

T.C
ORDU ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

ÇORUM İLİ İSKİLİP İLÇESİNDE YETİŞTİRİLEN MAHALLİ MİSKET
ELMALARININ FENOLOJİK, MORFOLOJİK, POMOLOJİK
ÖZELLİKLERİNİN BELİRLENMESİ VE MOLEKÜLER OLARAK
TANIMLANMASI

BERNA DOĞRU

YÜKSEK LİSANS TEZİ
BAHÇE BİTKİLERİ ANABİLİM DALI

AKADEMİK DANIŞMAN
Prof. Dr. Turan KARADENİZ

İKİNCİ DANIŞMAN
Yrd. Doç. Dr. Hatice İKTEN

ORDU-2012

T.C.
ORDU ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

Bu çalışma jürimiz tarafından 14/09/2012 tarihinde yapılan sınav ile Bahçe Bitkileri Anabilim Dalında YÜKSEK LİSANS tezi olarak kabul edilmiştir.

Başkan : Prof. Dr. Turan KARADENİZ

Üye : Doç. Dr. Nedim MUTLU

Üye : Yrd. Doç. Dr. Hatice İKTEN

ONAY :

Yukarıdaki imzaların adı geçen öğretim üyelerine ait olduğunu onaylım.

14 / 09 / 2012


Doç. Dr. M. Fikret BALTA
Fen Bilimleri Enstitüsü Müdürü

**ÇORUM İLİ İSKİLİP İLÇESİNDE YETİŞTİRİLEN MAHALLİ MİSKET
ELMALARININ FENOLOJİK, MORFOLOJİK, POMOLOJİK
ÖZELLİKLERİNİN BELİRLENMESİ VE MOLEKÜLER OLARAK
TANIMLANMASI**

ÖZET

Bu araştırma, Çorum ili İskilip ilçesinin mahalli Misket elmalarının fenolojik, morfolojik, pomolojik ve moleküler özelliklerinin tanımlanması amacıyla 2010-2011 yılları arasında yürütülmüştür.

Seçilen genotiplerde ortalama meyve ağırlığı 102.94-175.74 g arasında, meyve çapı 58.96-73.92 mm arasında, meyve boyu 57.88-72.36 mm arasında, meyve eti sertliği 8.40-11.66 lb, meyve hacmi 120-232 ml arasında, ŞÇKM % 10.65-% 15.00 arasında; pH 4.26-5.80 arasında; TEAM (titre edilebilir asit miktarı) ise % 0.13-% 0.35 arasında tespit edilmiştir. Seçilen elma genotipleri arasındaki genetik çeşitliliği DNA seviyesinde saptamak için 30 RAPD (Random Amplified Polymorphic DNA) primeri kullanılmıştır. Amplifikasyonlar sonucu toplam 217 adet bant elde edilmiş ve bu bantlardan 102 adeti (% 45)'i polimorfik özellik göstermiştir.

Anahtar Kelimeler: İskilip, Misket Elması, Genetik Kaynaklar, Seleksiyon, RAPD

**DETERMINATION OF PHENOLOGICAL, MORPHOLOGICAL,
POMOLOGICAL CHARACTERISTICS AND MOLECULAR
IDENTIFICATION OF LOCAL MISKET APPLE
CULTIVARS GROWN IN İSKİLİP PROVINCE ÇORUM**

ABSTRACT

This study was carried out to identify phenological, morphological, pomological and molecular characteristics of “Misket” apple genetic resources collected from İskilip province of Çorum in during 2010-2011.

Selected genotypes showed varying parameters for average fruit weight (102.94-175.74 g), fruit diameter (58.96-73.92 mm), fruit length (57.88-72.36 mm), fruit flesh firmness (8.40-11.66 lb), fruit volume (120-232 ml, soluble solids content (10.65 %-15.00 %), pH values (4.26-5.80) and amount of titratable acidity (0.13-0.35 %). The genetic diversity among the selected apple genotypes was determined at DNA level using 30 RAPD (Random Amplified Polymorphic DNA) primers. The RAPD analysis resulted in a total of 217 bands, 102 of which showing polymorphism (45%).

Key Words: İskilip, Misket Apple, Germplasm, Selection, RAPD Analysis

TEŞEKKÜR

“Çorum İli İskilip İlçesinde Yetiştirilen Mahalli Misket Elmalarının Fenolojik, Morfolojik, Pomolojik Özelliklerinin Belirlenmesi ve Moleküler Olarak Tanımlanması” isimli çalışma Ordu Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Anabilim Dalında Yüksek Lisans tezi olarak hazırlanmıştır. Bu çalışma İskilip yöresinde mahalli Misket elmaları üzerinde yürütüldüğü ve akrabalık dereceleri belirlendiği için önem arz etmektedir. Çalışmanın bundan sonra yapılacak araştırmalara bir basamak teşkil edeceğini düşünmekteyiz. Bu konuda beni başından beri destekleyen ve her konuda bilgi ve birikimiyle bana ışık tutan değerli danışman hocam Prof. Dr. Turan KARADENİZ’e, laboratuvar çalışmalarında desteklerini hiçbir zaman esirgemeyen sayın hocam Yrd. Doç. Dr. Hatice İKTEN ve Yrd. Doç. Dr. Cengiz İKTEN’e, Doç. Dr. Nedim MUTLU’ya, Arş. Gör. Mehtap ŞENYURT’a, üzerinde çalıştığım çeşitlerin belirlenmesinden arazi çalışmalarına kadar bana her konuda yardımcı olan İSTARGE derneği başkanı sayın Osman ÇAKIR’a ve dernek üyeleri olan sayın Mustafa TIRAŞ ve Mehmet TÜTÜNÜDOĞRU’ya, Zir. Yük. Müh. Mustafa Serdar ÇORUMLU’ya ve ismini burada yazamadığım diğer bütün dernek üyelerine, bana bahçelerini açan ve her zaman yardımcı olan bahçe sahiplerine, Yrd. Doç. Dr. Tuncay KAYA’ya, Yrd. Doç. Dr. Mücahit PEHLUVAN’a, her türlü yardım ve sabırlarından dolayı arkadaşlarıma ve son olarak da benden maddi ve manevi desteklerini hiç eksik etmeyen aileme teşekkürlerimi sunarım.

İÇİNDEKİLER

ÖZET	i
ABSTRACT.....	ii
TEŞEKKÜRLER.....	iii
İÇİNDEKİLER	iv
ŞEKİLLER LİSTESİ.....	vi
ÇİZELGELER LİSTESİ.....	ix
SİMGELER VE KISALTMALAR LİSTESİ.....	xi
1. GİRİŞ.....	1
2. GENEL BİLGİLER	9
2.1. Elma Genetik Kaynaklarının Morfolojik, Fenolojik ve Pomolojik Karakterlerinin Belirlenmesi.....	9
2.2. Moleküler İncelemeler.....	18
3. MATERYAL VE YÖNTEM.....	25
3.1. Materyal.....	25
3.1.1. Araştırma Alanının Coğrafik Özellikleri	25
3.1.2. Araştırma Alanının İklim Özellikleri.....	26
3.1.3. Araştırma Alanının Meyve Üretim Miktarı	27
3.2. Yöntem.....	28
3.2.1. Morfolojik Özellikler.....	28
3.2.2. Fenolojik Özellikler	28
3.2.3. Pomolojik Özellikler.....	29
3.2.4. Duyusal ve Görsel Özellikler.....	30
3.2.5. Kimyasal Özellikler	31
3.2.6. Moleküler Çalışmalar	32
3.2.6.1. DNA Ekstraksiyonu	32
3.2.6.2. DNA Amplifikasyonu.....	34
3.2.6.3. Elektroforez Jel Görüntülerinin Değerlendirilmesi	37
4. BULGULAR.....	38
4.1. Pomolojik, Morfolojik ve Fenolojik Bulgular	38

4.1.1. Yaprak Özellikler.....	38
4.1.2. Meyve Özellikleri	39
4.1.3 Kimyasal Özellikler	42
4.1.4. Seçilen ve Değerlendirmeye Alınan 22 Elma Genotipinin Detaylı Tanıtımı	43
4.2. Moleküler İncelemeler	88
4.2.1. Genomik DNA izolasyonu.....	88
4.2.2. RAPD-PCR Elektroforez Sonuçları.....	88
4.2.3. Elma Genotipleri Arasındaki Filogenetik İlişki Analizleri.....	91
5. TARTIŞMA	102
6. SONUÇ VE ÖNERİLER.....	108
7. KAYNAKLAR	110
ÖZGEÇMİŞ	122

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 3.1. İskilip ilçesinin genel bir görünümü	25
Şekil 3.2. Çorum ili ve ilçelerinin haritası	26
Şekil 3.3. Elmada meyve kısımlarını ve ölçüm aralıklarını gösteren şema	30
Şekil 3.4. DNA ekstraksiyonu için kullanılan taze sürgünler	33
Şekil 3.5. Sıvı azot ile ezilen yaprakların üzerine CTAB solüsyonu eklenmesi	33
Şekil 3.6. Sıcak su banyosu	33
Şekil 3.7. 65 ⁰ C'de bekletilen örnekler	33
Şekil 3.8. Örneklerin santrifuj edilmesi	33
Şekil 3.9. Üstte toplanan sıvının alınması	33
Şekil 3.10. Ethanol yıkamasından sonra örneklerin kurutulması	33
Şekil 3.11. Elde edilen pellet	34
Şekil 3.12. DNA'ların jele yüklenmesi.....	34
Şekil 3.13. DNA ekstraksiyonunda kullanılan solüsyonlar.....	34
Şekil 3.14. PCR için kimyasalların hazırlanması	36
Şekil 3.15. Örneklerin PCR'a yerleştirilmesi.....	36
Şekil 3.16. Jel hazırlık aşaması.....	36
Şekil 3.17. Jelin tanklara dökülmesi	36
Şekil 3.18. PCR ürünlerinin UV ışık altında görüntülenmesi.....	36
Şekil 3.19. Marker: 100bp- 1.5 kb DNA leader.....	37
Şekil 4.1. 19 Misket 01 nolu genotipin meyveleri	45
Şekil 4.2. 19 Misket 01 nolu genotipin ağacı	45
Şekil 4.3. 19 Misket 02 nolu genotipin meyveleri	47
Şekil 4.4. 19 Misket 02 nolu genotipin ağacı	47
Şekil 4.5. 19 Misket 04 nolu genotipin meyveleri	49
Şekil 4.6. 19 Misket 04 nolu genotipin ağacı	49
Şekil 4.7. 19 Misket 05 nolu genotipin meyveleri	51
Şekil 4.8. 19 Misket 05 nolu genotipin ağacı	51
Şekil 4.9. 19 Misket 06 nolu genotipin meyveleri	53
Şekil 4.10. 19 Misket 06 nolu genotipin ağacı	53

Şekil 4.11. 19 Misket 08 nolu genotipin meyveleri	55
Şekil 4.12. 19 Misket 08 nolu genotipin ağacı	55
Şekil 4.13. 19 Misket 12 nolu genotipin meyveleri	57
Şekil 4.14. 19 Misket 12 nolu genotipin ağacı	57
Şekil 4.15. 19 Misket 13 nolu genotipin meyveleri	59
Şekil 4.16. 19 Misket 13 nolu genotipin ağacı	59
Şekil 4.17. 19 Misket 14 nolu genotipin meyveleri	61
Şekil 4.18. 19 Misket 14 nolu genotipin ağacı	61
Şekil 4.19. 19 Misket 15 nolu genotipin meyveleri	63
Şekil 4.20. 19 Misket 15 nolu genotipin ağacı	63
Şekil 4.21. 19 Misket 16 nolu genotipin meyveleri	65
Şekil 4.22. 19 Misket 16 nolu genotipin ağacı	65
Şekil 4.23. 19 Misket 17 nolu genotipin meyveleri	67
Şekil 4.24. 19 Misket 17 nolu genotipin ağacı	67
Şekil 4.25. 19 Misket 18 nolu genotipin meyveleri	69
Şekil 4.26. 19 Misket 18 nolu genotipin ağacı	69
Şekil 4.27. 19 Misket 21 nolu genotipin meyveleri	71
Şekil 4.28. 19 Misket 21 nolu genotipin ağacı	71
Şekil 4.29. 19 Misket 22 nolu genotipin meyveleri	73
Şekil 4.30. 19 Misket 22 nolu genotipin ağacı	73
Şekil 4.31. 19 Misket 23 nolu genotipin meyveleri	75
Şekil 4.32. 19 Misket 23 nolu genotipin ağacı	75
Şekil 4.33. 19 Misket 24 nolu genotipin meyveleri	77
Şekil 4.34. 19 Misket 24 nolu genotipin ağacı	77
Şekil 4.35. 19 Misket 25 nolu genotipin meyveleri	79
Şekil 4.36. 19 Misket 25 nolu genotipin ağacı	79
Şekil 4.37. 19 Misket 26 nolu genotipin meyveleri	81
Şekil 4.38. 19 Misket 26 nolu genotipin ağacı	81
Şekil 4.39. 19 Misket 27 nolu genotipin meyveleri	83
Şekil 4.40. 19 Misket 27 nolu genotipin ağacı	83
Şekil 4.41. 19 Misket 29 nolu genotipin meyveleri	85
Şekil 4.42. 19 Misket 29 nolu genotipin ağacı	85
Şekil 4.43. 19 Misket 30 nolu genotipin meyveleri	87

Şekil 4.44. 19 Misket 30 nolu genotipin ağacı	87
Şekil 4.45. Araştırmada kullanılan 30 elma genotipinden elde edilen genomik DNA'lar	88
Şekil 4.46. OPA11 primeri ile 30 elma genotipinde elde edilen amplifikasyon ürünlerinin jel görüntüsü	89
Şekil 4.47. OPA13 primeri ile 30 elma genotipinde elde edilen amplifikasyon ürünlerinin jel görüntüsü	89
Şekil 4.48. OPA16 primeri ile 30 elma genotipinde elde edilen amplifikasyon ürünlerinin jel görüntüsü	90
Şekil 4.49. OPK12 primeri ile 30 elma genotipinde elde edilen amplifikasyon ürünlerinin jel görüntüsü	90
Şekil 4.50. Elma genotiplerinde RAPD analizi sonucu elde edilen dendrogram	97
Şekil 4.51. Temel Bileşenler Analizinden (PCA) elde edilen iki boyutlu düzlem üzerinde genotiplerin dağılımı	100
Şekil 4.52. Otuz genotip arasındaki Temel Bileşenler Analizinden (PCA) elde edilen üç boyutlu düzlem üzerinde genotiplerin dağılımı	101

ÇİZELGELER LİSTESİ

Çizelge 1.1. 2011 yılı Dünya elma üretim miktarı ve üretim alanı (FAO, 2012).....	3
Çizelge 1.2. Yıllara göre Türkiye’de elma ağaç sayısı ve üretim miktarı (TÜİK, 2011) .3	
Çizelge 1.2. devamı	4
Çizelge 2.1. TSE standartlarına göre elmalarda farklı kalite sınıfları için belirlenen minimum çap değerleri (2009).....	9
Çizelge 2.2. TSE standartlarına göre elmalarda farklı kalite sınıfları için kabul edilen en küçük ağırlık değerleri (2009).....	10
Çizelge 3.1. İskilip ilçesi 2011 yılı meyve üretim verileri.....	27
Çizelge 3.2. DNA ekstraksiyonunda kullanılan solüsyonlar.....	34
Çizelge 3.3. RAPD primerleri.....	35
Çizelge 4.1. Seçilen genotiplerin yaprak özellikleri	38
Çizelge 4.1.’in devamı	39
Çizelge 4.2. Seçilen genotiplerin bazı meyve özellikleri.....	40
Çizelge 4.3. Seçilen genotiplerin meyve özellikleri	41
Çizelge 4.4. Seçilen genotiplerin çekirdek özellikleri	42
Çizelge 4.5. Seçilen genotiplerin kimyasal özellikleri	43
Çizelge 4.6. 19 Misket 01 genotipinin fenolojik, pomolojik ve kimyasal özellikleri.....	44
Çizelge 4.7. 19 Misket 02 genotipinin fenolojik, pomolojik ve kimyasal özellikleri.....	46
Çizelge 4.8. 19 Misket 04 genotipinin fenolojik, pomolojik ve kimyasal özellikleri.....	48
Çizelge 4.9. 19 Misket 05 genotipinin fenolojik, pomolojik ve kimyasal özellikleri.....	50
Çizelge 4.10. 19 Misket 06 genotipinin fenolojik, pomolojik ve kimyasal özellikleri... 52	
Çizelge 4.11. 19 Misket 08 genotipinin fenolojik, pomolojik ve kimyasal özellikleri... 54	
Çizelge 4.12. 19 Misket 12 genotipinin fenolojik, pomolojik ve kimyasal özellikleri... 56	
Çizelge 4.13. 19 Misket 13 genotipinin fenolojik, pomolojik ve kimyasal özellikleri... 58	
Çizelge 4.14. 19 Misket 14 genotipinin fenolojik, pomolojik ve kimyasal özellikleri... 60	
Çizelge 4.15. 19 Misket 15 genotipinin fenolojik, pomolojik ve kimyasal özellikleri... 62	
Çizelge 4.16. 19 Misket 16 genotipinin fenolojik, pomolojik ve kimyasal özellikleri... 64	
Çizelge 4.17. 19 Misket 17 genotipinin fenolojik, pomolojik ve kimyasal özellikleri... 66	
Çizelge 4.18. 19 Misket 18 genotipinin fenolojik, pomolojik ve kimyasal özellikleri... 68	
Çizelge 4.19. 19 Misket 21 genotipinin fenolojik, pomolojik ve kimyasal özellikleri... 70	
Çizelge 4.20. 19 Misket 22 genotipinin fenolojik, pomolojik ve kimyasal özellikleri... 72	

Çizelge 4.21. 19 Misket 23 genotipinin fenolojik, pomolojik ve kimyasal özellikleri...	74
Çizelge 4.22. 19 Misket 24 genotipinin fenolojik, pomolojik ve kimyasal özellikleri...	76
Çizelge 4.23. 19 Misket 25 genotipinin fenolojik, pomolojik ve kimyasal özellikleri...	78
Çizelge 4.24. 19 Misket 26 genotipinin fenolojik, pomolojik ve kimyasal özellikleri...	80
Çizelge 4.25. 19 Misket 27 genotipinin fenolojik, pomolojik ve kimyasal özellikleri...	82
Çizelge 4.26. 19 Misket 29 genotipinin fenolojik, pomolojik ve kimyasal özellikleri...	84
Çizelge 4.27. 19 Misket 30 genotipinin fenolojik, pomolojik ve kimyasal özellikleri...	86
Çizelge 4.28. RAPD-PCR ile elde edilen bant sayıları.....	91
Çizelge 4.28'in devamı.....	92
Çizelge 4.29. Elma genotipleri arasındaki farklılık (dissimilarity) indeksi değerleri.....	93
Çizelge 4.30. Elma genotipleri arasındaki benzerlik (similarity) indeksi değerleri	95
Çizelge 4.31. Eigen değerleri.....	99

SİMGELER VE KISALTMALAR LİSTESİ

Kısaltmalar

Ark	Arkadaşları
AFLP	Amplified Fragment Length Polymorphism
ÇA	Çekirdek Ağırlığı
ÇB	Çekirdek Boyu
ÇE	Çekirdek Eni
ÇK	Çekirdek Kalınlığı
ÇS	Çekirdek Sayısı
ÇÇG	Çiçek Çukuru Genişliği
ÇÇD	Çiçek Çukuru Derinliği
ÇEB	Çekirdek Evi Boyu
ÇEG	Çekirdek Evi Genişliği
FAO	Dünya Gıda ve Tarım Örgütü
ISSR	Inter-Simple Sequence Repeat
MA	Meyve Ağırlığı
MB	Meyve Boyu
MÇ	Meyve Çapı
MES	Meyve Eti Sertliği
MH	Meyve Hacmi
MSK	Meyve Sap Kalınlığı
MSU	Meyve Sap Uzunluğu
MŞİ	Meyve Şekil İndeksi
MY	Meyve Yoğunluğu
NTSYS	Numerical Taksonomy and Multivariarte Analysis System
PCA	Principal Component Analysis (Temel Bileşenler Analizi)
PCR	Polymerase Chain Reaction (Poliimeraz Zincir Reaksiyonu)
RAPD	Randomly Amplified Polymorphic DNA (Rastgele Artırılmış Polimorfik DNA)
RFLP	Restriction Fragment Length Polymorphism
SÇD	Sap Çukuru Derinliği
SÇG	Sap Çukuru Genişliği

SÇKM	Suda Çözünebilir Kuru Madde
SSR	Simple Sequence Repeat
SRAP	Sequence Related Amplified Polymorphism
TEAM	Titre Edilebilir Asitlik Miktarı
TSE	Türk Standartları Enstitüsü
TÜİK	Türkiye İstatistik Kurumu
UV	Ultraviyole

Simgeler

°C	Santigrat derece
bp	Base pair
Briks	Suda Çözünebilir Kuru Madde Miktarı Birimi
cm ²	Santimetrekaare
cm ³	Santimetreküp
g	Gram
ha	Hektar
kb	Kilo bayt
kg	Kilogram
km	Kilometre
lb	Libre
ml	Mililitre
mm	Milimetre
µl	Mikrolitre
N	Newton
%	Yüzde
pH	Asitlik/Bazlık Ölçü Birimi

1. GİRİŞ

Anadolu dünyada yetişen birçok meyve ve sebze türünün gen merkezi veya gen merkezi sınırları içinde bulunmaktadır. Böylesine tür ve çeşit zenginliğine sahip olmasının nedenleri arasında; ülkemizin ekolojik (iklim ve toprak) koşullarının bahçe bitkileri yetiştiriciliğine uygun olması, Anadolu'nun tarihinin ilk çağlardan beri pek çok medeniyetin yaşadığı bir alan olması ve Türkiye'nin göç yolları üzerinde bulunması etkindir (Ağaoğlu ve ark., 1995).

Ülkemizin coğrafik ve ekolojik şartları sayesinde yüzyıllardan beri bir geçit konumunda olması, kıtaları birbirine bağlaması meyve yetiştiriciliği için çok özel bir yerde olduğunu göstermektedir (Kaşka, 2003).

Günümüzde elma kültürü, kuzey ve güney yarım kürenin ılıman iklime sahip hemen hemen bütün bölgelerine yayılmıştır. Asya kıtasının önemli bir kısmının, elmanın bazı türlerine gen merkezi olması ve buralarda çeşitli tür, alt tür ve formlarının bulunması, elma yetiştiriciliğinin bu kıtada yayılmasında etkili olmuştur (Özçağırın ve ark., 2004).

Aynı zamanda Vavilov adlı Rus Botanikçisi tarafından belirlenen 8 gen merkezinden (Çin, Hindistan "Himalaya etekleri, Malezya, Siyam", Orta Asya, Yakın Doğu, Akdeniz Havzası, Etiyopya, Güney Meksika ve Orta Amerika ve Güney Amerika "Peru, Ekvator, Bolivya, Brezilya ve Paraguay") Yakın Doğu ile Akdeniz Havzasının içinde bulunuşu sebebiyle Anadolu, elma dahil bir çok meyvenin anavatanı durumundadır (Ağaoğlu ve ark., 1995).

Burak ve Ergun (2001), elmanın anavatanı Anadolu'yu da içine alan Güney Kafkaslar olarak bildirmişlerdir. Ekolojik şartların uygunluğu ve gen merkezi olması nedeniyle elma, yurdumuzun hemen her yerinde çok eski yıllardan beri yetiştirilmektedir. En fazla yayılım gösterdiği yer ise Kuzey Anadolu'dur. Kuzey Anadolu'nun yanı sıra Karadeniz kıyı bölgesi ile İç Anadolu ve Doğu Anadolu yayları arasındaki geçit bölgeleri ve son yıllarda güneyde göller bölgesi elmanın önemli yetiştiricilik alanlarını oluşturmaktadır.

Kültür elması olarak bilinen *Malus domestica* Borkh'un bitkiler alemindeki yerini şöylece belirtmek mümkündür (Anonim, 2012a);

Alem: Plantae – Bitkiler

Bölüm: Magnoliophyta - Kapalı tohumlular

Sınıf: Magnoliopsida - İki çenekliler

Takım: Rosales

Familiya: Rosaceae – Gülgiller

Alt familya: Maloideae

Cins: *Malus*

Tür: *Malus domestica* Borkh.

Türkiye meyve üretiminde %15'lik bir dilimi kapsayan ve ülke ekonomisinde önemli bir yer alan elma Türkiye'de ve dünyada üretim payı en yüksek olan meyve türleri arasında yer alır. Besin içeriği oldukça zengin olan, yıl boyunca pazarlarda yerini koruyan, her bütçeye ve damak tadına hitap eden ve sofralarımızdan hiç eksik olmayan bir meyvedir. Elmanın sadece Türkiye'de değil dünyada da arz ve talebi yüksektir.

Anadolu'nun coğrafik ve ekolojik durumu, Dünya üzerinde çok az ülkede var olan çok büyük bir meyve yetiştirme potansiyeli oluşturmaktadır. Bu sebeple Türkiye, tropik ve bazı subtropik meyveler dışında, tüm ılıman iklim meyvelerini ve bazı subtropik meyveleri büyük miktarlarda ve en yüksek kalitede yetiştirebilecek durumdadır. Türkiye bu kadar büyük potansiyele sahip olmasına karşın bugünkü durumda, ne yazık ki, bunu gereği gibi kullanamamaktadır. Bunun sebebi ise modern meyveciliğin yani birim alandan daha çok ve yüksek kalitede ürün elde etmek esasının tam benimsenememesidir (Kaşka, 2003).

FAO verilerine göre (Anonim, 2012b), dünyada toplam 4.728.333 ha'lık bir alanda 69.569.612 ton elma üretimi yapılmaktadır. Türkiye 2011 yılında 2.600.000 ton elma üretimi ile Çin Halk Cumhuriyeti ve Amerika Birleşik Devletleri'nden sonra üçüncü sırada gelmektedir. Bu üretim miktarı ile Türkiye, dünya elma üretiminin %3.8'lik kısmını kapsamaktadır (Çizelge 1.1.).

Çizelge 1.1. 2011 yılı Dünya elma üretim miktarı (ton) ve üretim alanı (ha)

	Ülkeler	Üretim Miktarı (Ton)	Üretim Alanı (Ha)
1	Çin	33265186	2.004.631
2	ABD	4212330	139.435
3	Türkiye	2600000	165.078
4	İtalya	2204970	57.907
5	Hindistan	2163400	305.800
6	Polonya	1858970	188.245
7	Fransa	1711230	39.951
8	İran	1662430	130.291
9	Brezilya	1275850	38.563
10	Şili	1100000	35.029
11	Rusya	986000	186.000
12	Ukrayna	897000	105.200
13	Arjantin	850600	43.500
14	Almanya	834960	31.819
15	Japonya	798200	38.100
16	Özbekistan	712000	85.000
17	İspanya	596000	31.700
18	Meksika	584655	57.742
19	Romanya	552860	56.373
20	Fas	505641	31.571

TÜİK'in verilerine göre 2011 yılında meyve ürünlerinin üretim miktarı bir önceki yıla göre %3.5 oranında artarak yaklaşık 17.2 milyon ton olarak gerçekleşmiştir. Bunun 3.117.562 tonluk kısmını yumuşak çekirdekli oluşturur. Elma üretim miktarı ise yumuşak çekirdeklilerin %83.4'lük bir dilimini kapsar (Anonim, 2012c).

Çizelge 1.2. Yıllara göre Türkiye'de elma ağaç sayısı ve üretim miktarı (ton)

	Ağaç sayısı		(Ton)
	Meyve veren	Meyve vermeyen	
2010-2011	41 423	12 929	2 600 000
2009-2010	39 951	12 084	2 782 365
2008-2009	38 906	10 714	2 504 494
2007-2008	38 328	8 868	2 457 845
2006-2007	36 444	7 803	2 002 033
2005-2006	36 294	7 005	2 570 000
2004-2005	35 498	6 902	2 100 000

Çizelge 1.2. devamı

2003-2004	35 000	7 100	2 600 000
2002-2003	33 000	6 300	2 200 000
2001-2002	32 550	6 080	2 450 000
2000-2001	32 300	6 080	2 400 000

Dünya üzerinde geniş alanlarda üretimi yapılan elma, son yıllarda ülkemizde de büyük artış göstererek çiftçilerin önemli tarımsal uğraşlarından biri haline gelmiştir. Ülkemiz bağ bahçe tarımı açısından son derece elverişli iklim özelliklerine sahip olup, tarımsal alanlarının %12'sinde meyvecilik yapılmaktadır. Ekolojik şartların uygun olması nedeniyle yurdumuzun hemen hemen her yerinde yetiştirilebilmekle birlikte son yıllarda belirli bölgelerde yoğunlaşmış durumdadır. Çizelge 1.2.'de belirtildiği gibi ülkemizde 1950 yılında elma üretimi 110,000 ton civarlarında iken 1980 yılında 1.350.000 ton, 1990 yılında 1.900.000 ton, 2000 yılında 2.400.000 ton, 2008 yılında 2.504.000 ton ve 2010/11 yılında 2,600,000 tona yükselmiştir. Yıllara göre elma üretiminde ise bir önceki seneye göre %3.1 oranında artış gözlenmiştir (Anonim, 2012d).

Elma ılıman, özellikle soğuk ılıman iklim meyvesidir. Genellikle dünyada 30°-50° enlemlerde yetişmektedir. Türkiye'de Ege Bölgesi'nde 500 metreden, Akdeniz ve Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nin sıcak ve kurak yerlerinde 800 metreden daha yukarı yerlerde yetişmektedir. Yüksek ışık yoğunluğu ise elmada çok iyi renk oluşumunu sağlamaktadır (Anonim, 2012e).

Elma ağacı düşük sıcaklıkların olduğu sert kışlara dayanıklıdır. Kış dinlenmesi sırasında odun kısımları -35°C ile -40°C'a, açmış çiçekler -2.2°C ile -2.3°C ve küçük meyveler ise -1.1°C ile -2.2°C'a dayanırlar. Elma kış dinlenmesine en fazla ihtiyaç duyan meyve türüdür. Yapılan denemelerde elmaların soğuklama ihtiyacını karşılayabilmesi için +7.2°C'nin altında çeşitlere bağlı olarak 2.322-3.648 saat kalması gerekir. 0°C'nin altında ise 1.081-2.094 saat soğuklamaya ihtiyacı vardır. Yetersiz soğuklama sonucu çiçeklerin bir kısmı ölür, geriye kalan çiçeklerin açılması da normale göre hem daha geç, hem de düzensiz olur. Böylece geç açan çiçekler döllenme yetersizliği nedeni ile dökülür. Soğuklamasını giderememiş elma ağaçlarında yaprak gözleri sürmez ve ağaç çıplak kalır. Elma yüksek yaz sıcaklığından da hoşlanmaz. Sıcaklık 40°C'nin üzerine çıktığı zaman büyüme durur, daha yüksek sıcaklıklarda ise zararlanma görülmeye başlar (Anonim, 2012e).

Elma yetiştiriciliği için en iyi topraklar optimal olarak 6.0-6.5 pH ve içerisinde normal kireci ve yeteri kadar humus ve nemi bulunan tınlı, tınlı-kumlu veya kumlu-tınlı geçirgen topraklardır (Anonim, 2012e).

Kültür çeşitlerimizin yanı sıra henüz tanımlanmamış ya da koruma altına alınmamış birçok mahalli çeşidimiz de bulunmaktadır. El değmemiş alanlara ve çok sayıda yerel çeşide sahip olmamıza rağmen çeşit geliştirme ya da muhafaza çalışmalarında üretimdeki başarımızı yakalayamamış durumdayız.

Dünyanın bitki genetik kaynakları her geçen gün azalmaktadır ve standart çeşitler dışındaki kültür bitkileri yok olma tehlikesiyle karşı karşıyadır. Bu duruma maruz kalan kültür bitkilerinden biri de elmadır. Çevre öncelikleri, yetiştiricilik ve ıslah çalışmaları açısından dünyada ve ülkemizde yerel elma çeşitlerinin belirlenmesi, elma çeşitleri arasındaki benzerlik ve farklılıkların tespit edilmesi ve bu çeşitlerin genetik varlığının korunması gerekmektedir (Kaya, 2008).

Anadolu'nun çeşitli yörelerinde yetiştirilen mahalli çeşitler ile tohum orijinli genotipleri tanımlamak, üstün özellik gösterenleri seçmek ve kaybolmalarını engellemek, popülasyonca zengin yörelerde yapılacak seleksiyon çalışmaları ile sağlanabilir (Osmanoğlu, 2008).

Ülkemiz meyve gen kaynağı konusundaki geniş ve bakir alanlarında yapılan pomolojik çalışmalar önemli ve yeni birçok özelliği olan meyveler ortaya çıkarmaktadır (Çorumlu, 2010).

Çeşit veya genotip tanımlamada cins, tür ve çeşitler arasında polimorfizm gösterecek markörler kullanılmaktadır. Gen kaynaklarının tanımlanması, sınıflandırılması ve gen bankalarının idaresi; ıslah hat ve çeşitlerinin parmak izlerinin çıkarılmasıyla çeşit patent haklarının elde edilmesi ve böylece ıslahçı haklarının korunması sağlanabilmektedir (Badenes ve Parfitt, 1998; Ağaoğlu ve Ergül, 1999; Göçmen ve ark., 1999a; Göçmen ve ark., 1999b; Polat ve ark., 1999; Cansian ve Echeverrigaray, 2000; Li ve Quiros, 2000). Genetik kaynakların korunmasında ise; mevcut çeşitliliğin tespiti ve tanımlanması, koruma yöntemlerinin ilerletilmesi ve gerekli materyal ve metotların belirlenmesi olarak üç alan ön plana çıkmakta ve moleküler yöntemler bunları sağlayabilmektedir (Hodgkin ve ark., 2001).

Malus cinsi yaklaşık olarak 25 ile 47 türe sahiptir (Robinson ve ark., 2001). Fazla çeşitlilik gösteren Malus cinsinin ve türlerinin taksonomisinin yeterli tanımlar

içermediği bu yüzden morfolojik çalışmaların yanında genetik düzeyde moleküler araştırmalara da gerek duyulduğu bildirilmektedir (Way ve ark., 1991).

Genetik varyasyonun tespitinde, çeşit parmak izlerinin çıkarılmasında ve hibritlerin belirlenmesinde moleküler markörlerden yararlanılmaktadır (Leitao ve ark., 2000). Zira Zhou ve Li (2000), Goulao ve ark. (2001), Muzher ve ark. (2007), Yan ve ark. (2008), Kaya (2008), Osmanoğlu (2008) elmada; Hormaza (2001), Hurtado ve ark. (2002), Hagen ve ark. (2001) kayısıda; Tavaud ve ark. (2001) kirazda; Martins ve ark. (2001) bademde; Ağaoğlu ve Ergül (1999), Gazioğlu Şensoy ve Balta (2011) asmada; Badenes ve Parfitt (1998) antepfıstığında; İkten (2007) incirde; Polat ve ark. (1999) Trabzon hurmasında; Yılmaz (2009) fındıkta; Göçmen ve ark. (2003) turunçgilde; Göçmen ve ark. (1999) limonda moleküler çalışmalar yürütülmüştür.

Kalıtım şekilleri, morfolojik (çiçek rengi gibi), biyokimyasal (izoenzimler gibi) ve DNA düzeyinde (moleküler markörler) izlenebilen karakterlere “genetik markörler” denir. Çalışılan organizmadaki ilgilenilen diğer özelliklerin genetiği hakkında, dolaylı da olsa, bilgi sağlamalarından dolayı markör (işaret) denilmiştir. Moleküler markörler DNA'nın aktif bölgelerinden (genler) veya herhangi bir genetik kodlama fonksiyonuna sahip olmayan DNA dizilerinden geliştirilebilirler (Özcan ve ark., 2004).

DNA dizilimindeki değişikliklerin tespitinde kullanılan DNA markörleri, sayıların çok olduğu ve çevre koşullarından etkilenmedikleri için, morfolojik ve protein markörlerine göre daha etkilidirler. Bitki genetiği ve ıslahında genelde çeşit tanımlama, seleksiyon ve genom haritalamada markörlerden faydalanılmaktadır (Şensoy, 2005). Bunun yanında, tarımsal ürünlerdeki çeşit sayısının sürekli olarak arttığı için, morfolojik markörler çeşitler arasındaki ayırtmada yetersiz kalmaktadır. Bu yüzden moleküler markörler kullanılarak bu boşluk kapatılmaktadır (Lombard ve ark., 2001).

