

T.C.
AYDIN ADNAN MENDERES ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
BAHÇE BİTKİLERİ ANABİLİMDALI
YÜKSEK LİSANS PROGRAMI
2024-YL-57

**TAZE MEYVE (ÇAĞLA) OLARAK TÜKETİLEN BAZI
BADEM ÇEŞİT VE GENOTİPLERİNİN FENOLOJİK,
POMOLOJİK VE KİMYASAL KARAKTERİZASYONU**

Medine ÇAĞIR
YÜKSEK LİSANS TEZİ

DANIŞMAN
Dr. Öğr. Üyesi Gülsüm KARAKAYA

AYDIN – 2024

TEŞEKKÜR

Bu çalışmanın gerçekleştirilmesine deneyim görüş ve önerileri ile katkıda bulunan danışman hocam Sayın Dr. Öğretim Görevlisi Gülsüm KARAKAYA'ya, çalışmanın çeşitli aşamalarında ve tez izleme komitesi toplantılarında yaptıkları katkılardan dolayı Sayın Prof. Dr. H. Güner SEFEROĞLU ve Sayın Dr. Öğretim Üyesi H. Zafer CAN çalışmam da hiçbir zaman yardım ve desteğini esirgemeyen kıymetli meslektaşım Ziraat Yüksek Mühendisi Sibel ERTOP'a teşekkürü bir borç bilirim.

Ege Tarımsal Araştırma Enstitü parsellerinde saha ve laboratuvar çalışmasının yürütülmesine yardımcı olan Dr. Makbule YANAR ve Zir. Yük. Mühendisi Melis KAPLAN içtenlikle teşekkür ederim.

Her alanda olduğu gibi çalışmam süresince de desteğini hiçbir zaman esirgemeyen eşim Fatih ÇAĞIR'a en içten teşekkürlerimi sunarım.

Medine ÇAĞIR



BİLİMSEL ETİK BEYANI

“Taze Meyve (Çağla) Olarak Tüketilen Bazı Badem Çeşit ve Genotiplerinin Fenolojik, Pomolojik ve Kimyasal Karakterizasyonu” başlıklı Yüksek Lisans tezindeki bütün bilgileri etik davranış ve akademik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi, tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan bu çalışmada, bana ait olmayan her türlü ifade ve bilginin kaynağına eksiksiz atıf yaptığımı bildiririm. İfade ettiklerimin aksi ortaya çıktığında ise her türlü yasal sonucu kabul ettiğimi beyan ederim.

Medine ÇAĞIR



İÇİNDEKİLER

KABUL VE ONAY	i
TEŞEKKÜR	iii
BİLİMSEL ETİK BEYANI.....	v
İÇİNDEKİLER.....	vii
SİMGELER DİZİNİ	ix
KISALTMALAR DİZİNİ	xi
ŞEKİLLER DİZİNİ	xiii
RESİMLER DİZİNİ	xv
ÇİZELGELER DİZİNİ.....	xvii
ÖZET.....	xix
ABSTRACT	xxi
1. GİRİŞ.....	1
2. KAYNAK ÖZETLERİ.....	9
2.1. Bademin Meyve Özellikleri, Fenolojik ve Pomolojik Karakteri İle İlgili Çalışmalar	9
2.2. Bademin Besin Değeri ve Kimyasal Kompozisyonu İle İlgili Çalışmalar	14
3. MATERYAL VE YÖNTEM	19
3.1. Çalışmanın Yürütüldüğü Bölgenin İklim Özellikleri	19
3.2. Materyal.....	21
3.3. Yöntem	22
3.3.1. Fenolojik gözlemler.....	22
3.3.2. Taze meyve özellikleri ile ilgili ölçümler.....	22
3.3.3. Pomolojik analizler.....	23
3.3.4. Kimyasal analizler	24

3.4. Verilerin Değerlendirilmesi.....	27
4. BULGULAR VE TARTIŞMA.....	29
4.1. Fenolojik Gözlem Bulguları	29
4.2. Taze Meyve Özellikleri	31
4.3. Pomolojik Analizler.....	34
4.3.1. Meyve boyutu	34
4.3.2. Renk özellikleri	36
4.4. Kimyasal Analizler	37
4.4.1. pH, Suda çözülür kuru madde (%), titre edilebilir asitlik (%) analizleri.....	37
4.4.2. Taze meyve (çağla) örneklerine toplam fenolik madde miktarı (TFMM) (mg gae/100g) ve C vitamin analizleri (mg/100 g)	39
4.4.3. Taze meyve örneklerine ait şeker bileşenleri analizleri (g/100 g).....	41
5. SONUÇ VE ÖNERİLER	43
KAYNAKLAR.....	49
EKLER	61
EK 1. Korelasyon Analiz Sonuçları	61
Ek 2. Korelasyon sonuçları.....	62
ÖZGEÇMİŞ.....	63

SİMGELER DİZİNİ

%	Yüzde
μ	Mikron (milimetre/1000)
°	Derece
°C	Santigrat derece
da	Dekar
ha	Hektar
mg	Miligram
μm	Mikrolitre (Litrenin milyonda biri)
μl	Mikrolitre (Litrenin milyonda biri)
mm	Milimetre
g	Gram
ppm	Milyonda bir kısım
pH	Asitlik derecesi
Fe	Demir
N	Azot
P	Fosfor
K	Potasyum
Ca	Kalsiyum
Mg	Magnezyum
Cu	Bakır
Zn	Çinko
Mn	Mangan
Na	Sodyum
NaOH	Sodyum Hidroksit



KISALTMALAR DİZİNİ

FAO	: Birleşmiş milletler gıda ve tarım örgütü
TEPGE	: Tarımsal Ekonomi ve Politika Geliştirme Merkezi
TÜİK	: Türkiye istatistik kurumu
ABD	: Amerika Birleşik Devletleri
AB	: Avrupa Birliği
TFMM	: Toplam Fenolik Madde Miktarı



ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1.1. Badem alanlarına göre önemli ülkeler (TEPGE, 2022)	3
Şekil 1.2. Badem üretiminde önemli ülkeler (TEPGE, 2022).....	3
Şekil 1.3. Türkiye'nin badem ihracatı yaptığı ülkeler (%) (TEPGE, 2022).....	6
Şekil 1.4. Türkiye'nin badem ithalatı yaptığı ülkeler (%) (TEBGE,2022)	7
Şekil 3.1. Çalışmanın yürütüldüğü bölge (Menemen ilçesi)	19
Şekil 3.2. Araştırmanın yürütüldüğü aylardaki yağış miktarı (mm)	20
Şekil 3.3. Araştırmanın yürütüldüğü aylardaki sıcaklık değerleri (°C).....	20
Şekil 3.4. L*, a*, b* değerleri renk skalası	24



RESİMLER DİZİNİ

Resim 2.1. Taze Badem Meyvesi Katmanları.....	9
Resim 3.1. Taze (çağla) badem genotiplerinde taze meyve şekilleri.....	22
Resim 3.2. Meyve boyutları ölçümleri.....	23
Resim 3.3. SÇKM ölçümleri.....	25
Resim 3.4. C vitamini ve şeker bileşenleri ölçümü.....	26
Resim 3.5. Çözelti absorbanslarının ölçümü.....	26
Resim 4.1. 101/9 nolu genotipe ait meyvelerin görünümü	32
Resim 4.2. 101/23 nolu genotipe ait meyvelerin görünümü	33
Resim 4.3. Nurlu 35 (2783) çeşidine ait meyvelerin görünümü	33
Resim 4.4. 2795 nolu genotipe ait meyvelerin görünümü	33
Resim 4.5. 3012 nolu genotipe ait meyvelerin görünümü	34



ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 1.1. Türkiye iller bazında badem meyveliklerinin alanı ve yıllara göre değişimi (da), (TUIK, 2024)	4
Çizelge 1.2. Türkiye iller bazında badem üretim miktarları (ton), (TUIK, 2024)	5
Çizelge 3.1. Araştırma materyalinin genotip numaraları, orijini ve özellikleri	21
Çizelge 4.1. Badem çeşit ve genotiplerine ait 2024 yılı fenolojik veriler	29
Çizelge 4.2. Taze (çağla) badem çeşit ve genotiplerinin meyve özellikleri.....	32
Çizelge 4.3. Taze (çağla) olarak tüketilen bazı badem çeşit ve genotiplerinin meyve boyutu değerleri	35
Çizelge 4.4. Taze (çağla) olarak tüketilen bazı badem çeşit ve genotiplerinin renk değerleri.....	37
Çizelge 4.5. Taze meyve (çağla) örneklerine ait SÇKM (%), pH, asitlik değerleri...	38
Çizelge 4.6. Taze meyve (çağla) örneklerine ait TFMM (mg GAE/100g) ve C vitamin (mg/100 g) değerleri.....	41
Çizelge 4.7. Taze meyve (çağla) örneklerine ait glikoz (g/100g), früktoz (g/100g) ve sakkaroz (g/100g) değerleri.....	42



ÖZET

TAZE MEYVE (ÇAĞLA) OLARAK TÜKETİLEN BAZI BADEM ÇEŞİT VE GENOTİPLERİNİN FENOLOJİK, POMOLOJİK VE KİMYASAL KARAKTERİZASYONU

Çağır M. Aydın Adnan Menderes Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri Programı, Yüksek Lisans Tezi, Dr. Öğr. Üyesi Gülsüm KARAKAYA Aydın, 2024.

Amaç: Tez çalışmamızda, Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü Badem Genetik Kaynaklar parselinde yer alan, taze meyve (çağla) tüketimine uygun çeşit ve genotiplerin fenolojik, pomolojik ve kimyasal karakterizasyonunu ortaya koymak amaçlanmaktadır. Ayrıca bundan sonra yapılacak çalışmalara ve incelenen genotiplerin çağla badem olarak tescil edilmesine katkı sağlanacaktır.

Materyal ve Yöntem: Araştırmada yer alan çeşit ve genotipler, çiçek açma ve meyve olum tarihleri açısından değerlendirilmiştir. Badem çeşit ve genotiplere ait meyvelerin, çağla olarak tüketilme özellikleri ve kaliteleri araştırılmıştır. Aynı zamanda, taze meyve olarak tüketilen bademlerin C vitamini, şeker, asitlik, SÇKM, pH ve toplam fenolik madde miktarları tayin edilmiştir.

Bulgular: Çalışmada yer alan genotiplerde ilk çiçeklenme 4-02-2024 ile 5-02-2024 tarihleri arasında ve çiçeklenme sonu ise 20-02-2024 ile 10-03-2024 arasında gerçekleşmiştir. Taze meyve (çağla) örneklerine ait pH değerlerinin 3,28 (3012) ile 3,78 (2795), titre edilebilir asitlik (%) değerlerinin %0,84 (101/23) ile %1,45 (2783) ve SÇKM (%) değerlerinin %6,73 (101/23) ile %7,5 (101/9) brix arasında değiştiği belirlenmiştir. Toplam fenolik madde miktarının, 78,16-31,42 mg GAE/100g arasında değiştiği, C vitamini değerlerinin sırasıyla 60,41 mg/100 g (101/23), 84,86 mg/100 g (2795), 105,87 mg/100 g (2783), 148,15 mg/100 g (101/9) ve 148,15 mg/100 g (101/9) olduğu yapılan analizler ile tespit edilmiştir.

Sonuç: Yapılan çalışmalarda, 3012 nolu genotipin meyve özellikleri ve analiz sonuçlarına göre ön plana çıktığı görülmektedir.

Anahtar kelimeler: Badem, Taze meyve (çağla), Karakterizasyon, Kimyasal analizler.



ABSTRACT

PHENOLOGICAL, POMOLOGICAL AND CHEMICAL CHARACTERIZATION OF SOME ALMOND VARIETIES AND GENOTYPES CONSUMED AS FRESH FRUIT (UNRIPE)

Çağır M. Aydın Adnan Menderes University, Graduate School of Natural and Applied Sciences, Program, Master Thesis, Dr. Öğr. Üyesi Gülsüm KARAKAYA Aydın, 2024.

Objective: Our thesis study aims to reveal the phenological, pomological and chemical characterization of varieties and genotypes suitable for fresh fruit (unripe almond) consumption located in the Almond Genetic Resources parcel of the Aegean Agricultural Research Institute. In addition, it will contribute to future studies and the registration of the examined genotypes as unripe.

Material and Methods: The varieties and genotypes included in the study were evaluated in terms of flowering and fruit formation dates. The consumption characteristics and quality of fruits belonging to almond varieties and genotypes as unripe were investigated. At the same time, vitamin C, sugar, acidity, SSC, pH and total phenolic substance amounts of almonds consumed as fresh fruits were determined.

Results: In the genotypes included in the study, the first flowering occurred between 4-02-2024 and 5-02-2024, and the end of flowering occurred between 20-02-2024 and 10-03-2024. pH values of fresh fruit (unripe) samples were 3.28 (3012) and 3.78 (2795), titratable acidity (%) values were 0.84% (101/23) and 1.45% (2783) and SSC (%) values were determined to vary between 6.73% (101/23) and 7.5% (101/9) Brix. The total amount of phenolic substances varied between 78.16-31.42 mg GAE/100g, and the vitamin C values were 60.41 mg/100 g (101/23), 84.86 mg/100 g (2795), 105.87, respectively. It was determined through analysis that it was mg/100 g (2783), 148.15 mg/100 g (101/9) and 148.15 mg/100 g (101/9).

Conclusion: In the studies conducted, it is seen that genotype number 3012 comes to the fore according to fruit characteristics and analysis results.

Keywords: Almond, Characterization, Chemical analyses, Fresh fruit (unripe)



1. GİRİŞ

Badem sert kabuklu meyve türleri içerisinde, *Rosaceae* familyası *Prunoideae* alt familyasının *Prunus* cinsinde yer almaktadır. Literatürlerde *Prunus amygdalus* olarak adlandırılmakla birlikte bazı botanikçiler tarafından bu meyve türü bir alt cins (*Amygdalus*) içerisinde gösterilmektedir. Kültür bademi için kullanılan *Prunus communis*, *Prunus amygdalus* ve *Amygdalus communis* isimleri sinonim olarak kabul edilmektedir (Gökkür ve Şahin, 2023). Badem tohumları için yetiştirilen tek *Prunus* türüdür. Mezokarp kısmı da genellikle hayvan besleme ve gübre olarak kullanılmaktadır (Gradziel, 2017). Diğer sert çekirdekli meyvelerden şeftaliye genetik olarak çok yakın olmasına rağmen sert çekirdekli meyvelerden çok sert kabuklu meyveler arasında sınıflandırılır (Gradziel, 2017).

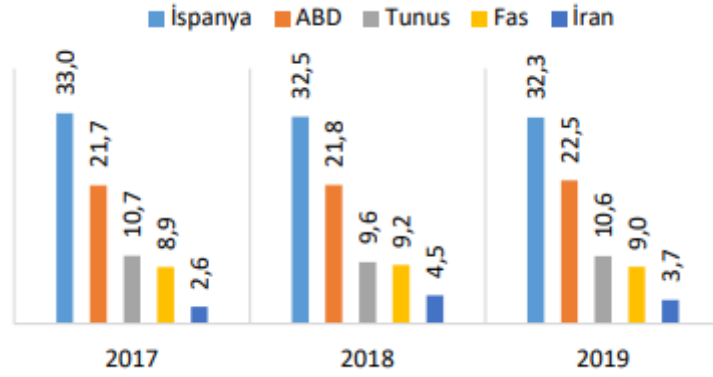
Bademin anavatanı güneybatı Asya'dır; kuzeybatı da Suudi Arabistan'dan, kuzeyden batı Ürdün'e, İsrail'den Lübnan'a, batı Suriye'den Türkiye'nin güneyine kadar yayılım göstermektedir. En eski kültür yapılan meyveler arasında yer alan badem Yakın Doğu'nun Erken Tunç Çağı'nda (M.Ö 3000-2000) ortaya çıkmıştır. Bademin iyi bilinen bir arkeolojik örneği, Mısır'daki Tutankamon'un mezarında (M.Ö 1325) bulunan kalıntılardır (Kumar, 2023). Antik Yunan doktorları Hipokrat ve Galen bademi 'sıcak' olarak tanımlamışlar ve 'ısıtıcı', 'temizleyici', 'besleyici' ve 'zihinsel fonksiyonları güçlendirici' özelliklerine dikkat çekmişlerdir (Albala, 2009). Bademin batıya doğru ilk Akdenize yayılması M.Ö 300-400 yılları arasında Yunan adalarına getirilmesiyle başlamıştır. Oradan İtalya, Güney Fransa, İspanya, Portekiz, Kuzey Afrika ve Madeira Adalarına yayıldığı düşünülmektedir. Genetik olarak çeşitliliğe sahip bademin yayılışının, ortaya çıkan uygarlıkların Orta Asyadan Batıya, Akdenize uzanan ticaret yollarını takip ettiğini belirtmiştir (Gradziel, 2011).

Kültür bademleri *Amygdalus communis* L. türünde yapılan seleksiyonlar sonucunda meydana gelmiştir. Uzun yıllar tohumla çoğaltılarak kullanılmış, verimliliği arttırmak için vejetatif çoğaltma yöntemi 19. yüzyıl başlarından itibaren kullanılmaya başlanılmıştır (Delplancke vd., 2012). Badem meyvesinde kendine uyumsuzluk görüldüğü için, yabancı tozlanma badem meyvesi için önemlidir. Bahçe kurarken yeterli tozlayıcı

bulundurmak ve kuvvetli bir arı kolonisine sahip olmak kuvvetli tozlanma için gereklidir (Dokuzoğuz ve Gülcan, 1979). Özellikle heterozigot olan yabancı tozlanmaya ihtiyaç duyan badem gibi meyvelerde tohumla üretim yönteminde standart ürün alınmasına imkan yoktur. Meyve üretiminde standardizasyonu sağlamak için seçilmiş çeşitlerin vejetatif çoğaltılması ile sağlanabilir. Türkiye’de halen mevcut badem ağaçlarının çoğunluğu tohumdan üretilen ağaçlar oluşturmaktadır. Badem üretiminin standardizasyonu için çeşit seleksiyon çalışmalarının yapılması ve üstün tarımsal özellikte olanların tespit edilip yaygınlaşması önemlidir (Dokuzoğuz ve Gülcan, 1979; Özsu, 2003)

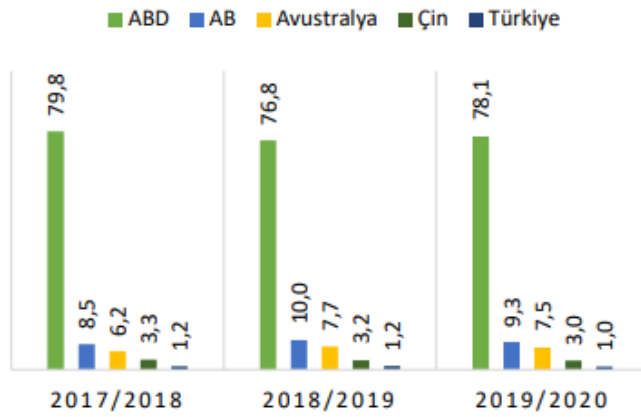
Badem diğer meyve türlerine göre daha az soğuklanmaya ihtiyaç duyan, ilkbaharda erken çiçek açan, çiçeklenme için daha düşük sıcaklıklara ihtiyaç duyan ve en erken yaprak döken meyve ve yemiş ağacıdır. İlkbaharda erken çiçeklenmesinden dolayı ılıman bölgelerde ilkbahar donlarına karşı daha duyarlıdır. Bu özelliği dikimini daha ılıman bölgelere sınırlandırır. Çiçeklenme zamanı bölgelere ve çeşide göre farklılık göstermektedir. Diğer meyve türlerinde bu kadar farklılık gösteren tür bulunmamaktadır. Normal şartlarda Akdeniz ikliminde 10 Şubatta kadar çiçeklenenler çok erken, 10-20 Şubat arası çiçeklenenler erken, 20 Şubat- 1 Mart arası çiçeklenenlere geç, 10 Marttan sonra çiçeklenenler geççi tipler olarak adlandırılmaktadır. Kış aylarında ağaçların tamamen uyuduğu dönemde kambiyum ve tomurcukların -2 dereceye kadar dayanabildiği bildirilmektedir. Körpe çağa devresinde ise -1.0 ila - 0.5’lik soğuklar zarara neden olmaktadır (Gradziel, 2011; Dokuzoğuz ve Gülcan, 1979).

