

**ERZURUM İLİ İSPİR İLÇESİNDE DOĞAL OLARAK
YETİŞEN BADEM (*Amygdalus communis* L.) TIPLERİNİN
SELEKSİYON YOLU İLE ISLAHI VE SEÇİLEN TIPLERDE
RAPD YÖNTEMİYLE GENETİK ÇEŞİTLİLİĞİN
BELİRLENMESİ**

Murat KÖSE

**Doktora Tezi
Bahçe Bitkileri Ana Bilim Dalı
Doç. Dr. Rafet ASLANTAŞ
2013
Her hakkı saklıdır.**

**ATATÜRK ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

DOKTORA TEZİ

**ERZURUM İLİ İSPİR İLÇESİNDE DOĞAL OLARAK YETİŞEN BADEM
(*Amygdalus communis* L.) TIPLERİNİN SELEKSİYON YOLU İLE ISLAHI VE
SEÇİLEN TIPLERDE RAPD YÖNTEMİYLE GENETİK ÇEŞİTLİLİĞİN
BELİRLENMESİ**

Murat KÖSE

BAHÇE BİTKİLERİ ANA BİLİM DALI

**ERZURUM
2013**

Her hakkı saklıdır



T.C.
ATATÜRK ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ



TEZ ONAY FORMU

ERZURUM İLİ İSPİR İLÇESİNDE DOĞAL OLARAK YETİŞEN BADEM (*Amygdalus communis* L.) TİPLERİNİN SELEKSİYON YOLU İLE ISLAHI VE SEÇİLEN TİPLERDE RAPD YÖNTEMİYLE GENETİK ÇEŞİTLİLİĞİN BELİRLENMESİ

Doç. Dr. Rafet ASLANTAŞ danışmanlığında, Murat KÖSE tarafından hazırlanan bu çalışma 04/09/2013 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı'nda Doktora tezi olarak **oybirliği (5/5)** ile kabul edilmiştir.

Başkan : Prof. Dr. Lütfi PIRLAK

İmza

Üye : Prof. Dr. Sezai ERCİŞLİ

İmza

Üye : Prof. Dr. Ramazan ÇAKMAKÇI

İmza

Üye : Prof. Dr. Ertan YILDIRIM

İmza

Üye : Doç. Dr. Rafet ASLANTAŞ

İmza

Yukarıdaki sonucu onaylıyorum

Prof. Dr. İhsan EFEOĞLU
Enstitü Müdürü

Bu çalışma BAP projesi kapsamında desteklenmiştir.
Proje No: 2011/190

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

ÖZET

Doktora Tezi

ERZURUM İLİ İSPİR İLÇESİNDE DOĞAL OLARAK YETİŞEN BADEM (*Amygdalus communis* L.) TİPLERİNİN SELEKSİYON YOLU İLE ISLAHI VE SEÇİLEN TİPLERDE RAPD YÖNTEMİYLE GENETİK ÇEŞİTLİLİĞİN BELİRLENMESİ

Murat KÖSE

Atatürk Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Bahçe Bitkileri Ana Bilim Dalı

Danışman: Doç. Dr. Rafet ASLANTAŞ

Bu çalışma, 2009-2012 yılları arasında Erzurum ili İspir ilçesinde doğal olarak yetişen badem populasyonu içerisinde geç çiçeklenen ve meyve özelliği üstün olan badem tiplerinin belirlenmesi amacıyla yürütülmüştür. Bu amaçla, populasyonunun tamamı taranarak 163 tip ön seleksiyonla belirlenmiştir. Değiştirilmiş tartılı derecelendirme yöntemine göre bunlar içerisinde 25 tip ümitvar olarak seçilmiş ve detaylı incelemeleri yapılmıştır.

İspir ekolojisinden seçilen bademlerin ilk çiçeklenme tarihi 2010 yılında 13 - 21 Mart; 2011 yılında 7 - 16 Nisan; 2012 yılında ise 16 - 24 Nisan tarihleri arasında gerçekleşmiştir. Badem tipleri arasında ilk çiçeklenme tarihleri bakımından ortalama 8 günlük fark belirlenmiştir.

Seçilen tiplerin kabuklu meyve ağırlığının 2,17 g ile 5,79 g; iç badem ağırlığının 0,56 g ile 1,08 g ve randımanının %16,9 ile %26,7 arasında değiştiği belirlenirken; ağaç şekli itibarıyla 10 tipin dik, 12 tipin dik-yayvan ve 3 tipin yayvan olduğu belirlenmiştir.

Ümitvar badem tiplerinin kuru madde içeriği %95,30-96,60, kül içeriği %1,79-3,79; ham protein içeriği %12,51-17,82, yağ içeriği %45,67-58,62, toplam şeker içeriği ise %2,34-6,68 bulunmuştur. Toplam yağ içeriğindeki doymamış yağ asitlerinin oranı %92,75-93,99 arasında, doymuş yağ asitlerinin oranı %5,12-7,14 arasında değişmiştir. Doymamış yağ asit içeriğinin tamamına yakını oleik ve linoleik asitten, doymuş yağ asit içeriğinin tamamına yakınının ise palmitik ve stearik asitten oluştuğu tespit edilmiştir.

RAPD analizinde kullanılan 30 primer amplifikasyonları ile 111 polimorfizm bant elde edilmiştir. Bu primerlerden elde edilen polimorfik bant sayısı 1 ile 7 adet arasında değişmiştir. En düşük genetik mesafe düzeyi 96 ile 161 tipi arasında 0,46 seviyesinde, en yüksek genetik mesafe düzeyi 10 ile 121 tipi arasında 0,79 olarak belirlenmiştir.

2013, 206 sayfa

Anahtar Kelimeler: Badem, ıslah, seleksiyon, moleküler analizler, İspir

ABSTRACT

Ph. D. Thesis

BREEDING OF NATURALLY GROWN ALMOND GENOTYPES IN İSPIR OF ERZURUM BY SELECTION AND DETERMINATION OF THEIR GENETIC DİVERSTY BY USING RAPD METHOD

Murat KÖSE

Ataturk University
Graduate School of Natural and Applied Sciences
Department of Horticulture

Supervisor: Assoc. Prof. Dr. Rafet ASLANTAŞ

This study was conducted to determine the late flowering and high fruit quality of almond genotypes from natural population of İspir distinct in Erzurum province during 2009-2012. 163 genotypes were pre-selected from natural population. Based on weight graduation method, 25 genotypes were selected and deeply investigated.

The first blossom dates were determined as 13-21 March, 7-16 April and 16-24 April, in 2010, 2011, and 2012 respectively. The first blossom date varied 8 days among the selected almond genotypes.

In selected genotypes fruit weight ranged from 2.17 g to 5.79 g, kernel weight varied from 0.56 g to 1.08 g and kernel percentage ranged between 16.9% and 26.7% and tree habitus were 10 upright, 12 upright-spread and 3 spread.

Dry matter content, crude ash, crude protein content, oil content and total sugar content varied 95.30-96.60%, 1.79-3.79%, 12.51-17.82%, 45.67-58.62% and 2.34-6.68%, respectively. While unsaturated oil content ratio was 92.75-93.99%, saturated oil content ratio was 5.12-7.14%. Unsaturated oil content occurred almost oleic and linoleic acid but saturated oil content occurred almost palmitic and stearic acid.

Onehundred eleven polymorphism bands were obtained with the use of 30 amplification of RAPD primers. The alleles of polymorphic bands obtained from these primers varied between 1 and 7. The lowest level of genetic distance was 0.46 at between 96 and 161 genotypes and the highest level was 0.79 at between 10 and 121 genotypes.

2013, 206 pages

Keywords: Almond, breeding, selection, molecular analysis, İspir

TEŞEKKÜR

Doktora tezimin planlanıp yürütülmesinde yakın ilgi ve yardımlarını gördüğüm danışman hocalarım Sayın Prof. Dr. Muharrem GÜLERYÜZ (emekli) ve Sayın Doç. Dr. Rafet ASLANTAŞ'a en içten şükranlarımı sunarım. Doktora eğitim ve öğrenimim süresince yakın ilgi ve desteğini gördüğüm Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü öğretim elemanlarına teşekkür ederim.

Bu çalışmanın projelendirilmesi ve yürütülmesinde katkıları bulunan tez izleme komite üyesi hocalarım Sayın Prof. Dr. Sezai ERCİŞLİ ve Sayın Prof. Dr. Ramazan ÇAKMAKÇI'ya teşekkür ederim.

Mesleki ve akademik çalışmalarımın her aşamasında samimi desteğini esirgemeyen Doğu Anadolu Ormancılık Araştırma Enstitüsü Müdürü Sayın Dr. Mehmet GÜVEN'e ve çalışma arkadaşlarım Çağlar UĞURLU ile Ömer ÖNCÜL'e teşekkür etmeyi bir borç bilirim.

Araştırmamda laboratuvar imkânlarını kullandığım Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölüm Başkanlığına ve Öğretim üyelerinden Sayın Prof. Dr. Kamil HALİLOĞLU ile Sayın Yrd. Doç. Dr. Murat AYDIN'a teşekkür ediyorum.

Çalışmalarım süresince büyük sabır ve özveriyle beni destekleyen eşime ve bunaldığım anlarda bana çok keyifli molalar yaşatan çocuklarıma çok teşekkür ederim.

Doktora eğitimimi tamamladığım Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğüne ve tüm çalışanlarına teşekkür etmeyi bir borç biliyorum.

Murat KÖSE

Eylül, 2013

İÇİNDEKİLER

ÖZET.....	i
ABSTRACT.....	ii
TEŞEKKÜR.....	iii
SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ.....	vi
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	viii
ÇİZELGELER DİZİNİ.....	x
1. GİRİŞ.....	1
2. KAYNAK ÖZETLERİ.....	22
2.1. Badem Seleksiyonu İle İlgili Çalışmalar.....	22
2.2. Bademin Kimyasal İçeriği İle İlgili Çalışmalar.....	36
2.3. Badem’de Yürütülen Moleküler Çalışmalar.....	43
3. MATERYAL ve YÖNTEM.....	49
3.1. Seleksiyon Çalışması Yapılan Yerin Özellikleri.....	49
3.1.1. Coğrafi özellikleri.....	49
3.1.2. İklim özellikleri.....	51
3.1.2.a. Sıcaklık.....	51
3.1.2.b. Nispi nem.....	52
3.1.2.c. Yağış durumu.....	53
3.1.3. Meyvecilik durumu.....	56
3.2. Materyal.....	58
3.3. Yöntem.....	58
3.3.1. Badem tiplerinin belirlenmesi.....	58
3.3.2. Seleksiyona esas olan özelliklerin belirlenmesi.....	60
3.3.2.a. Fenolojik özellikler.....	60
3.3.2.b. Pomolojik özellikler.....	61
3.3.2.c. Ağaç özellikleri.....	71
3.3.2.d. Kimyasal özellikler.....	73
3.3.2.e. Tartılı derecelendirme.....	75
3.3.3. Moleküler çalışmalar.....	77

3.3.3.a. Materyal.....	77
3.3.3.b. Moleküler yöntem	80
4. ARAŞTIRMA BULGULARI	83
4.1. Seleksiyon Çalışmaları İle İlgili Bulgular	83
4.1.1. Fenolojik özellikler ile ilgili bulgular.....	83
4.1.2. Pomolojik özelliklerle ilgili bulgular	87
4.1.3. Ağaç özellikleri	99
4.1.4. Kimyasal özellikler.....	101
4.1.5. Seçilen badem tiplerinde incelenen pomolojik ve kimyasal özellikler arasındaki ilişkiler	104
4.1.6. Tartılı derecelendirme değer puanları	106
4.1.7. Seçilen badem tiplerinin tüm özellikleri ile tanıtımı	107
4.2. Moleküler Çalışmalar İle İlgili Bulgular	146
4.2.1. DNA izolasyonu	146
4.2.2. RAPD ve PCR analizleri	147
4.2.3. Genetik ilişki dendogramı ve benzerlik indeksi	149
5. TARTIŞMA ve SONUÇ	152
5.1. Fenolojik Özellikler.....	153
5.2. Pomolojik Özellikler	156
5.3. Kimyasal Özellikler.....	165
5.4. Moleküler Özellikler	169
KAYNAKLAR	173
EKLER	186
EK 1.....	186
EK 2.....	190
EK 3.....	196
EK 4.....	202
ÖZGEÇMİŞ	207

SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ

<	Küçük
>	Büyük
%	Yüzde
°C	Santigrat derece
cm	Santimetre
cm ²	Santimetre kare
g	Gram
kg	Kilogram
l	Litre
m ²	Metre kare
m ³	Metre küp
ml	Mililitre
mm	Milimetre
mM	Milimolar
µg	Mikrogram
µl	Mikrolitre
µM	Mikromolar
Taq	Taq polymerase (<i>Thermus aquaticus</i> 'dan izole edilen enzim)
ppm	Milyonda kısım

Kısaltmalar

AFLP	: Amplified Fragment Length Polymorphism
CTAB	: Cetyltrimethylamoniumbromide
CAPS	: Cleaved Amplified Polymorphic Sequence
DNA	: Deoxyribonucleic Acid
EDTA	: Ethilenediaminetetraaceticacide

FAO	: Food and Agriculture Organisation
IPGRI	: International Plant Genetic Resources Institute
ISSR	: Inter Simple Sequence Repeats
MAS	: Marker-Assisted Selection
PCR	: Polimeraz Zincir Reaksiyonu =Polymerase Chain Reaction
RAPD	: Randomly Amplified Polymorphic DNA
RFLP	: Restriction Fragment Length Polymorphism
Rpm	: Revolutions per minute
RNA	: Ribonucleic Acid
SDS	: Sodiumdodecylsulfate
SRAP	: Sequence-Related Amplified Polymorphism
SSR	: Simple Sequence Repeats= Mikrosatellite
STS	: Sequence Tagged Site
TE	: Tris/EDTA (Buffer)
UPGMA	: Unweighted Pair-Group Method Analysis

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1.1. Badem türlerinin orjin haritasıve üç ana alanda yayılım rotaları	1
Şekil 3.1. İspir ilçesinin coğrafik haritası	50
Şekil 3.2. İspir ilçesinde uzun yıllar ortalamasına ve araştırma yıllarında aylara göre sıcaklık değişimi.....	52
Şekil 3.3. İspir ilçesinde uzun yıllar ortalamasına ve araştırma yıllarında aylara göre nispi nem miktarının değişimi.....	53
Şekil 3.4. İspir ilçesinde uzun yıllar ortalamasına ve araştırma yıllarında aylara göre yağış miktarının değişimi	54
Şekil 3.5. Çiçeklenme sezonunda deneme alanına yağan kar yağışından bir görüntü (Orijinal).....	59
Şekil 3.6. Badem tiplerinde meyve boyutları.....	62
Şekil 3.7. Badem tiplerinde kabuklu meyve şekilleri	64
Şekil 3.8. İç badem renk skalası (Orijinal)	69
Şekil 3.9. Bademlerde ağaç şekilleri.....	72
Şekil 4.1. 25 İSP 10 nolu genotipin resmi (Orijinal)	109
Şekil 4.2. 25 İSP 11 nolu genotipin resmi (Orijinal)	109
Şekil 4.3. 25 İSP 41 nolu genotipin meyve resmi (Orijinal).....	112
Şekil 4.4. 25 İSP 44 nolu genotipin meyve resmi (Orijinal).....	112
Şekil 4.5. 25 İSP 45 nolu tipin meyve resmi (Orijinal)	115
Şekil 4.6. 25 İSP 47 nolu tipin meyve resmi (Orijinal)	115
Şekil 4.7. 25 İSP 61 nolu tipin meyve resmi (Orijinal)	118
Şekil 4.8. 25 İSP 63 nolu tipin meyve resmi (Orijinal)	118
Şekil 4.9. 25 İSP 76 nolu tipin meyve resmi (Orijinal)	121
Şekil 4.11. 25 İSP 89 nolu tipin meyve resmi (Orijinal)	124
Şekil 4.12. 25 İSP 96 nolu tipin meyve resmi (Orijinal)	124
Şekil 4.13. 25 İSP 106 nolu tipin meyve resmi (Orijinal)	127
Şekil 4.14. 25 İSP 107 nolu tipin meyve resmi (Orijinal)	127
Şekil 4.15. 25 İSP 108 nolu tipin meyve resmi (Orijinal)	130
Şekil 4.16. 25 İSP 111 nolu tipin meyve resmi (Orijinal)	130

Şekil 4.17. 25 İSP 112 nolu tipin meyve resmi (Orijinal)	133
Şekil 4.18. 25 İSP 117 nolu tipin meyve resmi (Orijinal)	133
Şekil 4.19. 25 İSP 121 nolu tipin meyve resmi (Orijinal)	136
Şekil 4.20. 25 İSP 124 nolu tipin meyve resmi (Orijinal)	136
Şekil 4.21. 25 İSP 143 nolu tipin meyve resmi (Orijinal)	139
Şekil 4.22. 25 İSP 146 nolu tipin meyve resmi (Orijinal)	139
Şekil 4.23. 25 İSP 152 nolu tipin meyve resmi (Orijinal)	142
Şekil 4.24. 25 İSP 153 nolu tipin meyve resmi (Orijinal)	142
Şekil 4.25. 25 İSP 161 nolu tipin meyve resmi (Orijinal)	145
Şekil 4.26. OPB-11 primerine ait bant görüntüsü.....	148
Şekil 4.27. OPM-42 primerine ait bant görüntüsü.....	148
Şekil 4.28. OPZ-17 primerine ait bant görüntüsü	149
Şekil 4.29. Seçilen 25 badem tipi ile Gülcan II (300-1) çeşidi arasındaki genetik ilişki dendrogramı	150

ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 1.1. Yıllara ve ülkelere göre dünya badem üretim verileri (ton)	3
Çizelge 1.2. 2011 Yılı verilerine göre Türkiye tarım bölgelerinde badem alanı, ağaç varlığı, üretim, ortalama verim ve üretim oranları	3
Çizelge 1.3. 2011 Yılına göre Türkiye’de illere göre badem ağaç varlığı ve üretimi	4
Çizelge 1.4. Yaygın olarak kullanılan DNA markır tekniklerinin karşılaştırılması	17
Çizelge 3.1. İspir ilçesinin uzun yıllara ve araştırmanın yapıldığı (2009-2011) yıllara ait bazı meteorolojik veriler	55
Çizelge 3.2. Erzurum ili İspir ilçesinde yetiştirilen meyve ağaçlarının kapladığı alan, meyve veren ve vermeyen ağaç sayısı ve üretim miktarları	57
Çizelge 3.3. Badem genotiplerinin çiçeklenme sezonlarına göre gruplandırılması ve değer puanları	61
Çizelge 3.4. Kabuklu meyve ağırlığına göre badem tiplerinin gruplandırılması ve değer puanları	63
Çizelge 3.5. Badem tiplerinin kabuk sertliklerine göre gruplandırılması ve değer puanları	63
Çizelge 3.6. Badem tiplerinin kabuk sütün açıklığına göre gruplandırılması ve değer puanları	65
Çizelge 3.7. Bir ons’a (28.3 g) giren iç badem sayısı ve irilik ölçüsü	66
Çizelge 3.8. İç badem tüylülüğüne göre gruplandırma ve değer puanı	67
Çizelge 3.9. Badem tiplerinin iç badem tadı gruplandırılması ve değer puanı	67
Çizelge 3.10. Tiplerde çift iç oranlarının gruplandırılması ve değer puanları	68
Çizelge 3.11. Seçilen tipler iç meyvede rengi değerlendirilerek gruplandırılmış ve değer puanları verilmiştir	69
Çizelge 3.12. İç bademin pürüzlülük durumu ve değer puanları	70
Çizelge 3.13. Genişlik ve kalınlık indis değerlerine göre iç badem şeklinin gruplandırılması	70
Çizelge 3.14. Seçilen badem genotiplerinin ağaç şekillerine göre gruplandırılması ve değer puanları	71

Çizelge 3.15. Seçilen badem genotiplerinin verimlilik durumlarına göre gruplandırılması ve değer puanları	72
Çizelge 3.16. Yüksek Performanslı Sıvı Kromatografisinin (HPLC) Çalışma Şartları..	74
Çizelge 3.17. Gaz kromatografisinin çalışma koşulları	75
Çizelge 3.18. Badem seleksiyonunda kullanılan “Değiştirilmiş Tartılı Derecelendirme Yöntemi’nde” esas alınan kriterler ve kriterlerin değer puanları ile çiçeklenme durumuna göre verilen nispi puanları	76
Çizelge 3.19. DNA ekstraksiyonu için kullanılan kimyasal veya çözelti adları ile miktarları I	77
Çizelge 3.20. DNA ekstraksiyonu için kullanılan kimyasal veya çözelti adları ile miktarları II	78
Çizelge 3.21. DNA ekstraksiyonu için kullanılan kimyasal veya çözelti adları ile miktarları III	78
Çizelge 3.22. Çalışmada kullanılan 30 adet RAPD primerleri ve baz dizilimleri	79
Çizelge 4.1. Çiçeklenme durumu incelenen badem tiplerin çiçeklenme periyotları ile rakım aralığı	83
Çizelge 4.2. Seçilen badem tiplerinde çiçeklenme tarihleri ile tam çiçeklenmeden hasada kadar geçen süre (TÇHKGS).....	86
Çizelge 4.3. Badem popülasyonunu oluşturan genotiplerin pomolojik özellikleri, değişim aralığı ve dağılımları	88
Çizelge 4.4. Seçilen badem tiplerinde kabuklu meyve boyutları.....	92
Çizelge 4.5. Seçilen badem tiplerinde kabuklu meyve ağırlığı, iriliği, iç meyve ağırlığı, iriliği, 1 ons’a giren iç badem sayısı ve iç oranı	93
Çizelge 4.6. Seçilen badem tiplerinde iç meyve boyu, kalınlığı, genişliği, iç meyve kalınlık ve genişlik indisleri	94
Çizelge 4.7. Seçilen badem tiplerinin iç tadı, rengi, kabuk pürüzlülüğü ve tüylülüğü ...	96
Çizelge 4.8. Seçilen badem tiplerinde sağlam iç oranı ve endokarp kalınlığı	97
Çizelge 4.9. Seçilen badem tiplerinde sert kabukta gözeneklilik, yeşil kabuğun kavlaması, meyve şekli ve uç durumu.....	98
Çizelge 4.10. İspir yöresi badem popülasyonunun verim durumu ve ağaç şeklinin dağılımı.....	99
Çizelge 4.11. Seçilen badem tiplerinin verim durumu ve ağaç şekli.....	100

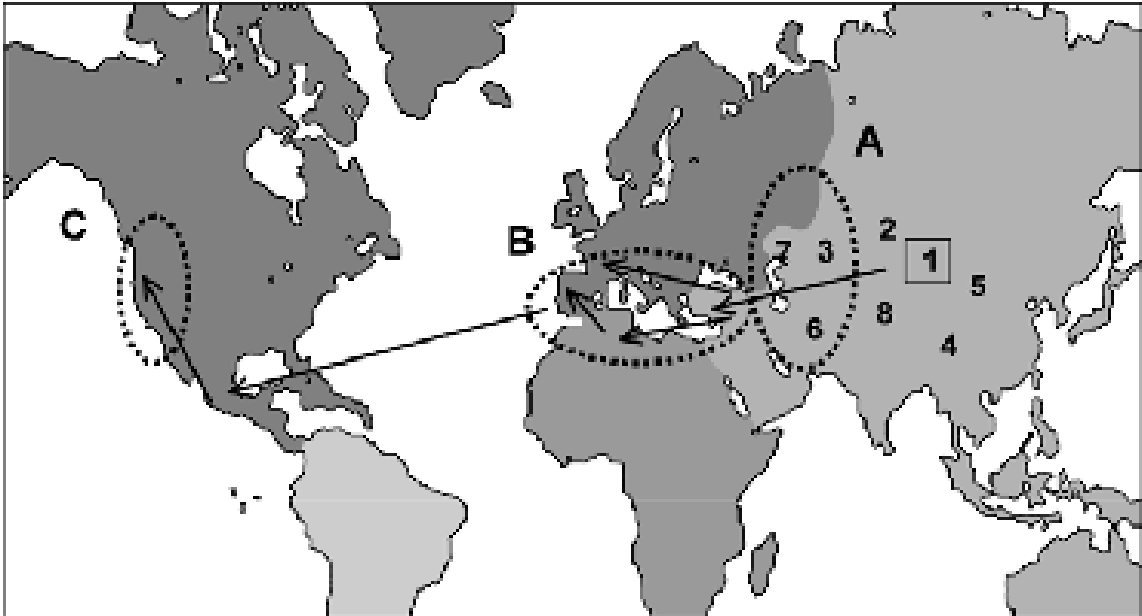
Çizelge 4.12. Seçilen badem tiplerinde kuru madde, organik madde, kül, nem, protein, yağ ve toplam şeker içerikleri	102
Çizelge 4.13. Seçilen badem tiplerinin yağ asidi kompozisyonu	103
Çizelge 4.14. Seçilen badem tiplerinde bazı pomolojik ve kimyasal özellikler arasındaki ilişkiler	105
Çizelge 4.15. Seçilen badem genotiplerinin değiştirilmiş tartılı derecelendirme metoduna göre aldığı puanlar	107
Çizelge 4.16. 25 İSP 10 nolu genotipin fenolojik ve morfolojik özellikleri ile iç bademin kimyasal içeriği.....	108
Çizelge 4.17. 25 İSP 11 nolu genotipin fenolojik ve morfolojik özellikleri ile iç bademin kimyasal içeriği.....	110
Çizelge 4.18. 25 İSP 41 nolu genotipin fenolojik ve morfolojik özellikleri ile iç bademin kimyasal içeriği.....	111
Çizelge 4.19. 25 İSP 44 nolu genotipin fenolojik ve morfolojik özellikleri ile iç bademin kimyasal içeriği.....	113
Çizelge 4.20. 25 İSP 45 nolu genotipin fenolojik ve morfolojik özellikleri ile iç bademin kimyasal içeriği.....	114
Çizelge 4.21. 25 İSP 47 nolu genotipin fenolojik ve morfolojik özellikleri ile iç bademin kimyasal içeriği.....	116
Çizelge 4.22. 25 İSP 61 nolu genotipin fenolojik ve morfolojik özellikleri ile iç bademin kimyasal içeriği.....	117
Çizelge 4.23. 25 İSP 63 nolu genotipin fenolojik ve morfolojik özellikleri ile iç bademin kimyasal içeriği.....	119
Çizelge 4.24. 25 İSP 76 nolu genotipin fenolojik ve morfolojik özellikleri ile iç bademin kimyasal içeriği.....	120
Çizelge 4.25. 25 İSP 84 nolu genotipin fenolojik ve morfolojik özellikleri ile iç bademin kimyasal içeriği.....	122
Çizelge 4.26. 25 İSP 89 nolu genotipin fenolojik ve morfolojik özellikleri ile iç bademin kimyasal içeriği.....	123
Çizelge 4.27. 25 İSP 96 nolu genotipin fenolojik ve morfolojik özellikleri ile iç bademin kimyasal içeriği.....	125

Çizelge 4.28. 25 İSP 106 nolu genotipin fenolojik ve morfolojik özellikleri ile iç bademin kimyasal içeriği.....	126
Çizelge 4.29. 25 İSP 107 nolu genotipin fenolojik ve morfolojik özellikleri ile iç bademin kimyasal içeriği.....	128
Çizelge 4.30. 25 İSP 108 nolu genotipin fenolojik ve morfolojik özellikleri ile iç bademin kimyasal içeriği.....	129
Çizelge 4.31. 25 İSP 111 nolu genotipin fenolojik ve morfolojik özellikleri ile iç bademin kimyasal içeriği.....	131
Çizelge 4.32. 25 İSP 112 nolu genotipin fenolojik ve morfolojik özellikleri ile iç bademin kimyasal içeriği.....	132
Çizelge 4.33. 25 İSP 117 nolu genotipin fenolojik ve morfolojik özellikleri ile iç bademin kimyasal içeriği.....	134
Çizelge 4.34. 25 İSP 121 nolu genotipin fenolojik ve morfolojik özellikleri ile iç bademin kimyasal içeriği.....	135
Çizelge 4.35. 25 İSP 124 nolu genotipin fenolojik ve morfolojik özellikleri ile iç bademin kimyasal içeriği.....	137
Çizelge 4.36. 25 İSP 143 nolu genotipin fenolojik ve morfolojik özellikleri ile iç bademin kimyasal içeriği.....	138
Çizelge 4.37. 25 İSP 146 nolu genotipin fenolojik ve morfolojik özellikleri ile iç bademin kimyasal içeriği.....	140
Çizelge 4.38. 25 İSP 152 nolu genotipin fenolojik ve morfolojik özellikleri ile iç bademin kimyasal içeriği.....	141
Çizelge 4.39. 25 İSP 153 nolu genotipin fenolojik ve morfolojik özellikleri ile iç bademin kimyasal içeriği.....	143
Çizelge 4.40. 25 İSP 161 nolu genotipin fenolojik ve morfolojik özellikleri ile iç bademin kimyasal içeriği.....	144
Çizelge 4.41. Seçilen badem tiplerine ait DNA'ların miktar ve saflık değerleri.....	147
Çizelge 4.42. Seçilen 25 badem tipi ve 300-1 çeşidi arasındaki genetik farklılık oranları.....	151

1. GİRİŞ

Birçok ılıman iklim meyvesinin yer aldığı Rosales takımının, *Rosaceae* familyasının *Prunoideae* alt familyasından *Prunus* cinsine giren badem (*Amygdalus communis* L., *Amygdalus dulcis* Mill., *Prunus communis* (L.) Arcang., *Prunus dulcis* (Mill.) D. A. Webb. ve *Prunus amygdalus* sinonim) *Prunus amygdalus* isimleriyle anılmaktadır (Socias i Company 1998).

Badem dünya üzerinde yetiştiriciliği yapılan en eski meyve türlerinden birisidir. Dünya üzerinde ilk badem kültürü dört bin yıl önce Anadolu, İran, Suriye ve Filistin’de başlamış ve buralardan doğuya Hindistan ve Çin’e; batıya Yunanistan, Akdeniz havzasındaki ülkelere, daha sonra da ilk kolonistler tarafından Kuzey Amerika’ya götürülmüştür (Kester and Asay 1975; Rugini and Monastra 2003; Mardinez-Gomez *et al.* 2007). Badem türlerinin yeryüzündeki dağılımı Şekil 1.1’de görülmektedir.



Şekil 1.1. Badem türlerinin orjin haritası ve üç ana alanda yayılım rotaları

* ((1) *Prunus dulcis*, (2) *P. bucharica*, (3) *P. fenziana*, (4) *P. davidiana*, (5) *P. persica*, (6) *P. scoparia*, (7) *P. webbii* ve (8) *P. argentea*; (A) Asya, (B) Akdeniz Havzası ve (C) Kaliforniya)

Badem ağaçları genellikle 6-8 m boylanır, bazen 12 m'ye kadar ulaşabilir. Kökleri kazık kök yapısındadır. Yaprakları çeşitlere göre iri, orta iri ve küçüktür. Yaprak ince mızrak şeklinde olup, kenarları dişlidir. Çiçek tomurcukları farklı yaşlardaki dallarla, bunlar üzerindeki 2-13 cm uzunluktaki buket dalcıklarda oluşur. Botanik yönden sert çekirdeklidir. Ancak mezokarp kuruyarak derimsi bir hal alır. Badem hem meyvesi, hem de kabuğunun yakacak ve sunta yapımında, acı bademlerden elde edilen badem yağı, kimya ve boya sanayisinde hammadde olarak kullanılması bakımından endüstriyel alanda oldukça değerli bir bitkidir. Ayrıca meyvesi ve yaprağının içermiş olduğu bazı biyokimyasal maddelerden (amygdalin glikoziti ve prunasin amino asiti) dolayı eczacılık ve tıpta kullanılmaktadır. Bunun yanında badem tohumu, besin değeri yüksek olmasının yanında, içermiş olduğu yağı kozmetik ve gıda (pasta, tatlı) endüstrisinin de önemli bir hammaddesidir. İnsan beslenmesi ve sağlığı açısından önemli gıdalar arasında yer almaktadır. Özellikle son yıllarda doymamış yağ asitleri (linoleik ve oleik) içeriği bakımından yüksek olması nedeniyle kandaki iyi kolesterol seviyesini artırdığı, kötü kolesterol seviyesini düşürdüğü ve böylece kalp-damar hastalıkları ve kalp krizi riskini azalttığı bildirilmektedir (Kafkas vd 1995).

Dünyada çok geniş ve değişik alanlarda kültürü yapılan bir meyve türü olan badem, ülkemizde de özellikle son yıllarda oldukça büyük önem kazanmıştır. Dünyada 1 663 268 ha alanda badem yetiştirilirken, Türkiye'de badem yetiştirilen toplam alan 17,148 ha'dır. 2005 yılı badem üretimi dünyada 1 838 155 ton iken, Türkiye'de 45 000 ton'dur. 2010 yılında dünya badem üretimi %37,7 oranında artarak 2 531 722 ton olurken, aynı periyotta Türkiye'de %23,1'lik bir artışla 55 398 ton olarak gerçekleşmiştir. Dünya badem üretiminde en önemli paya sahip ülkeler sırasıyla ABD (1 413 800 ton), İspanya (221 000 ton), İran (158 050 ton), Fas (102 170 ton), Suriye (90 800 ton), İtalya (85 500 ton), Tunus (63 000 ton) olurken; Türkiye 55 398 ton ile 8. sırada bulunmaktadır (Çizelge 1.1). Mevcut veriler dikkate alındığında ülkemiz dünya üretiminin %2,19'unu karşılamaktadır (Anonim 2011).

Çizelge 1.1. Yıllara ve ülkelere göre dünya badem üretim verileri (ton) (Anonim 2013)

Ülkeler	2005	2007	2008	2009	2010	2011
ABD	703 431	1 212 900	1 410 000	1 162 200	1 413 800	731 236
İspanya	217 869	187 656	180 103	282 100	221 000	221 727
İran	108 677	120 000	126 679	140 000	158 050	167 609
Fas	70 629	81 437	86 902	114 700	102 170	131 287
Suriye	229 035	76 093	82 616	97 002	90 800	130 296
İtalya	118 344	112 644	118 723	113 000	85 500	104 790
Türkiye	45 000	50 753	52 774	54 844	55 398	69 838
Tunus	43 000	58 000	51 500	60 000	63 000	61 000
Cezayir	45 379	34 110	39 520	47 393	43 300	50 351
Yunanistan	48 194	45 652	34 500	40 000	32 900	39 800
DÜNYA	1 838 155	2 215 065	2 445 505	2 394 804	2 531 722	2 005 306

Ülkemiz, coğrafik konumu nedeniyle sahip olduğu farklı iklim özelliklerinden dolayı, birçok meyve türünün anavatanı ve doğal yayılma alanıdır. Birçok meyve türünün anavatanı ve meyvecilik kültürünün beşiği olan Türkiye, yetiştiriciliğinin binlerce yıl yapıldığı bademin anavatanı ve tabii yayılma alanlarından birisidir (Özbek 1971). Kültür bademi ülkemizin hemen hemen her bölgesinde yayılış göstermektedir. Bölgelerimize göre badem verileri Çizelge 1.2’de verilmiştir.

Çizelge 1.2. 2011 Yılı verilerine göre Türkiye tarım bölgelerinde badem alanı, ağaç varlığı, üretim, ortalama verim ve üretim oranları (Anonim 2013)

Tarım Bölgeleri	Alanı (dekar)	Ağaç sayısı (Adet)	Üretim (ton)	Ortalama verim (kg/ağaç)	Üretim (%)
Ege	62 819	1 216 600	20 962	17	30,02
Akdeniz	38 279	834 456	20 151	24	28,85
Güneydoğu	45 475	805 686	7 888	10	11,29
Batı Marmara	22 803	406 276	6 891	17	9,87
Batı Anadolu	14 713	291 572	4 166	14	5,97
Ortadoğu	9 374	214 205	3 287	15	4,71
Doğu Marmara	3 465	148 360	2 284	15	3,27
Batı Karadeniz	479	143 960	1 418	10	2,03
Orta Anadolu	7 136	144 301	2 621	18	3,75
Kuzeydoğu	40	8 650	95	11	0,14
İstanbul	456	7 500	75	10	0,11
TOPLAM	205 039	4 221 566	69 838	14,64	100,00

Ülkemizde badem üretiminde Ege Bölgesi %30,02'lik pay (20 962 ton) ile ilk sırada yer alırken bu bölgeyi %28.85 ile Akdeniz Bölgesi (20 151 ton), %11,29 ile Güneydoğu Anadolu Bölgesi (7 888 ton) ve %9,87 ile Batı Marmara Bölgesi (6 891 ton) takip etmiştir. Tarım bölgelerimiz içerisinde badem üretimi en az olan bölge %0,11'lik üretim oranı ile İstanbul (75 ton) bölgesidir (Çizelge 1.2).

Ülkemizde illere göre en fazla badem ağaç varlığı Muğla (516 070 adet) ilinde bulunurken, bunu Diyarbakır (309 124 adet), Mersin (261 076 adet), Antalya (218 461 adet) ve Denizli (209 964 adet) illeri izlemektedir. Bununla birlikte badem üretimi en çok sırasıyla; Muğla (8 858 ton), Mersin (8 381 ton), Antalya (5 381 ton), Çanakkale (3 667 ton), Isparta (3 612 ton) ve Denizli (3 577 ton) illerinde üretilmektedir. Üretim miktarı olarak Erzurum 17 ton ile 59. sırada yer almaktadır (Çizelge 1.3).

Çizelge 1.3. 2011 Yılına göre Türkiye'de illere göre badem ağaç varlığı ve üretimi (Anonim 2013)

İller	Alan (dekar)	Meyve veren Ağaç sayısı (Adet)	2011 Üretim (ton)	Üretim (%)
Muğla	31 635	516 070	8 858	12,68
Mersin	7 488	261 076	8 381	12,00
Antalya	9 058	218 461	5 381	7,70
Çanakkale	8 745	165 730	3 667	5,25
Isparta	5 893	187 379	3 612	5,17
Denizli	7 713	209 964	3 577	5,12
Diyarbakır	6 279	309 124	2 924	4,19
Balıkesir	9 701	172 697	2 502	3,58
Elazığ	4 895	142 910	2 206	3,16
Manisa	11 870	144 104	2 174	3,11
Diğer				38,00
TÜRKİYE (TOPLAM)	205 039	4 221 566	69 838	100,00

Badem özellikle toprak ve yağış yönünden diğer meyve türlerine göre toleranslı ve değişik şartlara uyum göstermesi avantajına rağmen, anavatan bölgesinde kültürünün

gelişmesi çok yavaş olmuştur. Anavatan konumundaki ülkelerde üretimin gelişmemesi bademin erken çiçek açarak ilkbahar donlarından zarar görmesi, peryodisite göstermesi ve söz konusu ülkelerin sosyo ekonomik yapılarındaki geri kalmışlığı ile açıklanabilir (Gülcan 1976). Ülkemizde badem yetiştiriciliğinin geri kalış nedenleri arasında ise; üretiminin standardize edilmemesi, aşılı badem fidanı üretiminin yetersiz olması, verimi, kalitesi, iklim özellikleri belli olan standart çeşitlerle üretimin yapılamamış olması, üretimin kapama bahçeler halinde değil de tek tek ağaçlar halinde olması, buna bağlı olarak badem yetiştiriciliğinde gübreleme, sulama, hastalık ve zararlılarla mücadele gibi gerekli teknik ve kültürel uygulamaların yeterli biçimde kullanılmamış olması, dölllenme biyolojisi yönünden gerekli bilgilere sahip olmayan üreticilerin bu konuda herhangi bir tedbire başvurmamış olmaları, bademin iklim ve toprak şartlarına uygun olmayan konumlara ve yerlere dikilmesi ve belki de en önemlisi badem konusunda ülkemizde yeterince araştırma yapılmamış olması gibi hususlar sayılabilir (Balta 2002; Ağlar 2005)

İlkbahar geç donları ülkemizde birçok meyve türünün ekonomik olarak yetiştirilmesinde oldukça kısıtlayıcı bir etkiye sahiptir. Badem kültürü yapılan ılıman iklim meyve türleri içerisinde en erken çiçek açan türdür. Bundan dolayı geç çiçek açan çeşitlerin geliştirilmesi oldukça önemli bir ıslah amacıdır (Dokuzoguz vd 1968; Kester and Asay 1975; Dicenta *et al.* 1993; Grassely 1994; Kester 1994; Aslantas ve Güteryüz 1995; Gradziel and Kester 1996; Wesley *et al.* 1996; Socias i Company 1997a; Vargas and Romero 1999). Çiçeklenme döneminde sıcaklık -2.5°C ile -3.0°C 'nin altına düştüğünde, badem çiçekleri büyük ölçüde ilkbahar geç donlarından zarar görmektedir (Grassely 1994).

Bitkilerde en eski ıslah yöntemlerinden birisi olan seleksiyon, günümüzde yetiştirilen ve bize kadar ulaşan çok sayıdaki meyve çeşidinin birer tesadüf çöğürleri olarak ilk defa ortaya çıkarılmasını sağlamıştır. Genotiplerin oluşturduğu bir populasyonda, ıslah çalışmalarının başlangıcı olarak seleksiyon kaçınılmazdır. Nitekim seleksiyon çalışmaları genotiplerin, arzu edilen ıslah amaçları doğrultusunda istenen özellikleri taşıyıp taşımadıklarına ilişkin ilk değerlendirmelerine imkân vermektir (Aslantaş 1993;

Balta 2002). Mevcut bitkisel gen kaynaklarının değerlendirilmesi ve korunmasında türün ıslahı büyük önem taşımaktadır. Şüphesiz standart badem çeşitlerinin ıslahında da en etkili ve en kısa yöntem seleksiyon çalışmalarıdır.

Doğada yabani olarak bulunan tiplerin seleksiyonu ile bitki ıslahı, mevcut genetik kaynakların değerlendirilmesi açısından önemli olduğu gibi, ıslah süresinin kısaltılması ile melezleme ıslahı açısından da yararlıdır (Özbek 1978).

Islah çalışmaları yorucu ve emek gerektiren uzun süreli çalışmalardır. Özellikle meyve ağaçları uzun bir gençlik kısırlığı dönemine sahip olduğundan, ıslah çalışmalarında çok uzun bir süreye ve geniş bir alana ihtiyaç duyulmaktadır (Dicenta *et al.* 2005). Çeşit ıslah çalışmaları genel hatlarıyla üç aşamayı kapsamaktadır. İlk aşamada geniş bir genetik varyasyon elde etmek için tohumdan çok sayıda bitki yetiştirilir. İkinci aşamada arzu edilen karakterlere sahip bitkiler seçilir, klonları üretilir ve bunların ıslah amaçları doğrultusunda detaylı olarak özellikleri kaydedilir. Üçüncü aşamada ise en başarılı sonuçları veren klonlarla ticari bahçeler kurularak denenirler. Sonuçta üstün görülen klonlar çeşit niteliği kazanırlar. Bununla birlikte seleksiyon çalışmasında geniş bir varyasyon gösteren populasyon varsa, ıslah programına ikinci aşamadan itibaren devam edilebilir (Dokuzoğuz vd 1968). Bitki ıslah çalışmalarında hangi metod kullanılırsa kullanılsın en son aşamayı her zaman seleksiyon ıslahı oluşturur.

Ülkemizde 1968 yılından bugüne kadar değişik araştırmacılar tarafından farklı ekolojilerde badem seleksiyon çalışmaları yapılmıştır (Dokuzoğuz vd 1968; Dokuzoğuz ve Gülcan 1973; Kalyoncu 1990; Cangı ve Şen 1991; Aslantaş 1993; Bostan vd 1995; Karadeniz vd 1996; Şimşek 1996; Gerçekçioğlu ve Güneş 1999; Balta 2002; Ağlar 2005; Yıldırım 2007). Ayrıca ülkemizde badem yetiştiriciliği ve ıslahı konularında pek çok araştırma yürütülmüştür (Dokuzoğuz vd 1979; Gülcan 1976a; Gülcan 1976b; Dokuzoğuz ve Gülcan 1980; Gülcan 1985; Gülcan vd 1989; Gülcan vd 1990a; Gülcan vd 1990b; Zeybekoğlu 1993; Eti vd 1993; Kaşka vd 1993; Önal 1993; Küden ve Sarıeroğullarından 1995; Aslantaş ve Güleryüz 1995; Sarıeroğullarından 1997; Akça ve Ceylan 1996; Ağar vd 1997; Güleryüz ve Aslantaş 1997; Oğuz vd 1997; Kaşka vd

1998; Kuzdere 1999; Polat vd 1999; Barut 1999; Gündoğdu 2000; Mısırlı ve Gülcan 2000; Yeşilkaynak 2000; Kaşka ve Özcan 2001; Küden vd 2001; Pilavcı 2001; Bolat ve Pilavcı 2001; Balta vd 2001; Çağlar vd 2003; Balta vd 2003; Ağlar 2005; Akçay ve Tosun 2005; Atlı vd 2005; Kaşka ve Özcan 2005; Yıldırım 2007). Araştırmalar; geç çiçeklenme, kendine verimlilik ve uyumsuzluk, erken olgunlaşma, soğuklara ve hastalıklara direnç, düşük sıcaklıklarda polen muhafazası, adaptasyon ve anaç ıslahı gibi konularda yoğunlaşmıştır. Bu çalışmalar ülkemiz bademciliği açısından ümit vericidir. Ancak badem yetiştiriciliğinin modern seviyeye çıkarılması için ulusal ve uluslararası düzeyde çalışmaların hızlandırılması gerekmektedir.

Gerek ülkemizde gerekse dünyanın çeşitli ülkelerinde yürütülen badem ıslah çalışmalarında, ıslah amaçları olarak daha çok geç çiçeklenme, meyve özellikleri, kendine uyumsuzluk, verimlilik, soğuklara dayanıklılık, hastalıklara mukavemet, ağaç habitüsü, erken olgunlaşma, çevre şartlarına uyum, düşük sıcaklıklara dayanıklılık, çeşit ve anaç ıslahı gibi temel konular öne çıkmaktadır (Dokuzoguz ve Gülcan 1973; Kester and Asay 1975; Monastra *et al.* 1985; Grassely 1990; Kester *et al.* 1991; Aslantaş 1993; Kester 1994; Gradziel ve Kester 1996; Socias i Company 1997b; Vargas 1998; Vargas and Romero 1999; Socias i Company 1999; Balta 2002; Ağlar 2005; Yıldırım 2007).

Ülkemizde kültürü çok eski yıllardan beri tohumla yapılan ve yabancı tozlanma gösteren, her biri birbirinden farklı özelliklere sahip ve bulunduğu bölgenin ekolojik koşullarına adapte olmuş, geniş bir genetik badem varyasyonu mevcuttur. Bu genetik varyasyon içerisinde üstün vasıflı olan tipler, çeşit özelliği kazanmadıkça zamanla kaybolacaklardır. Bunun için bu değerli tipler çoğaltılarak, koruma altına alınmalıdır. Ayrıca, son yıllarda dünyada bitkisel gen kaynaklarının toplanması, gen bankalarında/koleksiyon bahçelerinde koruma altına alınması, agronomik/moleküler tanımlanmaları ile stratejik genler bakımından taramalarının yapılması ve ilgili genlerin patentlenmesi üzerine yoğun çalışmalar yapıldığı görülmektedir. Bu nedenle Türkiye'nin bademde sahip olduğu önemli genetik varyasyon içerisinde, gen kaynaklarının toplanarak, koruma altına alınması ve ekonomik yarara dönüştürülmesi son derece önemli olacaktır. Özellikle dünyada endüstrileşmenin bir sonucu olarak

gittikçe artan çevre kirliliği, şehirleşme, orman alanlarının daralması, bitki örtüsü ve tür çeşitliliğinin gün geçtikçe azalması bu konunun önemini artırmaktadır (Kızıldemir 2006).

Bitki genetik kaynakları genetik çeşitlilik için önemli bir kaynak olup, bitki türünün gen havuzundaki kalıtsal bilginin çeşitliliği ve zenginliğini içermektedir. Bitki genetik kaynaklarının karakterizasyonu, temel olarak tohum örnekleri ya da populasyonlardaki genetik varyasyonun miktarı ve dağılımının ortaya konması amacıyla yapılır. Bu amaçla genetik kaynakların toplanması, korunması ve kullanımına ilişkin çalışmalar ayrı bir önem arz etmektedir. Bitkisel gen kaynaklarının korunmasında ve ıslah programlarında daha etkin biçimde kullanılmasında son yıllarda moleküler genetik, doku kültürü ve rekombinant DNA teknolojisi gibi konuları kapsayan teknikler ile yeni olanaklar sağlanmıştır (Özgen vd 2009).

Kalıtım şekilleri, morfolojik (çiçek rengi gibi fenotipik), biyokimyasal (izoenzimler gibi) ve DNA düzeyinde (moleküler belirteçler) izlenebilen karakterlere genetik belirteçler denir. Bu karakterlerin belirteç (markır) olarak isimlendirilmesinin nedeni, çalışılan organizmadaki ilgilenilen diğer özelliklerin genetiği hakkında dolaylıda olsa bilgi sağlamalarıdır (Yıldırım ve Kandemir 2001).

a) Morfolojik (Fenotipik) Markırlar: Morfolojik markırlar, tek genle kontrol edilip genetik markır olarak kullanılabilir. Bu markırlar mutasyonla ortaya çıkmış, bitkilerin doğasında varolan ve görsel olarak değerlendirilebilen kalitatif özelliklerdir (Staub *et al.* 1996; Aka-Kaçar 2001).

Bitki populasyonu içerisinde bir bitkiyi (meyve kabuğu, yaprak şekli, çiçek rengi, ağaç özellikleri vs.) diğerlerinden ayıran seçici özellik, o genotipi ayıran bir markır olarak değerlendirilebilir. Bu tip markırlar, genetik olarak uzak akraba kabul edilen bitki toplulukları arasında etkili olarak kullanılabilmesine karşın, yakın akraba olan bitki toplulukları için ayırt edici olarak kullanılan bir markır değildir. Bitkilerin gelişme safhaları ve buldukları ekolojik şartlar morfolojik markırların tekrarlanabilirliğini

etkileyebilmektedir. Bu dezavantajları nedeniyle fenotipe dayalı olarak oluşturulan taksonomiler yanlış sınıflandırmaya neden olabilir. Yine de önemli tarımsal karakterlere bağlı morfolojik markırlar, ıslah çalışmalarında kullanım alanı bulmuştur (Gülşen ve Mutlu 2005).

b) Biyokimyasal Markırlar: Biyokimyasal markırlar genlerin ürettikleri protein (enzimatik olmayan) veya izoenzim (enzimatik) analizi şeklinde uygulama alanı bulan markırlar olup, genetik markırlar alanında sağlanan gelişmenin temelini oluşturmaktadır. Bir enzimin uygun substrat ve kofaktörler ile gerçekleştirilen reaksiyon ürünlerinin, ürüne özgü uygun boyama ve elektroforez yöntemleri ile açığa çıkarılması izoenzim markırların araştırılma tekniğinin esasını oluşturmaktadır (Aka-Kaçar 2001).

Morfolojik markırlara göre çok daha yaygın kullanılabilmeyle birlikte, izoenzimlerin veya proteinlerin azlığı, çevre koşulları, stres koşulları, hastalık vb. faktörlerden etkilenmeleri, ayrıca kullanılan doku ve mevsimsel değişimlere göre farklılık göstermeleri bu markırların kullanımını sınırlandırmaktadır (Thomas *et al.* 1993; Aka-Kaçar 2001).

c) Moleküler (DNA) Markırlar: 1990 yılından günümüze nükleik asit çalışmalarında ve analiz metotlarında önemli ilerlemeler kaydedilmiştir. Bu çalışmalarla meyve ıslahında kullanılan farklı DNA markırları geliştirilmiştir.

Sistematik çalışmalarında yaygın olarak kullanılan moleküler markırlar çeşitli avantajlara sahiptir. Bunlar; çevre faktörlerinden etkilenmezler, çekirdek ve farklı kalıtım şekline sahip kloroplast ve mitokondri gibi organel genomlar ayrı ayrı çalışılabilir, genetik değişiklikleri daha fazla yansıtırlar, her bir ebeveynden gelen farklı karakterler tespit edilebildiği için bitkilerin genetik orijini tespit edilebilir ve DNA'yı elde etmek için az miktarda bitki dokusu gerektirmesi, stabil olması, sonsuz sayıda moleküler markır elde edilebilmesi şeklinde ifade edilmektedir (Williams *et al.* 1990; Gülşen ve Mutlu 2005). Moleküler markırlar kullanılarak bitki ıslahında seleksiyon, genetik haritaların oluşturulması, çeşitlerin tanımlanması, akrabalığının belirlenmesi

çalışmalarında, filogenetik akrabalıklar ve soyağacı analizleri için kullanılmaktadır (Aka-Kaçar 2003; Canlı 2008).

Polimorfizm seviyesi veya populasyonun tipi, farklı çevrelerdeki stabilitesi, lokus sayısı, kolaylık, analiz maliyeti ve altyapı gibi bazı faktörler kullanılacak markır sistemini etkileyecek faktörlerdir. Moleküler markır yöntemi bazı avantaj ve dezavantajlara sahip olduğundan bütün kriterler göz önünde bulundurularak amaca uygun markır tipleri seçilmelidir (Berloo 2000).

Temelde, iki farklı DNA markır tekniği bulunmaktadır (Gülşen ve Mutlu 2005). Birincisi DNA hibridizasyonuna dayalı RFLP (restriction fragment length polymorphism), ikincisi PCR (polymerase chain reaction)'e dayalı DNA markır tekniğidir. PCR tekniği RAPD (random amplified polymorphic DNA), SSR (simple sequence repeats), AFLP (amplified fragment length polymorphism) ISSR (Inter Simple Sequence Repeats), SCAR (sequence characterized amplified regions), CAPS (cleaved amplified polymorphic sequence) ve SRAP (sequence-related amplified polymorphism) tekniklerini içermektedir.

Hibridizasyona Dayalı DNA Markırlar; İlk DNA markır sisteminin uygulanması RFLP (Restriction Fragment Length Polymorphism) analizleri ile olmuştur. RFLP markırları kodominanttır. DNA, spesifik DNA bölgelerini kesen enzimlerle kesilir. Böylece, bir tek enzimin kesebildiği, farklı uzunluklarda DNA populasyonu oluşturulur, elektroforez yöntemi ile farklı büyüklükte DNA fragmentleri büyüklüklerine göre ayrılır, hibridizasyonun yapılacağı naylon filtrelere transfer edilir. Biotinilasyonla işaretlenmiş ve radyoaktif olmayan veya radyoaktif problarla (genellikle P^{32} ile işaretlenmiş, 300-3000 bp uzunluğunda kısa DNA zincirleri) hibridize edilen bitki tür veya çeşidine özgü restriksiyon bantları (fargmentlerinin) oluşturmaktadır (Ergül 2000; Gülşen ve Mutlu 2005).

Türler içindeki ve arasındaki farklılıkların kolayca belirlenmesi ve farklı türler ya da bireyler içerisindeki homolog dizinlerin belirlenmesine olanak sağlaması bu yöntemin

en önemli avantajlarından. Radyoaktif materyal kullanımına gereksinim duyulması, pahalı ve fazla işgücü gerektirmesi ve teknik olarak uzmanlık gerektirmesi yöntemin başlıca dezavantajlarını oluşturmaktadır.

PCR'a (Polimeraz Zincir Reaksiyonu) Dayalı DNA Markırlar; PCR'ın çalışma prensibi özet olarak izole edilen hedef genetik materyallerin (DNA veya RNA), spesifik kısa oligonükleotid primerler ve ısıya dayanıklı Taq polimeraz enzimi yardımı ile in vitro koşullarda sayısal (amplifikasyonu) olarak çoğaltılması esasına dayanır (Arda 1995). RAPD (random amplified polymorphic DNA), SSR (simple sequence repeats), AFLP (amplified fragment length polymorphism) ISSR (Inter Simple Sequence Repeats), SCAR (sequence characterized amplified regions), CAPS (cleaved amplified polymorphic sequence) ve SRAP (sequence related amplified polymorphism) PCR'a dayalı tekniklerdir.

SSR (Simple Sequence Repeats = Mikrosatellite): SSR 1-6 baz uzunluğunda kısa tekrar dizileri olup, yüksek canlılarda (*Eucaryote*) düzenleyici rollere sahip olduğu düşünülen, rastgele tekrarlanan DNA bölgeleri vardır (Rafalski and Tingey 1993; Litt and Luty 1989). Bu tür tekrarlara dayalı bilgiler bütün genomu daha doğru temsil etmektedir. Bitkilerde (AT)_n, (AAG)_n ve (AAT)_n gibi tekrarlar bitkilerde çok yaygındır (Akkaya vd 1992). Tekrarlanan DNA'ların sağındaki ve solundaki zincirler o dizine özgüdür, yani spesifiktir. Bu dizinler SSR primerlerini dizaynetmek için kullanılarak belli bir lokus PCR'le klonlanıp çoğaltılır. PCR ürünleri ise jeller üzerinde büyüklüklerine göre ayrıldıktan sonra floresan, gümüş nitrat veya etidium bromid yöntemlerinden birisi ile tespit edilir. Polimorfizm, kaynağını tekrar sayısından alır ve aynı sayıdaki tekrarları temsil eden her bant, farklı bir allele işaret eder. Tekrar sayısındaki farklılıkların kaynağı ise DNA replikasyonu sırasındaki kaymalardır (slippage) (Schlotterer ve Tautz 1993). SSR markırları bitki tanımlama ve diğer genomik çalışmalarda önemli avantajlar sağlamaktadır.

ISSR Yöntemi: Teknik, 5' ve 3' sonda güçlendirilen kısa, tekrarlanan DNA zincirlerinin primer olarak PCR reaksiyonunda kullanılmasını, PCR ürünlerinin elektroforez ile

büyükliklerine göre ayrılmasını ve jel üzerinde DNA'ların tespitini içerir (Zietkiewicz *et al.* 1994). Primer olarak 2 ile 4 arasında değişen farklı veya aynı nükleotidlerle sabitleştirilen, basit olarak tekrarlanan DNA zincirleri kullanılır. Bir reaksiyonda tekrarlanan zincir aynı kalmak kaydıyla, sabitleştirici DNA'ların farklı kombinasyonları primer olarak aynı reaksiyonda kullanılarak bir tek PCR reaksiyonunda güçlendirilen hedef DNA zincirlerinin sayısı artırılır. Dolayısıyla da bir tek jel üzerinde üretilebilecek bant ya da markır sayısı artırılabilir. Bu, diğer DNA markırlarının üretebildiği sayılarla karşılaştırıldığında önemli bir avantaj sağlar (Fang *et al.* 1997). RAPD markırlarında olduğu gibi, genellikle dominant markırlar verir (Gülşen ve Mutlu 2005).

SCAR Yöntemi: RAPD ve ISSR gibi markır spesifitesi düşük olan markırların gücü, bu yöntemlerle elde edilen bantların jel üzerinden çıkarılarak, 3' sonlarındaki DNA zincirlerinin tespiti ve bunların daha uzun, dolayısıyla da daha spesifik primerler olarak PCR reaksiyonlarında kullanılması ile artırılır (Paran and Michelmore 1993). Tekrarlanabilirliği, RAPD ve ISSR markırlarına nazaran çok daha yüksektir. Genellikle dominant markırlar oluşturmasına rağmen, tek tek bantların kısa nükleotid kesici restriksiyon enzimleriyle kesilmesiyle kodominant markırlara dönüştürülebilir (Gülşen ve Mutlu 2005).

CAP Yöntemi: Bu teknik, PCR reaksiyonu ile güçlendirilen ürünlerin restriksiyon enzimleriyle kesilmesi ve elektroforezle büyüklüklerine göre ayrılan bu kesilmiş fragmentlerin tespitini içerir (Konieczyn and Ausubel 1993; Jarvis *et al.* 1994). Primerler cDNA veya genomik DNA klonlarından, klonlanan ve DNA zincirleri tespit edilen RAPD veya ISSR bantlarından elde edilir. Hem SCAR hem de CAP primerleri geliştirebilmek için DNA zincir bilgisine gereksinim duyulduğundan ve RAPD ile AFLP gibi alternative markır sistemleri bulunduğundan her iki yöntem de yaygın olarak kullanılmayıp daha çok RAPD, ISSR ve AFLP gibi spesifitesi düşük markırların spesifitesini artırmak amacıyla kullanılmaktadır (Gülşen ve Mutlu 2005).

SRAP Yöntemi: Bu markırlar 17 veya 18 bp uzunluğundaki ileri ve ters primerlerin kullanılmasıyla elde edilir. İleri primerler 13 veya 14 bp uzunluğundaki çekirdek dizini

ve buna 5' sonda eklenmiş CCGG dizini, ters primerlerde ise yine aynı uzunluktaki çekirdek dizini ve bu dizine eklenmiş AATT dizini içermektedir. Hem ileri hem de ters primerler 3' sonda üç adet seçici nükleotid içermektedir. Bu primerler doğrudan gen bölgelerini hedef almaktadır. SRAP markırları, RAPD markırlarına göre daha yüksek oranda tutarlı sonuçlar ortaya koymaktadır ve AFLP markırlarına göre ise daha ucuz ve daha az işçilik gerektirmektedir (Li and Quiros 2001).

AFLP Yöntemi: RAPD ile RFLP yöntemi arasında ve SSR'den daha yeni olan bir yöntem olan AFLP (Amplified Fragment Length Polymorphism) tekniği yaygın kullanımına karşın SSR markırların tersine dominant özelliكتedir. Genellikle 4 (*MseI*) ve 6 (*EcoRI* veya *PstI*) bazdan kesim özelliğindeki restriksiyon enzimleriyle kesilen DNA fragmentlerinin adaptör DNA ile birleştirilmesinden sonra arka arkaya yapılan iki PCR reaksiyonu ve bu reaksiyonlarda seçici primer kullanılmasıyla yürütülür (Zabeau and Vos 1993). Bu markır sisteminin temeli, PCR'la daha önceden iki enzimle kesilip uygun adaptörler bağlanmış DNA fragmentlerinden bir kısmının klonlanması ve tespitidir. Adaptörün ve onun bağlandığı restriksiyon dizini, DNA primerlerinin bağlanma yeri olarak görev yapar. Seçici baz primerin 3' sonuna eklenir. Her iki primer çiftinin sonundaki seçici bazlar değiştirilerek veya değişik kombinasyonlar da kullanarak her seferinde yeni fragmentler klonlanır ve bu yolla yeni polimorfizm elde edilir ki, bu özellik bu yöntemin en büyük avantajını oluşturur.