Moleküler markörlerin çoğu elektroforez tekniğine göre yapılır (Şensoy, 2005). Farklı büyüklüklerdeki (polimorfik) protein ve DNA parçacıkları, jel üzerinde elektrik akımıyla farklı şekillerde hareket ederler. Jel üzerinde ebatlarına göre farklı şekilde hareket eden bu parçacıklar, boyama veya radyoaktif yöntemlerle tespit edilebilmektedir. Yaygın olarak kullanılan moleküler DNA markörlerinden bazıları şunlardır:

- RFLP (Restriction Fragment Length Polymorphism) (Tanksley ve ark., 1989)
- RAPD (Randomly Amplified Polymorphic DNA) (Waugh ve Powell, 1992)

- AFLP (Amplified Fragment Length Polymorphism) (Vos ve ark., 1995)
- Microsatellites (SSR veya ISSR) (Rafalski ve Tingey, 1993)

Polimeraz zincir reaksiyonu (Polymerase Chain Reaction, PCR) DNA polimeraz enziminin kullanılmasıyla suni şartlarda DNA üretildiğini gösterir. Bu üretim için 6-25 nükleotid uzunluğunda başlatıcı DNA'lar (primerler) gerekir. Reaksiyon ortamında ayrıca pH'yı ve tuz konsantrasyonunu optimum hale getiren tampon çözelti, polimeraz enziminin ihtiyaç duyduğu $MgSO_4$ ve DNA üretiminde kullanılacak A, T, G, C nükleotidlerinden her biri bulunur. Polimeraz enzimi, bu başlatıcı DNA'lar bir kalıp DNA üzerine bağlandıktan sonra, onu bir uçtan uzatmaya başlayarak ve kalıp DNA'nın aynısını üretir. DNA üretim işlemi birbirini izleyen bir seri halinde ve spesifik sıcaklık devrelerinde yapılır. Önce $95^{\circ}C$ civarında bir sıcaklık kullanımıyla kalıp DNA'nın çift sarmal yapısı açılır ve DNA tek iplik haline getirilir. Sonra $30-60^{\circ}C$ arasında bir sıcaklıkta başlatıcı DNA'nın kalıp DNA'ya yapışması sağlanır. Son olarak da $72^{\circ}C$ 'de DNA üretimi yapılır. Bu devrelerin her birinde sadece 1-2 dakika kullanılır. Bu üç devre isteğe bağlı olarak defalarca (normalde yaklaşık 30-45 defa) tekrarlanır ve DNA üretimi tamamlanmış olur. PCR reaksiyonu ile hangi diziliş üzerinde DNA üretimi yapılacağını belirleyen iki faktör vardır. Bunlardan en önemlisi başlatıcı DNA'nın kendi dizilişidir. Yeterli uzunlukta spesifik dizilişler kullanılması durumunda genomun çok spesifik bir bölgesine ait DNA üretilir. Kısa ve rastgele dizilişte başlatıcılar kullanılması durumunda ise rastgele bölgelere ait DNA üretilir. DNA üretiminin yapılacağı yeri belirleyen ikinci faktör başlatıcı DNA'nın yapışmasının gerçekleştirildiği sıcaklık derecesidir. $30-40^{\circ}C$ gibi düşük sıcaklıklara inildiğinde başlatıcı DNA pek çok yere kolayca yapışacağı için pek çok yere ait spesifik olmayan DNA üretimi yapılır. Yapışma sıcaklığının yüksek tutulmasıyla ($55-60^{\circ}C$) ise başlatıcı DNA sadece spesifik bölgelere yapışır ve buradan üretim yapar (Özcan ve ark., 2004).

Moleküler markör teknolojisi bitki ıslahında giderek önemli bir yere sahip olmaya başlamıştır (Lee, 1995; Winter ve Kahl, 1995; Duvick, 1996). Düşük maliyeti ve kolay uygulanabilir olması sayesinde bitki ıslahını hızlandırmaktadır (Kaya, 2008).

Moleküler çalışmalarda kullanılan DNA markörleri hibridizasyona dayalı markörler (RFLP) ve PCR'a dayalı markörler (RAPD, SSR, AFLP vb.) şeklinde iki gruba ayrılmaktadır. Bu iki gruptan PCR'a dayalı markörlerin kullanımı daha yaygındır (Şeker, 2012).

Bu çalışmada, orum ili İskilip ilçesinde mahalli elma çeşitlerinden Misket elmalarında seleksiyon çalışması yapılmıştır. Seçilen genotiplerde meyve ve ağaç özellikleri morfolojik, pomolojik ve moleküler düzeyde çalışmalarla genotipler arası çeşit tanımlamaları yapılmıştır. Elmalar arasındaki farklılıkların genetik düzeyde belirlenmesinde Random Amplified Polymorphic DNA (RAPD) metodu kullanılmıştır.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. Elma Genetik Kaynaklarının Morfolojik, Fenolojik ve Pomolojik Karakterlerinin Belirlenmesi

Ülkümen (1937), ülkemizde pomolojik çalışmaları başlatan ilk araştırmacıdır. Malatya’da yetişen elma, armut ve kayısı çeşitlerini kalitatif ve kantitatif olarak incelemiştir. Farklı yörelere ait elmalar üzerinde yapılan çalışmalarda, aynı çeşidin yöreye göre özelliklerinin değiştiği ve farklı isimlerle bilindiği saptanmıştır.

Gülyüz (1977), Erzincan’da yetiştirilen elma ve armut çeşitleri üzerine yapılan bir çalışmada; tam çiçeklenmeden ağaç olumuna kadar yazlık çeşitlerde 94–109 gün, günlük çeşitlerde 124–136 gün, kışlık çeşitlerde ise 143–165 gün geçtiğini belirleyen araştırmacı, olgun meyvelerde suda çözünebilir kuru madde oranının birinci yılda %13,18–18,00, ikinci yılda ise %12,33–16,80 arasında değiştiğini tespit edilmiştir.

Gürcistan’da yapılan bir araştırmada, kültür elma çeşidi üzerinde çalışılan çeşitlerden Nona’nın meyve ağırlığı 168 g, sert, sulu, yeşilimsi sarı renkte ve tatlı olduğu; Foredzhan’ın meyve ağırlığı 164 g, açık sarı renkte, tatlı ve meyve etinin gevrek olduğu; “Tskriola” çeşidinin meyvelerinin yeşilimsi renkte, sulu ve tatlı olduğu; ‘Tamari’ çeşidinin meyvelerinin büyük, sulu, sert, mayhoş ve kabuk renginin sarı olduğu bildirilmiştir (Bayadze, 1980).

Niğde’nin farklı bölgelerinde yapılan bir çalışmada Amasya elma çeşidine ait birçok meyve ağacından periyodizite göstermeyen ve kalitesi yüksek olan 10 tip seçilmiş ve üretimi tavsiye edilmiştir (Eltez, 1983).

Türk Standartlar Enstitüsü’ne (TSE) göre elmalarda farklı kalite sınıfları için belirlenen minimum çap değerleri Çizelge 2.1’de ve sınıflara göre kabul edilen en küçük kütle değerleri Çizelge 2.2’de verilmiştir (Anonim, 2012f).

Çizelge 2.1. TSE standartlarına göre elmalarda farklı kalite sınıfları için belirlenen minimum çap değerleri (Anonim, 2012f).

Kalite sınıfı	Ekstra	1. Kalite	2. kalite
İri boy (L), mm	65	60	55
Normal boy (L), mm	60	55	50

Çizelge 2.2. TSE standartlarına göre elmalarda farklı kalite sınıfları için kabul edilen en küçük ağırlık değerleri (Anonim, 2012f).

Kalite sınıfı	Ekstra	1. Kalite	2. kalite
İri boy (L), g	110	90	90
Normal boy (L), g	90	80	70

Akça ve Şen (1990), Van ve çevresindeki mahalli elma çeşitleri üzerinde yaptıkları bir araştırmada; ortalama meyve ağırlığı 65,19-265 g arasında; suda çözünebilir kuru madde miktarını (SÇKM) %8.50 - %15.68 olarak tespit etmişlerdir.

Tolmacheva (1991), tarafından Rusya’da yapılan bir çalışmada “Krasynoyarsk” çeşidini ıslah etmiştir. 3–4 yaşında verime yatan ağacın meyvelerinin 30–40 g ağırlığında, meyvelerin kahverengimsi pembe renkte, meyve etinin beyaz, sert, sulu, gevrek, tatlı, suda çözünebilir kuru madde oranının %17,77, titre edilebilir asit miktarının %1,45 ve C vitamini içeriğinin 12–18 mg/100 g olduğu bildirilmiştir.

Konya’da incelemeye alınan 30 elma genotipinin meyve çapı 56.71 ile 80.18 mm, meyve ağırlığı ise 75,41 ile 167,80 g arasında bulunmuştur. Suda çözünebilir kuru madde miktarı %10,42 ile %16,21 arasında, toplam asit miktarı 0,950 ile 12,66 g/l arasında bulunmuştur. Meyve eti sertliği ise 8,21 ile 18,27 lb arasında değişmiştir. Seçilen tiplerden 10 tanesinde periyodizite görülmezken 2 tanesinde kısmen periyodizite görüldüğü bildirilmiştir (Bolat, 1991).

Kara ve Kaşka (1991), Yalova ve Niğde’de çöğür anacı üzerinde yetiştirilmiş olan ve PP-333 uygulanan “Starking Delicious” ve “Amasya” elma çeşitlerinde ortalama meyve ağırlıkları sırası ile 204-244 g ve 166 g, SÇKM değerleri %11,92-13,03 ve %14 olarak bildirilmektedir. Meyve eti sertliği ise “Starking Delicious” için 15,71-15,93 lb ve “Amasya” elması için 14,48-14,77 lb olarak saptanmıştır.

Van çevresinde 12 mahalli elma çeşidinde yapılan bir araştırmada meyve ağırlığı 65,19 ile 265,0 g arasında, SÇKM oranı %8,50 ile %14,80 arasında, pH değerleri 3,42 ile 4,87 ve meyve yoğunluğu 0,4301 ile 0,947 g/cm³ arasında olduğu tespit edilmiştir. Yazlık çeşitlerde tam çiçeklenmeden ağaç olumuna 113-142 gün, güzlük çeşitlerde 150-154 gün, kışlık çeşitlerde ise 153-156 gün geçtiği bildirilmiştir (Akça ve Şen, 1991).

Şen ve ark. (1992), Ahlat ilçe merkezinde yetiştirilen Yazlık Ekşi, Pembe, Güzlük, Pamuk 1, Pamuk 6, Pamuk 11, Kışlık Tatlı, Kışlık Ekşi 5, Kışlık Ekşi 7 ve Kışlık Ekşi Elma 10 çeşitleri üzerinde inceleme yapmışlardır. Araştırmacılar çeşitlerde meyve ağırlığını ortalama 23,95-165,5 g arasında, SÇKM oranını %9,23-14,7 arasında,

titre edilebilir asitliği ise %0,09 ile %0,19 arasında olduğunu belirlemişlerdir. Çalışma sonucunda, yerli çeşitlerin standart çeşitlerle karşılaştırıldığında düşük kaliteli oldukları anlaşılmıştır.

Oğuz ve Aşkın (1993), Erciş'te yetiştirilen mahalli elma çeşitlerinde yürütülen çalışmada ortalama meyve ağırlığını 36,55-145,54 g, SÇKM miktarını %10,00-15,63, asitliği ise %0,095-1,387 oranları arasında bulmuşlardır.

Cripps ve ark. (1993), Batı Avustralya'da, "Lady Williams" ve "Golden Delicious" arasında melezleme sonucunda elde ettikleri "Pink Lady" elmasının fenolojik, pomolojik ve morfolojik özelliklerini incelemişlerdir. Araştırmada ortalama meyve çapı 70-75 mm arası, SÇKM %12,5, titre edilebilir asit miktarı %0,71-%0,9 arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Pink Lady sıkı ve sert olarak algılanır. Meyve eti sertliği hasatta 83 N (~18,66 lb)'dur. Meyve eti beyazdır. Kuvvetli gelişen bir ağaca sahiptir.

Crosby ve ark. (1994), inceledikleri "Enterprise" elmasının kışlık ve sofralık olduğunu, ortalama meyve çapının 70-76 mm arası, şekil indeksinin 0,91 olduğunu bildirmişlerdir. Meyve eti, orta derecede tanelenmiş, sıkı dokulu, gevrek, depolanmadan sonra da sıkı, gevrek ve olgundur.

Bongers ve ark. (1994), Avrupa'da tüketilen elma çeşitlerinden Delicious, Golden Delicious, Granny Smith, Elstar, Jonagold, Gala ve Fuji elmaları incelenmiştir ve sırasıyla; ortalama meyve çapı 72,3-79,8, 71,5-74,7, 72,2-78,1, 71,2-73,9, 77-80,3, 70,5-75,9 ve 69,7-83,4 mm; suda çözünebilir kuru madde oranı %12,40-14,15, 11,25-14,08, 11,41-12,61, 14,15-15,48, 12,68-14,58, 11,91-14,16 ve 13,64-15,60; toplam asit oranı %0,23-0,31, 0,31-0,41, 0,60-0,78, 0,68-0,75, 0,43-0,50, 0,31-0,39 ve 0,24-0,29; meyvede şekil indeksi 0,86-0,98, 0,91-0,97, 0,84-0,92, 0,81-0,83, 0,86-0,87, 0,87-0,90 ve 0,80-0,90; meyve eti sertliği 55,72-67,72, 54,86-59,96, 66,27-82,31, 49,38-54,63, 50,50-58,07, 58,50-72,61, 61,18-71,93 N aralığında gerçekleşmiştir.

Karadeniz ve ark. (1995), Van yöresinde yetiştirilen standart elma çeşitlerinden; Golden Delicious, Starking, Amasya ve mahalli elma çeşitlerinden Bey, Eksi, Turş ile standart bazı armut çeşitlerinde (Williams, Mustafabey, Düşes, Cascia) hasat zamanında tespit edilen olgunluk parametreleri arasındaki ilişkileri belirlemeye çalışmışlardır. Araştırmacılar hasat zamanlarında meyve ağırlığı, suda çözünebilir kuru madde miktarı, titre edilebilir asitlik ve pH değerleri arasındaki ilişkilerin çeşitlere göre farklılık gösterdiğini belirlemişlerdir.

Goffreda ve ark. (1995), NJ55 çeşidinde yaptıkları çalışmada; meyvelerinin büyük ve sıkı yapıda olduğunu, ortalama meyve ağırlığının 220 g ve meyve çapının 70–80 mm olduğunu, meyve renginin yeşilimsi sarı ve güneş gören yüzeylerde hafif kızarma şeklinde kendini gösterdiğini, suda çözünebilir kuru madde miktarının %13 ile %14.8 arasında değiştiğini ve yeme kalitesinin çok iyi olduğunu bildirmişlerdir.

Lei ve ark. (1996), Çin’de yaptıkları çalışmada, 35-3 elma çeşidi ile “Jinshuiping” elmasının melezi olan ‘135–1’ elmasının bazı özelliklerini incelemişlerdir. Araştırmacılar bu çeşidin meyvelerinin Temmuz başlarında olgunlaştığını, meyve ağırlığının 135 g civarında olduğunu, kabuk yüzeyinin %85’inde kırmızı renk oluştuğunu, meyve etinin gevrek ve sulu olduğunu ve %13,3–13,8 arasında suda çözünebilir kuru madde içerdiğini bildirmişlerdir. Bu yeni çeşidin yeme kalitesinin ebeveynlerinden daha üstün olduğu ve yazlık elma olmasına karşın oda koşullarında 1 ay boyunca kalite kaybı olmaksızın depolanabildiği ayrıca gözlenmiştir.

Özkan ve Celep (1995), Tokat ilinde yerel elma çeşitleri üzerine yaptıkları çalışmada mahalli Tavar, Alyanak I, Alyanak II, Arapkızı, Gelin elması, Yağlıkızıl, Eksi elma çeşitlerini incelemişlerdir. Çeşitlerde meyve ağırlığını 89,26 g ile 255,67 g arasında, SÇKM miktarını %10,30 ile %14,68 arasında ve pH’ı 2,92 ile 3,38 arasında tespit etmişlerdir. Alyanak II ve Yağlıkızıl ekonomik olarak yetiştiriciliği önerilmiştir.

Balta ve Uca (1996), Iğdır ekolojisinde yapılan bir çalışmada incelenen elma çeşitlerinin ortalama meyve ağırlıkları 110-217 g arasında, meyve çapları 68,9-83,0 mm, meyve uzunlukları 61,0-91,15 mm arasında olduğu tespit edilmiştir. Çeşitlerin SÇKM %10,6-%12,40, pH değerleri ise 3,34-4,68 arasında belirlenmiştir.

Karadeniz ve ark. (1996), Ulus ve Maden çevresinde yürütülen bir çalışmada 13 mahalli çeşit ve 18 tipin pomolojik ve morfolojik özelliklerini incelemişlerdir. Yapılan çalışma sonucunda; tiplerin ortalama meyve ağırlıkları 52,3-214,2 g, suda çözünebilir kuru madde miktarı %10,0-17,12, pH 2,79-4,70, çekirdek evi genişliği 6,30-39,80 mm arasında değişmiştir. Çalışmada toplam 7 tip ve çeşidin çoğaltılması tavsiye edilmiştir.

Bostan ve ark. (1997), Van bölgesinde yetiştirilen mahalli Cebegirmez ve Turş elma çeşitlerinde meyve özelliklerinin değişimi ve uygun hasat tarihini tespit etmişlerdir. Meyve ağırlığı ile suda çözünür kuru madde miktarı arasındaki ilişkinin her iki çeşitte de pozitif ve önemli; suda çözünür kuru madde miktarı ile meyve eti sertliği arasında ise negatif ve çok önemli olduğu tespit edilmiştir. Cebegirmez ve Turş çeşitlerinin meyve ağırlıkları sırasıyla, 199,8 g ve 65,4 g, suda çözünür kuru madde

miktarları ise %13,57 ve %8,64 olarak bulunmuştur. Tam çiçeklenmeden hasada kadar geçen gün sayısı ise Cebegirmez’de 177 gün, Turş’da ise 124 gün geçtiği gözlenmiştir.

Pırlak ve ark. (1997), Erzurum İli Tortum ve Uzundere İlçelerinden seçilen 10 yazlık elma tipinde meyve ağırlığını 49,5–152,2 g, suda çözünebilir kuru madde miktarını %10,3–13,8, C vitamini içeriğini 4,88–7,44 mg/100g, malik asit cinsinden titre edilebilir asit miktarını %0,19–1,43 arasında belirlemiştir. Seçilen bu tiplerin çoğunda mutlak periyodizite olduğu saptanmıştır.

Edizer ve Güneş (1997), Tokat yöresinde incelenen 4 elma çeşidinin meyve ağırlığı 71,05-218,16 g, meyve çapı 56,6-86,3 mm; meyve uzunluğu 45,36-72,13 mm; SÇKM %10,10-%12,80 arasında tespit edilmiştir.

Akçay ve Hamarat (1997), Konya yöresinde yapılan bir çalışmada, ‘Altınçekirdek’ çeşidi incelenmiştir. Çeşide ait meyvelerde, ortalama ağırlık 178,9 g, meyve çapı 77,3 mm, meyve boyu 52,1 mm, SÇKM %15,75, toplam asit %0,72 olarak bulunmuştur. Ayrıca periyodizite eğiliminin çok az olduğu tespit edilmiştir.

Kaya (2000), Van ili Gevaş ilçesinde yetiştirilen mahalli elma çeşitleri üzerinde yaptığı incelemelerde çok sayıda ümitvar tip tespit etmiştir. İncelenen elma tiplerinde meyve ağırlığı 32,29-138,25 g, meyve eni 45,00-76,00 mm, SÇKM %18,80-%11,20 meyve eti sertliği 9,25-19,77 lb olarak bulunmuştur.

İtalya’da yapılan bir araştırmada “Annurca” elması araştırılmıştır. Meyvede SÇKM oranı %13,4, titre edilebilir asitlik %8,97 ve meyve eti sertliği ise 70,12 N (15,76 lb) olarak tespit edilmiştir (Scalzo ve ark., 2001).

Fischer ve Fischer (2002), “Pinova” elma çeşidinin meyve ve ağaç özellikleri 18 yıl süren uzun ıslah süreci sonunda belirlenmiştir. Belirlenen bazı özellikleri renklenmesinin ve tadının iyi olması, uzun süre depolanabilmesi, orta irilikte ağaca sahip olmasıdır. Meyvesinin orta irilikte (70 mm çapında ve 130–150 g ağırlığında) olduğu, asitlik değerinin 3,5–5,5 g/l, SÇKM 13,0–%15,4 arasında olduğu pH değerinin 3,5–3,8 olduğu bildirilmiştir. Optimum koşullarda 240 gün depolanabildiği ve hasattaki meyve sertliğinin 9,5 kg/cm² iken depolama süresi sonunda 6,0–6,5 kg/cm² olduğu saptanmıştır.

Soylu ve ark. (2003), Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü Araştırma ve Uygulama Bahçesinde yürüttükleri bir çalışmada, kurulumundan sonraki 7 yıllık verim sonuçlarına göre, Elstar çeşidi en erken hasat edilen çeşit olduğunu belirlemiştir. Çalışmada ortalama en yüksek meyve ağırlığı Granny Smith

(169,5 g) ve Jonagold (153,5 g) arasında, meyve eti sertliği 6,58 ile 18,86 lb arasında, SÇKM %12,9-%15,8 arasında, pH 3,15-4,04 arasında, asit miktarları %0,25-0,96 arasında tespit edilmiştir.

Koike ve ark. (2003), “M9” anacı üzerine aşılanmış 7 yaşındaki “Fuji” elmasının meyve özellikleri 1999-2000 yılları arasında incelenmiştir. Yıllara göre sırasıyla ortalama meyve ağırlığı 280-348 g, 255-327 g ve SÇKM oranı %16,1-16,7 , %14,7-15,6 arasında bulunmuştur.

Avrupa’da toplam meyvenin %80’i 64 mm’ nin üzerinde olduğu durumlarda %10 ekstra ücret ödenebilmektedir. Nitekim, taze meyve satan marketlerde, çapı 64-89 mm arasındaki meyveler yüksek fiyattan alıcı bulabilmektedir. Ancak meyve çapının 64 mm’ nin altına indiği durumlarda düşük veya meyve suyu fiyatında satılmaktadır (Ross, 2003).

Miller ve ark. (2004), melezleme yoluyla elde ettikleri 23 elma çeşidinin (Arlet, Braeburn, Creston, Cameo, Enterprise, Fortune, Fuji Red Sport2, Gala Supreme, Gingergold, Golden Delicious-kontrol-, Golden Supreme, GoldRush, Honeycrisp, NY 75414-1, Orin, Pristineshizuka, Suncrisp ve Sunrise) meyve kalite özelliklerini incelemişlerdir. İncelenen çeşitlerde ortalama meyve ağırlığı 136-300 g, meyve eni 71-91 mm, meyve boyu 65-80 mm ve meyve şekil indeksi (boy/en) 0,82-0,92 arasında bulunmuştur. Araştırmada ortalama meyve eti sertliği 6,1-9,4 lb, suda çözünebilir kuru madde miktarı %12,30-15,6 ve titre edilebilir asit içeriği ise 0,39-0,98 arasında değiştii tespit edilmiştir.

Warmund (2004), tarafından yapılan bir araştırmada, ‘Red Fuji’ elmasının farklı bodur anaçlar üzerindeki meyvelerinin ortalama meyve ağırlıkları 115-167 g arasında değiştii ifade edilmiştir.

Hampson ve ark. (2004), M9 elma anacı üzerine aşılı (Braeburn, Golden Delicious ve Yataka Fuji) elmalarının 14 farklı bölgede kalite değerleri üzerine bir çalışma yapmışlardır. Bu üç elma çeşidinin farklı bölgelere göre ortalama meyve ağırlıkları 163-284 g, meyve enleri 70,9-84,5 mm, meyve boyları 63,7-81,7 mm arasında tespit edilmiştir. Meyve eti sertliği “Braeburn” çeşidinde 7,39-10,25 kg, “Golden Delicious” çeşidinde ise 6,99-8,80 kg; SÇKM oranı “Braeburn” çeşidinde %11,8-18,1, “Golden Delicious” çeşidinde %14,1-16,6 arasında değişiklik göstermiştir. Bölgelere göre çeşitlerin tam çiçeklenmeden hasada kadar geçen gün sayısı “Braeburn”

çeşidinde 145-183, “Golden Delicious” çeşidinde ise 140-162, “Yataka Fuji” çeşidinde ise 136-149 gün olduğu görülmüştür.

Elkner (2004), şans çöğürü olan “Smokehouse” elma çeşidini tanımlamıştır. Meyve iriliğinin orta ve meyve şeklinin üniform olduğunu, meyve renginin olgunluk evresinde kırmızı ya da kırmızımsı renge sahip olduğunu ancak, çoğunlukla bu karakteristik renginden farklı olarak olgun döneminde yeşilimsi sarı kalabildiğini bildirmiştir. Araştırmacı meyve tadının tatlı ve asit miktarının düşük olduğunu bildirmiştir. Ayrıca güçlü bir gelişme gösteren ağaç yapısına sahip olduğu gözlenmiştir.

Yaşasın ve ark. (2006), Marmara Bölgesinde yaptıkları bir çalışma sonucunda; William’s Pride çeşidini erkenci, Gala çeşidini orta mevsim ve Red Chief ile Golden Smoothee çeşitlerini ise geç olgunlaşan çeşitler olarak belirlemişlerdir. Çeşitlere ait pomolojik ölçümlerde “Priam” çeşidi 147,0 g ile en küçük meyveye, Meram ise 239,9 g ile en iri meyveye sahip çeşit olmuştur. Suda eriyebilir kuru madde miktarı genel olarak yazlık çeşitlerde düşük olarak bulunmuştur. William’s Pride %10,8 ile en düşük, Elstar ise %15,2 ile en yüksek değeri vermiştir.

Karlıdağ ve Eşitken (2006), İspir ilçesi sınırlarında yer alan Yukarı Çoruh vadisinde yetiştirilen elma çeşitlerini incelemişlerdir. Çalışma sonucunda meyve ağırlıklarını ortalama 92,35-238,50 gr, meyve enini 60,21-87,61 mm arası, meyve boyunu 51,84-77,10 mm arası, meyve eti sertliğini 3,70-5,25 kg/cm² arası, SÇKM %9,10-%13,80 arası ve titre edilebilir asit miktarını ise %0,26-%0,73 (Büyük elma) arasında tespit etmişlerdir.

Bekar Uzun (2006), Tokat merkez ilçede 2004-2005 yılları arasında yapılan bir araştırmada, 10 yerli elma çeşidinin fenolojik ve pomolojik özellikleri belirlenmiş ve çeşitlerin genetik kaynak olarak korunması amaçlanmıştır. Araştırma sonuçlarına göre; tam çiçeklenme 9-25 Nisan tarihleri arasında, meyvelerin olgunlaşması 26 Temmuz-25 Eylül tarihleri arasında olmuştur. Çeşitlerin ortalama meyve ağırlıkları 48-311 g; SÇKM %9-%16 ile titre edilebilir asitlik ise 4,02 g/l-10,72 g/l arasında bulunmuştur.

Wu ve ark. (2007), “Delicious”, “Golden Delicious”, “Ralls”, “Fuji”, “QinGuan”, “Granny Smith”, “Jonagold” ve “Orin” elma çeşitlerinin tartarik, quinik, malik, şikimik, sitrik ve suskinik asit içerdiğini, malik asidin ana asit olduğunu ve 2,73-7,07 mg/l arasında değişiklik gösterdiğini kaydetmiştir. Ayrıca SÇKM oranının % 10,48 (Delicious) ile %14,68 (Ralls); asitliğin 2,8 g/l (Delicious) ile 7,3 g/l (Granny Smith) ve

pH miktarının ise 3,4 (Granny Smith) ile 4,16 (QinGuan) arasında değiştiği bildirilmiştir.

Ünye ve çevresinde yetiştirilen 12 mahalli elma çeşidi üzerinde yapılan bir araştırmada; 2005 ve 2006 yıllarında alınan meyve örnekleri morfolojik ve pomolojik olarak incelenmiştir. Seçilen elma çeşitlerinde meyve ağırlıkları; 59,79-273,41 g arasında değişiklik göstermiştir. Meyve boyu bakımından çeşitler; 43,85-74,61 mm arasında yer alırken, meyve eni 53,40-86,60 mm arasında yer almıştır. SÇKM %9,50-%13,50 arasında, titre edilebilir asitlik değerleri %1,50-%11,88 arasında, pH değerleri, 3,09-4,17 arasında yer almıştır (Acar, 2007).

Balta ve Kaya (2007), tarafından Van yöresinde yapılan bir çalışmada, yörede uzun yıllardır yetiştirilmekte olan “Cebegirmez” ve “Bey” elmaları tespit edilerek bunlar arasından ümitvar seleksiyonlar belirlenmeye çalışılmıştır. “Cebegirmez” çeşidine ait seleksiyonlarda (Cebegirmez-65/1, Cebegirmez-65/2, Cebegirmez-65/3, Cebegirmez-65/4 ve Cebegirmez-65/5) meyve ağırlığı 155-310 g, meyve eti sertliği 12-19,80 lb, SÇKM %12,00-%14,00, toplam titre edilebilir asitlik oranı %0,221-%0,293 olarak kaydedilmiştir. “Bey” çeşidine ait seleksiyonlarda (Bey-65/1, Bey-65/2, Bey-65/3, Bey-65/4 ve Bey-65/5) ise meyve ağırlığı 121,2-133 g, meyve eti sertliği 14,5-18,8 lb, SÇKM %10,0-%12,5, toplam titre edilebilir asitlik oranı %0,289-%0,310 olarak belirlenmiştir.

Öztürkci (2007), Erzincan yöresinde yetiştirilen Aksakkı ve Karasakkı elma genotiplerini incelemiştir. İnceleme sonucunda; Aksakkı elma genotiplerinde meyve ağırlıkları 84,65-175,41 g, meyve eti sertliği 5,47-8,72 kg/cm², TEAM %0,499-0,900, pH değeri %3,24-3,65 arasında; Karasakkı elma genotiplerinde ise meyve ağırlıkları 86,39-154,27 g, meyve eti sertliği 6,95-8,33 kg/cm², TEAM %0,488-0,890, pH değerleri %3,40-3,55 arasında tespit edilmiştir.

Serdar ve ark. (2007), Artvin ilinin Camili yöresinde 2002-2005 yılları arasında 32 yerel elma çeşidi incelenmiştir. Çeşitlerde meyve ağırlığı 54,3-206,0 g, meyve eti sertliği 4,9-10,4 kg/cm² (10,78-22,88 lb), meyve sap uzunluğu 7,6-22,3 mm, titre edilebilir asit içeriği %0,2-1,3 ve suda çözünebilir kuru madde oranı %8,5-13,7 arasında değerler elde edilmiştir.

Ceylan Bozbuğa (2008), 2006-2007 yılları arasında yaptıkları bir çalışmada; Niğde ekolojik şartlarında bodur ve yarı bodur anaçlar üzerine aşılı bazı elma çeşitlerinin fenolojik ve pomolojik özelliklerini belirlenmesi amaçlanmıştır. Araştırma

sonuçlarına göre; çeşitlerde tam çiçeklenme 20 Nisan ile 10 Mayıs tarihleri arasında gerçekleşmiş, meyveler 20 ağustos ile 13 Ekim tarihleri arasında hasat edilmiştir. Çeşitlerin ortalama meyve ağırlıklarının 144,62-216,30 g (Fuji), ortalama meyve eninin 70,09 mm, 81,65 mm (Fuji), ortalama meyve boyunun 57,55 mm (Mondial Gala) ile 70,28 mm (Granny Smith), çekirdek sayısının 6 (Galaxy Gala, Mondial Gala, Early Redone) ile 11 adet (Granny Smith), SÇKM oranının %12,20 (Granny Smith) ile %16,46 (Fuji), meyve eti sertliğinin 5,44 kg/cm² (Early Redone) ile 8,64 kg/cm² (Granny Smith), nişasta değerlerinin de %1,82 (Early Redone) ile %3,00 (Galaxy Gala) arasında olduğu belirlenmiştir.

Van Gölü havzasında yer alan Adilcevaz, Erciş ve Muradiye yörelerinde yapılan bir çalışma; doğal olarak yetişen mahalli elmaların pomolojik, morfolojik ve fenolojik özelliklerinin belirlenmesi amacıyla 2006-2007 yıllarında yürütülmüştür. Araştırmada, yörede çok sayıda çöğür orijinli elma genotipi belirlenmiş ve bunların arasından ümitvar olanlar (yazlık elmalardan Pamuk-II, Van-IV, Eksi Van-III; güzlük ve kışlık elmalar sınıfına giren Karçıkan-II, Eksi-V, Arapkızı-II, Arapkızı-III, Kızıl Elma, Sarıkız-I, Sarıkız-II) seçilmiştir (Yonar, 2008).

Kaya ve Balta (2009), periyodizite göstermeyen elma genotipleri ile ilgili yaptıkları çalışmada, ortalama meyve eti sertliğini 15,06-29,90 lb arasında, meyve ağırlığını 92,18-310,99 g arasında, meyve çapını 65,85-94,99 mm arasında. SÇKM %10.20-%15.77 arasında olduğunu tespit etmişlerdir.

Bostan (2009), çalışmasında Trabzon merkezinde bulunan 18 yerli elma çeşidini ve 9 yerli armut çeşidini incelemiştir. Bu yerli çeşitlerde bazı önemli pomolojik özellikler (meyve ağırlığı, meyve hacmi, SÇKM, vs) incelenmiştir. Elma ve armutta sırasıyla; meyve ağırlığı 60,84-242,24 g ile 93,89-307,40 arasında, çekirdek ağırlığı 0,12-0,60 g ile 0,26-0,76 g arasında, SÇKM miktarı %10,50-%15,00 ile %7,00-%15,00 arasında, pH miktarı ise 3,27-4,89 ile 3,17-4,88 arasında bulunmuştur. Bu çalışmadaki bazı yerel elma ve armut çeşitleri üretimleri için önerilmiştir.

Çorum ili İskilip İlçesinde 2007, 2008 ve 2009 yıllarında yapılan çalışmada, 32 mahalli elma çeşidinin fenolojik ve pomolojik özelliklerinin belirlenmesi ve çeşitlerin genetik kaynak olarak korunması amaçlanmıştır. Araştırma sonuçlarına göre; çeşitlerde tam çiçeklenme 13-30 Nisan tarihleri arasında, meyvelerin olgunlaşması 10 Temmuz-30 Ekim tarihleri arasında olmuştur. Çeşitlerin ortalama meyve ağırlıkları 49,62-304,41 g,

SÇKM %9,3- %16,65, titre edilebilir asitlik ise 1,34-8,62 g/l arasında saptanmıştır (Çorum, 2010).

Gürel (2010), Ordu ilinde 2007-2008 yıllarında yürüttüğü çalışmada, 44 elma genotipinden örnek alınarak pomolojik özellikler ortaya koymuştur. Çalışmada incelenen genotiplerin meyve ağırlığı 89,51-278,76 g, meyve eni 55,79-91,87 mm, meyve boyu 47,43-81,09 mm arasında bulunmuştur. Genotiplerde tam çiçeklenme 23 Nisan-06 Mayıs, meyvelerin olgunlaşması 25 Eylül - 15 Ekim tarihleri arasında olmuştur. Tiplerin SÇKM oraları %8.75-%13.85, pH 3.60-4.82, titre edilebilir asitlik ise %0.478- %0.929 arasında tespit edilmiştir.

Özrenk ve ark. (2011), Van (Çatak) ve Bitlis (Tatvan) yörelerinde yetiştirilen yerel elma çeşitlerinin pomolojik özelliklerini incelemiştir. İncelenen çeşitlerin meyve ağırlıkları 139,3-20,9 g, meyve eti sertlikleri 6,2-3,9 kg/cm³, titre edilebilir asitlik miktarları %4,0-2,2, SÇKM %15,4-10,0 ve pH oranları %4,6-3,4 değerleri arasında bulunmuştur.

Islahta dikkate alınan özelliklerin başında meyve şekli gelir. Yaygın olarak oval ve konik şekilli elmalar tercih edilmesinin yanında küre biçimi de kabul edilebilir bir şekildir. Bir diğer önemli özellik ise meyve iriliğidir. 75-80 mm çapındaki elmalar iri elmalar olarak kabul edilmektedir. 57 mm'den küçük elmaların sadece meyve suyu olarak değerlendirilir. Bunun yanında, bazı tüketiciler küçük elmaları tercih ederler, ama bu pazar fiyatına yansıtılmaz, bu hususta küçük elmalar için özel bir pazarlama ve paketleme programı gerekmektedir (Janick ve ark., 1996; Brown, 1975; Güleriyüz, 1988; Bolat; 1991).

2.2. Moleküler İncelemeler

Meyve ürünlerini geliştirmede moleküler markörlerin rolünü inceleyen Bhat ve ark. (2010), moleküler markörlerin herhangi bir germplazmındaki çeşitliliğini inceleme ve korumada uygun bir seçim olabileceğini bildirmişlerdir. Moleküler markörlerin özellikle genetik çeşitlilik ve çeşitlerin belirlenmesi, gen etiketleme, hastalık teşhisi, soyağacı analizi, hibrid algılama, cinsiyet farklılaşması ile markör yardımcı seleksiyon alanlarında ve meyve bitki gelişimi gibi farklı alanlarda uygulamalara sahip olduğu tespit edilmiştir.

Moleküler markörler sayesinde; genetik farklılıklar ortaya konur, gen kaynakları belirlenir, kromozom haritalamaları yapılabilir ve kalıtım markörleri sayesinde tür ve çeşitler tanımlanabilir.

Tür ve çeşitlerin tanımlanmasında RAPD tekniği, hibrit bitki tanısında, tür ve çeşitlerin ekolojik dağılım-genetik ilişkilerinin incelenmesinde SSR tekniği, çok yakın bireylerin tanımlanmasında ise AFLP tekniğinin daha etkili sonuç verdiği görülmüştür. (Ergül, 2000; Yıldırım ve Kandemir, 2001).

Genetik farklılığın belirlenmesi ya da DNA parmakizi çalışmalarında yaygın olarak RAPD (Random amplified polymorphic DNA), ISSR, SSR, AFLP primerleri kullanılmaktadır. RAPD, PCR'a dayalı çalışan ve dominant işaretleyicilerdir ve primerleri genomda rastgele fragmentler çoğaltır (Williams et al., 1990). SSR (Simple Sequence Repeat) primerleri, genomda tekrarlanan bölgelere özgü primer sentezlenmesi ile oluşturulurlar ve PCR'a dayalı çalışırlar. ISSR primerleri genomda tekrarlanan bölümlerin arasında kalan kısımları çoğaltırlar, uygulaması kolaydır ve PCR'a dayalı çalışırlar. SRAP (Sequence Related Amplified Polymorphism) Li ve Quiros (2001) tarafından geliştirilmiş bir moleküler işaretleyici sistemidir. PCR temelli bir sistem olan SRAP, iki primer kombinasyonu (forward ve reverse) şeklinde çalışır. Primerler 17-18 nükleotitten meydana gelmekte ve bunlardan bir tanesi forward (ileri) diğeri ise reverse (geri) olarak adlandırılmaktadır. Bu primerlerde 13-14 nükleotitten oluşan bir çekirdek sekans kısmı ve bunu takip eden 3 seçici nükleotitten oluşan bölüm bulunmaktadır. SRAP primerleri genomun fonksiyonel kısımlarını hedef aldığından teorik olarak RAPD ve AFLP gibi sistemlerden daha üstündür (Li and Quiros, 2001). Kabaklarda genetik çeşitliliğin belirlenmesinde kullanılan SRAP primerleri AFLP primerlerinden daha etkili bulunmuştur (Ferriol et al., 2003). Buffalograss (Manda Otu, sıcak iklim çim bitkisi) için yapılan çalışmada farklı bölgelerden seçilen buffolograss popülasyonları arasındaki farklılık, SRAP primerleri kullanılarak tesbit edilmiştir (Budak ve ark. 2004).

