T.C.
ERCİYES ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
BAHÇE BİTKİLERİ ANABİLİM DALI

KAYSERİ İLİNDE YETİŞEN YABANİ BADEM GENOTİPLERİNİN MORFOLOJİK VE MOLEKÜLER KARAKTERİZASYONU

Hazırlayan
İhsan Oğuz ŞANAL

Danışman
Prof. Dr. Aydın UZUN

Yüksek Lisans Tezi

Ekim 2019
KAYSERİ

T.C.
ERCİYES ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
BAHÇE BİTKİLERİ ANABİLİM DALI

KAYSERİ İLİNDE YETİŞEN YABANİ BADEM GENOTİPLERİNİN MORFOLOJİK VE MOLEKÜLER KARAKTERİZASYONU

(Yüksek Lisans Tezi)

Hazırlayan
İhsan Oğuz ŞANAL

Danışman
Prof. Dr. Aydın UZUN

Ekim 2019
KAYSERİ

BİLİMSEL ETİĞE UYGUNLUK

Bu çalışmadaki tüm bilgilerin, akademik ve etik kurallara uygun bir şekilde elde edildiğini beyan ederim. Aynı zamanda bu kural ve davranışların gerektirdiği gibi, bu çalışmanın özünde olmayan tüm materyal ve sonuçları tam olarak aktardığımı ve referans gösterdiğimi belirtirim.

İhsan Oğuz ŞANAL

YÖNERGEYE UYGUNLUK

Kayseri İlinde Yetişen Yabani Badem Genotiplerinin Morfolojik ve Moleküler Karakterizasyonu adlı Yüksek Lisans tezi Erciyes Üniversitesi Lisansüstü Tez Önerisi ve Tez Yazma Yönergesi'ne uygun olarak hazırlanmıştır.

Tezi Hazırlayan
İhsan Oğuz ŞANAL

Danışman
Prof. Dr. Aydın UZUN

Bahçe Bitkileri Bölümü Anabilim Dalı Başkanı
Prof. Dr. Osman GÜLŞEN

Prof. Dr. Aydın UZUN danışmanlığında **İhsan Oğuz ŞANAL** tarafından hazırlanan **"Kayseri İlinde Yetişen Yabani Badem Genotiplerinin Morfolojik ve Moleküler Karakterizasyonu"** adlı bu çalışma, jürimiz tarafından Erciyes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Anabilim Dalında **Yüksek Lisans** tezi olarak kabul edilmiştir.

04 / 10 / 2019

JÜRİ:

Danışman : Prof. Dr. Aydın UZUN .....

Üye : Dr. Öğr. Üyesi Hasan PINAR .....

Üye : Dr. Öğr. Üyesi Nihat YILMAZ .....

ONAY:

Bu tezin kabulü Enstitü Yönetim Kurulunun 15/10/2019... tarih ve 2019/58-12 sayılı kararı ile onaylanmıştır.

15 / 10 / 2019

Prof. Dr. Mehmet AKKURT

Enstitü Müdürü

TEŞEKKÜR

Beni bu çalışma boyunca yönlendiren takip eden ve çalışmam süresince yardımlarını esirgemeyen tez danışmanım Prof. Dr. Aydın UZUN'a, laboratuvar çalışmalarında desteklerini esirgemeyen Şule HASYÜNCÜ ve Mehmet YAMAN'a, Kayısı Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü personeli Erdoğan ÇÖÇEN ve Yusuf BAYINDIR'a ve çalışmalarımın her aşamasında benden fedakârlığı esirgemeyen ve manevi desteğini gördüğüm eşim Şerifeye, çocuklarım Mete ve Nehir'e teşekkür ederim.

KAYSERİ İLİNDE YETİŞEN YABANİ BADEM GENOTİPLERİNİN MORFOLOJİK VE MOLEKÜLER KARAKTERİZASYONU

İhsan Oğuz ŞANAL

Erciyes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü
Yüksek Lisans Tezi, Ekim 2019
Danışman: Prof. Dr. Aydın UZUN

ÖZET

Bu çalışma 2017-2018 yıllarında Kayseri ilinde doğal olarak yetişen yabani badem genotiplerinin morfolojik ve moleküler karakterizasyonu amacıyla yürütülmüştür. Çalışmada ilk olarak yabani badem genotiplerinin alan taraması gerçekleştirilmiş ve yapılan taramada toplam 39 tip belirlenmiştir. Belirlenen tiplerin morfolojik tanımlamasında yaprak ve meyve özellikleri incelenmiş, moleküler karakterizasyonunda PCR'a dayalı ISSR markır analiz yöntemi kullanılmıştır.

Çalışmada yaprak uzunluğunun 0.65-2.48cm, yaprak genişliğinin 0.21-1.14cm, yaprak sapı uzunluğunun ise 0.13-0.81cm arasında değiştiği belirlenmiştir. Yaprak renginin 19 tipte açık yeşil, 18 tipte gri, 2 tipte ise koyu yeşil olduğu saptanmıştır.

Meyve özelliklerinden; kabuklu meyve ağırlığının 0.21-1.42g, meyve uzunluğunun 10.60-21.32mm, meyve eninin 4.64-8.13mm, meyve yüksekliğinin ise 2.61-5.91mm arasında değiştiği belirlenmiştir. Kabuklu bademin yeşil kabuktan ayrılma durumunun 20 tip de zor, 14 tipte kolay ve 5 tipte çok kolay olduğu saptanmıştır. İç randımanının %19.85-53.77 arasında değiştiği ve iç badem renginin tüm tiplerde koyu renkli olduğu görülmüştür. Çift içlilik sayımlarında 38 tipte rastlanmazken, 48 nolu tipte %16 oranında çift içlilik gözlenmiştir. Meyve şeklinin 31 tipte uzun dar, 4 tipte uzun, 3 tipte oval ve 1 tipte elips şeklinde olduğu belirlenmiştir.

Moleküler taramada 15 primer test edilmiş, bunlardan 8 tanesi skorlanabilir bant vermiştir. Çalışmada 103 adet toplam bant elde edilmiş ve polimorfizm oranının %100 olduğu belirlenmiştir. Genotipler arasındaki benzerlik İndeksinin 0.20 ile 1.00 arasında değiştiği belirlenmiştir.

Çalışma sonunda elde edilen bulgular yabani badem genotipleri arasında morfolojik ve moleküler bakımdan oldukça önemli bir varyasyonun olduğunu göstermiştir. Bu çalışmadan elde edilen bulgular yetiştiricilik ve ıslah çalışmalarında değerlendirilebilir niteliktedir.

MORPHOLOGICAL AND MOLECULAR CHARACTERIZATION OF WILD ALMOND GENOTYPES GROWING IN KAYSERI PROVINCE

İhsan Oğuz ŞANAL

Erciyes Üniversity, Graduate School of Natural and Applied Sciences
M.Sc. Thesis, October 2019
Supervisor: Prof. Dr. Aydın UZUN

ABSTRACT

This study was carried out for morphological and molecular characterization of wild almond genotypes grown naturally in Kayseri province in 2017-2018. In the study, firstly, a field survey was performed and 39 types were identified in the survey. Leaf and fruit characteristics were examined for morphological identification of the identified types and ISSR marker analysis method based on PCR was used for molecular characterization.

In the study, it was determined that leaf length ranged between 0.65-2.48 cm, leaf width 0.21-1.14 cm, and petiole length ranged between 0.13-0.81 cm. Leaf color was light green in 19 types, gray in 18 types and dark green in 2 types.

Fruit properties; average shelled fruit weight was 0.21-1.42 g, fruit length was 10.60-21.32 mm, fruit width 4.64-8.13 mm, fruit height was found to vary between 2.61-5.91 mm. It has been found that the shelled almonds leaving the green shell is difficult in 20 types, easy in 14 types and very easy in 5 types. Internal yields vary between 19.85-53.77% and the color of the inner almonds is dark in all types. While 38 types of dichotomies were not found in the dichotomy counts, 16% dichotomies were observed in type 48. It was determined that the fruit shape was narrow in 31 types, long in 4 types, oval in 3 types and ellipse in 1 type.

15 primers were tested on molecular screening, 8 of which gave scoreable bands. 103 total bands were obtained and the polymorphism rate was found to be 100%. The Similarity Index between genotypes was found to range between 0.20 and 1.00.

The findings of the study showed that there is a significant morphological and molecular variation among wild almond genotypes. The findings obtained from this study can be evaluated in improving and breeding studies.

İÇİNDEKİLER

KAYSERİ İLİNDE YETİŞEN YABANİ BADEM GENOTİPLERİNİN MORFOLOJİK VE MOLEKÜLER KARAKTERİZASYONU

BİLİMSEL ETİĞE UYGUNLUK i
YÖNERGEYE UYGUNLUK ii
KABUL VE ONAY iii
TEŞEKKÜR iv
ÖZET v
ABSTRACT vii
İÇİNDEKİLER ix
KISALTMA ve SİMGELER xii
ÇİZELGELER LİSTESİ xiv
ŞEKİLLER LİSTESİ xv

GİRİŞ 1

1. BÖLÜM

ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

2. BÖLÜM

MATERYAL ve YÖNTEM

2.1. Materyal 10
2.1.1. Araştırma Bölgesi ve Mevcut Durum 10
2.1.2. Materyalin Toplanması 11
2.1.3. Kocasinan İlçesinde Seçilen Yabani Badem Tipleri 12
2.1.4. Kocasinan – İncesu Yolu Üzerindeki Seçilen Yabani Badem Tipleri 13
2.1.5. Melikgazi - Sivas Yolu Üzerinde Seçilen Yabani Badem Tipleri 13
2.1.6. Felahiye İlçesi Girişinde Seçilen Yabani Badem Tipleri 14
2.1.7. Felahiye İlçesi Silahtar Köyünde Seçilen Yabani Badem Tipleri 15

2.2. Yöntem 15
2.2.1. Yaprakta Morfolojik Karakterizasyon Çalışmaları 15
2.2.1.1. Yaprak Uzunluğu (cm) 16
2.2.1.2. Yaprak Genişliği (cm) 16
2.2.1.3. Yaprak Sapı Uzunluğu (cm) 16
2.2.1.4. Yaprak Rengi 16
2.2.2. Meyvede İncelenen Özellikler 17
2.2.2.1. Kabuklu Meyve Ağırlığı 17
2.2.2.2. Kabuklu Bademin Yeşil Kabuktan Ayrılma Durumu 17
2.2.2.3. Kabuğun Sertliği 17
2.2.2.4. İç Randıman 18
2.2.2.5. İç Badem Rengi 18
2.2.2.6. Meyve Boyu (mm) 18
2.2.2.7. Meyve Eni (mm) 18
2.2.2.8. Meyve Yüksekliği (mm) 18
2.2.2.9. Çift İçlilik Oranı (%) 18
2.2.2.10. Meyve Şekli 19
2.2.3. Moleküler Karakterizasyon 19
2.2.3.1. DNA İzolasyonu 19
2.2.3.2. ISSR Analizleri 21
2.2.3.3. DNA Görüntüleme 22
2.2.3.4. Veri Analizleri 22
2.2.3.5. Primerlerin Polimorfizm Oranlarının Saptanması 22

3. BÖLÜM
BULGULAR VE TARTIŞMA

3.1. Morfolojik Çalışmalara Ait Bulgular 23
3.1.1. Yaprak Özelliklerine Ait Bulgular 23
3.1.2. Meyve Özelliklerine Ait Bulgular 26

3.1.2.1. Meyvelerde Fiziksel Ölçüm Bulguları.....26

3.1.2.2. Meyvelerde Duyusal Özelliklere Ait Bulgular.....30

3.2. Moleküler Çalışmalara Ait Bulgular.....33

4. BÖLÜM

SONUÇ VE ÖNERİLER

KAYNAKLAR 41

ÖZGEÇMİŞ.....47

KISALTMA ve SİMGELER

FAO : Food and Agriculture Organization

DH : Double Habloid

RFLP : Restriction Fragment Length Polymorphism

RAPD : RandomAmplifiedPolimorphicDNAs

AFLP : AmplifiedFragmentLengthPolimorphisms

SSR : Simple SequenseRepeats

SNP : SingleNucleotidPolymorphism

ISSR : Inter Simple Sequence Repeat

SRAP : Sequence Related Amplified Polymorphism

^{o}C : Santigrat Derece

ABA : Absisisk Asit

NAA : Naftalin Asetik Asit

h : Saat

mg : Miligram

cm : Santimetre

cm^2 : Santimetre kare

PCR : Polymerase Chain Reaction

ml : Mililitre

dk : Dakika

µl : Mikrolitre

rpm : Revolutions per Minute

mM : Milimolar

H_2O : Su

µM : Mikromolar

sn : Saniye

UV : Ultraviyole

NTSYS **:** NumerıcalTaxonomyMultıvarıateAnalysısSystem

UPGMA **:** UnweıghtedPaır-GroupMethodWıthArıthmetıc Average

mm **:** Milimetre

bç **:** Baz çifti

% **:** Yüzde

ÇİZELGELER LİSTESİ

Çizelge 2.1. Seçilen yabani badem tiplerinin mevkileri 10
Çizelge 2.2. Morfolojik karakterizasyonda incelenen yaprak özellikleri 16
Çizelge 2.3. Morfolojik karakterizasyonda incelenen meyve özellikleri..... 17
Çizelge 2.4. Moleküler karakterizasyonda kullanılan ISSR primerleri 21
Çizelge 2.5. Çalışmada kullanılan ISSR için PCR döngüsü 21
Çizelge 3.1. Yaprak özelliklerine ait bulgular 25
Çizelge 3.2. Bazı meyve özelliklerine ait fiziksel ölçüm değerleri 29
Çizelge 3.3. Meyvelerde gerçekleştirilen duyusal özelliklere ait bulgular 33
Çizelge 3.4. ISSR primerlerinin amplifikasyonu sonucu elde edilen polimorfizim tablosu 35

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 2.1. Kayseri İli ve Civarı Haritası (Anonim, 2018 a) 11
Şekil 2.2. Araştırma Bölgesi Haritası (Anonim, 2018 b) 12
Şekil 2.3. Kocasinan ilçesindeki yabani badem tiplerinin genel bir görüntüsü 12
Şekil 2.4. Güney çevreyolu - İncesu yolu badem tiplerinden genel bir görüntü 13
Şekil 2.5. Melikgazi (Sivas Yolu) üzerinde seçilen bazı genotipler 14
Şekil 2.6. Felahiye ilçesinden seçilen yabani badem tiplerinden genel bir görüntü 14
Şekil 2.7. Silahtar Köyünde seçilen yabani badem tiplerinden genel bir görüntü 15
Şekil 2.8. Moleküler çalışmalardan bir görüntü 20
Şekil 3.1. Bazı yabani badem genotiplerine ait yaprak resimleri 26
Şekil 3.2. Bazı yabani badem genotiplerine ait meyve resimleri 30
Şekil 3.3. AG7YC primerine ait jel görüntüsü 34
Şekil 3.4. DCA7 primerine ait jel görüntüsü 34
Şekil 3.5. ISSR markır analizi sonucu elde edilen dendrogram 36

GİRİŞ

Bitkilerin ilk ortaya çıkarak gelişim ve evrimlerini tamamladıkları bölgelere "Gen Merkezi" veya "Anavatan" adı verilmektedir. Rus botanikçi Vavilov dünyada Çin, Hindistan, Orta Asya, Yakın Doğu, Akdeniz Havzası, Etiyopya, Güney Meksika ile Orta Amerika ve Güney Amerika olmak üzere 8 bitki gen merkezinin olduğunu bildirmektedir. Türkiye'nin coğrafi konum olarak Yakın Doğu ve Akdeniz havzası içerisinde yer alması sebebiyle, bitki genetik kaynakları bakımından önemli bir gen merkezinde yer aldığı ortaya çıkmaktadır (Ağaoğlu ve ark, 1995; Demir, 1990).

