

**T.C.
AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ**



**ANTALYA KOŞULLARINDA ÖZEL AĞAÇLANDIRMA ARAZİSİNDE
YETİŞTİRİLEN BAZI BADEM ÇEŞİTLERİNİN FENOLOJİK, BİYOLOJİK VE
POMOLOJİK ÖZELLİKLERİNİN BELİRLENMESİ**

Ayfer HIZ

FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

BAHÇE BİTKİLERİ

ANABİLİM DALI

YÜKSEK LİSANS TEZİ

EKİM 2019

ANTALYA

**T.C.
AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ**



**ANTALYA KOŞULLARINDA ÖZEL AĞAÇLANDIRMA ARAZİSİNDE
YETİŞTİRİLEN BAZI BADEM ÇEŞİTLERİNİN FENOLOJİK, BİYOLOJİK VE
POMOLOJİK ÖZELLİKLERİNİN BELİRLENMESİ**

Ayfer HIZ

FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

BAHÇE BİTKİLERİ

ANABİLİM DALI

YÜKSEK LİSANS TEZİ

EKİM 2019

ANTALYA

T.C.
AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

ANTALYA KOŞULLARINDA ÖZEL AĞAÇLANDIRMA ARAZİSİNDE
YETİŞTİRİLEN BAZI BADEM ÇEŞİTLERİNİN FENOLOJİK, BİYOLOJİK VE
POMOLOJİK ÖZELLİKLERİNİN BELİRLENMESİ

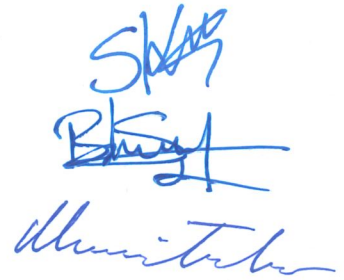
Ayfer HIZ
BAHÇE BİTKİLERİ
ANABİLİM DALI
YÜKSEK LİSANS TEZİ

Bu tez 04/10/2019 tarihinde jüri tarafından Oybirliği/Oyçokluğu ile kabul edilmiştir.

Prof. Dr. Sadiye GÖZLEKÇİ (Danışman)

Prof. Dr. Bekir ŞAN

Dr. Öğr. Üyesi. İlhami TOZLU



ÖZET

ANTALYA KOŞULLARINDA ÖZEL AĞAÇLANDIRMA ARAZİSİNDE YETİŞTİRİLEN BAZI BADEM ÇEŞİTLERİNİN FENOLOJİK, BİYOLOJİK VE POMOLOJİK ÖZELLİKLERİNİN BELİRLENMESİ

Ayfer HIZ

Yüksek Lisans Tezi, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı

Danışman: Prof. Dr. Sadiye GÖZLEKÇİ

Ekim 2019; 69 sayfa

Bu çalışma, 2018-2019 yılları arasında Antalya koşullarında yetiştirilen bazı badem *Prunus dulcis* (Mill.) çeşitlerinin fenolojik, biyolojik ve pomolojik özelliklerinin belirlenmesi amacıyla yürütülmüştür. Çalışmada, ‘Nonpareil’ çeşidi ana çeşit; ‘Texas’ çeşidi tozlayıcı çeşit olarak kullanılmıştır. Denemede, badem ağaçlarında fenolojik (Tomurcuk kabarması, tomurcuk patlaması, yapraklanma, çiçeklenme başlangıcı, tam çiçeklenme, çiçeklenme sonu, meyve hasadı), biyolojik (Çiçek tozu canlılık oranı, çiçek tozu çimlenme oranı, çiçek tozu üretim miktarı, meyve tutum oranı, meyve gelişimi ve verim), pomolojik (Kabuklu ve kabuksuz meyvenin ağırlık, en, boy ve renk ölçümleri) özellikleri incelenmiştir. Ayrıca, olgun bademlerde toplam yağ ve toplam protein miktarları da belirlenmiştir.

Çalışma sonunda, 2018 yılında çiçeklenme süresi 21 gün (‘Tuono’) ile 14 gün (‘Texas’); 2019 yılında ise 16 gün (‘Nonpareil’) ile 14 gün (‘Texas’) arasında gözlenmiştir. Meyve hasat tarihi incelendiğinde; 2018 yılında ‘Tuono’ (10 Temmuz) çeşidini, ‘Nonpareil’ (16 Temmuz) ve ‘Texas’ (19 Temmuz) çeşitlerinin izlediği belirlenmiştir. 2019 yılında ise ‘Nonpareil’ (8 Ağustos) çeşidi, ‘Tuono’ (9 Ağustos) çeşitleri erken hasat edilirken, ‘Texas’ (26 Ağustos) çeşidi yine daha geç olgunlaşmıştır. Yapılan biyolojik incelemelerde, anter sayısı en fazla ‘Texas’ (38.35), en az ise ‘Nonpareil’ (26.70) çeşidinde bulunmuştur. Bir çiçekteki çiçek tozu miktarı ise en fazla ‘Nonpareil’ (29330 adet), en az ‘Tuono’ (21000 adet) çeşidinden elde edilmiştir. Çeşitlerin çiçek tozu çimlenme oranı bakımından ise, 2018 yılında en yüksek değer ‘Nonpareil’ (%81.59) çeşidinde, en düşük değer ise ‘Tuono’ (%76.75) çeşidinde, 2019 yılında en yüksek değer ‘Tuono’ (%74.73) çeşidinde, en düşük değer ise ‘Nonpareil’ (%69.70) çeşidinde belirlenmiştir. Buna karşın, çiçek tozu canlılığı en yüksek ‘Tuono’ (%94.70) çeşidinden, en düşük ise ‘Texas’ (%88.00) badem çeşidinden elde edilmiştir. Her iki deneme yılında da, en yüksek meyve tutum oranı ‘Tuono’ çeşidinde, en düşük meyve tutum oranı ise ‘Nonpareil’ çeşidinde belirlenmiştir. 2018-2019 yıllarında yapılan meyve ölçümlerinde; ‘Nonpareil’ çeşidi meyve boyu, ‘Tuono’ çeşidi meyve eni, ‘Texas’ çeşidi ise meyve kalınlık ölçümlerinde en yüksek değerleri vermişlerdir. ‘Nonpareil’, ‘Tuono’ ve ‘Texas’ badem çeşitlerinde toplam yağ içeriği 2018 yılında sırasıyla %14.31, %16.30 ve %19.72; 2019 yılında ise %19.40, %17.38, ve %16.88 olarak bulunmuştur. Toplam protein miktarları; çeşitlere göre (‘Nonpareil’, ‘Tuono’ ve ‘Texas’) sırasıyla 2018 yılında %32.43, %54.03 ve %40.93; 2019 yılında ise %44.76, %42.00, %53.86 olarak belirlenmiştir. Bu çalışma sonucunda, Antalya ekolojisinde, tozlayıcı olarak kullanılan ‘Texas’ badem çeşidinin daha geç

ieklenmesi nedeniyle, ana çeşit olan ‘Nonpareil’ çeşidine uygun bir tozlayıcı olmadığı elde edilen bulgularla desteklenmiştir.

ANAHTAR KELİMELEER: *Prunus dulcis*, badem, fenoloji, iek tozu, meyve tutumu, özel ağaçlandırma, pomoloji

JÜRİ: Prof. Dr. Sadiye GÖZLEKÇİ

Prof. Dr. Bekir şAN

Dr. Öğr. Üyesi. İlhami TOZLU



ABSTRACT

DETERMINATION OF THE PHENOLOGICAL, BIOLOGICAL AND POMOLOGICAL PROPERTIES OF SOME ALMOND VARIETIES GROWING IN THE SPECIAL SILVICULTURE AREA IN ANTALYA CONDITIONS

Ayfer HIZ

MSc Thesis in Horticulture

Supervisor: Prof. Dr. Sadiye GÖZLEKÇİ

October 2019; 69 pages

In this study, the aim of this study was to determine phenological, biological and pomological characteristics of some almond *Prunus dulcis* (Mill.) cultivars grown in Antalya conditions at 2018-2019 years. In this study, ‘Texas’ variety was used as pollinator varieties while ‘Nonpareil’ used main variety. In experiment, phenological (bud swell, bud break, foliation, beginning of flowering, full bloom, post bloom, fruit harvest), biological (pollen viability rate, pollen germination rate, pollen production rate, fruit set, fruit development and fruit yield), pomological (color measurements, weight, length, width, thickness of shell fruit and unshelled fruit) properties were examined. In addition, total fat, total protein, moisture and ash contents of mature almonds were determined.

At the end of the study, the flowering period was observed in 2018 was 21 days (‘Tuono’) and 14 days (‘Texas’), in 2019 was 16 days (‘Nonpareil’) and 14 days (‘Texas’). When the fruit harvest date is examined; in 2018 ‘Tuono’ (10 July), ‘Nonpareil’ (16 July) and ‘Texas’ (19 July) were followed. In 2019, while harvested early ‘Nonpareil’ (8 August), ‘Tuono’ (9 August) and then ‘Texas’ (26 August) variety matured later. In biological investigations, the amount of anther was maximum ‘Texas’ (38.35 piece) and the minimum amount of anther was ‘Nonpareil’ (26.70 piece). The amount of pollen in one flower maximum ‘Nonpareil’ (29330 piece), minimum ‘Tuono’ (21000 piece) varieties were obtained. In terms of pollen germination rate of the cultivars, the highest value ‘Nonpareil’ (81.59%) and the lowest value was found as ‘Tuono’ (76.75%) in 2018. Over again, the highest pollen viability rate was obtained from ‘Tuono’ (94.70%) and the lowest was from ‘Texas’ (88.00%) in 2019. In both trial years, the highest fruit set rate ‘Tuono’ and the lowest fruit set rate ‘Nonpareil’ was determined. In fruit measurements made in two years, fruit length ‘Nonpareil’, fruit width ‘Tuono’ and fruit thickness ‘Texas’ varieties they gave the highest values. Total fat content in ‘Nonpareil’ ‘Tuono’ and ‘Texas’ varieties were found as 14.31%, 16.30% and 19.72.7% respectively, in year 2018 while it was 19.40%, 17.38% and 16.88.5% in year 2019. Similarly, protein contents of varieties were higher in 2019 than that found in 2018 except that of ‘Tuono’.. It was found that total protein amounts of varieties (Nonpareil, Tuono and Texas, respectively) were 32.43%, 54.03% and 40.93% in year 2018 while 44.76%, 42.00% and 53.86% in year 2019. As a result of this study, due to late flowering of ‘Texas’ almond variety, which is used as pollinator, ‘Nonpareil’ is not a suitable pollinator in Antalya ecological conditions it was supported by the findings.

KEYWORDS: *Prunus dulcis*, almond, phenological, pollen, fruit set, special silviculture, pomology.

COMMITTEE: Prof. Dr. Sadiye GÖZLEKÇİ

Prof. Dr. Bekir ŞAN

Assist. Prof. Dr. İlhami TOZLU



ÖNSÖZ

Badem bitkisi insanlık tarihinde, dil bilimcilerin ve tarihçilerin eserlerinden elde edilen bilgilere göre ilk olarak Orta Asya'nın dağlık bölgelerinde yetiştiği düşünülmektedir. Arap ve Perslerin bademe önem verdikleri, suyunu ve sütünü yemeklerinde kullandıkları da bilinmektedir. Ayrıca, Mısır'da firavun mezarlarına kralların ölümden sonraki hayatlarında kullanmaları için kişisel ve değerli eşyaları ile birlikte bademin de konulduğu tarihi kayıtlarda belirtilmiştir. Orta Asyalılar badem ağacına 'badam', eski Yunanlılar 'Amygdalai', Latinler ise 'Amygdalus' adını vermiştir. Tarih boyunca insanların badem ağaçlarının meyvelerinin besin maddesi olarak kullanımını keşfetmesiyle, uzun yolculuklarında yanlarında götürmüşlerdir. Tohum ile üretimi yapılan bademin, farklı çevre koşullarında doğal seleksiyona uğramış olması ve insan eliyle yapılan seleksiyonlar sonucu orman ve eko tipik badem popülasyonları meydana gelmiştir. Dünyada insan sağlığı açısından çok kıymetli bir meyve türü olan bademin çok geniş alanlarda kültürü yapılmasına rağmen, ülkemizde genellikle sınır ağacı olarak kullanılmış ve hak ettiği değeri bulamamıştır. Bununla birlikte ülkemizde, yetiştirildiği diğer ülkelerden ve diğer meyve türlerinden farklı olarak olgunlaşma öncesi (çağla) taze badem olarak da tüketim alışkanlığı vardır. Ülkemizde son yıllarda yapılan kapama badem bahçelerinin tesisi ile orman özelliğini kaybetmiş arazilerin ağaçlandırılması çalışmaları, yetiştiricilik açısından ümit verici olmuştur. Özel ağaçlandırma çalışmaları ile kapama badem bahçesi kurulumları teşvik edilmiş olup, badem üretim alanı ve üretim miktarının artmasına olanak sağlanmıştır. Bu kapsamda yapılan ağaçlandırma çalışmalarında en çok tercih edilen türlerden olan badem en fazla Ege ve Akdeniz Bölgesi'nde yetiştirilmektedir. Dolayısıyla bademin, özel ağaçlandırma kapsamı altında yetiştiriciliğinin yapılması hem orman köylüsü ve üreticiye gelir kaynağı, hem de ülke ekonomisine katkı sağlaması bakımından önem arz etmektedir.

Tezimin konusunun belirlenmesinde, bana yol gösteren ve tez çalışmamın her aşamasında daima yanımda olan ve bu süreç içerisinde karşılaştığım özel sorunlarım sebebiyle bana manevi anlamda sabırla destek gösteren tez danışmanı hocam Sayın Prof. Dr. Sadiye GÖZLEKÇİ'ye sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Tezimin savunmasındaki değerli katkılarından dolayı saygı değer ilk jüri üyesi Sayın Prof. Dr. Faik Ekmel TEKİNTAŞ hocama, sonraki jüri üyesi Sayın Prof. Dr. Bekir ŞAN'a ve Sayın Dr. Öğr. Üyesi İlhami TOZLU'ya teşekkürlerimi sunarım.

Bilinçli ve yenilikçi bir üretici olan, bahçesinin kapılarını samimiyetle bize açan ve araştırmamıza imkân veren Sayın Mustafa EMİRLİ'ye teşekkürlerimi sunarım.

Çiçek biyolojisi çalışmalarımda Akdeniz Üniversitesi Tıp Fakültesi Histoloji ve Embriyoloji Anabilim Dalı öğretim üyesi Sayın Prof. Dr. Gökhan AKKOYUNLU'ya, kimyasal analizlerimde Sayın Doç. Dr. Engin YOL'a, pomolojik incelemelerimde Sayın Doç. Dr. Nafiye ADAK'a laboratuvar ve cihaz imkânlarından yararlanmama olanak sağladıkları için ve arazi çalışmalarımıdaki yardımlarından dolayı Araş. Gör. Hüseyin OK'a teşekkürlerimi sunarım.

İÇİNDEKİLER

ÖZET.....	i
ABSTRACT.....	iii
ÖNSÖZ	v
AKADEMİK BEYAN	x
SİMGELER VE KISALTMALAR.....	xi
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	xii
ÇİZELGELER DİZİNİ	xiv
1. GİRİŞ	1
2. KAYNAK TARAMASI	7
2.1. Bademde Seleksiyon ve Fenolojik Çalışmalar İle İlgili Kaynak Taramaları.....	7
2.2. Bademin Biyolojik Özellikleri İlgili Kaynak Taramaları	9
2.3. Bademin Pomolojik Özellikleri İlgili Kaynak Taramaları	11
2.4. Bademin Kimyasal Özellikleri İlgili Kaynak Taramaları	13
3. MATERYAL VE METOT	16
3.1. Materyal	16
3.1.1. Araştırma bahçesinin özellikleri	16
3.1.2. Araştırma bahçesinin iklim özellikleri.....	18
3.1.3. Bitkisel materyal özellikleri.....	22
3.1.3.1. ‘Nonpareil’ badem çeşidi.....	25
3.1.3.2. ‘Tuono’ badem çeşidi	25
3.1.3.3. ‘Texas’ badem çeşidi	25
3.2. Metot	25
3.2.1. Fenolojik gözlemler	25
3.2.1. Fenolojik gözlemler	25
3.2.1.1. Tomurcuk kabarması	25
3.2.1.2. Tomurcuk patlaması	25
3.2.1.3. Yapraklanma	25
3.2.1.4. Çiçeklenme başlangıcı	25
3.2.1.5. Tam çiçeklenme	25
3.2.1.6. Çiçeklenme sonu.....	25
3.2.1.7. Küçük meyve safhası	25

3.2.1.8. Hasat dönemi	25
3.2.2. Biyolojik incelemeler.....	30
3.2.2.1. Çiçek tozunun elde edilmesi	30
3.2.2.2. <i>In vitro</i> koşullarda çiçek tozu canlılık testi.....	30
3.2.2.3. <i>In vitro</i> koşullarda çiçek tozu çimlenme gücü (oranı)	31
3.2.2.4. Çiçek tozu üretim miktarının belirlenmesi	31
3.2.2.5. Meyve tutum oranı (%).....	32
3.2.2.6. Meyve büyümesi.....	32
3.2.3. Pomolojik incelemeler	32
3.2.3.1. Tüm meyve ağırlığı (g).....	33
3.2.3.2. Dış (yeşil) kabuk ağırlığı (g).....	33
3.2.3.3. Kabuk (endokarp) ağırlığı (g).....	33
3.2.3.4. Kabuklu meyve ağırlığı (g).....	33
3.2.3.5. Kabuklu meyve boyu (mm)	33
3.2.3.6. Kabuklu meyve eni (mm)	33
3.2.3.7. Kabuklu meyve kalınlığı (mm).....	33
3.2.3.8. İç badem ağırlığı (g)	34
3.2.3.9. İç badem boyu (mm).....	34
3.2.3.10. İç badem eni (mm).....	34
3.2.3.11. İç badem kalınlığı (mm)	34
3.2.3.12. İç badem iriliği.....	34
3.2.3.13. İç oranı (Randıman) (%)	34
3.2.3.14. Kabuk sütün açıklığı.....	34
3.2.3.15. İç badem şekil indeksi (en/boy)	34
3.2.3.16. Tüm meyve, kabuklu meyve ve iç bademde renk	34
3.2.4. Kimyasal analizler	35
3.2.4.1. Protein oranı (%).....	25
3.2.4.2. Toplam yağ miktarı (%).....	25
3.2.5. İstatistiksel analizler	36
4. BULGULAR VE TARTIŞMA	37
4.1. Fenolojik Gözlemler.....	37
4.1.1. Tomurcuk kabarması	37

4.1.2. Tomurcuk patlaması	37
4.1.3. Çiçeklenme başlangıcı	40
4.1.4. Yapraklanma	41
4.1.5. Tam çiçeklenme	41
4.1.6. Çiçeklenme sonu	41
4.1.7. Küçük meyve safhası	41
4.1.8. Hasat edilme dönemi	42
4.2. Biyolojik İncelemeler	42
4.2.1. <i>In vitro</i> koşullarda çiçek tozu canlılık ve çimlendirme çalışmaları	42
4.2.1.1. Çiçek tozu canlılıklarının belirlenmesi	44
4.2.1.2. Çiçek tozu çimlenme güçlerinin belirlenmesi	47
4.2.2. Çiçek tozu üretim miktarı	42
4.2.3. Meyve tutum oranı (%)	48
4.2.4. Meyve büyümesi	49
4.3. Pomolojik İncelemeler	53
4.3.1. Tüm meyve (yeşil kabuklu) ağırlığı (g)	53
4.3.2. Dış (yeşil) kabuk ağırlığı (g)	53
4.3.3. Sert Kabuk (endokarp) ağırlığı (g)	53
4.3.4. Kabuklu badem ağırlığı (g)	55
4.3.5. İç badem ağırlığı (g)	55
4.3.6. Kabuklu meyve boyu (mm)	55
4.3.7. Kabuklu meyve eni (mm)	55
4.3.8. Kabuklu meyve kalınlığı (mm)	56
4.3.9. İç badem boyu (mm)	56
4.3.10. İç badem eni (mm)	56
4.3.11. İç badem kalınlığı (mm)	57
4.3.12. Kabuk suture açıklığı	57
4.3.13. İç meyve iriliği	57
4.3.14. İç oranı (Randıman) (%)	57
4.3.15. Meyve şekil indeksi (en/boy)	57
4.3.16. Tüm meyve, kabuklu badem ve iç bademde renk ölçümleri	58
4.4. Kimyasal analizler	60

4.4.1. Protein oranı (%).....	60
4.4.2. Toplam yağ oran (%).....	61
5. SONUÇLAR	63
6. KAYNAKLAR	65
ÖZGEÇMİŞ	



AKADEMİK BEYAN

Yüksek Lisans Tezi olarak sunduğum “Antalya Koşullarında Özel Ağaçlandırma Arazisinde Yetiştirilen Bazı Badem Çeşitlerinin Fenolojik, Biyolojik ve Pomolojik Özelliklerinin Belirlenmesi ” adlı bu çalışmanın, akademik kurallar ve etik değerlere uygun olarak yazıldığını belirtir, bu tez çalışmasında bana ait olmayan tüm bilgilerin kaynağını gösterdiğimi beyan ederim.

04/10/2019

Ayfer HİZ

SİMGELER VE KISALTMALAR

Simgeler

%	: Yüzde
μ	: Mikron (milimetre/1000)
°	: Derece
°C	: Santigrat derece
km	: Kilometre
m	: Metre
mm	: Milimetre
g	: Gram
ppm	: Milyonda bir kısım
pH	: Asitlik derecesi
EC	: Tuzluluk derecesi
N	: Azot
P	: Fosfor
K	: Potasyum
Ca	: Kalsiyum
Mg	: Magnezyum
Fe	: Demir
Mn	: Mangan
Zn	: Çinko
Cu	: Bakır

Kısaltmalar

ABD	: Amerika Birleşik Devletleri
IKI	: İyotlu Potasyum İyodür
TTC	: 2,3,5 Triphenyl Tetrazolium Chloride

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1.1. Türkiye'nin bölgeler bazında 2018 yılındaki badem üretim payları (Anonim 2019).....	4
Şekil 3.1. Araştırma bahçesinin konumu (A,B).....	16
Şekil 3.2. Araştırma bahçesinden genel bir görünüm.....	17
Şekil 3.3. Araştırma bahçesinin 2018-2019 yılı itibariyle aylara göre minimum ve maksimum ortalama sıcaklık değerleri.....	19
Şekil 3.4. 2018-2019 yılı aylara göre toplam yağış ve ortalama nisbi nem değerleri.....	19
Şekil 3.5. 2018-2019 yılları Şubat ayına ait minimum sıcaklık ve ortalama rüzgâr hızı değerleri.....	21
Şekil 3.6. 2018-2019 yılları Mart ayına ait minimum sıcaklık ve ortalama rüzgâr hızı değerleri.....	21
Şekil 3.7. 2018-2019 yılları Nisan ayına ait minimum sıcaklık ve ortalama rüzgâr hızı değerleri.....	22
Şekil 3.8. ‘Nonpareil’ çeşidine ait ağaç, çiçek ve meyve görüntüleri (orijinal)	23
Şekil 3.9. ‘Tuono’ çeşidine ait ağaç, çiçek ve meyve görüntüleri (orijinal).....	24
Şekil 3.10. ‘Texas’ çeşidine ait ağaç, çiçek ve meyve görüntüleri (orijinal).....	25
Şekil 3.11. Tomurcuk kabarması döneminden bir görünüm (orijinal).....	26
Şekil 3.12. Tomurcuk patlama döneminden bir görünüm (orijinal).....	26
Şekil 3.13. Yapraklanma döneminden bir görünüm (orijinal).....	27
Şekil 3.14. Çiçeklenme başlangıcı döneminden bir görünüm (orijinal).....	27
Şekil 3.15. Tam çiçeklenme döneminden bir görünüm (orijinal).....	28
Şekil 3.16. Çiçeklenme sonu döneminden bir görünüm (orijinal).....	28
Şekil 3.17. Küçük meyve döneminden bir görünüm (orijinal)	29
Şekil 3.18. Hasat olgunluğundaki meyvelerden bir görünüm (orijinal)	29
Şekil 3.19. a) Balon aşamasında toplanan çiçekler; b) Bir gün bekletilmek üzere petalleri koparılan çiçekler; c) Sırasıyla patlamamış, patlamış (kullanılan) ve kurumuş anterler; d) Elde edilen çiçek tozları (orijinal).....	30
Şekil 3.20. Çimlenme ortamı için hazırlanan çözelti ve çiçek tozu ekimi yapılan	

petri kapları (orijinal).....	31
Şekil 3.21. a) Kabuklu meyve ve iç bademin boyları; b) Kabuklu badem ve iç bademin enleri; c) Kabuklu badem ve iç bademin kalınlıkları (Gülcan 1985; Aslantaş 1993; Balta 2002).	32
Şekil 3.22. Kabuklu bademin boy, en ve kalınlık ölçümü	33
Şekil 3.23. Renk ölçüm cihazı (orijinal) ve Kroma ve Hue aç değ erlerinin görünümü	35
Şekil 3.24. Yağ analizinin bazı aş amalarından görünüm ler (orijinal)	36
Şekil 4.1. Badem çeş itlerinin 2018-2019 yılları çi çeklenme dönemleri.....	39
Şekil 4.2. ‘Nonpareil’ (solda) ve ‘Texas’(sağ da) çeş itlerinin çi çeklenme durumları (orijinal).....	40
Şekil 4.3. TTC çi çek tozu canlılık testine göre; ‘Nonpareil’(a), ‘Tuono’(b), ve ‘Texas’ (c) badem çeş itlerine ait çi çek tozlarının <i>in vitro</i> koş ullardaki canlılık durumları, 10X (orijinal).....	43
Şekil 4.4. Denemede kullanılan badem çeş itlerinin çi çek tozu canlılık oranı (%)	43
Şekil 4.5. Petride agar yöntemine göre badem çeş itlerinin ç imlenme oranları (10 x) a) ‘Nonpareil; b) ’Tuono’; c) ‘Texas (orijinal).....	44
Şekil 4.6. Badem çeş itlerinin çi çek tozu ç apları (10X) a) ‘Nonpareil’; b) ’Tuono’; c) ‘Texas’ (orijinal)	45
Şekil 4.7. Badem çeş itlerine ve yıllara göre çi çek tozu ç imlenme oranları (%).....	46
Şekil 4.8. Badem çeş itlerinin 2018-2019 yıllarına ait meyve tutum oranları	48
Şekil 4.9. Badem çeş itlerinin 2018 yılı itibariyle boy değ iş imi.....	49
Şekil 4.10. Badem çeş itlerinin 2019 yılı itibariyle boy geliş imi	50
Şekil 4.11. Badem çeş itlerinin 2018 yılı itibariyle en geliş imi.....	50
Şekil 4.12. Badem çeş itlerinin 2019 yılı itibariyle en geliş imi.....	51
Şekil 4.13. Badem çeş itlerinin 2018 yılı itibariyle kalınlık geliş imi	51
Şekil 4.14. Badem çeş itlerinin 2019 yılı itibariyle kalınlık geliş imi	52
Şekil 4.15. İç bademde çeş itlere ve yıllara göre protein oranı.....	61
Şekil 4.16. İç bademde çeş itlere ve yıllara göre toplam yağ oranı	62

ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 1.1. Ülkelere göre 2015-2017 yılları dünya badem üretim miktarları ve üretim payları (Anonim 2017a).....	2
Çizelge 1.2. Türkiye'nin bölgeler bazında 2010-2018 yıllarındaki badem üretim alanları ve üretim miktarları (Anonim 2019).....	4
Çizelge 1.3. İllere göre 2018 yılı badem üretim miktarı, ağaç sayısı ve toplu meyvelik alanları (da) (Anonim 2018b).....	5
Çizelge 3.1. Araştırma bahçesinin toprak analiz sonuçları.....	17
Çizelge 3.2. Araştırma bahçesinin bitki analiz sonuçları.....	18
Çizelge 3.3. Araştırma bahçesinin 2018-2019 yıllarına ait iklim verileri (Anonim 2019c).....	18
Çizelge 4.1. Badem çeşitlerinin 2018 yılına ait fenolojik gözlem sonuçları	38
Çizelge 4.2. Badem çeşitlerinin 2019 yılına ait fenolojik gözlem sonuçları	38
Çizelge 4.3. Badem çeşitlerine göre 2019 yılı çiçek tozu canlılık oranları	43
Çizelge 4.4. Badem çeşitlerine ve yıllara göre çiçek tozu çimlenme oranları.....	45
Çizelge 4.5. Badem çeşitlerine göre 2019 yılına ait abortif çiçek tozu oranı, çiçek tozu çap uzunluğu ve çim borusu uzunluğu.....	46
Çizelge 4.6. Badem çeşitlerine göre dişi çiçek organlarına ait ölçüm değerleri	47
Çizelge 4.7. Denemede kullanılan badem çeşitlerin çiçek tozu üretim miktarı ve bazı morfolojik özellikleri	47
Çizelge 4.8. Badem çeşitlerine ve yıllara göre meyve tutum oranları	48
Çizelge 4.9. Badem çeşitleri ve yıllara göre, meyve, kabuk ve iç badem ağırlıkları	54
Çizelge 4.10. Badem çeşitleri ve yıllara göre, kabuklu bademin en, boy ve kalınlık ölçüm değerleri	55
Çizelge 4.11. Badem çeşitleri ve yıllara göre, iç bademin en, boy ve kalınlık ölçüm değerleri	56
Çizelge 4.12. Badem çeşitlerine göre 2018-2019 yıllarındaki kabuk, iç meyve ve şekil indeksi değerleri.....	57
Çizelge 4.13. Çeşitlere ve yıllara göre dış (yeşil) kabuk ve sert (iç) kabuk ve iç badem renk değerleri	60

Çizelge 4.14. İç bademde çeşitlere ve yıllara göre protein miktarı	61
Çizelge 4.15. İç bademde çeşitlere ve yıllara göre toplam yağ miktarı.....	62



1. GİRİŞ

Badem *Rosaceae* familyasına ait bir tür olup *Prunoideae* alt familyasının *Prunus* cinsinin, *Amygdalus* alt cinsine dahildir. Çeşitli botanikçiler tarafında badem; *Prunus amygdalus* Batsch, *Prunus dulcis* L. ve *Amygdalus communis* L. Gibi farklı isimlerle adlandırılmıştır (Dokuzoğuz ve Gülcan 1979; Rosengarten 2004; Özçağırın vd. 2005). Bugün kültürü yapılmakta olan badem, zamanla Orta Asya'nın dağlık bölgelerinden Akdeniz ülkelerine doğru yayılmaya başlamıştır. Ancak bu yayılış 19. yüzyıla kadar oldukça yavaş ilerlemiştir. Genellikle sınır ağacı olarak kullanımı yaygın olmuştur. Farklı çevre koşullarından etkilenen badem, doğal seleksiyona uğrayarak bölgesel tipler oluşmaya başlamıştır. Tunus bölgesinin az soğuklama isteyen el bademi çeşitlerinin; Fransa bölgesinin soğuklama isteyen fazla sert kabuklu badem çeşitlerinin ve İtalya ekolojisinin çiçek tomurcuklarını buket dalcıklarında oluşturan tiplerinin yapay ve doğal seleksiyonlar sonucu oluştuğu bilinmektedir (Dokuzoğuz ve Gülcan 1979). Meyvelerin olgunlaşması için yeterli sıcaklık sağlanamadığı durumlarda badem çiçekleri ilkbahar donlarından zarar görür ve meyve tutumu gerçekleşmez. Bu yüzden ki badem bitkisi dünya üzerinde, yayılım gösterdiği enlem dereceleri, kuzey yarım kürede 30-44, güney yarım kürede 20-40 enlem dereceleri arasında yayılım göstermektedir. Bu enlem dereceleri dışında bulunan bölgelerde yapılan badem yetiştiriciliği ekonomik olarak pek mümkün olmamaktadır (Özbek 1978). Ülkemizin hemen her yerinde, Karadeniz sahil bölgesi ve dağlık alanlar haricinde badem yetiştiriciliği yapılmakla birlikte, ekonomik olarak yetiştiricilik en çok Ege ve Akdeniz bölgelerinin kıyı şeritlerinde mümkün olmaktadır (Dokuzoğuz ve Gülcan 1979).