RAPD (Randomly Amplified Polymorphic DNA): RAPD yöntemi, 9-10 baz uzunluğundaki rastgele sentetik DNA'ların kalıpDNA'nın iki iplikçığı üzerinde, birbirine karşıt iki farklı noktada tamamlayıcılarını bularak, bu ara bölgenin çoğaltılmasını esas alan nükleotid dizi polimorfizminden oluşmaktadır (Williams *et al.* 1990; Welsh and McClelland 1990; Ergül 2000).

Teknikte polimorfizm oranlarının ortaya çıkışı, primer ve bağlanma bölgelerinin moleküler yapısı, uygun PCR döngülerinin oluşturulması ve amplifikasyon koşullarının düzenlenmesi gibi faktörlere bağlıdır.

Primer ve bağlanma bölgelerinin moleküler yapısı, RAPD'de bant oluşumu primerin karşıt iplikçilerinde yaklaşık 200-2000 bp'lik uzunluğundaki iki noktada tamamlayıcılarını bulması ile gerçekleşmektedir (Tingey *et al.* 1992). 200-2000 bp büyüklüğündeki bant sayısı ise bitkilerde yaklaşık 1-10 arasında değişim göstermektedir (Weeden 1993). Primerin bağlandığı DNA bölgesinde oluşacak genetik değişiklikler bant oluşumunu engelleyecek veya bant yapısını değiştirecektir (Rafalski *et al.* 1991; Waugh and Powell 1992). RAPD de 10 bazlık primerlerin seçiminde; G+C içeriğinin %50-80 olması, 6 bazdan uzun palindrom dizi içermemeleri ve primerin 3' ucunun komplementer olmamaları en önemli faktörler olarak karşımıza çıkmaktadır (Williams *et al.* 1993; Rafalski *et al.* 1994).

Uygun PCR döngülerinin oluşturulması RAPD analizlerinde temel PCR amplifikasyon aşamaları uygulanmakla birlikte "annealing" aşaması tekniğe özgünlük göstermektedir. Bu ise kullanılan primerin kısa (10 bazlı) olması nedeniyle bağlanma sıcaklığının (T_m) diğer PCR tekniklerinden farklı olarak düşük olmasıdır (30-35°C).

Amplifikasyon koşullarının düzenlenmesi, kalıp (template) DNA, primer, enzim kofaktörü (magnezyum klorid vb), deoksinükleotid trifosfat (dNTP), DNA polimeraz ve buffer oranlarının en uygun miktarlarda belirlenmesi iyi amplifikasyon koşullarının göstergesidir. Bunlardan yüksek DNA ve primer konsantrasyonu bantların netliğinde kalite azalmasına neden olurken, düşük oranları bantlara ait amplifikasyonu azalmaktadır. $MgCl_2$ 'ün konsantrasyonu teknik optimizasyonlarında en kritik faktörlerden birisi olup genellikle 1.0-3.5 mM arasında tercih edilmektedir. dNTP oranları çok kiritik olmamakla birlikte düşük konsantrasyonları (500 μM 'dan daha az) elde edilen bant parlaklıklarını azaltırken, yüksek konsantrasyonları (2 mM dan daha çok) yüksek primer oranı gibi 50-100 bp'den küçük amplifikasyon atıklarına neden olmaktadır (Williams *et al.* 1990; Welsh and McClelland 1990). Diğer taraftan doğru amplifikasyon koşullarının göstergesi olarak, negatif kontrol reaksiyonlarının (kalıp DNA hariç bütün komponentler) kullanımı yararlı görülmektedir (Yu *et al.* 1993; Ortiz *et al.* 1997; Verdisson *et al.* 1999; Bayazit 2007).

RAPD Markırlarının Tekrarlanabilirliği

Tekniğin uygulamadaki esas prensibi, uygun bir optimizasyon koşulu tespit edip bu koşula uygun primerleri seçmek ve sonuç değerlendirmelerinde amplifikasyonu iyi gerçekleştirmiş (kuvvetli bantları seçip, zayıf bantları değerlendirme dışı bırakarak) bantları değerlendirmektedir. Tekrarlanabilirliğin araştırma konularını, optimizasyonda yapılan değişiklik sonuçları oluşturmaktadır. Bunlar ise genel olarak 3 grupta toplanmaktadır (Ergül 2000; Ovesna *et al.* 2002; Bayazit 2007).

(a) Reaksiyon karışımları; Bu aşamada farklı laboratuvarlarda kullanılan farklı ticari DNA polimerazların tekrarlanabilirliği etkilediği bildirilmektedir (Weeden *et al.* 1992; Ye *et al.* 1998; Vidal *et al.* 1999).

b) Farklı termocyceler cihazları, bazı araştırmacılara göre tekrarlanabilirliği etkilememekte (Meunier ve Griment 1993), bazılarında ise etkilememektedir (Ye *et al.* 1998; This *et al.* 2004).

(c) Bant değerlendirmelerinin de tekrarlanabilirlik üzerine etkisine bakıldığında ise, bant okumalarında hata oranının %2-7 olduğu, bu nedenle de zayıf ve tekrarlanabilirliği düşük olan 1600 bp'den büyük bantların değerlendirmeye alınmamasının önerildiği bilinmektedir (Weeden *et al.* 1992; Vidal *et al.* 1999).

RAPD Markırların Kalıtımı

Melezleme generasyonlarında DNA markırların kalıtımı özellikle haritalama çalışmalarındaki kalıtım oranlarını belirlemek açısından büyük önem taşımaktadır. Markırların kalıtımı, ilgili bir genin melez generasyonlarına (F₂, F₃ geriye melezlemeler) aktarılmasının bir göstergesi olarak kullanılmakta ve Mendel Kuralları esasına dayanmaktadır. Markırlar arasında bu yönde yapılan gruplandırmalar dominant ve kodominant şeklinde ortaya çıkmaktadır. RFLP gibi kodominant markırlarda bir genin allellerindeki heterozigotluk ortaya çıkarılıp 1:2:1 (F₂, F₃ vb. populasyonlarda)

veya 1: 1 (geriye melez populasyonlarda) açılımlarına ulaşılırken, RAPD gibi dominant markırlarda bu ayırım sağlanamamakta ve 3:1 oranında açılım görülmektedir (Ergül 2000).

PCR kaynaklı markır sistemlerinde 10-25 bp uzunluğunda primer olarak adlandırılan oligonükleotidler kullanır. Bu primerler (başlatıcı baz dizileri) genomda bağlandıkları yerlerin arasını, eğer 3-4 kb'nin altında olursa 1-1.5 milyon defa çoğaltırlar. PCR kaynaklı polimorfizmin sebebi, kromozom düzeyinde meydana gelen yerleştirme/iptal ve mutasyon nedeniyle oluşan primer yapışma bölgesi kazancı/kaybı olabilir (Yıldırım ve Kandemir 2001; Gülşen ve Mutlu 2005).

PCR, basitçe tüp içerisinde nükleik asitlerin uygun koşullarda çoğaltılması esasına dayanır. PCR yönteminin gelişmesinde en büyük katkıyı yüksek sıcaklıklarda dayanabilme özelliğine sahip tek enzim olan Taq polimeraz enziminin bulunması yapmıştır. Bir çeşit *in vitro* klonlama olarak tanımlanan PCR; 94-97°C aralığında gerçekleştirilen “denatürasyon” (DNA çift zincirinin yüksek sıcaklık ile birbirinden ayrılması), 30-60°C aralığında gerçekleştirilen “annealing” (primer bağlanması) ve 72°C’de gerçekleştirilen “ekstension” (iplikçiklerin yazılımı) aşamalarından oluşur ve bu siklusların belirli sayıda tekrarlanmasına dayanır. PCR yöntemine bağlı olarak geliştirilen yöntemlerle birçok bitki ve hayvanda gerek tür içi gerekse türler arası genetik akrabalığın teşhisi ve genetik haritalama çalışmaları yapılmaktadır (Williams *et al.* 1990; Hokanson *et al.* 1998).

Yaygın olarak kullanılan moleküler markır tekniklerinin avantaj ve dezavantajları karşılaştırmalı olarak Çizelge 1.4’de verilmektedir (Budak vd 2004).

Çizelge 1.4. Yaygın olarak kullanılan DNA markır tekniklerinin karşılaştırılması

Markır tipi	Avantajları	Dezavantajları
Restriction Fragment Length Polymorphism (RFLP)	<ul style="list-style-type: none"> - Yüksek genetik bilgi - Ko-dominant markırlar - Yüksek tekrarlanabilirlik - Filtreler çok kez kullanılabilir - Genomu iyi ifade eder - Türler arası kullanılabilir - Dizi bilgisi gerektirmez - Bitkilerde güvenilir bir şekilde kullanılabilir - Klonlama haritası için gereklidir 	<ul style="list-style-type: none"> - Yüksek miktarda kaliteli DNA gerektirir - RAPD'de göre zordur - Otomasyona geçmesi zor - Radyoaktif etiketleme gerektirir - Probun tanımlanmasını ve klonlanmasını gerektirir
Random Amplified Polymorphic DNA (RAPD)	<ul style="list-style-type: none"> - Yüksek genetik bilgi verir - Genomu iyi ifade eder - Dizi bilgisi gerektirmez - Otomasyon için uygun - Orta kalitede az DNA gerektirir - Radyoaktif işaretleme yok - Nispeten daha kolay 	<ul style="list-style-type: none"> - Dominant markırlar - Tekrar kopyalanamaz - Çok iyi bir test değildir
Simple Sequence Repeat (SSR)	<ul style="list-style-type: none"> - Yüksek genetik bilgi verir - Yüksek tekrarlanabilirlik - Genomu çok iyi ifade eder - Yüksek polimorfizm - Radyoaktif işaretleme yok - Otomasyonu kolay - Çoklu allellerle çalışılabilir 	<ul style="list-style-type: none"> - DNA dizi bilgisi gerektirir - Çok güvenli değil - Bütün türlerde uygulanamaz
Amplified Fragment Length Polymorphism (AFLP)	<ul style="list-style-type: none"> - Yüksek genetik bilgi verir - Yüksek polimorfizm - Dizi bilgisi gerektirmez - Türler arası kullanılabilir - Daha küçük RFLP parçacıkları ile çalışabilir - Yakın haritaları hazırlamada faydalıdır 	<ul style="list-style-type: none"> - Kullanılan materyallere göre bantların değişimi çok hassastır - Kararlı haritalar oluşturmaz - Çok iyi primer gerektirir
Sequence Tagged Site (STS)	<ul style="list-style-type: none"> - Kontig haritaları hazırlamada faydalıdır - Radyoaktif işaretleme yok - Genomu çok iyi ifade eder - Yüksek polimorfizm - Filtreler çok kez kullanılabilir 	<ul style="list-style-type: none"> - Zor bir tekniktir - Hedef bölgelerdeki mutasyonu belirleyemez - Dizi bilgisi gerektirir - Probun tanımlanmasını ve klonlanmasını gerektirir
Izo Enzimler	<ul style="list-style-type: none"> - Evrim çalışmaları için uygun - İzolasyonu, DNA izolasyonundan daha kolay - Türleri karşılaştırmada kullanılabilir - Radyoaktif işaretleme yok - Dizi bilgisi gerektirmez 	<ul style="list-style-type: none"> - Uygulaması zor - Polimorfizm sınırlıdır - Pahalıdır - Dokunun alınan yeri bilinmek zorunda - Otomasyonu kolay değildir

Genom haritalama çalışmalarında moleküler markırların kullanılması, çeşit geliştirme ve bitki ıslah çalışmalarında hızın ve etkinliğin artmasına neden olmuştur. Moleküler markır metotlarının uygulanabilmesi için, uygun miktar ve kalitede DNA izolasyonunun yapılmış olması mutlak gereklidir. Bununla birlikte, yüksek polisakkarit içeriğine sahip bitki türlerinde bu temel gereksinimin sağlanması oldukça güç olmaktadır (Do and Adams 1991; Fang *et al.* 1992).

Moleküler çalışmalar için gerekli yüksek kalite ve miktardaki DNA elde edilmesi genellikle zordur. DNA izolasyonundaki başarı, elde edilen DNA miktarı ve kullanılabilirliğine (restriksiyon, polimeraz ve ligaz gibi enzimlerle kullanım kolaylığına) bağlıdır. Bitki organlarının farklılığı; 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 (Doyle and Doyle 1988). Bu ikincil bileşikler, DNA'nın çözülmesini engelleyerek büyük miktarda DNA kayıplarına ve sıklıkla analizlerde kullanılan enzimlerin (restriksiyon enzimleri, modifikasyon enzimleri ve DNA polimeraz enzimi gibi) çalışmamasına neden olmaktadır (Scarafani and Duranti 2001). Kimi zaman bir DNA izolasyon yöntemi, bitkiden bitkiye göre farklı izolasyon sonuçları vermekte, hatta başka türlerle çalışmaya olanak vermemektedir. Çalışkan (2005)'a göre başarılı bir DNA izolasyonunun aşamaları aşağıda belirtilmiştir.

- Hücre duvarları, hücre içi madde ve organellerin uzaklaştırılması için parçalanması ki bu genellikle kuru buz içerisinde veya sıvı azot yardımıyla dondurularak yada sıcak tampon izolasyon çözeltisiyle havan içerisinde ezmeyle yapılmaktadır.

- DNA'nın izolasyon tamponuna geçmesi için hücre duvarlarının parçalanması işlemi genellikle SDS (Sodyum Dodezil Sülfat) veya CTAB (Cetyl methyl tri-ammonium bromide) gibi deterjanlar kullanılarak yapılmaktadır.

- DNA'nın içsel nükleazlardan korunması. Bu amaçla EDTA (Ethylene di-amin tetra acetic acid) gibi deterjanlardan yararlanılmaktadır. EDTA, nükleazların çalışmasında

ko-faktör olan $MgCl_2$ iyonlarını (Mg^{+2}) bağlayan şelatlaştırıcı bir maddedir. Daha sonra DNA'dan proteinlerin ayrılması ve parçalanması için fenol veya kloroform çözeltisi içerisinde muamele edilir.

- DNA kırılmalarının azaltılması. Çözelti içerisindeki DNA kuvvetli çalkalanmalar veya karışırmalar nedeniyle kırılabilir. Çok hassas yürütülmeyen bir DNA izolasyonu işlemi sonunda 50–150 kb'lik uzunlukta DNA'lar elde edilememektedir.

Moleküler Markırların Kullanım Alanları

1) Genetik haritaların hazırlanması: Bir bitki türünün genetik haritasını yapmak için ilk önce bir populasyon oluşturulur. Genetik bağlantı (linkage) haritaları, moleküler markırların kalıtımı temeline dayanır. Genetik markırların en önemli kullanım alanıdır. Genetik haritalar bir haritalama populasyonunda (F_2 , geri melez, katlanmış haploid, rekombinant kendilenmiş hat vs.) çok sayıda markırın analiz edilerek bağlantı ilişkilerinin bulunması ile hazırlanır. Bir genetik bağlantı haritası, iki markırın ne kadar sıklıkla birlikte hareket ettiklerinin belirlenmesiyle oluşturulur. İyi bir genetik harita bütün genom üzerinde büyük boşluklar olmaksızın birçok markırlara sahiptir (Yıldırım ve Kandemir 2001; Gülşen ve Mutlu 2005).

2) Genetik parmak izi (Fingerprinting) analizi: Parmak izi analizinin genel amacı, genetik materyallerin birbiriyle benzerlik veya farklılıklarının saptanmasıdır. Parmak izi analizinde aynı anda genomun pek çok yerine dair bilgi sağlayan markırlar yaygın olarak kullanılır. Sonuçta genetik materyaller arasında farklılık gösteren lokusların oranı belirlenir. Farklılığın hangi lokusta olduğuna bakılmaz. Bu tip bir analiz bitki ıslahı programına alınacak hatların seçiminde kullanılır ve varyasyonu yüksek olan hatların kullanımı ile bitki ıslahcısı, daha geniş bir değişim içinden istediklerini seçme şansına sahiptir. Ayrıca, parmak izi analizi çeşit teşhisinde de kullanılır (Yıldırım ve Kandemir 2001).

3) Doğrudan gen etiketlenmesi: Bitki ıslahında kullanılan yeni karakterler çoğu zaman az bilinen genotiplerden gelmektedir. Bitki ıslahcısının isteği, bütünüyle tamamlanmış bir genetik harita hazırlamadan karakteri etiketleyecek bir markır bulmaktır. Bu işlem kolayca hazırlanan bir F₂ veya GM (geri melez) populasyonunda karıştırılmış açılanlar analizi (bulk segregant analysis) veya yakın izogenik hat (near isogenic lines, NIL) analizi ile gerçekleştirilebilir. Bu şekilde karakterleri belirleyen gen veya kantitatif karakter lokusunun yakınında bulunan bir markır veya bunları çevreleyen iki markır belirlenir. Islah çalışmasının ileri safhalarında veya başka ıslah programlarında, fenotip sınıflara ayrılması güç olan karakter yerine, kolayca gözlenebilen markıra bakılarak seçim yapılabilir (Yıldırım ve Kandemir 2001).

4) Markır yardımcı seleksiyon (Marker-assisted selection=MAS (MYS)): Önemli agronomik karakterleri kontrol eden gen(ler)le sıkı bir “linkage” durumunda olan ve kolaylıkla tanınabilen moleküler belirteçlerin kullanılması esasına dayanır. Detaylı genetik haritalar önemli bitkisel karakterler için MYS’yi mümkün kılar. MAS uygulanan bitki ıslahı çalışmaları, klasik ıslah çalışmalarındaki arazi veya sera testlerine gerek kalmaksızın seleksiyon hızı ve etkinliğini artırma yönünden önemli olanak sağlar (Berloo 2000; Gülşen ve Mutlu 2005)

5) Genlerin klonlanması: Haritayı esas alan klonlama yöntemi, doğal olarak meydana gelen mutasyonları kullanmaktadır. Genetik bağlantı analizi bir genin bir genomun %0,1 veya daha az aralıklı bir bölgesinde yerinin belirlenmesinde ve daha sonra geni içeren DNA kısmının fiziksel haritalama yöntemiyle klonlanmasında kullanılmaktadır. Bu bölgeden çıkarılan diziler, çeşitli yollarla izole edilerek son olarak hedef gen mutant tamamlanması gibi bazı yöntemlerle tanımlanmaktadır. Genetik markırların yukarıda bahsedilen genel kullanım alanları yanında, sistematik ve karakterizasyon, genom analizi, evrimsel gelişmeler, kromozomlarda oluşan yapısal değişimlerin belirlenmesi, bitkisel genetik kaynakların ve çeşitlerin korunması, genetik varyasyonun artırılması, dayanıklılık ıslahında vs. sayılabilir.

Doğu Anadolu Bölgesinin çok yüksek yerleri hariç tutulursa, hemen her yerinde badem yetiştirilmektedir. Hatta tabii flora içerisinde yabani bademlere sıkça rastlanmaktadır (Aslantaş ve Gülyüz 2001). Erzurum ilinde ise yaygın olarak İspir ilçesinin ortalama rakımı 900 m olan alanlarında bulunmaktadır. Badem günümüze kadar büyük ölçüde tohumla yetiştirilmiş, bunun sonucunda ise oldukça değişik fenolojik ve pomolojik özellikler arzeden bir populasyon oluşmuştur. Bundan dolayı bu çalışma, mevcut badem populasyonu içerisinde geç çiçeklenen ve meyve kalitesi bakımından üstün özelliklere sahip genotiplerin seçilmesi, morfolojik olarak ağaç özelliklerinin belirlenmesi yanında RAPD yöntemi ile moleküler düzeyde akrabalıklarını tespit etmek amacıyla yürütülmüştür.

2. KAYNAK ÖZETLERİ

2.1. Badem Seleksiyonu İle İlgili Çalışmalar

Dünyada ve ülkemizde badem yetiştiriciliği yapılan alanlarda oluşan doğal populasyonlar içerisinde türün ıslahına yönelik olarak pek çok araştırma yürütülmüştür.

Dokuzoğuz vd (1968) Ege bölgesinde tohumdan yetişmiş badem ağaçları üzerinde yaptıkları seleksiyon çalışmasıyla ülkemizde ilk çalışmaları başlatmışlardır. Bu çalışmanın ilk aşamasında 167, ikinci aşamada ise 16 ümitvar genotip selekte ederek, bunların ağaç ve meyve özelliklerini saptamışlardır. Bu genotiplerin çoğunun verimli olduğunu ve dik-yayvan genişliklerini bildiren araştırmacılar; genotipleri; el, diş, taş ve sert badem olarak sınıflandırılmışlardır. Araştırmacılar, ayrıca meyve büyüklüğü bakımından ufak, orta-iri ve iri olarak tanımladıkları genotiplerde; meyve yüzeylerinin pürüzlü ile düz arasında değiştiğini, iç oranının %24,4 ile %62,7, çift iç oranını ise %0 ile %5 arasında olduğunu tespit etmişlerdir. Ümitvar olarak seçilen badem tiplerinin klonları geç çiçek açan Texas çeşidi ile mukayeseli olarak İzmir şartlarında bir başka çalışma kapsamında denemeye alınmıştır. Texas çeşidi ile aynı tarihte çiçeklenen ve hatta ondan 1-5 gün daha geç çiçeklenen klonların olduğu belirlenmiştir (Dokuzoğuz ve Gülcan 1973).

Kalyoncu (1990) Konya ili Çumra ilçesi, Apa baraj gölü çevresindeki doğal badem populasyonu içerisinde tamamı geç çiçeklenen 12 ümitvar tip belirlemiştir. Araştırmacı seçilen tiplerin tümünün taş badem grubunda olduklarını; kabuklu meyve ağırlıklarını 3,37-5,24 g, iç badem ağırlıklarını 0,64-1,00 g, iç oranlarını ise %14,29-20,10 arasında değiştiğini, seçilen tiplerden 1 tipin orta-iri ve 11 tipin ufak grupta yer aldığını saptamıştır.

Cangi ve Şen (1991) Vezirköprü yöresinde yaptıkları seleksiyon çalışmasında selekte ettikleri 15 badem genotipinin çiçeklenme zamanları, ağaç ve meyve karakterlerini tespit etmişlerdir. 55 VK 13, 55 VK 17 ve 55 VK 18 nolu genotiplerin diğerlerine göre geç çiçeklendiklerini belirlemişlerdir. Bu genotiplerin sırasıyla çift iç oranı %10, %8 ve %10; iç oranı %23,7, %21,2 ve %26,6; iç badem ağırlığı 1,04 g, 0,97 g ve 1,20 g; kabuklu meyve uzunluğu 4,0 cm, 4,1 cm ve 3,5 cm; kabuklu meyve genişliği 2,0 cm, 2,4 cm ve 2,4 cm; kabuklu meyve kalınlığını da 1,67 cm, 1,70 cm ve 1,70 cm olarak belirlemişlerdir. İç meyve ağırlığının 0,68-1,20 g, iç oranı %18,2-30,0 ve çift iç oranının ise %0,5-55,0 arasında olduğunu kaydetmişlerdir.

Erzincan'ın Kemaliye ilçesinde tohumdan yetiştirilen badem populasyonu içerisinde yürütülen seleksiyon çalışmasında, 20 genotip ümitvar olarak belirlenmiştir. Selekte edilen badem genotiplerinin 1010-1365 m yükseltide yetiştikleri, 1992 yılında 11 Nisan-4 Mayıs, 1993 yılında ise 8 Nisan-3 Mayıs tarihleri arasında çiçeklenmeye başladıkları, çiçeklenmenin 1992 yılında 9-10 gün ve 1993'te 8-12 gün sürdüğü ve tam çiçeklenmeden hasada kadar 136 gün ile 155 günlük bir süreye ihtiyaç duydukları belirtilmiştir. Badem genotiplerinin kabuklu meyve ağırlığının 2.89 (Ke-157)-6.15 g (Ke-29), iç ağırlığının 0,65 (Ke-157)-1,15 g (Ke-130), iç oranının %14,6 (Ke-118)-26,8 (Ke-45), sağlam iç oranının %96-100, çift iç oranını %0-28 arasında, kabuklu meyve eninin 17,53-24,80 mm, kabuklu meyve boyunun 27,12-48,51 mm, kabuklu meyve kalınlığının 12,45-17,32 mm, iç meyve eninin 10,61-14,55 mm, iç meyve boyunun 19,25-30,55 mm ve iç meyve kalınlığının ise 5,53-8,00 mm olduğu, badem tiplerinden 4 tipin çok-iri, 8 tipin iri, 35 tipin orta-iri ve 73 tipinde ufak grupta yer aldığı belirtilmiştir (Aslantaş 1993).

Kaşka vd (1993) Türkiye'nin farklı yerlerinden selekte edilmiş 31 badem tipi ile Texas çesidini Çukurova şartlarında çiçeklenme, meyve özellikleri ve verimlilik bakımından denemeye almışlardır. Yaptıkları gözlemlerde, 101-9, 101-13, Gülcan 1 ve 106 -1 no'lu seleksiyonların Texas çesidinden daha geç çiçeklendiğini, erkenci olarak tanımlanan 48-2, 48-3,48-4 ve 48-5 nolu seleksiyonların en verimli olduklarını belirlemişlerdir. Gülcan 2, 48-1 ve Menemen-5 çeşitlerinin ince kabuklu ve %50' nin üzerinde iç orana, Texas

çeşidi ile diğer geç çiçeklenen çeşitlerinde ise iç oranının daha düşük olduğunu belirtmişlerdir. Kabuklu meyve ağırlığının 0,94-4,01 g, iç ağırlığının 0,58-1,40 g, iç oranının %23,60-62,60, çift iç oranının %0-20, sağlam iç oranının %24-100, kabuklu meyve boyunun 20,75-39,53 mm, eninin 14,54-23,76 mm, kalınlığının 10,66-16,65 mm, iç meyve boyunun 16,41-28,20 mm, eninin 9,26-13,59 mm, kalınlığının 5,69-8,80 mm arasında değiştiğini belirlemişlerdir. İç badem rengi bakımından 17 çeşidin koyu ve 15 çeşidin orta- koyu renkte; meyve tadı bakımından tüm çeşitlerin tatlı; tüylülük bakımından 17 çeşidin çok tüylü, 12 çeşidin orta tüylü ve üç çeşidin az tüylü; ağaç şekli bakımından 2 çeşidin çok dik, 14 çeşidin dik, 12 çeşidin yayvan ve 4 çeşidin de çok yayvan geliştiğini belirtmişlerdir.

Kaşka vd (1994) 1988-1992 yılları arasında Şanlıurfa'da yerli (48-1, 48-2,48-5, 101-9, 101-13, Gülcan-I) ve yabancı (Drake, Nonpareil ve Texas) badem çeşitleri üzerinde yürüttükleri çalışmada, çiçeklenme ve meyve özellikleri bakımından farklılıklar olduğunu belirlemişlerdir. Yıllara göre çeşitlerin çiçeklenme tarihleri arasında farklılıklar olduğunu gözlemleyen araştırmacılar, 1991 yılında ilk çiçeklenme tarihlerinin 4 Mart (Nonpareil) ile 25 Mart (Gülcan-I), 1992 yılında 7 Mart (48-5) ile 28 Mart (Gülcan-I), tam çiçeklenme tarihlerinin 1991 yılında 11 Mart (48-5) ile 28 Mart (Gülcan-I), 1992 yılında ise 10 Mart (48-5) ile 31 Mart (Gülcan-I) tarihleri arasında olduğunu saptamışlardır. 1992 yılında çeşitlerde hasat tarihlerinin 28 Temmuz (48-2) ile 4 Ağustos (101-13, Gülcan-I ve Texas), vejetatif periyodunun 269 gün (Gülcan-I) ile 295 gün (48-5) arasında değiştiğini belirtmişlerdir. Bununla birlikte 48-1, 48-2, 48-5, 101-9, 101-13, Gülcan-I, Drake, Nonpareil ve Texas çeşitlerinde sırasıyla kabuklu meyve ağırlıklarını 1,62 g, 1,55 g, 1,18 g, 0,81 g, 0,91 g, 0,72 g, 1,49 g, 0,95 g ve 1,06 g; kabuklu meyve genişliğini 18,24 mm, 17,36 mm, 16,55 mm, 12,07 mm, 13,08 mm, 10,57 mm, 13,70 mm, 12,65 mm ve 11,34 mm ve kabuklu meyve uzunluğunu ise 25,83 mm, 26,14 mm, 25,32 mm, 19,92 mm, 21,42 mm, 21,31 mm, 21,85 mm, 22,22 mm ve 21,14 mm, iç oranlarını %40,23, %42,83, %32,16, %24,01, %24,84, %52,66, %43,82, %67,09 ve %64,28 olarak tespit etmişlerdir.

Barbera *et al.* (1994a) Güney İtalya'nın başlıca badem üretim bölgeleri olan Apulia, Sicilya ve Sardinia bölgelerinde 1983-1984 yıllarında Tuono ve Ferragnes çeşitleriyle tesis edilen bahçelerde 10 yıl sonra yaptıkları çalışmada, bu üç bölgede kurulan badem bahçelerindeki çeşitlere ait ortalamalar sırasıyla kabuklu meyve ağırlığında 4,46 g ile 3,78 g; iç meyve ağırlığında 1,56 g ile 1,30 g; iç oranı %35,45 ile %34,76 ve çift iç oranında %0,4 ile %6,4 arasında olduğunu belirlemişlerdir.

Barbera *et al.* (1994b) (Sicilya) İtalya bölgesinde yürüttükleri bir çalışmada badem, Şeftali GF 305 anacı ve badem x şeftali melezi GF 677 anaçları üzerine aşılı Ferragnes ve Tuono çeşitlerinde çiçeklenme ve hasat zamanının anaçlardan etkilenmediğini belirlemişlerdir. Araştırmada GF 305, badem ve GF 677 anaçları üzerine aşılı Ferragnes çeşidinin anaca göre sırasıyla kabuklu meyve ağırlığı 4,25 g, 4,32 g ve 4,21 g; kabuklu meyve uzunluğu 35,81 mm, 36,70 mm ve 36,45 mm; kabuklu meyve genişliği 23,42 mm, 24,12 mm ve 23,53 mm; kabuklu meyve kalınlığı 16,87 mm, 17,10 mm ve 16,57 mm; iç meyve ağırlığı 1,98 g, 2,02 g ve 2,02 g; iç meyve uzunluğu 29,96 mm, 26,58 mm ve 25,87 mm; iç meyve genişliği 13,98 mm, 14,59 mm ve 14,04 mm; iç meyve kalınlığını 7,74 mm, 7,68 mm ve 7,48 mm; Tuono çeşidinin kabuklu meyve ağırlığı 4,02 g, 4,21 g ve 4,10 g; kabuklu meyve uzunluğu 33,84 mm, 33,10 mm ve 36,64 mm; kabuklu meyve genişliği 23,84 mm, 23,06 mm ve 23,53 mm; kabuklu meyve kalınlığı 16,59 mm, 15,97 mm ve 16,67 mm; iç meyve ağırlığı 1,95 g, 1,98 g ve 1,99 g; iç meyve uzunluğu 23,90 mm, 23,39 mm ve 23,75 mm; iç meyve genişliğini 13,85 mm, 13,36 mm ve 13,90 mm ve iç meyve kalınlığını 6,38 mm, 7,02 mm ve 6,84 mm olarak belirlemişlerdir.

Bounous *et al.* (1994) Kuzeybatı İtalya'nın Piemonte bölgesinin tepelerinde doğal badem gen kaynaklarını korumak ve soğuğa dayanıklılık, geç çiçeklenme, gösterişli meyve ve tatlı iç oluşumu gibi ıslah karakterleri yönünden genotiplerin özelliklerini tanımlamak amacıyla, lokal badem yetiştiricilerinin tavsiyelerini de dikkate alarak, farklı yerlerde belirlenen sekiz genotipin bazı özelliklerini belirlemişlerdir. Çiçeklenme sezonu iki genotipte erken (20 Ocak'tan önce), beş genotipte orta (1-10 Şubat) ve bir genotipte geç (21 Şubat'tan sonra) olarak gözlenmiş, hasat sezonu altı genotipte orta

(11-20 Eylül) ve iki genotipte geç (1 Ekim den sonra) olarak değerlendirilmiştir. Genotiplerde kabuklu meyve ağırlığı 3,71-5,70 g, kabuklu meyve boyu 29,2-35,7 mm, kabuklu meyve genişliği 19,0-39,4 mm, kabuklu meyve kalınlığı 14,1-18,3 mm, iç badem ağırlığı 0,86-1,45 g, iç badem uzunluğu 21,1-26,5 mm, iç badem genişliği 11,9-13,9 mm ve iç badem kalınlığı 6,2-8,6 mm, iç oranı %19,0-39,4 ve çift iç oranı %0-34 arasında belirlenirken, kabuk yapısı bakımından beş genotip çok sert, iki genotip sert ve bir genotipte yarı-sert kabuklu olarak sınıflandırılmıştır. Kabuk rengi genotiplerin yarısında açık kahverengi, yarısında ise kahverengi olarak; iç rengi tüm genotiplerde fildişi beyazı renkte ve iç tadı da iki genotipte lezzetli, beş genotipte normal ve bir genotipte tatsız olarak tanımlanmıştır.

Van'ın Akdamar Adası'nda tohumdan yetişen badem popülasyonu üzerinde yürütülen seleksiyon çalışmasında 750 genotip arasında 27 genotip selekte edilmiştir. Selekte edilen genotiplerde kabuklu meyve ağırlığı 3,42-5,86 g, iç ağırlığı 0,64-1,15 g, iç oranı %14,60-24,28, kabuklu meyve eni 1,82-2,29 cm, kabuklu meyve boyu 3,07-4,21 cm, kabuklu meyve yüksekliği 1,30-1,70 cm, iç badem eni 1,03-1,32 cm, iç badem boyu 2,02-2,80 cm, iç badem yüksekliği 0,52-0,99 cm ve çift iç oranı da %0-10 arasında belirlenmiştir. Ayrıca, seçilen genotiplerde meyvelerin sert kabuk yapısına sahip olduğu bildirilmiştir (Bostan vd 1995).

Karadeniz ve Erman (1996) Siirt yöresi bademlerinin seleksiyonu üzerine yaptıkları çalışmada, seçilen tiplerin; kabuklu meyve ağırlıklarının 4,66-8,94 g, iç badem ağırlıklarının 1,01-1,80 g ve iç oranlarının %14,65-24,53 arasında değiştiğini; tiplerin çok yayvan, yayvan ve dik geliştiğini ve ağaç taç yüksekliğinin 4-10 m, taç genişliğinin ise 2,5-9,0 m arasında değiştiğini saptamışlardır.

Kahramanmaraş yöresinde, geç çiçeklenen ve meyve kalitesi üstün bademleri belirlemek için yürütülen bir çalışmada toplam 405 adet tip içerisinde, 14'ü ümitvar genotipin 25 Şubat-28 Mart tarihleri arasında çiçeklenmeye başladığı, çiçeklenmenin 8-15 gün devam ettiği gözlemlenmiştir. Bunların 2'sinin dik-yayvan, 6'sının yayvan ve 6'sının ise çok yayvan geliştiği; birinin düşük, birinin orta, 12'sinin yüksek verimli

olduğu; 13'ünün taş bademi, birinin diş bademi grubunda yer aldığı; kabuklu meyve ağırlıklarının 1,31-7,59 g, iç badem ağırlıklarının 0,67-1,34 g ve iç oranlarının %14,0-50,4 arasında değiştiği; çift içlilik oranının 1 tipte %5, geri kalan tiplerde %0 ve sağlam iç oranının ise bütün tiplerde %100 olduğu belirtilmiştir (Şimşek 1996).

Küden (1997) geç çiçeklenme, meyve özellikleri, soğuğa, kurağa ve hastalıklara dayanıklılık gibi ıslah karakterleri bakımından Türkiye'nin zengin badem gen kaynaklarına sahip olduğunu belirtmiştir. Çukurova Üniversitesi Pozantı Araştırma Merkezinde 6 yıl süreyle geç çiçek açan badem çeşitlerinde kış sıcaklığının -11°C ye kadar düştüğü yıllarda bile, soğuk zararı gözlenmediğini belirtmiştir. Araştırmaların yürütüldüğü alanda, yerli seleksiyonlar (48-1, 48-2, 48-5, 101-9, 101-13, 101-23) ve yabancı badem çeşitleriyle (Drake, Ferraduel, Ferragnes, Genco, Nonpareil, Picantili, Texas, Yaltinski) kurulu bahçede; 101-23 ile 101-13 no'lu çeşitlerin en geç çiçeklendiklerini, sırasıyla 31 Mart ve 27 Mart; 48-5, 48-2 ve 48-1 genotiplerinin ise en erken çiçeklendiklerini, sırasıyla 19 Şubat, 21 Şubat ve 28 Şubat; çeşitlerin Ağustos sonundan Eylül ortalarına kadar hasada geldiklerini bildirmiştir. Araştırmacı 101-23 çeşidinin hem en geç çiçeklendiğini, hem de en yüksek miktarda ürün verdiğini tespit etmiştir.

Talaie and İmani (1997) İran'da yetişen badem genotipleri arasından üstün özelliklere sahip genotipleri belirlemek amacıyla yürüttükleri çalışmada, seçilen 12 badem genotipinin çiçek ve meyve özelliklerini değerlendirmişlerdir. A-200 genotipinin en erken (31 Mart), A-2 genotipinin en geç (14 Nisan) çiçeklendiğini ve bu aralığın ilkbahar soğuk zararının en kritik dönemi olduğunu belirtmişlerdir. Araştırmacılar etkili çiçeklenme periyodunun ise 3 (A-67-1) gün ile 9 (A-83) gün arasında olduğunu belirlemişlerdir. En son tam çiçeklenme periyodu en uzun A-94 ve A-82 genotiplerinde (17 gün), en kısa A-8/8 (8 gün) genotipinde sürdüğünü gözlemlemişlerdir. Araştırmacılar 12 genotipi çiçeklenme zamanlarına göre geç çiçeklenen (A-2, A-67-1, A-83 ve A-7), orta (A-67-2, A-59, A-8/8 ve A-73) ve erken (A-200, A-101, A-94 ve A-82) diye üç gruba ayırmışlardır. Seçilen genotiplerin iç meyve kalınlığının 14,4 mm ile

23,8 mm, iç oranını %16 ile %70, kabuk kalınlığının 2,5 mm ile 4,7 mm arasında değiştiğini belirtmişlerdir.

Kaşka vd (1998) Güney Doğu Anadolu bölgesinde, bazı yerli ve yabancı badem çeşitlerinin performanslarını belirlemek amacıyla yürüttükleri araştırmada 1996 yılında tam çiçeklenmenin 48-1, 48-2, 48-5 nolu genotiplerde 28 Şubat; Drake, Nonpareil, Texas çeşitlerinde 11 Mart; 101-9, Ferragnes, Genco, Picantili, Yaltinski çeşitlerinde 14 Mart ve Ferraduel çeşidi ile 101-13, 101-23 nolu genotiplerde ise 21 Mart tarihinde gerçekleştiğini bildirmişlerdir. Araştırmacılar, ağaçların dikimden 3 yıl sonra verime yattıklarını, en yüksek verimin Picantili çeşidinden (4,45 kg/ağaç) elde edilirken, en düşük verimin Ferraduel çeşidinde (1,75 kg/ağaç) gerçekleştiğini; kabuklu meyve ağırlığının Ferraduel (6,69 g) ve Picantili çeşitleri (3,85 g) arasında, iç badem ağırlığının Ferragnes (1,74 g) ve Genco çeşitleri (1,34 g) arasında, iç oranının Yaltinski (%39,50) ve Ferraduel çeşitleri (%23,33) arasında, çift iç oranının ise Yaltinski (%26,67) ve Ferragnes çeşitleri (%0) arasında olduğunu ve hasadın 27-31 Ağustos tarihleri arasında gerçekleştiğini bildirmişlerdir.

Vargas (1998) İspanya'da 120 badem çeşidinin meyve özellikleri üzerinde yaptığı araştırmada, incelenen çeşitlerde kabuklu meyve ağırlığının 1,8 g ile 15,0 g; iç badem ağırlığının 1,0 g ile 2,3 g; iç oranlarının %16-69 ve çift iç oranlarının da %0-44 arasında değiştiğini bildirmiştir.

Aslantaş ve Güteryüz (1999) Kuzey Doğu Anadolu Bölgesinde yukarı Fırat havzası ile Çoruh Vadisinin önemli mikro klima alanları olduğunu ve bu alanlarda tohumdan badem yetiştirildiğini bildirmişlerdir. 1992-1995 ile 1996-1997 yıllarında bu alanlarda yaptıkları seleksiyon çalışmalarında geç çiçeklenme karakterine sahip 17 genotip belirleyen ve genotiplerden oluşturdukları klonlarla Erzincan Bahçe Bitkileri Araştırma Enstitüsünde koleksiyon parseli tesis eden araştırmacılar; genotiplerde ilk çiçeklenmenin 5 Nisan-3 Mayıs; tam çiçeklenmenin 8 Nisan-7 Mayıs; çiçeklenme sonunun ise 14 Nisan-12 Mayıs tarihleri arasında olduğunu ve çiçeklenme periyodunun 8 gün ile 10 gün arasında; çiçeklenmeden hasata kadar geçen sürenin 136 gün ile 155 gün arasında

değiştiğini belirtmişlerdir. Ayrıca araştırmacılar aynı ekolojide genotiplerin 3,02-6,14 g kabuklu meyve ağırlığına, 0,72-1,15 g iç ağırlığına; %14,66-26,81 iç oranına %0,0-20 çift iç oranına; %96,0-100 sağlam iç oranına sahip olduklarını belirlemişlerdir.

Aslantaş vd (1999) Erzincan ekolojik şartlarında kurdukları bir denemede selekte edilmiş 15 badem genotipini altı badem çeşidiyle mukayeseli olarak (Texas, Drake, Nonpareil, Peerless, 101-13, 104-1 ve 300-1) karşılaştırmışlardır. İncelenen genotiplerde vejetasyon süresinin 210 (24 Ke 170) ile 239 gün (Drake) arasında değiştiğini kaydeden araştırmacılar; Texas, Drake, Nonpareil, Peerless, 300-1, 40 ve 46 nolu genotiplerin ikinci, 101-13 ve 104-1 klonlarının 3. yaşta generatif döneme geçerken diğerlerinin geçmediği ve çiçek gözü yoğunluğunun incelenen genotiplerde 0,12 (Texas ve 300-1) ile 0,83 adet/cm sürgün (24 Ke 47) arasında değiştiğini kaydetmişlerdir.

Gerçekçioğlu ve Güneş (1999) 1998 ve 1999 yılları arasında Tokat merkez ilçede doğal olarak yetişen badem tipleri içerisinde toplam 87 adet tatlı badem tipini incelemişlerdir. Tartılı derecelendirme yöntemine göre ilk yıl 87 tip bademden 28, ikinci yıl ise 28 tip bademden 8 tip badem seçilmiştir. Her iki yıl yapılan ölçümler sonucunda seçilen tiplerin kabuklu meyve ağırlıklarının 2,18 g ile 7,58 g, iç badem ağırlıklarının 0,64 g ile 1,35 g, iç oranlarının %17,81 ile %37,16 arasında, çift iç oranlarının ise %3,45 ile %63,33 arasında değiştiğini ifade etmişlerdir.

Assaf (2000) İsrail’de badem kültürünün çok eskilere dayandığını, araştırma merkezlerinde özellikle tuz ve kuraklık stresine dayalı çeşit ve anaçlar üzerinde çalışıldığını ifade etmiştir. Araştırmacı incelediği bazı yerli ve yabancı badem çeşitlerinin verimlerinin 29,9–210,0 kg/da ve iç oranlarının ise %29,2-60,8 arasında değiştiğini bildirmiştir. Ayrıca çeşitlerin kabuk sertliklerini ince, yarı sert, sert ve çok sert olarak gruplandırmıştır.

Martins *et al.* (2000) Portekiz’de 45 badem genotipi içerisinde, üstün nitelikli 12 genotipi seçerek bazı önemli meyve özelliklerini tanımlamışlardır. Buna göre, Boa

Casta, Bonita de S, Bras, Do Prato, Duro Amarelo Grado, Galamba, Laja, Lourencinha, Matias, Patarata, Quinta de Flandres ve Ze Sales çeşitlerinin kabuklu meyve ağırlıklarını sırasıyla 3,52 g, 3,14 g, 3,82 g, 4,30 g, 4,04 g, 4,28 g, 1,99 g, 3,60 g, 2,27 g, 4,32 g, 3,58 g ve 2,78 g olarak iç badem oranlarını (randıman) ise yine sırasıyla %31,3, %30,6, %38,7, %20,9, %23,0, %23,4, %50,3, %31,4, %51,5, %21,1, %27,4 ve %39,2 olarak belirlemiştir. Ayrıca kabuklu meyve genişliğinin 24,27-38,52 mm, kabuklu meyve uzunluğunun 13,55-23,66 mm ve kabuklu meyve kalınlığının da 8,25-18,04 mm arasında değiştiğini saptamışlardır.

Yeşilkaynak (2000) farklı badem genotiplerini (Ferragnes, Nonpareil, Cristomorto, Texas, Picantili, Tuono, Garrigues, Yaltinski, Drake, D. Largueta, Butte, Padre, Ruby, Sonora, Fritz, Genco, Ferraduel, Texas, Primorski, Nikitski, 48-1, 48-2, 48-5, 101-9, 101-13, 101-23, 300-1, 17-4) Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Sert Kabuklu Meyveler Araştırma ve Uygulama Merkezine (SEKAMER) bağlı deneme arazisine dikmiştir. Araştırmacı, ağaçların çiçeklenmelerinin 17 Mart-17 Nisan arasında değiştiğini; en yüksek kabuklu meyve ağırlığının Ferragnes (5.12 g) çeşidinde; en yüksek iç ağırlığının Yaltinski (1.89 g) ve Drake (1.89 g) çeşitlerinde; Drake, Yaltinski, Cristomorto, Ferragnes, Tuono, Garrigues, Nonpareil, ve 48-5 çeşitlerinin genişlik indislerini %32.32 ile %58.69 arasında, kalınlık indislerinin ise; %25.57 ile %43.31 arasında değiştiğini bulmuştur. Nonpareil çeşidinin açık, Drake, Cristomorto, Ferragnes, Tuono ve Hacı Alibey çeşitlerinin orta, Yaltinski ve Garrigues çeşitlerinin ise koyu iç badem rengine sahip olduklarını; en yüksek iç oranının Nonpareil (%68.88) çeşidinde ve en yüksek çift iç oranının ise Cristomorto (%50) çeşidinde olduğunu bildirmiştir.

Kaşka vd (2001) Kahramanmaraş ekolojisinde yerli geç çiçeklenen (101-9, 101-13, 101-23 ve 300-1), erken çiçeklenen (48-1, 48-2ve 48-5) ve 16 yabancı badem çeşitlerinden (Butte, Cristomorto, Drake, Ferragnes, Ferraduel, Fritz, Genco, Padre, Picantili, Primorski, Rubi, Sonora, Texas, Tuono ve Yaltinski) sulu şartlarda çiçeklenme durumunu ve meyve tutumunu araştırmışlardır. 2000 yılında 101-23, 101-13, 101-9, Picantili çeşitlerinin; 2001 yılında ise Ferraduel, Ferragnes, Cristomorto, Ruby, 101-23 ve 101-9 en geç çiçeklenen çeşitler olduğunu gözlemlemişlerdir. Bu çeşitlerin fidan

dikiminden iki yıl sonra çiçeklenmelerinin ilginç olduğunu, çiçek yoğunluğunun en fazla Padre, Butte, Ferraduel, 300-1, Ferragnes ve Picantili çeşitlerinde gözlendiğini kaydetmişlerdir.

Balta vd (2001) Van gölü Adır adasındaki doğal badem ağaçları içerisinde, toplam 400 adet badem tipini incelemiş ve 13'ünü ümitvar olarak seçmişlerdir. Seçilen tiplerde ilk çiçeklenmenin Nisan ayının üçüncü haftasında başladığını, tam çiçeklenmenin Nisan ayı sonunda ve hasadın Ağustos ayı sonunda olduğunu belirtmişlerdir. Seçilen tiplerin kabuklu meyve ağırlıklarının 2,74-6,80 g, iç badem ağırlıklarının 0,64-1,32 g, iç oranlarının %18,4-29,2, çift iç oranlarının %0-60 arasında ve tiplerin tam çiçeklenmelerinin Nisan sonunda gerçekleştiğini belirlemişlerdir.

Elazığ Merkez ve Ağın ilçelerinde 1998 ile 2001 yılları arasında yürütülen bir araştırmada, 84 ümitvar badem genotipi seçilmiştir. Seçilen tiplerde 1999, 2000 ve 2001 yıllarına göre sırasıyla ilk çiçeklenme 10 Mart ile 18 Mart, 01 Nisan ile 10 Nisan ve 31 Mart ile 12 Nisan arasında, tam çiçeklenmenin, 15 Mart ile 22 Mart, 6 Nisan ile 19 Nisan ve 05 Nisan ile 17 Nisan arasında, çiçeklenme sonu ise 21 Mart ile 27 Mart, 12 Nisan ile 23 Nisan ve 10 Nisan ile 22 Nisan tarihleri arasında gerçekleştiği gözlenmiştir. Genotiplerin tam çiçeklenme tarihleri arasında 1999 yılında 8, 2000 yılında 14 ve 2001 yılında da 13 günlük farklar belirlenmiştir. Tam çiçeklenmeden hasada kadar geçen süre 130 ile 166 gün arasında değişmiştir. Seçilen genotiplerinde kabuklu meyve ağırlığı 1,80-8,24 g, kalınlığı 11,99-19,48 mm, genişliği 18,46-28,38 mm, boyu 23,57-45,94 mm, iç badem ağırlığı 0,80-1,34 g, kalınlığı 4,96-9,18 mm, genişliği 11,72-17,10 mm, boyu 18,72-29,44 mm, kabuk kalınlığı 1,85-5,54 mm, iç oranı %12,98-48,01, çift iç oranı %0-66 ve 1 ons'a (28,3 g) giren iç badem sayısı 21-35 adet olarak belirlenmiştir. İç badem rengi 4 genotipte çok açık, 22 genotipte açık; iç badem tadı 68 genotipte tatlı olarak tespit edilmiştir. Seçilen 30 genotipin meyveleri az tüylü, 43 genotipin iç meyveleri düzgün ve 53 genotipin de kolay kavladığı belirlenmiştir. Ağaç şekli 54 genotipte dik-yayvan, 25 genotipte dik ve 5 genotipte de yayvan olarak belirlenirken, hasat tarihleri Ağustos sonu ve Eylül başı olarak kaydedilmiştir (Balta 2002).

Kodad and Socias i Company (2004) Zaragoza’da 18 Mart 2003 yılında sabah erken saatlerde meydana gelen ve 5 saat süren $-2,5^{\circ}\text{C}$ sıcaklığın ardından don zararını belirlemek için yürüttükleri bir çalışmada dişi organ üzerinde renk değişimi ile genç meyvelerdeki ovulün kahverengileşmesi gibi morfolojik belirtileri esas almışlardır. Çalışmanın sonucunda geç çiçeklenenlerin erken çiçeklenenlere oranla daha az zarar gördüğünü, soğuk zararının etkinliğinin ağacın tomurcuk, çiçek veya meyve gibi gelişimin farklı safhalarına göre değiştiğini, erken çiçeklenen tiplerde soğuk zararının %20 (G-6-39) ile %77 (H-3-39), geç çiçeklenen tiplerde ise %2 (G-2-2) ile %47 (G-3-5) arasında değiştiğini belirtmişlerdir.

Ağlar (2005) Tunceli’de iki yıl süreyle yürüttüğü çalışmada, seçtikleri badem tiplerin de çiçeklenmenin 2002 yılında 2003 yılına göre yaklaşık olarak 10 gün daha erken başlamıştır. 2002 yılında seçilen tiplerde ilk çiçeklenmenin 10 Mart ile 7 Nisan; tam çiçeklenmenin 16 Mart ile 13 Nisan; çiçeklenme sonunun ise 25 Mart ile 18 Nisan arasında olduğunu belirlemiştir. Bu çalışmada incelenen badem tiplerinde kabuklu meyve ağırlığı 1,84 g ile 9,59 g; iç meyve ağırlığı ise 0,45 g ile 1,50 g; kabuk kalınlığı 1,37 mm ile 4,97 mm; iç oranı %10 ile %29; çift iç oranı %0 ile %70; ikiz iç oran ise tüm genotiplerde %0 olarak belirlenmiştir. Meyvenin kavrama durumu 121 tipte tam olarak kaydedilmiştir. İç meyve tad bakımından 82 tipin tatlı; tüylülük bakımından 52 tip az tüylü olduğu belirlenmiştir. İç meyve rengi ise, 12 tipte çok açık, 55 tipte açık, 62 tipte orta ve 28 tipte de koyu olarak belirlenmiştir. Tiplerde ağaç şekli ise 70 tipte yayvan, 34 tipte dik yayvan, 20 tipte çok yayvan, 16 tipte dik ve 16 tipte ise çok dik olarak tespit etmiştir.

Damyar and Hassani (2006) İran’da 25 adet kültür bademinde yaptığı çalışmada çiçeklenme zamanının yıllara göre değiştiğini ve 25 Mart ile 25 Nisan arasında gerçekleştiğini bildirmişlerdir.

Moradi (2006a) İran’da yaptığı çalışmada 5 çeşit (Ramazan, Gerduoei, Hasani, Khiari ve Noktiz) ve seçtiği 23 badem genotiplerinde bir araştırma yürütmüştür. Genotipler çiçeklenme zamanlarına göre 1 erken, 16 orta, 6 orta-geç ve 5 geç olarak, kabuk sertliği

bakımından 21'inin sert, 3'ünün orta ve 4'ünün yumuşak grupta, iç oranının ise %24 ile %63,9 arasında, çift iç oranının %0 ile %80 arasında ve iç tadı bakımından 1 tipin acı, 27 tipin tatlı badem grubunda yer aldığını kaydetmiştir.

Socias i Company and Felipe (2006) iki yeni kendine verimli badem çeşidi (Belona ve Soleta) ile 6 standart çeşidi çiçeklenme zamanları bakımından karşılaştırmışlardır. İlk çiçeklenme tarihleri Desmayo Langueta (6 Şubat) ile Felisa çeşidi (9 Mart) arasında olurken, ilk çiçeklenmenin Belona çeşidinde 24 Şubatta, Soleta çeşidinde 26 Şubatta meydana geldiğini gözlemlemişlerdir.

İmani and Nagoya (2006) İran'ın Gazvin ilinde eski çağlardan beri tohumdan yetiştirilen badem bahçelerinde biyolojik, morfolojik ve pomolojik özellikleri çok farklı genotiplerin meydana geldiğini belirtmektedirler. Farklı genotipler üzerinde yapılan seleksiyon çalışmasında 14 genotip seçilmiştir. Bunlar çiçeklenme zamanı bakımından 1 çok erken, 1 erken, 5 orta, 1 orta geç, 5 geç, 1 çok geç olarak, olgunlaşma zamanı bakımından 1 erken, 10 orta ve 3 geç olgunlaşan grupta yer almış, çift iç oranları %5-20 arasında, iç oranı %25-65 arasında ve tat olarak 1'inin acı 13'ünün tatlı grupta olduğunu belirtmişlerdir.

Vargas *et al.* (2006) Vayro, Marinada, Constanti ve Tarraco yeni çeşitlerin meyve özelliklerini inceledikleri araştırmada Desmayo Langueta, Ferragnes ve Guara çeşitlerini de kontrol ederek değerlendirmişlerdir. Araştırmacılar kabuklu meyve ağırlığını sırasıyla 1,24 g, 1,34 g, 1,22 g, 1,71 g, 1,34 g, 1,49 g ve 1,31 g, iç meyve oranı sırasıyla %28,8, %31,2, %26,7, %31,6, 27,2, %33,8 ve %34,7, çift iç oranını %0,1, %0,4, %1,6, %0,1, %1,4, %0,1 ve %11,9 olarak belirlemişlerdir.

Moradi (2006b) İran'ın Çaharmahal va Bakhtiari Eyaleti'nde Emamie istasyonunda 11 badem genotipi (6sh, 12sh, 13sh, 15sh, 16sh, 17sh, 18sh, 21sh, Mamaie, Sefid ve Rabi ile bir çalışma yürütmüştür. İlk çiçeklenme ve tam çiçeklenme tarihleri sırasıyla 10 Mart (Sefid) ile 7 Nisan (16 sh) ve 20 Mart (Sefid) ile 11 Nisan (16 sh) arasında, kabuklu badem ağırlığı 0,85 g (15 sh) ile 4,8 g (Mamaie), iç badem ağırlığı 0,59 g (15 sh) ile 1,5

g (Mamaie), iç oranı %30 (Rabi)-%74 (18 sh), çift iç oranı %0,0 ile %63,6 arasında değiştiğini belirtmiştir.

Yıldırım vd (2007) 2006-2007 yıllarında Eğirdir Bahçe Kültürleri Araştırma Enstitüsü'ne ait badem çeşit koleksiyon bahçesinde yürüttükleri çalışmada badem çöğürü üzerine aşılı Cristomorto, Texas, D. Largueta, Yaltinski, Ferragnes, Picantili, Davey, Ferrastar, Süpernova, Ferraduel, Bertuna, Francoli ve Sonora çeşitlerinin fenolojik ve morfolojik özelliklerini belirlemişlerdir. 2006 yılında en erken tam çiçeklenme Cristomorto, Texas, D. Largueta, Davey, Ferrastar, Bertuna, Francoli, Sonora çeşitlerinde (Nisanın I. haftası) kaydedilmiş, en geç tam çiçeklenme Picantili çeşidinde (Nisanın III. haftası) gerçekleşmiştir. 2007 yılında en erken tam çiçeklenme Texas, D. Largueta, Davey, Bertuna, Francoli çeşitlerinde (Nisanın I. haftası), en geç tam çiçeklenmenin ise diğer çeşitlerde (Nisanın II. haftası) olduğu saptanmıştır.

Ağlar ve Balta (2007) Tunceli'nin Pertek ilçesi doğal populasyonundan, badem ıslah amaçları ve yetiştiricilerin ağaç başına verim tahminleri esas alınarak ümitvar genotipleri seçmişlerdir. Ümitvar genotiplerin çeşitli fenolojik, morfolojik ve pomolojik özelliklerini tanımlamışlardır, Genotiplerde ilk çiçeklenme 15 Mart ile 2 Nisan, tam çiçeklenme 17 Mart ile 08 Nisan, çiçeklenme sonu ise 25 Mart ile 14 Nisan arasında gözlenmiştir. Genotiplerde kabuklu meyve ağırlığı 3,91 g ile 8,99 g, iç meyve ağırlığı 1,02 g ile 1,38 g, iç oranı %11 ile %28 ve kabuk kalınlığı 2,40 mm ile 4,97 mm arasında değişmiştir. Tümü tatlı içlere sahip olan genotiplerde, iç meyve rengi 2 genotipte çok açık ve 13 genotipte açık olarak değerlendirilmiştir. Seçilen genotiplerin 7 Eylül ile 17 Eylül tarihleri arasında hasat olgunluğuna geldikleri belirtilmiştir.

Yıldırım (2007) 2004-2006 yılları arasında, doğal badem varlığı bakımından oldukça zengin olan Isparta yöresinde, geç çiçeklenen ve meyve niteliği üstün badem genotiplerinin belirlenmesi amacıyla yürüttüğü çalışmada, 320 genotip işaretlemiş ve ıslah amaçları doğrultusunda incelemiştir. Tartılı derecelendirme yöntemine göre 14 genotip ümitvar seçilmiştir. Seçilen genotiplerde, tam çiçeklenme 2005 yılında Mart'ın IV. haftası ile Nisan'ın III. haftası; 2006 yılında ise Mart'ın IV. haftası ile Nisan'ın II.

haftası arasında gerçekleştiğini belirlemiştir. 2005 ve 2006 yıllarında tam çiçeklenme bakımından genotipler arasında sırasıyla 22 ve 21 günlük fark saptamıştır. Seçilen genotiplerin kabuklu meyve ağırlıklarını 3,51-5,43 g; iç badem ağırlıklarını 0,99-1,27 g; iç oranlarını %22,15-36,10; kabuk kalınlıklarını 2,71-3,93 mm; çift iç oranını %0,00-19,33 ve ikiz iç oranını %0,00-2,67 arasında belirlemiştir. Kabuk sertliği bakımından 13 tipin çok sert ve 1 tipin sert sınıfında yer aldığını, irilik bakımından tiplerin 9'u iri, 3'ü orta iri ve 2'sini ise ufak olarak değerlendirmiştir. İç badem tadı bakımından 13 tipin tatlı ve 1 tipin orta-acı, iç badem tüylülüğü bakımından ise 10 tipin orta tüylü, 2 tipin az tüylü ve 2 tip tüylü olarak saptanmıştır. Genotiplerin iç bademlerinin renklerini 10 tipin orta açık, 2 tipin açık ve 2 tipi ise koyu olarak gruplandırmıştır. Ağaç şeklinin 6 genotipte dik-yayvan ve 8 genotipte yayvan olduğunu, çiçek rengi bakımından 9 adet genotipte çiçek renginin beyaz, 3 adet genotipte pembe ve 2 adet genotipte ise açık pembe rengin olduğunu kaydetmiştir.

Aşkın vd (2007) Elazığ ilinden seçtikleri 26 badem genotipinin iç badem ağırlığının 0,50–1,34 g, kabuk kalınlığının 1,96–4,66 mm arasında değiştiğini belirtmişlerdir.

Şimşek (2008) Tarafından Hilvan'da yapılan çalışmada 6 üstün badem tipi seçilmiştir. Bu tiplerde kabuklu meyve ağırlığı 1,42-4,93 g, iç ağırlığı 0,66-1,14 g, iç randımanı %13,91-60,16, meyve genişliği 15,40-21,47 mm, meyve boyu 25,48-36,68 mm arasında belirlenmiştir.

Şimşek vd (2010a) Diyarbakır ilinin Çüngüş ilçesi ve bağlı köylerde yaptıkları çalışmada tartılı derecelendirme puanı en yüksek olan 5 badem tipini (ÇÜ-8, ÇÜ-21, ÇÜ-36, ÇÜ-47 ve ÇÜ-65) seçmişlerdir. Bu tiplerin kabuklu meyve ağırlığının 0,67 g ile 2,07 g, iç badem ağırlığının 0,44 g ile 1,18 g ve iç randımanının %44,44 ile %59,29 arasında değiştiğini, çift içliliğin ve ikiz içliliğin söz konusu olmadığını belirlemişlerdir.