Botanik yönden sert çekirdekli meyveler gurbunda yer alan badem, taksonomide *Rosales* takımının *Rosaceae* familyasının *Prunus* cinsine bağlı *Prunus amygdalus* alt cinsi içerisinde yer almaktadır. *P.amygdalus* alt cinsine içerisinde 40 civarı badem türünün olduğu bildirilmektedir (Kester ve Gradziel, 1996). *P.amygdalus Batsch.* (synonim. *P. dulcis* Miller) daha çok meyvesi için önem kazanmış ve orta Asya'nın dağlık bölgelerinde (İran, Hindistan ve Pakistan) doğal yayılım göstermiştir. Antik çağlardan bugüne kadar yayılmış, buralardan da Akdeniz bölgesine yayılmıştır (Karadeniz ve ark., 1996; Kester ve Gradziel, 1998).

Badem (*Prunus dulcis* (Miller) D.A. Webb), Rosales takımının, Rosaceae familyasının Prunoideae alt familyasının Amygdalus cinsine girer. Bazı botanikçiler de bunu Prunus cinsinin bir türü, *Prunus amygdalus Batsch.*, olduğunu göstermişlerdir (Özbek, 1978 ; Bayazit 2007).

Yetişme koşullarına göre değişmekle birlikte, badem ağaçları ortalama 6-8 m kadar boylanmakta, bazen 12 m kadar da boylandığı görülebilmektedir. Badem ağaçlarının kökleri kazık köklüdür. Yaprakları çeşitlerine göre değişmekte olup iri, orta iri ve küçüktür. Yaprak rengi açık yeşilden koyu yeşil renk arasında değişir. Yapraklar ince mızrak şeklinde olup, kenarları dişli yapıdadır. Bademde çiçek tomurcukları dalların

farklı yaşlardaki sürgünlerinde, bunlar üzerindeki 2-13 cm uzunluktaki buket dalcıklar üzerinde oluşur. Çiçek yapısı Rosacaeae tipinde olup 5 çanak, 5 taç, 1 dişi organ ve 20-40 adet erkek organdan oluşur. Badem sert çekirdekli meyve (drupa tipte) yapısına sahip olduğu halde, mezokarp kuruyarak derimsi bir hal alır (Soylu, 2003).

Badem ile şeftali aynı ilkel türden gelmekte, badem kurak şartlara adapte olarak, çöllere, batıya, güneye, güneybatıya doğru yayılırken, şeftali ise Çin'e yani doğuya doğru daha nemli ve düşük rakımlara doğru yayılmıştır (Watkins, 1979).

Dünyada yetişen bir çok meyve ve sebze türüne Türkiye'nin gen merkezi olması veya gen merkezlerinin sınırları içerisinde bulunmasının ve oldukça çok sayıda tür ve çeşit zenginliğinin olmasının en önemli nedenlerinden; bahçe bitkileri yetiştiriciliğinde ekolojik koşulların uygun olması, Türkiye'nin üzerinde bulunduğu konum göç yollarının üzerinde bulunması ve Anadolu tarihinin ilk çağlarından buyana pek çok medeniyetin yaşamış olduğu bir yer olması ile açıklanabilmektedir. (Ağaoğlu ve ark, 1995; Demir, 1990). Gen kaynakları bakımından birçok zenginliğe sahip olan ülkemiz içinde pek çok bitki türlerinin olduğu gibi bademin de anavatanıdır.

Bitkilerin genetik kaynaklarının pek çok kullanım olanakları vardır. Bunların en başında ilkel form ve yabani türlerin doğadan toplanıp doğrudan ya da üretilerek kullanılması bulunmaktadır. Ancak bu kullanım yöntemi bugünün koşullarında kültür bitkilerindeki tür ve çeşit zenginliği açısından bakıldığında kısıtlı kalmakta ve ekonomik olmamaktadır. Yabani ve ilkel bitki populasyonlarının bir başka kullanım alanı da, modern kültür çeşitlerinin zengin olmayan gen havuzlarının genişletilmesidir (Şehirali ve ark., 2005).

Badem ticareti ve yetiştiriciliğinde ABD başta olmak üzere, Fransa, İtalya ve İspanya gibi Avrupa ülkeleri kapama bahçelerini standart çeşitlerle yapmaktadırlar. (Espada; Eti ve ark. 1994; Küden, 1998; Micke ve Kester 1998; Carbo ve Ramirez, 2002)

Bitki genetik kaynaklarının sağlıklı değerlendirilmesiyle, sürdürülebilir kullanım sağlanabilir. Materyallerin korunma müddetince bütün özelliklerinin tespitini yapmak, bitkinin gen kaynaklarının tarım ve gıda amaçlı kullanımını iyileştirmemiz ile mümkün olabilir (Şehirali ve Özgen, 1987).

Badem, daha kaliteli ve bol ürün alabilmek için, asırlardır beslenmedeki yeri nedeni ile üzerinde devamlı ıslah çalışmaları yapılmıştır. Ancak bu çalışmalardan dolayı bademin gen kaynaklarının ortadan kalkması sorununu da ortaya çıkarmıştır. Genetik farklılıklarını kaybeden, genetik olarak birbirine yakın yapıya sahip bireylerden oluşan türün değişik çevre koşullarına uyması güç olmaktadır. Bu sebeple yabani türlere gen kaynağı açısından çok daha fazla ihtiyacımız vardır. Gen çeşitliliği açısından yetiştikleri bölgelerin yağış, sıcaklık, kuraklık hastalık, zararlı ve tuzluluk gibi farklı çevre koşullarına asırlardan bu yana uyumlanmış türlerden oluşmuş işte bu genler çok fazla önem arz etmektedir. Islah çalışmasının başarılı olması için, genetik çeşitliliğinin seviyesini fazlalaştırmak mutlaka gereklidir. Dünyanın her yerinde yabani türlerdeki mevcut çeşit zenginliğini ortaya çıkarmaya dair yapılan çalışmalar son yıllarda oldukça hız kazanmıştır. DNA'daki çeşitli parmak izi teknikleri bu tür çalışmalarda merkezi oluşturmaktadır. DNA teknolojilerinin kullanımı moleküler biyolojide, tıpta kullanımından sonra en yaygın olarak tarımsal uygulama alanları oluşturmaktadır. Tarımsal biyoteknoloji, bitki yetiştiriciliği, biyolojisi ve ıslahı çalışmaları açısından oldukça yeni ve çok geniş çalışma alanları haline gelmektedir. Bu açıdan "gen transferi" ve , "moleküler markırların kullanımı" metotları oldukça hızlı bir gelişme içine girmektedir. Bilhassa içinde bulunduğumuz 20. yüzyılda moleküler markırların hızla gelişmesiyle dünyada ve ülkemizde kullanımının başında bitkilerin tür ve çeşitlerinin genetik açıdan ismine doğru olup olmadığının araştırılması yoğun bir şekilde yapılmaktadır. Diğer taraftan bilhassa tanımlamada "uygulamada kolaylık", "kesin sonuç" ve "ekonomik" olmasını sağlayan markırların yenisinin bulunmalarında ve gelişmesine dair çalışmalar oldukça yoğun şekilde sürmektedir (Ergül, 2000).

Kayseri ili ülkemizde yabani badem popülasyonunun yoğun olarak bulunduğu illerden birisidir. Bitki genetik kayaklarının morfolojik ve genetik yönden tanımlanması bu materyallerin yetiştiricilik ve ıslah çalışmalarında kullanılması bakımından önem arz etmektedir. Kayseri ilinde yabani badem popülasyonlarının bulunduğu özellikle Felahiye, Kocasinan, Melikgazi ve İncesu ilçelerinde 2017-2018 yıllarında yürütülen bu çalışmada bölgedeki yabani bademlerin morfolojik ve moleküler karakterizasyonlarının araştırılması amaçlanmıştır. Çalışma sonunda elde edilecek bulgular ile mevcut varyasyonlar ortaya konularak bu genetik kaynakların korunmaları, anaç olarak

kullanılabilme olanaklarının araştırılması, ıslah ve yetiştiricilik çalışmaları için faydalı olacaktır.

1. BÖLÜM

ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

Bayazit (2007), Türkiye'nin farklı ekolojilerindeki yabani badem genotiplerinde fenolojik, morfolojik ve pomolojik özellikler ile moleküler yapıların tanımlanması konulu doktora çalışmasında farklı bölgelerden toplam 69 adet badem tipini seçmiştir. Seçilen tiplerin moleküler tanımlamasında RAPD markırlarını kullanmıştır. Çalışmada; Konya-Ereğli, Nevşehir-Göreme ve Niğde'de kendiliğinden yetişen yabani badem genotiplerinin hem morfolojik, hem de moleküler özellikleri bakımından benzerlikler gösterdiği, Gaziantep ve Şanlıurfa-Birecik ilçesinde var olan yabani bademlerin ise morfolojik ve moleküler analiz sonucunda 2 grupta toplandığını belirlemiştir. Bu iki gruba ait olan bitkilerin birbirlerinden farklı olduğu gibi, her iki gruba ait bitkilerin de İç Anadolu Bölgesi'nden seçilen yabani badem tiplerinden farklı olduğunu belirlemiştir.

Beyhan ve Şimşek (2007), Kahramanmaraş ilinde yetişen yabani bademlerin seleksiyonu çalışmasında 15 tipi ümitvar olarak belirlemişlertir. Çalışmada; ümitvar tiplerde kabuklu meyve ağırlığının 3.39-7.58 g, iç ağırlığının 0.66-1.34 g, iç oranının (randıman) %14.03-25.55, kabuk kalınlığının ise 0.691-5.622 mm arasında değiştiğini bildirmektedirler. Bu çalışmada ikiz badem oranı sadece bir tipte %5 olarak belirlenirken, sağlam iç oranı ise %100 olarak belirlenmiştir.

Yıldırım (2007), Isparta bölgesinde 2004-2006 yıllarında yürüttükleri yabani badem seleksiyonunda 320 genotipi ıslah amaçları doğrultusunda incelemişler ve tartılı derecelendirme sonucunda 14 tane tipi ümitvar seçmişlerdir.

Şimşek (2010), Diyarbakır ilinin Çermik ilçesinde 2007 ve 2008 yıllarında meyve performansları yüksek olan ve geç çiçeklenen badem tiplerini belirlemek amacıyla çalışma yürütmüşlerdir. Çalışmada 70 badem tipini incelemiş ve 5 tipi ümitvar olarak

belirlemiştir. Araştırmacı ümitvar tiplerde kabuklu meyve ağırlığının 2.32-1.33 g, kabuklu meyve kalınlığının 13.35-11.37 mm, iç badem ağırlığının 1.11-0.80 g, iç randımanının % 60.90-47.84 ve iç badem kalınlığının ise 9.59-7.82 mm arasında değiştiğini bildirmektedir. Seçilen tiplerde çift içlilik ve ikiz içlilik bulunmadığını, bütün tiplerde sağlam iç oranının % 100 olduğunu bildirmektedir. Çalışmada iç badem renginin 1 tipte açık, 1 tipte orta ve 3 tipte ise koyu olduğu bildirilmektedir.

Şimşek (2011), Diyarbakır ilinin Çınar ilçesinde yabani badem popülasyonunda yürüttüğü seleksiyon çalışmasında seçilen tiplerde kabuklu meyve ağırlığının 1.57-5.26 g, iç ağırlığının 0.71-1.42 g, iç oranının ise % 23.52-48.30 arasında değiştiğini bildirmektedir.

Sümbül (2012), Hatay ilinde yürüttüğü çalışmada belirlediği 73 badem genotipinde kabuklu badem yüksekliğinin 12.26 - 19.35 mm, kabuklu badem eninin 15.06-27.12 mm ve kabuklu badem boyunun ise 25.21-39.92 mm arasında değiştiğini belirlemiştir. Çalışmada iç badem ağırlıklarının 0.43- 1.29 g, iç badem yüzdesinin % 13.25-0.46, çift iç oranının % 0.00-73.33, ikiz badem oranının ise % 0.0 olduğunu bildirmektedir. Bu çalışmada iç badem rengi 15 genotipte açık, 30 genotipte orta ve 28 genotipte ise koyu olarak belirlenmiştir.

Acar (2012), Diyarbakır ili Eğil ve Ergani ilçelerinde yürüttüğü çalışmada 80 genotipi incelemiş ve bunlardan 12 genotipi ümitvar olarak belirlemiştir. Araştırmacı ümitvar genotiplerde kabuklu meyve ağırlığının 4.67-9.30 g, iç badem ağırlığının 1.02-1.40 g, kabuk kalınlıklarının 3.08-4.94 mm, çift iç oranının %0.00-10.00, ikiz iç oranının %0.00 ve sağlam iç oranının ise % 95-100 arasında değiştiğini bildirmektedir. Bu çalışmada meyve şeklinin 3 genotipte uzun dar, 4 genotipte oval, 4 genotipte kalp ve 1 genotipte elips şeklinde olduğu bildirilmektedir. Ümitvar genotiplerde iç badem renginin 2 genotipte orta açık, 9 genotipte koyu ve 1 genotipte çok koyu olduğu bildirilmektedir.

Alkan ve ark. (2013), Niğde'nin Altunhisar ilçesinde 2013 yılında yürüttükleri çalışmada doğal olarak yetişen badem popülasyonu içerisinden ümitvar badem genotiplerini belirlemişlerdir. Araştırmacılar çalışmasında 280 genotipin çeşitli meyve özelliklerini incelemişler ve 15 genotipi ümitvar olarak belirlemiştir. Seçilen ümitvar

genotiplerde kabuklu meyve ağırlıklarının 2.37– 3.80 g, iç badem ağırlıklarının 0.71–1.0 g, iç oranlarının %25.17– 29.97, kabuk kalınlıklarının 1.96– 3.29 mm, çift iç oranının % 0.00-19.00, ikiz iç oranının ise % 0.00-5.00 arasında değiştiği bildirilmektedir. Kabuk sertliği bakımından 15 genotipin 'çok sert' sınıfında yer aldığı, genotiplerin 14'ünun 'ufak', 1'inin 'orta iri' olduğu, 8'inin 'orta açık', 1'inin 'açık' ve 6'sının ise 'koyu' renkte olduğu bildirilmektedir.

Çelik (2014), Mardin ili Midyat ve Savur ilçelerinde yürüttüğü çalışmada 97 badem genotipini incelemiş ve 13 genotipi ümitvar olarak belirlemiştir. Araştırmacı ümitvar genotiplerde iç badem ağırlıklarının 0.80-1.26 g, iç randımanlarının % 17.51-22.63, kabuk kalınlıklarının 2.97-3.79 mm, çift iç oranının % 0.00-23.00, ikiz iç oranının % 0.00 ve sağlam iç oranlarının ise % 60.00-100.00 arasında değiştiğini bildirmektedir. Bu çalışmada meyvelerin 4 genotipte uzun dar, 4 genotipte uzun oval ve 5 genotipte kalp şeklinde olduğu bildirilmektedir.

Gülsoy ve Balta (2014), Aydın ili Yenipazar, Bozdoğan ve Karacasu İlçelerinde yürüttükleri çalışmada belirledikleri 51 genotipte kabuklu meyve ağırlığının 2.44-7.57 g, iç badem ağırlığının 0.67-1.56 g, iç oranının % 15.57-47.45, kabuk kalınlığının 2.08-4.79 mm, çift iç oranının ise % 0-55 arasında değiştiğini belirlemiştir.

