

T.C.
ISPARTA UYGULAMALI BİLİMLER ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ

YÜKSEK LİSANS TEZİ
BAHÇE BİTKİLERİ ANABİLİM DALI

AFYONKARAHİSAR/DİNAR YÖRESİNDE YETİŞTİRİLEN
BAZI BADEM ÇEŞİTLERİNİN (*P. amygdalus* L.) MEYVE
ÖZELLİKLERİ İLE BİYOKİMYASAL İÇERİKLERİNİN
BELİRLENMESİ

Yavuz KARAKUYU

Danışman
Prof. Dr. Adnan Nurhan YILDIRIM

ISPARTA - 2025



© 2025 [Yavuz KARAKUYU]

ETİK BEYANI

Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü tez yazım kurallarına uygun olarak ve bilimsel ahlak ve geleneklere aykırı düşecek bir yol ve yardıma başvurmaksızın hazırladığım bu tez çalışmasında;

Tez içinde sunduğum verileri, bilgileri ve dokümanları akademik ve etik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi, tüm bilgi, belge, değerlendirme ve sonuçları bilimsel etik ve ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu, tez çalışmasında yararlandığım eserlerin tümüne uygun atıfta bulunarak kaynak gösterdiğimi, kullanılan verilerde ve ortaya çıkan sonuçlarda herhangi bir değişiklik yapmadığımı, bu tezde sunduğum çalışmanın özgün olduğunu, tezime ilgili yaptığım bu beyana aykırı bir durumun saptanması durumunda, ortaya çıkacak tüm ahlaki ve hukuki sonuçlara katlanacağımı bildirir, aksi bir durumda aleyhime doğabilecek tüm hak kayıplarını kabullendiğimi beyan ederim.

16/01/2024

Yavuz KARAKUYU

.....

İÇİNDEKİLER

	Sayfa
İÇİNDEKİLER	i
ÖZET.....	iii
ABSTRACT.....	iv
TEŞEKKÜR.....	v
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	vi
ÇİZELGELER DİZİNİ	vii
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ	viii
1. GİRİŞ	1
2. KAYNAK ÖZETLERİ	5
3. MATERYAL VE YÖNTEM	12
3.1. Materyal	12
3.1.1. Araştırma bahçesinin özellikleri	12
3.1.2. Araştırma yerinin iklim özellikleri.....	13
3.1.2.1. Ferragnes badem çeşidi	14
3.1.2.2. Ferraduel badem çeşidi	15
3.1.2.3. Nonpareil badem çeşidi.....	16
3.2. Yöntem.....	16
3.2.1. Fenolojik gözlemler	17
3.2.1.1. Tomurcuk kabarması.....	17
3.2.1.2. Tomurcuk patlaması.....	17
3.2.1.3. Yapraklanma	17
3.2.1.4. İlk çiçeklenme	17
3.2.1.5. Tam çiçeklenme	17
3.2.1.6. Çiçeklenme sonu	17
3.2.1.7. Hasat zamanı	18
3.2.2. Pomolojik incelemeler	18
3.2.2.1. Meyve performanslarının belirlenmesi	18
3.2.2.1.1. Kabuklu meyve ağırlığı.....	20
3.2.2.1.2. Kabuk ağırlığı	20
3.2.2.1.3. Kabuk kalınlığı.....	20
3.2.2.1.4. Kabuklu meyve boyu	20
3.2.2.1.5. Kabuklu meyve eni	20
3.2.2.1.6. Kabuklu meyve kalınlığı.....	20
3.2.2.1.7. İç badem ağırlığı	20
3.2.2.1.8. İç badem boyu	21
3.2.2.1.9. İç badem eni	21
3.2.2.1.10. İç badem kalınlığı.....	21
3.2.2.1.11. İç oranı (randıman).....	21
3.2.2.1.12. Çift badem durumunun tespit edilmesi	21
3.2.3. Biyokimyasal özellikler	21
3.2.3.1. Toplam yağ içeriğinin belirlenmesi	21
3.2.3.2. Toplam fenolik madde tayini	22
3.2.3.3. Toplam antioksidan değerinin belirlenmesi	22
3.2.3.4. Toplam flavanoid miktarının belirlenmesi.....	23
3.2.3.5. Protein oranının belirlenmesi	23
3.2.4. İstatistik yöntem	23
4. BULGULAR VE TARTIŞMA	25

4.1. Fenolojik Gözlemler.....	25
4.1.1. Tomurcuk kabarması.....	25
4.1.2. Tomurcuk patlaması.....	26
4.1.3. Yapraklanma	26
4.1.4. Çiçeklenme başlangıcı	27
4.1.5. Tam çiçeklenme	27
4.1.6. Çiçeklenme sonu	28
4.1.7. Hasat dönemi.....	28
4.2. Meyve Özellikleri.....	31
4.3. Biyokimyasal İçerikler	36
5. SONUÇ VE ÖNERİLER	41
KAYNAKLAR	43
ÖZGEÇMİŞ	49



ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

AFYONKARAHİSAR/DİNAR YÖRESİNDE YETİŞTİRİLEN BAZI BADEM ÇEŞİTLERİNİN (*P. amygdalus* L.) MEYVE ÖZELLİKLERİ İLE BİYOKİMYASAL İÇERİKLERİNİN BELİRLENMESİ

Yavuz KARAKUYU

Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi
Lisansüstü Eğitim Enstitüsü
Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı

Danışman: Prof. Dr. Adnan Nurhan YILDIRIM

Bu çalışma 2023-2024 yıllarında Afyonkarahisar İli Dinar İlçesi'ndeki kapama badem bahçesinde yürütülmüştür. Çalışmada Ferragnes, Ferraduel ve Nonpareil badem çeşitlerinin meyve özellikleri ile biyokimyasal içeriklerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Araştırmada, tomurcuk kabarması Mart ayının ilk haftası (Nonpareil) ile Mart ayının ikinci haftası (Ferraduel), tomurcuk patlaması Mart ayının ikinci haftası (Nonpareil) ile Mart ayının üçüncü haftası (Ferraduel), ilk çiçeklenme Mart ayının son haftası (Nonpareil) ile Mart ayının son haftası (Ferraduel), tam çiçeklenme Nisan ayının Mart ayının son haftası (Nonpareil) ile Nisan ayının ilk haftası (Ferraduel) ve hasat ise Eylül ayının ikinci haftası (Nonpareil) ile Eylül ayının üçüncü haftası (Ferraduel) olarak gerçekleşmiştir. Çalışmada kabuklu meyve ağırlıkları 2.01 g (Nonpareil)-5.18 g (Ferragnes), kabuklu meyve eni 19.87 mm (Nonpareil)-26.65 mm (Ferragnes), kabuklu meyve boyu 32.66 mm (Nonpareil)-39.72 mm (Ferragnes), kabuk kalınlıkları 1.75 mm (Nonpareil)-3.58 mm (Ferraduel), iç badem ağırlıkları 1.07 g (Nonpareil)-1.69 g (Ferragnes), iç badem eni 12.89 mm (Nonpareil)-16.20 mm (Ferragnes), iç badem boyu 22.54 mm (Nonpareil)-28.40 mm (Ferragnes), iç badem kalınlığı 6.45 mm (Nonpareil)-7.65 mm (Ferragnes), iç oranı %27.29 (Ferraduel)-%53.40 (Nonpareil) arasında değişmiştir. Çalışmada toplam yağ içerikleri %44.84 (Ferraduel)-%49.02 (Ferragnes), toplam fenolik madde içeriği 361.02 mg GAE/100 g (Nonpareil)-429.2 mg GAE/100 g (Ferragnes), toplam flavonoid madde içeriği 30.49 mg CAE/100 g (Nonpareil)-68.64 mg CAE/100 g (Ferragnes), toplam antioksidan içeriği %87.00 (Ferraduel)-%82.98 (Nonpareil) toplam protein içeriği %16.64 (Ferragnes)-%19.16 (Ferraduel) arasında belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: *Amygdalus communis* L., Çiçeklenme, İç oranı, Toplam fenolik, Toplam yağ

2025, 49 sayfa

ABSTRACT

Master's Thesis

DETERMINATION OF FRUIT CHARACTERISTICS AND BIOCHEMICAL CONTENTS OF SOME ALMOND CULTIVARS (*P. amygdalus* L.) GROWN IN AFYONKARAHİSAR/DİNAR REGION

Yavuz KARAKUYU

Isparta University of Applied Sciences
The Institute of Graduate Education
Department of Horticulture

Supervisor: Prof. Dr. Adnan Nurhan YILDIRIM

This study was carried out in almond orchard in Dinar District of Afyonkarahisar Province in 2023-2024. The aim of the study was to determine the fruit characteristics and biochemical contents of Ferragnes, Ferraduel and Nonpareil almond cultivars. In the study, bud swelling occurred between the first week of March (Nonpareil) and the second week of March (Ferraduel), bud break between the second week of March (Nonpareil) and the third week of March (Ferraduel), beginning of flowering between the last week of March (Nonpareil) and the last week of March (Ferraduel), full bloom between the last week of April (Nonpareil) and the first week of April (Ferraduel), and harvest between the second week of September (Nonpareil) and the third week of September (Ferraduel). In the study, fruit weights were 2.01 g (Nonpareil)-5.18 g (Ferragnes), fruit width was 19.87 mm (Nonpareil)-26.65 mm (Ferragnes), fruit length was 32.66 mm (Nonpareil)-39.72 mm (Ferragnes), shell thickness was 1.75 mm (Nonpareil)-3.58 mm (Ferraduel), kernel weights were 1.07 g (Nonpareil)-1.69 g (Ferragnes), kernel width was 12.89 mm (Nonpareil)-16.20 mm (Ferragnes), kernel length was 22.54 mm (Nonpareil)-28.40 mm (Ferragnes), kernel thickness was 6.45 mm (Nonpareil)-7.65 mm (Ferragnes), kernel ratio was 27.29% (Ferraduel) - 53.40% (Nonpareil). In the study, total oil contents were determined as 44.84% (Ferraduel) - 49.02% (Ferragnes), total phenolics content as 361.02 mg GAE/100 g (Nonpareil) - 429.2 mg GAE/100 g (Ferragnes), total flavonoid content as 30.49 mg CAE/100 g (Nonpareil) - 68.64 mg CAE/100 g (Ferragnes), total antioxidant content as 87.00% (Ferraduel) - 82.98% (Nonpareil) and total protein content as 16.64% (Ferragnes) - 19.16% (Ferraduel).

Key Words: *Amygdalus communis* L., Blooming, Kernel ratio, Total phenolics, Total oil content

2025, 49 pages

TEŐEKKÖR

Tezimin yűrűtűlmesinde desteęini ve emeęini hiębir zaman esirgemeyen tez danıŐmanım sayın Prof. Dr. Adnan N. YILDIRIM'a, ęalıŐma sűresince bana desteklerinden dolayı OR TARIM yetkilisi Mustafa SELEK'e ve firma personellerine teŐekkűrlerimi sunarım.

Tezimin her aşamasında beni yalnız bırakmayan eŐim Nevin KARAKUYU ve çocuklarıma sonsuz sevgi ve saygılarımla sunarım.

Yavuz KARAKUYU
ISPARTA, 2025



ŞEKİLLER DİZİNİ

	Sayfa
Şekil 3.1. Araştırma bahçesinin genel görünümü	13
Şekil 3.2. Ferragnes badem çeşidi.....	15
Şekil 3.3. Ferraduel badem çeşidi	15
Şekil 3.4. Nonpariel badem çeşidi.....	16
Şekil 3.5. 1) Tomurcuk kabarması; 2) Tomurcuk patlaması; 3) Yapraklanma; 4) Çiçeklenme başlangıcı; 5) Tam çiçeklenme; 6) Çiçeklenme sonu; 7) Hasat dönemi	18
Şekil 3.6. Kabuklu ve iç badem boyu; b) Kabuklu ve iç badem eni; c) Kabuklu ve iç badem kalınlığı.....	19
Şekil 3.7. Kabuklu badem ve iç meyve boyları; b) Kabuklu badem ve iç meyve enleri; c) Kabuklu badem ve iç meyve kalınlıkları.....	19
Şekil 4.1. Tomurcuk Kabarması; Nonpariel, Ferraduel, Ferragnes	26
Şekil 4.2. Tomurcuk patlaması ve Yapraklanma; Nonpareil, Ferraduel, Ferragnes ..	27
Şekil 4.3. Tam Çiçeklenme; Nonpariel, Ferraduel, Ferragnes	28
Şekil 4.4. Hasat	29

ÇİZELGELER DİZİNİ

	Sayfa
Çizelge 1.1. 2022 Yılı dünya badem üreten ülkeler ve üretim miktarları.....	2
Çizelge 1.2. Yıllara göre Türkiye badem üretim alanı, miktarı ve ağaç sayıları	3
Çizelge 1.3. İllere göre 2023 yılı badem üretim miktarları ve ağaç sayıları.....	4
Çizelge 4.1. Badem çeşitlerinin 2023 ve 2024 yılı fenolojik gözlemleri.....	25
Çizelge 4.2. Badem çeşitlerin kabuklu meyve özellikleri.....	32
Çizelge 4.3. Badem çeşitlerin iç meyve özellikleri.....	34
Çizelge 4.4. Badem çeşitlerin biyokimyasal içerikleri.....	37



SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

%	Yüzde
°C	Santigrat derece
Ç.B.	Çiçeklenme başlangıcı
Ç.S.	Çiçeklenme sonu
H.D.	Hasat Dönemi
kg	Kilogram
m ²	Metrekare
ml	Mililitre
mm	Milimetre
T.Ç.	Tam çiçeklenme
T.K.	Tomurcuk kabarması
T.P.	Tomurcuk patlaması
Y.T.	Yapraklanma Tarihi



1. GİRİŞ

Badem (*Prunus dulcis*, syn. *Prunus amygdalus* Batsch., *Amygdalus communis* L., *Amygdalus dulcis* Mill.) Rosaceae familyası, Prunoideae alt familyası, *Prunus* cinsi içerisinde bulunan sert kabuklu bir meyve türüdür. Badem bazı kaynaklarda şeftali ile birlikte *Prunus* cinsi içerisinde *Amygdalus* alt cinsi içerisine de dahil edilmektedir. Bu alt cinse bağlı 40 civarında badem türünün varlığı da bilinmektedir (Denisov, 1988; Kester ve Gradziel, 1996; Bayazıt, 2007). Günümüzde kültürü yapılan bademin, Orta Asya'nın dağlık kesimlerinden dağılmak suretiyle zaman içerisinde Akdeniz havzasına yayıldığı bilinmektedir (Dokuzoğuz ve Gülcan, 1979). Ülkemiz, coğrafi konumu ve sahip olduğu iklim özellikleri bakımından, çoğu meyve türünün gen merkezi ve doğal yayılma alanı konumundadır. Bu durum, Anadolu'da zengin meyve tür ve çeşitlerinin ortaya çıkmasına sebep olmuştur. Anadolu bademin anavatanı içerisinde gösterilmesine karşın son yıllara kadar diğer meyvelere oranla gereken önem gösterilmemiş ve tarla kenarlarında sınır ağacı olarak yetiştiriciliği yapılagelmiştir (Alkan ve Seferoğlu, 2014). İlkbahar geç donlarının bademi bir hayli etkilemesinden dolayı üreticilerimizde her sene ürün alamama kaygısı olduğundan, bademi ek gelir kaynağı olarak görmüşler ve yalnız bu ürüne dayalı üretim yapmaktan sakınmışlardır (Dokuzoğuz ve Gülcan, 1979). Ancak son yıllarda kendine verimli ve ekstra geçici çeşitlerin (makako, vairo, penta, marinada) üretime dahil edilmesiyle ilkbahar geç donlarının zararları büyük oranda azaltılabilmektedir. Meyvecilikte çeşit zenginliğinin fazla olması ve çeşitlerin çok farklı özellikler sahip olması farklı ekolojilerde yetiştiricilik yapmaya olanak sağlamaktadır. Dolayısı ile uygun çeşitlerin seçimi ile ilkbahar donları ve kış soğuklarının olumsuz etkileri ile mücadelesi bakımından oldukça önem arz etmektedir. 2022 verilerine göre A.B.D. 1 858 010 ton ile dünya badem üretiminde birinci sıra yer almaktadır. Türkiye ise Avustralya ve İspanya'nın arkasından 190 000 ton üretim ile dördüncü sırada yer almaktadır. İllere göre 2023 yılı badem üretiminde 21 299 ton ile Adıyaman İli ülkemizde ilk sırada yer almıştır. Türkiye'de en çok badem üretimi yapılan ilk on il sırasıyla Adıyaman, Mersin, Şanlıurfa, Muğla, Çanakkale, Antalya, Diyarbakır, Manisa, Isparta ve Denizli olarak sıralanmaktadır (TÜİK, 2022). Türkiye badem üretim alanları ve miktarı her yıl düzenli artış göstererek 2023 yılı içerisinde 686 966 dekar alanda toplam 170 000 ton badem üretimi gerçekleşmiştir. Meyve veren ağaç sayısı ve üretim miktarında da benzer bir artış olduğu görülmektedir (Çizelge 1.3) (Anonim, 2023). İnsanlarımızın

satın alma gücünün yükselmesi, sağlıklı yaşam bilincinin artması, beslenme alışkanlıklarının değişmesi, doymamış yağ asitleri (oleik asit ve linoleik asit) bakımından zengin olması gibi nedenler bu artışın temel nedenleri arasında sayılabilmektedir (Yıldırım, 2007; Yalçın vd., 2021).