Şimşek vd (2010b) 2006 ve 2007 yıllarında Diyarbakır'da yürüttükleri çalışmada geç çiçeklenen ve üstün meyve özelliğine sahip 15 genotip (21-HA-1, 21-HA-8, 21-HA-13, 21-HA-31, 21-HA-45, 21-HA-48, 21-KO-2, 21-KO-16, 21-KO-18, 21-KO-21, 21-KO-

34, 21-KO-42, 21-KO-44, 21-KO-46 and 21-KO-49) seçmişlerdir. Çalışmada bademin kabuklu meyve ağırlığı 1,15-2,14 g, boyu 23,94-28,51 mm, genişliği 15,03-19,13 mm, iç meyve ağırlığı 0,69-1,25 g, boyu 18,22-21,99 mm, genişliği 10,15-11,60 mm, genişlik indisi %51,93-57,19, kalınlık indisi %36,08-47,55, iç oranı %37,43-62,81, çift %0,00, ikiz %0,00 ve sağlam iç oranlarını ise %100 olarak tespit etmişlerdir.

Bayazit ve Sümbül (2011) Hatay'ın ilçe ve köylerinde tohumdan yetişmiş badem popülasyonlarında yaptıkları seleksiyon çalışmasında 31 genotipi ümitvar olarak değerlendirmişlerdir. Bu genotiplerde kabuklu meyve ağırlığını 2,18-6,41 g, iç meyve ağırlığını 0,59-1,58 g, iç oranını %17,62-54,85, kabuk kalınlığını 1,73-3,67 mm, sağlam iç oranını %100, ikiz meyve oranını %0-40 arasında belirlemişlerdir. Seçilen genotiplerin iki tanesinin el bademi diğerlerinin sert badem grubunda yer aldıklarını, renk ölçümlerinde en açık renkli tipin Altınözü 11, en koyu renkli tipin Bezge 1 olduğunu tespit etmişlerdir.

Öz ve Gerçekcioğlu (2011) Tokat'ta kuru koşullarda yetiştirilen 12 badem genotipinde yaptıkları çalışmada, çiçeklenme zamanlarının 20 Mart ile 16 Nisan tarihleri arasında değiştiğini, kabuklu meyve ağırlıklarının 1,16 g (17-4) ile 6,25 g (Ferraduel), iç meyve ağırlıklarının 0,62 g (60Çötat4) ile 1,64 g (Ferraduel) ve iç randımanlarının %20,86 (60YD02) ile %62,80 (17-4) arasında olduğunu belirlemişlerdir.

2.2. Bademin Kimyasal İçeriği İle İlgili Çalışmalar

Konsantre gıda konumundaki iç bademin makro bileşenleri ile mikro düzeydeki fonksiyonlarının tespitine yönelik olarak farklı ekolojilerde önemli çalışmalar yürütülmüştür.

Calixto *et al.* (1981) Mallorca'da (İspanya) tatlı badem çeşitlerinde yaptıkları çalışmada ortalama olarak iç bademin %53,37 yağ, %3,05 kül ve %20,51 protein içeriğine sahip olduğunu belirtmişlerdir.

Solar *et al.* (1988) İspanyanın Mallorca adasında yetiştirilen Pons çeşidinde yaptıkları çalışmada, meyve gelişme sezonu içerisinde toplam yağ ve yağ asitleri kompozisyonlarının değişkenlik gösterdiğini tespit etmişlerdir. Hasat zamanındaki meyvelerde yağ oranı %61 olarak belirlenirken, fonksiyonlardan palmitik asit (C_{16:0}) %6,5, palmitoleik asit (C_{16:1}) %0,5, stearik asit (C_{18:0}) %1,5, oleik asit (C_{18:1}) %62,5 ve linoleik asit (C_{18:2}) %29,0 olarak belirlemişlerdir.

Solar *et al.* (1989) İspanyada tam çiçekten hasada kadar üç hafta aralıklarla badem meyvesindeki nem, yağ, protein ve yağ asiti kompozisyonlarının değişimini incelemişlerdir. Nem oranı ortalama %5,0 ile %96,4 arasında değişmiş olup, hasatta iç bademlerin kuru ağırlık cinsinden protein içeriği %18 ile %25 ve yağ oranı %50 ile %65 arasında olduğu, toplam şeker oranının vejetasyon boyunca %60 seviyesinden %5-6 oranına kadar azaldığını belirtmişlerdir.

Sathe (1992) Amerika'nın ticari badem çeşitlerinde yapmış olduğu analizlerde kuru ağırlık cinsinden tohumun nem, protein, yağ ve kül içeriğinin sırasıyla %4,35-5,86, %16,42-22,17, %53,59-56,05 ve %2,69-2,93 arasında değiştiğini belirlemiştir. Yağ asitlerinden, oleik asit %52,44-67,07 ve linoleik asitin %22,05-38,67 arasında olduğunu ve toplam yağ içeriğinin % 90'ının bu iki yağ asitinden meydana getirdiğini belirtmiştir.

Aslantaş (1993) Erzincan ili Kemaliye ilçesinden selekte ettiği ümitvar (20 adet) badem tohumlarının kuru ağırlığının nem oranlarının %3,60-4,39, yağ oranlarının %47,48-56,70, protein oranlarının %19,04-24,51, toplam şeker içeriklerinin %2,46-4,17, kül oranlarının %3,11-4,66 ve toplam organik madde içeriklerinin ise %95,34-96,89 arasında değiştiğini bildirmiştir.

Barbera *et al.* (1994a) İtalya'nın başlıca badem üretim bölgelerinden olan Sardinya, Apulia ve Sicilya yörelerinde Ferragnes ve Tuono çeşitleriyle tesis edilen bahçelerde düzenli kültürel ve sulama işlemlerini yapmışlardır. Bu üç yörede kurulan bahçelerde yedi yıl boyunca (1986-1992) iç bademlerde nem, yağ, protein, kül ve şeker oranlarını incelemişlerdir. Ferragnes ve Tuono çeşidinde yapılan kimyasal analizlerde sırasıyla

%5,73 ve %6,08 nem, %56,19 ve %52,25 yağ, %22,53 ve %25,85 protein, %3,47 ve %3,19 toplam şeker ve %3,22 ve %3,11 kül içerdiklerini belirlemişlerdir.

Barbera *et al.* (1994b) Sicilya (İtalya) bölgesinde yürüttükleri bir çalışmada farklı anaçlar üzerinde yetiştirilen Ferragnes ve Tuono çeşitlerinde makro düzeyde kimyasal içerikleri ile yağ asiti kompozisyonlarını araştırmışlardır. Araştırmacılar Ferragnes çeşidinde iç meyve neminin %7,27, protein içeriğinin %23,98, toplam şeker içeriğinin %4,15 ve yağ içeriğinin %54,26; Tuono çeşidinde iç meyve neminin %5,93, protein içeriğinin %23,03, toplam şeker içeriğinin %5,29 ve yağ içeriğinin %53,67 olduğunu belirlemişlerdir. Yağ asiti kompozisyonlarından palmitik, palmitoleik, stearik, oleik ve linoleik asit oranlarını Ferragnes çeşidinde sırasıyla %5,88, %0,88, %1,85, %72,18 ve %19,19 olarak; Tuono çeşidinde ise %6,19, %0,93, %2,09, %71,83 ve %18,91 olarak tespit etmişler ve aşılı anaçların yağ asiti kompozisyonu önemli derecede etkilemediğini belirtmişlerdir.

Kafkas vd (1995) Pozantı-Kamışlı vadisi ve Şanlıurfa-Koruklu yöresinde yetiştirilen bazı yerli ve yabancı badem çeşitlerindeki yağ asiti içeriğini belirlemişlerdir. Doymuş yağ asitlerinden olarak palmitik asit Pozantı'da %5,76-7,86, Şanlıurfa'da %5,45-6,59; stearik asit Pozantı'da %1,14-3,04, Şanlıurfa'da %1,42-2,45 arasında; doymamış yağ asitlerinden bir çift bağ içeren oleik asit'in Pozantı'da %63,01-75,46, Şanlıurfa'da %70,73-77,78; birden çok bağ içeren linoleik asidin ise Pozantı'da %15,53-27,75, Şanlıurfa'da %13,63-20,57 değerlerine sahip olduğunu saptamışlardır. Araştırmacılar, oleik ve linoleik asit içeriklerinin iki ekolojik arasında farklılık gösterdiğini ve bunun iklim koşulları ile yakından ilişkili olduğunu belirtmişlerdir.

Garcia-Lopez *et al.* (1996) İspanyada yetiştirilen farklı ülkelere ait 19 badem çeşidinin (Achaak, Atocha, Chellaston, Clon Cebas, Cristomorto, Del Cid, Desmayo Langueta, Ferragnes, Genco, Malaguena, Marcona, Non Pareil, Peraleja, Primorskyi, Ramillete, Texas, Titan, Tuono ve Wawona) yağ asidi içeriklerini incelemişlerdir. Çeşitlerin toplam yağ içeriği %53,10 ile %61,70 arasında değişirken, palmitik asit oranı %4,43 (Genco) ile %8,12 (Marcona), palmitoleik asit oranı %0,27 (Tuono) ile %0,58

(Marcona), stearik asit oranı %1,12 (Wawona) ile 2,70 (Peraleja), oleik asit oranı %56,4 (Texas) ile %74,8 (Primorski) ve linoleik asit oranı %8,0 (Genco) ile %28,8 (Texas) arasında değiştiğini belirlemişlerdir.

Ağar vd (1998) Adana şartlarında yetiştirilen 3 badem eşidinin (Drake, Nonpareil ve 101-13) taze ve depolandıktan sonraki toplam yağ içeriği ve fonksiyonlarındaki değişimi araştırmışlardır. Kuru ağırlığa göre taze i bademlerin toplam yağ oranının %52,08 (101-13) ile %54,96 (Drake) arasında, bir yıl soğukta depolanan i bademdeki yağ oranı ise %57,49 (Nonpareil) ile %58,83 (101-13) arasında olduğunu belirlemişlerdir. Soğuk depolarda bir yıl depolandıktan sonra Drake, Nonpareil ve 101-13 genotipinin iç badem de yağ oranı sırasıyla %2,91, %1,21 ve %11,47 oranında artmıştır. Araştırmacılar palmitik asit %5,78 (101-13) ve %6,40 (Drake) arasında değiştiği gözlenmiştir. Palmitoleik asit %0,46 (101-13)-%0,84 (Drake), stearik asit %1,42 (Drake)-2,13 (101-13), oleik asit %74,37 (Drake)-77,26 (101-13), linoleik asit miktarının ise %14,68 (101-13)-16,92 (Drake) arasında değiştiğini saptamışlardır.

Abdallah *et al.* (1998) Kaliforniya badem genotiplerine ait ilerin çok düşük doymuş yağ asitleri, yüksek tekli doymamış yağ asitleri ve düşük çoklu doymamış yağ asitleri içerdiğini bildirmişlerdir. Genotipler ve alınan örnekler arasında küçük ama önemli farklılıklar palmetik, palmetoleik ve stearik yağ asitleri oranlarında belirlenmiştir. Genotipler arasında yağ asitleri kompozisyonundaki büyük farklılıklar bir tekli doymamış yağ asidi oleik asit ve çoklu doymamış yağ asidi linoleik asit oranlarında belirlenmiştir. Oleik asit içeriğini %62 ile %76 arasında ve linoleik asit düzeyleri ile ters ilişkiye sahip olarak bulmuşlardır. Ayrıca araştırmacılar bademde genotipx evre etkileşiminin toplam yağ içeriği ve kompozisyon için önemli olduğunu belirtmişlerdir.

Martins *et al.* (2000) Portekiz'in Algarve bölgesinden selekte ettikleri 12 ümitvar badem tipinin kimyasal kompozisyonlarını belirleyen Boa Casta, Bonita de S. Bras, Do Prato/Bico de Papagaio, Duro Amarelo Grado, Duro de Estrada Grado, Galamba, Laja, Lourencinha, Matias, Patarata, Quinta de Flandres ve Ze Sales genotiplerinin yağ oranlarını sırasıyla; %45,5, %30,1, %40,6, %51, %48,6, %49,1, %6,4, %42,5, %41,1,

%45,3, %47,0 ve %31,5 olarak belirlemiştirlerdir. Bu üstün nitelikli çeşitlerin yağ asit kompozisyonları bakımından ise sırasıyla palmitik asit içeriğinin %6,00, %6,54, %7,31, %5,94, %6,15, %6,25, %6,49, %6,80, %6,22, %6,10, %6,41 ve %7,26; palmitoleik asit içeriğini ise %0,38, %0,37, %0,41, %0,37, %0,41, %0,40, %0,41, %0,46, %0,44, %0,35, %0,38 ve %0,39 olarak saptamışlardır. Yine çeşitlerin oleik asit içeriklerinin %58,96 ile %70,89 arasında, linoleik asit içeriklerinin %17,52 ile %29,89 arasında, linolenik asit içeriklerinin %0,03 ile %0,30 arasında, estearik asit içeriğinin %2,04 ile %3,19 arasında, nem içeriklerinin %3,5 ile %6,6 arasında, nişasta içeriklerinin %2,1 ile %4,0 arasında, toplam yağ içeriklerinin ise % 30,1 ile %49,1 arasında değiştiğini ifade etmişlerdir.

Balta vd (2001) Van gölü Adır adasındaki doğal badem ağaçları içerisinde, toplam 400 adet badem tipini incelemiş ve 13'ünü ümitvar olarak seçmişlerdir. Seçilen tiplerin protein oranlarının %22,2-24,3, toplam yağ içeriklerinin %48,7-69,9 ve nişasta içeriklerinin %1,57-6,27 arasında değiştiğini belirlemiştirlerdir.

Siame *et al.* (2002) Batı Azerbaycan'ın farklı alanlarında yetişen yedi badem türünde yağ ve protein içeriğini tespit etmişlerdir. Yapılan analizlerde yağ içeriğinin %55,36 ile %46,61, toplam protein içeriğinin %16,86 ile %32,55 arasında olduğunu belirtmişlerdir.

Balta (2002) Elazığ Merkez ve Ağın ilçelerinde yürüttüğü araştırmada belirlediği 84 ümitvar genotipin protein içeriğinin %16,07-31,46, yağ içeriğinin ise %25,19-60,77 arasında olduğunu belirlemiştir. Yağ asidi bileşenlerinden miristik asit içeriği %0,02-0,07, palmitik asit içeriği %5,46-15,78, palmitoleik asit içeriği %0,36-2,52, stearik asit içeriği %0,80-3,83, oleik asit içeriği %50,41-81,2, linoleik asit içeriği %6,21-37,13 ve linolenik asit içeriği %4,39-11,15 olarak belirlemiştir.

Kodad *et al.* (2004) Zaragoza'da (İspanya) yetiştirilen bademlerde yaptıkları çalışmada yüksek doymamış yağ asitlerinden oleik asit içeriğinin %66,8-76,2 arasında linoleik asit içeriğinin %15,1-24,3 arasında olduğunu ve aralarında yüksek oranda doymamış yağ

asitlerinden palmitik asit, palmitoleik asit ve stearik asit arasında ise zayıf bir ilişkinin varlığını belirtmişlerdir.

Ahrens *et al.* (2005) bademin içerdiği protein, yağ, mineral madde, lif ve E vitamini bakımından besleyici ve lezzetli bir meyve olduğunu vurguladığı araştırmada, Carmel, Texas ve Nonpareil badem çeşitlerinin nem içeriklerinin %3,05 ile %4,33, yağ içeriklerinin %43,37 ile %47,50, protein içeriklerinin %20,68 ile %23,30, kül içeriklerinin %3,74 ile %4,56 ve toplam şeker içeriklerinin %5,35 ile %7,45 arasında değiştiğini saptamışlardır.

Kodad and Socias i Company (2006) farklı ekolojilerde yetiştirilen çeşitlerden Felisia, Desmayo Langueta, Bertina, Guara, Moncayo, Marcona, Soleta, Ferragnes ve Belona'ya ait iç bademdeki yağ asiti oranını sırasıyla %55,5, %55,6, %55,8, %56,3, %57,6, %58,0, %61,8, %63,0 ve %65,4 olarak belirlemişlerdir.

Ayadi *et al.* (2006) değişik orijinli badem çeşitlerinin toplam yağ içeriği ve fonksiyonlarını belirlemek için bir araştırma yürütmüşlerdir. Araştırmalarını Tunus'un üç çeşidi (Achack Abiod, Grosse Tendre de Sfax ve Tozeur 2) ile üç yabancı (Mazetto (İtalya), Nonpareil (ABD), Ayles (İspanya)) badem çeşidinde yürütmüşlerdir. Achack Abiod, Grosse Tendre de Sfax, Mazetto, Nonpareil, Ayles, ve Tozeur 2 çeşitlerinin sırasıyla yağ içeriğini %53,61, %54,66, %54,79, %55,30, %56,03 ve %57,42, palmitik asit içeriğini %9,17, %9,61, %7,77, %8,75, %6,81 ve %9,02, stearik asit içeriğini %1,61, %1,56, %2,20, %1,30, %1,77 ve %2,18, oleik asit içeriğini %72,50, %74,20, %72,69, %72,45, %73,66, ve %68,33, linoleik asit içeriğini %16,17, %13,90, %16,86, %16,79, %16,85 ve %19,97 olarak belirlemişlerdir.

Yıldırım (2007) 2004-2006 yılları arasında Isparta'da doğal badem varlığından seçtikleri 14 genotipin toplam yağ oranını %44,25 ile %54,68; protein oranını %21,23 ile %35,27; kül oranını %2,75 ile %3,81; nem oranını %3,41 ile %4,52; palmitik asit oranını %6,18 ile %8,06; palmitoleik asit oranını %0,33 ile %0,91; stearik asit oranını

%1,20 ile %2,50; oleik asit oranını %64,60 ile %75,47; linoleik asit oranını %16,05 ile %24,06 arasında belirlemiştir.

Aşkın vd (2007) Elazığ ilinden selekte ettikleri 26 badem genotipinin protein içeriğini %16,07 ile %31,46 ve yağ içeriğini ise %25,19 ile %60,77 arasında belirlemiştir. Ayrıca, genotiplerin iç bademlerinin %5.46-15.78 palmitik asit, %0.36-2.52 palmitoleik asit, %0.80-3.83 stearik asit, %50.41-81.20 oleik asit ve %6.21-37.13 linoleik asit içerdiklerini ve iki genotipde linolenik asit ve altı genotipde miristik asit bulunduğunu belirtmişlerdir.

Sathe *et al.* (2008) Kaliforniya şartlarında yetiştirilen 8 badem çeşidinin 2004-2006 yıllarında yağ asidi kompozisyonu belirlemiştir. Palmitik asit %5,07 ile %6,78, oleik asit %57,54 ile %73.94, linoleik asit %19.32 ile %35.18 arasında ve α -linolenik %0,04 ile %0,10 arasında belirlenmiştir. Araştırmacılar, yağ asit kompozisyonunun ekolojik ve çeşitler tarafından önemli ölçüde farklılık gösterdiğini belirtmişlerdir.

Kodad and Socias i Company (2008) kendine verimli 47 ve yabancı tozlanan 8 badem çeşidinde iki yıl süre ile yaptıkları araştırmada toplam yağ içeriği ve yağ asidi kompozisyonunu değerlendirmişlerdir. İncelenen parametreler açısından genotipler arasında önemli farklılıkların bulunduğunu belirtmişlerdir. Yağ içeriğinin %48 ile %67 arasında değiştiğini ve yıllar arasında paralel sonuçların elde edildiğini belirtmişlerdir. Yağ asitleri kompozisyonunun çok değişkenlik göstergesi, genotip, hatta aynı ebeveynlerden elde edilen melez genotiplerinin arasında bile önemli farklılıklar olduğunu belirtmişlerdir. Araştırmacılar oleik asit içeriğinin %63 ile %78 ve linoleik asit içeriğinin %12 ile %27 arasında değiştiğini, ebeveynlerinden daha yüksek değerlere sahip F₁'lerin olduğunu vurgulamışlardır.

Socias i Company *et al.* (2010) badem çekirdek kompozisyonunun badem kalite değerlendirmesi için temel bir kıstas olduğunu, ancak bugüne kadar iç badem tadı hariç yalnızca kabuk ve iç fiziksel özelliklerinin dikkate alındığını belirtmişlerdir. Araştırmacılar amygdalin içeriğinden dolayı acı olan bademin fizyolojik ve genetik

noktalarının bütünüyle çalışıldığını ancak diğer kimyasal özelliklerine yeterince bakılmadığını, bu özelliklerin ise endüstriyel kullanım, besin içeriği ve sağlık açısından oldukça önemli olduğunu vurgulamışlardır. Badem çekirdeklerinin en önemli bileşeni olan yağ fraksiyonunun toplam iç kuru ağırlığın %35 ile %70'ini oluşturduğunu, daha da önemlisi temel uçucu yağların, baskın olarak ta oleik asidin, toplam uçucu yağların %62 ile %78'ini oluşturduğunu belirtmişlerdir. Çözünabilir şeker oranının %3 ile %8 arasında, kül kalıntısının ise %3 ile %4,5 arasında değiştiğini vurgulamışlardır. Araştırmacılar, tüm bu parametrelerin melezleme çalışmalarında ve yetiştirme programlarında göz önüne alınması gerektiğini önermişlerdir.

Kodad *et al.* (2013) Fas'ın dört farklı bölgesinden seçilen badem genotiplerinin yağ asidi, protein ve yağ içeriğini değerlendirmişlerdir. Yağ içeriğini %48,7-64,5, oleik asidi %61,8-80,2, linoleik asidi %11,4-27,0, palmitik asidi %5,6-7,7, stearik asidi %1,3-3,1 ve palmitoleik asit içeriğini %0,4-0,9 arasında, protein içeriğini ise %14,1-35,1 arasında belirlemişlerdir. Dağlık bölgelerdeki bazı genotiplerin coğrafi farklılıklara bağlı olarak değiştiğini ve bu bölgelerdeki genotiplerin çok yüksek yağ içeriğinin yanı sıra, yüksek ve tutarlı oleik ve linoleik asit içeriğine sahip olduklarını belirtmişlerdir.

2.3. Badem'de Yürütülen Moleküler Çalışmalar

Bilim ve teknolojiye gelişmelerin uygulama alanı bulduğu moleküler düzeyde bitki genotiplerinin akrabalık ilişkilerinin tespiti çalışmaları son yıllarda önemini ve yoğunluğunu artırmıştır.

Resta *et al.* (1998a) Güney İtalya'da Apulia ve Sicilya'da yetiştirilen Fransa, ABD, İspanya ve Rusya orijinli 29 badem çeşidinde ve 9 *Amygdalus webbii* tipinde RAPD tekniğini uygulayarak moleküler tanımlama yapmışlardır. 60 primerin denendiği çalışmada 284'ü polimorfik (%60,4 polimorfik oranı) olmak üzere toplam 470 bant elde edilmiştir. RAPD analizleri ile badem genotiplerini dört gruba ayırmışlardır. Birinci grupta Apulia ve Sicilya çeşitleri yer almış ve bu badem çeşitleri arasında 0,72-0,88 oranında benzerlik tespit edilmiştir. Fransa, ABD ve Rusya orijinli badem çeşitlerinin

bulunduğu ikinci grup ise benzerlik düzeyi 0,75-0,89 olarak saptanmıştır. Üçüncü grupta 1 ABD ve 2 Sicilya badem çeşidi yer almış ve bu gruplar arasında benzerlik düzeyi 0,88-0,89 olmuştur. *Amygdalus webbi* genotiplerinden oluşan dördüncü grupta genotipler arasında 0,72-0,93 oranında benzerlik düzeyi tespit etmişlerdir. Ayrıca araştırıcılar RAPD tekniğinin kùltür ve yabani badem türlerinin tanımlanmasında yeterli olduğunu belirtmişlerdir.

Bartolozzi *et al.* (1998) 17 badem genotipi ve 1 şeftali çeşidi arasındaki akrabalık durumunu belirlemek amacıyla yaptıkları çalışmada 37 RAPD markırını kullanmışlardır. Kendiyle uyumaz olması ve yabancı tozlanmasına karşılık bademde genetik çeşitlilik sınırlı bulunmuştur. Benzerlik indeksi bireylerin aynı bantı taşımasına göre hesaplanmış ve badem genotiplerinin en düşük 0,75 oranında benzerlik gösterdiğini belirtmişlerdir. Badem genotipleri ile şeftali arasında da 0,42 oranında benzerlik düzeyi saptanmıştır.

Resta *et al.* (1998b) İtalya'nın Apulia bölgesinde yetişen 17 Apulia orijinli çeşidi RAPD tekniği ile tanımlamışlardır. Kullanılan 60 adet primerden 418 bant elde eden araştırıcılar, 241 adedinin (%57,7) polimorfik olduğunu belirtmişlerdir. RAPD tekniğini badem tanımlanmasında etkili bir teknik olduğunu belirten araştırıcılar, çeşitlerden iki çiftin arasında yüksek benzerlik ilişkisi, morfolojik özellikler açısından oluşturulan gruplamalarla benzerlik gösterdiğini de belirtmişlerdir.

Woolley *et al.* (2000) orijinleri belli olmayan (Avustralya, Kaliforniya, Avrupa ve Ortadoğu kökenli olduğu tahmin edilen) 50 adet badem çeşidi ile *A. orientalis* (Miller) ve *A. webbii* (Spach) genotiplerinde genetik benzerliğin saptanması amacıyla RAPD analizi gerçekteşirmişlerdir. Avustralya'da yetiştirilen badem çeşitlerinin sert kabuklu İspanya/Ürdün genotipleri ve ince kabuklu Kaliforniya genotiplerinden oluşmuş olabileceğini bildirmişlerdir.

MirAli *et al.* (2003) Suriye'de bulunan 2 gen bankasından 8 yerli ve 11 yabancı badem çeşitinde kullandıkları 40 primerden OPI-14 hiç polimorfik bant üretmediğini, OPA-03,

OPA-04, OPA-06, OPA-17, OPA-19, OPA-18 ve OPA-20 primerlerinden de sırasıyla 6, 5, 6, 3, 5, 4 ve 8 adet polimorfik bant elde ettiklerini bildirmişlerdir. Denemede kullanılan badem genotipleri arasında benzerlik düzeyinin 0,70 ile 0,96 arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Araştırmacılar RAPD tekniğinin badem çeşitlerinin coğrafik orijinlerine göre sınıflandırılması için yeterli olduğunu belirtmişlerdir.

Martins *et al.* (2003) RAPD ve ISSR tekniklerini kullanarak Portekiz badem çeşitlerinin birbirleriyle ve yabancı çeşitlerin genetik ilişkisini araştırmışlardır. 6 RAPD ve 5 ISSR primerini seçerek yaptıkları çalışmada 124 toplam bant üretmişler ve bunların %96,8'inin polimorfik olduğunu belirtmişlerdir.

Martins *et al.* (2004) Boa Casta badem çeşidinin yan dallarının sürgün ucundaki somaklonal varyasyonların varlığını RAPD ve ISSR ile belirlemeye çalışmışlardır. 64 RAPD ve 10 ISSR primerinin kullanıldığı araştırmada 22 bireyde 326 polimorfik bant elde etmişlerdir. Gerek polimorfik gerekse toplam bantların tekrarlanabilir olduğu ve bu 22 bireyde homojen olduğunu saptamışlardır. Somaklonal bir varyasyon tespit edemeyen araştırmacılar, kullanılan sürgün ucu yönteminin klonal çoğaltmada uygun bir yöntem olduğunu da belirtmişlerdir.

Küden vd (2004) ülkemizden seçilen erken ve geç çiçeklenme özellikler gösteren bazı badem genotiplerinde RAPD markırlarını kullanarak genetik tanımlama yapmışlardır. Kullanılan 11 adet primerden 107 bant elde eden araştırmacılar, 94 adedinin polimorfik olduğunu belirtmişleridir.

Kadkhodaei *et al.* (2005) Isfahan'da (Iran) yetiştirilen yabani bademin (*Amygdalus spp. Prunus amygdalus* Batsch.) 12 doğal popülasyonundan kültüre alınan bazı bademlerin genetik varyasyonunu RAPD tekniği kullanarak değerlendirmişlerdir. Genel olarak, yüksek derecede farklılık hem popülasyon içinde, hemde popülasyonlar arasında algılanmıştır. Tür içi benzerlik katsayılarına göre *A. haussknechtii* türünün genetik farklılığının diğer türler den daha büyük olduğunu belirlemişlerdir. Türler arası varyasyon ile en büyük genetik mesafe *A. lycioides* ve *A. haussknechtii* arasında

olduğunu belirlemişlerdir. Kullanılan 10 adet primerden 367 bant elde den araştırıcılar, 284 (%77,38) adedinin polimorfik olduğunu ve 21 poliformik bandın, farklı badem türleri için özel olduğunu belirtmişlerdir.

Kiani *et al.* (2006) İran, Avrupa, ABD ve Rus orijinli toplam 36 badem çeşidi ile üç *Amygdalus* türü arasındaki genetik ilişkileri belirlemek için DNA (RAPD) teknolojisini kullanmışlardır. Otuzbeş primer kullanılan çalışmada 695 polimorfik RAPD bantları 734 bant üzerinden tespit edilmiştir. Benzerlik matrisi, test edilen çeşitlerin içinde genetik farklılığın yaygın olduğunu göstermiştir. Çalıştıkları çeşitler arasındaki benzerlik değeri ortalama 0,29 ile 0,53 arasında, en yüksek 0,89 belirlemişlerdir. Minimum ve maksimum benzerlikleri *A. scoparia* ile Sangi 28 (0,29) ve Monagha ve Sefid (0,90) genotipleri arasında belirlemişlerdir. 35 polimorfik primer, tüm çeşitler ve türleri ayırt etmişlerdir. İran, Avrupa ve ABD çeşitleri üç ayrı grupta yer almıştır. Nonpareil ve onun mutanı, Tardy-Nonpareil %80 benzerlik düzeyiyle açıkça ayırt edilmiştir. Monagha ve Sefid farklı adlarla ifade edilse de aynı çeşitler olduğu 0,90 benzerlik düzeyiyle ayırt edildi. Bu analize göre, *A. communis* türünden kültüre edilen bademlerin yaklaşık % 50'si benzer ve aynı grupta kümelendiğini belirtmişlerdir.

Kadri *et al.* (2006) Tunus'un badem gen kaynaklarında bulunan 100'den fazla yerli ve yabancı badem çeşidi arasındaki varyasyonu belirlemek için RAPD tekniğini kullanmışlardır. Araştırıcılar denemiş oldukları 50 primerden yüksek oranda polimorfik bant veren 10 primer seçilmiş ve elde ettikleri toplam 137 banttan 85'inin polimorfik olduğunu belirtmişlerdir. Araştırıcılar denemede kullandıkları badem çeşitlerinin farklı coğrafik orijinli olmalarına karşın benzerlik düzeylerinin yakın olduğunu belirtmişlerdir.

Shiran *et al.* (2006) üç badem türü (*Prunus dulcis*, *Amygdalus orientalis* ve *Amygdalus scoparia*) ile 36 adet İran ve bazı yabancı badem çeşitlerindeki genetik farklılığı belirlemek amacıyla RAPD ve ISSR tekniklerini kullanmışlardır. 42 RAPD ve 18 ISSR primerinin denendiği çalışmada 729 RAPD bandından 664 adedinin polimorfik olduğunu belirtmişlerdir. SSR analizlerinde ise lokus başına 3-10 adet allel elde etmişler

ve ortalamada ise 6,64 allel/lokus olarak gerekleŒmiŒtir. Her iki tekniğininde eŒitleri etkili bir Œekilde ayırt ettiğini belirten araŒtırmacılar, Monagha ve Sefid badem eŒitlerinin sadece RAPD tekniği ile ayıt edilebildiğini belirtmiŒlerdir.

Yank *et al.* (2009) Çin'de yetiŒtirilen 18 badem eŒidinde 7 RAPD primeri kullanarak genetik farklılıklarını test etmiŒlerdir. Toplam 54 fragmanın 30 tanesini (%55,6) polimorfik bulmuŒlardır. RAPD verilerine göre, incelenen 18 eŒit 2 ana grupta yer almıŒtır. Yapılan moleküler sınıflandırma sonuçları, morfolojik sınıflandırma ile uyumluluk gstermiŒtir.

Sorkheh *et al.* (2009) İran'da yaptıkları alıŒmada 29 badem eŒidi ve üç yabancı tür arasında genetik iliŒkileri belirlemek amacıyla 19 AFLP, 80 RAPD ve 32 SSR primeri kullanarak karŒılaŒtırma yapmıŒlardır. SSR beklenen hetrozygosity değerleri, AFLPs ve RAPD'e göre yüksek bir seviyede polimorfizm ve daha fazla bilgi içeriği sunduğunu belirlemiŒlerdir.  tekniğinde, SSR 'Monagha' ve 'Sefied' badem genotipleri arasında ayırımı dıŒında, çok etkili olduğunu belirtmiŒlerdir. Benzerlik korelasyon katsayıları her üç iŒaretleyici sistem için istatistiksel olarak önemli olduğunu ve bazı farklılıklar gözlenmesine rağmen her üç yolla da yüksek benzerlik elde edildiği ve tanımlama için kullanılabilmeğini vurgulamıŒlardır.

Bu alıŒma kapsamında genotiplerin çoğunun tek bir markır ile tanımlanamamıŒ olmasına rağmen GP-10 ve GP-14 genotiplerinden birkaç markır grubu (OPP-10, OPP-14, OPP-15 ve OPP-19) ile eŒsiz bantlar ile belirgin olarak tanımlanabildiğini belirten araŒtırmacılar 13 genotip arasında benzerlik katsayısının 0,66 ile 0,95 arasında deđiŒtiđini bildirmiŒlerdir. Benzerlik katsayısı UPGMA tabanlı dendrogramda 13 genotip kökenlerine göre az ya da çok farklı alt gruplar halinde sınıflanmıŒtır. Selekte edilen GP-10, GP-14, GP-17 ve GP-19 gibi tiplerin farklı grupta yer aldığından Nonpariel, Drake, IXL, Promorskij, Pranyaj ve Merced gibi egzotik olarak bilinen eŒitlerle beraber melezleme programlarında kullanılabilmeğini belirtmiŒlerdir (Sharma and Sharma 2010).

Nikoumanesh *et al.* (2011) 55 İnan badem genotipi ile 7 *Prunus* türü arasındaki genetik ilişkiyi belirlemek amacıyla morfolojik ve moleküler analiz yöntemlerini kullanmışlardır. Temel bileşenler analiz sonuçları üç bileşenin toplam morfolojik varyasyonu ilk yıl %67,6, ikinci yıl ise %68,1 oranında açıkladığını belirtmişlerdir. Ön değerlendirmede 100 RAPD primerinden tekrar edilebilen ve maksimum polimorfizm oluşturan 16 tanesini seçmişlerdir. Seçilen bu primerlerden toplam 260 bant meydana gelmiş ve bunun 250'si polimorfik bant oluşturmuştur. Primer başına ortalama polimorfizm değerini %95,81 olarak saptamış ve maksimum polimorfizm değerlerini (%100) TIBMBA-14, TIBMBA-17, TIBMBA-05, TIBMBA-08, TIBMBA-09 ve TIBMBA-10 primerlerinden elde etmişlerdir. Bununla birlikte, en düşük değerin (%86) TIBMBA-16 primerinden elde edildiğini belirtmişlerdir. Araştırmacılar en yüksek bant sayısını (25) TIBMBA-5 primerinden elde ederken, en düşüğünü (11) TIBMBA-18 primerinden elde etmişlerdir. Jaccard katsayısı esasına göre genetik benzerlik 0,28 ile 0,79 arasında değiştiği belirlenmiştir. Elde edilen sonuçlar moleküler analizlerin coğrafik köken ile önemli derecede ayrıldığını göstermiştir. Çalışma sonucunda saptanan yüksek moleküler ve morfolojik farklılıklar bu koleksiyonun badem anaç ıslahı için zengin ve değerli bitki materyali olduğunu göstermiştir.

3. MATERYAL ve YÖNTEM

3.1. Seleksiyon Çalışması Yapılan Yerin Özellikleri

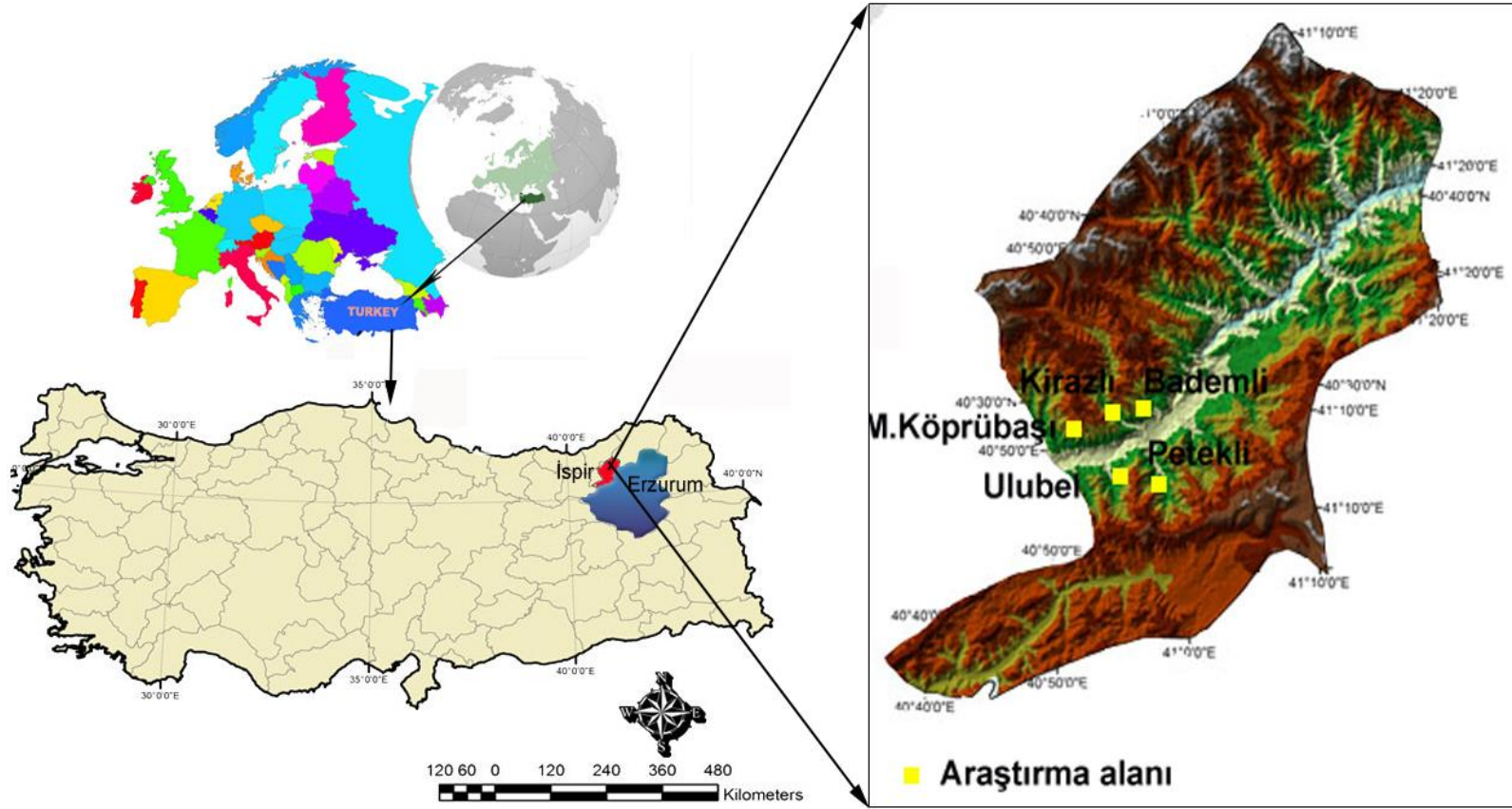
Bu çalışma 2009-2012 yılları arasında Erzurum ilinin İspir ilçe merkezi ile bu ilçeye bağlı bademin yoğun olduğu 1 belde (Madenköprübaşı) ve 4 köyde (Kirazlı, Bademli, Ulubel ve Petekli) yürütülmüştür.

3.1.1. Coğrafi özellikleri

Seleksiyon çalışmasının yürütüldüğü İspir, Doğu Anadolu Bölgesinin kuzeydoğusunda, yukarı Çoruh havzasında yer almakta olup, Doğu Karadeniz Bölgesi ile sınır komşusudur.

İspir ilçesi; Erzurum'un kuzeyinde Mescit Dağlarının kuzey eteklerinde, Çoruh nehri vadisinde, Erzurum'a 160 km uzaklıkta, rakımı 1050 metre olup, yüzölçümü yaklaşık 2100 km² dir. İlçe konum olarak 40° 28' 55 kuzey paraleli ile 40° 59' 45 doğu meridyen derecelerinin kesiştiği noktada yer almaktadır. Genel olarak engebeli araziye sahip olan ilçenin sınırları içerisinde rakımı 2400 ile 3950 metre arasında çok sayıda dağ bulunmaktadır (Anonim 2011). Türkiye'nin en önemli akarsularından biri olan Çoruh Nehri ile yan dere ve çayları üzerinde son yıllarda inşa edilen barajlar ve HES'ler ekolojiyi değiştirmekte ve biyoçeşitliliği tehdit etmektedir.

İspir ilçesi, Kuzey Doğu Anadolu ile Doğu Karadeniz Bölgesinin kesiştiği alanda bulunmaktadır. Bu nedenle ilçedekarasal iklim ile deniz iklimi arasında bir geçiş iklimi karakteri hakimdir. Kış ve yaz mevsimi ile gece ve gündüz sıcaklık ortalamaları oldukça farklıdır (Anonim 2011). Araştırma alanından geçen Çoruh nehri ve kolları, dağlık alanları dar ve derin bir şekilde yarmış olup, vadi tabanındaki düzlükler dışında çok engebeli ve çok eğimli bir topoğrafya oluşturmuştur (Çağlayan 1981; Köse 1991).



Şekil 3.1. İspir ilçesinin coğrafik haritası

3.1.2. İklim özellikleri

Doğu Anadolu Bölgesinin tipik karasal özelliği ile Karadeniz Bölgesinin deniz ikliminin arasında, kısa mesafelerde değişkenlik gösterebilen özel iklim karakterine sahip mikroklima niteliğindedir. Topoğrafyanın özelliğinden dolayı kısa mesafelerdeki iklim değişikliği biyoçeşitlilik açısından önemli fırsatlar sunmaktadır.

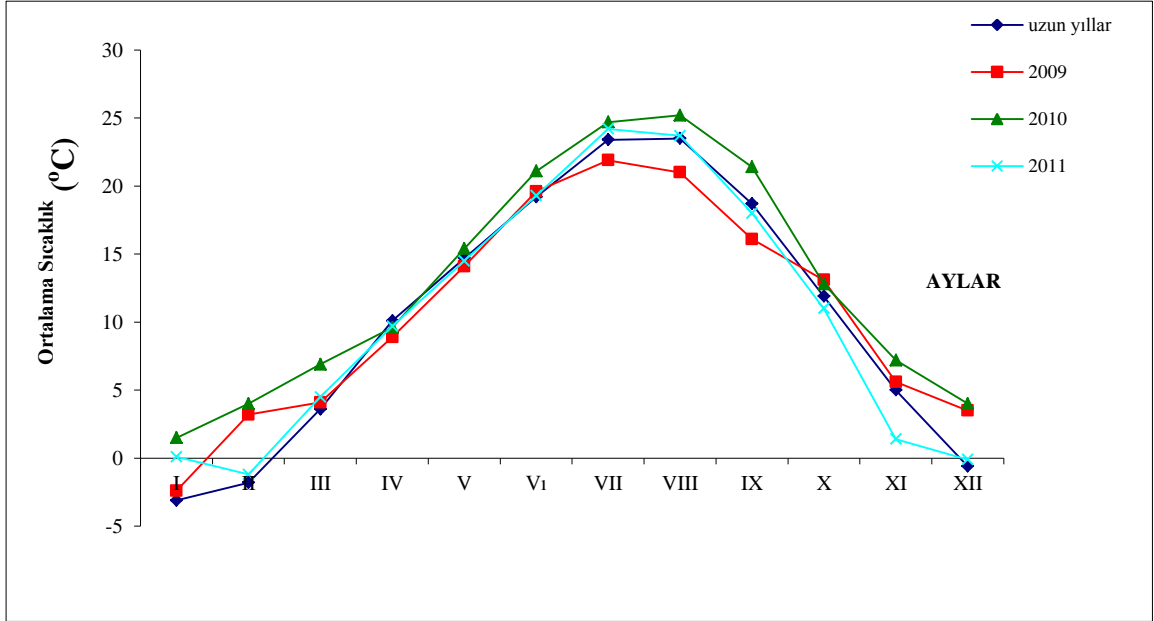
Araştırmanın yürütüldüğü İspir İlçesinin uzun yıllara ve araştırmanın yürütüldüğü 2009-2011 yılları arasına ait bazı meteorolojik verileri Çizelge 3.1'de verilmiştir.

3.1.2.a. Sıcaklık

İspir ilçesinin uzun yıllara (1975-2008) ait iklim verileri incelendiğinde yıllık sıcaklık ortalamasının $10,4^{\circ}\text{C}$, araştırmanın yapıldığı 2009, 2010 ve 2011 yıllarında ise sırasıyla $10,7^{\circ}\text{C}$, $12,8^{\circ}\text{C}$ ve $10,4^{\circ}\text{C}$ olduğu tespit edilmiştir. Uzun yıllar ortalamasına göre, en sıcak ayın Ağustos ($23,5^{\circ}\text{C}$), en soğuk ayın ise Ocak ayı ($-3,1^{\circ}\text{C}$) olduğu belirlenmiştir. Araştırmanın ilk yılında en yüksek ortalama sıcaklık $21,9^{\circ}\text{C}$ ile Temmuz ayında, 2010 yılında $25,2^{\circ}\text{C}$ ile Ağustos ayında belirlenirken, 2011 yılında $24,2^{\circ}\text{C}$ ile Temmuz ayında belirlenmiştir. En düşük ortalama sıcaklık değerleri 2009 yılında $-2,4^{\circ}\text{C}$ ile Ocak ayında belirlenirken, 2010 yılında $1,5^{\circ}\text{C}$ ile yine Ocak ayında, 2011 yılında ise $-1,2^{\circ}\text{C}$ ile Şubat ayında saptanmıştır (Çizelge 3.1, Şekil 3.2).

Meyve yetiştiriciliği için risk oluşturan önemli bir iklim faktörü don olayıdır. Uzun yıllar (1975-2008) ortalamasına göre İspir'de donlu gün sayısı 118,9 gündür. Araştırmanın yapıldığı 2009, 2010 ve 2011 yıllarında donlu gün sayısı sırasıyla toplam 81, 82 ve 117 gündür. Araştırmanın ilk yılında ilkbahar geç don tarihi 14 Nisan olarak ($-4,9^{\circ}\text{C}$) belirlenirken, sonbahar erken donu ($-0,3^{\circ}\text{C}$) 4 Kasım tarihinde meydana gelmiştir. 2010 yılında ise mevcut meteorolojik verilere göre ilkbahar geç donu $-0,3^{\circ}\text{C}$ ile 6 Nisan tarihinde, sonbahar erken donu ise ($-3,3^{\circ}\text{C}$) 1 Kasım tarihinde meydana gelmiştir. 2011 yılında ilkbahar geç donu 13 Nisan ($-4,5^{\circ}\text{C}$)'da, son don ise 27 Ekim ($-0,7^{\circ}\text{C}$) tarihinde gerçekleşmiştir. Uzun yıllar verilerine göre İspir ilçesinde ilkbahar geç

donları Nisan ayı sonlarında sonbahar erken donları ise Ekim ayı başından itibaren meydana gelmektedir (Anonim 2012, Çizelge 3.1).

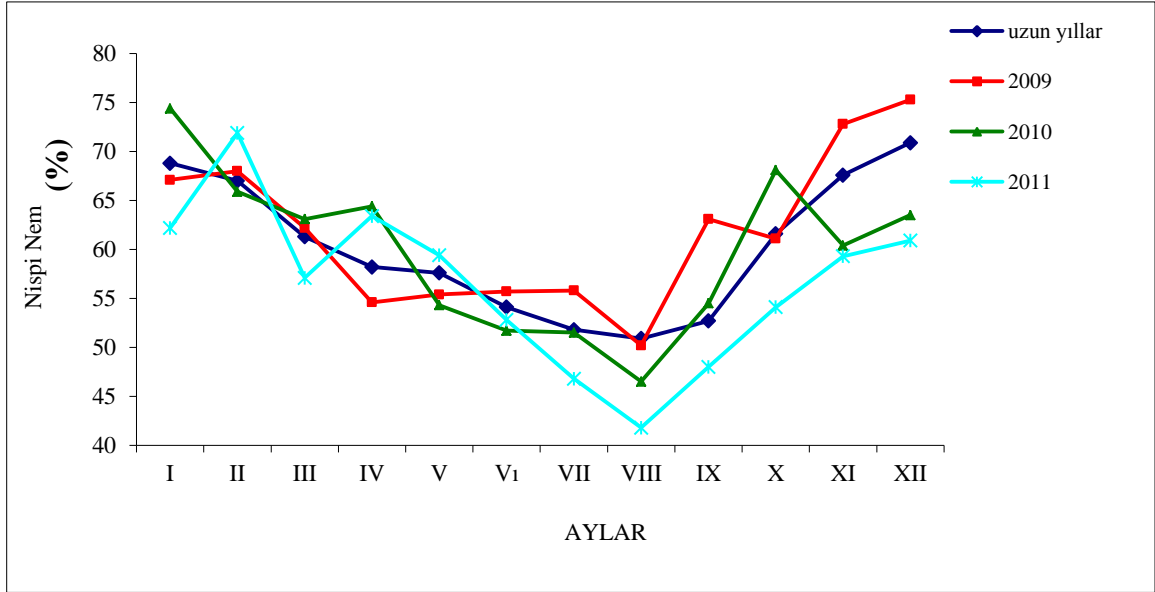


Şekil 3.2. İspir ilçesinde uzun yıllar ortalamasına ve araştırma yıllarında aylara göre sıcaklık değişimi

3.1.2.b. Nispi nem

İspir ilçesinde 1975-2008 rasat ortalamalarına göre yıllık ortalama nispi nem değeri %60,2'dir. Nispi nemin en düşük olduğu aylar Temmuz (%51,8) ve Ağustos (%50,9) iken, en yüksek olduğu aylar Ocak (%68,8) ve Aralık (%70,9)'tır (Anonim 2011).

Araştırmanın yürütüldüğü 2009, 2010 ve 2011 yıllarında yıllık ortalama nispi nem sırasıyla %59,8, %59,9 ve %56,5 olarak belirlenmiştir. Araştırmanın ilk yılında en düşük nispi nem değerine %50,2 (Ağustos), en yüksek nispi nem değeri ise %75,3 (Aralık)olarakbelirlenmiştir. Araştırmanın ikinci yılı en düşük nispi nem değeri %46,5 ile Ağustos, en yüksek nispi nem değeri de %74,4 ile Ocak ayında tespit edilmiş olup, üçüncü yılda en düşük nispi nem değeri %41,8 ile Ağustos, en yüksek nispi nem değeri de %71,9 ile Şubat ayında belirlenmiştir (Çizelge 3.1, Şekil 3.3).

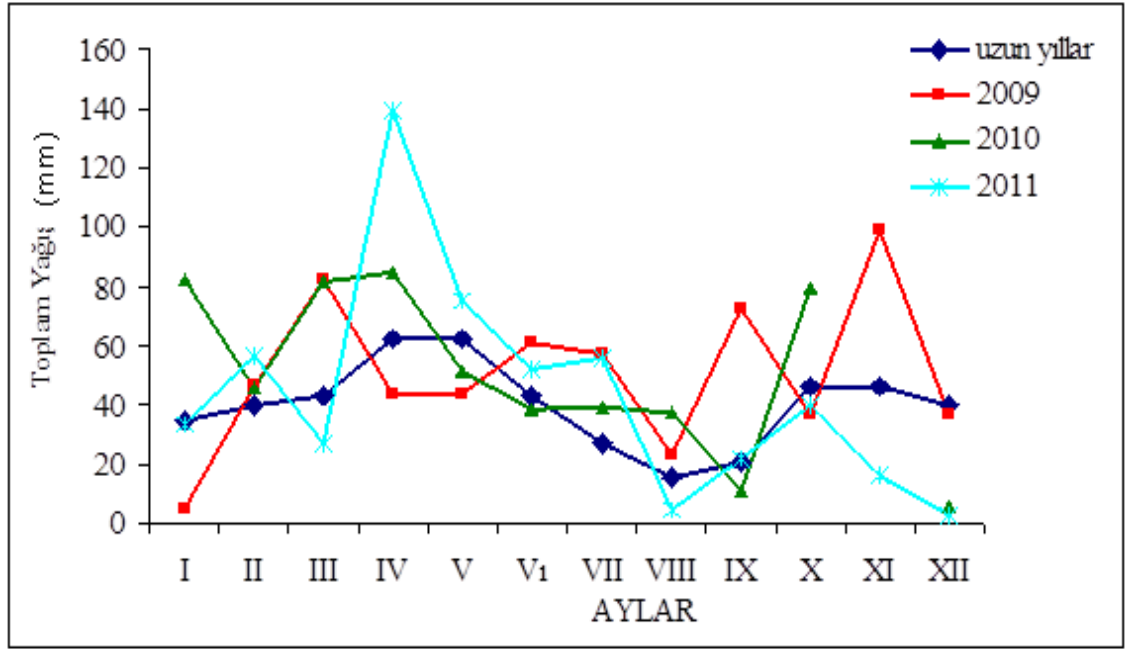


Şekil 3.3. İspir ilçesinde uzun yıllar ortalamasına ve araştırma yıllarında aylara göre nispi nem miktarının değişimi

3.1.2.c. Yağış durumu

İspir’de 1975-2008 yılları arasındaki meteorolojik verilere göre, yılda ortalama 481,4mm yağış düşmektedir. Yağışın aylara göre dağılımı dikkate alındığında en az yağışın Ağustos (15,7 mm), en fazla yağışın da Mayıs (62,6 mm) ayında düştüğü saptanmıştır.

Araştırmanın yürütüldüğü yıllar itibariyle yağış durumu incelendiğinde, 2009 yılında en az yağış alan ay 5,2 mm ile Ocak ayı olurken, en fazla yağışın 98,7 mm ile Kasım ayında düştüğü belirlenmiştir. Araştırmanın ikinci yılında ise, en az yağışlı geçen ayın Aralık (5,5 mm), en fazla yağış düşen ayın da Nisan ayı (84,5 mm) olduğu, 2011 yılında en az yağışlı geçen ay (4,8 mm) Ağustos ayı, en fazla yağış düşen ay da (139,6 mm) Nisan ayı olarak saptanmıştır (Çizelge 3.1, Şekil 3.4).



Şekil 3.4. İspir ilçesinde uzun yıllar ortalamasına ve araştırma yıllarında aylara göre yağış miktarının değişimi

Çizelge 3.1. İspir ilçesinin uzun yıllara ve araştırmanın yapıldığı (2009-2011) yıllara ait bazı meteorolojik veriler (Anonim 2012)

	Yıllar / Aylar	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık	Ort.
Min. Sıcaklık (°C)	1975-2008 (Ort.)	-24.8	-25.5	-25.7	-9.4	-1.4	3.0	4.0	7.7	1.5	-5.4	-15.4	-25.8	-9.8
	2009	-16.1	-7.3	-8.4	-6.3	2.0	5.9	9.8	9.7	3.7	3.4	-6.5	-7.4	-1.5
	2010	-19.3	-11.2	-6.5	-0.3	4.3	10.6	13.6	14.4	9.6	2.5	-3.4	-7.3	0.6
	2011	-10.9	-17.1	-9.0	-4.5	4.6	7.4	11.8	9.4	7.1	-0.7	-10.8	-10.2	-1.91
Max. Sıcaklık (°C)	1975-2008 (Ort.)	13.4	15.4	24.8	28.8	32.3	35.2	42.0	40.0	37.4	31.4	22.0	17.7	28.4
	2009	8.4	14.3	19.6	21.3	31.5	32.7	35.7	34.0	31.2	27.3	18.8	13.5	24.0
	2010	13.3	15.2	21.0	23.8	28.0	34.2	37.2	37.2	35.3	25.6	19.5	17.7	25.7
	2011	10.2	11.4	18.0	23.8	30.8	33.9	40.2	39.0	32.2	30.3	15.4	10.7	24.7
Ort. Sıcaklık (°C)	1975-2008 (Ort.)	-3.1	-1.8	3.6	10.1	14.7	19.2	23.4	23.5	18.7	11.9	5.0	-0.6	10.4
	2009	-2.4	3.2	4.1	8.9	14.1	19.6	21.9	21.0	16.1	13.1	5.6	3.5	10.7
	2010	1.5	4.0	6.9	9.6	15.4	21.1	24.7	25.2	21.4	12.8	7.2	4.0	12.8
	2011	0.1	-1.2	4.5	9.7	14.5	19.3	24.2	23.7	18.0	11.0	1.4	-0.1	10.4
Toplam Yağış (m²)	1975-2008 (Ort.)	34.9	39.7	42.9	62.2	62.6	43.0	27.0	15.7	20.8	46.3	46.5	39.8	481.4*
	2009	5.2	46.2	82.3	44.0	43.5	61.1	57.4	23.2	72.6	36.4	98.7	36.5	607.3*
	2010	82.1	45.7	81.4	84.5	51.2	38.6	39.0	37.5	10.8	79.8	--	5.5	556.1*
	2011	33.3	56.4	27.0	139.6	75.3	51.9	55.9	4.8	22	40.1	16	2.8	525.1*
Ort. Nispi Nem (%)	1975-2008 (Ort.)	68.8	67.0	61.3	58.2	57.6	54.1	51.8	50.9	52.7	61.6	67.6	70.9	60.2
	2009	67.1	68.0	62.2	54.6	55.4	55.7	55.8	50.2	63.1	61.1	72.8	75.3	59.8
	2010	74.4	65.9	63.1	64.4	54.3	51.7	51.5	46.5	54.5	68.1	60.4	63.5	59.9
	2011	62.2	71.9	57.1	63.4	59.4	52.8	46.8	41.8	48	54.1	59.3	60.9	56.5
Donlu Gün Sayısı	1975-2008	28.0	24.5	19.9	4.0	1.3	-	-	-	-	3.4	13.7	24.1	118.9**
	2009	26	14	16	7	-	-	-	-	-	-	7	11	81**
	2010	17	14	9	2	-	-	-	-	-	-	21	19	82**
	2011	28	22	17	2	-	-	-	-	-	1	21	26	117**

* Yıllık yağışların toplamıdır. ** Yıllık donlu gün toplamıdır. -- ölçüm yapılmamıştır.

3.1.3. Meyvecilik durumu

Kuzeydoğu Anadolu bölgesinin karasal iklimi ile Karadeniz bölgesinin deniz iklimi arasında bir geçit iklimine sahip Çoruh vadisindeki İspir ilçesinin, topoğrafik yapısının değişkenliği, konumu ve rakımından dolayı sıcaklık değerlerinin yüksek ve vejetasyon periyodu uzundur. Bu durum değişik meyve türlerinin yetiştirilmesine imkân ve avantajlar sağlamaktadır. Araştırmanın yapıldığı ilçede meyvecilik kültürü oldukça eskidir. Zira, Kirazlı, Bademli, Cevizli, Armutlu ve Aşağı Fındıklı gibi isimlerini meyvelerden almış olan yerleşim yerleri ile asırlık meyve ağaçlarının varlığından sözedilebilir (Güleryüz vd 1998; Anonim 2002).

Coğrafik konum itibariyle Erzurum'un kuzey ilçelerde (Çoruh Vadisinde) arazinin engebeli olması tarımsal faaliyetlerin sürdürülebileceği alanların az, engebeli ve geometrik şekillerinin değişken olması bu alanlarda meyveciliğin istenilen düzeyde yapılabilmesine engel olmaktadır. Vadi içlerinde estansif tarıma uygun olmayan yetiştiricilik yapılmaktadır. Bu alanlarda üretilen meyvelerin büyük bir kısmı yakın mahalli pazarlarda komşu il ve ilçeler ile Erzurum merkezinde satışa sunulmaktadır. Yapılan üretimin bir kısmı taze olarak, büyük bir kısmı kurutularak, konserve veya reçel yapılarak değerlendirilmektedir (Güleryüz vd 1998).

Araştırma sahasının bulunduğu İspir ilçesinde ılıman iklim meyve türlerinin çoğu yetiştirilmektedir. Meyve veren toplam ağaç sayısı 22 870 adet olup, 2012 yılına ait veriler incelendiğinde İspirde toplam üretim 3 100 ton'dur. Bu üretimin büyük bir kısmını sırasıyla üzüm (36,8%), yumuşak çekirdekli meyveler (28,2%), sert kabuklular (19,5%) ve sert çekirdekli meyveler (15,5%) oluşturmaktadır. En fazla meyve üretimi dut, elma ve ceviz türlerinde olup sırasıyla 1 092, 626 ve 588 tondur (Çizelge 3.2). Yöredeki badem yetiştiriciliği kültürü çok eski olmasına rağmen ağaçların genellikle tek tek ağaçlar şeklinde olduğu karışık bahçe kültürü ile sınır ağacı şeklinde bir yetiştiriciliğin yapıldığı tespit edilmiştir. İlçede badem ağacının ilkbahar geç don riski ve peridiyodisite probleminden dolayı çok fazla ve düzenli bir getirisinin olmaması bademe olan ilginin ve önemin azalmasına sebep olmaktadır. Bu sebeple badem

ağaçlarına hiç bir teknik ve kültürel işlemlerin yapılmadığı tespit edilmiştir. Erzurum ili genelinde Merkez, Hasankale ve Oltu ilçelerinde badem ağaçları oldukça fazla bulunmasına rağmen, ekonomik anlamda üretim sadece İspir ilçesinde yapılmaktadır. Meyve veren ağaçların daha çok Bademli, Kirazlı ve Madenköprübaşı köylerinde yoğunlaştığı tespit edilmiştir. Burada sınır ağacı şeklinde yetiştirildiği için alan olarak hesaplanmamış ve meyve veren ağaç sayısı 850 adet, meyve vermeyen ağaç sayısı 100 adet ve toplam 950 ağaç olarak bildirilmekte olup, üretim 17 tondur. Sert kabuklu meyve türleri içerisinde ceviz %97,2'lik paya sahip olurken, %2,8 oranında badem üretilmektedir (Çizelge 3.2).