Moleküler çalışmalarda DNA izolasyonundaki başarı, elde edilen DNA miktarına, kalitesine ve kullanılabilirliğine (restriksiyon, polimeraz ve ligaz gibi enzimlerle kullanım kolaylığına) bağlıdır. Farklı bitki organları; farklı yaprak dokusu ve yaprak yaşı; doku bileşiminde bulunan, nükleik asitlerin yapısını ve saflığını etkileyen, organik kökenli kimyasallar nedeniyle her zaman iyi bir nükleik asit izolasyonu mümkün olamamaktadır. DNA farklı izolasyon işlemleri esnasında farklı etkileşimler içerisinde olabilmekte bu sebeple bir bitki grubunda çalışan bir yöntem, diğer bitki

gruplarında genelde başarısızlığa uğramakta, bitki ve bitkinin ikincil bileşenlerinin farklılığı nedeniyle beklenen sonuç her zaman alınmamaktadır (Doyle ve Doyle, 1990).

Do ve Adams (1991), genom haritalama çalışmalarında moleküler markörler kullanılarak, hızlı ve etkin bir şekilde çeşit geliştirilebildiğini ifade etmişlerdir.

Kanada'da yapılan bir çalışmada; ticari dokuz elma çeşidinin parmak izleri üzere RAPD analiz tekniği ile tespit edilmiştir. RAPD tekniğinin filogenetik ilişkileri belirlemede başarılı olduğunu belirten araştırmacılar, hatlar arasındaki ilişkiyi belirlemede RAPD analizi verilerinin yeterli ve doğru olduğunu bildirmişlerdir (Landry ve ark., 1994).

Tancred ve ark. (1994), 'Queenland' elma çeşidinin, görünüşte birbirine benzer olan 'Summerder', 'Jonathan' ve 'Royal Gala' elma çeşitleriyle arasındaki farklılığı tespit etmek amacıyla M-4 primeri ile RAPD tekniği kullanmışlardır. Araştırmacılar, PCR ve RAPD aşaması sonucunda jelde sadece 700 bp seviyesinde bir DNA bandı gördüklerini, buna bağlı olarak bu dört elma çeşidinde görünen farklılığın çevresel etkiler yüzünden meydana gelmiş olabileceğini bildirmişlerdir.

DNA markörleri belirlenirken yapılan çalışma ve elde edilmesi amaçlanan sonuç dikkate alınır. Çeşit tanımlamalarında RAPD (Random Amplified Polymorphic DNA) (Williams ve ark., 1990), ebeveyn tanımlamada SSR (Simple Sequence Repeat) (Gianfranceschi ve ark., 1998) ve çok yakın bireylerin tanımlanmalarında ise AFLP (Amplified Fragment Length Polymorphism) (Vos ve ark., 1995) yöntemleri daha fazla tercih edilmektedir (Ergül ve ark., 2002; Muzher ve ark., 2007).

Rahman ve ark. (1997), 20 RAPD primeri (operon A1-A20) kullanarak yaptıkları çalışmada iki farklı elma türünde (*M. hupehensis* ve *M. Toringoides*) apomiktik çekirdek oluşturma karakteri incelenmiştir. Çalışma sonucunda; OPERON (kit A) primer setinin *Malus* türleri için uygun olduğu, çok sayıda polimorfik bant elde edildiği ve apomiktik tohum oluşturma karakterini incelemeye yeterli olduğu vurgulanmıştır.

Koga-Ban ve ark. (1998), belirledikleri 40 hibrit elmanın kimliğini tespit etmek üzere RAPD tekniğini kullanmışlardır ve RAPD markörlerinin hibritlerin moleküler karakterizasyonunu hızlı ve etkili bir şekilde tanımladığını bildirmişlerdir.

Zhou ve Li (2000), yaptıkları çalışmada kültür elmalarının orjinlerini belirlemek ve yabancı genotipleriyle akrabalık ilişkilerini tespit etmeyi amaçlamıştır. Bu amaç

doğrultusunda seçilen 14 elma genotipinin yanısıra standart çeşit olarak *M. toringoides* ile cins altında 6 farklı tür referans alınarak inceleme yapılmıştır. RAPD çalışmasında OPP-02, OPC-15, OPC-09, OPC-07, OPP-08, OPP-09, OPK-16 VE OPY- 17 primerleri kullanılmış; bu primerlerden elde edilen toplam bant sayıları sırasıyla 6-8- 7-10-6-12-5-4; polimorfik bant sayıları sırasıyla 2-7-6-5-4-10-4-3 olarak tespit edilmiştir. Çalışma sonucuda *M. sieversii* ile *M. sylvestris* arasındaki ilişki yakın bulunmuştur.

Bardakçı (2001), en çok tercih edilen moleküler tekniğin Polimeraz Zincir Reaksiyonuna (PZR) dayalı olan RAPD tekniği olduğunu ve RAPD işaretleyicilerinin, kısa ve rastgele oligonükleotit primer kullanılarak, bilinmeyen DNA dizilerinin çoğaltılmış ürünleri olduklarını ve önceden DNA baz dizisinin bilinmesinin gerekmediğini belirtmiştir. RAPD profilinin tekrarlanabilirliği tartışmalı olsa da, RAPD tekniği ucuz, kısa sürede çok sayıda DNA işaretleyicisi geliştirmedeki etkinliği ve çok gelişmiş aletlere fazla ihtiyaç duymaması nedeniyle önemli olduğunu bildirmiştir.

Goulao ve ark. (2001)'nin yaptığı çalışmada elma çeşitleri RAPD ve AFLP markörleri ile taranmıştır. RAPD analizi test edilmiş 60 primer (A,C ve E kitleri-Operon) içerisinde seçilen 35 primer ile icra edilmiştir. Toplam 362 bant elde edilmiş ve bunların 208 adedi (%57.5) polimorfik olarak tespit edilmiştir. AFLP analizinde ise 8 primer kombinasyonu ile 381 markör elde edilmiş ve bunların 218 adedi (%57.2) polimorfik olarak bulunmuştur. Sonuç olarak; elmalarda yapılan genetik çalışmalarda her iki metodun da eşzamanlı ya da kombine bir şekilde kullanılabileceği öngörülmüştür.

Modgil ve ark. (2005), MM106 elma çeşidi ile yapılan bir çalışmada, kullandıkları 10 bitkinin benzerlik ve farklılıkları araştırılmıştır. Rastgele seçtikleri 11 primer ile toplam 129 bant elde edilmiştir. Elde edilen 99 bandın (%76.8) monomorfik, 30 bandın (%23.2) ise polimorfik bant olduğunu bildirmişlerdir.

İtalya'da 39 incir genotipi RAPD primerleri ile genetik benzerlikleri açısından yapılan analiz sonucunda, kurutmalık incirlerin ayrı bir grup oluşturdukları saptanmıştır (De Masi ve ark., 2005).

İncirde yapılan başka bir çalışmada, RAPD, SSR, ISSR ve SRAP primerleri kullanılarak toplam 192 genotip arasındaki filogenetik ilişkiler araştırılmıştır. Aynı zamanda bazı önemli meyve karakterleri için işaretleyiciler belirlemede, ilişkilendirme haritalaması (association mapping) yöntemi kullanılmıştır (İkten, 2007).

Muzher ve ark. (2007), çalışmada altı elma çeşidi arasındaki filogenetik ilişkileri incelemeye RAPD, SSR ve AFLP analizleri kullanılmış ve çeşitler arasındaki polimorfizm oranı sırasıyla %82,7, %100 ve %91,7 bulunmuştur. En yüksek benzerlik oranının %76,7 ile RAPD uygulamasında (Golden Delicious/Dershawi çeşitleri arasında) gözlenmiştir.

Elmada yapılan bir genetik haritalama çalışmasında yapraklara ve meyve etine (göbeğine) kırmızı rengi veren tek bir lokus olduğu (Rni) tespit edilmiştir (Chagne ve ark., 2007).

Yan ve ark. (2008), kuraklık, soğuk ve hastalıklara dayanıklı olan *Malus sieversii* popülasyonlarından 20 ve *Malus niedzwetzkyana* popülasyonlarından ise 2 tanesini RAPD markörlerini kullanarak analiz etmişlerdir. Sonuç olarak *Malus sieversii* popülasyonu birbirleriyle ve popülasyonlar arasında farklılık göstermiştir. Ayrıca çalışma bulguları iki tür (*Malus sieversii* ve *Malus niedzwetzkyana*) arasındaki farklılıkları destekleyici yönde olmuştur.

Van Merkez, Edremit ve Gevaş ilçelerinde 2005, 2006 ve 2007 yılları arasında elma gen kaynaklarının morfolojik, pomolojik ve moleküler özelliklerinin tanımlanması amacıyla yürütülen moleküler bir çalışmada Random Amplified Polymorphic DNA (RAPD) tekniği kullanılmıştır. İncelenen 137 elma genotipinden üstün ve ümitvar olarak belirlenen 48 elma genotip ayrıntılı olarak tanıtılmıştır. Ümitvar olarak seçilen 48 elma genotipinde; ortalama meyve çapı 47,26-6,56 mm, ortalama meyve ağırlığı 58,00-310,99 g, meyve eti sertliği 8,99-30,97 lb aralığında saptanmıştır. Ümitvar genotiplerde suda çözünebilir kuru madde oranı %9,55-14,40, titre edilebilir asit oranı %0,12-3,58 ve pH 3,16-4,55 değerleri arasında bulunmuştur. Araştırmada; 11 elma genotipinde periyodizite görülmemiş, 19 elma genotipinde kısmen periyodizite görülmüş ve geriye kalanların periyodiziteye eğilimli oldukları saptanmıştır. Ayrıca, tam çiçeklenmeden hasada kadar geçen gün sayısının 90-158 arasında olduğu görülmüştür. Moleküler incelemeler sonucunda; genotipler arasında büyük oranda polimorfizm olmasının yanında homonim çeşitlerin de varlığı tespit edilmiştir (Kaya, 2008).

Osmanoğlu (2008), Posof (Ardahan) yöresinde doğal olarak yetiştirilen yerel elma genotiplerinin fenolojik, morfolojik ve pomolojik özelliklerini inceleyerek, bunlar arasından elma ıslah çalışmaları için ümitvar seleksiyonlar belirlenmiştir. Popülasyonda 111 genotipten örnek alınmış ve bunun 38 genotipi ümitvar olarak değerlendirilmiştir. Ümitvar olarak değerlendirilen 38 genotipte meyve ağırlığı 107,6 g (Posof-090) ile

268,1 g (Posof-064), meyve eni 65,0 mm (Posof-090) ile 88,5 mm ile (Posof-004), meyve eti sertliği 10 lb (Posof-012) ile 22,3 lb (Posof-090), SÇKM %9,9 (Posof-016) ile %14,2 (Posof-091), titre edilebilir asit oranı ise %0,24 (Posof-059) ile %1,30 (Posof-090) arasında değişiklik göstermiştir. Ayrıca, yerel isimleri birbirinden farklı olan ve popülasyonu temsil eden 33 genotip, moleküler incelemeye tabi tutularak akrabalık ilişkileri tespit edilmiştir. Uygulama kolaylığı bakımından RAPD (Random Amplification of Polymorphic DNA) tekniği kullanılarak yapılan moleküler çalışmada, genotipler arasında yüksek polimorfizm olduğu saptanmıştır.

Yılmaz (2009), fındıkta yaptığı çalışmanın moleküler tanımlama kısmında RAPD ve SSR moleküler markör tekniklerini kullanmıştır. İlk taramalardan sonra 31 RAPD, 18 SSR primer seçilmiştir. Polimorfizm oranları SSR yönteminde %98 % 81 RAPD yönteminde %81 bulunmuştur. Genotipler arasındaki genetik benzerlik indeksi değerleri SSR tekniğinde 0,12 ile 0,98 arasında, RAPD tekniğinde 0,64 ile 0,97 arasında değişmiştir. Aynı bölgelerden seçilen genotiplerin elde edilen soyağaçlarında yakın grupların varlığı tespit edilmiştir.

Adebayo ve ark. (2009), inceledikleri başka bir çalışmada, Nijerya'da mahalli elma çeşitleri ile egzotik elma çeşitleri arasındaki akrabalık derecesi incelemiştir. Dendrogram ile elde edilen araştırma sonucunda ise yakın akrabalık dereceleri olduğu bulunmuştur.

Gupta ve ark. (2009), elmada yaptıkları bir çalışmada, ana bitki ile doku kültüründe çoğaltılan kültür bitkisini incelemiştir. Çalışmada rastgele seçilen 10 primer kullanılmış ve çoğaltılan 57 bandın 53'ünün monomorfik olduğu gözlenmiştir. Benzerlik katsayısı Jaccard benzerlik indeksi yardımıyla belirlenmiştir ve 0,93 ile 1,00 arasında bulunmuştur. Bu oran genetik benzerliğin yüksek olduğunu göstermektedir.

Koç ve ark. (2009), yaptıkları çalışmada iki yerel (Vezir-1 ve Vezir-2) ve iki standart (M9 ve MM106) klonal elma çeşitlerini morfolojik ve moleküler olarak karşılaştırmışlardır. RAPD yönteminin uygulandığı çalışma sonunda %78'i polimorfizm olan toplam 109 bant elde edilmiştir. En yüksek genetik benzerlik oranı M9 ve Vezir-2 arasında bulunmuştur.

Ertürk ve Akçay (2010), yaptıkları çalışmada RAPD yöntemi ile Amasya elmalarının genetik çeşitliliğinin belirlenmesini amaçlamışlardır. Çalışma sonunda %39.98 oranında pomorfizm elde edilmiştir.

Meyve ürünlerini geliştirmede moleküler markörlerin rolünü inceleyen Bhat ve ark. (2010), moleküler markörlerin herhangi bir germplazmındaki çeşitliliğini inceleme ve korumada uygun bir seçim olabileceğini bildirmişlerdir. Moleküler markörlerin özellikle genetik çeşitlilik ve çeşitlerin belirlenmesi, gen etiketleme, hastalık teşhisi, soyağacı analizi, hibrid algılama, cinsiyet farklılaşması ile markör yardımcı seleksiyon alanlarında ve meyve bitki gelişimi gibi farklı alanlarda uygulamalara sahip olduğu tespit edilmiştir.

Gazioğlu Şensoy ve Balta (2011), Van İli ile Erciş ve Gevaş ilçelerinden toplanan 21 mahalli genotip ile 6 standart çeşit, moleküler markör (belirteç) tekniklerinden RAPD yöntemiyle tarayarak, örnekler arasındaki farklılıkların ve akrabalık derecelerinin belirlenmesine çalışmışlardır. Çalışma sonucunda, standart çeşitlere ait örneklerle, Erciş ve Gevaş genotiplerinin genelde farklı gruplar içerisinde olduğu gözlenmiştir. Ayrıca, Gevaş ve Erciş genotipleri içerisinde gözlenen genetik çeşitliliğin, standart çeşitlerden daha yüksek olduğu bildirilmiştir.

Şeker (2012), çalışmasında çekirdeklik kabak çekirdeği genotipinin kalite özellikleri incelemiş, genotipler arasındaki farklılığı belirlemek amacıyla da moleküler karakterizasyon çalışmaları yapmıştır. Çalışmaların moleküler kısmında ise 8 adet RAPD primeri kullanılarak 38 adet bant elde edilmiş, bunlardan 18 adedi monomorfik, 20 adedi ise polimorfik olduğu görülmüştür.

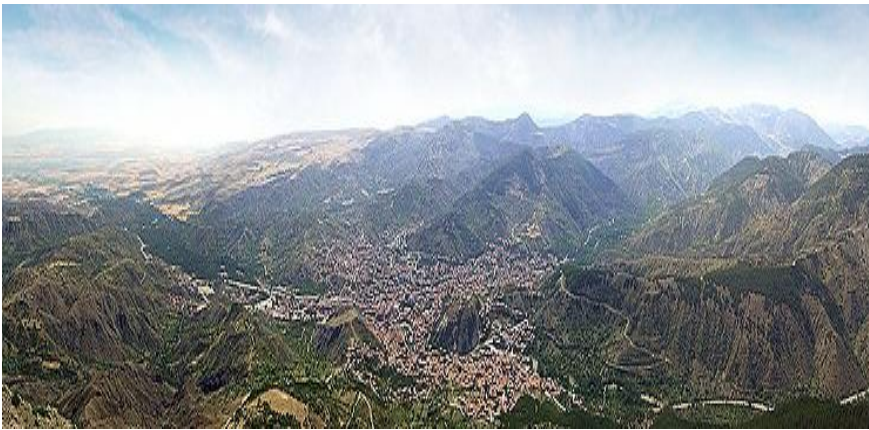
3. MATERYAL VE YÖNTEM

3.1. Materyal

Bu çalışma; 2010-2011 yılları arasında Çorum ili İskilip ilçesinin merkez ve köylerinde yürütülmüştür. Bu bölgedeki mahalli Misket elma çeşitlerinin meyve ağaçları çalışma materyalini oluşturmuştur. İskilip'e ait bazı bilgiler aşağıda bildirilmiştir.

3.1.1. Araştırma Alanının Coğrafi Özellikleri

Karadeniz Bölgesi ve İç Anadolu Bölgesinin kesiştiği noktada bulunan, doğudan Amasya, batıdan Çankırı, güneyden Yozgat, güneybatıdan Kırıkkale, kuzeyden Sinop, kuzeydoğudan Samsun, kuzeybatıdan Kastamonu illeri ile çevrili olan Çorum iline ait bir ilçedir. İskilip, Orta ve Doğu Karadeniz bölgesinde yer almaktadır. Çorum'a 56 km, Kastamonu'ya 140 km, Osmancık'a 92 km, Oğuzlar'a 124 km, Bayat'a 33 km, Uğurludağ'a ise 26 km uzaklıktadır. Rakımı 750 m, yüzölçümü 1187 km²'dir (Anonim, 2012g). İskilip ilçesinin içerisinden geçen Meydan çayı diğer birkaç derenin suyunu alarak Kızılırmak'a dökülür. Kızılırmak, İskilip-Uğurludağ ve İskilip-Merkez ilçe sınırını teşkil eder (Anonim 2012h).



Şekil 3.1. İskilip ilçesinin genel bir görünümü

İskilip ilçesi yüzeyi Kızılırmak nehrinin meydana getirdiği geniş bir ova ve bu ovayı çevreleyen dağlık alanlardan ibarettir. Tarım ve hayvancılık başlıca geçim kaynağıdır. İlçe merkezi olan İskilip, 12.285 nüfuslu bir kasabadır (Anonim, 2012ı).



Şekil 3.2. Çorum ili ve ilçelerinin haritası

3.1.2. Araştırma Alanının İklim Özellikleri

İskilip, İç Anadolu Bölgesi ile Karadeniz Bölgesi arasında geçiş noktasındadır. İklim olarak ılıman karasal iklime sahiptir. Kışlar bol yağışlıdır. Yazlar sıcak ve nisbeten kuraktır. Gece ile gündüz sıcaklık farkı fazladır. 550-1550 m arası rakıma sahiptir. Bu yüzden vejetasyon süresi uzundur. Yıllık ortalama yağış miktarı 484,8 mm'dir (Anonim, 2012g).

Yıllık sıcaklık ortalaması 10.9⁰C'dir. En sıcak aylar Haziran ve Temmuz iken en soğuk ay ise Ocak ayıdır. Bir geçiş alanında yer alan İskilip'in kuzeyinde Karadeniz ikliminin etkisi ile 800 m - 1.000 m yüksekliklerde meşeliklere, 1.000 m – 1.200 m yüksekliklerde karışık ağaçlardan oluşan ormanlara ve 1.200 m'den sonra ise iğne yapraklı ormanlara rastlanır. İlçenin güneyinde ise karasal iklimin etkisinden dolayı bozkır bitkilerine rastlanır (Anonim, 2012i).

Çorum şartlarında elmanın ortalama; çiçeklenme tarihi 15-30 Nisan, meyve teşekkülü 10-25 Mayıs, olgunlaşma tarihi ise 22 Eylül-7 Ekim olarak kaydedilmiştir (Anonim, 2012j).

3.1.3 Araştırma Alanının Meyve Üretim Miktarı

İskilip tarım konusunda önemli bir yere sahiptir. Toplam tarım alanı 357.464 da'dır (Anonim, 2012k). 33 çeşit meyve üretimi yapılmaktadır. Örneğin; ceviz, ayva, kiraz, çilek, kıvılcık, üzüm, elma, armut bunlardan bazılarıdır. Buğday, arpa, fiğ, nohut, şeker pancarı, yeşil mercimek, üretilen tahıl ürünlerinin başında gelirler (Anonim, 2012g)

Ordu Üniversitesi Ziraat Fakültesi öğretim üyelerinden Prof.Dr.Turan Karadeniz'in yaptığı çalışmalar ve tespit ettiği veriler ışığında; "İskilip'in tarım arazisi en az 30 vadeden oluşmakta ve yaklaşık 300 bin ceviz ağacı yetişmektedir. İskilip cevizleri, kıvılcıkları, elma ve armutlarının seleksiyon (mevcut popülasyon üzerinden üstün özellikte olanları öne çıkarmak) çalışmalar çok yönlü sürdürülüyor. İskilip, mikro klima iklim özelliğine sahiptir. Yöreye özgü 20 çeşidin üzerinde üzüm çeşidi tespit edilmiştir. Ayrıca, İskilip'te yöreye özgü 40'a yakın elma, 30'dan fazla armut, 10 civarında ceviz çeşidinin genetik yapılarının farklılığı uzmanlarca tespit edilmiştir (Anonim, 2012h). 2011 yılı verilerine göre İskilip ilçesinde 4.785 dekarlık bir alanda meyve üretimi yapılmaktadır (Çizelge 3.1.)

Çizelge 3.1. İskilip ilçesi 2011 yılı meyve üretim verileri (Anonim, 2012k)

Ürün Adı	Toplu Meyveliklerin Alanı (dekar)	Üretim (ton)	Ağaç Başına Ortalama Verim (kg)	Meyve Veren Yaşta Ağaç Sayısı	Meyve Vermeyen Yaşta Ağaç Sayısı	Toplam Ağaç Sayısı
Armut	50	311	15	20.750	3.180	23.930
Ayva	250	165	10	16.500	2.200	18.700
Kiraz	150	495	15	33.000	6.000	39.000
Vişne	30	49	10	4.900	3.700	8.600
Ceviz	510	819	21	39.000	12.200	51.200
Elma	3795	1079	68	70.750	12.700	83.450

3.2. Yöntem

İskilip merkez ve köylerinden elma ve yaprak örnekleri iki yıl süreyle alınmıştır ve her iki yılın verileri birlikte değerlendirilmiştir. Araştırmada seçilen elmaların morfolojik, fenolojik ve pomolojik özelliklerinin belirlenmesinin yanında RAPD yöntemi ile moleküler karakterizasyonuna bakılarak akrabalık ilişkileri araştırılmıştır.

3.2.1. Morfolojik Özellikler

Morfolojik özellikler olarak; ağacın yaşı, periyodisite durumu ve depo ömrü incelenmiştir. Değerlendirmede yetiştiricinin kanaati ya da İSTARGE (İskilip Tarımını Araştırma ve Geliştirme Derneği) başkanının ve üyelerinin gözlemleri dikkate alınmıştır.

3.2.2. Fenolojik Özellikler

İşaretlenmiş ağaçlarda fenolojik özellikler olarak; tomurcuk patlaması, çiçeklenme başlangıcı, tam çiçeklenme, çiçeklenme sonu ve hasat başlangıç tarihleri tespit edilmiştir. Ardından tam çiçeklenmeden hasat başlangıcına kadar geçen gün sayısı (TÇHG) her genotip için hesaplanmıştır.

Tomurcuk patlaması: Tomurcukların kabarıp, tomurcuk örtülerinin açıldığı devredir.

Çiçeklenme başlangıcı: Tomurcuk patlamasını gerçekleştiren ağaçlarda, çiçek tomurcuklarından ilk çiçeklerin görülmesi olarak kabul edilmiştir.

Tam çiçeklenme: Çiçek tomurcuklarının % 70-80 oranında çiçek açtığı dönemdir.

Çiçeklenme sonu: Taç yaprakların dökülmeye başladığı ve bir kısmının dökülmüş olduğu dönem olarak kabul edilmiştir.

Hasat başlangıcı: Hasat başlangıcının tayininde, bahçe sahibinin önceden vermiş olduğu tahmini dönem, bu dönemde meyvenin daldan kopmaya gösterdiği direnç, meyve renginin ve iriliğinin karakteristik olup olmadığı dikkate alınmış ve hasat bu kriterlere göre yapılmıştır.

3.2.3. Pomolojik Özellikler

Pomolojik özellik bakımından yaprak özellikleri ve tam olgunlaşmış meyve özellikleri incelenmiştir. İncelenen yaprak ve meyve özellikleri:

Yaprak sap uzunluğu ve sap kalınlığı (mm): 10 adet yaprağın sap uzunluğu ve sap kalınlığı kumpas (0,05 mm'ye duyarlı) yardımıyla ölçülmüştür. Yaprak sap kalınlığı ölçülürken sapın alt kısmından ve üst kısmından ölçüm yapılmış ve ikisinin ortalaması sap kalınlığını temsil etmiştir.

Yaprak en ve boyu (mm): 10 yaprağın en geniş kısmından eni, en uzun kısmından boyu ölçülecek şekilde kumpas ile ölçümleri yapılmış ve ortalamaları hesaplanmıştır.

Meyve ağırlığı (g): Aynı ağaca ait 10 adet meyve 0,01 g hassasiyetindeki terazide tartıldıktan sonra ortalamaları hesaplanmıştır.

Meyve en ve boyu (mm): Ağırlıkları ölçülmüş olan 10 meyvenin en geniş kısmından eni, en uzun kısmından boyu ölçülecek şekilde kumpas ile ölçümleri yapılmış ve ortalamaları hesaplanmıştır.

Meyve şekil indeksi: Ortalama meyve uzunluğunun (mm) ortalama meyve çapına (mm) bölünmesiyle elde edilen değerdir. Bu değer meyvenin uzun, basık ya da yuvarlak olması konusunda bilgi vermektedir.

Meyve hacmi (ml): Ölçü silindirinden yararlanılmıştır. Yarıya kadar saf su ile doldurulan silindirin içine elma hafifçe bırakılır ve yükselen su miktarı bize o elmanın hacmini verir. 10 meyve içinde aynı işlem uygulanır ve her seferinde eksilen su miktarı tamamlanır, bulunan değerlerin ortalaması alınır.

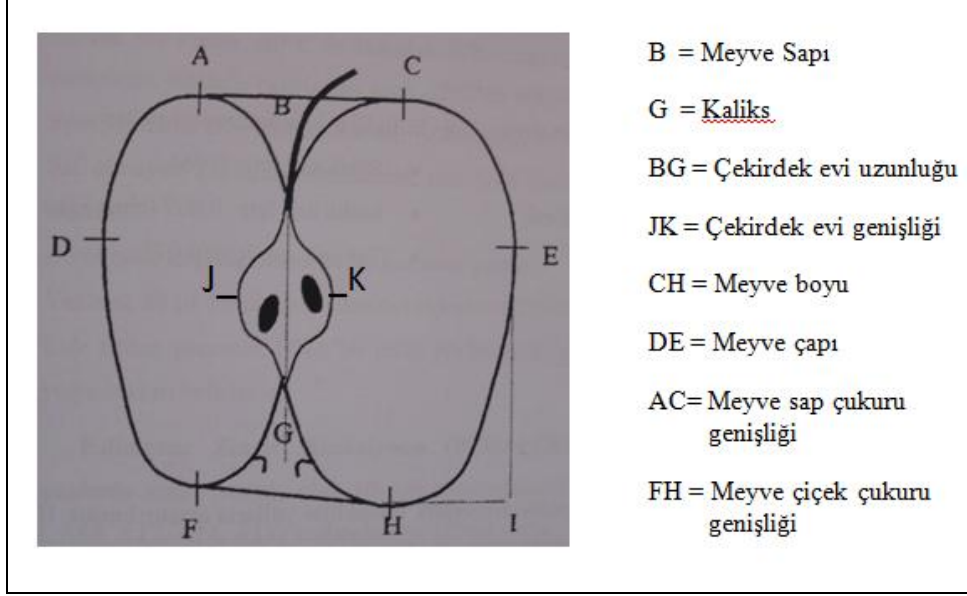
Meyve yoğunluğu (g/cm³): Ortalama meyve ağırlığının (g), ortalama meyve hacmine (ml) oranlanması ile bulunur.

Meyve eti sertliği (lb): 10 meyvede ölçülmüş ve el penetrometresi kullanılmıştır. Meyvelerin güneş görmeyen taraflarından birbirleriyle yaklaşık 120 derecelik mesafe bırakacak şekilde 3 yerden kabuk kaldırılmış ve her bir meyvede 3 ölçüm yapılmıştır. Bu ölçümlerin ortalaması örnek elmanın sertliğini vermektedir. Bu işlem 10 elma içinde yapılmıştır ve ortalamaları alınmıştır. Ölçümlerde 11.1 mm çapındaki penetrometre ucu kullanılmıştır (Ben-Arie ve ark., 1979).

Meyve sap uzunluğu ve sap kalınlığı (mm): 10 adet meyvenin sap uzunluğu ve sap kalınlığı kumpas yardımıyla ölçülmüştür. Sap kalınlığı ölçülürken sapın alt

kısından ve üst kısmından ölçüm yapılmış ve ikisinin ortalaması sap kalınlığını temsil etmiştir.

Meyvenin diğer özellikleri: 10 adet meyvenin; sap çukuru genişliği ve derinliği (mm), çiçek çukuru genişliği ve derinliği (mm), çekirdek evinin genişliği ve uzunluğu (mm) kumpas ile ölçülerek ortalamaları alınmıştır. Ölçüm yapılan kısımlar Şekil 3.3.'de gösterilmiştir.



Şekil 3.3. Elmada meyve kısımlarını ve ölçüm aralıklarını gösteren şema (Kaya, 2008, değiştirilerek alınmıştır)

Çekirdek sayısı (adet/meyve): 10 adet meyvedeki çekirdekler sayılarak ortalaması alınmıştır.

Çekirdek ağırlığı (g): 10 adet meyvedeki çekirdekler hassas terazide tartılarak ortalaması alınmıştır.

Çekirdek en, boy ve kalınlığı (mm): Rastgele seçilen 10 adet çekirdeğin eni, boyu ve kalınlığı kumpasla ölçülerek ortalamaları alınmıştır.

3.2.4. Duyusal ve Görsel Özellikler

Meyvelerin tat ve sululuk durumları: 5 kişilik gruba ait duyusal gözlemler ile belirlenmiştir.

Meyve eti rengi ve meyve kabuğu rengi: Gözlem ve karşılaştırma yoluyla belirlenmiştir.

3.2.5. Kimyasal Özellikler

Meyve suyu elde edildikten sonra SÇKM (suda çözünebilir kuru madde miktarı), pH ve titre edilebilir asit miktarı tespit edilmiştir.

Suda çözünebilir kuru madde (SÇKM) tayini: El refraktometresi kullanılmıştır. İyi bir süzgeçten geçirilmiş meyve suyundan alınan birkaç damla meyve suyu, el refraktometresinin ekranına damlatılır ve kapatılır. Ekranda mavi çizgi olarak okunan değer % SÇKM olarak kaydedilir.

Asitlik derecesi (pH) tayini: Tortusuz olarak elde edilmiş meyve suyu bir beher bardak içerisine, pH metrenin elektrot ucu meyve suyu içinde kalacak şekilde koyulur ve elektrot daldırılır. Ekranda görünen değer sabit hale gelince kaydedilir.

Titre edilebilir asit miktarı tayini: Tortusuz meyve suyundan 10 ml alınır ve bir beher bardağa konur. Meyve suyu pH'sı 8,0 oluncaya kadar, beher bardak içerisine 0.1 Normal NaOH (sodyum hidroksit) katılır. Harcanan toplam NaOH miktarı kaydedilir. Daha sonra asit değerinin hesabı yapılır. Asit değerinin hesaplanmasında aşağıdaki formülden yararlanılmıştır (Karaçalı, 1993).

$$A=[(S.N.E.F)/C].100$$

- A: Asit miktarı, g/100 ml meyve suyu
- S: Kullanılan NaOH miktarı
 - N: Kullanılan NaOH'ın normalitesi
- F: Kullanılan NaOH'ın faktörü
- C: Kullanılan örnek miktarı
- E: İlgili asidin equivalent değeri
 - Sitrik asit için: 0,064
 - Malik asit için: 0,067 (elma için)
 - Tartarik asit için: 0,075

3.2.6. Moleküler Çalışmalar

3.2.6.1. DNA Ekstraksiyonu

DNA ekstraksiyonu modifiye edilmiş CTAB protokolüne (Doyle and Doyle, 1990) göre yapılmıştır.

DNA ekstraksiyonunda yeni sürmüş en taze yapraklar kullanılmıştır. Yaprakların hastalık ve zararlı ile bulaşık olmaması ve temiz olmasına dikkat edilmiş, alınan yapraklar yıkandıktan sonra kurutularak -20°C 'de muhafaza edilmiştir.

1. DNA ekstraksiyonu için 0,2-0,3 gramlık yaprak örnekleri sıvı azot eklenerek havanda ezilmiş ve 1,5 ml'lik tüplere aktarılarak üzerlerine 500 μl CTAB solusyonu eklenmiştir.
2. Pipet ile iyice karıştırıldıktan sonra tüpler 65°C 'de 1 saat bekletilmiştir.
3. Oda sıcaklığına alınan tüplere 500 μl kloroform:izoamilalkol eklenmiş ve tüpler hafifçe alt-üst edilerek karıştırılmıştır.
4. Örnekler 13.000 devirde 15 dakika santrifuj edilerek üst kısımda toplanan sıvı temiz tüpe alınarak üzerlerine 350 μl soğuk izoproponal eklenmiştir.
5. Tüpler alt üst edilerek karıştırılmış ve -20°C 'de 1 saat bekletilmiştir.
6. Oda sıcaklığına alınan tüpler 15 dakika 13.000 devirde santrifuj edilerek üstteki sıvı kısım atılmış ve dibe çöken pelletin üzerine 500 μl yıkama solusyonu eklenmiştir.
7. 5 dakika 13.000 devirde santrifuj edilen tüpler içerisindeki sıvı dökülerek ve tüpler ters çevrilerek 15 dakika kurumaya bırakılmıştır.
8. Pellet üzerine 100 μl TE (Tris-EDTA) eklenmiştir.
9. Pellet TE içerisinde çözüldükten sonra her örneğe 2 μl RNAse (10mg/ml) eklenmiştir.
10. 37°C 'de 30 dakika bekletilmiştir.
11. Oda sıcaklığına alınan tüplere 500 μl yıkama solusyonu eklenerek 5 dakika 13.000 devirde santrifuj edilmiştir.
12. Sıvı kısım dökülerek 15-20 dakika kurumaya bırakılmıştır.
13. Kuruyan pelletin üzerine 100 μl TE (Tris-EDTA) eklenerek -20°C 'de saklanmıştır.

Kalite ve miktarlarına bakılmak üzere % 1'lik agarose jele her bir DNA örneğinden 10 μl yüklenmiştir ve UV ışık altında fotoğrafları çekilmiştir. Jelde görünmeyen yada kalitesi düşük görünen örneklerden tekrar izolasyon yapılmış ve agarose jele yüklenerek kalitesine bakılmıştır.



Şekil 3.4. DNA ekstraksiyonu için kullanılan taze sürgünler



Şekil 3.5. Sıvı azot ile ezilen yaprakların üzerine CTAB solüsyonu eklenmesi



Şekil 3.6. Sıcak su banyosu



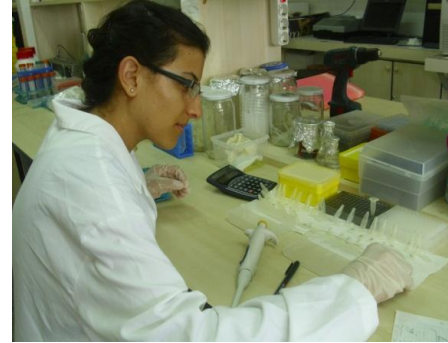
Şekil 3.7. 65⁰C'de bekletilen örnekler



Şekil 3.8. Örneklerin santrifuj edilmesi



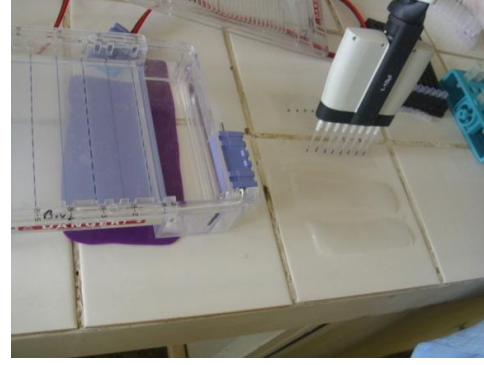
Şekil 3.9. Üstte toplanan sıvının alınması



Şekil 3.10. Ethanol yıkamasından sonra örneklerin kurutulması



Şekil 3.11. Elde edilen pellet

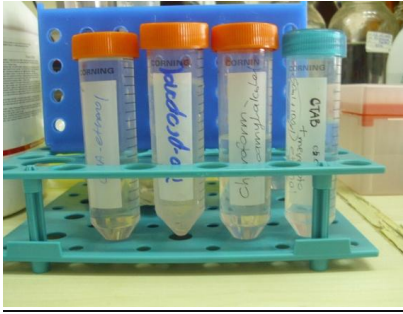


Şekil 3.12. DNA'ların jele yüklenmesi

DNA Ekstraksiyonunda Kullanılan Solüsyonlar

Çizelge 3.2. DNA ekstraksiyonunda kullanılan solüsyonlar

CTAB (1 litre)		Yıkama Solüsyonu
%2 CTAB	20gram CTAB	% 76 etanol
20mM EDTA	40ml EDTA (0.5M)	10mM NH ₄ Ac
100Mm Tris-Cl PH 8.0	100ml Tris-Cl (1M)	
1.4M NaCl	280ml NaCl (5M)	



Şekil 3.13. DNA ekstraksiyonunda kullanılan solüsyonlar

3.2.6.2. DNA Amplifikasyonu

DNA amplifikasyonu için RAPD primerleri kullanılmıştır. Primerlerden bazıları daha önce yapılmış çalışmalarda polimorfik bant veren primerlerden seçilmiş OPA18 (Modgil ve ark., 2005), OPA04 (Gupta ve ark., 2009; Koç ve ark., 2009), OPY07, OPA13 (Koç ve ark., 2009), diğerleri ise 100 adet RAPD primerinden seçilen 10

genotiple yapılan ön çalışmada polimorfik bant veren 30 adedi seçilerek 30 genotipin DNA amplifikasyonu için kullanılmıştır.