Aktepe (2013), Kahramanmaraş ili Afşin ilçesinde kendiliğinden yetişen *Amydalus orientalis* türüne ait bodur yabani badem ağaççıklarında yürüttüğü çalışmada birbirinden morfolojik olarak farklı 15 tipte vegetatif ve pomolojik özellikler ile generatif çoğalma durumlarını incelemiştir. Bu tiplerden 14 tipin çiçek iriliklerinin küçük - iri arasında değiştiği, sadece A6 tipinin ise oldukça küçük çiçeklere sahip olduğunu saptamıştır. Çiçeklerin taç yapraklarının renklerini beyaz ile koyu pembe arasında değiştiğini gözlemlemiştir. Bütün tiplerdeki çiçeklerin spur dallarda oluştuğunu bildirmektedir. İncelediği tipler arasında taç yüksekliği en kısa 70 cm ile Tip A9 ve en uzun 170 cm ile Tip A13 olarak bulmuştur. Bütün ağaçların zayıf kuvvette olduğunu saptamıştır. Yapmış olduğu ölçümlerde yaprak uzunluğunun 11.6-21.6 mm, yıllık sürgün uzunluğunun 4.0-12 cm, sert kabuklu meyve ağırlıklarının 0.4-1.2 g, yeşil kabuklu meyve ağırlıklarının 1.3-5.6 g, iç badem ağırlıklarının ise 0.1-0.3 g arasında değiştiğini tespit etmiştir.

Akçalı (2015), Kayseri ilinde Erciyes Dağı eteklerinde 2013-2014 yıllarında yürüttüğü çalışmasında yörede kendiliğinden yetişen bademler arasından çiçeklenmesi geç ve üstün kaliteye sahip bireyleri seçmiştir. Çalışmada 480 badem tipini incelemiş ve diğerlerinden daha geç çiçek açtığını gözlemlediği 34 tip belirlemiştir. Bu 34 tipten aldığı meyve örneklerini inceleyerek tartılı derecelendirme sonucunda içerisinden 7 tipi ümitvar olarak belirlemiştir. Araştırmacı ümitvar genotiplerde kabuklu meyve ağırlıklarının 3.64 - 6.76 g, iç badem ağırlıklarının 0.64-1.38 g, iç randımanlarının % 17.02- 24.23, ham yağ oranlarının % 45.55-53.48, protein oranlarının % 18.03- 21.43 arasında değiştiğini ve bu genotiplerde çift içliliğin görülmediğini bildirmektedir.

Akçalı ve Aydın (2016), Kayseri ili Erciyes Dağı eteklerinde doğal yetişen badem genotiplerinde yürüttükleri çalışmada geç çiçek açan 34 genotipi incelemişlerdir. Araştırmacılar bu tiplerde kabuklu meyve ağırlığının 1.51-7.64 g, iç ağırlığının 0.27-1.38 g, randımanın ise %11.59-24.35 arasında değiştiğini bildirmektedir.

Bozkurt (2017), Muğla İli Datça İlçesinde doğal olarak yetişen badem popülasyonu içerisinden geç çiçeklenen ve üstün meyve özelliklerine sahip tipleri belirlemek amacıyla yürüttüğü çalışmada ön seleksiyonla 66 tip belirlemiştir. Değiştirilmiş tartılı derecelendirme yöntemine göre bunlar içerisinden 15 tipi ümitvar olarak belirlemiştir. Ümitvar genotiplerde kabuklu meyve ağrılının 2.00-7.97 g arasında değiştiğini bildirmektedir. Kabuklu meyve iriliğine göre 7 tipin orta iri, 5 tipin ufak, 2 tipin çok iri ve 1 tipin ise iri olduğunu belirlemiştir. İç meyve ağırlığının 1.04-2.11 g arasında değiştiğini saptamıştır. İç meyve iriliğine göre 8 tipin çok iri, 3 tipin iri, 1 tipin ufak, 3 tipin ise orta iri olduğunu belirlemiştir. 1 ons'a giren meyve sayısının 13.41 ile 27.21 arasında, iç randımanının ise %21.76 ile %66.50 arasında değiştiğini belirlemiştir. Seçilen badem tiplerinin kabuk özelliklerine göre 10 tipin çok sert (taş badem), 2 tipin sert, 2 tipin orta sertlikte ve 1 tipin ise ince kabuklu bademler grubuna girdiğini bildirmektedir.

Yılmaz (2017), Gaziantep ilinin Araban ve Yavuzeli ilçelerinde bulunan badem populasyonu içerisinden geç çiçek açan, taze tüketim (çağla badem) ile çerezlik tüketim açısından üstün özelliklere sahip badem genotiplerinin seleksiyonunu amaçlayan doktora tezi çalışmasında geç çiçeklendiğini gözlediği 290 tip belirlemiştir. Bu tiplerden Araban ilçesinde 5 adet (A-94, A-95, A-96, A-146, A-164) Yavuzeli ilçesinde 7 adet

genotipi (Y-18, Y-19, Y-24, Y-28, Y-29, Y-102, Y-103) ümitvar olarak belirlemiştir. Ümitvar olarak belirlenen genotiplerde moleküler olarak SSR yöntemi ile tanımlamıştır.

Polat (2018), Hilvan, Bozova, Suruç ve Şanlıurfa Merkez ilçelerinde 2017-2018 yıllarında tohumdan doğal olarak yetişen çöğür bademler arasından nitelik olarak üstün olanları araştırmıştır. Badem popülasyonunda birinci yılda 102, ikinci yılda 43 tane genotipin ağaç ve meyve özelliklerini belirlemiştir. Seçilen ümitvar genotiplerin, kabuklu meyve ağırlıklarının 2.51-5.31 g, iç badem ağırlıklarının 0.56-1.68 g, iç oranlarının % 13.75-54.54 arasında değiştiğini bulmuştur. Kabuk kalınlıkları 2.52-3.48 mm, çift iç oranı % 0, ikiz iç oranı % 0 ve sağlam iç oranları % 60-100 arasında bulmuştur. Genotiplerin meyve şekli 18 genotipte uzun oval, 2 genotipte kalp ve 1 genotipte elips olduğunu gözlemlemiştir. Kabuk sertliği yönünden 15 genotip çok sert, 4 genotip sert ve 2 genotip orta olarak bulmuştur. Ümitvar olarak seçtiği genotiplerin 5 genotipi ufak, 3 genotipi orta iri, 6 genotipi iri ve 7 genotipin çok iri olduğunu bildirmektedir. Ümitvar genotiplerin iç renginin ise 1 genotipte açık, 7 genotipte orta açık, 11 genotip koyu ve 2 genotipte ise çok koyu olarak belirlemiştir.

Acar ve ark. (2018), Diyarbakır İli Eğil ve Ergani yöresindeki doğal badem popülasyonunda yürüttükleri çalışmada geç çiçek açan 80 genotip belirlemiş ve tartılı derecelendirme sonucunda 12 genotipi ümitvar bulmuşlardır. Araştırmacılar ümitvar genotiplerde kabuklu meyve ağırlığının 4.67-9.30 g, iç badem ağırlığının 1.02-1.40 g, iç oranının % 19.31-26.66 arasında değiştiğini bildirmektedir. Bu çalışmada ümtivar genotiplerde kabuk kalınlıklarının 3.08- 4.94 mm, çift iç oranının % 0.00 - 10.00, ikiz iç oranının % 0.00 ve sağlam iç oranının ise % 95.00-100.00 arasında değiştiğini bildirilmektedir.

Sümbül ve Bayazit (2019), Hatay ili ve ilçelerindeki doğal badem popülasyonlarından seçtikleri 19 badem genotipinde kabuklu meyve ağırlıklarının 1.55 - 6.34 g, iç meyve ağırlıklarının 0.61-1.29 g, iç meyve oranının % 15.99-50.46, çift meyve oranının % 0.00 -16.67, boş meyve oranının % 0.00 -13.33, toplam yağ içeriğinin % 44.65-54.56, protein içeriklerinin ise % 19.59-33.79 arasında değiştiğini bildirmektedir.

2. BÖLÜM

MATERYAL ve YÖNTEM

2.1. Materyal

Bu çalışmanın materyalini, Kayseri ilinde (Şekil 2.1) yabani badem popülasyonunun yoğun olarak bulunduğu Felahiye, Kocasinan, Melikgazi ve İncesu ilçelerindeki yabani badem genotipleri oluşturmuştur. Belirlenen genotiplerden (Çizelge 2.1) alınan yaprak ve meyve örnekleri laboratuvar çalışmalarında kullanılmıştır.

Çizelge 2.1. Seçilen yabani badem tiplerinin mevkileri

Mevki	Tip Adeti	Genotip
Kocasinan/Boğazköprü	9	Tip-1, Tip-2, Tip-3, Tip-4, Tip-5, Tip-6, Tip-7, Tip-8, Tip-9
Kocasinan/ Güneşli	4	Tip-53, Tip-54, Tip-55, Tip-56,
İncesu/Güney Çevreyolu	3	Tip-11, Tip-12, Tip-49,
Felahiye/ Silahtar	14	Tip-14, Tip-15, Tip-16, Tip-18, Tip-20, Tip-21, Tip-28, Tip-29, Tip-30, Tip-31, Tip-35, Tip-36, Tip-37, Tip-40
Felahiye/Kale Mh.	9	Tip-23, Tip-25, Tip-26, Tip-41, Tip-42, Tip-43, Tip-46, Tip-47, Tip-48

2.1.1. Araştırma Bölgesi ve Mevcut Durum

Bu çalışmanın yürütüldüğü Kayseri ili İç Anadolu'nun güney bölümü ile Toros Dağlarının birbirine yaklaştığı Orta Kızılırmak bölümünde yer alır. Coğrafi olarak 37° 45'' ile 38° 18'' kuzey enlemleri ve 34° 56'' ile 36° 58'' doğu boylamları arasında yer almaktadır. Doğu ve kuzeydoğusu Sivas, kuzeyi Yozgat, batısı Nevşehir, güneybatısı

Niğde, güneyi ise Adana ve Kahramanmaraş illeri ile çevrilidir. İlin yüzölçümü 16.917 km² dir. İlin yüzölçümünün yaklaşık % 40'ını tarım arazisi oluşturmaktadır. Kayseri ili Akkışla, Bünyan, Develi, Felahiye, Hacılar, İncesu, Kocasinan, Melikgazi, Özvatan, Pınarbaşı, Sarıoğlan, Sarız, Talas, Tomarza, Yahyalı ve Yeşilhisar olmak üzere toplam 16 ilçeden oluşmaktadır. Kayseri ilinde yabani badem popülasyonu özellikle Felahiye, Kocasinan, Melikgazi ve İncesu ilçelerinde yoğunlaşmaktadır.



Şekil 2.1. Kayseri İli ve Civarı Haritası (Anonim, 2018 a)

2.1.2. Materyalin Toplanması

Çalışmada ilk olarak; 2017 yılında İl ve İlçe Gıda Tarım ve Hayvancılık Müdürlükleri ile görüşmeler yapılmış ve mahalli kişilerden elde edilen bilgiler doğrultusunda taranacak bölgeler belirlenmiştir. Daha sonra yabani badem populasyonunun yoğun olduğu Kayseri – Kırşehir yolu üzerinde Boğazköprü - Himmetdede arası, Organize Sanayinin Güney Batısından geçen Güney Çevreyolu üzeri, Sivas Yolu, Güneşli Araç Muayene İstasyonu civarı, Felahiye Kızılırmak çevresi, Felahiye Silahtar Mahallesi Bağlarındaki ağaçlık alanlarda (Şekil 2.2) gözlemler yapılarak, badem populasyonu hakkında ön bilgiler elde edilmiştir. Yapılan gözlemler sonucunda bu bölgelerdeki yabani badem populasyonu içerisinden morfolojik olarak farklılık gösteren genotipler

belirlenerek, 2017 ve 2018 yıllarında meyve veren genotipler değerlendirmeye alınmıştır. Tek yıl meyve verenler değerlendirmeye alınmamıştır.



Şekil 2.2. Araştırma Bölgesi Haritası (Anonim, 2018 b)

2.1.3. Kocasinan İlçesinde Seçilen Yabani Badem Tipleri

Kayseri-Kocasinan ilçesinde; popülasyonun yoğunlaştığı Kırşehir Ankara kara yolu üzeri Boğazköprü-Himmetdede arasında kalan bölgede yabani olarak yetişen 10 tip belirlenerek değerlendirmeye alınmıştır (Şekil 2.3).



Şekil 2.3. Kocasinan ilçesindeki yabani badem tiplerinin genel bir görüntüsü

2.1.4. Kocasinan – İncesu Yolu Üzerindeki Seçilen Yabani Badem Tipleri

Kayseri – İncesu ilçesine giden Güney Çevre Yolu üzerinde Organize Sanayinin Güneydoğu ve Güneybatı yöneylerinde kalan bölgelerde yabani olarak yetişen bademlerden 4 tip seçilerek değerlendirmeye alınmıştır (Şekil 2.4).



Şekil 2.4. Güney çevreyolu - İncesu yolu badem tiplerinden genel bir görüntü

2.1.5. Melikgazi - Sivas Yolu Üzerinde Seçilen Yabani Badem Tipleri

Kayseri Sivas kara yolu üzerinde Güneşli Muayene İstasyonu karşısı güneybatı yönünde yabani olarak yetişen 10 tip seçilerek değerlendirmeye alınmıştır (Şekil 2.5).



Şekil 2.5. Melikgazi (Sivas Yolu) üzerinde seçilen bazı genotipler

2.1.6. Felahiye İlçesi Girişinde Seçilen Yabani Badem Tipleri

Felahiye ilçesi yolu üzerinde ilçeye 10 km uzaklıkta yabani olarak yetişen 13 tip seçilerek değerlendirmeye alınmıştır (Şekil 2.6).



Şekil 2.6. Felahiye ilçesinden seçilen yabani badem tiplerinden genel bir görüntü

2.1.7. Felahiye İlçesi Silahtar Köyünde Seçilen Yabani Badem Tipleri

Felahiye İlçesinin yüksek rakımlı köylerinden Silahtar köyünde belirlenen 23 tip değerlendirmeye alınmıştır (Şekil 2.7).



Şekil 2.7. Silahtar Köyünde seçilen yabani badem tiplerinden genel bir görüntü

2.2. Yöntem

Araştırmada, belirlenen bölgelerdeki yabani badem tiplerinden 2017 ve 2018 yıllarında alınan yaprak ve meyve örneklerinde morfolojik ve moleküler karakterizasyon özellikleri açısından incelemeler yapılmıştır. Morfolojik karakterizasyon çalışmasında; 4 farklı yaprak özelliği ile 10 farklı meyve özelliği incelenmiştir.

2.2.1. Yaprakta Morfolojik Karakterizasyon Çalışmaları

Yaprak özelliklerinden; yaprak uzunluğu, yaprak genişliği, yaprak sapı uzunluğu ve yaprak rengi özellikleri incelenmiştir (Çizelge 2.2).

Çizelge 2.2. Morfolojik karakterizasyonda incelenen yaprak özellikleri

Sıra No	Özellikler	Açıklamalar
1	Yaprak uzunluğu	Sayısal veri (cm)
2	Yaprak genişliği	Sayısal veri (cm)
3	Yaprak Sapı Uzunluğu	Sayısal veri (cm)
4	Yaprak Rengi	Gri, açık yeşil, koyu yeşil

2.2.1.1. Yaprak Uzunluğu (cm)

Yaprak uzunluğu; yaprak sapı ile yaprak ayasının birleştiği kısımdan yaprak ucuna kadar olan kısmın ölçülmesi ile belirlenmiştir. Ölçümler 3 yinelemeli ve her yinelemede 20 adet yaprak olacak şekilde her genotipten tesadüfen alınan 60 adet olgun yaprakta gerçekleştirilmiş ve ortalamaları alınmıştır (Bayazit, 2007).