Badem ağaçları çok yayvan, yayvan, dik yayvan, dik ve çok dik taç oluşturmaktadır. Genellikle 6-8 m civarında boy yaparlar. Ancak bazı durumlarda 12 m'ye kadar çıkabilmektedir (Gupta vd., 2020). Ağaç büyüklüğüne çeşidin genetik özellikleri, üzerine aşıldığı anaç ve uygulanan kültürel işlemler doğrudan etki etmektedir (Dokuzoğuz ve Gülcan, 1979; Gülcan, 1985; Özçağırın vd., 2007). Özellikle dallanma açısı ve apikal dominansi taç şeklinin gelişiminde önemli rol oynamaktadır. Badem ağaçlarında gövde genişliği 30 cm'ye kadar ulaşabilmektedir (Hussain vd., 2021). Gövdesi kahverengi renkli, iri lentiselli ve düzgün bir yapıya sahiptir (Küden vd., 2014). Badem ağaçları yaklaşık 50 yıl kadar yaşayabilmektedir. Badem kazık köklüdür ve derinlere inen kök sistemine sahiptir. Böylelikle diğer meyve türlerine göre farklı toprak tiplerine adaptasyon yeteneği daha yüksektir. Köklerin yaklaşık %75'i toprağın 0.7-1.0 m civarında yoğunlaşmıştır (Catlin, 1996). Yan kökler gövdeden 15 m'ye kadar uzağa yayılabilmektedir. Badem, çöğürlerinin hassas kök yapısına sahip olması ve çöğürlerin büyüme bakımından çok yüksek varyasyon göstermesinden dolayı yer değiştirmeye uygun bir tür değildir (Dokuzoğuz ve Gülcan, 1979; Rubio-Cabetas, 2016).

Çizelge 1.1. 2022 Yılı dünya badem üreten ülkeler ve üretim miktarları (FAO, 2022)

Ülkeler	2018	2019	2020	2021	2022
ABD	1 721 380	1 913 160	2 345 070	2 200 560	1 858 010
Avustralya	173 000	212 000	258 000	316 000	360 328
İspanya	339 030	340 420	416 950	365 210	245 990
Türkiye	100 000	150 000	159 187	178 000	190 000
Fas	117 270	102 185	134 436	169 255	175 763
Çin	86 000	90 000	88 000	84 000	104 000
İran	200 882	177 015	140 023	100 049	88 561
İtalya	79 800	77 300	80 520	71 620	74 590
Arjantin	68 372	72 209	73 106	71 229	72 182
Tunus	68 000	75 000	62 000	66 000	70 000
Diğer	436 805	445 142	487 367	480 038	466 137
TOPLAM	3 390 540	3 654 430	4 244 660	4 101 960	3 705 560

Bademler yaprak rengi, yaprak boyutları ve yapraklanma sıklığı gibi özellikler bakımından çok fazla varyasyona sahiptir (Dokuzoğuz ve Gülcan, 1979). Bademdeki serbest tozlanan bir çeşitten elde edilen yeni bitkilerdeki yaprak ve renk bakımından ana bitkinin özelliklerini taşımaktadır (Gradziel ve Gomez, 2013). Yaşlanma ile birlikte özellikle gövdede çatlamlar meydana gelmekte ve pürüzlü hal almaktadır (Socias i Company vd., 2017; Kodad ve Socias i Company, 2008). Badem *Prunus*'larda görülen tipik çiçek yapısına sahiptir. Çiçekleri tam teşekküllü olup erseliktir. Bir badem çiçeğinde 5 çanak yaprak, 5 taç yaprak, 1 dişi organ, sayıları çeşitlere göre değişebilen 12-40 arasında erkek organ bulunmaktadır. Bazı badem çeşitleri 2 ve daha fazla dişi organa sahip olabilmektedir. Çeşitler taç yaprağı boyutu, şekli, rengi, stamen sayısı ve stigmaya göre stamenlerin düzeni ve uzunluğu gibi özellikler bakımından farklılık göstermektedir (Gradziel ve Martinez-Gomez, 2013). Taç yapraklarda beyaz renk baskın olsa da koyu pembeye kadar değişebilen farklı renkler görülebilmektedir. Badem çiçekleri erselik yapıda olmalarına rağmen kendine verimli bir kaç çeşit haricinde çeşitlerin çoğunda uyumsuzluk sorunu vardır. Bundan dolayı kendi çiçek tozlarıyla tozlandığında çok az meyve vermektedir. Bu durum yeterli miktarda meyve tutumunu sağlamak amacı ile yabancı tozlaşmayı zorunlu kılmaktadır (Kodad vd., 2011).

Türkiye İstatistik Kurumu verilerine göre 2023 yılında Türkiye badem üretimi 170 000 ton olarak gerçekleşmiştir. Aynı dönemde 38 000 ton badem ithalatı ve 25 000 ton badem ihracatı yapılmıştır.

Çizelge 1.2. Yıllara göre Türkiye badem üretim alanı, miktarı ve ağaç sayıları (TÜİK, 2024)

YILLAR	2020	2021	2022	2023
Meyve Veren Yaşta Ağaç Sayısı	10 380 249	12 471 039	13 616 290	14 591 751
Meyve Vermeyen Yaşta Ağaç Sayısı	7 093 395	6 772 875	7 670 190	7 717 086
Toplu Meyveliklerin alanı (Dekar)	523 695	577 324	632 663	686 966
Üretim Miktarı (Ton)	159 187	178 000	190 000	170 000
Verim (Kg / Ağaç)	15	14	14	12

Türkiye’de badem üreten iller arasında yer alan Afyonkarahisar ilinin 2023 yılı badem üretimi 3468 ton olarak gerçekleşmiştir. Dinar ilçesi 2023 yılı badem üretimi ise 1189 ton olarak gerçekleşmiş ve Afyonkarahisar badem üretiminin yaklaşık %34.4’nü oluşturmaktadır. Dinar ilçesinde yapılan saha çalışmalarında standart çeşitlerle

kurulumu yapılan badem bahçelerinde en çok tercih edilen çeşitlerin ‘Ferragnes’ ve ‘Ferraduel’ çeşitleri olduğu tespit edilmiştir.

Çizelge 1.3. İllere göre 2023 yılı badem üretim miktarları ve ağaç sayıları (TÜİK, 2024)

İller	Ağaç Sayısı (Adet)		Üretim Miktarı (Ton)
	Meyve Veren	Meyve Vermeyen	
Adıyaman	3 158 122	912 898	21 299
Mersin	816 842	223 609	19 052
Şanlıurfa	888 878	652 032	9 833
Muğla	513 882	119 581	9 785
Çanakkale	285 700	127 710	8 206
Antalya	470 183	193 757	7 689
Diyarbakır	460 365	157 085	6 965
Manisa	714 866	1 036 310	6 356
Isparta	301 263	73 464	4 954
Denizli	404 657	184 224	3 383

Standart üretim esaslarına uyulmaması, eski badem plantasyonlarının çoğunlukla tohumdan üretilmiş yabancı ağaçlarla kurulmuş olması nedeniyle tipler arasında varyasyon görülmesine ve standart ürün alınmamasına sebep olduğundan, ülkemizde yetiştirilen badem ağacı sayısının fazla olmasına rağmen verimin düşük olduğu görülmektedir. Bölgelere göre uygun çeşitler tespit edilerek, standart anaç ve çeşitler kullanarak yeni tesis bahçelerle kaliteli ürün alınması ve üretimin artırılması sağlanabilecektir. Böylece birim alandan elde edilecek net gelir artırılarak, iç ve dış pazarlarda aranan kaliteli ürünler elde edilmiş olacaktır. Yukarıda ifade edilen gerekçelerden yola çıkılarak, bu çalışmada Afyonkarahisar/Dinar bölgesinde yetiştiriciliği yapılan ‘Ferragnes’, ‘Ferraduel’ ve ‘Nonpareil’ badem çeşitlerinin bazı fenolojik özellikleri ile biyokimyasal içeriklerinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

2. KAYNAK ÖZETLERİ

Ülkemiz hem dünya üzerindeki konumu hem de uygun iklim ve toprak koşulları sebebiyle, meyve yetiştiriciliğinde gerek çeşitlilik gerekse üretim miktarları bakımından dünyada söz hakkına sahip ülkeler arasındadır. Sert kabuklu meyveler, ülkemiz ekonomisinde üretimi gerçekleştirilen meyve türleri içerisinde dikkate değer bir yere ve öneme sahiptir. Badem, ülkemizde üretimi gerçekleştirilen sert kabuklu meyveler sıralamasında fındık, antepfıstığı ve cevizden sonra gelmektedir (TÜİK, 2022). Diğer sert kabuklu meyvelere kıyasla yetiştirildiği koşullara daha hızlı uyum sağlaması, gençlik kısırlığının kısa sürmesi, insan sağlığı ve diyetinde değerli bir besin kaynağı olması, dünyada ve ülkemizde badem yetiştiriciliğine olan ilgi ve isteğin giderek artmasına neden olmaktadır (Acar, 2012). Ülkemizde *Prunus dulcis*, *Prunus trichamygdalus*, *Prunus arabica*, *Prunus lycioides*, *Prunus elaeagnifolia*, *Prunus fenziiana*, *Prunus webbi*, *Prunus discolor* ve *Prunus nana* gibi badem türleri yetişmektedir. Türkiye’de bademde melezleme yoluyla tescilli yeni çeşit ve anaç ıslah çalışmaları son yıllarda ağırlık kazanmaya başlamıştır. Ülkemizin farklı bölge ve illerinde yapılan birçok seleksiyon çalışmasında çok sayıda genotipin ümitvar olarak seçildiği belirtilmiştir. Yapılan tüm bu çalışmalarla ülkemizin gen kaynaklarının korunmasına ve kaliteli badem genotiplerinin ortaya çıkarılmasına katkı sağladığı ancak çalışmalar neticesinde seçilen genotiplerin çeşit özelliği kazanmaları ve koruma altına alınmalarında sorunlar yaşandığı belirtilmiştir. Bu sorunun ancak ilgili kuruluşlara yeterli mali ve teknik desteğin verilmesiyle aşılabileceği, böylece seçilmiş genotiplerin büyük bölümünün çeşit özelliği kazanabileceği ve ülke ekonomisine katkı sağlayabileceği bildirilmiştir (Gülsoy vd., 2015).

Atatürk Bahçe Kültürleri Merkez Araştırma Enstitüsünde yürütülen çalışmada, geç çiçek açan 8 yabancı badem çeşidi (Ferrastar, Nonpareil, Cristomorto, Tuono, Ferragnes, Picantili, Yaltinski, Garrigues) üzerinde 2000 ve 2003 yılları arasındaki fenolojik gözlemler ve meyveler üzerinde pomolojik analizlerin sonuçlarına yer verilmiştir. Çeşitlerin çiçeklenme zamanları ve gövde kesit alanına düşen verim miktarları belirlenmiştir. Yaltinski çeşidinin yüksek verimli olmasına rağmen çift meyve oranının yüksek olduğu tespit edilmiştir (Akçay ve Tosun, 2004).

Yıldırım (2007), Isparta bölgesinde yaptığı seleksiyon çalışmasında 14 adet ümitvar badem genotipi belirlemiştir. Araştırmada genotiplerin her iki yılda da tomurcuk patlama zamanları Mart ayının 2. haftasında, ilk çiçeklenme tarihlerinin her iki yılda da Mart ayının 2. haftasında, tam çiçeklenmenin ilk yıl Mart ayının 4. haftası araştırmanın ikinci yılında ise Nisan ayının 3. haftasında, sonuçta genotiplerin büyük çoğunluğunun Nisan ayının 2. haftasında çiçeklenmelerini tamamladığını bildirmiştir.

İsen (2023), Siirt bölgesinde bazı badem çeşitleri üzerinde yaptığı çalışmada en erken tomurcuk kabarmasının Şubat ayının 3. haftasında Texas çeşidinde, en geç tomurcuk kabarmasının ise Şubat ayının 4. haftasında Ferragnes ve Drake çeşitlerinde, en erken tomurcuk patlamasının Mart ayının ilk haftasında Texas çeşidinde, en geç tomurcuk patlamasının ise Mart ayının 3. haftasında Drake çeşidinde gerçekleştiğini bildirmiştir. Araştırmada ilk çiçeklenmenin Mart ayının 2. haftasında (Texas)-Mart ayının 4. haftasında (Drake) gerçekleştiği, tam çiçeklenme tarihlerinin ise Mart ayının 3. haftası (Texas) ile Mart ayının son haftası (Drake) arasında gerçekleştiği rapor edilmiştir. Çalışmada kabuklu badem ağırlığının 2021 ve 2022 yılında en yüksek Drake çeşidinde (5.08 g ve 6.48 g), en düşük 2021 yılında Teksas çeşidinde (1.89 g), 2022’de ise Ferragnes (4.88 g) çeşidinde, İç badem ağırlığının her iki yılda da en yüksek Ferraduel çeşidinde (1.81 g ve 1.85 g), iç oranının her iki yılda da en düşük Drake çeşidinden (%35.39 ve %24.57), en yüksek 2021 yılında ‘Teksas’ çeşidinde (%60.62); 2022 yılında ise Ferraduel çeşidinde (%37.51) elde edildiğini ifade etmiştir. Araştırmada toplam protein miktarlarının (Texas, Ferragnes, Ferraduel ve Drake) sırasıyla %32.01; %23.87; %31.03 ve %26.76, yağ içeriklerinin ise sırayla %50.72, %55.25, %52.15 ve %52.03 olarak saptandığı rapor edilmiştir.

Alaz (2022), Gaziantep bölgesinde bazı badem çeşitlerinde yaptığı çalışmada ilk çiçeklenmenin en erken 8 Martta D. Languetta çeşidinde, en geç 18 Martta Mandalay çeşidinde gerçekleştiğini, 2020 yılında ise ilk çiçeklenmenin tüm çeşitlerde 2019 yılına kıyasla daha erken olup 6 Mart (D. Langueta, Sonara, Padre) ile 12 Mart (Texas, Ruby) tarihleri arasında değişiklik gösterdiğini rapor etmiştir. Araştırmada en erken tam çiçeklenmenin 2019 yılında Desmayo Langueta çeşidinde denemenin 2 yılında da 15 Mart’ta gerçekleştiği, en geç tam çiçeklenmenin ise 25 Mart tarihinde Mandalay, Nonpareil çeşitlerinde, 2020 yılında ise en geç 20 Mart’ta Mandalay çeşidinde gerçekleştiği ifade edilmiştir.

Karahan (2021), Adıyaman bölgesinde iki farklı lokasyonda (Şambayat ve Besni) bazı badem çeşitlerinde (Ferragnes, Ferraduel, Lauranne, Marta) yaptığı çalışmada Şambayat lokasyonunda en erken çiçeklenmenin 7 Mart tarihinde Marta çeşidinde, en geç çiçeklenmenin 13 Mart tarihinde Lauranne çeşidinde; Besni lokasyonunda ise en erken çiçeklenmenin 9 Mart tarihinde Marta çeşidinde, en geç çiçeklenmenin 16 Mart tarihinde Lauranne çeşidinde gerçekleştiğini bildirmiştir. Araştırmada en yüksek iç badem veriminin Marta çeşidinde (ortalama 5.85 kg/ağaç), en düşük iç badem veriminin Ferraduel çeşidinde (ortalama 3.41 kg/ağaç), Marta ve Laurene çeşidinde iç badem oranının yüksek, Ferraduel çeşidinde düşük olarak gerçekleştiği bildirilmiştir. Çalışmada kabuklu meyve ağırlıklarının 2.51 ile 4.45 g, iç meyve ağırlıklarının ise 0.77 ile 1.59 g arasında değişiklik gösterdiği ifade edilmiştir.

Küçük (2019), Malatya koşullarında farklı lokasyonlarda (Akçadağ, Battalgazi, Doğanşehir) yetiştirilen Ferragnes ve Ferraduel badem çeşitlerinin bazı özelliklerini incelediği çalışmada tomurcuk kabarmasının yıllara göre değişmekle birlikte Şubat ayının üçüncü haftası (Battalgazi) ile Mart ayının üçüncü haftası (Doğanşehir), ilk çiçeklenme tarihlerinin Mart ayının son haftası (Battalgazi) ile Nisan ayının son haftası (Doğanşehir), tam çiçeklenme tarihlerinin ise Nisan ayının ilk haftası (Battalgazi) ile Nisan ayının son haftası (Doğanşehir) arasında gerçekleştiğini rapor etmiştir. Araştırmada kabuklu meyve ağırlığının 3.61 g (Battalgazi)-4.32 g (Doğanşehir), kabuklu meyve boyunun 31.69 mm (Battalgazi)-37.43 mm (Doğanşehir), kabuklu meyve eninin 14.05 mm (Doğanşehir)-15.78 mm (Battalgazi), iç oranlarının %29 (Battalgazi)-%34.61 (Doğanşehir) arasında değiştiği ifade edilmiştir. Çalışmada verim değerlerinin 10.85 kg/ağaç (Akçadağ)-14.47 kg/ağaç (Doğanşehir), protein oranlarının %19.76 (Battalgazi)-%24.15 (Akçadağ), toplam yağ içeriklerinin %49.56 (Battalgazi)-%54.42 (Akçadağ) arasında değiştiğini bildirilmiştir.