RAPD Primerleri

Çizelge 3.3. RAPD primerleri

Primer Adı	Baz Dizini	Primer Adı	Baz Dizini
OPA04	AATCGGGCTG	OPH11	CTTCCGCAGT
OPA07	GAAACGGGTG	OPK12	TGGCCCTCAC
OPA11	CAATCGCCGT	OPK15	CTCCTGCCAA
OPA13	CAGCACCCAC	OPK17	CCCAGCTGTG
OPA16	AGCCAGCGAA	OPL05	ACGCAGGCAC
OPA18	AGGTGACCGT	OPL08	AGCAGGTGGA
OPA19	CAAACGTCCG	OPL12	GGGCGGTACT
OPA20	GTTGCGATCC	OPM06	CTGGGCAACT
OPAA13	GAGCGTCGCT	OPM07	CCGTGACTCA
OPAB07	GGTGACGCAG	OPM20	AGGTCTTGGG
OPAC08	TGGACCGGTG	OPN10	ACAACCTGGGG
OPAC12	TGTCATCCCC	OPN16	AAGCGACCTG
OPAC13	AAGCCTCGTC	OPY07	AGAGCCGTCA
OPAD02	GGACCCAACC	OPY14	GGTCGATCTG
OPX09	GGTCTGGTTG	UBC16	GGTGGCGGGA

PCR Koşulları

RAPD-PCR reaksiyonu için 1 µL DNA (20 ng/µl), 1,5 µL (Buffer 10x), 1,5 µL MgCl₂ (25Mm), 1 µL dNTP (100mM), 2 µL primer (3-10µM), 0,2 µL Taq (0,5 U) 7,8 µL su ile toplam hacim 15 µL'ye tamamlanmıştır.

PCR Programı

1- 94 °C 03:00 dak.

2- 94 °C 01:00 dak.

3- 38 °C 0:45 saniye

4- 72 °C 02:00 dak.

5- 35 döngü (2. adımdan)

6-72⁰C 10:00 dak.

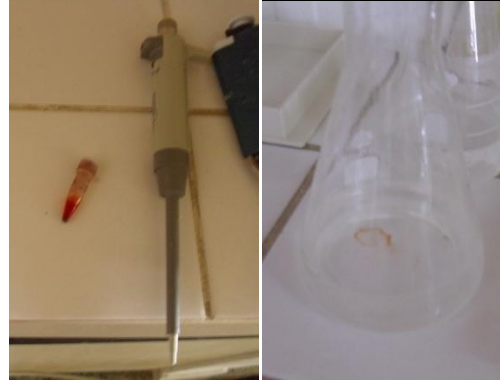
7-SON



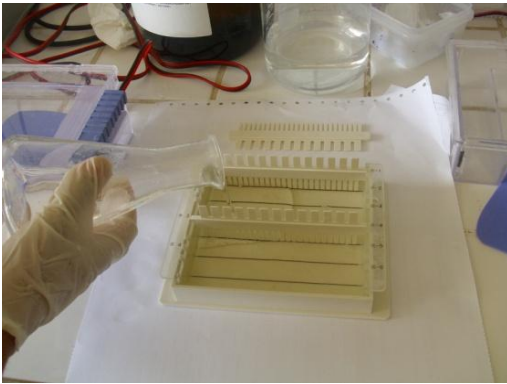
Şekil 3.14. PCR için kimyasalların hazırlanması



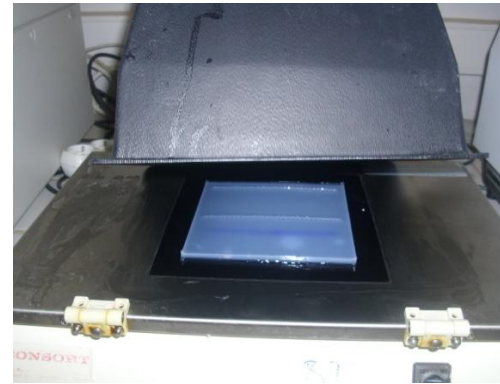
Şekil 3.15. Örneklerin PCR'a yerleştirilmesi



Şekil 3.16. Jel hazırlık aşaması



Şekil 3.17. Jelin tanklara dökülmesi



Şekil 3.18. PCR ürünlerinin UV ışık altında görüntülenmesi

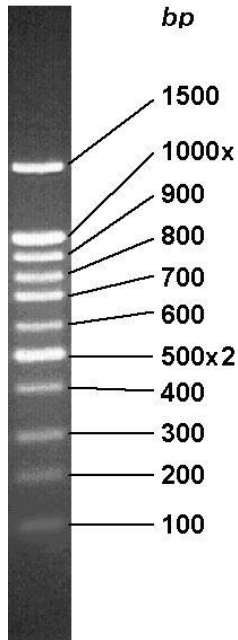
Agaroz Jel Elektroforezi

Elde edilen PCR ürünlerinin (15 µl) üzerine 3 µl yükleme boyası eklenerek, 1XTAE (Trizma Base, Glacial Asetic Acid, EDTA (Na₂.EDTA.H₂O) bafır eklenmiş yatay elektroforezde % 1,5'luk agaroz jel içerisine yüklenmiştir ve 80 volt elektrik akımı altında 3-4 saat süreyle koşturulmuştur. Elektroforez işleminden sonra bantlar UV ışık altında (Gel logic-200) görüntülenmiştir.

3.2.6.3. Elektroforez Jel Görüntülerinin Değerlendirilmesi

Jel görüntülerindeki polimorfik bantlar var (1) ve yok (0) şeklinde skor edilerek (Numerical Taksonomy and Multivariarte Analysis System, Version 2.0) NTSYS (Rohlf, 2004) paket programında benzerlik indeksi oluşturulmuştur. İki boyutlu grafik üzerindeki mesafeleri gösteren Temel Bileşenler Analizi (PCA) ve iki boyutlu grafik aynı programda Jaccard katsayısı kullanılarak belirlenmiştir.

Moleküler ağırlık işaretleyici (Marker) olarak (100 bp) 1,5 kb kullanılmıştır (Şekil 3.19.).



Şekil 3.19. Marker:100bp- 1,5 kb DNA leader

4. BULGULAR

Araştırma 2010-2011 yılları arasında Çorum ili İskilip ilçesinde yürütülmüştür. Hedef bölgede bulunan mahalli Misket elmaları arasından 30 genotip belirlenmiş 22 genotip detaylı incelenmeye alınmıştır. Pomolojik, morfolojik ve fenolojik veriler ile bu genotipler arasındaki genetik benzerlik oranlarını ortaya koyan moleküler incelemeye ait bulgular aşağıda verilmiştir.

4.1. Pomolojik, Morfolojik ve Fenolojik Bulgular

4.1.1. Yaprak Özellikleri

İncelenen 30 yaprak örneğinde yaprak eni değerinin en yüksek 61,68 mm (19 Misket 21) ile en düşük 39,11 mm (19 Misket 19) arasında; yaprak boyu en yüksek 106,22 mm (19 Misket 08) ile en düşük 61,66 mm (19 Misket 19) arasında; yaprak sap uzunluğu en yüksek 37,73 mm (19 Misket 24) ile en düşük 17,19 mm (19 Misket 22) arasında; yaprak sap kalınlığı ise en yüksek 2,88 mm (19 Misket 10) ile en düşük 0,78 mm (19 Misket 26) arasında olduğu tespit edilmiştir. Diğer ölçüm aralıkları ise çizelge 4.1.'de verilmiştir.

Çizelge 4.1. Seçilen genotiplerin yaprak özellikleri

Genotip No	Yaprak Eni	Yaprak Boyu	Yaprak Sap Uzunluğu	Yaprak Sap Kalınlığı
19 Misket 01	53,38	98,62	33,79	1,47
19 Misket 02	53,66	83,88	29,17	1,46
19 Misket 03	45,38	83,46	25,98	1,50
19 Misket 04	49,10	85,82	30,64	1,40
19 Misket 05	49,74	88,58	31,23	1,66
19 Misket 06	48,51	82,74	24,08	1,67
19 Misket 07	53,64	99,53	37,35	1,48
19 Misket 08	56,28	106,22	35,30	1,50
19 Misket 09	45,47	81,82	24,22	1,68
19 Misket 10	46,59	84,89	28,93	2,88
19 Misket 11	45,01	77,52	23,45	1,46
19 Misket 12	53,70	87,64	28,35	1,65
19 Misket 13	50,04	80,42	28,45	1,59
19 Misket 14	52,05	96,85	33,95	1,60

Çizelge 4.1.'in devamı

19 Misket 15	42,94	72,70	27,54	1,60
19 Misket 16	49,00	72,45	27,37	1,64
19 Misket 17	42,72	78,36	29,92	1,15
19 Misket 18	49,63	82,23	25,48	1,52
19 Misket 19	39,11	61,66	20,50	1,54
19 Misket 20	43,23	77,34	34,36	1,05
19 Misket 21	61,68	68,38	33,20	1,21
19 Misket 22	51,69	87,74	17,19	1,81
19 Misket 23	47,80	94,21	35,83	1,07
19 Misket 24	50,39	98,82	37,73	1,32
19 Misket 25	41,52	78,11	30,99	0,80
19 Misket 26	47,78	85,09	34,50	0,78
19 Misket 27	48,40	83,72	34,20	1,00
19 Misket 28	46,48	86,40	28,86	1,81
19 Misket 29	47,52	85,34	35,09	1,08
19 Misket 30	48,66	93,48	33,11	1,32

4.1.2. Meyve Özellikleri

Seçilen genotiplerden 19 Misket 03-07-09-11-10-19-20-28 nolu ağaçların meyve örnekleri değerlendirmeye alınamamıştır. Bu ağaçlarımızın yaprak özellikleri incelenmiş, fenolojik ve morfolojik özelliklerinde ise bahçe sahiplerinin bilgisine başvurulmuştur.

Çalışılan örneklerde meyve ağırlığı en yüksek 175,74 g (19 Misket 23) ile en düşük 102,94 g (19 Misket 30) arasında; meyve boyu en yüksek 72,36 mm (19 Misket 23) ile en düşük 57,88 mm (19 Misket 06) arasında; meyve çapı ise en yüksek 73,92 mm (19 Misket 23) ile en düşük 58,96 (19 Misket 26) arasında tespit edilmiştir. Meyve iriliği bakımından 19 Misket 23 nolu genotip birinci sırada yer almaktadır.

Uzunluğun genişliğe (boy/en) bölünerek bulunduğu ve meyvenin yuvarlak olma durumunu ifade etmeye yarayan meyve şekil indeksi değeri, tüm popülasyon içerisinde en düşük 0,88 ile 19 Misket 18 ve 19 Misket 29 genotiplerinde, en yüksek ise 1,01 ile 19 Misket 04 genotipinde gözlenmiştir.

Meyve hacim ölçümlerinde en yüksek hacim oranı 232 ml ile 19 Misket 23 nolu genotipin, en düşük hacim oranı ise 120 ml ile 19 Misket 30 nolu genotipinin olmuştur. Meyve yoğunluğu ise en yüksek 1,06 g/cm³ (19 Misket 14) ile en düşük 0,75 g/cm³ arasında tespit edilmiştir. Meyve eti sertliği oranı en yüksek 11,66 lb ile 19 Misket 26

nolu genotipte iken en düşük orana 8,40 lb ile 19 misket 22 nolu genotip sahiptir. Diğer ölçümler çizelge 4.2.'de verilmiştir.

Çizelge 4.2. Seçilen genotiplerin bazı meyve özellikleri

Genotip No	MA	MB	MÇ	MŞİ	MH	MY	MES
19 Misket 01	123,45	61,93	67,20	0,92	155	0,80	9,96
19 Misket 02	149,16	68,17	71,63	0,95	183	0,82	9,50
19 Misket 04	163,21	68,33	67,84	1,01	190	0,84	9,08
19 Misket 05	132,23	68,22	67,32	0,96	149	0,89	9,58
19 Misket 06	116,98	57,88	65,85	0,89	134	0,88	9,50
19 Misket 08	120,88	63,80	65,98	0,97	146	0,83	8,56
19 Misket 12	136,09	67,92	69,86	0,98	168	0,82	10,16
19 Misket 13	118,78	61,92	64,43	0,96	136	0,87	9,20
19 Misket 14	113,95	59,15	66,68	0,89	126	1,06	8,84
19 Misket 15	112,51	65,48	65,08	1,01	129	0,88	8,44
19 Misket 16	120,50	61,66	64,06	0,96	153	0,79	9,94
19 Misket 17	132,91	63,04	68,10	0,93	168	0,79	8,92
19 Misket 18	119,90	60,77	69,01	0,88	152	0,79	9,30
19 Misket 21	114,22	64,54	64,44	1,00	128	0,89	8,84
19 Misket 22	137,56	65,37	69,86	0,94	175	0,79	8,40
19 Misket 23	175,74	72,36	73,92	0,99	232	0,76	8,81
19 Misket 24	143,41	64,14	71,80	0,90	159	0,91	8,90
19 Misket 25	122,90	64,72	65,05	1,00	151	0,82	9,90
19 Misket 26	102,15	58,85	58,96	0,99	135	0,75	11,66
19 Misket 27	134,83	66,95	68,36	0,98	169	0,80	8,60
19 Misket 29	119,66	60,29	68,41	0,88	150	0,80	8,42
19 Misket 30	102,94	58,14	64,30	0,91	120	0,86	9,50

Genotiplere ait meyve sap uzunluğu en yüksek 22,09 mm (19 Misket 02), en düşük 12,31 mm (19 Misket 30); meyve sap kalınlığı en yüksek 3,43 mm (19 Misket 01), en düşük 1,72 mm (19 Misket 02); sap çukuru genişliği en yüksek 27,40 mm (19 Misket 24), en düşük 15,09 mm (19 Misket 30); sap çukuru derinliği en yüksek 14,33 mm (19 Misket 27), en düşük 9,05 mm (19 Misket 22); çiçek çukuru genişliği en yüksek 22,54 mm (19 Misket 30), en düşük 15,80 mm (19 Misket 01); çiçek çukuru derinliği en yüksek 11,87 mm (19 Misket 23), en düşük 7,50 mm (19 Misket 04); çekirdek evi genişliği en yüksek 37,03 mm (19 Misket 22), en düşük 29,24 mm (19 Misket 26); çekirdek evi boyu en yüksek 30,77 mm (19 Misket 04), en düşük 24,00 mm (19 Misket 01 ve 19 Misket 30) arasında bulunmuştur (Çizelge 4.3.).

Çizelge 4.3. Seçilen genotiplerin meyve özellikleri

Genotip No	MSU	MSK	SÇG	SÇD	ÇÇG	ÇÇD	ÇEG	ÇEB
19 Misket 01	13,07	3,43	18,15	10,89	15,80	9,45	32,84	24,00
19 Misket 02	22,09	1,72	25,52	13,24	22,05	11,06	36,29	28,92
19 Misket 04	18,05	2,06	23,06	11,05	17,87	7,50	34,42	30,77
19 Misket 05	15,80	2,29	21,80	12,48	18,18	10,12	34,74	28,53
19 Misket 06	17,14	2,17	19,80	11,14	17,65	10,35	33,86	25,18
19 Misket 08	16,46	2,23	22,83	10,41	18,89	9,64	35,56	28,20
19 Misket 12	17,06	2,56	22,63	11,58	19,84	11,36	34,18	28,38
19 Misket 13	14,30	2,70	19,68	12,78	16,97	10,00	30,21	25,82
19 Misket 14	17,73	2,41	23,96	10,85	20,70	7,57	33,17	26,61
19 Misket 15	14,89	2,26	24,82	10,73	19,60	9,61	33,82	28,45
19 Misket 16	14,89	2,22	22,23	11,95	17,88	8,09	31,83	26,98
19 Misket 17	14,43	2,32	23,90	11,46	21,68	8,43	34,96	28,14
19 Misket 18	16,74	2,36	23,31	10,30	20,47	10,53	33,79	27,81
19 Misket 21	18,71	2,64	23,85	10,47	21,04	10,12	30,68	27,54
19 Misket 22	19,51	1,87	24,31	9,05	20,83	8,63	37,03	29,78
19 Misket 23	14,76	2,00	25,94	13,64	19,96	11,87	36,81	30,15
19 Misket 24	13,82	2,64	27,40	11,82	21,91	10,08	36,16	28,41
19 Misket 25	16,56	2,38	24,54	10,02	21,55	8,87	33,61	29,81
19 Misket 26	16,47	2,92	21,27	11,63	18,55	9,96	29,24	24,39
19 Misket 27	15,59	2,45	21,87	14,33	20,41	9,10	33,44	28,64
19 Misket 29	16,37	2,58	23,05	10,25	20,63	8,95	35,53	27,77
19 Misket 30	12,31	2,66	15,09	10,70	22,54	9,56	32,48	24,00

Her bir genotip için seçilen 10 meyveden elde edilen toplam çekirdek sayısının ortalama değerleri alındığında, en fazla çekirdek sayısı 8,80 ile 19 Misket 02 nolu genotipin, en az çekirdek sayısı ise 2,55 ile 19 Misket 05 genotipine aittir, Her bir genotipten rastgele seçilen on çekirdeğin ortalamaları alındığında, çekirdek ağırlığı en yüksek 1,76 g (19 Misket 30) ile en düşük 0,14 g (19 Misket 08) arasında; çekirdek eni en yüksek 5,66 mm (19 Misket 15) ile 3,94 mm (19 Misket 12) arasında; çekirdek boyu en yüksek 8,64 mm (19 Misket 22) ile en düşük 6,00 mm (19 Misket 15) arasında; çekirdek kalınlığı en yüksek 2,90 mm (19 Misket 05) ile en düşük 2,38 mm (19 Misket 22-19 Misket 29) arasında olduğu gözlenmiştir (Çizelge 4.4.).

Çizelge 4.4. Seçilen genotiplerin çekirdek özellikleri

Genotip No	ÇS	ÇA	ÇE	ÇB	ÇK
19 Misket 01	7,40	0,37	4,55	7,81	2,68
19 Misket 02	8,80	0,43	4,12	7,41	2,50
19 Misket 04	5,95	0,27	4,42	8,09	2,67
19 Misket 05	2,55	0,17	4,33	7,84	2,90
19 Misket 06	8,60	0,39	4,34	7,29	2,59
19 Misket 08	3,60	0,14	4,39	8,35	2,54
19 Misket 12	2,95	0,28	3,94	6,71	2,69
19 Misket 13	3,60	0,18	4,62	8,01	2,77
19 Misket 14	5,40	0,23	4,18	7,03	2,77
19 Misket 15	3,50	0,17	5,66	6,00	2,81
19 Misket 16	4,50	0,21	4,41	7,66	2,73
19 Misket 17	3,85	0,18	4,30	7,71	2,54
19 Misket 18	6,00	0,29	4,37	8,53	2,79
19 Misket 21	4,30	0,21	4,09	7,56	2,75
19 Misket 22	7,00	0,28	4,36	8,64	2,38
19 Misket 23	4,30	0,22	4,25	7,89	2,70
19 Misket 24	4,64	0,23	4,38	7,87	2,68
19 Misket 25	5,70	0,26	4,30	7,13	2,83
19 Misket 26	3,35	0,15	4,43	7,34	2,67
19 Misket 27	7,75	0,28	4,11	7,80	2,54
19 Misket 29	7,40	0,33	5,63	6,20	2,38
19 Misket 30	7,50	1,76	4,20	8,12	2,53

4.1.3. Kimyasal Özellikler

Kimyasal özelliklerin incelenmesi sonucunda SÇKM (suda çözünebilir kuru madde miktarı) en yüksek % 15,00 (19 Misket 08) ile en düşük % 10,65(19 Misket 02) arasında; pH en yüksek 5,80 (19 Misket 08) ile en düşük 4,26 (19 Misket 02) arasında; TEAM (titre edilebilir asit miktarı) ise en yüksek % 0,35 (19 Misket 14) ile en düşük % 0,13 (19 Misket 16) arasındaki değerler elde edilmiştir (Çizelge 4.5.).

Çizelge 4.5. Seçilen genotiplerin kimyasal özellikleri

Genotip No	SÇKM	pH	TEAM
19 Misket 01	11,48	4,91	0,25
19 Misket 02	10,65	4,26	0,17
19 Misket 04	12,39	5,35	0,20
19 Misket 05	13,23	4,75	0,22
19 Misket 06	12,46	5,35	0,21
19 Misket 08	15,00	5,80	0,24
19 Misket 12	13,26	4,94	0,25
19 Misket 13	12,63	4,54	0,21
19 Misket 14	13,00	5,70	0,35
19 Misket 15	12,35	4,98	0,26
19 Misket 16	10,90	4,46	0,13
19 Misket 17	13,14	4,89	0,22
19 Misket 18	12,40	5,40	0,28
19 Misket 21	14,50	5,20	0,22
19 Misket 22	12,00	5,40	0,25
19 Misket 23	14,02	4,94	0,20
19 Misket 24	13,34	5,02	0,20
19 Misket 25	12,77	5,51	0,25
19 Misket 26	12,87	4,84	0,18
19 Misket 27	11,85	4,84	0,16
19 Misket 29	13,00	5,58	0,25
19 Misket 30	12,30	4,54	0,20

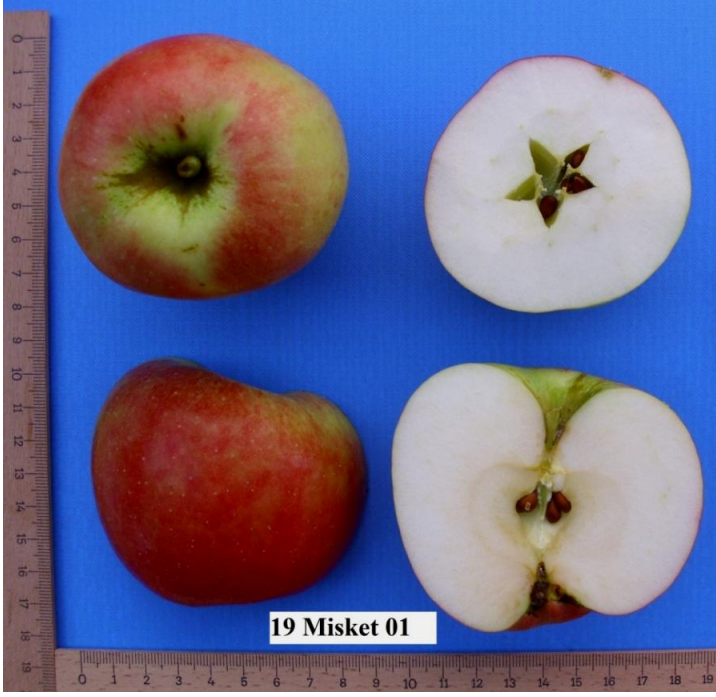
4.1.4. Seçilen ve Değerlendirilmeye Alınan 22 Elma Genotipinin Detaylı Tanıtımı

Yapılan bu çalışmanın başlıca hedeflerinden biri çalışılan bölgenin Misket elma potansiyelinin ortaya çıkarılmasıdır. Bu amaçla 30 genotip belirlenmiş 22 genotip ayrıntılı incelenmiştir.

Tanıtımı yapılan 22 elma genotipine ait detaylı bilgilere aşağıdaki çizelgelerde (Çizelge 4.6'dan Çizelge 4.27'ye kadar 22 adet çizelge) yer verilmiştir. Bu çizelgelerde seçilen genotiplerin detaylı meyve ve ağaç özelliklerini, her genotip için ayrı ayrı bulmak mümkündür. Ayrıca seçilen 22 genotipin her birinin ayrı olarak fenolojik gözlem bilgileri ve meyve, ağaç ve yaprak fotoğrafından oluşan görselleri (Şekil 4.1'den Şekil 4.44'e kadar 44 adet grafik) sunulmuştur. Böylece farklı elma genotipleri daha yakından incelenmiş ve bölgenin genetik potansiyeli belirlenmeye çalışılmıştır.

Çizelge 4.6. 19 Misket 01 genotipinin fenolojik, pomolojik ve kimyasal özellikleri

19 Misket 01			
Mevkii : Elmalı Köyü			
Ağaç Sahibi : Memiş Keskin			
	2010	2011	
Yaprak Eni (mm)	: 51,86±2,49	54,90±2,51	Meyve Et Rengi : Beyaz
Yaprak Boyu (mm)	: 104,6±4,61	92,64±3,89	Meyve Zemin Rengi : Sarı
Yaprak Sap Uzunluğu (mm)	: 37,3±3,05	30,27±2,2	Meyve Üst Rengi : Kırmızı
Yaprak Sapı Kalınlığı (mm)	: 1,47±0,17	1,46±0,05	Meyve Tadı : Orta tatlı
Meyve Ağırlığı (g)	: 147,67±8,17	99,22±3,4	Meyve Sululuk Durumu : Sulu
Meyve Boyu (mm)	: 66,97±1,96	56,89±1,35	
Meyve Çapı (mm)	: 71,14±1,49	63,26±0,87	
Meyve Şekil İndeksi	: 0,94±0,03	0,9±0,02	
Meyve Hacmi (ml)	: 190	120	
Meyve Yoğunluğu (g/cm ³)	: 0,77	0,83	
Meyve Eti Sertliği (lb)	: 9,9	10,01	
Meyve Sap Uzunluğu (mm)	: 12,51±1,39	13,62±0,89	
Meyve Sap kalınlığı (mm)	: 2,78±0,17	4,07±0,73	Ağacın Yaşı : 25-30
Sap Çukuru Genişliği (mm)	: 14,98±1,62	21,32±1,35	Periyodisite Durumu : Kısmi
Sap Çukuru Derinliği (mm)	: 10,76±1,81	11,01±0,75	Depo Ömrü : 9 ay
Çiçek Çukuru Genişliği (mm)	: 12,28±1,71	19,32±1,11	
Çiçek Çukuru Derinliği (mm)	: 9,41±1,49	9,49±0,91	
Çekirdek Evi Genişliği (mm)	: 29,99±2,83	35,69±0,68	
Çekirdek Evi Boyu (mm)	: 22,91±3	25,09±0,61	
Çekirdek Sayısı	: 7,2±0,51	7,6±0,9	
Çekirdek Ağırlığı (g)	: 0,37±0,03	0,37±0,04	
Çekirdek Eni (mm)	: 4,56±0,12	4,54±0,12	
Çekirdek Boyu (mm)	: 8,06±0,18	7,56±0,18	Tomurcuk Patlaması : 30 Mart
Çekirdek Kalınlığı (mm)	: 2,77±0,09	2,59±0,07	Çiçeklenme Başlangıcı : 10 Nisan
SÇKM (%)	: 10,96	12	Azami Çiçeklenme : 22 Nisan
TEAM (%)	: 0,2	0,29	Çiçeklenme Sonu : 5 Mayıs
pH	: 4,32	5,5	Hasat Tarihi : 30 Eylül



Şekil 4.1. 19 Misket 01 nolu genotipin meyveleri



Şekil 4.2. 19 Misket 01 nolu genotipin ağacı

Çizelge 4.7. 19 Misket 02 genotipinin fenolojik, pomolojik ve kimyasal özellikleri

19 Misket 02			
Mevkii : Elmalı Köyü			
Ağaç Sahibi : Memiş Keskin			
	2010	2011	
Yaprak Eni (mm)	: 52,13 ± 2,72	55,18±1,15	Meyve Et Rengi : Beyaz
Yaprak Boyu (mm)	: 95,11 ± 4,22	72,54±4,48	Meyve Zemin Rengi : Açık Sarı
Yaprak Sap Uzunluğu (mm)	: 31,08 ± 1,51	27,25±1,21	Meyve Üst Rengi : Kırmızı
Yaprak Sapı Kalınlığı (mm)	: 1,52 ± 0,08	1,40±0,43	Meyve Tadı : Tatlı
Meyve Ağırlığı (g)	: 149,16 ± 5,4	-	Meyve Sululuk Durumu : Sulu
Meyve Boyu (mm)	: 68,17 ± 1,38	-	
Meyve Çapı (mm)	: 71,63 ± 1,11	-	
Meyve Şekil İndeksi	: 0,95 ± 0,01	-	
Meyve Hacmi (ml)	: 183	-	
Meyve Yoğunluğu (g/cm ³)	: 0,82	-	
Meyve Eti Sertliği (lb)	: 9,5	-	
Meyve Sap Uzunluğu (mm)	: 22,09 ± 0,97	-	
Meyve Sap kalınlığı (mm)	: 1,72 ± 0,16	-	Ağacın Yaşı : 25-30
Sap Çukuru Genişliği (mm)	: 25,52 ± 0,52	-	Periyodisite Durumu : Kısmi
Sap Çukuru Derinliği (mm)	: 13,24 ± 0,58	-	Depo Ömrü : 9-10 ay
Çiçek Çukuru Genişliği (mm)	: 22,05 ± 0,77	-	
Çiçek Çukuru Derinliği (mm)	: 11,06 ± 0,81	-	
Çekirdek Evi Genişliği (mm)	: 36,29 ± 0,62	-	
Çekirdek Evi Boyu (mm)	: 28,92 ± 0,93	-	
Çekirdek Sayısı	: 8,8 ± 0,59	-	
Çekirdek Ağırlığı (g)	: 0,43 ± 0,03	-	
Çekirdek Eni (mm)	: 4,12 ± 0,11	-	
Çekirdek Boyu (mm)	: 7,41 ± 0,51	-	Tomurcuk Patlaması : 30 Mart
Çekirdek Kalınlığı (mm)	: 2,50 ± 0,06	-	Çiçeklenme Başlangıcı : 10 Nisan
SÇKM (%)	: 10,65	-	Azami Çiçeklenme : 22 Nisan
TEAM (%)	: 0,17	-	Çiçeklenme Sonu : 5 Mayıs
pH	: 4,26	-	Hasat Tarihi : 30 Eylül



Şekil 4.3. 19 Misket 02 nolu genotipin meyveleri



Şekil 4.4. 19 Misket 02 nolu genotipin ağacı

Çizelge 4.8. 19 Misket 04 genotipinin fenolojik, pomolojik ve kimyasal özellikleri

19 Misket 04			
Mevkii : Onaç Mevkii			
Ağaç Sahibi : Nazmiye Görünlü			
	2010	2011	
Yaprak Eni (mm)	: 47,36 ± 2,21	50,84±2,13	Meyve Et Rengi : Beyaz
Yaprak Boyu (mm)	: 90,55 ± 3,3	81,09±3,65	Meyve Zemin Rengi : Kırmızı
Yaprak Sap Uzunluğu (mm)	: 34,55 ± 1,2	26,72±0,85	Meyve Üst Rengi : Koyu Kırmızı
Yaprak Sapı Kalınlığı (mm)	: 1,49 ± 0,06	1,30±0,07	Meyve Tadı : Tatlı
Meyve Ağırlığı (g)	: 172,58±6,25	153,83±7,15	Meyve Sululuk Durumu : Çok Sulu
Meyve Boyu (mm)	: 71,9±1,20	664.76±1,51	
Meyve Çapı (mm)	: 72,77±1,72	62.91±1,06	
Meyve Şekil İndeksi	: 0,99±0,02	1,03±0,04	
Meyve Hacmi (ml)	: 210	180	
Meyve Yoğunluğu (g/cm ³)	: 0,86	0,86	
Meyve Eti Sertliği (lb)	: 9,80	8,35	
Meyve Sap Uzunluğu (mm)	: 15,83±0,90	20,26±1,74	
Meyve Sap kalınlığı (mm)	: 1,98±0,76	2,14±0,14	Ağacın Yaşı : 40-45
Sap Çukuru Genişliği (mm)	: 23,24±1,2	22,88±1,8	Periyodisite Durumu : Kısmi
Sap Çukuru Derinliği (mm)	: 11,98±0,55	10,11±0,71	Depo Ömrü : 8 ay
Çiçek Çukuru Genişliği (mm)	: 21,3±0,81	14,43±0,9	
Çiçek Çukuru Derinliği (mm)	: 11,25±0,45	7,5±0,43	
Çekirdek Evi Genişliği (mm)	: 34,9±0,86	33,94±0,94	
Çekirdek Evi Boyu (mm)	: 30,01±1,62	31,53±1,81	
Çekirdek Sayısı	: 7,5±0,58	4,4±0,68	
Çekirdek Ağırlığı (g)	: 0,36±0,02	0,17±0,03	
Çekirdek Eni (mm)	: 4,51±0,08	4,33±0,09	
Çekirdek Boyu (mm)	: 8,23±0,38	7,94±0,42	Tomurcuk Patlaması : 28 Mart
Çekirdek Kalınlığı (mm)	: 2,72±0,10	2,62±0,08	Çiçeklenme Başlangıcı : 6 Nisan
SÇKM (%)	: 12,17	12,6	Azami Çiçeklenme : 23 Nisan
TEAM (%)	: 0,09	0,24	Çiçeklenme Sonu : 2 Mayıs
pH	: 5,2	5,5	Hasat Tarihi : 5 Ekim



Şekil 4.5. 19 Misket 04 nolu genotipin meyveleri



Şekil 4.6. 19 Misket 04 nolu genotipin ağacı

Çizelge 4.9. 19 Misket 05 genotipinin fenolojik, pomolojik ve kimyasal özellikleri

19 Misket 05					
Mevkii : Uludere					
Ağaç Sahibi : Osman Çakır					
	2010	2011			
Yaprak Eni (mm)	: 49,40 ± 2,25	50,07±1,73	Meyve Et Rengi	:	Beyaz
Yaprak Boyu (mm)	: 88,41 ± 5,94	88,74±5,27	Meyve Zemin Rengi	:	Açık Yeşil
Yaprak Sap Uzunluğu (mm)	: 38,40 ± 3,22	24,05±0,82	Meyve Üst Rengi	:	Sivama Kırmızı
Yaprak Sapı Kalınlığı (mm)	: 1,57 ± 0,06	1,74±0,13	Meyve Tadı	:	Orta Tatlı
Meyve Ağırlığı (g)	: 141,1 ± 8,31	123,36±5,01	Meyve Sululuk Durumu	:	Orta Sulu
Meyve Boyu (mm)	: 73,58 ± 1,76	62,85±4,44			
Meyve Çapı (mm)	: 68,88 ± 1,74	65,76±3,54			
Meyve Şekil İndeksi	: 0,96 ± 0,02	0,95±0,02			
Meyve Hacmi (ml)	: 154	144			
Meyve Yoğunluğu (g/cm ³)	: 0,92	0,86			
Meyve Eti Sertliği (lb)	: 10,01	9,14			
Meyve Sap Uzunluğu (mm)	: 14,53 ± 0,63	17,06±1,72			
Meyve Sap kalınlığı (mm)	: 2,73 ± 0,20	1,85±0,09	Ağacın Yaşı	:	70
Sap Çukuru Genişliği (mm)	: 21,03 ± 0,88	22,57±0,94	Periyodisite Durumu	:	Kısmi
Sap Çukuru Derinliği (mm)	: 13,32 ± 0,77	11,64±0,89	Depo Ömrü	:	1 ay
Çiçek Çukuru Genişliği (mm)	: 16,83 ± 1,12	19,53±1,24			
Çiçek Çukuru Derinliği (mm)	: 10,84 ± 0,87	9,39±0,86			
Çekirdek Evi Genişliği (mm)	: 34,28 ± 0,71	35,19±2,05			
Çekirdek Evi Boyu (mm)	: 27,97 ± 1,26	29,09±2,17			
Çekirdek Sayısı	: 2,9 ± 0,48	2,2±0,97			
Çekirdek Ağırlığı (g)	: 0,24 ± 0,04	0,1±0,05			
Çekirdek Eni (mm)	: 4,22 ± 0,17	4,43±0,03			
Çekirdek Boyu (mm)	: 7,81 ± 0,14	7,86±0,12	Tomurcuk Patlaması	:	25 Mart
Çekirdek Kalınlığı (mm)	: 3,15 ± 0,19	2,65±0,06	Çiçeklenme Başlangıcı	:	2 Nisan
SÇKM (%)	: 11,45	15	Azami Çiçeklenme	:	15 Nisan
TEAM (%)	: 0,19	0,24	Çiçeklenme Sonu	:	25 Nisan
pH	: 4,3	5,2	Hasat Tarihi	:	20 Eylül



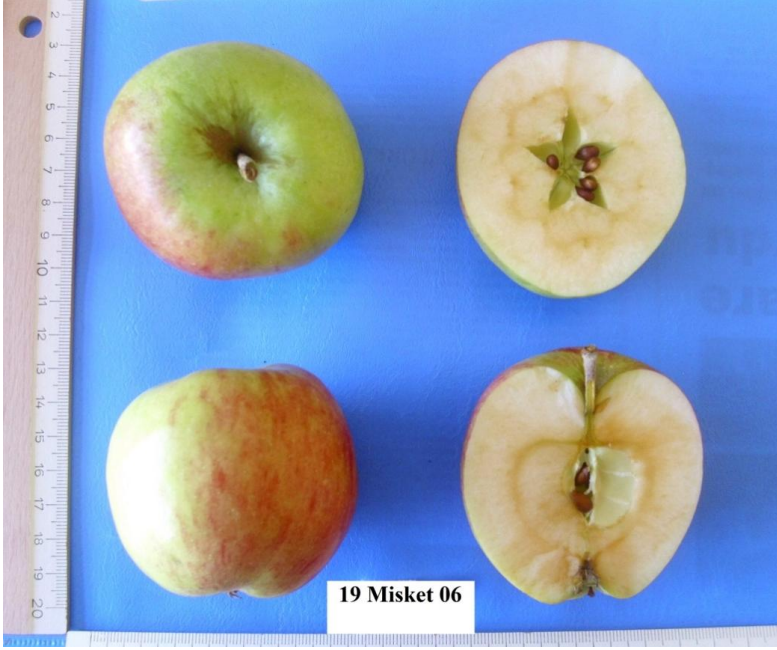
Şekil 4.7. 19 Misket 05 nolu genotipin meyveleri