Dünyada badem üretimi çoğunlukla Akdeniz’e kıyısı olan ülkelerde yoğunlaşmaktadır. FAO (Birleşmiş Milletler Tarım Örgütü) verilerine göre dünya badem üretim alanlarının %60’dan fazlası Akdeniz’e kıyısı olan ülkelerde bulunmaktadır. 2020 yılında dünyada en fazla badem üretim alanına sahip ülke %33’lük payla İspanya (687.230 ha)’dır (Şekil 1.1.). Diğer önemli ülkeler sırasıyla; Amerika Birleşik Devleti (ABD) (477.530 ha), Tunus (225.453 ha), Fas (190.612 ha) ve İran (79.597 ha)’dır. Türkiye ise 47.088 ha ile bu ülkeleri takip etmekte olup, dokuzuncu sırada yer almaktadır. Dünya badem tüketiminin yıllar itibariyle bakıldığında artış eğiliminde olduğu, 2020/21 piyasa döneminde de tüketimde %11,9 oranında artmıştır.



Şekil 1.1. Badem alanlarına göre önemli ülkeler (TEPGE, 2022)

Dünya badem üretiminde 2020/21 piyasa döneminde üretim miktarı, bir önceki sezona göre %15 artışla 1,7 milyon ton civarındadır. Dünya badem üretiminde ABD 1,4 milyon ton ile ilk sırada yer almaktadır (Şekil 1.2.). Onu takip eden diğer ülkeler de şu şekildedir. Avrupa Birliği (AB) 140 bin ton, Avustralya 120 bin ton, Çin 45 bin ton ve Türkiye 15 bin ton üretim ile ABD'yi takip etmektedir. Türkiye dünya badem üretiminin yaklaşık olarak %1'ini karşılamaktadır.



Şekil 1.2. Badem üretiminde önemli ülkeler (TEPGE, 2022)

Dünya badem ticareti ise 2019/20 sezonunda 826 bin ton, ithalatın ise 760 bin ton olduğu tahmin edilmektedir. Dünya badem ihracatında ABD'nin 731 bin ton ile ilk sırada yer aldığı, Avustralya 65 bin ton, AB ülkeleri 16 bin ton, Türkiye 7 bin ton ve Şili yine 7 bin ton ihracat ile ABD'yi takip etmektedir. Aynı dönem itibarıyla dünya badem ithalatına bakıldığında, AB'nin 283 bin ton ile ilk sırada yer aldığı; Hindistan'ın 105 bin ton, Çin'in 67 bin ton, Birleşik Arap Emirlikleri (BAE)'nin 41 bin ton ve Japonya'nın 39 bin ton ile AB'nin ardından geldiği görülmektedir.

Ülkemiz, sahip olduğu coğrafi konumu sayesinde birçok meyve türünün anavatanı ya da yayılma alanı içerisinde yer alır. Anadolu bademin gen merkezlerinden biridir ve 40 adet badem türünden 9 adedi ülkemiz florasında doğal olarak yetişmektedir (Bayazıt, 2007). Türkiye'nin Kuzeydoğu Anadolu bölgesi ve Doğu Anadolu'nun bazı yüksek bölgeleri hariç, her bölgesinde badem yetiştiriciliği yapılabilmektedir. Ege, Akdeniz ve Marmara bölgeleri en yoğun yetiştiriciliğin yapıldığı bölgelerdir (Özbek, 1971) Son yıllarda ise Güneydoğu Anadolu bölgesinde badem yetiştiriciliğinde ve bahçe tesisinde hızlı bir artış görülmektedir. Türkiye'de 2023 üretim döneminde 687 bin dekar alanda badem üretimi gerçekleşmiştir. 2023 üretim döneminde Türkiye'de 170 bin ton badem üretimi gerçekleşmiştir (Çizelge 1.1 ve 1.2.).

2023 yılında badem üretim alanında %16,2'lük paya sahip olan Adıyaman, 72 bin da alan ile en fazla üretim alanına sahip il konumundadır. Adıyaman'ı 48 bin da ile Manisa ve 47 bin da ile Şanlıurfa takip etmektedir (Çizelge 1.1.). Badem üretiminde önemli bir yere sahip olan Adıyaman 21 bin ton üretimle Türkiye üretiminin %12,4'ünü gerçekleştirmiştir. Mersin 19 bin tonluk üretim ile ikinci sırada, 9.833 tonluk üretim ile Şanlıurfa ise üçüncü sırada yer almaktadır (Çizelge 1.2.). Türkiye'nin badem üretimi yıllar itibariyle artış eğilimindedir.

Çizelge 1.1. Türkiye iller bazında badem meyveliklerinin alanı ve yıllara göre değişimi (da), (TUIK, 2024)

	2019	2020	2021	2022	2023
Adana	13274	13477	13491	13540	12685
Adıyaman	72350	78215	100082	108750	111214
Afyonkarahisar	9713	9395	8962	9054	9431
Ankara	14149	14109	14189	14281	14330
Antalya	21342	21535	22012	22768	22780
Balıkesir	11256	11591	11929	12185	12541
Denizli	14901	16473	16888	16823	18636
Diyarbakır	9437	13786	14531	16121	26404
Elazığ	13307	18565	19849	23688	31888

Çizelge 1.1. Türkiye iller bazında badem meyveliklerinin alanı ve yıllara göre değişimi
(da), (TÜİK, 2024) (devamı)

Gaziantep	10477	11660	11660	11660	11760
Kahramanmaraş	11730	12085	13421	15873	17118
Karaman	12516	12551	15126	19666	23086
Konya	7463	15404	16890	19195	23031
Malatya	13318	14237	19029	20304	21583
Manisa	47518	53848	57996	59917	62600
Mardin	7492	8197	8667	13044	14144
Mersin	31497	39840	43835	45429	59080
Muğla	22253	22277	22402	22491	22570
Çanakkale	12149	12255	12418	12334	12487
İzmir	5266	6010	6927	7593	7328
Şanlıurfa	46551	48258	50980	70602	70503
Türkiye	470881	523695	577324	632663	686966

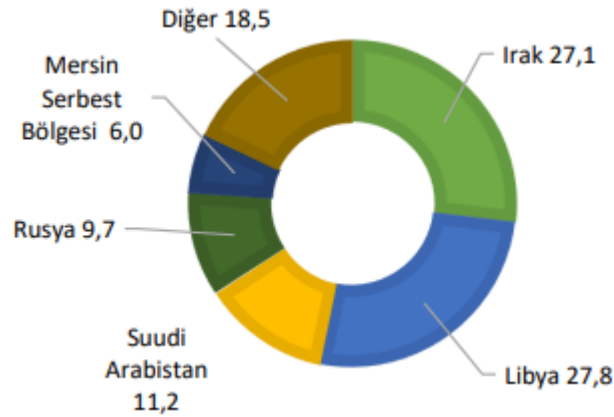
Çizelge 1.2. Türkiye iller bazında badem üretim miktarları (ton), (TÜİK, 2024)

	2019	2020	2021	2022	2023
Adana	4503	4213	4244	4612	5005
Adıyaman	15470	18323	39109	33827	21299
Afyonkarahisar	3085	3390	3069	3438	3468
Ankara	3615	3300	3606	3698	3753
Antalya	9795	8859	10149	11338	7689
Balıkesir	3625	3069	2086	2388	2566
Denizli	6316	6068	4322	6144	3383
Diyarbakır	5846	4784	5040	4174	6965
Elazığ	3303	3620	3827	3233	3806
Gaziantep	3369	3629	3824	4687	4553
Kahramanmaraş	1008	1410	2750	3135	2873
Karaman	3958	2956	4146	5486	8009
Konya	1960	2521	2375	2845	3077
Malatya	2126	2263	2459	2493	2717

Çizelge 1.2. Türkiye iller bazında badem üretim miktarları (ton), (TÜİK, 2024) (devamı)

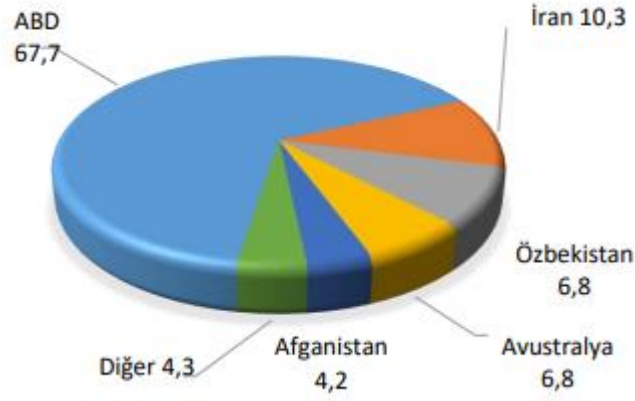
Manisa	8030	7635	5034	6831	6356
Mardin	1934	2117	1956	3245	3614
Mersin	22929	28513	26159	26255	19052
Uşak	1856	1795	4103	3527	2737
Çanakkale	7786	7897	5751	7752	8206
İzmir	2529	2376	2716	2998	3397
Şanlıurfa	5933	7056	7219	8864	9833
Türkiye	150000	159187	178000	190000	170000

Türkiye'nin TÜİK verilerine göre badem dış ticareti 2019/2020 piyasa döneminde Türkiye'nin badem ihracatı 7 bin ton olarak gerçekleşmiştir. İhracat yapılan en yoğun ülke 1.972 ton (%28) ile Libya yer almaktadır. İhracatta Libya'yı 1.919 ton (%27) ile Irak, 794 ton (%11) ile Suudi Arabistan, 686 ton (%10) ile Rusya ve 422 ton (%6) ile Mersin Serbest Bölgesi takip etmektedir (Şekil 1.3.).



Şekil 1.3. Türkiye'nin badem ihracatı yaptığı ülkeler (%) (TEPGE, 2022)

Türkiye'nin 2019/2020 ürün sezonunda badem ithalatı 30 bin ton olarak gerçekleşmiştir. İthalatın ilk sırasında 20 bin ton (%68) ile ABD yer almaktadır. İthalatta ABD'yi, 3.095 ton (%10) ile, 2.044 ton (%7) ile Avustralya, 2.023 ton (%7) ile Özbekistan ve 1.259 ton (%4) ile Afganistan takip etmektedir (Şekil 1.4.).



Şekil 1.4. Türkiye'nin badem ithalatı yaptığı ülkeler (%) (TEBGE,2022)

Badem tüketim alışkanlığı dünyada ağırlıklı iç badem olarak gerçekleşirken, ülkemizde taze (çağla) meyve olarak da tüketilmektedir. Çağla badem, yani henüz olgunlaşmamış badem, genellikle taze ve mevsiminde tüketilen bir üründür. Dünyada çağla badem tüketimi, genellikle bu ürünü üreten Türkiye, İran, İspanya, Lübnan gibi ülkelerde daha yaygındır. Global ölçekte ise daha az yaygın bir üründür taze olarak tüketildiği ve raf ömrünün kısa olmasından kaynaklı genellikle bölgesel tüketimi yaygındır. Özellikle Ege ve Akdeniz bölgesinde taze badem ekonomik olarak önemli bir gelir kaynağıdır. Taze tüketimin pazar değerinin yüksek olması nedeniyle bölge ekonomisine katkı sağlamaktadır. Ayrıca, taze olarak tüketilen bu ürün, bölgenin kültürel ve gastronomik zenginliğini de artırır. Akdeniz kıyı şeridinde özellikle Antalya, Alanya, Anamur çevresiyle Adana yörelerinde bazı ağaçların tamamının tazeyken toplandığı görülmektedir. Ege bölgesinde ise en önemli yöre Datça yarımadasıdır. Özellikle geç donlara maruz kalmadığı için iç badem kalitesi yüksek ve gösterişli tiplerden (Nurlu, Ak badem ve Sıra badem) oluşur (Dokuzoğuz ve Gülcan, 1979). Datça bölgesinde yetişen Nurlu ve Akbadem gibi çeşitlerin taze (çağla) badem için uygun olduğu tespit edilmiştir (Küden vd., 2014).

Önerilen bu tez çalışmasıyla, taze meyve (çağla) olarak kullanım özeliğine sahip, badem çeşit ve genotiplerinin fenolojik, pomolojik ve kimyasal içeriğinin belirlenmesi amaçlanmaktadır. Bu çalışmada, Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü Badem Genetik Kaynaklar parselinde yer alan dört badem genotipi ve bir badem çeşidi yer almıştır. Yapılacak çalışma ile gelecekte bu bitkisel materyalle yürütülecek ıslah çalışmaları için temel bilgilerin elde edilmesi hedeflenmiştir. Ayrıca yürütülen çalışma ile bu çağla

bademlerin, fenolojik, pomolojik ve zengin kimyasal içeriğinin belirlenmesi ile ülke genetik kaynaklarının verimli kullanılmasına katkı sağlanacaktır. Ülkemizde, badem yetiştiriciliği, ıslahı, çerez olarak tüketimine yönelik kimyasal analizler, pomolojik, kimyasal ve moleküler karakterizasyona ait yüksek lisans ve doktora çalışmaları yapılmıştır. Ancak, taze meyve (çağla) olarak kullanılan badem çeşit ve genotiplerinde yapılan çalışma sayısı az ve sınırlıdır. Yapılacak çalışma ile çağla olarak tüketilen badem çeşit ve genotiplerinin pomolojik ve kimyasal içerikleri ortaya konularak daha sonra yapılacak çalışmalara katkı sağlaması hedeflenmiştir. Ayrıca, çalışma materyali içerisinde yer alan genotiplerde üstün özelliğe sahip olanlar belirlenip, çeşit tescili çalışmalarına başlamanın yolu açılacaktır. Ülkemizde çağla badem olarak tescil edilen çeşit bulunmamaktadır, sadece belli bölgelere özgü tipler bulunmaktadır. Akdeniz ve Ege bölgesinde bulunan bu tipler taze (çağla) badem olarak tüketime sunulmakta ve önemli bir gelir elde edilmektedir. Ege Bölgesi'nde taze (çağla) badem tiplerinin belirlenmesi ve geliştirilmesi hem bölge ekonomisine katkı sağlayacak hem de çiftçilerin gelirlerini artıracaktır. Bu amaçla, genetik çeşitlilikten faydalanarak erken çiçek açan ve erken olgunlaşan badem çeşitlerinin araştırılması ve geliştirilmesi önemlidir (Gomez vd., 2008).

2. KAYNAK ÖZETLERİ

2.1. Bademin Meyve Özellikleri, Fenolojik ve Pomolojik Karakteri İle İlgili Çalışmalar

Badem, botanik olarak erik, şeftali, kiraz ve kayısı gibi “sert çekirdekli meyveler” olarak nitelendirilmekte fakat “sert kabuklu meyveler” grubunda yer almaktadır. Badem, çekirdek/meyve eti (nut; endosperm), iç kabuk (skin; testa), dış kabuk (kahverengi tabaka; endokarp) ve yeşil kabuk (eksokarp ve mesokarp) olmak üzere dört ayrı bölümden oluşmaktadır (Resim 2.1.). Ekzokarp ve mezokarp çoğu sert çekirdekli meyvede tüketilir; ancak bademde tüketilen genellikle tohumdur (Tomishima vd., 2022). Kaliteli çağla endokarpı kalın bademlerden elde edilir (Dokuzoğuz ve Gülcan, 1979).



Resim 2.1. Taze Badem Meyvesi Katmanları

Badem, pomolojik olarak tatlı badem (*Prunus dulcis* var. *amara*) ve acı badem (*Prunus dulcis* var. *dulcis*) olarak sınıflandırılmaktadır. Tatlı bademler yüksek yağ, protein ve lif içeriğinden dolayı insanlar tarafından atıştırmalık olarak kullanılırlar. Acı bademler, tatlı bademlere göre daha kısa ve geniştir. Yüksek amigdalın içeriği nedeniyle tüketime uygun değildir. Çoğunlukla kozmetik sanayisinde, ilaç endüstrisinde ve yağ üretiminde kullanılmaktadır. Tatlı bademler kabuk sertliklerine göre 4 gruba ayrılmaktadır.

i) El bademleri: Çok ince kabuk yapısına sahip oldukları için kağıt kabuklu bademler olarak da bilinirler. El ile kolaylıkla kırılabilirler. İç badem randımanı oldukça yüksektir (%70). Uzun süreli muhafazası olmamaktadır.

ii) Diş bademleri: Yumuşak kabuklu bademler olarak da bilinirler. Diş ile kolaylıkla kırılabilirler. İç badem randımanı %50 civarındadır. El bademlerine kıyasla muhafazası daha kolaydır.

iii) Sert kabuklu bademler: Diş ile zor kırılır. İç badem randımanı %40 civarındadır.

iv) Taş bademler: Çok sert kabuklu bademler olarak da bilinirler. Mutlaka çekiç vb. bir araçla kırılmaları gerekir. İç badem randımanı düşüktür (%18-30).

Diğer meyve türlerine kıyasla badem, ilk çiçek açan tür olduğu için, ilkbahar donlarının riskli olduğu bölgelerde yetiştiriciliği sınırlıdır (Gülcan vd., 1990). Badem ağaçlarının çiçek açtığı dönemde kısa bir süreliğine -4,4 °C sıcaklığa dayandıkları ama taç yapraklarının dökülmeye başlamasıyla dayanma sıcaklığının -2,2 °C olduğu ve oluşan küçük meyvelerin ise -1, -0,6 °C de zarar gördüklerini bildirmişlerdir (Küden vd., 2014). Bu sebeple, geç çiçeklenme bademde önemli bir ıslah kriteridir. Çiçeklenme zamanı, üretimin ilkbahar donlarına karşı hassasiyetini ve çapraz tozlaşma için çeşitlerin kullanımını belirler. Başarılı bir tozlaşma elde etmek için iki çeşidin çiçeklenme zamanının çakışması gerekir (Dicenta vd., 2005). Bademin çiçeklenme zamanı yüksek bir kalıtsallığa sahiptir (Kester vd., 1977a; Dicenta and Garcia, 1993), dolayısıyla geç çiçeklenen ebeveynlerin çaprazlanmasıyla, geç çiçeklenen fideler üretilcektir (Dicenta vd., 2005). Dünyada ve Türkiye’de yürütülen badem ıslah çalışmalarında, geç çiçeklenme (Dicenta vd. 2005; Egea vd. 2003; Sanchez- Perez vd. 2012), meyve özellikleri (Dokuzoğuz ve Gülcan, 1980; Gülcan, 1976; Kester, 1965; Kester, 1977a, 1977b), kendine uyumsuzluk (Dicenta vd. 2002; Ortega vd. 2006), verimlilik, kuraklık (Romero vd., 2004), çeşit ve anaç ıslahı (Sanchez- Perez vd. 2014; Kester, 1994; Açar vd. 2012) gibi konularda çalışmalar öne çıkmaktadır.

Bademde ıslah çalışmaları seleksiyon ıslahı ile başlamıştır. Bu süreci takiben, önemli ıslah programları ile yeni birçok badem çeşidi geliştirilip üretime kazandırılmıştır. Ülkemizde ilk badem seleksiyonu çalışmaları Dokuzoğuz ve Gülcan (1968, 1973), tarafından yürütülmüştür. Ege Bölgesi bademleri üzerinde yaptıkları çalışmalarda, geç çiçeklenen Texas çeşidi ile karşılaştırmalı olarak performanslarını belirlemiş ve erken

çiçeklenen veya geçici olan birçok genotip saptamışlardır. Uzun yıllar alınan gözlemler sonucunda, İzmir şartlarında Texas çeşidi ile aynı hatta 1-5 gün daha geç çiçek açan tiplerin olduğunu tespit etmişlerdir.