Badem ağaçları kazık kök yapısına sahip olup, 6-12 m'ye kadar boylanabilir. Yaprakları çeşitlerine göre küçük, iri ve orta irilikte, yaprak kenarları dişli ve ince mızrak şeklindedir. Çiçek tomurcukları ise 2-13 cm uzunluğundaki buket dalcıklar üzerinde oluşur. Beyaz veya açık pembe renkte olan çiçekler tek yıllık ve 2-4 yıllık dallar üzerinde bulunur. 5 adet taç yaprak, 5 adet çanak yaprak, 20-40 adet stamen ve bir dişi organdan oluşmaktadır. Bazı bademlerde dişi organ iki adet olarak bulunur (Anonim 2016). Sert kabuklu meyveler grubunda yer alan bademin meyvesi olgunlaşma öncesi taze (çağla) badem olarak, olgunlaştıktan sonra da iç badem olarak tüketilebilmektedir. Aynı zamanda besin olarak tüketiminin yanı sıra kozmetik, farmasötik ve gıda sektörleri ile diğer endüstriyel alanlarda da geniş kullanıma sahiptir.

Badem birçok ülkede aperatif yiyecek ya da diğer yiyeceklerde bir bileşen olarak kullanılmaktadır. Bademin içermiş olduğu besin değerlerinden; protein, lipidler, mineraller, E vitamini ve lifli yapısı ile gıda ürünlerine önemli bir katkısı vardır. Arzu edilen karakteristik özellikleri; kavrulmuş bademin gevrek dokusu, tadının ise tatlı ve lezzetli oluşudur (Ahrens vd. 2005). Bu değerli bitkinin meyvesinin kabuğu yakacak ve sunta yapımında, acı bademlerinden elde edilen yağı ise boya ve kimya sanayiinde hammadde olarak kullanılmaktadır (Kafkas vd. 1995). Özellikle yaprağında ve meyvesinde içerdiği amygdalin ve prunasın maddelerinden dolayı tıp ve eczacılık alanlarında da kullanılmaktadır. İnsan sağlığı ve beslenmesi açısından önemli gıdalar arasında yer alan bademin besin değeri oldukça yüksektir.

Badem, diğer sert kabuklu meyve türlerinde olduğu gibi yüksek oranda yağ içeriğine sahip olmasına rağmen insan sağlığına yararlı bir meyve türüdür. Bu meyvenin kolon kanseri üzerindeki etkisini incelemek amacıyla erkek sıçanlar üzerinde bir

çalışmada yapılmıştır. Çalışma sonucunda badem tüketiminin kolon kanseri riskini azaltabileceği tespit edilmiştir. Bununla birlikte iç bademin içerdiği doymamış yağ asitlerinin (linoleik ve oleik) kötü kolesterol seviyesini düşürdüğü, iyi kolesterol seviyesini arttırdığı ve bu sebeple kalp krizi riskini, kalp damar hastalıklarını, kolon ve akciğer kanseri riskini azalttığı tespit edilmiştir (Davis and Iwahashi 2001). Antioksidan ve E vitaminince zengin olması sebebiyle prostat kanserine karşı koruduğu, tümör hücrelerinin gelişimini engellediği, kemikleri güçlendirdiği, romatizma ve cilt hastalıklarına iyi geldiği tespit edilmiştir (Spiller vd., 1998; McManus vd. 2001; Jenkins vd. 2002; Soylu 2003; Chen vd. 2005; Mandalari vd. 2010).

Ülkemiz ekolojik koşullarının avantajı sayesinde birçok meyve türünde olduğu gibi bademin de doğal yayılım alanları içerisinde yer almaktadır. Türkiye, 90.000 ton üretim miktarı ile toplam 2.239.697 ton dünya badem üretiminin %4' lük payına sahip olup ABD (%47.4), İspanya (%11.4), Fas (%5.2) ve İran (%4.9)' dan sonra beşinci sırada yer almaktadır (Çizelge 1.1.) (Anonim 2017a).

Çizelge 1.1. Ülkelere göre 2015-2017 yılları dünya badem üretim miktarları ve üretim payları (Anonim 2017a)

Yıllar	2015		2016		2017	
Ülkeler	Üretim miktarı (ton)	Üretim payı (%)	Üretim miktarı (ton)	Üretim payı (%)	Üretim miktarı (ton)	Üretim payı (%)
ABD	893.167	4.4	1.003.305	46.7	1.063.399	47.4
İspanya	211.084	1.0	199.167	9.2	255.503	11.4
Fas	97.723	0.4	112.681	5.2	116.923	5.2
İran	136.338	0.6	132.148	6.1	111.845	4.9
Türkiye	80.000	0.4	85.000	3,9	90.000	4.0
İtalya	70.399	0.3	74.584	3.4	79.599	3.5
Avustralya	63.331	0.3	72.902	3.3	75.373	3.3
Suriye	58.080	0.2	77.167	3.5	71.813	3.2
Tunus	70.500	0.3	61.000	2.8	67.000	2.9
Cezayir	76.482	0.3	66.095	3.0	61.943	2.7
Diğer	18.439.909	91.3	260.377	12.1	246.299	10.9
Dünya	20.197.013	100	2.144.426	100	2.239.697	100

Dünya nüfusunun her geçen gün artmasıyla birlikte tüketim alışkanlıklarındaki aşırı artış da doğal kaynakların hızla azalmasına yol açmaktadır. Bu kaynakların hızla tüketilmesi ise ekolojik sorunları beraberinde getirmektedir. Bu nedenle ülkemizde de ormanların korunması ve sürdürülebilir şekilde yönetilebilmesi için bir takım uygulamalar yapılmaktadır. Arazi kullanım şekillerinden biri olan orman içerisinde ağaçlandırma, rehabilitasyon, erozyon kontrolü, mera ıslahı, suni tensil, enerji orman tesisi gibi orman tesis çalışmaları bulunmaktadır. Bu çalışmaların içinde ise özel ağaçlandırma çalışmaları %1'lik bir paya sahiptir. Her ne kadar özel ağaçlandırma, bu tesis çalışmalarının küçük bir kısmında yer alsın da üretici için hem gelir kaynağı hem de atıl vaziyetteki alanların değerlendirilmesine yön vermektedir. Özel ağaçlandırma çalışmaları, verimli olmayan orman, hazine ve sahipli araziler üzerinde gerçek ve tüzel kişilerce, odun ve odun dışı orman ürünlerinin üretilmesi amacıyla yapılan

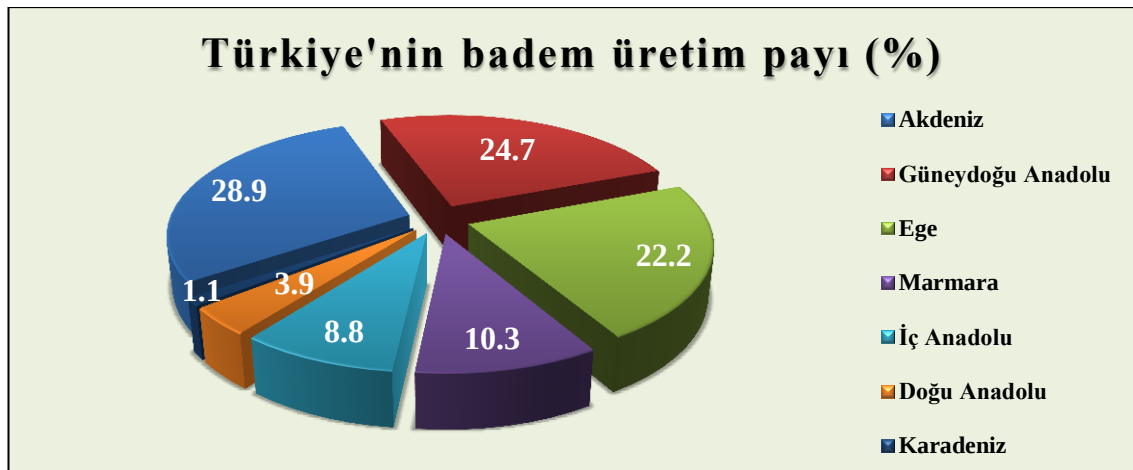
ağaçlandırma çalışmaları olup en az 5 en fazla 500 dekar alanla sınırlandırılmıştır (Anonim 2018). Erdoğan'ın (2016) bildirdiğine göre değişik bitki türleri ile toplam 79 il içerisinde ağaçlandırma çalışmalarının yapıldığı bilinmektedir. Geçtiğimiz yıllarda özel ağaçlandırma çalışmalarına yeteri kadar ilgi gösterilmemiştir ancak, etkin tanıtım faaliyetleri ve mevzuatın yenilenmesi ile birlikte dikim için kullanılacak olan bitki türlerinin sayısında artış kaydedilmiştir.

Özel ağaçlandırma kapsamında; odun dışı (meyveli) ürün veren türler olarak ahlat, alıç, Antep fıstığı, badem, bıtım, ceviz, defne, delice, harnup, hünnap, kestane, kızılıçık, kuşburnu, mahlep, menengiç ve sakız ağacına izin verilmektedir (Anonim 2018). Bu kapsamında, ceviz, badem, fıstıkçanı, keçiboynuzu, kestane gibi gelir getirici türlerle ilgili; köy tüzel kişiliklerinin projelerine 9.244.000 TL hibe, gerçek ve tüzel kişiliklerin projelerine ise 2.113.000 TL kredi tahsis edilerek, 2.468 hektar alanda özel ağaçlandırma çalışmalarının gerçekleştirildiği bildirilmiştir. Ülkemizde, özel ağaçlandırma kapsamında 1.748 hektar alanda badem ağaçlandırması yapılarak yaklaşık 752 bin adet badem fidanı dikilmiştir (Anonim, 2019). Antalya'da, en son elde edilen verilere göre, özel ağaçlandırma çalışmaları ile; 372 adet proje çerçevesinde kullanılan 2.030,465 hektar alanın 782.66 hektar'ını badem meyve türü ile kurulmuş kapama bahçeleri oluşturmuştur (Anonim, 2018)..Özellikle son yıllarda, bu amaçla yapılan çalışmalarda badem ve ceviz meyve türlerine daha fazla talebin olduğu görülmektedir. Nitekim badem meyve türü de ülkemizde Karadeniz'in sahil bölgeleri ve dağlık alanları haricinde hemen her yerinde yetiştirilebilmektedir. Ancak ekonomik olarak en yaygın badem yetiştiriciliği Ege ve Akdeniz bölgelerinin kıyı şeritlerinde yapılmaktadır (Dokuzoğuz ve Gülcan 1979). Ülkemizde bölgeler bazında badem üretim miktarları incelendiğinde 2010 yılında Ege Bölgesi 17.657 ton üretim miktarıyla birinci sırada yer almış ve 2018 yılına kadar üretim miktarındaki artış devam etmiş ve 22.203 tona ulaştığı halde üçüncü sıraya düşmüştür. Buna karşın Akdeniz Bölgesi 2010 yılında üretim miktarı (15.671 ton) bakımından Ege Bölgesi'nden sonra ikinci sırada yer aldığı halde 2018 yılına kadar olan artışlar ile 28.880 ton üretim miktarına ulaşarak birinci sıraya yükselmiştir. Benzer durum Güneydoğu Anadolu Bölgesi ve Marmara Bölgesi'nde de görülmüştür. 2010 yılında bölgeler içerisinde badem üretimi bakımından dördüncü sırada yer alan Güneydoğu Anadolu Bölgesi artan üretim miktarıyla (24.742 ton) 2018 yılında ikinci sıraya yükselmiştir. Diğer bölgelerin ise badem üretim miktarında gelişmeler olmakla birlikte üretim sırasında belirgin bir değişiklik olmamıştır (Çizelge 1.2) (Anonim 2019).

Çizelge 1.2. Türkiye'nin bölgeler bazında 2010-2018 yıllarındaki badem üretim alanları ve üretim miktarları (Anonim 2019)

Yıllar	2010		2014		2017		2018	
Bölgeler	Üretim alanı (da)	Üretim miktarı (ton)	Üretim alanı (da)	Üretim miktarı (ton)	Üretim alanı (da)	Üretim miktarı (ton)	Üretim alanı (da)	Üretim miktarı (ton)
Akdeniz	30.611	15.671	47.405	22.681	61.797	25.151	81.398	28.880
G.D.Anadolu	37.987	6.061	70.913	10.324	112.37	18.190	130.04	24.742
Ege	58.583	17.657	73.393	20.527	89.334	21.956	104.83	22.203
Marmara	22.000	6.678	31.341	10.457	33.626	10.358	37.451	10.313
İç Anadolu	13.884	5.610	32.295	7.020	35.007	9.173	40.672	8.843
D. Anadolu	7.885	2.609	13.735	1.155	18.631	4.006	26.189	3.939
Karadeniz	518	1.112	1.131	565	1.148	1.186	1.328	1.080
Türkiye	171.46	55.398	270.21	72.729	351.91	90.020	421.91	100.00

Türkiye'nin 2018 yılında bölgelere göre badem üretim payları (%) incelendiğinde; en yüksek üretim oranına Akdeniz Bölgesi (%28.9) hâkim iken bunu Güneydoğu Anadolu Bölgesi (%24.7), Ege Bölgesi (%22.2), Marmara Bölgesi (%10.3) ve diğer bölgeler takip etmiştir (Şekil 1.1.). Yüksek üretim payına sahip olan bölgelerin genellikle ilkbahar donlarından en az etkilenen veya etkilenmeyen ılıman iklim özelliğine sahip ve kıyı şeridi bölgeleri olduğu görülmektedir. Ege Bölgesi'nde badem yetiştiriciliği açısından en önemli bölge Datça Yarımadası olup ilk turfanda çağla, piyasaya bu yöreden gelmektedir. Ege ve Marmara Bölgelerinde kalın kabuklu taş bademleri, Akdeniz Bölgesi'nde sert kabuklu bademler, Orta Anadolu Bölgesi'nde küçük ve kalın kabuklu bademler, Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nde ise randımanı yüksek ince kabuklu badem tiplerinin yer aldığı bildirilmektedir (Dokuzoğuz ve Gülcan 1978).



Şekil 1.1. Türkiye'nin bölgeler bazında 2018 yılındaki badem üretim payları (Anonim 2019)

Ülkemizde en çok badem üreten illerin başında Mersin (14.141 ton) yer almakta, bu ili sırasıyla Adıyaman (11.747 ton), Antalya (6.358 ton) ve Manisa (5.817 ton) ve diğer iller izlemektedir. Özellikle Akdeniz Bölgesi'nde yer alan Mersin ve

Antalya illerinin üretim miktarları bakımından ilk üç sırada yer aldığı dikkat çekmektedir.

Çizelge 1.3. İllere göre 2018 yılı badem üretim miktarı, ağaç sayısı ve toplu meyvelik alanları (da) (Anonim 2018b)

İller	Ağaç sayısı (adet)		Toplu meyvelik alanı (da)	Üretim miktarı (ton)
	Meyve veren	Meyve vermeyen		
Mersin	707.626	107.403	28.095	14.141
Adıyaman	1.204.200	819.488	58.430	11.747
Antalya	340.247	200.303	17.561	6.358
Manisa	543.933	844.070	43.390	5.817
Çanakkale	251.619	151.092	11.896	5.098
Muğla	501.096	129.101	21.477	5.028
Şanlıurfa	568.759	561.279	39.639	4.515
Denizli	328.522	176.900	13.726	3.972
Adana	277.208	87.165	12.234	3.324
Balıkesir	270.884	82.462	11.173	2.990
Türkiye	8.490.351	5.400.809	421.914	100.000

Ayrıca, Adıyaman, Manisa ve Şanlıurfa illerindeki meyve vermeyen ağaçların verime geçmesiyle üretim miktarlarının da artacağı anlaşılmaktadır (Anonim 2018b).

Ülkemizin birçok ilinde badem yetiştiriciliği kapama bahçeler şeklinde olmayıp dağınık ve çit bitkisi şeklinde yapılmaktadır. Bununla birlikte özellikle son 15 yılda özel ağaçlandırma çalışmaları kapsamında en çok tercih edilen türlerden birisi olan bademin, ülkemizde bölgesel olarak en fazla üretimi Akdeniz Bölgesi'nde gerçekleşmektedir. Bu bölgede yer alan Antalya ilinde de kapama badem bahçesi bulunmamakla birlikte, özellikle son yıllarda özel ağaçlandırma kapsamında kurulan badem bahçesi sayısı giderek artış göstermiştir. Özellikle, bu kapsamda dikilen badem ağacı, toprağa tutunma özelliğinin yanı sıra, meyvesinden faydalanılmak suretiyle, başta orman köylülerine olmak üzere her kesimden kırsalda yaşayan vatandaşa yeni gelir kapısı açması, ihracat şansını ve miktarını arttırması bakımından ülkemiz tarımı ve ekonomisine de ve ülke ekonomisine sağlayacağı katkılar bakımından da önem arz etmektedir.

Nitekim bu kapsamda son 15 yılda Antalya ilinde 304 adet kapama badem bahçesinin tesis edildiği de bildirilmiştir (Anonim 2018). Dolayısıyla Antalya' da özellikle son birkaç yıldaki badem üretim miktarının artışında özel ağaçlandırma kapsamında kurulan kapama badem bahçelerinin payının büyük olduğu anlaşılmaktadır. Ancak, bu ekolojik koşullarda kurulan badem bahçelerinde ağaçların verim zamanında ilgili üreticiler tarafından mevcut ana çeşit ve tozlayıcı çeşitlerin dölleme biyolojisi ve meyve verimi konularında bazı sorunlar fark edilmeye başlanmıştır. Bahçe sahipleri bademde tozlama ve meyve tutumu için arı kovanının gerekliliğini öğrenmişler, ayrıca bal üretimi ile bademden sonra ikinci bir kazanç sağlamaya başlamışlardır. Bununla birlikte, kurulan kapama badem bahçelerinde

verim ve kaliteyi arttırmak amacıyla ana çeşit, tozlayıcı çeşitler ve meyve tutumu konularına yönelik bu yörede yapılacak olan bademde döllenme biyolojisi çalışmalarına ihtiyaç bulunmaktadır. Bu nedenle, mevcut kapama badem bahçelerinde kullanılan seçilmiş ve önemli çeşitlerde meyve verimi ve meyve kalitesini arttırmaya yönelik bölgede yapılacak çalışmalar büyük önem arz etmektedir. Bu tez çalışması kapsamında, özellikle kurulmuş olan kapama badem bahçelerinde kullanılan ana çeşit ve tozlayıcı çeşitlerde karşılaşılan döllenme, meyve tutumu ve meyve verimi konularındaki mevcut bazı sorunlara çözüm getirilmesi amaçlanmıştır.



2. KAYNAK TARAMASI

Ülkemizde badem konusunda ilk seleksiyon çalışmalarına Dokuzoğuz vd. (1968) tarafından Ege Bölgesi'nde başlanmış olup, takip eden yıllar içerisinde yakın zamana kadar farklı yöreler ve bölgelerde seleksiyon çalışmalarının yapılmasına devam edilmiştir. (Bayazit 2007; Şimşek vd. 2010a; Şimşek vd. 2010b; Čolić vd. 2012; Köse 2013; Gülsoy 2012; Akçalı ve Uzun 2016; Bozkurt 2017).

2.1. Bademde Seleksiyon ve Fenolojik Çalışmalar İle İlgili Kaynak Taramaları

Ege Bölgesi'nde yapılan ilk badem seleksiyon çalışmasında; birinci aşamada 167, ikinci aşamada 16 genotip selekte edilmiş, bunların meyve ve ağaç özellikleri belirlenmiştir. Seçilen bu tiplerin 3'ünün el bademi, 3'ünün diş bademi, 3'ünün sert kabuklu badem ve 7'sinin ise taş badem grubunda yer aldığı bildirilmiştir. Ayrıca, bu tiplerin meyve iç oranının % 24.4 - % 67.7; çift iç oranının ise % 0 - % 5 arasında değiştiği ifade edilmiştir (Dokuzoğuz vd. 1968).

Kahramanmaraş yöresinde yapılan bir seleksiyon çalışmasında 14 adet ümitvar tip seçilmiştir. Seçilen tipler arasında çiçeklenme 25 Şubat ile 28 Mart tarihleri arasında gerçekleşmiş ve yaklaşık 11-12 gün devam etmiştir (Şimşek 1996).

Yalova'da 2000-2003 yılları arasında 'Cristomorto', 'Ferragnes', 'Ferrastar', 'Garrigues', 'Nonpareil', 'Tuono' ve 'Yaltinski' badem çeşitleri üzerinde bir çalışma yürütülmüştür. Çoğunlukla geç çiçeklenen badem çeşitleriyle yürütülen bu çalışmada 2003 yılında Türkiye genelinde iklimsel olaylardan dolayı tüm türlerde fenolojik gözlemlerde 20-25 günlük gecikme meydana gelmiştir. Çalışmanın yürütüldüğü ilk 3 yıl boyunca 8 Şubat tarihinde en erken tomurcuk patlaması 'Cristomorto' çeşidinde olurken, en geç tomurcuk patlaması 16 Şubat tarihinde 'Yaltinski' çeşidinde gerçekleşmiştir. 2003 yılında iklimsel olaylardan ötürü tomurcuk patlaması 'Cristomorto' çeşidinde 7 Mart tarihinde gerçekleşmiştir. Diğer çeşitlere göre 'Cristomorto'nun erken çiçeklenmesi verim düşüklüğüne sebep olmuştur (Akçay ve Tosun 2004).

Isparta yöresinde 2004-2006 yılları arasında yapılan bir çalışmada 14 genotipin ümitvar badem genotipi seçilmiştir. Bu çalışmada, 2005 yılında tam çiçeklenme Mart'ın 4.haftası ile Nisan'ın 3. haftası, 2006 yılında ise Mart'ın 4. haftası ile Nisan'ın 2. haftası arasında gözlenmiştir. Tam çiçeklenme açısından genotipler arasında 2005 yılında 22 gün, 2006 yılında ise 21 gün fark belirlenmiştir (Yıldırım 2007).

Hırvatistan' da 3 yıl boyunca yapılan bir çalışmada 7 fenotip içerisinde ilk çiçeklenme 13 Şubat tarihinde görülürken, son çiçeklenme 24 Mart tarihinde gerçekleşmiştir. Bu ekoloji için K2 fenotipi erken çiçeklenen, K7, K5 ve K3 fenotipleri orta-erken çiçeklenen, K1 fenotipi ise geç çiçeklenen ve K6, K4 fenotipleri ise çok geç çiçeklenen badem fenotipi olarak sınıflandırılmıştır (Strikić vd. 2010).

Diyarbakır (Çüngüş ilçesi ve köyleri)'da 2006-2007 yılları arasında yapılan seleksiyon çalışmasında 80 adet badem tipi belirlenmiştir. Bu badem tiplerinin çiçeklenme sürelerinin 9-11 gün arasında değiştiği, ilk çiçeklenmelerinin 17-18 Mart

tarikhlerinde olduğu ifade edilmiştir. Tam çiçeklenmeleri 22-23 Mart tarihlerinde, son çiçeklenmeleri ise 26-27 Mart tarihleri arasında gerçekleşmiştir (Şimşek 2010).

Diyarbakır (Çermik)'da, 2007-2008 yılları arasında geç çiçeklenen badem tiplerini belirlemek amacıyla yapılan bir çalışmada 70 adet badem tipi işaretlenmiştir. Çiçeklenme zamanı 2008 yılında saptanan tiplerin çiçeklenme sürelerinin 9-10 gün devam ettiği belirlenmiştir. Tüm tiplerin ilk çiçeklenmeleri 6-8 Mart tarihlerinde, tam çiçeklenmeleri 11-12 Mart tarihlerinde ve son çiçeklenmeleri ise 15-17 Mart tarihleri arasında değişim göstermiştir (Şimşek vd. 2010).

Adıyaman ilinde yapılan bir çalışmada tohumdan yetişmiş badem çeşitleri arasında meyve özellikleri ve geç çiçeklenme açısından üstün genotiplerin belirlenmesi amaçlanmıştır. Bu çalışmanın birinci yılında 50 adet ağaç işaretlenmiş 5 tip ümitvar olarak belirlenmiştir. Seçilen bu çeşitlerin çiçeklenme başlangıcı Şubatın 4. haftası ile Martın 2. haftası arasında değişim göstermiştir (Göksu 2011).

Hatay ilinde yapılan bir seleksiyon çalışmasında tohumdan elde edilmiş 73 badem genotipi seçilmiştir. Bu çalışmada, 28 Şubat-23 Mart tarihlerinde ilk çiçeklenmenin, 3 Mart-30 Mart tarihlerinde tam çiçeklenmenin, 18 Temmuz-7 Ağustos tarihlerinde ise hasadın gerçekleştiği bildirilmiştir (Sümbül 2012).

Aydın ekolojisinde 2009-2011 yılları arasında iki farklı lokasyonda yapılan bu çalışmada bazı badem çeşitlerinin erken meyveye yatma performansları ve adaptasyonu incelenmiştir. Bu çalışmada, iki farklı lokasyonda aynı zamanda boğma ve dal açma uygulamaları ile çiçek tomurcuğunun teşvik edilmesi amaçlanmıştır. Geç çiçeklenen çöğür anaçları üzerine aşıllı 'Texas', 'Nonpareil', 'Ferraduel', 'Ferragnes', 'Primorski' ve 'Tuono' badem çeşitleri kullanılmıştır. Tomurcuk sayımlarında 'Tuono' çeşidi öne çıkmıştır (Alkan 2012).

Erzurum (İspir) ilinde doğal olarak yetişen badem tipleri içerisinde 25 ümitvar tip seçilmiştir. Bu çalışmada 2010 yılında 13 ile 21 Mart, 2011 yılında 7 ile 16 Nisan, 2012 yılında ise 16 ile 24 Nisan tarihleri ilk çiçeklenme tarihleri olarak belirlenmiştir. İlk çiçeklenme tarihleri arasında 8 günlük fark olduğu gözlenmiştir (Köse 2013).

Mardin (Midyat ve Savur)'de yapılan bir seleksiyon çalışmasında seçilen 97 adet genotipin çiçeklenme dönemi 2013 yılında 22-25 Mart, 2014 yılında ise 13-16 Mart tarihleri arasında gerçekleşmiştir (Çelik 2014).

Muğla (Datça) ilinde 2013-2014 yılları arasında yapılan bir çalışmada geç çiçeklenen ve üstün meyve özelliğine sahip badem tiplerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Ön seleksiyon çalışması sonucunda seçilen 66 tip içerisinde 15 tip ümitvar olarak belirlenmiştir. Bu bölgede seçilen bademlerin ilk çiçeklenme tarihinin 4 Ocak, son çiçeklenme tarihinin ise 31 Ocak olduğu gözlenmiştir (Yalçın 2014).

Şanlıurfa (Ceylanpınar)'da 2014-2015 yılları arasında bazı badem çeşitlerinin fenolojik ve pomolojik özellikleri incelenmiştir. Bu çalışmada 22 adet olmak üzere 'A-15/1', 'Ayles', 'D-3/2', 'Drake', 'False Barese', 'Felisia', 'Ferragnes', 'Garibaldina', 'Glorieta', 'Guara', 'Lauranne', 'Masbovera', 'Moncayo', 'NK-110', 'NK-111', 'NK-112', 'NK-113', 'NK-114', 'NK-115', 'Nonpareil', 'Süper Nova' ve 'Teksas' badem

çeşitleri kullanılmıştır. Tam çiçeklenme 2014 yılında ‘A-15/1’ badem çeşidi 6 Mart, ‘Gloriera’ ve ‘Guara’ badem çeşitlerinde ise 15 Mart tarihlerinde görülmüştür. 2015 yılında ise tam çiçeklenme 11 Mart tarihinde ‘A-15/1’ badem çeşidinde 18 Mart tarihinde ise ‘Gloriete’ ile ‘Masbovera’ badem çeşitleri arasında gözlenmiştir (Aslan 2015).

Kayseri (Erciyes Dağı) ilinde 2013-2014 yılları arasında geç çiçeklenen badem tiplerinin belirlenmesi için yapılan bir çalışmada seçilen 34 adet tipin ilk çiçeklenme tarihi ilk yıl 17-30 Mart arasında ikinci yıl 3-21 Mart tarihleri arasında gerçekleşmiştir (Akçalı ve Uzun 2016).

Muğla (Datça) ekolojisinde ön seleksiyon ile belirlenen 66 tip içerisinde 15 tip ümitvar olarak seçilmiştir. Seçilen bu tiplerin ilk çiçeklenmesinin 4 Ocak tarihinde başladığı ve 23 Ocak’ ta sona erdiği belirlenmiştir. Bu badem tiplerinin tam çiçeklenmesinin 9-27 Ocak tarihleri arasında, çiçeklenme sonunun ise 14-31 Ocak tarihleri arasında değişim gösterdiği belirlenmiştir (Bozkurt 2017).

Uşak (Ulubey) ilinde yapılan bir çalışmada bal arılarının, bazı badem çeşitleri (‘Nonpareil’, ‘Texas’, ‘Drake’, ‘Ferragnes’ ve ‘Ferraduel’) üzerinde meyve verimi ve kalitesine etkileri ile bu ekolojideki morfolojik ve bitkisel performanslarının belirlenmesi amaçlanmıştır. Çiçeklenme süreleri; ‘Ferragnes’ ve ‘Ferraduel’ çeşitlerinde 14 gün, ‘Drake’ çeşidinde 15 gün, ‘Nonpareil’ ve ‘Texas’ çeşitlerinde ise 17 gün olarak belirlenmiştir. Bal arılarının günlük olarak çiçeklere gerçekleştirmiş olduğu ziyaret sayılarının en fazla ‘Ferragnes’ çeşidine (11.3 adet arı), en az ise ‘Nonpareil’ çeşidinde (4.7 adet arı) olduğu ifade edilmiştir (Perdahcı 2018).