Demirdaş (2022), Isparta yöresinden yürüttüğü çalışmasında, Ferragnes, Ferraduel, Nonpareil ve Texas çeşitlerinin fenolojik, biyolojik, pomolojik özelliklerini belirlemiş, meyve tutum ve çift meyve oranlarını saptamıştır. Buna göre her iki yılda da en erken çiçek açan çeşit Nonpareil (30-31 Mart 2019, 3-4 Nisan 2020), en geç çiçeklenen çeşitlerin ise Ferragnes ve Ferraduel çeşitleri (8-9 Nisan 2019, 14-15 Nisan 2020) olduğunu, her iki yılda da en yüksek kabuklu meyve ağırlığının Ferraduel çeşidinde (2019; 4.988 gr-2020; 4.923 gr), en düşük kabuklu meyve ağırlığının ise iki deneme

yılında da Texas çeşidinde elde edildiğini bildirmiştir (2019; 4.406 gr-2020; 4.419 gr). Ayrıca iç badem ağırlıklarının yıllara göre değiştiğini en yüksek iç badem ağırlıklarının 1.771 gr ile Ferraduel ve 1.655 gr ile Ferragnes çeşitlerinde elde edildiğini ifade etmiştir.

Aslan (2015), Şanlıurfa bölgesinde 22 adet badem çeşidinin (A15/1, Ayles, D-3/2, Drake, False Barese, Felisia, Ferragnes, Garibaldina, Glorieta, Guara, Lauranne, Masbovera, Moncayo, NK-110, NK-111, NK-112, NK-113, NK114, NK-115, Nonpareil, Süper Nova ve Teksas) bazı gelişim ve meyve özelliklerini belirleme amacıyla yaptığı çalışmada çeşitlerin tam çiçeklenmelerinin Mart ayının ilk haftası ile ikinci haftası arasında gerçekleştiğini, kabuklu meyve ağırlıklarının 1.71 g (NK-111) ile 5.27 g (Ferragnes) iç meyve ağırlıklarının 0.67 g (NK-111) ile 1.63 g (Nonpareil), iç oranının %26.23 (Masbovera) ile %40.46 (Felisia) arasında değiştiği ifade edilmiştir.

Khojand vd. (2023), İran bölgesinde 75 adet badem genotipi ve çeşitlerinde yaptıkları çalışmada kabuklu meyve ağırlıklarının 1.02 g (Shahrood15)-6.34 g (19_17), iç badem ağırlıklarının 0.50 g (20_16)- 2.19 g (Genotype D), toplam yağ oranlarının %40.60 (E)-%62.24 (D124) arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Araştırmada yağ asitleri ile çeşitler ve genotipler arasında istatistik olarak önemli farklar olduğunu saptamışlardır. Araştırmada majör yağ asitlerinin palmitik asit, oleik asit ve linoleik asit olduğunu ifade etmişlerdir. Sonuç olarak kabuklu badem ağırlığı, iç badem ağırlığı ve toplam yağ oranı bakımından çeşitler ve genotipler arasında geniş bir varyasyon olduğunu bildirmişlerdir.

Rapposelli vd. (2018), Sardunya bölgesinde 38 badem genotipi ve 7 badem çeşidi üzerinde yaptıkları çalışmada kabuklu meyve ağırlıklarının 1.33 g (Nonpareil)-7.47 g (Basibi), iç badem ağırlıklarının 0.84 g (Nuxedda)-1.84 g (Bianca), iç badem veriminin 0.30 kg/ağaç (Farci)-2.46 kg/ağaç (Tuono), kabuklu badem boyunun 2.43 mm (Nuxedda)-4.05 mm (Ne Plus Ultra), Kabuklu meyve genişliğinin 1.80 mm (Nonpareil)-3.34 mm (Niedda I), iç badem boyunun 1.74 mm (Nuxedda)-2.89 mm (Ne Plus Ultra), iç badem genişliğinin 1.11 mm (Franciscu)-1.67 mm (Basibi, Cossu, Ghironi), çift iç oranının %0.00 (Riu Loi, Nuxedda, Farrau)-%48.33 (Pitichedda),

toplam yağ oranının %52.03 (Malissa Tunda)-%64.47 (Ibba) arasında değiştiğini bildirmişlerdir.

Mastri vd. (2015), 9 adet badem genotipinde yaptıkları çalışmada (Marcona, Guara, NonPareil, IXL, AI, Martinelli C, Emilito INTA, Caceres Clara Chica, Javier INTA) iç badem ağırlıklarının 0.86 g (Nonpareil)-1.56 g (Caceres Clara Chica), toplam yağ içeriklerinin %48 (Caceres Clara Chica)-%54.8 (Martinelli C) arasında değiştiğini bildirmişlerdir.

Kodad vd. (2014), 44 adet lokal badem genotipinde yaptıkları çalışmada toplam yağ oranının yıllara göre farklılık gösterdiğini 2008 yılında toplam yağ oranlarının %49.9 (Tejada-2)-%65.6 (Muel), 2009 yılında ise %51.4 (Tejada-2)-%65.1 (Aspe) arasında değiştiğini rapor etmişlerdir.

Khadivi vd. (2019), İran'da 24 adet badem genotipinde yaptıkları çalışmada kabuklu meyve ağırlıklarının 3.15 g (Javersian-5)-6.23 g (Zolfaghar-1), kabuklu meyve boyunun 27.11 mm (Anaj-6)-40.43 mm (Karchan-2), kabuklu meyve genişliğinin 20.19 mm (Javersian-5)-24.96 mm (Ghanat-14), iç badem ağırlıklarının 1.20 g (Ghanat-11)-2.06 g (Khalaj-4), iç badem boyunun 17.46 mm (Anaj-6)-29.96 mm (Karchan-2), çift iç oluşturma oranlarının %0.00-%30.00 arasında değiştiğini ifade etmişlerdir.

Büyükfırat (2019), Malatya bölgesinde yaptığı seleksiyon çalışmasında ümitvar genotiplerde kabuklu meyve ağırlıklarının 3.50 g-12.07 g, kabuklu meyve boyunun 29.79 mm-45.38 mm, kabuklu meyve eninin 19.15 mm-30.68 mm, kabuk kalınlığının 2.43 mm-5.26 mm, iç badem ağırlıklarının 0.76 g-1.56 g, iç badem boyunun 21.10 mm-28.40 mm, iç badem eninin 8.19 mm-17.57 mm, iç oranının %12.96-%26.69 arasında değiştiğini bildirmiştir.

Zamany vd. (2017), badem araştırmalarının son yıllarda daha çok yağ içerikleri, yağ kompozisyonları ve tokoferol içerikleri üzerine yoğunlaştığını, bademin diğer sert kabuklu meyvelere göre daha fazla doymamış yağ asitleri içerdiğini bildirmişlerdir. Ayrıca badem çeşitleri arasında meyve şekli, meyve boyutları, meyve rengi gibi fiziksel özellikler bakımında çok geniş bir varyasyon olduğunu rapor etmişlerdir.

Beyhan vd. (2011) yaptıkları çalışmada, bazı badem çeşitleri (Picantili, Ferraduel, Drake, Nonpareil), Tokat bölgesinden (ST-11, YD-2) ve Ege bölgesinden seçmiş oldukları genotiplerin (101-13, 300-1, 17-4) yağ asitleri kompozisyonlarını belirlemişlerdir. Sonuçta 17-4 nolu genotipin diğerlerine göre çevresel faktörlerden daha fazla etkilendiğini bildirmişlerdir.

Ossama vd. (2021), 26 adet lokal badem genotiplerinin fiziksel ve kimyasal özelliklerini belirledikleri çalışmada iç badem ağırlıklarını 0.9-1.4 g, toplam yağ içeriklerini %50-%61, protein içeriklerini %18.24-%29.16 arasında belirlemişlerdir.

Badem ıslah çalışmalarında geç çiçeklenme, kendine verimlilik, allelgen tanımlamaları ve biyokimyasal içerikler üzerine öncelik verildiği ifade edilmiştir. Badem aynı zamanda sert kabuklu meyveler içerisinde daha yüksek vitamin, fenolik madde ve yağ asitleri içermektedir. Bunun yanı sıra önceki çalışmalarda da belirtildiği gibi meyvelerin karakteristik özellikleri ve biyokimyasal içerikleri üzerine çeşitlerin genetik özellikleri, ekolojik ve fizyolojik faktörler, kültürel uygulamalar ve meyvelerin olgunluk aşaması gibi özelliklerin etkili olduğu bildirilmiştir (Zacheo vd., 2000; Rabrenovic vd., 2011; Beyhan vd., 2011; Habila vd., 2012; Yıldırım vd., 2016).

İtalya'da İtalyan ve yabancı orjinli 22 badem çeşidi arasında; Yaltano, Morskoi, Peerless ve Genco çeşitlerinde ağaç başına verimliliğin ortalama 8-10 kg/ağaç ile diğerlerinden daha yüksek olduğu; tüm çeşitlerde iç badem ağırlığının 0.99 g (Kapareil)-2.30 g (Picantili), iç oranının %21 (Cuva Pemminella)-%73 (Kapareil) ve çift iç oranının ise %0.8 (Ferragnes)-%42.4 (Picantili) arasında değiştiği rapor edilmiştir (Viti ve Loreti, 1994).

Yine İtalya'da Santomera şartlarında yetiştirilen 17 badem genotipinde iç badem ağırlığının 1.01 g ile 1.50 g, iç oranının %27.0 ile %43.3 ve çift iç oranının %0 ile %10; Cehegin şartlarında incelenen 25 badem genotipinde ise iç badem ağırlığının 1.00 g ile 1.36 g, iç oranının %27 ile %58, çift iç oranının %0 ile %7 arasında değiştiği bildirilmiştir (Garcia vd., 1994).

Adnan Menderes Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümüne ait meyve koleksiyon bahçesi ve Aydın'a bağlı Dalama Beldesinde 2009-2011 yılları arasında

ögür anaçları üzerine aşılı Texas, Nonpareil, Ferraduel, Ferragnes, Primorski ve Tuono çeşitlerine ait fidanlarda fenolojik gözlemler ve gelişim performanslarını belirlemek üzere morfolojik gözlemler yapılmıştır. Değerlendirmeler sonucunda fenolojik açıdan meyve koleksiyon bahçesinde Texas ve Ferragnes, Dalama'da ise Texas, Ferragnes ve Tuono çeşitlerinin daha geç çiçeklendiği, morfolojik gelişmelere göre iki lokasyonda da Tuono çeşidinin daha iyi sonuçlar verdiği görülmüştür (Alkan ve Seferoğlu, 2014).

Kaşka vd. (1998), Şanlıurfa Koruklu Araştırma İstasyonunda geç çiçeklenen Ferraduel, Ferragnes, Genco, Picantili ve Yaltinski badem çeşitlerinde ağaç başına verimleri sırasıyla 1.75 kg, 2.18 kg, 3.60 kg, 4.45 kg ve 3.11 kg olarak belirlemişlerdir. 27-31 Ağustos tarihleri arasında hasat edilen çeşitlerde kabuklu meyve ağırlığının 3.85 g ile 6.69 g, iç badem ağırlığının 1.34 g ile 1.74 g, iç oranının %23.33 ile %39.50, çift iç oranının %0 ile %26.67, iç badem uzunluğunun 22.50 mm ile 28.48 mm, iç badem genişliğinin 13.64 mm ile 16.02 mm, iç badem kalınlığının 8.38 mm ile 10.36 mm arasında değiştini bildirmişlerdir.

İran'da yapılan bir çalışmada, 187 farklı badem genotipinin morfolojik ve pomolojik özellikleri incelenerek, üstün niteliklerde olanlar belirlenmeye çalışılmıştır. Bademin meyve verimi, meyve ağırlığı, kabuk sertliği, iç şekli, iç ağırlığı ve iç tadı gibi önemli ve ticari karakterlerinin ideal değerlerine bakıldığında, 24 genotipin üstün olduğu ve ıslah programlarında anaç olarak kullanılabilceği ve doğrudan meyve bahçelerinde yetiştirmek için uygun olacağı bildirilmiştir (Khadivi vd., 2019).

3. MATERYAL VE YÖNTEM

Bu çalışma 2023-2024 yıllarında Afonkarahisar ili Dinar ilçesi Yeşilçat köyünde 5x5 metre aralıkla tesis edilmiş kapama bahçe içinde çöğür üzerine aşılı Ferragnes', 'Ferraduel' ve 'Nonpariel' çeşitleri üzerinde yürütülmüştür. Meyvelerin agronomik özelliklerinin belirlenmesi için gerekli olan ölçüm ve analizler Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü Pomoloji Laboratuvarında yürütülmüştür.

3.1. Materyal

Afyonkarahisar ili Dinar ilçesi Yeşilçat köyünde 5x5 metre aralıkla tesis edilmiş kapama bahçe içinde çöğür üzerine aşılı Ferragnes', 'Ferraduel' ve 'Nonpariel' çeşitleri araştırmanın bitkisel materyalini oluşturmuştur.

3.1.1. Araştırma bahçesinin özellikleri

Çalışma, Afyonkarahisar ili'nin Dinar ilçesi'ne bağlı Yeşilçat köyü sınırları içerisinde bulunan badem bahçesinde yürütülmüştür. Bahçe 2010 yılında toplam 1 121 721 dekar arazi üzerinde 5x5 metre dikim aralıkları ile tesis edilmiştir. Çalışmanın yürütüldüğü bahçe Yeşilçat köyü'nün kuzey tarafında, 2010 yılında Ferragnes, Ferraduel ile Nonparial çeşitleri kullanılarak tesis edilmiştir. Bahçenin deniz seviyesinden yüksekliği ortalama olarak 900 metre olup, genel itibariyle eğimli bir yapıdadır. Ağaçlar damla sulama yöntemiyle sulanmakta ve gübreleme programı takip edilerek düzenli olarak besin maddesi ihtiyaçları karşılanmaktadır. 5x5 metre dikim aralıkları ile tesis edilen bahçede toplam 39 590 adet ağaç bulunmaktadır (Şekil 3.1).



Şekil 3.1. Araştırma bahçesinin genel görünümü

3.1.2. Araştırma yerinin iklim özellikleri

Afyonkarahisar Ege bölgesinde olmasına rağmen, Ege iklimiyle bağdaşmaz. İç Anadolu iklimine benzerlik görülür. Daha çok kışları soğuk ve kar yağışlı, yazları sıcak ve kurak bir step iklimi görülür. Daha çok kışları soğuk ve kar yağışlı, yazları sıcak ve kurak bir step iklimi görülür. İlkbahar ve sonbaharda ise yağışlar yağmur biçiminde artar ve step ikliminden biraz farklılık gösterir. En soğuk ay ortalaması 0.2°C , en yüksek sıcaklık ise 37°C 'dir. İlin güney kısımları yıl boyunca diğer kısımlara göre daha sıcak olur. Kuzeye doğru gidildikçe karasal iklim özellikleri daha baskın şekilde kendini gösterir ve kışları daha soğuk geçer. Araştırma bahçesinin bulunduğu Dinar ilçesi özellikle Büyük Menderes vadisinden gelen ılıman hava, iklim elemanları üzerinde etkili olmaktadır. İlçede akdeniz iklimi ile karasal iklim arasında kalan geçit kuşağında bulunmaktadır. En az yağış alan aylar Temmuz, Ağustos ve Eylül'dür.

Bitkisel materyal özellikleri

Araştırma konusunu teşkil eden bitkisel materyaller; Ferragnes, Ferraduel ve Nonpariel badem çeşitlerinden oluşmaktadır. Bu çeşitlere anaç olarak badem çöğürü kullanılmıştır.

Çöğür Anacı Özellikleri

Badem Çöğürü (Tohum Anacı): yaygın olarak kullanılan anaçtır. Derin iyi drenajlı ve sulanmayan yerlerde en uygun anaçtır. Kireçli topraklara toleranslı, yüksek oranda Bor içeren topraklara diğer *Prunus* türlerinden daha dayanıklıdır. Kireçli ve kurak şartlar için idealdir. Badem anacı kök ur nematoduna, kök kanserine ve *Armillaria* ya karşı hassastır. Acı badem tohumlarından çıkan çöğürler, *Capnodis* denilen fidan dip kurduna karşı oldukça dayanıklıdır. Bu zararlı daha çok bakımsız, sulanmayan ağaçlarda etkili olur, çeşitlerle uyuşması iyidir, aşılı ağaçlar uzun ömürlü ve kuvvetli olurlar. Bademin yabancılarının tohumlarının kullanılması yanında, kültür çeşitlerinin tohumları da (badem yozları) çöğür elde etmek amacıyla kullanılabilir. Texas, Cristomorta, Desmayo gibi çeşitlerin çöğürleri üniform ve kuvvetli fidan oluşturmaktadır, bu nedenlerden dolayı bu çeşitlerin tohumları çöğür için kullanılmaktadır. Badem tohumlarının iyi çimlenmeleri için 3-4 hafta 0-5°C'de (20-30 gün) katlamaya tabi tutulması çimlenme açısından yeterli olmaktadır (Denizhan vd., 2020).