Gulcan vd. (1990), Güney ve Güneydoğu Bölgelerinden selekte ettikleri 37 badem genotipi üzerine yaptıkları çalışmada, fenolojik (çiçeklenme periyodu), morfolojik (ağaç habitüsü, verimlilik, çiçek gözlerinin yerleri) ve pomolojik (meyve şekli, meyve iriliği, kabuk rengi, kabukta sütur açıklığı, iç rengi, iç tüylülüğü, içte buruşma ve iç tadı) özelliklerini tanımlamışlardır. Çalışma sonunda 1 genotipin geç mevsimde ve 5 genotipin geç-orta geç mevsimde çiçeklendiği, 4 genotipin iç renginin açık olduğu, çoğu genotipin tohum tadının tatlı olduğu, 6 tane genotipin çift iç oranının %0-19 arasında değiştiğini tespit etmişlerdir.

Badem çiçeklenme sezonu uzun olan türlerden biridir ve çiçeklenme tarihleri yıllara göre değişebilmektedir.

Dokuzoğuz ve Gülcan (1979), yaptıkları çalışmalarında Teksas çeşidinden 1-2 gün kadar daha geç çiçek açan tipler olduğunu tespit etmişlerdir. Dokuzoğuz ve Gülcan (1980), meyve kalite özelliklerini inceledikleri çalışmada, ümitvar olarak belirledikleri 17 genotipin kabuk sertliklerini, 1 adedinin el bademi, 1 adedinin dış bademi, 3 adedinin sert kabuklu badem ve 12 adedinin taş bademi grubunda yer aldığını bildirmişlerdir.

Gaziantep'te 2012-2013 yıllarında yürütülen çalışmada 21 çeşit ve 6 türün fenolojik ve pomolojik özellikleri belirlenmiştir. Çiçeklenme karşılaştırılırken Nonpareil çeşidi baz alınmıştır. Badem türleri içerisinde en erken çiçeklenme; Nonpareil badem çeşidinden 4 gün önce çiçeklenen *Amygdalus orientalis* Mill. ve *A. webbii* Spach, türlerinde olmuş, bunu Nonpareil badem çeşidinden 1 gün önce çiçeklenen *A. bucharica* Korsh. ve *A. kuramica* Korsh. türleri takip etmiş, en geç çiçeklenen tür ise Nonpareil badem çeşidinden 10 ve 12 gün sonra çiçeklenen *A. turcomanica* Lincz. ve *A. arabica* Oliver türleri olmuştur. Çeşitler içerisinde en erken çiçeklenme; Sonora çeşidinde gözlenmiş, en geç çiçeklenme Glorieta ve Guara çeşitlerinde saptamıştır (Atlı, 2019).

Aydın ilinde 2009-2011 yılları arasında Adnan Menderes Üniversitesi koleksiyon bahçesi ve Aydın'a bağlı Dalama ilçelerinde yürütülen çalışmada, Ferragnes, Primorski, Tuono, Nonpareil, Texas ve Ferraduel çeşitlerinin fenolojik ve morfolojik özellikleri incelenmiştir. Fenolojik özellikler açısından koleksiyon bahçesinde Ferragnes ve Texas

çeşitlerinin, Dalama ilçesinde ise Tuono, Texas ve Ferragnes çeşitlerinin daha geç çiçeklendiği, morfolojik özellikler açısından her iki lokasyonda Tuono çeşidinin daha iyi sonuçlar verdiği görülmüştür (Alkan ve Seferoğlu, 2014).

Gaziantep ilinin Araban ve Yavuzeli ilçelerinde yürütülen çalışmada, 226 genotip taze (çağla) meyve özelliği açısından, Nurlu çeşidiyle karşılaştırılmıştır. Gaziantep ilinde yetiştirilen Nurlu çeşidinin çağla badem meyve özellikleri, meyve ağırlığı iri, meyve kabuğu tüylülük durumu tüylü, meyve şekli uzun-dar, gevreklik durumu orta, meyve kabuğunun parlaklığı yarı parlak, meyve etinin tadı mayhoş ve tohum tadı tatlı olarak tespit edilmiştir. Bu karşılaştırma sonucunda Araban ilçesinde 5 adet (A-6, A-23, A-120, A-149 ve A-170), Yavuzeli ilçesinde 6 adet (Y-21, Y-22, Y-24, Y-55, Y-56 ve Y-116) genotip ümitvar olarak kabul edilmiştir (Yılmaz, 2017).

Akçay ve Tosun (2005), Çalışma Yalova ilinde geç çiçeklenen Yaltinski, Ferrstar, Ferragnes, Nonpareil, Picantili, Cristomorto, Garrigues ve Tuono badem çeşitleri ile fenolojik ve pomolojik veriler elde etmişlerdir. Çalışmada en erken çiçeklenen çeşidin Cristomorto, en geç çiçeklenen çeşidin ise Yaltinski olduğunu bildirmişlerdir. Kabuklu meyve ağırlıkları en yüksek 4.80 g ile Cristomorto, 4.65 g ile Ferrastar ve 4.50 g ile Garrigues çeşitlerinin, 3.40 g ile Picantili ve 3.55 g ile Tuono çeşitlerinin ise en düşük meyve ağırlığına sahip olduklarını tespit etmişlerdir. Yaltinski çeşidinin yüksek verim vermesine rağmen çerezlik olarak düşünüldüğünde en büyük olumsuzluğu ise çift meyve oranının yüksek (% 41.40) olmasıdır. Çift meyve oranı en düşük çeşitler ise Ferragnes (% 1.00) ve Ferrastar (% 5.00) olmuştur. Ferragnes çerezlik olarak tüketimi diğer çift meyve oranları yüksek olan Yaltinski, Picantili ve Garrigues çeşitleri ise meyveleri sofralık tüketimin dışında kullanılmak üzere üretimlerini tavsiye etmişlerdir.

Yıldız ve Perdahçı, (2019) Uşak ili ekolojisinde bazı badem çeşitlerinin (Nonpareil, Texas, Drake, Ferragnes ve Ferraduel) fenolojik ve meyve kalite özelliklerini tespit etmişlerdir. İlk çiçekler Nonperial çeşidinde 16 Martta, en geç çiçeklenme Ferragnes ve Ferraduel 26 Martta bildirilmiştir. Yapılan pomolojik analizler sonucunda meyve ağırlığı Ferragnes (4.15 g) ve Ferraduel (4.02 g) çeşitlerinin en yüksek bulunurken, Texas (1.62g) ve Nonpareil (1.67g) çeşitlerinde meyve ağırlığı en düşük belirlenmiştir. İç randımanı Nonpareil %53.5 ve Texas %52.7 çeşitlerinin en yüksek bulunurken, en düşük %25.2 Ferraduel çeşidinde saptanmıştır. En az iç meyve ağırlığı Teksas (0.85g), en fazla iç

meyve ağırlığı ise Drake (1.51g), kabuk kalınlığı en ince Nonpareil (1.54 mm), en kalın kabuklu çeşit ise Ferraduel (3.39 mm) çeşidinde saptanmıştır.

Çağlar vd. (2005) Kahramanmaraş İli ekolojisinde 9 yabancı badem çeşidinin (Ferragnès, Cristomorto, Nonpareil, Garrigues, Yaltinski, Picantili, Drake, Tuono ve Desmayo Larguet) fenolojik ve pomolojik özellikleri incelemişlerdir. Ferragnès en geç çiçeklenen çeşit olarak bulunurken, 'Desmayo Largueta' en erken çiçeklenen çeşit oldu. En yüksek verim performansına sahip geç çiçeklenen 'Ferragnès' bölge için en iyi çeşit olarak belirtilmiştir.

Kaşka vd. (1993) Adana ili ekolojisinde yapılan ölçümlerde en geç çiçeklenme Picantili, Nikitski ve Primorski, Yaltinski çeşitlerinde (21 Nisan) olarak gözlenmiştir. Pomolojik analizlerde meyve ağırlığı en fazla Marcona (5,49 g), randıman en yüksek %65 Nonpareil, iç randıman da en yüksek Cristomorto (1,58 g) çeşitlerinde bulunmuştur.

Polat ve Çalışkan, (2009) Bu çalışmada Akdeniz iklimine sahip Türkiye'nin Dörtüol (Hatay) bölgesinde üç yabancı badem çeşidinin (Texas, Nonpareil ve Drake) fenolojik, pomolojik özellikleri ve verim durumu performansı belirlenmiştir. En geç çiçeklenen çeşidin Drake, en erken çiçeklenen çeşitlerin ise Nonpareil ve Texas olduğu belirlenmiştir. Drake'in meyve ağırlığı ve genişliğinin (sırasıyla 2,42 g ve 16,05 mm) diğerlerinden daha yüksek olduğu bulunmuştur. Bu çeşitlerde kabuk ağırlığı 1,70-2,42 gr, iç ağırlığı 0,81-1,04 g, iç yüzdesi %43,58-48,44, kabuk kalınlığı 1,57-2,50 mm ve çift iç oranı %3,9-6,0 arasında değişmiştir. Beş yıllık ortalama en yüksek verim Nonpareil çeşidinde 2,53 kg, Drake çeşidinde ise 2,21 kg olmuştur. Drake'in ortalama çift çekirdeği en yüksek (%6) iken, Nonpareil'in ortalama çift çekirdeği en düşük (%3,9) olmuştur.

Gomez vd., (2008) Bademde çiçeklenme ve olgunlaşma tarihlerinin taze badem pazar kalitesi üzerindeki etkisini belirlemek amacıyla, dört badem çeşidinde meyve ve tohum gelişimi incelemişlerdir. 'Ramillate' (erken çiçeklenme ve olgunlaşma), 'Desmayo Largueta' (erken çiçeklenme ve geç olgunlaşma), 'Antoñeta' (geç çiçeklenme ve erken olgunlaşma) ve 'Wawona' (geç çiçeklenme ve olgunlaşma). Meyvenin olgunlaşmasına kadar geçen süre, meyve ve tohum uzunluğu, tohum taze ve kuru ağırlığı, tohum/meyve ağırlık oranı ve endokarp sertliği gibi veriler elde edilmiştir. Genel olarak, meyve ve tohum özelliklerinin gelişimi, dört badem çeşidi için, olgunlaşma ve çiçeklenme tarihlerine bakılmaksızın benzer gelişim göstermiştir. Ancak kotiledonların büyümesi

hem çiçeklenme hem de olgunlaşma tarihlerine bağlı ve erken çiçeklenen ve olgunlaşan çeşitlerin taze badem pazarı için en uygun olduğunu belirtmişlerdir.

2.2. Bademin Besin Değeri ve Kimyasal Kompozisyonu İle İlgili Çalışmalar

Badem yeşil kabuklu çağla döneminden itibaren tüketilen bir meyve türüdür. Oldukça farklı tüketim alanlarına sahiptir. Kavrularak (tuzlu ve tuzsuz) veya kavrulmadan (taze) çerez olarak tüketilmektedir. Ayrıca; çeşitli yiyeceklerin hazırlanmasında, çikolata, şekerleme ve pasta sanayisinde, badem yağı, badem unu ve badem sütü yapımında kullanılmaktadır (Francis, 1999; Gradziel, 2008; Mexis ve Badeka, 2011; Mori vd., 2011). Acı bademler, kozmetik ve ilaç sanayisinde kullanılmaktadır (Gradziel, 2008; Mori vd. 2011).

Bademin beslenme değerinin yüksek olması, iyi bir bitkisel protein kaynağı olması sağlığa faydalarından ötürü yetiştiriciliği gün geçtikçe artmaktadır. Bademin %52'si lipit, %20'si protein ve %20'si karbonhidrat, %5'i su ve %3'ü çözünür şekerlerdir. Diğer sert kabuklu meyvelere kıyasla, badem yüksek düzeyde doymamış yağ asidine (%62) ve düşük oranda doymuş yağ asidine (%24) sahiptir (Topçuoğlu ve Yılmaz-Ersan, 2020). Doymamış yağ asitleri düşük kan kolesterol seviyelerinin korunmasında önemlidir (Saura Calixto vd. 1981; Kester vd. 1990).

Badem oksidatif hasarı azaltmaya yardımcı çok sayıda antioksidan madde içerir (Ballhorn, 2011). C vitamini, fenolik bileşikler ve karotenoidler gibi doğal antioksidanlar reaktif oksijen ve azot türlerine karşı önemli koruma sağlayarak insan sağlığı üzerine olumlu etki yapmaktadır (Gao vd., 2000).

Bademin kimyasal bileşimi birçok faktörden etkilenir. Bunlar genotip, yetiştirme bölgesi, yetiştirme yöntemleri, iklim koşulları, hasat yılları ve çekirdek olgunluğu gibi çevresel faktörlere bağlıdır (Sathe vd. 2008; Yada vd. 2011, 2013; Kodad vd. 2014a, b; Muhammad vd. 2015). Badem tohumlarında bulunan ana bileşenler lipit fraksiyonu, proteinler, çözünebilir şekerler, mineraller ve lifli fraksiyondur. Fenolik asitler, flavonoidler, stilbenler ve ligantlar gibi çeşitli fitokimyasallar düşük miktarlarda bulunur (Manach vd., 2004) ancak bunlar badem kalitesi üzerinde büyük etkiye sahiptirler. Ayrıca

bademin genotipi, yağ asidi bileşimi, oleik/ linoleik asit oranı ve minör bileşiklerin (skualen ve alfa tokoferol) içeriğindeki değişkenliğin ana nedenidir (Kodad vd. 2011; Maestri vd. 2015). Aynı zamanda, birçok çalışma (Abdallah vd. 1998; Kodad vd. 2013) hem lipidlerin hem de lipitlerin içeriğinin yetiştirme bölgesinden etkilendiği, genotip ve çevre arasındaki etkileşimin önemli olduğunu belirtmişlerdir. Son olarak, Yada vd. (2013) bademlerdeki nem, toplam lipid, tekli doymamış yağ asitleri, diyet lifi ve kül içeriğinin hasat yılından önemli ölçüde etkilendiğini göstermiş, ancak bu durum literatürde tek bir şekilde ortaya konulmamıştır.

Aslantaş vd. (2001) kuru badem ağırlığında nem içeriği, yağ, ham protein, toplam şeker ve kül sırasıyla %3,60-4,39, %47,48-56,70, %19,04-24,51, %2,56-4,17 ve %3,03-4,66 arasında değişmektedir. Mineral içerikleri Ca için 98,5-187,0 mg/100 g, Mg için 360,8-513,4 mg/100 g, P için 403,9-800,0 mg/100 g, K için 1677,3-2051,1 mg/100 g olarak belirlenmiştir. Fe, Zn için 77,86-88,44 ppm, Mn için 29,00-33,95 ppm, Cu için 16,0-23,0 ppm, Na için 56,66-103,88 ppm olarak bildirmişlerdir.

Saura Calixto vd. (1981), ortalama çekirdek içeriğinin %93 su, %3,05 kül, %53,37 yağ, %20,51 protein, %5,52 toplam şeker, 766 mg/100 g K, 364 mg/100 g P, 227 mg/100 Mg ve 185 mg/100 g Ca g olduğunu, Barbera vd. (1994), çekirdek içeriklerinin %5,93-7,27 su, %8,038,13 kül , %53,67-54,26 yağ, %23,03-23,98 protein, %4,15-5,29 toplam şeker, K 1546-1685 mg/ 100 g, P 253-259 mg/100 g, Ca 640-678 mg/100 g, Mg 447-494 mg/100 g, Cu 24.3025.80 ppm, Zn 76.33-80.50 ppm, Fe 54.83 -65,33 ppm ve Mn 37,67-37,83 ppm olduğunu, Schirra vd. (1994) ortalama çekirdek içeriğinin %3,0 kül, 1050 mg/100 g K, 300 mg/100 g P, 467 mg/100 g Ca, 30 mg/100 g Mg, 5 ppm Cu, 34 ppm Zn ve 70 ppm Fe içerdiğini tespit etmişlerdir.

Badem çekirdeğinin besin değerini ve kimyasal yapısını ortaya koyan birçok çalışma bulunurken, kabuğunun üzerinde yapılan çalışma sayısı sınırlıdır. Badem kabukları birçok ülkede sadece hayvan yemi olarak kullanılmaktadır. Saura Calixto ve Canellas (1982), yaptığı çalışmada badem kabuklarının kimyasal bileşimini ortaya koymayı hedeflemiştir. Badem kabuğundaki nem, lif, kül ve karbonhidrat seviyesi badem çekirdeğine göre daha yüksek iken ortalama yağ ve nitrojen içerikleri kabukta daha düşük tespit edilmiştir. Yine kabukta yüksek potasyum içeriğine dikkat edilmesi gerektiği ve kabuktaki demir içeriğinin tohumuna göre yüksek olduğu fosfor içeriğinin düşük olduğu

belirlenmiştir. Esansiyel amino asitler, kabuklarda belirlenen toplam amino asitlerin ağırlıkça %33,4'ünün oluşturmuştur. Bu değer badem çekirdeğinde bulunan değere benzer (%34) bulunmuştur.

Farklı bölgelerdeki çalışmalar göz önüne alındığında, bademlerin yüksek miktarda karbonhidrat (%20-27), şeker (%2-7,5) ve lif (%11-5) içerdiği görülmektedir (Yada vd., 2011). Sükroz ana şekerdir, bunu rafinoz, glikoz, fruktoz ve eser miktarda arabinoz ve ksiloz takip eder. Baskın şeker olarak sükroz 11,5 ila 22,2 g/100 g aralığında bulunmuştur. Küçük konsantrasyonlarda diğer bireysel şekerler de tespit edilmiştir: rafinoz (0,71–2,11 g/100 g), glikoz (0,42–1,30 g/100 g), maltoz (0,29–1,30 g/100 g) ve fruktoz (0,11–0,59 g/100 g) (Balta vd., 2009). Yenilebilir kuruyemişler arasında bademler, nişasta olmayan polisakkaritler (selüloz, hemiselüloz, pektinler, zamklar, β glukanlar), oligosakkaritler, dirençli nişasta ve ligninle ilişkili en yüksek toplam diyet lifi içeriğine sahiptir (Mandalari vd., 2010). Badem iyi bir mineral ve vitamin kaynağı olarak değerlendirilir. Badem, A vitamini ve tiamin (B1), riboflavin (B2), niasin (B3), pantoneik asit, piridoksin (B6) ve folat gibi farklı B kompleksi vitaminlerini içerir. Bademde askorbik asit (C vitamini) ve K vitamini bildirilmemiştir (Yada vd., 2011).

Kaliforniya'da bulunan badem çeşitlerinin kabuklarının (tohum kabukları) üç hasat yılı boyunca toplanan numunelerde polifenol içeriğinin (flavonoidler ve fenolik asitler) 2,7 kat değiştiğini bulmuşlardır. Badem çeşitlerinin flavonoid içeriği mevsimler arasında değişiklik göstermiştir. Bu bilginin badem polifenollerinin ve antioksidan aktivitesinin genlere ve çevreye bağlı olarak değiştiğine dair kanıt sağladığını belirtmişlerdir (Bolling vd., 2010).

Hawker ve Buttrose (1980) badem çeşidi üzerinde meyvelerin farklı kısımlarının anatomisi ve kimyasal bileşimini ortaya koymuşlardır. Çiçeklenmeden 12 hafta sonra meyvenin tam boyutuna ulaştığını, Çiçeklenmeden 16 hafta sonra embriyonun protein ve lipid biriktirdiği ve embriyonun hiç nişasta ve şeker içermediğini ancak erken aşamalarda %3 sakkaroz içerdiği ve bu oranın lipid ve protein arttıkça azaldığını tespit etmişlerdir.