Şekil 4.8. 19 Misket 05 nolu genotipin ağacı

Çizelge 4.10. 19 Misket 06 genotipinin fenolojik, pomolojik ve kimyasal özellikleri

19 Misket 06			
Mevkii : Şeyh Karaçal			
Ağaç Sahibi : Ali Bacak			
	2010	2011	
Yaprak Eni (mm)	: 49,16±1,01	47,85±1,85	Meyve Et Rengi : Beyaz
Yaprak Boyu (mm)	: 94,35±1,4	71,31±2,44	Meyve Zemin Rengi : Yeşil
Yaprak Sap Uzunluğu (mm)	: 23,38±1,65	24,78±1,18	Meyve Üst Rengi : Kırmızı
Yaprak Sapı Kalınlığı (mm)	: 2,05±0,05	1,29±0,07	Meyve Tadı : Tatlı
Meyve Ağırlığı (g)	: 115,28±5,35	118,68±6,18	Meyve Sululuk Durumu : Sulu
Meyve Boyu (mm)	: 60,11±1,21	55,65±1,02	
Meyve Çapı (mm)	: 62,74±0,9	68,96±0,86	
Meyve Şekil İndeksi	: 0,96±0,02	0,81±0,02	
Meyve Hacmi (ml)	: 132	135	
Meyve Yoğunluğu (g/cm ³)	: 0,87	0,88	
Meyve Eti Sertliği (lb)	: 9,4	9,5	
Meyve Sap Uzunluğu (mm)	: 19,46±1,31	14,82±1,42	
Meyve Sap kalınlığı (mm)	: 2,62±0,12	1,72±0,10	Ağacın Yaşı : 4
Sap Çukuru Genişliği (mm)	: 22,61±0,74	16,98±0,56	Periyodisite Durumu : Yok
Sap Çukuru Derinliği (mm)	: 10,38±0,38	11,9±0,42	Depo Ömrü : 7 ay
Çiçek Çukuru Genişliği (mm)	: 18,36±1,06	16,93±0,98	
Çiçek Çukuru Derinliği (mm)	: 11,78±1,01	8,91±1,04	
Çekirdek Evi Genişliği (mm)	: 35,24±0,91	32,48±0,85	
Çekirdek Evi Boyu (mm)	: 26,99±0,65	23,36±0,72	
Çekirdek Sayısı	: 8,5±0,54	8,7±0,52	
Çekirdek Ağırlığı (g)	: 0,38±0,03	0,39±0,02	
Çekirdek Eni (mm)	: 4,18±0,07	4,5±0,05	
Çekirdek Boyu (mm)	: 7,6±0,15	6,98±0,12	Tomurcuk Patlaması : 20 Mart
Çekirdek Kalınlığı (mm)	: 2,58±0,05	2,6±0,03	Çiçeklenme Başlangıcı : 3 Nisan
SÇKM (%)	: 12	12,91	Azami Çiçeklenme : 17 Nisan
TEAM (%)	: 0,23	0,12	Çiçeklenme Sonu : 1 Mayıs
pH	: 5,4	5,3	Hasat Tarihi : 15 Ekim



Şekil 4.9. 19 Misket 06 nolu genotipin meyveleri



Şekil 4.10. 19 Misket 06 nolu genotipin ağacı

Çizelge 4.11. 19 Misket 08 genotipinin fenolojik, pomolojik ve kimyasal özellikleri

19 Misket 08			
Mevkii : Aksu			
Ağaç Sahibi : İsmail Gençcan			
	2010	2011	
Yaprak Eni (mm)	: 57,30±2,1	55,26±1,15	Meyve Et Rengi : Açık Krem
Yaprak Boyu (mm)	: 109,60±1,89	102,84±1,67	Meyve Zemin Rengi : Yeşil
Yaprak Sap Uzunluğu (mm)	: 33,60±0,72	36,99±0,98	Meyve Üst Rengi : Kırmızı
Yaprak Sapı Kalınlığı (mm)	: 1,69±0,08	1,31±0,14	Meyve Tadı : Tatlı
Meyve Ağırlığı (g)	: -	120,88±4,83	Meyve Sululuk Durumu : Sulu
Meyve Boyu (mm)	: -	63,8±0,63	
Meyve Çapı (mm)	: -	65,98±2,21	
Meyve Şekil İndeksi	: -	0,97±0,03	
Meyve Hacmi (ml)	: -	146	
Meyve Yoğunluğu (g/cm ³)	: -	0,83	
Meyve Eti Sertliği (lb)	: -	8,56	
Meyve Sap Uzunluğu (mm)	: -	16,46±0,68	
Meyve Sap kalınlığı (mm)	: -	2,23±0,12	Ağacın Yaşı : 35
Sap Çukuru Genişliği (mm)	: -	22,83±0,69	Periyodisite Durumu : Kısmi
Sap Çukuru Derinliği (mm)	: -	10,41±0,95	Depo Ömrü : 7 ay
Çiçek Çukuru Genişliği (mm)	: -	18,89±1,06	
Çiçek Çukuru Derinliği (mm)	: -	9,64±0,53	
Çekirdek Evi Genişliği (mm)	: -	35,56±0,94	
Çekirdek Evi Boyu (mm)	: -	28,2±0,42	
Çekirdek Sayısı	: -	3,6±1,16	
Çekirdek Ağırlığı (g)	: -	0,14±0,05	
Çekirdek Eni (mm)	: -	4,39±0,1	
Çekirdek Boyu (mm)	: -	8,35±0,18	Tomurcuk Patlaması : 25 Mart
Çekirdek Kalınlığı (mm)	: -	2,54±0,04	Çiçeklenme Başlangıcı : 5 Nisan
SÇKM (%)	: -	15	Azami Çiçeklenme : 17 Nisan
TEAM (%)	: -	0,24	Çiçeklenme Sonu : 26 Nisan
pH	: -	5,8	Hasat Tarihi : 30 Eylül



Şekil 4.11. 19 Misket 08 nolu genotipin meyveleri



Şekil 4.12. 19 Misket 08 nolu genotipin ağacı

Çizelge 4.12. 19 Misket 12 genotipinin fenolojik, pomolojik ve kimyasal özellikleri

19 Misket 12			
Mevkii : Tıraşlar Köyü			
Ağaç Sahibi : Mustafa Külçü (Tıraş)			
	2010	2011	
Yaprak Eni (mm)	: 53±1,71	54,39±1,68	Meyve Et Rengi : Beyaz
Yaprak Boyu (mm)	: 85,4±3,43	89,88±2,43	Meyve Zemin Rengi : Yeşil
Yaprak Sap Uzunluğu (mm)	: 26,35±1,03	30,34±1,42	Meyve Üst Rengi : Kırmızı
Yaprak Sapı Kalınlığı (mm)	: 1,82±0,06	1,48±0,04	Meyve Tadı : Orta
Meyve Ağırlığı (g)	: 138±5,61	134,18±6,9	Meyve Sululuk Durumu : Sulu
Meyve Boyu (mm)	: 69,28±2,14	66,55±1,58	
Meyve Çapı (mm)	: 69,77±1,57	69,95±1,71	
Meyve Şekil İndeksi	: 1±0,04	0,95±0,02	
Meyve Hacmi (ml)	: 167	168	
Meyve Yoğunluğu (g/cm ³)	: 0,83	0,80	
Meyve Eti Sertliği (lb)	: 10,02	10,30	
Meyve Sap Uzunluğu (mm)	: 17,64±1,04	16,48±0,93	
Meyve Sap kalınlığı (mm)	: 2,26±0,09	2,86±0,17	Ağacın Yaşı : 40
Sap Çukuru Genişliği (mm)	: 22,28±1,34	22,98±0,51	Periyodisite Durumu : Yok
Sap Çukuru Derinliği (mm)	: 12,83±0,96	10,33±0,41	Depo Ömrü : 7 ay
Çiçek Çukuru Genişliği (mm)	: 19,46±1,08	20,21±0,74	
Çiçek Çukuru Derinliği (mm)	: 11,12±0,85	11,6±1,06	
Çekirdek Evi Genişliği (mm)	: 31,74±0,8	36,62±0,64	
Çekirdek Evi Boyu (mm)	: 26,48±0,67	30,27±0,76	
Çekirdek Sayısı	: 2,9±0,64	3±0,58	
Çekirdek Ağırlığı (g)	: 0,42±0,1	0,13±0,03	
Çekirdek Eni (mm)	: 3,82±0,15	4,05±0,07	
Çekirdek Boyu (mm)	: 6,91±0,43	6,51±0,45	Tomurcuk Patlaması : 10 Nisan
Çekirdek Kalınlığı (mm)	: 2,88±0,12	2,49±0,18	Çiçeklenme Başlangıcı : 25 Nisan
SÇKM (%)	: 13,37	13,15	Azami Çiçeklenme : 3 Mayıs
TEAM (%)	: 0,25	0,24	Çiçeklenme Sonu : 15 Mayıs
pH	: 4,48	5,40	Hasat Tarihi : 1 Ekim



Şekil 4.13. 19 Misket 12 nolu genotipin meyveleri



Şekil 4.14. 19 Misket 12 nolu genotipin ağacı

Çizelge 4.13. 19 Misket 13 genotipinin fenolojik, pomolojik ve kimyasal özellikleri

19 Misket 13			
Mevkii : Tıraşlar Köyü			
Ağaç Sahibi : Mustafa Külçü (Tıraş)			
	2010	2011	
Yaprak Eni (mm)	: 50,07±1,18	50,01±2,54	Meyve Et Rengi : Açık Krem
Yaprak Boyu (mm)	: 80,24±1,86	80,59±3,03	Meyve Zemin Rengi : Yeşil
Yaprak Sap Uzunluğu (mm)	: 25,86±0,42	31,04±1,22	Meyve Üst Rengi : Kırmızı
Yaprak Sapı Kalınlığı (mm)	: 1,98±0,06	1,2±0,51	Meyve Tadı : Tatlı
Meyve Ağırlığı (g)	: 118,78±6,64	-	Meyve Sululuk Durumu : Sulu
Meyve Boyu (mm)	: 61,92±1,77	-	
Meyve Çapı (mm)	: 64,43±1,28	-	
Meyve Şekil İndeksi	: 0,96±0,03	-	
Meyve Hacmi (ml)	: 136	-	
Meyve Yoğunluğu (g/cm ³)	: 0,87	-	
Meyve Eti Sertliği (lb)	: 9,2	-	
Meyve Sap Uzunluğu (mm)	: 14,3±0,59	-	
Meyve Sap kalınlığı (mm)	: 2,7±0,1	-	Ağacın Yaşı : 40
Sap Çukuru Genişliği (mm)	: 19,68±1,11	-	Periyodisite Durumu : Kısmi
Sap Çukuru Derinliği (mm)	: 12,78±1,11	-	Depo Ömrü : 7 ay
Çiçek Çukuru Genişliği (mm)	: 16,97±1,23	-	
Çiçek Çukuru Derinliği (mm)	: 10±0,8	-	
Çekirdek Evi Genişliği (mm)	: 30,21±0,59	-	
Çekirdek Evi Boyu (mm)	: 25,82±0,9	-	
Çekirdek Sayısı	: 3,6±0,7	-	
Çekirdek Ağırlığı (g)	: 0,18±0,03	-	
Çekirdek Eni (mm)	: 4,62±0,11	-	
Çekirdek Boyu (mm)	: 8,01±0,16	-	Tomurcuk Patlaması : 10 Nisan
Çekirdek Kalınlığı (mm)	: 2,77±0,07	-	Çiçeklenme Başlangıcı : 25 Nisan
SÇKM (%)	: 12,63	-	Azami Çiçeklenme : 3 Mayıs
TEAM (%)	: 0,21	-	Çiçeklenme Sonu : 15 Mayıs
pH	: 4,54	-	Hasat Tarihi : 5 Ekim



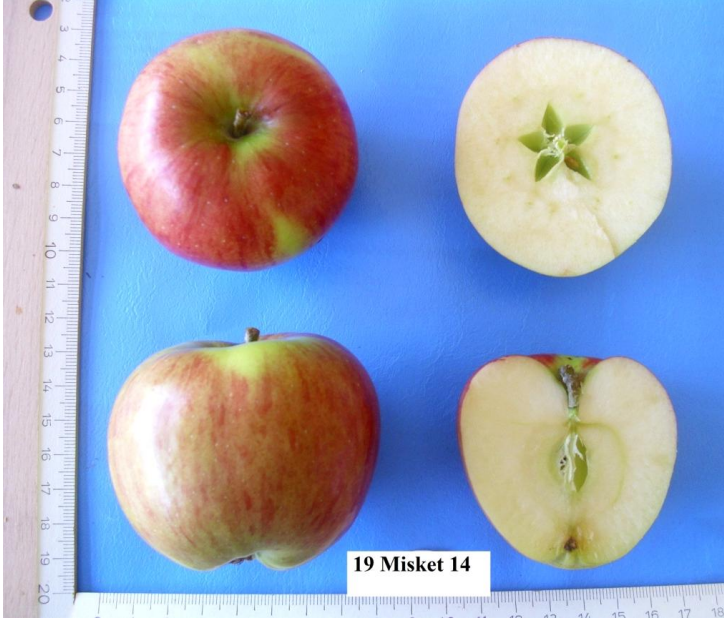
Şekil 4.15. 19 Misket 13 nolu genotipin meyveleri



Şekil 4.16. 19 Misket 13 nolu genotipin ağacı

Çizelge 4.14. 19 Misket 14 genotipinin fenolojik, pomolojik ve kimyasal özellikleri

19 Misket 14				
Mevkii : Tıraşlar Köyü				
Ağaç Sahibi : Mustafa Külcü (Tıraş)				
	2010	2011		
Yaprak Eni (mm)	: 58,24±2,11	45,85±1,54	Meyve Et Rengi	: Beyaz
Yaprak Boyu (mm)	: 103,04±2,22	90,66±3,10	Meyve Zemin Rengi	: Yeşil
Yaprak Sap Uzunluğu (mm)	: 33,71±1,48	34,18±0,82	Meyve Üst Rengi	: Sıvama Kırmızı
Yaprak Sapı Kalınlığı (mm)	: 1,72±0,04	1,47±1,04	Meyve Tadı	: Tatlı
Meyve Ağırlığı (g)	: -	113,95±5,97	Meyve Sululuk Durumu	: Sulu
Meyve Boyu (mm)	: -	59,15±1,31		
Meyve Çapı (mm)	: -	66,68±1,48		
Meyve Şekil İndeksi	: -	0,89±0,01		
Meyve Hacmi (ml)	: -	126		
Meyve Yoğunluğu (g/cm ³)	: -	0,9		
Meyve Eti Sertliği (lb)	: -	8,84		
Meyve Sap Uzunluğu (mm)	: -	17,73±1,51		
Meyve Sap kalınlığı (mm)	: -	2,41±0,16	Ağacın Yaşı	: 32
Sap Çukuru Genişliği (mm)	: -	23,96±1,33	Periyodisite Durumu	: Mutlak
Sap Çukuru Derinliği (mm)	: -	10,85±0,35	Depo Ömrü	: 7 ay
Çiçek Çukuru Genişliği (mm)	: -	20,7±0,63		
Çiçek Çukuru Derinliği (mm)	: -	7,57±0,71		
Çekirdek Evi Genişliği (mm)	: -	33,17±1,42		
Çekirdek Evi Boyu (mm)	: -	26,61±0,72		
Çekirdek Sayısı	: -	5,4±1,08		
Çekirdek Ağırlığı (g)	: -	0,23±0,05		
Çekirdek Eni (mm)	: -	4,18±0,09		
Çekirdek Boyu (mm)	: -	7,03±0,14	Tomurcuk Patlaması	: 8 Nisan
Çekirdek Kalınlığı (mm)	: -	2,77±0,2	Çiçeklenme Başlangıcı	: 20 Nisan
SÇKM (%)	: -	13	Azami Çiçeklenme	: 3 Mayıs
TEAM (%)	: -	0,35	Çiçeklenme Sonu	: 15 Mayıs
pH	: -	5,7	Hasat Tarihi	: 1 Ekim



Şekil 4.17. 19 Misket 14 nolu genotipin meyveleri



Şekil 4.18. 19 Misket 14 nolu genotipin ağacı

Çizelge 4.15. 19 Misket 15 genotipinin fenolojik, pomolojik ve kimyasal özellikleri

19 Misket 15			
Mevkii : Tıraşlar Köyü			
Ağaç Sahibi : Mustafa Külcü (Tıraş)			
	2010	2011	
Yaprak Eni (mm)	: 43,99±2,6	41,88±2,68	Meyve Et Rengi : Beyaz
Yaprak Boyu (mm)	: 82,1±5,01	63,3±4,22	Meyve Zemin Rengi : Açık Yeşil
Yaprak Sap Uzunluğu (mm)	: 29,12±0,9	25,95±1,53	Meyve Üst Rengi : Kırmızı
Yaprak Sapı Kalınlığı (mm)	: 1,94±2,6	1,26±0,18	Meyve Tadı : Tatlı
Meyve Ağırlığı (g)	: 120,9±5,33	104,11±2,86	Meyve Sululuk Durumu : Sulu
Meyve Boyu (mm)	: 65,96±1,45	65±1,53	
Meyve Çapı (mm)	: 66,92±0,7	63,24±1,63	
Meyve Şekil İndeksi	: 0,99±0,02	1,03±0,01	
Meyve Hacmi (ml)	: 143	114	
Meyve Yoğunluğu (g/cm ³)	: 0,85	0,91	
Meyve Eti Sertliği (lb)	: 8,97	7,9	
Meyve Sap Uzunluğu (mm)	: 16,94±0,66	12,84±1,92	
Meyve Sap kalınlığı (mm)	: 2,1±0,1	2,41±0,14	Ağacın Yaşı : 32
Sap Çukuru Genişliği (mm)	: 24,49±0,84	25,14±1,08	Periyodisite Durumu : Yok
Sap Çukuru Derinliği (mm)	: 11,68±0,69	9,77±0,18	Depo Ömrü : 7 ay
Çiçek Çukuru Genişliği (mm)	: 21,39±0,68	17,8±0,53	
Çiçek Çukuru Derinliği (mm)	: 8,38±1,01	10,84±1,09	
Çekirdek Evi Genişliği (mm)	: 32,89±1,11	34,75±1,36	
Çekirdek Evi Boyu (mm)	: 28,11±0,71	28,79±0,74	
Çekirdek Sayısı	: 3±0,73	4±1,73	
Çekirdek Ağırlığı (g)	: 0,15±0,04	0,19±0,08	
Çekirdek Eni (mm)	: 4,18±0,07	7,13±0,19	
Çekirdek Boyu (mm)	: 7,58±0,16	4,42±0,07	Tomurcuk Patlaması : 8 Nisan
Çekirdek Kalınlığı (mm)	: 2,63±0,06	2,98±0,11	Çiçeklenme Başlangıcı : 20 Nisan
SÇKM (%)	: 11,2	13,5	Azami Çiçeklenme : 3 Mayıs
TEAM (%)	: 0,17	0,34	Çiçeklenme Sonu : 15 Mayıs
pH	: 4,36	5,6	Hasat Tarihi : 1 Ekim



Şekil 4.19. 19 Misket 15 nolu genotipin meyveleri



Şekil 4.20. 19 Misket 15 nolu genotipin ağacı

Çizelge 4.16. 19 Misket 16 genotipinin fenolojik, pomolojik ve kimyasal özellikleri

19 Misket 16			
Mevkii : Tıraşlar Köyü			
Ağaç Sahibi : Mustafa Külçü (Tıraş)			
	2010	2011	
Yaprak Eni (mm)	: 50,16±6	47,84±3,08	Meyve Et Rengi : Beyaz
Yaprak Boyu (mm)	: 73,88±5,08	71,01±1,64	Meyve Zemin Rengi : Yeşil
Yaprak Sap Uzunluğu (mm)	: 28,97±0,83	25,77±1,45	Meyve Üst Rengi : Kırmızı
Yaprak Sapı Kalınlığı (mm)	: 2,03±0,07	1,25±0,14	Meyve Tadı : Tatlı
Meyve Ağırlığı (g)	: 120,5±7,25	-	Meyve Sululuk Durumu : Sulu
Meyve Boyu (mm)	: 61,66±2,11	-	
Meyve Çapı (mm)	: 64,06±1,41	-	
Meyve Şekil İndeksi	: 0,96±0,02	-	
Meyve Hacmi (ml)	: 153	-	
Meyve Yoğunluğu (g/cm ³)	: 0,79	-	
Meyve Eti Sertliği (lb)	: 9,94	-	
Meyve Sap Uzunluğu (mm)	: 17,2±1,2	-	
Meyve Sap kalınlığı (mm)	: 2,22±0,09	-	Ağacın Yaşı : 35
Sap Çukuru Genişliği (mm)	: 22,23±0,81	-	Periyodisite Durumu : Yok
Sap Çukuru Derinliği (mm)	: 11,95±0,79	-	Depo Ömrü : 8 ay
Çiçek Çukuru Genişliği (mm)	: 17,88±1,16	-	
Çiçek Çukuru Derinliği (mm)	: 8,09±1,18	-	
Çekirdek Evi Genişliği (mm)	: 31,83±0,9	-	
Çekirdek Evi Boyu (mm)	: 26,98±0,98	-	
Çekirdek Sayısı	: 4,5±0,67	-	
Çekirdek Ağırlığı (g)	: 0,21±0,03	-	
Çekirdek Eni (mm)	: 4,41±0,09	-	
Çekirdek Boyu (mm)	: 7,66±0,18	-	Tomurcuk Patlaması : 10 Nisan
Çekirdek Kalınlığı (mm)	: 2,73±0,06	-	Çiçeklenme Başlangıcı : 22 Nisan
SÇKM (%)	: 10,9	-	Azami Çiçeklenme : 5 Mayıs
TEAM (%)	: 0,13	-	Çiçeklenme Sonu : 15 Mayıs
pH	: 4,46	-	Hasat Tarihi : 5 Ekim



Şekil 4.21. 19 Misket 16 nolu genotipin meyveleri



Şekil 4.22. 19 Misket 16 nolu genotipin ağacı

Çizelge 4.17. 19 Misket 17 genotipinin fenolojik, pomolojik ve kimyasal özellikleri

19 Misket 17			
Mevkii : Tıraşlar Köyü			
Ağaç Sahibi : Mustafa Külcü (Tıraş)			
	2010	2011	
Yaprak Eni (mm)	: 46,43±1,96	39,01±1,68	Meyve Et Rengi : Beyaz
Yaprak Boyu (mm)	: 82,8±3,1	73,91±3,44	Meyve Zemin Rengi : Açık Yeşil
Yaprak Sap Uzunluğu (mm)	: 32,88±1,42	26,96±0,82	Meyve Üst Rengi : Kırmızı
Yaprak Sapı Kalınlığı (mm)	: 1,4±0,06	0,90±0,02	Meyve Tadı : Orta Tatlı
Meyve Ağırlığı (g)	: 135,17±4,93	130,64±5,52	Meyve Sululuk Durumu : Sulu
Meyve Boyu (mm)	: 65,77±1,71	60,3±2,25	
Meyve Çapı (mm)	: 66,98±1,19	69,22±1,99	
Meyve Şekil İndeksi	: 0,98±0,03	0,87±0,01	
Meyve Hacmi (ml)	: 171	165	
Meyve Yoğunluğu (g/cm ³)	: 0,79	0,79	
Meyve Eti Sertliği (lb)	: 9,3	8,53	
Meyve Sap Uzunluğu (mm)	: 15,26±0,96	13,59±0,54	
Meyve Sap kalınlığı (mm)	: 2,41±0,12	2,23±0,16	Ağacın Yaşı : 32
Sap Çukuru Genişliği (mm)	: 21,34±2,22	26,46±1,32	Periyodisite Durumu : Yok
Sap Çukuru Derinliği (mm)	: 11,16±0,73	11,75±0,57	Depo Ömrü : 8 ay
Çiçek Çukuru Genişliği (mm)	: 21,37±0,76	21,98±0,71	
Çiçek Çukuru Derinliği (mm)	: 7,33±0,71	9,52±0,93	
Çekirdek Evi Genişliği (mm)	: 31,32±0,71	38,59±1,06	
Çekirdek Evi Boyu (mm)	: 27,37±0,71	28,91±0,56	
Çekirdek Sayısı	: 3,1±0,53	4,6±1,03	
Çekirdek Ağırlığı (g)	: 0,14±0,02	0,22±0,05	
Çekirdek Eni (mm)	: 4,37±0,1	4,22±0,12	
Çekirdek Boyu (mm)	: 7,56±0,2	7,86±0,12	Tomurcuk Patlaması : 10 Nisan
Çekirdek Kalınlığı (mm)	: 2,67±0,07	2,4±0,06	Çiçeklenme Başlangıcı : 22 Nisan
SÇKM (%)	: 13,27	13	Azami Çiçeklenme : 5 Mayıs
TEAM (%)	: 0,23	0,21	Çiçeklenme Sonu : 15 Mayıs
pH	: 4,28	5,5	Hasat Tarihi : 5 Ekim



Şekil 4.23. 19 Misket 17 nolu genotipin meyveleri



Şekil 4.24. 19 Misket 17 nolu genotipin ağacı

Çizelge 4.18. 19 Misket 18 genotipinin fenolojik, pomolojik ve kimyasal özellikleri

19 Misket 18			
Mevkii : Tıraşlar Köyü			
Ağaç Sahibi : Mustafa Külçü (Tıraş)			
	2010	2011	
Yaprak Eni (mm)	: 53,24±2,04	46,01±2,60	Meyve Et Rengi : Açık Krem
Yaprak Boyu (mm)	: 94,23±4,18	70,22±3,41	Meyve Zemin Rengi : Açık Yeşil
Yaprak Sap Uzunluğu (mm)	: 30,93±1,92	20,02±0,74	Meyve Üst Rengi : Açık Kırmızı
Yaprak Sapı Kalınlığı (mm)	: 1,64±0,05	1,40±0,24	Meyve Tadı : Tatlı
Meyve Ağırlığı (g)	: -	119,9±9,08	Meyve Sululuk Durumu : Sulu
Meyve Boyu (mm)	: -	60,77±1,97	
Meyve Çapı (mm)	: -	69,01±1,47	
Meyve Şekil İndeksi	: -	0,88±0,02	
Meyve Hacmi (ml)	: -	152	
Meyve Yoğunluğu (g/cm ³)	: -	0,79	
Meyve Eti Sertliği (lb)	: -	9,3	
Meyve Sap Uzunluğu (mm)	: -	16,74±2,49	
Meyve Sap kalınlığı (mm)	: -	2,36±0,13	Ağacın Yaşı : 33
Sap Çukuru Genişliği (mm)	: -	23,31±0,41	Periyodisite Durumu : Yok
Sap Çukuru Derinliği (mm)	: -	10,3±1,32	Depo Ömrü : 8 ay
Çiçek Çukuru Genişliği (mm)	: -	20,47±0,84	
Çiçek Çukuru Derinliği (mm)	: -	10,53±0,6	
Çekirdek Evi Genişliği (mm)	: -	33,79±0,99	
Çekirdek Evi Boyu (mm)	: -	27,81±0,85	
Çekirdek Sayısı	: -	6±0,89	
Çekirdek Ağırlığı (g)	: -	0,29±0,06	
Çekirdek Eni (mm)	: -	4,37±0,11	
Çekirdek Boyu (mm)	: -	8,53±0,36	Tomurcuk Patlaması : 2 Nisan
Çekirdek Kalınlığı (mm)	: -	2,79±0,05	Çiçeklenme Başlangıcı : 10 Nisan
SÇKM (%)	: -	12,4	Azami Çiçeklenme : 25 Nisan
TEAM (%)	: -	0,28	Çiçeklenme Sonu : 8 Mayıs
pH	: -	5,4	Hasat Tarihi : 5 Ekim



Şekil 4.25. 19 Misket 18 nolu genotipin meyveleri



Şekil 4.26. 19 Misket 18 nolu genotipin ağacı

Çizelge 4.19. 19 Misket 21 genotipinin fenolojik, pomolojik ve kimyasal özellikleri

19 Misket 21			
Mevkii : Tıraşlar Köyü			
Ağaç Sahibi : Mehmet Külçü (Tıraş)			
	2010	2011	
Yaprak Eni (mm)	: 69,99±4,02	53,37±2,00	Meyve Et Rengi : Açık Krem
Yaprak Boyu (mm)	: 46,69±2,51	90,06±3,72	Meyve Zemin Rengi : Sarı
Yaprak Sap Uzunluğu (mm)	: 33,86±0,58	32,54±1,68	Meyve Üst Rengi : Açık Kırmızı
Yaprak Sapı Kalınlığı (mm)	: 1,02±0,09	1,4±0,11	Meyve Tadı : Orta Tatlı
Meyve Ağırlığı (g)	: -	114,22±4,15	Meyve Sululuk Durumu : Sulu
Meyve Boyu (mm)	: -	64,54±1,56	
Meyve Çapı (mm)	: -	64,44±1,00	
Meyve Şekil İndeksi	: -	1,00±0,01	
Meyve Hacmi (ml)	: -	128	
Meyve Yoğunluğu (g/cm ³)	: -	0,89	
Meyve Eti Sertliği (lb)	: -	8,84	
Meyve Sap Uzunluğu (mm)	: -	18,71±1,53	
Meyve Sap kalınlığı (mm)	: -	2,64±0,14	Ağacın Yaşı : 33
Sap Çukuru Genişliği (mm)	: -	23,85±0,69	Periyodisite Durumu : Mutlak
Sap Çukuru Derinliği (mm)	: -	10,47±0,68	Depo Ömrü : 7 ay
Çiçek Çukuru Genişliği (mm)	: -	21,04±0,71	
Çiçek Çukuru Derinliği (mm)	: -	10,12±0,49	
Çekirdek Evi Genişliği (mm)	: -	30,68±0,85	
Çekirdek Evi Boyu (mm)	: -	27,54±1,04	
Çekirdek Sayısı	: -	4,30±0,87	
Çekirdek Ağırlığı (g)	: -	0,21±0,04	
Çekirdek Eni (mm)	: -	4,09±0,10	
Çekirdek Boyu (mm)	: -	7,56±0,20	Tomurcuk Patlaması : 5 Nisan
Çekirdek Kalınlığı (mm)	: -	2,75±0,06	Çiçeklenme Başlangıcı : 10 Nisan
SÇKM (%)	: -	14,50	Azami Çiçeklenme : 25 Nisan
TEAM (%)	: -	0,22	Çiçeklenme Sonu : 8 Mayıs
pH	: -	5,20	Hasat Tarihi : 5 Ekim



Şekil 4.27. 19 Misket 21 nolu genotipin meyveleri



Şekil 4.28. 19 Misket 21 nolu genotipin ağacı

Çizelge 4.20. 19 Misket 22 genotipinin fenolojik, pomolojik ve kimyasal özellikleri

19 Misket 22			
Mevkii : Kazanlı Çiftliği			
Ağaç Sahibi : Recep Ekmekçi			
	2010	2011	
Yaprak Eni (mm)	: 53,28±2,45	50,18±3,01	Meyve Et Rengi : Beyaz
Yaprak Boyu (mm)	: 93,24±4,57	82,24±2,55	Meyve Zemin Rengi : Yeşil
Yaprak Sap Uzunluğu (mm)	: 3,51±2,47	30,87±1,06	Meyve Üst Rengi : Açık Kırmızı
Yaprak Sapı Kalınlığı (mm)	: 2,03±0,17	1,58±0,13	Meyve Tadı : Tatlı
Meyve Ağırlığı (g)	: -	137,56±7,25	Meyve Sululuk Durumu : Sulu
Meyve Boyu (mm)	: -	65,37±1,85	
Meyve Çapı (mm)	: -	69,86±1,23	
Meyve Şekil İndeksi	: -	0,94±0,03	
Meyve Hacmi (ml)	: -	175	
Meyve Yoğunluğu (g/cm ³)	: -	0,79	
Meyve Eti Sertliği (lb)	: -	8,4	
Meyve Sap Uzunluğu (mm)	: -	19,51±1,74	
Meyve Sap kalınlığı (mm)	: -	1,87±0,05	Ağacın Yaşı : 30
Sap Çukuru Genişliği (mm)	: -	24,31±1,93	Periyodisite Durumu : Kısmi
Sap Çukuru Derinliği (mm)	: -	9,05±2,08	Depo Ömrü : 8 ay
Çiçek Çukuru Genişliği (mm)	: -	20,83±0,69	
Çiçek Çukuru Derinliği (mm)	: -	8,63±0,43	
Çekirdek Evi Genişliği (mm)	: -	37,03±0,57	
Çekirdek Evi Boyu (mm)	: -	29,78±1,65	
Çekirdek Sayısı	: -	7±0,95	
Çekirdek Ağırlığı (g)	: -	0,28±0,03	
Çekirdek Eni (mm)	: -	4,36±0,22	
Çekirdek Boyu (mm)	: -	8,64±0,33	Tomurcuk Patlaması : 23 Mart
Çekirdek Kalınlığı (mm)	: -	2,38±0,11	Çiçeklenme Başlangıcı : 7 Nisan
SÇKM (%)	: -	12	Azami Çiçeklenme : 10 Nisan
TEAM (%)	: -	0,25	Çiçeklenme Sonu : 3 Mayıs
pH	: -	5,4	Hasat Tarihi : 22 Eylül



Şekil 4.29. 19 Misket 22 nolu genotipin meyveleri



Şekil 4.30. 19 Misket 22 nolu genotipin ağacı

Çizelge 4.21. 19 Misket 23 genotipinin fenolojik, pomolojik ve kimyasal özellikleri

19 Misket 23			
Mevkii : Kaçak Mevkii			
Ağaç Sahibi : Ahmet Baltacı			
	2010	2011	
Yaprak Eni (mm)	: 46,68±2,56	48,92±1,43	Meyve Et Rengi : Beyaz
Yaprak Boyu (mm)	: 104±1,22	84,41±3,01	Meyve Zemin Rengi : Yeşil
Yaprak Sap Uzunluğu (mm)	: 44,14±2,33	27,51±2,05	Meyve Üst Rengi : Açık Kırmızı
Yaprak Sapı Kalınlığı (mm)	: 1,4±0,06	1,07±0,80	Meyve Tadı : Tatlı
Meyve Ağırlığı (g)	: 198,2±9,96	153,28±8,04	Meyve Sululuk Durumu : Sulu
Meyve Boyu (mm)	: 76,09±3,13	68,63±4,79	
Meyve Çapı (mm)	: 76,24±2,27	71,59±1,89	
Meyve Şekil İndeksi	: 1,01±0,07	0,96±0,06	
Meyve Hacmi (ml)	: 260	204	
Meyve Yoğunluğu (g/cm ³)	: 0,76	0,75	
Meyve Eti Sertliği (lb)	: 8,9	8,72	
Meyve Sap Uzunluğu (mm)	: 13,11±0,46	16,4±1,76	
Meyve Sap kalınlığı (mm)	: 2,11±0,16	1,88±0,08	Ağacın Yaşı : 45
Sap Çukuru Genişliği (mm)	: 25,99±0,94	25,88±0,75	Periyodisite Durumu : Yok
Sap Çukuru Derinliği (mm)	: 14,03±0,96	13,25±1,37	Depo Ömrü : 12 ay
Çiçek Çukuru Genişliği (mm)	: 17,53±1,01	22,39±1,39	
Çiçek Çukuru Derinliği (mm)	: 13,55±0,81	10,19±0,57	
Çekirdek Evi Genişliği (mm)	: 36,9±0,69	36,72±1,17	
Çekirdek Evi Boyu (mm)	: 31,7±0,75	28,6±0,96	
Çekirdek Sayısı	: 6±1,12	2,6±0,75	
Çekirdek Ağırlığı (g)	: 0,34±0,06	0,1±0,04	
Çekirdek Eni (mm)	: 4,22±0,11	4,28±0,08	
Çekirdek Boyu (mm)	: 7,78±0,16	7,99±0,38	Tomurcuk Patlaması : 3 Nisan
Çekirdek Kalınlığı (mm)	: 2,78±0,07	2,62±0,08	Çiçeklenme Başlangıcı : 10 Nisan
SÇKM (%)	: 13,13	14,9	Azami Çiçeklenme : 22 Nisan
TEAM (%)	: 0,2	0,2	Çiçeklenme Sonu : 5 Mayıs
pH	: 4,17	5,7	Hasat Tarihi : 25 Eylül



Şekil 4.31. 19 Misket 23 nolu genotipin meyveleri



Şekil 4.32. 19 Misket 23 nolu genotipin ağacı

Çizelge 4.22. 19 Misket 24 genotipinin fenolojik, pomolojik ve kimyasal özellikleri