Çizelge 3.2. Erzurum ili İspir ilçesinde yetiştirilen meyve ağaçlarının kapladığı alan, meyve veren ve vermeyen ağaç sayısı ve üretim miktarları (Anonim 2013)

	Kapladığı Alan (da)	Meyve Veren Ağaç (adet)	Meyve Vermeyen Ağaç (adet)	Toplam Ağaç Sayısı	Üretim Miktarı (ton)
SERT KABUKLULAR					
BADEM	0	850	100	950	17
Ceviz	617	8400	3500	11 900	588
YUMUŞAK ÇEKİRDEKLİLER					
Armut	111	5 550	970	6 520	222
Ayva	11	715	400	1 115	25
Elma	383	9435	1735	11170	626
TAŞ ÇEKİRDEKLİLER					
Erik	100	3 170	175	3 345	89
Kiraz	83	1 630	3 440	5 070	57
Kayısı (Zerdali Hariç)	29	3 200	700	3 900	128
Vişne	13	1 450	105	1 555	51
Kızılcık	0	960	90	1 050	10
Şeftali	0	400	100	500	8
ÜZÜM ve ÜZÜMSÜLER					
Dut	330	6 200	900	7 100	1 092
Üzüm (Sofralık Çekirdekli)	32	32	0	32	29
Çilek	8	8	0	8	14
İncir	0	150	25	175	5
Nar	0	35	5	40	2
TOPLAM	1 717	22 870	4 680	27 550	3 100

3.2. Materyal

Kuzey Doğu Anadolu tarım bölgesi içerisinde mikroklima niteliğindeki Çoruh Vadisinin Yukarı Çoruh Havzası konumunda genel olarak biyoçeşitliliğin özeldi ise yabancı badem popülasyonunun önemli olduğu İspir ilçesindeki bademler araştırmanın materyalini oluşturmaktadır. Bu araştırma Erzurum ili İspir ilçesine bağlı delde ve köylerde (Madenköprübaşı, Bademli, Kirazlı, Petekli ve Ulubel) 2009-2012 yılları arasında yürütölmüştür. Yabancı tozlaşan bir tür olan badem yörede günümüze kadar tohumla üretilmiştir. Bu yüzden çalışmada her bir ağaç bir tip olarak kabul edilmiş ve seleksiyona esas teşkil eden parametreler açısından ayrı ayrı değerlendirilmiştir.

3.3. Yöntem

3.3.1. Badem tiplerinin belirlenmesi

Erzurum ilinin İspir ilçesinde yetişen badem potansiyelinin belirlenmesi ve gerekli ön bilgilerin alınması amacıyla İspir Tarım İlçe Müdürlüğünden bilgi alınmıştır. Konu ile ilgili envanterler ve yayınlar taranmış ve araştırma şekillendirilmiştir.

Araştırmaya, 2009 yılı hasat döneminde meyve özellikleri bakımından üstün özellikteki genotiplerin belirlenmesi suretiyle başlanmıştır. Ön seleksiyon kriterlerine göre (düzenli ve yeterli ürün) 147 badem tipinden meyve örnekleri alınmış ağaçlar işaretlenmiştir. 2009 yılında örnek alınan ağaçların fenolojik özellikleri 2010 yılında belirlenmiştir. 2010 yılının 12 Mart tarihinde badem genotiplerinin çiçeklenme döneminde yağın kar ve sonrasındaki don olayından dolayı (Şekil 3.5) kitlesel olarak verimsiz bir yıl yaşanmıştır. 2010 ve 2011 yıllarında fenolojik gözlemlere göre özellikle geç çiçek açan 16 genotip ilave edilmiş olup, belirlenen genotiplerin fenolojik yönleri, meyve örneklemesinden sonra pomolojik ve bazı kimyasal analizler yapılmıştır.

Araştırmada toplam 163 tip değerlendirmeye tabi tutulmuş, Tartılı derecelendirmeye esas olan özelliklere göre en yüksek puan alan ilk 24 tip geç çiçeklenme ve meyve kalitesi açısından üstün özellikli olarak tespit edilmiştir.

Değerlendirilen ve seçilen tiplerin numaralandırılmasında önce Erzurum ilinin trafik kodu, daha sonra tipin bulunduğu ilçenin ilk üç harfi ile tarafımızdan rakımı en düşük olandan en yüksek olana doğru seleksiyon numarası verilerek numaralandırma yapılmıştır (rneğin, 25 İSP 1).



şekil 3.5. Çiçeklenme sezonunda deneme alanına yağan kar yağışından bir görüntü (Orijinal)

3.3.2. Seleksiyona esas olan özelliklerin belirlenmesi

Çalışmada, badem tiplerinin seleksiyonunda geç çiçeklenme ve genel kalite kriteri olarak; çiçeklenme durumu, verim durumu, kabuklu badem ve iç badem boyutları, ağaç özellikleri, kabuklu meyve ağırlığı, kabuğun sütür açıklığı, kabuğun sertliği, iç bademin pürüzlülüğü, iç bademin tüylülüğü, için tadı, çift içlilik oranı, ikiz ve sağlam iç oranı, endokarp kalınlığı, meyve kabuğu ve iç badem rengi üzerinde durulmuştur (Kester and Asay 1975; Gülcan vd 1989; Aslantaş 1993; Balta 2002; Rugini and Monastra 2003).

Bademde pomolojik özelliklerin belirlenmesinde elde edilen veriler biyometrik metotlarla değerlendirilerek ortalama değer (\bar{x}) ve varyasyon değerleri bulunmuştur. Ölçülen organlardan elde edilen değerler ($\bar{x} \pm S_x$) formülü ile ifade edilmiştir. Burada; (\bar{x}) ortalama değer, (S_x) ortalamanın standart hatasıdır. Ayrıca bu değerlerden faydalanılarak bir organa ait varyasyon katsayısı (%VK) bulunmuştur (Düzgüneş ve Kesici 1983).

3.3.2.a. Fenolojik özellikler

Badem tiplerinin ilk çiçeklenme, tam çiçeklenme, çiçeklenme sonu, çiçeklenme periyodu ve tam çiçekten hasata kadar geçen süre (TÇHKGS) fenolojik olarak tespit edilmiştir.

a) Badem tiplerinin çiçeklenme durumu

Bademlerin fenolojik özelliklerinin değerlendirilmesi Gülcan vd (1989) ve Aslantaş (1993)'e göre yapılmıştır.

İlk çiçeklenme: Çiçeklerin %5-10'nun açıldığı tarih,

Tam çiçeklenme: Çiçeklerin %50'sinin açıldığı tarih,

Çiçeklenme sonu: Çiçeklerin %90-95'inin açılmış olması,

Çiçeklenme periyodu: İlk çiçeklenme ile çiçeklenme sonu arasında geçen gün,

Hasat tarihi: Meyvelerde hasat önu dökümün başladığı ve kolaylıkla elle toplandıkları tarih esas alınmıştır.

TÇHKGS: Tam çiçeklenmeden hasada kadar geçen süre olup hasat zamanına kadar geçen süre gün olarak kaydedilmiştir. Badem tiplerinde çiçeklenme durumları ve değer puanları Çizelge 3.3'te verilmiştir.

Çizelge 3.3. Badem genotiplerinin çiçeklenme sezonlarına göre gruplandırılması ve değer puanları (Gülcan 1985; Gülcan vd 1989; Aslantaş 1993; Balta 2002)

Çiçeklenme sezonu	Değer puanı
En erkenci	1
Çok erkenci	2
Erkenci	3
Orta erkenci	4
Orta dönem	5
Orta geçci	6
Geçci	7
Çok geçci	8
En geçci	9

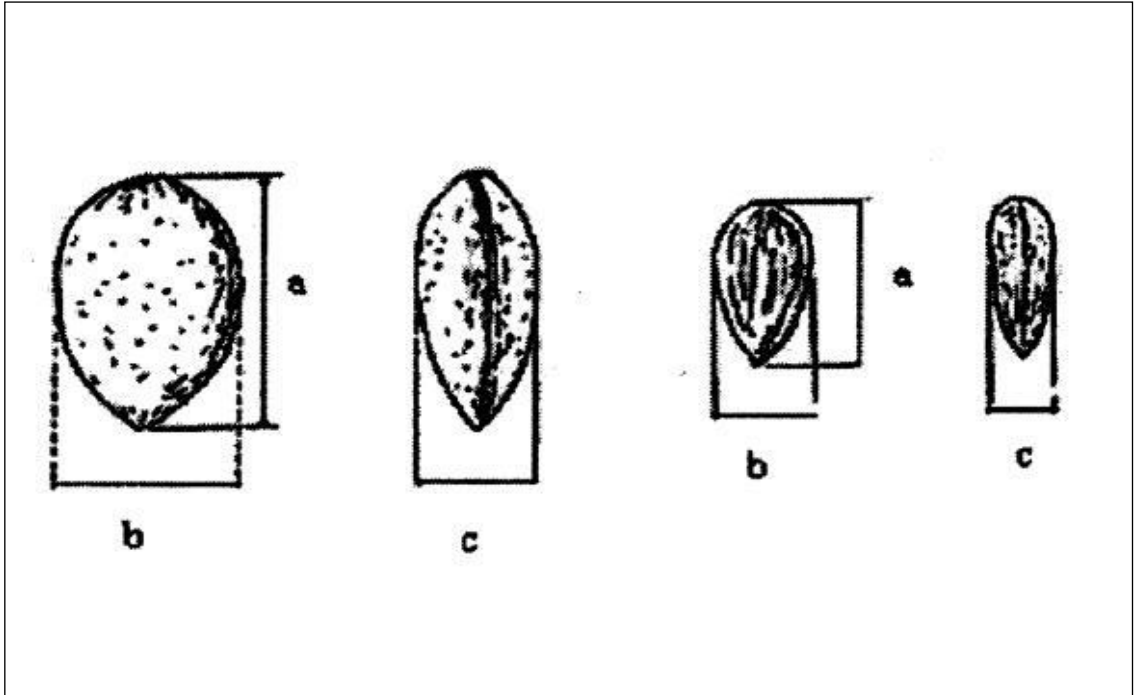
3.3.2.b. Pomolojik özellikler

Her tipe ait pomolojik özellikler örneklenen 30 meyvenin ortalaması olarak ifade edilmiştir. Değerlendirilen badem tiplerinin kabuklu badem boyutları, kabuklu meyve ağırlığı, badem iriliği, kabuklu meyve şekli, kabuk sutur açıklığı, kabuk kalınlığı, kavlama durumu, kabuklu meyvede gözeneklilik durumu ve iç badem boyutları, iç badem ağırlığı ve iriliği, iç badem tüylülüğü, iç oranı, iç badem tadı, çift iç oranı, iç

badem rengi, iç badem kabuğunun düzgünlüğü, iç badem şekline ilişkin indisler ikiz ve sağlam iç oranı belirlenmiştir.

a) Kabuklu badem boyutları

Değerlendirmeye tabii tutulan her tipe ait bitkiden ağacı temsil edecek şekilde (yön-yükseklik) alınan örneklerden 30'ar adet meyve tesadüfen alınmış ve boyutları ölçülmüştür. Meyve boyutlarına ait ölçümler Şekil 3.6'da görüldüğü gibi kabuklu meyve kalınlığı (mm), kabuklu meyve genişliği (mm) ve kabuklu meyve boyu (mm) olarak dijital kumpas yardımıyla belirlenmiştir (Aslantaş 1993; Balta 2002; Yıldırım 2007).



Şekil 3.6. Badem tiplerinde meyve boyutları (Gülcan 1985; Aslantaş 1993; Balta, 2002)

a: Kabuklu badem boyu
b: Kabuklu badem genişliği
c: Kabuklu badem kalınlığı

a: İç badem boyu
b: İç badem genişliği
c: İç badem kalınlığı

b) Kabuklu meyve ağırlığı ve badem iriliği

Badem tiplerine ait numunelerden tesadüfen seçilen 30 meyvenin ağırlık ölçümü 0,01 g'a duyarlı hassas terazi kullanılarak belirlenmiştir. Meyve ağırlığına göre tiplerin değerlendirilmesinde Çizelge 3.4 'teki gruplama esas alınmıştır.

Çizelge 3.4. Kabuklu meyve ağırlığına göre badem tiplerinin gruplandırılması ve değer puanları (Gülcan 1985; Aslantaş 1993; Balta 2002)

Meyve ağırlığı	Değer puanı
Ufak (4,26 g'dan az)	3
Orta-iri (4,26-5,82 g)	5
İri (5,83-7,39 g)	7
Çok iri (7,39 g'dan fazla)	9

c) Kabuk sertliği

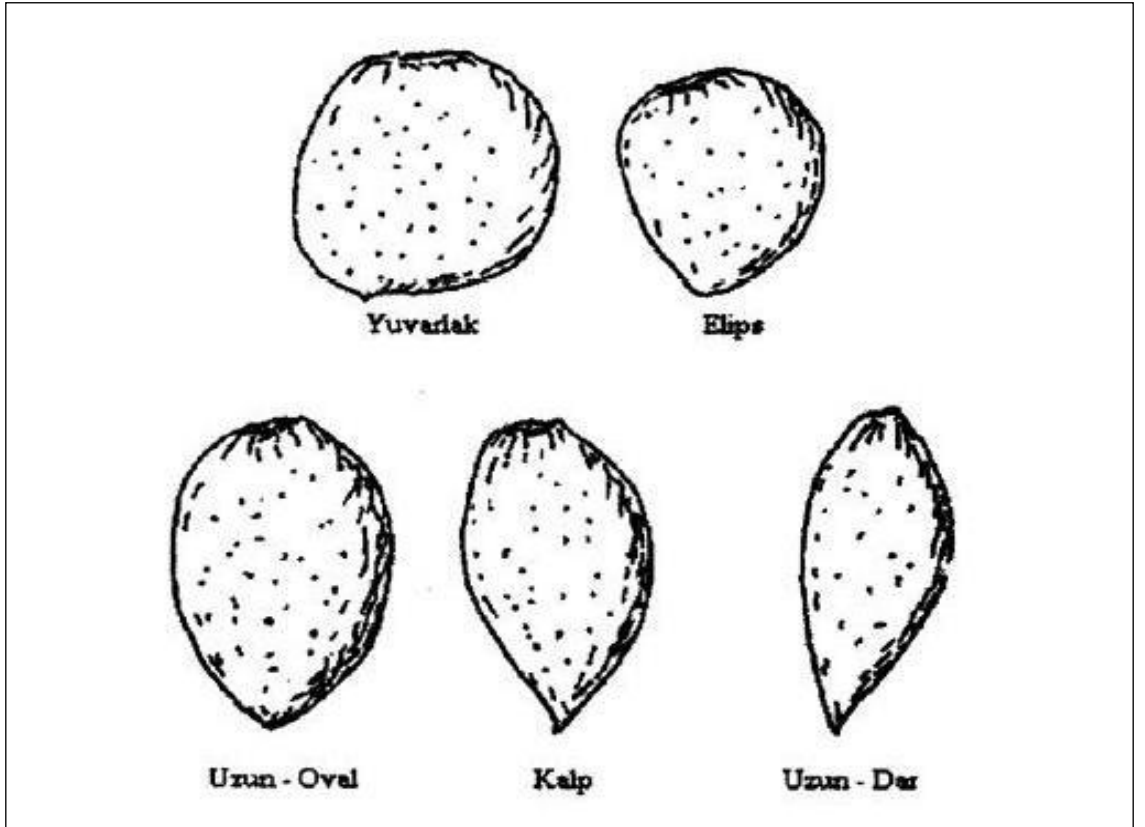
Badem tiplerinin kabuk sertliği Kester ve Asay (1975), Gülcan (1976), Aslantaş (1993), Şimşek (1996) ve Balta (2002)'nin belirlediği gibi aralarındaki pozitif korelasyon dikkate alınarak iç randımanına göre yapılmıştır. Badem tiplerinin kabuk sertliğine göre gruplandırılması Çizelge 3.5'te verilmiştir.

Çizelge 3.5. Badem tiplerinin kabuk sertliklerine göre gruplandırılması ve değer puanları (Gülcan 1976; Aslantaş 1993)

Kabuk sertliği	Değer puanı
Çok sert (iç oranı %35'ten az)	1
Sert (İç oranı %35-45)	3
Orta (İç oranı %46-55)	5
Yumuşak (İç oranı %56-65)	7
İnce kabuklu (İç oranı %65'ten fazla)	9

ç) Kabuklu meyve şekli

Populasyon içerisinde değerlendirilen badem tiplerinin meyve şekilleri benzerliklerine göre Şekil 3.7’de görüldüğü gibi Gülcan (1985) ve Aslantaş (1993)’e göre tanımlanmıştır.



Şekil 3.7. Badem tiplerinde kabuklu meyve şekilleri (Gülcan 1985; Aslantaş (1993)

d) Kabuk sütün açıklığı

Badem tiplerine ait meyvelerin sütün açıklığı değerlendirmesinde Gülcan (1985), Aslantaş (1993), Şimşek (1996), Balta (2002), Rugini and Monastra (2003)’e göre görsel olarak belirlenmiş ve Çizelge 3.6’daki gibi gruplandırılmıştır.

Çizelge 3.6. Badem tiplerinin kabuk sütur açıklığına göre gruplandırılması ve değer puanları (Gülcan 1976;Aslantaş 1993)

Kabuk sütur açıklığı	Değer puanı
Çok açık	0
Açık	5
Kapalı	9

e) Kabuk (Endokarp) kalınlığı

Kabuklu meyve ve iç badem değerlendirmesine tabi tutulan meyveler kırıldıktan sonra, kabukların (endokarpın kalınlığı) orta kısmından kumpasla yapılan ölçümle mm olarak tespit edilmiştir. Kabuk kalınlığı tesadüfen seçilen ve örnekleri temsil edebilecek 30 meyvede dijital kumpas yardımıyla mm olarak ölçülmüştür (Gülcan 1985; Aslantaş 1993; Balta 2002).

f) Kavlama durumu

Hasat olgunluğuna gelmiş olan meyvelerde dıştaki yeşil kabuğun (mezokarp) sert kabuktan (endokarp) ayrılmasını ifade eden kavlama durumu hiç, 2/3, 1/2, 1/3 ve tam ayrılma olarak belirlenmiştir (Gülcan 1985; Aslantaş 1993; şimşek 1996; Balta 2002; Yıldırım 2007).

g) Sert kabukta gözeneklilik durumu

Bademin sert kabuğu üzerinde gözeneklilik durumu tamamen görsel olarak tespit edilebilmektedir. Tiplerde gözeneklilik durumu przly, orta derecede przly ve kaygan olarak tanımlanmıştır (Gülcan 1985; Aslantaş 1993; Balta 2002).

h) İç badem boyutları

Kabuklu meyve özellikleri tespit edilen aynı numunelere ait iç bademlerinin boyutları (iç badem kalınlığı, genişliği ve boyu) Şekil 3.6'da görüldüğü gibi dijital kumpas yardımıyla mm olarak belirlenmiştir (Aslantaş 1993; Balta 2002).

ı) İç badem ağırlığı/iriliği

İç badem iriliği, 30 badem içinin ayrı ayrı 0,01g hassasiyetteki terazide tartılarak hesaplanmıştır. Ayrıca uluslararası standart olan 1 ons'a (28,3 g) giren iç badem sayısına göre irilik grupları Çizelge 3.7'deki gibi tespit edilmiştir (Gülcan 1985; Aslantaş 1993; Balta 2002).

Çizelge 3.7. Bir ons'a (28.3 g) giren iç badem sayısı ve irilik ölçüsü

Bir ons'a giren iç badem sayısı	İrilik ölçüsü
30'dan fazla	Ufak
25-30 adet	Orta-iri
20-25 adet	İri
20'den az	Çok iri

i) İç badem tüylülüğü

İç badem tüylülük durumu tiplere göre değişmekle birlikte görünüşlerine veya parmaklarla kontrol edilerek Gülcan (1976), Aslantaş (1993), Şimşek (1996), Balta (2002) ve Yıldırım (2007)'ye göre nitelendirilmiş ve değerlendirilme Çizelge 3.8'de ifade edilmiştir.

Çizelge 3.8. İç badem tüylülüğüne göre gruplandırma ve değer puanı

İç badem tüylülüğü	Değer puanı
Çok tüylü	3
Tüylü	5
Orta tüylü	7
Az tüylü	9

j) İç oranı (Randıman)

Badem tiplerine ait pomolojik değerlendirmeler yapılan örneklerdeki iç oranı, aşağıda belirtilen formüle göre hesaplanmıştır (Gülcan 1985; Aslantaş 1993; Balta 2002).

$$\text{İç oranı} = (\text{Ortalama iç ağırlığı} / \text{Ortalama meyve ağırlığı}) \times 100$$

k) İç badem tadı

Duyusal olarak belirlenen badem tiplerinin tadı Gülcan (1985), Aslantaş (1993), Şimşek (1996), Balta (2002) ve Yıldırım (2007)'ye göre nitelendirilmiş ve gruplandırılması Çizelge 3.9'da verilmiştir.

Çizelge 3.9. Badem tiplerinin iç badem tadı gruplandırması ve değer puanı

İç badem tadı	Değer puanı
Acı	3
Orta	5
Tatlı	7

l) Çift iç oranı

Pomolojik analiz yapılan badem örneklerindeki çift içlilik oranı Gülcan (1985), Aslantaş (1993), Şimşek (1996), Balta (2002) ve Yıldırım (2007)'ye göre hesaplanmış ve % olarak ifade edilmiştir.

Çizelge 3.10. Tiplerde çift iç oranlarının gruplandırılması ve değer puanları

Çift iç oranı	Değer puanı
Yüksek (%30'dan fazla)	1
Orta (%7-30)	5
Düşük (%0-6)	7

m) İkiz ve sağlam iç oranı (%)

Pomolojik özellikleri bakımından değerlendirilen badem tiplerindeki ikiz ve sağlam iç oranı Gülcan (1985), Aslantaş (1993), Şimşek (1996), Balta (2002) ve Yıldırım (2007)'ye göre hesaplamalarla belirlenmiş ve % olarak ifade edilmiştir.

n) İç badem rengi

İç badem rengini belirlemek amacıyla, badem tipleri içerisinde renk skalası oluşturulmuştur. Oluşturulan skala Şekil 3.8'de verilmiştir. Bu skalaya göre badem tiplerinin iç rengi; çok koyu, koyu, orta, açık ve çok açık renkli olarak beş grupta değerlendirilmiş ve Çizelge 3.11'de verilmiştir (Gülcan 1985; Aslantaş 1993; Şimşek 1996; Balta 2002).

Çizelge 3.11. Seçilen tipler iç meyvede rengi değerlendirilerek gruplandırılmış ve değer puanları verilmiştir

İç badem rengi	Değer puanı
Çok koyu	1
Koyu	3
Orta	5
Açık	7
Çok açık	9



Şekil 3.8. İç badem renk skalası (Orijinal)

o) İç bademin pürüzlülüğü

Badem tiplerinde iç bademin pürüzlülüğü Gülcan (1985), Aslantaş (1993), Şimşek (1996) ve Balta (2002)'ye göre belirlenmiş ve üç grupta değerlendirilmiştir (Çizelge 3.12).

Çizelge 3.12. İç bademin pürüzlülük durumu ve değer puanları

İç bademin pürüzlülüğü	Değer puanı
Buruşuk	1
Az buruşuk	5
Düzdün	7

ö) İç badem şekline ilişkin indisler

İç badem şekillerinin belirlenmesinde kullanılan genişlik ve kalınlık indisi değerleri aşağıdaki formüller yardımıyla hesaplanmıştır (Dokuzoğuz vd 1968; Aslantaş 1993; Şimşek 1996; Kalyoncu 1996; Balta 2002).

Genişlik indisi = (Ortalama genişlik / Ortalama boy) x 100

Kalınlık indisi = (Ortalama kalınlık / Ortalama boy) x 100

Bu formüller yardımıyla hesaplanan değerler esas alınarak genişlik ve kalınlık durumuna göre iç meyve şekilleri Çizelge 3.13'de gösterilmiştir (Dokuzoğuz vd 1968; Aslantaş 1993; Şimşek 1996; Balta 2002; Yıldırım 2007).

Çizelge 3.13. Genişlik ve kalınlık indis değerlerine göre iç badem şeklinin gruplandırması

Genişlik indisi	İç meyve şekli
50'den küçük	Dar
50-60 arası	Genişçe
60'dan büyük	Geniş
Kalınlık indisi	İç meyve şekli
30'dan küçük	Yassı
30-38 arası	Kalınca
38'den büyük	Kalın

3.3.2.c. Ağaç özellikleri

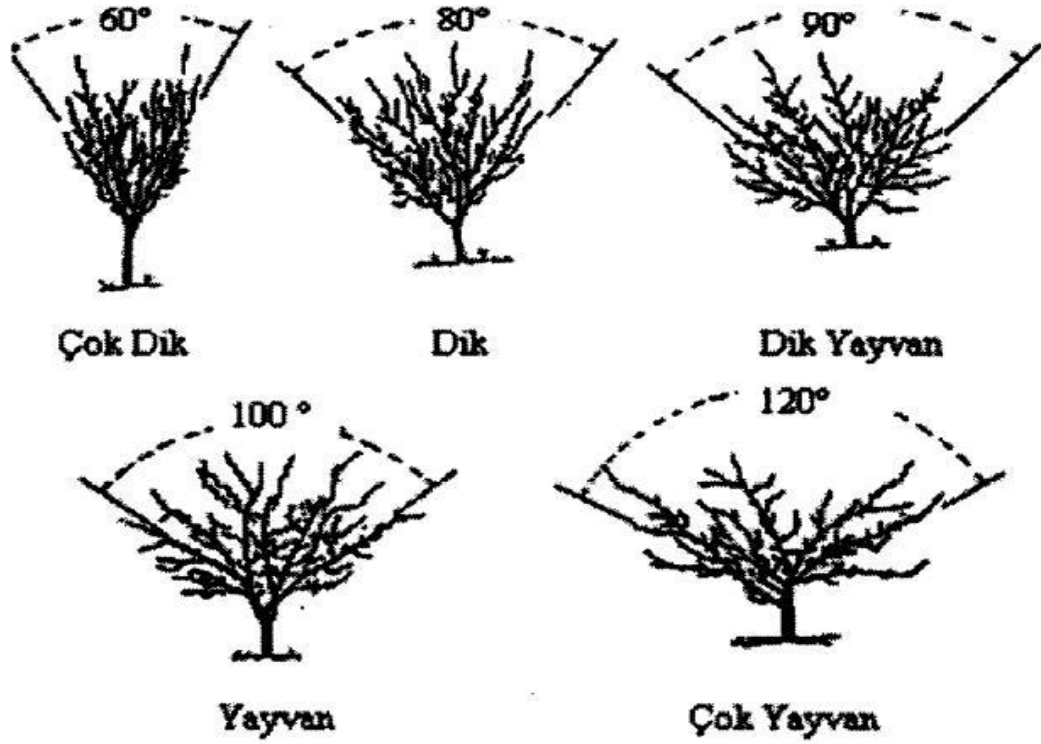
Seleksiyona esas olan ağaç şekli ile bitkinin vejetatif gelişmesini tanımlayan özellikler seçilen tiplerde belirlenmiştir. Ayrıca verim değerlendirmesinde subjektif yaklaşımla emsal mukayesesi yapılarak tespit edilmiştir.

a) Badem tiplerinin ağaç şekli ve özellikleri

Seçilen badem tiplerinde, ağaç özellikleri olarak, ağaç ve taç şekilleri, ağaç yüksekliği (cm), taç genişliği (cm), yerden 60 cm yükseklikteki gövde çevresi (cm), gövde yüksekliği (cm), 30 sürgünün ortalaması olarak yıllık sürgün uzunluğu (cm), ana dal sayısı ile ağacın bulunduğu yerin denizden yüksekliği saptanmıştır (Gülcan 1985; Aslantaş 1993; Balta 2002). Ağaç ve taç şekilleri (Şekil 3.9) dikkate alınarak gruplandırılmış ve değer puanları Çizelge 3.14’te verilmiştir.

Çizelge 3.14. Seçilen badem genotiplerinin ağaç şekillerine göre gruplandırılması ve değer puanları

Ağaç şekli	Değer puanı
Çok dik	1
Dik	2
Dik-yayvan	3
Yayvan	4
Çok yayvan	5



Şekil 3.9. Bademlerde ağaç şekilleri (Gülcan 1985; Aslantaş 1993; Balta 2002).

b) Verimlilik durumu

Seçilen badem genotiplerinde ağaç başına verim çiçeklenmeye göre ve seçilen ağaçların her yıl ürün verip vermemesi ağaç sahibinin beyanı doğrultusunda belirlenmiştir (Gülcan 1985; Aslantaş 1993; Balta 2002). Genotiplerin ağaç başına verimlilik durumunun gruplandırılması Çizelge 3.15'te verilmiştir.

Çizelge 3.15. Seçilen badem genotiplerinin verimlilik durumlarına göre gruplandırılması ve değer puanları

Verim	Değer puanı
Düşük	3
Orta	5
Yüksek	7

3.3.2.d. Kimyasal özellikler

a) Ham protein oranı tayini (%)

Araştırmada üstün özelliklere sahip olarak seçilen badem tiplerinin ham protein içerikleri Mikro-Kjeldahl yöntemiyle belirlenmiştir (Kacar 1984). Protein miktarını belirlemek amacıyla 0,2 mm irilikte öğütülmüş ve fırın kurusu (105°C’de kurutulmuş) örneklerden 0,2-0,5 g tartılarak Kjeldahl balonuna konulmuş üzerine bir adet kjeldahl tableti ve 10 ml H₂SO₄ (%98’lik) ilave edilerek 350°C’de yakma ünitesinde parlak berrak bir renk alana kadar yakma işlemine devam edilmiştir. Yakılan örnekler soğumaya bırakılmış ve soğuyan örnekler, Gerhart Vap 45 Destilasyon ünitesiyle destilasyon ve titrasyon işlemi otomatik olarak yapılmıştır. Ham protein muhtevası aşağıda belirtilen formül kullanılarak, Kjeldahl metodu ile tespit edilen toplam azot miktarının 5,18 katsayısı ile çarpılması suretiyle belirlenmiştir. Sonuçlar kuru iç bademde % ham protein içeriği olarak ifade edilmiştir (Frank 1975; Aslantaş 1993).

$$\% \text{ Protein} = \frac{(\text{HA}-\text{K}) \times 140 \times 5,18 \times \text{F}}{\text{Ö}}$$

HA: Titrasyonda harcanan asit miktarı (ml)

F: NaOH çözeltisinin faktörü

Ö: Analiz edilen örnek miktarı (g)

b) Toplam şeker oranı

İç bademlerin toplam şeker oranlarının belirlenmesinde 0,2 mm büyüklükte öğütülmüş hava kuru numuneler kullanılmış ve analiz yüksek performanslı sıvı kromatografisi (HPLC) metodu ile yapılmış olup sonuçlar % olarak ifade edilmiştir (Anonim 2008).

Çizelge 3.16. Yüksek Performanslı Sıvı Kromatografisinin (HPLC) Çalışma Şartları

Cihaz	HPLC- Shimadzu
Dedektör	RID
Kolon	NH ₂
Enjektör Sıcaklığı	40°C
Dedektör Sıcaklığı	40°C
Kolon Sıcaklığı	30°C
Enjeksiyon Hacmi	20 µl
Akış Hızı	1,3 ml/dak

c) Kül ve organik madde oranı (%)

Seçilen badem genotiplerine ait 0,2 mm iriliğindeki fırın kurusu iç badem numunelerinden 3-5 g alınan örnekler kademeli olarak 560±50°C'ye kadar çıkarılan kül fırınında 10 saat süreyle yakılmıştır. Külün yanmamış numuneye oranlanmasıyla kül miktarı % olarak hesaplanmıştır. Belirlenen kül miktarının 100'den çıkarılması ile de toplam organik madde miktarı % olarak hesaplanmıştır (Anonim 1983; Anonim 1986; Kacar 1984; Bayraklı 1986; Gönül vd 1988; Aslantaş 1993).

ç) Nem oranı (%)

Seleksiyonda seçilen badem genotiplerinden 0,2 mm irilikte öğütülmüş 3-5 g'lık numuneler 105°C'de sabit tartım elde edilinceye kadar etüvde kurutulmuştur. Numunelere ait kuru değerlerin başlangıç değerlerine oranlanmasıyla % nem içeriği belirlenmiştir (Cemeroğlu 1982; Aslantaş 1993).

d) Toplam yağ oranı (%)

Badem numunelerinin toplam yağ içeriği kaynama noktası 40-60°C olan Petrol eterinde ekstrakte edilebilen Soxholet yöntemine göre yapılmış, sonuçlar % olarak değerlendirilmiştir (Anonim 1969; Anonim 1971; Aslantaş 1993).

e) Seçilen badem tiplerinin yağ asidi kompozisyonu

Seçilen badem tiplerinin yağ asidi kompozisyonugaz kromatografisi ile belirlenmiştir (Anonim 2008). Bunun için 0,1 g yağ 15 ml'lik kapalı tüpe alınır. Üzerine 10 ml n-heptan eklenir. Kapak kapatılarak kuvvetlice çalkalanır. Üzerine 0,5 ml 2N metanöllü Potasyumhidroksit solusyonu eklenir. Tekrar kapak kapatılarak kuvvetlice çalkalanır. Üst faz berraklaşana kadar (1-2 saat) beklenir. Üst fazdan 1 µl alınarak GC'ye enjekte edilir ve okuma yapılır. (Anonim 2011) GC'de okunan standartlara ait değerler ile cihaza ait kalibrasyon eğrisi çizdirilir. Değerler girilir ve bunlardan faydalanılarak % yağ asitlerini miktarı bulunur. Mevcut yağ asitleri miktarlarının toplamı %100 kabul edilerek her bir yağ asiti miktarı hesaplanır. Gaz kromatografisinin çalışma koşulları şöyledir (Çizelge 3.17).

Çizelge 3.17. Gaz kromatografisinin çalışma koşulları

Kullanılan alet	GC-FİD 2010 Shimadsu
Enjeksiyon Miktarı	1,0 µl
Enjeksiyon Modu	Split
Enjeksiyon Sıcaklığı	240°C
Dedektör Sıcaklığı	240°C
Kolon Max Sıcaklığı	360°C
Toplam Akış	36,2 mL/min
Kolon Akış	3,02 mL/min
Kullanılan gaz	N ₂ /Air
Kullanılan kolon	TRB-WAX 60 m, 0,25 mm ID, 0,25 µm

3.3.2.e. Tartılı derecelendirme

Araştırmada değerlendirilen toplam 163 badem tipinin birbirleriyle mukayese edilmesi ve gruplandırılması “Değiştirilmiş Tartılı Derecelendirme Metodu” ile yapılmıştır (Gülcan vd 1989; Aslantaş 1993; Balta 2002; Yıldırım 2007).

Değiştirilmiş Tartılı Derecelendirmede badem tiplerinin çiçeklenme durumu, verim durumu, iç badem tadı, kabuklu meyve iriliği, iç bademin tüylülüğü, kabuğun sertliği, iç

bademin rengi, ağaç şekli, iç bademin pürüzlülüğü, kabuğun sütür açıklığı, sağlam iç oranı, çift iç oranı ve ağaç şekli gibi temel kriterler esas alınmıştır (Gülcan vd 1989; Aslantaş 1993; Balta 2002; Yıldırım 2007).

Badem tiplerindeki çiçeklenme tarihlerinin standardize edilmesinde her 33 m yükseklikte 1 gün gecikmenin oluşu dikkate alınmıştır (Gülcan vd 1989; Aslantaş 1993; Şimşek 1996; Balta 2002; Yıldırım 2007). Değiştirilmiş Tartılı Derecelendirme yönteminde toplam puanlar her bir kritere ait kriterdeğer puanıyla, ilgili nispi puanların çarpılması ile bulunan puanların ayrı ayrı toplanması sonucu hesaplanmıştır.

Değiştirilmiş Tartılı Derecelendirme Yönteminde esas alınan kriterler ve kriterlerin değer puanları ile çiçeklenme durumuna göre verilen nispi puanlar Çizelge 3.18’de verilmiştir.

Çizelge 3.18. Badem seleksiyonunda kullanılan “Değiştirilmiş Tartılı Derecelendirme Yöntemi’nde” esas alınan kriterler ve kriterlerin değer puanları ile çiçeklenme durumuna göre verilen nispi puanları (Gülcan vd 1989; Aslantaş 1993; Balta 2002; Yıldırım 2007)

Tartılı derecelendirmede esas alınan kriterler ve bu kriterlerin değer puanları	Nispi puanlar
	Çiçeklenme durumuna göre
Çiçeklenme durumu (1-2-3-4-5-6-7-8-9)	25
Verim durumu (3-5-7)	25
İç badem tadı (3-5-7)	13
Kabuklu meyve iriliği (3-5-7-9)	8
İç bademin tüylülüğü (3-5-7-9)	7
Kabuğun sertliği (1-3-5-7-9)	6
İç bademin rengi (1-3-5-7-9)	4
İç bademin pürüzlülüğü (1-5-7)	3
Kabuğun sütür açıklığı (0-5-9)	3
Ağaç şekli (1-2-3-4-5)	3
Sağlam iç oranı (%)	2
Çift iç oranı %	1
TOPLAM	100

3.3.3. Moleküler çalışmalar

3.3.3.a. Materyal

a) Bitki materyali

İspir ilçesinde 2009-2012 yılları arasında yürütülen seleksiyon çalışmasında üstün özellikli olarak belirlenen 25 badem genotipi ile 300-1 klonunun taze sürgünleri materyal olarak kullanılmıştır. Taze yapraklar buz kutusu ile araziden taşınmış moleküler analizler için -86°C 'de muhafaza edilmiştir.

b) DNA izalasyonu PCR ve Elektroforez işlemleri

DNA ekstraksiyon çözeltisi: Her seferinde taze olarak hazırlanan DNA ekstraksiyon çözeltisinde kullanılan kimyasallar ve miktarları Çizelge 3.19'da verilmiştir.

Çizelge 3.19. DNA ekstraksiyonu için kullanılan kimyasal veya çözelti adları ile miktarları I

Kimyasal veya Çözelti	Stok solüsyon	Son konsantrasyon	1000 ml DNA ekstraksiyon için
NaCl	5 M	1,4 M	280 ml
Tris- HCl (pH=8,0)	1 M	100 mM	100 ml
EDTA (pH=8,0)	0,5 M	20 mM	40 ml
CTAB	-	%2	20,0 g
Na ₂ S ₂ O ₅	-	%1	10,0 g
β -Mercaptoethanol*	-	%0,2	2 ml

*: Kullanmadan hemen önce eklenmiştir.

Kloroform:İzoamilalkol (24:1): Ticari çözelti olarak kullanılmıştır.

10 M Amonyum Asetat: 770 g Amonyum asetat 800 ml ddH₂O içerisinde çözdürülmüş ve toplam hacim ddH₂O ile 1000 ml'ye tamamlanmıştır. Çözelti filtre sterilizasyonundan sonra 4°C 'de muhafaza edilmiştir.

3M Sodyum Asetat: 40,8 g sodyum asetat ($\text{NaOAc} \cdot 3\text{H}_2\text{O}$) 80 ml ddH₂O içerisinde çözdürülmüş ve pH=5,2 oluncaya kadar glacial asetik asit eklenmiş ve toplam hacim ddH₂O ile 100 ml'ye tamamlanmıştır.

İzoproponal: Ticari çözelti olarak kullanılmıştır.

10x TE: 10x TE bufferın hazırlanmasında kullanılan çözeltiler ve miktarları Çizelge 3.20'de verilmiştir.

Çizelge 3.20. DNA ekstraksiyonu için kullanılan kimyasal veya çözelti adları ile miktarları II

Kimyasal veya Çözelti	Stok solüsyon	Son konsantrasyon	1000 ml için
Tris- HCl (pH=8.0)	1 M	100 mM	100 ml
EDTA (pH=8.0)	0,5 M	20 mM	20 ml
ddH ₂ O			880 ml

Ethidium Bromide (10mg/ml): 0,2 g ethidium bromide 20 ml ddH₂O içerisinde çözdürülür. Hazırlanan çözelti 4°C'de karanlık şartlarda saklanmıştır.

10x TBE: 10x TBE bufferın hazırlanmasında kullanılan çözeltiler ve miktarları Çizelge 3.21'de verilmiştir.

Çizelge 3.21. DNA ekstraksiyonu için kullanılan kimyasal veya çözelti adları ile miktarları III

Kimyasal veya Çözelti	1000 ml için
Tris-base (FW=121,14)	108 g
Borik asit (FW=61,83)	55 g
EDTA (0,5M)	40 ml
ddH ₂ O	1000 ml'ye tamamlanmıştır

6X Loading Buffer: Ticari çözelti olarak kullanılmıştır.

Primerler: RAPD analizlerinde 30 sentetik oligonükleotid primer kullanılmıştır. Kullanılan primerlerin isimleri vebaz dizilim sırası (5'- 3') Çizelge 3.22'de verilmiştir.

Çizelge 3.22. Çalışmada kullanılan 30 adet RAPD primerleri ve baz dizilimleri

No	Primer	Baz Sırası (5' - 3')
1	OPA-07	GAAACGGGTG
2	OPA-08	GTGACGTAGG
3	OPA-10	GTGATCGCAG
4	OPA-11	CAATCGCCGT
5	OPA-16	AGCCAGCGAA
6	OPA-20	GTTGCGATCC
7	OPB-11	GTAGACCCGT
8	OPG-2	TGCCGAGCTG
9	OPH-17	CACTCTCCTC
10	OPI-13	CTGGGGCTGA
11	OPJ-14	CACCCGGATG
12	OPM-05	GATGACCGCC
13	OPM-06	GAACGGACTC
14	OPM-07	GTCCCGACGA
15	OPM-11	GTCCACTGTG
16	OPM-13	AAGCCTCGTC
17	OPM-33	GTCGCCGTCA
18	OPM-42	CACCGTATCC
19	OPM-43	GGGGTGACGA
20	OPM-49	CTGGGGACTT
21	OPM-52	ACGCGCATGT
22	OPM-53	GACGCCACAC
23	OPM-54	ACCAGGTTGG
24	OPM-55	AATGGCGCAG
25	OPN-14	TCGTGCGGGT
26	OPN-16	AAGCGACCTG
27	OPR-16	CTCTGCGTCGT
28	OPU-02	CTGAGGTCTC
29	OPZ-17	CCTTCCCACT
30	OPZ-20	ACTTTGGCGG

3.3.3.b. Moleküler yöntem

Seçilen badem genotiplerinin moleküler düzeydeki akrabalıklarını belirlemek için RAPD yöntemi kullanılmıştır (MirAli *et al.* 2003). RAPD yönteminin temel prensibi; ilgili türe ait genomik DNA üzerinde rastgele seçilmiş, tek bir 9-10 bp oligonükleotidin, düşük bağlanma sıcaklığında tesadüfi olarak bağlanarak PCR ile çoğaltma yapmasıdır. Tekniğin devamında elde edilen çoğaltma ürünü radyoaktif olmayan standart jel elektroforezinde yürütülür ve çoğaltma ürünleri bantlar halinde gözlemlenerek incelenir. Bantların varlığı veya yokluğuyla sonuçlar değerlendirilmektedir.

a) DNA izolasyonu

Araştırmanın yürütüldüğü Erzurum İspir ilçesinden sağlanan bitkisel materyallerden DNA izolasyonu Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü Bitki Moleküler Genetiği laboratuvarında gerçekleştirilmiştir. DNA parmakizlerini belirlemek amacıyla DNA ekstraksiyonu yapılacak badem genotiplerinin genç yaprakları kullanılmıştır. Bunun en büyük nedeni, DNA ile birlikte ekstrakte edilen bileşiklerden özellikle fenoller ve onların oksidasyon ürünleri ile orta lamel ve hücre duvarından sentezlenen polimerik karbonhidratların DNA'ya bağlanarak DNA'nın saflığını bozmalarıdır (Kacar 2001). Bu nedenden dolayı özellikle fenollerin ve polimerik karbonhidratların daha az oranlarda bulunduğu sürgün uçlarındaki genç yaprakçıklar DNA izolasyonu için kullanılmıştır. DNA izolasyonu için sırasıyla aşağıdaki işlemler uygulanmıştır.

- 300 mg taze yaprak alınarak sıvı azot ile havan içerisinde iyice öğütülmüştür.
- Sıvı azotta parçalanmış yaprak örnekleri 2 ml'lik eppendorf tüplere alınmış ve üzerine 1000 µl DNA ekstraksiyon çözeltisi eklenerek 60 dakika süreyle 70°C'de bekletilmiştir. Bu aşamada her 10 dakikada bir olacak şekilde örnekler yavaşça alt üst edilmiştir.
- 10 dk. oda sıcaklığında bekletilmiştir.
- 24°C'de 14 000 rpm'de 20 dk. santrifüj edilmiştir.

- Santrifüjden sonra en üst faz (yaklaşık 750 µl) temiz bir santrifüj tüpüne aktarılmış ve üzerine eşit miktarda (yaklaşık 750 µl) kloroform: izoamil alkol (24:1) eklenerek birkaç kez alt üst edilerek karıştırılmıştır.
- 24°C’de 14 000 rpm’de 20 dk. santrifüj edilmiştir.
- Santrifüjden sonra en üst faz (yaklaşık 700 µl) temiz bir santrifüj tüpüne aktarılmış ve üzerine eşit miktarda (yaklaşık 700 µl) kloroform: izoamil alkol (24:1) eklenmiştir.
- 4°C’de 14 000 rpm’de 20 dk. santrifüj edilmiştir.
- En üst faz yeni bir tüpe aktarılmış ve üzerine 100 µl 10 M Amonyum asetat ve 100 µl 3 M Sodyum asetat ve toplam hacim kadar izopropanol eklenmiş ve birkaç defa alt üst edilmiştir.
- Yukarıdaki işlemden sonra 4°C’de 14 000 rpm’de 25 dk. süreyle santrifüj edilmiş ve üst faz uzaklaştırılmış ve peletler iyice kurutulduktan sonra 100 µl 1X TE eklenerek -20°C’de muhafaza edilmiştir.

b) DNA konsantrasyonu ve saflığının belirlenmesi

Elde edilen DNA’ların saflıkları spektrofotometrede (Thermo Scientific Nanodrop 1000) 260 ve 280 nm’de okuma yapılarak belirlenmiştir.

c) RAPD ve PCR uygulamaları

PCR işlemi için aşağıdaki protokol izlenmiştir;

0,2 ml ependorf tüplerin her birine, 1 µ DNA, 2 µl 10X PCR buffer, 2 µl MgCl₂ (25 mM), 0,5 µl dNTP (10 mM), soğuk ortamda 1 µl Primer (100 pmol), 0,7 µl *Taq* DNA polimeraz eklendikten sonra 13,8 µl ddH₂O ile 20 µl tamamlanmıştır. Hazırlanan örnekler Techne TC 1000 marka ‘PCR Thermal Cycler’ cihazında amplifikasyon gerçekleştirilmiştir.

PCR döngü programı;

PCR cihazı konulan örnekleri 95°C'de 5 dakika ön denatürasyondan sonra,

1. 94°C'de 1 dakika DNA çift iplikçığının ayrılması (denatürasyon)

2. 35°C'de 1 dakika primer bağlanması (annealing)

3. 72°C'de 2 dakika yeni iplikçığın yazılımı (ekstension)

1.- 3. aşamalar 45 döngü,

72°C'de 15 dakika ve Hold 4°C'de son yazılım olarak düzenlenmiştir. PCR cihazından çıkarılan örnekler 4°C'de muhafaza edilmiştir.

ç) RAPD agaroz jel elektroforez koşulları

5 µl yükleme bufferi (%40 sucrose, %0,25 bromofenol blue) eklenen PCR ürünlerinin elektroforezi agaroz jel ortamında gerçekleştirilmiştir. 28 hücreli jel tepsileri kullanılarak %1'lik agarozda 1X TBE (Trisma Base, Borik asit, EDTA) buffer'da 3 saat süre ile 60 Volt'da yürütülen örnekler 0,4 µg/ml ethidium bromide ile boyanmış ve UV altında Canon PowerShot SX1 IS makine ile siyah beyaz filmle görüntülenmiştir.

d) Moleküler verilere ait istatistiksel analiz

RAPD çalışması sonucunda ethidium bromide ile boyanmış ve UV altında jeller üzerinde açıkça seçilebilen ve kolaylıkla sayılabilen bantlar var (1) ve yok (0) olarak kaydedilmiştir. Oluşturulan veri matrisi NTSYS-pc version 2.1 programı kullanılarak incelenmiştir. Gruplandırma SAHN alt programı ve unweighted paired group method using arithmetic averages (UPGMA) metodu kullanılarak yapılmıştır.

4. ARAŞTIRMA BULGULARI

4.1. Seleksiyon Çalışmaları İle İlgili Bulgular

4.1.1. Fenolojik özellikler ile ilgili bulgular

Ön seleksiyon kriterlerine göre incelenen 163 badem tipinin fenolojik özellikleri **EK 1**'de verilmiştir.

Araştırmanın yürütüldüğü Erzurum'un İspir ilçesindeki badem popülasyonunda 2009 yılında meyve özelliklerine göre belirlenen genotiplerin 2010 yılındaki ilk çiçeklenmesi 12 Mart - 22 Mart, tam çiçeklenmesi 16 Mart - 26 Mart ve çiçeklenme sonu ise 20 Mart - 31 Mart arasında değişmiştir. 2011 yılında ise ilk çiçeklenme 29 Mart - 17 Nisan, tam çiçeklenme 03 Nisan - 20 Nisan ve çiçeklenme sonu 07 Nisan - 24 Nisan arasında belirlenmiştir. 2009 ve 2011 yıllarındaki çiçeklenme periyotları birbirine denk gelirken, 2010 yılında 16 gün erken çiçeklenme söz konusu olmuştur (Çizelge 4.1). Araştırmada incelenen 163 badem genotipinin çiçeklenme tarihlerinde tiplerin bulunduğu yerlerin rakımlarının 1100-1350 m arasında değiştiğide belirlenmiştir. Ayrıca yöredeki badem popülasyonunun tam çiçeklenmeden hasata kadar geçen sürenin (TÇHKGS) yaklaşık olarak 151 gün olduğu tespit edilmiştir.

Çizelge 4.1. Çiçeklenme durumu incelenen badem tiplerin çiçeklenme periyotları ile rakım aralığı

Çiçeklenme Durumu	2010	2011	2012*
İlk çiçeklenme	12 Mart-22 Mart	29 Mart-17 Nisan	16 Nisan-24 Nisan
Tam çiçeklenme	16 Mart-26 Mart	03 Nisan-20 Nisan	19 Nisan-27 Nisan
Çiçeklenme sonu	20 Mart-31 Mart	07 Nisan-24 Nisan	22 Nisan-30 Nisan
Rakım	1100-1350		
TÇHKGS (GÜN)		143-168	141-154

*: Seçilen tiplerdeki çiçeklenme tarihleri verilmiştir.

Araştırma sonunda değiştirilmiş tartılı derecelendirme metoduna göre ümitvar olarak belirlenen 25 badem tipinin yıllara göre çiçeklenme tarihleri, süreleri ve tam çiçekten hasada kadar geçen süreleri Çizelge 4.2’de verilmiştir.

Seçilen bademlerin ilk çiçeklenme tarihi 2010 yılında 13 Mart (İSP 153) ile 21 Mart (İSP 44, İSP 89, İSP 96 ve İSP 108); 2011 yılında 07 Nisan (İSP 117 ve İSP 146) ile 16 Nisan (İSP 41); 2012 yılında ise 16 Nisan (İSP 10, İSP 11 ve İSP 124) ile 24 Nisan (İSP 96) tarihleri arasında gerçekleşmiştir. Badem tipleri arasında ilk çiçeklenme tarihleri bakımından 2010 yılında 8 gün, 2011 yılında 9 gün ve 2012 yılında 8 gün fark belirlenmiştir (Çizelge 4.2).

Ümitvar badem tiplerinin tam çiçeklenme tarihleri 2010 yılında 17 Mart (İSP 153) ile 25 Mart (İSP 89, İSP 96); 2011 yılında 11 Nisan (İSP 76, İSP117, İSP 146) ile 20 Nisan (İSP 41, İSP 152); 2012 yılında ise 19 Nisan (İSP 10, İSP 11 ve İSP 124) ile 27 Nisan (İSP 96) tarihleri arasında gerçekleşmiştir. 2010, 2011 ve 2012 yıllarında genotipler arasında tam çiçeklenme tarihleri bakımından yıllara göre sırayla 8, 9 ve 8 günlük farkların olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.2).

Çiçeklenme sonu 2010 yılında 22 Mart (İSP 153) ile 30 Mart (İSP 89); 2011 yılında 16 Nisan (İSP 76, İSP117, İSP 146) ile 24 Nisan (İSP 41, İSP 152); 2012 yılında ise 22 Nisan (İSP 10, İSP 11 ve İSP 124) ile 30 Nisan (İSP 96) tarihleri arasında gerçekleşmiştir. 2010, 2011 ve 2012 yıllarında genotipler arasında çiçeklenme sonu tarihleri bakımından yıllara göre sırayla 9, 8 ve 8 günlük farkların olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.2).

Seçilen badem genotiplerin tam çiçeklenmeden hasata kadar geçen süre 2010 yılında meyve hasadı yapılamamıştır. 2011 yılında ise 143 ile 168 gün arasında; 2012 yılında ise 141 ile 154 gün arasında değişmiştir.

Çizelge 4.2. Seçilen badem tiplerinde çiçeklenme tarihleri ile tam çiçeklenmeden hasada kadar geçen süre (TÇHKGS)

Tip No	Rakım	İlk Çiçeklenme			Tam Çiçeklenme			Çiçeklenme Sonu			Hasat Tarihi		TÇHKGS	
		2010	2011	2012	2010	2011	2012	2010	2011	2012	2011	2012	2011	2012
25.İSP.10	1212	18.03	08.04	16.04	24.03	13.04	19.04	28.03	18.04	22.04	22.09	18.09	163	153
25.İSP.11	1212	18.03	08.04	16.04	24.03	13.04	19.04	28.03	18.04	22.04	22.09	18.09	163	153
25.İSP.41	1229	-	16.04	20.04	-	20.04	24.04	-	24.04	27.04	15.09		149	
25.İSP.44	1229	20.03	13.04	19.04	24.03	17.04	23.04	28.03	21.04	26.04	15.09	14.09	152	145
25.İSP.45	1229	18.03	14.04	20.04	22.03	18.04	24.04	27.03	22.04	28.04	15.09	14.09	151	144
25.İSP.47	1229			19.04			22.04			25.04		11.09		143
25.İSP.61	1233		09.04	20.04		12.04	23.04		16.04	26.04	14.09		155	
25.İSP.63	1234	18.03	13.04	19.04	23.03	17.04	22.04	27.03	21.04	26.04	15.09	11.09	152	143
25.İSP.76	1240	19.03	06.04	19.04	23.03	11.04	22.04	27.03	16.04	26.04	13.09	11.09	156	143
25.İSP.84	1243	17.03	13.04	21.04	22.03	17.04	24.04	26.03	21.04	27.04	09.09	11.09	146	141
25.İSP.89	1244	20.03	15.04	24.04	25.03	19.04	27.04	30.03	23.04	30.04	13.09		148	
25.İSP.96	1248	20.03	09.04	20.04	25.03	14.04	23.04	29.03	18.04	26.04	15.09	11.09	155	142
25.İSP.106	1260	18.03	12.04	19.04	22.03	17.04	22.04	25.03	21.04	25.04	15.09	11.09	152	143
25.İSP.107	1260	18.03	12.04	19.04	22.03	17.04	22.04	26.03	21.04	25.04	20.09	14.09	157	146
25.İSP.108	1260	20.03	13.04	18.04	24.03	16.04	21.04	28.03	20.04	24.04	15.09	11.09	153	144
25.İSP.111	1262	17.03	09.04	19.04	22.03	14.04	21.04	26.03	17.04	25.04	15.09	11.09	155	144
25.İSP.112	1262	17.03	10.04	19.04	22.03	15.04	21.04	26.03	18.04	25.04	15.09	11.09	154	144
25.İSP.117	1268	17.03	07.04	19.04	21.03	11.04	22.04	25.03	16.04	25.04		11.09		143
25.İSP.121	1271	18.03	10.04	21.04	23.03	15.04	24.04	27.03	19.04	27.04	24.09	14.09	163	144
25.İSP.124	1272			16.04			19.04			22.04		19.09		154
25.İSP.143	1280	18.03	13.04	18.04	23.03	16.04	21.04	27.03	20.04	25.04	09.09	11.09	147	144
25.İSP.146	1280	15.03	07.04	18.04	19.03	11.04	21.04	24.03	16.04	24.04	09.09	11.09	152	144
25.İSP.152	1301	20.03	16.04	20.04	24.03	20.04	24.04	28.03	24.04	28.04	13.09	11.09	147	141
25.İSP.153	1340	13.03	09.04	20.04	17.03	13.04	23.04	22.03	17.04	25.04	27.09	21.09	168	153
25.İSP.161	1346			19.04			22.04			25.04		14.09		146

4.1.2. Pomolojik özelliklerle ilgili bulgular

Önseleksiyon kriterlerine göre araştırma kapsamında değerlendirilen 163 badem tipinin pomolojik özellikleri, değişim aralıkları ve dağılım oranları Çizelge 4.3'te verilmiştir. Tiplerin tamamına ait pomolojik veriler **EK 2**, **EK 3** ve **EK 4**'de verilmiştir.

İspir yöresinde badem popülasyonunu temsilen değerlendirilen badem tiplerinin kabuklu meyve ağırlığı 1,66 g ile 6,34 g arasında değişmiştir. Genel anlamda, ufak ve orta irilikteki meyveli tipler popülasyonda hakim durumdadır. Kabuklu meyvelerin ortalama boy değerleri 23,8 mm ile 40,2 mm arasında değişirken, genişlik değerleri 13,0 mm ile 25,1 mm arasında, kalınlık değerleri ise 10,8 mm ile 18,3 mm arasında, tamamı sert bademler grubunda yer alan tiplerin, endokarp kalınlıkları ise 1,8 mm ile 5,5 mm arasında tespit edilmiştir (Çizelge 4.3). Sert badem grubundaki badem tiplerinde sütür açıklığıda sözkonusu değildir.

Kabuklu meyve özellikleri değerlendirilen badem tiplerinin iç ağırlığı 0,40 g ile 1,20 g arasında, iç bademlerin boyu 16,9 mm ile 30,2 mm arasında, genişliği 8,2 mm ile 16,1 mm arasında, kalınlığı 4,3 mm ile 8,1 mm olarak belirlenmiştir. Ayrıca badem popülasyonundaki tiplerin endokarplarının yaklaşık %65'inin pürüzlü grupta yer aldığı, kabuklu meyve şekillerinin ise yine yaklaşık olarak %90 seviyesinde uzun grupta yer aldığı değerlendirilmiştir (Çizelge 4.3).

İspir ekolojisindeki badem popülasyonunun iç bademlerindeki tüylülük durumu orta derecede tüylü ve tüylü gruptadır, iç randıman değerleri %13,8 ile %29,1 arasında belirlenirken, uluslararası irilik skalasına göre (1 ons'taki iç badem sayısı) çok iri meyveli tiplere raslanmazken, %91,4'ünün ufak grupta yer aldığı tespit edilmiştir (Çizelge 4.3).

Önemli kalite kriterlerinden olan iç bademin tadı bakımından popülasyonun %14,1'inin acı, %9,2'sinin orta tatlılıkta ve %76,7'sinin tatlı grupta yer aldığı; çift içlilik oranının düşük olduğu(%92); sağlam iç oranının ise %40 ile %100 arasında değiştiği; iç badem

rengi itibariyle koyu rengin hakim olduğu yaklaşık %8 oranında açık ve çok açık iç renginin varlığı; iç bademlerin %84 oranında buruşukluk gösterdiği; iç bademlerin kalınlık ve genişlik indisi sırası ile %20,80 ile %39,33 ve %36,16 ile %81,27 arasında belirlenmiştir (Çizelge 4.3).

Çizelge 4.3. Badem popülasyonunu oluşturan genotiplerin pomolojik özellikleri, değişim aralığı ve dağılımları

Meyve Özellikleri	Değişim Aralığı	Genotip Sayısı	%
Kabuklu meyve ağırlığı (g)	1.66-2.44	10	6,1
	2.45-3.23	49	30,1
	3.24-4.02	57	35,1
	4.03-4.81	31	19,0
	4.82-5,60	12	7,3
	5.61-6.39	4	2,4
Kabuklu meyve boyu (mm)	23,8-26,5	12	7,4
	26,6-29,3	51	31,3
	29,4-32,1	43	26,4
	32,2-34,9	39	23,9
	35,0-37,7	15	9,2
	37,8-40,5	3	1,8
Kabuklu meyve genişliği (mm)	13,0-16,0	11	6,7
	16,1-18,1	30	18,4
	18,2-20,2	63	38,7
	20,3-22,3	46	28,2
	22,4-24,4	11	6,7
	24,5-26,5	2	1,2
Kabuklu meyve kalınlığı (mm)	10,8-12,0	15	9,2
	12,1-13,3	48	29,4
	13,4-14,6	61	37,4
	14,7-15,9	33	20,2
	16,0-17,2	5	3,1
	17,3-18,4	1	0,6
Kabuğun sertliği	Çok sert (iç oranı %35'den az)	163	100
	Sert (iç oranı %36-45)	-	-
	Orta (iç oranı %46-55)	-	-
	Yumuşak (iç oranı %56-65)	-	-
	İnce kabuklu (iç oranı \geq %66)	-	-
Endokarp kalınlığı (mm)	1,8-2,5	32	19,6
	2,6-3,3	97	59,5
	3,4-4,1	33	20,2
	4,2-4,9	0	0,0
	5,0-5,7	1	0,6

Çizelge 4.3 (devam)

Sütür açıklığı	Çok açık	0	0
	Açık	0	0
	Kapaklı	163	100
Kabuklu meyve iriliği	Ufak (4,26 g'dan az)	127	77,9
	Orta-iri (4,26 -5,82 g)	35	21,5
	İri (5,83-7,39 g)	1	0,6
	Çok iri (7,39 g'dan fazla)	0	0
Endokarp pürüzlülüğü	Pürüzlü	19	11,7
	Orta pürüzlü	87	53,4
	Kaygan	57	35,0
Kabuklu meyve şekli	Uzun-Dar	48	29,5
	Kalp	50	30,7
	Uzun-Oval	49	30,1
	Elips	13	7,9
	Yuvarlak	3	1,8
İç meyve ağırlığı (g)	0,40-0,53	12	12
	0,54-0,67	51	51
	0,68-0,81	54	54
	0,82-0,95	33	33
	0,96-1,09	11	11
	1,09-1,22	2	2
İç badem boyu (mm)	16,9-19,1	16	9,8
	19,2-21,4	60	36,8
	21,5-23,7	59	36,2
	23,8-26,0	24	14,7
	26,1-28,3	3	1,8
	28,4-30,6	1	0,6
İç meyve genişliği (mm)	8,2-9,5	11	6,7
	9,6-10,9	39	23,9
	11,0-12,3	60	36,8
	12,4-13,7	40	24,5
	13,8-15,1	11	6,7
	15,2-16,5	2	1,2
İç meyve kalınlığı (mm)	4,3-4,9	3	1,8
	5,0-5,6	27	16,6
	5,7-6,3	85	52,1
	6,4-7,0	40	24,5
	7,1-7,7	7	4,3
	7,8-8,4	1	0,6
İç badem tüylülüğü	Çok tüylü	27	16,6
	Tüylü	64	39,3
	Orta tüylü	44	26,9
	Az tüylü	28	17,2

Çizelge 4.3 (devam)

Randıman (%)	13,79-16,34	8	4,9
	16,35-18,90	43	26,4
	18,91-21,46	48	29,4
	21,47-24,02	42	25,8
	24,03-26,58	17	10,4
	26,59-29,14	5	3,1
1 ons (İrilik skalası)	20'den az (Çok-İri)	0	0,0
	20-25 arası (İri)	2	1,2
	25-30 arası (Orta-iri)	12	7,4
	30'dan fazla (Ufak)	149	91,4
İç badem tadı	Acı	23	14,1
	Orta	15	9,2
	Tatlı	125	76,7
Çift iç oranı (%)	Yüksek (>%30)	1	0,6
	Orta (%7-30)	12	7,4
	Düşük (%0-6)	150	92,0
Sağlam iç oranı	Yüksek (>%90)		
	Orta (%70-90)		
	Düşük (<%70)		
İç badem rengi	Çok koyu	45	27,6
	Koyu	68	41,7
	Orta	37	22,7
	Açık	9	5,5
	Çok açık	4	2,5
İç bademin pürüzlülüğü	Buruşuk	36	22,1
	Az buruşuk	101	62
	Düzensiz	26	15,9
İç badem indisleri	Genişlik indisi		
	50'denküçük (Dar)	37	22,7
	50-60 arası (Genişçe)	99	60,7
	60'dan büyük (Geniş)	27	16,6
	Kalınlık indisi		
	30'denküçük (Yassı)	108	66,3
30-38 arası (Kalınca)	53	32,5	
38'den büyük (Kalın)	2	1,2	

Üç yıl süre ile yürütülen seleksiyon çalışması sonucunda değiştirilmiş tartılı derecelendirme metoduna göre seçilen 25 badem genotipinin ortalama kabuklu meyve boyutlarından ortalama meyve boyu 26,5 mm (İSP 146) ile 35,7 mm (İSP 152) arasında; meyve genişliği 16,1 mm (İSP 111) ile 24,0 mm (İSP 106) arasında; meyve kalınlığı 11,9 mm (İSP 111) ile 16,1 mm (İSP 41) arasında bulunmuştur (Çizelge 4.4).