2.2.1.2. Yaprak Genişliği (cm)

Yaprak genişliği ölçümleri; 3 yinelemeli ve her yinelemede 20 adet yaprak olacak şekilde her genotipte tesadüfen alınan 60 adet olgun yaprakta gerçekleştirilmiştir. Ölçümde yaprak ayasının en geniş kısmı ölçülerek ortalaması alınmıştır (Bayazit, 2007).

2.2.1.3. Yaprak Sapı Uzunluğu (cm)

Yaprak sapı uzunluğu ölçümleri; 3 yinelemeli ve her yinelemede 20 adet yaprak olacak şekilde her genotipte tesadüfen alınan 60 adet olgun yaprakta gerçekleştirilmiştir. Ölçümler yaprak sapı uzunluğunun ayrı ayrı ölçülüp, ortalamasının alınmasıyla belirlenmiştir (Bayazit, 2007).

2.2.1.4. Yaprak Rengi

Yaprak rengi; olgun yapraklarda gözlemsel olarak belirlenmiştir. Genotiplerden alınan yaprak örnekleri incelenerek; açık yeşil, yeşil, koyu yeşil ve gri şeklinde sınıflandırılmıştır (Bayazit, 2007).

2.2.2. Meyvede İncelenen Özellikler

Meyvede; kabuklu meyve ağırlığı, kabuklu bademin yeşil kabuktan ayrılma durumu, kabuk sertliği, iç randıman, iç badem rengi, meyve uzunluğu, meyve eni, meyve yüksekliği, çift içlilik ve meyve şekli özellikleri incelenmiştir (Çizelge 2.3).

Çizelge 2.3. Morfolojik karakterizasyonda incelenen meyve özellikleri

Sıra No	Özellikler	Açıklamalar
1	Kabuklu meyve ağırlığı	Sayısal Veri
2	Kabuklu bademin yeşil kabuktan ayrılma durumu	Çok kolay, kolay, zor
3	Kabuk sertliği	Çok sert, sert, orta, yumuşak, ince kabuk
4	İç randıman	Yüzde
5	İç badem rengi	Çok koyu, koyu, orta, açık, çok açık
6	Meyve uzunluğu	Sayısal veri
7	Meyve eni	Sayısal veri
8	Meyve yüksekliği	Sayısal veri
9	Çift içlilik	Yüzde (%)
10	Meyve şekli	Yuvarlak, elips, uzun-oval, kalp, uzun-dar

2.2.2.1. Kabuklu Meyve Ağırlığı

Kabuklu meyve ağırlığı; her genotipte rastgele alınan 25 adet meyvede 0.01 g'a duyarlı hassas terazide tartım yoluyla belirlenmiştir (Aktepe, 2013).

2.2.2.2. Kabuklu Bademin Yeşil Kabuktan Ayrılma Durumu

Yeşil kabuktan ayrılma durumu; duyusal olarak yapılmış ve çok kolay, kolay ve zor olarak sınıflandırılmıştır (Aslantaş, 1993).

2.2.2.3. Kabuğun Sertliği

Kabuklu bademin kırılma kolaylığı esas alınarak kabuk sertliğinin nitelendirilmesi ve değerlendirilmesi; çok sert, sert, orta, yumuşak ve ince kabuklu olarak sınıflandırılmıştır (Aktepe, 2013).

2.2.2.4. İç Randıman

Her genotipte meyve ve iç ağırlıkları belirlendikten sonra elde edilen değerler formülde yerine konularak iç randımanı belirlenmiştir (Aslantaş, 1993).

İç Oranı (% Randıman) = (ortalama iç ağırlığı / ortalama meyve ağırlığı)*100

2.2.2.5. İç Badem Rengi

İç bademin rengi genellikle açık sarı kahverenginden paslı sarı ve koyu kahverengiye kadar değişmektedir. İç badem renginin belirlenmesinde 'The British Council' in "Horticulture Color Chart" renk skalasından yararlanılmıştır. İç badem renginin yoğunluğuna göre tipler; çok koyu, koyu, orta, açık ve çok açık olarak sınıflandırılmıştır (Aslantaş, 1993).

2.2.2.6. Meyve Boyu (mm)

Meyve boyu (uzunluk); 0.01 mm'ye duyarlı dijital kumpasla ölçülerek belirlenmiştir (Bayazit, 2007).

2.2.2.7. Meyve Eni (mm)

Meyve eni (genişlik-sütur çapı); 0.01 mm'ye duyarlı dijital kumpasla ölçülerek belirlenmiştir (Bayazit, 2007).

2.2.2.8. Meyve Yüksekliği (mm)

Meyve yüksekliği (kalınlık-yanak çapı); 0.01 mm'ye duyarlı dijital kumpasla ölçülerek belirlenmiştir (Bayazit, 2007).

2.2.2.9. Çift İçlilik Oranı (%)

Her genotipte rastgele alınan 25 meyveden çift çıkanlar kaydedilerek % çift içlilik oranı tespit edilmiştir (Kester, 1975).

2.2.2.10. Meyve Şekli

Meyve şekli; yuvarlak, elips, uzun-oval, kalp ve uzun-dar olarak sınıflandırılmıştır (Gülcan, 1985).

2.2.3. Moleküler Karakterizasyon

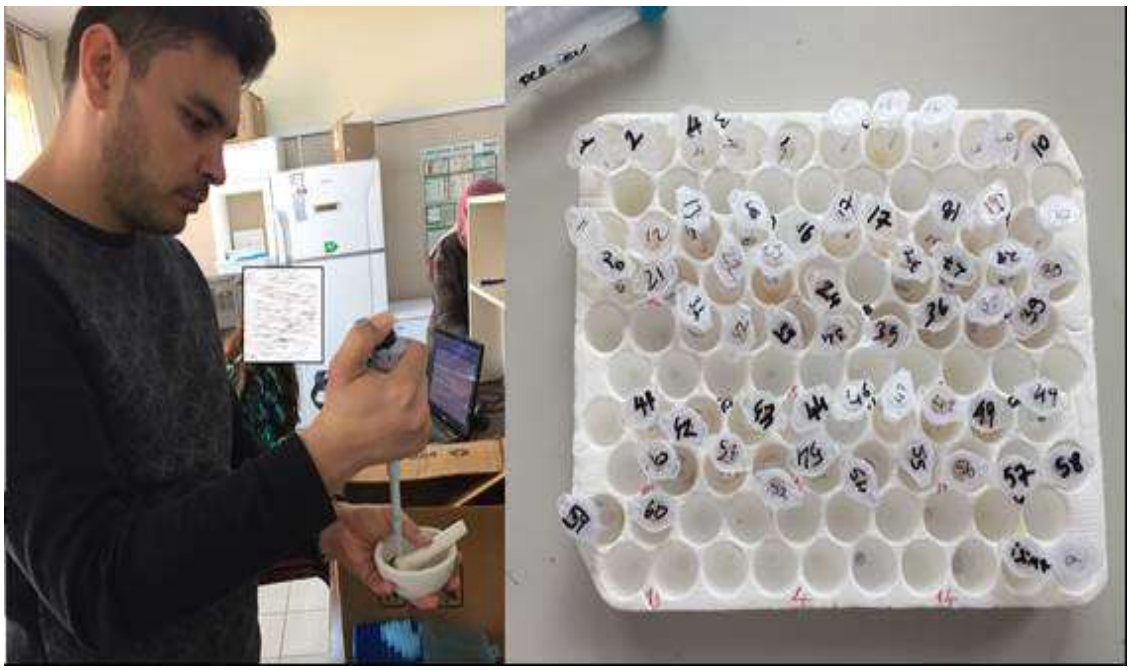
Moleküler karakterizasyonda PCR'a dayalı ISSR markır analiz yöntemi kullanılmıştır.

2.2.3.1. DNA İzolasyonu

DNA izolasyonu için (Şekil 2.8) bitkilerin sürgün uçlarındaki yapraklar kullanılmıştır. DNA izolasyonu çalışmalarında Doyle ve Doyle (1990) yönteminden modifiye edilen ve aşağıda açıklanan CTAB protokolü kullanılmıştır (Uzun, 2009). Bu yönteme göre;

1. 62^{o}C sıcaklığa su banyosu önceden hazırlanır.
2. 2 ml'lik tüplerde 30 mg genç bitki dokusu doku parçalayıcıda parçalanır ve üzerine 1,2 ml ektraksiyonbufferı eklenir.
3. 62^{o}C'de 30-60 dk boyunca inkubasyon yapılır, arasıra ters-düz edilir.
4. 300 ulcloroform: octanol (24: 1 volume) çözeltisi ilave edilir ve yavaşça ters-düz yaparak karıştırılır (100 defa).
5. 14000 rpm'de 5 dksantrifüj edilir.
6. Sulu kısmı pipetle çekerek başka temiz 2 ml'lik bir tüpe aktarılır.
7. 500 ulcloroform: octanol (24:1volume) çözeltisi ilave edilir ve yavaşça ters-düz yaparak karıştırılır (100 defa).
8. 14000 rpm'de 5 dksantrifüj edilir.
9. 2. kez 500 ulcloroform: octanol (24: 1 volume) çözeltisi ilave edilir ve yavaşça ters-düz yaparak karıştırılır (100 defa).
10. 14000 rpm'de 5 dk santrifüj edilir.
11. Sulu kısmı pipetle çekerek başka temiz 2 ml'lik bir tüpe aktarılır.
12. Üzerine toplam hacmin 2/3'ü kadar (550 ul) soğuk isopropanol ilave edilir (bayaz çökelek halinde DNA+diğer organik bileşikler gözle görülebilir). 30 dk veya daha fazla -20^{o}C'de bekletilir.

13. 14.000 rpm'de 2 dk santrifüj edilir ve sıvı kısmı uzaklaştırılır.
14. Kalan beyaz çökeltinin üzerine 500 ul yıkama çözeltisi (%76 EtOH, 10 mM amonyum asetat) ilave edilir ve oda sıcaklığında 10 dk bekletilir.
15. 14000 rpm'de 3 dk santrifüj yapılır ve sıvı kısmı uzaklaştırılır.
16. Beyaz çökelek tamamen kuruyuncaya kadar çeker ocakta bekletilir.
17. Beyaz çökelti üzerine 300 ul TE (10 mMTris, 0,1 mM EDTA, pH 7,4) ilave edilir.
18. Çökelti tamamen çözünene kadar oda sıcaklığında gece boyunca veya 65^0C'de 60 dk boyunca bekletilir.
19. 10 ug/ml son konsantrasyonda olacak şekilde RNAse ilave edilir ve 37^oC'de 30 dk inkube edilir.
20. 200 ul TE ve 15 ul amonyum asetat (10 mM, pH 7,7) ilave edilir. Son olarak çözelti üzerine 2 hacim kadar soğuk etanol ilave ettikten sonra 20 dk veya gece boyunca – 20^oC'de bekletilir.
21. 14000 rpm'de 3 dk santrifüj yapılır ve sulu kısım dikkatlice döktükten sonra havada çökelek iyice kurutulur.
22. Uygun miktarda TE (10 mMTris, 0.1mM EDTA, pH7.4) ilave edilir (100-200ul).



Şekil 2.8. Moleküler çalışmalardan bir görüntü

2.2.3.2. ISSR Analizleri

Moleküler karakterizasyon çalışmalarında ISSR markırları kullanılmıştır. ISSR analizleri için farklı çalışmalarda yer almış olan ISSR primerleri kullanılmıştır. ISSR yönteminde 15 adet primer testlenmiştir. Bu primerlerden 8 tanesinden görüntü alınmıştır. Çalışan primerler Çizelge 2.4'de verilmiştir.

Çizelge 2.4. Moleküler karakterizasyonda kullanılan ISSR primerleri

Sıra No	**Primer Adı**
1	BDBCA7C
2	CA8V
3	CA7C
4	$(AG)_7YC$
5	DCA7
6	$(GA)_8YG$
7	AG8T
8	$(GACA)_4$

PCR bileşenleri ve PCR döngüleri (Çizelge 2.5) Gualao ve Oliviera (2001)'in bildirdiği ve aşağıda açıklandığı şekilde yapılmıştır.

Toplam hacim 20 µl olacak şekilde, 30 ng Template DNA, 1U Taq DNA polimeraz enzimi, 0.25 mM her bir dNTP, 1 µM primer, 1.5 µl 10X PCR buffer, 1.5 mM MgCl2 ve H_2O su kullanılarak PCR bileşenleri hazırlanmıştır.

Çizelge 2.5. Çalışmada kullanılan ISSR için PCR döngüsü

Sıcaklık	**Süre**	**Döngü sayısı**	**Açıklama**
94 0C	4 dk	1	Ön Denatürasyon
94 0C	30 sn	27	Denatürasyon
52 0C	45 sn	27	Bağlanma
72 0C	2dk	27	Uzama
72 0C	2dk	1	Son Uzama
4 0C	∞	1	Bekleme

2.2.3.3. DNA Görüntüleme

PCR çalışmalarından elde edilen PCR ürünlerine 3 µl yükleme bufferi (20 ml gliserol (% 40), 30 ml steril su, 0.05 g bromofenol blue) eklenerek elde edilen karışım % 2.5'luk agaroz jele yüklenerek 115 V elektrik akımı altında 3 saat süreyle koşturulmuştur. Agaroz jelin hazırlanmasında 1X TAE bufferi kullanılmış ve içerisine 25 µl (0.5 mg/ml) etidium bromide çözeltisi eklenmiştir. Her elektroforez işleminde100 bp DNA Ladder standart olarak yüklenmiştir. Elektroforez işleminden sonra jeller bilgisayara bağlı olan jel görüntüleme alınarak UV altında jel görüntüleri bilgisayara kaydedilmiştir.

2.2.3.4. Veri Analizleri

Tüm jel görüntülerinde bantlar var (1) ve yok (0) seklinde skor edilerek bunların dosyaları oluşturulmuştur. Her markır sisteminin verileri ayrı ayrı analiz edilerek değerlendirilmiştir. Elde edilen bu veriler NTSYS (Numerical Taxonomy Multivariate Analysis System, NTSYS-pc version 2.11, Exeter Software, Setauket, N.Y., USA, Rohlf, 2000) bilgisayar paket programında analiz edilmiştir. Benzerlik indeksleri Dice (1945) yöntemine göre hesaplanmış ve dendrogram UPGMA (Unweighted Pair-Group Method With Arithmetic Average) metoduna göre oluşturulmuştur. UPGMA metodu diğer metotlara göre genotipler arasındaki ilişkileri ortaya koymakta daha başarılı olarak gösterilmiştir (Mohammadi ve Prasanna, 2003). Benzerlik indeksleri ile dendrogram arasındaki korelasyon, kofenetik korelasyon katsayısı (r) hesaplanmıştır. Ayrıca iki boyutlu grafik üzerinde genotipler arasındaki mesafeleri gösteren temel bileşenler analizi (PCA) yapılmıştır.

2.2.3.5. Primerlerin Polimorfizm Oranlarının Saptanması

Primerlerinpolimorfizm oranları belirlenirken aşağıda yer alan formül uygulanmıştır.

$$\text{Polimorfizm oranı} = \frac{Polimorfik\ bant\ sayısı}{\text{Toplam bant sayısı}} \text{ x } 100$$

3. BÖLÜM

BULGULAR VE TARTIŞMA

3.1. Morfolojik Çalışmalara Ait Bulgular

Morfolojik çalışmalar kapsamında; yaprak özelliklerinden; yaprak uzunluğu, yaprak genişliği, yaprak sapı uzunluğu ve yaprak rengi özellikleri incelenmiştir. Meyvelerin özelliklerinden; kabuklu meyve ağırlığı, meyve uzunluğu, meyve eni, meyve yüksekliği, iç randıman, çift içlilik oranı, kabuklu bademin yeşil kabuktan ayrılma durumu, kabuk sertliği, iç badem rengi ve meyve şekli özellikleri incelenmiştir.