19 Misket 24			
Mevkii : Kaçak Mevkii			
Ağaç Sahibi : Ahmet Baltacı			
	2010	2011	
Yaprak Eni (mm)	: 47,85±1,72	52,92±2,61	Meyve Et Rengi : Beyaz
Yaprak Boyu (mm)	: 87,39±3,55	110,25±4,45	Meyve Zemin Rengi : Yeşil
Yaprak Sap Uzunluğu (mm)	: 33,38±1,17	42,07±1,54	Meyve Üst Rengi : Açık Kırmızı
Yaprak Sapı Kalınlığı (mm)	: 1,71±0,12	1,32±0,11	Meyve Tadı : Tatlı
Meyve Ağırlığı (g)	: 139,97±9,8	146,85±9,54	Meyve Sululuk Durumu : Sulu
Meyve Boyu (mm)	: 65,22±2,79	63,06±1,1	
Meyve Çapı (mm)	: 70,09±1,84	73,5±0,41	
Meyve Şekil İndeksi	: 0,93±0,04	0,86±0,02	
Meyve Hacmi (ml)	: 168	150	
Meyve Yoğunluğu (g/cm ³)	: 0,84	0,98	
Meyve Eti Sertliği (lb)	: 10,2	7,6	
Meyve Sap Uzunluğu (mm)	: 9,99±1,33	17,64±0,61	
Meyve Sap kalınlığı (mm)	: 2,98±0,21	2,3±0,1	Ağacın Yaşı : 45
Sap Çukuru Genişliği (mm)	: 26,15±0,81	28,64±0,8	Periyodisite Durumu : Yok
Sap Çukuru Derinliği (mm)	: 12,07±0,74	11,56±0,19	Depo Ömrü : 12 ay
Çiçek Çukuru Genişliği (mm)	: 22,72±0,97	21,1±0,67	
Çiçek Çukuru Derinliği (mm)	: 10,81±1	9,34±0,67	
Çekirdek Evi Genişliği (mm)	: 34,35±0,69	37,96±1,3	
Çekirdek Evi Boyu (mm)	: 28,04±0,97	28,78±0,81	
Çekirdek Sayısı	: 4,6±0,45	4,67±2,41	
Çekirdek Ağırlığı (g)	: 0,26±0,03	0,19±0,1	
Çekirdek Eni (mm)	: 4,47±0,11	4,29±0,06	
Çekirdek Boyu (mm)	: 7,69±0,13	8,05±0,05	Tomurcuk Patlaması : 3 Nisan
Çekirdek Kalınlığı (mm)	: 2,75±0,05	2,61±0,09	Çiçeklenme Başlangıcı : 10 Nisan
SÇKM (%)	: 12,67	14	Azami Çiçeklenme : 22 Nisan
TEAM (%)	: 0,19	0,2	Çiçeklenme Sonu : 5 Mayıs
pH	: 4,54	5,5	Hasat Tarihi : 22 Eylül



Şekil 4.33. 19 Misket 24 nolu genotipin meyveleri



Şekil 4.34. 19 Misket 24 nolu genotipin ağacı

Çizelge 4.23. 19 Misket 25 genotipinin fenolojik, pomolojik ve kimyasal özellikleri

19 Misket 25			
Mevkii : Karkın İkipınar			
Ağaç Sahibi : Ali Hazır			
	2010	2011	
Yaprak Eni (mm)	: 46,93±2,26	36,11±3,23	Meyve Et Rengi : Beyaz
Yaprak Boyu (mm)	: 86,99±3,98	69,23±2,67	Meyve Zemin Rengi : Açık Sarı
Yaprak Sap Uzunluğu (mm)	: 32,29±0,91	29,68±1,35	Meyve Üst Rengi : Koyu Kırmızı
Yaprak Sapı Kalınlığı (mm)	: 1,14±0,07	0,80±0,05	Meyve Tadı : Orta Tatlı
Meyve Ağırlığı (g)	: 135,66±6,18	110,14±8,77	Meyve Sululuk Durumu : Sulu
Meyve Boyu (mm)	: 67,45±2,15	61,98±1,30	
Meyve Çapı (mm)	: 67,56±0,78	62,53±0,48	
Meyve Şekil İndeksi	: 1,00±0,03	0,99±0,02	
Meyve Hacmi (ml)	: 171	130	
Meyve Yoğunluğu (g/cm ³)	: 0,79	0,85	
Meyve Eti Sertliği (lb)	: 9,81	9,98	
Meyve Sap Uzunluğu (mm)	: 16,38±0,6	16,73±1,51	
Meyve Sap kalınlığı (mm)	: 2,44±0,12	2,31±0,12	Ağacın Yaşı : 30
Sap Çukuru Genişliği (mm)	: 25,38±0,57	23,7±0,42	Periyodisite Durumu : Yok
Sap Çukuru Derinliği (mm)	: 10,18±1,15	9,85±0,71	Depo Ömrü : 7 ay
Çiçek Çukuru Genişliği (mm)	: 23,22±0,41	19,88±1,14	
Çiçek Çukuru Derinliği (mm)	: 9,04±0,91	8,7±1,29	
Çekirdek Evi Genişliği (mm)	: 32,69±0,59	34,52±0,74	
Çekirdek Evi Boyu (mm)	: 29,36±0,84	30,25±0,76	
Çekirdek Sayısı	: 4,6±0,97	6,8±0,66	
Çekirdek Ağırlığı (g)	: 0,21±0,04	0,3±0,03	
Çekirdek Eni (mm)	: 4,25±0,11	4,34±0,03	
Çekirdek Boyu (mm)	: 7,37±0,22	6,88±0,64	Tomurcuk Patlaması : 26 Mart
Çekirdek Kalınlığı (mm)	: 2,83±0,04	2,83±0,13	Çiçeklenme Başlangıcı : 7 Nisan
SÇKM (%)	: 14,53	11	Azami Çiçeklenme : 20 Nisan
TEAM (%)	: 0,21	0,29	Çiçeklenme Sonu : 2 Mayıs
pH	: 5,62	5,4	Hasat Tarihi : 15 Ekim



Şekil 4.35. 19 Misket 25 nolu genotipin meyveleri



Şekil 4.36. 19 Misket 25 nolu genotipin ağacı

Çizelge 4.24. 19 Misket 26 genotipinin fenolojik, pomolojik ve kimyasal özellikleri

19 Misket 26			
Mevkii : Karkın İkipınar			
Ağaç Sahibi : Ali Hazır			
	2010	2011	
Yaprak Eni (mm)	: 48,19±2,69	47,37±1,26	Meyve Et Rengi : Açık Krem
Yaprak Boyu (mm)	: 88,28±4,4	81,89±2,59	Meyve Zemin Rengi : Yeşil
Yaprak Sap Uzunluğu (mm)	: 39,89±1,9	29,1±1,81	Meyve Üst Rengi : Açık Kırmızı
Yaprak Sapı Kalınlığı (mm)	: 1,28±0,04	0,78±0,16	Meyve Tadı : Tatlı
Meyve Ağırlığı (g)	: 132,08±9,53	72,21±6,02	Meyve Sululuk Durumu : Sulu
Meyve Boyu (mm)	: 70,64±2,13	47,06±1,7	
Meyve Çapı (mm)	: 66,64±1,35	51,27±0,6	
Meyve Şekil İndeksi	: 1,06±0,02	0,92±0,02	
Meyve Hacmi (ml)	: 162	108	
Meyve Yoğunluğu (g/cm ³)	: 0,82	0,67	
Meyve Eti Sertliği (lb)	: 12,3	11,01	
Meyve Sap Uzunluğu (mm)	: 14,35±1,15	18,59±0,99	
Meyve Sap kalınlığı (mm)	: 3,67±0,26	2,16±0,14	Ağacın Yaşı : 30
Sap Çukuru Genişliği (mm)	: 20,06±1,22	22,48±0,47	Periyodisite Durumu : Kısmi
Sap Çukuru Derinliği (mm)	: 13,33±1,06	9,92±0,79	Depo Ömrü : 7 ay
Çiçek Çukuru Genişliği (mm)	: 17,52±0,8	19,57±0,49	
Çiçek Çukuru Derinliği (mm)	: 9,82±0,98	10,09±1,03	
Çekirdek Evi Genişliği (mm)	: 27,8±1,24	30,68±0,67	
Çekirdek Evi Boyu (mm)	: 25,44±1,19	23,33±0,67	
Çekirdek Sayısı	: 2,3±0,45	4,4±0,98	
Çekirdek Ağırlığı (g)	: 0,11±0,03	0,19±0,04	
Çekirdek Eni (mm)	: 4,44±0,05	4,41±0,12	
Çekirdek Boyu (mm)	: 7,77±0,2	6,9±0,27	Tomurcuk Patlaması : 25 Mart
Çekirdek Kalınlığı (mm)	: 2,69±0,06	2,64±0,07	Çiçeklenme Başlangıcı : 5 Nisan
SÇKM (%)	: 12,73	13	Azami Çiçeklenme : 25 Nisan
TEAM (%)	: 0,17	0,19	Çiçeklenme Sonu : 3 Mayıs
pH	: 4,37	5,3	Hasat Tarihi : 15 Ekim



Şekil 4.37. 19 Misket 26 nolu genotipin meyveleri



Şekil 4.38. 19 Misket 26 nolu genotipin ağacı

Çizelge 4.25. 19 Misket 27 genotipinin fenolojik, pomolojik ve kimyasal özellikleri

19 Misket 27			
Mevkii : Karkın İkipınar			
Ağaç Sahibi : Ali Hazır			
	2010	2011	
Yaprak Eni (mm)	: 46,89±1,96	49,91±1,93	Meyve Et Rengi : Beyaz
Yaprak Boyu (mm)	: 84,34±3,67	83,1±1,41	Meyve Zemin Rengi : Açık Yeşil
Yaprak Sap Uzunluğu (mm)	: 31,91±1,83	36,48±2,15	Meyve Üst Rengi : Koyu Kırmızı
Yaprak Sapı Kalınlığı (mm)	: 0,85±0,05	1,15±0,05	Meyve Tadı : Çok Tatlı
Meyve Ağırlığı (g)	: 140,4±4,25	129,26±5,31	Meyve Sululuk Durumu : Çok Sulu
Meyve Boyu (mm)	: 67,66±1,17	66,23±1,25	
Meyve Çapı (mm)	: 68,29±0,83	68,43±0,92	
Meyve Şekil İndeksi	: 0,99±0,02	0,97±0,07	
Meyve Hacmi (ml)	: 172	165	
Meyve Yoğunluğu (g/cm ³)	: 0,82	0,78	
Meyve Eti Sertliği (lb)	: 8,8	8,4	
Meyve Sap Uzunluğu (mm)	: 15,44±0,63	15,74±0,36	
Meyve Sap kalınlığı (mm)	: 2,35±0,12	2,55±0,11	Ağacın Yaşı : 30
Sap Çukuru Genişliği (mm)	: 22,04±0,86	21,7±0,78	Periyodisite Durumu : Kısmi
Sap Çukuru Derinliği (mm)	: 13,44±0,65	15,22±0,71	Depo Ömrü : 7 ay
Çiçek Çukuru Genişliği (mm)	: 21,18±0,57	19,63±0,63	
Çiçek Çukuru Derinliği (mm)	: 8,9±0,89	9,29±0,54	
Çekirdek Evi Genişliği (mm)	: 32,99±0,55	33,89±0,48	
Çekirdek Evi Boyu (mm)	: 29,92±0,54	27,36±0,52	
Çekirdek Sayısı	: 7,7±0,45	7,8±0,42	
Çekirdek Ağırlığı (g)	: 0,28±0,01	0,28±0,02	
Çekirdek Eni (mm)	: 4,14±0,10	4,07±0,09	
Çekirdek Boyu (mm)	: 7,74±0,19	7,86±0,21	Tomurcuk Patlaması : 26 Mart
Çekirdek Kalınlığı (mm)	: 2,6±0,05	2,48±0,04	Çiçeklenme Başlangıcı : 7 Nisan
SÇKM (%)	: 11,7	12	Azami Çiçeklenme : 20 Nisan
TEAM (%)	: 0,15	0,16	Çiçeklenme Sonu : 2 Mayıs
pH	: 4,27	5,4	Hasat Tarihi : 20 Ekim



Şekil 4.39. 19 Misket 27 nolu genotipin meyveleri



Şekil 4.40. 19 Misket 27 nolu genotipin ağacı

Çizelge 4.26. 19 Misket 29 genotipinin fenolojik, pomolojik ve kimyasal özellikleri

19 Misket 29				
Mevkii : Akçay				
Ağaç Sahibi : Muharrem Karafakı				
	2010	2011		
Yaprak Eni (mm)	: 48,12±2,1	46,91±2,9	Meyve Et Rengi	: Açık Krem
Yaprak Boyu (mm)	: 88,9±2,57	81,77±2,98	Meyve Zemin Rengi	: Yeşil
Yaprak Sap Uzunluğu (mm)	: 35,01±1,58	35,17±1,32	Meyve Üst Rengi	: Sıvama Kırmızı
Yaprak Sapı Kalınlığı (mm)	: 1,33±0,09	1,08±0,04	Meyve Tadı	: Tatlı
Meyve Ağırlığı (g)	: 119,66±6,93	-	Meyve Sululuk Durumu	: Sulu
Meyve Boyu (mm)	: 60,29±1,45	-		
Meyve Çapı (mm)	: 68,41±1,2	-		
Meyve Şekil İndeksi	: 0,88±0,01	-		
Meyve Hacmi (ml)	: 150	-		
Meyve Yoğunluğu (g/cm ³)	: 0,8	-		
Meyve Eti Sertliği (lb)	: 8,42	-		
Meyve Sap Uzunluğu (mm)	: 16,37±1,43	-		
Meyve Sap kalınlığı (mm)	: 2,58±0,18	-	Ağacın Yaşı	: 65
Sap Çukuru Genişliği (mm)	: 23,05±0,43	-	Periyodisite Durumu	: Mutlak
Sap Çukuru Derinliği (mm)	: 10,25±0,44	-	Depo Ömrü	: 10 ay
Çiçek Çukuru Genişliği (mm)	: 20,63±1,47	-		
Çiçek Çukuru Derinliği (mm)	: 8,95±0,63	-		
Çekirdek Evi Genişliği (mm)	: 35,53±0,82	-		
Çekirdek Evi Boyu (mm)	: 27,77±0,44	-		
Çekirdek Sayısı	: 7,4±0,98	-		
Çekirdek Ağırlığı (g)	: 0,33±0,04	-		
Çekirdek Eni (mm)	: 5,63±0,87	-		
Çekirdek Boyu (mm)	: 6,2±0,99	-	Tomurcuk Patlaması	: 7 Nisan
Çekirdek Kalınlığı (mm)	: 2,38±0,04	-	Çiçeklenme Başlangıcı	: 13 Nisan
SÇKM (%)	: 13	-	Azami Çiçeklenme	: 26 Nisan
TEAM (%)	: 0,25	-	Çiçeklenme Sonu	: 10 Mayıs
pH	: 5,58	-	Hasat Tarihi	: 15 Ekim



Şekil 4.41. 19 Misket 29 nolu genotipin meyveleri



Şekil 4.42. 19 Misket 29 nolu genotipin ağacı

Çizelge 4.27. 19 Misket 30 genotipinin fenolojik, pomolojik ve kimyasal özellikleri

19 Misket 30			
Mevkii : Sülüklü (Laçın)			
Ağaç Sahibi : Osman Çakır			
	2010	2011	
Yaprak Eni (mm)	: 51,88±1,5	45,43±2,15	Meyve Et Rengi : Beyaz
Yaprak Boyu (mm)	: 103,13±3,41	83,82±3,26	Meyve Zemin Rengi : Yeşil
Yaprak Sap Uzunluğu (mm)	: 37,51±2,75	28,7±1,70	Meyve Üst Rengi : Yeşil
Yaprak Sapı Kalınlığı (mm)	: 1,69±0,09	1,32±0,15	Meyve Tadı : Çok Tatlı
Meyve Ağırlığı (g)	: 102,94±5,14	-	Meyve Sululuk Durumu : Orta
Meyve Boyu (mm)	: 58,14±0,99	-	
Meyve Çapı (mm)	: 64,3±1	-	
Meyve Şekil İndeksi	: 0,91±0,02	-	
Meyve Hacmi (ml)	: 120	-	
Meyve Yoğunluğu (g/cm ³)	: 0,86	-	
Meyve Eti Sertliği (lb)	: 9,5	-	
Meyve Sap Uzunluğu (mm)	: 12,31±0,8	-	
Meyve Sap kalınlığı (mm)	: 2,66±0,19	-	Ağacın Yaşı : 25
Sap Çukuru Genişliği (mm)	: 15,09±1,45	-	Periyodisite Durumu : Kısmi
Sap Çukuru Derinliği (mm)	: 10,7±1,04	-	Depo Ömrü : 8 ay
Çiçek Çukuru Genişliği (mm)	: 22,54±8,33	-	
Çiçek Çukuru Derinliği (mm)	: 9,56±1,03	-	
Çekirdek Evi Genişliği (mm)	: 32,48±1,27	-	
Çekirdek Evi Boyu (mm)	: 24±0,79	-	
Çekirdek Sayısı	: 7,5±0,86	-	
Çekirdek Ağırlığı (g)	: 1,76±1,36	-	
Çekirdek Eni (mm)	: 4,2±0,09	-	
Çekirdek Boyu (mm)	: 8,12±0,22	-	Tomurcuk Patlaması : 2 Nisan
Çekirdek Kalınlığı (mm)	: 2,53±0,05	-	Çiçeklenme Başlangıcı : 10 Nisan
SÇKM (%)	: 12,3	-	Azami Çiçeklenme : 22 Nisan
TEAM (%)	: 0,2	-	Çiçeklenme Sonu : 5 Mayıs
pH	: 4,54	-	Hasat Tarihi : 27 Eylül



Şekil 4.43. 19 Misket 30 nolu genotipin meyveleri



Şekil 4.44. 19 Misket 30 nolu genotipin ağacı

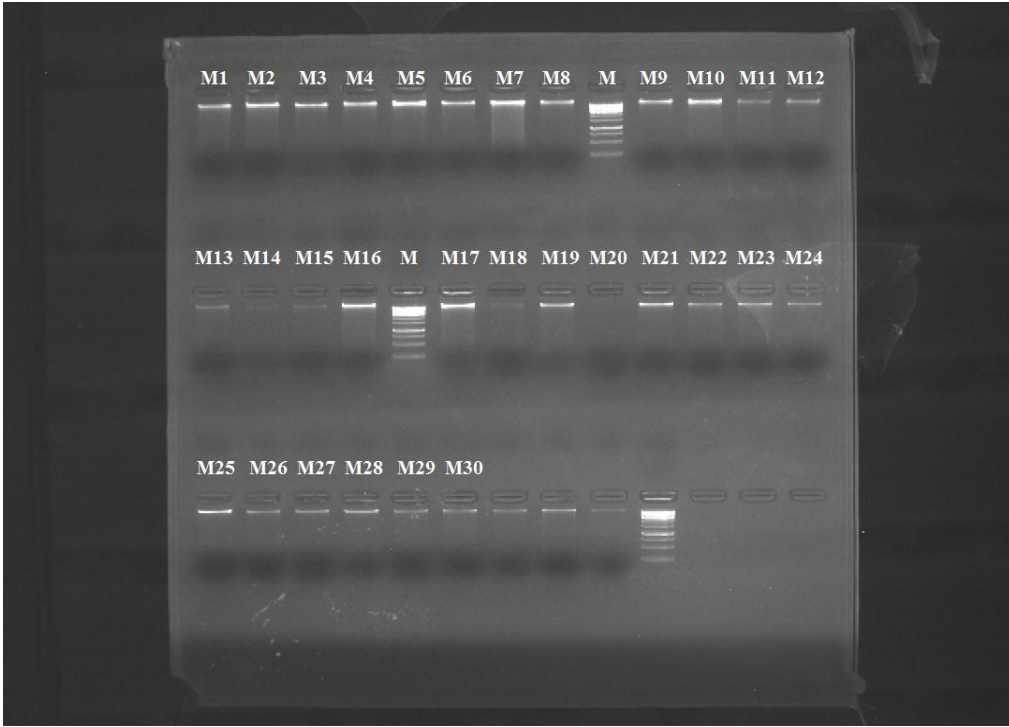
4.2. Moleküler İncelemeler

Çalışma materyalini oluşturan 30 genotip moleküler inceleme kapsamına alınmış ve elde edilen DNA materyali kullanılarak okunabilir net bantlar görüntülenmiştir.

Moleküler incelemeler; genomik DNA izolasyonu, PCR çoğaltması, jelde yürütme, görüntüleme ve son olarak benzerlik ilişkilerinin belirlenmesi aşamalarından meydana gelmektedir. Bu aşamalara ait bulgulara aşağıda yer verilmiştir.

4.2.1. Genomik DNA izolasyonu

İzlenen prosedüre göre her genotip için elde edilen saf DNA, agaroz jel ortamında yürütülmek suretiyle görüntülenmiştir (Şekil 4.45.).



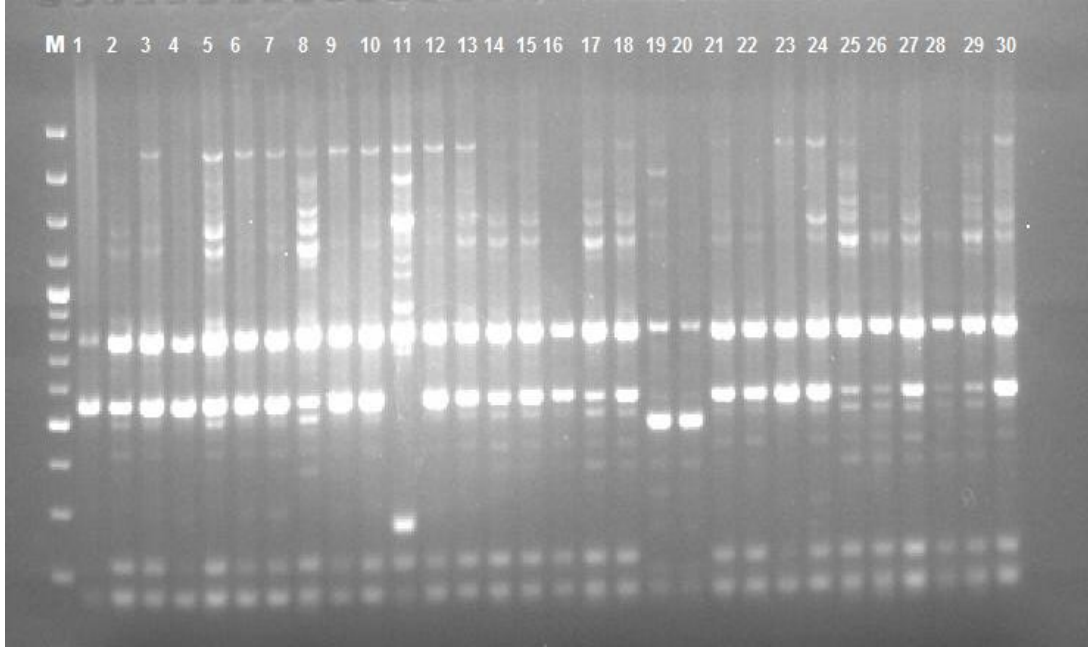
Şekil 4.45. Araştırmada kullanılan 30 elma genotipinden elde edilen genomik DNA'lar

4.2.2. RAPD-PCR Elektroforez Sonuçları

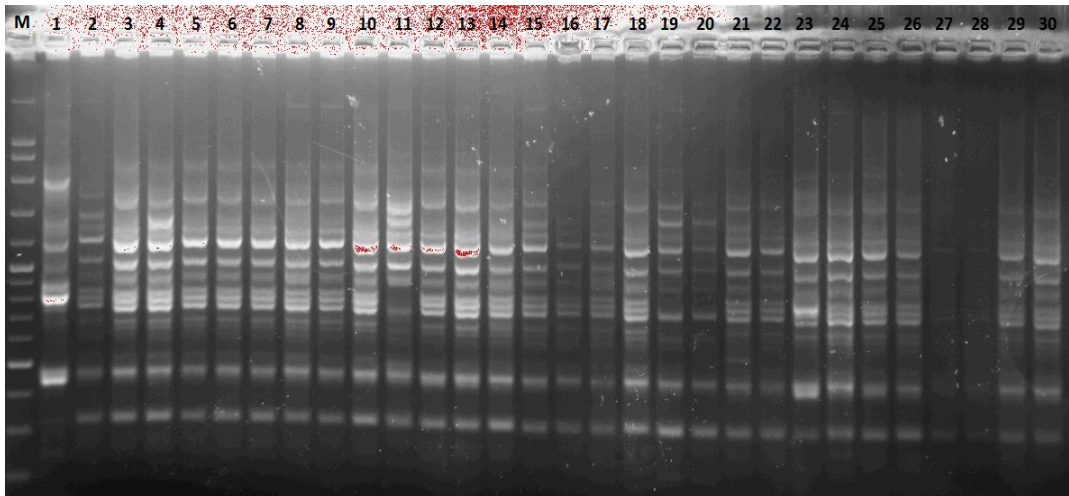
Elde edilmiş olan genomik DNA, PCR ortamında uygun görülen primerler kullanılarak çoğaltılmıştır. Rastgele bölgeleri çoğalmış olan kalıp DNA buradan jel ortamına yüklenerek elektroforez düzeneğinde yürütülmüş ve kalıp DNA'dan çoğalan

bölgelerin bantlar halinde jele yayılması sağlanmıştır. Oluşan bantların görünür hale gelmesi için boyama yapılmış ve UV ışık altında görüntülenmiştir. Görüntülenen bantların bir kısmı Şekil 4.46. ile 4.49. arasında verilmiştir.

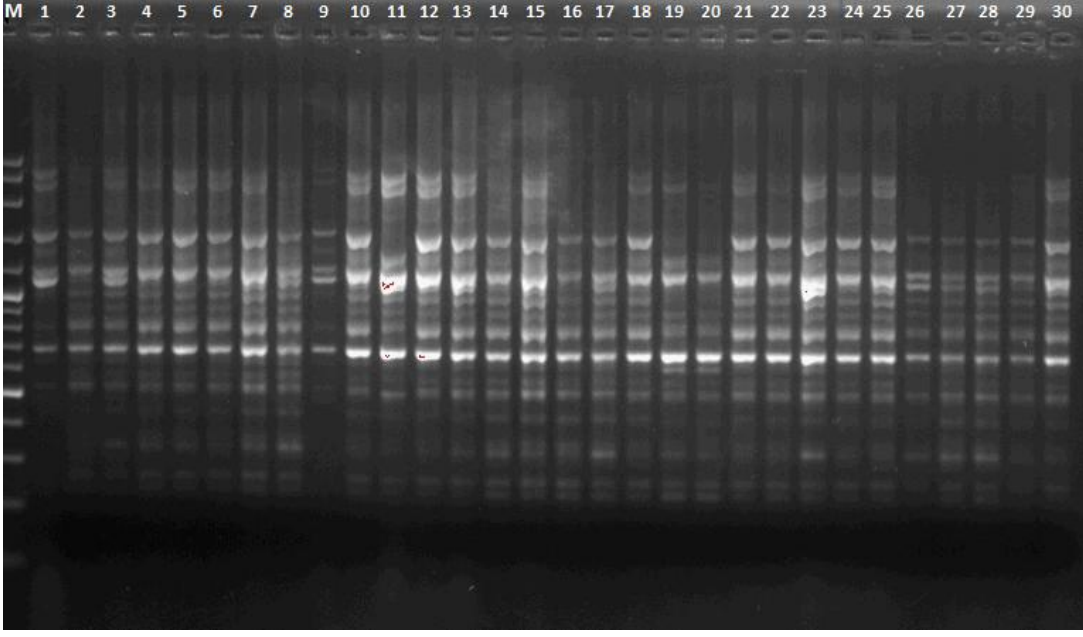
Kullanılan primer içerisinde net okunabilir bantlardan elde edilen polimorfik RAPD markörlerde bant varlığı (1), yokluğu ise (0) şeklinde belirlenmiştir.



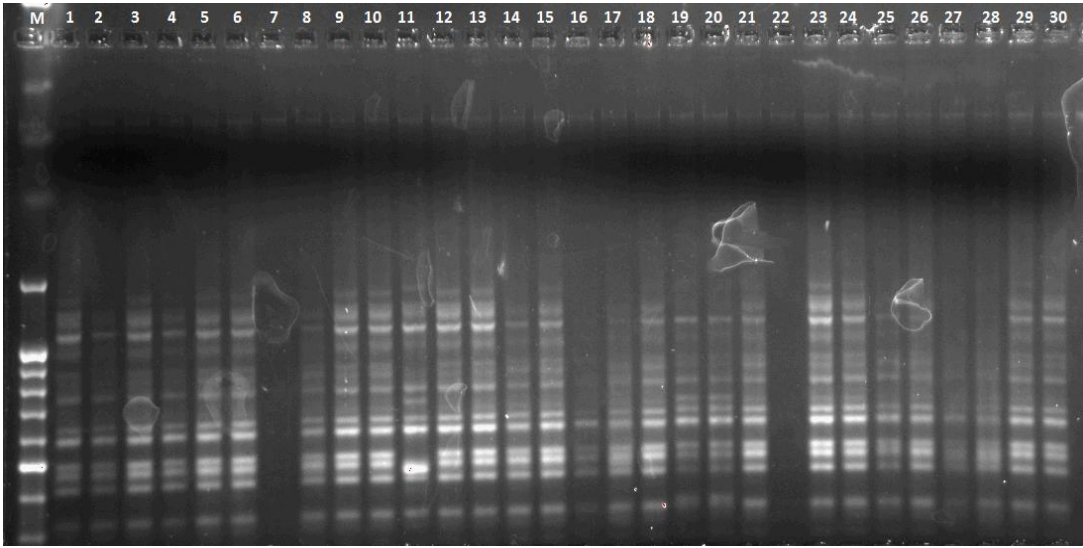
Şekil 4.46. OPA11 primeri ile 30 elma genotipinde elde edilen amplifikasyon ürünlerinin jel görüntüsü



Şekil 4.47. OPA13 primeri ile 30 elma genotipinde elde edilen amplifikasyon ürünlerinin jel görüntüsü



Şekil 4.48. OPA16 primeri ile 30 elma genotipinde elde edilen amplifikasyon ürünlerinin jel görüntüsü



Şekil 4.49. OPK12 primeri ile 30 elma genotipinde elde edilen amplifikasyon ürünlerinin jel görüntüsü

OPA11 primeri ile 30 elma genotipinde yapılan PCR amplifikasyonu ile elde edilen 19 banttın 17'sinin polimorfik olduğu tespit edilmiştir. Bant büyüklükleri ise 150-1350 bp arasında değişiklik göstermiştir (Şekil 4.46.). OPA13 primeri ile 30 elma genotipinde yapılan PCR amplifikasyonu ile elde edilen 15 banttın 8'inin polimorfik olduğu bulunmuştur. Bant büyüklükleri ise 300-1400 bp arasında değişiklik göstermiştir

(Şekil 4.47.). OPA16 RAPD primeri ile 30 elma genotipinde yapılan PCR amplifikasyonu ile elde edilen 9 banttandır 5'inin polimorfik olduğu gözlenmiştir. Bant büyüklükleri ise 200-1450 bp arasında değişiklik göstermiştir (Şekil 4.48.). OPK12 primeri ile 30 elma genotipinde yapılan PCR amplifikasyonu ile elde edilen 8 banttandır 5'inin polimorfik olduğu tespit edilmiştir. Bant büyüklükleri ise 350-1300 bp arasında değişiklik göstermiştir (Şekil 4.49.).

4.2.3 Elma Genotipleri Arasındaki Filogenetik İlişki Analizleri

Elma genotipleri arasındaki filogenetik ilişkilerin belirlenmesi amacıyla 30 adet RAPD primeri kullanılarak yapılan PCR çalışmaları ile elde edilen ürünlerinin analizi sonucu toplam 217 adet bant elde edilmiş ve bu bantlardan 102 adeti (% 45)'i polimorfik özellik göstermiştir (Çizelge 4.28.). Primer başına düşen toplam bant 3-19 (ortalama 7.2) arasında değişim göstermiştir. Primer başına düşen polimorfik bant sayısı ise 1-17 (ortalama 3.4) değişim göstermiştir.

Çizelge 4.28. RAPD-PCR ile elde edilen bant sayıları

Primer sayısı	Primer Adı	Bant Sayısı	Polimorfik Bant Sayısı
1	OPA16	9	5
2	OPA18	6	1
3	OPA04	8	2
4	OPA11	19	17
5	OPK15	3	1
6	OPL12	5	4
7	OPA20	12	4
8	OPN10	9	4
9	OPAC08	4	2
10	OPAC12	6	1
11	OPM20	6	3
12	OPAC13	6	3
13	OPY14	10	8
14	OPK17	5	2
15	OPA19	4	3
16	OPM07	10	2
17	OPYO7	7	1

Çizelge 4.28'in devamı

18	OPA13	15	8
19	OPL08	5	2
20	OPN16	8	3
21	OPL05	4	1
22	OPAB07	8	6
23	OPK12	8	5
24	OPAA13	6	2
25	OPM06	9	1
26	OPAD02	5	2
27	OPX09	4	2
28	OPH11	6	1
29	OPA07	3	2
30	UBC16	7	4
Toplam	30	217	102

Dendogramın elde edilmesi için incelenen bant desenlerine göre polimorfik PCR ürünlerine ait bant desenlerinin yardımıyla oluşturulan farklılık indeksine ait değerler Çizelge 4.29.'da verilmiştir. Genetik uzaklık ortalamaları incelendiğinde popülasyondaki tüm genotiplerden genetik olarak en uzak genotipin 0.751 ortalama ile M11 olduğu belirlenmiştir. Genetik uzaklık indeks oranlarının ortalamaları alınarak yapılan değerlendirmeye göre M11'den sonra diğer genotiplere en uzak genotipler 0.635, 0.617, 0.262 ve 0.214 ortalamaları ile sırasıyla M19, M20, M1 ve M7 numaralı genotiplerdir. Genetik uzaklık indeksi ortalamaları ele alınarak yapılan değerlendirmeye göre popülasyondaki diğer tüm genotiplere en yakın genotipler ise 0.063, 0.068, 0.071, 0.073 ve 0.079 ortalama genetik uzaklık değerleri ile sırasıyla M26, M29, M25, M24 ve M21 nolu genotipler olarak belirlenmiştir.

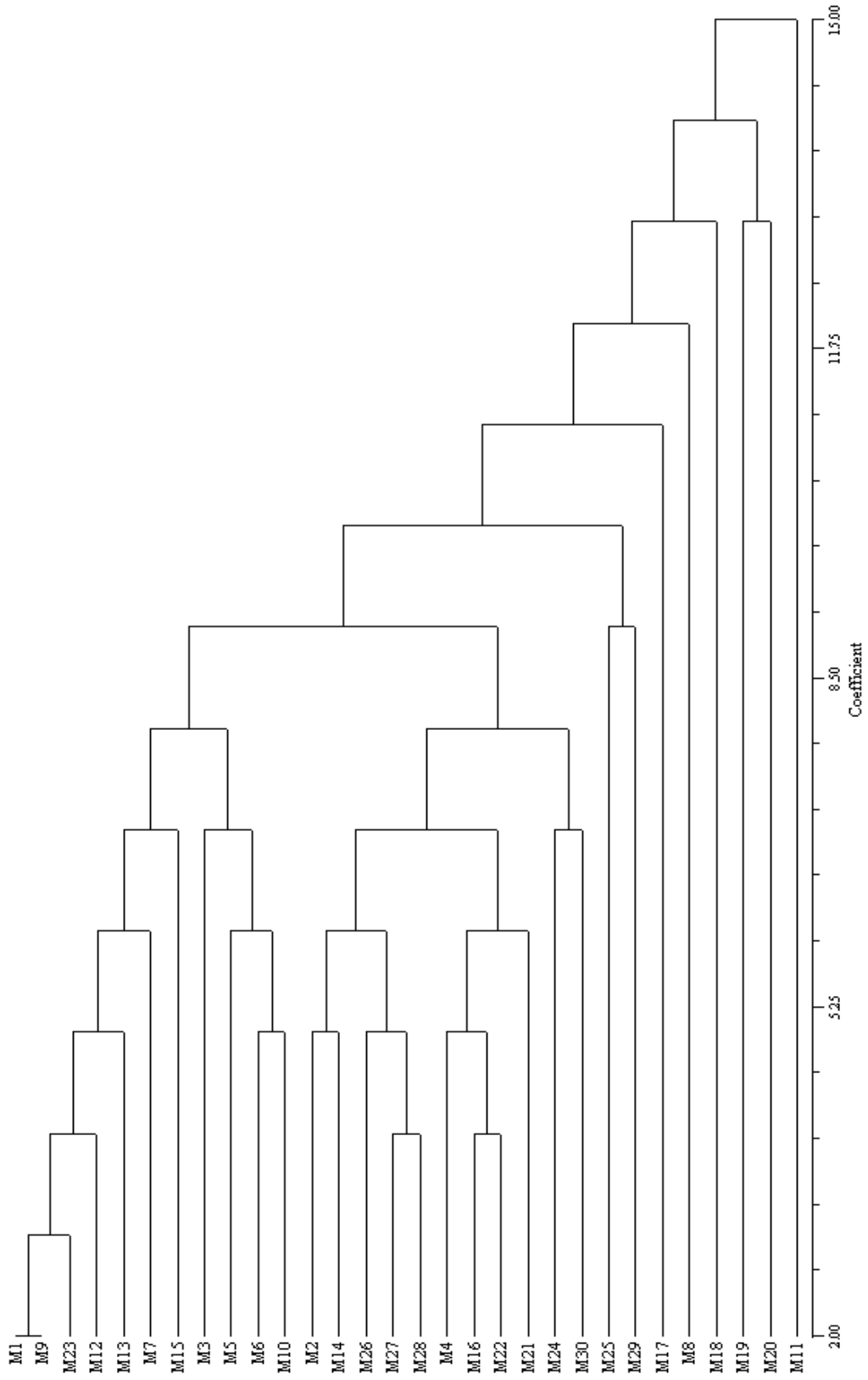
Çizelge 4.29. incelendiğinde birbirinden en uzak genotiplerin 0.947 oranı ile M28 ile M11 genotipleri olduğu, diğer en yüksek genetik uzaklık indeksinin 0.935 oranı ile M11 ile M1; 0.927 oranıyla M20 ile M11; 0.906 oranıyla M14 ile M11 ve 0.875 oranıyla M11 ile M4 genotipleri arasında olduğu belirlenmiştir. Elde edilen verilere göre farklılık indeksi en düşük olan genotiplerin 0.027 oranı ile M10 ile M5 olduğu tespit edilmiştir. Diğer farklılık indeksi en düşük olan genotipler sırasıyla 0.029 oranı ile M29 ile M25; 0.036, 0.038 oranlarıyla M29-M21, M6-M3 ve M10-M3 olarak tespit edilmiştir.