Summo vd. (2018) aynı bahçede yetiştirilen 10 çeşitte hasat zamanının ve çeşidin bademlerin kimyasal bileşimi üzerindeki etkilerini incelemiştir. Taze bademlerde düşük lipid içeriği ve yüksek nem içeriği nedeniyle olgun bademlerden daha düşük enerji değeri

gösterdiğini bildirmişlerdir. Badem çeşidin antioksidan aktivite ve toplam fenolik bileşik içeriğine güçlü etkisi olduğu ve hasat zamanı ile arttığını tespit etmişlerdir.

Kazantzis vd. (2003), erken hasat edilen bademlerin (%90'ı yeşil), geç hasat edilen veya daha olgun bademlere (%90'ı kahverengi) göre daha düşük sakkaroz ve daha yüksek inositol içeriğine sahip olduğunu bildirmişlerdir.

Soler vd. (1989), meyve gelişim döneminde sakkaroz ve rafinoz birikiminde hızlı bir artış gözlemlendiğini, hasat döneminde ise glikoz ve fruktoz içeriğinin eser miktarlara düştüğünü bildirmiştir. Barreira vd. (2008), toplam fenolik madde içeriğinin 9.22-163.71 mg GAE/g arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Keser vd. (2014) acı bademler üzerine yaptıkları çalışmada, toplam fenolik madde içeriğini 674.40 mg gallik asit/g olarak tespit etmişlerdir.

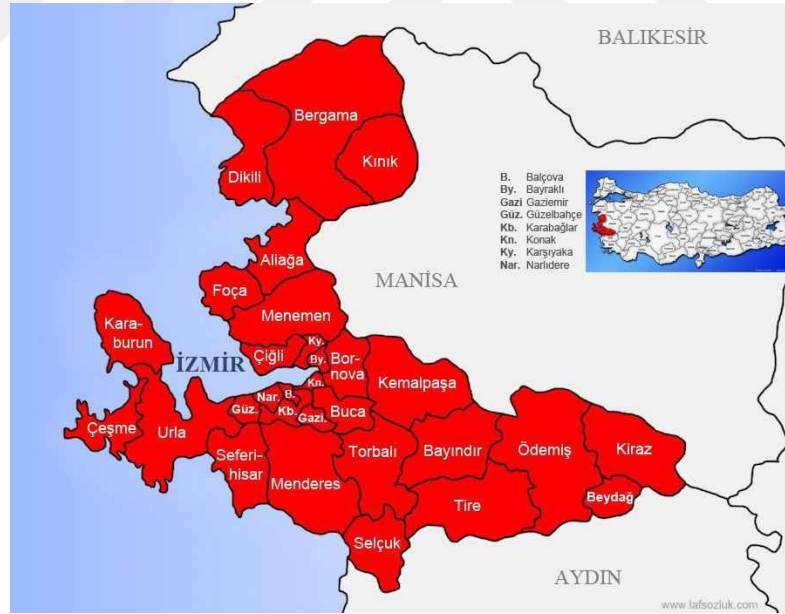


3. MATERYAL VE YÖNTEM

Çalışma Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü Badem Gen Kaynakları Parselinde bulunan, seleksiyon yolu ile farklı bölgelerden getirilen çeşit ve genotipler üzerinden yapılmıştır.

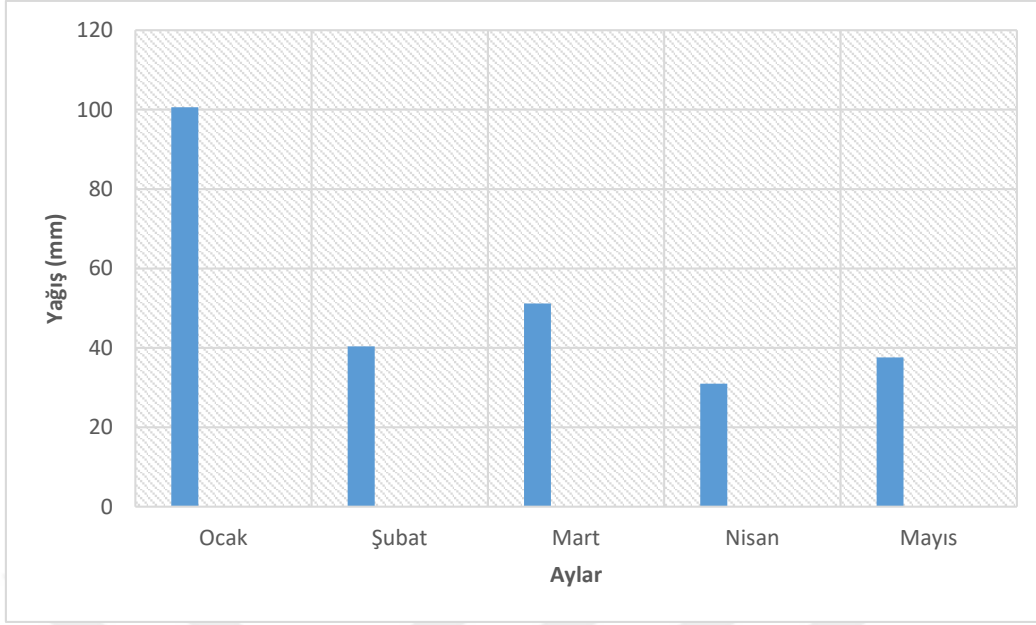
3.1. Çalışmanın Yürütüldüğü Bölgenin İklim Özellikleri

Menemen, İzmir ilinin kuzeyinde, 573 km² yüzölçümüne sahip ve rakımı 30 m olan bir ilçedir. İlçenin kuzeyinde Aliağa ve Foça, güneyinde Çiğli, Karşıyaka ve Bornova ilçeleri, doğusunda Manisa ilinin Yunusemre ilçesi, batısında İzmir Körfezi bulunmaktadır.

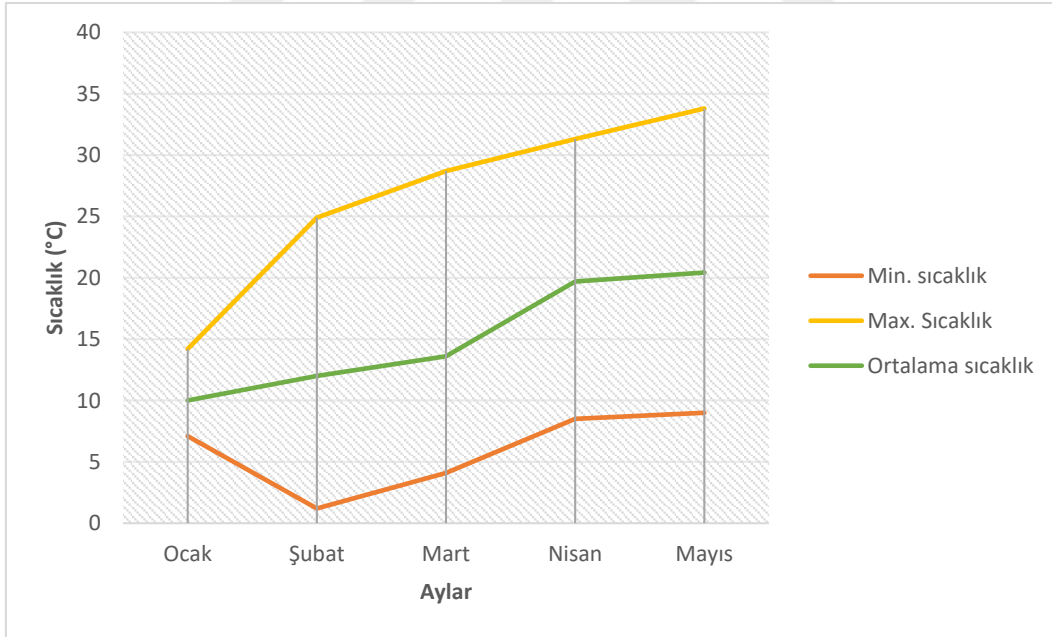


Şekil 3.1. Çalışmanın yürütüldüğü bölge (Menemen ilçesi)

Menemen bölgesi, Akdeniz ikliminin karakterini taşıdığından yazlar sıcak, kurak ve açık ve kışlar uzun, soğuk, yağışlı, rüzgarlı ve parçalı bulutlu geçmektedir. Çalışmanın yürütüldüğü aylarda Menemen ilçesinin ortalama yağış miktarı 260,8 mm olup ortalama sıcaklık ise 10 °C’ civarındadır (Şekil 3.2. ve 3.3.).



Şekil 3.2. Araştırmanın yürütüldüğü aylardaki yağış miktarı (mm)



Şekil 3.3. Araştırmanın yürütüldüğü aylardaki sıcaklık değerleri (°C)

3.2. Materyal

Çalışmamızda materyali olarak, Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü Badem Genetik Kaynaklar parselinde yer alan dört badem genotipi ve bir badem çeşidi kullanılacaktır. Badem çeşit ve genotipleri, orijinleri ve özellikleri Çizelge 3.1’de sunulmuştur.

Çizelge 3.1. Araştırma materyalinin genotip numaraları, orijini ve özellikleri

Genotip Adı	Orijini	Genotipin Önemli Özellikleri
<u>Nurlu 35 (2783)</u>	Muğla-Datça	Kendine verimsiz çeşittir. Erkenciliği ile ön plana çıkar. Meyve iriliği yüksektir. Verim ortadır. Çağla rengi grimsi-yeşildir. Kendine özgü tada sahiptir
<u>3012</u>	Antalya-Kaş	Kendine verimsiz bir genotiptir. Erkencidir. Meyve şekli ince ve uzundur. Mayhoş tada sahiptir. Verim yüksektir.
<u>2795</u>	Muğla-Datça	Kendine verimsiz bir genotiptir. El bademi grubunda yer alır. Erkencidir. Verim oldukça yüksektir. Çağla yüzeyi hafif tüylüdür.
<u>101/9</u>	Yalova Gen Bankası	Kendine verimsiz bir genotiptir. Verim yüksek ve erkencidir. Meyve şekli uzundur.
<u>101/23</u>	Yalova Gen Bankası	Kendine verimsiz bir genotiptir. Erkenci badem genotipidir. Verim oldukça yüksektir. Çağla yüzeyi tüylü ve meyve şekli uzundur.

Denemede yer alan çeşit ve genotiplerden 3’er ağaç değerlendirilmeye alınmıştır. 20 yaşındaki badem çeşit ve genotipleri, acı badem anacı üzerine aşı ve dikim mesafeleri 5*5’dir. Araştırma materyalini oluşturan çeşit ve genotiplerde fenolojik gözlem, pomolojik ve kimyasal analizler yapılmıştır.

3.3. Yöntem

3.3.1. Fenolojik gözlemler

Çalışmada yer alan badem çeşit ve genotiplerinde, çiçeklenme döneminde aşağıdaki fenolojik özellikler incelenmiştir.

İlk Çiçeklenme Tarihi: Çiçeklerin % 5-10'nun açtığı dönemdir.

Tam çiçeklenme: Çiçeklerin % 70'inin açtığı dönemdir.

Çiçeklenme sonu: Taç yaprakların % 90-95'inin döküldüğü dönemdir.

Çiçeklenme periyodu: İlk çiçeklenme ile çiçeklenme sonu arasında geçen gün sayısıdır.

Meyve Hasat tarihi: Taze meyve (çağla) hasat zamanı olarak, meyvelerin tam iriliklerini aldıkları, tohumun ise henüz sertleşmediği ve gevrekliğini koruduğu dönem dikkate alınacaktır.

3.3.2. Taze meyve özellikleri ile ilgili ölçümler

Meyve Şekli: Taze (çağla) badem meyvelerinin şekilleri yuvarlak, elips, uzun oval, kalp ve uzun dar olarak tanımlanmıştır (Resim 3.1.) (Gülcan, 1985).



Resim 3.1. Taze (çağla) badem genotiplerinde taze meyve şekilleri

Meyve Kabuğunun Tüylülük durumu: Meyvelerin yüzeyindeki tüylülük görsel olarak az tüylü, orta tüylü, tüylü ve çok tüylü olacak şekilde değerlendirilmiştir (Gülcan, 1985).

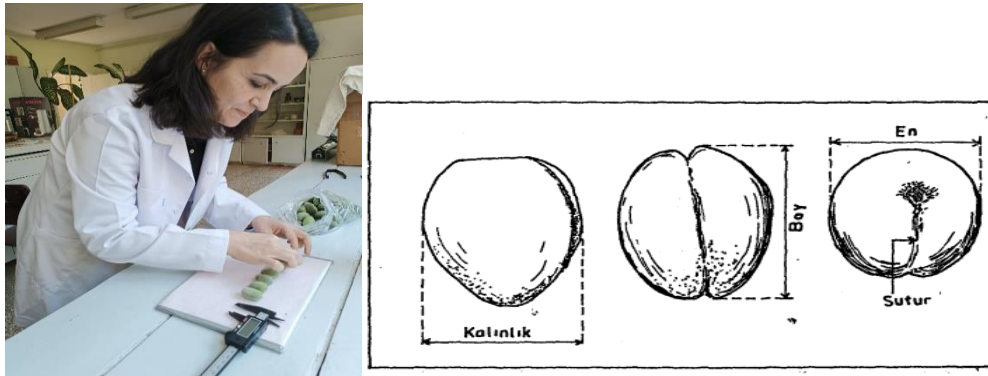
Meyve Kabuğunun Parlaklığı: Meyvelerin dış yüzey parlaklıkları görsel olarak parlak, yarı parlak ve mat olarak değerlendirilmiştir.

Meyve Etinin Gevreklik Durumu: Gevreklik, sertliğin fazla, bağıllığın az olmasını ifade eder ve çiğneme sırasında ses oluşturur (Ertaş ve Doğruer, 2010). Buna göre genotiplerdeki meyve eti gevreklik durumu tanımlayıcı analiz yöntemi (Ergun ve Kösetürkmen, 2008) ile 5 kişilik grup tarafından yapılmış ve iyi, orta ve kötü olarak değerlendirilmiştir.

Meyve Etinin ve Tohumun Tat Durumu: Meyvelerde meyve etinin ve tohumun tat durumları duysal olarak 5 kişilik bir grup tarafından yapılmıştır. Meyve etinin tat durumu tatlı, mayhoş ve kötü olarak, tohum tat durumu ise tatlı, acı ve çok acı olarak gruplandırılmıştır. (Gülcan, 1985).

3.3.3. Pomolojik analizler

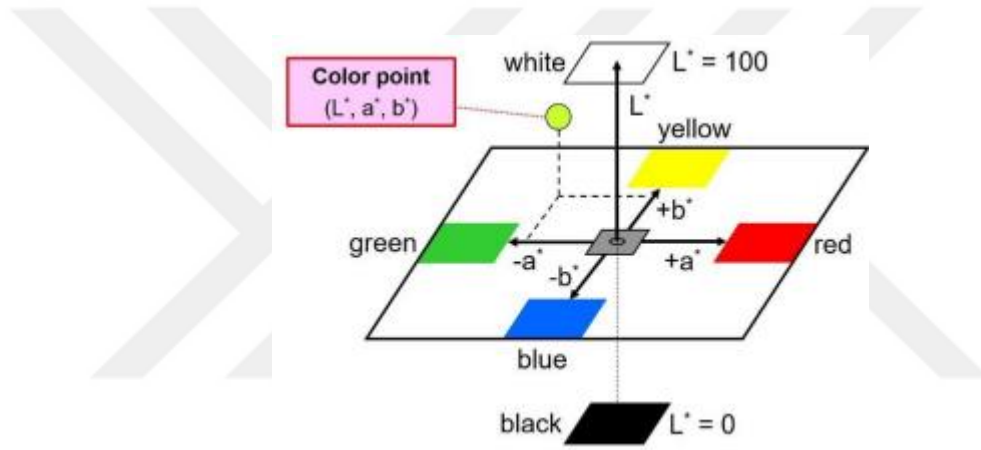
Meyve Boyutu: Meyvelerin en, boy ve kalınlık ölçümleri 0,01 mm'ye duyarlı kumpasla yapılmıştır. Boy ölçümleri meyvenin sap çukuru ile çiçek çukuru arasındaki uzun kısımdan, en ve kalınlık ölçümleri meyvenin Ekvator bölgesindeki en geniş kısımdan yapılmıştır (Resim 3.2.).



Resim 3.2. Meyve boyutları ölçümleri

Meyve İriliği: Çalışmada yer alan taze (çağla) badem çeşit ve genotiplerine ait meyvelerinin ağırlığı, 0.01 g'a duyarlı hassas terazi ile ölçülmüştür.

Renk Tayini: Proje çalışmaları kapsamında değerlendirilen badem çeşit ve genotiplerine ait meyvelerin renk ölçümleri MINOLTA renk tayin cihazı ile yapılmıştır. $L^*a^*b^*$ renk tayin sisteminde nesnelerin rengi birbirine dik üç eksen ile ifade edilir. L^* değeri renklerin parlaklıklarında oluşan değişimi gösterir. a^* ve b^* değerleri ise yatay düzlemde iki eksen kullanılarak tanımlanır. a^* değeri yeşilden kırmızıya doğru olan renk değişimini, b^* değeri ise sarı ile mavi arasında ki renk değişimini ifade eder. $L^*a^*b^*$ değerleri Şekil 3.4'te gösterilmiştir.



Şekil 3.4. L^* , a^* , b^* değerleri renk skalası

3.3.4. Kimyasal analizler

pH: Örneklerden elde edilen meyve suyunda, cam elektrotlu dijital pH metre ile ölçülmüştür.

Suda Çözünür Kuru Madde (SÇKM %): Taze (çağla) badem meyvelerinden elde edilen meyve suyunda SÇKM içeriği el refraktometresi ile ölçülüp % olarak ifade edilmiştir (Resim 3.3.).



Resim 3.3. SÇKM ölçümleri

Titre Edilebilir Asitlik (%): 10 ml taze (çağla) badem çeşit ve genotiplerine ait meyve örneklerinden elde edilen meyve suyundan alınıp saf su ile 100 ml'ye tamamlanmıştır. pH metrede 8.1 değeri okunana kadar 0.1 N NaOH çözeltisi ile titre edilmiştir. Sonuçlar malik asit cinsinden % olarak aşağıdaki formüle göre hesaplanmıştır.

Asitlik (%) = [NaOH Faktörü x NaOH derişimi x NaOH sarfiyatı x malik asit sabiti (0.0075) x 100] / Alınan meyve suyu miktarı (ml).

Meyvelerde C Vitamin Analizleri (mg/100 g): 2.5 g tartılan örnekler, alüminyum folyo ile sarılı 50 ml'lik santrifüj tüpleri içerisine alınmıştır. Örnekler, 5 ml %6'lık (W/V) metafosforik asit çözeltisi içinde 15 saniye süre ile dakikada 24000 devirde homojenize edilmiştir. Homojenizasyon işleminden hemen sonra, 1 °C sıcaklıkta dakikada 14000 devirde 10 dk. süre ile santrifüj edilmiştir. Üst faz sıvısından bir miktar alınarak 0.45 µm'lik filtreden geçirilip, HPLC (Shimadzu marka yüksek basınçlı sıvı kromatografi sistemi) cihazına enjekte edilmiştir. Mobil faz olarak, pH 2.2'ye ayarlanmış ultra saf su kullanılmıştır. Okumalar HPLC– DAD sisteminde yapılmıştır (Resim 3.4.) (Cemeroğlu, 2007).

Meyvelerde Şeker Bileşenleri Analizleri (g/100 g): Araştırmada, taze (çağla) badem meyvelerinde şeker analizleri fruktoz, glikoz ve sakkaroz standartlarından faydalanılarak yapılmıştır. Kapaklı deney tüpüne alınan 0.5 g meyve ekstraktı üzerine 5 ml saf su ilave edilip vorteks yardımı ile karıştırılmıştır. 6500 rpm'de 5 dk santrifüj edilen örneklerin üst fazdan bir miktar alınıp 0.45 µm'lik membran filtreden geçirilmiştir. Filtre

edilmiş meyve süzöntülerinde, HPLC-RID Shimadzu marka yüksek basınçlı sıvı kromatografi sistemi yardımıyla glikoz, fruktoz ve sakkaroz miktarı belirlenmiştir (Resim 3.4.). Yapılan şeker bileşenleri analizlerinde, mobil faz olarak asetonitril:su (73:27) karışımı kullanılmıştır.