2.2. Bademin Biyolojik Özellikleri İlgili Kaynak Taramaları

Meyve yetiştiriciliğinde, bazı meyve türlerinde olduğu gibi sert kabuklu meyve türlerinde de meyve tutumu için çiçek tozunun gelişerek dölleme olayının gerçekleşmesinin gerekliliği bilinmektedir. Bu amaçla badem meyve türünde de farklı çeşit ve tipler üzerinde değişik çalışmalar yapılmıştır.

Eti (1991), elma, erik, kiraz, vişne ve armutta çiçek tozu canlılık ve çimlenme oranlarını belirlemek amacıyla yaptığı araştırmada çiçek tozlarının canlılık düzeyini belirlemek için TTC, FDA ve İKI çözeltilerini kullanmıştır. Meyve tür ve çeşitleri arasında çiçek tozu canlılık oranları yönünden oldukça farklı sonuçlar elde etmiştir. Triploid elma ve armut çeşitlerinde çiçek tozu canlılık ve çimlenme oranlarının düşük olduğunu belirtmiştir. En yüksek çimlenme oranı elma ve armutta %20’lik sakkaroz; vişne ve kirazda %0.003 borik asit; eriklerde ise %20’lik sakkaroz konsantrasyonlarında belirlemiştir.

İzmir ekolojik koşullarında Zeybekoğlu (1993), tarafından seçilmiş 9 badem (7-17, 7-18, 7-19, 7-21, 7-23, 48-1, 48-2, 48-3, 48-4) tipinin kendine uyuşma durumları araştırılmıştır. Çalışma sonucunda, en yüksek çimlenme 7-17 ve 48-1 badem tiplerinde (%100), en düşük çimlenme ise 48-3 badem tipinde (%62.5) elde edilmiştir. Kendileme denemelerindeki tüm tiplerin kendisi ile uyuşmaz olduğu görülmüştür. Serbest tozlanma sonucu oluşan meyve tutum oranları, yabancı tozlama denemelerine göre daha yüksek bulunmuştur. Meyve tutum oranları serbest tozlanmada %2.5-86.5 arasında değişmiştir.

Karşılıklı tozlama sonucu oluşan meyve tutum oranları ise %2.3-25.6 olarak belirlenmiştir.

Samsun ilinde bazı fındık çeşitlerinde 1991-1992 yılları arasında çiçek tozu çimlenme ve canlılık oranlarını inceleyen bir çalışma yapılmıştır. Bu çalışmada canlılık oranının çeşitlere ve yıllara göre farklılık gösterdiği belirlenmiştir. Çiçek tozu çimlenme oranlarının ise besi ortamına eklenen sakkarozun miktarlarına göre farklılık gösterdiği saptanmış. Araştırmada kullanılan fındık çeşidinde %25 sakkaroz miktarında en fazla çiçek tozu çimlenme oranı %81.02 olarak belirlenirken, en yüksek çiçek tozu canlılık oranı %96.52 olarak belirlenmiştir (Beyhan ve Odabaş 1995).

İspanya (Zaragoza)'da meyve tutumu ve kendine uyuşma durumuna yönelik bir ıslah çalışması yapılmıştır. Bu çalışmada; 'Tuono' X 'Ferragnes' melezlemesinden 3 tip; 'Tardive de la Verdier' X 'Tuono' melezlemesinden 3 tip; 'Titan' X 'Tuono' melezinden 1 tip; serbest tozlanan 'Tuono'; kendine tozlanan 'Tuono' ve serbest tozlanan 'Genco' çeşitlerinden birer tip seçilmiştir. Araştırma sonucunda 'Titan' X 'Tuono' melezlemesinden oluşan genotipte en yüksek meyve tutumu belirlenmiş ancak meyve iriliği en az olmuştur. En düşük meyve tutum oranı ise, kendileme yapılan 'Tuono' çeşidinden elde edilmiştir (Socias vd. 2004).

Şanlıurfa (Harran) koşullarında 'Drake' ve 'Nonpareil' badem çeşitlerinde bor uygulamasının döllenme biyolojisi, meyve tutumu ve çiçek tozu üzerine olan etkilerini araştırılmıştır. Çalışmada, bor dozunun artışına bağlı olarak, 'Drake' badem çeşidinde, *in vivo* koşullarda çiçek tozu canlılığı ve çimlenme oranı artarken, *in vitro* koşullarda çimlenme ortamına ilave edilen bor çiçek tozu çimlenme düzeyini azaltmıştır. 'Nonpareil' badem çeşidinde ise, arazi koşullarındaki bor uygulamaları çiçek tozu canlılığını ve *in vitro* koşullardaki bor uygulaması ise çiçek tozu çimlenme düzeyini azaltmıştır. Bunun yanında *in vivo* koşullarda uygulanan bor çiçek tozu çimlenme düzeyini arttırmıştır. Ayrıca, bor uygulaması melezleme kombinasyonunda (Nonpareil x Drake), her iki araştırma yılında da meyve tutum oranını arttırmıştır. Bor uygulaması, serbest tozlamaya bırakılan ağaçlarda farklı etkiler yapmış, kendileme yapılan ağaçlarda ise meyve tutumu gerçekleşmemiştir (Kızıldemir 2006).

Isparta ilinde yapılan seleksiyon çalışmasında 320 badem genotipi içerisinde 14 adet genotip, ümitvar olarak seçilmiştir. Bu genotiplerde çiçek tozu üretim miktarı, çiçek tozu canlılıkları, çiçek tozu morfolojik homojenlikleri ve çimlenme oranları belirlenmiştir. Bir çiçekte bulunan polen sayısı miktarı 40.000 ile 144.310 arasında, çiçek tozu canlılık oranları %71-68 arasında, morfolojik homojenlikleri %90.94-99.23 arasında değişirken en yüksek çimlenme oranı 2 günlük inkübasyon periyodunda elde edilmiştir (Yıldırım 2007).

İran'da 18 badem genotipi üzerinde yapılan bir çalışmada geç çiçeklenen çeşitlerde polen çimlenme yüzdesi %32.3-91.0, orta zamanda çiçeklenen çeşitlerde %23.5-75.4, erken zamanda çiçeklenen çeşitlerde ise %26.4-85.1 oranları arasında değişim göstermiştir. Bununla birlikte polen tüpü uzunluğu geç çiçeklenen genotiplerde 385.1-864.2 µm, orta zamanda çiçeklenen genotiplerde 196.1-707.8 µm ve erken zamanda çiçeklenen çeşitlerde ise 183.5-546.3 µm arasında değişmiştir. Geç çiçeklenen çeşitlerde ovaryumda bulunan polen tüpü sayısı 7.9 ile 2.0 arasında, meyve tutma oranı %37.1-9.1, orta çiçeklenme zamanı olan çeşitlerde meyve tutma oranı %29.4-7.4, polen

tüpü sayısı 8.7-2 arasındadır. Erken çiçeklenen genotiplerde ise meyve tutum oranı % 23.1-4.7, polen tüpü sayısı 6.8 ile 1.4 arasında değişim göstermiştir (Sharafi 2011).

Isparta yöresinde seçilen 11 adet badem genotipinin çiçek tozu, çim borusu gelişimi ve çiçek tozu çimlenmesi üzerine bazı bitki büyüme düzenleyicileri ile kimyasal maddelerin etkileri araştırılmıştır. Bu çalışmada, 5 ppm borik asit, %0.5 agar, %15 sakkaroz içeren besi ortamı kullanılmıştır. Kontrol olarak, bu ortama 50 ppm $\text{CH}_4\text{N}_2\text{S}$ (Thioure), 50 ppm KNO_3 (potasyum nitrat), 10 ppm GA_3 (Gibberellik asit), 5 ppm BA (Benziladenin) ilave edilmiştir. Kontrol ortamına göre thioure ve benziladenin eklenen besi ortamında çiçek tozu, çim borusu gelişimi ve çimlenme oranı olumsuz olarak etkilenirken, potasyum nitrat ve gibberellik asit eklenen ortamda ise çiçek tozu çimlenmesi ve çiçek tozu çim borusunun büyümesi üzerine olumlu etki yapmıştır. Tüm ortamlar ele alındığında çiçek tozu çimlenme oranı %59.05 ile 79.25 arasında değişim göstermiştir (Güçlü vd. 2011).

İran'da 60 adet badem çeşidinin ve genotipinin çiçek ve meyve özelliklerinin incelendiği çalışmada, tüm meyve ve çekirdek özelliklerinin kalıtım derecesi yüksek (%20.73 ile %92.13) bulunmuştur. En yüksek verim Filippo Ceo (6.9 kg/ağaç), K8-24 (6.84 kg/ağaç), Fragiulo (6.78 kg/ağaç) ve K9-24(7.6 kg/ağaç) olarak bulunmuştur (Imani ve Shamili 2018).

2.3. Bademin Pomolojik Özellikleri ile İlgili Kaynak Taramaları

Kahramanmaraş merkez ilçesi ve köylerinde 1994-1995 yıllarında yapılan seleksiyon çalışmasında 14 badem tipi seçilmiştir. Bu badem tiplerinin kabuklu meyve ağırlığı 1.3-7.2 g, iç badem ağırlığı 0.6-1.3 g ve randımanı %14.03-50.4 olarak değişim göstermiştir (Şimşek 1996).

Erzincan şartlarında yetiştirilen bazı badem çeşitlerinin gelişme durumları ile çiçek tomurcuklarının dona dayanım derecesi araştırılmıştır. Bu çalışmada Çanakkale ve İzmir koşullarında yetiştirilen, Erzincan şartlarında dikimi yapılan '300-1' klonu, 'Drake', 'Nonpareil', 'Peerless' ve 'Texas' çeşitlerinin ancak 2. Yaşta çiçek tomurcuğu oluşturduğu belirlenmiştir. Fizyolojik bozukluktan dolayı kabarmış çiçeklerin dökülme oranı 1998 yılı Nisan ayında 'Peerless' çeşidinde %96.67 olarak görülürken 'Nonpareil' çeşidinin kabaran çiçek tomurcuklarının hepsinin döküldüğü saptanmıştır. 'Nonpareil' çeşidinin tomurcuklarının tamamı döküldüğü için çiçeklenme tarihi tespit edilememiştir. Fakat diğer çeşitler çiçeklenme süresini 8-9 günde tamamlamışlardır. İlk çiçeklenme tarihi 8-16 Nisan tarihleri arasında olup, tam çiçeklenme 11-19 Nisan arasında olduğu saptanmıştır (Aslantaş 1999).

Yalova ekolojik koşullarında geç çiçek açan bazı yabancı badem çeşitleri ('Ferrestar', 'Nonpareil', 'Cristomorto', 'Tuono', 'Ferragnes', 'Picantili', 'Yaltinski' ve 'Garrigues') 'nin gelişme ve verim durumları incelenmiştir. Çift meyve oranı bakımından; en düşük değerler 'Ferragnes' ve 'Ferrestar' çeşitlerinden, en yüksek değerler ise 'Cristomorto' çeşidinden elde edilmiştir. Verim bakımından ise; en yüksek değere, 'Yaltinski' çeşidi sahip olmuş, bunu 'Garrigues', 'Picantili', 'Ferragnes', 'Ferrestar', 'Nonpareil'. 'Tuono' ve 'Cristomorto' çeşitleri izlemiştir. 'Ferragnes' çeşidi, çift meyve oranının düşük olması nedeniyle çerezlik kullanım uygun bulunmuştur.

Ayrıca, ‘Yaltinski’, ‘Picantili’ ve ‘Garrigues’ çeşitleri de sofralık tüketiminin dışında çerezlik kullanıma tavsiye edilmiştir (Akçay ve Tosun 2005).

Isparta yöresinde seçilen 14 adet ümitvar badem genotipinin kabuklu meyve ağırlıkları 3.51-5.43 g, iç ağırlıkları ise 0.99-1.27 g arasında değişim göstermiştir. Bu genotiplerin kabuk kalınlıkları 2.71-3.93 mm, iç oranı %22.15-36.10, çift iç oranı %0.00-19.33 ve ikiz iç oranı %0.00-2.67 arasında belirlenmiştir (Yıldırım 2007).

Diyarbakır (Çüngüş) ilinde 2006-2007 yıllarında yapılan seleksiyon çalışmasında 80 badem tipi belirlenmiştir. Bu badem tiplerinin çiçeklenme tarihi ve meyve özellikleri incelenmiştir. Kabuklu meyve ağırlığı bakımından en yüksek değer 2.02 g (ÇÜ-36) olarak belirlenirken, en düşük değer 0.99 g (ÇÜ-47) olarak belirlenmiştir. Kabuklu meyve boyu en yüksek değeri ÇÜ-8 tipinde (27.07 mm), en düşük değeri ÇÜ-47 tipinde (25.14 mm) saptanmıştır. Kabuklu meyve genişliği yönünden en yüksek değeri ÇÜ-47 tipi (16.83 mm) en düşük değeri ÇÜ-8 (15.79 mm) tipi vermiştir. Ortalama kabuklu meyve kalınlığı açısından en yüksek değer ÇÜ-8 tipinde (12.84 mm), en düşük değer ise ÇÜ-36 tipinde (12.01 mm) olarak bulunmuştur (Şimşek vd. 2010).

Hatay ilinde tohumdan elde edilmiş badem genotiplerinde yapılan seleksiyon çalışmasında; kabuklu badem yüksekliği 12.26-19.35 mm, kabuklu badem eni 15.06-27.12 mm ve kabuklu badem boyu 25.21-39.92 mm olarak belirlenmiştir. İç badem ağırlığı en az 0.43 g iken, en fazla 1.29 g olarak belirlenmiştir. Ayrıca iç badem oranı %13.25 - 50.46 arasında, kabuk kalınlığı ise 0.93 - 3.89 mm arasında değişim göstermiştir (Sümbül 2012).

Erzurum’ da yapılan bir çalışmada geç çiçeklenen ve meyve özellikleri açısından üstün olan 25 adet ümitvar tip belirlenmiştir. Bu tipler içerisinde kabuklu meyve ağırlığı 2.17-5.79 g, iç badem ağırlığı 0.56-1.08 g ve iç randımanı %16.9-26.7 arasında değişim göstermiştir (Köse 2013).

Aydın (Bozdoğan, Karacasu ve Yenipazar) ilinde yapılan bir seleksiyon çalışmasında 51 adet ümitvar badem tipi seçilmiştir. Seçilen genotiplerin özellikleri ‘Ferragnes’ ve ‘Texas’ çeşitleriyle karşılaştırılmalı olarak verilmiştir. Bu tiplerin kabuklu meyve ağırlığı 2.44 g (AYD-181)-7.57 g (AYD-142), iç badem ağırlığı 0.67 (AYD-124)-1.56 g (AYD-234), kabuk kalınlığı 2.08 mm-4.79 mm iç oranı %15.57 (AYD-2016)-%47.45 (AYD-181), çift iç oranı % 0-55, arasında değişmiştir (Gülsoy ve Balta 2014).

Mardin (Savur ve Midyat)’de yapılan bir seleksiyon çalışmasında 13 badem genotipi ümitvar olarak seçilmiştir. Bu tiplerin ortalama kabuklu meyve ağırlığı 5.08 g, iç badem ağırlığı 0.80-1.26 g arasında bulunmuştur. Kabuk kalınlıkları 2.97-3.79 mm, iç randımanı %17.51-22.63, ikiz iç oranı %0.00, çift iç oranı %0.00 - 23.00 ve sağlam iç oranı %60-100 arasında değişmiştir (Çelik 2014).

Şanlıurfa (Ceylanpınar) ilinde 2014-2015 yıllarında bazı badem çeşitlerinin fenolojik ve pomolojik özellikleri incelenmiştir. Bu çalışmada 22 adet olmak üzere ‘A-15/1’, ‘Ayles’, ‘D-3/2’, ‘Drake’, ‘False Barese’, ‘Felisia’, ‘Ferragnes’, ‘Garibaldina’, ‘Glorieta’, ‘Guara’, ‘Lauranne’, ‘Masbovera’, ‘Moncayo’, ‘NK-110’, ‘NK-111’, ‘NK-

112', 'NK-113', 'NK-114', 'NK-115', 'Nonpareil', 'Süper Nova' ve 'Teksas' badem çeşitleri kullanılmıştır. Kabuklu meyve ağırlığı en fazla 'Ferragnes' (5.27 g) çeşidinde, en az 'NK-111' (1.71 g) tipinde gözlenirken iç meyve ağırlığı en fazla 'Nonpareil' (1.63 g) çeşidi ile 'NK-111' (0.67 g) badem tipinde gözlenmiştir. İç oranı en fazla 'Felisia' (%40.46), en az 'Masbovera' (% 26.23) çeşidinde; çift iç oranı 'Ferragnes', 'Garibaldina', 'Lauranne', 'NK-110' ve 'NK-111' çeşit ve tiplerinde bulunmamış 'Moncayo' çeşidinde % 10 oranında belirlenmiştir. 1 onz'a giren badem sayıları 42-17 ('NK-111'- 'Nonpareil') arasında değiştiği bulunmuştur (Aslan 2015).

Isparta (Eğirdir) ilinde badem çöğürü üzerine aşılı 'Yaltinski', 'Texas', 'Supernova', 'Picantili', 'Ferragnes', 'Ferraduel', 'D.Largueta' ve 'Cristomorto' çeşitlerinin pomolojik özellikleri belirlenmiştir. Bu çalışmada en kalın kabuklu çeşitlerin 'Cristomorto' ve 'Supernova', en ince kabuklu çeşitlerin ise 'Yaltinski' ve 'Texas' olduğu belirlenmiştir. Kabuklu meyve ağırlığı bakımından en yüksek değer 'D.Largueta' (5.80 g) ve 'Cristomorto' (5.76 g) çeşidinde, en düşük değer ise 'Picantili' (2.45 g) ve 'Texas' (3.04 g) çeşitlerinden elde edilmiştir. Kabuklu meyve genişliği açısından en düşük değer 'Texas' (20.85 mm) ile en yüksek değer 'D.Largueta' (26.01 mm) arasında belirlenmiştir. Çeşitlere ait kabuklu meyve kalınlıkları en az 14.70 mm ('Supernova',) en fazla 16.53 mm ('Texas') olarak belirlenmiştir. Kabuklu meyve boyları ise en kısa 'Texas' (31.64 mm) en uzun 'D.Largueta' (39.46 mm) badem çeşitlerinden elde edilmiştir (Şan vd. 2016).

Kayseri (Erciyes Dağı)'da 2013-2014 yılları arasında yapılan çalışmada, geç çiçeklenen 34 adet badem tipi belirlenmiştir. Bu tiplerin kabuklu meyve ağırlıkları 1.51 g ile 7.64 g arasında, iç ağırlıkları ise 0.27 g ile 1.38 g arasında belirlenmiştir (Akçalı ve Uzun 2016).

Muğla ilinde 2013-2014 tarihleri arasında yapılan seleksiyon çalışmasında 15 adet badem tipi ümitvar olarak seçilmiştir. Bu tiplerin kabuklu meyve ağırlığı 2.00-7.97 g, iç meyve ağırlığı ise 1.04-2.11 g olarak bulunmuştur. İç randımanı %21.76- 66.50 olarak, 1 ons' a giren meyve sayısı ise 13.41-27.21 arasında değişim göstermiştir (Bozkurt 2017).

Hindistan'da yapılan bir çalışmada 5 yerli Portekiz badem çeşitleri ile ('Amendoao', 'Bonita', 'Casanova', 'Pegarinhos' ve 'Refego') ticari çeşit olan 'Gloriarta' ve 'Ferragnes' badem çeşitleri ile karşılaştırılarak morfolojik ve antioksidan özellikleri belirlenmiştir. Ticari çeşitlerle karşılaştırıldığında, 'Pegarinhos' badem çeşidi morfolojik olarak, 'Amendoao' ve 'Casanova' badem çeşitlerinin kabuk ağırlığı ve çift oranı yerli çeşitlerle benzerlik göstermiştir. Yerli Portekiz badem çeşitleri badem endüstrisi tarafından kullanılma potansiyeline sahip olduğunu göstermiş ve özelliklerine uygun şekilde seçilirse ıslah programları tarafından kullanılabilir (Oliveira vd. 2018).

2.4. Bademin Kimyasal Özellikleriyle İlgili Kaynak Taramaları

Kester ve Asay (1975)' in yapmış olduğu çalışmada bademde bulunan yağ asidi, protein ve mineral değerleri belirlenmiştir. Bademde % 54 oranında yağ, %19 oranında protein, %20 oranında toplam karbonhidrat belirlenmiştir. İçerdiği yağ miktarının %67 oranında oleik asit, %24 oranında linoleik asit olduğu belirtilmiştir.

Van (Adır Adası) ekolojisinde yapılan bir seleksiyon çalışmasında belirlenen 13 ümitvar badem genotipinin %22.2-24.3 oranında protein, %48.7-%69.9 yağ asidi içerdiği belirlenmiştir (Balta vd. 2001).

Kaliforniya’da ‘Carmel’, ‘Texas’ ve ‘Nonpareil’ badem çeşitleri ile yapılan bir çalışmada yağ içeriklerinin %43.37 (‘Nonpareil’), %44.1 (‘Texas’) ve %47.50 (‘Carmel’), protein içeriklerinin %20.68 (‘Carmel’), %21.0 (‘Nonpareil’) ve %23.30 (‘Texas’) oranında, karbonhidrat içeriklerinin ise %23.6 (‘Texas’), %25.0 (‘Carmel’) ve %27.0 (‘Nonpareil’) oranlarında bulunduğu bildirilmiştir (Ahrens vd 2005).

Isparta ilinde 2004-2006 yılları arasında yapılan bir seleksiyon çalışmasında 14 adet ümitvar badem genotipi belirlenmiştir. Bu genotiplerin toplam yağ oranı %44.25-54.68, protein oranı ise %21.23-35.27 arasında değişim göstermiştir (Yıldırım 2007).

Elazığ bölgesinde yapılan seleksiyon çalışması sonucunda 26 adet badem genotipi seçilmiştir. Bu genotiplerin protein içeriği %16.07-31.47, yağ içeriği ise %25.17-60.77 olarak bulunmuştur (Aşkın vd. 2007).

Muğla ve Antalya yörelerinde yetişen ‘Ferragnes’, ‘Tuono’, ‘Guara’, ‘Cristomorto’ ve ‘Nonpareil’ badem çeşitlerinde yağ içeriği, yağ kompozisyonu ve mineral madde içerikleri incelenmiştir. Bu araştırma sonucunda protein değeri %12.71 (‘Guara’), %13.34 (‘Tuono’), %13.84 (‘Ferragnes’), %14.67 (‘Nonpareil’) ve %16.34 (‘Cristomorto’) olarak bulunmuştur. Toplam yağ oranı ise %48.84 (‘Cristomorto’), %50.04 (‘Nonpareil’), %50.45 (‘Tuono’), %54.19 (‘Guara’) ve %55.69 (‘Ferragnes’) olarak belirlenmiştir (Özcan vd 2011).

İspanya’da yapılan bir çalışmada yeni geliştirilen 7 adet badem çeşidinin özellikleri incelenmiştir. Protein içerikleri çeşitlere göre; ‘Constanti’ (%23.9), ‘Marianada’ (%24.2), ‘Tarraco’ (%24.6), ‘Vairo’ (%24.5), ‘Marcona’ (%25.7), ‘Nonpareil’ (%25.3) ve ‘Masbovera’ (%23.0) olarak bulunmuştur (Vargas vd. 2011).

Hatay ilinde 2010-2011 yıllarında yapılan bir seleksiyon çalışmasında belirlenen 73 adet ümitvar badem genotip toplam yağ içerikleri %59.19-40.07 arasında, toplam protein içerikleri ise %33.79-16.33 olarak değişim göstermiştir (Sümbül 2012).

Erzurum koşullarında doğal olarak yetişen badem tiplerinden 2009-2012 yıllarında 25 adet badem tipi ümitvar olarak seçilmiştir. Bu genotiplerin ham protein içeriği %12.51-17.8; yağ içeriği %45.67-58.62; toplam yağ içeriğindeki doymuş yağ asitlerinin oranı %5.12-7.14, doymamış yağ asitlerinin oranı ise %92.75-93.99 arasında değişmiştir (Köse 2013).

Kaliforniya’da yetiştirilen önemli badem çeşitlerinin makro ve mikro besin içeriklerindeki farklılıklar araştırılmıştır. Bu çalışmada Kaliforniya’nın 3 ayrı bölgesinden seçilen ‘Butte’, ‘Carmel’, ‘Fritz’, ‘Mission’(‘Texas’), ‘Monterey’, ‘Nonpareil’ ve ‘Sonora’ çeşitleri kullanılmıştır. Protein değeri bakımından en yüksek değeri ‘Fritz’ (22.5 g) çeşidi, en düşük değeri ise ‘Nonpareil’(20.2 g) ve ‘Carmel’(20.2 g) çeşitleri vermiştir. Toplam yağ miktarı ise en fazla ‘Sonora’ (50.2 g), en az ‘Fritz’ (48.4 g) badem çeşitlerinden elde edilmiştir (Yada vd. 2013).

Fas'da 2009-2010 yıllarında yapılan bir çalışmada 4 farklı bölgeye ait toplam 19 adet badem genotipinin yağ kalitesi, genetik çeşitliliği ve coğrafik kökenleri araştırılmıştır. Çalışma sonucunda 2009 yılında en yüksek yağ oranı %58.6, 2010 yılında %58.9; en yüksek protein oranı 2009 yılında %27.8, 2010 yılında %27.5 oranları elde edilmiştir (Kodad vd. 2013)

Güney Avustralya (Adelaide Ovası)'da yapılan bir çalışmada 'Nonpareil' badem çekirdeğinin olgunlaşması sırasında yağ asidi ve tokoferol seviyelerindeki değişimler araştırılmıştır. Çekirdek gelişiminin 74. günü 3.9 g, 95. günü 7.9 g, 115. günü 44.5 g, 136. günü 45.7 g, 156. günü 46.5 g, 167. günü 53.3 g ve 167. günü ise 53.3 g toplam yağ elde edilmiştir (Zhu vd 2017).

Hindistan'da yapılan bir çalışmada 5 yerli Portekiz badem çeşitleri ile (Amendoao, Bonita, Casanova, Pegarinhos ve Refego) ticari çeşit olan 'Gloriarta' ve 'Ferragnes' badem çeşitleri ile karşılaştırılarak morfolojik ve antioksidan özellikleri belirlenmiştir. Casanova ve Pegarinhos çeşitleri diğer çeşitlere göre daha yüksek fenolik bileşikler, flavonoidler ve antioksidan içerdiği gözlemlenmiştir (Oliveira vd. 2018).

3. MATERYAL VE METOT

Bu çalışma 2018-2019 yılları arasında Antalya ilinin Kepez ilçesine bağlı Başköy mahallesinde kurulmuş olan kapama badem bahçesinde yürütülmüştür. Meyvelerde pomolojik ölçümler ve kimyasal analizler Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü Pomoloji ve Fizyoloji Laboratuvarlarında, çiçek biyolojisi çalışmalarının son aşaması ise Akdeniz Üniversitesi Tıp Fakültesi Histoloji ve Embriyoloji Anabilim Dalı laboratuvarında gerçekleştirilmiştir.

3.1. Materyal

3.1.1. Araştırma bahçesinin özellikleri

Çalışma, Antalya ilinin Döşemealtı ve Kepez ilçe sınırlarının kesişme bölgesinde yer alan Başköy mahallesinde kurulmuş bir kapama badem bahçesinde yürütülmüştür. Bahçe, şehir merkezine 64 km uzaklıkta, deniz seviyesinden 303 metre yükseklikte ve $37^{\circ} 04' 07''$ N paraleli ile $30^{\circ} 39' 08''$ E meridyeni arasında yer almaktadır.



Şekil 3.1. Araştırma bahçesinin konumu (A,B)



Şekil 3.2. Araştırma bahçesinden genel bir görünüm

Özel ağaçlandırma kapsamında 2009 yılında kiralanan bu bahçe 70 dekarlık düz eğim ($< \%3$) bir alan üzerinde, 2010 yılında tesis edilmiştir (Şekil 3.2.). Yabani badem çöğür anacı üzerine aşılı ağaçlar 9 yaşındadır. Bahçede ağaçlar dikim aralıkları 5 x 5 m olacak şekilde dikilmiş olup dört sırada bir olmak üzere tozlayıcı çeşitler yerleştirilmiştir. Bahçede 51 adet arı kovası bulunmaktadır. Ağaçlar damla sulama yöntemiyle sulanmakta olup, gübre uygulamaları toprak ve yaprak analizine göre yapılmaktadır (Çizelge 3.1,3.2). Her yıl düzenli olarak budanan ağaçlarda gerektiğinde hastalık ve zararlılar ile mücadele iyi tarım uygulamalarına göre gerçekleştirilmektedir. Bu deneme bahçesine ait toprak örneğinin analizi sonucunda fiziksel ve kimyasal özellikleri belirlenmiştir. Makro ve mikro besin maddesi içerikleri Kaçar (1995) ve Kaçar ve Kovancı (1982)'e göre yapılmıştır. Bu sonuçlara göre bahçenin ana kayası traverten olup, kırmızı Akdeniz toprağına sahip olduğu belirlenmiştir.

Çizelge 3.1. Araştırma bahçesinin toprak analiz sonuçları

İncelenen parametreler	Sonuçlar	Değerlendirme
pH (1:2,5)	8.2	Hafif alkali
Kireç (%)	2.6	Kireçli
EC micromhos/cm (25°C)	81	Tuzsuz
Kum (%)	30	Kil
Kil (%)	44	
Mil(%)	26	
Organik Madde (%)	3.1	Yeterli
Toplam N	0.15	İyi
P ppm (Olsen)	1	20-25
K ppm	333	200-320
Ca ppm	5013	1440-6120
Mg ppm	136	117-400

İncelenen toprak örneğinin alınabilir fosfor konsantrasyonu düşük, ekstrakte edilebilir potasyum konsantrasyonu yüksek, ekstrakte edilebilir kalsiyum ve magnezyum konsantrasyonları yeterlidir. Toprağın toplam azot konsantrasyonu iyi düzeydedir.