	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9	M10	M11	M12	M13	M14	M15	M16	M17	M18	M19	M20	M21	M22	M23	M24	M25	M26	M27	M28	M29	M30	
M1	1,000																														
M2	0,809	1,000																													
M3	0,837	0,925	1,000																												
M4	0,854	0,924	0,917	1,000																											
M5	0,790	0,895	0,950	0,888	1,000																										
M6	0,835	0,902	0,960	0,916	0,950	1,000																									
M7	0,813	0,872	0,903	0,865	0,893	0,903	1,000																								
M8	0,772	0,897	0,936	0,867	0,947	0,915	0,852	1,000																							
M9	0,896	0,890	0,906	0,904	0,878	0,926	0,888	0,856	1,000																						
M10	0,794	0,902	0,959	0,895	0,970	0,958	0,900	0,912	0,884	1,000																					
M11	0,404	0,426	0,449	0,417	0,440	0,433	0,440	0,457	0,458	0,402	1,000																				
M12	0,840	0,863	0,880	0,857	0,873	0,899	0,860	0,851	0,929	0,859	0,450	1,000																			
M13	0,847	0,936	0,948	0,883	0,918	0,926	0,933	0,900	0,957	0,926	0,454	0,929	1,000																		
M14	0,792	0,956	0,885	0,894	0,878	0,863	0,843	0,878	0,833	0,884	0,385	0,806	0,872	1,000																	
M15	0,844	0,934	0,958	0,894	0,929	0,937	0,921	0,933	0,906	0,938	0,427	0,878	0,947	0,927	1,000																
M16	0,872	0,910	0,884	0,924	0,854	0,884	0,867	0,839	0,913	0,860	0,468	0,885	0,913	0,891	0,880	1,000															
M17	0,772	0,908	0,904	0,867	0,926	0,894	0,898	0,944	0,844	0,890	0,446	0,840	0,889	0,911	0,944	0,867	1,000														
M18	0,791	0,886	0,890	0,854	0,903	0,867	0,881	0,894	0,899	0,889	0,451	0,925	0,944	0,876	0,921	0,897	0,906	1,000													
M19	0,495	0,511	0,484	0,538	0,474	0,511	0,477	0,494	0,558	0,489	0,453	0,505	0,516	0,484	0,495	0,539	0,461	0,546	1,000												
M20	0,535	0,553	0,535	0,588	0,505	0,541	0,511	0,527	0,577	0,520	0,434	0,535	0,546	0,526	0,516	0,611	0,511	0,544	0,927	1,000											
M21	0,840	0,926	0,960	0,959	0,931	0,939	0,882	0,915	0,908	0,939	0,430	0,882	0,929	0,908	0,939	0,927	0,904	0,903	0,505	0,555	1,000										
M22	0,844	0,882	0,889	0,909	0,859	0,865	0,852	0,833	0,875	0,865	0,444	0,891	0,909	0,852	0,864	0,920	0,824	0,892	0,522	0,565	0,935	1,000									
M23	0,856	0,837	0,897	0,895	0,849	0,896	0,844	0,824	0,907	0,854	0,454	0,899	0,884	0,800	0,874	0,871	0,815	0,844	0,511	0,556	0,899	0,900	1,000								
M24	0,811	0,908	0,956	0,909	0,946	0,910	0,880	0,905	0,875	0,933	0,433	0,913	0,921	0,900	0,932	0,895	0,905	0,907	0,425	0,495	0,957	0,915	0,910	1,000							
M25	0,809	0,901	0,947	0,882	0,938	0,903	0,862	0,944	0,870	0,903	0,457	0,865	0,913	0,891	0,946	0,846	0,934	0,908	0,473	0,526	0,927	0,849	0,860	0,954	1,000						
M26	0,810	0,937	0,930	0,908	0,882	0,889	0,850	0,926	0,857	0,889	0,420	0,833	0,898	0,918	0,929	0,896	0,915	0,871	0,495	0,564	0,931	0,880	0,849	0,924	0,938	1,000					
M27	0,764	0,898	0,876	0,864	0,846	0,830	0,795	0,892	0,793	0,830	0,411	0,791	0,841	0,897	0,885	0,847	0,892	0,833	0,477	0,578	0,879	0,815	0,807	0,889	0,908	0,956	1,000				
M28	0,780	0,875	0,857	0,867	0,807	0,833	0,762	0,847	0,798	0,811	0,413	0,774	0,820	0,867	0,854	0,839	0,835	0,786	0,511	0,609	0,882	0,819	0,811	0,845	0,865	0,936	0,956	1,000			
M29	0,800	0,905	0,940	0,918	0,951	0,899	0,860	0,957	0,867	0,919	0,450	0,863	0,908	0,908	0,939	0,885	0,947	0,925	0,485	0,535	0,961	0,891	0,859	0,957	0,969	0,931	0,901	0,860	1,000		
M30	0,760	0,871	0,885	0,842	0,857	0,842	0,865	0,835	0,830	0,842	0,438	0,867	0,872	0,863	0,862	0,826	0,867	0,854	0,452	0,526	0,867	0,852	0,863	0,944	0,894	0,878	0,843	0,813	0,867	1,000	

Çizelge 4.30. Elma genotipleri arasındaki benzerlik (similarity) indeksi değerleri

PCR ürünlerine ait bant desenlerinin yardımıyla oluşturulan benzerlik indeksine ait değerler Çizelge 4.30.'de verilmiştir. Genetik yakınlık ortalamaları incelendiğinde popülasyondaki tüm genotiplere genetik olarak en yakın genotipin 0.940 ortalama ile M26 olduğu belirlenmiştir. Genetik yakınlık indeks oranlarının ortalamaları alınarak yapılan değerlendirmeye göre M26'dan sonra diğer genotiplere en yakın genotipler 0.934, 0.930, 0.929 ve 0.925 ortalamaları ile sırasıyla M29, M24, M25 ve M27 numaralı genotiplerdir.

PCR ürünlerine ait bant desenlerinin yardımıyla oluşturulan gerek farklılık indeksi (Çizelge 4.29.) gerekse benzerlik indeksi (Çizelge 4.30.) sonuçlarına göre; birbirine en uzak genotipler M28 ile M11 ve daha sonra M11 ile M1 numaralı genotipler olarak belirlenirken, birbirlerine en yakın olan genotipler ise M10 ile M5 ve daha sonra M29 ile M25 numaralı genotipler olduğu tespit edilmiştir.



Şekil 4.50. Elma genotiplerinde RAPD analizi sonucu elde edilen dendrogram

30 elma genotipi arasında 102 adet moleküler markörün NTSYSpc (ver 2.2) programında DICE (1945) metoduna göre elde edilen benzerlik matrisinin UPGMA gruplandırılmasıyla elde edilen dendrogramı Şekil 4.50.'de verilmiştir.

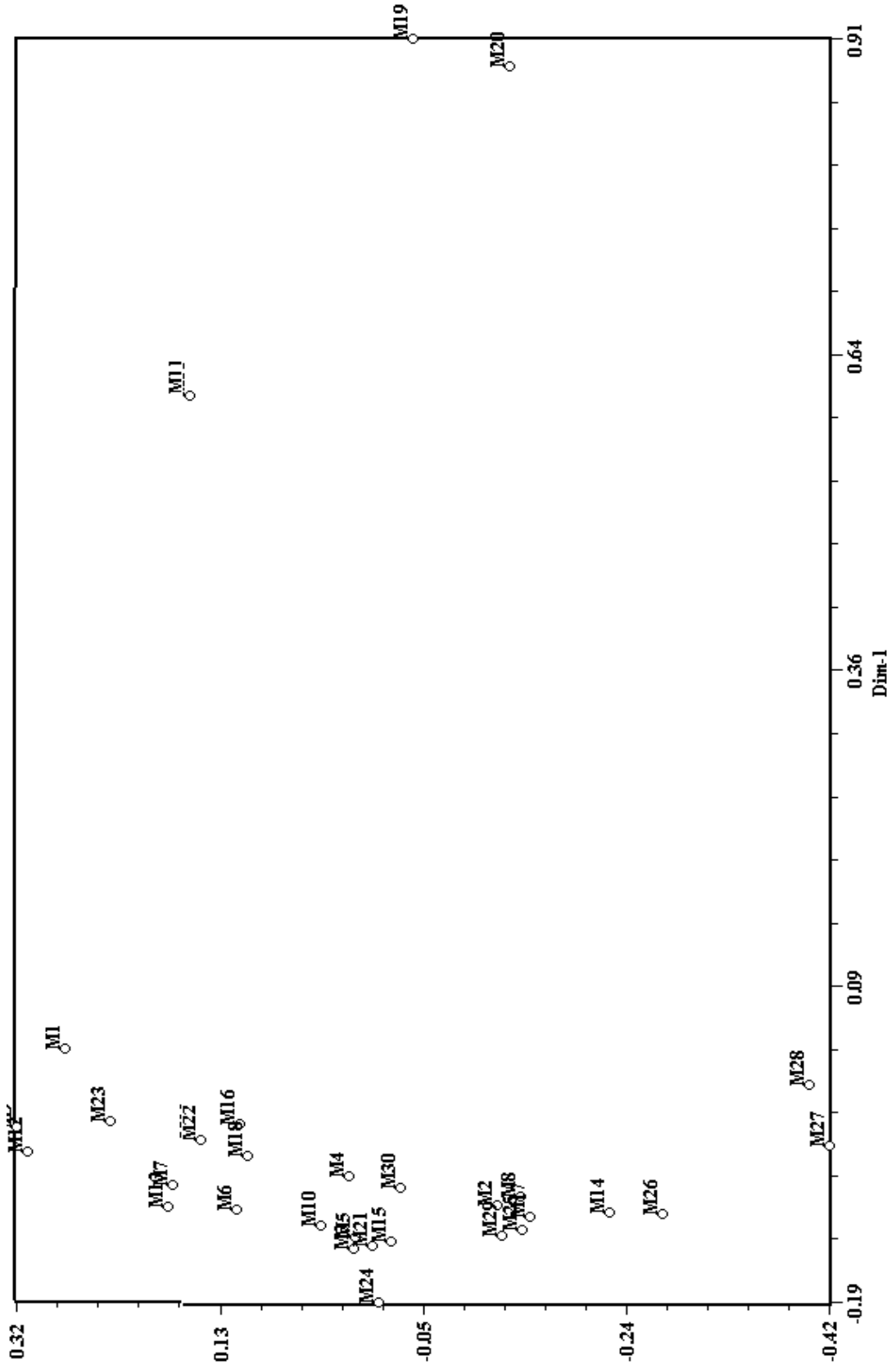
Kümeleme analizi sonucunda genotiplere ait farklılık katsayıları 2.00-15.00 arasında değişmiştir. Elde edilen benzerlik indeksi dikkate alınarak oluşturulan dendograma (Şekil 4.50.) göre incelenen popülasyondaki elma genotipleri 5 grup oluşturmuşlardır. Genotipler arasındaki dallanma biçimleri göz önüne alındığında bir çok alt grup olduğu belirlenmiştir. İlk grupta yer alan M1 ve M9 genotipleri birbirine çok yakın iki genotip olarak tespit edilmiş ve M23, M12, M13 ve M7 ile bir alt grup oluşturmuşlar, M15 ise ayrı bir alt grupta yer almıştır. Diğer grup yine iki alt gruba ayrılmış ilk alt grupta M3 diğer alt grupta ise M5, M6 ve M10 yer almıştır. M5 ve M10 genotipleri 0.027 farklılık indeksi ile (Çizelge 4.29.) birbirine en yakın ilk beş genotip arasında yer almaktadır. Kümeleme analizi de bu sonuçları doğrulamaktadır. Üçüncü grupta iki alt gruba ayrılmıştır. Üçüncü grubun ilk alt grubunda M2, M14, M26, M27 ve M28 genotipleri yer alırken diğer alt grup M4, M16, M22 ve M21 genotipleri yer almıştır. Dördüncü grupta M24 ve M30 yer almıştır. Bu iki genotip arasındaki farklılık farklılık indeksi 0.0573 olarak belirlenmiştir (Çizelge 4.29.). M25 ile M29 kümeleme analizinde birbirlerine yakın görünmektedirler ve farklılık indeksi çizelgesinde 0.029 indeks değeri ile birbirlerine en yakın ikinci genotip çifti olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.29.). Kümeleme analizinde M17, M8, M18, M19, M20 ve M11 genotipleri herhangi bir gruba dahil olmamıştır. Ancak farklılık indeksi değerleri ortalamalarına göre M11, M19 ve M20 popülasyondaki diğer genotiplere en uzak genotipler arasında yer almıştır (Çizelge 4.29.).

Elma genotiplerinin RAPD-PCR amplifikasyonu sonucu elde edilen 102 polimorfik bant verisi kullanılarak yapılan Temel Bileşenler Analizinde (PCA) ilk üç eigen değeri varyasyonun % 83'ünü açıklamıştır (Çizelge 4.31.). Bu değer PCA metodunun sonuçlarının güvenilir olduğunu göstermektedir.

Çizelge 4.31. Eigen değerleri

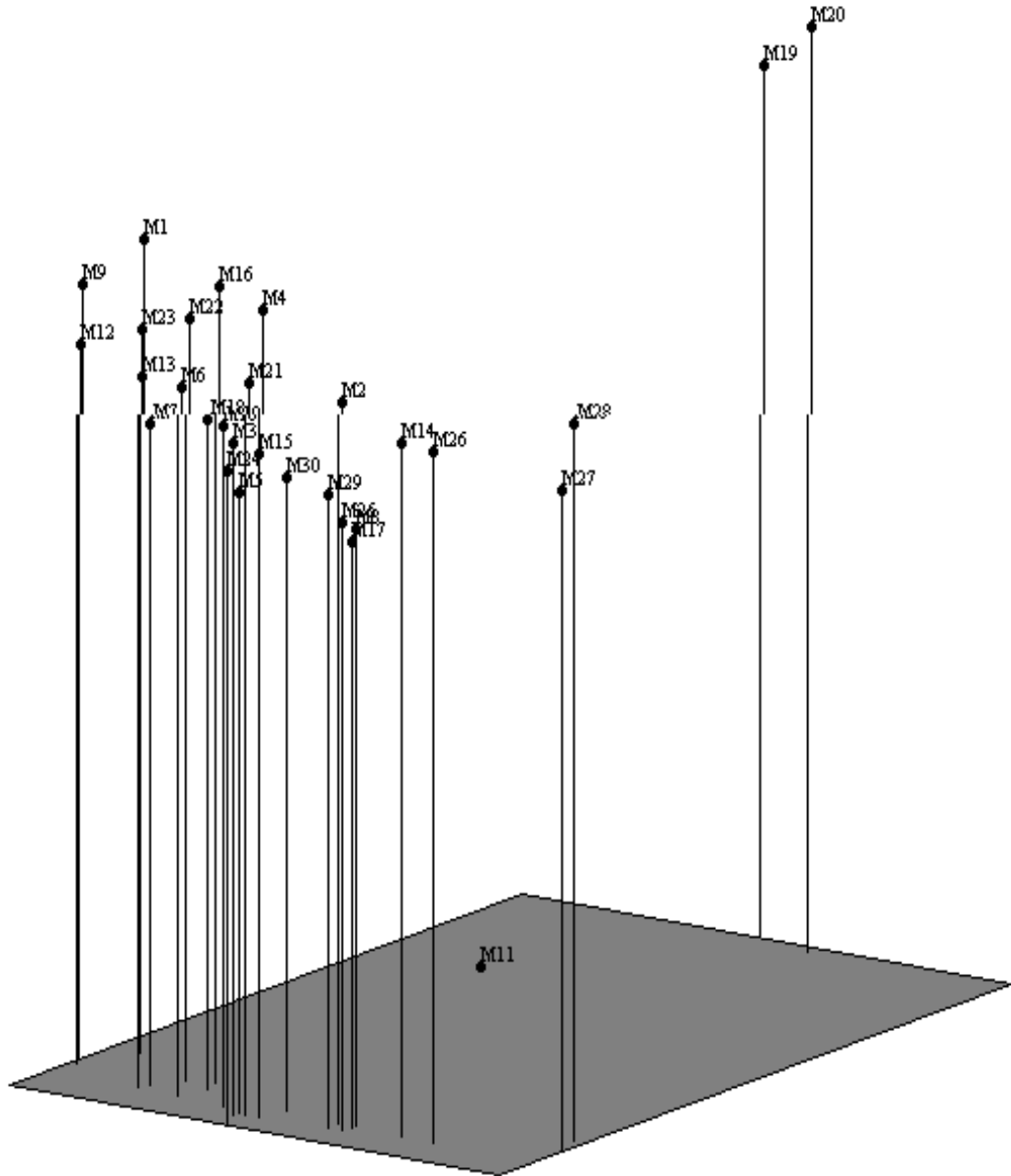
İ	Eigenvalue	Percent	Cumulative
1	22,23482419	74,1161	74,1161
2	1,62833401	5,4278	79,5439
3	1,04213060	3,4738	83,0176
4	0,87220666	2,9074	85,9250
5	0,67922760	2,2641	88,1891
6	0,49252603	1,6418	89,8308
7	0,42757951	1,4253	91,2561
8	0,37684100	1,2561	92,5122
9	0,33695249	1,1232	93,6354
10	0,29316065	0,9772	94,6126
11	0,22212375	0,7404	95,3530
12	0,18954044	0,6318	95,9848
13	0,17351792	0,5784	96,5632
14	0,15706115	0,5235	97,0868
15	0,13479803	0,4493	97,5361
16	0,12020433	0,4007	97,9368
17	0,10520765	0,3507	98,2875
18	0,09263970	0,3088	98,5963
19	0,08880986	0,2960	98,8923
20	0,06340768	0,2114	99,1036
21	0,05496157	0,1832	99,2868
22	0,05444904	0,1815	99,4683
23	0,04803099	0,1601	99,6284
24	0,04163253	0,1388	99,7672
25	0,02250658	0,0750	99,8422
26	0,01903763	0,0635	99,9057
27	0,01728402	0,0576	99,9633
28	0,01121793	0,0374	> 100%
29	0,00619221	0,0206	> 100%
30	-0,00640573	-0,0214	100,0000
Sum of Eigenvalues		30,000000	

Elde edilen “Temel Bileşenler Analizi (PCA)” sonucu Çizelge 4.31.’de görülmektedir. Bu sonuçlara göre çeşitler arasında genetik varyasyon bakımından M1, M9, M12 ve M23 genotipleri, M25, M29 ve M30 genotipleri ile M3, M5 ve M10 kümeleme dendrogramında elde edilen sonuçlara benzer şekilde kendi aralarında grup oluştururken bazı genotipler (M11, M19) dendrograma benzer şekilde diğer genotiplerden ayrı durmuşlardır.



Şekil 4.51. Temel Bileşenler Analizinden (PCA) elde edilen iki boyutlu düzlem üzerinde genotiplerin dağılımı

Üç boyutlu düzlem üzerinde elde edilen grafik sonuçları ise yine dendrogram ve iki boyutlu grafikte (Şekil 4.51.) örtüşmekte olup bu grafikte de (Şekil 4.52.) yine M11 diğer bütün genotiplerden ayrı bir bölgede yer almaktadır. M19 ile M20 birbirlerine yakın ancak diğer bütün genotiplerden ayrı durmaktadırlar. Dendrogramda aynı grupta yer alan M3,M5,M15 ve M10 üç boyutlu grafikte de aynı bölge de birbirlerine yakın noktalarda yer almışlardır.



Şekil 4.52. Otuz genotip arasındaki Temel Bileşenler Analizinden (PCA) elde edilen üç boyutlu düzlem üzerinde genotiplerin dağılımı

5. TARTIŞMA

Meyvecilik açısından önemli bir potansiyele sahip olan İskilip'in merkez ve köylerinden, gerek tohum orijinli gerekse çöğüründen aşılansarak çoğaltılmış olan mahalli Misket elmalarına ait 30 genotip belirlenmiş ve 24 genotip ayrıntılı olarak incelenmiştir.

Araştırmada incelenen mahalli Misket elmalarının meyve ağırlığı değeri 102,94 g (19 Misket 30) ile 175,74 g (19 Misket 23) arasında bulunmuştur. Yapılan diğer çalışmalarda meyve ağırlığı değerleri; Konya'da tespit edilen elma genotiplerinde 75,41-167,80 g (Bolat, 1991), Yalova ve Niğde'de Starking Delicious ve Amasya elmalarında sırasıyla 204-244 g ile 166 g (Kara ve Kaşka, 1991), Iğdır ekolojisinde yapılan elma çeşitlerinde 110-217 g (Balta ve Uca, 1996), Ulus ve Maden çevresinde 52,3-214,2 g (Karadeniz ve ark, 1996), Van'da yapılan bir çalışmada 199,8-65,4 g (Bostan ve ark, 1997), Van ili Gevaş ilçesinde mahalli elma çeşitlerinde 32,29-138,25 g (Kaya, 2000), Pinova elma çeşidinde 130-150 g (Fischer ve Fischer, 2002), "Braeburn, Golden Delicious ve Yakata Fuji" çeşitleri üzerine yapılan bir çalışmada 163-284 g (Hampson ve ark., 2004), Red Fuji elmasının farklı bodur anaçlar üzerindeki meyvelerde 115-167 g (Warmund, 2004), Posof yöresinde ümitvar olarak seçilen genotiplerde 107,6-268,1 g (Posof-064) arasında (Osmanoğlu, 2008), Trabzon'da mahalli elma çeşitlerinde 60,84-242,24 g (Bostan, 2009), Çorum İskilip'te mahalli elma çeşitlerinde 49,62-304,41 g (Çorumlu, 2010), Çatak (Van) ve Tatvan (Bitlis) bölgelerinde yetiştirilen yerel elma çeşitlerinde 20,9-139,3 g (Özrenk, 2011), arasında bulunduğu kaydedilmiştir.

Araştırmada seçilen elma genotiplerinin tamamı TSE standartlarına göre 'iri boy' kalite sınıfına girmektedir. Ayrıca yapılan diğer çalışmalarla da meyve ağırlıklarının benzerlik gösterdiği gözlenmiştir.

Kalite kriterlerinden bir diğeri olan meyve çapı değerleri seçilen genotiplerde 58,96 mm (19 Misket 26) ile 73,92 mm (19 Misket 23) arasında bulunmuştur, Yapılan diğer çalışmalarda meyve çapı değerleri; "Pink Lady" elmasında 70-75 mm (Cripps ve ark., 1993), "Enterprise" elmasında 70-76 mm (Crosby ve ark., 1994), Iğdır ekolojisinde yapılan çalışmada 68,9-83,0 mm (Balta ve Uca, 1996), Tokat'ta incelenen elma çeşitlerinde 56,6-86,3 mm (Edizer ve Güneş, 1997), Van Gevaş'ta mahalli elma çeşitlerinde 45,00-76,00 mm (Kaya, 2000), 'Pinova' elma çeşidinde 70 mm (Fischer ve

Fischer, 2002), “Braeburn, Golden Delicious ve Yakata Fuji” çeşitlerinde 70,9-84,5 mm (Hampson ve ark., 2004), Yukarı Çoruh vadisinde yetiştirilen elma çeşitlerinde 60,21-87,61 mm (Karlıdağ ve Eşitken 2006), Gevaş yöresi elma seleksiyonlarında 45-76 mm (Kaya ve Balta, 2007), Ünye'de yapılan bir çalışmada 53,40-86,60 mm (Acar, 2007), Posof yöresinde yapılan çalışmada tüm popülasyon bazında 48,3-88,5 mm, ümitvar seleksiyonlarda ise 65,0-88,5 mm arasında (Osmanoğlu, 2008), Van Merkez, Edremit ve Gevaş ilçelerinde yapılan çalışmada ümitvar olarak seçilen 48 elma genotipinde 47,26-96,56 mm (Kaya, 2008), Niğde ekolojik şartlarında yapılan çalışmada 70,09-81,65 mm (Ceylan, 2008), Ordu ilinde yapılan bir çalışmada 55,79-91,87 mm (Gürel, 2010), Turhal'da yapılan çalışmada 73,30-80,21 mm (Baytekin ve Akça, 2011) arasında bulunmuştur.

Seçilen genotiplerin meyve çapı TSE standartlarına göre değerlendirildiğinde ‘normal boy’ kalite sınıfına girmektedir.

İncelenen genotiplerin meyve boyu 57,88 mm (19 Misket 06) ile 72,36 mm (19 Misket 23) arasında tespit edilmiştir. Diğer çalışmalar incelendiğinde meyve boyu; Iğdır'da yapılan çalışmada 61,0-91,15 mm (Balta ve Uca, 1996), Tokat yöresinde yapılan araştırmada 45,36-72,13 mm (Edizer ve Güneş, 1997), Konya yöresinde yapılan çalışmada 52,1 mm (Akçay ve Hamarat, 1997), Ünye'de yapılan çalışmada 43,85-74,61 mm (Acar, 2007), Niğde ekolojik şartlarında yapılan çalışmada 57,55-70,28 mm (Ceylan, 2008), Ordu ilinde yapılan çalışmada 47,43-81,09 mm (Gürel, 2010) arasında bulunmuştur, Yurt dışında yapılan çalışmalarda ise; 65-80 mm (Miller ve ark., 2004), 63,7-81,7 mm (Hampson ve ark., 2004) arasında olduğu bulunmuştur.

Meyve şekil indeks (boy/en) değerleri incelenen genotiplerde 0,88 (19 Misket 18 ve 19 Misket 29) ile 1,01 (19 Misket 04) arasında tespit edilmiştir. Benzer amaçlarla yapılan diğer çalışmalarda meyve şekil indeks değerleri; “Enterprise” elmasında 0,91 (Crosby ve ark., 1994), melezleme yoluyla elde edilen 23 elma çeşidinde (Arlet, Braeburn, Creston, Cameo, Enterprise, Fortune, Fuji Red Sport2, Gala Supreme, Gingergold, Golden Delicious-kontrol-, Golden Supreme, GoldRush, Honeycrisp, NY 75414-1, Orin, Pristineshizuka, Suncrisp ve Sunrise) 0,82-0,92 arasında (Miller ve ark., 2004), Yukarı Çoruh vadisi elmalarında 0,75-1,02 (Karlıdağ ve Eşitken, 2006), Camili'de (Artvin) yetişen yerel elmalardan Bağ elmasında 0,78 ve Yazlık Şeker elmasında 0,95 (Serdar ve ark., 2007), Gevaş yöresi elma seleksiyonlarında ‘Cebegirmez’ elmasında 0,80, ‘Bey’ elmasında 0,87 (Kaya ve Balta, 2007), Van

Merkez, Edremit ve Gevaş ilçelerine ait elma popülasyonunun tamamında 0,71-1,18 arasında (Kaya, 2008), Posof yöresinde incelenen elma genotiplerinde 0,71-1,12 arasında değişirken, ümitvar seleksiyonlarda 0,71-0,93 arasında (Osmanoğlu, 2008) bulunmuştur.

Seleksiyon çalışmalarında dikkate alınan hususlar arasında pazar isteği de yer almaktadır. Şekil olarak basık şekilli elmaların tercih edildiğini görmekteyiz. Bu yüzden şekil indeksinin birden yüksek olması istenmez. Ayrıca meyve şekliyle ilgili olarak, meyvelerin genellikle sıcak ve kurak bölgelerde, kuzey ve serin bölgelere göre daha basık geliştikleri, hücre bölünmesi safhasında havaların ılık geçmesinin basık şekil oluşmasına, serin geçmesinin ise daha uzun meyve oluşmasına yol açtığı bildirilmiştir (Karaçalı, 1993). Yapılan incelemelerde çalışılan 22 elma genotipinin çoğunluk olarak basık şekilli olduğu gözlenmiştir.

Meyve hacim ölçümlerinde en düşük hacim oranı 120 ml ile 19 Misket 30 nolu genotipin, en yüksek hacim oranı ise 232 ml ile 19 Misket 23 nolu genotipine ait olmuştur, Yarılgaç ve ark, (2000), yaptıkları çalışmada meyve hacmini 148-186 ml arasında; Şen ve ark, (2000), 76-99 ml arasında; Bekar Uzun (2006), 48-309,50 ml arasında; Osmanoğlu (2008), 129-359,9 ml arasında; Kaya (2008), 94,00-231,00 ml arasında; Özrenk ve ark, (2011), 53,2-107 ml arasında bulmuşlardır. Diğer sonuçlarla kıyaslandığında seçilen genotiplerin meyve hacminin yüksek olduğunu görmekteyiz.

Depolama ömrünü etkileyen unsurlardan biri olan meyve eti sertliği, seçilen genotiplerde 8,40 (19 misket 22) ile 11,66 lb (19 Misket 26) arasında bulunmuştur. Yapılan bezer araştırmalarda yerel elma çeşitlerinin meyve eti sertlik değerleri; Erciş yöresi yerel elmalarında 6,16-17,3 lb (Oğuz ve Aşkın, 1993), Konya yöresi yazlık elma tiplerinde 8,21-18,27 lb (Bolat, 1991), Gevaş yöresi elma seleksiyonlarında 15,5-18,8 lb (Kaya ve Balta, 2007), Yukarı Çoruh vadisi elmalarında 8,14-11,55 lb (Karlıdağ ve Eşitken, 2006), Tokat merkez ilçe mahalli elma genotiplerinde 15,8-28,1 lb (Edizer ve Bekar, 2006), Posof yöresinde yapılan çalışmada 10,0-22,3 lb (Osmanoğlu, 2008), Van Merkez, Edremit ve Gevaş ilçelerine ait ümitvar genotiplerde 8,99-30,97 lb arasında, Çatak (Van) ve Tatvan (Bitlis) bölgelerinde yetiştirilen yerel elma çeşitlerinde 8,6-13,68 lb ($3,9-6,2 \text{ kg/cm}^3$) (Özrenk, 2011) arasında olduğu bildirilmiştir.

Standart çeşitler üzerine yapılan çalışmalarda meyve eti sertlik oranlarının; Şen ve ark. (2000), Van ekolojik koşullarında MM 106 üzerine aşılı "Golden Delicious" elma çeşidinde 16,09-16,19 lb; Soylu ve ark, (2003), MM106 anacı üzerine yetiştirilen

'Elstar' çeşidinde 14,6 lb, 'Jonagold' çeşidinde 17,0 lb, 'Topred' çeşidinde 18,1 lb, 'Ultra Red' çeşidinde 17,3 lb, 'Golden Delicious' çeşidinde 16,5 lb, 'Starkrimson' çeşidinde 18,8 lb ve 'Granny Smith' çeşidinde 17,02 lb; Miller ve ark, (2004), 13,4-20,6 lb (6,1-9,4 kg) arasında; Fischer ve Fischer (2002), 'Pinova' elma çeşidinde 20,9 lb (9,5 kg/cm²) olduğu tespit edilmiştir.

Çeşidin tadını temsil eden SÇKM, pH ve asit içerikleri pazar istekleri konusunda farklılık gösterir. Çin, Japonya, Brezilya ve Hindistan gibi ülkeler 'Fuji', 'Gala' ve 'Red Delicious' gibi tatlı, Kuzey ülkeler ise 'Braeburn', 'Jonagold' ve 'Elstar' gibi daha ziyade ekşi (asidik) olan elma çeşitlerini tercih etmeleri bu duruma örnek gösterilebilir (Janick, 2001), SÇKM oranı seçilen genotiplerde % 10,65 (19 Misket 02) ile % 15,00 (19 Misket 08) arasında bulunmuştur. Yapılan diğer çalışmalarda yerel elma çeşitlerinin SÇKM oranları; Rusya'da ıslah edilen bir çeşitte %17,77 (Tolmacheva, 1991), Konya'da incelenen elma genotipinde %10,42-%16,21 (Bolat,1991), Ahlat ilçe merkezinde %9,23-%14,7 (Şen ve ark., 1992), Ulus ve Maden yöresinde %10,0-17,12 (Karadeniz ve ark.,1996), Van yöresinde %8,64-%13,57 (Bostan ve ark, 1997), Tokat merkez ilçesinde yapılan çalışmada 4,02-10,72 g/l (Edizer ve Bekar 2006), "Cebegirmez" ve "Bey" elmalarında %0,28-%0,31 (Balta ve Kaya 2007), Ünye ve çevresinde %1,5-11,88 (Acar 2007), Camili elmalarında %0,2-%1,3 (Serdar ve ark, 2007), Posof yöresinde %9,9-%14,2 (Osmanoğlu, 2008), Van Merkez, Edremit ve Gevaş yöresinde %9,55-%14,40 (Kaya, 2008), Trabzon merkezinde %10,50-%15,00 (Bostan,2009), Ordu ilinde %8,75-%13,85 (Gürel,2010), İskilip'te yapılan çalışmada %9,3-%16,65 (Çorumlu, 2010), Çatak (Van) ve Tatvan (Bitlis) bölgelerinde %10,0-% 15,4 (Özrenk, 2011) arasında bulunmuştur.

Batı Avusturalya'da melezleme sonucu elde edilen "Pink Lady" çeşidinde %12,5 (Cripps ve ark., 1993), "NJ55" çeşidinde %13-14,8 (Goffreda ve ark., 1995), "135-1" çeşidinde %13,3-%13,8 (Lei ve ark, 1996), "Pinova" çeşidinde %13,0-%15,4 (Fischer ve Fischer, 2002), M9 anacı üzerindeki "Fuji" çeşidinde %14,7-%15,6 (Koike ve ark., 2003), "Braeburn" çeşidinde %11,8-18,1, "Golden Delicious" çeşidinde %14,1-16,6 (Hampson ve ark., 2004) arasında bulunmuştur.

Seçilen genotiplerde titre edilebilir asitlik değeri %0,13 (19 Misket 16) ile %0,35 (19 Misket 14) arasında bulunmuştur. Yapılan diğer çalışmalarda TEA miktarları; Konya yöresi yazlık elma tiplerinde 0,950-12,66 g/l (Bolat, 1991), Ahlat yöresi mahalli elmalarında %0,19-%0,90 (Şen ve ark, 1992), Erciş yöresi yerel elmalarında %0,10-

%1,39 (Oğuz ve Aşkın, 1993), Tortum ve Uzundere (Erzurum) yöreleri yazlık elma seleksiyonlarında %0,19-%1,43 (Pırlak ve ark, 1997), İtalya'da yapılan araştırmada %8,97 (Scalzo ve ark.,2001), "Pinova" elma çeşidinde 3,5-5,5 g/l (Fischer ve Fischer, 2002), Yukarı Çoruh vadisi elmalarında %0,26-%0,73 (Karlıdağ ve Eşitken, 2006), Tokat merkez ilçe mahalli elma genotiplerinde 4,02-10,72 g/l (Edizer ve Bekar, 2006) Gevaş yöresi elma seleksiyonlarında %0,29-%0,31 (Kaya ve Balta, 2007), Posof yöresinde yapılan çalışmada %0,24-%1,30 (Osmanoğlu, 2008), Van Merkez, Edremit ve Gevaş yöresinde %0,12-%3,58 (Kaya, 2008), İskilip'te yapılan çalışmada %1,10-%8,62 (Çorumlu, 2010), Çatak (Van) ve Tatvan (Bitlis) yöresinde %2,2-%4,0 (Özrenk, 2011) arasında kaydedilmiştir.

Yapılan çalışmada genotiplerin sahip olduğu pH miktarı 4,26 (19 Misket 02) ile 5,80 (19 Misket 08) arasında tespit edilmiştir. Yapılan diğer araştırmalar sonucunda pH miktarı; Van çevresinde yapılan çalışmada 3,42-4,87 (Akça ve Şen, 1991), Tokat ilinde yapılan araştırmada 2,92-3,38 (Özkan ve Celep, 1995), Iğdır'da yapılan çalışmada 3,34-4,68 (Balta ve Uca, 1996), Ulus ve Maden çevresinde yürütülen çalışmada 2,79-4,70 (Karadeniz ve ark., 1996), Çoruh vadisinde yürütülen çalışmanın ilk yılında 3,97-4,84, ikinci yılında ise 3,44-4,92 (Alumur, 1997), Van ekolojik koşullarında 3,84-3,99 (Şen ve ark., 2000), "Pinova" çeşidinde 3,5-3,8 (Fischer ve Fischer, 2002), Uludağ Üniversitesinde yapılan bir çalışmada 3,15-4,04 (Soylu ve ark., 2003), Wu ve ark, (2007) yaptıkları çalışmada 3,4-4,16, Ünye ve çevresinde 3,09-4,17 (Acar, 2007), Posof yöresinde 3,60-4,32 (Osmanoğlu, 2008), Van Merkez, Edremit ve Gevaş yöresinde 3,16-4,55 (Kaya, 2008), Trabzon merkezinde yapılan çalışmada 3,27-4,89 (Bostan, 2009), İskilip'te yapılan çalışmada 3,94-6,2 (Çorumlu, 2010), Ordu ilinde yürütülen çalışmada 3,60-4,82 (Gürel,2010) Çatak ve Tatvan bölgelerinde 3,4-4,6 (Özrenk, 2011) arasında olduğu belirlenmiştir.

Yapılan incelemeler sonucunda seçilen genotiplerin pH değerlerinin, diğer çalışmalarla kıyaslandığında benzerlik gösterdiği ya da daha yüksek bir orana sahip olduğu gözlenmiştir.

Elma genotipleri arasındaki filogenetik ilişkilerin belirlenmesi amacıyla 30 adet RAPD primeri kullanılarak yapılan PCR çalışmaları ile elde edilen ürünlerin analizi sonucu toplam 217 adet bant elde edilmiş ve bu bantlardan 102 adeti (% 45)'i polimorfik özellik göstermiştir (Çizelge 4.28.). Bu sonuç bize çalışma materyali olarak

seçilen İskilip ilçesinin mahalli Misket elmalarının genetik çeşitlilik bakımından zengin olduğunu göstermektedir.