Seçilen badem tiplerinin kabuklu meyve ağırlığı değerleri 2,17 g (İSP 111) ile 5,79 g (İSP 44) arasında tespit edilmiştir. Kabuklu meyve iriliği skalasında 9 tipin orta-iri, 16 tipin ise ufak grupta yer aldığı belirlenmiştir (Çizelge 4.5).

Seçilen tiplerin iç badem ağırlıkları ortalamasına göre en düşük İSP 111 nolu tipte (0,56 g) en yüksek İSP 161 nolu tipte (1,08 g) belirlenmiştir. İç badem iriliği sınıflamasında 3 tipin orta-iri, diğerlerinin ise ufak grupta yer aldığı belirlenmiştir (Çizelge 4.5).

Seleksiyon sonucunda seçilen badem tiplerinin uluslararası bir standart olan 1 ons'a (28,3 g) giren iç badem sayısı 3 yıllık ortalamaya göre 26,69 (İSP 161) ile 50,91 (İSP 111) arasında değişmiştir (Çizelge 4.5).

Seçilen badem tiplerinde 2009 yılında iç oranı %16,79 (İSP 11) ile %29,35 (İSP 111) arasında, 2011 yılında %16,96 (İSP 10) ile %26,10 (İSP 152) arasında, 2012 yılında %16,96 (İSP 10) ile %26,10 (İSP 152) olduğu belirlenmiştir. Üç yıla ait verilerin ortalaması %16,88 (İSP 11) ile %26,73 (İSP 111) arasında tespit edilmiştir (Çizelge 4.5).

Üç yıllık seleksiyon çalışması sonucunda seçilen badem tiplerinin iç meyve boyutlarının ortalaması iç meyve boyunda 18,6 mm (İSP 76) ile 25,6 mm (İSP 44); iç meyve kalınlığı 5,1 mm (İSP 112) ile 7,2 mm (İSP 161); iç meyve genişliğinde 9,4 mm (İSP 111) ile 13,9 mm (İSP 108) arasında değerler tespit edilmiştir.

Badem tiplerinin kalınlık indisine göre 16 tanesinin yassı, 9 tanesinin kalınca grupta yer aldığı, genişlik indisine göre ise 2 tipin geniş, 19 tipin genişçe 4 tipin ise dar grupta yer aldığı hesaplanmıştır (Çizelge 4.6).

Çizelge 4.4. Seçilen badem tiplerinde kabuklu meyve boyutları

TİP NO	Kabuklu Meyve Boyu (mm)				Kabuklu Meyve Genişliği (mm)				Kabuklu Meyve Kalınlığı (mm)			
	2009	2011	2012	Ort.	2009	2011	2012	Ort.	2009	2011	2012	Ort
İSP.10	35,7	35,8	31,0	34,2±2,74	21,3	21,7	18,9	20,6±1,51	15,3	15,6	14,1	15,0±0,79
İSP.11	37,4	36,9	30,8	35,0±3,67	21,5	21,5	18,2	20,4±1,91	15,6	15,9	13,8	15,1±1,14
İSP.41	31,0	32,5		31,8±1,06	19,7	22,2		21,0±1,77	15,1	17,0		16,1±1,34
İSP.44	34,8	37,0	32,9	34,9±2,05	22,9	25,1	21,3	23,1±1,91	15,8	17,2	14,8	15,9±1,21
İSP.45	31,9	35,0	34,5	33,8±1,66	18,0	20,3	19,7	19,3±1,19	13,0	14,0	13,2	13,4±0,53
İSP.47		33,2	26,4	29,8±4,81		22,6	18,7	20,7±2,76		15,6	12,4	14,0±2,26
İSP.61		31,4		31,4		21,8		21,8		15,2		15,2
İSP.63	27,3	29,2	29,9	28,8±1,35	17,7	20,8	19,4	19,3±1,55	13,4	15,5	14,0	14,3±1,08
İSP.76	27,6	30,9	25,7	28,1±2,63	18,6	20,9	18,1	19,2±1,49	13,8	15,6	13,4	14,3±1,17
İSP.84	24,5	33,0	26,2	27,9±4,50	15,4	21,0	17,2	17,9±2,86	13,1	15,9	14,2	14,4±1,41
İSP.89	31,7	34,3		33,0±1,84	20,	20,6		20,3±0,42	13,9	15,1		14,5±0,85
İSP.96	33,8	33,8	31,5	33,0±1,33	19,8	20,8	19,2	19,9±0,81	14,1	14,3	13,5	14,0±0,42
İSP.106		36,9	34,9	35,9±1,41		24,3	23,6	24,0±0,49		15,2	14,8	15,0±0,28
İSP.107		32,2	31,1	31,7±0,78		22,8	19,8	21,3±2,12		14,3	12,7	13,5±1,13
İSP.108		34,0	32,8	33,4±0,85		24,2	22,9	23,6±0,92		15,4	14,8	15,1±0,42
İSP.111	25,3	31,3	26,8	27,8±3,12	15,2	16,9	16,1	16,1±0,85	11,5	12,0	12,2	11,9±0,36
İSP.112	29,8	31,8	28,7	30,1±1,57	20,6	23,2	19,5	21,1±1,90	14,3	15,6	13,7	14,5±0,97
İSP.117	34,1		30,0	34,1±0,32	22,0		19,3	20,7±1,91	16,2		14,1	15,2±1,48
İSP.121	27,2	32,9	34,6	31,6±3,88	18,9	22,8	23,1	21,6±2,34	14,2	16,3	15,7	15,4±1,08
İSP.124		29,5	27,1	28,3±1,70		21,4	18,2	19,8±2,26		15,7	13,6	14,7±1,48
İSP.143	37,1	37,7	30,2	35,0±4,17	24,2	24,6	20,0	22,9±2,55	14,6	15,0	13,2	14,3±0,95
İSP.146		29,4	23,6	26,5±4,10		21,6	16,7	19,2±3,46		15,3	12,4	13,9±2,05
İSP.152	37,2	36,3	33,7	35,7±1,82	22,6	22,5	20,4	21,8±1,24	14,2	13,8	13,3	13,8±0,45
İSP.153	30,7	35,5	28,2	31,5±3,71	18,9	23,1	18,7	20,2±2,48	13,1	16,1	13,1	14,1±1,73
İSP.161		36,4	33,5	35,0±2,05		22,2	20,5	21,4±1,20		15,6	14,7	15,2±0,64

Çizelge 4.5. Seçilen badem tiplerinde kabuklu meyve ağırlığı, iriliği, iç meyve ağırlığı, iriliği, 1 ons'a giren iç badem sayısı ve iç oranı

TİP NO	Kabuklu Meyve Ağırlığı(g)				Kabuklu Meyve İriliği	İç Meyve Ağırlığı(g)				İç Meyve İriliği	1 Ons'a Giren İç Badem Sayısı				İç Oranı (% randıman)			
	2009	2011	2012	Ortalama		2009	2011	2012	Ortalama		2009	2011	2012	Ort.	2009	2011	2012	Ort.
10	5,00	5,12	3,52	4,55±0,89	Orta-İri	0,87	0,87	0,65	0,80±0,13	Ufak	32,53	32,53	43,54	36,20	17,40	16,99	18,47	17,62
11	5,37	5,18	3,36	4,64±1,11	Orta-İri	0,90	0,88	0,66	0,81±0,13	Ufak	31,44	32,16	42,88	35,49	16,76	16,99	19,64	17,80
41	3,80	4,99		4,40±0,84	Orta-İri	0,79	0,98		0,89±0,13	Ufak	35,82	28,88		32,35	20,79	19,64		20,21
44	5,65	7,03	4,68	5,79±1,18	Orta-İri	1,09	1,20	0,83	1,04±0,19	Orta-İri	25,96	23,58	34,10	27,88	19,29	17,07	17,74	18,03
45	3,50	4,53	4,04	4,02±0,52	Ufak	0,77	0,87	0,68	0,77±0,10	Ufak	36,75	32,53	41,62	36,97	22,00	19,21	16,83	19,35
47		5,12	2,54	3,83±1,82	Ufak		0,91	0,44	0,68±0,33	Ufak		31,10	64,32	47,71		17,77	17,32	17,55
61		4,13		4,13	Ufak		0,84		0,84	Ufak		33,69		33,69		20,34		20,34
63	2,78	3,96	3,36	3,37±0,59	Ufak	0,74	0,92	0,76	0,81±0,10	Ufak	38,24	30,76	37,24	35,41	26,62	23,23	22,62	24,16
76	3,03	4,25	2,71	3,33±0,81	Ufak	0,57	0,75	0,47	0,60±0,14	Ufak	49,65	37,73	60,21	49,20	18,81	17,65	17,34	17,93
84	2,22	4,73	2,86	3,27±1,30	Ufak	0,60	1,01	0,68	0,76±0,22	Ufak	47,17	28,02	41,62	38,93	27,03	21,35	23,78	24,05
89	3,89	4,68		4,29±0,56	Orta-İri	0,77	0,82		0,80±0,04	Ufak	36,75	34,51		35,63	19,79	17,52		18,66
96	4,05	4,30	3,47	3,94±0,43	Ufak	0,87	0,82	0,61	0,77±0,14	Ufak	32,53	34,51	46,39	37,81	21,48	19,07	17,58	19,38
106		5,66	4,78	5,22±0,62	Orta-İri		1,03	0,79	0,91±0,17	Ufak		27,48	35,82	31,65		18,20	16,53	17,36
107		4,30	3,31	3,81±0,70	Ufak		1,05	0,82	0,94±0,16	Ufak		26,95	34,51	30,73		24,42	24,77	24,60
108		5,03	4,41	4,72±0,44	Orta-İri		0,86	0,83	0,85±0,02	Ufak		32,91	34,10	33,50		17,10	18,82	17,96
111	1,80	2,61	2,10	2,17±0,41	Ufak	0,53	0,63	0,52	0,56±0,06	Ufak	53,40	44,92	54,42	50,91	29,44	24,14	24,76	26,11
112	4,12	4,95	3,31	4,13±0,82	Ufak	0,75	0,85	0,61	0,74±0,12	Ufak	37,73	33,29	46,39	39,14	18,20	17,17	18,43	17,93
117	4,94		3,25	4,10±1,20	Ufak	1,02		0,74	0,88±0,20	Ufak	27,75		38,24	32,99	20,65		22,77	21,71
121	3,15	5,11	4,87	4,38±1,07	Orta-iri	0,82	1,06	0,99	0,96±0,12	Orta-İri	34,51	26,70	28,59	29,93	26,03	20,74	20,33	22,37
124		4,13	2,91	3,52±0,86	Ufak		0,85	0,62	0,74±0,16	Ufak		33,29	45,65	39,47		20,58	21,31	20,94
143	5,49	5,78	3,45	4,91±1,27	Orta-İri	1,07	0,95	0,67	0,90±0,21	Ufak	26,45	29,79	42,24	32,83	19,49	16,44	19,42	18,45
146		4,03	2,21	3,12±1,29	Ufak		0,74	0,46	0,60±0,20	Ufak		38,24	61,52	49,88		18,36	20,81	19,59
152	3,90	3,87	3,22	3,66±0,38	Ufak	0,99	1,01	0,72	0,91±0,16	Ufak	28,59	28,02	39,31	31,97	25,38	26,10	22,36	24,61
153	2,93	5,19	2,77	3,63±1,35	Ufak	0,68	1,00	0,59	0,76±0,22	Ufak	41,62	28,30	47,97	39,29	23,21	19,27	21,30	21,26
161		4,97	3,96	4,47±0,71	Orta-İri		1,20	0,95	1,08±0,18	Orta-İri		23,58	29,79	26,69		24,14	23,99	24,07

Çizelge 4.6. Seçilen badem tiplerinde iç meyve boyu, kalınlığı, genişliği, iç meyve kalınlık ve genişlik indisleri

Tip No	İç meyve Boyu (mm)				İç Meyve Kalınlığı (mm)				İç Meyve Kalınlık İndisi		İç Meyve Genişliği (mm)				İç meyve Genişlik İndisi	
	2009	2011	2012	Ortalama	2009	2011	2012	Ortalama			2009	2011	2012	Ortalama		
İSP.10	24,0	23,4	21,5	23,0±1,31	6,5	6,3	6,3	6,4±0,12	27,7	Yassı	11,6	12,1	10,3	11,3±0,93	49,3	Dar
İSP.11	2,52	24,6	21,7	23,8±1,87	6,3	6,4	6,3	6,3±0,06	26,6	Yassı	11,8	11,8	10,2	11,3±0,92	47,3	Dar
İSP.41	22,6	23,6		23,1±0,71	6,5	7,2		6,9±0,49	29,7	Yassı	11,4	8,4		9,9±2,12	42,9	Genişçe
İSP.44	25,8	27,1	23,8	25,6±1,66	6,8	6,5	6,7	6,7±0,15	26,1	Yassı	13,5	17,7	12,2	14,5±2,87	56,6	Genişçe
İSP.45	22,6	24,3	22,4	23,1±1,04	6,6	6,4	5,9	6,3±0,36	27,3	Yassı	11,2	12,5	11,4	11,7±0,70	50,6	Dar
İSP.47		23,9	18,1	21,0±4,10		6,5	5,5	6,0±0,71	28,6	Yassı		12,9	10,2	11,6±1,91	55,0	Genişçe
İSP.61		19,9		19,9		6,9		6,9	34,7	Kalınca		13,1		13,1	65,8	Geniş
İSP.63	20,0	21,6	21,0	20,9±0,81	7,1	7,2	6,8	7,0±0,21	33,7	Kalınca	12,1	12,9	11,3	12,1±1,13	58,0	Genişçe
İSP.76	18,7	20,8	16,4	18,6±2,20	6,1	6,5	6,0	6,0±0,26	33,3	Kalınca	10,2	11,4	9,3	10,3±1,05	55,3	Genişçe
İSP.84	18,2	23,4	18,7	20,1±2,87	7,1	6,9	7,3	7,1±0,20	35,3	Kalınca	9,3	12,2	10,2	10,6±1,48	52,6	Genişçe
İSP.89	22,3	23,0		22,7±0,49	6,0	5,9		6,0±0,07	26,3	Yassı	11,8	12,5		12,2±0,49	53,6	Genişçe
İSP.96	24,3	24,0	21,5	23,3±1,54	6,2	5,9	6,0	6,0±0,15	25,9	Yassı	12,5	12,8	11,3	12,2±0,79	52,4	Genişçe
İSP.106		25,1	22,4	23,8±1,91		6,3	6,1	6,2±0,14	26,1	Yassı		13,9	13,1	13,5±0,57	56,8	Genişçe
İSP.107		24,5	23,3	23,9±0,85		6,6	6,4	6,5±0,14	27,2	Yassı		13,4	12,0	12,7±0,99	53,1	Genişçe
İSP.108		23,1	22,5	22,8±0,42		5,8	6,1	6,0±0,21	26,1	Yassı		14,0	13,7	13,9±0,21	60,7	Geniş
İSP.111	18,5	22,5	19,0	20,0±2,18	7,0	6,3	6,8	6,7±0,36	33,5	Kalınca	8,8	10,0	9,3	9,4±0,60	46,8	Dar
İSP.112	21,6	22,7	19,7	21,3±1,52	5,6	3,9	5,8	5,1±1,04	23,9	Yassı	12,1	13,8	11,3	12,4±1,28	58,1	Genişçe
İSP.117	22,4		20,8	21,6±1,13	6,9		6,7	6,8±0,14	31,5	Kalınca	13,4		11,1	12,3±1,63	56,7	Genişçe
İSP.121	20,2	24,1	24,5	22,9±2,38	7,2	7,0	6,6	6,9±0,31	30,2	Kalınca	11,9	13,8	13,2	13,0±0,97	56,5	Genişçe
İSP.124		22,3	20,0	21,2±1,63		6,5	6,5	6,5±0,00	30,7	Kalınca		12,6	10,2	11,4±1,70	53,9	Genişçe
İSP.143	26,1	26,0	21,5	24,5±2,63	6,1	5,7	6,3	6,0±0,31	24,6	Yassı	15,0	14,7	11,7	13,8±1,82	56,3	Genişçe
İSP.146		21,2	16,8	19,0±3,11		6,2	6,3	6,3±0,07	32,9	Kalınca		12,5	9,7	11,1±1,98	58,4	Genişçe
İSP.152	24,5	25,0	22,7	24,1±1,21	5,9	5,9	5,4	5,2±0,29	23,8	Yassı	13,9	13,7	12,5	13,4±0,76	55,5	Genişçe
İSP.153	20,9	24,2	19,4	21,5±2,46	6,1	6,3	5,9	6,1±0,20	28,4	Yassı	11,3	14,5	11,7	12,5±1,74	58,1	Genişçe
İSP.161		26,1	23,5	24,8±1,84		7,2	7,1	7,2±0,07	28,8	Yassı		1,41	12,9	13,5±0,85	54,4	Genişçe

Değiştirilmiş Tartılı Derecelendirme Metoduna göre seçilen 25 badem tipine ait iç bademlerin tadı duyuşal olarak değerlendirilmiş olup, 2 tipin acı (İSP 84, İSP 112), 1 tipin orta tatlılıkta (İSP 152) ve geri kalan 22 tipin tatlı grupta yer aldığı belirlenmiştir (Çizelge 4.7).

İspir yöresinden seçilen badem tiplerinin 2 tanesinin çok açık (İSP 76, İSP 111), 2 tanesinin açık (İSP 112, İSP 146), 5 tanesinin orta (İSP 10, İSP 89, İSP 107, İSP 108, İSP 124), 12 tanesinin koyu (İSP 11, İSP 45, İSP 61, İSP 63, İSP 84, İSP 96, İSP 106, İSP 121, İSP 143, İSP 152, İSP 153, İSP 161) 4 tanesinin ise çok koyu (İSP 41, İSP 44, İSP 47, İSP 117) iç rengi grubunda yer aldığı belirlenmiştir (Çizelge 4.7).

İç bademlerin kabuklarının düzgünlüğü değerlendirmesinde seçilen tiplerden 15 tanesinin az buruşuk (İSP 10, İSP 11, İSP 44, İSP 47, İSP 61, İSP 63, İSP 84, İSP 89, İSP 106, İSP 107, İSP 108, İSP 117, İSP 124, İSP 152, İSP 153), 4 tanesinin buruşuk (İSP 41, İSP 112, İSP 143, İSP 161) ve 5 tanesinin düzgün (İSP 45, İSP 76, İSP 96, İSP 111, İSP 121) grupta yer aldığı tespit edilmiştir (Çizelge 4.7).

Seçilen badem tiplerinin iç bademlerinin tüylülük durumuna göre yapılan değerlendirmede 4 tipin az tüylü (İSP 45, İSP 111, İSP 112, İSP 124), 7 tipin orta tüylü (İSP 10, İSP 11, İSP 89, İSP 108, İSP 117, İSP 121, İSP 152), 12 tipin tüylü (İSP 41, İSP 44, İSP 61, İSP 63, İSP 76, İSP 84, İSP 96, İSP 106, İSP 107, İSP 143, İSP 146, İSP 161), 2 tipin ise çok tüylü (İSP 47, İSP 153) grupta yer aldığı saptanmıştır (Çizelge 4.7).

Çizelge 4.7. Seçilen badem tiplerinin iç tadı, rengi, kabuk pürüzlülüğü ve tüylülüğü

TİP NO	İç Tadı	İç Rengi	İç Badem Pürüzlülüğü	Tüylülük
25.İSP.10	Tatlı	Orta	Az buruşuk	Orta Tüylü
25.İSP.11	Tatlı	Koyu	Az buruşuk	Orta Tüylü
25.İSP.41	Tatlı	Çok koyu	Buruşuk	Tüylü
25.İSP.44	Tatlı	Çok koyu	Az buruşuk	Tüylü
25.İSP.45	Tatlı	Koyu	Düzgün	Az Tüylü
25.İSP.47	Tatlı	Çok koyu	Az buruşuk	Çok Tüylü
25.İSP.61	Tatlı	Koyu	Az buruşuk	Tüylü
25.İSP.63	Tatlı	Koyu	Az buruşuk	Tüylü
25.İSP.76	Tatlı	Çok açık	Düzgün	Tüylü
25.İSP.84	Acı	Koyu	Az buruşuk	Tüylü
25.İSP.89	Tatlı	Orta	Az buruşuk	Orta Tüylü
25.İSP.96	Tatlı	Koyu	Düzgün	Tüylü
25.İSP.106	Tatlı	Koyu	Az buruşuk	Tüylü
25.İSP.107	Tatlı	Orta	Az buruşuk	Tüylü
25.İSP.108	Tatlı	Orta	Az buruşuk	Orta Tüylü
25.İSP.111	Tatlı	Çok açık	Düzgün	Az Tüylü
25.İSP.112	Acı	Açık	Buruşuk	Az Tüylü
25.İSP.117	Tatlı	Çok koyu	Az buruşuk	Orta Tüylü
25.İSP.121	Tatlı	Koyu	Düzgün	Orta Tüylü
25.İSP.124	Tatlı	Orta	Az buruşuk	Az Tüylü
25.İSP.143	Tatlı	Koyu	Buruşuk	Tüylü
25.İSP.146	Tatlı	Açık	Düzgün	Tüylü
25.İSP.152	Orta	Koyu	Az buruşuk	Orta Tüylü
25.İSP.153	Tatlı	Koyu	Az buruşuk	Çok Tüylü
25.İSP.161	Tatlı	Koyu	Buruşuk	Tüylü

Seçilen badem tiplerinde sağlam iç oranları %67,5 (İSP 146) ile %100 (İSP 10, İSP 11, İSP 44, İSP 61, İSP 63, İSP 76, İSP 89, İSP 117, İSP 121, İSP 161) arasında değiştiği belirlenmiştir (Çizelge 4.8). Çift içlilik oranı 2009 yılında İSP 111, İSP 117 ve İSP 152 nolu tiplerde sırasıyla %4, %8 ve %4, 2011 yılında İSP 89 ve İSP 146 nolu genotiplerde %8 ve %4 oranında çift içli oldukları belirlenmiştir. Diğer tiplerde ise çift içliliğe rastlanılmamıştır.

Seçilen badem tiplerinin endokarp kalınlığının 2009 yılında 1,6 mm (İSP 111) ile 4,2 mm (İSP 11) arasında, 2011 yılında 2,0 mm (İSP 111) ile 4,1 mm (İSP 153) arasında

olduğu belirlenmiştir. 2012 yılında ise 1,93 mm (İSP 111) ile 3,42 mm (İSP 121) arasında olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.8).

Çizelge 4.8. Seçilen badem tiplerinde sağlam iç oranı ve endokarp kalınlığı

TİP NO	Sağlam İç Oranı (%)				Endokarp Kalınlığı (mm)			
	2009	2011	2012	Ortalama	2009	2011	2012	Ortalama
25.İSP.10	100	100	100	100,0	3,6	3,6	2,8	3,3±0,47
25.İSP.11	100	100	100	100,0	4,2	3,7	3,0	3,6±0,63
25.İSP.41	100	95		98,5	3,1	3,2		3,2±0,07
25.İSP.44	100	100	100	100,0	3,4	3,7	3,0	3,4±0,34
25.İSP.45	100	100	93	98,7	2,6	2,9	2,9	2,8±0,18
25.İSP.47		96	100	98,0		3,3	2,8	3,0±0,38
25.İSP.61		100		100,0		3,1		3,1
25.İSP.63	100	100	100	100,0	2,3	2,8	2,6	2,6±0,25
25.İSP.76	100	100	100	100,0	3,4	3,7	2,8	3,3±0,45
25.İSP.84	100	96	100	98,7	2,3	3,2	2,4	2,6±0,50
25.İSP.89	100	100		100,0	3,3	3,4		3,4±0,07
25.İSP.96	100	80	53	77,7	3,4	3,4	3,2	3,3±0,11
25.İSP.106		96	100	98,0		3,2	3,4	3,3±0,11
25.İSP.107		96	100	98,0		2,7	2,4	2,5±0,23
25.İSP.108		100	85	92,5		3,9	3,3	3,6±0,45
25.İSP.111	100	90	85	91,7	1,6	2,0	1,9	1,8±0,21
25.İSP.112	100	66	33	66,3	3,2	3,7	3,1	3,3±0,33
25.İSP.117	100		100	100,0	3,7		2,7	3,2±0,70
25.İSP.121	100	100	100	100,0	2,8	3,4	3,4	3,2±0,35
25.İSP.124		94	100	97,0		3,6	2,9	3,2±0,53
25.İSP.143	100	90	33	74,3	3,3	3,5	2,8	3,2±0,37
25.İSP.146		90	45	67,5		3,7	2,7	3,2±0,74
25.İSP.152	100	100	70	90,0	3,3	2,7	3,1	3,0±0,31
25.İSP.153	100	96	100	98,7	3,1	4,1	3,0	3,4±0,63
25.İSP.161		100	100	100,0		3,1	2,9	3,0±0,11

İspir yöresinde seçilen badem tiplerinin meyve kabuğundaki gözeneklilik durumu bakımından 11 tipi orta pürüzlü, 2 tipi pürüzlü ve 12 tipi ise kaygan grubunda yer almıştır (Çizelge 4.9).

Seçilen tiplerin tamamında yeşil kabuk (mezokarp) sert kabuktan (endokarp) tam olarak ayrılmıştır. Seçilen badem tiplerinin kabuklu meyve şekli 1 tipte uzun-dar, 1 tipte

yuvarlak, 9 tipte kalp ve 14 tipte uzun-oval olarak; meyvenin uç durumu 1 tipte sivri ve diğer tiplerde küt olarak belirlenmiştir (Çizelge 4.9).

Çizelge 4.9. Seçilen badem tiplerinde sert kabukta gözeneklilik, yeşil kabuğun kavlaması, meyve şekli ve uç durumu

Tip No	Gözeneklilik	Kavlama	Meyve Şekli	Uç Durumu
25.İSP.10	Kaygan	Tam	Kalp	Küt
25.İSP.11	Orta Pürüzlü	Tam	Kalp	Küt
25.İSP.41	Kaygan	Tam	Uzun-Oval	Küt
25.İSP.44	Kaygan	Tam	Uzun-Oval	Küt
25.İSP.45	Kaygan	Tam	Uzun-Oval	Küt
25.İSP.47	Orta Pürüzlü	Tam	Uzun-Oval	Küt
25.İSP.61	Kaygan	Tam	Kalp	Küt
25.İSP.63	Orta Pürüzlü	Tam	Kalp	Küt
25.İSP.76	Kaygan	Tam	Uzun-Oval	Küt
25.İSP.84	Kaygan	Tam	Kalp	Küt
25.İSP.89	Orta Pürüzlü	Tam	Kalp	Küt
25.İSP.96	Orta Pürüzlü	Tam	Kalp	Sivri
25.İSP.106	Kaygan	Tam	Uzun-Oval	Küt
25.İSP.107	Kaygan	Tam	Uzun-Oval	Küt
25.İSP.108	Orta Pürüzlü	Tam	Uzun-Oval	Küt
25.İSP.111	Kaygan	Tam	Uzun-Dar	Küt
25.İSP.112	Orta Pürüzlü	Tam	Uzun-Oval	Küt
25.İSP.117	Orta Pürüzlü	Tam	Uzun-Oval	Küt
25.İSP.121	Orta Pürüzlü	Tam	Uzun-Oval	Küt
25.İSP.124	Orta Pürüzlü	Tam	Uzun-Oval	Küt
25.İSP.143	Orta Pürüzlü	Tam	Uzun-Oval	Küt
25.İSP.146	Kaygan	Tam	Yuvarlak	Küt
25.İSP.152	Pürüzlü	Tam	Kalp	Küt
25.İSP.153	Pürüzlü	Tam	Uzun-Oval	Küt
25.İSP.161	Kaygan	Tam	Kalp	Küt

İspir yöresinden seçilen badem tiplerinin tamamının sert bademler grubunda yer aldığı, deneme süresince ikiz içliliğe ve sutur açıklığına raslanmamıştır.

4.1.3. Ağaç özellikleri

İspir yöresindeki badem popülasyonunun verim durumları dikkate alınarak yapılan değerlendirmede %15,9'unun düşük, %45,4'ünün orta, %38,7'sinin ise yüksek grupta yer aldığı belirlenmiştir (Çizelge 4.10). Yöreden ümitvar olarak seçilen badem tiplerinin 3 tanesinin orta verimli, 22 tipin ise yüksek verimli grupta yer aldıkları belirlenmiştir (Çizelge 4.11).

Badem popülasyonunun ağaç şekli gruplandırmasında çok yayvan tiplere rastlanmazken, %9,2'sinin çok dik, %59,5'inin dik, %27,6'sının dik-yayvan ve %3,7'sinin yayvan grupta yer aldığı tespit edilmiştir (Çizelge 4.10). Değiştirilmiş tartılı derecelendirme metoduna göre seçilen badem tiplerinin ağaç şekli gruplamasında 10 tipin dik, 12 tipin dik-yayvan, 3 tipin yayvan grupta yer aldığı belirlenmiştir (Çizelge 4.11).

Çizelge 4.10. İspir yöresi badem popülasyonunun verim durumu ve ağaç şeklinin dağılımı

Tartılı Derecelendirme Kriterleri	Gruplandırma	Tip Sayısı	%
Verim durumu	Düşük	26	15,9
	Orta	74	45,4
	Yüksek	63	38,7
Ağaç şekli	Çok dik	15	9,2
	Dik	97	59,5
	Dik yayvan	45	27,6
	Yayvan	6	3,7
	Çok yayvan	-	-

Çizelge 4.11. Seçilen badem tiplerinin verim durumu ve ağaç şekli

TİP NO	Verim	Ağaç Şekli
25.İSP.10	Yüksek	Dik
25.İSP.11	Yüksek	Dik
25.İSP.41	Orta	Dik
25.İSP.44	Yüksek	Dik
25.İSP.45	Yüksek	Dik Yayvan
25.İSP.47	Yüksek	Dik
25.İSP.61	Yüksek	Dik Yayvan
25.İSP.63	Orta	Dik
25.İSP.76	Yüksek	Dik
25.İSP.84	Yüksek	Dik-Yayvan
25.İSP.89	Yüksek	Dik-Yayvan
25.İSP.96	Yüksek	Dik Yayvan
25.İSP.106	Yüksek	Dik Yayvan
25.İSP.107	Yüksek	Yayvan
25.İSP.108	Yüksek	Yayvan
25.İSP.111	Yüksek	Dik
25.İSP.112	Yüksek	Dik
25.İSP.117	Yüksek	Dik Yayvan
25.İSP.121	Yüksek	Dik Yayvan
25.İSP.124	Yüksek	Yayvan
25.İSP.143	Yüksek	Dik Yayvan
25.İSP.146	Yüksek	Dik Yayvan
25.İSP.152	Yüksek	Dik Yayvan
25.İSP.153	Yüksek	Dik Yayvan
25.İSP.161	Orta	Dik

4.1.4. Kimyasal özellikler

İspir yöresi badem popülasyonunda seçilen tiplerin makro düzeyde kimyasal bileşimi ile yağ asitlerinin fraksiyonu Çizelge 4.12 ve 4.13'te verilmiştir. Seçilen badem tiplerinde iç bademlerin kuru madde içeriği %95,30 (İSP 89) ile %96,60 (İSP 61) arasında; organik madde içeriği %96,21 (İSP 112) ile %98,21 (İSP 61) arasında; kül içeriği %1,79 (İSP 61) ile %3,79 (İSP 112) arasında; nem içeriği %3,40 (İSP 61) ile %4,70 (İSP 89) arasında; protein içeriği %12,51 (İSP 143) ile %17,82 (İSP 112) arasında; yağ içeriği %45,67 (İSP 84) ile %58,62 (İSP 76) arasında; toplam şeker içeriği ise %2,34 (İSP 10) ile %6,68 (İSP 152) arasında tespit edilmiştir (Çizelge 4.12).

Seçilen badem tiplerinin doymamış yağ asidi içeriği %92,75 (İSP 76) ile %93,99 (İSP 106 ve İSP 124) arasında; doymuş yağ asidi içeriği %5,12 (İSP 108) ile %7,14 (İSP 44) arasında değişmiştir. Doymamış yağ asit içeriğinin tamamına yakını oleik ve linoleik asitten oluşmaktadır. Diğer doymamış yağ asitlerinin toplam payı yaklaşık %1 civarındadır. Yağ asitleri fraksiyonundaki oleik asitin payı %68,55 (İSP 76) ile %80,13 (İSP 106) arasında; linoleik asitin payı %13,77 (İSP 106) ile %24,12 (İSP 120) arasında belirlenmiştir. Doymuş yağ asit içeriğinin tamamına yakını palmitik ve stearik asitten oluşmaktadır. Diğer doymuş yağ asitlerinin toplam payı yaklaşık %1,5 civarındadır. Yağ asitleri fraksiyonundaki palmitik asitin payı %4,91 (İSP 108) ile %5,98 (İSP 107) arasında; stearik asitin payı %0,10 (İSP 108) ile %1,21 (İSP 47) arasında belirlenmiştir (Çizelge 4.13).

Çizelge 4.12. Seçilen badem tiplerinde kuru madde, organik madde, kül, nem, protein, yağ ve toplam şeker içerikleri

Tip No	Kuru Madde (%)	Organik Madde (%)	Kül İçeriği (%)	Nem İçeriği (%)	Protein İçeriği (%)	Yağ Oranı (%)	Toplam Şeker (%)
25.İSP.10	95,50	97,58	2,42	4,49	16,75	50,29	2,34
25.İSP.11	95,44	97,22	2,78	4,56	17,48	56,00	2,46
25.İSP.41	96,22	96,96	3,04	3,78	12,97	51,47	4,29
25.İSP.44	95,99	97,36	2,64	4,01	16,81	50,95	3,22
25.İSP.45	96,24	97,70	2,30	3,76	14,28	52,19	3,63
25.İSP.47	96,39	97,09	2,91	3,61	15,69	50,18	4,68
25.İSP.61	96,60	98,21	1,79	3,40	15,27	51,37	2,63
25.İSP.63	95,73	97,22	2,78	4,27	14,94	51,51	3,70
25.İSP.76	96,41	97,56	2,44	3,59	13,54	58,62	3,08
25.İSP.84	95,59	97,44	2,56	4,41	16,42	45,67	5,46
25.İSP.89	95,30	97,08	2,92	4,70	15,76	52,52	3,41
25.İSP.96	95,97	97,73	2,27	4,03	13,42	53,92	2,72
25.İSP.106	95,39	97,15	2,85	4,61	17,02	49,45	3,76
25.İSP.107	96,15	97,33	2,67	3,85	14,87	55,98	3,37
25.İSP.108	95,96	97,34	2,66	4,04	14,77	53,26	3,86
25.İSP.111	95,99	97,44	2,56	4,01	16,30	52,82	2,83
25.İSP.112	95,36	96,21	3,79	4,64	17,82		
25.İSP.117	95,85	97,74	2,26	4,15	15,75	51,90	3,10
25.İSP.121	95,97	96,82	3,18	4,03	16,44	51,71	3,55
25.İSP.124	96,27	97,67	2,33	3,73	15,21	55,07	3,55
25.İSP.143	96,59	97,48	2,52	3,41	12,51	53,68	3,38
25.İSP.146	95,91	97,09	2,91	4,09	13,84	56,36	3,42
25.İSP.152	95,61	97,08	2,92	4,39	15,71	50,00	6,68
25.İSP.153	95,50	97,06	2,94	4,50	17,15	53,20	2,36
25.İSP.161	95,78	97,71	2,29	4,22	17,37	51,17	3,24

Çizelge 4.13. Seçilen badem tiplerinin yağ asidi kompozisyonu

Tip No	Doymamış Yağ Asitleri (%)						Doymuş Yağ Asitleri (%)					
	Oleik	Linoleik	Linolenik	Palmitoleik	Ekosenoik	Toplam	Palmitik	Stearik	Miristik	Heptadesonoik	Araşidik	Toplam
25.İSP.10	74,12	18,99	0,01	0,03	0,05	93,20	5,53	1,06	0,02	0,09	0,06	6,76
25.İSP.11	73,89	19,17	0,01	0,03	0,05	93,15	5,59	1,05	0,02	0,09	0,06	6,81
25.İSP.41	75,79	17,65	0,01	0,03	0,05	93,53	5,16	1,14	0,02	0,08	0,05	6,45
25.İSP.44	72,36	20,40		0,03	0,05	92,84	5,97	1,01	0,02	0,09	0,05	7,14
25.İSP.45	76,68	16,82	0,01	0,03	0,05	93,59	5,14	1,10	0,02	0,09	0,05	6,40
25.İSP.47	72,19	20,86	0,01	0,03	0,05	93,14	5,48	1,21	0,02	0,08	0,06	6,85
25.İSP.61	78,14	15,20	0,01	0,03	0,05	93,43	5,48	0,94	0,02	0,09	0,05	6,58
25.İSP.63	74,94	18,79	0,01	0,03	0,05	93,82	5,10	0,90	0,02	0,09	0,04	6,15
25.İSP.76	68,55	24,12	0,01	0,03	0,04	92,75	5,95	1,13	0,02	0,08	0,05	7,23
25.İSP.84	75,47	17,57	0,01	0,04	0,05	93,14	5,82	0,90	0,02	0,09	0,05	6,88
25.İSP.89	74,91	18,05	0,04	0,03	0,05	93,08	5,80	0,95	0,02	0,09	0,06	6,92
25.İSP.96	74,79	18,77	0,01	0,03	0,05	93,65	5,34	0,84	0,02	0,08	0,04	6,32
25.İSP.106	80,13	13,77	0,01	0,03	0,05	93,99	4,94	0,90	0,02	0,09	0,05	6,00
25.İSP.107	75,52	17,24		0,03	0,05	92,84	5,98	0,99	0,02	0,08	0,05	7,12
25.İSP.108	76,85	17,03	0,01	0,03	0,05	93,97	4,91	0,10	0,02	0,09		5,12
25.İSP.111	73,59	19,49	0,01	0,03	0,05	93,17	5,77	0,90	0,02	0,09	0,05	6,83
25.İSP.117	74,09	18,89	0,01	0,03	0,05	93,07	5,83	0,92	0,02	0,09	0,04	6,90
25.İSP.121	74,96	18,04	0,01	0,03	0,04	93,08	5,82	0,91	0,02	0,09	0,05	6,89
25.İSP.124	77,51	16,38	0,01	0,04	0,05	93,99	4,94	0,90	0,02	0,09	0,05	6,00
25.İSP.143	74,91	18,05	0,03	0,03	0,05	93,07	5,80	0,95	0,02	0,09	0,06	6,92
25.İSP.146	72,30	20,68		0,03	0,05	93,06	5,91	0,90	0,02	0,08		6,91
25.İSP.152	76,64	16,87	0,01	0,03	0,05	93,60	5,30	0,92	0,02	0,09	0,05	6,38
25.İSP.153	76,64	16,87	0,01	0,03	0,05	93,60	5,30	0,92		0,09	0,05	6,36
25.İSP.161	79,37	14,30	0,02	0,03	0,05	93,77	5,20	0,90	0,02	0,09	0,05	6,26

4.1.5. Seçilen badem tiplerinde incelenen pomolojik ve kimyasal özellikler arasındaki ilişkiler

Seçilen badem tiplerinde yapılan ölçüm, tartım ve analizlerle belirlenen 28 parametrenin sayısal değerleri kullanılarak aralarındaki ilişkiler belirlenmiş ve Çizelge 4.14'te verilmiştir.

Kabuklu meyve ağırlığı ile kabuklu meyve boyu, kabuklu meyve genişliği, kabuklu meyve kalınlığı, iç ağırlığı ve iç genişliği arasında çok önemli ($P<0,01$), iç boyu arasında önemli ($P<0,05$) seviyede pozitif ilişki belirlenirken, iç randımanı ile negatif çok önemli ($P<0,01$) ilişki belirlenmiştir. Kabuklu meyve boyu ile kabuklu meyve genişliği, iç ağırlığı, iç boyu, iç genişliği arasında çok önemli ($P<0,01$) pozitif ilişkiler tespit edilirken, palmitoleik asit ile negatif önemli ($P<0,05$) ilişki tespit edilmiştir. Kabuklu meyve genişliği ile kabuklu meyve kalınlığı, iç ağırlığı, iç boyu, iç genişliği arasında çok önemli ($P<0,01$), seviyede pozitif ilişki bulunurken, iç randımanı ile önemli negatif ($P<0,05$) ilişki bulunmuştur. Kabuklu meyve kalınlığı ile iç ağırlığı arasında çok önemli ($P<0,01$) seviyede pozitif ilişkinin varlığı ortaya konulmuştur (Çizelge 4.14).

İç ağırlığı ile iç badem genişliği, iç boyu arasında çok önemli ($P<0,01$), oleik asit arasında önemli ($P<0,05$) seviyede pozitif ilişki belirlenirken, linoleik asit ile negatif ($P<0,05$) ilişki belirlenmiştir. İç badem boyu ile iç badem genişliği arasında çok önemli pozitif ($P<0,01$); iç badem kalınlığı ile iç randımanı ve sağlam iç arasında önemli pozitif ($P<0,05$) ilişki tespit edilmiştir (Çizelge 4.14).

Endokarp kalınlığı ile linoleik asit arasında çok önemli ($P<0,01$) seviyede pozitif ilişki bulunurken, oleik asit ile önemli negatif ($P<0,05$) ilişki bulunmuştur. İç randıman ile stearik asit arasında negatif çok önemli ($P<0,01$), araşidik asit arasında negatif önemli ($P<0,05$) seviyede ilişkinin varlığı; sağlam iç oranı ile protein içeriği arasında çok önemli ($P<0,01$) seviyede pozitif ilişkilerin varlığı ortaya konulmuştur (Çizelge4.14).

Çizelge 4.14. Seçilen badem tiplerinde bazı pomolojik ve kimyasal özellikler arasındaki ilişkiler

	KMA	KMB	KMG	KMK	İA	İB	İG	İK	ENK	İRA	ÇİO	SİO	KM	OGM	KÜL	NEM	PRO	YAĞ	TŞ	OL	LE	LN	PO	EK	PA	ST	HE
KMB	,78**																										
KMG	,87**	,74**																									
KMK	,74**	,34	,65**																								
İA	,76**	,69**	,76**	,69**																							
İB	,51*	,55**	,56**	,21	,66**																						
İG	,68**	,67**	,81**	,37	,76**	,62**																					
İK	-,08	-,34	-,20	,35	,28	-,10	-,12																				
ENK	-,35	-,33	-,33	-,18	-,17	-,02	-,21	,06																			
İRA	-,62**	-,34	-,46*	-,37	,02	,01	-,13	,46*	,29																		
ÇİO	-,19	,03	-,16	-,20	-,06	,01	-,05	-,16	-,05	,24																	
SİO	,02	-,20	-,08	,37	,05	-,30	-,17	,44*	-,39	-,01	,05																
KM	-,09	-,30	,02	-,05	-,17	-,01	-,06	,08	,27	-,12	-,31	-,29															
OGM	-,09	-,07	-,13	-,08	-,09	-,10	-,04	,22	,06	,01	-,05	-,12	,41														
KÜL	,09	,07	,13	,08	,09	,10	-,04	-,22	-,06	-,01	,05	,12	-,41	-,10**													
NEM	,09	,30	-,02	,05	,17	,01	,06	-,08	-,27	,12	,31	,29	-,10**	-,41	,41												
PRO	,12	,17	,05	,11	,22	-,10	,19	,20	-,33	,16	,09	,55**	-,66**	-,18	,18	,66**											
YAĞ	-,12	-,11	-,13	-,12	-,34	-,38	-,19	-,31	,10	-,29	-,02	-,16	,30	,14	-,14	-,30	-,34										
TŞ	-,15	-,07	,05	-,09	,11	,21	,02	-,11	,15	,35	,10	-,06	-,04	-,37	,37	,04	-,10	-,53*									
OL	,18	,36	,33	,14	,46*	,35	,39	,17	-,56**	,27	-,09	,01	-,23	,12	-,12	,23	,24	-,41	,12								
LE	-,22	-,39	-,35	-,16	-,50*	-,36	-,41	-,19	,57**	-,26	,07	-,01	,23	-,12	,12	-,23	-,27	,44*	-,11	-,99**							
LN	,22	,26	,17	-,01	,17	,28	,25	-,26	-,14	-,15	,43	-,25	-,11	-,09	,09	,11	-,16	,09	-,06	,06	-,11						
PO	-,29	-,48*	-,33	-,01	-,19	-,20	-,27	,26	,10	,21	-,15	,07	,01	,16	-,16	-,01	,06	-,22	,31	,17	-,16	-,12					
EK	,09	,28	,03	-,10	,11	,18	,11	-,07	-,18	,07	,15	-,17	-,22	,20	-,20	,22	,13	-,39	,07	,45*	-,44*	,12	,11				
PA	,02	-,13	-,13	,01	-,10	-,17	-,05	,04	,35	-,11	,33	-,03	,09	-,01	,01	-,09	,03	,10	-,14	-,70**	,63**	,24	-,11	-,40			
ST	,14	-,03	,01	,13	-,24	-,19	-,35	-,21	,03	-,55**	-,22	,30	,34	-,16	,16	-,34	-,22	,17	,05	-,50*	,50**	-,12	-,24	-,15	,11		
HE	,13	,26	,11	-,01	,34	,11	,40	,23	-,34	,31	,22	,19	-,41	,09	-,09	,41	,56**	-,28	-,08	,47*	-,50**	,18	,16	,26	,01	-,52*	
ARA	,27	,26	,18	,03	-,07	-,08	-,03	-,40	-,16	-,49*	-,07	,02	-,03	-,24	,24	,03	,16	,04	-,02	-,13	,09	,45*	-,05	,05	,23	,49*	,08

KMA: Kabuklu meyve ağırlığı; **KMB:** Kabuklu meyve boyu; **KMG:** Kabuklu meyve genişliği; **KMK:** Kabuklu meyve kalınlığı; **İA:** İç ağırlığı; **İB:** İç boyu; **İG:** İç genişliği; **İK:** İç kalınlığı; **ENK:** Endokarp kalınlığı; **İRA:** İç randımanı; **ÇİO:** Çift iç oranı; **SİO:** Sağlam iç oranı; **KM:** Kuru madde; **OGM:** Organik madde içeriği; **KÜL:** Kül içeriği; **NEM:** Nem oranı; **PRO:** Protein içeriği; **YAĞ:** Yağ oranı; **TŞ:** Toplam şeker; **OL:** Oleik asit; **LE:** Linoleik asit; **LN:** Linoleik asit; **PO:** Palmitoleik asit; **EK:** Ekosenoik asit; **PA:** Palmitik asit; **ST:** Stearik asit; **HE:** Heptadesonoik asit; **ARA:** Araşidik asit

* : (P<0,05) Önemli

** : (P<0,05) Çok önemli

İç bademin kuru madde içeriği ile nem oranı ve protein içeriği arasında çok önemli ($P<0,01$) seviyede negatif; iç bademin organik madde içeriği ile kül içeriği arasında çok önemli ($P<0,01$) seviyede negatif; iç bademin nem oranı ile protein içeriği arasında çok önemli ($P<0,01$) seviyesinde pozitif; protein oranı ile heptadesonoik asit arasında çok önemli ($P<0,01$) seviyesinde pozitif; yağ oranı ile toplam şeker içeriği arasında önemli ($P<0,05$) seviyede negatif ilişki, linoleik asit içeriği ile de önemli ($P<0,05$) seviyede pozitif ilişkilerin varlığı belirlenmiştir (Çizelge 4.14).

İç bademin oleik asit içeriği ile linoleik asit ve palmitik asit içeriği arasında çok önemli ($P<0,01$), stearik asit ile önemli ($P<0,05$) negatif ilişkiler tespit edilirken, ekosenoik asit ve heptadesonoik asit arasında önemli ($P<0,05$) pozitif ilişkiler tespit edilmiştir (Çizelge 4.14).

İç bademin linoleik asit içeriği ile palmitik asit ve stearik asit içeriği arasında çok önemli pozitif ($P<0,01$), ekosenoik asit ile önemli ($P<0,05$), heptadesonoik asit ile çok önemli ($P<0,01$) negatif ilişkiler; linolenik asit ile araşitik asit arasında önemli pozitif ($P<0,05$); stearik asit ile heptadesonoik asit arasında önemli negatif ($P<0,05$), araşidik asit arasında önemli pozitif ($P<0,05$) ilişkiler belirlenmiştir (Çizelge 4.14).

4.1.6. Tartılı derecelendirme değer puanları

Araştırma kapsamında incelenen 163 badem tipinin Değiştirilmiş Tartılı Derecelendirme puanı **EK 3**'de verilmiştir. Üç yıl süre ile Yukarı Çoruh Havzasında badem popülasyonunda yürütülen seleksiyon çalışmasında değiştirilmiş tartılı derecelendirme metoduna göre 25 adet ümitvar badem tipi belirlenmiştir.

Çizelge 4.15. Seçilen badem genotiplerinin değiştirilmiş tartılı derecelendirme metoduna göre aldığı puanlar

No	Tip No	TOPLAM	No	Tip No	TOPLAM	No	Tip No	TOPLAM
1	25 İSP 45	801	10	25 İSP 76	739	19	25 İSP 84	707
2	25 İSP 89	789	11	25 İSP 161	730	20	25 İSP 112	701
3	25 İSP 44	766	12	25 İSP 61	726	21	25 İSP 11	700
4	25 İSP 108	764	13	25 İSP 41	721	22	25 İSP 63	698
5	25 İSP 10	761	14	25 İSP 47	712	23	25 İSP 117	697
6	25 İSP 124	753	15	25 İSP 111	711	24	25 İSP 153	697
7	25 İSP 107	745	16	25 İSP 121	709	25	25 İSP 146	696
8	25 İSP 152	740	17	25 İSP 106	709			
9	25 İSP 143	739	18	25 İSP 96	708			

Seleksiyona esas olan özelliklere göre yapılan değerlendirmede badem tiplerinin 3 yıllık ortalamaya göre toplam puanı 432 (İSP 62) ile 801 (İSP 45) arasında değişmiştir (**EK 3**). En yüksek puan sıralamasında ilk 25'e giren badem tipi ümitvar olarak değerlendirilmiş, toplam tartılı derecelendirme puanları Çizelge 4.15'te verilmiştir. Söz konusu tiplerin tam özellikleri ise daha sonraki bölümde ifade edilmiştir.

4.1.7. Seçilen badem tiplerinin tüm özellikleri ile tanıtımı

“Değiştirilmiş Tartılı Derecelendirme Yöntem”ine göre ümitvar görülerek seçilen badem tipleriyle ilgili tüm sonuçlar bir araya toplanmıştır. Her tipe ait bilgilerin tümünü kolay değerlendirebilmek için veriler çizelgelerde sunulmuştur. Ayrıca badem tipinin kabuklu ve iç örneklerinin görüntüsü orijinal şekillerle verilmiştir.