Çizelge 3.2. Araştırma bahçesinin bitki analiz sonuçları

İncelenen parametreler	Sonuçlar	Değerlendirme
N (%)	3.0	2.20-2.50
P (%)	0.23	0.10-0.30
K (%)	1.41	>1.40
Ca (%)	1.24	>2.00
Mg (%)	0.23	>0.25
Fe ppm	68	30-60
Mn ppm	25	>4
Zn ppm	49	>20
Cu ppm	8	>18

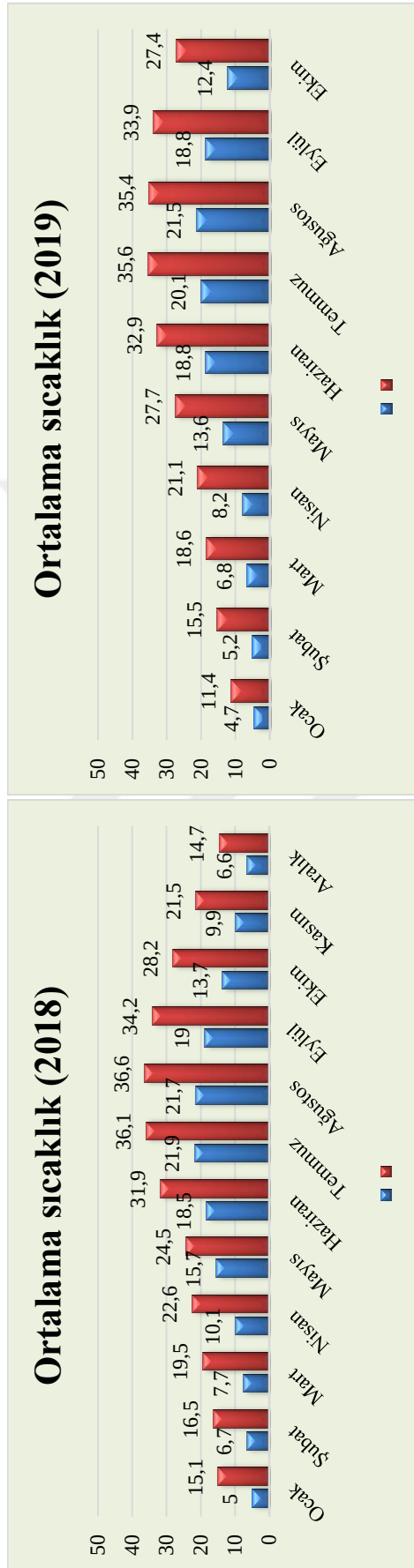
Bitki analiz sonuçları incelendiğinde, makro elementlerden kalsiyum, mikro elementlerden ise bakır noksanlığının olduğu, diğer elementlerin değerlerinin ise yetiştiricilik için ideal olduğu gözlenmiştir.

3.1.2. Araştırma bahçesinin iklim özellikleri

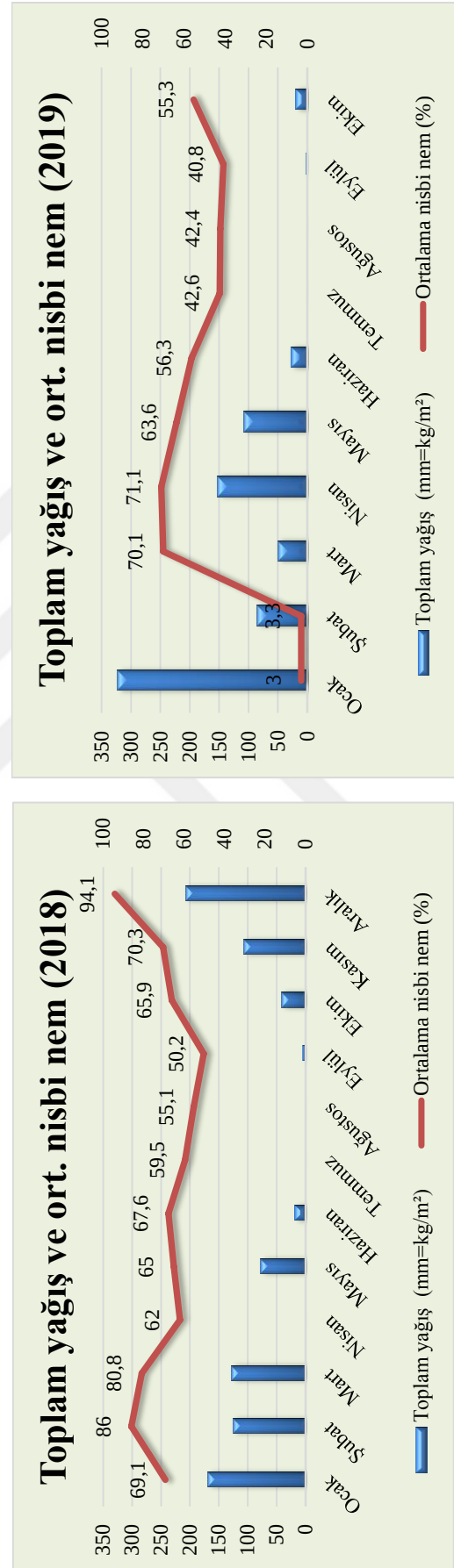
Başköy Mahallesi, Antalya şehir merkezine göre daha yüksek rakıma sahip olduğu için iklim farklılığı bulunmaktadır. Bu bölge şehrin kuzeyinde yer alması ve 4-5°C sıcaklık farkı olması sebebiyle daha düşük nem ve daha serin bir iklime sahiptir. Çalışmada, denemenin yürütüldüğü bahçeye en yakın olması nedeniyle Döşemealtı / Karain Havacılık Meteoroloji İstasyonuna ait veriler kullanılmıştır (Anonim 2019c).

Çizelge 3.3. Araştırma bahçesinin 2018-2019 yıllarına ait iklim verileri (Anonim 2019c)

Aylar	Ortalama		Minimum		Maksimum		Toplam yağış		Ortalama	
	2018	2019	2018	2019	2018	2019	2018	2019	2018	2019
Ocak	9.5	7.7	5.0	4.7	15.1	11.4	168.7	324.0	69.1	3.0
Şubat	11.1	9.8	6.7	5.2	16.5	15.5	125.4	86.6	86.0	3.3
Mart	13.2	12.4	7.7	6.8	19.5	18.6	127.8	50.8	80.8	70.1
Nisan	18.0	14.5	10.1	8.2	22.6	21.1	0.2	152.4	62.0	71.1
Mayıs	22.2	20.6	15.7	13.6	24.5	27.7	77.8	109.6	65.0	63.6
Haziran	24.9	25.5	18.5	18.8	31.9	32.9	18.9	28.2	67.6	56.3
Temmuz	29.0	28.2	21.9	20.1	36.1	35.6	0.6	0.5	59.5	42.6
Ağustos	28.8	26.4	21.7	21.5	36.6	35.4	0.8	0.3	55.1	42.4
Eylül	26.0	24.8	19.0	18.8	34.2	33.9	4.8	3.4	50.2	40.8
Ekim	20.0	18.2	13.7	12.4	28.2	27.4	41.5	20.6	65.9	55.3
Kasım	15.1	*	9.9	*	21.5	*	106.7	*	70.3	*
Aralık	10.1	*	6.6	*	14.7	*	208	*	94.1	*



Şekil 3.3. Araştırma bahçesinin 2018-2019 yılı itibariyle aylara göre minimum ve maksimum ortalama sıcaklık değerleri



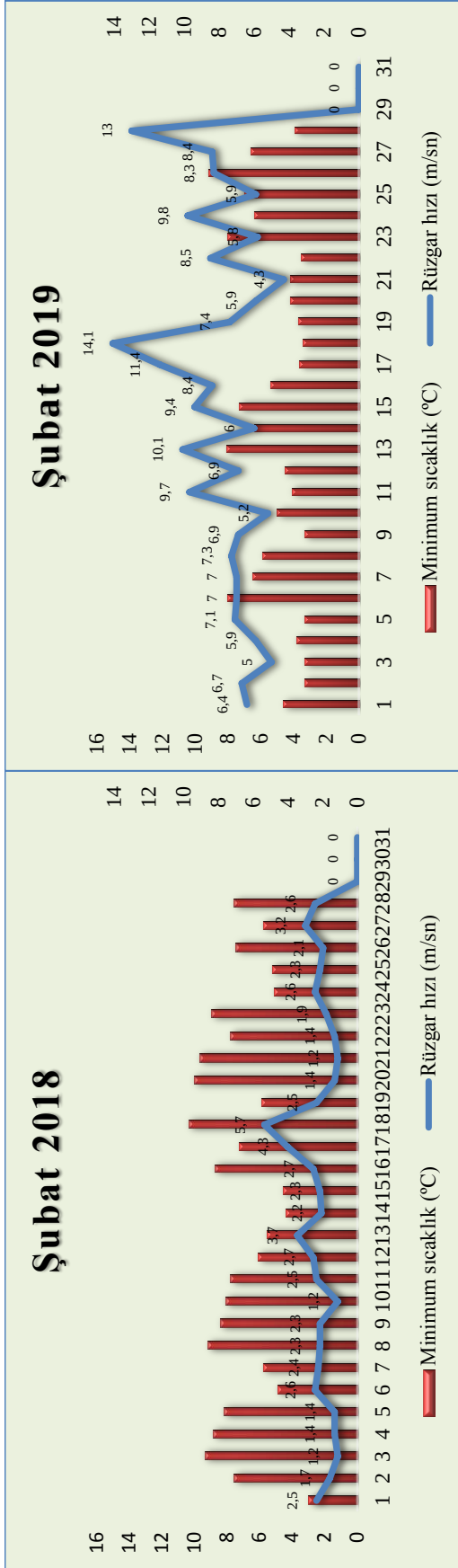
Şekil 3.4. 2018-2019 yılı aylara göre toplam yağış ve ortalama nisbi nem değerleri

Antalya ilinin uzun yıllara ait (1930 – 2018) iklim verileri incelendiğinde; yıllık sıcaklık ortalamasının 18.2 °C; en yüksek sıcaklığın Temmuz (29.1 °C), en düşük sıcaklığın ise Ocak ayında (7.9 °C) olduğu belirlenmiştir. Yıllık toplam güneşlenme süresinin 98.0 saat olduğu, bununla birlikte ortalama güneşlenme süresinin Temmuz (11.7 saat) ayında en fazla, Aralık (4.8 saat) ayında ise en az gerçekleştiği belirlenmiştir. Ortalama yağışlı gün sayısı ise en fazla Ocak (12.5 gün), en az Temmuz ve Ağustos (0.6 gün) aylarında görülmekle beraber toplam yağışlı gün sayısı 74 olarak saptanmıştır. Toplam yağış miktarı bakımından ise 1058.3 mm; en fazla ortalama yağış miktarı Aralık ayında (258.5 mm), en az ortalama yağış miktarı ise Temmuz (2.5 mm) ayında gerçekleşmiştir. Uzun yıllar iklim verileri incelendiğinde günlük en hızlı rüzgar 22.01.1998 yılında 155.5 km/sa şiddetinde gerçekleşmiştir (Anonim 2019b).

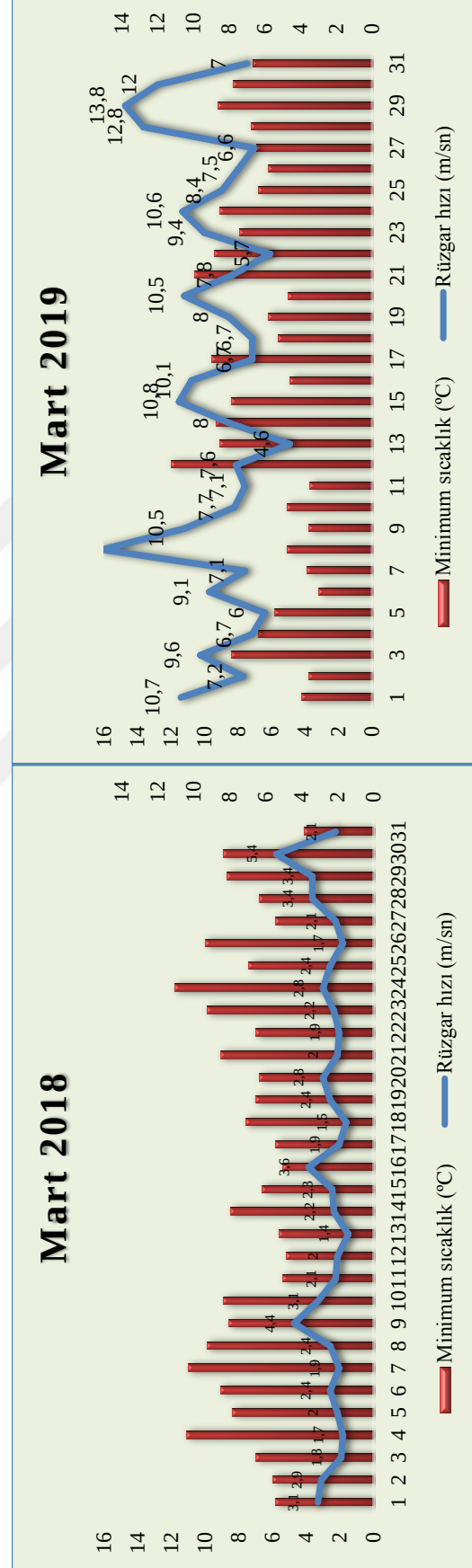
Araştırma bahçesinin bulunduğu Döşemealtı ilçesinin ortalama sıcaklık değerleri Ocak ile Mayıs aylarına kadar olan süre içerisinde 2018 yılında, 2019 yılına oranla daha yüksek seyretmiştir. Benzer durum minimum ve maksimum sıcaklıklarda da görülmüştür. Bununla birlikte, 2019 yılı ortalama Mayıs ayı sıcaklığı 2018 yılına göre yaklaşık 3°C, Haziran ayı sıcaklığı ise 1°C daha yüksek gerçekleşmiştir. Buna karşın her iki yılda da Haziran ile Ağustos ayları arasında ortalama maksimum ve minimum sıcaklıklar bakımından belirgin bir farklılık görülmemiştir (Şekil 3.3 ve Şekil 3.4).

Döşemealtı ilçesi iklimsel verileri incelendiğinde; 2018 yılında hem en fazla toplam yağış değeri (208 mm=kg/m²) hem de en yüksek ortalama nisbi nem oranı (%94.1) Aralık ayında belirlenmiştir. Aynı deneme yılında en düşük toplam yağış miktarı Nisan ayında (0.2 mm=kg/ m²), en düşük ortalama nisbi nem oranı ise Eylül (%50.2) ayında gerçekleşmiştir. 2019 yılına ait mevcut 10 aylık iklim verilerine göre en düşük toplam yağış miktarının Ağustos ayında (0.3 kg/m²), en düşük ortalama nisbi nem miktarının ise Ocak ayında (%3) gerçekleştiğini ifade etmek mümkündür.

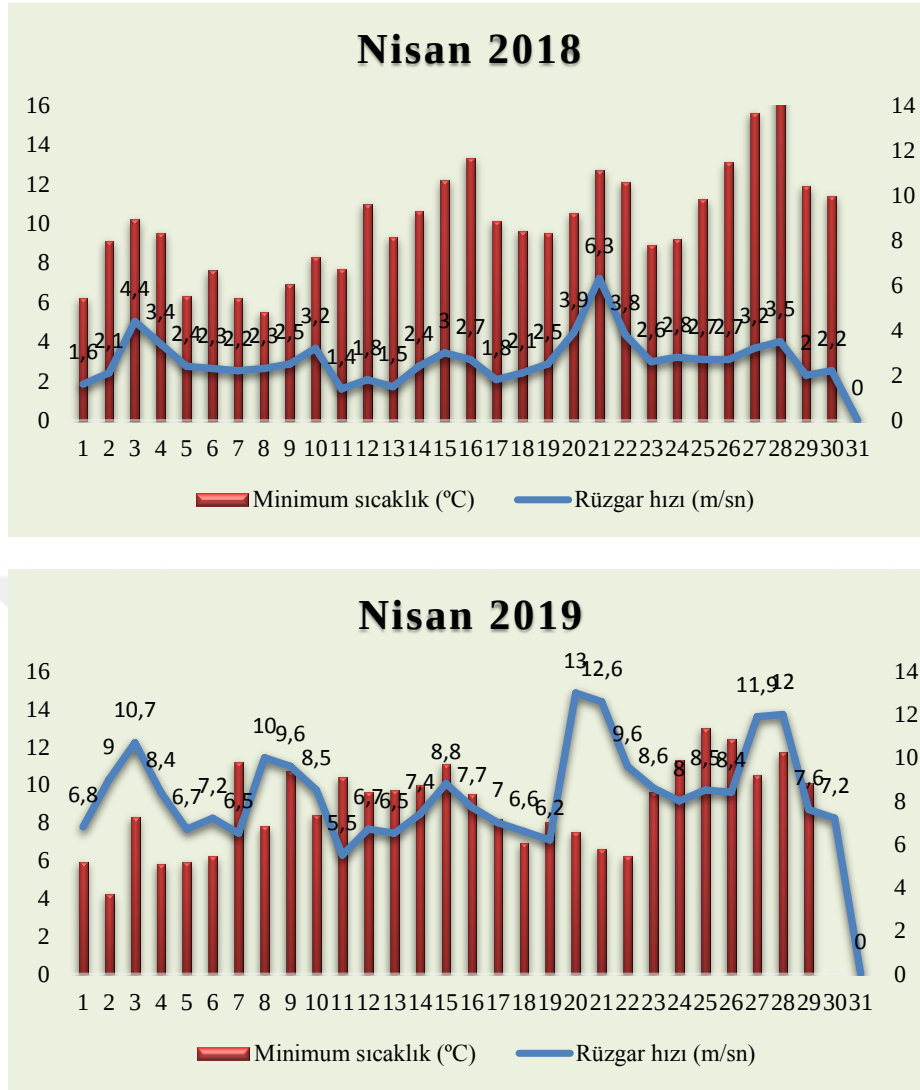
Çiçek tomurcuklarının görülmeye başladığı ve çiçeklenmenin devam ettiği Şubat, Mart ve Nisan aylarına ait 2018 yılı minimum sıcaklık ve ortalama rüzgar hızı (m/sn) değerleri Şekil 3.7, Şekil 3.9, Şekil 3.11’de; 2019 yılı minimum sıcaklık ve ortalama rüzgar hızı (m/sn) değerleri ise Şekil 3.8, Şekil 3.10, Şekil 3.12’de verilmiştir.



Şekil 3.5. 2018-2019 yılları Şubat ayına ait minimum sıcaklık ve ortalama rüzgâr hızı değerleri



Şekil 3.6. 2018-2019 yılları Mart ayına ait minimum sıcaklık ve ortalama rüzgâr hızı değerleri



Şekil 3.7. 2018-2019 yılları Nisan ayına ait minimum sıcaklık ve ortalama rüzgâr hızı değerleri

Antalya ekolojik koşullarında bademde çiçek tomurcuklarının kabarmaya başladığı ve çiçeklenmenin devam ettiği 2018 ve 2019 deneme yıllarına ait Şubat, Mart ve Nisan aylarına ait ortalama sıcaklık değerleri sırasıyla; 11.1°C ile 9.8°C; 13.2°C ile 12.4°C ve 18.02°C ile 14.5°C olarak belirlenmiştir. 2018 ve 2019 deneme yıllarına ait Şubat, Mart ve Nisan aylarına ait minimum sıcaklık değerleri sırasıyla; 6.7°C ile 5.2°C; 7.7°C ile 6.8°C ve 10.1°C ile 8.2°C arasında seyretmiştir. Her iki deneme yılında Şubat, Mart ve Nisan aylarında gerçekleşen toplam yağış ve ortalama nisbi nem miktarı ise sırasıyla; 125.4 ile 86.6 mm=kg/m² ve %86 ile 3.3; 127.8 ile 50.8 mm=kg/m² ve %80.8 ile 70.1 ve 0.2 ile 152.4 mm=kg/m²; %62 ile 71.1 olarak belirlenmiştir (Çizelge3.11.).

3.1.3. Bitkisel materyal özellikleri

Araştırmada bitkisel materyal olarak; 'Nonpareil', 'Texas' ve 'Tuono' badem çeşitleri, anaç olarak ise yabani badem çöğürü kullanılmıştır. Araştırmanın yürütüldüğü

bahçede ana çeşit olarak kullanılan ‘Nonpareil’ çeşidine ait 2163 adet ağaç, dölleyici çeşit olarak kullanılan ‘Texas’ çeşidine ait 500 adet ve ‘Tuono’ çeşidine ait 140 adet ağaç dikilmiştir.

3.1.3.1. ‘Nonpareil’ badem çeşidi

ABD (Kaliforniya) orijinli olan ‘Nonpareil’ badem çeşidi, Kaliforniya’nın en çok tercih edilen çeşittir. Ağacı orta derece kuvvetli olup, yayvan bir taç oluşturur. Düzenli meyve verir. Geçici bir çeşit olup, en erkenci çeşitlerden yaklaşık 14 gün sonra, en geçici çeşitlerden 10 gün öncesinden çiçek açar, böylelikle çiçeklenme döneminde don olaylarından nispeten korunur. El bademleri grubuna giren bu çeşit, kabuklu ve kabuksuz iç olarak satılır. Kabuklu bademi, iri veya orta irilikte, şekil olarak yassı ve oval bir görüntüsü vardır. Kabuğu çok ince olmakla birlikte rengi açık ve koyu kahverengi arasında değişim gösterir. İç bademi uzun-oval şekilli ve tohum kabuğu çok incedir. Çift badem oranı %5-10 ve randımanı %60-70 arasında değişim göstermektedir. Monilia hastalığına karşı oldukça duyarlı bir çeşittir (Şekil 3.13.). Kendine verimli olmayan bu çeşit yabancı tozlama ister ve tozlayıcıları ‘Desmayo’, ‘Texas’, ‘Larguetta’, ‘Drake’, ‘Carnel’, ‘Marcona’, ‘Ne Plus Ultra’ ve ‘Peerless’ badem çeşitleridir (Dokuzoğuz ve Gülcan 1979, Küden 2000, Özçağır vd. 2004)



Şekil 3.8. ‘Nonpareil’ çeşidine ait ağaç, çiçek ve meyve görünüşleri (orijinal)

3.1.3.2. ‘Tuono’ badem çeşidi

İtalya orijinli olan ‘Tuono’ badem çeşidi, dış bademidir. Ağaçları orta derece kuvvetli olup, yayvan bir taç gelişimi gösterir. Çiçek tomurcukları iki yaşlı dallarda meydana gelir. Kendine verimli olması en önemli özelliğidir. Çok geç çiçeklenmekte olup, diğer çeşitlerden yaklaşık 10 gün sonra olgunlaşır. Çok iri olan iç bademinin

kalitesi de çok iyidir. İç randımanı %38-40 olup, çift badem oranı %15-30 arasında değişim gösterir (Şekil 3.14.) (Dokuzoğuz ve Gülcan 1979; Özçağır vd. 2005).



Şekil 3.9. ‘Tuono’ çeşidine ait ağaç, çiçek ve meyve görünümleri (orijinal)

3.1.3.3 ‘Texas’ badem çeşidi

ABD orijinli olan ‘Texas’ (Mission) badem çeşidi 1891 yılında tesadüf çöğürü olarak Texas eyaletinde bulunmuştur. ‘Nonpareil’ çeşidine göre daha geç çiçek açan bu çeşidin ağacı kuvvetli, dikine büyür, bol ve düzenli ürün verir özelliktedir. Çiçek tomurcukları genellikle uzun sürgünlerde değil, buket dallarında oluşmaktadır. Meyve kabuğu yumuşak, hafif tüylü ve iç badem kalitesi orta olup bir endüstri çeşididir. Kabuklu badem genelde küçük olup, irilikçe farklılık gösterir. Geniş ve oval şekillidir. Kabuk açık kahve-sarımtırak rengindedir. İç badem dolgun, kısa, geniş ve küçüktür. Çift badem oranı %15-30 ve iç randımanı %45-50 arasında değişmektedir. Meyveleri çok geç olgunlaşır (Şekil 3.15.). Kendine kısır olan bu çeşidin tozlayıcıları ‘Nonpareil’, ‘Ne Plus Ultra’ ve ‘Merced’ badem çeşitleridir. Hafif acımsı lezzette olan iç bademi pasta ve şekerleme sayiinde tercih edilmektedir (Dokuzoğuz ve Gülcan 1979; Şener 2007).



Şekil 3.10. ‘Texas’ çeşidine ait ağaç, çiçek ve meyve görünüşleri (orijinal)

3.2. Metot

Bu çalışma, arazi ve laboratuvar çalışması olarak yürütülmüştür. Arazi çalışmasında fenolojik gözlemler ve biyolojik incelemeler yapılmıştır. Ayrıca, meyve büyüme eğrilerinin belirlenmesi amacıyla da her çeşit için işaretlenen meyve örneklerinde en, boy ve kalınlık ölçülmüştür. Fenolojik gözlemler ve meyve ölçümleri haftada bir defa olacak şekilde yapılmıştır.

3.2.1. Fenolojik gözlemler

Antalya ekolojik koşullarındaki mevcut badem bahçelerinde genel olarak yetiştirilen bu 3 badem çeşidinde 2018-2019 yıllarında yapılan fenolojik gözlemlerinde aşağıdaki hususlar dikkate alınmıştır (Gülşen 2002).

3.2.1.1. Tomurcuk kabarması

Çiçek tomurcuklarının koyu kahverengi pullarının sarı yeşile dönerek hafifçe şişmeye başladığı dönemdir (Şekil 3.16.).



Şekil 3.11. Tomurcuk kabarması döneminden bir görünüm (orijinal)

3.2.1.2. Tomurcuk patlaması

Tomurcuklarda kabarmanın ilerlemesiyle birlikte, tomurcukların %70'inde pembe renkli taç yaprakların görülmeye başladığı dönemdir (Şekil 3.17.).



Şekil 3.12. Tomurcuk patlama döneminden bir görünüm (orijinal)

3.2.1.3. Yapraklanma

Ağaçların yeşil yaprak sürgünlerinin belirginleşmeye başladığı dönemdir (Şekil 3.18).



Şekil 3.13. Yapraklanma döneminden bir görünüm (orijinal)

3.2.1.4. Çiçeklenme başlangıcı

Çiçeklerin %5'inin açmaya başladığı dönemdir (Şekil 3.19).



Şekil 3.14. Çiçeklenme başlangıcı döneminden bir görünüm (orijinal)

3.2.1.5. Tam çiçeklenme

Çiçeklerin %70-75'inin açtığı dönemdir (Şekil 3.20).



Şekil 3.15. Tam çiçeklenme döneminden bir görünüm (orijinal)

3.2.1.6. Çiçeklenme sonu

Taç yaprakların %95'inin döküldüğü dönemdir (Şekil 3.21).



Şekil 3.16. Çiçeklenme sonu döneminden bir görünüm (orijinal)

3.2.1.7. Küçük meyve safhası

Meyvenin oluşmaya ve çanak yaprağından kurtulmaya başladığı safhadır (Şekil 3.22).



Şekil 3.17. Küçük meyve döneminden bir görünüm (orijinal)

3.2.1.8. Hasat dönemi

Dış kabuğun çatlayarak ve kısmen kuruyarak olgunlaşan meyveden ayrılmaya başladığı dönemdir (Şekil 3.23.).



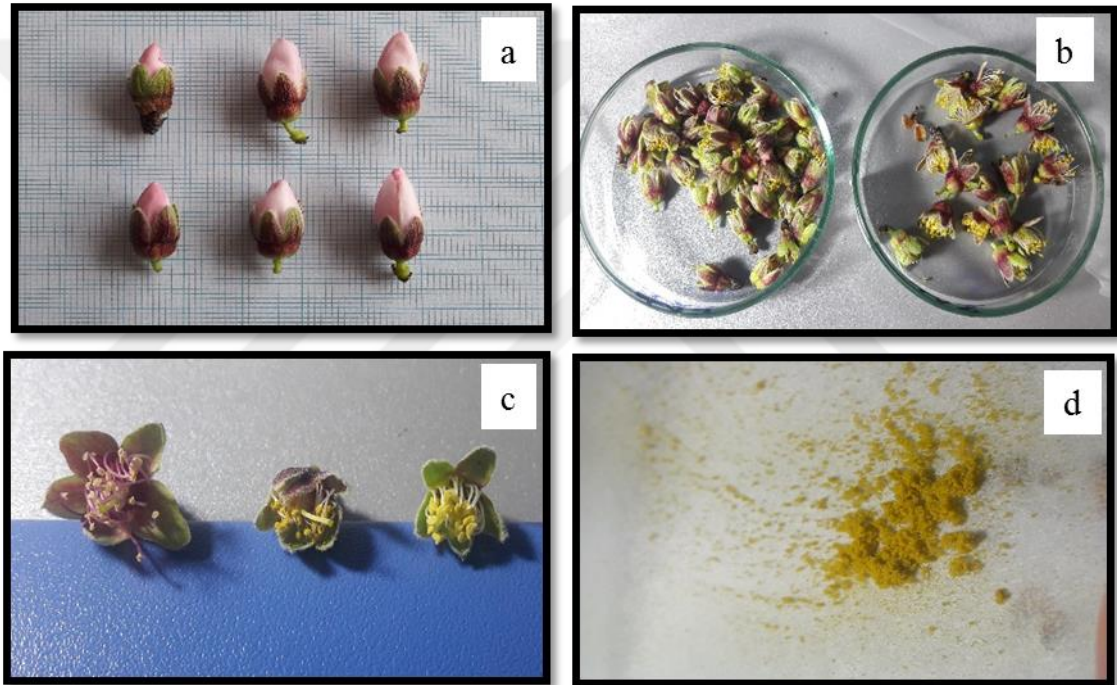
Şekil 3.18. Hasat olgunluğundaki meyvelerden bir görünüm (orijinal)

3.2.2. Biyolojik incelemeler

Çalışmada incelenen badem çeşitlerinin açmak üzere olan çiçek tomurcukları balon aşamasındayken bir miktar alınarak kumaş keselere konulmuştur (Şekil 3.14. ve 3.24a.). Çiçek tozu çimlendirme testi ve *in vitro* koşullarındaki çiçek tozu canlılık testi için çiçek tozları elde edilmiştir. Daha sonra bu çiçek tozlarının üretim miktarı ile çiçek tozu canlılık ve çimlenme oranları belirlenmiştir.

3.2.2.1. Çiçek tozunun elde edilmesi

Çalışmada kullanılan badem çeşitlerinin henüz açmamış, balon aşamasında bulunan çiçek tomurcukları yeterli sayıda toplanmıştır. Toplanan çiçek tomurcukları petallerinden ayrılarak oda sıcaklığında 24 saat bekletilmiş ve anterlerin patlaması sağlanmış ve çiçek tozu elde edilmiştir (Şekil 3.24) (Eti 1990; Pırlak vd. 1998).