3.1.1. Yaprak Özelliklerine Ait Bulgular

Çalışmada incelenen yaprak özelliklerine ait bulgular Çizelge 3.1'de ve öne çıkan bazı genotiplerin yaprak resimleri ise Şekil 3.1'de verilmiştir.

Yaprak uzunluğu: Çalışmada yaprak uzunluğuna ait ortalama değerler 0.65 (Tip-48) cm ile 2.48 (Tip-18) cm arasında değişmiştir. Aktepe (2013), Kahramanmaraş ili Afşin ilçesi Hurman Çayı vadisinde doğal olarak yetişen *Amydalus orientalis* türüne ait seçilen tiplerin yaprak uzunluklarının 1.16-2.16 cm arasında değiştiğini bildirmektedir. Sümbül (2012), Hatay ili doğal badem populasyonunda gerçekleştirilen bu çalışmada yaprak boyunu 1.33 cm (HTY-34) ile 10.69 cm (HTY-61) arasında bulmuştur. Bayazit (2007), Nevşehir Göreme'de seçilen yabani badem tiplerinde yaptığı çalışmada yaprak uzunluğu değerlerinin 1.57-3.36 cm arasında değiştiğini belirtmiştir. Çalışmada elde ettiğimiz yaprak uzunluğu değerlerinin diğer araştırmacıların sonuçlarıyla benzerlik gösterdiği görülmektedir.

Yaprak genişliği: Çalışmada ortalama yaprak genişliği değerleri 0.21 (Tip-53) cm ile 1.14 (Tip-2) cm (Şekil 3.1) arasında değişim göstermiştir. Bayazit (2007), Nevşehir Göreme'de seçilen yabani badem tiplerinde yaptığı çalışmada yaprak eni değerlerini 0.51-1.47 cm arasında değiştiğini ve seçilen tiplerin yaprak eni ortalamasının 0.89 cm olduğunu bildirmektedir. Sümbül (2012), Hatay ili doğal badem populasyonunda gerçekleştirilen bu çalışmada yaprak eni 1.51 cm (HTY-19) ile 9.75 cm (HTY-38 arasında bulmuştur. Aktepe (2013), Kahramanmaraş ili Afşin ilçesi Hurman Çayı vadisinde doğal olarak yetişen *Amydalus orientalis* türüne ait seçilen tiplerin yaprak genişliği değerliğinin 3.5-8.1 mm arasında değiştiğini belirlemiştir. Çalışmamızda elde ettiğimiz yaprak genişliği değerlerinin diğer araştırmacıların sonuçlarına göre daha düşük olduğu görülmektedir. Bu durumun çalışılan materyal ve materyalin bulunduğu ekolojilerin farklılığından kaynaklandığı düşünülmektedir.

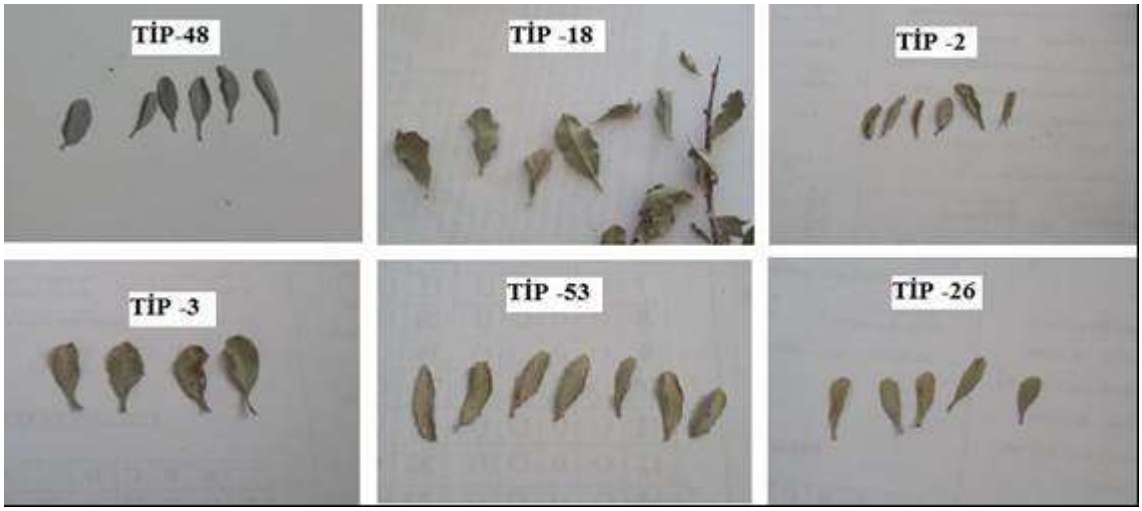
Yaprak sapı uzunluğu: Çalışmada yaprak sap uzunluğu değerleri 0.13 (Tip-26) cm ile 0.81 (Tip-3) cm (Şekil 3.1) arasında değişmiştir. Yaprak sapı uzunluğunu; Bayazit (2007), Nevşehir Göreme'den seçilen yabani badem tiplerinde yaptığı çalışmada yaprak sapı uzunluğu değerlerini yıllara göre 0.57 cm, 0.51 cm ve 0.57 cm olarak bulmuştur. Sümbül (2012), Hatay ili doğal badem populasyonunda gerçekleştirilen bu çalışmada yaprak sapı uzunluğunu 1.52 cm (HTY-78) ile 3.01 cm (HTY-40) arasında değiştiğini gözlemlemiştir. Aktepe (2013), Kahramanmaraş ili Afşin ilçesi Hurman Çayı vadisinde doğal olarak yetişen *Amydalus orientalis* türüne ait seçilen tiplerin yaprak sapı uzunluğu değerlerini 1.4-8.2 mm arasında belirlenmiştir. Çalışmamızda elde ettiğimiz yaprak sapı uzunluğu değerlerinin diğer araştırmacıların sonuçlarına göre daha kısa olduğu görülmüş olup, bu durumun materyal farklılığından kaynaklandığı değerlendirilmektedir.

Yaprak Rengi: Çalışma da ele alınan 39 badem tipinde yaprak rengi incelemesinde; 19 tipin açık yeşil, 18 tipin gri, 2 tipin ise koyu yeşil renge sahip olduğu belirlenmiştir. Bayazit (2007), çalışmasında sadece Ayrancı bölgesinden seçilen bir tipte yaprakların yeşil renkte olduğunu, diğer tipler de ise ait yaprakların gri yeşil renkte olduğunu belirtmiştir. Aktepe (2013), Kahramanmaraş ili Afşin ilçesi Hurman Çayı vadisinde doğal olarak yetişen *Amydalus orientalis* türünde yaptığı çalışmada 11 badem tipinde yaprakların açık yeşil, 4 tipte ise yeşil renge sahip olduğunu bildirmektedir. Çalışmamızda ele aldığımız tiplerde yaprak renginin diğer çalışmalara göre daha çok

varyasyon gösterdiği görülmektedir. Bu durumun çalışılan bölge ve ekoloji ile materyal farklılığından kaynaklandığı değerlendirilmektedir.

Çizelge 3.1. Yaprak özelliklerine ait bulgular

Genotip	Yaprak Uzunluğu (cm)	Yaprak Genişliği (cm)	Yaprak Sapı Uzunluğu (cm)	Yaprak Rengi
Tip 1	1.12±0.08	0.31±0.06	0.39±0.07	Gri
Tip 2	0.94±0.07	1.14±0.05	0.55±0.07	Gri
Tip 3	1.34±0.07	0.53±0.08	0.81±0.06	Açık Yeşil
Tip 4	0.88±0.07	0.22±0.04	0.35±0.08	Açık Yeşil
Tip 5	0.87±0.07	0.22±0.04	0.35±0.07	Gri
Tip 6	1.38±0.09	0.56±0.11	0.38±0.07	Gri
Tip 7	1.17±0.11	0.19±0.06	0.55±0.07	Gri
Tip 8	1.32±0.07	0.19±0.06	0.52±0.05	Gri
Tip 9	1.08±0.05	0.52±0.10	0.71±0.05	Açık Yeşil
Tip 11	1.3.0±0.10	0.23±0.04	0.52±0.06	Gri
Tip 12	1.38±0.10	0.25±0.04	0.48±0.06	Açık Yeşil
Tip 14	1.43±0.07	0.38±0.07	0.33±0.05	Açık Yeşil
Tip 15	1.52±0.07	0.48±0.10	0.32±0.05	Gri
Tip 17	1.58±0.08	0.40±0.09	0.48±0.05	Açık Yeşil
Tip 18	2.48±0.07	0.62±0.07	0.52±0.06	Gri
Tip 20	1.78±0.08	0.82±0.06	0.32±0.05	Koyu Yeşil
Tip 21	2.23±0.06	0.78±0.06	0.41±0.07	Açık Yeşil
Tip 23	1.14±0.09	0.50±0.10	0.24±0.04	Açık Yeşil
Tip 25	1.20±0.11	0.61±0.10	0.41±0.07	Gri
Tip 26	1.00±0.07	0.37±0.07	0.13±0.02	Açık Yeşil
Tip 28	1.00±0.07	0.21±0.04	0.40±0.08	Açık Yeşil
Tip 29	1.68±0.07	0.86±0.09	0.45±0.07	Açık Yeşil
Tip 30	1.08±0.06	0.44±0.10	0.31±0.05	Açık Yeşil
Tip 31	1.80±0.08	0.75±0.09	0.45±0.07	Gri
Tip 35	1.20±0.10	0.60±0.07	0.30±0.05	Gri
Tip 36	1.50±0.07	0.80±0.07	0.51±0.08	Gri
Tip 37	1.25±0.11	0.63±0.07	0.34±0.05	Açık Yeşil
Tip 40	2.32±0.06	0.92±0.08	0.44±0.07	Açık Yeşil
Tip 41	0.88±0.08	0.38±0.06	0.21±0.04	Gri
Tip 42	0.76±0.07	0.39±0.06	0.21±0.04	Gri
Tip 43	1.02±0.06	0.47±0.06	0.33±0.06	Koyu Yeşil
Tip 46	0.99±0.06	0.43±0.05	0.21±0.04	Açık Yeşil
Tip 47	1.13±0.08	0.51±0.06	0.32±0.06	Gri
Tip 48	0.65±0.07	0.42±0.07	0.23±0.05	Açık Yeşil
Tip 49	1.28±0.10	0.39±0.07	0.45±0.06	Gri
Tip 53	1.12±0.08	0.21±0.02	0.33±0.05	Gri
Tip 54	1.15±0.09	0.31±0.06	0.40±0.07	Açık Yeşil
Tip 55	1.05±0.07	0.22±0.03	0.32±0.06	Açık Yeşil
Tip 56	1.38±0.11	0.32±0.07	0.58±0.05	Açık Yeşil



Şekil 3.1. Bazı yabani badem genotiplerine ait yaprak resimleri

3.1.2. Meyve Özelliklerine Ait Bulgular

3.1.2.1. Meyvelerde Fiziksel Ölçüm Bulguları

Meyve özelliklerinin belirlenmesinde ölçüm ve tartımlarla kabuklu meyve ağırlığı, meyve uzunluğu, meyve eni, meyve yüksekliği, iç randıman ve çift içlilik oranı belirlenmiştir. Çalışmada ölçüm ve tartım sonucunda elde edilen bulgular Çizelge 3.2'de ve öne çıkan bazı badem genotiplerine ait resimler ise Şekil 3.2'e verilmiştir.

Kabuklu meyve ağırlığı: Çalışmada ortalama kabuklu meyve ağırlık değerleri 0.21 (Tip-36) g ile 1.42 (Tip-18) g arasında değişim göstermiştir. Kabuklu meyve ağırlığı değerlerini Beyhan ve Şimşek (2007), tohumdan yetişmiş, kültür badem popülasyonu (*Amygladus communis L.)* ile yaptığı çalışmada 3.39-7.58 g, Şimşek (2011), Diyarbakır ilinin Çınar ilçesinde kültür badem populasyonuyla yaptığı çalışmada 1.57-5.26 g, Gülsoy ve Balta (2011), tohumdan yetişmiş kültür badem popülasyonu ile yaptığı çalışmada 2.44-7.57 g, Bayazit (2007), ise yabani badem popülasyonlarında 0.39 - 1.19 g arasında değiştiğini bildirmektedir. Tez çalışmamızda elde ettiğimiz kabuklu meyve ağırlığı değerlerinin, genel olarak diğer araştırmacıların sonuçlarına göre daha düşük olduğu görülmektedir. Bu durumun çalışılan materyal ve ekolojilerin farklılığından kaynaklandığı değerlendirilmektedir.

Meyve uzunluğu: Çalışmada ortalama meyve uzunluğu değerleri 10.60 (Tip-23) mm ile 21.32 (Tip-18) mm arasında değişmiştir. Bayazit (2007), Nevşehir-Göreme, Konya-Ereğli ilçelerinde yaptığı çalışmada yabani badem tiplerinde ortalama meyve boyunun 17.43-24.89 mm arasında değiştiğini ve meyve boyu ortalamasının 21.74 mm olduğunu bildirmektedir. Beyhan ve Şimşek (2007), tohumdan yetişmiş, kültür badem populasyonu ile yaptığı çalışmada seçilen tiplere ait iç badem boyunu 18.92-33.87 mm olarak bulmuştur. Şimşek (2011) Diyarbakır ilinin Çınar ilçesinde, kültür badem populasyonuyla yaptığı başka bir yabani badem populasyonuyla yaptığı çalışmasında iç badem boyunu 18.39-24.27 mm arasında belirlemiştir. Alkan ve ark. (2013), doğal olarak yetişen yabani formdaki badem populasyonlarında yaptığı çalışmada iç badem boylarını 19.87-28.19 mm arasında belirlemiştir. Elde ettiğimiz meyve uzunluğu değerlerinin diğer araştırmacıların sonuçlarıyla paralellik gösterdiği görülmektedir.

Meyve Eni: Çalışmada ortalama meyve eni değerleri 4.64 (Tip-25) mm ile 8.13 (Tip-18) mm arasında değişim göstermiştir. Beyhan ve Şimşek (2007), tohumdan yetişmiş, kültür badem populasyonu ile yaptığı çalışmada iç badem eninin 11.02- 15.40mm olduğunu belirtmiştir. Bayazit (2007), Nevşehir Göreme ve Konya Ereğli ilçelerinden seçilen yabani badem tiplerinde ortalama meyve enini 8.36-14.35mm arasında, Şimşek ve Yıldırım (2010), doğal olarak yetişen kültür formdaki badem tipleriyle yaptığı çalışmada iç badem genişliğini 8.97-10.87 mm arasında bulmuştur. Alkan ve ark. (2013), doğal olarak yetişen yabani formdaki badem populasyonlarında yaptığı çalışmada iç badem genişliklerini 8.58-12.31mm arasında belirlemiştir. Tez çalışmamızda elde etiğimiz meyve eni değerlerinin diğer araştırmacıların sonuçlarıyla benzerlik gösterdiği görülmektedir.