3.1.2.1. Ferragnes badem çeşidi

Fransa orijinli bir çeşit olup, 1960 yılında INRA tarafından Grande-Ferrade Araştırma İstasyonunda Cristomorto x A'i melezlemesi sonucu elde edilmiştir. Ağaçların dallanması seyrek, gelişmesi kuvvetlidir. Çabuk meyveye yatar, çiçeklenme çok geç olur, kararlı ve bol meyve verir. Eylül ayı sonlarına doğru meyveler olgunlaşmaya başlar. Sert kabuklu bir çeşit olup, iç randımanı oranı %40 civarındadır. Bu çeşitte çift badem görülmez. Kendisiyle uyuşmazlık gösteren bir çeşittir bu nedenle yabancı tozlanma gerektirmektedir. Tozlayıcı çeşitler Ferraduel, Cristomorto, Ferrastar, Filippo Ceo, Fra Guiluo, Primorski, Tuono, Texas ve A'i'dir. *Monilia*'ya orta duyarlıdır (Dokuzoğuz ve Gülcan, 1979; Küden vd., 2014) (Şekil 3.2).



Şekil 3.2. Ferragnes badem çeşidi (orijinal)

3.1.2.2. Ferraduel badem çeşidi

Bu çeşitte Ferragnes gibi INRA tarafından Cristomorto x A'i melezlemesi sonucu elde edilmiştir. Ağaç gelişimi orta kuvvetli ve yayvan habitüslüdür. Ferragnes çeşidi gibi geç çiçeklenen bir çeşittir. Çabuk meyveye yatar, her yıl kararlı ve kaliteli meyve verir. Meyve olgunlaşması eylül ayı sonlarına doğru olur. Sert kabuklu bir çeşit olup iç randımanı %28 civarındadır. İç bademler şekerleme sanayiine uygun 17 nitelikte ve boyuttadırlar. Kendisiyle uyumsuzluk gösteren bir çeşittir bu nedenle yabancı tozlanma gerektirir. Tozlayıcıları Ferragnes, Filippo Ceo, Tuono. Texas ve A'i'dir. *Monilia*'ya karşı dayanıklıdır ancak nekrozlara karşı hassastır (Dokuzoğuz ve Gülcan, 1979; Küden vd., 2014) (Şekil 3.3).



Şekil 3.3. Ferraduel badem çeşidi (orijinal)

3.1.2.3. Nonpareil badem çeşidi

Amerika Birleşik Devletleri'nin Kaliforniya eyaletinde bulunan çeşitler arasında en iyisi olarak gösterilir ve bu nedenle Kaliforniya badem üretiminin büyük bir bölümü bu çeşitten sağlanır. Kabuğu ince ve iç badem kalitesi yüksek olup, iç randımanı %60-70 civarındadır. Çift badem oranı %5-10 arasında değişir. Ağacı kuvvetli gelişir ve verimliliği iyidir. Genellikle Ağustos ayı sonu ile Eylül ayı başlarında hasat edilir. *Monilia*'ya hassastır ve tomurcuk silkmesi hastalığı gösterir. Kendisiyle uyuşmazlık gösteren bir çeşittir bu nedenle yabancı tozlanma gerektirir. Tozlayıcıları Ne Plus Ultra, Marcona, Drake, Desmayo rojo ve Desmayo largueta'dır (Dokuzoğuz ve Gülcan, 1979; Küden vd., 2014) (Şekil 3.4).



Şekil 3.4. Nonpareil badem çeşidi (orijinal)

3.2. Yöntem

Bu çalışma, laboratuvar ve arazi çalışmaları şeklinde iki aşamada yapılmıştır. Arazi çalışmalarında fenolojik gözlemler ile tomurcuk kabarması, tomurcuk patlaması, yapraklanma, çiçeklenme başlangıcı, tam çiçeklenme, çiçeklenme sonu ve hasat tarihleri tespit edilmiştir. Meyvelerin pomolojik özellikleri Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü Pomoloji Laboratuvarında yapılan ölçümlerle belirlenmiştir.

3.2.1. Fenolojik gözlemler

Araştırmada kullanılan 2 bahçede yetiştirilen 3 farklı badem çeşidinde 2023-2024 yıllarında yapılan fenolojik gözlemlerde aşağıda belirtilen hususlara dikkat edilmiştir (Gülcan, 1985; Aslantaş, 1993; Yıldırım, 2006; Hız, 2019).

3.2.1.1. Tomurcuk kabarması

Çiçek tomurcuklarının irileşip, kahverengi pullarının sarı yeşil renge dönerek hafifçe kabarmaya başladığı dönemdir (Şekil 3.5).

3.2.1.2. Tomurcuk patlaması

Tomurcukların kabarmasıyla birlikte, %5-10'unda taç yaprakların pembe renkli görölmeye başladığı dönemdir (Şekil 3.5).

3.2.1.3. Yapraklanma

Badem ağaçlarında yaprakların yeşil sürgünler halinde belirginleşmeye başladığı dönemdir (Şekil 3.5).

3.2.1.4. İlk çiçeklenme

Badem ağaçlarında çiçeklerin %5-10'unun açmaya başladığı dönemdir (Şekil 3.5).

3.2.1.5. Tam çiçeklenme

Badem ağaçlarında çiçeklerin %70-90'ının açıldığı dönemdir (Şekil 3.5).

3.2.1.6. Çiçeklenme sonu

Badem çiçeklerinde taç yaprakların %90-95'inin döküldüğü dönemdir (Şekil 3.5).

3.2.1.7. Hasat zamanı

Dış kabuğun çatlayıp, kuruması ile meyvelerin kolaylıkla elle toplanabildiği dönemdir (Şekil 3.5).



Şekil 3.5. 1) Tomurcuk kabarması; 2) Tomurcuk patlaması; 3) Yapraklanma; 4) Çiçeklenme başlangıcı; 5) Tam çiçeklenme; 6) Çiçeklenme sonu; 7) Hasat dönemi (orijinal)

3.2.2. Pomolojik incelemeler

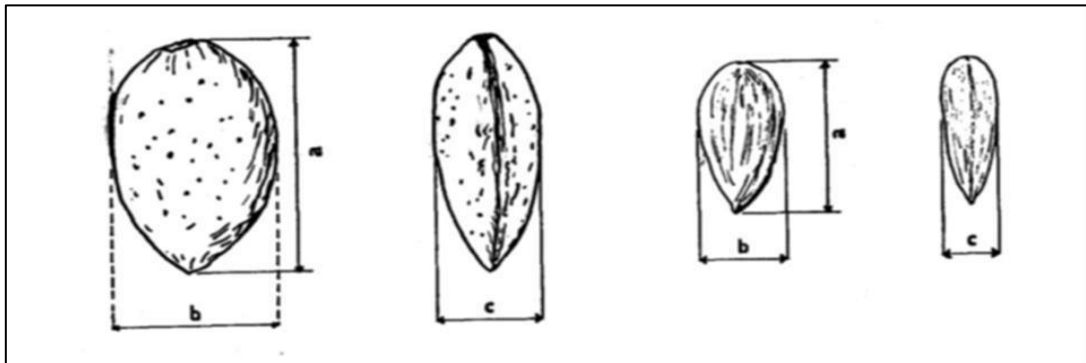
3.2.2.1. Meyve performanslarının belirlenmesi

Araştırma konusu üç badem çeşidinin pomolojik özelliklerini belirleyebilmek amacıyla ağacı temsil edecek şekilde ağacın farklı yerlerinden alınan bir tekerrür de

30 meyve olacak şekilde her bir çeşit için 9 tekerrür yapılarak, toplam 810 meyvede pomolojik özellikler belirlenmeye çalışılmıştır. Kabuğu çıkartılmış meyveler 0.01 g'a duyarlı hassas terazi ve dijital kumpas ile aşağıdaki ölçümler yapılmıştır (Gülcan, 1985; Aslantaş, 1993; Şimşek, 1996; Balta, 2002; Yıldırım, 2022) (Şekil 3.6-Şekil 3.7).



Şekil 3.6. Kabuklu ve iç badem boyu; b) Kabuklu ve iç badem eni; c) Kabuklu ve iç badem kalınlığı



Şekil 3.7. Kabuklu badem ve iç meyve boyları; b) Kabuklu badem ve iç meyve enleri; c) Kabuklu badem ve iç meyve kalınlıkları (Gülcan, 1985; Aslantaş, 1993; Şimşek, 1996; Balta, 2002)

3.2.2.1.1. Kabuklu meyve ağırlığı

Bütün meyveler endokarpı ile birlikte 0.01 gr duyarlılığa sahip hassas terazi ile ölçülerek elde edilen veriler kayıt altına alınmıştır.

3.2.2.1.2. Kabuk ağırlığı

İç bademden ayrılan endokarp 0.01 gr duyarlılığa sahip hassas terazi ile tartılıp kayıt edilmiştir.

3.2.2.1.3. Kabuk kalınlığı

Meyve içinden ayrılan endokarpların ölçümleri 0.01 mm duyarlılıktaki dijital kumpas ile yapılmıştır.

3.2.2.1.4. Kabuklu meyve boyu

Meyveler endokarpları ile 0.01 mm hassasiyetteki dijital kumpas yardımıyla boyları ölçülerek kayıt edilmiştir.

3.2.2.1.5. Kabuklu meyve eni

Meyveler endokarpları ile birlikte 0.01 mm duyarlılıktaki dijital kumpas yardımı ile karın çizgisinin en geniş yerinden ölçülerek kayıt edilmiştir.

3.2.2.1.6. Kabuklu meyve kalınlığı

Meyveler endokarpları ile birlikte 0.01 mm duyarlılıktaki dijital kumpas yardımı ile karın bölgesinin en geniş yerinden ölçülerek kayıt edilmiştir.

3.2.2.1.7. İç badem ağırlığı

Kabuklarından (endokarp) ayrılan iç bademler 0.01 gr duyarlılıktaki hassas terazi ile tartılarak kayıt edilmiştir.

3.2.2.1.8. İç badem boyu

Kabuktan ayrılan iç bademlerin boyu 0.01 mm duyarlılıkta dijital kumpas ile ölçülerek kayıt edilmiştir.

3.2.2.1.9. İç badem eni

Kabuktan ayrılan iç bademlerin eni en geniş yerinden 0.01 mm duyarlılıktaki dijital kumpas ile ölçülerek kayıt edilmiştir.

3.2.2.1.10. İç badem kalınlığı

Kabuktan (endokarp) ayrılan badem içleri sırt kısmının en geniş yerinden 0.01 mm duyarlılıklı dijital kumpas ile ölçülerek kayıt edilmiştir.

3.2.2.1.11. İç oranı (randıman)

Çalışmada kullanılan bademlerin iç oranı: (ortalama badem içi ağırlığı / ortalama kabuklu badem ağırlığı) x 100 formülüne göre % olarak hesaplanmıştır ve kayıt altına alınmıştır.

3.2.2.1.12. Çift badem durumunun tespit edilmesi

Yapılan pomolojik incelemeler sırasında çift içlilik durumu tespit edilerek kayıt altına alınmıştır.

3.2.3. Biyokimyasal özellikler

3.2.3.1. Toplam yağ içeriğinin belirlenmesi

Meyvelerdeki toplam yağ, soxholet metoduna göre yapılmış ve hesaplanmıştır. Sonuçlar % olarak değerlendirilmiştir (James, 1995). Örneklerdeki toplam yağ analizi tayini için önce, her örnekten 4 gram numune alınmış Soxhlet aparatı aracılığı ile 6 saat boyunca 150 ml hekzan ile muamele edilmiştir. Uygulama sonucunda elde edilen

ekstraktlar önce rotaryevaporator ile daha sonra azot uçurucu yardımı ile 2 ml'ye kadar uçurulmuştur. Darası alınan tüplerde numunelerin toplam ağırlıkları hesaplanarak yüzde yağ oranları tespit edilmiştir.

3.2.3.2. Toplam fenolik madde tayini

Toplam fenolik madde miktarı, Gutfinger (1981) tarafından belirtilen yöntemle göre Folin-Ciocalteu reaktifi (Singleton ve Rossi, 1965) kullanılarak belirlenmiştir. 2.5 g örnek üzerine, 5 ml hekzan, 3 ml metanol/su (60:40, hacim/hacim) eklenmiş ve 2 dakika boyunca vortex ile homojenat oluşana kadar karıştırılmıştır. Homojenat 3500 rpm'de 10 dk santrifüjlenmiş ve metanol içeren faz yeni tüpe aktarılmıştır. Tüpte kalan hekzanlı faz aynı şekilde 3 ml metanol/su (60:40, hacim/hacim) ile yeniden ekstrakte edilmiş ve metanolik ekstraktlar birleştirilmiştir. Toplanan metanolik ekstraktan 0.2 ml alınıp toplam hacmi 2.5 ml olacak şekilde su ile seyreltilmiştir. Ardından üzerine 0.25 ml Folin-Ciocalteu reaktifi eklenmiştir. 3 dakika sonra, reaksiyon karışımına %35'lik sodyum karbonat çözeltisi (ağırlık/hacim) eklenmiş ve en sonunda karışım su ile 5 ml'ye tamamlanmış ve karanlıkta 2 saat bekletilmiştir. Daha sonra spektrofotometrede 725 nm dalga boyunda okumaları gerçekleştirilmiştir. Elde edilen sonuçlar miligram gallik asit ekuvalenti (GAE)/100 ml taze meyve olarak ifade edilmiştir.

3.2.3.3. Toplam antioksidan değerinin belirlenmesi

DPPH radikal süpürme aktivitesinin belirlenmesi Sanchez-Moreno vd. (1998) tarafından belirtilen yöntemle göre belirlenmiştir. Bu amaçla 0.3 ml metanol ekstrakt üzerine 1 ml 0.1 mM DPPH (metanol içerisinde çözünmüş) eklenmiş ve 30 dakika inkübasyonun ardından 517 nm dalga boyunda okuma yapılmıştır. Sonuçlar aşağıdaki Denklem (3.1)'e göre hesaplanmıştır.

$$\text{Toplam antioksidan değeri (\%)} = 100 \times (\text{AbsDPPH} - \text{Absörnek}) / \text{AbsDPPH} \quad (3.1)$$

3.2.3.4. Toplam flavonoid miktarının belirlenmesi

Toplam flavonoid içeriği, Hogan vd. (2009), nin belirtmiş olduğu yöntem modifiye edilerek kullanılmıştır. Bu amaçla badem örneklerinden izole edilen yağ ekstraktından 1 ml alınmış ve üzerine sırasıyla 0.3 ml %7.5 NaNO₂, 0.3 ml AlCl₃ ve 2 ml NaOH ile karıştırılmıştır. 11 dakika inkübasyonun ardından karışımın absorbansı bir spektrofotometre ile 510 nm'de ölçülmüştür. Sonuçlar mg kateşin (CA)/g taze ağırlık olarak hesaplanmıştır.

3.2.3.5. Protein oranının belirlenmesi

Badem genotiplerinde protein miktarları Kjeldahl yöntemiyle (Kacar, 1984) belirlenmiştir. Protein miktarlarını tespit etmek amacıyla, öğütülmüş ve kurutulmuş iç badem örneklerinden 0.5 g tartılarak Kjeldahl balonuna konulmuş, üzerine bir adet Kjeldahl tableti ve 13 ml (%98'lik) H₂SO₄ ilave edilmiştir. Hazırlanan balonlar yakma ünitesine konulup ve ortamda siyah renkli ya da kömürleşmiş maddeler kalmayınca, renk açık-sarı oluncaya kadar yakma işlemi yapılmıştır. Yakılan örnekler soğumaya bırakılmıştır. Bu işlemlerin ardından, yanmış ve soğumuş olan örnekler, ayarları 20 ml (%4'lük) Borik asit, 48 ml (%40'lık) NaOH ve 50 ml saf su şeklinde yapılan Destilasyon cihazında 1'10" süreyle destilasyon işlemine tabi tutulmuştur. Destile edilen örnekler 0.1 N HCL ile titre edildikten sonra, titrasyon sarfiyatı aşağıdaki Denklem (3.2)'ye göre hesaplanmıştır.

$$(T-B) \times n \times 1.4 / \ddot{O} = \% N \quad (3.2)$$

T: Örneğin damıtılması sonunda amonyumla birleşen standart asit miktarı, ml B: Tanık (kör) damıtılması sonunda amonyumla birleşen standart asit miktarı, ml n: Standart asidin normalitesi Ö: Analiz edilen örnek miktarı formülle elde edilen % N sonuçları 6.25 katsayısı ile çarpılarak genotiplerin protein içerikleri % olarak belirlenmiştir.