Şekil 3.19. a) Balon aşamasında toplanan çiçekler; b) Bir gün bekletilmek üzere petalleri koparılan çiçekler; c) Sırasıyla patlamamış, patlamış (kullanılan) ve kurumuş anterler; d) Elde edilen çiçek tozları (orijinal)

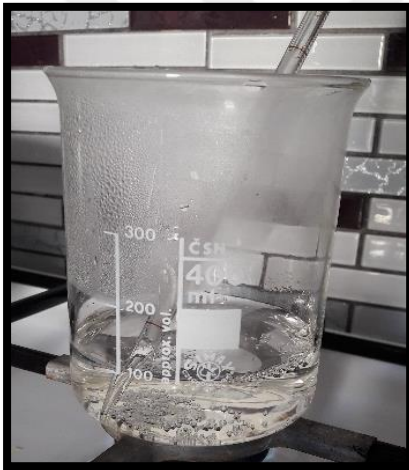
3.2.2.2. *In vitro* koşullarda çiçek tozu canlılık testi

Çalışmada kullanılan badem çeşitlerinde çiçek tozunun canlılık düzeyini belirleyebilmek için TTC (2, 3,5 Triphenyl Tetrazolium Chloride) testi yapılmıştır (Eti 1991; Üstüntaş 2015). Önce saf su ile %10'luk TTC stok çözeltisi hazırlanmıştır. Çiçek tozlarının basınç sebebiyle parçalanmasını önlemek için TTC çözeltisine %60'lık sakkaroz çözeltisi ilave edilmiştir (Norton 1966). Hazırlanan TTC çözeltisi karanlık ortamda muhafaza edilmiştir. Bu çözeltiden pastör pipeti yardımıyla lam üzerine damlatılmış ve bir sulu boya fırçası yardımıyla hazırlanan çiçek tozları ekilmiştir. Sonra, ışık almayan bir ortamda 2 saat bekletilerek çiçek tozlarının boyanması

sağlanmıştır. Koyu kırmızı boyanan çiçek tozları canlı, açık kırmızıya boyanan çiçek tozları yarı canlı, boyanmayan sarı renkteki çiçek tozları ise cansız olarak kabul edilmiştir. Her badem çeşidi için 4 adet lam kullanılmış ve her lamel için 10 farklı alanda sayım yapılarak, araştırma 80 tekerrürlü olarak yürütülmüştür (Eti 1990).

3.2.2.3. *In vitro* koşullarda çiçek tozu çimlenme gücü (oranı)

In vitro koşullarda çeşitlerde çiçek tozu çimlenme oranlarını belirlemek amacıyla 'petride agar' yöntemi uygulanmıştır. Çimlendirme ortamı olarak % 0.1 oranında agar, %10'luk sakkaroz ve 50 ppm borik asit kullanılmıştır. Çözelti karıştırılarak berrak bir görüntüye ulaşana dek kaynatılmıştır. Daha sonra hazırlanan karışım petri kaplarına dökülerek, tam katılaşmadan el yakmayan sıcaklıkta iken çiçek tozları bir sulu boya fırçası ile serpiştirilmiştir (Şekil 3.25.). Her çeşit için 4 petri hazırlanmış ve her petri asetat kalemi ile 4 bölgeye ayrılmıştır. Petriler oda sıcaklığında 24 saat bekletildikten sonra badem çiçek tozlarının sayma işlemi her bölgeden rastgele seçilen 4 farklı alanda yapılmıştır (Eti 1990).



Şekil 3.20. Çimlenme ortamı için hazırlanan çözelti ve çiçek tozu ekimi yapılan petri kapları (orijinal)

3.2.2.4. Çiçek tozu üretim miktarının belirlenmesi

Çalışmada kullanılan balon aşamasındaki badem çiçeklerinden, her çeşit için 20 adet toplanmıştır. İkili grup halinde ayrılan 10 adet çiçeğin küçük cam şişelerinin içerisine flamentlerinden kopararak anterleri sayılıp konulmuştur. Şişelere konulan anterlerin üzerine 2 ml saf su eklenmiş, yüzey gerilimini önlemek ve homojen dağılımını sağlamak amacıyla 1 damla tween 20 damlatılmıştır. 4-5 saat bekledikten sonra cam baget yardımıyla anterler ezilmiştir. Denemedeki çeşitlerin çiçek tozu üretim miktarını belirlemek için Thoma lamı (hemasitometrik lam) kullanılmıştır (Eti 1990). Pastör pipeti yardımıyla alınan karışımdan hemositometrik lam üzerindeki odacıklara birer damla damlatılarak lamel ile kapatılmış ve ışık mikroskopunda sayımı yapılmıştır. Her sayma odacığında bulunan 16 büyük kare içerisindeki tüm çiçek tozları sayılmıştır. Elde edilen değerler toplanıp ortalaması alınarak bir karedeki ortalama çiçek tozu miktarı belirlenmiştir. Bu 10 adet çiçeğe ait çiçek tozunun belirlenmesi için, kullanılan

su miktarı (mm^3) ile çiçek tozunun sayısı çarpılıp ve sayma odacığının hacmine (0.2 mm^3) bölünme formülü uygulanmıştır. Çıkan sonuç, çiçek sayısına bölünerek 1 çiçeğe ait ortalama çiçek tozu sayısı; bir çiçeğe ait ortalama anter sayısını hesaplamak için ise ortalama çiçek tozu sayısı anter sayısına bölünmüştür. Abortif çiçek tozunun oransal değerini belirlemek için ise abortif çiçek tozu sayısı toplam çiçek tozu sayısına bölünerek, 100 den çıkarılarak hesaplanmıştır. Böylece her çeşidin çiçek tozlarının morfolojik homojenlik değeri hesaplanmıştır (Eti 1990).

3.2.2.5. Meyve tutum oranı (%)

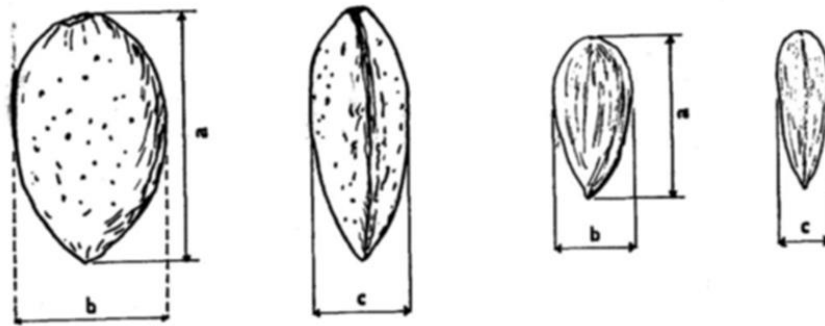
Her tekerrürdeki ağacın meyve tutum oranı; ağacın belirlenen bir dalında çiçeklenmenin yaklaşık %90 olduğu döneminde yapılan çiçek sayımları ile hasat zamanında elde edilen meyvelerin sayısının oranlanması ile meyve tutum oranı (%) yüzde olarak hesaplanmıştır.

3.2.2.6. Meyve büyümesi

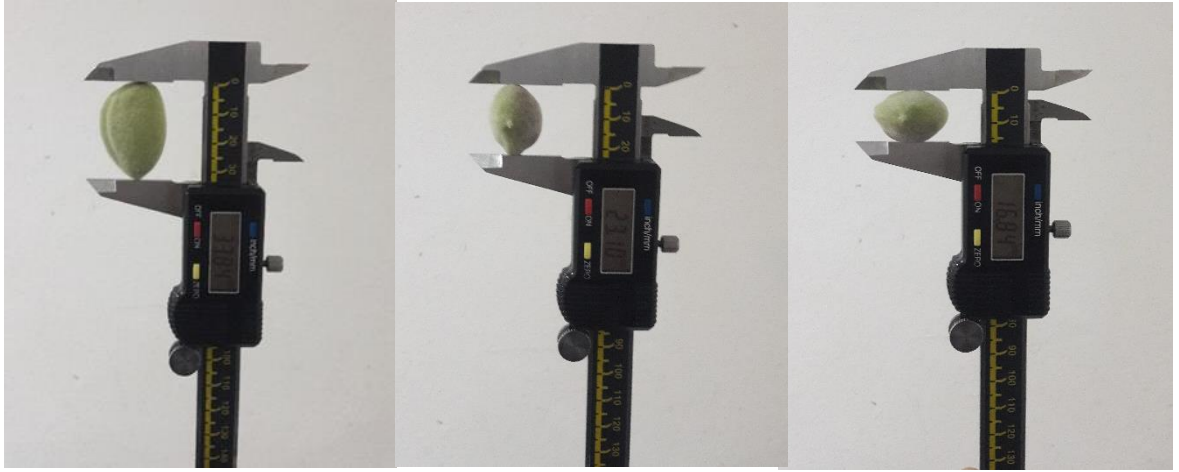
Meyvelerde gelişim seyrini belirlemek için her çeşide ait ağacın dört bir yönünden ve ortasından olmak üzere meyve tutumundan meyve hasadına kadar 7'şer gün ara ile işaretlenen meyve örneklerinde en ve boy ölçümleri yapılmıştır. Her çeşit için 3 ağaç bir tekerrür olacak şekilde toplam 9 ağaçtan 90'ar adet meyve örneğinde en, boy ve kalınlık ölçümleri yapılmıştır.

3.2.3. Pomolojik incelemeler

Denemede kullanılan badem çeşitlerine ait ağaçların farklı yönlerinden tesadüfi olarak toplanan meyve örneklerinde pomolojik ölçümler yapılmıştır. Bu badem çeşitlerinin pomolojik özelliklerinin belirlenmesi amacıyla, hasat dönemi içerisinde her çeşitten bir tekerrürde 20 meyve olacak şekilde alınan, toplam 60 meyve örneği incelenmiştir. Dijital bir kumpas yardımıyla kabuklu meyve ve iç badem olarak boy, en ve kalınlık ölçülmüştür (Şekil 3.26).



Şekil 3.21. a) Kabuklu meyve ve iç bademin boyları; b) Kabuklu badem ve iç bademin enleri; c) Kabuklu badem ve iç bademin kalınlıkları (Gülcan 1985; Aslantaş 1993; Balta 2002)



Şekil 3.22. Kabuklu bademin boy, en ve kalınlık ölçümü

3.2.3.1. Tüm meyve ağırlığı (g)

Hasat edilen meyve örnekleri dış kabuğundan ayrılmadan tek tek 0.01g duyarlıktaki hassas terazide tartılmıştır.

3.2.3.2. Dış (yeşil) kabuk ağırlığı (g)

Tüm meyveden ayrılan dış kabuk 0.01g duyarlıktaki hassas terazide tartılmıştır.

3.2.3.3. Kabuk (endokarp) ağırlığı (g)

İç bademden ayrılan kabuk 0.01g duyarlıktaki hassas terazide tartılmıştır.

3.2.3.4. Kabuklu meyve ağırlığı (g)

Tüm meyve dış kabuklarından ayrılarak tek tek 0.01g duyarlıktaki hassas terazide tartılmıştır.

3.2.3.5. Kabuklu meyve boyu (mm)

Tüm meyve dış (yeşil) kabuğundan ayrılarak, 0.01 mm' ye duyarlı dijital bir kumpas yardımı ile boy ölçümü yapılmıştır.

3.2.3.6. Kabuklu meyve eni (mm)

Tüm meyve dış (yeşil) kabuğundan ayrılarak, 0.01 mm' ye duyarlı dijital bir kumpas yardımı ile karın çizgisinin en geniş yerinden ölçülmüştür.

3.2.3.7. Kabuklu meyve kalınlığı (mm)

Tüm meyve dış (yeşil) kabuğundan ayrılarak, 0.01 mm' ye duyarlı dijital bir kumpas yardımı ile karın bölgesinin en geniş yerinden kalınlık ölçümü yapılmıştır.

3.2.3.8. İç badem ağırlığı (g)

Kabuğundan (endokarp) ayrılan iç bademin ağırlığı 0.01g duyarlıktaki hassas terazide tartılmıştır.

3.2.3.9. İç badem boyu (mm)

Kabuğundan ayrılan iç bademin boyu 0.01 mm' ye duyarlı dijital kumpas yardımıyla ölçülerek hesaplanmıştır.

3.2.3.10. İç badem eni (mm)

Kabuğundan ayrılan iç bademin en geniş yerinden 0.01 mm' ye duyarlı dijital kumpas yardımıyla ölçülerek hesaplanmıştır.

3.2.3.11. İç badem kalınlığı (mm)

Kabuğundan ayrılan iç badem sırt kısmının en geniş yerinden 0.01 mm' ye duyarlı dijital kumpas yardımıyla ölçülerek hesaplanmıştır.

3.2.3.12. İç badem iriliği

İç badem iriliği, 1 onz (1 ounce = 28.3 g)'a giren badem sayısının belirlenmesi ile küçük (30'dan fazla), orta-iri (25-30 arası), iri (20-25 arası) ve çok iri (20'den az) şeklinde gruplandırılmıştır.

3.2.3.13. İç oranı (Randıman)(%)

İç oranı; (ortalama iç badem ağırlığı / ortalama kabuklu badem ağırlığı) x 100 formülüne göre % olarak hesaplanmıştır.

3.2.3.14. Kabuk sütur açıklığı

Tüm meyvede kabuk sütur açıklığı; çok açık, açık ve kapalı olarak değerlendirilmiştir. İç badem iriliği

3.2.3.15. İç badem şekil indeksi (en/boy)

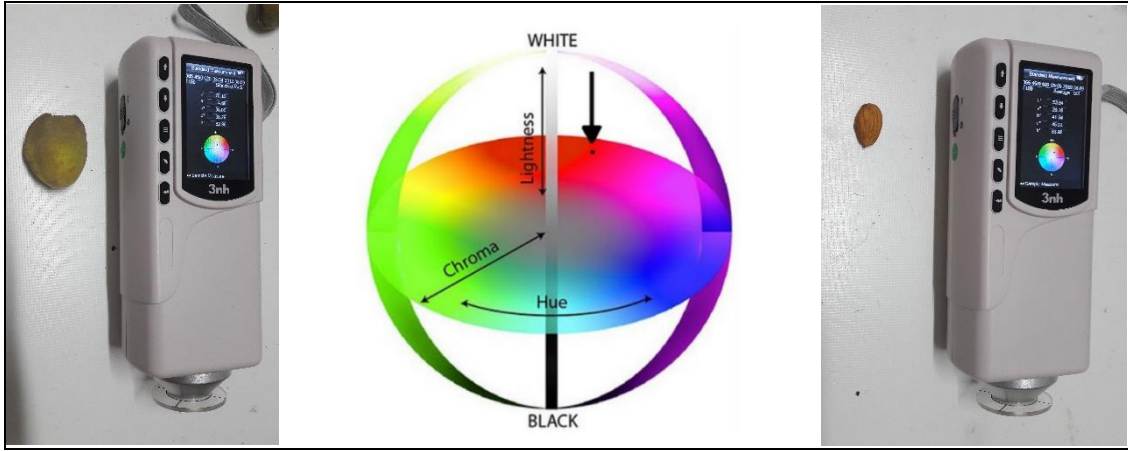
İç badem şekil indeksi; meyve eni / meyve boyu oranına göre hesaplanarak belirlenmiştir.

<0.40 Çok dar, 0.40-0.48 Dar, 0.48-0.55 Orta, 0.56-0.65 Çok geniş olarak belirlenmiştir.

3.2.3.16. Tüm meyve, kabuklu meyve ve iç bademde renk ölçümleri

Denemede incelenen her çeşit için 45 adet meyve örneğinin, dış (yeşil) kabuklu, bademin ve iç badem renkleri, renk ölçüm cihazı ile L^* (parlaklık),

C^* (Chroma) ve h° (Hue açı değerleri) olarak ölçülmüştür (Aslantaş 1993; Balta 2002; Yıldırım 2007).



Şekil 3.23. Renk ölçüm cihazı (orijinal) ve Kroma ve Hue açı değerlerinin görünümü

3.2.4. Kimyasal analizler

Çalışmada kullanılan badem çeşitlerinin iç badem özellikleri açısından bazı analizler yapılmıştır. Bunlar meyvelerdeki protein oranı (%) ve toplam yağ oranı % olarak hesaplanmıştır.

3.2.4.1. Protein oranı (%)

Protein miktarları Kjeldahl yöntemi kullanılarak toplam azot miktarı üzerinden belirlenmiştir (Bremner 1965). Kurutulmuş ve öğütülmüş iç badem örneklerindeki azotun sülfürik asit ile yakılarak amonyuma dönüştürülmesi sonrası destilasyon işlemine geçilmiş ve örneklerden 0.5 g tartılarak Kjeldahl balonuna konulmuştur. Hazırlanan balon içerisine (%98'lik) H_2SO_4 ve Kjeldahl tableti ilave edilmiştir. Yakma ünitesine konulan balonlar içerisindeki maddelerin rengi açık sarıya dönünceye kadar yakma işlemine tabi tutulmuştur. Bademlerdeki azotun sülfürik asit (H_2SO_4) ile yakılarak amonyuma (NH_4) dönüştürülmüş ardından örnekler soğuduktan sonra destilasyon işlemine geçiş yapılmıştır. Destile sonrası örnekler 0.1 N HCL ile titre edilip, elde edilen % N değeri 6.25 katsayısı ile çarpılarak protein oranı % olarak belirlenmiştir (Kaçar 1972).

3.2.4.2. Toplam yağ miktarı (%)

Soxhlet ekstraksiyonu yöntemi kullanılarak toplam yağ oranı belirlenmiştir. Ekstraksiyon işlemi sonrası çözücü olarak kullanılan n-hekzan, uçurularak badem örneklerindeki yağ miktarı belirlenmiştir (Ayfer 1973, Çınar 2012).



Şekil 3.24. Yağ analizinin bazı aşamalarından görünüm (orijinal)

3.2.5. İstatistiksel analizler

Bu çalışma, tesadüf parselleri deneme desenine göre seçilen ağaçlarda 3 yinelemeli ve her yinelemede 3 ağaç olacak şekilde gerçekleştirilmiştir. Böylelikle her çeşitten 9'ar ağaç kullanılmıştır.

Tanımlayıcı istatistikler ortalama değerleri ile sunulmuştur. Normallik varsayımı Shapiro Wilk Testi ile kontrol edilmiştir. Yıllara ve çeşitlere göre farkın belirlenmesinde iki yönlü ANOVA yöntemi kullanılmıştır. Anlamli çıkan durumlarda ikili karşılaştırmalar Duncan testi ile yapılmıştır. Analizler SAS 9.4 programı kullanılarak yapılmıştır ve $p < 0,05$ istatistiksel olarak anlamlı kabul edilmiştir.

4. BULGULAR VE TARTIŞMA

4.1. Fenolojik Gözlemler

Çalışmada incelenen badem çeşitlerinin bölgedeki performansını belirlemek amacıyla 2018 ve 2019 yıllarında bazı fenolojik gözlemler (tomurcuk kabarması, tomurcuk patlaması, çiçeklenme başlangıcı, yapraklanma, tam çiçeklenme, çiçeklenme sonu, küçük meyve safhası ve hasat tarihleri) yapılmıştır (Çizelge 4.1. ve Çizelge 4.2.). Ayrıca ‘Nonpareil’, ‘Tuono’ ve ‘Texas’ badem çeşitlerinin bazı çiçeklenme dönemleri Şekil 4.1.’de gösterilmiştir Her iki deneme yılında, incelenen çeşitlerin fenolojik gözlemleri tarihleri arasında farklılıklar olduğu gözlenmiştir.

4.1.1. Tomurcuk kabarması

Tomurcuk kabarması 2018 yılında tüm çeşitlerde 2018 Şubat ayının ilk haftasında 2019 yılında ise şubat ayının ikinci haftasında başlamıştır..

2018 yılına ait yapılan gözlemlerde, en erken tomurcuk kabarması 08-10 Şubat tarihleri arasında ‘Nonpareil’ çeşidinde, en geç ise ‘Texas’ çeşidinde 12-13 Şubat tarihlerinde belirlenmiştir. 2019 yılına ait yapılan gözlemlerde ise en erken tomurcuk kabarması yine ‘Nonpareil’ (15-16 Şubat 2019), çeşidinden, en geç ‘Texas’ (17-18 Şubat 2019).çeşidinde elde edilmiştir.

4.1.2. Tomurcuk patlaması

Tomurcuk patlaması; 2018 ve 2019 yıllarında sırasıyla ‘Nonpareil’ badem çeşidinde 12-13 Şubat ile 19-20 Şubatta, ‘Tuono’ badem çeşidinde 14-15 Şubat ile 27-28 Şubatta, ‘Texas’ badem çeşidinde ise 24-25 Şubat ile 25-26 Şubat tarihlerinde gerçekleşmiştir. Dolayısıyla, her iki deneme yılında da en erken tomurcuk patlaması ‘Nonpareil’ çeşidinde, en geç tomurcuk patlaması ise ‘Texas’ çeşidinde başlamıştır.

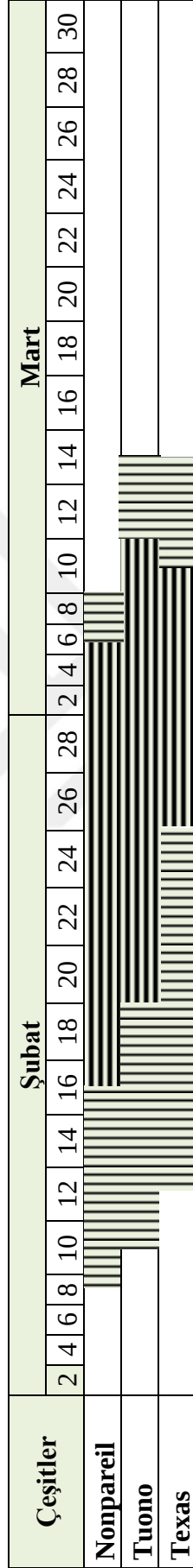
Çizelge 4.1. Badem çeşitlerinin 2018 yılına ait fenolojik gözlem sonuçları

Çeşitler	Tomurcuk kabarması	Tomurcuk patlaması	Çiçeklenme başlangıcı	Yapraklanma	Tam çiçeklenme	Çiçeklenme sonu	Küçük meyve safhası	Hasat tarihi
Nonpareil	08-10 Şubat	12-13 Şubat	16-17 Şubat	11-12 Şubat	24-25 Şubat	06-07 Mart	08-09 Mart	16-17 Temmuz
Tuono	10-11 Şubat	14-15 Şubat	19-20 Şubat	13-14. Şubat	05-06 Mart	12-13 Mart	13-14. Mart	10-11 Temmuz
Texas	12-13 Şubat	24-25 Şubat	25-26 Şubat	04-05 Mart	06-07 Mart	11-12 Mart	13-14 Mart	19-20 Temmuz

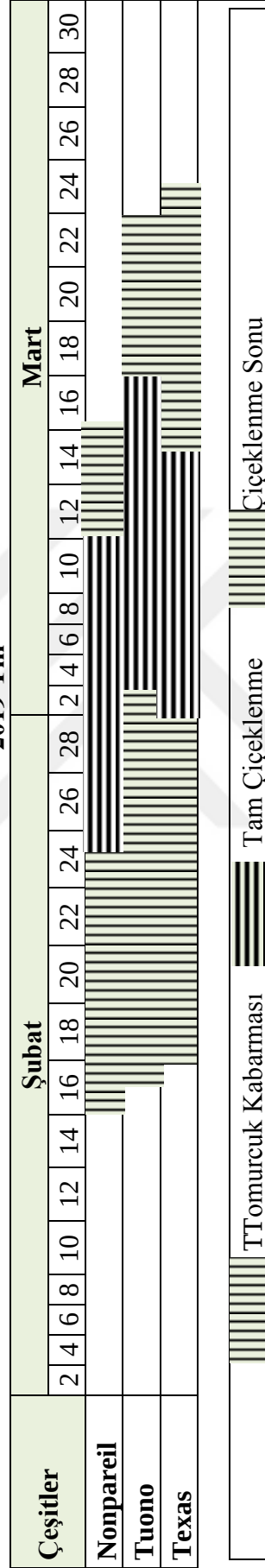
Çizelge 4.2. Badem çeşitlerinin 2019 yılına ait fenolojik gözlem sonuçları

Çeşitler	Tomurcuk kabarması	Tomurcuk patlaması	Çiçeklenme başlangıcı	Yapraklanma	Tam çiçeklenme	Çiçeklenme sonu	Küçük meyve safhası	Hasat tarihi
Nonpareil	15-16 Şubat	19-20. Şubat	24-25 Şubat	17-18. Şubat	05-06 Mart	12-13 Mart	14-15 Mart	08-09 Ağustos
Tuono	16-17 Şubat	27-28 Şubat	03-04 Mart	16-17 Şubat	10-11 Mart	18-19 Mart	22-23 Mart	09-10 Ağustos
Texas	17-18 Şubat	25-26 Şubat	01-02 Mart	24-25 Mart	07-08 Mart	15-16 Mart	23-24 Mart	26-27 Ağustos

2018 Yılı



2019 Yılı



Şekil.4.1. Badem çeşitlerinin 2018-2019 yılları çiçeklenme dönemleri

4.1.3. Çiçeklenme başlangıcı

Birinci deneme yılında (2018) ve ikinci deneme yılında (2019) çiçeklenme başlangıcı sırasıyla en erken ‘Nonpareil’ çeşidinde (16-17 Şubat ve 24-25 Şubat) belirlenmiş, bunu ‘Tuono’ çeşidi (19-20 Şubat ve 03-04 Mart) ve ‘Texas’ çeşidinin (25-26 Şubat ve 01-02 Mart) çiçeklenme tarihleri takip etmiştir. Elde edilen bulgulardan da görüleceği gibi, 2018 ve 2019 deneme yıllarında ilk çiçeklenme ‘Nonpareil’ çeşidinde iken son çiçeklenme ‘Tuono’ ve ‘Texas’ badem çeşitlerinden elde edilmiştir. Ayrıca, 2018 yılında, ilk çiçeklenme zamanları denk düştüğü için ‘Nonpareil’ çeşidine yabancı badem çöğürlerinin tozlayıcı olarak etkili olduğu buna karşın, ‘Texas’ çeşidinin ‘Nonpareil’ çeşidinden 9-10 gün daha sonra çiçek açtığı ve ‘Nonpareil’ çeşidinin çiçeklenmesi tamamlandıktan yaklaşık bir hafta sonrasına kadar da çiçeklenmesinin devam ettiği gözlenmiştir.

Şekil 4.2’de görüldüğü gibi ‘Nonpareil’ badem çeşidi ‘Texas’ çeşidinden daha erken çiçek açmış, çiçeklerini dökmüş ve yapraklanmaya başlamıştır. Ayrıca her iki yıllık gözlemde de ‘Texas’ çeşidinin, geç çiçeklenmesine rağmen diğer çeşitlerden daha kısa sürede çiçeklenmesini tamamlayıp daha erken meyveye yattığı belirlenmiştir. Datça (Muğla) ekolojisinde 4 Ocak’ ta başlayan ilk çiçeklenme tarihi 23 Ocak’ a kadar devam ettiği bildirilmiştir (Bozkurt 2017).



Şekil 4.2. ‘Nonpareil’ (solda) ve ‘Texas’(sağda) çeşitlerinin çiçeklenme durumları (orijinal)

4.1.4. Yapraklanma

2018 yılına ait yapılan gözlemlerde, en erken yapraklanma tarihleri ‘Nonpareil’ (11-12 Şubat) ile ‘Tuono’ (13-14 Şubat) çeşitlerinde belirlenirken, ‘Texas’ (04-05 Mart) çeşidinde yapraklanmanın daha geç olduğu gözlenmiştir. İkinci deneme yılında (2019); yine ‘Nonpareil’ (17-18 Şubat) ve ‘Tuono’ (16-17 Şubat) badem çeşitlerinin yapraklanma zamanları arasında bir farklılık görülmediği halde, ‘Texas’ (24-25 Mart) badem çeşidi yine diğer çeşitlerden daha geç yapraklanma göstermiştir.

Çalışmada 2018 ve 2019 yıllarında da sırasıyla; yapraklanma Nonpareil’ (5 gün; 7 gün önce), ‘Tuono’ (6 gün; 15 gün önce) çeşitlerinde çiçeklenmeden önce ‘Texas’ (7 gün; 23 gün sonra) çeşidinde ise çiçeklenmeden sonra başlamıştır.

4.1.5. Tam çiçeklenme

2018 yılında ait yapılan gözlemlerde en erken tam çiçeklenme ‘Nonpareil’ çeşidinde (24-25 Şubat) belirlenmiş, bu çeşidi ‘Tuono’ (05-06 Mart) ile ‘Texas’ (06-07 Mart) çeşitleri takip etmiştir. 2019 yılına ait yapılan gözlemlerde ise yine ‘Nonpareil’ çeşidi (05-06 Mart) en erken tam çiçeklenme gösterirken, ‘bunu ‘Texas’ çeşidi (07-08 Mart) ve ‘Tuono’ çeşidinin (10-11 Mart) tam çiçeklenme tarihleri izlemiştir. Datça bölgesinde yapılan bir çalışmada tam çiçeklenme tarihlerinin 09.01-27.01 arasında değişim göstermiştir (Bozkurt 2017).

4.1.6. Çiçeklenme sonu

2018 yılında çiçeklenme sonu tarihleri ‘Nonpareil’ çeşidinde 06-07 Mart, ‘Tuono’ çeşidinde 12-13 Mart, ‘Texas’ çeşidinde ise 11-12 Mart tarihleri olarak belirlenmiştir. 2019 yılında çiçeklenme sonu tarihleri ise ‘Nonpareil’ çeşidinde 12-13 Mart, ‘Tuono’ çeşidinde 18-19 Mart, ‘Texas’ çeşidinde ise 15-16 Mart tarihleri olarak belirlenmiştir. Muğla ilinde 2017 yılında yapılan bir çalışmada çiçeklenme sonu 14-31 Ocak arasında değişim göstermiştir (Bozkurt 2017).

Çeşitlerin çiçeklenme sürelerinin, 2018 ve 2019 yıllarında sırasıyla ‘Nonpareil’ çeşidinde 18-19 gün ile 16-17 gün; ‘Tuono’ badem çeşidinde 21-22 gün ile 15-16 gün ve ‘Texas’ badem çeşidinde ise 14-15 gün ile 14-15 gün olduğu belirlenmiştir.

Erzincan şartlarında 1998 yılında yapılan bir araştırmada, ‘Texas’ badem çeşidinde ilk çiçeklenme tarihi 14 Nisan, tam çiçeklenme tarihi 16 Nisan, son çiçeklenme tarihi ise 24 Nisan olarak belirlenmiştir (Aslantaş 1999).

4.1.7. Küçük meyve safhası

2018 yılına ait yapılan gözlemlerde en erken küçük meyve oluşumu ‘Nonpareil’ çeşidinde (08-09 Mart), en geç ise ‘Tuono’ ve ‘Texas’ çeşitlerinde (13-14 Mart) görülmüştür. Çalışmanın ikinci yılında (2019) yapılan gözlemler sonucu en erken küçük meyve oluşumu yine ‘Nonpareil’ badem çeşidinde (14-15 Mart) belirlenmiş, ‘bunu Tuono’ (22-23 Mart) ve ‘Texas’ (23-24 Mart) çeşitleri izlemiştir.

4.1.8. Hasat dönemi

Hasat tarihi 2018 ve 2019 yıllarında sırasıyla ‘Tuono’ badem çeşidinde 10-11 Temmuz ile 09-10 Ağustos, ‘Nonpareil’ badem çeşidinde 16-17 Temmuz ile 08-09 Ağustos, tarihlerinde, ‘Texas’ badem çeşidinde ise 19-20 Temmuz ile 26-27 Ağustos tarihleri olarak belirlenmiştir. Bu durumda, 2019 yılında 2018 yılına göre ‘Nonpareil’ çeşidinde ilk çiçeklenme tarihinde 8-9 günlük, hasat tarihinde ise 22-23 günlük bir gecikme görülmüştür. ‘Tuono’ badem çeşidinin ilk çiçeklenme ve hasat tarihlerinde sırasıyla, 14-15 günlük ve 29-30 günlük bir gecikme yaşanmıştır. ‘Texas’ badem çeşidinde de 2019 yılında ilk çiçeklenme tarihinde 6-7 günlük, hasat tarihinde ise 36-37 günlük bir gecikme olduğu belirlenmiştir.