Resim 3.4. C vitamini ve şeker bileşenleri ölçümü

Toplam Fenolik İçeriğin Belirlenmesi (mg GAE/100 g): Taze (çağla) badem meyve örneklerinin toplam fenolik madde içeriğinin belirlenmesinde Folin–Ciocalteu metodu kullanılmıştır ve elde edilen sonuçlar gallik asit eşdeğeri olarak ifade edilmiştir. Meyve örneklerinden hazırlanan ekstraktlardan 50 µl alınıp üzerine 950 µl su eklenmiştir. Daha sonra, çözeltilerin üzerine 1 ml Folin-Ciocalteu çözeltisi eklenerek ve 3 dk bekletilmiştir. Bu süre sonunda 1 ml %2'lik Na₂CO₃ çözeltisi eklenip ve çözeltiler karanlık ortamda 1 saat bekletilmiştir. Çözeltilerin absorbanları 760 nm dalga boyunda (Shimadzu marka UV - 1208) ölçülmüştür (Resim 3.5) (Hwang vd., 2001).



Resim 3.5. Çözelti absorbanlarının ölçümü

3.4. Verilerin Değerlendirilmesi

Araştırmada yer alan çeşit ve genotiplerin pomolojik ve kimyasal analiz verilerinin istatistiksel değerlendirilmesinde, Temel Koordinatlar Analizi ve kimyasal – pomolojik özellikler arasındaki korelasyon hesaplamaları, SAS adlı bilgisayar paket programı kullanılarak yapılmıştır.





4. BULGULAR VE TARTIŞMA

4.1. Fenolojik Gözlem Bulguları

Bu tez çalışmasında yer alan badem genotiplerine ait tomurcuk kabarması, tomurcuk patlaması, ilk çiçeklenme, tam çiçeklenme, çiçeklenme sonu, çiçeklenme periyodu ve taze meyve (çağla) hasat tarihlerini içeren fenolojik dönemler gözlemlenmiştir. Çiçeklenme ve taze meyve (çağla) olum tarihlerini belirlemek için, Ege Tarımsal Araştırma Enstitü Müdürlüğü Meyve Genetik Kaynaklar Parselinde yer alan badem genotipleri düzenli olarak incelenip, çiçek ve meyve olgunlaşma tarihleri kayıt altına alınmıştır. Fenolojik gözlemlere ait veriler Çizelge 4.1’de sunulmuştur.

Çizelge 4.1. Badem çeşit ve genotiplerine ait 2024 yılı fenolojik veriler

Genotip No	Tomurcuk Kabarması	Tomurcuk Patlaması	İlk Çiçek.	Tam Çiçek.	Çiçeklenme Sonu	Çiçeklenme Periyodu (gün)	Hasat Tarihi
101/9	14.01.2024	31.01.2024	21.02.2024	29.02.2024	10.03.2024	19	28.03.2024
101/23	14.01.2024	7.02.2024	21.02.2024	26.02.2024	1.03.2024	24	24.03.2024
Nurlu3 (2783)	23.01.2024	30.01.2024	11.02.2024	16.02.2024	5.03.2024	24	22.03.2024
2795	20.01.2024	28.01.2024	4.02.2024	10.02.2024	20.02.2024	17	21.03.2024
3012	22.01.2024	29.01.2024	5.02.2024	10.02.2024	5.03.2024	30	20.03.2024

Tez çalışmasında yer alan badem genotiplerine ait tomurcuk kabarma ve tomurcuk patlaması tarihlerinin Ocak ve Şubat ayları içerisinde yer aldığı belirlenmiştir. İncelenen genotipler arasında en erken tomurcuk kabarması 14-01-2024 tarihinde 101/9 ve 101/23 nolu genotiplerde, en geç tomurcuk kabarması 23-01-2024 tarihinde 2783 nolu genotipte gözlemlenmiştir. Tomurcuk patlaması, en erken 28-01-2024 tarihinde 2795 nolu genotipte, en geç tomurcuk patlaması 7-02-2024 tarihinde 101/23 nolu genotipte tespit edilmiştir.

Çiçeklenme periyodu; ilk çiçeklenme, tam çiçeklenme, çiçeklenme sonu olarak değerlendirilmiştir. İlk çiçeklenme 4-02-2024 tarihinde 2795 nolu genotipte başlayıp, çiçeklenme periyodu 17 gün sürmüştür. 3012 nolu genotipte ilk çiçeklenme tarihi 5-02-2024 ve çiçeklenme sonu 5-03-2024 olarak gözlemlenmiş ve tez çalışmasında yer alan genotipler içerisinde 30 gün ile en uzun çiçeklenme periyoduna sahip olan genotip olmuştur. 2783 nolu genotipte ilk çiçeklenme 11-02-2024 tarihinde, 101/9 ve 101/23 nolu genotiplerde ise ilk çiçeklenme tarihleri 21-02-2024 olarak gözlemlenmiştir. 2795 nolu genotipin çiçeklenme periyodu 17 gün, 2783 ve 101/23 nolu genotiplerinin ise 24 gün sürdüğü belirlenmiştir. Çalışmada yer alan genotiplerin çiçeklenme periyotlarının 17 gün (2795) ile 30 gün (3012) arasında değiştiği tespit edilmiştir.

Taze meyve (çağla) olarak değerlendirilecek badem genotiplerinde hasat, meyvelerin gevrek ve tam iriliğine ulaştığı, tohumlarda ise henüz sertleşmenin başlamadığı dönemde yapılmıştır. Taze meyve (çağla) hasadı ilk 20-03-2024 tarihinde 3012 nolu genotipte yapılırken, en son 28-03-2024 tarihinde 101/9 nolu genotipte yapılmıştır. Meyve hasat olumları, ortalama 8 gün içerisinde gerçekleşmiştir.

Fenolojik evreler, meyve ağaçlarının gelişme dönemlerinin göstergesidir. Genotiplerin adaptasyon yeteneklerini, davranışlarını belirlemek açısından büyük önem taşırlar. Çiçeklenme tarihleri, badem yetiştiriciliği ve ıslah çalışmaları açısından önemli olan konulardandır. Badem, yetiştiriciliği yapılan tüm Prunus türleri arasında en erken çiçek açan türdür. Bu yüzden ilkbahar donları badem yetiştiriciliğini ve yetiştirme alanını sınırlayan en büyük etken olmuştur. Badem yetiştiriciliği ile ilgili yapılan çalışmalarda, fenolojik gözlemleri içeren pek çok araştırma yapılmıştır.

İzmir koşullarında badem seleksiyon ıslahı ile ilgili yapılan çalışmalarda, yıllara göre değişmekle beraber genotipler arasında ilk çiçeklenme tarihleri açısından 37-44 günlük zaman diliminin (Dokuzoğuz ve Gülcan, 1973), Gülcan (1976), İzmir koşullarında yürüttükleri çalışmada badem genotiplerinin 1975 yılında 12 Şubat-13 Mart tarihleri arasında 1976 yılına ait gözlemlerde ise 5 Şubat-21 Mart tarihleri arasında çiçeklendiğini bildirmişlerdir. Bilgin (2020), Manisa ili ekolojisinde Nonpareil, Ferraster, Texas, Ferragnes badem çeşitleri ile yürüttüğü çalışmada ilk çiçeklenmenin 18- 28 Şubat, tam çiçeklenmenin de 16-26 Mart tarihlerinde, Beyazıt ve Alaz (2022), Gaziantep ili ekolojik koşullarında, 11 farklı badem çeşidi ile yaptığı çalışmada ilk çiçeklenmenin Mart

ayının ilk yarısında tam çiçeklenmenin ise Mart ayının ikinci yarısında gerçekleştiğini bildirmişlerdir. Atlı (2019), Gaziantep ili koşullarında badem seleksiyonu ile ilgili yaptığı araştırmada fenolojik dönemlerin iklim verilerine, yıllara ve çeşitlere göre değiştiğini bildirmiştir.

Ülkemizde bademlerin taze meyve (çağla) olarak tüketilmesine ilişkin çok fazla çalışma bulunmamaktadır. Bozkurt (2017) Muğla ili, Datça ilçesinde 48 DAT 1 nolu genotipin çok erkenci olduğu ve Ocak ayının son haftaları içerisinde taze meyve (çağla) tüketim olgunluğuna eriştiğini, Yılmaz (2017), Gaziantep ili Araban ve Yavuzeli ilçelerinde yürüttüğü çalışmada badem genotiplerinin 2015 yılında 25 Mart- 6 Nisan, 2016 yılında 24 Mart-7 Nisan tarihlerinde taze meyve (çağla) olarak hasat olgunluğuna geldiğini bildirmiştir.

Bu konuda yapılan çalışmalar incelendiğinde, badem türüne ait fenolojik gözlemlerin, ekolojik koşullara, yıllara göre değişkenlik göstermekle beraber genotiplerin çiçeklenme sıralarının değişmediği görülmüştür. Badem çeşit ve genotiplerine ait çiçeklenme periyodu diğer meyve türlerinde olduğu gibi genetik faktörler tarafından kontrol edilmektedir.

4.2. Taze Meyve Özellikleri

Tez çalışmasında yer alan taze (çağla) badem çeşit ve genotiplerine ait meyvelerde; meyve şekli, meyve kabuğunun tüylülük durumu, meyve kabuğunun parlaklığı, meyve et ve tohum tatlılık durumu ve meyve etinin gevreklik durumu incelenmiştir (Çizelge 4.2.). Çalışmada yer alan çeşit ve genotiplere ait meyve görünümleri Resim 4.1., 4.2., 4.3., 4.4. ve 4.5'te sunulmuştur.

Meyve şekli 101/9, 101/23 ve 3012 genotiplerinde “oval”, 2795 genotipinde “uzundar” ve Nurlu 35 çeşidinde ise ‘uzun’ olarak ölçülmüştür. Meyve kabuk tüylülüğü 101/9, 101/23 genotiplerinde ve Nurlu 35 çeşidinde “orta tüylü”, 2795 genotipinde “tüylü” ve 3012 genotipinde ise “az tüylü” olarak belirlenmiştir. Meyve kabuk parlaklığı 101/23, 2795 ve 3012 genotiplerinde ve Nurlu 35 çeşidinde “yarı parlak”, 101/9 genotipinde ise “mat” olarak belirlenmiştir. Meyve gevrekliği 101/9 genotipinde ve Nurlu 35 çeşidinde

“iyi”, 101/3, 2795 ve 3012 genotiplerinde ise ‘orta’ olarak belirlenmiştir. Meyve et tadı 101/9, 3012 genotiplerinde ve Nurlu 35 çeşidinde “mayhoş”, 101/3 ve 2795 genotiplerinde ise ‘tatlı’ olarak belirlenmiştir. Tohum tadı tüm genotiplerde aynı “tatlı” olarak belirlenmiştir.

Çizelge 4.2. Taze (çağla) badem çeşit ve genotiplerinin meyve özellikleri

Çeşit/Genotip	Meyve Şekli	Meyve Kabuk Tüylülüğü	Meyve Kabuk Parlaklığı	Meyve Et Gevrekliği	Meyve Et Tadı	Tohum Tadı
101/9	Oval	Orta Tüylü	Mat	İyi	Mayhoş	Tatlı
101/23	Oval	Orta Tüylü	Yarı Parlak	Orta	Tatlı	Tatlı
Nurlu 35 (2783)	Uzun	Orta Tüylü	Yarı Parlak	İyi	Mayhoş	Tatlı
2795	Uzun- Dar	Tüylü	Yarı Parlak	Orta	Tatlı	Tatlı
3012	Oval	Az Tüylü	Yarı Parlak	Orta	Mayhoş	Tatlı

Yılmaz (2017), 2014, 2015 ve 2016 yılları arasında Araban ve Yavuzeli bölgesinde taze (çağla) badem üzerine yaptığı çalışmada, Araban bölgesinde ümit var olarak belirlenen genotiplerin Nurlu çeşidi ile karşılaştırıldığında A-149 ve A-170 genotiplerinin gevreklik durumlarının daha iyi, meyve iriliği A-6 ve A-149 genotipleri dışında aynı tanımlama içerisinde olduğu, meyve et tadı ve tohum tadı açısından aynı grupta yer aldığını, Yavuzeli bölgesinde ümit var olarak belirlenen genotiplerin Nurlu çeşidi ile kıyaslandığında, meyve et gevrekliği açısından Y-21, Y-24, Y-55 ve Y-116 nolu genotiplerin daha iyi olduğu, meyve iriliği açısından Y-24 nolu genotip daha iri grupta yer alırken, meyve et tadı ve tohum tadı bütün genotiplerde aynı olduğu bildirmiştir.



Resim 4.1. 101/9 nolu genotipe ait meyvelerin görünümü



Resim 4.2. 101/23 nolu genotipe ait meyvelerin görünümü



Resim 4.3. Nurlu 35 (2783) çeşidine ait meyvelerin görünümü



Resim 4.4. 2795 nolu genotipe ait meyvelerin görünümü



Resim 4.5. 3012 nolu genotipe ait meyvelerin görünümü

4.3. Pomolojik Analizler

Çalışmada yer alan taze (çağla) badem çeşit ve genotiplerine ait meyvelerde; meyve boyutu (ağırlık, en, boy ve kalınlık) ve renk değerleri ($L^*a^*b^*$) incelenmiştir. Ölçümler her bir ağaçtan tesadüfen seçilen 30 adet meyvede gerçekleştirilmiştir. Çalışma kapsamında yapılan pomolojik gözlemler 2024 yılına aittir.

4.3.1. Meyve boyutu

Araştırmada yer alan çeşit ve genotiplere ait meyvelerin ağırlık ölçümleri g cinsinden, en, boy ve kalınlık ölçümleri mm cinsinden ölçülmüştür ve çeşit ve genotipler arasındaki farklar istatistiksel olarak çok önemli ($p < 0.01$) bulunmuştur. Çeşit ve genotiplere ait meyve kalitesi ölçümleri Çizelge 4.3'te yer almaktadır.

Taze tüketilen meyvelerde meyve ağırlığı ve iriliği önemli kalite parametrelerindendir. Araştırmada yer alan çeşit ve genotipler arasında en yüksek meyve ağırlığı 7,03 g ile 3012 ve 6,73 g ile 101/23 nolu genotiplerde, en düşük meyve ağırlığı ise 3,15 g ile 2795 nolu genotipte ölçülmüştür. Taze (çağla) badem çeşit ve genotipleri arasında meyve kalınlığı en yüksek 24,32 mm ile 3012 nolu genotipte, en düşük değer ise 16,77 mm ile 2795 nolu genotipte ölçülmüştür. Meyve boyu en yüksek 36,53 mm ile 3012 nolu genotipte, meyve boyu en düşük ise 30,42 mm ile 2783 (Nurlu 35) ve 29,31 mm ile

2795 nolu genotiplerde belirlenmiştir. Meyve eni en yüksek 17,16 mm ile 101/23 nolu genotipte, en düşük meyve eni ise 13,18 mm ile 101/9 nolu genotipte tespit edilmiştir.

Prunus türleri içerisinde çağla olarak tüketilebilen diğer bir tür ise kayısıdır. Hacıhaliloğlu, Kabaaşı ve Soğancı kayısı çeşitlerinin çağla döneminde meyve ağırlığının sırasıyla 6,90 g, 5,93 g ve 8,67 g, meyve eninin sırasıyla 19,45 mm, 18,37 mm ve 22,89 mm, meyve boyunun sırasıyla 28,27 mm, 25,96 mm ve 26,79 mm ve meyve kalınlığının sırasıyla 21,55 mm, 20,97 mm ve 25,53 mm olduğu tespit edilmiştir (Özelçi vd. 2021a, 2021b, 2021c).

Pehlivan vd. (2021) Şalak ve Teberze kayısı çeşitlerinin çağla döneminde meyve ağırlığının sırasıyla 6,72 g ve 4,14 g, meyve eninin sırasıyla 20,78 mm ve 19,27 mm, meyve boyunun sırasıyla 31,38 mm ve 24,30 mm ve meyve kalınlığının sırasıyla 18,68 mm ve 16,11 mm olduğunu bildirmişlerdir.

Eşitken (1992), Hasanbey, Şalak ve Şekerpare kayısı çeşitlerinin çağla döneminde meyve ağırlığının sırasıyla 11,85 g, 17,55 g ve 9,21 g, meyve eninin sırasıyla 23,5 mm, 27,25 mm ve 22,4 mm, meyve boyunun sırasıyla 36,6 mm, 40,05 mm ve 30,15 mm ve meyve kalınlığının sırasıyla 26,35 mm, 29,25 mm ve 24,3 mm olduğunu tespit etmiştir.

Meyve ağırlığı, eni, boyu ve kalınlığına ait bulgularımız, diğer araştırmacıların sonuçlarıyla benzerlik gösterdiği, türlere göre bu değerlerin değişkenlik gösterdiği belirlenmiştir.

Çizelge 4.3. Taze (çağla) olarak tüketilen bazı badem çeşit ve genotiplerinin meyve boyutu değerleri

Çeşit/Genotip	Meyve ağırlığı (g)	Meyve boyu (mm)	Meyve eni (mm)	Meyve kalınlığı (mm)
101/9	3,16±0,20 c	27,82±0,49 d	13,18±0,37 d	18,64±0,36 d
101/23	6,73±0,50 a	33,67±0,70 b	17,16±0,11 a	23,06±0,64 b
Nurlu 35 (2783)	4,45±0,05 b	30,42±0,23 c	14,65±0,34 c	20,01±0,27 c
2795	3,15±0,13 c	29,31±0,42 c	13,22±0,24 d	16,77±0,27 e
3012	7,03±0,10 a	36,53±0,30 a	15,50±0,17 b	24,32±0,37 a

Sütunda farklı harflerle gösterilen uygulamalar arasındaki fark $P<0,01$ düzeyinde önemlidir.

4.3.2. Renk özellikleri

Taze (çağla) olarak tüketilen bazı badem çeşit ve genotiplerinin renk özellikleri ile ilgili ölçümler L^* , a^* , b^* renk düzleminde belirlenmiştir. L^* rengin parlaklığında meydana gelen değişimleri göstermektedir. Negatiften pozitif doğru sırasıyla, a^* değerleri yeşil-kırmızı ve b^* değerleri sarı-mavi renk değişimini ifade etmektedir.

İncelenen renk özellikleri bakımından L^* , a^* ve b^* değerleri üzerine çeşit ve genotipler arasında istatistiksel olarak çok önemli ($p<0,01$) bulunmuştur. Çizelge 4.4'te L^* , a^* ve b^* değerleri sunulmuştur.

Açıklık değerini ifade eden L^* değeri en yüksek 101/9 nolu genotipten (62,73) elde edilirken, en düşük değer ise 3012 nolu genotipten (50,13) elde edilmiştir. L^* değeri yüksek genotipin (101/9) diğer çeşit ve genotiplerden daha parlak olduğu belirlenmiştir. Kırmızıdan yeşile renk değişimini ifade eden a^* değeri, en yüksek -3,61 ile 101/9 nolu genotipte, en düşük değer ise -9,07 ile 3012 nolu genotipte belirlenmiştir. Maviden sarıya renk değişimini ifade eden b^* değeri, en yüksek 28,25 ile 3012 nolu genotipte, en düşük değer ise 18,84 ile 101/9 nolu genotipte tespit edilmiştir.

Hacıhaliloğlu, Kabaası ve Soğancı kayısı çeşitlerinde meyve gelişim dönemlerindeki renk değişimlerinin araştırıldığı çalışmalarda, çağla döneminde L^* değerinin sırasıyla 52,28, 51,06 ve 50,22, a^* değerinin sırasıyla -17,65, -18,27 ve -18,18 ve b^* değerinin ise sırasıyla 35,26, 34,77 ve 34,34 olduğu tespit edilmiştir (Özelçi vd. 2021a, 2021b, 2021c).