3.2.4. İstatistik yöntem

Araştırma tesadüf blokları deneme desenine göre 3 tekerrürlü, her bir tekerrürde 3'er ağaç olacak şekilde planlanmıştır. Çalışmada elde edilen veriler, MINITAB istatistik

paket programı kullanılarak analize tabi tutulmuş ve önemli çıkan ortalamalar arasındaki farklılık Tukey çoklu karşılaştırma testine ($p \leq 0.05$) göre belirlenerek ve farklı harfler ile gösterilmiştir.



4. BULGULAR VE TARTIŞMA

4.1. Fenolojik Gözlemler

Araştırmada çeşitlerin 2023 ve 2024 yılları fenolojik gözlemleri (tomurcuk kabarması, tomurcuk patlaması, yapraklanma, çiçeklenme başlangıcı, tam çiçeklenme, çiçeklenme sonu ve hasat dönemi) belirlenmiştir (Çizelge 4.1). Çalışmada Nonpareil çeşidinin Ferragnes ve Ferraduel çeşitlerine göre fenolojik safhalara daha erken başladığı dolayısı ile daha erken uyandığı gözlenmiştir.

Çizelge 4.1. Badem çeşitlerinin 2023 ve 2024 yılı fenolojik gözlemleri

Çeşitler	Fenolojik Aşamalar						
	T.K.	T.P.	Y.T.	Ç.B.	T.Ç.	Ç.S.	H.D.
2023 Yılı							
Nonpareil	6-8 Mart	13-14 Mart	20-21 Mart	22-23 Mart	28-29 Mart	9-11 Nisan	14-15 Eylül
Ferragnes	11-13 Mart	19-20 Mart	23-24 Mart	25-26 Mart	30-31 Mart	15-16 Nisan	23-24 Eylül
Ferraduel	16-17 Mart	23-24 Mart	25-26 Mart	27-28 Mart	3-4 Nisan	18-19 Nisan	26-28 Eylül
2024 Yılı							
Nonpareil	3-6 Mart	10-12 Mart	17-19 Mart	22-23 Mart	23-26 Mart	6-9 Nisan	12-15 Eylül
Ferragnes	8-10 Mart	15-18 Mart	19-21 Mart	25-26 Mart	26-28 Mart	12-14 Nisan	20-23 Eylül
Ferraduel	12-15 Mart	19-22 Mart	21-23 Mart	27-28 Mart	1-3 Nisan	14-16 Nisan	22-25 Eylül

*T.K. Tomurcuk kabarması; T.P. Tomurcuk patlaması; Y. Yapraklanma Tarihi; Ç.B. Çiçeklenme başlangıcı; T.Ç. Tam çiçeklenme; Ç.S. Çiçeklenme sonu; H.D. Hasat dönemi

4.1.1. Tomurcuk kabarması

Araştırmada 2023 yılında en erken tomurcuk kabarması 6-8 Mart tarihlerinde Nonpareil çeşidinde kaydedilmiştir. Bu çeşidi 11-13 Mart tarihi ile Ferragnes, en geç tomurcuk kabarması ise 16-17 Mart tarihi ile Ferraduel çeşidinde gözlenmiştir. Çalışmada 2024 yılında en erken tomurcuk kabarması 3-6 Mart tarihlerinde Nonpareil çeşidinde kaydedilmiştir. Bu çeşidi 8-10 Mart tarihi ile Ferragnes çeşidi izlemiş, en geç tomurcuk kabarması ise 12-15 Mart tarihi ile Ferraduel çeşidinde gözlenmiştir (Şekil 4.1). Her iki yılda da en erken tomurcuk kabarması Nonpareil çeşidinde, en geç ise Ferraduel çeşidinde saptanmıştır.

4.1.2. Tomurcuk patlaması

Araştırmada 2023 yılında en erken tomurcuk patlaması Nonpareil çeşidinde (13-14 Mart) kaydedilmiştir. Bu çeşidi Ferragnes (19-20 Mart), en geç tomurcuk patlaması Ferraduel çeşidinde (23-24 Mart) gözlenmiştir (Şekil 4.2). Çalışmada 2024 yılında en erken tomurcuk patlaması 10-12 Mart tarihlerinde Nonpareil çeşidinde kaydedilmiştir. Bu çeşidi 15-18 Mart tarihi ile Ferragnes çeşidi izlemiş, en geç tomurcuk patlaması ise 19-22 Mart tarihi ile Ferraduel çeşidinde gözlenmiştir. Her iki yılda da en erken tomurcuk patlaması Nonpareil çeşidinde, en geç Ferraduel çeşidinde saptanmıştır.



Şekil 4.1. Tomurcuk Kabarması; Nonpareil, Ferraduel, Ferragnes (orijinal)

4.1.3. Yapraklanma

Araştırmada 2023 yılında yapraklanma başlangıcı ilk olarak Nonpareil çeşidinde 20-21 Mart tarihlerinde gözlenmiştir. Bu çeşidi 23-24 Mart ile Ferragnes, en geç yapraklanma ise Ferraduel çeşidinde 25-26 Mart tarihlerinde kaydedilmiştir (Şekil 4.2). Çalışmada 2024 yılında yapraklanma başlangıcı ilk olarak Nonpareil çeşidinde 17-19 Mart tarihlerinde gözlenmiştir. Bu çeşidi 19-21 Mart ile Ferragnes, en geç yapraklanma ise Ferraduel çeşidinde 21-23 Mart tarihlerinde kaydedilmiştir. Her iki

yılda da en erken yapraklanma Nonpareil çeşidinde, en geç ise Ferraduel çeşidinde saptanmıştır.



Şekil 4.2. Tomurcuk patlaması ve Yapraklanma; Nonpareil, Ferraduel, Ferragnes (orijinal)

4.1.4. Çiçeklenme başlangıcı

Çalışmamızda 2023 yılında ilk çiçeklenme 22-23 Mart ile Nonpareil çeşidinde belirlenmiştir. Bu çeşidi 25-26 Mart ile Ferragnes, en geç ilk çiçeklenme ise Ferraduel çeşidinde 27-28 Mart tarihlerinde gerçekleşmiştir. Araştırmada 2024 yılında ilk çiçeklenme 22-23 Mart ile Nonpareil çeşidinde belirlenmiştir. Bu çeşidi 25-26 Mart ile Ferragnes, en geç ilk çiçeklenme ise Ferraduel çeşidinde 27-28 Mart tarihlerinde gerçekleşmiştir. Her iki yılda da ilk çiçeklenme tarihleri tüm çeşitlerde benzerlik göstermiştir.

4.1.5. Tam çiçeklenme

Araştırmada çeşitlerin tam çiçeklenme tarihleri yıllara göre farklılık göstermiştir. 2023 yılında en erken tam çiçeklenme 28-29 Mart ile Nonpareil çeşidinde belirlenmiştir. Bunu 30-31 Mart ile Ferragnes çeşidi izlemiştir. En geç tam çiçeklenme ise 3-4 Nisan ile Ferraduel çeşidinde kaydedilmiştir (Şekil 4.3). Çalışmada 2024 yılında en erken tam çiçeklenme 23-26 Mart ile Nonpareil çeşidinde belirlenmiştir. Bunu 26-28 Mart

ile Ferragnes çeşidi izlemiştir. En geç tam çiçeklenme ise 1-3 Nisan ile Ferraduel çeşidinde kaydedilmiştir.



Şekil 4.3. Tam Çiçeklenme; Nonpariel, Ferraduel, Ferragnes (orijinal)

4.1.6. Çiçeklenme sonu

Araştırmada çiçeklenme sonu ilk olarak 9-11 Nisan tarihlerinde Nonpareil çeşidinde gözlenmiştir. Bunu 15-16 Nisan tarihlerinde Ferragnes çeşidi izlemiştir. En geç çiçeklenme sonu 18-19 Nisan tarihleri arasında Ferraduel çeşidinde gözlenmiştir. Çalışmada 2024 yılında çiçeklenme sonu 6-9 Nisan tarihlerinde Nonpareil çeşidinde gözlenmiştir. Bunu 12-14 Nisan tarihlerinde Ferragnes çeşidi izlemiştir. En geç çiçeklenme sonu 14-16 Nisan tarihleri arasında Ferraduel çeşidinde gözlenmiştir.

4.1.7. Hasat dönemi

Araştırmada her iki yılda da ilk hasat edilen Nonpareil çeşidi olmuştur. 2023 yılında 14-15 Eylül tarihlerinde, 2024 yılında ise Nonpareil çeşidinin hasat tarihi 14-15 Eylül tarihleri olarak belirlenmiştir. Ferragnes çeşidinde hasat tarihi 2023 yılında 23-24 Eylül, 2024 yılında ise 20-23 Eylül olarak saptanmıştır. Ferraduel çeşidinde hasat diğer iki çeşide göre daha geç yapılmış 2023 yılında 26-28 Eylül, 2024 yılında ise 22-25 Eylül tarihleri arasında gerçekleşmiştir.

Gülsoy (2019), Ağrı bölgesinde yaptığı çalışmada fenolojik aşamaların çeşitlere göre farklılık gösterdiğini ilk çiçeklenmenin 20-25 Mart, tam çiçeklenmenin 24-31 Mart, hasat zamanının 17 Temmuz-23 Ağustos arasında gerçekleştiğini rapor etmiştir.



Şekil 4.4. Hasat (orijinal)

Yıldırım (2007), Isparta bölgesinde yaptığı seleksiyon çalışmasında 14 adet ümitvar badem genotipi belirlemiştir. Araştırmada genotiplerin her iki yılda da tomurcuk patlama zamanları Mart ayının 2. haftasında, ilk çiçeklenme tarihlerinin her iki yılda da Mart ayının 2. haftasında, tam çiçeklenmenin ilk yıl Mart ayının 4. haftası araştırmanın ikinci yılında ise Nisan ayının 3. haftasında, sonuçta genotiplerin büyük çoğunluğunun Nisan ayının 2. haftasında çiçeklenmelerini tamamladığını bildirmiştir. İsen (2023), Siirt bölgesinde bazı badem çeşitleri üzerinde yaptığı çalışmada en erken tomurcuk kabarmasının Şubat ayının 3. haftasında Texas çeşidinde, en geç tomurcuk kabarmasının ise Şubat ayının 4. haftasında Ferragnes ve Drake çeşitlerinde, en erken tomurcuk patlamasının Mart ayının ilk haftasında Texas çeşidinde, en geç tomurcuk patlamasının ise Mart ayının 3. haftasında Drake çeşidinde gerçekleştiğini bildirmiştir. Araştırmada ilk çiçeklenmenin Mart ayının 2. haftasında (Texas)-Mart ayının 4.

haftasında (Drake) gerçekleştiği, tam çiçeklenme tarihlerinin ise Mart ayının 3. haftası (Texas) ile Mart ayının son haftası (Drake) arasında gerçekleştiği rapor edilmiştir. Alaz (2021), Gaziantep bölgesinde bazı badem çeşitlerinde yaptığı çalışmada ilk çiçeklenmenin en erken 8 Martta D. Languetta çeşidinde, en geç 18 Martta Mandalay çeşidinde gerçekleştiğini, 2020 yılında ise ilk çiçeklenmenin tüm çeşitlerde 2019 yılına kıyasla daha erken olup 6 Mart (D. Langueta, Sonara, Padre) ile 12 Mart (Texas, Ruby) tarihleri arasında değişiklik gösterdiğini rapor etmiştir. Araştırmada en erken tam çiçeklenmenin 2019 yılında Desmayo Langueta çeşidinde denemenin 2 yılında da 15 Martta gerçekleştiği, en geç tam çiçeklenmenin ise 25 Mart tarihinde Mandalay, Nonpareil çeşitlerinde, 2020 yılında ise en geç 20 Martta Mandalay çeşidinde gerçekleştiği ifade edilmiştir. Karahan (2021), Adıyaman bölgesinde iki farklı lokasyonda (Şambayat ve Besni) bazı badem çeşitlerinde (Ferragnes, Ferraduel, Lauranne, Marta) yaptığı çalışmada Şambayat lokasyonunda en erken çiçeklenmenin 7 Mart tarihinde Marta çeşidinde, en geç çiçeklenmenin 13 Mart tarihinde Lauranne çeşidinde; Besni lokasyonunda ise en erken çiçeklenmenin 9 Mart tarihinde Marta çeşidinde, en geç çiçeklenmenin 16 Mart tarihinde Lauranne çeşidinde gerçekleştiğini bildirmiştir. Küçük (2019), Malatya koşullarında farklı lokasyonlarda (Akçadağ, Battalgazi, Doğanşehir) yetiştirilen Ferragnes ve Ferraduel badem çeşitlerinin bazı özelliklerini incelediği araştırmada tomurcuk kabarmasının yıllara göre değişmekle birlikte Şubat ayının üçüncü haftası (Battalgazi) ile Mart ayının üçüncü haftası (Doğanşehir), ilk çiçeklenme tarihlerinin Mart ayının son haftası (Battalgazi) ile Nisan ayının son haftası (Doğanşehir), tam çiçeklenme tarihlerinin ise Nisan ayının ilk haftası (Battalgazi) ile Nisan ayının son haftası (Doğanşehir) arasında gerçekleştiğini rapor etmiştir. Demirdaş (2022), Isparta yöresinden yürüttüğü çalışmada, Ferragnes, Ferraduel, Nonpareil ve Texas çeşitlerinin fenolojik aşamalarını saptamış, her iki yılda da en erken çiçek açan çeşitin Nonpareil (30-31 Mart 2019, 3-4 Nisan 2020), en geç çiçeklenen çeşitlerin ise Ferragnes ve Ferraduel çeşitleri (8-9 Nisan 2019, 14-15 Nisan 2020) olduğunu bildirmiştir. Aslan (2015), Şanlıurfa bölgesinde 22 adet badem çeşidinin (A15/1, Ayles, D-3/2, Drake, False Barese, Felisia, Ferragnes, Garibaldina, Glorieta, Guara, Lauranne, Masbovera, Moncayo, NK-110, NK-111, NK-112, NK-113, NK114, NK-115, Nonpareil, Süper Nova ve Teksas) bazı gelişim ve meyve özelliklerini belirleme amacıyla yaptığı çalışmada fenolojik aşamaların yıllara göre değiştiğini 2014 yılında en erken tomurcuk kabarması (10 Şubat) A-15/1 çeşidinde, en geç ise (18 Şubat) Masbovera, Guara, Glorieta çeşitlerinde, en erken tam

çiçeklenmenin (6 Mart) A-15/1 çeşidinde, en geç tam çiçeklenmenin ise (15 Mart) Glorieta ve Guara çeşitlerinde, çiçeklenme sonunun en erken (14 Mart) A-15/1 ve Garibaldina çeşitlerinde, en geç ise (23 Mart) Felisia çeşidinde belirlemiştir. 2015 yılında ise en erken tomurcuk kabarma tarihinin (17 Şubat) A-15/1 çeşidinde, en geç tomurcuk kabarma tarihinin (25 Şubat) ise Guara ve Glorieta çeşitlerinde, en erken tam çiçeklenmenin (11 Mart) A-15/1 çeşidinde, en geç tam çiçeklenmenin (18 Mart) ise Glorieta Masbovera ve NK-114 çeşitlerinde, çiçeklenme sonunun en erken (20 Mart) A-15/1, Lauranne ve Nonpareil çeşitlerinde, en geç (25 Mart) ise Ferragnes, Felisia, Masbovera ve Moncayo çeşitlerinde belirlemiştir. Yıldız ve Perdahçı (2019), Uşak bölgesinde yaptığı çalışmada ilk çiçeklenmenin 16 Mart (Nonpareil)-26 Mart (Ferragnes, Ferraduel), tam çiçeklenmenin 27 Mart (Nonpareil)-1 Nisan (Ferragnes, Ferraduel), çiçeklenme sonu tarihinin 2 Nisan (Nonpareil)-9 Nisan (Ferragnes, Ferraduel) tarihleri arasında gerçekleştiğini bildirmişlerdir. Araştırmada fenolojik aşamalarda kaydedilen tarihlerin önceki çalışmalardan farklılık gösterdiği, tam çiçeklenme tarihi esas alındığında Isparta, Uşak bölgelerinde yapılan çalışmalar ile benzerlik gösterdiği, Gaziantep, Siirt, Adıyaman ve Malatya bölgesinde yapılan çalışmalara göre geçici özellik gösterdiği sonucuna varılmıştır. Fenolojik aşamalarda görülen bu farklılıkların yıl ve ekolojik farklılıkların yanı sıra çeşit özelliklerinden kaynaklanmış olabileceği düşünülmektedir.

4.2. Meyve Özellikleri

Araştırmada badem çeşitlerinin kabuklu meyve özellikleri Çizelge 4.2’de sunulmuştur.