Antalya ekolojisinde yapılan bu çalışmada, çeşitlerin 2019 yılındaki diğer fenolojik gözlemlerde olduğu gibi ilk çiçeklenme ve hasat tarihleri de 2018 yılına göre daha geç gerçekleşmiştir. Bu gecikmenin ise, badem çeşitlerinin özellikle çiçeklenme, meyve gelişimi ve hasat dönemlerindeki ortalama sıcaklık değerlerinin daha düşük olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir (Çizelge 3.2). Değişik ekolojik koşullarda ve yıllarda, farklı badem çeşitleri ve genotiplerinde yapılan çalışmalarda da fenolojik gözlem sonuçlarının çeşitlere, yıllara ve ekolojiye göre farklı olduğu bildirilmiştir. Dolayısıyla, araştırmacıların sonuçları bulgularımızı destekler niteliktedir (Akçay ve Tosun 2004; Yıldırım 2007; Şimşek 2010; Göksu 2011; Sümbül 2012; Köse 2013; Aslan 2015).

4.2. Biyolojik İncelemeler

4.2.1. *In vitro* koşullarda çiçek tozu canlılık ve çimlendirme çalışmaları

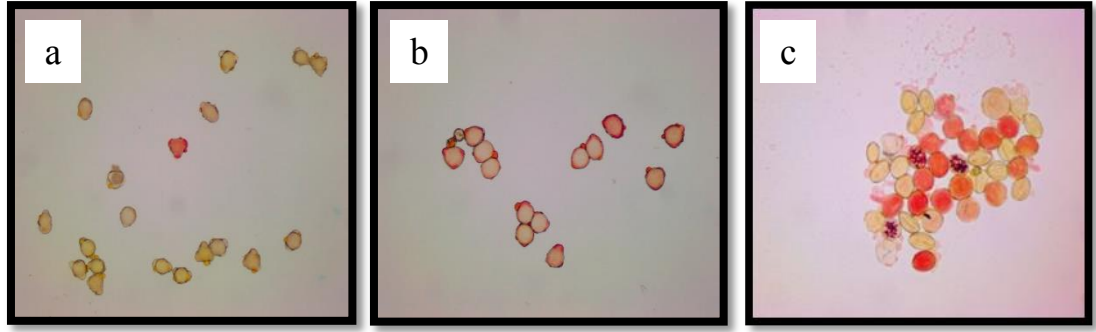
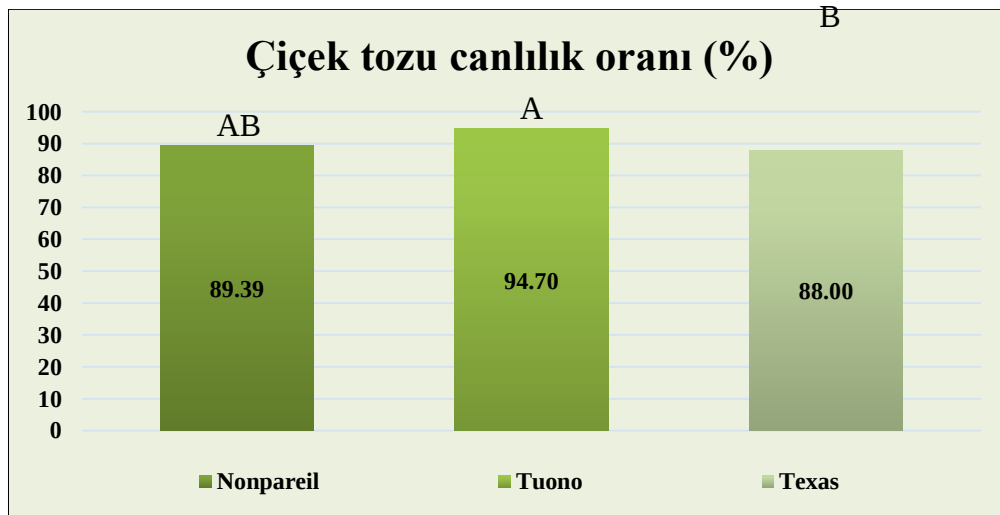
4.2.1.1. Çiçek tozu canlılıklarının belirlenmesi

Araştırmada yer alan badem çeşitlerinin çiçek tozu canlılık oranlarını belirlemek amacıyla TTC (2,3,5 Triphenyl Tetrazolium Chloride) canlılık testi uygulanmıştır (Şekil 4.3.) Denemede yer alan badem çeşitlerine göre 2019 yılı ve çiçek tozu canlılık oranları Çizelge 4.3’de gösterilmiştir. Badem çeşitlerinin çiçek tozu canlılık oranları arasındaki farklılık istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p=0,049<0,05$). İncelenen badem çeşitleri içerisinde çiçek tozu canlılık oranı en yüksek ‘Tuono’ (%94.7) çeşidinde belirlenmiş, bunu sırasıyla aynı grupta yer alan ‘Nonpareil’ (%89.39) ve ‘Texas’ (%88.00) çeşitlerinden elde edilen değerler izlemiştir (Şekil 4.4.). Eti (1991)’de farklı meyve türlerinde (elma, erik, kiraz, vişne ve armutta) çiçek tozu canlılıklarını belirlemek için yaptığı bir çalışmada, farklı çözeltiler (TTC, FDA ve IKI) kullanmıştır. Kullanılan çözeltilere göre meyve tür ve çeşitleri arasında çiçek tozu canlılık oranları yönünden oldukça farklı sonuçlar elde etmiştir. Kendine verimli olan ‘Tuono’ badem çeşidi, çiçek tozlarının en yüksek canlılık oranına sahip olması bakımından önemlidir.

Çizelge 4.3. Badem çeşitlerine göre 2019 yılı çiçek tozu canlılık oranları

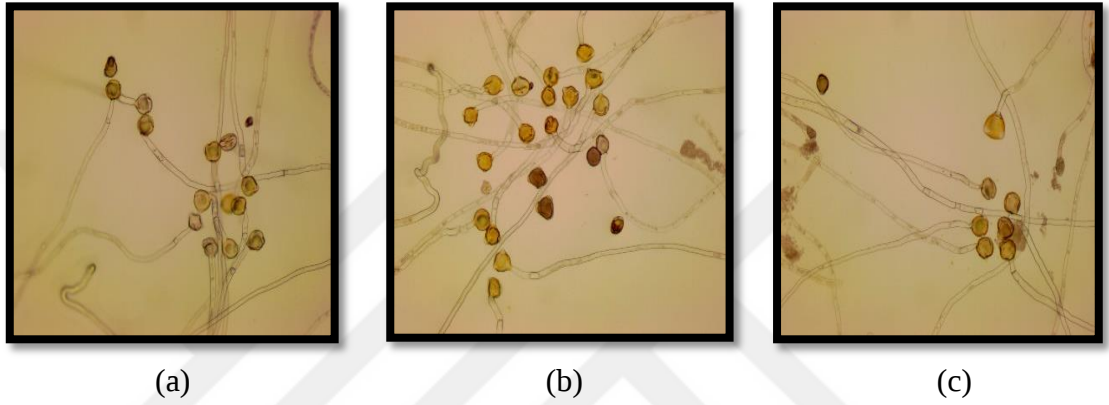
Çeşitler	Çiçek tozu canlılık oranı (%)
Nonpareil	89.39ab
Tuono	94.70a
Texas	88.00b
Ortalama	90.70

2019 yılında çeşitlere göre çiçek tozu canlılık oranları arasında istatistiksel olarak fark bulunmaktadır ($p=0,049<0,05$).

**Şekil 4.3.** TTC çiçek tozu canlılık testine göre; ‘Nonpareil’(a), ‘Tuono’(b), ve ‘Texas’(c) badem çeşitlerine ait çiçek tozlarının in vitro koşullardaki canlılık durumları, 10X (orijinal)**Şekil 4.4.** Denemede kullanılan badem çeşitlerinin çiçek tozu canlılık oranı (%)

4.2.1.2. Çiçek tozu çimlenme güçlerinin belirlenmesi

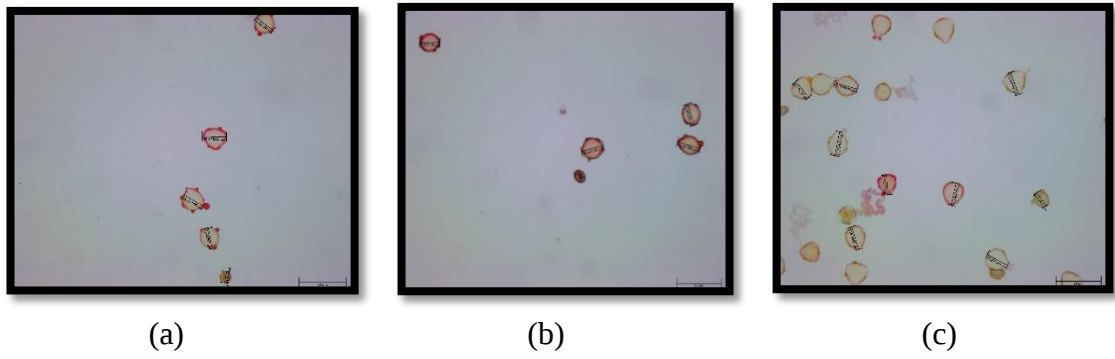
Araştırmada kullanılan badem çeşitlerinin *in vitro* koşullardaki çiçek tozu çimlenme güçleri (oranları) petride agar yöntemi (Şekil 4.5.) ile belirlenmiştir. 2018 ve 2019 Deneme yılında badem çeşitlerinin çiçek tozu çimlenme oranları (gücü) Çizelge 4.4’ de verilmiştir. Denemede kullanılan badem çeşitleri arasında ve deneme yılları arasında çimlenme gücü bakımından istatistiksel olarak önemli bir farklılık bulunmamıştır ($p>0,05$). Yapılan çimlendirme denemelerinde çeşitlere ait çiçek tozu çimlenme gücü değerleri; 2018 ve 2019 yıllarında sırasıyla ‘Nonpareil’ badem çeşidinde %81.59 ve %69.70; ‘Tuono’ çeşidinde %76.75 ve %74.73, ‘Texas’ çeşidinde ise %78.77 ve 72.05 olarak elde edilmiştir.



Şekil 4.5. Petride agar yöntemine göre badem çeşitlerinin çimlenme oranları (10X) a) ‘Nonpareil’; b) ‘Tuono’; c) ‘Texas’ (orijinal)

İzmir ekolojik koşullarında Zeybekoğlu (1993), tarafından seçilmiş 9 badem tipinin çiçek tozu çimlenme oranının %100 ile %62.5 arasında değiştiği bildirilmiştir. Sharafi (2011), İran’da 18 badem genotipi üzerinde yaptığı bir çalışmada; geç çiçeklenen genotiplerde çiçek tozu çimlenme oranının %32.3-91.0, orta zamanda çiçeklenen genotiplerde %23.5-75.4, erken çiçeklenen genotiplerde ise %26.4-85.1 oranları arasında değişim gösterdiğini ifade etmiştir. Bizim çalışmalarımızın bulguları da bu araştırmalardan elde edilen sınır değerler arasında yer almıştır. Bu çalışmalardan da görüldüğü gibi, aynı meyve türünde çiçek tozu çimlenme oranları, farklı çimlendirme ortamları ve çeşitlere göre de değişebilmektedir.

Çimlendirme ortamındaki abortif çiçek tozu oranı bakımından ise, tüm çeşitler istatistiksel olarak farklı grupta yer almıştır. Abortif çiçek tozu oranı en yüksek ‘Tuono’ (%4.63) çeşidinde belirlenmiş, bu çeşidi ‘Texas’(%2.34) ve ‘Nonpareil’ (%0.95) badem çeşitleri izlemiştir (Çizelge 4.5.).



Şekil.4.6. Badem çeşitlerinin çiçek tozu çapları (10X) a) 'Nonpareil; b) 'Tuono'; c) 'Texas (orijinal)

Badem çeşitlerinin çimlendirme ortamındaki çiçek tozu çapları incelendiğinde de, çeşitler arası farklılık istatistiki olarak önemli bulunmuştur. Çiçek tozu çapı değeri en yüksek, 'Tuono' ($23.44 \mu\text{m}$) çeşidinde belirlenirken, en düşük değer 'Nonpareil' ($17.28 \mu\text{m}$) badem çeşidinde bulunmuştur (Çizelge 4.5. ve Şekil 4.5.).

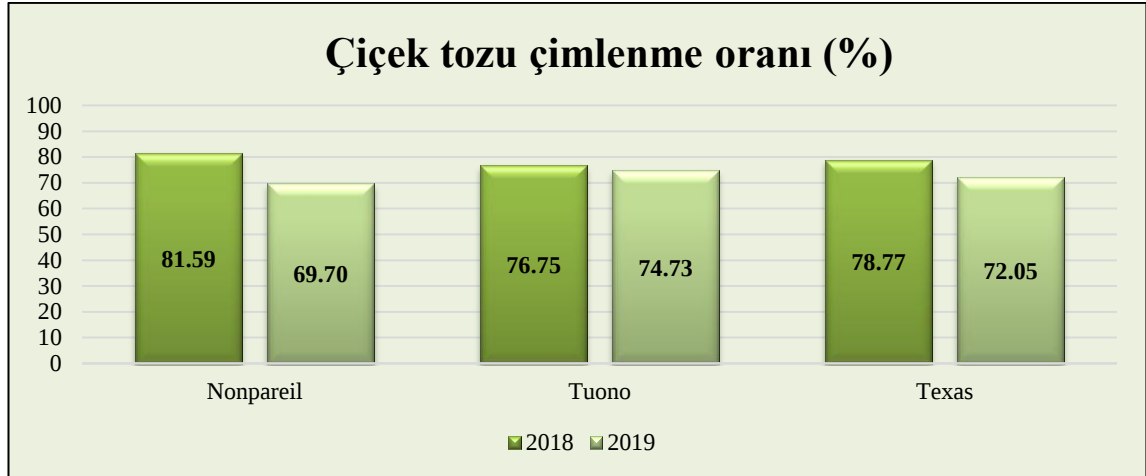
Badem çeşitlerinin çimlendirme ortamında gelişen çiçek tozlarının çim borusu uzunlukları incelendiğinde, 'Nonpareil' çeşidi ile 'Texas' çeşidi istatistiksel olarak farklı grupta, 'Tuono' çeşidi ise bu iki grup arasında yer almıştır. Çiçek tozu çim borusu uzunluğu, 'Nonpareil' çeşidinde ($19.17 \mu\text{m}$) diğer iki çeşide göre daha uzun ölçülmüştür. Buna karşın, 'Tuono' ($17.65 \mu\text{m}$) ve 'Texas' ($16.45 \mu\text{m}$) çeşitleri daha düşük uzunluk değerlerine sahip olmuşlardır (Çizelge 4.5.). Güçlü vd. (2011) tarafından Isparta yöresinden seçilen 11 adet badem genotipinin polen performansı üzerine bazı kimyasalların etkileri araştırılmış ve çalışma sonucunda da, potasyum nitrat ve gibberellik asit uygulamalarının çiçek tozu çimlenmesi ve çim borusu uzunluğunu arttırdığı; benzildenin ve thioure'nin çiçek tozu çimlenme oranı ile çim borusu uzunluğunu azalttığı bildirilmiştir.

Çizelge 4.4. Badem çeşitlerine ve yıllara göre çiçek tozu çimlenme oranları

Çeşitler	Çimlenme oranı (%)	
	2018	2019
Nonpareil	81.59	69.70
Tuono	76.75	74.73
Texas	78.77	72.05
Ortalama	79.04^{O.D.}	72.15

Ö.D.: İstatistiksel olarak anlamlı değildir ($p>0.05$).

Çalışmada kullanılan çeşit etkisi, deneme yılları etkisi ve çeşit*yıl interaksyon etkisi istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır ($p>0.05$). Ayrıca yıllara göre çeşitler incelendiğinde her iki deneme yılında çeşitler arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark görülmemiştir.



Şekil 4.7. Badem çeşitlerine ve yıllara göre çiçek tozu çimlenme oranları (%)

Çizelge 4.5. Badem çeşitlerine göre 2019 yılına ait abortif çiçek tozu oranı, çiçek tozu çap uzunluğu ve çim borusu uzunluğu

Çeşitler	Abortif çiçek tozu oranı (%)	Çiçek tozu çap uzunluğu (µm)	Çim borusu uzunluğu (µm)
Nonpareil	0.95c	17.28 c	19.17 a
Tuono	4.63a	23.44 a	17.65 ab
Texas	2.34b	22.09 b	16.45b
Ortalama	2.64	20.93	17.75

*Abortif çiçek tozu oranı, çiçek tozu çapı ve çim borusu uzunluğu değerleri arasında fark vardır ($p<0.005$).

Çimlendirme ortamındaki abortif çiçek tozu oranı bakımından ise, tüm çeşitler istatistiksel olarak farklı grupta yer almıştır. Abortif çiçek tozu oranı en yüksek ‘Tuono’ (%4.63) çeşidinde belirlenmiş, bu çeşidi ‘Texas’(%2.34) ve ‘Nonpareil’ (%0.95) badem çeşitleri izlemiştir (Çizelge 4.5.).

Denemede kullanılan badem çeşitlerinde, dişi organ uzunluğu (toplam uzunluk), stil boyu ve yumurtalık boyutları Çizelge 4.6.’da verilmiştir. Bu Çizelge’den de görüldüğü gibi yumurtalık boyutları bakımından istatistiksel olarak aynı grupta yer alan ‘Tuono’ ve ‘Texas’ çeşitleri en yüksek, ‘Nonpareil’ çeşidi ise en düşük değeri vermiştir. Stil boyu uzunluğu bakımından ise aynı grupta yer alan ‘Nonpareil’ ve ‘Tuono’ çeşitleri en yüksek değere sahip olmuştur. Dişi organın toplam uzunluğu incelendiğinde ise, istatistiksel bakımdan aynı grupta yer alan ‘Nonpareil’ ve ‘Texas’ çeşitlerinin çiçeklerinin en yüksek değeri verdiği belirlenmiştir. Bir çiçekteki yumurtalık boyutlarının büyük olması, bademde iç iriliği ve kalitesi bakımından iyi bir özellik olarak değerlendirilebilir.

Çizelge 4.6. Badem çeşitlerine göre dişi çiçek organlarına ait ölçüm değerleri.

Çeşit	Yumurtalık boyu (mm)	Yumurtalık eni (mm)	Stil boyu (mm)	Toplam uzunluk (mm)
Nonpareil	2.70b*	3.57b	12.20a	15.77a
Tuono	3.07a	4.07a	12.45a	15.07b
Texas	3.08a	3.98ab	1.00b	16.43a
Ortalama	2.96	3.88	11.94	15.82

*Yumurtalık eni, yumurtalık boyu stil boyu ve toplam uzunluk değerleri arasında fark vardır ($p<0.005$).

4.2.2. Çiçek tozu üretim miktarı

Çalışmada kullanılan badem çeşitlerinin çiçek tozu üretim miktarı hemasitometrik lam ile belirlenmiştir (Eti 1990).

Çizelge 4.7. Denemede kullanılan badem çeşitlerin çiçek tozu üretim miktarı ve bazı morfolojik özellikleri.

Çeşitler	Bir çiçekteki ortalama anter sayısı (adet)	Bir çiçekteki ortalama çiçek tozu sayısı (adet)	Bir anterdeki ortalama çiçek tozu sayısı (adet)	Abortif ortalama çiçek tozu oranı (%)	Morfolojik homojenlik değeri (%)
Nonpareil	26.70c	29330	1098.5	8	92
Tuono	33.53b	21000	626.3	10	90
Texas	38.35a	25500	664.9	3	97

Çizelge 4.7.'de de görüldüğü gibi, en fazla anter sayısı 'Texas' (38.35 adet) çeşidinden, en az anter sayısı ise 'Nonpareil' (26.70 adet) çeşidinden elde edilmiştir. Bir çiçekteki ortalama çiçek tozu bakımından 'Nonpareil' çeşidi en yüksek (29330 adet) değeri vermiş, bunu 'Texas' (25000) ve 'Tuono' çeşitleri izlemiştir. Bir anterdeki ortalama çiçek tozu bakımından en yüksek değeri 'Nonpareil' (1098.5 adet), en düşük değeri ise 'Tuono' çeşidi vermiştir. Abortif çiçek tozu yüzdesi bakımından ise en yüksek değer 'Tuono' (%10), en düşük değer ise 'Texas' (%3) çeşidinden elde edilmiştir. Morfolojik homojenlik bakımından ise yine 'Texas' çeşidi en yüksek (%97) değeri, 'Tuono' (%90) çeşidi ise en düşük değeri vermiştir. Eti (1990), 8 adet badem tipi ve 'Texas' çeşidinde, anter sayılarının 28.7-43.1 adet arasında; bir çiçekteki ortalama çiçek tozu sayısının 55.011-154.639 adet arasında, bir anterdeki ortalama çiçek tozu sayısının ise 1471-3731 adet arasında değişim gösterdiğini belirlemiştir. Aynı badem çeşidinde Eti (1990)'nin anter sayıları ile bulgularımız benzerlik göstermekle birlikte, bir çiçekteki ve bir anterdeki çiçek tozu miktarlarında bazı farklılıklar bulunmuştur. Yıldırım (2007), bademde bir çiçekte bulunan polen sayısı miktarının 40.000-144.310 arasında, çiçek tozu canlılık oranlarının %71-68 arasında, morfolojik homojenliklerin %90.94-99.23 arasında değiştiğini ifade etmiştir. Farklı araştırmacıların değişik ekolojilerde, farklı badem çeşit ve tipleri ile yaptıkları

çalışmalardan elde edilen sonuçlar sınır değerler arasında bulunmakla birlikte bazı farklılıklar belirlenmiştir. Elde edilen sonuçlardaki farklılıkların çeşit özelliği başta olmak üzere, ekolojik koşullar, ağacın yaşı gibi bazı faktörlerden kaynaklanabileceği düşünülmektedir.

4.2.3. Meyve tutum oranı (%)

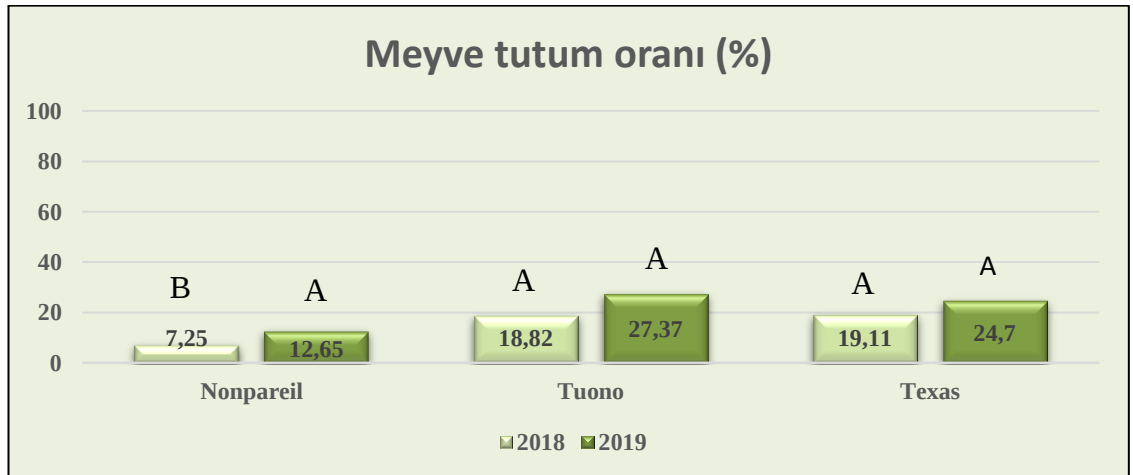
Denemede yer alan badem çeşitlerinde 2018 ve 2019 yıllarında belirlenen meyve tutum oranları Çizelge 4.8’de verilmiştir. Çeşitlerin, yıllara göre meyve tutum oranları arasında istatistiksel olarak önemli bir farklılık bulunmamıştır. Ancak, her deneme yılında meyve tutumu bakımından badem çeşitlerinin kendi aralarındaki farklılık önemli bulunmuştur.

Çizelge 4.8. Badem çeşitlerine ve yıllara göre meyve tutum oranları

Çeşitler	Meyve tutum oranı (%)	
	2018	2019
Nonpareil	7.25b	12.65a
Tuono	18.82a	27.37a
Texas	19.11a	24.70a
Ortalama	14.11	22.58

Çalışmada kullanılan çeşit etkisi, deneme yılları etkisi ve çeşit*yıl interaksiyon etkisi istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır.

En yüksek meyve tutum oranına 2018 deneme yılında, aynı grupta yer alan, ‘Texas’ (%19.11) ve ‘Tuono’ (% 18.82) çeşitlerinden, en düşük meyve tutumu ise ‘Nonpareil’ (%7.25) badem çeşidinden elde edilmiştir. İkinci deneme yılında da (2019), en yüksek meyve tutum değerini yine aynı grupta yer alan ‘Tuono’ (%27.37) ve ‘Texas’ (%24.70) çeşitleri, en düşük meyve tutumu değerini ise ‘Nonpareil’ (%12.65) çeşidi vermiştir. 2018 ve 2019 yıllarında en yüksek meyve tutum oranına ‘Tuono’ (%25.21-31.67) sahip olmuştur. En düşük meyve tutum değeri yine her iki yılda da ‘Nonpareil’ (%4.11-16.17) çeşidinde sonuç vermiştir.

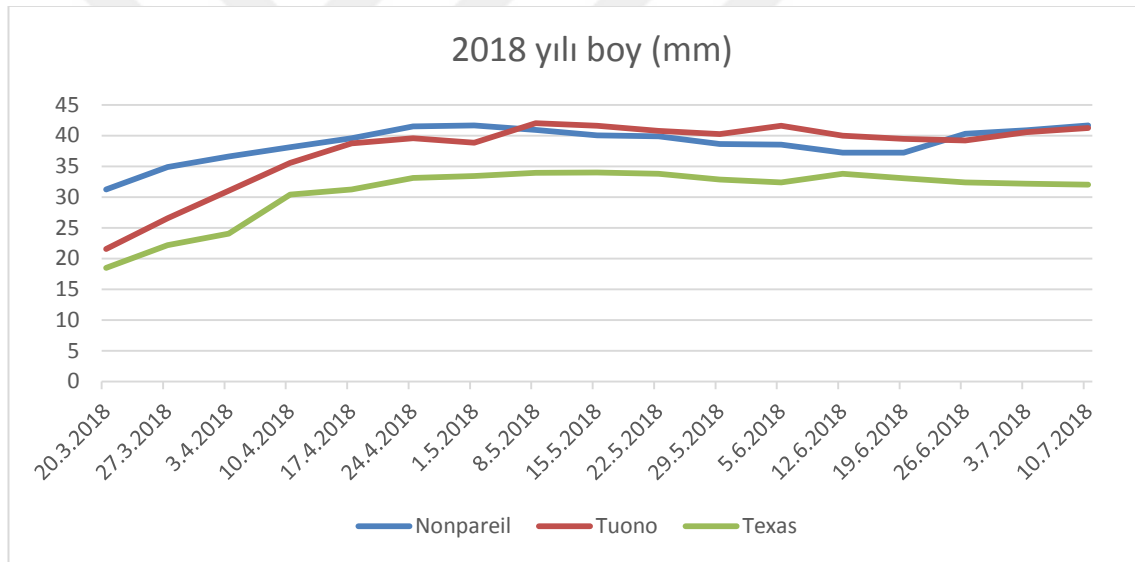


Şekil 4.8. Badem çeşitlerinin 2018-2019 yıllarına ait meyve tutum oranları

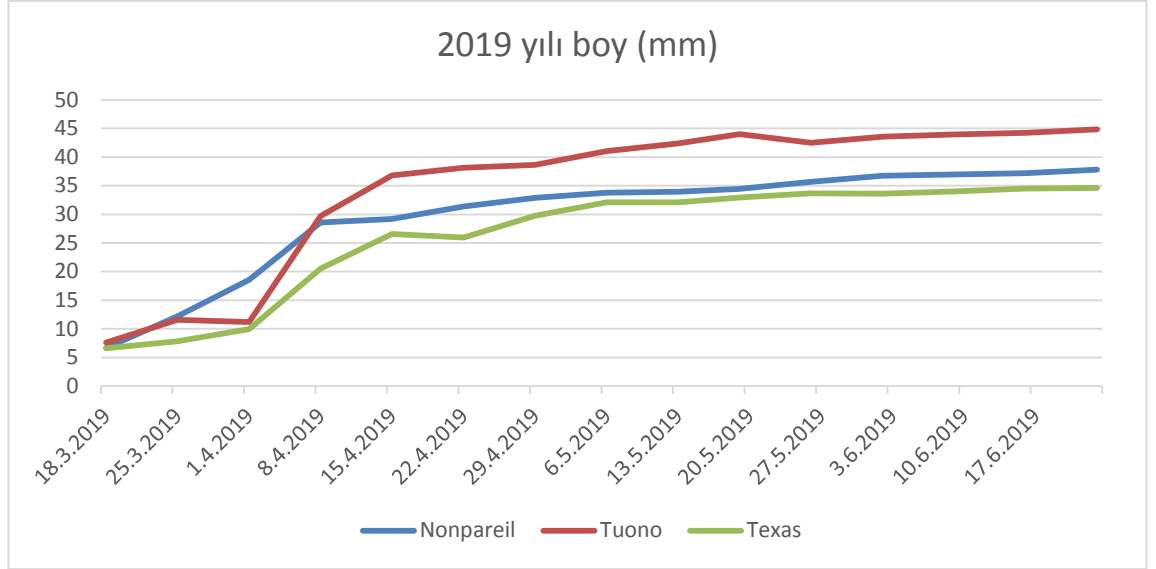
Sharafi (2011), meyve tutum oranının; sırasıyla geç (%37.1-9.1), orta (%29.4-7.4) ve erken (%23.1-4.7) çiçeklenen çeşitlerde çiçeklenme zamanına göre değişim gösterdiğini; Zeybekoğlu (1993) ise, seçilmiş 9 badem tipinde meyve tutum oranlarının serbest tozlanma ile %2,5-86,5 arasında, karşılıklı tozlamada ise %2,3-25,6 arasında olduğunu belirlemişlerdir. Bu araştırmacıların bulguları ile elde ettiğimiz deneme sonuçları çeşit/genotip, ekoloji ve yapılan kültürel işlemlerden dolayı farklılık göstermiş olmakla birlikte, sınır değerleri içerisinde benzerlik göstermektedir.