Çalışmamızda yer alan taze (çağla) badem çeşit ve genotiplerinin meyvelerine ait kabuk rengi değerlerinin, diğer araştırmacıların sonuçlarıyla uyumlu olduğu belirlenmiştir.

Çizelge 4.4. Taze (çağla) olarak tüketilen bazı badem çeşit ve genotiplerinin renk değerleri

Çeşit/Genotip	L*	a*	b*
101/9	62,73±0,36 a	-3,61±0,18 a	18,84±0,43 d
101/23	51,25±0,49 cd	-6,38±0,25 c	22,71±0,68 b
Nurlu 35 (2783)	54,82±0,77 b	-6,21±0,08 c	21,06±0,39 bc
2795	52,33±0,99 c	-5,63±0,20 b	19,90±0,20 cd
3012	50,13±0,58 d	-9,07±0,24 d	28,25±1,09 a

Sütunda farklı harflerle gösterilen uygulamalar arasındaki fark $P<0,01$ düzeyinde önemlidir.

4.4. Kimyasal Analizler

Tez çalışmasında yer alan badem genotiplerini temsil eden taze meyve (çağla) örneklerinde kimyasal analizler yapılmıştır. Kimyasal analizler kapsamında; pH (dijital pH metre), SÇKM % (el refraktometresi), titre edilebilir asitlik % (NaOH çözeltisi), C vitamini mg/100g (HPLC -DAD), şeker analizleri g/100g (HPLC-RID), toplam fenolik madde miktarı mg GAE/100 g (UV-1208) analizleri yapılmıştır.

4.4.1. pH, Suda çözülür kuru madde (%), titre edilebilir asitlik (%) analizleri

Çalışmada yer alan badem genotiplerinde pH, suda çözülür kuru madde (%), titre edilebilir asitlik (%) değerlerine ait analizler yapılmış ve değerlendirilen parametrelerde farklılıklar istatistiksel açıdan önemli bulunmuştur (Çizelge 4.5.).

Tez çalışması içerisinde yer alan badem çeşit ve genotipleri içerisinde en yüksek SÇKM değeri %7,5 brix ile 101/9 ve 3012 nolu genotiplerde ölçülmüştür. En düşük değerler ise % 7,07 brix ile 2783 nolu genotip ve %6,73 brix ile 101/23 nolu genotiplerde belirlenmiştir.

Taze meyve (çağla) örneklerine ait pH değerlerinin 3,28 (3012) ile 3,78 (2795) arasında değiştiği belirlenmiştir. 101/9 nolu genotipin pH değeri 3,36, 2783 nolu genotipin 3,44 ve 101/23 nolu genotipin ise 3,60 olarak tespit edilmiştir.

İncelenen meyve örneklerinde titre edilebilir asitlik (%) değerlerinin % 0,84 (101/23) ve % 1,45 (2783) arasında değiştiği yapılan analizler ile belirlenmiştir.

Çizelge 4.5. Taze meyve (çağla) örneklerine ait SÇKM (%), pH, asitlik değerleri

Genotip	SÇKM (%)	pH	Asitlik (%)
101/9	7,5 ± 0,3 a	3,36 ± 0,01 d	1,39 ± 0,19 a
101/23	6,73 ± 0,5 c	3,60 ± 0,02 b	0,84 ± 0,03 e
Nurlu 35 (2783)	7,07 ± 0,05 b	3,44 ± 0,01 c	1,45 ± 0,01 c
2795	7,40 ± 0,17 a	3,78 ± 0,01 a	0,97 ± 0,04 d
3012	7,5 ± 0 a	3,28 ± 0,01 e	1,30 ± 0,03 b

Sütunda farklı harflerle gösterilen uygulamalar arasındaki fark P<0,01 düzeyinde önemlidir.

Lee ve Chung (2008) çağla şeftalide yaptıkları çalışmada, brix değerini 7.6-9.8, asitlik oranı %0,50-0,55 ve pH değerini 4.13-4.17 arasında tespit etmişlerdir Prinsi vd. (2011) şeftalide yaptıkları çalışmada, olgunlaşma ile birlikte pH ve suda çözünür kuru madde miktarı artarken titre edilebilir asitlik miktarında bir azalma olduğunu saptamışlardır. Özelçi vd. (2021a), Hacıhaliloğlu kayısı çeşidinde meyve gelişim sürecindeki fiziksel ve kimyasal değişimleri belirlemek amacıyla çalışma yürütmüşlerdir. Hacıhaliloğlu kayısı çeşidinin çağla olarak tüketildiği (30-04-2013 ve 14-05 2013) iki farklı dönemde yaptıkları analizlerde, SÇKM değerinin %7,7'den %8,26 brix, titre edilebilir asitlik değerinin %1,79'dan %2,10'a pH değerinin ise 3,28'den 3,34'e yükseldiğini belirlemişlerdir. Meyvelerde olgunlaşmanın artması ile SÇKM ve pH değerlerinin yükseldiğini ve titre edilebilir asitlik değerinin düştüğünü bildirmişlerdir. Özelçi vd. (2021b), Kabaası kayısı çeşidi ile yaptıkları çalışmada da taze meyve (çağla) döneminde SÇKM ve pH değerlerinin düşük olduğunu meyve olgunlaşması ile arttığını belirlemişlerdir. Öncül vd. (2021), Giresun ilinde yetişen, 20 farklı yerel erik çeşidi ile yaptıkları çalışmada suda çözünen kuru madde miktarının %7,12-18,47, titre edilebilir asitlik %1,15-2,83, pH 2,13-3,83 arasında değiştiğini tespit etmişlerdir. Farklı meyve türlerinde yapılan çalışmalar, suda çözünür kuru madde, pH değerlerinin olgunlaşma ile arttığını titre edilebilir asit değerlerinin ise azaldığını göstermektedir. Ayrıca incelenen

parametrelerin türler, genotipler, ekoloji ve iklim verilerine göre değişkenlik gösterdiği bildirilmiştir.

4.4.2. Taze meyve (çağla) örneklerine toplam fenolik madde miktarı (TFMM) (mg gae/100g) ve C vitamini analizleri (mg/100 g)

Tez çalışmasında yer alan badem çeşit ve genotiplerinde TFMM ve C vitamini değerlerini belirlemek için analizler yapılmıştır. TFMM değerleri, taze meyve örneklerinden uygun koşullarda elde edilen ekstraktların ölçülmesi ile belirlenir, galik asit eşdeğeri olarak ifade edilmiştir. C vitamini analizleri ise HPLC-DAD sisteminde ölçülüp mg/100g olarak ifade edilmiştir. Araştırmada yer alan çeşit ve genotipler arasında toplam fenolik madde miktarı ve C vitamini değerleri arasında istatistiksel olarak farklılıklar görülmüş ve Çizelge 4.6’da sunulmuştur.

Toplam fenolik madde miktarının, 78,16-31,42 mg GAE/100g arasında değiştiği belirlenmiştir. Badem çeşit ve genotipleri arasında TFMM değerleri 31,42 mg GAE/100g ile 101/23 nolu genotipte, 44,07 mg GAE/100g ile 2795 nolu genotipte, 64,76 mg GAE/100g ile 101/9 nolu genotipte, 65,37 mg GAE/100g ile 2783 nolu genotipte, 78,16 mg GAE/100g ile 3012 nolu genotipte tespit edilmiştir.

Taze meyve (çağla) örneklerine ait C vitamini değerlerinin sırasıyla 60,41 mg/100 g (101/23), 84,86 mg/100 g (2795), 105,87 mg/100 g (2783), 148,15 mg/100 g (101/9) ve 148,15 mg/100 g (101/9) olduğu yapılan analizler ile tespit edilmiştir.

Meyvelerin içeriğinde yer alan fenolik bileşenler, tat, aroma ve renk gibi meyvenin kalitesini ifade eden özelliklerden sorumludur ve sekonder metabolitler olarak tanımlanır (Giada, 2013). Ayrıca, fenolik madde içeriği ve kompozisyonu meyvelerde büyük farklılıklar gösterir. Bu açıdan, bireysel fenolik bileşen konsantrasyonlarının belirlenmesi zordur. TFMM’nin hesaplanması daha pratik ve kullanışlıdır (Batu vd. 2007).

Literatürde *Prunus* türlerinde yapılan, toplam fenolik madde miktarı ile ilgili pek çok çalışma yer almaktadır. Ancak taze olarak tüketilen (çağla) kayısı ve badem gibi meyve türlerinde çalışmalar yer almamış yada sınırlı sayıdadır. Taze kayısı meyvelerinde yapılan çalışmalar daha çok hasat dönemini belirlemeye yönelik olmuştur. Li vd. (2023),

farklı olgunlaşma dönemlerinde hasat edilen şeftali meyvelerinin toplam fenolik, antioksidan aktivitesi ve metabolik özelliklerini belirlemek için yaptıkları çalışmada, toplam fenolik içeriğinin 75.5-46.4 mg/GAE/100g ve antioksidan içeriğinin 15.7-7.6 μ mol Trolox/100 g arasında değiştiğini, meyvenin olgunlaşmasıyla birlikte bu oranların düştüğünü saptamışlardır. Kim vd. (2014), toplam fenol içeriğini şeftalide 137.27-151.64 μ g/g arasında, kayısıda ise 160.73 μ g/g olduğunu bildirmişlerdir. Ayrıca, yapılan çalışmalar olgunlaşmamış şeftali meyvesinin, insan sağlığı için gıda takviyesi olarak kullanımı açısından önemli bir biyokimyasal potansiyele sahip olduğunu göstermektedir. Summo vd. (2018) bademde yaptıkları çalışmada, fenolik madde içeriğini 943.84-2751.22 mg kg⁻¹ gallic acid arasında değiştiğini, fenolik madde içeriğinin antioksidan kapasitesiyle pozitif ilişkiye sahip olduğunu ve 12.69 up to 60.99 μ mol Trolox arasında değiştiğini tespit etmişlerdir. Sarıdaş vd. (2016) yeşil erikte yaptıkları çalışmada, toplam fenolik madde içeriği ve antioksidan kapasitesinin olgunlaşmayla birlikte istatistiksel olarak değişmediğini bildirmişlerdir.

Prunus türlerinde C vitamini değerlerinin, literatürde geniş bir aralıkta yer aldığı görülmektedir. Hegedüs vd. (2011), toplam fenolik madde ve C vitamini içeriğinin olgunlaşma ile birlikte arttığını bildirmişlerdir. Kim vd. (2012) olgunlaşmamış şeftalilerde yaptıkları çalışmada C vitamini içeriğinde çeşitler arasında herhangi bir önemli fark bulunmadığını belirtmiştir. Çevik vd. (2002), Yalova koşullarında yetişen 9 erik çeşidinin yer aldığı çalışmada C vitamini değerlerinin 10,8-16,6 mg/100 g arasında değiştiğini tespit etmişlerdir. Çelik vd. (2018), Van ili ve çevresinde doğal olarak yetişen erik genotiplerine ait meyve örnekleri ile yaptıkları çalışmada, C vitamini değerlerinin 10,06-29,8 mg/100 g arasında değiştiğini, C vitamini değerlerinin ekoloji ve genotiplere göre farklılık gösterdiğini bildirmişlerdir.

Toplam fenolik madde ve C vitamini değerlerinin tür, çeşit, genotip, meyvelerin olgunlaşma dönemi, ekoloji, iklim faktörü ve yetiştirme koşullarına göre değişkenlik gösterdiği görülmektedir. Tez çalışmamızda yer alan taze meyve (çağla) örneklerine ait toplam fenolik madde ve C vitamin değerlerinde ki farklılığın genotiplerden kaynaklandığı düşünülmektedir.

Çizelge 4.6. Taze meyve (çağla) örneklerine ait TFMM (mg GAE/100g) ve C vitamin (mg/100 g) değerleri

Genotip	TFMM (mg GAE/100 g)	C Vitamin (mg/100 g)
101/9	64,76 ± 1,79 b	148,15 ± 2,51 b
101/23	31,42 ± 0,23 d	60,41 ± 0,21 e
Nurlu 35 (2783)	65,37 ± 0,52 b	105,87 ± 0,07 c
2795	44,07 ± 0,12 c	84,86 ± 0,27 d
3012	78,16 ± 0,04 a	195,8 ± 2,13 a

Sütunda farklı harflerle gösterilen uygulamalar arasındaki fark P<0,01 düzeyinde önemlidir.

4.4.3. Taze meyve örneklerine ait şeker bileşenleri analizleri (g/100 g)

Tez çalışmasında yer alan taze meyvelere ait şeker bileşenlerinin analizleri HPLC-RID sisteminde analiz edilmiş ve elde edilen sonuçlar g/100 g olarak ifade edilmiştir. Çeşit ve genotiplere ait şeker bileşenleri glikoz, früktoz ve sakkaroz standartları yardımıyla belirlenmiş ve elde edilen sonuçlar istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Çizelge 4.7’de şeker bileşenlerine ait (glikoz, früktoz, sakkaroz) analiz sonuçları sunulmuştur.

Yapılan çalışmada glikoz değerlerinin 1,89-4,13 g/100 g arasında değiştiği belirlenmiştir. Taze meyve (çağla) örneklerine ait früktoz sonuçları ise sırasıyla, 0,85 g/100 g (3012), 0,96 g/100 g (2783), 1,04 g/100 g (101/9), 1,67 g/100 g (2795) ve 2,14 g/100 g (101/23) şeklinde olduğu belirlenmiştir. Badem genotiplerine ait sakkaroz konsantrasyonunun ise 0,54 g/100 g ile 1,43 g/100 g aralığında yer aldığı, en düşük değer 3012 nolu genotipte, en yüksek değer ise 101/23 nolu genotipte olduğu belirlenmiştir.

Literatürde *Prunus* türlerinde şeker bileşenlerini tayin etmeye yönelik çalışmalar yer almaktadır. Ancak taze meyve (çağla) olarak tüketilen örneklerde çalışmalar oldukça sınırlıdır. Çağla, sert çekirdekli bademin yeşil ve körpe haline verilen addır. Geniş ölçüde

tohumla üretimin yapıldığı badem, yeşil kabuklu çağla devresinden itibaren tüketilen bir meyve türüdür Durmaz vd. (2010) toplam asitlik ve toplam şeker miktarının olgunlaşmayla birlikte arttığını bildirmiştir.

Çizelge 4.7. Taze meyve (çağla) örneklerine ait glikoz (g/100g), früktoz (g/100g) ve sakkaroz (g/100g) değerleri

Genotip	Glikoz (g/100 g)	Fruktoz (g/100 g)	Sakkaroz (g/100 g)
101/9	2,0 ± 0,02 c	1,04 ± 0,02 c	0,81 ± 0,02 c
101/23	4,13 ± 0,06 a	2,14 ± 0,03 a	1,43 ± 0,07 a
Nurlu 35 (2783)	1,94 ± 0,05 a	0,96 ± 0,01 d	0,74 ± 0,01 c
2795	2,66 ± 0,18 b	1,67 ± 0,04 b	1,06 ± 0,07 b
3012	1,89 ± 0,01 c	0,85 ± 0,02 e	0,54 ± 0,07 d

Sütunda farklı harflerle gösterilen uygulamalar arasındaki fark $P<0,01$ düzeyinde önemlidir.

5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Badem (*Amygdalus communis* L.), *Rosaceae* familyası içerisinde yer alan, ticari anlamda yetiştiriciliği yapılan, sert kabuklu meyve türlerindendir. Ülkemiz ve dünyada kültürel anlamda yetiştiriciliği yapılan ilk meyve türleri arasında yer alır. Türkiye’de yüksek rakıma sahip, Kuzey ve Doğu Anadolu bölgeleri hariç bütün bölgelerde yetiştiriciliği yapılmaktadır.

Badem, botanik sınıflandırmada sert çekirdekli meyveler grubu içerisinde yer alır. Ancak, olgunlaşan bademlerin tohum kısımları tüketildiği için sert kabuklu meyveler grubunda değerlendirilir. Olgunlaşmamış, çağla olarak adlandırılan bademlerde, endokarp beyaza yakın ve açık yeşil renkte, kendine özgü tat, aromaya sahip ve gevrek yapıdadır. Çağla olarak adlandırılan bu dönemde, meyvenin tamamı tüketilmektedir.

Bademlerin, çağla olarak tüketilmesi ülkemizde oldukça yaygındır. Dünya genelinde ise günümüzde artmakla beraber çok düşük orana sahiptir. Bu nedenle, taze meyve yani çağla döneminde yapılmış araştırmalar ve çağla olarak tüketime yönelik standart çeşitler bulunmamaktadır. Ülkemizin kıyı şeridinde Mersin, Muğla ve Antalya gibi illerde çağla badem üretimi önemli bir gelir kaynağı oluşturmaktadır. Muğla ilinin, Datça ilçesinde bazı yerel genotipler, Akbadem ve Nurlu çeşitleri taze meyve dönemlerinde çağla olarak tüketilmekte ve pazarda yer bulmaktadır.

Bu tez çalışması, Ege Tarımsal Araştırma Enstitü Müdürlüğü Meyve Genetik Kaynaklar Parselinde yer alan, taze meyve (çağla) olarak tüketilme potansiyeline sahip badem çeşit ve genotiplerinin pomolojik ve kimyasal özelliklerini belirlemek amacıyla yürütülmüştür. Meyve örnekleri, çağla olarak adlandırılan dönemde hasat edilmiştir. Meyve özellikleri gözlemsel olarak belirlenip pomolojik (meyve ağırlığı (g), meyve en-boy-kalınlık (mm) ve $L^*a^*b^*$) ve kimyasal (pH, titre edilebilir asitlik (%), suda çözünür kuru madde (%) toplam fenolik madde (mg GAE/100g), C vitamini (mg/100 g) ve şeker bileşenleri (g/100g)) analizleri yapılmıştır. Ayrıca, çalışmada yer alan genotiplere ait çiçeklenme ve taze meyve olarak hasat edilme tarihlerini belirlemek için fenolojik gözlemler yapılmıştır.

Çiçeklenme periyodu; ilk çiçeklenme, tam çiçeklenme, çiçeklenme sonu olarak değerlendirilmiştir. Çalışmada yer alan genotiplerde ilk çiçeklenme 4-02-2024 ile 21-02-2024 tarihleri arasında ve çiçeklenme sonu ise 20-02-2024 ile 10-03-2024 arasında gerçekleşmiştir. Çalışmada yer alan genotiplerin çiçeklenme periyotlarının 17 gün (2795) ile 30 gün (3012) arasında değiştiği tespit edilmiştir. Çiçeklenme periyodu, 2795 nolu genotipte 17 gün, 101/9 nolu genotipte 19 gün, 101/23 ve 2783 nolu genotiplerde 24 gün, 3012 nolu genotipte 30 gün olmuştur. Taze meyve (çağla) hasadı ilk 20-03-2024 tarihinde 3012 nolu genotipte yapılırken, en son 28-03-2024 tarihinde 101/9 nolu genotipte yapılmıştır. Meyvelerin hasat tarihleri arasında 8 gün bulunmaktadır.

Gülcan (1976), İzmir koşullarında yürüttükleri çalışmada badem genotiplerinin 1975 yılında 12 Şubat-13 Mart, Bilgin (2019), Manisa ili ekolojisinde Nonpariel, Ferraster, Texas, Ferragnes badem çeşitleri ile yürüttüğü çalışmada ilk çiçeklenmenin 18-28 Şubat, tam çiçeklenmenin de 16-26 Mart tarihlerinde, Bozkurt (2017), Muğla ilinde yaptığı çalışmada, ilk çiçeklenmenin 4 Ocak ile 31 Ocak ve tam çiçeklenmenin 9 Ocak ile 27 Ocak, Konya ilinde yapılan çalışmada tam çiçeklenmenin 31 Mart ile 6 Nisan (Kalyoncu, 1990), Isparta ilinde yürütülen çalışmada badem genotiplerinin tam çiçeklenme döneminin Mart ayının son haftası ile Nisan ayının üçüncü haftası aralığında yer aldığını bildirmişlerdir (Yıldırım, 2007). Badem çeşit ve genotipleri ile yapılan yetiştiricilik ve ıslah çalışmalarında, çiçeklenme dönemleri arasında farklılıklar olduğu görülmektedir. Bu farklılıkların, ekoloji, iklim koşulları, rakım, kültürel uygulamalar, çeşit ve genotiplerin genetik yapılarından kaynaklandığı araştırmacılar tarafından bildirilmiştir (Yeşilkaynak, 2000; Balta, 2002; Acar vd., 2018).