Badem çeşitleri ile kabuklu meyve özellikleri arasında istatistik olarak önemli farklar belirlenmiştir ($p \leq 0.05$). Çalışmada en yüksek kabuklu meyve ağırlığı Ferragnes çeşidinde 5.18 g olarak belirlenmiştir. Bunu 4.86 g ile Ferraduel çeşidi izlemiştir. En düşük kabuklu meyve ağırlığı 2.01 g ile Nonpareil çeşidinde saptanmıştır. Araştırmada en yüksek kabuklu meyve eni Ferragnes çeşidinde 26.65 mm olarak belirlenmiş olup bunu 23.03 mm ile Ferraduel çeşidi en düşük ise 19.87 mm ile Nonpareil çeşidinde tespit edilmiştir.

Çizelge 4.2. Badem çeşitlerin kabuklu meyve özellikleri

Çeşitler	Kabuklu meyve ağırlığı (g)	Kabuklu meyve eni (mm)	Kabuklu meyve boyu (mm)	Kabuk kalınlığı (mm)
Ferragnes	5.18 ± 0.03 a	26.65 ± 0.03 a	39.72 ± 0.18 a	3.32 ± 0.07 a
Ferraduel	4.86 ± 0.09 b	23.03 ± 0.11 b	32.92 ± 0.17 b	3.58 ± 0.07 a
Nonpareil	2.01 ± 0.05 c	19.87 ± 1.37 c	32.66 ± 0.49 b	1.75 ± 0.30 b

Aynı sütunda farklı harflerle gösterilen değerler arasındaki farklar istatistiksel olarak önemlidir (P<0.05).

Çalışmada en yüksek kabuklu meyve boyu Ferragnes çeşidinde 39.72 mm olarak belirlenmiştir. Bunu 32.92 mm ile Ferraduel çeşidi izlemiştir. En düşük kabuklu meyve boyu ise 32.66 mm ile Nonpareil çeşidinde saptanmıştır. Araştırmada en yüksek kabuk kalınlığı 3.58 mm ile Ferraduel çeşidinde belirlenmiştir. Bunu 3.32 mm ile Ferragnes çeşidi izlemiş olup en düşük kabuk kalınlığı 1.75 mm ile Nonpareil çeşidinde saptanmıştır. Gülsoy (2019), Ağrı bölgesinde yaptığı çalışmada kabuklu meyve ağırlıklarının 0.47–0.89 g, kabuklu meyve kalınlığının 0.87-1.31 mm arasında değiştiğini bildirmiştir. Khojand vd. (2023), İran bölgesinde 75 adet badem genotipi ve çeşitlerinde yaptıkları çalışmada kabuklu meyve ağırlıklarının 1.02 g (Shahrood15)-6.34 g (19_17) arasında değişiklik gösterdiğini, kabuklu meyve ağırlıklarının çeşitler ve genotipler arasında geniş bir varyasyon gösterdiğini ifade etmişlerdir. Rapposelli vd. (2018), Sardunya bölgesinde 38 badem genotipi ve 7 badem çeşidi üzerinde yaptıkları çalışmada kabuklu meyve ağırlıklarının 1.33 g (Nonpareil)-7.47 g (Basibi), badem boyunun 2.43 mm (Nuxedda)-4.05 mm (Ne Plus Ultra), Kabuklu meyve genişliğinin 1.80 mm (Nonpareil)-3.34 mm (Niedda I) arasında değişiklik gösterdiklerini ifade etmişlerdir. Gülsoy ve Balta (2015), Aydın ili Yenipazar ilçesinde yaptıkları araştırmada, 51 badem genotipinin iki yıllık ortalama verilere göre kabuklu meyve ağırlığı değerleri Texas çeşidinde 2.60 g, Ferragnes çeşidinde ise 3.43 g olarak tespit edilmiştir. Atlı (2013), Gaziantep ilinde sulu koşullarda yapmış olduğu çalışmada, Ferragnes, Ferraduel ve Texas çeşitlerinde kabuklu meyve ağırlıklarını 2.35 g ile 5.05 g arasında değiştiğini belirtmiştir. Khadivi vd. (2019), İran’da 24 adet badem genotipinde yaptıkları çalışmada kabuklu meyve ağırlıklarının 3.15 g (Javersian-5)-6.23 g (Zolfaghar-1), kabuklu meyve boyunun 27.11 mm (Anaj-6)-40.43 mm (Karchan-2), kabuklu meyve genişliğinin 20.19 mm (Javersian-5)-24.96 mm (Ghanat-14) arasında değişkenlik gösterdiğini bildirmişlerdir. İsen (2023), Siirt bölgesinde bazı

badem çeşitleri üzerinde yaptığı çalışmada kabuklu badem ağırlığının 2021 ve 2022 yılında en yüksek Drake çeşidinde (5.08 g ve 6.48 g), en düşük 2021 yılında Teksas çeşidinde (1.89 g), 2022’de ise Ferragnes (4.88 g) çeşidinde elde edildiğini, meyve özellikleri üzerine kültürel uygulamaların, çeşit özelliğinin, ekolojik faktörlerin, lokasyonun ve olgunlaşma durumlarının etkili olduğunu belirtmiştir. Büyükfirat (2019), Malatya bölgesinde yaptığı seleksiyon çalışmasında ümitvar genotiplerde kabuklu meyve ağırlıklarının 3.50 g-12.07 g, kabuklu meyve boyunun 29.79 mm-45.38 mm, kabuklu meyve eninin 19.15 mm-30.68 mm, kabuk kalınlığının 2.43 mm-5.26 mm olarak belirlendiğini ifade etmiştir. Küçük (2019), Malatya koşullarında farklı lokasyonlarda (Akçadağ, Battalgazi, Doğanşehir) yetiştirilen Ferragnes ve Ferraduel badem çeşitlerinin bazı özelliklerini incelediği çalışmada kabuklu meyve ağırlığının 3.61 g (Battalgazi)-4.32 g (Doğanşehir), kabuklu meyve boyunun 31.69 mm (Battalgazi)-37.43 mm (Doğanşehir), kabuklu meyve eninin 14.05 mm (Doğanşehir)-15.78 mm (Battalgazi) arasında değişiklik gösterdiğini bildirmiştir. Demirdaş (2022), Isparta yöresinden yürüttüğü çalışmada, Ferragnes, Ferraduel, Nonpareil ve Texas çeşitlerinin fenolojik, biyolojik ve pomolojik özelliklerini belirlemiştir. Araştırmada en yüksek kabuklu meyve ağırlığının Ferraduel çeşidinde (2019; 4.988 gr-2020; 4.923 gr), en düşük kabuklu meyve ağırlığının ise iki deneme yılında da Texas çeşidinde elde edildiğini bildirmiştir (2019; 4.406 gr-2020; 4.419 gr). Aslan (2015), Şanlıurfa bölgesinde 22 adet badem çeşidinin (A15/1, Ayles, D-3/2, Drake, False Barese, Felisia, Ferragnes, Garibaldina, Glorieta, Guara, Lauranne, Masbovera, Moncayo, NK-110, NK-111, NK-112, NK-113, NK114, NK-115, Nonpareil, Süper Nova ve Teksas) bazı gelişim ve meyve özelliklerini belirleme amacıyla yaptığı çalışmada kabuklu meyve ağırlıklarının 1.71 g (NK-111) ile 5.27 g (Ferragnes) iç meyve ağırlıklarının 0.67 g (NK-111) ile 1.63 g (Nonpareil) arasında değişiklik gösterdiğini rapor etmiştir. Yıldız ve Perdahçı (2019), Uşak bölgesinde yaptığı çalışmada, kabuklu meyve ağırlıklarını 1.62 g (Texas)-4.15 g (Ferragnes), kabuklu meyve boyunu 32.30 mm (Texas)-38.72 mm (Drake), kabuklu meyve genişliğini 16 mm (Texas)-26.36 mm (Ferragnes), kabuk kalınlıklarını 1.54 mm (Nonpareil)-3.39 mm (Ferraduel) arasında saptamışlardır.

Badem çeşitlerinin iç meyve özellikleri Çizelge 4.3’te sunulmuştur. Badem çeşitleri ile iç meyve özellikleri arasında istatistik olarak önemli farklar belirlenmiştir ($p \leq 0.05$).

Çizelge 4.3. Badem çeşitlerin iç meyve özellikleri

Çeşitler	İç badem ağırlığı (g)	İç badem eni (mm)	İç badem boyu (mm)	İç badem kalınlığı (mm)	Randıman (%)
Ferragnes	1.69 ±0.02 a	16.20 ± 0.13 a	28.40 ±0.13 a	7.65 ±0.10 a	32.76 ±0.13 b
Ferraduel	1.30 ±0.01 b	13.84 ± 0.20 b	22.54 ±0.05 c	7.06 ±0.17 b	27,29 ±0,18 c
Nonpariel	1.07 ±0.02 c	12.89 ± 0.08 c	23.15 ±0.09 b	6.45 ±0.05 c	53.40 ±0.53 a

Aynı sütunda farklı harflerle gösterilen değerler arasındaki farklar istatistiksel olarak önemlidir (P<0.05)

Çalışmada iç badem ağırlığı en yüksek 1.69 g ile Ferragnes çeşidinde tespit edilmiş olup bunu 1.30 g ile Ferraduel çeşidi takip etmiştir. En düşük iç badem ağırlığına sahip çeşit ise 1.07 g ile Nonpariel çeşidi olmuştur. Araştırmada iç badem eni en yüksek 16.20 mm ile Ferragnes çeşidinde tespit edilmiştir. Bunu 13.84 mm ile Ferraduel çeşidi takip etmiştir. En düşük iç badem eni 12.89 mm ile Nonpariel çeşidinde saptanmıştır. Çalışmada 28.40 mm ile en yüksek iç badem boyu Ferragnes çeşidi olup bunu 23.15 mm ile Nonpariel çeşidi takip etmiştir. En düşük iç badem boyu 22.54 mm ile Ferraduel çeşidi olmuştur. Araştırmada en yüksek iç badem kalınlığı 7.65 mm ile Ferragnes çeşidinde belirlenmiştir. Bunu 7.06 mm ile Ferraduel çeşidi takip etmiş, en düşük iç badem kalınlığı ise 6.45 mm ile Nonpareil çeşidi olmuştur. Çalışmada en yüksek randıman oranı %53.40 ile Nonpariel çeşidinde saptanmıştır. Bunu %32.76 ile Ferragnes çeşidi takip etmiş, en düşük iç randımanı ise %27.29 ile Ferraduel çeşidi olmuştur. 2019 yılında Adıyaman ili Besni ilçesi ova koşullarında Ferragnes ve Ferraduel çeşidi bademler üzerine yapılan araştırmada iç badem ağırlığı her iki çeşit içinde 1.1 g olarak tespit etmişlerdir (Karaat, 2019). Rapposelli vd. (2018), Sardunya bölgesinde 38 badem genotipi ve 7 badem çeşidi üzerinde yaptıkları çalışmada iç badem ağırlıklarının 0.84 g (Nuxedda)-1.84 g (Bianca), iç badem veriminin 0.30 kg/ağaç (Farci)-2.46 kg/ağaç (Tuono), iç badem boyunun 1.74 mm (Nuxedda)-2.89 mm (Ne Plus Ultra), iç badem genişliğinin 1.11 mm (Franciscu)-1.67 mm (Basibi, Cossu, Ghironi), çift iç oranının %0.00 (Riu Loi, Nuxedda, Farrau)-%48.33 (Pitichedda) arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Khadivi vd. (2019), İran'da 24 adet badem genotipinde yaptıkları çalışmada iç badem ağırlıklarının 1.20 g (Ghanat-11)-2.06 g (Khalaj-4), iç badem boyunun 17.46 mm (Anaj-6)-29.96 mm (Karchan-2), çift iç oluşturma oranlarının %0.00-%30.00 arasında değiştiğini ifade etmişlerdir. İsen (2023), Siirt bölgesinde bazı badem çeşitleri üzerinde yaptığı çalışmada İç badem ağırlığının her iki yılda da en yüksek Ferraduel çeşidinde (1.81 g ve 1.85 g), iç oranının

her iki yılda da en düşük Drake çeşidinden (%35.39 ve %24.57), en yüksek 2021 yılında 'Texas' çeşidinde (%60.62); 2022 yılında ise Ferraduel çeşidinde (%37.51) elde edildiğini ifade etmiştir. Karahan (2021), Adıyaman bölgesinde iki farklı lokasyonda (Şambayat ve Besni) bazı badem çeşitlerinde (Ferragnes, Ferraduel, Lauranne, Marta) yaptığı çalışmada en yüksek iç badem veriminin Marta çeşidinde (ortalama 5.85 kg/ağaç), en düşük iç badem veriminin Ferraduel çeşidinde (ortalama 3.41 kg/ağaç), Marta ve Laurene çeşidinde iç badem oranının yüksek, Ferraduel çeşidinde düşük olduğunu, iç meyve ağırlıklarının ise 0.77 ile 1.59 g arasında değiştiğini bildirmiştir. Büyükfırat (2019), Malatya bölgesinde yaptığı seleksiyon çalışmasında ümitvar genotiplerde iç badem ağırlıklarının 0.76 g-1.56 g, iç badem boyunun 21.10 mm-28.40 mm, iç badem eninin 8.19 mm-17.57 mm, iç oranının %12.96-%26.69 arasında değiştiğini bildirmiştir. Küçük (2019), Malatya koşullarında farklı lokasyonlarda (Akçadağ, Battalgazi, Doğanşehir) yetiştirilen Ferragnes ve Ferraduel badem çeşitlerinin bazı özelliklerini incelediği çalışmada iç oranlarının %29 (Battalgazi)-%34.61 (Doğanşehir), verim değerlerinin 10.85 kg/ağaç (Akçadağ)-14.47 kg/ağaç (Doğanşehir) arasında değişkenlik gösterdiğini ifade etmiştir. Demirdaş (2022), Isparta yöresinde yürüttüğü çalışmada, iç badem ağırlıklarının yıllara göre değiştiğini en yüksek iç badem ağırlıklarının 1.771 gr ile Ferraduel ve 1.655 gr ile Ferragnes çeşitlerinde elde edildiğini ifade etmiştir. İtalya'da İtalyan ve yabancı orjinli 22 badem çeşidi arasında; Yaltano, Morskoi, Peerless ve Genco çeşitlerinde ağaç başına verimliliğin ortalama 8-10 kg/ağaç ile diğerlerinden daha yüksek olduğu; tüm çeşitlerde iç badem ağırlığının 0.99 g (Kapareil) - 2.30 g (Picantili), iç oranının %21 (Cuva Pemminella)- %73 (Kapareil) ve çift iç oranının ise % 0.8 (Ferragnes) - %42.4 (Picantili) arasında değiştiği rapor edilmiştir (Viti ve Loreti, 1994). Yine İtalya'da Santomera şartlarında yetiştirilen 17 badem genotipinde iç badem ağırlığının 1.01 g ile 1.50 g, iç oranının %27.0 ile %43.3 ve çift iç oranının %0 ile %10; Cehegin şartlarında incelenen 25 badem genotipinde ise iç badem ağırlığının 1.00 g ile 1.36 g, iç oranının %27 ile %58, çift iç oranının %0 ile %7 arasında değiştiği bildirilmiştir (Garcia vd., 1994). Kaşka vd. (1998), Şanlıurfa Koruklu Araştırma İstasyonunda yaptıkları çalışmada Ferraduel, Ferragnes, Genco, Picantili ve Yaltinski badem çeşitlerinde ağaç başına verimleri sırasıyla 1.75 kg, 2.18 kg, 3.60 kg, 4.45 kg ve 3.11 kg, iç oranının %23.33 ile %39.50, çift iç oranının %0 ile %26.67, iç badem uzunluğunun 22.50 mm ile 28.48 mm, iç badem genişliğinin 13.64 mm ile 16.02 mm, iç badem kalınlığının 8.38 mm ile 10.36 mm arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Aslan

(2015), iç meyve ağırlıklarının 0.67 g (NK-111) ile 1.63 g (Nonpareil), iç oranının %26.23 (Masbovera) ile %40.46 (Felisia) arasında değiştiğini bildirmiştir. Karaat (2019), Adıyaman ekolojisinde iç badem yüksekliğini 24.50 mm (Ferraduel)-26.00 mm (Ferragnes), iç badem genişliğini 13.1 mm (Ferragnes, Marta)-14.90 mm (Ferraduel), iç badem kalınlığı 6.80 mm (Ferraduel)-7.60 (Marta), iç badem ağırlığını tüm çeşitlerde 1.1 g, iç oranlarını %24.70 (ferraduel)-%33.70 (Ferragnes) arasında saptamıştır. Yıldız ve Perdahçı (2019), Uşak bölgesinde yaptığı çalışmada iç meyve ağırlıklarını 0.85 g (Texas)-1.51 g (Drake), iç meyve boyunu 23.96 mm (Texas)-27.07 mm (Ferragnes), iç meyve genişliğini 13.77 mm (Texas)-17.91 mm (Drake), iç randımanlarını %25.20 (Ferraduel)-%53.50 (Nonpareil) arasında saptamışlardır. Kaliteli bir badem çeşidinde kabuğun ince, iç randımanının yüksek olması istenmektedir. Bademin kabuğu çeşitlere göre değişmekle birlikte meyvenin %35-75'ni oluşturmaktadır (Li vd., 2018). Dolayısı ile sert kabuklu meyve türlerinde kabuk kalınlığı meyve kalitesini ve iç oranını etkileyen en önemli özelliklerden birisidir. Kabuk kalınlığı esasen çeşit özelliği olmasına rağmen kuraklık ve kültürel uygulamalardan da etkilenmektedir (Goldhammer vd., 2006; Romero vd., 2018; Yıldırım vd., 2023). Önceki çalışmalarda kabuklu ve iç meyve özelliklerinin araştırma sonuçlarımıza göre farklılıklar gösterdiği belirlenmiştir. Badem yetiştiriciliğinde kalite özellikleri üzerine ekolojik faktörlerin etkisinin büyük olduğu (Yıldız ve Perdahçı, 2019; Bayazit ve Alaz, 2022), Yine benzer şekilde meyve kalitesi üzerine çevresel faktörler, kültürel uygulamalar ve genetik özelliklerin etkili olduğu, bunlardan özellikle çeşit, anaç ve ağaç yaşının genetik özelliklere daha çok etki ettiği bildirilmiştir (Atay vd., 2008).