Meyve Yüksekliği: Çalışmada ortalama meyve yüksekliği değerleri 2.61 (Tip-53) mm ile 5.91 (Tip-6) mm arasında değişim göstermiştir. Şimşek ve Yıldırım (2010), doğal olarak yetişen kültür formdaki badem tipleriyle yaptığı çalışmada iç badem kalınlığını 6.47 mm - 8.99 mm arasında tespit ederken, Şimşek ve ark. (2010), 9.59-7.82 mm arasında belirlemiştir. Şimşek (2011), Diyarbakır ilinin Çınar ilçesinde yapılan bu çalışmada; kültür badem populasyonuyla yaptığı çalışmada iç badem kalınlığını 5.20-7.20 mm bulurken, Alkan ve ark. (2013), doğal olarak yetişen yabani formdaki badem populasyonlarında yaptığı çalışmada iç badem kalınlıklarını 4.99-7.22 mm arasında bulmuştur. Çalışmamızda elde ettiğimiz meyve yüksekliği (kalınlığı) değerleri diğer

araştırmacıların sonuçlarından daha düşük çıkmıştır. Bu durumun çalışılan bölge, ekoloji ve materyalin farklılığından kaynaklandığı değerlendirilmektedir.

İç Randımanı: Çalışmada ele alınan 39 badem tipinde iç randıman değerleri % 19.85 (Tip-14) ile % 53.77 (Tip-7) arasında değişim göstermiştir. İç randıman değerlerini Beyhan ve Şimşek (2007), tohumdan yetişmiş, kültür badem populasyonu ile yaptığı çalışmada %14.03-25.55, Şimşek (2011), Diyarbakır ilinin Çınar ilçesinde yapılan bu çalışmada; kültür badem populasyonuyla yaptığı çalışmada % 23.52-48.30, Gülsoy ve Balta (2011), tohumdan yetişmiş kültür badem popülasyonu ile yaptığı çalışmada % 15.57-47.45, Bozkurt (2017) ise doğal olarak yetişen yabani formdaki badem tipleriyle yaptığı çalışmada % 21.76 -66.50 arasında değiştiğini belirlemiştir. Tez çalışmamızda elde ettiğimiz iç randıman ortalamaları değerlerinin diğer araştırmacıların bulgularıyla uyum gösterdiği görülmektedir.

Çift İçlilik Oranı: Çalışma materyali 39 badem tipinin 38'inde çift içlilik gözlenmezken, 48 nolu tipte % 16 oranında çift içlilik durumu gözlenmiştir. Çift içlilik oranlarını Cangi ve Şen (1991), Vezirköprü yöresinde yaptıkları seleksiyon çalışmada seçtikleri 15 ümitvar genotipin, çift iç oranlarının % 0.5 – 55 oranında bulmuştur Beyhan ve Şimşek (2007) tohumdan yetişmiş, yabani badem populasyonu ile yaptığı çalışmada % 5, Gülsoy ve Balta (2011), tohumdan yetişmiş badem popülasyonu ile yaptığı çalışmada % 0-% 55, Çelik (2014), tohumdan yetişmiş doğal badem popülasyonu ile yaptığı çalışmada % 0-50, Bozkurt (2017), doğal olarak yetişen yabani formdaki badem tipleriyle yaptığı çalışmada % 0-16.6, Polat (2018) doğal olarak yetişen kültür bademlerin (*Amygladus communis L.)* seleksiyonu çalışmasında % 0.0-60.99 arasında belirlemiştir. Tez çalışmamızda elde ettiğimiz çift içlilik oranlarının diğer araştırmacıların bulgularıyla ile uyum gösterdiği görülmektedir.

Çizelge 3.2. Bazı meyve özelliklerine ait fiziksel ölçüm değerleri

Genotip	Kabuklu Meyve Ağırlığı (g)	Meyve Uzunluğu (mm)	Meyve Eni (mm)	Meyve Yüksekliği (mm)	İç Randıman (%)	Çift İçlilik Oranı (%)
Tip 1	0.34±0.03	13.24±1.15	5.86±0.51	3.15±0.30	36.23	0.0
Tip 2	0.34±0.03	14.04±1.31	6.57±0.64	3.16±0.31	37.91	0.0
Tip 3	0.34±0.02	12.33±0.64	5.76±0.30	3.61±0.18	39.86	0.0
Tip 4	0.28±0.03	11.60±1.21	5.23±0.66	4.16±0.44	41.13	0.0
Tip 5	0.41±0.02	11.25±0.66	6.25±0.43	3.77±0.22	33.91	0.0
Tip 6	0.82±0.02	12.43±0.47	7.17±0.22	5.91±0.18	30.00	0.0
Tip 7	0.56±0.07	15.64±2.18	7.38±0.97	5.23±0.69	53.77	0.0
Tip 8	0.54±0.03	14.41±0.85	5.79±0.45	5.05±0.35	35.79	0.0
Tip 9	0.38±0.02	11.52±0.73	5.33±0.37	3.56±0.21	23.44	0.0
Tip 11	0.35±0.03	11.77±0.98	5.82±0.46	4.21±0.33	36.91	0.0
Tip 12	0.44±0.03	14.06±0.97	5.24±0.34	4.07±0.28	44.35	0.0
Tip 14	0.60±0.06	11.80±1.06	5.44±0.70	3.89±0.46	19.85	0.0
Tip 15	0.52±0.03	13.95±0.82	6.55±0.38	4.50±0.26	35.49	0.0
Tip 17	0.61±0.04	15.16±1.00	6.90±0.66	5.17±0.39	52.97	0.0
Tip 18	1.42±0.03	21.32±0.42	8.13±0.16	4.64±0.09	29.01	0.0
Tip 20	0.65±0.03	11.87±0.54	5.17±0.30	4.09±0.17	21.24	0.0
Tip 21	0.50±0.02	15.91±0.74	7.09±0.36	4.54±0.19	48.97	0.0
Tip 23	0.48±0.02	10.60±3.71	7.14±0.33	5.86±0.24	50.50	0.0
Tip 25	0.27±0.02	10.81±0.85	4.64±0.42	3.20±0.25	46.84	0.0
Tip 26	0.49±0.06	13.26±0.83	6.11±0.36	4.12±0.21	32.54	0.0
Tip 28	0.35±0.02	12.92±0.68	5.82±0.31	3.97±0.23	40.45	0.0
Tip 29	0.25±0.02	11.13±1.14	4.69±0.46	3.35±0.31	34.81	0.0
Tip 30	0.41±0.02	14.14±0.70	6.08±0.35	3.59±0.22	47.03	0.0
Tip 31	0.35±0.03	11.64±0.89	5.35±0.41	3.64±0.28	31.24	0.0
Tip 35	0.33±0.04	14.15±1.51	5.75±0.63	4.17±0.46	38.96	0.0
Tip 36	0.21±0.02	11.02±1.19	5.51±0.57	3.95±0.39	53.77	0.0
Tip 37	0.76±0.02	15.04±0.48	6.29±0.51	4.66±0.23	29.66	0.0
Tip 40	0.32±0.02	12.49±0.93	6.19±0.47	4.06±0.32	41.07	0.0
Tip 41	0.31±0.02	12.43±0.65	5.39±0.29	3.30±0.18	38.92	0.0
Tip 42	0.45±0.03	13.22±0.77	5.51±0.32	4.66±0.28	39.63	0.0
Tip 43	0.71±0.03	12.86±0.58	5.00±0.25	2.95±0.14	25.78	0.0
Tip 46	0.77±0.06	15.03±1.28	6.53±0.53	4.82±0.40	41.46	0.0
Tip 47	0.52±0.02	14.80±0.71	5.56±0.23	4.82±0.63	32.33	0.0
Tip 48	0.75±0.04	13.22±0.38	6.39±0.32	5.00±0.65	29.35	16.0
Tip 49	0.38±0.03	13.57±1.09	6.62±0.57	4.32±0.39	45.83	0.0
Tip 53	0.53±0.04	12.43±2.52	4.88±0.48	2.61±0.22	31.80	0.0
Tip 54	0.65±0.03	15.92±0.81	7.76±0.38	3.89±0.19	38.58	0.0
Tip 55	0.54±0.03	15.25±0.76	7.05±0.40	4.63±0.68	43.48	0.0
Tip 56	0.34±0.03	11.78±1.11	5.78±0.56	3.08±0.30	26.91	0.0



Şekil 3.2. Bazı yabani badem genotiplerine ait meyve resimleri

3.1.2.2. Meyvelerde Duyusal Özelliklere Ait Bulgular

Belirlenen genotiplerden alınan meyve örneklerinde duyusal olarak kabuklu bademin yeşil kabuktan ayrılma durumu, kabuk sertliği iç badem rengi ve meyve şekli incelenmiş olup, elde edilen bulgular Çizelge 3.3'de verilmiştir.

Kabuklu Bademin Yeşil Kabuktan Ayrılma Durumu: Çalışmada kabuklu bademin yeşil kabuktan ayrılma durumunun; 20 tip de zor, 14 tipte kolay ve 5 tipte çok kolay olduğu belirlenmiştir. Bayazit (2007), 2003 yılında yaptığı gözlemler sonucunda seçilen yabani badem tiplerinin tamamında yeşil kabuğun sert kabuktan tamamen ayrıldığını saptamıştır. Aktepe (2013), Kahramanmaraş ili Afşin ilçesi Hurman Çayı vadisinde doğal olarak yetişen *Amygdalus orientalis* türüne ait badem tiplerinden A 15 Tipi dışındakilerde kolay kavlama yapılabildiği ve hepsinde de sert kabuğun süturunun sıkı olduğunu belirtmiştir. Tez çalışmamızda elde ettiğimiz kabuklu bademin yeşil kabuktan ayrılma durumu değerleri Aktepe (2013)'nin souçlarına göre farklılık gösterdiği bunun nedeninin ekolojik koşullar ve genotip farklılığından olduğu düşünülmektedir.

Kabuk sertliği: Çalışmada kabuğun 36 tipte sert, 1 tipte çok sert, 1 tipte orta sert ve 1 tipte ise yumuşak olduğu belirlenmiştir.

Bayazit (2007) çalışmasında yabani badem tiplerinde elle kırılanlara rastlamazken, GA Tip 1, 2, 3, 4, 5, 6 ve 13'e ait meyvelerle Birecik Tip 1, 2 ve 7'ye ait meyvelerin sert kabuklarının dişle kırılabildiğini, diğer yabani badem tiplerine ait meyvelerin kabuklarının daha sert yapıda olup, dişle kırılamadıklarını bildirmektedir. Alkan ve ark. (2013), doğal olarak yetişen yabani formdaki badem populasyonlarında yaptığı çalışmada kabuk sertliğini genotiplerin tamamında çok sert olarak belirlemiştir. Bozkurt (2017), doğal olarak yetişen yabani formdaki badem tipleriyle yaptığı çalışmada 10 tipin çok sert (taş badem), 2 tipin sert badem, 2 tipin orta sertlikte ve 1 tipin ise ince kabuklu bademler grubuna girdiğini belirlemiştir. Yılmaz (2017), tohumdan yetişmiş kültür badem popülasyonu ile yaptığı çalışmada 2014, 2015 ve 2016 yıllarında öne çıkan tüm genotiplerde kabuğun çok sert olduğunu bildirmiştir. Tez çalışmamızda elde ettiğimiz kabuk sertliği değerlerinin diğer araştırmacıların bulgularıyla uyum gösterdiği görülmektedir.

İç Badem Rengi: Çalışmamızda tüm badem tiplerinde iç badem renginin koyu olduğu belirlenmiştir. Şimşek (2007), ümitvar olarak belirlediği 14 adet badem tipinden 1 tipin çok koyu, 4 tipin koyu, 5 tipin orta, 3 tipin açık ve 1 tipin çok açık olduğunu bildirmektedir. Şimşek ve Yıldırım (2010), iç badem rengi bakımından yapılan incelemede, DİC-7'nin çok açık, DİC–18 ve DİC-46'nın açık ve öteki tiplerin ise orta grupta olduklarını saptamıştır. Alkan ve ark. (2013), doğal olarak yetişen yabani

formdaki badem populasyonlarında yaptığı çalışmada iç badem rengini 16 tipte koyu, 13 tipte orta açık, 1 tipte açık olarak belirlemiştir. Aktepe (2013), seçtiği 15 badem tipinde iç badem renginin tümünde açık olduğunu bildirmektedir. İç badem renginin gerek bizim çalışmamızda ve gerekse diğer çalışmalarda farklı olduğu görülmektedir. Bu durumun çalışılan materyalin ve eklolojilerin farklılığından kaynaklandığı düşünülmektedir.

Meyve Şekli: Çalışmada meyve şeklinin 31 tipte uzun dar, 4 tipte uzun, 3 tipte oval ve 1 tipte elips olduğu belirlenmiştir. Beyhan ve Şimşek (2007), Kahramanmaraş ilinde yaptığı çalışmada ümitvar olarak seçtiği yabani badem tiplerinden 5 tanesinin kalp, 5 tanesinin elips, 2 tanesinin oval, 1 tanesinin yuvarlak ve 1 tipin de dar olduğunu bildirmektedir. Aktepe (2013), Kahramanmaraş ili Afşin ilçesi Hurman Çayı vadisinde doğal olarak yetişen *Amydalus orientalis* türüne ait 15 adet seçilen tiplerin meyve şekli 9 adet oval, 5 adet çok dar, 1 adet dar olarak bulmuştur. Polat (2018), doğal olarak yetişen yabani bademlerin (*Amygladus communis L.)* seleksiyonu çalışmasında meyve şeklini 18 genotipte, uzun oval, 2 genotipte kalp ve 1 genotipte elips bulmuştur. Tez çalışmamızda elde ettiğimiz meyve şekli değerlerinin diğer araştırmacıların sonuçlarıyla benzerlik gösterdiği görülmektedir.

Çizelge 3.3. Meyvelerde gerçekleştirilen duyusal özelliklere ait bulgular

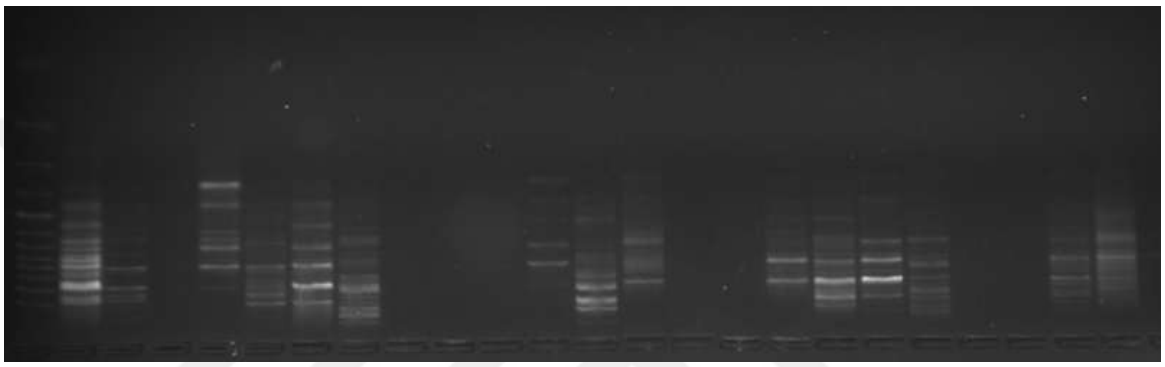
Genotip	Kabuklu Bademin Yeşil Kabuktan Ayrılma Durumu	Kabuk Sertliği	İç Badem Rengi	Meyve Şekli
Tip 1	Kolay	Sert	Koyu	Uzun Dar
Tip 2	Kolay	Sert	Koyu	Uzun Dar
Tip 3	Zor	Sert	Koyu	Uzun Dar
Tip 4	Zor	Sert	Koyu	Uzun Dar
Tip 5	Kolay	Sert	Koyu	Uzun Oval
Tip 6	Zor	Sert	Koyu	Uzun Oval
Tip 7	Zor	Sert	Koyu	Uzun Dar
Tip 8	Zor	Sert	Koyu	Uzun Dar
Tip 9	Zor	Sert	Koyu	Uzun Dar
Tip 11	Zor	Sert	Koyu	Uzun Dar
Tip 12	Zor	Sert	Koyu	Uzun Dar
Tip 14	Kolay	Sert	Koyu	Uzun Dar
Tip 15	Zor	Sert	Koyu	Uzun Dar
Tip 17	Zor	Sert	Koyu	Uzun Dar
Tip 18	Kolay	Sert	Koyu	Uzun Dar
Tip 20	Kolay	Sert	Koyu	Uzun Dar
Tip 21	Zor	Sert	Koyu	Uzun Dar
Tip 23	Zor	Sert	Koyu	Elips
Tip 25	Zor	Sert	Koyu	Uzun
Tip 26	Çok Kolay	Sert	Koyu	Uzun
Tip 28	Çok Kolay	Sert	Koyu	Uzun Dar
Tip 29	Zor	Sert	Koyu	Uzun Dar
Tip 30	Zor	Sert	Koyu	Uzun Dar
Tip 31	Zor	Sert	Koyu	Uzun Dar
Tip 35	Kolay	Sert	Koyu	Uzun Dar
Tip 36	Çok Kolay	Orta	Koyu	Uzun Dar
Tip 37	Zor	Sert	Koyu	Uzun Dar
Tip 40	Zor	Sert	Koyu	Uzun
Tip 41	Kolay	Sert	Koyu	Uzun Dar
Tip 42	Kolay	Sert	Koyu	Uzun Dar
Tip 43	Çok Kolay	Yumuşak	Koyu	Uzun Dar
Tip 46	Çok Kolay	Sert	Koyu	Uzun
Tip 47	Kolay	Sert	Koyu	Uzun Dar
Tip 48	Kolay	Çok Sert	Koyu	Uzun Oval
Tip 49	Kolay	Sert	Koyu	Uzun Dar
Tip 53	Kolay	Sert	Koyu	Uzun Dar
Tip 54	Zor	Sert	Koyu	Uzun Dar
Tip 55	Zor	Sert	Koyu	Uzun Dar
Tip 56	Kolay	Sert	Koyu	Uzun Dar