Bozkurt (2017), Datça ilçesinde 48 DAT 1 nolu genotipin çok erkenci olduğu ve Ocak ayının son haftaları içerisinde taze meyve (çağla) tüketim olgunluğuna eriştiğini bildirmiştir. Gaziantep koşullarında çağla badem olarak olgunlaşma tarihinin Mart ayının ilk yarısının içerisinde yer aldığı, Ege ve Akdeniz bölgesine göre daha geç bir dönemde çağla bademlerin hasat edildiğini bildirmişlerdir (Yılmaz, 2017). Ülkemizde badem genellikle tohumu tüketilen bir meyve türüdür. Taze meyve (çağla) olarak tüketimi sınırlıdır. En yaygın yetiştiricilik ve tüketimi ülkemizde Muğla ilinde yapılmaktadır. Muğla ilinde taze meyve olarak hasadı Ocak – Şubat ayları içerisinde yapılmakta ve yaklaşık 14-20 günlük tüketim aralığı bulunmaktadır. İzmir koşullarında, çalışmada yer alan genotiplerde hasat Mart ayının ikinci yarısında yapılmıştır ve araştırmacıların

bildirdiği tarihlere göre daha geç bir dönemde olgunlaştığı görülmektedir. Bu farklılık iklimsel verilerden ve genotiplerden kaynaklanmaktadır. Çağla badem, pazara sunulan ilk yazlık meyvedir ve oldukça kısa tüketim aralığı bulunmaktadır. Bu durum, farklı zamanlarda çağla badem hasadına ve tüketimine olanak sağlayacaktır.

Tez çalışmasında yer alan taze (çağla) badem çeşit ve genotiplerine ait meyvelerde; meyve şekli, meyve kabuğunun tüylülük durumu, meyve kabuğunun parlaklığı, meyve et ve tohum tadı, meyve etinin gevreklik durumu incelenip, taze meyve özelliği olarak değerlendirilmiştir. Çalışmada yer alan genotiplerin meyve şeklinin oval (101/9, 101/23, 3012), meyve kabuk tüylülük durumunun orta tüylü (109/9, 101/23, 2783), tüylü (2795), az tüylü (3012) meyve kabuk parlaklığının mat (101/9), yarı parlak (101/23, 2783, 2795, 3012), meyve et gevrekliğinin iyi (101/9, 2783), orta (101/23, 2795, 3012), meyve et tadının mayhoş (101/9, 2783, 3012) ve tohum tadının bütün genotiplerde tatlı olduğu görülmüştür. Bu konuda tüketici istek ve tercihlerine göre daha fazla çalışma yapılması gerekmektedir. Yapılan tez çalışmasında, meyve kabuk tüylülük oranı az olan 3012 nolu genotip ve meyve et gevreklik özelliği iyi olan 101/9 ve 2783 nolu genotip ön plana çıkmaktadır.

Çağla badem meyve özelliklerinin değerlendirilmesi amacı ile yapılan çalışmaların sayısı oldukça azdır. Yılmaz (2017), yaptığı çalışmada badem genotiplerinin çağla olarak tüketilmesine yönelik meyve özelliklerini ve ümitvar genotipleri belirlemiştir.

Badem çeşit ve genotiplerine ait meyve ağırlıklarının 3,15g (2795) ile 7,03g (3012), meyve eninin 16,77mm (2795) ile 24,32mm (3012), meyve boyunun 27,82mm (101/9) ile 36,53mm (3012) ve meyve kalınlığında 13,8mm (101/9) ile 17,16mm (101/23) arasında değiştiği yapılan ölçümler ile belirlenmiştir. Meyve boyutları ve ağırlık önemli kalite kriterlerinin yer almakta ve tüketici açısından meyvenin albenisini artırmaktadır. Yaptığımız çalışmada meyve boyutları açısından 3012 nolu genotip ön plana çıkmaktadır.

Çalışmamızda yer alan taze (çağla) badem çeşit ve genotiplerinin meyvelerine ait kabuk rengi değerlerinin L* 50,13-62,73, a* değerlerinin -9,07--3,61, b* değerinin 18,84-28,25 aralığında yer aldığı belirlenmiştir. Renk değerleri açısından çeşit ve genotipler arasında farklılıklar olduğu tespit edilmiştir.

Taze meyve (çağla) örneklerine ait pH değerlerinin 3,28 (3012) ile 3,78 (2795), titre edilebilir asitlik (%) değerlerinin %0,84 (101/23) ile %1,45 (2783) ve SÇKM (%)

değerlerinin %6,73 (101/23) ile %7,5 (101/9) brix arasında değiştiği belirlenmiştir. Farklı meyve türlerinde yapılan çalışmalar, suda çözünür kuru madde, pH değerlerinin olgunlaşma ile arttığını titre edilebilir asit değerlerinin ise azaldığını bildirmektedir. Özelçi vd. (2021a), Hacıhaliloğlu kayısı çeşidinde çağla döneminde yaptıkları çalışmada, SÇKM değerinin % 7,7'den % 8,26 brix'e, titre edilebilir asitlik değerinin % 1,79'dan % 2,10'a pH değerinin ise 3,28'den 3,34'e yükseldiğini belirlemişlerdir. Meyvelerde olgunlaşmanın artması ile SÇKM ve pH değerlerinin yükseldiğini ve titre edilebilir asitlik değerinin düştüğünü bildirmişlerdir. Yapılan tez çalışmasında meyve örnekleri erken dönemde hasat edilmiştir. Ph, titre edilebilir asitlik ve SÇKM değerlerinde hasat döneminin etkili olduğu ve çalışmada elde edilen veriler arasındaki farklılığın genotiplerden kaynaklandığı düşünülmektedir.

Yapılan çalışmada, toplam fenolik madde miktarının, 78,16-31,42 mg GAE/100g arasında değiştiği, C vitamini değerlerinin sırasıyla 60,41 mg/100 g (101/23), 84,86 mg/100 g (2795), 105,87 mg/100 g (2783), 148,15 mg/100 g (101/9) ve 195,8 mg/100 g (3012) olduğu yapılan analizler ile tespit edilmiştir. Yapılan çalışmada toplam fenolik madde ve C vitamin değerleri açısından 3012 nolu genotipin ön plana çıktığı görülmektedir. *Prunus* türlerinde C vitamini değerlerinin, literatür de geniş bir aralıkta yer aldığı bildirilmiştir. Hegedüs vd. (2011), toplam fenolik madde ve C vitamini içeriğinin olgunlaşma ile birlikte arttığını bildirmişlerdir. Toplam fenolik madde ve C vitamini değerlerinin tür, çeşit, genotip, meyvelerin olgunlaşma dönemi, ekoloji, iklim faktörü ve yetiştirme koşullarına göre değişkenlik gösterdiği görülmektedir. Tez çalışmamızda yer alan taze meyve (çağla) örneklerine ait toplam fenolik madde ve C vitamin değerlerindeki farklılığın genotiplerden kaynaklandığı düşünülmektedir.

Yapılan çalışmada glikoz değerlerinin 1,89-4,13g/100 g arasında değiştiği belirlenmiştir. Taze meyve (çağla) örneklerine ait früktoz sonuçları ise sırasıyla, 0,85 g/100 g(3012), 0,96 g/100 g (2783), 1,04 g/100 g (101/9), 1,67 g/100 g (2795) ve 2,14 g/100 g (101/23) şeklinde olduğu belirlenmiştir. Badem genotiplerine ait sakkaroz konsantrasyonunun ise 0,54 g/100 g ile 1,43 g/100 g aralığında yer aldığı, en düşük değer 3012 nolu genotipte, en yüksek değerin ise 101/23 nolu genotipte olduğu belirlenmiştir. Yaptığımız çalışmada erken dönemde (çağla) hasat edilen meyve örnekleri kullanılmıştır. Bu durum glikoz, früktoz ve sakkaroz içeriklerinin diğer meyve türlerine göre daha düşük olmasını açıklamaktadır. Şeker bileşenleri konsantrasyonu, ekoloji, tür, genotip ve iklim

gibi faktörlerden etkilenmektedir. Tez çalışmasında yer alan badem meyvelerindeki şeker konsantrasyonu arasındaki farklılıkların çeşit ve genotiplerden kaynaklandığı düşünülmektedir.

Yapılan tez çalışmasında meyve boyutları, tat, tüylülük gibi meyve özellikleri, C vitamin ve toplam fenolik madde değerlerinin yüksekliği ile 3012 nolu genotipin ön plana çıktığı görülmekte olup, çeşit tescili çalışmalarının yapılması gerektiği düşünülmektedir.

Badem ülkemizin her yerinde kolaylıkla yetişmektedir. Sert kabuklu meyve grubu içerisinde yer almakla beraber, yeşil kabuk çağla döneminden itibaren tüketilebilen bir meyve türüdür. Şubat-Mart aylarında pazara sunulan ilk yazlık meyvedir. Çağla Dünya genelinde çok fazla bilinmemesi ile birlikte, gün geçtikçe ilgi ve talep artmaktadır. Ancak bademin taze meyve yani çağla döneminde tüketimine yönelik ve çeşit standartlarını belirlemeye yönelik çalışmalar bulunmamaktadır. Çağla badem olarak tescil edilen çeşitler de yer almamaktadır. Bu konuda daha fazla çalışma yapılması, standartların tüketici tercih ve isteklerine göre belirlenmesi gerekmektedir.

Yapılan çalışma, bademlerin çağla olarak tüketimine yönelik kriterlerin belirlenmesine katkı sağlayacağı gibi gelecekte yapılacak çağla badem ıslahı ve yetiştiriciliği konusundaki çalışmalara katkı sağlayacaktır.



KAYNAKLAR

- Abdallah, A., Ahumada, M.H. and Gradziel, T.M. (1998). Oil content and fatty acid composition of almond kernels from different genotypes and California production regions. *J Am Soc Hortic Sci*, 123,1029-1033.
- Acar, S., Kazankaya A., Çelik K., Kaya M., Çiçek M., Erçik K. (2018). Diyarbakır yöresinde doğal olarak yetişen bademlerin (*P. amygladus* L.) seleksiyon yolu ile ıslahı. *Bahçe*, cilt. 47, 129-138.
- Açar, İ., Arpacı, S., Atlı, H. S., Kafkas, S., Eti, S., Çağlar, S. ve Yılmaz, A. (2012). Melezleme Yoluyla Kendine Verimli ve Geç Çiçeklenen Badem Islahı. TÜBİTAK TOVAG Proje No: 108O388; Gaziantep.
- Akçay, M.E.. ve Tosun. İ. (2005). Bazı Geç Çiçek Açan Yabancı Badem Çeşitlerinin Yalova Ekolojik Koşullarındaki Gelişme ve Verim Davranışları. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi. 36: 1-5.
- Albala, K. (2009). Almonds along the silk road: The exchange and adaptation of ideas from West to East. *Petits Propos Culinaires*. 88, 17–32. <http://works.bepress.com/ken-albala/9/>.
- Alkan, G., Seferoğlu, H. G. (2014). Bazı Badem Çeşitlerinin Aydın Ekolojisindeki Fenolojik ve Morfolojik Özellikleri. *Meyvecilik Araştırma Enstitüsü*. Meyve Bilimi ISSN: 2148-0036. 1(2): 38-44.
- Aslantas R., Güteryüz, M. and Turan, M. (2001). Some chemical contents of selected almond (*Prunus amygdalus* Batsch) types. XI GREMPA Seminar on Pistachios and Almonds. *Cahiers Options Méditerranéennes*; n. 56. pages 347-350.
- Atlı, H.S. (2019). Bazı Badem Çeşitlerinin Fenolojik ve Pomolojik Özelliklerinin Belirlenmesi. *Türkiye Tarımsal Araştırmalar Dergisi*. 6(2):222-229.
- Ballhorn, D.J. (2011). “Cyanogenic Glycosides in Nuts and Seeds” (eds: V.R. Preedy, R.R. Watson and V.B. Patel), *Nuts and Seeds in Health and Disease Prevention*, London: Academic, 131-133.

- Balta, F., Battal, P., Balta, M. F. and Yoruk, H. I. (2009). Free sugar compositions based on kernel taste in almond genotypes *Prunus dulcis* from eastern Turkey. *Chemistry of Natural Compounds*, 45(2), 221–224. <https://doi.org/10.1007/s10600-009-9296-z>
- Balta, MF. (2002). *Elazığ Merkez ve Ağın ilçesi bademlerinin (Prunus amygdalus L.) seleksiyon yoluyla ıslahı üzerinde araştırmalar*. (Doktora tezi, Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü). YÖK Ulusal Tez Merkezi
- Barreira, J. C. M. Ferreira, I. C. F. R., Oliveira, M. B. P. P and. Pereira, J. A. (2008). *Food and Chemical Toxicology*. 46, 2230.
- Batu, A., Çağlar, A., Emrem, Ö., Çeliker, B. (2007). Alıç Pekmezi Üretimi. *Gıda Teknolojileri Elektronik Dergisi*, 2: 45-51.
- Bayazıt, S. (2007). *Türkiye'nin Farklı Ekolojilerindeki Yabani Badem Genotiplerinde Fenolojik. Morfolojik Ve Pomolojik Özellikler İle Moleküler Yapıların Tanımlanması*. (Doktora Tezi, Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü). YÖK Ulusal Tez Merkezi
- Bayazıt, S. ve Alaz, M. (2022). Bazı yabancı badem çeşitlerinin Gaziantep ekolojisindeki verim ve meyve özellikleri. *Mustafa Kemal Üniversitesi Tarım Bilimleri Dergisi* 27 (2), 374-383.
- Bilgin, N., A. (2020). Manisa İli Demirci İlçesinde Yetiştirilen Badem Çeşitlerinin Performanslarının Belirlenmesi. *KSÜ Tarım ve Doğa Dergisi*. 23 (1): 44-48, 2020.
- Bolling, B.W., Blumberg, J.B., Oliver Chen, C.Y. (2010). The influence of roasting, pasteurisation, and storage on the polyphenol content and antioxidant capacity of California almond skins. *Food Chem.*123:1040–47
- Bozkurt, T. (2017). *Datça (Muğla) ilçesinde doğal olarak yetişen bademlerin (Amygdalus communis L.) seleksiyonu*. (Yüksek Lisans Tezi, Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü). YÖK Ulusal Tez Merkezi.
- Çağlar, S., Kaşka, N., Yılmaz, K. U., and Balcı, S. (2005). Adaptation of some foreign almond cultivars in the ecological conditions of Kahramanmaraş province in

- Turkey. In XIII GREMPA Meeting on almonds and pistachios. Options Méditerranéennes, Série A (Vol. 63, pp. 107-111).
- Cemeroğlu, B.(2007). Gıda Analizleri. Gıda Teknolojisi Yayınları. No:34 Ankara. S: 168-171.
- Çelik F., Kuba G. (2018). Agro Morphological Properties of Plums genotypes Grown İn Van Regiob. *Yuzuncu Yıl University Journal of Agricultural Sciences*. 28(4), 403-411
- Çevik İ., Bilişli A. (2002). Studies on Suitability of Some Prune Varieties for Drying. *The Journal of Food*. 2002;27(4)
- Delplancke, M., Alvarez, N., Benoit, L., Espíndola, A., I Joly, H., Neuenschwander, S., & Arrigo, N. (2012). Evolutionary history of almond tree domestication in the Mediterranean basin. *Molecular Ecology*. 22(4), 1092–1104. doi:10.1111/mec.12129
- Dicenta F. and Garcia, J.E. (1993). Inheritance of self-compatibility in almond. *Heredity*. Volume 70, pages 313–317.
- Dicenta F., Garcia Gusano, M., Ortega E., and Martinez Gomez, P. (2005). The Possibilities of early selection of late flowering almonds as a function of seed germination or leafing time of seedlings. *Plant. Breed.* 124,305-309 doi: 10.1111/j.1439-0523.2005.01090.x
- Dicenta F., Ortega E., Cánovas J.A. and Egea J. (2002). Self-pollination vs. cross-pollination in almond: pollen tube growth, fruit set and fruit characteristics. In: *Plant Breeding*, 121, p. 163-167.
- Dokuzoğuz, M., Gülcan, R. ve Atila, A. (1968). Ege bölgesi bademlerinin seleksiyon yoluyla ıslahı üzerinde araştırmalar. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, No: 148, 39 s., İzmir.
- Dokuzoğuz, M. ve Gülcan, R. (1973). Ege bölgesi bademlerinin seleksiyon yoluyla ıslahı ve seçilmiş genotiplerin adaptasyonu üzerinde araştırmalar. TÜBİTAK No:22, TOAG Yayınları, 28 s. Ankara.

- Dokuzoğuz, M. ve Gülcan, R. (1979). Badem Yetiştiriciliği ve Sorunları. TÜBİTAK No: 432, TOAG Yayınları, Seri No: 9, 49 s. Ankara.
- Dokuzoğuz, M. ve Gülcan, R. (1980). Türkiye badem üretiminin geliştirilmesi. I. seleksiyon ve adaptasyon. TÜBİTAK Sonuç Raporu No:306, 32 s., İzmir.
- Durmaz, G., Cam, M., Kutlu, T. ve Hışıl, Y. (2010). Some physical and chemical changes during fruit development of five common apricot (*Prunus armeniaca* L.) cultivars. *Food Science and Technology Research*, 16(1), 71-78.
- Egea, J., Ortega, E., Martinez-Gomez, P., and Dicenta, F. (2003). Chilling and heat requirements of almond cultivars for flowering. *Environ. Exp. Bot.* 50, 79-85. doi: 10.1016/S0098-8472(03)00002-9
- Ergun, M. ve Kösetürkmen, N. (2008). Jasmonik ve salisilik asit uygulamalarının rendelenmiş taze havuç kalitesi üzerine etkileri. *Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*. 12(1); 49-55.
- Ertaş, N. and Doğruer, Y. (2010). Texture in food. *J. Fac. Vet. Med. Univ. Erciyes*, (7); 35-42.
- Eşitken, A. (1992). *Erzincan'da Yetiştirilen Hasanbey, Şalak, Şekerpare Kayısı Çeşitlerinin Gelişme Dönemlerinde Meyvede Meydana Gelen Fiziksel ve Kimyasal Değişimler ile Hasat Kriterlerinin Saptanması Üzerine Bir Araştırma*. (Yüksek Lisans Tezi, Atatürk Üniv. Fen Bil. Enstitüsü). YÖK Ulusal Tez Merkezi
- Francis, F.J. (1999). Wiley Encyclopedia of Food Science and Technology, Michigan: Wiley, 2681.
- Gao X, Björk L, Trajkovski V, Uggla M. (2000). Evaluation of antioxidant activities of rosehip ethanol extracts in different test systems. *J Sci Food Agric*, 80: 2021-2027.
- Giada, M.L.R. (2013). Food Phenolic Compounds: Main Classes, Sources and Their Antioxidant .Doi. 10.5772/51687.
- Gomez, P.M., Perez, R.S., and Dicenta, F. (2008). Development in Almond for Fresh Consumption. *Journal of the American Pomological Society*. 62(2):82-86

- Gouta H., Ksia E., Laaribi I., Molino F., Kodad O., Estopanan G., and Martínez-Gómez P., Juan T., Gomez, P.M., and Martinez Garcia P.J. (2020). Evaluation of the chemical and nutritional properties of tunisian almond cultivars. *Ital. J. Food Sci.*, vol. 32, 2020 - 562
- Gradziel, T.M. (2008). "Almond Quality: A Breeding Perspective" (ed: j. Janick) Horticultural Reviews, Volume 34, Zarogaza: John Wiley & Sons, Inc., 3:198.
- Gökkür S. ve Şahin M. (2023). İklim değişikliğinin badem yetiştiriciliğine etkileri. Modern Badem Yetiştiriciliği. Editörler: Bekir Erol AK, Mine PAKYÜREK
- Gradziel T.M. (2017). Almonds. Botany. Prpduction and Uses. Eds. Rafel Socias i Company.
- Gradziel T.M. (2011). Horticulturel Review. Origin and Dissemination of almond Volume 38. Eds. Janick Jules.
- Gülcan, R. (1976). Seçilmiş badem tipleri üzerinde fizyolojik ve morfolojik araştırmalar. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, No:310, 72 s., İzmir
- Gülcan, R. (1985). Almond Descriptors International Board for Plant Genetic Resources Secretariat, 30, Rome.
- Gülcan, R., Askın, M. A ve Mısırlı, A. (1990). Characterization and evaluation of collected almond material from South and South-East of Turkey. Nut Production and Industry In Europa Near Eeast and North Africa. Reur Technical Series, 13: 357-364.
- Hawker, J.S. and Buttrose, M.S. (1980). Development of the almond nut (*Prunus dulcis* (Mill.) DA Webb). Anatomy and chemical composition of fruit parts from anthesis to maturity. *Ann Bot* 46: 313-321
- Hegedüs, A., Pfeiffer, P., Papp, N., Abrankó, L., Blázovics, A., Pedryc, A. and Stefanovits-Bányai, É. (2011). Accumulation of antioxidants in apricot fruit through ripening: characterization of a genotype with enhanced functional properties. *Biological research*, 44(4), 339-344.