4.3. Biyokimyasal İçerikler

Araştırmada badem çeşitlerinin biyokimyasal içerikleri Çizelge 4.4'te verilmiştir. Badem çeşitleri ile toplam fenolik, toplam flavonoid ve toplam yağ arasında istatistik olarak önemli farklar belirlenmiştir ($p \leq 0.05$). Çalışmada toplam fenolik madde içeriği en yüksek 429.2 mg GAE/100 g ile Ferragnes çeşidinde saptanmıştır. Bunu 408.77 mg GAE/100 g ile Ferraduel çeşidi izlemiştir. Çalışmada en düşük toplam fenolik madde içeriği 361.02 mg GAE/100 g ile Nonpareil çeşidinde elde edilmiştir. Çalışmada en yüksek toplam flavonoid madde içeriği 68.64 mg CAE/100 g ile Ferragnes çeşidinde belirlenmiştir. Bunu 33.07 mg CAE/100 g ile Ferraduel çeşidi izlemiştir. En düşük

toplam flavonoid içeriği ise 30.49 mg CAE/100 g ile Nonpareil çeşidinde saptanmıştır. Araştırmada en yüksek toplam antioksidan içeriği %87.00 ile Ferraduel çeşidinde saptanmıştır. Bunu %84.86 ile Ferragnes çeşidi izlemiştir. En düşük toplam antioksidan içeriği ise %82.98 ile Nonpareil çeşidinde elde edilmiştir. Çalışmada toplam protein içeriği %16.64 (Ferragnes) ve %19.16 (Ferraduel) arasında değişmiştir.

Çizelge 4.4. Badem çeşitlerinin biyokimyasal içerikleri

Çeşitler	Toplam Fenolik (mg GAE/100 g)	Toplam Flavonoid (mg CAE/100 g)	Toplam Antioksidan (% inhibisyon)	Toplam Protein (%)	Toplam Yağ (%)
Ferragnes	429.2 ± 20.0 a	68.64 ± 2.50 a	84.86 ± 0.83	16.64 ± 1.52	49.02±0.01a
Ferraduel	408.77± 7.21 a	33.07 ± 1.20 b	87.00 ± 1.35	19.16 ± 1.00	44.84±0.01b
Nonpareil	361.02± 3.34 b	30.49 ± 1.39 b	82.98 ± 4.73	17.48± 0.25	46.43±0.01c

Aynı sütunda farklı harflerle gösterilen değerler arasındaki farklar istatistiksel olarak önemlidir (P<0.05)

Araştırmada toplam yağ içeriği Ferragnes çeşidinde %49.02 ile en yüksek değere ulaşırken bunu %46.43 ile Nonpareil çeşidi izlemiştir. En düşük toplam yağ içeriği ise %44.84 ile Ferraduel çeşidinde saptanmıştır. Ossama vd. (2021), toplam yağ içeriklerinin %50-%61, protein içeriklerinin ise %18.24-%29.16 arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Mastri vd. (2015), toplam yağ içeriklerinin %48 (Caceres Clara Chica)-%54.8 (Martinelli C) arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Khojand vd. (2023), toplam yağ oranlarının %40.60 (E)-%62.24 (D124) arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Araştırmada yağ asitleri ile çeşitler ve genotipler arasında istatistik olarak önemli farklar olduğunu saptamışlardır. Araştırmada majör yağ asitlerinin palmitik asit, oleik asit ve linoleik asit olduğunu ifade etmişlerdir. Sonuç olarak kabuklu badem ağırlığı, iç badem ağırlığı ve toplam yağ oranı bakımından çeşitler ve genotipler arasında geniş bir varyasyon olduğunu bildirmişlerdir. Rapposelli vd. (2018), Sardunya bölgesinde çeşitler arasında toplam yağ içeriği bakımından çok geniş bir varyasyon olduğunu, çeşitlerin toplam yağ içeriklerinin %52.03 (Malissa Tunda)-%64.47 (Ibba) arasında değiştiğini, çeşitlerin yağ içeriklerinin kültürel uygulamalar, yıl, genetik ve ekolojik faktörlerden etkilendiğini bildirmişlerdir. İsen (2023), Siirt bölgesinde bazı badem çeşitleri üzerinde yaptığı çalışmada toplam protein miktarlarının (Texas, Ferragnes, Ferraduel ve Drake) sırasıyla %32.01; %23.87; %31.03 ve %26.76, yağ içeriklerinin ise sırasıyla %50.72, %55.25, %52.15 ve %52.03 olarak saptamıştır. Küçük (2019), Malatya koşullarında farklı lokasyonlarda (Akçadağ, Battalgazi, Doğanşehir)

yetiştirilen Ferragnes ve Ferraduel badem çeşitlerinde toplam protein oranlarının %19.76 (Battalgazi)-%24.15 (Akçadağ), toplam yağ içeriklerinin ise %49.56 (Battalgazi)-%54.42 (Akçadağ) arasında değiştiğini bildirmiştir. Araştırmada bademlerde meyvenin protein ve yağ içeriklerinin çeşide, genotipe ve yetiştirme koşullarına göre değiştiği, bu içerikler yönünden genotipler arasında genetik bir varyasyon olduğu, ayrıca badem ıslahında meyvenin kimyasal içeriklerinin bir seleksiyon kriteri olarak değerlendirilebileceği ifade edilmiştir. Çakmak (2023), iyi tarım ve konvensiyonel tarım koşullarında yetiştirilen badem çeşitlerinin toplam yağ içeriğinin yıllara göre değiştiğini iyi tarım uygulamalarında %50.02-51.91, konvensiyonel tarım uygulamalarında ise %50.27-51.59 arasında değiştiğini bildirmiştir. Benzer şekilde toplam protein içeriklerinin iyi tarım uygulamalarında %23.30-25.92, konvensiyonel tarım uygulamalarında ise %22.61-23.85 arasında değiştiğini ifade etmiştir. Meyvelerde yağ asitleri kompozisyonunun üretim yöntemine göre değiştiğini konvensiyonel tarım uygulamasında öne çıkan yağ asitlerinin oleik asit, palmitoleik asit, stearik asit, margarik asit ve palmitik asidin iyi tarım uygulamasında ise heptadesenoik ve linoleik asitin öne çıktığını bildirmiştir. Gouta vd. (2020), farklı lokasyonlarda yaptığı çalışmada toplam yağ ve toplam protein içeriklerinin çeşitlere, bölgelere ve yıllara göre değiştiğini, ilk yıl %52.28 (Blanco) ile %60.95 (Lsen Asfour), ikinci yılda ise %47.75 (Zahaaf) ile %56.15 (Mahsouna) arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Araştırmada her iki yılda da en yüksek protein içeriğinin 27 g/100g ile lokal çeşit olan Zahaaf çeşidinde belirlenirken en düşük protein içeriğinin 17 g/100g ile Fournat de Breznaud çeşidinde elde edildiği bildirilmiştir. Sanahuja vd. (2021), ABD Tarım Bakanlığı gıda veritabanına göre standart olarak 100 gr badem meyvesinde %49.9 oranında yağ içeriğinin olduğunu, ancak yağ içeriğine çeşit özelliğinin yanı sıra olgunluk safhası, ekoloji, yıl, kültürel uygulamalar ve lokasyonun etki ettiğini bildirmişlerdir. Araştırmada bademlerdeki protein seviyelerinin %10 -%35 arasında değiştiğini, tohumlardaki protein içeriklerinin hasada kadar düzenli bir şekilde arttığını, badem çeşitlerinin protein içeriğinin yetiştirme yılından ve yetiştirme koşullarından çok fazla etkilendiğinden kendi başına erken seleksiyon kriteri olarak bir belirteç olamayacağını ifade etmişlerdir. Oliveira vd. (2018), Portekiz'de yaptığı çalışmada toplam fenolik madde içeriklerinin 0.32 mg GAE/g kuru madde (Bonita)-3.47 mg GAE/g kuru madde (Casanova), toplam flavonoid miktarının 1.61µg CE/g kuru madde (Glorieta)-2.82 µg CE/g kuru madde (Casanova), toplam antioksidan miktarının 0.78 µg Trolox/g kuru madde (Amandeao)-

2.21 µg Trolox/g kuru madde (Ferragnes) arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Araştırmada bademin doğal antioksidan kaynağı olduğu, fenolik maddeler, flavonoidler, tanenler ve vitamin E gibi biyolojik komponentler bakımından da zengin olduğu bildirilmiştir. Yıldız vd. (2014), çok sayıda çeşit ve bazı genotipler üzerine yaptıkları çalışmada toplam fenolik madde içeriklerini 45.48 mg GAE/g (Primorski)-93.64 mg GAE/g (Garrigues), toplam flavonoid içeriklerini 11.71 mg CE/g (Ferraduel)-38.71 mg CE/g (Gülcan-2), antioksidan aktiviteyi 0.53 EC₅₀ (Garrigues)-2.72 EC₅₀ (48 nolu genotip) arasında saptamışlardır. Gracia vd. (2021), İspanya'daki bazı çeşitler ve genotipler üzerinde yaptıkları çalışmada toplam fenolik madde içeriklerinin 245.20 mg GAE/100 g (G-2-22 nolu genotip)-486.80 mg GAE/100 g (Guara), toplam flavonoid içeriklerinin 105.70 mg CAT/100 g (G-2-22 nolu genotip)-168.10 mg CAT/100 g (Vialvas) arasında değişiklik gösterdiğini, badem çeşitlerinin biyokimyasal içeriklerinin çok büyük varyasyon gösterdiğini yetiştirme koşullarının, olgunluk durumunun, topraktaki besin içeriği ve dağılımının, kısıtlı sulama koşullarının ve hasattan sonraki muhafaza koşullarının fitokimyasal içerikler üzerine çok büyük etkilerinin olduğunu bildirmişlerdir. Banjanin vd. (2020), toplam yağ içeriklerinin %37.60 (Seleksion 25)- %49.10 (Tuono), toplam fenolik madde içeriğinin 6.04 mg GAE/100 g (Ne Plus Ultra)-83.19 mg GAE/100 g (Teteny Rekord), toplam flavonoid içeriğinin 44.25 mg CA/100 g (Selection 25)-479.13 (Teteny Rekord), toplam karetonoid içeriğinin 0.21 µg/100 g (Nessebar)-1.38 µg/100 g (Masbovera) arasında değiştiğini, önceki çalışmalardan farklılıkların ise genetik özellikler, olgunluk durumu, toprak yapısı, kültürel uygulamalar ve iklim faktörlerinden kaynaklanabileceğini ifade etmişlerdir. Çolak vd. (2024), badem çeşitlerinin toplam yağ içeriklerinin %53.58 (Ak badem)-%60.90 (Sıra Badem), toplam fenolik madde miktarlarının 116.44 mg/kg (Ak badem)-171.24 mg/kg (Ferraduel), toplam antioksidan içeriğinin %53.33-%65.70 (Nonpareil) arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Meyvenin bu biyokimyasal içeriklerinin ekolojik faktörlere ve çeşit veya genotip gibi genetik faktörlere bağlı olarak artarak veya azalarak değişim gösterebileceğini, bundan dolayı yetiştiricilikten beklenen faydanın ve yüksek gelirin elde edilmesi bakımından badem bahçesinin kurulması aşamasında kullanım amacının ve uygun çeşit seçiminin önemli olduğunu ifade etmişlerdir. Özcan vd. (2011), badem çeşitlerinin protein içeriklerini %12.34 (Tuono)-%16.34 (Cristomorto), toplam yağ içeriklerini %48.84 (Cristomorto)-%55.69 (Ferragnes) arasında belirlemişler ve çeşitler arasındaki farklılıkların çeşitlerin ayırt edilebilir genetik özellikler olarak kullanılabilceğini

ifade etmişlerdir. Bademlerin şeker içeriği, toplam yağ ve yağ asidi kompozisyonları, polifenoller gibi biyokimyasal içerikleri üzerine hasat zamanı, çeşit/genotip, çevresel faktörler, fizyolojik faktörler, kültürel uygulamalar gibi faktörlerin etkisinin çok fazla olduğu vurgulanmıştır (Özcan, 2023). Bademin özellikle fenolik madde içeriklerinin yıllar içinde değiştiği, bu farklılığın oluşumunda mantar, bakteri, zararlılar, çevresel faktörler, yetiştirme teknikleri, olgunluk durumu, lokasyon, çeşidin genetik özellikleri ve toprak özelliklerinin etkili olduğu da rapor edilmiştir (Esfahlan ve Jamel, 2012; Özcan, 2023). Ayrıca bademlerde yağ içeriklerinin sulama stratejileri ve hasat zamanından çok fazla etkilendiği de ifade edilmiştir (Nanos vd., 2002).



5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu çalışmada Afyonkarahisar İli Dinar İlçesi Yeşilçat Köyünde bulunan bir badem bahçesinde yetiştirilen Ferragnes, Ferraduel, Nonpareil badem çeşitlerinin meyve özellikleri ile bazı biyokimyasal içeriklerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Araştırmada her iki yılda da en erken tomurcuk kabarması Mart ayının ilk haftası olmak üzere Nonpareil çeşidinde, en geç ise Mart ayının ikinci haftası olmak üzere Ferraduel çeşidinde; her iki yılda da en erken tomurcuk patlaması Mart ayının ikinci haftası olmak üzere Nonpareil çeşidinde, en geç ise Mart ayının üçüncü haftası olmak üzere Ferraduel çeşidinde; her iki yılda da en erken yapraklanma Mart ayının üçüncü haftasında Nonpareil çeşidinde, en geç ise Mart ayının son haftası Ferraduel çeşidinde; her iki yılda da ilk çiçeklenme Mart ayının son haftası olmak üzere Nonpareil çeşidinde, en geç ise Mart ayının son haftası olmak üzere Ferraduel çeşidinde; her iki yılda da en erken tam çiçeklenme Mart ayının son haftası olmak üzere Nonpareil çeşidinde, en geç ise Nisan ayının ilk haftası olmak üzere Ferraduel çeşidinde; her iki yılda da çiçeklenme en erken Nonpareil çeşidinde Nisan ayının ikinci haftası sonlanmış, en geç ise Ferraduel çeşidinde Nisan ayının üçüncü haftasında sonlanmış; her iki yılda da en erken hasat Eylül ayının ikinci haftasında Nonpareil çeşidinde, en geç hasat ise Eylül ayının üçüncü haftasında Ferraduel çeşidinde gerçekleşmiştir.

Araştırmada kabuklu meyve ağırlıkları 2.01 g (Nonpareil)-5.18 g (Ferragnes), kabuklu meyve eni 19.87 mm (Nonpareil)-26.65 mm (Ferragnes), kabuklu meyve boyu 32.66 mm (Nonpareil)-39.72 mm (Ferragnes), kabuk kalınlıkları 1.75 mm (Nonpareil)-3.58 mm (Ferraduel), iç badem ağırlıkları 1.07 g (Nonpareil)-1.69 g (Ferragnes), iç badem eni 12.89 mm (Nonpareil)-16.20 mm (Ferragnes), iç badem boyu 22.54 mm (Nonpareil)-28.40 mm (Ferragnes), iç badem kalınlığı 6.45 mm (Nonpareil)-7.65 mm (Ferragnes), iç oranı %27.29 (Ferraduel)-%53.40 (Nonpareil) arasında değişmiştir.

Çalışmada toplam yağ içerikleri %44.84 (Ferraduel)-%49.02 (Ferragnes), toplam fenolik madde içeriği 361.02 mg GAE/100 g (Nonpareil)-429.2 mg GAE/100 g (Ferragnes), toplam flavonoid madde içeriği 30.49 mg CAE/100 g (Nonpareil)-68.64 mg CAE/100 g (Ferragnes), toplam antioksidan içeriği %87.00 (Ferraduel)-%82.98 (Nonpareil) toplam protein içeriği %16.64 (Ferragnes)-%19.16 (Ferraduel) arasında belirlenmiştir.