3.2. Moleküler Çalışmalara Ait Bulgular

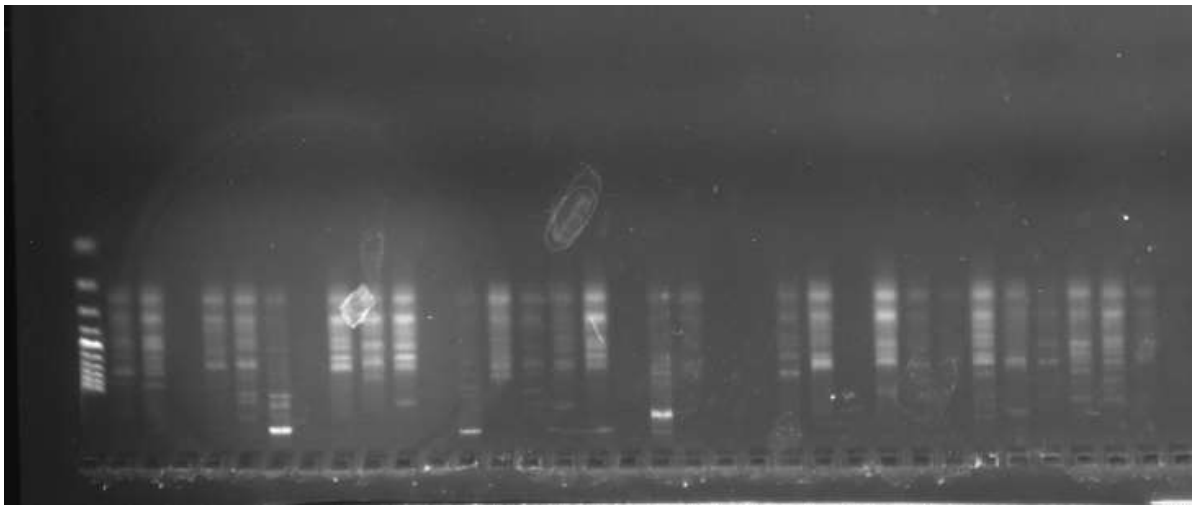
Moleküler karakterizasyonda incelenen özellikler NTSYS (Numerıcal Taxonomy Multıvarıate Analysis System, NTSYS-pcversion 2.11, Exeter Software, Setauket, N.Y.,USA, Rohlf, 2000) bilgisayar paket programında analiz edilmiştir. Benzerlik indeksleri Dice (1945), yöntemine göre hesaplanmış ve dendrogram UPGMA

(Unweighted Pair-Group Method With Arithmetic Average) metoduna göre oluşturulmuştur.

Moleküler karakterizasyon çalışmalarında ISSR markırları kullanılmıştır. ISSR analizleri için farklı çalışmalarda yer almış olan ISSR primerleri kullanılmıştır. ISSR yönteminde 15 adet primer testlenmiştir. Bu primerlerden 8 tanesinden görüntü alınmıştır (Şekil 3.3; Şekil 3.4)



Şekil 3.3. AG7YC primerine ait jel görüntüsü



Şekil 3.4. DCA7 primerine ait jel görüntüsü

Çalışmada kullanılan primerlerden elde edilen polimorfik bant uzunluğu 220 bç ile 1700 bç arasında değişim göstermiştir. Primerlerden toplam 103 bant elde edilirken, primer başına düşen ortalama bant sayısı 12.9 olmuştur. Elde edilen bantların %100 ü polimorfik olarak saptanmıştır (Çizelge 3.4).

Çizelge 3.4. ISSR primerlerinin amplifikasyonu sonucu elde edilen polimorfizim tablosu

Primer Adı	Primer Bant Uzunluğu	Toplam Bant Sayısı	Polimorfik Bant Sayısı	Polimorfizm Oranı (%)
BDBCA7C	380-1400	12	12	100
CA8V	500-1500	15	15	100
CA7C	400-1700	14	14	100
$(AG)_7YC$	220-1700	17	17	100
DCA7	370-1500	15	15	100
$(GA)_8YG$	300-1250	10	10	100
AG8T	300-1100	9	9	100
$(GACA)_4$	300-1300	11	11	100
Toplam	**-**	**103**	**103**	**-**
Ortalama	**-**	**12,9**	**12,9**	**100**

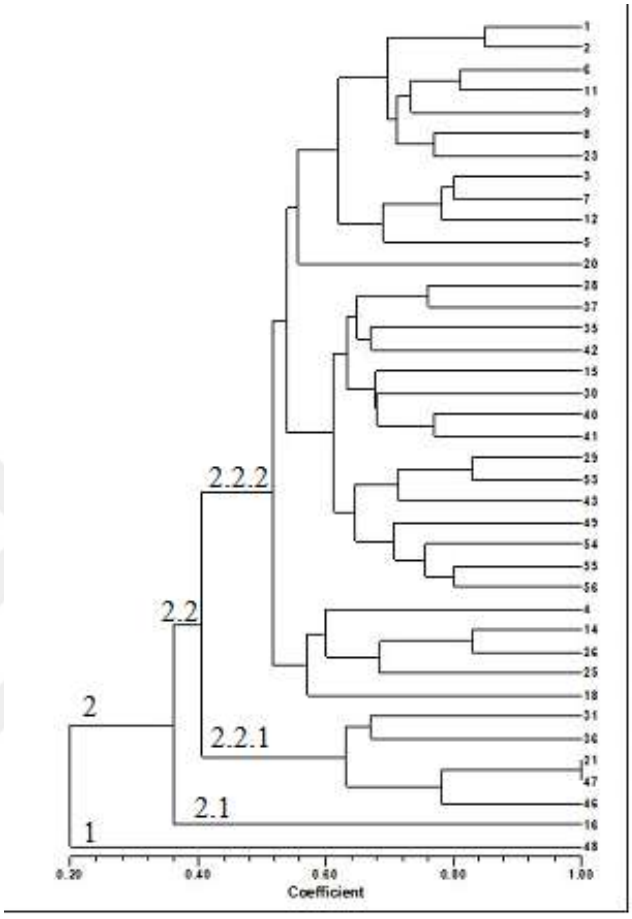
Moleküler olarak önemli farklılıklar veren dendrogram genel olarak incelendiğinde 0.2 ile 1.00 arası benzerlik ve toplam 39 tipte yapılan DNA analizine ait dendogram (Şekil 3.7) incelendiğinde, 39 tip 2 ana grup ve bunun 2. grubu iki ayrı alt gruba ayrılmıştır.

Dendrogram'da birinci grupta yer alan Felahiye-Kale mahallesinde seçilen tip-48 ve ikinci grubun birinci alt grubunda bulunan Felahiye-Silahtar köyünden seçilen Tip-16 diğer genotiplere en uzak genotip olmuştur. Bu tiplerin en uzak olmasının nedenlerine bakıldığında çevresel faktörlerle birlikte genetik olarak iki genotipin birbirinden tamamen ayrı olmasından kaynaklıdır.

Birbirine en yakın genotipler Tip-21 (Felahiye-Silahtar köyü) ile Tip- 47 (Felahiye-Kale mahallesi) arasında bulunmuştur (Şekil 3.5). Bu sonuç, çalışmada kullandığımız primerlerin çoğalttığı bölgeler dikkate alınarak değerlendirilmelidir. Farklı markır sistemlerinin kullanılması durumunda farklı sonuçlar elde edilebilir.

Bu dendrograma göre, 2. Grubu iki alt gruba (2.1 ve 2.2) ayrılmıştır. 2.1 Felahiye ilçesinin Silahtar köyünde bulunan 16 nolu genotiptir. 2.2 de kendi arasında iki alt gruba ayrılmıştır (2.2.1 ve 2.2.2). Bunlardan 2.2.1 iki alt gruba ayrılarak bunun birinci alt grubunda bulunan Tip-31, Tip-36, Tip-21, Tip-47 ve Tip-46 numaralı tipler arasında benzerlik 0.63 olurken, 1.00 benzerlik oranıyla Tip 21 ve Tip 47 birbirine en çok

benzeyen tipler olmuştur. Silahtar Kale mahallesinde seçilen tip 46 ile birbirine en çok benziyen Tip 21 ve Tip 47 arasındaki benzerlik ise 0.78 olarak tespit edilmiştir.



Şekil 3.5. ISSR markır analizi sonucu elde edilen dendrogram

Bayazıt (2007), yabani badem genotiplerinde yürüttüğü çalışmasında elde ettiği dendograma göre, Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nden seçilen (Gaziantep ve Şanlıurfa Birecik) yabani badem tiplerinin 2 ana gruba ayrıldığını (GA Tip 9'u içeren 1.1 ve 1.2) bunlardan 1.2 no'lu alt grubun da kendi içerisinde 2 gruba ayrıldığını bildirmektedir. Araştırmacı morfolojik olarak da önemli farklılıklar veren bu alt gruplar arasında benzerlik düzeyini 0.596 olarak saptandığını ifade etmektedir.

Otaghvari ve Ghaffarian (2011), yaptıkları çalışmada İran'ın Yazd ilinde geç çiçeklenen 19 badem genotipi incelemiştir. Seçilen badem genotiplerinde 10 adet ISSR primerinde toplam 101 adet polimorfik bant elde edilmiştir. Bunlardan 17 bant veren 5`-G(AG)7ASG-3` primeri en çok, 3 bant ile-A(GA)7GSC-3` primeri en az bant veren

primer olarak bulunmuştur. En yüksek genetik benzerlike 88 ve 191 numaralı genotipler arasında bulunmuştur.

Köse (2013), Erzurum'un İspir ilçesinde doğal olarak yetişen badem tiplerinde yaptığı çalışmada RAPD analizinde kullandığı 30 primerden 111 polimorfizim bant ve 1 ile 7 adet arasında değişen polimorfik bant elde etmiştir. Genetik benzerlik en düşük 96 ile 161 tipleri arasında (0,46), en yüksek ise 10 ile 121 tipleri arasında (0,79) tespit edilmiştir.

Pinar ve ark. (2015), Türkiye'nin Gaziantep ilinden temin edilen 26 sı yabancı, 69 u yerel çeşitler olmak üzere toplam 95 adet badem çeşidinde genetik ilişkileri değerlendirmişlerdir. Badem çeşitlerini ayırt etmek için 13 tane RAPD ve 4 tanede ISSR olmak üzere toplam 17 markır kullanmışlardır. Bunlardan 51 tanesi polimorfik olan toplam 73 bant elde etmişlerdir. Polimorfizm oranları ISSR markırlarında %88 olurken, RAPD markırlarında %74 olarak bulunmuştur. Çalışmada, ISSR ve RAPD sistemlerin tür ve çeşitler arasında genetik çeşitliliği belirlemede faydalı olacağını kanıtlamışlardır. ISSR ve RAPD markırlarından elde ettikleri dedrogramlara göre 96 badem örneğinde varyasyonların olması, Türkiye'deki bademlerin önemli oranda genetik farklılık barındırmasıyla açıklanmıştır.

Xing ve ark. (2015), Çin'de yapılan bu çalışmada, Tibet'te seçilen dört bölgeden [(Bomi (BM), Langkazi (LKZ), Mainling (ML) ve Linzhi (LZ)] seçilen 46 adet yabani badem örneklerini değerlendirmişlerdir. Bunun için SSR ve ISSR markırlarını kullanmışlardır. Bu yöntemlerde %75.42 oranında polimorfizm bulmuşlardır. Bu sisteme göre oluşan dendrogramlarda materyallerin iki ana gruba bölündüğü ve bunların benzerlik düzeylerinin 0,54 olduğu saptanmıştır. çalışmada, populasyon ve coğrfik orijine göre bir dağılım belirlenmemiştir. Bu genotiplerin korunması amacıyla *ex situ* muhafazanın gerekli olduğu üzerinde durulmuştur.

Yılmaz (2017), Gaziantep ili Araban ve Yavuzeli ilçelerinde tohumdan doğal olarak yetişen bademlerin *(Prunus amygdalus batsch)* seleksiyonu konulu doktora tezinde, PCR ürünlerine ait allel büyüklükleri kullanılarak elde edilen SSR allelerinin yakınlık oranlarına dayalı benzerlik matriksi çıkarmıştır. Bu çalışmaya göre en yüksek benzerlik oranı A-95 ile A-96 genotipleri ve Y-28 ile Y-29 genotipleri arasında % 45 olarak

belirlenmiştir. Elde edilen verilere göre genotipleri 3 ana gruba ayırmıştır. Seçilen genotiplerden A-95 ile A-96 genotipleri, bir dallanma (1. grup) oluşturmuştur. A-94, A-146, Nurlu, A-164, Y-28, Y-29, Gülcan II, Y-24, Y-19, Y-18 genotiplerini içeren 2. dallanma (2. Grup) da en yüksek benzerlik oranı % 45 ile Y-28 ile Y-29 genotipleri arasında gözlemlemiştir. Bu gruptan A-164 genotipi, Nurlu ve Gülcan II genotipleri arasında % 25 oranında benzerlik bulmuştur. 3. dallanmada (3. Grup) ise; Y-102 ve Y-103 genotipleri ile Bozkurt ve Ferragnes çeşitleri diğer dallanmalara göre benzerlik oranlarının oldukça düşük olduğunu tespit etmiştir.

4. BÖLÜM

SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu çalışmada, Kayseri ilinde yabani badem popülasyonunun yoğun olarak bulunduğu Felahiye, Kocasinan, Melikgazi ve İncesu ilçelerindeki yabani badem genotiplerinin morfolojik ve moleküler karakterizasyonu gerçekleştirilmiştir.