Çizelge 4.16. 25 İSP 10 nolu genotipin fenolojik ve morfolojik özellikleri ile iç bademin kimyasal içeriği

Fenolojik Özellikler				Ağaç özellikleri		
	2010	2011	2012	Ağaç Habitüsü	Dik	
İlk Çiçeklenme	18.03	08.04	16.04	Anadal Sayısı (adet)		
Tam Çiçeklenme	24.03	13.04	19.04	Ağacın Yüksekliği	6,0 m	
Çiçeklenme Sonu	28.03	18.04	22.04	Taç Genişliği	5,0 m	
Hasat		22.09	18.09	Yıllık Sürgün Uzunluğu	23,38 cm	
TÇHKGS		163	153	Gövde Çevresi	35 cm	
				Gövde Yüksekliği	25 cm	
				Ağacın Bulunduğu Rakım	1212	
				Verim	Çok	
Pomolojik Özellikler						
Kabuklu Meyve			İç Badem			
Ağırlığı (g)	4,55±0,89		Ağırlığı (g)	0,80±0,13		
Kalınlığı (mm)	15,0±0,79		Kalınlığı (mm)	6,4±0,12		
Genişliği (mm)	20,6±1,51		Genişliği (mm)	11,3±0,93		
Boy (mm)	34,2±2,74		Boy (mm)	23,0±1,31		
Endokarp Kalınlığı (mm)	3,3±0,47		İç oranı (Randıman)	17,62		
Endokarp Sertliği	Sert		1 Ons'daki İç Sayısı	36,20		
Meyve Şekli	Kalp		İriliği	Ufak		
Mezokarpın Kavlaması	Tam		Sağlam İç Oranı (%)	100		
Sutur Açıklığı	Kapalı		Çift İç Oranı (%)	0,0		
Gözeneklilik	Kaygan		İkiz İç Oranı (%)	0,0		
İriliği	Orta-İri		İçin Tadı	Tatlı		
Uç durumu	Küt		İç Rengi	Orta		
			Pürüzlülük	Az buruşuk		
			Kalınlık indisi	Yassı		
			Genişlik indisi	Dar		
			Tüylülük	Orta Tüylü		
İç Bademin Kimyasal Özelliği						
Kuru Madde (%)	Organik Madde (%)	Kül İçeriği (%)	Nem İçeriği (%)	Protein İçeriği (%)	Yağ Oranı (%)	Toplam Şeker (%)
95,50	97,58	2,42	4,49	16,75	50,29	2,34
Yağ Asiti Kompozisyonu						
Oleik Asit	Linoleik Asit	Linolenik Asit	Palmitoleik Asit	Ekosenoik Asit		
74,12	18,99	0,01	0,03	0,05		
Palmitik Asit	Stearik Asit	Miristik Asit	Heptadesonoik Asit	Araşidik Asit		
5,53	1,06	0,02	0,09	0,06		



Şekil 4.1. 25 İSP 10 nolu genotipin resmi (Orijinal)



Şekil 4.2. 25 İSP 11 nolu genotipin resmi (Orijinal)

Çizelge 4.17. 25 İSP 11 nolu genotipin fenolojik ve morfolojik özellikleri ile iç bademin kimyasal içeriği

Fenolojik Özellikler				Ağaç özellikleri		
	2010	2011	2012	Ağaç Habitüsü	Dik	
İlk Çiçeklenme	18.03	08.04	16.04	Anadal Sayısı (adet)		
Tam Çiçeklenme	24.03	13.04	19.04	Ağacın Yüksekliği	5,5 m	
Çiçeklenme Sonu	28.03	18.04	22.04	Taç Genişliği	3,5 m	
Hasat		22.09	18.09	Yıllık Sürgün Uzunluğu	24,27 cm	
TÇHKGS		163	153	Gövde Çevresi	25 cm	
				Gövde Yüksekliği	30 cm	
				Ağacın Bulunduğu Rakım	1212 m	
				Verim	Çok	
Pomolojik Özellikler						
Kabuklu Meyve				İç Badem		
Ağırlığı (g)		4,64±1,11		Ağırlığı (g)		0,81±0,13
Kalınlığı (mm)		15,1±1,14		Kalınlığı (mm)		6,3±0,06
Genişliği (mm)		20,4±1,91		Genişliği (mm)		11,3±0,92
Boy (mm)		35,0±3,67		Boy (mm)		23,8±1,87
Endokarp Kalınlığı (mm)		3,6±0,63		İç oranı (Randıman)		17,80
Endokarp Sertliği		Sert		1 Ons'daki İç Sayısı		35,49
Meyve Şekli		Kalp		İriliği		Ufak
Mezokarpın Kavlaması		Tam		Sağlam İç Oranı (%)		100
Sutur Açıklığı		Kapalı		Çift İç Oranı (%)		0,0
Gözeneklilik		Orta Pürüzlü		İkiz İç Oranı (%)		0,0
İriliği		Orta-İri		İçin Tadı		Tatlı
Uç durumu		Küt		İç Rengi		Orta
				Pürüzlülük		Az buruşuk
				Kalınlık indisi		Yassı
				Genişlik indisi		Dar
				Tüylülük		Orta Tüylü
İç Bademin Kimyasal Özelliği						
Kuru Madde (%)	Organik Madde (%)	Kül İçeriği (%)	Nem İçeriği (%)	Protein İçeriği (%)	Yağ Oranı (%)	Toplam Şeker (%)
95,44	97,22	2,78	4,56	17,48	56,00	2,46
Yağ Asiti Kompozisyonu						
Oleik Asit	Linoleik Asit	Linolenik Asit	Palmitoleik Asit	Ekosenoik Asit		
73,89	19,17	0,01	0,03	0,05		
Palmitik Asit	Stearik Asit	Miristik Asit	Heptadesonoik Asit	Araşidik Asit		
5,59	1,05	0,02	0,09	0,06		

Çizelge 4.18. 25 İSP 41 nolu genotipin fenolojik ve morfolojik özellikleri ile iç bademin kimyasal içeriği

Fenolojik Özellikler				Ağaç özellikleri		
	2010	2011	2012	Ağaç Habitüsü	Dik	
İlk Çiçeklenme		16.04	20.04	Anadal Sayısı (adet)		
Tam Çiçeklenme		20.04	24.04	Ağacın Yüksekliği	6,1 m	
Çiçeklenme Sonu		24.04	27.04	Taç Genişliği	4,5 m	
Hasat		15.09		Yıllık Sürgün Uzunluğu	29,20 cm	
TÇHKGS		149		Gövde Çevresi	34 cm	
				Gövde Yüksekliği	55 cm	
				Ağacın Bulunduğu Rakım	1229 m	
				Verim	Orta	
Pomolojik Özellikler						
Kabuklu Meyve				İç Badem		
Ağırlığı (g)	4,40±0,84			Ağırlığı (g)	0,89±0,13	
Kalınlığı (mm)	16,1±1,34			Kalınlığı (mm)	6,9±0,49	
Genişliği (mm)	21,0±1,77			Genişliği (mm)	9,9±2,12	
Boy (mm)	31,8±1,06			Boy (mm)	23,1±0,71	
Endokarp Kalınlığı (mm)	3,2±0,07			İç oranı (Randıman)	20,21	
Endokarp Sertliği	Sert			1 Ons'daki İç Sayısı	32,35	
Meyve Şekli	Uzun-Oval			İriliği	Ufak	
Mezokarpın Kavlaması	Tam			Sağlam İç Oranı (%)	97,5	
Sutur Açıklığı	Kapalı			Çift İç Oranı (%)	0,0	
Gözeneklilik	Kaygan			İkiz İç Oranı (%)	0,0	
İriliği	Orta-İri			İçin Tadı	Tatlı	
Uç durumu	Küt			İç Rengi	Çok Koyu	
				Pürüzlülük	Buruşuk	
				Kalınlık indisi	Yassı	
				Genişlik indisi	Genişçe	
				Tüylülük	Tüylü	
İç Bademin Kimyasal Özelliği						
Kuru Madde (%)	Organik Madde (%)	Kül İçeriği (%)	Nem İçeriği (%)	Protein İçeriği (%)	Yağ Oranı (%)	Toplam Şeker (%)
96,22	96,96	3,04	3,78	12,97	51,47	4,29
Yağ Asiti Kompozisyonu						
Oleik Asit	Linoleik Asit	Linolenik Asit	Palmitoleik Asit	Ekosenoik Asit		
75,79	17,65	0,01	0,03	0,05		
Palmitik Asit	Stearik Asit	Miristik Asit	Heptadesonoik Asit	Araşidik Asit		
5,16	1,14	0,02	0,08	0,05		



Şekil 4.3. 25 İSP 41 nolu genotipin meyve resmi (Orijinal)



Şekil 4.4. 25 İSP 44 nolu genotipin meyve resmi (Orijinal)

Çizelge 4.19. 25 İSP 44 nolu genotipin fenolojik ve morfolojik özellikleri ile iç bademin kimyasal içeriği

Fenolojik Özellikler				Ağaç özellikleri		
	2010	2011	2012	Ağaç Habitüsü	Dik	
İlk Çiçeklenme	20.03	13.04	19.04	Anadal Sayısı (adet)	3	
Tam Çiçeklenme	24.03	17.04	23.04	Ağacın Yüksekliği	6,9 m	
Çiçeklenme Sonu	28.03	21.04	26.04	Taç Genişliği	4,9 m	
Hasat		15.09	14.09	Yıllık Sürgün Uzunluğu	43,28 cm	
TÇHGS		152	145	Gövde Çevresi	28 cm	
				Gövde Yüksekliği	90 cm	
				Ağacın Bulunduğu Rakım	1229 m	
				Verim	Çok	
Pomolojik Özellikler						
Kabuklu Meyve			İç Badem			
Ağırlığı (g)	5,79±1,18		Ağırlığı (g)	1,04±0,19		
Kalınlığı (mm)	15,9±1,21		Kalınlığı (mm)	6,7±0,15		
Genişliği (mm)	23,1±1,91		Genişliği (mm)	14,5±2,87		
Boy (mm)	34,9±2,05		Boy (mm)	25,6±1,66		
Endokarp Kalınlığı (mm)	3,4±0,34		İç oranı (Randıman)	18,03		
Endokarp Sertliği	Sert		1 Ons'daki İç Sayısı	27,88		
Meyve Şekli	Uzun-Oval		İriliği	Orta-iri		
Mezokarpın Kavlaması	Tam		Sağlam İç Oranı (%)	100		
Sutur Açıklığı	Kapalı		Çift İç Oranı (%)	0,0		
Gözeneklilik	Kaygan		İkiz İç Oranı (%)	0,0		
İriliği	Orta-iri		İçin Tadı	Tatlı		
Uç durumu	Küt		İç Rengi	Çok koyu		
			Pürüzlülük	Az buruşuk		
			Kalınlık indisi	Yassı		
			Genişlik indisi	Genişçe		
			Tüylülük	Tüylü		
İç Bademin Kimyasal Özelliği						
Kuru Madde (%)	Organik Madde (%)	Kül İçeriği (%)	Nem İçeriği (%)	Protein İçeriği (%)	Yağ Oranı (%)	Toplam Şeker (%)
95,99	97,36	2,64	4,01	16,81	50,95	3,22
Yağ Asiti Kompozisyonu						
Oleik Asit	Linoleik Asit	Linolenik Asit	Palmitoleik Asit	Ekosenoik Asit		
72,36	20,40	-	0,03	0,05		
Palmitik Asit	Stearik Asit	Miristik Asit	Heptadesonoik Asit	Araşidik Asit		
5,97	1,01	0,02	0,09	0,05		

Çizelge 4.20. 25 İSP 45 nolu genotipin fenolojik ve morfolojik özellikleri ile iç bademin kimyasal içeriği

Fenolojik Özellikler				Ağaç özellikleri		
	2010	2011	2012	Ağaç Habitüsü	Dik-Yayvan	
İlk Çiçeklenme	18.03	14.04	20.04	Anadal Sayısı (adet)		
Tam Çiçeklenme	22.03	18.04	24.04	Ağacın Yüksekliği	7,0 m	
Çiçeklenme Sonu	27.03	22.04	28.04	Taç Genişliği	6,1 m	
Hasat		15.09	14.09	Yıllık Sürgün Uzunluğu	27,63 cm	
TÇHKGS		151	144	Gövde Çevresi	38 cm	
				Gövde Yüksekliği	45cm	
				Ağacın Bulunduğu Rakım	1229 m	
				Verim	Çok	
Pomolojik Özellikler						
Kabuklu Meyve			İç Badem			
Ağırlığı (g)	4,02±0,52		Ağırlığı (g)	0,77±0,10		
Kalınlığı (mm)	13,4±0,53		Kalınlığı (mm)	6,3±0,36		
Genişliği (mm)	19,3±1,19		Genişliği (mm)	11,7±0,70		
Boyu (mm)	33,8±1,66		Boyu (mm)	23,1±1,04		
Endokarp Kalınlığı (mm)	2,8±0,18		İç oranı (Randıman)	19,35		
Endokarp Sertliği	Sert		1 Ons'daki İç Sayısı	36,97		
Meyve Şekli	Uzun-Oval		İriliği	Ufak		
Mezokarpın Kavlaması	Tam		Sağlam İç Oranı (%)	100		
Sutur Açıklığı	Kapalı		Çift İç Oranı (%)	0,0		
Gözeneklilik	Kaygan		İkiz İç Oranı (%)	0,0		
İriliği	Ufak		İçin Tadı	Tatlı		
Uç durumu	Küt		İç Rengi	Koyu		
			Pürüzlülük	Düzgün		
			Kalınlık indisi	Yassı		
			Genişlik indisi	Dar		
			Tüylülük	Az Tüylü		
İç Bademin Kimyasal Özelliği						
Kuru Madde (%)	Organik Madde (%)	Kül İçeriği (%)	Nem İçeriği (%)	Protein İçeriği (%)	Yağ Oranı (%)	Toplam Şeker (%)
96,24	97,70	2,30	3,76	14,28	52,19	3,63
Yağ Asiti Kompozisyonu						
Oleik Asit	Linoleik Asit	Linolenik Asit	Palmitoleik Asit	Ekosenoik Asit		
76,68	16,82	0,01	0,03	0,05		
Palmitik Asit	Stearik Asit	Miristik Asit	Heptadesonoik Asit	Araşidik Asit		
5,14	1,10	0,02	0,09	0,05		



Şekil 4.5. 25 İSP 45 nolu tipin meyve resmi (Orijinal)



Şekil 4.6. 25 İSP 47 nolu tipin meyve resmi (Orijinal)

Çizelge 4.21. 25 İSP 47 nolu genotipin fenolojik ve morfolojik özellikleri ile iç bademin kimyasal içeriği

Fenolojik Özellikler				Ağaç özellikleri		
	2010	2011	2012	Ağaç Habitüsü	Dik	
İlk Çiçeklenme			19.04	Anadal Sayısı (adet)	3	
Tam Çiçeklenme			22.04	Ağacın Yüksekliği	5,4 m	
Çiçeklenme Sonu			25.04	Taç Genişliği	5,0 m	
Hasat			11.09	Yıllık Sürgün Uzunluğu	48,43 cm	
TÇHKGS			143	Gövde Çevresi	20 cm	
				Gövde Yüksekliği	10 cm	
				Ağacın Bulunduğu Rakım	1229 m	
				Verim	Çok	
Pomolojik Özellikler						
Kabuklu Meyve				İç Badem		
Ağırlığı (g)	3,83±1,82			Ağırlığı (g)	0,68±0,33	
Kalınlığı (mm)	14,0±2,26			Kalınlığı (mm)	6,0±0,71	
Genişliği (mm)	20,7±2,76			Genişliği (mm)	11,6±1,91	
Boy (mm)	29,8±4,81			Boy (mm)	21,0±4,10	
Endokarp Kalınlığı (mm)	3,0±0,38			İç oranı (Randıman)	17,55	
Endokarp Sertliği	Sert			1 Ons'daki İç Sayısı	47,71	
Meyve Şekli	Uzun-Oval			İriliği	Ufak	
Mezokarpın Kavlaması	Tam			Sağlam İç Oranı (%)	96	
Sutur Açıklığı	Kapalı			Çift İç Oranı (%)	0,0	
Gözeneklilik	Orta-Pürüzlü			İkiz İç Oranı (%)	0,0	
İriliği	Ufak			İçin Tadı	Tatlı	
Uç durumu	Küt			İç Rengi	Çok koyu	
				Pürüzlülük	Az buruşuk	
				Kalınlık indisi	Yassı	
				Genişlik indisi	Genişçe	
				Tüylülük	Çok Tüylü	
İç Bademin Kimyasal Özelliği						
Kuru Madde (%)	Organik Madde (%)	Kül İçeriği (%)	Nem İçeriği (%)	Protein İçeriği (%)	Yağ Oranı (%)	Toplam Şeker (%)
96,39	97,09	2,91	3,61	15,69	50,18	4,68
Yağ Asiti Kompozisyonu						
Oleik Asit	Linoleik Asit	Linolenik Asit	Palmitoleik Asit	Ekosenoik Asit		
72,19	20,86	0,01	0,03	0,05		
Palmitik Asit	Stearik Asit	Miristik Asit	Heptadesonoik Asit	Araşidik Asit		
5,48	1,21	0,02	0,08	0,06		

Çizelge 4.22. 25 İSP 61 nolu genotipin fenolojik ve morfolojik özellikleri ile iç bademin kimyasal içeriği

Fenolojik Özellikler				Ağaç özellikleri		
	2010	2011	2012	Ağaç Habitüsü	Dik-Yayvan	
İlk Çiçeklenme		09.04	20.04	Anadal Sayısı (adet)	3	
Tam Çiçeklenme		12.04	23.04	Ağacın Yüksekliği	5,7 m	
Çiçeklenme Sonu		16.04	26.04	Taç Genişliği	5,2 m	
Hasat		14.09		Yıllık Sürgün Uzunluğu	26,45 cm	
TÇHKGS		155		Gövde Çevresi	24 cm	
				Gövde Yüksekliği	20 cm	
				Ağacın Bulunduğu Rakım	1233 m	
				Verim	Çok	
Pomolojik Özellikler						
Kabuklu Meyve				İç Badem		
Ağırlığı (g)	4,13			Ağırlığı (g)	0,84	
Kalınlığı (mm)	15,2			Kalınlığı (mm)	6,9	
Genişliği (mm)	21,8			Genişliği (mm)	13,1	
Boy (mm)	31,4			Boy (mm)	19,9	
Endokarp Kalınlığı (mm)	3,1			İç oranı (Randıman)	20,34	
Endokarp Sertliği	Sert			1 Ons'daki İç Sayısı	33,69	
Meyve Şekli	Kalp			İriliği	Ufak	
Mezokarpın Kavlaması	Tam			Sağlam İç Oranı (%)	100	
Sutur Açıklığı	Kapalı			Çift İç Oranı (%)	0,0	
Gözeneklilik	Kaygan			İkiz İç Oranı (%)	0,0	
İriliği	Ufak			İçin Tadı	Tatlı	
Uç durumu	Küt			İç Rengi	Koyu	
				Pürüzlülük	Az buruşuk	
				Kalınlık indisi	Kalınca	
				Genişlik indisi	Geniş	
				Tüylülük	Çok Tüylü	
İç Bademin Kimyasal Özelliği						
Kuru Madde (%)	Organik Madde (%)	Kül İçeriği (%)	Nem İçeriği (%)	Protein İçeriği (%)	Yağ Oranı (%)	Toplam Şeker (%)
96,60	98,21	1,79	3,40	15,27	51,37	2,63
Yağ Asiti Kompozisyonu						
Oleik Asit	Linoleik Asit	Linolenik Asit	Palmitoleik Asit	Ekosenoik Asit		
78,14	15,20	0,01	0,03	0,05		
Palmitik Asit	Stearik Asit	Miristik Asit	Heptadesonoik Asit	Araşidik Asit		
5,48	0,94	0,02	0,09	0,05		



Şekil 4.7. 25 İSP 61 nolu tipin meyve resmi (Orijinal)



Şekil 4.8. 25 İSP 63 nolu tipin meyve resmi (Orijinal)

Çizelge 4.23. 25 İSP 63 nolu genotipin fenolojik ve morfolojik özellikleri ile iç bademin kimyasal içeriği

Fenolojik Özellikler				Ağaç özellikleri		
	2010	2011	2012	Ağaç Habitüsü	Dik	
İlk Çiçeklenme	18.03	13.04	19.04	Anadal Sayısı (adet)	6	
Tam Çiçeklenme	23.03	17.04	22.04	Ağacın Yüksekliği	7,6 m	
Çiçeklenme Sonu	27.03	21.04	26.04	Taç Genişliği	6,3 m	
Hasat		15.09	11.09	Yıllık Sürgün Uzunluğu	36,20 cm	
TÇHKGS		152	143	Gövde Çevresi	32 cm	
				Gövde Yüksekliği	10 cm	
				Ağacın Bulunduğu Rakım	1234 m	
				Verim	Çok	
Pomolojik Özellikler						
Kabuklu Meyve			İç Badem			
Ağırlığı (g)	3,37±0,59		Ağırlığı (g)	0,81±0,10		
Kalınlığı (mm)	14,3±1,08		Kalınlığı (mm)	7,0±0,21		
Genişliği (mm)	19,3±1,55		Genişliği (mm)	12,1±1,13		
Boy (mm)	28,8±1,22		Boy (mm)	20,9±0,81		
Endokarp Kalınlığı (mm)	2,6±0,25		İç oranı (Randıman)	24,16		
Endokarp Sertliği	Sert		1 Ons'daki İç Sayısı	35,41		
Meyve Şekli	Kalp		İriliği	Ufak		
Mezokarpın Kavlaması	Tam		Sağlam İç Oranı (%)	100		
Sutur Açıklığı	Kapalı		Çift İç Oranı (%)	0,0		
Gözeneklilik	Orta Pürüzlü		İkiz İç Oranı (%)	0,0		
İriliği	Ufak		İçin Tadı	Tatlı		
Uç durumu	Küt		İç Rengi	Koyu		
			Pürüzlülük	Az buruşuk		
			Kalınlık indisi	Kalınca		
			Genişlik indisi	Genişçe		
			Tüylülük	Tüylü		
İç Bademin Kimyasal Özelliği						
Kuru Madde (%)	Organik Madde (%)	Kül İçeriği (%)	Nem İçeriği (%)	Protein İçeriği (%)	Yağ Oranı (%)	Toplam Şeker (%)
95,73	97,22	2,78	4,27	14,94	51,51	3,70
Yağ Asiti Kompozisyonu						
Oleik Asit	Linoleik Asit	Linolenik Asit	Palmitoleik Asit	Ekosenoik Asit		
74,94	18,79	0,01	0,03	0,05		
Palmitik Asit	Stearik Asit	Miristik Asit	Heptadesonoik Asit	Araşidik Asit		
5,10	0,90	0,02	0,09	0,04		

Çizelge 4.24. 25 İSP 76 nolu genotipin fenolojik ve morfolojik özellikleri ile iç bademin kimyasal içeriği

Fenolojik Özellikler				Ağaç özellikleri		
	2010	2011	2012	Ağaç Habitüsü	Dik	
İlk Çiçeklenme	19.03	06.04	19.04	Anadal Sayısı (adet)	2	
Tam Çiçeklenme	23.03	11.04	22.04	Ağacın Yüksekliği	5,2 m	
Çiçeklenme Sonu	27.03	16.04	26.04	Taç Genişliği	4,3 m	
Hasat		13.09	11.09	Yıllık Sürgün Uzunluğu	27,98 cm	
TÇHKGS		156	143	Gövde Çevresi	22 cm	
				Gövde Yüksekliği	10 cm	
				Ağacın Bulunduğu Rakım	1240 m	
				Verim	Çok	
Pomolojik Özellikler						
Kabuklu Meyve			İç Badem			
Ağırlığı (g)	3,33±0,81		Ağırlığı (g)	0,60±0,14		
Kalınlığı (mm)	14,3±1,17		Kalınlığı (mm)	6,0±0,26		
Genişliği (mm)	19,2±1,49		Genişliği (mm)	10,3±1,05		
Boy (mm)	28,1±2,63		Boy (mm)	18,6±2,20		
Endokarp Kalınlığı (mm)	3,3±0,45		İç oranı (Randıman)	17,93		
Endokarp Sertliği	Sert		1 Ons'daki İç Sayısı	49,20		
Meyve Şekli	Uzun-Oval		İriliği	Ufak		
Mezokarpın Kavlaması	Tam		Sağlam İç Oranı (%)	100		
Sutur Açıklığı	Kapalı		Çift İç Oranı (%)	0,0		
Gözeneklilik	Kaygan		İkiz İç Oranı (%)	0,0		
İriliği	Ufak		İçin Tadı	Tatlı		
Uç durumu	Küt		İç Rengi	Çok açık		
			Pürüzlülük	Düzgün		
			Kalınlık indisi	Kalınca		
			Genişlik indisi	Genişçe		
			Tüylülük	Tüylü		
İç Bademin Kimyasal Özelliği						
Kuru Madde (%)	Organik Madde (%)	Kül İçeriği (%)	Nem İçeriği (%)	Protein İçeriği (%)	Yağ Oranı (%)	Toplam Şeker (%)
96,41	97,56	2,44	3,59	13,54	58,62	3,08
Yağ Asiti Kompozisyonu						
Oleik Asit	Linoleik Asit	Linolenik Asit	Palmitoleik Asit	Ekosenoik Asit		
68,55	24,12	0,01	0,03	0,04		
Palmitik Asit	Stearik Asit	Miristik Asit	Heptadesonoik Asit	Araşidik Asit		
5,95	1,13	0,02	0,08	0,05		



Şekil 4.9. 25 İSP 76 nolu tipin meyve resmi (Orijinal)



Şekil 4.10. 25 İSP 84 nolu tipin meyve resmi (Orijinal)

Çizelge 4.25. 25 İSP 84 nolu genotipin fenolojik ve morfolojik özellikleri ile iç bademin kimyasal içeriği

Fenolojik Özellikler				Ağaç özellikleri		
	2010	2011	2012	Ağaç Habitüsü	Dik-Yayvan	
İlk Çiçeklenme	17.03	13.04	21.04	Anadal Sayısı (adet)	2	
Tam Çiçeklenme	22.03	17.04	24.04	Ağacın Yüksekliği	6,5 m	
Çiçeklenme Sonu	26.03	21.04	27.04	Taç Genişliği	8,0 m	
Hasat		09.09	11.09	Yıllık Sürgün Uzunluğu	22,30 cm	
TÇHKGS		146	141	Gövde Çevresi	36 cm	
				Gövde Yüksekliği	40 cm	
				Ağacın Bulunduğu Rakım	1243 m	
				Verim	Çok	
Pomolojik Özellikler						
Kabuklu Meyve			İç Badem			
Ağırlığı (g)	3,27±1,30		Ağırlığı (g)	0,76±0,22		
Kalınlığı (mm)	14,4±1,41		Kalınlığı (mm)	7,1±0,20		
Genişliği (mm)	17,9±2,86		Genişliği (mm)	10,6±1,48		
Boy (mm)	27,9±4,50		Boy (mm)	20,1±2,87		
Endokarp Kalınlığı (mm)	2,6±0,50		İç oranı (Randıman)	24,05		
Endokarp Sertliği	Sert		1 Ons'daki İç Sayısı	38,93		
Meyve Şekli	Kalp		İriliği	Ufak		
Mezokarpın Kavlaması	Tam		Sağlam İç Oranı (%)	98		
Sutur Açıklığı	Kapalı		Çift İç Oranı (%)	0,0		
Gözeneklilik	Kaygan		İkiz İç Oranı (%)	0,0		
İriliği	Ufak		İçin Tadı	Acı		
Uç durumu	Küt		İç Rengi	Koyu		
			Pürüzlülük	Az buruşuk		
			Kalınlık indisi	Kalınca		
			Genişlik indisi	Genişçe		
			Tüylülük	Tüylü		
İç Bademin Kimyasal Özelliği						
Kuru Madde (%)	Organik Madde (%)	Kül İçeriği (%)	Nem İçeriği (%)	Protein İçeriği (%)	Yağ Oranı (%)	Toplam Şeker (%)
95,59	97,44	2,56	4,41	16,42	45,67	5,46
Yağ Asiti Kompozisyonu						
Oleik Asit	Linoleik Asit	Linolenik Asit	Palmitoleik Asit	Ekosenoik Asit		
75,47	17,57	0,01	0,04	0,05		
Palmitik Asit	Stearik Asit	Miristik Asit	Heptadesonoik Asit	Araşidik Asit		
5,82	0,90	0,02	0,09	0,05		

Çizelge 4.26. 25 İSP 89 nolu genotipin fenolojik ve morfolojik özellikleri ile iç bademin kimyasal içeriği

Fenolojik Özellikler				Ağaç özellikleri		
	2010	2011	2012	Ağaç Habitüsü	Dik-Yayvan	
İlk Çiçeklenme	20.03	15.04	24.04	Anadal Sayısı (adet)	3	
Tam Çiçeklenme	25.03	19.04	27.04	Ağacın Yüksekliği	6,8 m	
Çiçeklenme Sonu	30.03	23.04	30.04	Taç Genişliği	7,0 m	
Hasat		13.09		Yıllık Sürgün Uzunluğu	31,38 cm	
TÇHKGS		148		Gövde Çevreci	40 cm	
				Gövde Yüksekliği	30 cm	
				Ağacın Bulunduğu Rakım	1244	
				Verim	Çok	
Pomolojik Özellikler						
Kabuklu Meyve			İç Badem			
Ağırlığı (g)	4,29±0,56		Ağırlığı (g)	0,80±0,04		
Kalınlığı (mm)	14,5±0,85		Kalınlığı (mm)	6,0±0,07		
Genişliği (mm)	20,3±0,42		Genişliği (mm)	12,2±0,49		
Boy (mm)	33,0±1,84		Boy (mm)	22,7±0,49		
Endokarp Kalınlığı (mm)	3,4±0,07		İç oranı (Randıman)	18,66		
Endokarp Sertliği	Sert		1 Ons'daki İç Sayısı	35,63		
Meyve Şekli	Kalp		İriliği	Ufak		
Mezokarpın Kavlaması	Tam		Sağlam İç Oranı (%)	100		
Sutur Açıklığı	Kapalı		Çift İç Oranı (%)	8		
Gözeneklilik	Orta Pürüzlü		İkiz İç Oranı (%)	0,0		
İriliği	Orta-İri		İçin Tadı	Tatlı		
Uç durumu	Küt		İç Rengi	Orta		
			Pürüzlülük	Az buruşuk		
			Kalınlık indisi	Yassı		
			Genişlik indisi	Genişçe		
			Tüylülük	Orta Tüylü		
İç Bademin Kimyasal Özelliği						
Kuru Madde (%)	Organik Madde (%)	Kül İçeriği (%)	Nem İçeriği (%)	Protein İçeriği (%)	Yağ Oranı (%)	Toplam Şeker (%)
95,30	97,08	2,92	4,70	15,76	52,52	3,41
Yağ Asiti Kompozisyonu						
Oleik Asit	Linoleik Asit	Linolenik Asit	Palmitoleik Asit	Ekosenoik Asit		
74,91	18,05	0,04	0,03	0,05		
Palmitik Asit	Stearik Asit	Miristik Asit	Heptadesonoik Asit	Araşidik Asit		
5,80	0,95	0,02	0,09	0,06		



Şekil 4.11. 25 İSP 89 nolu tipin meyve resmi (Orijinal)



Şekil 4.12. 25 İSP 96 nolu tipin meyve resmi (Orijinal)

Çizelge 4.27. 25 İSP 96 nolu genotipin fenolojik ve morfolojik özellikleri ile iç bademin kimyasal içeriği

Fenolojik Özellikler				Ağaç özellikleri		
	2010	2011	2012	Ağaç Habitüsü	Dik-Yayvan	
İlk Çiçeklenme	20.03	09.04	20.04	Anadal Sayısı (adet)	5	
Tam Çiçeklenme	25.03	14.04	23.04	Ağacın Yüksekliği	9,1 m	
Çiçeklenme Sonu	29.03	18.04	26.04	Taç Genişliği	6,6 m	
Hasat		15.09	11.09	Yıllık Sürgün Uzunluğu	29,23 cm	
TÇHKGS		155	142	Gövde Çevresi	44 cm	
				Gövde Yüksekliği	30 cm	
				Ağacın Bulunduğu Rakım	1248	
				Verim	Çok	
Pomolojik Özellikler						
Kabuklu Meyve			İç Badem			
Ağırlığı (g)	3,94±0,43		Ağırlığı (g)	0,77±0,14		
Kalınlığı (mm)	14,0±0,42		Kalınlığı (mm)	6,0±0,15		
Genişliği (mm)	19,9±0,81		Genişliği (mm)	12,2±0,79		
Boy (mm)	33,0±1,33		Boy (mm)	23,3±1,54		
Endokarp Kalınlığı (mm)	3,3±0,11		İç oranı (Randıman)	19,38		
Endokarp Sertliği	Sert		1 Ons'daki İç Sayısı	37,81		
Meyve Şekli	Kalp		İriliği	Ufak		
Mezokarpın Kavlaması	Tam		Sağlam İç Oranı (%)	90		
Sutur Açıklığı	Kapalı		Çift İç Oranı (%)	0,0		
Gözeneklilik	Orta Pürüzlü		İkiz İç Oranı (%)	0,0		
İriliği	Ufak		İçin Tadı	Tatlı		
Uç durumu	Sivri		İç Rengi	Koyu		
			Pürüzlülük	Düzgün		
			Kalınlık indisi	Yassı		
			Genişlik indisi	Genişçe		
			Tüylülük	Tüylü		
İç Bademin Kimyasal Özelliği						
Kuru Madde (%)	Organik Madde (%)	Kül İçeriği (%)	Nem İçeriği (%)	Protein İçeriği (%)	Yağ Oranı (%)	Toplam Şeker (%)
95,97	97,73	2,27	4,03	13,42	53,92	2,72
Yağ Asiti Kompozisyonu						
Oleik Asit	Linoleik Asit	Linolenik Asit	Palmitoleik Asit	Ekosenoik Asit		
74,79	18,77	0,01	0,03	0,05		
Palmitik Asit	Stearik Asit	Miristik Asit	Heptadesonoik Asit	Araşidik Asit		
5,34	0,84	0,02	0,08	0,04		

Çizelge 4.28. 25 İSP 106 nolu genotipin fenolojik ve morfolojik özellikleri ile iç bademin kimyasal içeriği

Fenolojik Özellikler				Ağaç özellikleri		
	2010	2011	2012	Ağaç Habitüsü	Dik- Yayvan	
İlk Çiçeklenme	18.03	12.04	19.04	Anadal Sayısı (adet)	3	
Tam Çiçeklenme	22.03	17.04	22.04	Ağacın Yüksekliği	6,2 m	
Çiçeklenme Sonu	25.03	21.04	25.04	Taç Genişliği	3,5 m	
Hasat		15.09	11.09	Yıllık Sürgün Uzunluğu	29,22 cm	
TÇHKGS		152	143	Gövde Çevresi	22 cm	
				Gövde Yüksekliği	90 cm	
				Ağacın Bulunduğu Rakım	1260	
				Verim	Çok	
Pomolojik Özellikler						
Kabuklu Meyve			İç Badem			
Ağırlığı (g)	5,22±0,62		Ağırlığı (g)	0,91±0,17		
Kalınlığı (mm)	15,0±0,28		Kalınlığı (mm)	6,2±0,14		
Genişliği (mm)	24,0±0,49		Genişliği (mm)	13,5±0,57		
Boy (mm)	35,9±1,41		Boy (mm)	23,8±1,91		
Endokarp Kalınlığı (mm)	3,3±0,11		İç oranı (Randıman)	17,36		
Endokarp Sertliği	Sert		1 Ons'daki İç Sayısı	31,65		
Meyve Şekli	Uzun-Oval		İriliği	Ufak		
Mezokarpın Kavlaması	Tam		Sağlam İç Oranı (%)	96		
Sutur Açıklığı	Kapalı		Çift İç Oranı (%)	0,0		
Gözeneklilik	Kaygan		İkiz İç Oranı (%)	0,0		
İriliği	Orta-İri		İçin Tadı	Tatlı		
Uç durumu	Küt		İç Rengi	Koyu		
			Pürüzlülük	Az buruşuk		
			Kalınlık indisi	Yassı		
			Genişlik indisi	Genişçe		
			Tüylülük	Tüylü		
İç Bademin Kimyasal Özelliği						
Kuru Madde (%)	Organik Madde (%)	Kül İçeriği (%)	Nem İçeriği (%)	Protein İçeriği (%)	Yağ Oranı (%)	Toplam Şeker (%)
95,39	97,15	2,85	4,61	17,02	49,45	3,76
Yağ Asiti Kompozisyonu						
Oleik Asit	Linoleik Asit	Linolenik Asit	Palmitoleik Asit	Ekosenoik Asit		
80,13	13,77	0,01	0,03	0,05		
Palmitik Asit	Stearik Asit	Miristik Asit	Heptadesonoik Asit	Araşidik Asit		
4,94	0,90	0,02	0,09	0,05		



Şekil 4.13. 25 İSP 106 nolu tipin meyve resmi (Orijinal)



Şekil 4.14. 25 İSP 107 nolu tipin meyve resmi (Orijinal)

Çizelge 4.29. 25 İSP 107 nolu genotipin fenolojik ve morfolojik özellikleri ile iç bademin kimyasal içeriği

Fenolojik Özellikler				Ağaç özellikleri		
	2010	2011	2012	Ağaç Habitüsü	Yayvan	
İlk Çiçeklenme	18.03	12.04	19.04	Anadal Sayısı (adet)	2	
Tam Çiçeklenme	22.03	17.04	22.04	Ağacın Yüksekliği	6,7 m	
Çiçeklenme Sonu	26.03	21.04	25.04	Taç Genişliği	11,2 m	
Hasat		20.09	14.09	Yıllık Sürgün Uzunluğu	38,72 cm	
TÇHKGS		157	146	Gövde Çevresi	50 cm	
				Gövde Yüksekliği	35 cm	
				Ağacın Bulunduğu Rakım	1260	
				Verim	Çok	
Pomolojik Özellikler						
Kabuklu Meyve			İç Badem			
Ağırlığı (g)	3,81±0,70		Ağırlığı (g)	0,94±0,16		
Kalınlığı (mm)	13,5±1,13		Kalınlığı (mm)	6,5±0,14		
Genişliği (mm)	21,3±2,12		Genişliği (mm)	12,7±0,99		
Boy (mm)	31,7±0,78		Boy (mm)	23,9±0,85		
Endokarp Kalınlığı (mm)	2,5±0,23		İç oranı (Randıman)	24,60		
Endokarp Sertliği	Sert		1 Ons'daki İç Sayısı	30,73		
Meyve Şekli	Uzun-Oval		İriliği	Ufak		
Mezokarpın Kavlaması	Tam		Sağlam İç Oranı (%)	96		
Sutur Açıklığı	Kapalı		Çift İç Oranı (%)	0,0		
Gözeneklilik	Kaygan		İkiz İç Oranı (%)	0,0		
İriliği	Ufak		İçin Tadı	Tatlı		
Uç durumu	Küt		İç Rengi	Orta		
			Pürüzlülük	Az buruşuk		
			Kalınlık indisi	Yassı		
			Genişlik indisi	Genişçe		
			Tüylülük	Tüylü		
İç Bademin Kimyasal Özelliği						
Kuru Madde (%)	Organik Madde (%)	Kül İçeriği (%)	Nem İçeriği (%)	Protein İçeriği (%)	Yağ Oranı (%)	Toplam Şeker (%)
96,15	97,33	2,67	3,85	14,87	55,98	3,37
Yağ Asiti Kompozisyonu						
Oleik Asit	Linoleik Asit	Linolenik Asit	Palmitoleik Asit	Ekosenoik Asit		
75,52	17,24	-	0,03	0,05		
Palmitik Asit	Stearik Asit	Miristik Asit	Heptadesonoik Asit	Araşidik Asit		
5,98	0,99	0,02	0,08	0,05		

Çizelge 4.30. 25 İSP 108 nolu genotipin fenolojik ve morfolojik özellikleri ile iç bademin kimyasal içeriği

Fenolojik Özellikler				Ağaç özellikleri		
	2010	2011	2012	Ağaç Habitüsü	Yayvan	
İlk Çiçeklenme	20.03	13.04	18.04	Anadal Sayısı (adet)	3	
Tam Çiçeklenme	24.03	16.04	21.04	Ağacın Yüksekliği	5,5 m	
Çiçeklenme Sonu	28.03	20.04	24.04	Taç Genişliği	5,5 m	
Hasat		15.09	11.09	Yıllık Sürgün Uzunluğu	36,37 cm	
TÇHKGS		153	144	Gövde Çevresi	25 cm	
				Gövde Yüksekliği	70 cm	
				Ağacın Bulunduğu Rakım	1260	
				Verim	Çok	
Pomolojik Özellikler						
Kabuklu Meyve			İç Badem			
Ağırlığı (g)	4,72±0,44		Ağırlığı (g)	0,85±0,02		
Kalınlığı (mm)	15,1±0,42		Kalınlığı (mm)	6,0±0,21		
Genişliği (mm)	23,6±0,92		Genişliği (mm)	13,9±0,21		
Boy (mm)	33,4±0,85		Boy (mm)	22,8±0,42		
Endokarp Kalınlığı (mm)	3,6±0,45		İç oranı (Randıman)	17,96		
Endokarp Sertliği	Sert		1 Ons'daki İç Sayısı	33,50		
Meyve Şekli	Uzun-Oval		İriliği	Ufak		
Mezokarpın Kavlaması	Tam		Sağlam İç Oranı (%)	100		
Sutur Açıklığı	Kapalı		Çift İç Oranı (%)	0,0		
Gözeneklilik	Orta Pürüzlü		İkiz İç Oranı (%)	0,0		
İriliği	Orta-İri		İçin Tadı	Tatlı		
Uç durumu	Küt		İç Rengi	Orta		
			Pürüzlülük	Az buruşuk		
			Kalınlık indisi	Yassı		
			Genişlik indisi	Geniş		
			Tüylülük	Orta Tüylü		
İç Bademin Kimyasal Özelliği						
Kuru Madde (%)	Organik Madde (%)	Kül İçeriği (%)	Nem İçeriği (%)	Protein İçeriği (%)	Yağ Oranı (%)	Toplam Şeker (%)
95,96	97,34	2,66	4,04	14,77	53,26	3,86
Yağ Asiti Kompozisyonu						
Oleik Asit	Linoleik Asit	Linolenik Asit	Palmitoleik Asit	Ekosenoik Asit		
76,85	17,03	0,01	0,03	0,05		
Palmitik Asit	Stearik Asit	Miristik Asit	Heptadesonoik Asit	Araşidik Asit		
4,91	0,10	0,02	0,09	-		



Şekil 4.15. 25 İSP 108 nolu tipin meyve resmi (Orijinal)



Şekil 4.16. 25 İSP 111 nolu tipin meyve resmi (Orijinal)

Çizelge 4.31. 25 İSP 111 nolu genotipin fenolojik ve morfolojik özellikleri ile iç bademin kimyasal içeriği

Fenolojik Özellikler				Ağaç özellikleri		
	2010	2011	2012	Ağaç Habitüsü	Dik	
İlk Çiçeklenme	17.03	09.04	19.04	Anadal Sayısı (adet)		
Tam Çiçeklenme	22.03	14.04	21.04	Ağacın Yüksekliği	8,9 m	
Çiçeklenme Sonu	26.03	17.04	25.04	Taç Genişliği	7,5 m	
Hasat		15.09	11.09	Yıllık Sürgün Uzunluğu	31,48 cm	
TÇHKGS		155	144	Gövde Çevresi	42 cm	
				Gövde Yüksekliği	115 cm	
				Ağacın Bulunduğu Rakım	1262	
				Verim	Çok	
Pomolojik Özellikler						
Kabuklu Meyve				İç Badem		
Ağırlığı (g)	2,17±0,41			Ağırlığı (g)	0,56±0,06	
Kalınlığı (mm)	11,9±0,36			Kalınlığı (mm)	6,7±0,36	
Genişliği (mm)	16,1±0,85			Genişliği (mm)	9,4±0,60	
Boy (mm)	27,8±3,12			Boy (mm)	20,0±2,18	
Endokarp Kalınlığı (mm)	1,8±0,21			İç oranı (Randıman)	26,11	
Endokarp Sertliği	Sert			1 Ons'daki İç Sayısı	50,91	
Meyve Şekli	Uzun-Dar			İriliği	Ufak	
Mezokarpın Kavlaması	Tam			Sağlam İç Oranı (%)	95	
Sutur Açıklığı	Kapalı			Çift İç Oranı (%)	4	
Gözeneklilik	Kaygan			İkiz İç Oranı (%)	0,0	
İriliği	Ufak			İçin Tadı	Tatlı	
Uç durumu	Küt			İç Rengi	Çok açık	
				Pürüzlülük	Düzgün	
				Kalınlık indisi	Kalınca	
				Genişlik indisi	Dar	
				Tüylülük	Az Tüylü	
İç Bademin Kimyasal Özelliği						
Kuru Madde (%)	Organik Madde (%)	Kül İçeriği (%)	Nem İçeriği (%)	Protein İçeriği (%)	Yağ Oranı (%)	Toplam Şeker (%)
95,99	97,44	2,56	4,01	16,30	52,82	2,83
Yağ Asiti Kompozisyonu						
Oleik Asit	Linoleik Asit	Linolenik Asit	Palmitoleik Asit	Ekosenoik Asit		
73,59	19,49	0,01	0,03	0,05		
Palmitik Asit	Stearik Asit	Miristik Asit	Heptadesonoik Asit	Araşidik Asit		
5,77	0,90	0,02	0,09	0,05		

Çizelge 4.32. 25 İSP 112 nolu genotipin fenolojik ve morfolojik özellikleri ile iç bademin kimyasal içeriği

Fenolojik Özellikler				Ağaç özellikleri		
	2010	2011	2012	Ağaç Habitüsü	Dik	
İlk Çiçeklenme	17.03	10.04	19.04	Anadal Sayısı (adet)		
Tam Çiçeklenme	22.03	15.04	21.04	Ağacın Yüksekliği	5,4 m	
Çiçeklenme Sonu	26.03	18.04	25.04	Taç Genişliği	4,5 m	
Hasat		15.09	11.09	Yıllık Sürgün Uzunluğu	18,72 cm	
TÇHKGS		154	144	Gövde Çevresi	30 cm	
				Gövde Yüksekliği	20 cm	
				Ağacın Bulunduğu Rakım	1262	
				Verim	Çok	
Pomolojik Özellikler						
Kabuklu Meyve			İç Badem			
Ağırlığı (g)	4,13±0,82		Ağırlığı (g)	0,74±0,12		
Kalınlığı (mm)	14,5±0,97		Kalınlığı (mm)	5,1±1,04		
Genişliği (mm)	21,1±1,90		Genişliği (mm)	12,4±1,28		
Boy (mm)	30,1±1,57		Boy (mm)	21,3±1,52		
Endokarp Kalınlığı (mm)	3,3±0,33		İç oranı (Randıman)	17,93		
Endokarp Sertliği	Sert		1 Ons'daki İç Sayısı	39,14		
Meyve Şekli	Uzun-Oval		İriliği	Ufak		
Mezokarpın Kavlaması	Tam		Sağlam İç Oranı (%)	83		
Sutur Açıklığı	Kapalı		Çift İç Oranı (%)	0,0		
Gözeneklilik	Orta Pürüzlü		İkiz İç Oranı (%)	0,0		
İriliği	Ufak		İçin Tadı	Acı		
Uç durumu	Küt		İç Rengi	Açık		
			Pürüzlülük	Buruşuk		
			Kalınlık indisi	Yassı		
			Genişlik indisi	Genişçe		
			Tüylülük	Az Tüylü		
İç Bademin Kimyasal Özelliği						
Kuru Madde (%)	Organik Madde (%)	Kül İçeriği (%)	Nem İçeriği (%)	Protein İçeriği (%)	Yağ Oranı (%)	Toplam Şeker (%)
95,36	96,21	3,79	4,64	17,82		
Yağ Asiti Kompozisyonu						
Oleik Asit	Linoleik Asit	Linolenik Asit	Palmitoleik Asit	Ekosenoik Asit		
Palmitik Asit	Stearik Asit	Miristik Asit	Heptadesonoik Asit	Araşidik Asit		



Şekil 4.17. 25 İSP 112 nolu tipin meyve resmi (Orijinal)



Şekil 4.18. 25 İSP 117 nolu tipin meyve resmi (Orijinal)

Çizelge 4.33. 25 İSP 117 nolu genotipin fenolojik ve morfolojik özellikleri ile iç bademin kimyasal içeriği

Fenolojik Özellikler				Ağaç özellikleri		
	2010	2011	2012	Ağaç Habitüsü	Dik-Yayvan	
İlk Çiçeklenme	17.03	07.04	19.04	Anadal Sayısı (adet)	3	
Tam Çiçeklenme	21.03	11.04	22.04	Ağacın Yüksekliği	6,4 m	
Çiçeklenme Sonu	25.03	16.04	25.04	Taç Genişliği	5,5 m	
Hasat			11.09	Yıllık Sürgün Uzunluğu	16,72 cm	
TÇHKGS			143	Gövde Çevresi	105 cm	
				Gövde Yüksekliği	90 cm	
				Ağacın Bulunduğu Rakım	1268m	
				Verim	Çok	
Pomolojik Özellikler						
Kabuklu Meyve			İç Badem			
Ağırlığı (g)	4,10±1,20		Ağırlığı (g)	0,88±0,20		
Kalınlığı (mm)	15,2±1,48		Kalınlığı (mm)	6,8±0,14		
Genişliği (mm)	20,7±1,91		Genişliği (mm)	12,3±1,63		
Boy (mm)	34,1±0,32		Boy (mm)	21,6±1,13		
Endokarp Kalınlığı (mm)	3,2±0,70		İç oranı (Randıman)	21,71		
Endokarp Sertliği	Sert		1 Ons'daki İç Sayısı	32,99		
Meyve Şekli	Uzun-Oval		İriliği	Ufak		
Mezokarpın Kavlaması	Tam		Sağlam İç Oranı (%)	100		
Sutur Açıklığı	Kapalı		Çift İç Oranı (%)	8		
Gözeneklilik	Orta Pürüzlü		İkiz İç Oranı (%)	0,0		
İriliği	Ufak		İçin Tadı	Tatlı		
Uç durumu	Küt		İç Rengi	Çok koyu		
			Pürüzlülük	Az buruşuk		
			Kalınlık indisi	Yassı		
			Genişlik indisi	Genişçe		
			Tüylülük	Orta Tüylü		
İç Bademin Kimyasal Özelliği						
Kuru Madde (%)	Organik Madde (%)	Kül İçeriği (%)	Nem İçeriği (%)	Protein İçeriği (%)	Yağ Oranı (%)	Toplam Şeker (%)
95,85	97,74	2,26	4,15	15,75	51,90	3,10
Yağ Asiti Kompozisyonu						
Oleik Asit	Linoleik Asit	Linolenik Asit	Palmitoleik Asit	Ekosenoik Asit		
74,09	18,89	0,01	0,03	0,05		
Palmitik Asit	Stearik Asit	Miristik Asit	Heptadesonoik Asit	Araşidik Asit		
5,83	0,92	0,02	0,09	0,04		

Çizelge 4.34. 25 İSP 121 nolu genotipin fenolojik ve morfolojik özellikleri ile iç bademin kimyasal içeriği

Fenolojik Özellikler				Ağaç özellikleri		
	2010	2011	2012	Ağaç Habitüsü	Dik Yayvan	
İlk Çiçeklenme	18.03	10.04	21.04	Anadal Sayısı (adet)		
Tam Çiçeklenme	23.03	15.04	24.04	Ağacın Yüksekliği	7,1 m	
Çiçeklenme Sonu	27.03	19.04	27.04	Taç Genişliği	6,2 m	
Hasat		24.09	14.09	Yıllık Sürgün Uzunluğu	33,45 cm	
TÇHKGS		1263	144	Gövde Çevresi	34 cm	
				Gövde Yüksekliği	45 cm	
				Ağacın Bulunduğu Rakım	1271 m	
				Verim	Çok	
Pomolojik Özellikler						
Kabuklu Meyve				İç Badem		
Ağırlığı (g)	4,38±1,07			Ağırlığı (g)	0,96±0,12	
Kalınlığı (mm)	15,4±1,08			Kalınlığı (mm)	6,9±0,31	
Genişliği (mm)	21,6±2,34			Genişliği (mm)	13,0±0,97	
Boy (mm)	31,6±3,88			Boy (mm)	22,9±2,38	
Endokarp Kalınlığı (mm)	3,2±0,35			İç oranı (Randıman)	22,37	
Endokarp Sertliği	Sert			1 Ons'daki İç Sayısı	29,93	
Meyve Şekli	Uzun-Oval			İriliği	Orta-iri	
Mezokarpın Kavlaması	Tam			Sağlam İç Oranı (%)	100	
Sutur Açıklığı	Kapalı			Çift İç Oranı (%)	0,0	
Gözeneklilik	Orta Pürüzlü			İkiz İç Oranı (%)	0,0	
İriliği	Orta-iri			İçin Tadı	Tatlı	
Uç durumu	Küt			İç Rengi	Koyu	
				Pürüzlülük	Düzgün	
				Kalınlık indisi	Kalınca	
				Genişlik indisi	Genişçe	
				Tüylülük	Orta Tüylü	
İç Bademin Kimyasal Özelliği						
Kuru Madde (%)	Organik Madde (%)	Kül İçeriği (%)	Nem İçeriği (%)	Protein İçeriği (%)	Yağ Oranı (%)	Toplam Şeker (%)
95,97	96,82	3,18	4,03	16,44	51,71	3,55
Yağ Asiti Kompozisyonu						
Oleik Asit	Linoleik Asit	Linolenik Asit	Palmitoleik Asit	Ekosenoik Asit		
74,96	18,04	0,01	0,03	0,04		
Palmitik Asit	Stearik Asit	Miristik Asit	Heptadesonoik Asit	Araşidik Asit		
5,82	0,91	0,02	0,09	0,05		



Şekil 4.19. 25 İSP 121 nolu tipin meyve resmi (Orijinal)



Şekil 4.20. 25 İSP 124 nolu tipin meyve resmi (Orijinal)

Çizelge 4.35. 25 İSP 124 nolu genotipin fenolojik ve morfolojik özellikleri ile iç bademin kimyasal içeriği

Fenolojik Özellikler				Ağaç özellikleri		
	2010	2011	2012	Ağaç Habitüsü	Yayvan	
İlk Çiçeklenme			16.04	Anadal Sayısı (adet)		
Tam Çiçeklenme			19.04	Ağacın Yüksekliği	5,5 m	
Çiçeklenme Sonu			22.04	Taç Genişliği	4,5 m	
Hasat			19.09	Yıllık Sürgün Uzunluğu	39,55 cm	
TÇHKGS			154	Gövde Çevresi	24 cm	
				Gövde Yüksekliği	80 cm	
				Ağacın Bulunduğu Rakım		
				Verim	Çok	
Pomolojik Özellikler						
Kabuklu Meyve				İç Badem		
Ağırlığı (g)	3,52±0,86			Ağırlığı (g)	0,74±0,16	
Kalınlığı (mm)	14,7±1,48			Kalınlığı (mm)	6,5±0,00	
Genişliği (mm)	19,8±2,26			Genişliği (mm)	11,4±1,70	
Boy (mm)	28,3±1,70			Boy (mm)	21,2±1,63	
Endokarp Kalınlığı (mm)	3,2±0,53			İç oranı (Randıman)	20,94	
Endokarp Sertliği	Sert			1 Ons'daki İç Sayısı	39,47	
Meyve Şekli	Uzun-Oval			İriliği	Ufak	
Mezokarpın Kavlaması	Tam			Sağlam İç Oranı (%)	94	
Sutur Açıklığı	Kapalı			Çift İç Oranı (%)	0,0	
Gözeneklilik	Orta Pürüzlü			İkiz İç Oranı (%)	0,0	
İriliği	Ufak			İçin Tadı	Tatlı	
Uç durumu	Küt			İç Rengi	Orta	
				Pürüzlülük	Az buruşuk	
				Kalınlık indisi	Kalınca	
				Genişlik indisi	Genişçe	
				Tüylülük	Az Tüylü	
İç Bademin Kimyasal Özelliği						
Kuru Madde (%)	Organik Madde (%)	Kül İçeriği (%)	Nem İçeriği (%)	Protein İçeriği (%)	Yağ Oranı (%)	Toplam Şeker (%)
96,27	97,67	2,33	3,73	15,21	55,07	3,55
Yağ Asiti Kompozisyonu						
Oleik Asit	Linoleik Asit	Linolenik Asit	Palmitoleik Asit	Ekosenoik Asit		
77,51	16,38	0,01	0,04	0,05		
Palmitik Asit	Stearik Asit	Miristik Asit	Heptadesonoik Asit	Araşidik Asit		
4,94	0,90	0,02	0,09	0,05		

Çizelge 4.36. 25 İSP 143 nolu genotipin fenolojik ve morfolojik özellikleri ile iç bademin kimyasal içeriği

Fenolojik Özellikler				Ağaç özellikleri		
	2010	2011	2012	Ağaç Habitüsü	Dik-Yayvan	
İlk Çiçeklenme	18.03	13.04	18.04	Anadal Sayısı (adet)		
Tam Çiçeklenme	23.03	16.04	21.04	Ağacın Yüksekliği	7,2 m	
Çiçeklenme Sonu	27.03	20.04	25.04	Taç Genişliği	8,0 m	
Hasat		09.09	11.09	Yıllık Sürgün Uzunluğu	20,76	
TÇHKGS		147	144	Gövde Çevreci	38 cm	
				Gövde Yüksekliği	140 cm	
				Ağacın Bulunduğu Rakım	1280 m	
				Verim	Çok	
Pomolojik Özellikler						
Kabuklu Meyve			İç Badem			
Ağırlığı (g)	4,91±1,27		Ağırlığı (g)	0,90±0,21		
Kalınlığı (mm)	14,3±0,95		Kalınlığı (mm)	6,0±0,31		
Genişliği (mm)	22,9±2,55		Genişliği (mm)	13,8±1,82		
Boy (mm)	35,0±4,17		Boy (mm)	24,5±2,63		
Endokarp Kalınlığı (mm)	3,2±0,37		İç oranı (Randıman)	18,45		
Endokarp Sertliği	Sert		1 Ons'daki İç Sayısı	32,83		
Meyve Şekli	Uzun-Oval		İriliği	Ufak		
Mezokarpın Kavlaması	Tam		Sağlam İç Oranı (%)	95		
Sutur Açıklığı	Kapalı		Çift İç Oranı (%)	0,0		
Gözeneklilik	Orta Pürüzlü		İkiz İç Oranı (%)	0,0		
İriliği	Orta-İri		İçin Tadı	Tatlı		
Uç durumu	Küt		İç Rengi	Koyu		
			Pürüzlülük	Buruşuk		
			Kalınlık indisi	Yassı		
			Genişlik indisi	Genişçe		
			Tüylülük	Tüylü		
İç Bademin Kimyasal Özelliği						
Kuru Madde (%)	Organik Madde (%)	Kül İçeriği (%)	Nem İçeriği (%)	Protein İçeriği (%)	Yağ Oranı (%)	Toplam Şeker (%)
96,59	97,48	2,52	3,41	12,51	53,68	3,38
Yağ Asiti Kompozisyonu						
Oleik Asit	Linoleik Asit	Linolenik Asit	Palmitoleik Asit	Ekosenoik Asit		
74,91	18,05	0,03	0,03	0,05		
Palmitik Asit	Stearik Asit	Miristik Asit	Heptadesonoik Asit	Araşidik Asit		
5,80	0,95	0,02	0,09	0,06		



Şekil 4.21. 25 İSP 143 nolu tipin meyve resmi (Orijinal)



Şekil 4.22. 25 İSP 146 nolu tipin meyve resmi (Orijinal)

Çizelge 4.37. 25 İSP 146 nolu genotipin fenolojik ve morfolojik özellikleri ile iç bademin kimyasal içeriği

Fenolojik Özellikler				Ağaç özellikleri		
	2010	2011	2012	Ağaç Habitüsü		Dik Yayvan
İlk Çiçeklenme	15.03	07.04	18.04	Anadal Sayısı (adet)		
Tam Çiçeklenme	19.03	11.04	21.04	Ağacın Yüksekliği		5,2 m
Çiçeklenme Sonu	24.03	16.04	24.04	Taç Genişliği		3,2 m
Hasat		09.09	11.09	Yıllık Sürgün Uzunluğu		17 cm
TÇHKGS		152	144	Gövde Çevresi		25 cm
				Gövde Yüksekliği		115 cm
				Ağacın Bulunduğu Rakım		
				Verim		Çok
Pomolojik Özellikler						
Kabuklu Meyve				İç Badem		
Ağırlığı (g)		3,12±0,29		Ağırlığı (g)		0,60±0,20
Kalınlığı (mm)		13,9±2,05		Kalınlığı (mm)		6,3±0,07
Genişliği (mm)		19,2±3,46		Genişliği (mm)		11,1±1,98
Boy (mm)		26,5±4,10		Boy (mm)		19,0±3,11
Endokarp Kalınlığı (mm)		3,2±0,74		İç oranı (Randıman)		19,59
Endokarp Sertliği		Sert		1 Ons'daki İç Sayısı		49,88
Meyve Şekli		Yuvarlak		İriliği		Ufak
Mezokarpın Kavlaması		Tam		Sağlam İç Oranı (%)		90
Sutur Açıklığı		Kapalı		Çift İç Oranı (%)		4
Gözeneklilik		Kaygan		İkiz İç Oranı (%)		0,0
İriliği		Ufak		İçin Tadı		Tatlı
Uç durumu		Küt		İç Rengi		açık
				Pürüzlülük		Düzgün
				Kalınlık indisi		Yassı
				Genişlik indisi		Genişçe
				Tüylülük		Tüylü
İç Bademin Kimyasal Özelliği						
Kuru Madde (%)	Organik Madde (%)	Kül İçeriği (%)	Nem İçeriği (%)	Protein İçeriği (%)	Yağ Oranı (%)	Toplam Şeker (%)
95,91	97,09	2,91	4,09	13,84	56,36	3,42
Yağ Asiti Kompozisyonu						
Oleik Asit	Linoleik Asit	Linolenik Asit	Palmitoleik Asit	Ekosenoik Asit		
72,30	20,68	-	0,03	0,05		
Palmitik Asit	Stearik Asit	Miristik Asit	Heptadesonoik Asit	Araşidik Asit		
5,91	0,90	0,02	0,08	-		

Çizelge 4.38. 25 İSP 152 nolu genotipin fenolojik ve morfolojik özellikleri ile iç bademin kimyasal içeriği

Fenolojik Özellikler				Ağaç özellikleri		
	2010	2011	2012	Ağaç Habitüsü	Dik Yayvan	
İlk Çiçeklenme	20.03	16.04	20.04	Anadal Sayısı (adet)		
Tam Çiçeklenme	24.03	20.04	24.04	Ağacın Yüksekliği	7,8 m	
Çiçeklenme Sonu	28.03	24.04	28.04	Taç Genişliği	7,0 m	
Hasat		13.09	11.09	Yıllık Sürgün Uzunluğu	22,78 cm	
TÇHKGS		147	141	Gövde Çevresi	38 cm	
				Gövde Yüksekliği	40 cm	
				Ağacın Bulunduğu Rakım	1301	
				Verim	Çok	
Pomolojik Özellikler						
Kabuklu Meyve			İç Badem			
Ağırlığı (g)	3,66±0,38		Ağırlığı (g)	0,91±0,16		
Kalınlığı (mm)	13,8±0,45		Kalınlığı (mm)	5,2±0,29		
Genişliği (mm)	21,8±1,24		Genişliği (mm)	13,4±0,76		
Boyu (mm)	35,7±1,82		Boyu (mm)	24,1±1,21		
Endokarp Kalınlığı (mm)	3,0±0,31		İç oranı (Randıman)	24,61		
Endokarp Sertliği	Sert		1 Ons'daki İç Sayısı	31,97		
Meyve Şekli	Kalp		İriliği	Ufak		
Mezokarpın Kavlaması	Tam		Sağlam İç Oranı (%)	100		
Sutur Açıklığı	Kapalı		Çift İç Oranı (%)	4		
Gözeneklilik	Pürüzlü		İkiz İç Oranı (%)	0,0		
İriliği	Ufak		İçin Tadı	Orta		
Uç durumu	Küt		İç Rengi	Koyu		
			Pürüzlülük	Az buruşuk		
			Kalınlık indisi	Yassı		
			Genişlik indisi	Genişçe		
			Tüylülük	Orta Tüylü		
İç Bademin Kimyasal Özelliği						
Kuru Madde (%)	Organik Madde (%)	Kül İçeriği (%)	Nem İçeriği (%)	Protein İçeriği (%)	Yağ Oranı (%)	Toplam Şeker (%)
95,61	97,08	2,92	4,39	15,71	50,00	6,68
Yağ Asiti Kompozisyonu						
Oleik Asit	Linoleik Asit	Linolenik Asit	Palmitoleik Asit	Ekosenoik Asit		
76,64	16,87	0,01	0,03	0,05		
Palmitik Asit	Stearik Asit	Miristik Asit	Heptadesonoik Asit	Araşidik Asit		
5,3	0,92	0,02	0,09	0,05		



Şekil 4.23. 25 İSP 152 nolu tipin meyve resmi (Orijinal)



Şekil 4.24. 25 İSP 153 nolu tipin meyve resmi (Orijinal)

Çizelge 4.39. 25 İSP 153 nolu genotipin fenolojik ve morfolojik özellikleri ile iç bademin kimyasal içeriği

Fenolojik Özellikler				Ağaç özellikleri		
	2010	2011	2012	Ağaç Habitüsü	Dik Yayvan	
İlk Çiçeklenme	13.03	09.04	20.04	Anadal Sayısı (adet)		
Tam Çiçeklenme	17.03	13.04	22.04	Ağacın Yüksekliği	8,0 m	
Çiçeklenme Sonu	22.03	17.04	27.04	Taç Genişliği	8,5 m	
Hasat		27.09	21.09	Yıllık Sürgün Uzunluğu	22,93 cm	
TÇHKGS		168	153	Gövde Çevresi	50 cm	
				Gövde Yüksekliği	120 cm	
				Ağacın Bulunduğu Rakım		
				Verim	Çok	
Pomolojik Özellikler						
Kabuklu Meyve				İç Badem		
Ağırlığı (g)	3,63±1,35			Ağırlığı (g)	0,76±0,22	
Kalınlığı (mm)	14,1±1,73			Kalınlığı (mm)	6,1±0,20	
Genişliği (mm)	20,2±2,48			Genişliği (mm)	12,5±1,74	
Boy (mm)	31,5±3,71			Boy (mm)	21,5±2,46	
Endokarp Kalınlığı (mm)	3,4±0,63			İç oranı (Randıman)	21,26	
Endokarp Sertliği	Sert			1 Ons'daki İç Sayısı	39,29	
Meyve Şekli	Uzun-Oval			İriliği	Ufak	
Mezokarpın Kavlaması	Tam			Sağlam İç Oranı (%)	98	
Sutur Açıklığı	Kapalı			Çift İç Oranı (%)	0,0	
Gözeneklilik	Pürüzlü			İkiz İç Oranı (%)	0,0	
İriliği	Ufak			İçin Tadı	Tatlı	
Uç durumu	Küt			İç Rengi	Koyu	
				Pürüzlülük	Az buruşuk	
				Kalınlık indisi	Yassı	
				Genişlik indisi	Genişçe	
				Tüylülük	Çok Tüylü	
İç Bademin Kimyasal Özelliği						
Kuru Madde (%)	Organik Madde (%)	Kül İçeriği (%)	Nem İçeriği (%)	Protein İçeriği (%)	Yağ Oranı (%)	Toplam Şeker (%)
95,50	97,06	2,94	4,50	17,15	53,20	2,36
Yağ Asiti Kompozisyonu						
Oleik Asit	Linoleik Asit	Linolenik Asit	Palmitoleik Asit	Ekosenoik Asit		
76,64	16,87	0,01	0,03	0,05		
Palmitik Asit	Stearik Asit	Miristik Asit	Heptadesonoik Asit	Araşidik Asit		
5,3	0,92	-	0,09	0,05		

Çizelge 4.40. 25 İSP 161 nolu genotipin fenolojik ve morfolojik özellikleri ile iç bademin kimyasal içeriği

Fenolojik Özellikler			Ağaç özellikleri			
	2010	2011	2012	Ağaç Habitüsü	Dik	
İlk Çiçeklenme			19.04	Anadal Sayısı (adet)		
Tam Çiçeklenme			22.04	Ağacın Yüksekliği	9,2 m	
Çiçeklenme Sonu			25.04	Taç Genişliği	5,5 m	
Hasat			14.09	Yıllık Sürgün Uzunluğu	26,89 cm	
TÇHKGS			146	Gövde Çevresi	45 cm	
				Gövde Yüksekliği	180 cm	
				Ağacın Bulunduğu Rakım		
				Verim	Orta	
Pomolojik Özellikler						
Kabuklu Meyve			İç Badem			
Ağırlığı (g)	4,47±0,71		Ağırlığı (g)	1,08±0,18		
Kalınlığı (mm)	15,2±0,64		Kalınlığı (mm)	7,2±0,07		
Genişliği (mm)	21,4±1,20		Genişliği (mm)	13,5±0,85		
Boy (mm)	35,0±2,05		Boy (mm)	24,8±1,84		
Endokarp Kalınlığı (mm)	3,0±0,11		İç oranı (Randıman)	24,07		
Endokarp Sertliği	Sert		1 Ons'daki İç Sayısı	26,69		
Meyve Şekli	Kalp		İriliği	Orta-iri		
Mezokarpın Kavlaması	Tam		Sağlam İç Oranı (%)	100		
Sutur Açıklığı	Kapalı		Çift İç Oranı (%)	0,0		
Gözeneklilik	Kaygan		İkiz İç Oranı (%)	0,0		
İriliği	Orta-İri		İçin Tadı	Tatlı		
Uç durumu	Küt		İç Rengi	Koyu		
			Pürüzlülük	Buruşuk		
			Kalınlık indisi	Yassı		
			Genişlik indisi	Genişçe		
			Tüylülük	Tüylü		
İç Bademin Kimyasal Özelliği						
Kuru Madde (%)	Organik Madde (%)	Kül İçeriği (%)	Nem İçeriği (%)	Protein İçeriği (%)	Yağ Oranı (%)	Toplam Şeker (%)
95,78	97,71	2,29	4,22	17,37	51,17	3,24
Yağ Asiti Kompozisyonu						
Oleik Asit	Linoleik Asit	Linolenik Asit	Palmitoleik Asit	Ekosenoik Asit		
79,37	14,30	0,02	0,03	0,05		
Palmitik Asit	Stearik Asit	Miristik Asit	Heptadesonoik Asit	Araşidik Asit		
5,20	0,90	0,02	0,09	0,05		



Şekil 4.25. 25 İSP 161 nolu tipin meyve resmi (Orijinal)

4.2. Moleküler Çalışmalar İle İlgili Bulgular

4.2.1. DNA izolasyonu

DNA izolasyon yöntemi olarak Dellaporta *et al.* (1983)'ün ortayakoydukları yöntem modifiye edilerek kullanılmıştır. Elde edilen DNA'ların saflıklarına ve miktarları spektrofotometrede (Thermo Scientific Nanodrop 1000) 260 ve 280 nm'de okumalar yapılarak belirlenmiştir.

Nükleotidlerin heterosiklik halkaları 260 nm dalga boyundaki ışığı maksimum emme özelliği taşıdığından, bu dalga boyundaki emme derecesi nükleik asitlerin miktarının bir ölçüsü olarak kabul edilmekte olup DNA'nın miktar ve saflığı, spektrofotometrede 260-280 nm arasındaki dalga boylarında ölçülerek elde edilen değerlerle belirlenmiştir (Olgun ve Topal 1999).