Bu araştırma, meyveciliğin gelişim gösterdiği bölgede daha önce standart çeşitlerle badem yetiştiriciliği üzerine yapılmış bir çalışma olmadığından üreticilere örnek olacak ve onlara yol gösterecek bir araştırma olması bakımından büyük önem arz etmektedir. Bu araştırma sonuçları, badem için önemli meyve kalite özelliklerinden biri olan meyve ağırlığı ve iç oranı gibi özelliklerin ekolojisi badem için daha uygun olan bölgelerde yapılan çalışmalardaki sonuçlar ile benzerlik göstermesi ilkbahar geç donlarının yoğun olarak görüldüğü ve kış soğuklarının sert geçtiği bir bölge olan Afyonkarahisar ili Dinar ilçesinde badem yetiştiriciliğinin yapılabileceğini ortaya koymaktadır. Yine bu çalışma ile birlikte bölgenin ekolojisi dikkate alındığında ekstra geçici bazı badem çeşitlerinin adaptasyon çalışmalarının yapılmasının gerekliliği ortaya çıkmıştır. Bu araştırmadan elde edilen sonuçların meyve sektörüne, meyvecilik bilimine ve Afyonkarahisar ili Dinar ilçesindeki badem yetiştiriciliğine katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

KAYNAKLAR

- Akçay, M. E., & Tosun, İ. (2004). Bazı geç çiçek açan yabancı badem çeşitlerinin Yalova ekolojik koşullarındaki gelişme ve verim davranışları. *Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 36(1), 1-5.
- Alaz, M. (2021). *Bazı Badem Çeşitlerinin Gaziantep İli Ekolojik Koşullarındaki Performansları*. (Yüksek Lisans Tezi, Hatay Mustafa Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü)
- Alaz, M., & Bayazit, S. (2022). Bazı badem çeşitlerinin gaziantep ili ekolojisindeki fenolojik ve morfolojik özellikleri. *Gaziosmanpaşa Bilimsel Araştırma Dergisi*, 11(2), 36-44.
- Alkan, G., & Seferoğlu, H. G. (2014). Bazı badem çeşitlerinin aydın ekolojisindeki fenolojik ve morfolojik özellikleri. *Meyve Bilimi Dergisi*, 1(2), 38-44.
- Anonim (2023). Bitkisel Üretim İstatistikleri. Türkiye İstatistik Kurumu. <https://biruni.tuik.gov.tr/medas/?locale=tr>. (Son erişim tarihi: 01 Kasım 2024)
- Aslan, R. (2015). *Bazı Yabancı Kökenli Badem Çeşitlerinin Şanlıurfa Koşullarında Fenolojik ve Pomolojik Özellikleri*. (Yüksek Lisans Tezi, Ordu Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü)
- Aslantaş, R. (1993). *Erzincan İli Kemaliye İlçesinde Doğla Olarak Yetişen Bademlerin (Amygdalus communis L.) Seleksiyon Yoluyla Islahı Üzerinde Bir Araştırma*. (Yüksek Lisans Tezi, Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü)
- Atay, E., Pırlak, L., & Atay, A. N. (2008). Elmalarda meyve büyüklüğünü etkileyen faktörler. *Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 46(2), 137-144.
- Balta, M. F. (2002). *Elazığ Merkez ve Ağın İlçesi Bademlerinin (Prunus amygdalus L.) Seleksiyon Yoluyla Islahı Üzerinde Araştırmalar*. (Doktora Tezi, Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü)
- Bayazit, S. (2007). *Türkiyenin Farklı Ekolojilerindeki Yabani Badem Genotiplerinde Fenolojik, Morfolojik ve Pomolojik Özellikler ile Moleküler Yapıların Tanımlanması*. (Doktora Tezi, Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü)
- Bayazit, S., & Alaz, M. (2022). Bazı yabancı badem çeşitlerinin Gaziantep ekolojisindeki verim ve meyve özellikleri. *Mustafa Kemal Üniversitesi Tarım Bilimleri Dergisi*, 27(2), 374-383.
- Beyhan, Ö., Aktaş, M., Yılmaz, N., Şimşek, N., & Gerçekçioğlu, R. (2011). Determination of fatty acid compositions of some important almond (*Prunus amygdalus L.*) varieties selected from Tokat province and Egean region of Turkey. *Journal of Medicinal Plants Research*, 5(19), 4907-4911.

- Büyükfırat, M. (2019) *Yeşilyurt (Malatya) Yöresi Bademlerinin (Prunus Amygdalus L.) Seleksiyonu*. (Yüksek Lisans Tezi, Iğdır Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü)
- Catlin, P. B. (1996). Root systems and root physiology. In *Almond Production Manual*. (pp. 107-112)
- Denizhan, H., Karaat, F. E., & Karahan, R. B. (2020). Geleneksel Olarak Yetiştirilen ve Yeni Islah Edilen Bazı Badem Çeşitlerinin Genel Özellikleri Ve Verim Potansiyellerinin Araştırılması. *Çukurova 5th International Scientific Researches Conference*. October 9-11, Adana, 275-292.
- Dokuzoğuz, M., & Gülcan, R. (1979). *Badem Yetiştiriciliği ve Sorunları*. Türkiye Bilimsel ve Teknik Araştırma Kurumu XV. Kuruluş Yılı Bilimsel Yayınlar.
- FAO (2022). FAO (Food and Agriculture Organization). <https://www.fao.org/faostat/en/#data/QCL>. (Son erişim tarihi: 01 Kasım 2024)
- García, J. E., Dicenta, F., & Carbonell, E. A. (1994). Combining ability in almond. *Plant Breeding*, 112(2), 141-150.
- Gradziel, T. M., & Martinez-Gomez, P. (2013). Almond breeding. In *Plant Breeding Reviews, Volume 37*. (pp. 207-258)
- Gupta, A., Sharma, R., & Sharma, S. (2020). Almond. In *Antioxidants in Vegetables and Nuts-Properties and Health Benefits*. (pp. 423-452)
- Gülcan, R. (1985). Descriptors list for almond (*Prunus amygdalus*) (Revised). *International Board for Plant Genetic Resources*, 85(36), 80-88.
- Gülsoy, E., & Balta, F. (2014). Aydın ili yenipazar, bozdoğan ve karacasu selekte edilen badem (*Prunus amygdalus* Batch) protein, yağ ve yağ asidi bileşenlerinin belirlenmesi. *Iğdır Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 4(1), 9-14.
- Gülsoy, E., Ertürk, Y. E., & Şimşek, M. (2015). Türkiye lokal badem (*Prunus amygdalus* L.) seleksiyon çalışmaları. *Yüzyüncü Yıl Üniversitesi Tarih Bilimleri Dergisi*, 26(1), 126-134.
- Habila, N., Inuwa, H. M., Aimola, I. A., Agbaji, A. S., Ladan, Z., Shangodare, R., ... & Ogabiela, E. (2012). Variation of fatty acids and vitamin E composition in seed oils of some plant species. *Journal of Plant Studies*, 1(2), 55-60. L: <https://doi.org/10.5539/jps.v1n2p55>
- Hız, A. (2019). *Antalya Koşullarında Özel Ağaçlandırma Arazisinde Yetiştirilen Bazı Badem Çeşitlerinin Fenolojik, Biyolojik ve Pomolojik Özelliklerinin Belirlenmesi*. (Yüksek Lisans Tezi, Akdeniz Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü)

- Hogan, S., Zhang, L., Li, J., Zoecklein, B., & Zhou, K. (2009). Antioxidant properties and bioactive components of Norton (*Vitis aestivalis*) and Cabernet Franc (*Vitis vinifera*) wine grapes. *LWT-Food Science and Technology*, 42(7), 1269-1274. <https://doi.org/10.1016/j.lwt.2009.02.006>
- Hussain, S. Z., Naseer, B., Qadri, T., Fatima, T., & Bhat, T. A. (2021). Almond (*Prunus dulcis*)—morphology, taxonomy, composition and health benefits. In *Fruits Grown in Highland Regions of the Himalayas: Nutritional and Health Benefits*. (pp. 283-295)
- İsen, Z. E. (2023). *Siirt Koşullarında Yetişen Bazı Badem Çeşitlerinin Fenolojik, Pomolojik ve Kimyasal Özelliklerinin Belirlenmesi*. (Yüksek Lisans Tezi, Siirt Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü)
- James, C. S. (1995). *Analytical Chemistry of Foods*. Blackie Academic and Professionals.
- Karaat, F. E. (2019). Adıyaman'da ova koşullarında yetiştirilen farklı badem çeşitlerinin bazı pomolojik ve fizyolojik özelliklerinin incelenmesi. *Adyutayam Dergisi*, 7(2), 69-76.
- Karahan, R. B. (2021). *Bazı Badem Çeşitlerinin Adıyaman İli Ekolojik Koşullarındaki Performansları*. (Yüksek Lisans Tezi, Hatay Mustafa Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü)
- 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, Adana, 1-5.
- Khadivi, A., Safdari, L., Hajian, M., & Safari, H. (2019). Selection of the promising almond (*Prunus Amygdalus* L.) genotypes among seedling origin trees. *Scientia Horticulturae*, 256, 108587.
- Khojand, S., Zeinalabedini, M., Azizinezhad, R., Imani, A., & Ghaffari, M. R. (2023). Diversity of nut and kernel weight, oil content, and the main fatty acids of some almond cultivars and genotypes. *Journal of Nuts*, 14(1), 33-44.
- Kodad, O., & Socias i Company, R. (2008). Significance of flower bud density for cultivar evaluation in almond. *HortScience*, 43, 1753-1758.
- Kodad, O., Alonso, J. M., Espiau, M. T., Estopañán, G., & Juan, T. (2011). Chemometric characterization of almond germplasm: compositional aspects involved in quality and breeding. *Journal of the American Society for Horticultural Science*, 136(4), 273-281. <https://doi.org/10.21273/JASHS.136.4.273>
- Kodad, O., Estopañán, G., Juan, T., Alonso, J. M., Espiau, M. T., & i Company, R. S. (2014). Oil content, fatty acid composition and tocopherol concentration in the Spanish almond genebank collection. *Scientia Horticulturae*, 177, 99-107. <https://doi.org/10.1016/j.scienta.2014.07.045>

- Küçük, E. (2019). *Malatya Koşullarında Farklı Rakımlarda Yetiştirilen Ferragnes ve Ferraduel Badem Çeşitlerinin Fenolojik ve Pomolojik Özelliklerinin Belirlenmesi*. (Yüksek Lisans Tezi, Malatya Turgut Özal Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü)
- Küden, A. B., Küden, A., Bayazit, S., Çömlekçioğlu, S., İmrak, B., & Rehber Dikkaya, Y. (2014). *Badem Yetiştiriciliği*. TÜBİTAK-TARP Yayınları, Okman Printing Ltd. Ankara.
- Maestri, D., Martínez, M., Bodoira, R., Rossi, Y., Oviedo, A., Pierantozzi, P., & Torres, M. (2015). Geleneksel çeşitlerden ve Arjantin'deki yerel genetik kaynaklardan elde edilen badem yağı kimyasal özelliklerindeki değişkenlik. *Gıda Kimyası*, 170, 55-61.
- Nanos, G. D., Kazantzis, I., Kefalas, P., Petrakis, C., & Stavroulakis, G. G. (2002). Irrigation and harvest time affect almond kernel quality and composition. *Scientia Horticulturae*, 96(1-4), 249-256.
- Oliveira, I., Meyer, A., Afonso, S., Ribeiro, C., & Gonçalves, B. (2018). Morphological, mechanical and antioxidant properties of Portuguese almond cultivars. *Journal of Food Science and Technology*, 55, 467-478. <https://doi.org/10.1007/s13197-017-2955-3>
- Ossama, K., Khaoula, C., Mina, E. B., Said, E. N., José, M. G. P., Hassouna, G., & Pedro, M. G. (2021). Kernel quality evaluation of promising new almond germplasm grown in mountain and oasis agro-systems in Morocco. *Agroforestry Systems*, 95, 625-640.
- Özcan, M. M. (2023). A review on some properties of almond: impact of processing, fatty acids, polyphenols, nutrients, bioactive properties, and health aspects. *Journal of Food Science and Technology*, 60(5), 1493-1504. <https://doi.org/10.1007/s13197-022-05398-0>
- Özcan, M. M., Ünver, A., Erkan, E., & Arslan, D. (2011). Characteristics of some almond kernel and oils. *Scientia Horticulturae*, 127(3), 330-333. <https://doi.org/10.1016/j.scienta.2010.10.027>
- Özçağırın, R., Ünal, A., Özeke, E., & İsfendiyaroğlu, M. (2007). *İlman İklim Meyve Türleri, Sert Kabuklu Meyveler Cilt-III*. Ege Üniversitesi Yayınları.
- Rabrenović, B., Dimić, E., Maksimović, M., Šobajić, S., & Gajić-Krstajić, L. (2011). Determination of fatty acid and tocopherol compositions and the oxidative stability of walnut (*Juglans regia* L.) cultivars grown in Serbia. *Czech Journal of Food Sciences*, 29(1), 74-78.
- Rapposelli, E., Rigoldi, M. P., Satta, D., Delpiano, D., Secci, S., & Porceddu, A. (2018). Genetic, phenotypic, and commercial characterization of an almond collection from Sardinia. *Plants*, 7(4), 86. <https://doi.org/10.3390/plants7040086>

- Romero, A., Dicenta, F., Miarnau, X., Batlle, I., & Chamakh, M. (2018). Variability of almond shell mechanical strength. In *VII International Symposium on Almonds and Pistachios 1219*. (pp. 45-50)
- Rubio Cabetas, M. J. (2016). Almond rootstocks: overview. *Options Méditerranéennes, A*(119), 133-143.
- Sánchez-Moreno, C., Larrauri, J. A., & Saura-Calixto, F. (1998). A procedure to measure the antiradical efficiency of polyphenols. *Journal of the Science of Food and Agriculture, 76*(2), 270-276. [https://doi.org/10.1002/\(SICI\)1097-0010\(199802\)76:2<270::AID-JSFA945>3.0.CO;2-9](https://doi.org/10.1002/(SICI)1097-0010(199802)76:2<270::AID-JSFA945>3.0.CO;2-9)
- Socias i Company, R., Ansón, J. M., & Espiau, M. T. (2017). Taxonomy, botany and physiology. In *Almonds: Botany, Production and Uses*. (pp. 1-42)
- Şimşek, M. (1996). *Kahramanmaraş Merkez İlçesi ve Bağlı Köylerinde Bademin Seleksiyon Yoluyla Islahı Üzerine Bir Araştırma*. (Yüksek Lisans Tezi, Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü)
- Şimşek, M. (2011). Çınar ilçesinde badem seleksiyonu. *Bingöl Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi, 1*(1), 32-36.
- TÜİK (2022). Bitkisel Üretim İstatistikleri. Türkiye İstatistik Kurumu. <https://biruni.tuik.gov.tr/medas/?locale=tr>. (Son erişim tarihi: 01 Kasım 2024)
- TÜİK (2024). Bitkisel Üretim İstatistikleri. Türkiye İstatistik Kurumu. <https://biruni.tuik.gov.tr/medas/?locale=tr>. (Son erişim tarihi: 01 Kasım 2024)
- Viti, R., & Loreti, F. (1994). Research on the bioagronomic behaviour of 22 almond cultivars of various origins. *Acta Horticulture, 373*, 49-56.
- Yalçın, B., Yıldırım, A. N., Yıldırım, F., & Çelik, C. (2021). Bazı ceviz çeşitlerinin ısparta ekolojisinde biyokimyasal ve mineral madde içerikleri. *Adnan Menderes Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 18*, 285-291.
- Yıldırım, A. N. (2007). *Isparta Yöresi Bademlerinin (P. Amygdalus L.) Seleksiyonu*. (Doktora Tezi, Adnan Menderes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü)
- Yıldırım, Y., Bilgin, N. A., & Mısırlı, A. (2023). Yükseltinin ferragnes ve ferraduel badem çeşitlerinde meyve özelliklerine etkisi. *Bahçe, 52*(2), 113-118. <https://doi.org/10.53471/bahce.1338213>
- Yıldız, E., & Perdahcı, Ç. E. (2019). Uşak ekolojik koşullarında bazı badem çeşitlerinin adaptasyonu. *Erciyes Tarım ve Hayvan Bilimleri Dergisi, 2*(1), 11-19.
- Yıldız, H., Atli, H., Tosun, M., Ercişli, S., & Pınar, H. (2014). Antioxidant activity, total phenolic and flavonoid content of some local and cultivated almonds (*Prunus dulcis L.*). *Oxidation Communications, 37*(3), 733-740.

Zacheo, G., Cappello, M. S., Gallo, A., Santino, A., & Cappello, A. R. (2000). Changes associated with post-harvest ageing in almond seeds. *LWT-Food Science and Technology*, 33(6), 415-423. <https://doi.org/10.1006/fstl.2000.0679>

Zamany, A. J., Samadi, G. R., Kim, D. H., Keum, Y. S., & Saini, R. K. (2017). Comparative study of tocopherol contents and fatty acids composition in twenty almond cultivars of Afghanistan. *Journal of the American Oil Chemists' Society*, 94(6), 805-817.



ÖZGEÇMİŞ