Çalışmada gerçekleştiren arazi taramasında 39 farklı badem tipi belirlenmiştir. Arazi çalışmasında belirlenen 39 badem tipinin özelliklerinin incelenmesi sonucunda; yaprak uzunluğu değerlerinin 0.65-2.48 cm, yaprak genişliği değerlerinin 0.21-1.14 cm, yaprak sapı uzunluğu değerlerinin ise 0.13-0.81 cm arasında değiştiği belirlenmiştir. Çalışmada yaprak renginin 19 tipte açık yeşil, 18 tipte gri, 2 tipte ise koyu yeşil olduğu görülmüştür.

Belirlenen badem tiplerinin meyve özelliklerinin incelenmesi sonucunda; ortalama kabuklu meyve ağırlığının 0.21-1.42 g, meyve uzunluğunun 10.60-21.32 mm, meyve eninin 4.64-8.13 mm, meyve yüksekliğinin ise 2.61-5.91 mm arasında değiştiği saptanmıştır. Çalışmada kabuklu bademin yeşil kabuktan ayrılma durumunun 20 tip de zor, 14 tipte kolay ve 5 tipte çok kolay olduğu, iç randımanının %19.85-53.77 arasında değiştiği ve iç badem renginin tüm tiplerde koyu renkli olduğu görülmüştür. Çift içlilik sayımlarında 38 tipte çift içliliğe rastlanmazken, 48 nolu tipte %16 oranında çift içlilik gözlenmiştir. Meyve şeklinin 31 tipte uzun dar, 4 tipte uzun, 3 tipte oval ve 1 tipte elips şeklinde olduğu belirlenmiştir.

Moleküler karakterisasyon çalışmasında; 15 primer test edilmiş, bunlardan 8 tanesi skorlanabilir bant vermiştir. Çalışmada 103 adet toplam bant elde edilmiş ve polimorfizm oranının %100 olduğu belirlenmiştir. Genotipler arasındaki benzerlik

indeksinin 0.20 ile 1.00 arasında değiştiği belirlenmiştir. Çalışmada kullanılan genotipler arasında yüksek düzeyde çeşitlilik olduğu saptanmıştır.

Çalışma sonunda; çalışma bölgesinde belirlenen yabani badem genotipleri arasında morfolojik ve moleküler yönden oldukça önemli bir varyasyonun olduğu sonucuna varılmıştır. Bu çalışmadan elde edilen bulgular yetiştiricilik ve ıslah çalışmalarında değerlendirilebilir niteliktedir.

Bu çalışmada belirlenen ve morfolojik ve moleküler yönden karakterize edilen genotiplerin koleksiyon parsellerine taşınması, daha sonraki çalışmalar için önem arz etmektedir. Bu genotiplerin koruma altına alınması ayrıca genetik zenginliğin muhafazasına da katkı sunacaktır.

KAYNAKLAR

Acar, S., 2012. Eğil ve Ergani (Diyarbakır) İlçelerinde Doğal Olarak Yetiştitirlen Bademlerin (P. amygdalus L.) Seleksiyonu, Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Van, 101 S.

Acar, S., Kazankaya, A., Doğan, A., 2018. Eğil ve Ergani (Diyarbakır) İlçelerinde Doğal Olarak Yetiştirilen Bademlerin (*P. amygdalus* L.) Seleksiyonu, **YYÜ Tar Bil Derg, YYU J. Agr. Scı. 28** (4): 448-457.

Ağaoğlu, Y.S., Çelik, H., Çelik, M., Fidan, Y., Gülşen, Y., Günay, A., Halloran, N., Köksal, İ. Ve Yanmaz, R., 1995. Genel Bahçe Bitkileri. A. Ü. Ziraat Fakültesi Eğitim, Araştırma ve Geliştirme Vakfı Yayınları, No 4: 369 S.

Akçalı, E., 2015. Erciyes Dağının Eteklerinde Badem (Prunus amygdalus L.) Seleksiyonu. Erciyes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı. Yüksek Lisans Tezi. Kayseri

Akçalı, E., Uzun, A., 2016. Erciyes Dağı Eteklerinden Seçilen Badem (Prunus amygdalus L.) Tiplerinde Bazı Fenolojik ve Pomolojik Özelliklerin Belirlenmesi, **Akademik Ziraat Dergisi 5(**2):63-68

Aktepe, H., 2013. Kahramanmaraş İlinde Bulunan Yabani Badem Türlerinin Generatif Olarak Çoğaltılması. Yüksek Lisans Tezi Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Kahramanmaraş.

Alkan,G., Tekintaş, E.F., Seferoğlu,H.G., Ertan, E., 2013. Niğde Altunhisar Yöresi Bademlerinin Seleksiyonu. **Türk Tarım – Gıda Bilim Ve Teknoloji Dergisi, 2**(1): 51-55, 2014.

Anonim, 2018a; Google Earth (Erişim Tarihi: Mart 2018)

Anonim, 2018b; **http://www.emmiler.net/index.php?p=erkilet** (Erişim Tarihi: Mart 2018).

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, Erzurum, S. 122.

Bayazit, S., 2007. Türkiye'nin Farklı Ekolojilerindeki Yabani Badem Genotiplerinde Fenolojik, Morfolojik ve Pomolojik Özellikler İle Moleküler Yapıların Tanımlanması, (Doktora Tezi) Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Adana.

Beyhan, Ö, ve Şimşek,M., 2007. Kahramanmaraş Merkez İlçe Bademlerinin (*Prunus amygdalus L*) Seleksiyon Yoluyla Islahı Üzerinde Bir Araştırma. **Bahçe Dergisi, 36** (1-2): 11-18. (Bunun Karşılığı Var).

Bozkurt, T., 2017. Datça (Muğla) İlçesinde Doğal Olarak Yetişen Bademlerin (*Amygdalus communis L*.) Seleksiyonu, Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.

Cangi, R. ve Şen, S.M., 1991. Vezirköprü ve Çevresinde Yetiştirilen Bademlerin Seleksiyon Yoluyla Islahı Üzerinde Araştırmalar. **Yüzüncü Yıl Üniv. Ziraat Fak. Dergisi 1** (3): 131-152.

Çelik, K., 2014. Midyat ve Savur (Mardin) İlçelerinde Doğal Olarak Yetiştirilen Bademlerin (*P. amygladus L*.) Seleksiyonu, Yüzüncü Yıl Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Van, 100 S.

Demir, I. 1990. Genel Bitki Islahı. E. Ü. Ziraat Fakültesi Yayınları No 496: 366 S. E.Ü.Z. F.Ofset Atölyesi Izmır.

Dice, L.R. (1945). Measures of The Amount of Ecologic Association Between Species. **Ecology, 26** (3):297–302.

Doyle J.J. and Doyle, J.H., 1990. Isolation of Plant DNA From Fresh Tissue. **Focus, 12**: 13-15.

Ergül, A., 2000. Asmalarda (*Vitis vinifera L*.) Genomik DNA Parmak İzi Analizi İle Moleküler Karakterizasyon. A. Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı. Doktora Tezi (Basılmamış) 86 Sayfa.Ankara.

Espada Carbo, J.L., Ramirez M.T.E., 2002. Kernel Production and Exports By Fruit of Some Spanish Almond Cultivars. Iı. Int. **Symposium on Pistachios and Almonds. Acta Hort. (Ishs) 591**: 307-313.

Eti, S., S. Paydaş, B.A. Küden, N. Kaşka, Ş. Kurnaz and Ilgın. M, 1994. Studies on Fruit Quality Characteristics of Some Self and Cross Polinated Selected Almond Types. Acta Hort. I. International Congress on Almonds, Sept. Zaragoza, Spain.

Goulao, L. and Oliveira, C. M. 2001. Molecular Characterisation of Cultivars of Apple (Malus X Domestica Borkh.) Using Uicrosatellite (SSR and ISSR) Markers. **Euphytica, 122**: 81-89.

Gülcan, R., 1985. Descriptor List For Almond International Board for Plant Genetic Resources Publication. **Agp: Ibpgr –Rome**.

Gülsoy, E., Balta F., 2011. Aydın İli Yenipazar, Bozdoğan ve Karacasu İlçeleri Badem (*Prunus amygdalus batsch*) Seleksiyonu: Pomolojik Özellikler. **Akademik Ziraat Dergisi 3**(2):61-68 (2014) Issn: 2147-6403 **http://azd.odu.edu.tr.**

Karadeniz, T., Erman, P., 1996. Siirt'te Yetiştirilen Bademlerin (*Prunus communis L.*) Seleksiyonu I. Fındık ve Diğer Sert Kabuklu Meyveler Sempozyumu, 10-11 Ocak, O.M.U. Ziraat Fakültesi, Samsun, S: 324-343

Kester De, Gradziel Tm. 1998. The University of California Almond Breeding Programme:I. **Historical Aspects. Nucis 7**, P: 8-10.

Kester, D.E., Asay, R., 1975. Almonds. Advances in Fruit Breeding (Ed. J.Janick, J.N. More). Purdue Universty Press; Westlafayette, Lndiana, P: 623.

Kester, D.E., Gradziel,T.M., 1996. Almonds. P.1-97. in: J.N. Moore, and J. Janick (Eds.) Fruit Breeding. John Wiley & Sons, New York, Usa.

Kester, D.E., Gradzıel, T.M., 1996. Almonds. Fruit Breeding. in J. Janick and .N.Moore Eds). *John Wiley&Sons, Inc.* Isbn 0-471-12669-1, Volume Iıı, P: 1-240.

Köse, M., 2013. Erzurum İli İspir İlçesinde Doğal Olarak Yetişen Badem (*Amygdalus communis L.*) Tiplerinin Seleksiyon Yolu İle Islahı ve Seçilen Tiplerde RAPD Yöntemiyle Genetik Çeşitliliğin Belirlenmesi. Doktora Tezi. Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. Erzurum.

Küden, A.B., 1998. Almond Germplasm and Production in Turkey and The Future of Almonds in The Gap Area. **Acta Hort. 470**:29-33, (**www.actahort.org/books/470/ 470_1.htm**).

Micke, W.C., D.E. Kester, 1998. Almond Cultivar Evaluation Using Regional Trials. Acta Hort. 470:34- 42,(**www.actahort.org/books/470/470_1. htm**).

Micke, W.C., D.E. Kester, 1998. Almond Growing in California. Acta Hort. 470:21-28, (http://www.actahort. org/books/470/470_1.htm). 17. Socias, I., and R. Commany, 1992. Flovering Dynamics and Fruit Set in The Almond Cultivar Guyara. **Hortic. (Abstract). 62**, 2457. 18.

Mohammadi, S.A., Prasanna, B.M., 2003. Bitki Bitkilerinde Genetik Çeşitliliğin İncelenmesi ve Yorumlanması - Farklı İstatistiksel Araçlar. **Crop Science, 43**, 1235-1248.

Otaghvari, A. M., Ghaffarian M. R., 2011. Assessment Of Genetic Diversity İn Late Flowering Almond Varieties Using Issr Molecular Markers Aimed To Select Genotypes Tolerant To Early Spring Frost İn Yazd Province. **Current Botany. 2**(1):01-04, 2011x

Özbek, S., 1978. Özel Meyvecilik. Ç.Ü.Z.F. Yayınları 128. Ders Kitabı: 11, A.Ü. Basımevi, Ankara, 487s.

Pınar, H., Ercıslı, S., Unlu, M, Bırcan, M., Uzun, A., Keles, D., Baysal, F., Atlı, H.S., Yılmaz, K.U., (2015): Determination Of Genetic Diversity Among Some Almond Accessions. **Genetika, 47**, No. 1, 13-22.

Polat,Y., 2018. Şanlıurfa Yöresinde Doğal Olarak Yetişen Bademlerin (*Prunus amygladus L.*) Seleksiyon , Yoluyla Islahı. Yüksek Lisans Tezi. Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Fen Bilimleri Enstütüsü,Van

Soylu, A., 2003. Ilıman İklim Meyveleri Iı. Uludağ Üniversitesi Zir. Fak. Ders Notları No:72, Bursa, S: 204-220.

Sümbül, A., 2012. Hatay İli Bademlerinin (*Prunus dulcis mill.*) Seleksiyonu, Mustafa Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Hatay, 142 S.

Sümbül, A., Bayazit, S., 2019. Pomological and Chemical Attributes of Almond Genotypes Selected From Hatay Province, Uluslararası Tarım ve Yaban Hayatı Bilimleri Dergisi (Utyhbd), 2019, 5(1): 1 – 10.

Şehirali, S. ve Özgen, M. 1987. Bitki Genetik Kaynakları. Ankara Üniv. Ziraat Fak.Yayınları No: 1020. Ders Kitabı: 294, Ankara.

Şehirali, S., Özgen, M., Karagöz, A., Sürek, M., Adak, A., Güvenç, İ., Tan, A., Burak, M. ve Kaymak, Ç., 2005. Bitki Genetik Kaynaklarının Korunma ve Kullanımı. Türkiye Ziraat Mühendisliği Vı. Teknik Kongresi.

Şimşek, M ve Yıldırım, H., 2010. Dicle İlçesinde Doğal Olarak Yetişen Badem Tiplerinin Seleksiyonu Üzerinde Bir Araştırma. **Selçuk Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi 24** (4): (2010) 9-15 Issn:1309-0550.

Şimşek, M, Osmanoğlu, A. ve Taş, Z., 2010. Çermik'ten Seçilen Badem (*Prunus amygdalus L.*) Tiplerinin Meyve Performansları. **Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 14**: 29-37, Şanlıurfa.

Şimşek, M., 2011. Çınar İlçesinde Badem Seleksiyonu. **Bingöl Ünv. Fen. Bil. Dergisi, 1**(1),32-36,2011.

Şimşek, M., Osmanoğlu,A., Taş, Z., 2010. Çermik'ten Seçilen Badem (*Prunus amygdalus L.*) Tiplerinin Meyve Performansları. **Hr.Ü.Z.F. Dergisi, 14**(2): 29-37.

Uzun, A., 2009. Turunçgillerde Genetik Çeşitliliğin Srap Markırları İle Karakterizasyonu. Doktora Tezi. Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Adana

Watkins R., 1979. Cherry, Plum, Peach, Apricot and Almond. Prunus Spp. in: Simmonds Nw, Editor. Evolution Of Crop Plants. Longman, London, Pp. 242–247.

Xing, C., Tian, Y., Guan, F., Meng, F., 2015. Evaluation of Genetic Diversity in *Amygdalus Mira* (Koehne) Ricker Using SSR and ISSR Markers. **Plant Systematics and Evolution**. March 2015, Volume 301, Issue 3, Pp 1055–1064

Yıldırım, A.N., 2007. Isparta Yöresi Bademlerinin (*P. amygdalus* L.) Seleksiyonu. Doktora Tezi, Adnan Menderes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Aydın.

Yılmaz, A. 2017. Gaziantep İli Araban ve Yavuzeli İlçelerinde Doğal Olarak Yetişen Bademlerin (*Prunus amygdalus batsch*) Seleksiyonu. Doktora Tezi. Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Ankara.

ÖZGEÇMİŞ

KİŞİSEL BİLGİLER

Adı : İhsan Oğuz
Soyadı : ŞANAL
Uyruğu : Türkiye (TC)
Doğum Tarihi ve Yeri : 06.05.1985 Balıkesir
Medeni Durumu : Evli
Tel : +90 507 517 21 23
Email : ihsanoguzsanal@hotmail.com
Yazışma Adresi : Yakut Mh.3844. sk. Huzurkent B Blok No22/4 Kocasinan/KAYSERİ

EĞİTİM		**Mezuniyet Tarihi**
Yüksek Lisans	: Erciyes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri A.B.D.	.....
Lisans	: Gazi Osmanpaşa Üniversitesi Bahçe Bitkileri Bölümü	2007
Lise	: Muharrem Hasbi Koray Lisesi	2002

İŞ DENEYİMLERİ

Yıl	**Kurum**	**Görev**
2009-	Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı/KAYSERİ	Mühendis

YABANCI DİL

İngilizce