Erzurum-İspir ilçesinde seleksiyon sonucunda seçilen 25 tipin ve bir kültür çeşidinin (300-1) tamamından DNA elde edilmiş, tiplere göre DNA miktarı ve saflık değerleri Çizelge 4.41'de verilmiştir.

DNA miktarı 55,7 ng/μl (25 İSP 111) ile 2287,0 ng/μl (300-1) arasında değişmiştir. Diğer badem tiplerindeki miktarlar bu aralıkta değişim göstermiştir. Seleksiyon sonucu seçilen tiplerin DNA saflığı 1,41 ile 2,11 arasında olup istenen DNA saflığı ($A_{260}/A_{280} = 1,6-2,0$) arasında elde edilmiştir (Çizelge 4.41).

Çizelge 4.41. Seçilen badem tiplerine ait DNA'ların miktar ve saflık değerleri

	Tip no	DNA Miktarı ng/µl	260/230	Saflık Değeri OD ₂₆₀ /OD ₂₈₀
1	25 İSP 10	696,0	1,18	1,97
2	25 İSP 11	1093,8	1,28	1,90
3	25 İSP 41	285,6	1,07	1,62
4	25 İSP 44	664,2	1,07	1,75
5	25 İSP 45	429,6	1,26	1,73
6	25 İSP 47	326,1	0,93	1,79
7	25 İSP 61	324,2	0,88	1,60
8	25 İSP 63	830,1	1,40	1,94
9	25 İSP 76	304,0	0,82	1,41
10	25 İSP 84	406,9	1,20	1,86
11	25 İSP 89	195,0	1,07	1,75
12	25 İSP 96	404,7	1,11	1,96
13	25 İSP 106	339,0	0,81	1,60
14	25 İSP 107	1201,1	1,36	1,79
15	25 İSP 108	458,0	1,24	1,73
16	25 İSP 111	55,7	0,84	1,66
17	25 İSP 112	783,1	1,20	1,84
18	25 İSP 117	206,0	0,89	1,53
19	25 İSP 121	503,9	1,12	1,85
20	25 İSP 124	737,2	1,44	2,11
21	25 İSP 143	411,5	0,93	1,58
22	25 İSP 146	369,7	0,92	1,61
23	25 İSP 152	308,2	0,81	1,66
24	25 İSP 153	242,5	1,03	1,86
25	25 İSP 161	425,9	1,55	1,97
26	300-1	2287,0	1,72	1,94

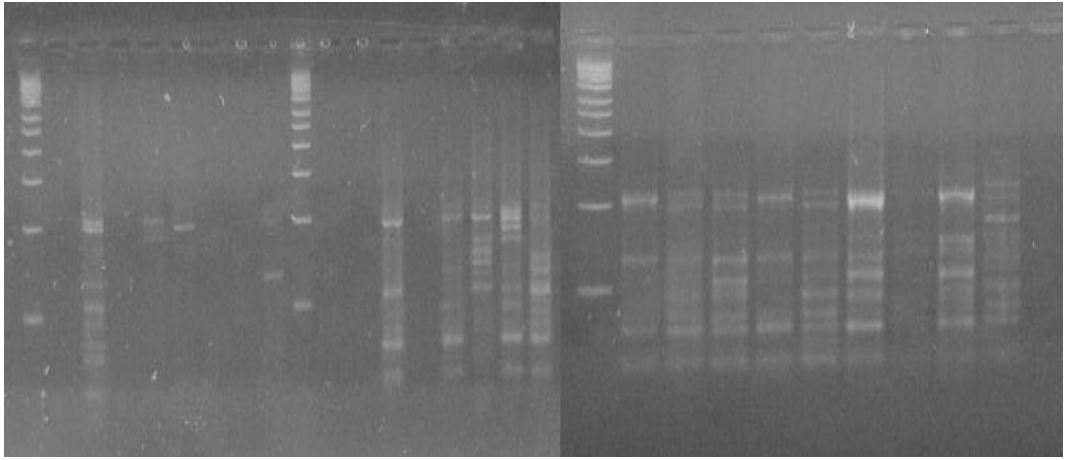
4.2.2. RAPD ve PCR analizleri

Seçilen 25 badem tipinden elde edilen DNA örnekleri, 10 baz uzunluğuna sahip olan RAPD primerleri kullanılarak PCR işlemlerine tabi tutulmuştur.

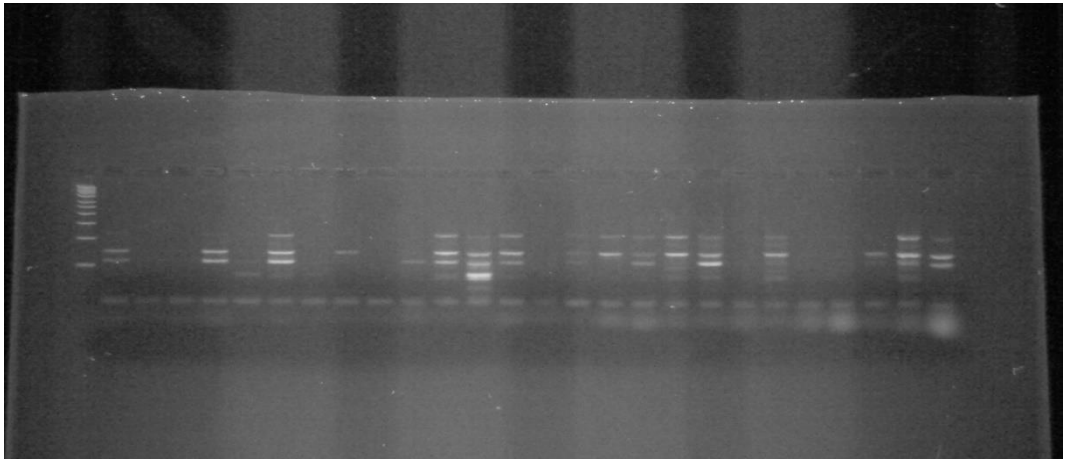
Yapılan PCR işlemlerinde RAPD analizi için seçilerek kullanılan 30 primerden amplifikasyonları sonucunda toplam 111 bant oluşmuştur. Polimorfizm gösteren bu

bantlardan polimorfik bant sayısı en fazla (7) OPA 07, OPA 10 primerlerinden elde edilirken, en az bant sayısı (1) OPM 11 ve OPR 16 primerlerinden elde edilmiştir.

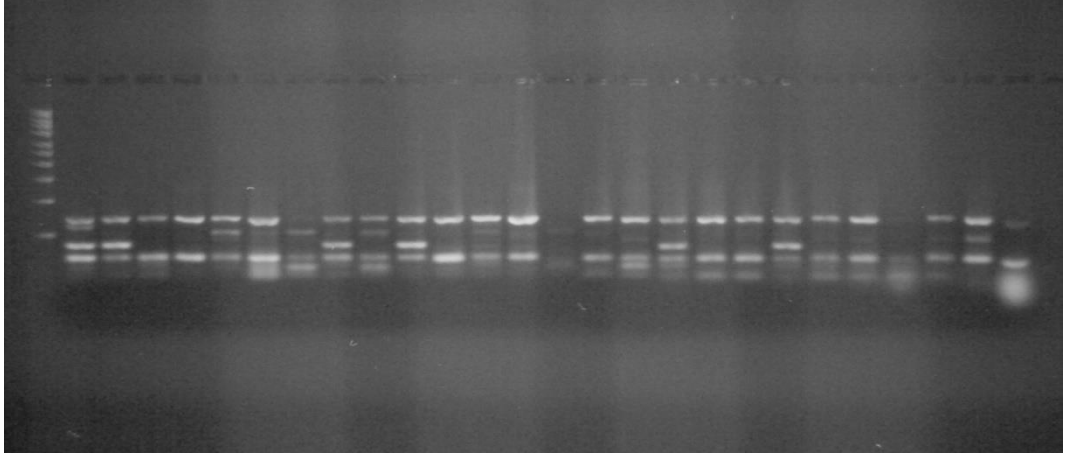
Kullanılan primerlerden bazılarının ait bant görüntüleri Şekil 4.26, Şekil 4.27 ve Şekil 4.28'de verilmiştir.



Şekil 4.26. OPB-11 primerine ait bant görüntüsü



Şekil 4.27. OPM-42 primerine ait bant görüntüsü

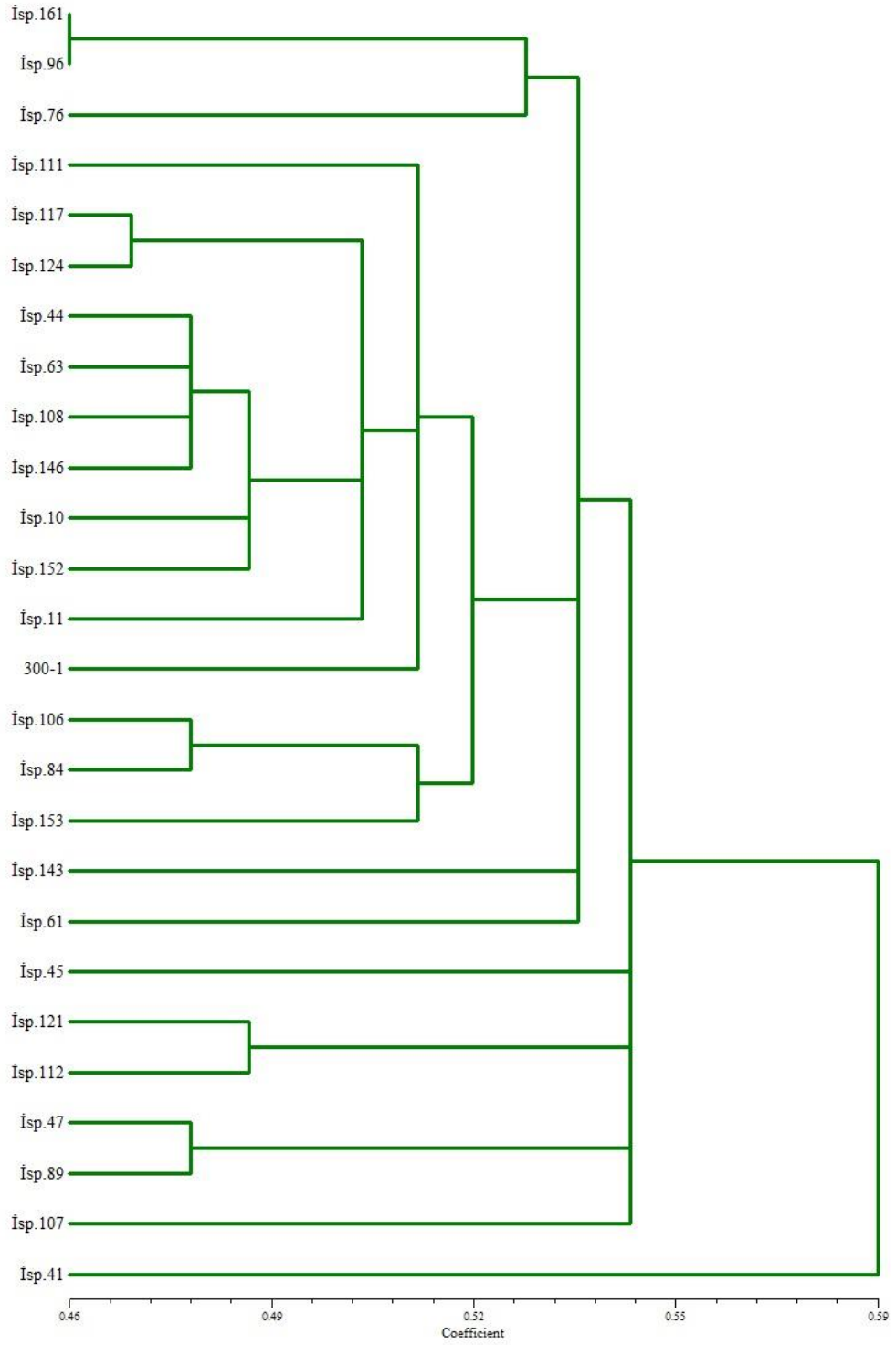


Şekil 4.28. OPZ-17 primerine ait bant görüntüsü

4.2.3. Genetik ilişki dendogramı ve benzerlik indeksi

İncelenen badem genotipleri ve çeşidi arasındaki genetik farklılık oranları Çizelge 4.42’de verilmiştir. Bulunan genetik farklılık katsayıları 0,46-0,79 arasında değişim göstermiştir. Elde edilen en yüksek genetik farklılık oranı 0,46 ile 25 İSP 96 ve 25 İSP 161 arasında saptanırken, en düşük genetik farklılık oranı 0,79 ile 25 İSP 10 ile 25 İSP 121 tipler arasında gerçekleşmiştir.

Seçilen 25 badem tipine Ege bölgesinde selekte edilen 300-1 tipi de eklenerek toplam 26 tipte yapılan DNA analizine ait dendogram incelendiğinde, 26 tip 2 ana grup ve 5 alt gruptan oluşmaktadır. 1. ana grup 25 İSP 41 olup geri kalan 25 tip 2. ana grubu oluşturmaktadır. 2. ana gruba giren 5 alt grup kendi içinde dallanmakta olup 1. alt grup 25 İSP 112 ile 25 İSP 121 tiplerinden; 2. alt grup 25 İSP 107 tipinden; 3. alt grup 25 İSP 89 ile 25 İSP 47 tiplerinden; 4. alt grup 25 İSP 45 tipinden ve 5. Alt grup ise geri kalan tiplerden oluşmaktadır. Dendogramın 2. ana grubunun 5. alt grubunda seçilen badem tipleri ve kültür badem çeşidinin (300-1) benzer genetik işaretleri taşıdığı belirlenmiştir



Şekil 4.29. Seçilen 25 badem tipi ile Gülcan II (300-1) çeşidi arasındaki genetik ilişki dendrogramı

Çizelge 4.42. Seçilen 25 badem tipi ve 300-1 çeşidi arasındaki genetik farklılık oranları

Tip No	161	41	96	111	76	121	117	44	124	108	47	112	106	152	153	84	11	45	89	143	107	10	63	146	61	
25.İsp.41	0,60																									
25.İsp.96	0,46	0,62																								
25.İsp.111	0,65	0,64	0,64																							
25.İsp.76	0,60	0,70	0,53	0,59																						
25.İsp.121	0,60	0,67	0,62	0,65	0,59																					
25.İsp.117	0,65	0,64	0,59	0,55	0,59	0,75																				
25.İsp.44	0,62	0,66	0,59	0,55	0,60	0,62	0,58																			
25.İsp.124	0,64	0,72	0,54	0,64	0,55	0,69	0,47	0,62																		
25.İsp.108	0,63	0,66	0,59	0,55	0,67	0,66	0,51	0,50	0,61																	
25.İsp.47	0,59	0,69	0,59	0,59	0,56	0,55	0,63	0,55	0,62	0,59																
25.İsp.112	0,64	0,66	0,68	0,62	0,59	0,48	0,68	0,63	0,62	0,67	0,61															
25.İsp.106	0,59	0,62	0,59	0,64	0,55	0,55	0,65	0,54	0,61	0,60	0,58	0,57														
25.İsp.152	0,68	0,67	0,61	0,53	0,59	0,72	0,51	0,50	0,59	0,48	0,61	0,67	0,66													
25.İsp.153	0,60	0,66	0,59	0,64	0,64	0,64	0,69	0,52	0,68	0,63	0,55	0,64	0,60	0,63												
25.İsp.84	0,65	0,62	0,66	0,63	0,59	0,62	0,64	0,55	0,68	0,65	0,63	0,65	0,48	0,65	0,51											
25.İsp.11	0,67	0,59	0,65	0,51	0,64	0,67	0,59	0,54	0,69	0,52	0,64	0,60	0,57	0,50	0,57	0,56										
25.İsp.45	0,67	0,62	0,66	0,65	0,71	0,60	0,66	0,55	0,68	0,62	0,58	0,60	0,66	0,66	0,57	0,59	0,59									
25.İsp.89	0,62	0,60	0,61	0,62	0,63	0,55	0,64	0,59	0,65	0,62	0,48	0,60	0,55	0,60	0,62	0,55	0,60	0,59								
25.İsp.143	0,68	0,61	0,62	0,66	0,65	0,69	0,62	0,55	0,64	0,62	0,60	0,73	0,64	0,64	0,56	0,57	0,61	0,55	0,56							
25.İsp.107	0,74	0,65	0,68	0,66	0,66	0,69	0,66	0,69	0,70	0,65	0,63	0,70	0,64	0,66	0,69	0,63	0,58	0,62	0,55	0,57						
25.İsp.10	0,70	0,62	0,68	0,62	0,68	0,79	0,55	0,59	0,62	0,59	0,67	0,72	0,65	0,56	0,59	0,59	0,56	0,68	0,59	0,60	0,60					
25.İsp.63	0,69	0,72	0,59	0,62	0,64	0,70	0,50	0,48	0,59	0,48	0,62	0,70	0,68	0,49	0,59	0,64	0,58	0,64	0,65	0,54	0,64	0,48				
25.İsp.146	0,70	0,67	0,64	0,58	0,66	0,72	0,59	0,48	0,68	0,52	0,66	0,72	0,63	0,50	0,62	0,61	0,52	0,60	0,63	0,58	0,65	0,55	0,48			
25.İsp.61	0,74	0,75	0,73	0,64	0,68	0,68	0,72	0,63	0,74	0,67	0,61	0,64	0,63	0,63	0,60	0,59	0,60	0,70	0,55	0,64	0,62	0,59	0,64	0,54		
300-1	0,69	0,72	0,68	0,55	0,70	0,74	0,55	0,58	0,67	0,55	0,67	0,70	0,70	0,51	0,64	0,66	0,56	0,68	0,64	0,63	0,63	0,55	0,52	0,53	0,53	

5. TARTIŞMA ve SONUÇ

Erzurum ilinin İspir ilçesinin doğal badem popülasyonunda yürütülen bu araştırma ile yörede doğal olarak yetişen badem popülasyonu içerisinde, geç çiçek açan ve meyve özellikleri bakımından ümitvar genotipler belirlenmiş, belirlenen badem genotipleri arasındaki genetik çeşitlilik ilişkisi ortaya konulmuş ve popülasyonun genel karakterleri hakkında önemli bilgiler elde edilmiştir. Bu çalışma ile elde edilen bulgular dörtana grup halinde değerlendirilmiş ve mevcut literatür bilgisi dahilinde tartışılmıştır. Bunlar;

1. Fenolojik özellikler (çiçeklenme durumu),
2. Pomolojik özellikler (kabuklu badem boyutları, ağırlığı/iriliği, şekli, endokarp sertliği, kavrama durumu, endokarpta gözeneklilik durumu, iç badem boyutları, ağırlığı/iriliği, iç tüylülüğü, randıman, iç tadı, çift iç oranı, sağlam iç oranı, iç rengi, iç pürüzlülüğü ve badem şekline ilişkin indisler),
3. Kimyasal içerik (ham protein, toplam şeker, kül, organik madde, nem, toplam yağ ve yağ asidi kompozisyonu),
4. Seçilen badem tipleri arasındaki genetik çeşitlilik (RAPD metoduyla).

Çalışmanın başlangıcı olan 2009 yılında İspir ilçesinde bulunan badem popülasyonunda ağaç olarak sağlıklı gelişen ve yeterli ürün veren, meyve kalitesi iyi ve yetiştiricilerin tavsiye ettiği 147 adet badem tipi işaretlenmiş ve meyve örnekleme yapılarak değerlendirmeye alınmıştır. 2010 yılında badem popülasyonunda fenolojik gözlemler yapılmasına rağmen çiçeklenme döneminde meydana gelen kar yağışı ve dondan dolayı yeterli meyve örneği alınamamıştır. 2011 yılında daha önce belirlenen 147 badem tipine ilave olarak yörede çiçeklenmesi geç olan 16 tip eklenmiş ve araştırmaya 163 tiple devam edilmiştir. 2011 yılında meyve örneği alınan tipler değiştirilmiş tartılı derecelendirmeye tabi tutulmuş ve en yüksek puanı alan ilk 25 tip (İSP 10, İSP 11, İSP 41, İSP 44, İSP 45, İSP 47, İSP 61, İSP 63, İSP 76, İSP 84, İSP 89, İSP 96, İSP 106, İSP 107, İSP 108, İSP 111, İSP 112, İSP 117, İSP 124, İSP 143, İSP 146, İSP 152, İSP 153 ve İSP 161) ümitvar olarak seçilmiştir.

5.1. Fenolojik Özellikler

Araştırma alanında badem populasyonu içindeki tipler arasında yıllarla göre değişmekle beraber çiçeklenme zamanları ve süreleri bakımından önemli farklılıkların olduğu tespit edilmiştir. Nitekim, Çiçeklenme periyodu 2010 yılında 12 Mart ile 31 Mart, 2011 yılında 29 Mart ile 24 Nisan, 2012 yılında ise 16 Nisan ile 30 Nisan olarak tespit edilmiştir. 2009 yılı ile 2011 yılına ait çiçeklenme periyotları tarih ve süre itibarıyla paralellik arz ederken, 2010 yılında çiçeklenmenin 2009 ve 2011 yıllarına göre yaklaşık olarak iki hafta daha erken gerçekleştiği, 2012 yılında ise iki hafta daha geç gerçekleştiği tespit edilmiştir (Çizelge 4.1).

Araştırmada ümitvar olarak belirlenen 25 badem tipinin ilk çiçeklenme tarihi 2010 yılında 13-21 Mart, 2011 yılında 07-16 Nisan, 2012 yılında 16-24 Nisan; tam çiçeklenme tarih 2010, 2011 ve 2012 yıllarında sırası ile 17-25 Mart, 11-20 Nisan ve 19-27 Nisan, çiçeklenme sonu tarihleri ise 22-30 Mart, 16-24 Nisan ve 22-30 Nisan olarak tespit edilmiştir. Seçilen badem tipleri arasında çiçeklenme periyotları bakımından yıllara göre değişmekle beraber ortalama olarak 8-9 günlük bir farkın söz konusu olduğu gözlemlenmiştir (Çizelge 4.2).

Badem ıslahı ve yetiştiriciliği üzerine yapılan araştırmalarda önem sırasına göre üzerinde durulan konular geç çiçeklenme, kendi çiçek tozu ile tozlanabilme ve verim potansiyeli yüksek kaliteli çeşitlerin geliştirilmesi şeklindedir (Kester and Asay 1975). Badem yetiştiriciliği ve ıslahında özel öneme sahip olan çiçeklenme gözlemlerini içeren pek çok araştırma ülkemizde ve badem yetiştiriciliği yapılan ülkelerde yapılmıştır.

Ülkemizde badem ıslahı üzerine yapılan çalışmalarda çiçeklenme tarihleri bakımından İzmir şartlarında klonlar arasında yıllara göre değişmekle beraber 37-44 günlük farkın olduğu (Dokuzoğuz ve Gülcan 1973), İzmir ekolojisinde yürütülen bir başka çalışmada bademlerin 1975 yılında 12 Şubat-13 Mart, 1976 yılında ise 5 Şubat-21 Mart tarihleri arasında çiçeklendiği, çiçeklenme süresinin birinci yıl 29 gün, ikinci yıl ise 44 gün olduğu belirtilmiştir (Gülcan 1976). Akdeniz'in sahil ekolojisinde yetiştirilen

bademlerin uzun yıllar ortalamasına göre çiçeklenme periyodunun Şubat ayı başı ile Mart ayı ortaları olduğu (Dokuzoğuz ve Gülcan 1979), Konya Apa baraj gölü etrafından selekte edilen bademlerin 31 Mart ile 6 Nisan tarihleri arasında çiçeklendiği (Kalyoncu 1990), Erzincan ili Kemaliye ilçesindeki bademlerin 1992 yılında 7 Nisan ile 12 Mayıs, 1993 yılında ise 3 Nisan ile 12 Mayıs tarihleri arasında çiçeklendiği ve çiçeklenme süresinin ilk yıl 35 gün, ikinci yıl 39 gün sürdüğü belirtilmiştir (Aslantaş 1993). Şanlıurfa ekolojisinde yetiştirilen bademlerin 1991 yılında 4 Mart ile 28 Mart tarihleri arasında, 1992 yılında ise 7 Mart ile 31 Mart tarihleri arasında çiçeklendiği ve çiçeklenme süresinin her iki yılda da 24 gün olduğu (Kaşka vd 1994), Elazığ şartlarında yetiştirilen bademlerin 1999 yılında 10-27 Mart, 2000 yılında 1-23 Nisan, 2001 yılında 31 Mart-22 Nisan tarihleri arasında çiçeklendiği ve çiçeklenme periyodunun sırasıyla 17, 22 ve 23 gün (Balta 2002) olduğu belirlenmiştir. Benzer şekilde yapılan çalışmalarda Tunceli'deki bademlerin 10 Mart ile 18 Nisan (Ağlar 2005), Isparta ekolojisindeki bademlerin Mart ayının 3 haftası ile Nisan ayının 4. haftası arasında (Yıldırım 2007), Diyarbakır'ın Çınar ilçesindeki bademlerin 1-11 Mart tarihleri arasında (Şimşek 2011) ve Tokat ekolojisinde yetiştirilen 12 badem genotipinin 20 Mart ile 16 Nisan arasında (Öz ve Gerçekçioğlu 2011) çiçeklendiklerini belirtmişlerdir.

Kaliforniya'da yetiştirilen bademlerin çiçeklenmesinin Ocak ayı sonu ile Mart ortalarına kadar devam ettiği (Kester and Asay 1975), İtalya'nın Apulia ekolojisindeki bademlerin dört yıllık ortalamaya göre 7 Şubat ile 5 Mart tarihleri arasında çiçeklendiği ve çeşitlerin çiçeklenme süresinin 7 ile 17 gün arasında değiştiği belirtilmiştir (Godini *et al.* 1977). İspanya'nın Madrid ekolojisinde yetiştirilen 46 badem çeşidinin çiçeklenme periyodu 1974 yılında 40 gün, 1975 yılında ise 60 gün olarak belirlenirken (Felipe 1978), İtalya'nın Bari ekolojisinde 91 badem çeşidinin 24 Ocak ile 14 Mart tarihleri arasında çiçeklendiği, çeşitlerin çiçeklenme sürelerinin ise 14 ile 28 gün gibi uzun bir sürede gerçekleştiği belirtilmiştir (Giongio 1980a). İtalya'nın Bari ekolojisinde 60 badem genotipi üzerinde yapılan bir başka çalışmada 18 Şubat ile 8 Mart tarihleri arasında çiçeklenen bademlerin çiçeklenme süresinin 13 ile 20 gün arasında değiştiği (Giongio 1980b), İspanya'nın Campode Cartegana ekolojisindeki 20 badem çeşidinin Ocak ayı ile Mart ayı ortalarına kadar çiçeklendiği, çiçeklenme periyodunu yıllara göre değişiklik

gösterip 34 ile 37 gün arasında değiştiği vurgulanmıştır (Cutillas 1982). Avustralya’da yapılan bir çalışmada Rattigan and Hill (1986) badem çeşitleri arasında yıllara göre değişmekle beraber çiçeklenme periyodunun 21 ile 28 gün arasında değişebildiğini, Soodan *et al.* (1989) Hindistan’ın Keşmir Vadisi ekolojisinde yetiştirilen 50 badem çeşidinin Mart ayı başı ile Nisan ayı ortalarına kadar çiçeklendiği ve her çeşidin çiçeklenme periyodunun ortalama 14 gün kadar olduğunu belirtmişlerdir. İran’ın Çaharmahal ve Bakhtiari ekolojisinde yetiştirilen 11 badem genotipinin 10 Mart-11 Nisan tarihleri arasında çiçeklendiği (Moradi 2006), yine İran’ın Karaj ekolojisinde yetiştirilen 25 badem çeşidinin 25 Mart ile 25 Nisan arasında çiçeklendiği (Damyar and Hassani 2006), İspanya’da yapılan bir çalışmada ise 8 badem çeşidinin 6 Şubat ile 9 Mart tarihleri arasında çiçeklendiği belirtilmiştir (Socias i Company and Felipe 2006).

İspir ekolojisinden seçilen 25 badem genotipinin tam çiçeklenmeden hasada kadar geçen gün sayısı 141 ile 168 gün arasında değişmiştir (Çizelge 4.1). Tam çiçekten hasada kadar olan sürenin benzer ekolojilerden Kemaliye’de (Erzincan) yetiştirilen bademler için 136 gün ile 155 gün arasında (Aslantaş 1993), Elazığ’da yetiştirilen bademler için ise 130 gün ile 160 gün arasında olduğu belirlenmiştir (Balta 2002).

Konu ile ilgili mevcut literatürler incelendiğinde bademe ait fenolojik gözlemlerin ekolojik şartlara göre oldukça değişkenlik gösterdiği ifade edilebilir. Badem genotiplerinin de çiçeklenme tarihleri ve süreleri farklı ekolojilerde olduğu gibi aynı ekolojide de yıllar arasında farklılıklar gösterebilmektedir. Özellikle soğuklama ihtiyacı karşılanan fakat düşük sıcaklık ile baskılanan yerlerdeki bademlerin çiçeklenme periyotları düşük sıcaklık baskısının kalkması ve sıcaklığın aniden yükselmesi ile daha kısa sürmektedir. Çiçeklenme periyodu daha serin geçen yıllarda, yörelerde ve ekolojilerde ise çiçeklenme periyodu daha uzun sürmektedir. Bu durum bademde fenolojik özelliklerle ilgili kalıtım kantitatif özelliklerden olması ile açıklanabilir (Kester 1965; Socias i Company 1999). Çünkü kantitatif karakterlerin çevre şartlarından etkilenme oranı daha düşüktür. Çevre şartlarına göre değişebilen özelliklerin kalıtım derecesi de düşüktür. Dicenta *et al.* (1993) ve Socias i Company (1999) bademin çiçeklenmesine ait kalıtım derecesinin 0,20 olduğunu belirtmişlerdir. Badem de

çiçeklenme tarihleri yıllara, yörelere ve ekolojilere göre değişebilirken genotiplerin çiçeklenme sıraları genel olarak değişmemektedir. Yapılan araştırmalarda bu durumun kalıtım değerinin 0,80 olduğu ve çevre şartlarının etkisinin çok daha düşük seviyelerde kaldığı belirtilmiştir (Kester *et al.* 1973; Socias i Company 1999).

Ayrıca herhangi bir yörede iklim şartlarının oluşumunda etkili olan ana parametrelerin (ekvatora yakınlık, topografya, su kitlesine yakınlık ve rakım) kümülatif etkisinin bir yansıması olarak ta fenolojik parametreler yıllara göre değişkenlik arz edebilir (Aslantaş ve Karakurt 2007). Yalnızca her 100 m'lik rakımdaki artışa bağlı olarak meyvelerin çiçeklenme tarihlerinde 3 günlük gecikmenin olacağı Kobel (1944) ve Özbek (1977) tarafından belirtilmiştir.

Meyvelerin gerek hasat tarihinin belirlenmesinde gerekse herhangi bir ekolojide yetiştirilebilirliğinde dikkate alınması gereken özelliklerden birisi tam çiçeklenmeden hasada kadar geçen gün sayısıdır. Kantitatif kalıtım özelliğine sahip olan bu parametrenin (Kester and Asay 1975; Socias i Company 1999) kalıtım değerinin 0,61 ile 0,69 arasında değiştiği Dicenta *et al.* (1993) ve Socias i Company (1999) tarafından belirtilmiştir. Ekolojik şartların etkisinin önemli olduğu tam çiçeklenmeden hasada kadar geçen süre ile ilgili bulgularımız mevcut literatür ile uyum içerisindedir.

Seçilen badem tiplerinin fenolojik özelliklerinin buldukları yerlere göre tanımlanmasının her zaman doğru olmadığı söylenebilir. Ancak fenolojik özelliklerin gerçek nitelikleriyle ortaya konulabilmesi için arazi ve bakım şartlarının optimize edildiği, standart anaç ve referans çeşitlerle mukayeseli olarak tekrarlamalı araştırmalarla denemeye alınması gerekmektedir.

5.2. Pomolojik Özellikler

Ticarete konu olan meyvelerde pomolojik özellikler özel öneme sahiptir. Bu araştırmada geç çiçeklenme yanında, kaliteli meyve ve düzenli ürün veren tiplerin seçilmesi de amaçlanmıştır. Badem çeşitlerinde aranan meyve özellikleri arasında; iri meyve, iç

ağırlığı, yüksek iç randımanı, açık iç rengi, ince kabukluluk, düşük çift iç ve ikiz iç oranı, meyvenin tam kavlaması, iç meyvenin düzgün olması ve meyvenin tatlı olması gibi özellikleri öne çıkmaktadır (Dokuzoguz ve Gülcan 1973; Kester and Asay 1975; Gülcan 1985; Monastra *et al.* 1985; Grassely 1990; Kester *et al.* 1991; Kester 1994; Gradziel and Kester 1996; Socias i Company 1997; Vargas 1998; Socias i Company 1999; Socias i Company *et al.* 2000).

Ön seleksiyondan sonra örnek alınan 163 badem tipinde önemli ticari parametrelerden ortalama kabuklu badem ağırlıkları 1,66 g (İSP 67) ile 6,34 g (İSP 44) arasında; iç ağırlığı 0,40 g (İSP 8) ile 1,20 g (İSP 44) arasında; iç randımanı %13,79 (İSP 100) ile %26,73 (İSP 111) bulunmuştur. Kabuklu ve iç badem ağırlıkları bakımından tipler arasında bu kadar büyük değişimin bulunması, yörede populasyon içerisindeki değişimin genişliği hakkında bir gösterge olabilir. 163 tipde kabuklu badem ağırlığı ortalaması 3,59 g, iç badem ağırlık ortalaması 0,73 g ve iç oranı %20,48'dir.

Seleksiyon sonunda seçilen 25 badem tipinde üç yıllık ortalamalara göre ise kabuklu badem ağırlığı 2,17 g (İSP 111) ile 5,79 g (İSP 44) arasında; iç ağırlığı en düşük 25 İSP 111 nolu tipte (0,56 g) en yüksek 25 İSP 161 nolu tipte (1,08 g) arasında; iç oranı %17,36 (İSP 106) ile %26,11 (İSP 111) arasında belirlenmiştir (Çizelge 4.5). Seçilen bu tiplerde kabuklu badem ağırlığı ortalaması 4,05 g, iç badem ağırlık ortalaması ise 0,81 g ve iç oranı ortalama %20,75'tir.

Bulgularımız meyve ağırlığı, iç ağırlığı ve randıman bakımından ülkemizde yapılan badem seleksiyon çalışmaları ile karşılaştırdığımızda genel olarak benzerlik gösterdiği söylenebilir. Nitekim, Gülcan (1976b), ülkemizin farklı bölgelerinden selekte edilen 200 kadar klonun ortalama kabuklu ağırlıklarını 0,94 g ile 7,40 g arasında değiştiğini ve ortalama kabuklu ağırlığının 2,90 g olduğunu bildirmiştir. Ayrıca araştırmacı, klonların büyük çoğunluğunda ortalama ağırlığın 1,69 g ile 4,09 g arasında değiştiğini saptamıştır. Ülkemizin farklı yörelerden Konya'da selekte edilen badem genotiplerinin kabuklu meyve ağırlıklarını 3,37-5,24 g, iç badem ağırlıklarını 0,64-1,00 g, iç oranlarını ise %14,29-20,10 arasında (Kalyoncu 1990), Vezirköprü (Samsun) yöresinde yapılan

seleksiyon çalışmasında seçilen bademlerin iç oranının %21,2 ile %26,6; iç badem ağırlığı 0.97 g ile 1.20 g arasında (Cangi ve Şen 1991), Kemaliye (Erzincan) yöresinden seçilen bademlerin kabuklu meyve ağırlığının 2,89-6,14 g, iç ağırlığının 0,65-1,15 g, iç oranının %14,6-26,8 arasında (Aslantaş 1993), Şanlıurfa ekolojisinde yetiştirilen bademlerden 48-1, 48-2, 48-5, 101-9, 101-13, Gülcan-I, Drake, Nonpareil ve Texas çeşit ve genotiplerinin sırasıyla iç meyve ağırlıklarını 1,62 g, 1,55 g, 1,18 g, 0,81 g, 0,91 g, 0,72 g, 1,49 g, 0,95 g ve 1,06 g; iç oranlarını %40,23, %42,83, %32,16, %24,01, %24,84, %52,66, %43,82, %67,09 ve %64,28 olarak tespit etmişlerdir (Kaska vd 1994). Akdamar adasında (Van) seçilen bademlerin kabuklu meyve ağırlığı 3,42-5,86 g, iç ağırlığı 0,64-1,15 g, iç oranı %14,60-24,28 arasında (Bostan vd 1995), Siirt yöresinden seçilen bademlerin kabuklu meyve ağırlıklarının 4,66-8,94 g, iç badem ağırlıklarının 1,01-1,80 g ve iç oranlarının %14,65-24,53 arasında (Karadeniz ve Erman 1996), Kahramanmaraş yöresinden seçilen bademlerin kabuklu meyve ağırlıklarının 1,31-7,59 g, iç badem ağırlıklarının 0,67-1,34 g ve iç oranlarının %14,0-50,4 arasında (Şimşek 1996), Tokat yöresinden seçilen bademlerin kabuklu meyve ağırlıklarının 2,18 g ile 7,58 g, iç badem ağırlıklarının 0,64 g ile 1,35 g, iç oranlarının %17,81 ile %37,16 arasında (Gerçekçioğlu ve Güneş 1999), Adır Ada'sından seçilen bademlerin kabuklu meyve ağırlıklarının 2,74-6,80 g, iç badem ağırlıklarının 0,64-1,32 g, iç oranlarının %18,4-29,2 arasında (Balta vd 2001), Elazığ yöresinden seçilen bademlerin kabuklu meyve ağırlığının 1,80-8,24 g, iç badem ağırlığının 0,80-1,34 g, iç oranının %12,98-48,01 arasında (Balta 2002), Tunceli yöresinden seçilen bademlerin kabuklu meyve ağırlığının 3,91 g ile 8,99 g, iç meyve ağırlığının 1,02 g ile 1,38 g, iç oranının %11 ile %28 arasında (Ağlar ve Balta 2007), Isparta yöresinden selekte edilen bademlerin kabuklu meyve ağırlığının 3,51-5,43 g; iç badem ağırlığının 0,99-1,27 g ve iç oranının %22,15-%36,10 arasında (Yıldırım vd 2007) ve Hatay yöresinden seçilen bademlerin kabuklu meyve ağırlığının 2,18-6,41 g, iç meyve ağırlığının 0,59-1,58 g, iç oranının %17,62-54,85 arasında (Bayazit ve Sümbül 2011) olduğu belirtilmiştir.

Akdeniz ikliminin tipik bitkisi olan badem Akdeniz havzasındaki ülkelerde önemli oranda üretim ve ticaret hacmine sahiptir.

Güney İtalya'da yetiştirilen bademlerin kabuklu meyve ağırlığının 3,78 g ile 4,46 g; iç meyve ağırlığının 1,30 g ile 1,56 g; iç oranının %34,76 ile %35,45 arasında (Barbera *et al.* 1994a), Kuzeybatı İtalya'da yetiştirilen bademlerin kabuklu meyve ağırlığının 3,71-5,70 g, iç badem ağırlığının 0,86-1,45 g, iç oranının %19,0-39,4 arasında (Bounous *et al.* 1994), İspanya'da yetiştirilen bademlerin kabuklu meyve ağırlığının 1,8 g ile 15,0 g; iç badem ağırlığının 1,0 g ile 2,3 g; iç oranlarının %16-69 arasında (Vargas 1998), Portekiz'de yetiştirilen bademlerin kabuklu meyve ağırlığının 1,99 g ile 4,30 g, iç randımanının ise %21,1 ile %51,5 arasında (Martins *et al.* 2000) ve İspanya'da yapılan bir başka araştırmada ise iç badem ağırlığının 1,22 g ile 1,71 g, iç randımanının ise %26,7 ile %34,7 arasında (Vargas *et al.* 2006) değiştiği tespit edilmiştir.

Uluslararası badem ticaretinde irilik ölçüsü olarak 1 ons'a (28,3g) giren iç badem sayısı dikkate alınmaktadır. Bu skalaya göre yapılan populasyonda çok iri meyveli tiplere rastlanmazken, %2 iri, %12 orta-iri ve %91,4'ünün ufak grupta yer aldığı tespit edilmiştir (Çizelge 4.3). Seçilen 25 badem tipinin dağılımı ise 3 tipin orta-iri, 22 tipin ise ufak grupta yer aldığı belirtilmiştir (Çizelge 4.5).

Ege bölgesinden seçilen 200 badem klonunun 4'ünün çok iri, 33'ünün iri, 51'nin orta iri ve 78'nin ufak gruplarda yer aldığı rapor edilmiştir (Gülcan 1976b). Benzer çalışmalar yürüten araştırmacılar Kalyoncu (1990) seçilen tiplerden 1 tipin orta-iri ve 11 tipin ufak grupta; Aslantaş (1993) 4 tipin çok-iri, 8 tipin iri, 35 tipin orta-iri ve 73 tipinde ufak grupta; Şimşek (1996) 5 tipin iri, 6 tipin orta-iri ve 3 tipinde ufak grupta ve Yıldırım vd (2007) seçilen tiplerin 9'unun iri, 3'ünün orta iri ve 2'sini ise ufak grupta yer aldığını belirtmişlerdir.

Kabuklu meyve ağırlığı, iç ağırlığı ve iç oranı bakımından ümitvargenotiplerinden elde edilen sonuçlar ülkemizde selekte edilen tiplerle benzerlik gösterirken, standart çeşitlerle karşılaştırıldığında düşük kaldığı görülmektedir. Bunun sebebi, popülasyonu oluşturan tiplerin taş bademler grubunda yer almasından kaynaklanabilir. Endokarp kalınlığı genetik olarak kalitatif özelliklerdendir. Kalıtım derecesi yüksek, çevre şartlarının etkisi oldukça düşük olduğu için menşey materyallerinin bu özellikte olma

ihtimali oldukça yüksektir (Socias i Company 1997; 1998). Endokarp kalınlığı kaliteyi etkileyen en önemli özelliktir. Ülkemizde yetiştirilen taş bademlerin ortalama iç randıman değerlerinin %18-20 arasında değiştiği (Dokuzoğuz vd 1968; Özbek 1978) dikkate alındığında araştırmaya konu olan populasyonun çöğür populasyonu ve bakımsız şartlarda yetiştirildiği düşünülecek olursa, kabuklu ve iç badem ağırlıkları ile iç randımanı değerlerinin kısmen yüksek olduğu söylenebilir. Yıllık bakım şartlarına riayet edilerek yapılacak yetiştiricilikte bu özelliklere ait değerlerin artabileceği belirtilebilir. Badem yetiştiriciliğinde dikkat edilmesi gereken önemli korelasyonlardan birisi çiçeklenme tarihi ile endokarp kalınlığı arasındaki pozitif ilişkidir. Soğuklama ihtiyacı uzun ve düşük sıcaklıkla çiçeklenme periyodu geciken bademlerin endokarp kalınlıkları daha fazladır (Aslantaş 2012). Bu durum dikkate alındığında karasal iklim bölgelerinde geçit kuşağındaki bademlerin endokarp kalınlıklarının fazla ve randımanlarının düşük olması muhtemeldir.

Meyve şeklinin belirlenmesinde kabuklu meyve boyutlarından yararlanılmaktadır. Meyve boyutları, dolayısıyla meyve şekli tiplere ve çeşitlere göre farklılık göstermektedir (Kester and Gradziel 1996). Esas itibariyle badem meyvesi çift sigmoid eğri şeklinde gelişmektedir. İkinci gelişme döneminin sonunda kabuklu meyve boyutları oluşmuş durumdadır. Bu döneme kadarki bitki besleme durumu ve çevre şartları çok önemli etkiye sahiptir (Aslantaş 2012).

İspir ekolojisindeki bademlerin kabuklu meyve boy değerleri 23,8 mm ile 40,2 mm arasında değişirken, genişlik değerleri 13,0 mm ile 25,1 mm arasında, kalınlık değerleri ise 10,8 mm ile 18,3 mm arasında, tamamı sert bademler grubunda yer alan tiplerin, endokarp kalınlıkları ise 1,8 mm ile 5,5 mm arasında tespit edilmiştir (Çizelge 4.3). Kabuklu meyve şekillerinin yaklaşık olarak %90'ı uzun gruplarda yer almıştır (Çizelge 4.3). Sert badem grubundaki badem tiplerinde sutur açıklığı da sözkonusudeğildir. Seçilen 25 badem genotipinin meyve boyu 26,5 mm (İSP 146) ile 35,7 mm (İSP 152) arasında; meyve genişliği 16,1 mm (İSP 111) ile 24,0 mm (İSP 106) arasında; meyve kalınlığı 11,9 mm (İSP 111) ile 16,1 mm (İSP 41) arasında bulunmuştur (Çizelge 4.4). Buna göre ümitvar tiplerinkabuklu meyve şekli 1 tipte uzun-dar, 1 tipte yuvarlak, 9 tipte

kalp ve 14 tipte uzun-oval olarak; meyvenin uç durumu 1 tipte sivri ve diğer tiplerde küt olarak belirlenmiştir (Çizelge 4.9).

Badem meyvesinin nihai şekline tesir eden faktörler şüphesiz genetik yapının çevre şartlarına göre tezahür etmesi şeklindedir. Ayrıca meyvelerin büyüme ve gelişme fizyolojisinde hormon fizyolojisi önemlidir. Çift içlilik durumu ve çağla dönemi badem ve ekolojik şartları meyve boyutlarına değişik şekillerde tesir etmektedir. (Aslantaş 2012). Farklı ekolojilerde yürütülen çalışmalarda genotipe, bakım şartlarına, anaca ve yıllara göre çok değişik bulguların elde edildiği pek çok araştırmacı (Cangi ve Şen 1991; Aslantaş 1993; Kaska vd 1994; Barbera *et al.* 1994b; Bounous *et al.* 1994; Bostan vd 1995; Martins *et al.* 2000; Balta 2002; Yıldırım 2007; Şimşek vd 2010b) tarafından belirtilmiştir.

Bademde kabuklu meyve boyutlarının oluşumuna tesir eden faktörler iç bademin yani tohum boyutlarına da tesir edebilmektedir. İç bademin meyve gelişme eğrisinin ikinci döneminin sonunda oluşan sert kabuğun içerisinde büyüme ve şekillenme şansına sahiptir. Yıllık bakım şartları ve ekolojinin uygunluğu seviyesinde iç badem doluluk oranına sahip olabilmektedir (Aslantaş 2012).

İspir ekolojisinde yetişen iç bademlerin kalınlık ve genişlik indisi sırası ile % 20,80 ile %39,33 ve %36,16 ile %81,27 arasında belirlenmiştir (Çizelge 4.3). Seçilen badem tiplerinin kalınlık indisine göre 16 tanesinin yassı, 9 tanesinin kalınca grupta yer aldığı, genişlik indisine göre ise 2 tipin geniş, 19 tipin genişçe 4 tipin ise dar grupta yer aldığı belirlenmiştir (Çizelge 4.6).

Mevcut literatür ile bulgularımız iç meyve boyutları itibariyle karşılaştırıldığında uyumsuzluk olmadığı görülmektedir. Ancak iç badem doluluğunda önemli olan kalınlık değerinin düşük olduğu belirtilebilir. İdeal veya ideale yakın bakım şartlarında yetiştirilen ve sıcaklık toplamı daha düşük olan yer, yıl ve ekolojik şartlarda iç badem dolgunluğu artarak boyutlarının değişebileceği belirtilmiştir (Aslantaş 2012). İç badem

boyutlarındaki değişkenliğin kalıtımının da kantitatif özellikte olduğu Socias i Company (1998) tarafından vurgulanmıştır.

İç bademin tadı, rengi, tüylülüğü ve boyutları ticari çerezlik badem yetiştiriciliği açısından önemlidir. İç badem acılığı tek gen tarafından kontrol edilen resesif özellikte bir mekanizmaya sahiptir. Acılık veren madde bir şeker türevi olan Amygdalin glikozitidir. Hidrolize olabildiği için acı bademlerin de ticari değeri yüksektir. Bu itibarla bazı seleksiyon çalışmalarında diğer özellikler yönünden üstün tiplerin iç badem tadının acı olması problem teşkil etmemektedir (Aslantaş 2012). Nitekim, yürütölen bu araştırmada “Değiştirilmiş Tartılı Derecelendirme Metoduna” göre seçilen 25 badem tipinden 2 tipin acı (İSP 84, İSP 112), 1 tipin orta tatlılıkta (İSP 152) ve geri kalan 22 tipin tatlı grupta yer aldığı belirlenmiştir (Çizelge 4.7). Önceki araştırmacılar benzer çalışmalarda seçilen tiplerden acı içe sahip olanların varlığından (Gölcan vd. 1990b; Aslantaş 1993; Bounous *et al.* 1994; Şimşek 1996; Balta 2002; Ağlar 2005; Moradi 2006; İmani and Nagoya 2006 ve Yıldırım 2007) bahsetmiştir.

İç badem rengi, büyük ölçüde genetik yapıyla ilgili olmasına rağmen, olgunluk ve kurutma şartlarının da renge etki eden faktörler olduğu bilinmektedir (Gölcan 1976b; Aslantaş 1993). İspir yöresinden seçilen badem tiplerinin 2 tanesinin çok açık, 2 tanesinin açık, 5 tanesinin orta, 12 tanesinin koyu, 4 tanesinin ise çok koyu iç rengi grubunda yer aldığı belirlenmiştir (Çizelge 4.7). Kantitatif karakterlerden olan iç badem renginin kalıtım değeri 0,42’dir (Socias i Company 1998). Yani çevre şartlarının etkisinin olduğu çok açıktır.

İç badem yüzeyinin erken hasat ile buruşukluğunun artmasının yanında asıl buruşukluk ve tüylülüğün bitkinin genetik yapısından kaynaklandığı belirtilmektedir (Gölcan 1976; Dokuzoğuz ve Gölcan 1979; Socias i Company 1997).

Yetiştiricilikte sağlam iç oranının yüksek, çift içlilik oranının düşük olması istenmektedir (Gölcan 1976; Dokuzoğuz ve Gölcan 1979; Gölcan 1985). İstenilmeyen bir özellik olarak bademlerde çift içlilik her ne kadar döllemenin çok iyi olması ve

çiçeklenme dönemindeki düşük sıcaklıklardan kaynaklansa da bu karakter esas itibariyle kalıtsaldır ve kalıtım derecesi de 0,51 olup yüksek değildir (Kester and Gradziel 1996; Socias i Company 1998; Cordeiro *et al.* 1999).

Yukarı Çoruh havzasında yer alan İspir'deki badem popülasyonunda ağaç şekli gruplandırmasında çok yayvan tiperastlanmazken, 15 tipin çok dik, 97 tipin dik, 45 tipin dik-yayvan ve 6 tipin yayvan grupta yer aldığı tespit edilmiştir (Çizelge 4.10). Değiştirilmiş tartılı derecelendirme metoduna göre seçilen 25 badem tipinin ağaç şekli gruplamasında 10 tipin dik, 12 tipin dik-yayvan, 3 tipin yayvan grupta yer aldığı belirlenmiştir (Çizelge 4.11). Her ne kadar diğer badem ağaçlarına göre bu tipler düşük, orta ve yüksek verimli olarak değerlendirilse de, erken çiçek açan tiplere göre verimleri nispetendaha düşük olabilir. Zira, Kester (1965), bademlerde geç çiçeklenme ile verimlilik arasında olumsuz bir korelasyonun var olduğunu bildirmiştir (Dokuzoğuz ve Gülcan 1973).

Meyve türlerinde çeşitler ortaya çıkarılırken, bunların büyüme güçlerinin belirlenmesi ayrıca önem taşımaktadır. Ağacın büyüklüğü, şekli ve büyüme tipi çeşide özgü özellikler olup o çeşidi karakterize eden ağacın tipini belirlemektedir (Gülcan 1976b). Ağacın büyümesini etkileyen esas faktör genetik yapı olması ile birlikte, çevre koşulları (toprak, iklim) ile bahçe kültürel işlemleri (sulama, gübreleme, budama) de büyük ölçüde etkilemektedir (Dokuzoğuz vd 1968; Kesterand Gradziel 1996).

Badem yetiştiriciliğinde özellikle Amerika'da, bademler mekanik olarak hasat edildiği ve kolayca terbiye şekli verildiği için çok yayvan ve fazla dallanan ağaçlar tercih edilmemektedir (Gülcan 1976b; Balta 2002). Bu bakımdan araştırmada ümitvarolarak bulunan tiplerin arzu edilen ağaç şekillerinde olduğu belirtilebilir. Benzer sonuçlar başka çalışmalarda da elde edilmiştir. Nitekim, Dokuzoğuz vd (1968), Ege bölgesinde seçtikleri badem klonlarının dik-yayvan geliştiğini, Gülcan (1976a) ise Batı Anadolu'dan seçtikleri 200 badem klonunun aynı koşullarda yetiştirildiğinde 27'sinin yayvan, 67'sinin dik-yayvan, 78'sinin dik ve 21'inin çok dik büyüme gösterdiklerini bildirmiştir. Kalyoncu (1990), seçtiği badem tiplerinden 5'tipin dik-yayvan, 3 tipin çok

dik, 2 tipin dik ve diğer 2 tipin ise yayvan geliştiğini saptamıştır. Aslantaş (1993), Kemaliye yöresinde incelediği badem tiplerinde çok yayvan olana rastlamazken, 1 tipin çok dik, 54 tipin dik, 47 tipin dik-yayvan, 18 tipin ise yayvan taç şekline sahip olduğunu, Balta (2002), Elazığ yöresinden seçilen badem tiplerinden 54'ünün dik-yayvan, 25'nin dik ve 5'nin yayvan büyüme gösterdiğini belirlerken, Ağlar (2005), incelediği bademlerden 70 tipin yayvan, 34 tipin dik-yayvan, 20 tipin çok yayvan, 16 tipin dik ve 16 tipi de çok dik olarak tanımlamıştır. Yıldırım (2007), Isparta yöresinden seçmiş olduğu badem tiplerinde çok yayvan tiplere rastlamazken 8'inin yayvan, 6'sının dik yayvan büyüme gösterdiğini belirtmiştir.

Yapılan araştırmada ağaç şekli ile ilgili bir genelleme yapmak mümlün görülmemektedir. Zira, bademde bitkinin büyüme özelliğinin kompleks bir yapıya sahip olduğu ve kalıtımının kantitatif özellik arzettiği Socias i Company (1999) tarafından vurgulanmıştır.

Badem genotipleri arasında verimlilik bakımından önemli farklılıklar olabilmektedir. Bir genotipin verimliliği genetik yapı ile ilgili olmakla birlikte, iklim ve kültür şartlarından oldukça etkilenmektedir. Bu bakımdan genotiplerinobjektif olarak karşılaştırılması ancak aynı kültür şartlarında belli bir yaşa geldikten sonra mümkün olabilmektedir (Gülcan 1976b).

İspir yöresinden seçilen ümitvar badem genotiplerinden üç yıl süre ile çiçek yoğunluğu ve verim durumuna göre subjektif olarak belirlenmiştir. Buna göre popülasyondan değerlendirilen 26 tipin düşük, 74 tipin orta, 63 tipin ise yüksek verim potansiyelindeki grupta yer aldığı belirlenmiştir (Çizelge 4.10). Yöreden ümitvar olarak seçilen badem tiplerinin 3 tanesinin orta verimli, 22 tipin ise nispeten yüksek verimli grupta yer aldıkları belirlenmiştir (Çizelge 4.11).

Bu konuda yapılan çalışmalar incelendiğinde benzer sonuçlar görülmektedir. Nitekim, Gülcan (1976b), incelediği 200 kadar genotipin büyük çoğunluğunun orta derecede ve normal verimli gruplara girdiğini, çok az ve az verimli gruptaki klonların ise tüm

populasyonun dörtte biri kadar olduğunu belirtmiştir. Aslantaş (1993) ise selekte ettiği tiplerin 13'ünü kararlı ve yüksek verimli, 4'nü orta verimli ve 3'nü de düşük verimli olarak saptamıştır. Şimşek (1996), 1 tipin verimli, 1 tipin orta düzeyde verimli, 12 tipin ise yüksek verimli olduğunu; Balta (2002), seçtiği badem genotiplerinin önemli bir bölümünün yüksek verimli olduğunu, Yıldırım (2007) ise seçtiği 3 tipin düşük, 4 tipin orta, 7 tipin ise yüksek verime sahip olduğunu belirtmiştir.

Değiştirilmiş Tartılı Derecelendirme Metoduna göre populasyondan seçilen badem genotiplerinin gerçek verimlilik değerleri, ancak standart çeşitlerle aynı kültür şartlarında karşılaştırmalı olarak yetiştirilmeleri sonucunda ortaya konabilir.

5.3. Kimyasal Özellikler

Her ne kadar Değiştirilmiş Tartılı Derecelendirmeye esas olmayan özellikler olsa da, makro ve mikro düzeyde iç bademlerin bileşenleri önemlidir. İspir yöresinden seçilen ümitvar badem tiplerinin kuru madde, organik madde, kül, nem, ham protein, toplam yağ ve toplam şeker içerikleri Çizelge 4.12'de, yağ asidi kompozisyonları ise Çizelge 4.13'de verilmiştir. Seçilen tiplerin tamamında kuru madde %95,30 ile %96,60 arasında; organik madde %96,21 ile %98,21 arasında; kül içeriği %1,79 ile %3,79 arasında; nem içeriği %3,40 ile %4,70 arasında; ham protein içeriği % 12,51 ile %17,82 arasında; yağ içeriği %45,67 ile %58,62 arasında ve toplam şeker içeriği %2,34 ile %6,68 arasında bulunmuştur (Çizelge 4.12).

Calixto *et al.* (1981) tatlı iç bademin %53,37 yağ, %3,05 kül ve %20,51 protein içeriğine sahip olduğunu; Sathe (1992), nem, protein, yağ ve kül içeriğinin sırasıyla %4,35-5,86, %16,42-22,17, %53,59-56,05 ve %2,69-2,93 arasında; Aslantaş (1993), seçilen badem tiplerinin kül içeriğinin %3,11 ile %4,66; nem oranının %3,60 ve %4,39; protein oranının %19,04 ile %24,51; toplam yağ oranının %47,48 ile %56,70; toplam şeker içeriğinin %2,46 ile %4,17 ve toplam organik madde miktarının %95,34 ile %96,89 arasında değiştiğini belirtmiştir.

Barbera *et al.* (1994a) Sicilya (İtalya) ekolojisinde yetiştirilen Ferragnes ve Tuono çeşitlerinin sırasıyla %5,73 ve %6,08 nem, %56,19 ve %52,25 yağ, %22,53 ve %25,85 protein, %3,47 ve %3,19 toplam şeker ve %3,22 ve %3,11 kül içerdiklerini belirlemişlerdir. Aynı çeşitler üzerinde İtalya ekolojisinde yürütülen bir başka çalışma ise Barbera *et al.* (1994b), Ferragnes çeşidinde iç meyve neminin %7,27, protein içeriğinin %23,98, toplam şeker içeriğinin %4,15 ve yağ içeriğinin %54,26; Tuono çeşidinde iç meyve neminin %5,93, protein içeriğinin %23,03, toplam şeker içeriğinin %5,29 ve yağ içeriğinin %53,67 olduğunu tespit etmişlerdir.

Ağar vd (1998) Adana şartlarında yetiştirilen 3 badem çeşidinin (Drake, Nonpareil ve 101-13) taze ve depolandıktan sonraki toplam yağ içeriği ve fraksiyonlarındaki değişimi araştırmışlardır. Kuru ağırlığa göre taze iç bademlerin toplam yağ oranının %52,08 (101-13) ile 54,96 (Drake) arasında, bir yıl soğukta depolanan iç bademdeki yağ oranı %57,49 (Nonpareil) ile %58,83 (101-13) arasında belirlenmiştir. Araştırmacılar soğuk depolarda bir yıl depolandıktan sonra Drake, Nonpareil ve 101-13 genotipinin iç bademlerindeki yağ oranında sırasıyla %2,91, %1,21 ve %11,47 artış belirlemişlerdir.

Balta vd (2001) seçmiş oldukları badem tiplerinin protein içeriklerini %22,2-24,3, toplam yağ içeriklerini %48,7-69,9 ve nişasta içeriklerini %1,57-6,27 arasında; Siamiet *al.* (2002), iç bademlerin yağ içeriği %46,61 ile %55,36 arasında, toplam protein içeriği %16,86 ile %32,55 arasında; Balta (2002), seçtiği badem tiplerinin protein içeriğinin %16,07 ile %31,46 arasında, yağ içeriğinin %25,19 ile %60,77 arasında; Ahrens *et al.* (2005), Carmel, Texas ve Nonpareil badem çeşitlerinin nem içeriklerinin %3,05 ile %4,33, yağ içeriklerinin %43,37 ile %47,50, protein içeriklerinin %20,68 ile %23,30, kül içeriklerinin %3,74 ile %4,56 ve toplam şeker içeriklerinin %5,35 ile %7,45 arasında değiştiğini saptamışlardır. Kodad and Socias i Company (2006), İspanya'da farklı ekolojilerde yetiştirilen 40 badem çeşidinin yağ içeriğinin %55,5 ile %65,4 arasında değiştiğini belirlemişlerdir. Yıldırım (2007) Isparta yöresinden seçilen badem tiplerinin kül içeriklerinin %2,75 ile %3,81 arasında; nem oranının %3,41 ve %4,52 arasında; protein oranının %21,23 ile %35,27 arasında; toplam yağ oranının %44,25 ile %54,68 arasında; Aşkın vd (2007) ise Elazığ ilinden selekte ettikleri 26 badem

genotipinin protein içeriğini %16,07 ile %31,46 ve yağ içeriğinin %25,19 ile %60,77 arasında değiştiğini tespit etmişlerdir.

İspir yöresinden seçilen badem tiplerinin doymamış yağ asidi içeriği %92,75 ile %93,99 arasında; doymuş yağ asidi içeriği %5,12 ile %7,14 arasında değişmiştir. Doymamış yağ asit içeriğinin tamamına yakını oleik ve linoleik asitten oluşmaktadır. Diğer doymamış yağ asitlerinin toplam payı yaklaşık %1 civarındadır. Yağ asitleri fraksiyonundaki oleik asitin payı %68,55 ile %80,13 arasında; linoleikasitin payı %13,77 ile %24,12 arasında belirlenmiştir. Doymuş yağ asit içeriğinin tamamına yakını palmitik ve stearik asitten oluşmaktadır. Diğer doymuş yağ asitlerinin toplam payı yaklaşık %1,5 civarındadır. Yağ asitleri fraksiyonundaki palmitik asitin payı %4,91 ile %5,98 arasında; stearik asitin payı %0,10 ile %1,21 arasında belirlenmiştir (Çizelge 4.13).