4.2.4. Meyve büyümesi

Meyvelerde gelişim seyrini belirlemek için; meyve tutumundan hasat zamanına kadar ağaçların farklı bölgelerinde belirlenmiş olan meyve örneklerinde en ve boy ölçümleri yapılmıştır. Ölçümlerin yapıldığı 2018 ve 2019 deneme yılında meyve boyları tüm çeşitlerde; Mart ayından Mayıs ayının sonuna kadar hızlı ve artan bir gelişim seyri göstermiş ve daha sonraki aylarda ise hasat zamanına kadar belirgin olmayan bir artış ile gelişmeye devam etmiştir (Şekil 4.8. ve Şekil 4.9.). 2018 ve 2019 yıllarında en uzun boya sahip olan çeşit ‘Nonpareil’ en kısa boya sahip olan çeşit ise ‘Texas’ olarak belirlenmiştir.



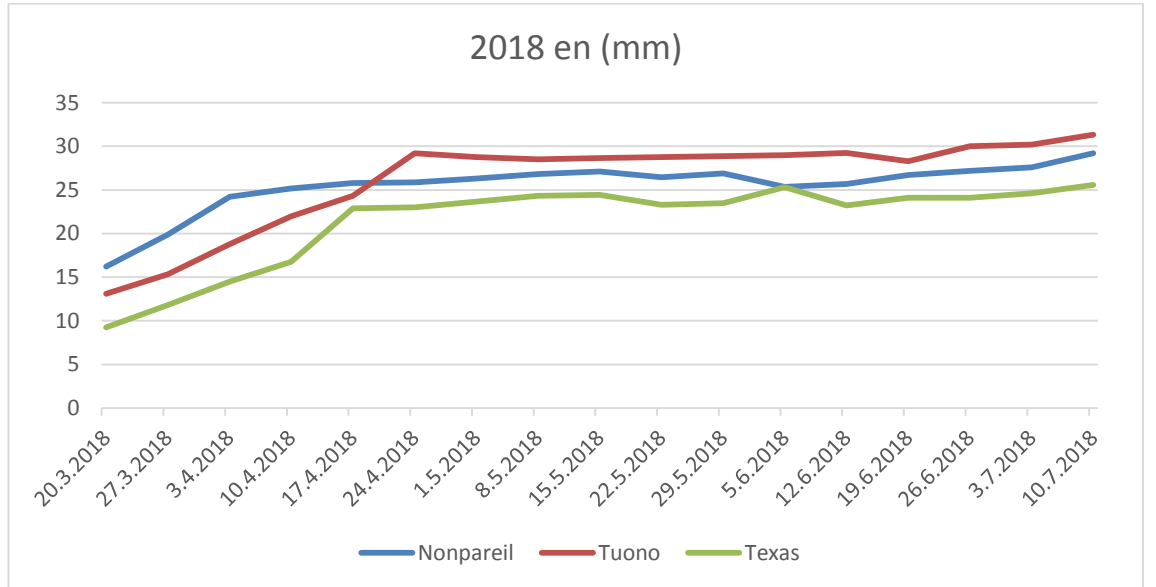
Şekil 4.9. Badem çeşitlerinin 2018 yılı itibariyle boy değişimi



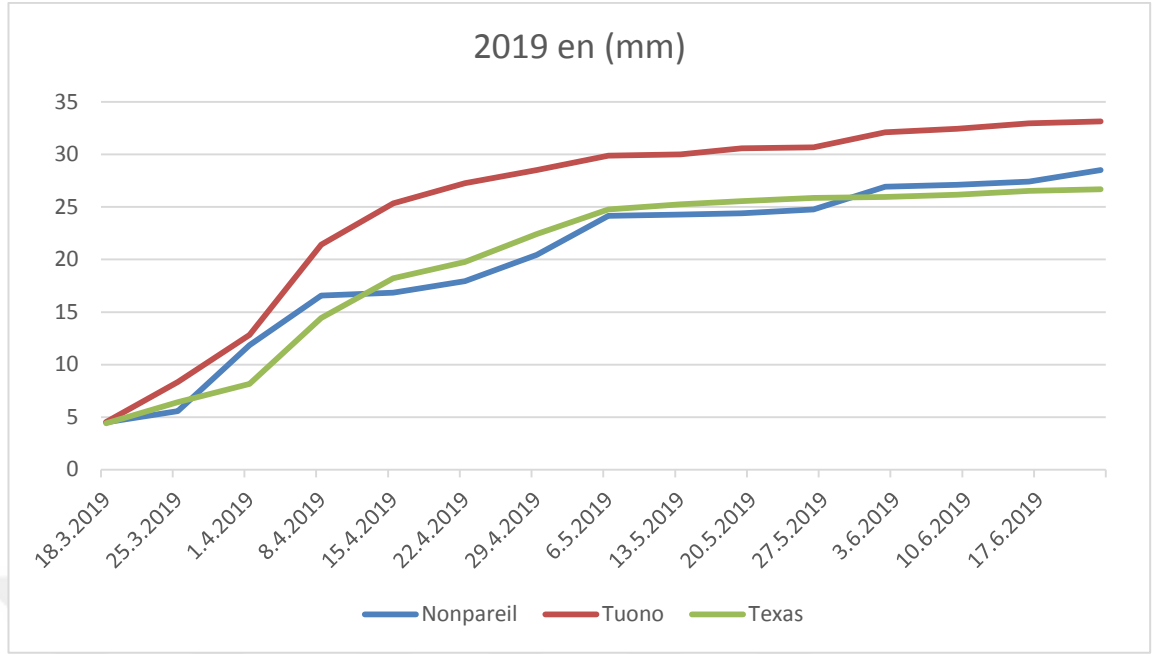
Şekil 4.10. Badem çeşitlerinin 2019 yılı itibariyle boy gelişimi

Meyve ölçümlerin yapıldığı 2018 ve 2019 deneme yılında meyve en değerleri, tüm çeşitlerde Mart ayından Mayıs başına kadar hızlı bir şekilde artış göstermiş, daha sonra bu gelişim seyrindeki yükseliş sabit bir artışla hasada kadar devam etmiştir (Şekil 4.10. ve Şekil 4.11.).

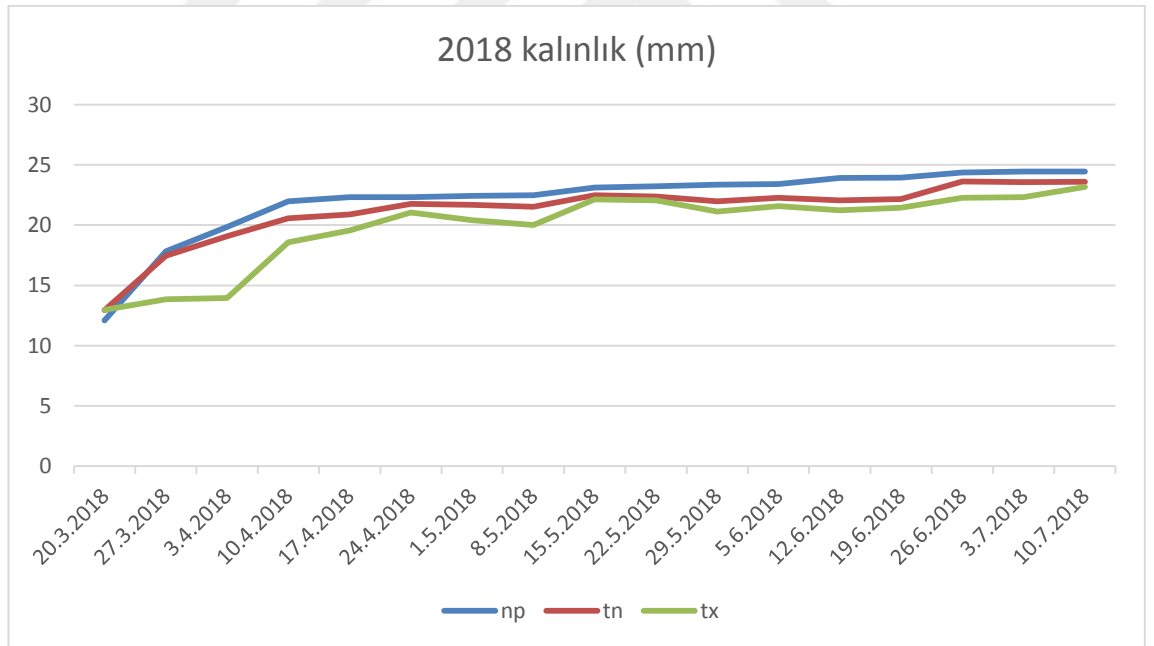
Her iki deneme yılında da en fazla meyve eni değeri ‘Tuono’ çeşidinde belirlenmiş, bunu sırasıyla ‘Nonpareil’ ve ‘Texas’ çeşitlerinin ölçüm değerleri izlemiştir.



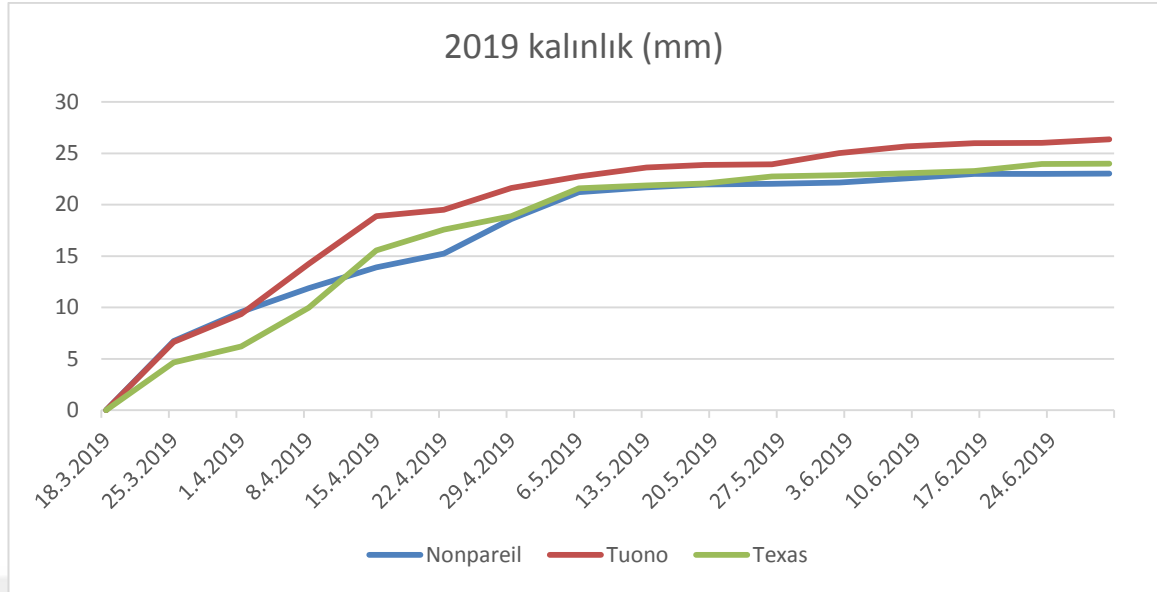
Şekil 4.11. Badem çeşitlerinin 2018 yılı itibariyle en gelişimi



Şekil 4.12. Badem çeşitlerinin 2019 yılı itibariyle en gelişimi



Şekil 4.13. Badem çeşitlerinin 2018 yılı itibariyle kalınlık gelişimi



Şekil 4.14. Badem çeşitlerinin 2019 yılı itibariyle kalınlık gelişimi

Her iki deneme yılında ölçülen meyve kalınlık değerleri, tüm çeşitlerde Mart ayından Nisan sonuna kadar hızlı bir gelişme göstermiş, daha sonra sabit düzeyde bir artış ile gelişmeye devam etmiştir (Şekil 4.12. ve Şekil 4.13.).

Deneme yıllarına göre tüm çeşitlerde meyve boyu ölçümleri değerlendirildiğinde; 2018 yılında meyve boyu gelişim seyrindeki 1.ve 2. yükselişler sırasıyla; ‘Nonpareil’ çeşidinde Nisanın 3. ve Haziranın son haftalarında; ‘Tuono’ çeşidinde Nisanın 3. ve Haziranın 2 haftalarında ve ‘Texas’ çeşidinde Nisanın 4. ve Haziranın 2. haftalarında belirlenmiştir. 2019 yılında ise, Nonpareil’ çeşidinde Nisanın 1.ve. Haziranın 1.haftalarında; ‘Tuono’ çeşidinde Nisanın 2.ve Mayısın 3 haftalarında ve ‘Texas’ çeşidinde Nisanın 2. ve Mayısın 3.haftalarında bulunmuştur.

Badem çeşitlerinin deneme yıllarına göre meyve eni ölçümleri değerlendirildiğinde; 2018 yılında meyve eni gelişim seyrindeki 1.ve 2. yükselişler sırasıyla; ‘Nonpareil’ çeşidinde Mart ayının 4. ve Mayısın son haftaları; ‘Tuono’ çeşidinde Nisanın 4. ve Haziranın 2 haftaları ve ‘Texas’ çeşidinde Nisanın 2. ve Haziranın 1. Haftaları olarak belirlenmiştir. 2019 yılında ise, Nonpareil’ çeşidinde Nisanın ve Mayısın 1.haftalarında; ‘Tuono’ çeşidinde Nisanın 2..ve Haziranın 1.haftalarında ve ‘Texas’ çeşidinde Nisanın 2. ve Mayısın 1..haftalarında bulunmuştur. Deneme yer alan, badem çeşitlerinin meyve ölçümlerinden elde edilen bu sonuçları özetlemek gerekirse; Antalya ekolojik koşullarında yetiştirilen bu badem çeşitlerinde de bilindiği üzere, meyvenin çift sigmoid bir gelişme seyri göstermiştir.

Her iki deneme yılında çeşitlerin meyve gelişim seyrindeki 1. ve 2. yükseliş zamanlarının farklı olması, çeşitlerin meyve tutum zamanlarının ve buna bağlı olarak hasat zamanlarının farklı olmasından kaynaklanmaktadır. Bununla birlikte her çeşidin iki deneme yılındaki gelişim seyrinin farklı zamanlara denk gelmesini, hava sıcaklığı başta olmak üzere iki yıldaki iklimsel faktörlerin farklı olması ile izah etmek mümkündür. Nitekim, özellikle Haziran, Temmuz ve Ağustos aylarında hava

sıcaklığındaki yükselmeye paralel olarak, meyve çapı ve boyundaki büyüme hızını da artış göstermiştir.

4.3. Pomolojik İncelemeler

2018-2019 yılında incelenen meyve örneklerinde çeşitlerin kabuklu badem ve iç badem özellikleri bakımından yıllar arasında ve çeşitler arasında istatistiksel olarak önemli farklılıklar belirlenmiştir ($p<0.05$).

4.3.1. Tüm meyve (yeşil kabuklu) ağırlığı (g)

2018 ve 2019 Deneme yıllarında toplam meyve ağırlığı değerleri arasındaki farklar, yıllara göre istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p<0.05$). Çizelge 4.6'dan da görüleceği gibi, dış kabuklu badem ağırlığı bakımından 2018 ve 2019 yılları incelendiğinde, en yüksek meyve ağırlığı 2019 yılında 'Tuono' (17.06 g); en düşük meyve ağırlığı ise 2018 yılında 'Texas' (8.50 g) badem çeşitlerinde bulunmuştur.

4.3.2. Dış (yeşil) kabuk ağırlığı (g)

2018 ve 2019 Deneme yıllarında dış yeşil kabuk ağırlığı değerleri arasındaki farklar, yıllara göre istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p<0.05$). Çizelge 4.6'dan da görüleceği gibi, dış kabuk ağırlığı bakımından 2018 ve 2019 yılları incelendiğinde, en fazla dış kabuk ağırlığı 2019 yılında 'Tuono' (8.99 g); en az kabuk ağırlığı ise 2018 yılında 'Texas' (8.41 g) badem çeşitlerinde bulunmuştur.

4.3.3. Sert Kabuk (endokarp) ağırlığı (g)

2018 ve 2019 Deneme yıllarında iç (sert) kabuk ağırlığı değerleri arasındaki farklar, yıllara göre istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p<0.05$). Çizelge 4.6'dan da görüleceği gibi, sert kabuk ağırlığı bakımından 2018 ve 2019 yılları incelendiğinde, en yüksek değer 2019 yılında 'Tuono' (6.20 g); en düşük değer ise 2019 yılında 'Nonpareil' (1.45 g) badem çeşitlerinde bulunmuştur.

Çizelge 4.9. Badem çeşitleri ve yıllara göre, meyve, kabuk ve iç badem ağırlıkları

Çeşitler	Dış (yeşil) kabuklu badem ağırlığı (g)		Dış (yeşil) kabuk ağırlığı (g)		İç (sert) kabuklu badem ağırlığı (g)		İç (sert) kabuk ağırlığı (g)		İç badem ağırlığı (g)		İç randımanı (%)	
	2018	2019	2018	2019	2018	2019	2018	2019	2018	2019	2018	2019
Nonpareil	10.47b	9.60c	7.19b	6.81bc	3.25d	2.78e	1.82d	1.45e	1.45c	1.36c	45.32b	48.55a
Tuono	11.32b	17.06a	6.27c	8.99a	5.05b	8.06a	3.59b	6.20a	1.46c	1.88a	29.07c	23.19d
Texas	8.50d	10.01c	5.41d	6.21c	3.09de	3.81c	1.74d	2.10c	1.34c	1.67b	43.57b	44.74b
Ortalama (Yıl etkisi)	10.09	12.11 ^Ö	6.32	7.39 ^Ö	3.79	4.88 ^Ö	2.39	3.28 ^Ö	1.42	1.64 ^Ö	39.32 ^{Ö.D.}	38.82

Aynı sütunda farklı küçük harflerle gösterilen değerler istatistiksel olarak birbirinden farklıdır (p<0,05).

Her özellikte iki yıl için büyük harflerle gösterilen değerler istatistiksel olarak birbirinden farklıdır (p<0,05).

Ö: İstatistiksel olarak anlamlıdır (p<0,05).

Kabuk özelliklerinde değişkenleri aynı yıl*çeşit etkisi ve yıl*çeşit etkisi istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur (p değerleri her biri için p<0,0001 olarak elde edilmiştir).

4.3.4. Kabuklu badem ağırlığı (g)

2018 ve 2019 Deneme yıllarında kabuklu badem ağırlığı değerleri arasındaki farklar, yıllara göre istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p<0.05$). Çizelge 4.9'dan da görüleceği gibi, kabuklu badem ağırlığı bakımından 2018 ve 2019 yılları incelendiğinde, en yüksek değer 2019 yılında 'Tuono' (8.06 g); en düşük değer ise yine 2019 yılında 'Nonpareil' (2.78 g) badem çeşitlerinde bulunmuştur.

4.3.5. İç badem ağırlığı (g)

2018 ve 2019 Deneme yıllarında iç badem ağırlığı değerleri arasındaki farklar, yıllara göre istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p<0.05$). Çizelge 4.10'dan da görüleceği gibi, iç badem ağırlığı bakımından 2018 ve 2019 yılları incelendiğinde, en yüksek değer 2019 yılında 'Tuono' (1.88 g); en düşük değerler ise, 2018 yılında tüm çeşitlerde ve 2019 yılında 'Nonpareil' çeşidinde belirlenmiştir.

4.3.6. Kabuklu meyve boyu (mm)

2018 ve 2019 Deneme yıllarında kabuklu bademin en, boy ve kalınlık ölçüm değerleri arasındaki farklar, yıllara göre istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p<0.05$). Çizelge 4.10'dan da görüleceği gibi, kabuklu badem boyu bakımından 2018 ve 2019 yılları incelendiğinde, en yüksek değer 2018 yılında 'Nonpareil' (40.80 mm); en düşük değerler ise, 2018 yılında ve 2019 yıllarında aynı grupta yer alan 'Texas', 'Nonpareil' ve 'Tuono' badem çeşitlerinde belirlenmiştir.

Çizelge 4.10. Badem çeşitleri ve yıllara göre, kabuklu bademin en, boy ve kalınlık ölçüm değerleri

Çeşitler	Boy (mm)		En (mm)		Kalınlık (mm)	
	2018	2019	2018	2019	2018	2019
Nonpareil	40.80a	33.54c	29.53a	22.28cd	22.53ab	16.92d
Tuono	38.41 b	33.48 c	29.83a	23.04c	21.78 b	16.36d
Texas	32.41c	90.94d	26.65b	22.07d	22.63 a	18.49c
Ortalama	37.21	32.65	28.67^O	22.46	22.31^O	17.26

Aynı sütunda farklı küçük harflerle gösterilen değerler istatistiksel olarak birbirinden farklıdır ($p<0,05$).

Her özellikte iki yıl için büyük harflerle gösterilen değerler istatistiksel olarak birbirinden farklıdır ($p<0,05$).

Ö: İstatistiksel olarak anlamlıdır ($p<0,05$). Ö.D.: İstatistiksel olarak anlamlı değildir ($p>0,05$).

4.3.7. Kabuklu meyve eni (mm)

2018 ve 2019 Deneme yıllarında kabuklu badem eni ölçüm değerleri arasındaki farklar, yıllara istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p<0.05$). Çizelge 4.10'dan da görüleceği gibi, kabuklu badem eni bakımından 2018 ve 2019 yılları incelendiğinde, en yüksek değer 2018 yılında 'Tuono' (29.83 mm) ve 'Nonpareil' (29.53 mm); en düşük değerler ise, 2019 yılında aynı grupta yer alan 'Nonpareil' (22.28 mm) ve 'Texas' (22.07 mm) badem çeşitlerinde belirlenmiştir.

4.3.8. Kabuklu meyve kalınlığı (mm)

2018 ve 2019 Deneme yıllarında kabuklu bademin kalınlık ölçüm değerleri arasındaki farklar, yıllara göre istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p<0.05$). Çizelge 4.10'dan da görüleceği gibi, kabuklu badem kalınlığı bakımından 2018 ve 2019 yılları incelendiğinde, en yüksek değer 2018 yılında aynı grupta yer alan 'Texas' (22.63 mm) ve 'Nonpareil' (22.53 mm) çeşitlerinden elde edilmiş, en düşük değerler ise, 2019 yılında aynı grupta yer alan 'Nonpareil' (16.92 mm) ve 'Tuono' (16.36 mm) badem çeşitlerinde belirlenmiştir.

Çizelge 4.11. Badem çeşitleri ve yıllara göre, iç bademin en, boy ve kalınlık ölçüm değerleri

Çeşitler	Boy (mm)		En (mm)		Kalınlık (mm)	
	2018	2019	2018	2019	2018	2019
Nonpareil	25.13aB	24.55bB	13.55bC	13.59bC	8.85bC	7.50cD
Tuono	24.98aB	26.66aA	14.91aB	16.71aA	8.77bC	9.18bC
Texas	21.15bD	22.81cC	13.08cD	13.95bC	10.49aB	11.21aA
Ortalama	23.76	24.67^O	13.85	14.75^O	9.37	9.30^{O.D}

Aynı sütunda farklı küçük harflerle gösterilen değerler istatistiksel olarak birbirinden farklıdır ($p<0.05$).

Her özellikte iki yıl için büyük harflerle gösterilen değerler istatistiksel olarak birbirinden farklıdır ($p<0.05$).

Ö: İstatistiksel olarak anlamlıdır ($p<0.05$). Ö.D.: İstatistiksel olarak anlamlı değildir ($p>0.05$).

4.3.9. İç badem boyu (mm)

2018 ve 2019 Deneme yıllarında iç bademin boy ölçüm değerleri arasındaki farklar, yıllara ve badem çeşitlerine göre istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p<0.05$). Çizelge 4.10'dan da görüleceği gibi, 2018 iç badem boyu bakımından en yüksek değer sırasıyla aynı grupta yer alan 'Nonpareil' (25.13 mm) ve 'Tuono' (24.98 mm) çeşitlerinde belirlenmiş, en düşük iç badem boyu ise 'Texas' (21.15 mm) çeşidinden elde edilmiştir. 2019 deneme yılında ise en yüksek iç badem boyu değeri 'yine Tuono' (26.66 mm) çeşidinden elde edilmiş ve bu çeşidi sırasıyla 'Nonpareil' (24.55 mm) ve 'Texas' (22.81 mm) ve çeşitleri takip etmiştir.

İç badem boyu bakımından 2018 ve 2019 yılları incelendiğinde, en yüksek değer 2019 yılında 'Tuono' (26.66 mm), en düşük değer ise 2018 yılında 'Texas' (21.15 g) badem çeşitlerinde bulunmuştur.

4.3.10. İç badem eni (mm)

2018 ve 2019 Deneme yıllarında iç badem eni ölçüm değerleri arasındaki farklar, yıllara ve badem çeşitlerine göre istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p<0.05$). Çizelge 4.11'den de görüleceği gibi, 2018 yılında iç badem eni ölçümünde en yüksek değer 'Tuono' (14.91 mm) çeşidinde belirlenmiş, bunu sırasıyla 'Nonpareil' (13.55 mm) ve 'Texas' (13.08 mm) çeşitleri izlemiştir. 2019 deneme yılında ise iç badem eni bakımından en yüksek değer yine 'Tuono' (16.71 mm) çeşidinde belirlenmiş olup, bunu sırasıyla aynı grupta yer alan 'Texas' (13.95 mm) ve 'Nonpareil' (13.59 mm) çeşitleri takip etmiştir.

İç badem eni bakımından 2018 ve 2019 yılları incelendiğinde, en yüksek değer 2018 yılında ‘Tuono’ (16.71 mm), çeşidinden elde edilmiş, en düşük değerler ise, 2018’Texas’ (13.08 mm) badem çeşitlerinde belirlenmiştir.

4.3.11. İç badem kalınlığı (mm)

2018 ve 2019 Deneme yıllarında iç badem kalınlığı ölçüm değerleri arasındaki farklar, yıllara ve badem çeşitlerine göre istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p<0.05$). Çizelge 4.11’den da görüleceği gibi, 2018 yılında iç badem kalınlığı ölçümünde en yüksek değer ‘Texas’ (10.49 mm) çeşidinde belirlenmiş, bunu sırasıyla aynı grupta yer alan ‘Nonpareil’(8.85 mm) ve ‘Tuono’ (8.77 mm) çeşitleri izlemiştir. 2019 deneme yılında ise iç badem kalınlığı bakımından en yüksek değer yine ‘Texas’ (11.21 mm) çeşidinde belirlenmiş olup, bunu sırasıyla ‘Tuono’ (9.18 mm) ve Nonpareil’ (7.50 mm) çeşitleri takip etmiştir.

İç badem kalınlığı bakımından 2018 ve 2019 yılları incelendiğinde, en yüksek değer 2019 yılında ‘Texas’ (11.21 mm), çeşidinden elde edilmiş, en düşük değer ise, 2019 yılında ‘Nonpareil’ (7.50 mm) badem çeşitlerinde belirlenmiştir.

4.3.12. Kabuk sütür açıklığı

2018 ve 2019 deneme yıllarında hasat sonrası incelenen, kabuk sütür açıklığı tüm badem çeşitlerinde açık olarak belirlenmiştir.

Çizelge 4.12. Badem çeşitlerine göre 2018-2019 yıllarındaki kabuk, iç meyve ve şekil indeksi değerleri.

Çeşitler	Kabuk sütür açıklığı		İç meyve iriliği (1 onz=28.3g)		Meyve şekil indeksi (en/boy)	
	2018	2019	2018	2019	2018	2019
Nonpareil	açık	Açık	20	23	0.54	0.55
Tuono	açık	Açık	19	23	0.55	0.61
Texas	açık	Açık	22	22	0.61	0.50

4.3.13. İç meyve iriliği

İç badem iriliğinin hesaplanmasında kullanılan 1 onz’ da (28,3 g) bulunan badem sayısı; 2018 yılında en fazla Texas’(22 adet) çeşidinde belirlenirken, bu çeşidi ‘Tuono’(19 adet) ve ‘Nonpareil’(20 adet) izlemiş, ‘Tuono’ çeşidi çok iri olarak gruplandırılmıştır. 2019 yılında ise 1 onz’ da bulunan badem sayısı bakımından ‘Nonpareil’ ve ‘Tuono’ çeşitlerinde 23 adet ‘Texas’ çeşidinde ise 22 adet belirlenmiştir (Çizelge 4.12.).

4.3.14. İç oranı (Randıman) (%)

2018 ve 2019 Deneme yıllarında iç badem oranı (randımanı) ölçüm değerleri arasındaki farklar, badem çeşitlerine ve yıllara göre istatistiksel olarak anlamlı

bulunmuştur ($p<0.05$). Çizelge 4.9.'dan da görüleceği gibi, 2018 ve 2019 yıllarında iç badem randımanı sırasıyla en yüksek 'Nonpareil' (%45.32 ve %48.55) ile 'Texas' (%43.57 ve %44.74) çeşitlerinden elde edilmiş, bu çeşitleri 'Tuono' (%29.07 ve %23.19) çeşidinden elde edilen değerler takip etmiştir.

İç badem randımanı bakımından 2018 ve 2019 yılları incelendiğinde, en yüksek değer 2019 yılında 'Nonpareil' (%48.55) çeşidinden elde edilmiş, en düşük değer ise yine 2019 yılında 'Tuono' (%23.19) badem çeşidinde belirlenmiştir.

4.3.15. Meyve şekil indeksi (en/boy)

2018 yılında meyve şekil indeksi değerleri en fazla 'Texas' (0.61) çeşidinden en az ise 'Nonpareil' (0.54) çeşidinden elde edilmiştir. 2019 yılında ise en fazla değer 'Tuono' (0.61), en düşük değer ise 'Texas' (0.50) çeşitlerinden bulunmuştur. Bu meyve şekil indeksi sonuçlarına göre, 'Tuono' çeşidi çok geniş, 'Texas' ve 'Nonpareil' çeşitleri orta kategoride yer almışlardır.

4.3.16. Tüm meyve, kabuklu badem ve iç bademde renk ölçümleri

Denemede kullanılan badem çeşitlerinin 2018 ve 2019 yıllarında dış (yeşil) kabuklu, kabuklu, meyve ve iç badem olarak renk ölçümleri yapılmış ve elde edilen değerler Çizelge 4.9'da verilmiştir. Rengin parlaklığını belirten L^* değeri, 'Nonpareil' badem çeşidinde dış kabuk ölçümünde en düşük değeri vermiştir. Rengin canlılığı ve donukluğunu ifade eden Kroma (C^*) değeri 2018 yılında 'Texas' çeşidinde yeşil kabuk rengi, çeşitlerin Kroma değerinden daha düşük bulunmuştur. Bu değer ise, 'Texas' çeşidinde hasat zamanında kabuk renginin diğer çeşitlere göre daha koyu ve sarımsı yeşil bir renkte olduğunu göstermektedir. Hue açısı (h°) değeri, a^* ve b^* değerlerinin kesiştiği noktadan geçen doğrunun X eksenine yaptığı açıyı ifade etmektedir. Her iki deneme yılında da en yüksek h° değeri 'Tuono' çeşidinden elde edilmiş bunu 'Nonpareil' ve 'Texas' çeşitlerinden elde edilen değerler izlemiştir. Bu değerlere göre 'Tuono' çeşidinin kabuk renginin diğer iki çeşitten daha açık tonda sarı renge sahip olduğu anlaşılmaktadır..