- Hwang, J.Y., Shue, Y.S., Chang, H.M. (2001). Antioxidative Activity of Roasted and Defatted Peanut Kernels. *Food Res International*. 34: 639–47.
- Kalyoncu, Ğ.H. (1990). *Konya Apa Baraj Gölü Çevresinde YetiĖtirilen Üstün Özellikli Badem (Prunus amygdalus L.) Tiplerinin Belirlenmesi Üzerine Bir Seleksiyon Çalışması*. (Yüksek lisans tezi, Ondokuz Mayıs Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı. YÖK Ulusal Tez Merkezi.
- Kaşka, N., Küden, A.B. ve Küden, A. (1993). Özellikle Geç Çiçek Açan ve Bazı Yerli Badem Çeşitlerinin Adana ve Pozantı’da Yetiştirilmeleri Üzerinde Araştırmalar. Tübitak sonuç raporu No: 674, Adana 48s.
- Kazantzis, I., Nanos, G. D. and Stavroulakis, G. G. (2003). Effect of harvest time and storage conditions on almond kernel oil and sugar composition. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 83(4), 354-359.
- Keser, S., Demir, E. ve Yılmaz, O. (2014). Some Bioactive Compounds and Antioxidant Activities of the Bitter Almond Kernel (*Prunus dulcis* var. *amara*). *Journal of the Chemical Society of Pakistan*, 36(5).
- Kester, D.E. (1994). Almond Cultivar And Breeding Programs in California. *Acta Horticulturae*, (373), 13–28. doi:10.17660/actahortic.1994
- Kester, D.E. (1965). Inheritance of time of bloom in certain progenies of almond. *Proc. Am. Soc. Hortic. Sci.* 87, 214–221.
- Kester, D.E., Gradziel, T.M. and Grasselly, C. (1990). Almonds (*Prunus*). In: Genetic Resources of Temperate Fruit and Nut Crops II, Moore, J.N. and Ballington, J.R. (eds). ISHS, Wageningen, pp. 699-758.
- Kester, D.E., Hansche, P.E., Beres, W., Asay, R.N. (1977b). Variance components and heritability of nut and kernel traits in almond. *J. Am. Soc. Hortic. Sci.* 102, 264–266.
- Kester, D.E., Rady, P., Asay, R., (1977a). Correlations of chilling requirements for germination blooming and leafing within and among seedling population of almond. *J. Am. Soc. Hortic. Sci.* 102, 145–148.

- Kim, D. M., Kim, K. H., Choi, I. J. and Yook, H. S. (2012). Composition and physicochemical properties of unripe Korean peaches according to cultivars. *Journal of the Korean Society of Food Science and Nutrition*, 41(2), 221-226.
- Kim, H. R., Kim, I. D., Dhungana, S. K., Kim, M. O. and Shin, D. H. (2014). Comparative assessment of physicochemical properties of unripe peach (*Prunus persica*) and Japanese apricot (*Prunus mume*). *Asian Pacific Journal of Tropical Biomedicine*, 4(2), 97-103.
- Kodad O, Alonso JM, Espiau MT, Estopañán G, Juan T and i Company RS. (2011). Chemometric characterization of almond germplasm: Compositional aspects involved in quality and breeding. *J Am Soc Hortic Sci*. 136: 273-281.
- Kodad O, Estopañán G, Juan T and i Company, R.S. (2013). Protein content and oil composition of almond from Moroccan seedlings: Genetic diversity, oil quality and geographical origin. *J Am Oil Chem Soc*. 90: 243-252 (2013).
- Kodad, O., Estopañán, G., Juan, T., and Socias i Company, R. (2014a). Tocopherol concentration in almond oil from Moroccan seedlings: Geographical origin and post-harvest implications. *Journal of Food Composition and Analysis*. 33(2), 161–165. <https://doi.org/10.1016/j.jfca.2013.12.010>.
- Kodad, O., Estopanán, G., Juan, T., Alonso, J. M., Espiau, M. T. and Socias i Company, R. (2014b). 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>
- Kumar, A., Bhuj, B.D. and Dhar, S. (2023). New Approaches for Almonds (*Prunus amygdalus*. Batsch) Production in Mediterranean Climates: A Review. *Journal of Agriculture and Aquaculture*. Volume 5 • Issue 1
- Küden, A.B., Küden, A., Bayazit, S., Çömlekçioğlu, S., Imrak, B. ve Dikkaya, Y.R.(2014). Badem Yetiştiriciliği TAGEP Proje No: 5.2.3.1 Şeftali, Nektarin, Badem ve Elma Çeşit Adaptasyonu Projesi (KKTC–Güzelyurt ve Türkmenköy Ekolojik Koşullarında Bazı Şeftali, Nektarin, Badem ve Elma Çeşitlerinin Meyve Verim ve Kalitesinin Saptanması). *Okman Matbaası*. Adana.

- Lee, J. B. and Chung, H. S. (2008). Studies on the components of unripe peaches. *Korean Journal of Food Preservation*, 15(1), 79-83.
- Li, Y., Li, L., Zhang, X., Tian, J., Yan, J., Guo, L. and Yu, X. (2023). Differences in total phenolics, antioxidant activity and metabolic characteristics in peach fruits at different stages of ripening. *LWT*, 178, 114586.
- Maestri, D., Martínez, M., Bodoira, R., Rossi, Y., Oviedo, A., Pierantozzi, P. and Torres M. (2015). Variability in almond oil chemical traits from traditional cultivars and native genetic resources from Argentina. *Food Chem.* 170: 56-61.
- Manach, C., Scalbert, A., Morand, C., Remesy, C. ve Jimenez, L. (2004). Polyphenols: Food sources and bioavailability. *The American Journal of Clinical Nutrition*, 79(5), 727–747. <https://doi.org/10.1093/ajcn/79.5.727>.
- Mandalari, G., Tomaino, A., Arcoraci, T., Martorana, M., LoTurco, V., Cacciola, F., Rich, G. T., Bisignano, C., Saija, A., Dugo, P., Cross, K. L., Parker, M. L., Waldron, K. W., & Wickham, M. S. J. (2010). Characterization of polyphenols, lipids and dietary fibre from almond skins (*Amygdalus communis* L.). *Journal of Food Composition and Analysis*. 23(2), 166–174. <https://doi.org/10.1016/j.jfca.2009.08.015>.
- Mexis, S.F., Badeka, A.V., Kontominas, M.G. (2011). “Effect of Packaging Material O₂ Permeability, Light, Temperature and Storage Time on Quality Retention of Raw Ground Almond (*Prunus Dulcis*) and Walnut (*Juglans Regia* L.) Kernels” (ed: I.M. Davis), NUTS: Properties, Consumption and Nutrition, Agriculture issues and Policies, New York: Publishers, 107-128.
- Mori, A., Lapsley, K., Mattes, R.D. (2011). “Almonds (*Prunus dulcis*): Post-Ingestive Hormonal Response” (eds: V.R. Preedy, R.R. Watson and V.B. Patel), Nuts & Seeds in Health and Disease Prevention, London: Elsevier, 168-171.
- Muhammad, S., Sanden, B. L., Lampinen, B. D., Saa, S., Siddiqui, M. I. and Smart, D. R. (2015). Seasonal changes in nutrient content and concentrations in a mature deciduous tree species: Studies in almond (*Prunus dulcis* (Mill.) DA Webb). *European Journal of Agronomy*. 65, 52–68. <https://doi.org/10.1016/j.eja.2015.01.004>.

- Ortega E., Martínez-García P. and Dicenta F. (2006). Influence of self-pollination in fruit quality of autogamous almonds. *In: Scientia Horticulturae*. 109, p. 293-296.
- Öncül C., Aygün A. (2021). The Determination of Pomological and Morphological Properties of the Local Plum Types Grown in Giresun and Districts. *Ziraat Mühendisliği* (372),101-115.
- Özbek, S. (1971). Bağ-Bahçe Bitkileri Islahı. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları No:419. S. 263. Erzurum.
- Özelçi, M., Aslantaş, R., Özelçi, D. ve Çöçen, E. (2021a). ‘Hacıhaliloğlu’Kayısı Çeşidinde Meyve Gelişimi Sırasındaki Fiziksel, Kimyasal Ve Renk Değişimlerinin Belirlenmesi. *Türk Tarım ve Doğa Bilimleri Dergisi*, 8(1), 58-65.
- Özelçi, M., Aslantaş, R., Özelçi, D. Ve Çöçen, E. (2021b). ‘Kabaası’ kayısı çeşidinin meyve gelişim sürecindeki fiziksel, kimyasal ve renk değişimlerinin belirlenmesi. *Akademik Ziraat Dergisi*, 10(1), 19-28.
- Özelçi, M., Aslantaş, R., Özelçi, D. ve Çöçen, E. (2021c). Soğancı Kayısı Çeşidinde Meyve Gelişimi Sırasındaki Fiziksel, Kimyasal ve Renk Değişimlerinin Belirlenmesi. *Bahri Dağdaş Bitkisel Araştırma Dergisi*, 10(1), 64-74.
- Özsu, B. (2003). Badem Sektörü. Web adresi: <http://www.ito.org.tr/Dokuman/Sektor/1-6.pdf>.
- Pehlivan, M., Doğru, B., & Çatak, E. (2021). Meyve Gelişimi Döneminde Kayısıda (*Prunus armeniaca* L.) Bazı Fiziksel ve Kimyasal Değişimler. *Journal of Agriculture*, 4(1), 10-15.
- Polat, A. A., ve Caliskan, O. (2009). Adaptation of Some Foreign Almond Cultivars in Dörtöyol (Hatay) Ecological Conditions. In V International Symposium on Pistachios and Almonds 912 (pp. 423-426).
- Prinsi, B., Negri, A.S., Fedeli, C., Morgutti, S., Negrini, N., Cocucci, M., Espen, L. (2011). Peach fruit ripening: A proteomic comparative analysis of the mesocarp of two cultivars with different flesh firmness at two ripening stages. *Phytochemistry*. doi:10.1016/j.phytochem.2011.01.012

- Romero P., Botia P., and Garcia F. (2004). Effects of regulated deficit irrigation under subsurface drip irrigation conditions on vegetative development and yield of mature almond trees. *Plant and Soil*. 260: 169–181.
- Sánchez-Pérez, P., Del Cueto, J., Dicenta, F. (2014). Recent advancements to study flowering time in almond and other *Prunus* specis. *Plant Genetics and Genomics*. Volume 5. <https://doi.org/10.3389/fpls.2014.00334>
- Sánchez-Pérez, R., Dicenta, F., & Martínez-Gómez, P. (2012). Inheritance of chilling and heat requirements for flowering in almond and QTL analysis. *Tree Genetics & Genomes*, 8, 379-389.
- Sarıdaş, M. A., Kafkas, N. E., Zarıfikhosroshahı, M., Bozhaydar, O. and Kargı, S. P. (2016). Quality traits of green plums (*Prunus cerasifera* Ehrh.) at different maturity stages. *Turkish Journal of Agriculture and Forestry*. 40(5), 655-663.
- Sathe, S., K., Seeram, H. H., Kshirsagar, D., and Lapsley, K. A. (2008). Fatty acid composition of California grown almonds. *Journal of Food Science*. 73(9), 607–614. <https://doi.org/10.1111/j.1750-3841.2008.00936.x>.
- Saura Calixto, F., Bauza, M., Martinez de Toda, F. and Argamenteria, A. (1981). Amino acids, sugars and inorganic elements in the sweet almond (*Prunus amygdalus*). *J. Agr. Food Chem*. 29: 509511.
- Saura Calixto, F. and Cañellas J. (1982). Chemical composition of hulls of the sweet almond (*Prunus amygdalus*). *Journal of the Science of Food and Agriculture*. Volume 33. Issue 4. <https://doi.org/10.1002/jsfa.2740330406>
- Soler, L., Canellas, J., & Saura-Calixto, F. (1989). Changes in carbohydrate and protein content and composition of developing almond seeds. *Journal of agricultural and food chemistry*, 37(5), 1400-1404.
- Summo, C., Palasciano, M., De Angelis, D., Paradiso, V. M., Caponio, F., & Pasqualone, A. (2018). Evaluation of the chemical and nutritional characteristics of almonds (*Prunus dulcis* (Mill). DA Webb) as influenced by harvest time and cultivar. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 98(15), 5647-5655.

- Tarımsal Ekonomi ve Politika Geliştirme Merkezi (TEPGE). (Ocak 2022). Badem Tarım Ürünleri Piyasa Raporu. Badem Ocak -2021 Tarım Ürünleri Piyasa Raporu.pdf (tarimorman.gov.tr).
- Tomishima H., Luo. K. and E. Mitchell, A. (2022). The Almond (*Prunus dulcis*): Chemical Properties, Utilization, and Valorization of Coproducts. *Annual Review of food science and technology*. Vol. 13:145-166 pp.
- Topçuoğlu, E. ve Ersan, L. Y. (2020). Fonksiyonel beslenmede bademin önemi. *Bursa Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 34(2), 427-441.
- Yada, S., Huang, G. and Lapsley, K. (2013). Natural variability in the nutrient composition of California-grown almonds. *Journal of Food Composition and Analysis*. 30(2), 80–85. <https://doi.org/10.1016/j.jfca.2013.01.008>.
- Yada, S., Lapsley, K., & Huang, G. (2011). A review of composition studies of cultivated almonds: Macronutrients and micronutrients. *Journal of Food Composition and Analysis*. 24(4–5), 469– 480. <https://doi.org/10.1016/j.jfca.2011.01.007>.
- Yeşilkaynak, B. (2000). *Değişik kökenli badem çeşitlerinin Kahramanmaraş ekolojik koşullarında büyüme, gelişme ve meyve verme durumlarının saptanması üzerine bir araştırma*. (Yüksek lisans tezi, K.S.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü). YÖK Ulusal Tez Merkezi.
- Yıldırım, A. (2007). *Isparta yöresi bademlerinin (P. amygdalus L.) seleksiyonu*. (Doktora tezi, Adnan Menderes Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü). YÖK Ulusal Tez Merkezi.
- Yıldız, E., Perdahçı, Ç. E. (2019). Uşak Ekolojik Koşullarında Bazı Badem Çeşitlerinin Adaptasyonu. *Erciyes Tarım ve Hayvan Bilimleri Dergisi*. 2(1), 11-19
- Yılmaz, A. (2017). *Gaziantep ili araban ve Yavuzeli ilçelerinde doğal olarak yetişen bademlerin (Prunus amygdalus Batsch) seleksiyonu*. (Doktora tezi. Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü). YÖK Ulusal Tez Merkezi.



EKLER

Ek 1. Korelasyon Analiz Sonuçları

Tez çalışmasında yer alan taze meyve (çağla) olarak tüketilen badem örneklerine ait meyvelerin pomolojik ve kimyasal özelliklerinin arasındaki korelasyon analizleri yapılmıştır. Elde edilen verilere göre istatistiksel açıdan 0,01 önem seviyesinde korelasyon belirlenmiştir. Badem çeşit ve genotiplerine ait korelasyon sonuçları çizelge 5.1’de sunulmuştur.

Veriler arasındaki korelasyon incelendiğinde farklı seviyelerin olduğu görülmektedir. MA ile ME arasında ($r = 97$) ve CV ile F arasında ($r = 96$) pozitif yönlü yüksek seviyede korelasyon belirlenmiştir. TFMM ile F ($r = -98$) ve TFMM ile TEA arasında ($r = -96$) korelasyon seviyesi yüksek olmakla beraber, negatif yönlü olmuştur.

Ek 2. Korelasyon sonuçları

	MA	MK	MB	ME	SÇKM	L	a	b	TFM M	C V	S	G	F	pH	TEA
MA	1,00														
MK	0,97**	1,00													
MB	0,96**	0,92**	1,00												
ME	0,90**	0,85**	0,77**	1,00											
SÇKM	-0,38	-0,29	-0,18	-0,70	1,00										
L	-0,66	-0,50	-0,75	-0,59	0,32	1,00									
a	-0,80	-0,74	-0,92	-0,56	0,03	0,83	1,00								
b	0,85	0,84	0,95	0,58	0,07	-0,67	-0,94	1,00							
TFM M	0,03	0,19	0,16	-0,30	0,61	0,22	-0,29	0,39	1,00						
C V	0,17	0,33	0,32	-0,21	0,69	0,15	-0,36	0,53	0,92	1,00					
S	0,05	-0,08	-0,11	0,39	-0,66	-0,18	0,30	-0,34	-0,97	-0,87	1,00				
G	0,35	0,21	0,19	0,63	-0,72	-0,37	0,04	-0,06	-0,91	0,76	0,94	1,00			
F	0,13	0,05	0,01	0,42	-0,61	-0,33	0,16	-0,22	-0,98	-0,84	0,96	0,96	1,00		
pH	-0,34	-0,53	-0,33	-0,09	-0,31	-0,28	0,27	-0,47	-0,83	-0,83	0,71	0,59	0,78	1,00	
TEA	0,04	-0,11	-0,10	0,34	-0,59	-0,16	0,31	-0,33	-0,96	-0,80	0,95	0,93	0,97	0,73	1

**Korelasyon 0.01 seviyesinde önemlidir. (MA: Meyve ağırlığı, ME: Meyve eni, MB: Meyve boyu, MK: Meyve kalınlığı, SÇKM: Suda çözülebilir kuru madde, TFMM: Toplam fenolik madde Miktarı, CV: C vitamini, S:Sakkaroz, F:Fruktoz, G: Glikoz, F: Fruktoz, TEA: Titre edilebilir asitlik)

ÖZGEÇMİŞ

Soyadı, Adı : Medine ÇAĞIR

Yabancı Dil : İngilizce

EĞİTİM

Derece	Kurum	Mezuniyet tarihi(Yıl)
Lisans	Atatürk Üniversitesi (Ziraat Fakültesi- Bahçe Bitkileri Bölümü)	2008

İŞ DENEYİMİ

Yıl	Yer	Kurum	Ünvan
2011-2013	Aydın- Bozdoğan	Aydın İl tarım ve Orman Müd.	Zir. Müh.
2013-2015	İzmir – Kemalpaşa	İzmir İl Tarım ve Orman Müd.-	Zir. Müh.
2015- 2024	İzmir-Menemen	İzmir İl Tarım ve Orman Müd.-	Zir. Müh.