Solar *et al.* (1988) hasat zamanında iç bademlerdeki yağ oranı %61 olarak belirlerken, fraksiyonlardan palmitik asit %6,5, palmitoleik asit %0,5, stearik asit %1,5, oleik asit %62,5 ve linoleik asit oranını %29,0 olarak belirlemişlerdir. Benzer şekilde yapılan araştırmalarda Sathe (1992), iç bademin yağ asitlerinden oleik asit %52,44-67,07 ve linoleikasitin %22,05-38,67 arasında olduğunu ve toplam yağ içeriğinin % 90'ının bu iki yağ asidinden meydana getirdiğini belirtmiştir. Barbera *et al.* (1994b), iç bademlerin yağ asiti kompozisyonlarından palmitik, palmitoleik, stearik, oleik ve linoleik asit oranlarını Ferragnes çeşidinde sırasıyla %5,88, %0,88, %1,85, %72,18 ve %19,19 olarak; Tuono çeşidinde ise %6,19, %0,93, %2,09, %71,83 ve %18,91 olarak tespit etmişler ve farklı anaçların yağ asiti kompozisyonunu önemli derecede etkilemediğini bildirmişlerdir.

Kafkas vd (1995) iç bademin bileşimindeki yağın doymuş yağ asitlerinden olan palmitik asitin Pozantı'da %5,76-7,86, Şanlıurfa'da %5,45-6,59; stearik asitin Pozantı'da %1,14-3,04, Şanlıurfa'da %1,42-2,45 arasında; doymamış yağ asitlerinden oleik asitin Pozantı'da %63,01-75,46, Şanlıurfa'da %70,73-77,78; linoleik asitin ise Pozantı'da %15,53-27,75, Şanlıurfa'da %13,63-20,57 değerlerine sahip olduğunu saptamışlardır.

Garcia-Lopez *et al.* (1996) İspanyada yetiştirilen farklı ülkelere ait 19 bademin yağ içeriğinin %53,10 ile %61,70, palmitik asit oranının %4,43 ile %8,12, palmitoleik asit oranının %0,28 ile %0,58, stearik asit oranının %1,12 ile %2,70, oleik asit oranının %56,4 ile %74,8 ve linoleik asit oranının %8,0 ile %28,8 arasında değiştiğini belirlemişlerdir.

Ağar vd (1998) badem yağının bileşenlerinden palmitik asitin %5,78 ile %6,40, palmitoleikasitin %0,46 ile %0,84, stearik asitin %1,42 ile %2,13, oleik asitin %74,37 ile %77,26, linoleik asit miktarının ise %14,68 ile %16,92 arasında değiştiğini saptamışlardır.

Martins *et al.* (2000) bazı badem çeşitlerinde palmitik, palmitoleik, stearik, oleik, linoleik ve linolenik asit değerleri sırasıyla %5,94-7,31, %0,35-0,46, %2,15-3,19, %58,96-70,89, %17,52-29,89 ve %0,03-0,12 arasında değiştiğini; Balta (2002) Elazığ yöresinden seçilen bademlerin yağ asidi bileşenlerinden miristikasitin %0,02-0,07, palmitik asitin %5,46-15,78, palmitoleikasitin %0,36-2,52, stearik asitin %0,80-3,83, oleik asitin %50,41-81,2, linoleikasitin %6,21-37,13 ve linolenikasitin %4,39-11,15 arasında değiştiğini belirtmiştir. Kodad *et al.* (2004), oleik asit içeriğinin %66,8-76,2 arasında, linoleik asit içeriğinin %15,1-24,3 arasında; Yıldırım (2007), palmitik asit oranını %6,18 ile %8,06, palmitoleik asit oranını %0,33 ile %0,91, stearik asit oranını %1,20 ile %2,50, oleik asit oranını %64,60 ile %75,47, linoleik asit oranını %16,05 ile %24,06 arasında; Aşkın vd (2007), genotiplerin iç bademlerinin %5,46-15,78 palmitik asit, %0,36-2,52 palmitoleik asit, %0,80-3,83 stearik asit, %50,41-81,20 oleik asit ve %6,21-37,13 linoleik asit içerdiklerini; Kodad and Socias i Company (2008), oleik asit içeriğinin %63 ile %78 ve linoleik asit içeriğinin %12 ile %27 arasında olduğunu belirtmişlerdir.

Bademlerin makro ve mikro düzeydeki içerikleri mevcut literatür dahilinde değerlendirildiğinde oldukça geniş bir varyasyonun söz konusu olduğu ifade edilebilir. Konsanre gıda konumundaki bademin bileşimi şüphesiz genetik potansiyel, bakım ve ekolojik şartların kümülatif etkisi ile şekillenebilmektedir. Genellemenin olmamasıyla

beraber sıcaklık toplamı yüksek olan yörelerde yetiştirilen bademlerin toplam yağ ve oleik asit içeriği daha yüksektir. İç randımanı düşük olan bademlerin yağ içerikleri de daha düşük seviyede kalmaktadır. İç bademin gelişmesinde yağ metabolizması protein metabolizmasından sonra aktif nitelik kazanmaktadır. Badem genotiplerinde de toplam yağ içeriğinin hasada yakın zamanda veya sonrasında artış gösterdiği ve ham protein içeriği ile yağ içeriğinin ters bir ilişki içerisinde olduğu Aslantaş (2012) tarafından belirtilmektedir.

5.4. Moleküler Özellikler

Farklı türler veya aynı tür içersine giren çeşitlerin kalıtım şekillerini ortaya koymak için morfolojik (çiçek rengi gibi fenotipik), biyokimyasal (izoenzimler gibi) ve DNA düzeyinde (moleküler belirteçler) markırlardan yararlanılmaktadır (Yıldırım ve Kandemir 2001). Moleküler markırlar çevre faktörlerinden etkilenmezler, çekirdek ve farklı kalıtım şekline sahip kloroplast ve mitokondri gibi organel genomlarla ayrı ayrı çalışılabilir, genetik değişiklikleri daha fazla yansıtırlar, her bir ebeveynden gelen farklı karakterler tespit edilebildiği için bitkilerin genetik orijini tespit edilebilir ve DNA'yı elde etmek için az miktarda bitki dokusu gerektirmesi, stabil olması, sonsuz sayıda moleküler markır elde edilebilmesi gibi avantajlara sahiptir (Williams *et al.* 1990; Gülşen ve Mutlu 2005). Temelde, iki farklı DNA markır tekniği bulunmaktadır (Gülşen ve Mutlu 2005). Birincisi DNA hibridizasyonuna dayalı RFLP, ikincisi PCR'adayalı RAPD, SSR, AFLP, ISSR, SCAR, CAPS ve SRAP DNA markırtekniklerini içermektedir. Bu teknikler meyvecilikte etkin bir şekilde kullanılmaktadır.

Ülkemizde ve diğer ülkelerde yapılan moleküler çalışmalardan belirlenen primerler ile yapılan RAPD analizi için seçilerek kullanılan 30 primeramplifikasyonları sonucunda toplam 111 polimorfizimbantelde edilmiştir. Polimorfizim gösteren bu bantlardan polimorfik bant sayısı en fazla 7 adet ile OPA 07 ve OPA 10 primerlerinden elde edilirken, en az bant sayısı 1 adet OPM 11 ve OPR 16 primerlerinden elde edilmiştir. İncelenen badem genotipleri arasındaki benzerlik oranları itibariyle en düşük genetik mesafe düzeyi 0,46 ile 25 İSP 96 ve 25 İSP 161 arasında saptanırken, en yüksek genetik

mesafe düzeyi 0,79 ile 25 İSP 10 ve 25 İSP 121 tipleri arasında saptanmıştır (Çizelge 4.42).

İspir ekolojisinden seçilen 25 badem tipine ilave olarak Gülcan II (300-1) çeşidi ile toplam 26 genotiple yapılan DNA analizine ait dendogram 2 ana grup ve 5 alt gruptan oluşmuştur. 1. ana grupta 25 İSP 41 nolu tip yer alırken, 25 genotip 2. ana grubu oluşturmuştur. 2. ana gruba giren 5 alt grup kendi içinde dallanmış olup 1. alt grup 25 İSP 107 tipinden; 2. alt grup 25 İSP 89 ile 25 İSP 47 tiplerinden; 3. alt grup 25 İSP 112 ile 25 İSP 121 tiplerinden; 4. alt grup 25 İSP 45 tipinden ve 5. alt grup ise geri kalan tiplerden oluşmaktadır. Dendogramın 2. ana grubunun 5. alt grubunda seçilen badem tipleri ile menşei Ege bölgesi olan Gülcan II (300-1) çeşidi ile benzer genetik işaretleri taşıdığı belirlenmiştir (Çizelge 4.29).

Gerek ülkemizde gerekse diğer ülkelerde bademle ilgili yürütülen çalışmalar incelendiğinde moleküler analiz metodlarından RAPD tekniğinin kullanıldığı görülmektedir. Resta *et al.* (1998b); Woolley *et al.* (2000); MirAli and Nabulsi (2003); Kiani *et al.* (2006); Shiran *et al.* (2006); Kadri *et al.* (2006) ve Nikoumanesh *et al.* (2011) bu tekniğin bademlerin tanımlanmasında etkili ve yeterli olduğunu belirtmişlerdir.

Resta *et al.* (1998a) Güney İtalya'da Apulia ve Sicilya'da yetiştirilen Fransa, ABD, İspanya ve Rusya orijinli 29 badem çeşidinde ve 9 *Amygdalus webbii* tipinde RAPD tekniğini uygulayarak moleküler tanımlama yapmışlardır. 60 primerin denendiği çalışmada 284'ü polimorfik (%60,4 polimorfik oranı) olmak üzere toplam 470 bant elde edilmiştir. RAPD analizleri ile badem genotipleri orijinlerine göre dört gruba ayrılmıştır. Birinci grupta Apulia ve Sicilya çeşitleri yer almış ve bu badem çeşitleri arasında 0,72-0,88 oranında benzerlik tespit edilmiştir. Fransa, ABD ve Rusya orijinli badem çeşitlerinin bulunduğu ikinci grup ise benzerlik düzeyi 0,75-0,89 olarak saptanmıştır. Üçüncü grupta 1 ABD ve 2 Sicilya badem çeşidi yer almış ve bu gruplar arasında benzerlik düzeyi 0,88-0,89 olmuştur. *Amygdalus webbi* genotiplerinden oluşan

dördüncü gruptaki ve bu genotipler arasında 0,72-0,93 oranında benzerlik düzeyi tespit etmişlerdir.

Bartolozzi *et al.* (1998) 17 badem genotipi ve 1 şeftali çeşidi arasındaki akrabalık durumunu belirlemek için 37 RAPD markır kullanmışlardır. Kendiyle uyumsuz olması ve yabancı tozlanmasına karşılık bademde genetik çeşitlilik sınırlı bulunmuştur. Benzerlik indeksi bireylerin aynı bantı taşımasına göre hesaplanmış ve badem genotiplerinin en düşük 0,75 oranında benzerlik gösterdiğini belirtmişlerdir. Badem genotipleri ile şeftali arasında ise 0,42 oranında benzerlik düzeyi saptamışlardır.

Küden vd (2004) ülkemizden seçilen erken ve geç çiçeklenme özellikleri gösteren bazı badem tip ve çeşitlerinde RAPD markırlarının kullanarak genetik tanımlama yapmışlardır. Kullanılan 11 adet primerden 107 bant elde eden araştırmacılar, 94 adedinin polimorfik olduğunu belirtmişlerdir.

Bu araştırma 13 badem genotipinde genomik DNA amplifikasyonunun 15 RAPD primerleri kullanılarak tespit edildiği araştırmada, meydana gelen 65 banttan 32'si (%49,23) polimorfik bulunmuştur. Bu çalışma kapsamında, genotiplerinin çoğu tek bir markır ile tanımlanamazken ancak bir dizi markır olan OPP-10, OPP-14, OPP-15 ve OPP-19 ile elde edilen tek bantlı genotiplerin geri kalanından olan GP-10 ve GP-14 genotipleri kesin bir şekilde tanımlanmıştır. 13 genotip arasındaki benzerlik katsayısı 0,66-0,95 arasında değişmiştir. Benzerlik katsayısı hakkındaki dendogram temelli UPGMA yapılandırılmış ve 13 genotiporjinlerine göre farklı alt grup içerisinde sınıflandırılmıştır (Sharma and Sharma 2010).

Badem genotiplerinin genetik akrabalığının belirlendiği pek çok araştırmada kullanılan metot veya türe ait özel hususiyetlerden dolayı genetik çeşitliliğin orijinlere göre kısmen değişmekle beraber, sınırlı kaldığı söylenebilir. İslah çalışmalarında moleküler karakterizasyonun her zaman morfolojik karakterizasyona paralellik göstermediği bilinmektedir. Nitekim, İspir yöresinden seçilen badem genotipleri ile ilgili karakterizasyonlar da paralellik söz konusu olmamıştır. Ancak Yank *et al.* (2009) 18

badem çeşidi ile Çin’de yaptıkları çalışmada moleküler sınıflama ile morfolojik sınıflandırmanın paralellik gösterdiğini belirtmişlerdir.

İspir ekolojisinden 3 yıllık çalışma ile tespit edilen 25 badem genotipinin geç çiçeklenme, meyve kalitesi ve değişik stres şartlarına dayanıklılık açısından önemli genetik materyaller olduğu ve yörede biyoçeşitliliği tehdit eden yatırımların yoğunluğu dikkate alındığında acilen koruma altına alınması ve değerlendirilmesi gerekmektedir. Populasyon üzerinde yapılan ve tez olarak sunulan bu çalışmada belirlenen ümitvar badem tiplerinin aynı bakım şartlarında ve standart çeşitlerle mukayeseli olarak yetiştirilip gerekli değerlendirmeler planlanmalıdır.

KAYNAKLAR

- Abdallah A., Ahumada, M.H. and Gradziel T.M.,1998. Oil Content and Fatty Acid Composition of Almond Kernels from Different Genotypes and California Production Regions. *Journal of The American Society for Hort. Science*, 123 (6), 1029-1033.
- Ağar, T., Kafkas, S., Kaşka, N., 1998. Effect of Cold Storage on The Kernel Fatty Acid Composition of Almonds. *Acta Horticulturae*, 470: 349-358.
- Ağlar, E., 2005. Pertek (Tunceli) Yöresi Bademlerinin Seleksiyonu. (Yüksek Lisans Tezi), Yüzüncüyıl Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Van.
- Ağlar, E., Balta, F., 2007. Pertek (Tunceli) Yöresi Badem Seleksiyonu. V. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi.4-7 Eylül 2007: 681-686, Erzurum.
- Ahrens, S., Venkatachalam, M., Mistry, A.M., Lapsley, K., Sahte, S.K., 2005. Almond (*Prunus dulcis L.*) Protein Quality. *Plant Foods for Human Nutrition*. 60:123-128p.
- Aka-Kaçar, Y., 2001. Türkiye’de Yetiştirilen Önemli Kiraz (*Prunus Avium L.*) ve Vişne (*Prunus Cerasus L.*) Çeşit ve Tiplerinin DNA Parmakizi Yöntemi ile Sınıflandırılması, Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Kod No: 640, Adana, Türkiye.
- Aka-Kaçar, Y., 2003. Bitkilerde DNA İzolasyonu. *Alata Bahçe Kültürleri Araştırma Enstitüsü Dergisi* 2:1-3.
- Akça, Y., Ceylan, S., 1996. Tatlı Ve Acı Badem Tohumlarından Yetiştirilen Badem Çöğür Anaçlarının Anaçlık Özelliklerinin Karşılaştırılması Üzerine Bir Araştırma. *Fındık ve Diğer Sert Kabuklu Meyveler Sempozyumu*, 10-11 Ocak 1996: 402- 408, Samsun.
- Akçay, M.E., Tosun, İ., 2005. Bazı Geç Çiçek Açan Yabancı Badem Çeşitlerinin Yalova Ekolojik Koşullarındaki Gelişme ve Verim Davranışları. *Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 36: 1-5.
- Akkaya, M.S., Bhagwat, A.A. and Cregan, P.B. 1992. Length polymorphism of simplesequence repeat DNA in soybean. *Genetics* 132; 1131-1139.
- Anonim, 1969. Türk Standardı, Yağlı Tohum Küspelerinde Dietil Eter ile Ekstrakte Edilebilen Yağın Tayini, TS 765.
- Anonim, 1983. Gıda Maddeleri Muayene ve Analiz Yöntemleri Kitabı. Tarım orman ve Köyişleri Bakanlığı, Gıda İşleri Genel Müdürlüğü. Genel Yayın No: 65 Özel Yayın No: 62-105, 736 s, ANKARA.
- Anonymous, 1986. The Analyzis of Agricultural Materials. Amanual of The Analytical Methods Used by The Agricultural Development and Advisory Service. Reference Book 427, p 248, London.
- Anonim, 2005. Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO). (<http://www.fao.org>).
- Anonim, 2008. Türk Standardı, Bal- Fruktoz, Glukoz, Sakaroz, Turanoz ve Maltoz Muhtevası Tayini- Yüksek Performanslı Sıvı Kromatografisi (HPLC) Metodu, TS 13359.
- Anonim 2011 <http://tr.wikipedia.org/wiki/%C4%B0spir> 24.11.2011

- Anonim 2012. Erzurum Meteoroloji Müdürlüğü.
- Anonim, 2013. TUIK, <http://tuikapp.tuik.gov.tr/bitkiselapp/bitkisel.zul> 19.05.2013.
- Aslantaş, R., 1993. Erzincan İli Kemaliye İlçesinde Doğal Olarak Yetişen Bademlerin (*Amygdalus communis L.*) Seleksiyon Yoluyla Islahı Üzerinde Bir Araştırma (Yüksek Lisans Tezi), Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Erzurum.
- Aslantaş, R., Güteryüz, M., 1995. Erzincan'nın Kemaliye İlçesinde Doğal Olarak Yetişen Bademlerin (*Amygdalus communis L.*) Seleksiyon Yoluyla Islahı Üzerinde Bir Araştırma. Türkiye II. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi, Cilt I: 375-379, Adana.
- Aslantaş, R., Güteryüz, M., 1999. Almond Selection In Microclimate Areas Of Northeast Anatolia. XI. Grempa Meeting On Pistacios And Almonds. Univ. of Harran, Faculty of Agric.-Pistacio Research and Application Center. 1-4 September 1999, Şanlıurfa.
- Aslantaş, R., Güteryüz, M., Turan, M., 1999. Some Chemical Contents Of Selected Almond (*Prunus amygdalus Batsch.*) Types. XI. Grempa Meeting on Pistacios and Almonds, Univ. of Harran, Faculty of Agric.-Pistacio Research and Application Center 1-4 September 1999: 347-350, Şanlıurfa.
- Aslantaş, R., Karakurt H., 2007. Rakımın Meyve Yetiştiriciliğinde Önemi ve Etkileri. Alinteri 12(2): 31-37.
- Aslantaş, R., 2012. Sert Kabuklu Meyve Türleri Ders Notları. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi. ERZURUM.
- Assaf, R., 2000. Increasing Yields And Profitability of Almond Culture In İsrail. Nucleus 9:13-15.
- Aşkın, M.A., Balta, M.F., Tekintaş, F.E., Kazankaya, A., Balta, F. 2007. Fatty Acid Composition Affected by Kernel Weight Almond (*Prunus dulcis* (Mill.) D.A. Webb.) Genetic Resources. Journal of Food Composition and Analysis, 20 (1), 7-12.
- Atlı, H.S., Açar, İ., Arpacı, S., Akgün, A., Aydın, Y., Bilim, C., 2005. Yerli Ve Yabancı Değişik Badem Çeşitlerinin GAP Bölgesi Sulu Koşullarında Gelişme, Meyveye Yatma, Verim ve Bazı Kalite Değerlerinin Karşılaştırılması. GAP IV. Tarım Kongresi, 21-23 Eylül 2005:1310-1313, Şanlıurfa.
- Ayadi, M. Ghrab, M. Gargouri, K. Elloumi, O. Zribi, F. Ben Mimoun, M. Boulares, CH. Guedri W., 2006. Kernel Characteristics of Almond Cultivars under Rainfed Conditions. Acta Hort. 726: 377-381.
- Balta, F., Yarılgaç, T., Balta, F., 2001. Fruit Characterstics Of Native Almond Selections From The Lake Van Region (Eastern anatolia, Turkey). Journal American Pomological Society, 55: 58-61.
- Balta, M.F., 2002. Elazığ Merkez ve Ağın İlçesi Bademlerinin (*Prunus amygdalus L.*) Seleksiyon Yoluyla Islahı Üzerinde Araştırmalar. (Doktora Tezi), Y.Y.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Van.
- Balta, M.F., Aşkın, M.A., Yarılgaç, T., Kazankaya, A., 2003. Maden İlçesinde Doğal Olarak Yetiştirilen Bademlerin Meyve Özellikleri. Türkiye IV. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi, 252-256, Antalya.
- Barbera, G., La Mantia, T., Monastra, F. De Palma, L. Schirra, M., 1994a. Response of Ferragnes and Tuono Almond Cultivars to Different Environmental Conditions

- in Southern Italy. I International Congress On Almond, Acta Horticulturae 373: 125-128.
- Barbera, G., Di Marco, L., La Mantia, T., Schirra, M., 1994b. Effect Of Rootstock on Productive and Qualitative Response of Two Almond Varieties. I International Congress On Almond, Acta Horticulturae 373: 129-134.
- Bartolozzi, F., Walburton, M. L., Arulsekhar, S. and Gradziel, T. M., 1998. Genetic Characterization and Relatedness Among California Almond Cultivars and Breeding Lines Detected by Randomly Amplified Polymorphic DNA (RAPD) Analysis. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 123 (3): 381-387.
- Barut, E., 1999. Almond growing in Bursa Vicinity. XI. Grempa Meeting on Pistacios and Almonds, Univ. of Harran, Faculty of Agric.-Pistacio Research and Application Center 1-4 September 1999, Şanlıurfa (Turkey).
- Bayazit, S., Sümbül, A. 2011. Hatay İli Bademlerinin (*Prunus dulcis* Mill) Seleksiyon yoluyla Islahı. Türkiye VI. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi, 04-08 Ekim 2011, Şanlıurfa.
- Bayraklı, F., 1986. Toprak ve Bitki Analizleri. 19 Mayıs Üniv. Ziraat Fak. Yay. No: 17, 199 s. Samsun.
- Berloo, R., 2000. Use of Molecular Markers in Plant Breeding. Landbouwniversiteit Wageningen Univ. The Netherlands.
- Bolat, İ., Pilavcı, B., 2001. Güneydoğu Anadolu Bölgesinde Yetiştirilen Badem Ve Kayısıda Tohum Taslağı Gelişiminin İncelenmesi. I. Sert Çekirdekli Sempozyumu, 25-28 Eylül 2001:221-226, Yalova.
- Bostan, S.Z., Cangı, R., Oğuz, H.İ., 1995. Akdamar Adası Bademlerinin (*P. amygdalus* L.) Seleksiyon Yoluyla Islahı Üzerine Araştırmalar. Türkiye II. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi, Cilt I, 370-374, Adana.
- Bounous, G., Paglietta, R., Peano C., 1994. Collection and Evaluation of Almond Germplasm in Piemonte. I International Congress on Almond, Acta Horticulturae 373: 119-124.
- Budak, H., Bölek, Y., Dokuyucu, T., Akkaya, A., 2004. Potential Uses Of Molecular Markers In Crop Improvement. KSU Jor. of Science and Engineering 7(1); 75-79.
- Çağlar, S. Kaşka, N., Nikpeyma, Y., 2003. Kahramanmaraş'ta Badem Tarımının Geliştirilmesi Üzerinde Araştırmalar. TÜBİTAK No:2165, 17s, Kahramanmaraş.
- Çağlayan, M.Y. 1981. Şu Bizim İspir. Ünal Matbaası, 139s, İstanbul, TÜRKİYE.
- Calixto, F.S., Bauza, M., Martinez de Toda, F., Argamenteria, A., 1981. Amino Acids, Sugars and İnorganics Elements in the Sweet Almond (*P. Amygdalus*). J. Agric. Food Chemical. 29: 509-511.
- Canlı, A.F., 2008. Progress In Genetic Mapping Of *Prunus* Species. Erciyes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi 24 (1-2): 414 – 424.
- Cangı, R., Şen, S.M., 1991. Vezirköprü ve Çevresinde Yetiştirilen Bademlerin Seleksiyon Yoluyla Islahı Üzerine Araştırmalar. Y.Y.Ü. Ziraat Fak. Dergisi (1/3):131- 152s, VAN.
- Cemeroğlu, B., 1982. Meyve ve Sebze İşleme Endüstrisinde Temel Analiz Metotları. Biltav Üniversite Yayınları serisi No: 02-2, 381s, Ankara.
- Cordeiro, V., Oliveira, M., Ventura, J., Monteiro, A., 1999. Study of Some Physical Characters and Nutritive Composition of The Portuguese's (Local) Almond Varieties. XI. Grempa Meeting on Pistacios And Almonds. Univ. of Harran,

- Faculty of Agric. Pistacio Research and Application Center 1-4 September 1999, p: 333-337Şanlıurfa (Turkey).
- Curtillas, A.M. 1982. Blooming Time of Almond Varieties. *Anales Dell' Instituto Nacional de Investigaciones Agrarias Serie: Agricola*, 19 (2): 23-32.
- Çalışkan, M. 2005. Rapd Analizi İle Güllerde (*Rosa Sp.*) Genetik Tanımlama. (Doktora Tezi). Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Ana Bilim Dalı, 81 s, ANKARA
- Damyar, S. and Hassani D., 2006. Evaluation of Almond Cultivars in Karaj. *Acta Hort*: 726, 105-108
- Dicenta, F., Garcia, J.E. and Carbonell, E.A., 1993. Heritability of flowering, productivity and maturity in almond. *Journal of Horticultural Science*, 68: 113-120.
- Dicenta, F., Gusano, M.G., Ortega, E., Gomez, P.M., 2005. The possibilities of early selection of late-flowering almonds as a function of seed germination or leafing time of seedlings. *Plant Breeding*, 124: 305-309.
- Do, N. and Adams, R.P. 1991. A simple technique for removing plant polysaccharidescontaminants from DNA. *BioTechniques* 10; 162–166.
- Dokuzoğuz, M., Gülcan, R., Atila, A., 1968. Ege Bölgesi bademlerinin Seleksiyon Yoluyla Islahı Üzerinde Araştırmalar. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları No:148, 39s, 109İzmir.
- Dokuzoğuz, M., Gülcan, R., 1973. Ege Bölgesi Bademlerinin Seleksiyon Yoluyla Islahı ve Seçilmiş Tiplerin Adaptasyonu Üzerinde Araştırmalar. Tübitak, Toag yayınları No:22, 28s,Ankara.
- Dokuzoğuz, M., Gülcan, R., Karakır, N., 1979. Seçilmiş Badem Tiplerinin Mukayesesi ve Standardizasyonu Üzerinde Araştırmalar. Tübitak No:203, 39s,İzmir.
- Dokuzoğuz, M., Gülcan, R., 1980. Türkiye Badem Üretiminin Geliştirilmesi. I. Seleksiyon ve Adaptasyon. Tübitak sonuç raporu No:306, 32s, İzmir.
- Doyle, J.J. and Doyle, L.H. 1988. Isolation of plant DNA from fresh tissue. *Focus* 12(1); 13-15.
- Düzgüneş, O., Kesici, T., 1983. İstatistik Metotları. Ankara Üniv. Ziraat Fak. Yayınları 861, Ders Kitepleri 218 s. Ankara.
- Ergül, A., 2000. Asmalarda (*Vitis vinifera L.*) Genomik DNA Parmak İzi Analizi İle Moleküler Karakterizasyon. (Doktora Tezi) A. Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı. 86 s., Ankara.
- Eti, S., Paydaş, S., Küden, A.B., Kaşka, N., Kurnaz, Ş., Ilgın, M., 1993. Çukurova Koşullarında Yetiştirilen Bazı Badem Çeşitlerinin Döllenme Biyolojisi ve Embriyo Gelişimi Üzerine Araştırmalar. Tübitak No:675, 93s,Adana.
- Fang, D.Q., Roose, M.L., Krueger, R.R., Federici, C.T., 1997. Fingerprinting Trifoliate Orange Germplasm Accessions with Isozymes, RFLPs, and Inter-Simple Sequence Repeats. *Theo. Appl. Genet.* 95: 211-219.
- Fang, G., Hammer, S., Grumet, R., 1992. A Quick and Inexpensive Method for Remowing Polysaccharides from Plant Genomic DNA. *Biotecniques* 13(1): 52-56
- Felipe, A., 1978. Flowering Time of Almond Cultivars. *Horticultural Abst.*, 48(9): 7826
- Frank, A.L., 1975. *Basic Food Chemistry*. The Avi Publishing Company. Inc. Wesport, Connecticut, USA.

- Garcia-Lopez, C., Grane-Teruel, N., Berenguer-Navarro, V., Garcia-Garcia, J.E., Martin- Carralat, M.L., 1996. Major Fatty Acid Composition of 19 Almond Cultivars of Different Origins. A Chemometric Approach. *J. Agric. Food Chem.* 44, p: 1751-1756.
- Gercekcioglu, R., Güneş, M., 1999. A research on improvement of almond (*P. amygdalus L.*) by selection of wild plants grown in Tokat central district. XI. Grempa Meeting on Pistacios and Almonds, Univ. of Harran, Faculty of Agric.-Pistacio Research and Application Center 1-4 September 1999, Şanlıurfa (Turkey).
- Giongio, D:D., 1980a. Flowering Time of Ninety-two Almond Cultivars Determined in Four Year Observations in the Gerplasm Bank at Bitetto (Bari) *Annali Dell'Instituto Sperimentale Agronomico.* p: 133-147.
- Giongio, D:D., 1980b. Prime Osservazioni Su 60 Selizioni Di Mondorlo Costituite Dall'Instituto Sperimentale Agronomico Di Bari. *Annali Dell'Instituto Sperimentale Agronomico.* p: 149-150.
- Godını, A., Barbera, G., Catania, F., Insero, O., Mattatelli, B., Palasciano, M., Senesi, E., 1999. The Italian almond evaluation Project. . XI. Grempa Meeting on Pistacios and Almonds, Univ. of Harran, Faculty of Agric.-Pistacio Research and Application Center 1-4 September 1999, p: 123-128, Şanlıurfa (Turkey).
- Gogorcena, Y. and Parfitt, D. E., 1994. Evaluation of RAPD Marker in Consistency for Detection of Polymorphism Apricot. *Scientia Horticulturae*, 59: 163-167.
- Gönül, M., Altuğ, T., Boyacıoğlu, D., Noka, Ü., 1988. Gıda Analizleri. Ege Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Çoğaltma Yayın No:64, 179s, İzmir.
- Grasselly, C., 1990. Almond Production in France. *Nut Production and Industry in Europe, Near East and North Africa. Reur Tech. Series 13:* 169-172.
- Grassely, C., 1994. Almond Breeding In Different Countries. *Nucis 2:* 2-3.
- Gradziel, T.M. and Kester, D.E., 1996. Almond Production Manuel (Ed: W.C. Micke) Genetic Improvements. Univ. of California, Divison of Agric. and Natural Resources, Publication, 3364, 70-75.
- Gülcan, R., 1976a. Badem çiçek organlarında morfolojik bir araştırma. *Ege Üniv. Ziraat Fakültesi Dergisi*, 13(3), 361-377.
- Gülcan, R., 1976b. Seçilmiş Badem Tipleri Üzerinde Fizyolojik ve Morfolojik Araştırmalar. *Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları No:310*, İzmir, 72s.
- Gülcan, R., 1985. Descriptor List For Almond (*Prunus amygdalus*). *International Board For Plant Genetics Reseources (IBPGR)*, 30p.
- Gülcan, R., Dokuzoğuz, M., Aşkın, A., Mısırlı, A., 1989. Evaluation of selected almond clones. 5-8 Semtember BRNO, 111, Czechoslovakia.
- Gülcan, R., Aşkın, A., Gündoğdu, M., 1990a. A Project on hybridization of almond species. *GREMPA*, 26-27 Juin 1990, Nimes, France.
- Gülcan, R., Aşkın, A., Mısırlı, A., 1990b. Characterization And Evaluation Of Collected Almond Material From South And South-East Of Turkey. *Nut Production and Industry in Europa Near East and North Africa. Reur Technical Series. 13*, 357-364.
- Güleryüz, M., Aslantaş, R., 1997. Amygdalin glikozitinin önemi, kalıtımı, biyosentezi ve hidrolizasyonu. *Atatürk Üniv. Zir. Fak. Dergisi.* 28(4), 656-661.

- Güteryüz, M., Aslantaş, R., Pırlak, L., 1998. Oltu ve Çevre İlçeleri Meyveciliğin Bugünkü Durumu ve Geliştirilmesi. Geçmişten Geleceğe Oltu ve Çevresi Sempozyumu. 1-3 Temmuz 1998. S: 447-457, Erzurum.
- Gülşen, O., ve Mutlu, N., 2005. Bitki Biliminde Kullanılan Genetik Markırlar ve Kullanım Alanları alatarım. 4 (2): 27-37
- Gündoğdu, K., 2000. Tokat İlinden Selekte Edilen Bazı Badem Tiplerinin (*Prunus amygdalus L.*) Yağ Asitleri Tayini. Gaziosmanpaşa Üniv. Fen Bilimleri Enstitüsü (Yüksek Lisans Tezi) Biyoloji Anabilim Dalı, 32 s, Tokat.
- Hokanson, S.C., Lamboy, W.F., Szewc-Mcfadden, A.K. and Mcferson, J.R. 2002. Microsatellite (SSR) Variation in a Collection of Malus Apple Species and Hybrids. Euphytica, 118: 281-294.
- İmani, A., Nagoya, R., 2006. Characterization and Evaluation of Almond Genotypes from Gazvin Province. Acta Hort. (726): 123-126
- Jarvis, P., Lister, C., Szabo, V., Dean, C., 1994. Integrat on of CAPs Markers into the RFLP Map Generated Using Recombinant Inbred Lines of Arabidopsis thaliana. Plant Mol. Biol. 24: 685-687.
- Kaçar, B., 1984. Bitki Besleme ve Uygulama Kılavuzu, 39-46 s, Ankara.
- Kadkhodaei, S., Aghdai, S.R.T., Grigorian, V., Moghadam, M., Hashemi, S.M.M., 2005. A Study on Genetic Variation Among some Wild Almond Species Using RAPD Markers. Acta hort, 726: 93-98
- Kadri, K., Snoussi, H., Mübarek, B. and Ben Abdallah, A., 2006. Using RAPD Markers to Assess the Genetic Diversity of Almond Trees (*Prunus dulcis* Mill.). Agricultures, 15 (2): 195-202.
- Kafkas, S., Açar, İ.T., Kaşka, N., Tatar, Y., 1995. Pozantı-Kamışlı Vadisi Ve Şanlıurfa-Koruklu'da Adaptasyon Çalışmaları Yapılan Bazı Yerli ve Yabancı Kökenli Badem (*Amygdalus Communis L.*) Çeşitlerinin Lipid Karakterizasyonları Üzerinde Çalışmalar. Türkiye II. Bahçe Bitkileri Kongresi, Cilt I, s: 398-402, Adana.
- Kalyoncu, İ.H., 1990. Konya Apa Baraj Gölü Çevresinde Yetiştirilen Üstün Özellikli Badem (*Prunus amygdalus L.*) Tiplerinin Belirlenmesi Üzerine Bir Seleksiyon Çalışması (Yüksek Lisans Tezi), Ondokuz Mayıs Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, 69 s, Samsun.
- Karadeniz, T., Balta, F., Cangı, R., Yarılgaç, T., 1996. Adır Adası (Vangölü) Bademlerinin (*Amygdalus Communis L.*) Seleksiyon Toluyla Islahı. I. Fındık ve Diğer Sert Kabuklu Meyveler Sempozyumu, s: 338-343, Samsun.
- Karadeniz, T., Erman, P., 1996. Siirt'te Yetiştirilen Bademlerin (*Amygdalus Communis L.*) Seleksiyonu. I. Fındık ve Diğer Sert Kabuklu Meyveler Sempozyumu, 10-11 Ocak, O.M.U. Ziraat Fakültesi, s: 324-331, Samsun.
- Kaşka, N., Küden, A.B., Küden, A. 1993. Özellikle Geç Çiçek Açan ve Bazı Yerli Badem Çeşitlerinin Adana ve Pozantı'da Yetiştirilmeleri Üzerinde Araştırmalar. Tübitak sonuç raporu No:674, Adana, 48s.
- Kaşka, N., Küden, A. B., Küden, A., 1993. Türkiyenin Çesitli Bölgelerinden Seçilmiş Badem Tiplerinin Adana Ekolojik Kosullarına Adaptasyonu Üzerinde Çalışmalar. Doğa 17(1): 97-109.
- Kaşka, N., Küden, A., Küden, A.B. 1994. Almond Production in Southerast Anatolia. Acta Hort: 373: 253-258.

- Kaşka, N., Küden, A.B., Küden, A., 1998. Performances of some local and foreign almond cultivars in South East Anatolia. Advanced Course. Production and Economics of Nut Corps. 18-29 May 1998, 1-5s, Adana.
- Kaşka, N., Özcan, Z., 2001. Performances Of Spanish And French Almond Varieties In The GAP Region. Abst. Nucis10, p: 40, Şanlıurfa, Turkey.
- Kaska, N., Yesilkaynak, B., Yılmaz, K.U., 2002. Comparison of Growth, Flowering, Fruit Density and Yield of Late Flowering Turkish and Foreign Almond Cultivars under Irrigated Conditions in the South East Anatolia Ecological Conditions in Kahramanmaraş Region. Acta Hort: 591: 465-472.
- Kaşka, N., Özcan, Z., 2005. Nürmet badem bahçesi 6 yaşında. GAP IV. Tarım Kongresi, 21- 23 Eylül, 167-169 s, Şanlıurfa.
- Kester, D.E., 1965. Inheritance Of Time Of Bloom In Certain Progenies Of Almond. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. 87: 214-221
- Kester, D.E., Raddi, P., Asay, R., 1973. Correlation among Chilling Requirements for Germination, Blooming and Leafing in Almond (*Prunus Amygdalus* Batsch). Genetics 72 (2,2): s 135.
- Kester, D.E., and Assay, R., 1975. Almonds. (Eds. Janick, J.; Moore, J.N.). Advances in Fruit Breeding Purdue University Press; Westlafayette, pp. 387-419, İndiana.
- Kester, D. E., Gradziel, M., Grassely, Ch., 1991. Almonds (*Prunus*). Genetic Resources of Temperate Fruit and Nut Crops-2. Inter. Society for Horticul. Sci., Wageningen, 698-758.
- Kester, D.E., 1994. Almond Cultivar And Breeding İn California. Acta Horticulturae, 373: 13-28.
- Kester, D. E., Gradziel, M., 1996. Almonds In: Janick, J., Moore, J.N. (eds); Fruit breeding, vol. III. John Wiley and Sons, New York, p. 1-97.
- Kester, D.E., Gradziel, T.M., 1996. Almonds. Fruit Breeding. In J. Janick and J.N.Moore (Eds). John Wiley&Sons. Volume III, p: 1-240.
- Kızıldemir, M. 2006. Badem ve Kayısıda Bor Uygulamasının Döllenme Biyolojisi ve Meyve Tutumu Üzerine Etkilerinin İncelenmesi. (Yüksek Lisans Tezi), Harran Üniveristesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Şanlıurfa.
- Kiani S., Shiran, B., Mohammadi, SH., Moradi, H. 2006. Molecular Characterization Of Variability And Relationships Among Almond (*Prunus Dulcis*) Cultivars And Selected Wild Species Of *Amygdalus* Using Rapd Markers. Acta Hort. 726: 113-118
- Kobel, F., 1944. Meyveciliğin Fizyolojik ve Biyolojik Esasları. (Çeviren: S. ÖZBEK) Ankara Yüksek Ziraat Enst. Basımevi Neşriyat Müdürlüğü Genel Sayı 607, 269s
- Kodad, O., Gracia Gomez, M.S., Socias i Company, R., 2004. Fatty Acid Composition As Evaluation Criterion For Kernel Quality İn Almond Breeding. Acta Horticulturae 663: 301-304.
- Kodad, O., Socias i Company, R., 2004. Differential Flower And Fruit Damages By Spring Frosts İn Almond. Nucis 12, p: 5-7.
- Kodad, O., Socias i Company, R., 2006. Tocopherol in Almond Kernels as a Quality Component. Nucis 13: 22-24.
- Kodad, O., Socias i Company R., 2008. Variability of Oil Content and of Major Fatty Acid Composition in Almond (*Prunus amygdalus* Batsch) and Its Relationship with Kernel Quality. *J. Agric. Food Chem.*, 2008, 56 (11), 4096–4101.

- Kodad, O., Estopañán, G., Juan, T., Socias i Company, R., 2013. Protein Content and Oil Composition of Almond from Moroccan Seedlings: Genetic Diversity, Oil Quality and Geographical Origin. *Journal of the American Oil Chemists' Society*, 90: (2), 243-252
- Konieczyn, A., Ausubel, F.M., 1993. A Procedure for Mapping Arabidopsis Mutations Using Co-dominant Ecotype-specific PCR-based Markers. *Plant J.* 4:403-410.
- Köse, A., 1991. İspir ve Çevresinin Bölgesel Coğrafya Etüdü.(Doktora Tezi), Atatürk Üniv. Sosyal Bilimler Enstitüsü Coğrafya Anabilim Dalı, Erzurum.
- Kuzdere, H., 1999. Ceylanpınar Tarım İşletmesi Koşullarında Yetiştirilen Bazı Badem Çeşitlerinin Fenolojik ve Pomolojik Özellikleri Üzerinde Bir Araştırma.(Yüksek Lisans Tezi), Harran Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Şanlıurfa.
- Küden, A.B., Küden, A., Tanrıver, E., Sırış, Ö., İkinci, A., 2001. Güneydoğu Anadolu bölgesi ılıman iklim meyveleri entegre projesi. Tübitak No:317, 53s, Adana.
- Küden, A.B., Sarıeroğulları, A.K., 1995. Bazı Badem Tip Ve Çeşitlerinin Farklı Çiçeklenme Safhalarında Dona Dayanıklılıklarının Saptanması. Türkiye II. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi, Cilt I, s: 361-365, Adana.
- Küden, A., 1997. Almond Germplasm and Production in Turkey and the Future of Almonds in the GAP Area. *Acta Horticulturae*, 470: 29-33.
- Küden, A.B., Kaçar, Y.A., Küden, A., Bayazit, S., Çömlekçioğlu, S., Demir, T. 2004. Analysis of Molecular Polymorphism in Several Turkish Almond. *Acta Horticulturae*, 663: 33-40.
- Litt, M., and Luty, J.A., 1989. A Hypervariable Microsatellite Revealed by in Vitro Amplification of a Dinucleotide Repeat within the Cardiac Muscle Actin Gene. *Am. J. Hum. Genet.* 44: 397-401.
- Martins, A.N., Gomes, C., Ferreira, L. 2000. Almond Production And Characteristics In Algarve, Portugal. *Nucis*: 6-9.
- Martins, M., Tenreiro, R. and Oliveria, M., 2003. Genetic Relatedness of Portuguese Almond Cultivars Assessed by RAPD and ISSR Markers. *Plant Cell Rep.*, 22 (1), 71-78.
- Martins, M., Sarmiento, D. and Oliveira, M.M., 2004. Genetic Stability of Micropropagated Almond Plants, as Assessed by RAPD and ISSR Markers. *Plant Cell Rep.*, 23; 492-496.
- Martinez-Gomez, P., Sanchez-Perez, R., Dicenta F., Howad, W. Arus, P., Gradziel T.M., 2007. Genome Mapping and Molecular Breeding in Plants, Fruits and Nuts. C. Kole (Ed.). Springer-Verlag Berlin Heidelberg 2007 Chapter: 11 (4) p: 229-245
- Mısırlı, A., Gülcan, R., 2000. Almond Growing In Turkey. *Nucis* 9, p: 3-6.
- MirAli, N. and Nabulsi, I., 2002. Genetic Diversity of Almonds (*Prunus dulcis*) Using RAPD Technique. *Scientia Horticulturae*, 98; 461-471.
- Monastra, F., Della Strada, G., Fideghelli, C., Quarta, R., 1985. The Advanced in Almond Breeding by ISF of Rome. *Acta Horticulturae*, 159: 87-88.
- Moradi, H., 2006a. Study of Quantitative And Qualitative Characteristics of Some Almond Cultivars In Shahrekord. *Acta Hort.*, 726: 283-287.
- Moradi, H. 2006b. Identification and Collection of Almond Species and Germplasm in The Chaharmahal Va Bakhtiari Province. *Acta Hort.*, 726: 108-112.

- Nikoumanesh K, Ebadi A, Zeinalabedini M, Gogorcena Y., 2011. Morphological and molecular variability in some Iranian almond genotypes and related *Prunus* species and their potentials for rootstock breeding. *Scientia Horticulturae*, 129 (1): 108-118.
- Oğuz, H.İ., Bostan, S.Z., Cangı, R., 1997. Badem (*Prunus. amygdalus L.*)Seleksiyonunda Esas Alınan Önemli Meyve Kalite Özellikleri Arasındaki İlişkilerin Path Analizi ile Belirlenmesi. *Y.Y.Ü. Zir. Fak. Tarım Bilimleri Dergisi*, 7: 37-40.
- Olgun A.,Topal A., 1999. DNA'nın Analizi. "Moleküler Biyolojide Kullanılan Yöntemler", Editörler: G. Temizkan ve N. Arda, İ.Ü. Biyoteknoloji ve Genetik Mühendisliği Araştırma ve Uygulama Merkezi (BIYOGEM) Yayın No:1, Bölüm: 3, Nobel Tıp Kitapevleri, İstanbul.
- Önal, J.S., 1993. Bazı Seçilmiş Badem Tipleri ile Narlıdere Badem Çeşidinde Çiçek Biyolojisi ve Meyve Tanımlamaları Üzerinde Çalışmalar I. (Yüksek Lisans Tezi), Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, İzmir.
- Ortiz, A., Renaud, R., Calzado, I. and Ritter, E. 1997. Analysis of Plum Cultivars with RAPD Markers. *J. Hort. Sci.* 72(1); 1-9.
- Ovesna, J. Poláková, K. and Lešov, L., 2002. DNA Analyses and their Applications in Plant Breeding. *Czech J. Genet. Plant Breed.*, 38, (1): 29-40.
- Öz, Ö., Gerçekcioğlu, R., 2011. Kuru Koşullarda Yetişen Badem Çeşit ve Genotiplerinin Bitki ve Meyve Özellikleri. Türkiye VI. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi. 04-08 Ekim 2011, Şanlıurfa.
- Özbek, S., 1971. Bağ-Bahçe Bitkileri Islahı. A.Ü.Z.F. Yay. No:419, 263 s, Erzurum.
- Özbek, S., 1977. Genel Meyvecilik. Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları: 111, 386s, Ankara.
- Özbek, S., 1978. Özel Meyvecilik. Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları:128, Ders Kitabı:11, 485s, Adana.
- Özgen, M., M. Günes, Y. Akça, N. Türemis, M. Ilgın, G. Kızılcı, Ü. Erdogan, and S. Serçe. 2009. Morphological characterization of several *Morus* sp. from Turkey. *Horticulture Environment and Biotechnology*. 50(1): 9-15.
- Paran, I., Michelmore, R.W., 1993. Development of Reliable PCR-based Markers Linked to Downy Mildew Resistance Genes in Lettuce. *Theor. Appl. Genet.* 85:985-993.
- Pilavcı, B., 2001. Güneydoğu Anadolu Bölgesinde Yetiştirilen Badem ve Kayısı Çeşitlerinde Tohum Taslağı Gelişiminin İncelenmesi Üzerine Bir Araştırma.(Yüksek Lisans Tezi), Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, İzmir.
- Polat, A.A., Durgaç, C., Kamiloğlu, Ö., 1999. Bazı Kayısı Ve Badem Çeşitlerinin Hatay İli Yayladağı İlçesine Uyumu Üzerine Araştırmalar. Türkiye III. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi. 14-17 Eylül, s:741-743, Ankara.
- Rafalski, J.A., Tingey, S.V. And Williams, J.G.K. 1991. Rapd Markers- a New Technology For Genetic Mapping and Plant Breeding. *Ag. Biotech. News And Information*. 3 (4); 645-648.
- Rafalski, J.A., Tingey, S.V., 1993. Genetic Diagnostics in Plant Breeding: RAPDs, Microsatellites, and Machines. *Trends Genet.* 9: 275-279.

- Rafalski, J.A, Hanafey, M.K., Tingey, S.V. and Williams, J.G.K. 1994. Technology For Molecular Breeding: Rapid Marker, Microsatellites And Machines. In: Gresshoff, P.M. (Eds) : Plant Genom Analysis. P. 19-27, USA.
- Rattigan, K. and Hill, S.J. 1986. Relationship Between Temperature and Flowering in Almond. Austral. J. Exot. Agr. 26: 399-404
- Resta, P., Corona, M.G., Fanizza, G., Palasciano, M. and Godini, A., 1998a. Random Amplified DNA Polymorphisms in *Amygdalus communis* L. And *A. Webbii* Spach. Acta Horticulturae, 470: 82-90.
- Resta, P., Ferrara, G., Fanizza, G., Palasciano, M. and Godini, A., 1998b. Random Amplified DNA Polymorphism of Almond (*Amygdalus communis* L.) Cultivars in Apulia. X GREMPA Seminar, Vol.33. s:11-18
- Rugini, E., Monastra, F., 2003. Temperate Fruits. In S.K. Mitra, D.S. Rathora and T.K. Bose (Eds). Display Printers (P) Ltd., India, ISBN 81-900171-1-X, Volume II, p: 344-414.
- Sathe S.K. (1992). Solubilization, Electrophoretic Characterization and In Vitro Digestibility of Almond (*Prunus Amygdalus*) Proteins. Journal of Food Biochemistry. 6 (4), 249-264.
- Sathe, S.K. Seeram, N.P. Kshirsagar, H.H. Heber, D. Lapsley K.A. 2008. Fatty Acid Composition of California Grown Almonds. Journal of Food Science, 73(9), 607-614.
- Schlotterer, C., Tautz, D., 1993. Slippage Synthesis of Simple Sequence DNA. Nucleic Acid Research 20: 211-215.
- Scarafani, A. and Duranti, M. 2001. An approach to critical assesment of the experimental contitions in practical molecular biology: isolation of plant DNA. Biochemistry and Molecular Biology Education, 29; 21-23.
- Siami, A., Heidari, R., Mohseni, M., 2002. Comparative study of amygdalin, fat and total protein of 7 species of wild almond in west Azerbaidjan (Iran). Acta Horticulturae, 591, 181-187.
- Sarıeroğullarından, A.K., 1997. Yerli ve Yabancı Bazı Badem Tip ve Çeşitlerinin Dona Dayanıklılığının Saptanması ve Çiçeklenmenin Geciktirilmesi Üzerinde Araştırmalar (Yüksek Lisans Tezi), Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Adana.
- Sharma, G. and Sharma, N. 2010. Molecular Characterization Of Diversity And Relationship Among Almond [*Prunus Dulcis* Miller (D.A.Webb)] Cultivars And İndigenous Selections. 2010 Indian Journal of Biotechnology, 9(4), 378-383.
- Shiran, B., Amirbakhtiar, N., Kiani, S., Mohammadi, S., Sayedtabatabaei, B.E. and Moradi, H., 2006. Molecular Characterization and Genetic Relationship Among Almond Cultivars Assessed by RAPD and SSR Markers. Scientia Horticulturae, 111 p: 280-292
- Socias i Company, R., 1997a. Almond Genetics: Past, Present and Future. Acta Horticulturae, 470: 57-66.
- Socias i Company, R., 1997b. The idotype concept in almond. Acta Horticulturae 470, p: 51- 57
- Socias i Company, R., 1997. Qualitative Traits İn Almond. Nucis 6, p: 6-9.
- Socias i Company, R., 1998. Quantitative Traits İn Almond Fruits. Nucis 7, p: 12-14.
- Socias i Company, R., 1999. Qualitative Traits İn Almond Trees. Nucis 8, p: 18-20.

- Socias i Company, R., and Felipe A.J., 2006. 'Belona' and 'Soleta' Two New Autogamous Almonds. *Nucis* 13, p: 12-15.
- Socias i Company, R., Kodad, O., Alonso J. M., and Font-Forcada, C., 2010. "Fruit quality in almond: Chemical aspects for breeding strategies". 14. GREMPA Meeting on Pistachios and Almonds, Zaragoza. 235-243.
- Solar, L., Canellas, J., Saura-Calixto, F., 1988. Oil content and fatty acid composition of developing almond seeds. *J. Agric. Food Chem.* 36, p: 695-697.
- Solar, L., Canellas, J., Saura-Calixto, F., 1989. Changes in carbonhydrate and protein content and composition of developing almond seeds. *J. Agric. Food Chem.*, 37 p: 1400-1404.
- Soodan, A. S., Koul, A. K., Wafai, B. A., 1989. Floral Biology Of Almond (*Prunus Amygdalus*L. Batsch) Under Cultivation In Kashmir Valley. *Plant Sciences* Volume 99(3), 297-300.
- Sorkheh, K., Shiran, B., Kiani, S., Amirbakhtiar, N., Mousavi, S., Rouhi, V., Mohammady-D, S., Gradziel, T. M., Malysheva-Otto, L. V., Martínez-Gómez, P., 2009. Discriminating Ability Of Molecular Markers And Morphological Characterization In The Establishment Of Genetic Relationships In Cultivated Genotypes Of Almond And Related Wild Species. *Journal of Forestry Research*, 20(3): 183-194.
- Staub, J.H., Serquen, F.C. And Gupta, M., 1996. Genetic Markers, Map Construction, and Their Application In Plant Breeding. *Hort Science*, 31(5):729-741.
- Şimşek, M., 1996. K.Maraş Merkez İlçesi ve Bağlı Köylerinde Badem (*Amygdalus communis* L.) Seleksiyon Yoluyla İslahı üzerine Bir Araştırma. (yüksek lisans tezi, basılmamış), KS.Ü. Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Kahramanmaraş.
- Şimşek, M. 2008. Hilvan İlçesi ve Bağlı Köylerinde Yetiştirilen Bademlerin (*Prunus amygdalus* L.) Seleksiyonu. *Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 12 (49), 33-39.
- Şimşek, M., Çömlekçioğlu, S., ve Osmanoğlu A., 2010. Çüngüş İlçesinde Doğal Olarak Yetişen Bademlerin Seleksiyonu Üzerinde Bir Araştırma. *HR.Ü.Z.F.Dergisi*, 14(1): 37-44.
- Talaie, A. R., Imani, A., 1997. Flowering, Pollination and Fruit Set Patterns in Some New Iranian Almond Genotypes. *Acta Horticulturae*, 470:123-130.
- Tangolar, S. ve Ergenoğlu, F., 1989. Değişik Anaçların Erkenci Bazı Üzüm Çeşitlerinde Yaprakların Mineral Besin Maddesi ve Çubukların Karbonhidrat İçerikleri Üzerine Etkisi. *Doğa Türk tarım ve Ormancılık Dergisi*, 13: 1267-1283.
- Tarkan, M.T., 1973. Orta ve Aşağı Çoruh Havzası. *Ata.Üni.Edb.Fak.Yay.*, No:37, Erzurum.
- Thomas, M.R., Matsumoto, S., Cam, P., Scott, N.S., 1993. Repetitive Dna Of Grapevine: Classes Present And Sequences Suitable For Cultivar Identification. *Theor. Appl. Genet.* 86:173-180.
- Tingey, S.V. and del Tufo, J.P. 1992. Genetic analysis with random amplified polymorphic DNA markers. *Plant Physiol.* 101; 394-352.
- Verdisson, S., Baillieul, F. and Audran, J.C. 1999. Use of RAPD Markers to Detect Chimerism in Synthetic Grape Chimeras (*Vitis vinifera* L.). *Vitis* 38(3); 93-95.

- Vargas, F. J., 1998. Almond: Choice and Breeding of Varieties. Advanced Course. Production and Economics of Nut Crops. 18-29 May 1998, 15-31, Adana (Turkey).
- Vargas, F.J., Romero, M.A., 1999. Blooming time in almond progenies. XI. Grempa Meeting on Pistacios and Almonds, Univ. of Harran, Faculty of Agric.-Pistacio Research and Application Center 1-4 September 1999, 2. Ş.Urfa (Turkey).
- Vidal, J.R., Moreno, S., Gogorcena, Y., Masa, A. And Ortiz, J.M. 1999. On the Genetic Relationships and Origins of Six Grape Cultivars of Galicia (Spain) Using RAPD Markers. *Am. J. Enol. Vitic.* 50 (1); 69-74.
- Wagh, R. and Powell, W., 1992. Using Rapd Markers For Crop Improvement. *Focus*, 10, P. 186-191.
- Weeden, N.F., 1992. Chromosomal Organization and Gene Mapping. in: Murray, D.R. (Eds): *Advance Methods In Plant Breeding and Biotechnology*. *Biotechnology In Agriculture* No: 4, 23-49.
- Welsh, J. and McClelland, M., 1990. Fingerprinting Genomes Using Pcr. With Arbitrary Primers. *Nucleic Acids Res*, 18: 7213-7218.
- Wesley, K. A., Warren, C. M., Kester, D. E., Rough, D., 1996. Almond Production Manuel (Technical Editor: W. C. Micke). The Evaluation and Selection of Current Varieties. Univ. of California, Divison of Agric. and Natural Resources, Publication 3364, 52-60
- Williams, J. G. K., Kubelik, A. R., Livak, K. J., Rafalski, J. A. And Tingey, S. V. 1990. DNA Polymorphisms Amplified by Arbitrary Primers are Useful as Genetic Markers. *Nucleic Acids Res*, 18: 6531-6535.
- Williams, J.G.K., Hanafey, M.K., Rafalski, J.A. And Tingey, S.V. 1993. Genetic Analysis Using Rrandom Amplified DNA Markers. In: Wu, R. (eds): *Methods in Enzymology, Recombinat DNA, Part I*, 218, 704-740.
- Wirthensohn, M.G., Sedgley, M., 2002. Almond breeding in Australia. *Acta Horticulturæ*, 591, 245-248.
- Woolley, F.M., Collins, G.G. and Sedgley, M., 2000. Application of DNA Fingerprintig for the Classification of Selected Almond (*Prunus dulcis* Miller) D. A. Webb) Cultivars. *Aust. J. Exp. Agric.*, 40: 995-1001.
- Vargas, F. J. 1998. Almond: Choice and Breeding of Varieties. Advanced Course. Production and Economics of Nut Crops.18-29 May 1998, 15-31, Adana (Turkey).
- Vargas, F.J., Romero, M.A., 1999. Blooming time in almond progenies. XI. Grempa eetingon Pistacios and Almonds. Univ. of Harran, Faculty of Agric.-Pistacio Research and Application Center 1-4 September 1999, 2. Ş.Urfa (Turkey).
- Vargas, F.J., Romero, M.A., Clave, J., Verges, J., Santos, J., Batlle, I., 2006. Four New Almond Varieties Released by IRTA: ‘Vayro’, ‘Marinada’, ‘Constanti’ and ‘Tarraco’. *Nucis* 13, 9-12
- Yang, B., Gong, P., Che, Yu-Hong, L. Li-Ming 2009. RAPD Analysis of Local and Introduced Almond Varieties IN Xinjiang. *Xinjiang Agricultural Sciences*; 2009-01
- Yeşilkaynak, B., 2000. Değişik Kökenli Badem Çeşitlerinin Kahramanmaraş Ekolojik Koşullarında Büyüme, Gelişme ve Meyve Verme Durumlarının Saptanması Üzerine Bir Araştırma (Yüksek Lisans Tezi), K.S.Ü. Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Kahramanmaraş.

- Yıldırım, A., Kandemir, N., 2001. Genetik Markırlar ve Analiz Metotları. Bitki Biyoteknolojisi (Genetik Mühendisliği ve Uygulamaları). Editörler, Sebahattin ÖZCAN, Ekrem GÜREL, Mehmet BABAĞLU. 2: 334-363.
- Yıldırım, A.N., (2007). Isparta Yöresi Bademlerinin (*P. amygdalus* L.) Seleksiyonu. (Doktora Tezi) Adnan Menderes Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Aydın.
- Yıldırım, A. N., Yıldırım, F. A., Polat, M., Sesli, Y., Koyuncu, F., Aşkın, A., 2007. Eğirdir (Isparta) Koşullarında Bazı Badem Çeşitlerinin Fenolojik ve Morfolojik Özellikleri. V. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi, 4-7 Eylül 2007 198-201s, Erzurum.
- Ye, K.F., Deynze, A.V. And Pauls, K.P. 1993. Random Amplified Polymorphic DNA (RAPD) Analysis. In: Glick, B.R. and Thompson, J.E. (Eds): Methods In Plant Molecular Biology and Biotechnology. P. 287-301.
- Zabeau, M., Vos, P., 1993. Selective restriction fragment amplification: a general method for DNA fingerprints. European Patent Application.
- Zeybekoğlu., Ş.N., 1993. Bazı Seçilmiş Badem (*Prunus amygdalus* Batsch.) Tiplerinin Döllenme Biyolojisi ve Meyve Tanımlaması Üzerinde Bir Araştırma II (Yüksek Lisans Tezi), Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, İzmir.
- Zietkiewicz, E., Rafalski, A., Labuda, D., 1994. Genome Fingerprinting by Simple Sequence Repeat (SSR)-anchored Polymerase Chain Reaction Amplification. Genomics 20: 176-183.

ÖZGEÇMİŞ

Trabzon'da 1975 yılında, Emriye ve İhsan KÖSE'nin yedinci çocuğu olarak dünyaya geldi. İlk, orta ve lise öğrenimini Trabzon'da tamamladı. 1994 yılında Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü'ne kayıt yaptırdı. 1998 yılında mezun oldu ve aynı yıl Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı'nda Yüksek Lisans öğrenimine başladı. 2001-2006 yılları arasında Atatürk Üniversitesi Bahçe Bitkileri Bölümünde Araştırma Görevlisi olarak görev yaptı. 2006 yılı sonunda Doğu Anadolu Ormancılık Araştırma Enstitüsü Müdürlüğüne Ziraat Mühendisi olarak atandı. Halen bu kadroda görevine devam etmektedir. Evli ve iki çocuk babasıdır.