PCR ürünlerine ait bant desenlerinin yardımıyla oluşturulan farklılık indeksi sonucunda, birbirinden en uzak genotiplerin 0.947 oranı ile M28 ile M11 genotipleri, farklılık indeksi en düşük olan genotiplerin ise 0.027 oranı ile M10 ile M5 genotipleri olduğu tespit edilmiştir. Aynı amaç doğrultusunda yapılan diğer çalışmalarda; Rahman ve ark. (1997), 20 RAPD primeri (operon A1-A20) kullanmışlar ve çalışma sonucunda, OPERON (kit A) primer setinin Malus türleri için uygun olduğunu, çok sayıda polimorfik bant elde edildiğini ve apomiktik tohum oluşturma karakterini incelemede yeterli olduğunu vurgulamışlardır. Zhou ve Li (2000), yaptıkları çalışmada kültür elmalarının orjinlerini belirlemek ve yabancı genotipleriyle akrabalık ilişkilerini tespit etmeyi amaçlamışlardır. RAPD tekniği kullanılan çalışmada toplam bant sayısı 58, polimorfik bant sayısı 41 olarak tespit edilmiştir. Goulao ve ark. (2001)'nin yaptığı araştırmada elma çeşitleri RAPD ve AFLP markörleri ile taranmıştır. RAPD analizi sonucunda toplam 362 bant elde edilmiş ve bunların 208 adedi (%57.5) polimorfik olarak tespit edilmiştir. Muzher ve ark. (2007), RAPD uygulamasında en yüksek benzerlik oranının 0.767 katsayısıyla (%76.7), en düşük benzerlik oranının ise 0.433 (%43.3) olduğunu ifade etmişlerdir. Kaya (2008), yaptığı çalışmada benzerlik oranını 0.2058 ile 0.7931 Jaccard katsayısı arasında bulmuştur. Osmanoğlu (2008), yaptığı çalışmada en uzak benzerliği 0.240 Jaccard katsayısı ile, en yakın benzerliği ise 0.880 Jaccard katsayısı ile elde etmiştir.

Seçilen genotiplerde en yüksek benzerlik oranı 0.970 (M10-M5) olarak tespit edilmiştir. Bizim sonuçlarımıza yakın oranlara ise 0.767 katsayısıyla Muzher ve ark. (2007), 0.7931 katsayısıyla Kaya (2008) ve 0.0880 katsayısı ile Osmanoğlu (2008) sahip olmaktadır. En düşük benzerlik oranı çalışmamızda 0.385 (M14-M11) katsayısı iken diğer çalışmalarda sırasıyla; 0.2058 (Kaya, 2008), 0.240 (Osmanoğlu, 2008) ve 0.433 (Muzher ve ark., 2007) olduğu bildirilmiştir. Elde edilen sonuçlar, seçilen genotiplerin aynı çeşide (Misket) ait olmasına rağmen genetik farklılıklarının yüksek düzeyde olduğunu göstermiştir.

6. SONUÇ VE ÖNERİLER

Çorum ili İskilip ilçesinde 2010-2011 yılları arasında yürütülen bu çalışmada mahalli Misket elmalarının fenolojik, morfolojik ve pomolojik özellikleri belirlenerek moleküler tanımlaması yapılmıştır. Bu çalışmada, yerel halk tarafından çok eskiden beri yetiştirilen mahalli Misket elma çeşitlerine ait elma genotipleri incelenmiştir.

Araştırma sonuçları aşağıda sıralanmıştır:

- φ Çalışılan örneklerde en yüksek meyve ağırlığı (175.74 g), meyve hacmi (232 ml) ve meyve çapı (73.92 mm) 19 Misket 23 nolu genotipe aittir. Meyve şekil indeksine bağlı olarak en uzun şekle 19 Misket 04 nolu genotip, en basık şekle ise 19 Misket 18 ve 19 Misket 29 olu genotipler sahiptir. Meyve eti sertlik oranı en yüksek 11.66 lb ile 19 Misket 26 nolu genotiptir. Kimyasal özellikler incelendiğinde en yüksek SÇKM oranı % 15.00 ile 19 Misket 08, pH miktarı 5.80 ile 19 Misket 08 ve TEAM ise % 0.35 ile 19 Misket 14 nolu genotipe aittir.
- φ 10 meyveden elde edilen toplam çekirdek sayısının ortalama değerleri alındığında, en fazla çekirdek sayısına 8.80 ile 19 Misket 02 nolu genotip, en az çekirdek sayısına ise 2.55 ile 19 Misket 05 genotip sahiptir.
- φ Meyve et rengi çoğunlukla beyazdır. Meyve kabuk rengi ise açık yeşilden koyu kırmızıya kadar değişiklik göstermektedir.
- φ Tatlı, sulu, gevrek ve yeme kalitesi yüksek meyvelere sahiptirler.
- φ Meyveler kontrolsüz saklama koşullarında dahi yaklaşık 10-11 ayı bulan bir depolama ömrüne sahiptir. (19 Misket 05 ve 19 Misket 30 nolu genotipler hariç.)
- φ Tomurcuklanma, çiçeklenme ve hasat zamanları buldukları rakıma bağlı olarak değişiklik gösterebilmektedir (Yaklaşık 15 gün).
- φ Ağaçların çoğu periyodizite göstermemektedir. Ancak çevre koşullarından, ağacın yaşından ya da bakımsız olmasından kaynaklı kısmi periyodizite gösteren genotipler bulunmaktadır.
- φ Genotipler arasındaki genetik ilişkiyi ortaya çıkarmak ve benzerlik oranlarını tespit amacıyla kullanılan RAPD tekniği sonucunda, birbirinden en uzak genotiplerin 0.947 oranı ile M28 ile M11 genotipleri olduğu, farklılık indeksi en düşük olan yani birbirine en yakın olan genotiplerin ise 0.970 oranı ile M10 ile M5 genotipleri olduğu tespit edilmiştir. En yüksek farklılık oranına 19 Misket 11 nolu genotip sahiptir.

Yapılan incelemeler sonucunda seçilen mahalli Misket elmalarının genetik farklılığının yüksek düzeyde olduğu tespit edilmiştir. Bu da bölgenin elma genetik kaynakları bakımından çok zengin olduğunu göstermektedir. Ancak bölgede yer alan ağaçların bir çoğu yaşlı ve bakımsız ağaçlardan oluşmaktadır. Şayet daha iyi bakım şartları oluşturulursa incelenen genotiplerden daha başarılı sonuçlar alınabilir. Bunun için de ilk olarak bu elma genotiplerinden üstün karakterler taşıyanlar ve pazar değeri olanlar koruma altına alınarak bahçe koşullarında standart çeşitlerle mukayeseli olarak yetiştirilmeli ve bu çeşitlerin gerçek performansları ortaya konulmalıdır. Ayrıca periyodisite eğilimlerini en aza indirmek amacıyla seyreltme, budama gibi kültürel işlemler yapılmalıdır.

Bu durumun bilincinde olan İSTARGE derneği gerek daha önce yapılan çalışmalarla, gerek bu çalışma ile gerekse bundan sonra yapılacak olan çalışmalarla paralel bir çalışma izleyerek kaybolmaya yüz tutmuş genetik kaynaklarımızı koruma altına almayı dernek bilinci haline getirmiştir.

7. KAYNAKLAR

- Acar, Ş., 2007. Ünye (Ordu) ve Çevresinde Yetiştirilen Mahalli Elma ve Armut Çeşitlerinin Morfolojik ve Pomolojik Özellikleri. Yüksek lisans tezi. Ordu Üniversitesi Fen Bil. Enst., Ordu, 127 s.
- Adebayo, L.O., Bola, O., Opeyemi, W., Gloria, M., Temitope, O.O., 2009. Phylogenetic and genomic relationships in the genus *Malus* based on RAPDs. *African Journal of Biotechnology*, 8 (15): 3387-3391.
- Ağaoğlu, S., Çelik, H., Çelik, M., Fidan, Y., Gülşen, Y., Günay, A., Halloran, N., Köksal, A.İ., Yanmaz, R., 1995. *Genel Bahçe Bitkileri*. Ankara Üni., Ziraat Fak., 369 s, Ankara.
- Ağaoğlu, Y.S., Ergül, A., 1999. Amasya üzüm çeşidi ekotiplerinin RAPD markörlerle genetik tanımlanmaları. "Türkiye III. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi 14-17 Eylül 1999, Ankara." Sempozyum Bildiri Kitabı s:369-372.
- Akça, Y., Şen, S.M., 1991. Van ve Çevresinde Yetiştirilen Mahalli Elma Çeşitlerinin Morfolojik ve Pomolojik Özellikleri Üzerine Bir Araştırma. *Yüzüncü Yıl Ü.Z.F. Dergisi*, 1 (1), 109-128.
- Akçay, M.E., Hamarat, N., 1997. Konya Yöresinde Yetiştirilen Altınçekirdek Elmasının Pomolojik Özellikleri ve Döllenme Biyolojisi Üzerine Araştırmalar. "Yumuşak Çekirdekli Meyveler Sempozyumu. 2-5 Eylül 1997, Yalova", s:77-82.
- Alumur, 1997. Çoruh Vadisinde Yetiştirilen Bazı Elma Çeşitlerinin Fenolojik, Biyolojik ve Pomolojik Özelliklerinin İncelenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Ankara Üni. Fen Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.
- Anonim, 2012a. *Malus* cinsi türleri. <http://tr.wikipedia.org/wiki/Malus#T.C3.BCrler> (30.05.2012).
- Anonim, 2012b. Dünya elma üretim miktarı. <http://faostat.fao.org/site/567/DesktopDefault.aspx?PageID=567#ancor> (01.06.2012).
- Anonim, 2012c. TÜİK'in verilerine göre 2011 yılında meyve ürünlerinin üretim miktarı. <http://www.tuik.gov.tr/PreHaberBultenleri.do?id=10780> (01.06.2012).
- Anonim, 2012d. Türkiye yumuşak çekirdekli meyveler üretimi. http://www.tuik.gov.tr/VeriBilgi.do?tb_id=45&ust_id=13 (01.06.2012).
- Anonim, 2012e. Elma yetiştiriciliği.

[Http://www.tarim.gov.tr/uretim/Bitkisel_Uretim,Elma_Yetistiriciligi.html](http://www.tarim.gov.tr/uretim/Bitkisel_Uretim,Elma_Yetistiriciligi.html)
(25.05.2012).

Anonim, 2012f. Elma“ Türk Standardı. Türk Standartları Enstitüsü, Ankara.

Anonim, 2012g. İskilip'in coğrafi konumu.

<http://www.corum.bel.tr/icerik.php?icerikid=44&katid=66> (12.06.2012).

Anonim, 2012h. <http://tr.wikipedia.org/wiki/%C4%B0skilip,%C3%87orum>
(27.05.2012).

Anonim, 2012ı. <http://www.turkcebilgi.com/ansiklopedi/iskilip> (08.08.2012).

Anonim, 2012i. <http://www.angelfire.com/mt/mehmettamirci/cografya> (08.08.2012).

Anonim, 2012j. <http://www.mgm.gov.tr/veridegerlendirme/fenolojik-normal-haritalari.aspx?b=elma#sfB> (15.07.2012).

Anonim, 2012k. http://www.tuik.gov.tr/VeriBilgi.do?alt_id=45 (31.05.2012).

Badenes, M.L., Parfitt, D.E., 1998. Phylogeny of the Genus Pistacia as determined from analysis of the chloroplast genome. *FAO-Nucis-Newsletter*, (7):25-26.

Balta, M.F., Kaya, T., 2007. Cebegirmez ve Bey Elma Çeşitlerinin Morfolojik ve Pomolojik Karakterleri. "V.Ulusal Bahçe Bitk. Kong., 4-7 Eylül 2007, Erzurum". 687-691.

Balta, F., Uca, O., 1996. Iğdır'da Yetiştirilen Önemli Yazlık Mahalli Elma Çeşitlerinin Morfolojik ve Pomolojik Özellikleri. *Y.Y.Ü.Z.F. Dergisi*, 6 (1): 87-95.

Bardakçı, F., 2001. Random amplified polymorphic DNA (RAPD) markers. *Turk J. Biol.*, 25: 185-196.

Bayadze, M., 1980. New promising apple varieties. *Plant Breeding*, 50 (11):45.

Baytekin, S., Akça, Y., 2011. MM106 anacı üzerindeki bazı elma çeşitlerinin performanslarının belirlenmesi. *YYÜ Tar. Bil. Der.* 2011, 21(2), 127-133 s.

Bekar Uzun, F., 2006. Tokat Merkez İlçede yetiştirilen bazı yerel elma (*Malus Communis* L.) çeşitlerinin fenolojik ve pomolojik özelliklerinin belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Gaziosmanpaşa Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tokat, 73 s.

Ben-Arie, R., Kislev, N., 1979. Ultrastructural Changes in the Cell Walls of Ripening Apple and Pear Fruit. *Plant Physiol.* 64: 197-202.

Bhat, Z.A., Dhillon, W.S., Rashid, R., Bhat, J.A., Dar, W.A., Ganaie, M.Y., 2010. The role of molecular markers in improvement of fruit crops. *Notulae Scientia Biologicae*, 2010, 2 (2), 22-30.

- Bolat, 1991. Konya İlinde Kaliteli Yazlık Elma Tiplerinin Seleksiyon Yoluyla Islahı Üzerinde Bir Araştırma (basılmamış doktora tezi). AÜ, Fen Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.
- Bongers, A.J., Risse, L.A., Bas, V.G., 1994. Physical and Chemical Characteristics Of Apples in European Markets. *Hort Technology*, 4 (3): 290-294.
- Bostan, S. Z., İslam, A., Kurt, H., 1997. Mahalli Elma Çesitlerinde Bazı Meyve Özelliklerinin Hasada Kadar Olan Değişimi ve Uygun Hasat Zamanının Belirlenmesi Üzerine Bir Araştırma. "Yumuşak Çekirdekli Meyveler Sempozyumu 2-5 Eylül 1997,Yalova". Sempozyum Bildiri Kitabı, s: 259-266.
- Bostan, S.Z., 2009. Pomological traits of local apple and pear cultivars and types grown in Trabzon province eastern black sea region of Turkey. *Acta Horticulturae*, 825.
- Brown, A.G., 1975. Apples. *Advances in fruit breeding*. (Editörler: J.Janick, J.N. Moore), Prudue Univ. Pres., W.Lafayette, 3-37, Indiana.
- Burak, M., Ergun, M. E., 2001. DPT Özel İhtisas Komisyonu Raporu, D.P.T. Ankara, 17-21.
- Cansian, R.L., Echeverrigaray, S., 2000. Discrimination among cultivars of cabbage using randomly amplified polymorphic DNA markers, *HortScience*, 35(6): 1155-1158.
- Ceylan Bozbuğa, F., 2008. Bodur ve yarı bodur anaçlar üzerine aşılı bazı elma çeşitlerinin Niğde ekolojik şartlarında fenolojik ve pomolojik özelliklerinin tespiti. Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Konya. 56 s.
- Chagné, D., Carlisle, C. M.,1 Blond, C., Volz, R.K., Claire J Whitworth, C.J., Nnadozie C Oraguzie, N.C., Crowhurst, R.N., Allan, A.C., Espley, R.V., Hellens, R.P., and Gardiner, S.E., 2007, Mapping a candidate gene (MdMYB10) for red flesh and foliage colour in apple, *BMC, Genomics*, 8: 212.
- Cripps, S.E.L., Richards, L.A., Mairata, A.M., 1993. "Pink Lady" Apple. *HortScience*, 28(10): 1057.
- Crosby, J.A., Janick, J., Pecknold, P.C., 1994. "Enterprise" Apple. *HortScience*, 29 (7): 825- 826.
- Çorumlu, M. S., 2010. Çorum İli İskilip İlçesinde yetiştirilen bazı yerel elma (*Malus Communis* L.) çeşitlerinin fenolojik ve pomolojik özelliklerinin belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Ordu Üniv. Fen Bil. Enstitüsü, Ordu, 92 s.

- De Masi, L., Castaldo, D., Galano, G., Minasi, P., 2005, Genotyping of fig (*Ficus carica* L.) via RAPD markers, *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 85: 2235-2242.
- Do, N., Adams, R. P., 1991. A simple technique for removing plant polysaccharides contaminants from DNA. *BioTechniques*, 10; 162–166.
- Duvick, D.N., 1996. Plant breeding, an evolutionary concept. *Crop Sci.*, 36: 539-548.
- Doyle, J.J., Doyle, J.L., 1990, Isolation of Plant DNA from fresh tissue, *Focus*, 12: 13-15.
- Edizer, Y., Güneş, M., 1997. Tokat yöresinde yetiştirilen yerel elma ve armut çeşitlerinin bazı pomolojik özellikleri üzerine bir araştırma. "Yumuşak Çekirdekli Meyveler Sempozyumu 2-5 Eylül 1997, Yalova". Sempozyum Bildiri Kitabı s:53-60.
- Elkner, T. E., 2004. The “Smokehouse” Apple. *Journal of the American Pomological Society*, 58 (4): 170-173.
- Eltez, M., 1983. Niğde Yöresinde Üstün Özellikli ve Özellikle Meyve Periyodisitesi Göstermeyen Amasya Elma Tiplerinin Seleksiyonu. (basılmamış doktora tezi). ÇÜ, Fen Bilimleri Enstitüsü, Adana.
- Ergül, A., 2000. Asmalarda (*Vitis vinifera* L. cvs.) genomik DNA parmak izi analizi ile moleküler karakterizasyon. Doktora Tezi, Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara, 86 s.
- Ergül, A., Marasalı, B. and Ağaoğlu, Y.S., 2002. Molecular discrimination and Identification of some Turkish grape cultivars (*Vitis vinifera* L.) by RAPD markers. *Vitis*, 41 (3); 159-160.
- Ertürk, Ü., Akçay, M.E., 2010. Genetic variability in accessions of ‘Amasya’ apple cultivar using RAPD markers. *Notulae Botanicae Horti Agrobotanici* 38 (3): 239-245.
- Ferriol, M., Pico, B., Nuez, F., 2003. Genetic diversity of germplasm collection of *Cucurbita pepo* using SRAP and AFLP markers. *Theor. Appl. Genet.* 107:271-282.
- Fischer, M., Fischer, C., 2002. Pinova Apple Cultivar. *The Compact Fruit Tree*, 35 (1): 19-20.

- Gazioğlu Şensoy, R.İ., Balta, F., 2011. Van yöresine ait bazı yerli asma formlarının tespiti ve RAPD markörleriyle tanımlanması. İğdır Üni. Fen Bil. Enst. Der. 41-56.
- Gianfranceschi, L., Seglias, N., Tarchini, R., Komjanc, M., Gessler, C., 1998. Simple sequence repeats for The Genetic Analysis of Apple. Theoretical of Applied Genetics, 1998. 96: 1069-1076.
- Göçmen, M., Çakır, C., Tör, M., Polat, İ., 1999a. Kara limon ve İtalyan memeli limon çeşitlerinin RAPD markörlerle genetik farklılığının tesbiti. "Türkiye III. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi. 14-17 Eylül 1999, Ankara". Sempozyum Bildiri Kitabı s:1-5.
- Göçmen, M., Polat, İ., Özçelik, N., Ekiz, H., 1999b. Domateslerde (*Lycopersicon esculentum Mill.*) DNA parmakizlerinin RAPD markörlerle belirlenmesi. "Türkiye III. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi. 14-17 Eylül 1999, Ankara". Sempozyum Bildiri Kitabı s:469-473.
- Göçmen, M., Çakır, C., Polat, İ., 2003. Bazı turunçgil türlerine uygun RAPD markörlerin belirlenmesi. 2003, Antalya.
- Goffreda, J.C., Voordeckers, A., Mehlenbacker, S.A., 1995. "NJ55" Apple. HortScience, 32 (2): 387-388.
- Goulao, L., Cabrita, L., Oliveira, M.C., Leitao, J.M., 2001. Comparing RAPD and AFLP analysis in discrimination and estimation of genetic similarities among apple (*Malus domestica Borkh.*) cultivars. Euphytica, 119: 259-270.
- Güteryüz, M., 1977. Erzincan'da yetiştirilen bazı önemli elma ve armut çeşitlerinin pomolojileri ve dölllenme biyolojileri üzerinde araştırmalar. Atatürk Üniversitesi Yayinevi, No: 229, 181 s, Erzurum.
- Güteryüz, M., 1988. Meyve ve Islah Ders Notları. AÜ, Bahçe Bitkileri Bölümü, 189 s, Erzurum.
- Gupta, R., Modgil, M., Chakrabarti, S.K., 2009. Assessment of genetic fidelity of micropropagated apple rootstock plants, EMLA 111, using RAPD markers. Indian Journal of Experimental Biology, 47: 925-928.
- Gürel, H. B., 2010. Ordu Merkez İlçede yetişen elma (*Malus Communis L.*) tiplerin fenolojik, pomolojik ve morfolojik özellikleri. Yüksek Lisans Tezi, Ordu Ün. Fen Bil. Ens., Ordu, 99 s.

- Hagen, L.S., Lambert, P., Audergon, J.M., Khadari, B., 2001. Genetic relationships between apricot (*Prunus armeniaca* L.) and related species using AFLP markers. *Acta Hort.*, 546: 205-208.
- Hampson, C.R., McNew, R., Azarenko, A., Berkett, L., Barritt, B., Belding, R., Brown, S., Cilements, J., Ciline, J., Cowgill, W., Crassweller, R., Garcia, E., Greene, D., Greene, G., Merwin, I., Miller, D., Miller, S., Obermiller, J. D., Rom, C., Roper, T., Schupp, J., Stover, E., 2004. Performance of Apple Cultivars in the 1995 NE-183 Regional Project Planting : II. Fruit Quality Characteristics. *Journal of the American Pomological Society*, 58 (2): 65-77.
- Hodgkin, T., Roviglioni, R., Vicente, M.C.D., Dudnik, N., 2001. Molecular methods in the conservation and use of the plant genetic resources. *Acta Hort.*, 546: 107-118.
- Hormaza, J.I., 2001. Identification of apricot (*Prunus armeniaca* L.) genotypes using microsatellite and RAPD markers. *Acta Hort.*, 546: 209-215.
- Hurtado, M.A., Westman, A., Beck, E., Abbott, G.A., Llacer, G., Badenes, M.L., 2002. Genetic diversity in apricot cultivars based on AFLP markers. *Acta Hort.*, 546: 297-301.
- İkten, H., 2007. İncir genotiplerinin karakterizasyonu ile cinsiyet ve bazı meyve özellikleri için ilişkilendirme haritalaması yöntemi ile moleküler işaretleyicilerin belirlenmesi. Doktora Tezi, Ege Üniv. Fen Bil. Ens., Bornova, İzmir. 98 s.
- Janick, J., Cummis, J.N., Brown, S.K., Hemmat, M., 1996. Apples. *Fruit Breeding 1, Tree and Tropical Fruits*, John Wiley and Sons, Inc. New York. 1-77.
- Kara, Z., Kaşka, N., 1991. Paclobutrazol (PP-333)'ün Bazı Elma ve Şeftali Çeşitlerinde Vegetatif Gelişme ile Meyve Kalitesi Üzerinde Araştırmalar. *Doğa Türk Tarım ve Ormancılık Dergisi*. Cilt: 15 s: 3. 700-714.
- Karaçalı, İ., 1993. Bahçe Ürünlerinin Muhafazası ve Pazarlaması. Ege Ü.Z.F. Yayınları, No: 494, İzmir. 444s.
- Karadeniz, T., Balta, F., Cangı, R., Nas, M., 1995. Van Yöresinde Yetiştirilen Elma ve Armut Çeşitlerinde Derim Zamanında Belirlenen Bazı Olgunluk Parametreleri Arasındaki İlişkiler. *Y.Y.Ü.Z.F. Dergisi*, 5 (2): 89-103.
- Karadeniz, T., Gökalp, G., Kabay, T., 1996. Researches on pomological and morphological characteristics of native apple varieties in Ulus (Bartın) and

- Maden (Elazığ). Yuuzuncu Yıl University, The Journal of Agricultural Faculty, 6(2) p:115-125.
- Karlıdağ, H., Eşitken, A., 2006. Yukarı Çoruh Vadisinde Yetişen Elma ve Armut Çeşitlerinin Bazı Pomolojik Özelliklerinin Belirlenmesi. Y.Y.Ü.Z.F. Dergisi, 16 (2): 93-96.
- Kaşka, N., 2003. Türkiye'de ılıman iklim meyvelerinin dünü, bugünü ve yarını. "4. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi 2003, Antalya." Kongre Kitabı s:1-5.
- Kaya, T., 2000. Gevaş'ta Yetiştirilen Mahalli Elma Çeşitleri Üzerinde Araştırmalar. Yüksek lisans tezi, YYÜ Fen Bil.Esnt., Van, 67 s.
- Kaya, T., 2008. Van Merkez, Edremit ve Gevaş İlçeleri elma genetik kaynaklarının fenolojik, morfolojik, pomolojik ve moleküler tanımlanması. Doktora Tezi, Yüzüncü Yıl Üniv. Fen Bil. Enstitüsü, Van, 235 s.
- Kaya, T., Balta, F., 2009. Van yöresi elma seleksiyonları 1:Periyodizite göstermeyen genotipler. Tarım Bilimleri Araştırma Dergisi, 2 (2):25-30.
- Kaya, T., Balta, M.F., 2007. Gevaş Yöresi Elma Seleksiyonları – 1. V.Ulusal Bahçe Bitk. Kong., 4-7 Eylül 2007, Erzurum. 570-574.
- Koç, A., Akbulut, M., Orhan, E., Çelik, Z., Bilgener, S., Ercişli, S., 2009. Identification of Turkish and standard apple rootstocks by morphological and molecular markers. Genetics and Molecular Research, 8 (2): 420-425
- Koga-Ban, Y., Kudo, T., Ishiyama, M., Suzuki, M., Kon, T., 1998. RAPD Analysis of Hybrid Seedling from a Wild Apomictic Apple Parental Line. Acta Hort. 484: 363-366.
- Koike, H., Tamai, H., Ono, T., Shigehara, I., 2003. Influence of Time of Thinning on Yield, Fruit Quality and Return Flowering of "Fuji" Apple. Journal of the American Pomological Society, 57 (4): 169-173.
- Landry, B. S., Li, R. Q., Cheung, W. Y., Grenger, R. L., 1994. Theoretical and Applied. Springe, Berlin, 89: 7-8.
- Lee, M., 1995. DNA markers and plant breeding programs. Advances in Agronomy, 55: 265-344.
- Lei, Z.Y., Xu, Q.H., Ming, Z.X., 1996. The New Early Apple Selection 135-1. South China Fruits, 25 (3): 46-47.
- Leitao, J.M., Elisiario, P.J., Cabriata, L.F., Justo, E.M., Pereira, G.M., Carlier J.D., Farinha, M.J., 2000. Molecular markers in genetic variability assessment, cultivar

- ingerprinting and identification in fruit and vegetables. *Acta Hort.*, 521: 185-192.
- Li, G., Quiros, C.F., 2001. Use of amplified fragment length polymorphism markers for celery cultivar identification, *HortScience*, 35(4): 726-728.
- Lombard, V., Dubreuil, P., Dillmann, C., Baril, C., 2001. Genetic distance estimators based on molecular data for plant registration and protection: a review. *Acta Hort.*, 546: 55-63.
- Martins, M., Farinha, A., Ferreira, E., Cordeiro, V., Monteiro, A., Tenreiro, R., Oiveira, M., 2001. Molecular analysis of the genetic variability of Portuguese almond collections. *Acta Hort.*, 546: 449-452.
- Miller, S., McNew, R., Belding, R., Berkett, L., Brown, S., Cilements, J., Ciline, J., Cowgill, W., Crassweller, R., Garcia, E., Greene, D., Greene, G., Hampson, C., Merwin, I., Moran, R., Roper, T., Schupp, J., Stover, E., 2004. Performance of Apple Cultivars in the 1995 NE-183 Regional Project Planting : II. Fruit Quality Characteristics. *Journal of the American Pomological Society*, 58 (2): 65-77.
- Modgil, M., Mahajan, K., Chakrabarti, S.K., Sharma, D.R., Sobti, R.C., 2005. Molecular analysis of genetic stability in micropropagated apple rootstock Mm106. *Scientia Horticulturae*, 104(2): 151-160.
- Muzher, B.M., Younis, R.A.A., El-Halabi, O., İsmail, O.M., 2007. Genetic identification of some Syrian Local Apple (*Malus sp.*) *Cultivar Using Molecular Markers*. *R.Journal of Agriculture and B.S.*, 3 (6): 704-713.
- Osmanoğlu, A., 2008. Posof (Ardahan) Yöresi genetik kaynaklarının fenolojik, morfolojik, pomolojik ve moleküler tanımlanması. Doktora Tezi, Yüzüncü Yıl Üniv. Fen Bil. Enstitüsü, Van, 179 s.
- Oğuz, H.İ., Aşkın, M.A., 1993. Erciş'te Yetiştirilen Mahalli Elma Çeşitlerinin Morfolojik ve Pomolojik Özellikleri Üzerine Araştırmalar. *Y.Y.Ü.Z.F. Dergisi*, 3 (1-2): 281-198.
- Özçağırın, R., Ünal, A., Özeker, E., İsfendiyaroğlu, M., 2004. *Ilıman iklim meyve türleri (Yumuşak Çekirdekli Meyveler)*. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, Cilt:2, No: 556, Bornova/İzmir.
- Özcan,S., Gürel, E., Babaoğlu, M., 2004. *Bitki Biyoteknolojisi, Genetik Mühendisliği ve Uygulamaları*. Selçuk Üniv. Vakfı Yayınları, 456 s, Konya.

- Özkan, Y., Celep, C., 1995. Tokat ilinde Yetiştirilen Yerel Elma Çeşitlerinin Pomolojik Özellikleri Üzerine Bir Araştırma. Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 12/1, s:8-14, Tokat.
- Özrenk, K., Gündoğdu, M., Kaya, T., Kan, T., 2011. Çatak ve Tatvan Yörelerinde yetiştirilen yerel elma çeşitlerinin pomolojik özellikleri. YYÜ Tar Bil Der. 2011, 21(1):57-63
- Öztürkci, C., 2007. Erzincan Yöresinde Yetiştirilen Sakkı Elmalarının Seleksiyonu. Yüksek Lisans Tezi, Y.Y.Ü. Fen Bil. Enst. Bahçe Bitkileri Bölümü, Van, 67 s.
- Pırlak, L., Güleriyüz, M., Aslantaş, R., Eşitken, A., 1997. Erzurum İlinin Tortum ve Uzundere İlçelerinde Yetişen Yazlık Elma Tiplerinin Seleksiyon Yoluyla Islahı Üzerinde Bir Araştırma. "Yumuşak Çekirdekli Meyveler Sempozyumu 2-5 Eylül 1997, Yalova". Sempozyum Bildiri Kitabı s.21-28.
- Polat, İ., Göçmen, M. ve Onur, C., 1999. Trabzon hurması (*Diospyros kaki L.*) tiplerinin RAPD markörlerle belirlenmesi. "Türkiye III. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi 14-17 Eylül 1999, Ankara". Sempozyum Bildiri Kitabı s:22-26.
- Rafalski, J.A., Tingey, S.V., 1993. Genetic diagnostics in plant breeding: RAPDs, microsatellites and machines. TIG., 9(8): 275-280.
- Rahman, H. U., James, D. J., Hadonou, A. M., Caligari, P. D. S., 1997. The Use of RAPD for Verifying the Apomictic Status of Seedlings of Malus Species. Theor. Appl. Genet., 95: 1080-1083.
- Robinson, J.P., Harris, S.A., Juniper, B.E., 2001. Taxonomy Of The Genus Malus Mill. (Rosaceae) With Emphasis On The Cultivated Apple, *Malus domestica* Borkh. Plant Sys. Evol., 226:35-38.
- Ross, E.B., 2003. Apples Botanny, Production and Uses. Cambridge, USA, Biddles Ltd, ISBN 0851995926, 660.UK.
- Scalzo, R. L., Testoni, A., Genna, A., 2001. "Annurca" Apple Fruit, A Southern Italy Apple Cultivar Textural Properties And Aroma Composition. Food Chemistry, 73: 333-343.
- Serdar, Ü., Ersoy, B., Öztürk, A., Demirsoy, H., 2007. Saklı Cennet Camili'de Yetiştirilen Yerel Elma Çeşitleri. "V.Ulusal Bahçe Bitk. Kong., 4-7 Eylül 2007, Erzurum". Kongre Kitabı s:575-579.

- Soylu, A., Ertürk, Ü., Mert, C., Öztürk, Ö., 2003. MM 106 anacı üzerine aşılı elma çeşitlerinin Görükle koşullarındaki verim ve kalite özelliklerinin incelenmesi. II. Ulud. Üniv. Zir. Fak. Derg., 17 (2): 57-65.
- Şeker, S., 2012. Ülkemizde yetiştirilen farklı çekirdeklik kabak populasyonlarının bazı tane özelliklerinin saptanması ve RAPD yöntemi ile genetik ilişkilerinin belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Namık Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tekirdağ, s:75.
- Şen, S. M., Bostan, S.Z., Cangı, R., Kazankaya, A., Oğuz, H.İ., 1992. Ahlat ve Çevresinde yetiştirilen mahalli elma çeşitlerinin morfolojik ve pomolojik özellikleri. Y.Y.Ü.Z.F. Dergisi, 2 (2): 53-65.
- Şen, S. M., Kazankaya, A., Sanlı, Y., 2000. MM 106 Üzerine aşılı Golden Delicious elma çeşidinin Van ekolojik koşullarında meyve ve ağaç özellikleri. "II. Ulusal Fidancılık Sempozyumu 25-29 Eylül 2000, Ödemiş-Bademli". Sempozyum Bildiri Kitabı s:17-21.
- Şensoy, S., 2005. Türkiye kavunlarındaki genetik varyasyonun ve fusarium solgunluğuna dayanıklılığın fenotipik ve moleküler yöntemlerle araştırılması. Doktora Tezi, YYÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, Van.
- Tancred, S.J., Zeppa, A.G., Graham, G.C., 1994. The Use of The PCR-RAPD Technique in Improving The Plant Variety Rights Description of a New Queensland Apple (*Malus domestica*) Cultivar. Australian Journal of Experimental Agriculture, 34: 665–667.
- Tanskley, S.D., Young, N.D., Paterson, A.H., Bonierbale, M.W., 1989. RFLP mapping in plant breeding: New tools for an old science. Biotechnology, 7: 257-264.
- Tavaud, M., Zanetto, A., Santi, F., Dirlewanger, E., 2001. Structuration of genetic diversity in cultivated and wild cherry trees using AFLP markers. Acta Hort., 546: 263-269.
- Tolmacheva, A.S., 1991. Lada Winter Apple Variety. Horticultural Abstracts, 61(6): 52.
- Ülkümen, L., 1937. Malatya'nın mühim meyve çeşitleri üzerine morfolojik, fizyolojik ve biyolojik araştırmalar. Ankara Yüksek Ziraat Enstitüsü, Ankara, 65-256 s.
- Vos, P., Hogers, R., Bleeker, M., Reijans, M., van de Lee, T., Hornes, M., Frijters, A., Pot, J., Peleman, J., Kuiper, M., Zabeau, M., 1995. AFLP: A new technique for DNA fingerprinting. Nucleic Acids Res., 23(21): 4407-4414.

- Warmund, M. R., 2004. Vegetative Growth and Fruiting of "Red Fuji" Apple on M9 Clones and Other Dwarfing Rootstocks. *Journal of the American Pomological Society*, 58 (3): 152-156.
- Waugh, R., Powell, W., 1992. Using RAPD markers for crop improvement. *Tibtech.*, 10: 186-191.
- Way, R.D., Aldwinckle, H.S., Lamb, R.C., Rejman, A., Sansavini, S., Shen, T., Watkins, R., Westwood, M.N., Yoshida, Y., 1991. Apples (*Malus*). *Genetic Resources Of Temperate Fruit And Nut Crops*, 290: 3-60.
- Williams, J. G. K., Kubelik, A. R., Rafalski, J. A., Tingey, S. V., 1990. DNA polymorphism Amplified by Arbitrary Primers are Useful es Genetic Markers. *Nucleic Acid Res.*, 18: 6231-6236.
- Winter, P. ve Kahl, G., 1995. Molecular marker technologies for plant improvement. *World J. Microbio. & Biotech.*, 11: 438-448.
- Wu, J., Gao, H., Zhao, L., Liao, X., Chen, F., Wang, Z., Hu, x., 2007. Chemical Compositional Characterization of Some Apple Cultivars. *Food Chemistry*, 103: 88-93.
- Yan, G., Long, H., Song, W., 2008. Genetic polymorphism of *Malus sieversii* population in Xinjiang, China. *Genet. Resour. Crop Evol.*, 55: 171-181.
- Yaşasın, A. S., Burak, M., Akçay, M. E., Türkeli, Y., Büyükyılmaz, M., 2006. Marmara bölgesi için ümitvar elma çeşitleri – V. Bahçe, 35 (1-2): 75-82.
- Yarılgaç, T., Kazankaya, A., Altındağ C., 2000. Van ekolojik şartlarında bodur elma fidanlarının gelişimleri. "II. Ulusal Fidancılık Sempozyumu 25-29 Eylül 2000, Ödemiş-Bademli". *Sempozyum Bildiri Kitabı*, s:36-40.
- Yıldırım, A., Kandemir, G., 2001. Genetik markörler ve analiz metodları. bitki biyoteknolojisi II – Genetik Mühendisliği ve 106 Uygulamaları, (Editörler: S. Özcan, E. Gürel, M. Babaoğlu), Selçuk Üniversitesi Basımevi, Konya.
- Yılmaz, M., 2009. Bazı fındık çeşit ve genotiplerinin pomolojik, morfolojik ve moleküler karakterizasyonu. Doktora Tezi, Çukurova Üniv. Fen Bil. Ens., Adana. 109 s.
- Yonar, Y., 2008. Adilcevaz, Muradiye ve Erciş yörelerinde doğal olarak yetişen elmaların morfolojik, pomolojik ve fenolojik özelliklerinin belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Yüzüncü Yıl Üniversitesi Fen Bilimleri Enst. Van. 73 s.

Zhou, Z.Q., ve Li, Y.N., 2000. The RAPD evidence for the phylogenetic relationship of the closely related species of cultivated apple. *Gen. Res. Crop Evol.*, 47:353-357.

ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı : Berna DOĞRU

Doğum Yeri : Ankara

Doğum Tarihi : 1986

Medeni Hali : Bekâr

Bildiği Yabancı Diller: İngilizce

Eğitim Durumu:

Lise : Ankara Lisesi (1998-2002)

Lisans : Karadeniz Teknik Üniversitesi Ordu Ziraat Fakültesi (2005-2009)

Yüksek Lisans :Ordu Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı (2009-2012)

Çalıştığı Kurum/Kurumlar ve Yıl: Iğdır Üniversitesi Iğdır Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü (2010-devam ediyor)

İletişim Bilgileri:

Tel : 0546 492 09 08

E-mail : berna_dogru@hotmail.com