2018 ve 2019 Deneme yıllarında dış kabuklu bademin kabuk rengi ölçümlerinde L^* değerleri arasındaki farklar, yıllara göre istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p<0.05$). Çizelge 4.13'den de görüleceği gibi, 2018 ve 2019 yıllarına göre dış yeşil kabuk ölçümünde en yüksek L^* değeri; 2019 yılında 'Nonpareil' (64.37) çeşidinden, en düşük L^* değeri ise yine 2019 yılında 'Tuono' (56.78) badem çeşitlerinde belirlenmiştir.

2018 ve 2019 Deneme yıllarında dış kabuklu bademin kabuk rengi ölçümlerinde C^* değerleri arasındaki farklar, yıllara göre istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p<0.05$). Çizelge 4.13'den de görüleceği gibi, 2018 ve 2019 yıllarına göre dış yeşil kabuk renk ölçümünde en yüksek C^* değeri; 2018 yılında 'Tuono' (33.96) çeşidinden elde edilirken, diğer çeşitler aynı grupta yer almışlardır.

Her iki deneme yılında da, dış kabuklu bademin kabuk rengi ölçümlerinde h° değerleri arasındaki farklar, yıllara göre istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p<0.05$). Çizelge 4.13'den de görüleceği gibi, 2018 ve 2019 yıllarına göre dış yeşil

kabuk ölçümünde en yüksek h^o değeri; 2018 yılında 'Tuono' (101.80) çeşidinden, en düşük h^o değeri ise yine 2019 yılında 'Texas' (70.78) çeşidinden elde edilmiştir.

Her iki deneme yılında da, kabuklu bademin kabuk rengi ölçümlerinde L^* değerleri arasındaki farklar, yıllara göre istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p<0.05$). Çizelge 4.13'den de görüleceği gibi, 2018 ve 2019 yıllarına göre kabuk ölçümünde en yüksek L^* değeri; 2018 yılında 'Tuono' (69.47) çeşidinden, en düşük L^* değeri ise 2019 yılında yine 'Tuono' (49.81) çeşidinden elde edilmiştir.

Her iki deneme yılında da, kabuklu bademin kabuk rengi ölçümlerinde C^* değerleri arasındaki farklar, yıllara ve çeşitlere göre istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır.

Her iki deneme yılında da, kabuklu bademin kabuk rengi ölçümlerinde h^o değerleri arasındaki farklar, yıllara göre istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p<0.05$). Çizelge 4.13'den de görüleceği gibi, 2018 ve 2019 yıllarına göre kabuk ölçümünde 2018 yılında en yüksek h^o değeri bakımından tüm çeşitler aynı grupta yer almışlar, en düşük h^o değeri ise 2019 yılında 'Tuono' (59.94) çeşidinden elde edilmiştir.

Kabuklu bademin renk ölçümünde, 'Texas' çeşidi diğer çeşitlerden daha koyu renge sahiptir. h^o değeri bakımından ise her iki deneme yılında da 'Texas' çeşidi en yüksek değeri vermiştir. Bu değerlere göre ise, 'Texas' çeşidinin kabuk rengi daha açık sarımsı kahve, renkte iken diğer çeşitler daha koyu sarımsı kahverenge sahip olduğu anlaşılmaktadır..

2018 ve 2019 Deneme yıllarında iç bademin kabuk rengi ölçümlerinde L^* değerleri arasındaki farklar, yıllara göre istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p<0.05$). Çizelge 4.13'den de görüleceği gibi, 2018 ve 2019 yıllarına göre iç bademin kabuk rengi ölçümünde en yüksek L^* değeri; 2018 yılında 'Tuono' (75.77) çeşidinden, en düşük L^* değeri ise yine 2019 yılında 'Nonpareil' (52.97) badem çeşitlerinde belirlenmiştir.

Her iki deneme yılında da, iç bademin kabuk rengi ölçümlerinde h^o değerleri arasındaki farklar, yıllara göre istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır.

İç bademin renk ölçümünde, her iki deneme yılında da en yüksek L^* değeri, sırasıyla Tuono' çeşidinden en düşük değerin ise 'Texas' çeşidinde belirlenmiştir. Bu durum ise 'Tuono' çeşidinde iç bademin 'Texas' çeşidine göre, daha parlak tonda kahverengine sahip olduğunu göstermektedir. İç badem renginde, C^* değeri bakımından her iki deneme yılında da birbirine yakın değerler, 'Texas' çeşidinde elde edilmiştir. Bu durumda 'Texas' çeşidinin diğer iki çeşitten daha donuk bir renge sahip olduğu anlaşılmaktadır. h^o değeri bakımından ise her iki deneme yılında da 'Texas' çeşidi en düşük değerleri vermiştir. Bu değerlere göre ise, 'Texas' çeşidinde iç badem kabuk renginin diğer çeşitlere göre daha koyu sarımsı kahve renkte olduğu anlaşılmaktadır.

Çizelge 4.13. Çeşitlere ve yıllara göre dış (yeşil) kabuk ve sert (iç) kabuk ve iç badem renk değerleri

Dış (yeşil) kabuk						
	L*		C*		h°	
Çeşitler	2018	2019	2018	2019	2018	2019
Nonpareil	58.63c	64.37a	29.39c	31.76b	96.32b	81.52d
Tuono	61.11b	56.78d	33.96a	29.13c	101.80a	83.12cd
Texas	58.68c	61.50b	25.78c	30.61bc	85.38c	70.78e
Ortalama	59.47	60.81^O	29.71^{O.D.}	30.49	94.50^O	79.43
Kabuklu badem						
	L*		C*		h°	
Çeşitler	2018	2019	2018	2019	2018	2019
Nonpareil	62.34b	56.48c	37.82a	39.26a	72.58ab	63.83c
Tuono	69.47a	49.81d	39.37a	38.69a	72.82ab	59.94d
Texas	56.90c	61.48b	28.99b	29.17b	73.43a	71.31b
Ortalama	62.90^O	55.23	35.39	36.52^{O.D.}	72.94^O	64.24
İç badem						
	L*		C*		h°	
Çeşitler	2018	2019	2018	2019	2018	2019
Nonpareil	62.16b	52.97c	48.75b	45.30c	73.16b	62.84d
Tuono	75.77a	62.54b	46.75c	50.77a	81.88a	64.14cd
Texas	47.39d	62.27b	40.98d	30.58e	65.74c	71.73b
Ortalama	61.77	59.73^O	45.49^O	43.44	73.60^O	65.94

Aynı sütunda farklı küçük harflerle gösterilen değerler istatistiksel olarak birbirinden farklıdır (p<0,05).

Her özellikte iki yıl için büyük harflerle gösterilen değerler istatistiksel olarak birbirinden farklıdır (p<0,05).

Ö: İstatistiksel olarak anlamlıdır (p<0,05).

Kabuk özelliklerinde değişkenleri ayrı ayrı değerlendirildiğinde yıl etkisi, çeşit etkisi ve yıl*çeşit etkisi istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur (p değerleri her biri için p<0,0001 olarak elde edilmiştir).

4.4.Kimyasal analizler

2018 ve 2019 yıllarında ‘Nonpareil’, ‘Texas’ ve ‘Tuono’ badem çeşitlerinin ait meyve örneklerinde iç bademlerde protein oranları (%) ile toplam yağ (%) oranları belirlenmiştir.

4.4.1. Protein oranı (%)

Demede kullanılan iç badem çeşitlerine ve yıllara göre elde edilen protein miktarı değerleri Çizelge 4.10.’da ve Şekil 4.15’de verilmiştir. 2018 ve 2019 Deneme yıllarında iç bademde belirlenen protein oranı değerleri arasındaki farklar, badem çeşitlerine ve yıllara göre istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur(p<0.05). Bu Çizelgeden de görüleceği gibi, 2018 deneme yılında, en yüksek protein oranı ‘Tuono’ (%54.03) çeşidinden elde edilmiş, bunu sırasıyla ‘Texas’ (%40.93) ve ‘Nonpareil’ çeşidi takip etmiştir. 2019 yılında ise en yüksek protein oranı ‘Texas’ (%53.86) çeşidinde belirlenirken bu çeşidi aynı grupta yer alan ‘Nonpareil’ (%44.76) ve ‘Tuono’ (%42.00) çeşitlerinden elde edilen değerler izlemiştir.

İç bademde protein oranı bakımından 2018 ve 2019 yılları incelendiğinde, en yüksek değer 2018 yılında aynı grupta yer alan ‘Tuono’ (%53.04) ve ‘Texas’ (%53.86) çeşitlerinden, en düşük değer ise 2018 yılında ‘Nonpareil’ badem çeşidinden elde edilmiştir.

Çizelge 4.14. İç bademde çeşitlere ve yıllara göre protein miktarı

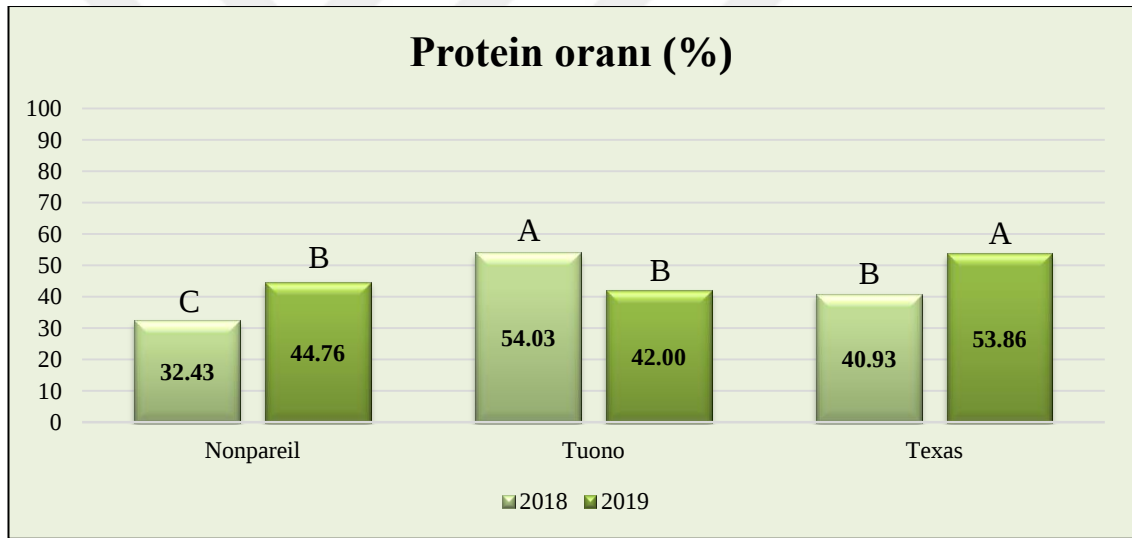
Çeşitler	Protein oranı (%)		Önemlilik düzeyi
	2018	2019	
Nonpareil	32.43c	44.76b	*
Tuono	54.03a	42.00b	*
Texas	40.93b	53.86a	*
Ortalama	42.46	46.69 ⁰	

Aynı sütunda farklı küçük harflerle gösterilen değerler istatistiksel olarak birbirinden farklıdır (p<0,05).

İki yıl için büyük harflerle gösterilen değerler istatistiksel olarak birbirinden farklıdır (p<0,05).

Ö: İstatistiksel olarak anlamlıdır (p<0,05)

*:Çeşitlerin kendi içinde yıllara göre değişiminin istatistiksel olarak anlamlı olduğunu göstermektedir (p<0,05)



Şekil 4.15. İç bademde çeşitlere ve yıllara göre protein oranı

Farklı araştırmacılar da değişik badem genotip ve çeşitlerinde yaptıkları çalışmalarda, protein miktarını farklı düzeylerde belirlemişlerdir (Balta vd. 2001; Aşkın vd. 2007; Yıldırım 2007; Vargas vd. 2011; Özcan vd. 2011 ve Yada vd. 2013). Bizim elde ettiğimiz sonuçlarda da protein miktarı, bu araştırmacıların bulgularından biraz daha fazla düzeyde belirlenmiştir. Bu farklılıkların; bademin yetiştirildiği ekolojik koşullardan, badem genotip ve çeşitlerinden, uygulanan kültürel işlemlerden ve yapılan analiz yöntemlerinden kaynaklanmış olabileceği düşünülmektedir.

4.4.2. Toplam yağ analizi

Denemede kullanılan iç badem çeşitlerine ve yıllara göre elde edilen toplam yağ oranı değerleri Çizelge 4.15.'de ve Şekil 4.16'da verilmiştir.2018 ve 2019 Deneme yıllarında iç bademde belirlenen protein oranı değerleri arasındaki farklar, badem

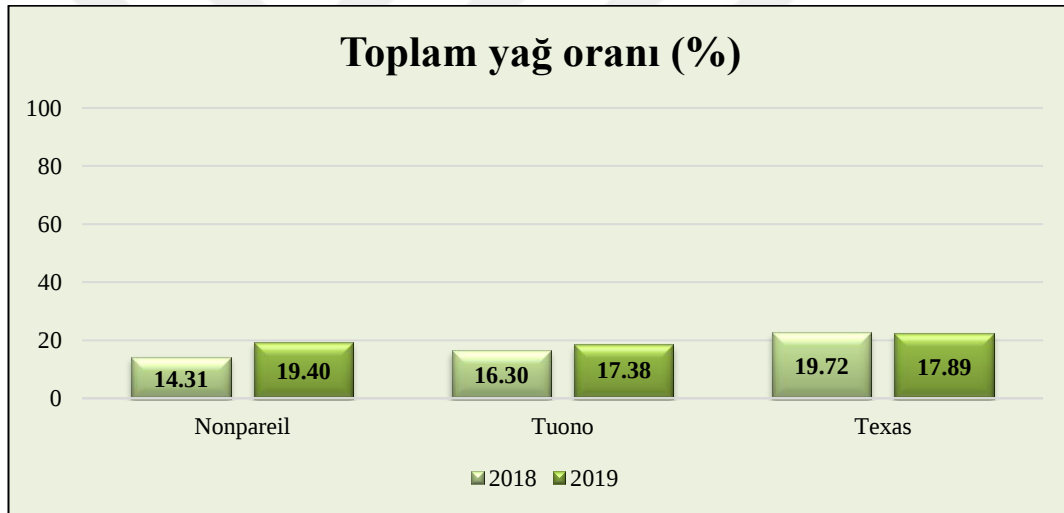
çeşitlerine ve yıllara göre istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır. Bu Çizelgeden de görüleceği gibi, 2018 ve 2019 deneme yıllarında çeşitlerin toplam yağ oranları; sırasıyla ‘Nonpareil’ çeşidinde %14.31 ve %19.40, ‘Tuono’ çeşidinde %16.30 ve %17.38 ile ‘Texas’ çeşidinde %19.72 ve %18.88 olarak belirlenmiştir.

Çizelge 4.15. İç bademde çeşitlere ve yıllara göre toplam yağ miktarı

Çeşitler	Toplam yağ oranı (%)	
	2018	2019
Nonpareil	14.31 ^{O.D.}	19.40
Tuono	16.30	17.38
Texas	19.72	16.88
Ortalama	17.08	17.89

Ö.D.: İstatistiksel olarak anlamlı değildir ($p>0,05$). Çalışmada kullanılan çeşit etkisi, deneme yılları etkisi ve çeşit*yıl interaksyon etkisi istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır ($p>0,05$). Ayrıca yıllara göre çeşitler incelendiğinde her iki deneme yılında çeşitler arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark görülmemiştir.

Kester ve Asay (1975)’ Kodad vd. 2013 (Köse 2013). (Köse 2013). (Vargas vd. 2011).



Şekil 4.16. İç bademde çeşitlere ve yıllara göre toplam yağ oranı

Değişik badem genotip ve çeşitlerinde farklı araştırmacılar tarafından yapılan benzer çalışmalarda da; toplam yağ oranı farklı düzeylerde belirlenmiştir (Balta vd. 2001; Aşkın vd. 2007; Yıldırım 2007; Özcan vd. 2011; Vargas vd. 2011; ve Yada vd. 2013). Bu araştırma bulgularımızda ise toplam yağ miktarı, diğer araştırmacıların sonuçlarından daha düşük düzeyde belirlenmiştir. Sonuçlardaki bu farklılıkların; incelenen badem genotip ve çeşitlerinden, bademin yetiştirildiği ekolojik koşullardan, kültürel işlemlerden ve analiz yöntemlerinden meydana gelmiş olabileceği tahmin edilmektedir.

5. SONUÇLAR

Araştırmada, Antalya koşullarında özel ağaçlandırma arazisinde yetiştirilen yabani badem çöğür anacına aşılı 'Nonpareil' badem çeşidine 'Texas' çeşidinin tozlayıcı olarak kullanılmasının meyve tutumu ve meyve kalitesi üzerine olan etkileri araştırılmıştır. Ayrıca, 'Nonpareil' ve 'Texas' badem çeşitlerinin yanı sıra kendine verimli 'Tuono' badem çeşidine ait ağaçlarda fenolojik ve biyolojik gözlemler ile meyvelerde pomolojik ve bazı kimyasal analizler de yapılmıştır. Denemede yer alan çeşitlerin meyve tutumundan olgunluğa kadar olan periyotta yapılan ölçümlerle meyve büyüme eğrileri de belirlenmiştir.

Elde edilen, sonuçlara göre;

Her iki deneme yılında da, en erken çiçeklenme 'Nonpareil' çeşidinde olmuş (16. 02 2018; 24. 02. 2019), bunu 'Tuono' çeşidi izlemiştir (19. 02. 2018; 03.03. 2019). En son çiçek açan çeşit ise 'Texas' çeşidi olmuştur (25. 02. 2018; 01. 03. 2019). Çiçeklenme sonu da aynı sırayı izlemiştir ('Nonpareil'; 06. 03 2018; 12. 03. 2019, 'Tuono'; 12. 03. 2018; 18.03. 2019). 'Texas' çeşidinde olmuştur (11. 03. 2018; 15. 03. 2019). Badem çeşitlerinde etkili bir tozlanmanın gerçekleşebilmesi için ilk çiçeklenme tarihlerinin örtüşmesi kadar, çiçeklenme süresinin de önemi büyüktür. Araştırma bulgularına göre, her iki deneme yılında da çiçeklenme süreleri 'Nonpareil' çeşidinde 18-19 gün ile 16-17 gün; 'Texas' badem çeşidinde ise her iki yılda da 14-15 gün olarak belirlenmiştir. Bu durumda, 'Nonpareil' çeşidinde çiçeklenmenin sonuna doğru 'Texas' çeşidinin tozlayıcı olarak devreye girdiğini söylemek mümkündür. Bununla birlikte, bahçe içerisinde dağınık bir şekilde yerleştirilmiş ve büyük ağaçlara sahip olan yabani badem ağaçlarının da Nonpareil' çeşidi ile aynı dönemde çiçeklenmelerinin tozlama ve dölleme etkili olduğu kanısına varılmıştır.

Hasat zamanı bakımından incelendiğinde ilk deneme yılında tüm çeşitler Temmuz ayı içerisinde hasat edilirken ('Tuono' 1. hafta, 'Nonpareil' 2. Hafta, 'Texas' çeşidi 3. Hafta) ikinci deneme yılında tüm çeşitler Ağustos ayı içerisinde hasat edilmiştir ('Nonpareil' ve 'Tuono' ilk hafta, 'Texas' son hafta). Çiçeklenme tarihleri yıllar arasında farklılık gösterse de erkencilik sıralamasında 'Nonpareil' çeşidi Antalya ekolojisinde ilk hasat edilen çeşit olmuş bunu 'Tuono' çeşidi izlemiştir en son hasat edilen çeşit ise 'Texas' olmuştur.

Araştırmada yapılan biyolojik incelemelerde, badem çeşitleri arasında, çiçek tozu canlılıkları bakımından, 'Nonpareil' (%89.39) ve 'Texas' (%88.00)' arasında istatistiki olarak önemli bir farklılık bulunmamakla birlikte kendine verimli olan 'Tuono' (%94.70) çeşidinde en yüksek canlılık belirlenmiştir.

Çeşitlerin çiçek tozu çimlenme güçleri incelendiğinde ise, yıllar ve çeşitler arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık belirlenmemiş olup, çeşitlerin çimlenme ortalaması 2018 yılında %79.04; 2019 yılında ise % 72.15 olarak belirlenmiştir.

Çiçek tozu üretim miktarları incelemelerinde, en fazla anter sayısı 'Texas' çeşidinde (37.35 adet), en az ise 'Nonpareil' çeşidinde (26.70 adet) belirlenmiştir. 'Texas' badem çeşidine ait çiçekler, anter sayısı ve morfolojik homojenlik değeri

bakımından yüksek değer verdiği halde, bir anterdeki (1000 adet) ve bir çiçekteki toplam çiçek tozu miktarı (20.000 adet) bakımından ise diğer çeşitlerden daha düşük değerler vermiştir. Buna karşın, kendine verimli ‘Tuono’ çeşidi gerek bir çiçekteki anter sayısı (33.53 adet), gerekse bir anterdeki (1400 adet) ve çiçekteki çiçek tozu miktarı (28.000 adet) bakımından en yüksek değerleri vermiştir.

Meyve tutumu bakımından ise, 2018 ve 2019 deneme yıllarında da, ‘Tuono’ çeşidi en yüksek, ‘Nonpareil’ çeşidi ise en düşük değeri verirken, ‘Texas’ badem çeşidi bu iki çeşit arasında yer almıştır.

Kabuklu badem ağırlığı ve iç badem ağırlığı bakımından en yüksek değer ‘Tuono’ çeşidinde, en düşük değer ise ‘Nonpareil’ çeşidinden elde edilmiştir. Ayrıca, ‘Nonpareil’ çeşidi meyve boyu, Tuono’ çeşidi meyve eni, ‘Texas’ çeşidi ise meyve kalınlığı bakımından en yüksek değerler elde edilmiştir.

Toplam yağ miktarı çeşitlere göre (‘Nonpareil’, ‘Tuono’ ve ‘Texas’) sırasıyla 2018 yılında %14.31, %16.30 ve %19.72; 2019 yılında ise %19.40, %17.38, ve %16.88 olarak belirlenmiştir. ‘Nonpareil’, ‘Tuono’ ve ‘Texas’ badem çeşitlerinde toplam protein miktarı 2018 yılında sırasıyla %32.43, %54.03 ve %40.93; 2019 yılında ise %44.76, %42.00, %53.86 olarak bulunmuştur.

Bu çalışmadan elde edilen iki araştırma yılına ait bulgulara göre, Antalya ekolojik koşullarında ‘Nonpareil’ badem çeşidinde çiçeklenme erken başladığı, bu çiçeklenme döneminin sonuna doğru ise ‘Texas’ badem çeşidinde çiçeklenmenin yeni başladığı belirlenmiştir. Dolayısıyla ‘Nonpareil’ çeşidinde meyve tutumunun sonuna yaklaşıldığı birkaç günlük bir periyotta ‘Texas’ badem çeşidinin etkin bir tozlayıcı olabilmesi pek mümkün görünmemektedir. Bununla birlikte araştırmanın yürütüldüğü badem bahçesinde, tesadüfen, dağınık şekilde dikilmiş olan yabani badem ağaçlarının da ‘Nonpareil’ çeşidi ile aynı dönemde çiçeklenmektedir. Bu duruma rağmen, ‘Nonpareil’ çeşidinden yeterli verim alınabilmesi, ‘Texas’ çeşidinde çiçeklenme başlayana dek, çok daha erken çiçek açan ‘Nonpareil’ çeşidi için aynı dönemde yoğun çiçek açan bu badem çöğürlerinin tozlanma ve meyve tutumunda etkili olabildiği düşüncesini güçlendirmektedir. Sonuç olarak, ‘Nonpareil’ ana çeşidine tozlayıcı olarak kullanılan ‘Texas’ badem çeşidinin Antalya ekolojik koşullarında daha geç çiçeklenmesi nedeniyle, ana çeşit olan ‘Nonpareil’ çeşidine uygun bir tozlayıcı olmadığı araştırma bulgularımızla desteklenmiştir.

Ayrıca, bu çalışma bulgularının rehberliğinde daha sonra yapılacak olan çalışmalarda; mevcut ve yeni kurulacak badem bahçelerinde özellikle yabani bademin ve uygun diğer badem çeşitlerinin başta ‘Nonpareil’ çeşidi ile olmak üzere tozlayıcı özelliklerinin araştırılması da badem yetiştiriciliğine önemli katkılar sağlayabilecektir.

6. KAYNAKLAR

- Ahrens S, Venkatachalam M, Mistry AM, Lapsley K, Sahte SK 2005. Almond (*Prunus dulcis* L.) protein quality. *Plant Foods for Human Nutri.*, 60: 123-128
- Akçalı ve Uzun 2016 'Erciyes dağı eteklerinden seçilen badem (*Prunus amygdalus* L.) tiplerinde bazı fenolojik ve pomolojik özelliklerin belirlenmesi' *Akademik Ziraat Dergisi* 5(2):63-68.
- Akçay ve Tosun 2005. Bazı geç çiçek açan yabancı badem çeşitlerinin Yalova ekolojik koşullarındaki gelişme ve verim davranışları. *Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*. 36 (1), 1-5.
- Aslantaş, R. 1993. Erzincan ili Kemaliye ilçesinde doğal olarak yetişen bademlerin (*Amygdalus communis* L.) seleksiyon yoluyla ıslahı üzerinde bir araştırma' (Yüksek lisans tezi), Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Erzurum.
- Aslantaş, R. 1999. 'Erzincan şartlarında yetiştirilen bazı badem (*Amygdalus communis* L.) çeşit/klon ve vejetatif ve generatif gelişme ile çiçek tomurcuklarının dona dayanım derecelerinin belirlenmesi', (Doktora tezi), Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Erzurum.
- Aslan, R., 2015. 'Bazı yabancı kökenli badem çeşitlerinin Şanlıurfa koşullarında fenolojik ve pomolojik özellikleri' (Yüksek lisans tezi) Ordu Üniversitesi, Ordu.
- Aşkın, M. A, Balta, M. F., Tekintaş, F. E., Kazankaya, A., Balta, F. 2007. Fatty acid composition affected by kernel weight in almond [*Prunus dulcis* (Mill.) D.A. Webb.] *Genetic Resources. Journal of Food Composition and Analysis* 20(1): 7-12.
- Anonim, 1989. Gıda maddeleri muayene ve analiz metotları. Tarım Orman ve Köy İşleri Bakanlığı Yayınları, Ankara [Son erişim tarihi: 01.12.2018].
- Anonim, 2015: <https://www.ogm.gov.tr/ekutuphane/Sayfalar/Istatistikler.asp> [Son erişim tarihi: 01.12.2018].
- Anonim, 2016: http://megep.meb.gov.tr/mte_program_modul/moduller/Sert%20%C3%87ekirdekli%20Meyveler.pdf [Son erişim tarihi: 05.12.2018].
- Anonim, 2017 a: <http://www.fao.org/faostat/en/#data/QC> [Son erişim tarihi: 05.12.2018].
- Anonim, 2017 b: <http://www.ogm.gov.tr/ekutuphane/Sunumlar/Özel.Ağ.Broşür.pdf> [Son erişim tarihi: 05.12.2018]. <http://www.ogm.gov.tr/ekutuphane/Sunumlar/Özel.Ağ.Broşür.pdf>
- Anonim, 2018: Antalya Orman Genel Müdürlüğü (Sözlü bilgi).
- Anonim, 2019. www.ogm.gov.tr. Orman Genel Müdürlüğü 2018 yılı idare faaliyet raporu. T.C.Tarım ve Orman Bakanlığı Orman Genel Müdürlüğü, Strateji Geliştirme Dairesi Başkanlığı, Ankara/Şubat 2019.
- Anonim, 2019 a: <https://biruni.tuik.gov.tr/medas/?kn=92&locale=tr>

- Anonim, 2019b: <https://www.mgm.gov.tr/veridegerlendirme/il-ve-ilceler-istatistik.aspx?m=ANTALYA>.
- Anonim, 2019c: Antalya Meteoroloji Genel Müdürlüğü veri kaynakları.
- Balta, F. Yarılgac, T., Balta, F., 2001. Fruit characteristics of native almond selections from the lake Van region (Eastern Anatolia, Turkey). *Journal American Pomological Society*, 55: 58-61.
- Balta, M.F. 2002. 'Elâzığ merkez ve Ağın ilçesi bademlerinin (*Prunus amygdalus* L.) seleksiyon yoluyla ıslahı üzerinde araştırmalar' (Doktora tezi), Y.Y.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Van.
- Bayazit, S. 2007' Türkiye'nin farklı ekolojilerindeki yabani badem genotiplerinde fenolojik, morfolojik ve pomolojik özellikler ile moleküler yapıların tanımlanması' (Doktora Tezi).Çukurova Üniversitesi, Adana.
- Beyhan, Ö. S.Z. Bostan, 1995. Darendede bademlerinin (*P. amygdalus* L.) seleksiyon yoluyla ıslahı üzerinde bir araştırma. Y.Y. Üniversitesi. *Ziraat Fakültesi Dergisi*. Cilt.4/2. Van.
- Beyhan, N. ve Odabaş, F., 1995. Bazı önemli fındık çeşitlerinin çiçek tozu canlılık ve çimlenme durumları üzerinde bir araştırma. Türkiye II. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi, 3-6 Ekim 1995 Adana, Cilt 1 Meyve, S.: 484-488.
- Bozkurt, T. 2017. 'Datça (Muğla) ilçesinde doğal olarak yetişen bademlerin (*Amygdalus communis* L.) seleksiyonu' (Yüksek lisans tezi). Atatürk Üniversitesi, Erzurum.
- Chen, C.Y. Milbury, P.E., Lapsley, K., Blumberg, J. B., 2005. Flavonoids from almond skins are bio available and act synergistically with vitamins C and E to enhance hamster and human LDL resistance to oxidation. *Journal of Nutrition*. 135(6) 1366-1373.
- Čolić, S, Rakonjac, V. Zec, G. Nikolić, D. Fotirić Akšić, M.2012. Morphological and biochemical evaluation of selected almond [*Prunus dulcis* (Mill.) D.A.Webb] genotypes in northern Serbia. *Turk J Agric For*.36, 429-438.
- Davis, P.A, Iwahashi C. K. 2001.Whole almonds and almond fractions reduce aberrant cryptofoci in a rat model of colon carcinogenesis. *Cancer lett*.165(1): 27–33.
- Dokuzoğuz, M. 1968. Ege bölgesi bademlerinin seleksiyon ıslahı üzerinde araştırmalar. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayın No: 148, Bornova-İzmir, 39.s.
- Dokuzoğuz, M. ve Gülcan, R. 1979. Badem yetiştiriciliği ve sorunları. Türkiye Bilimsel ve Teknik Araştırma Kurumu XV. Kuruluş Yılı Bilimsel Yayınları: 432 s. 214-267.
- Erdoğan, V. 2016. 'Hazine ve bozuk orman arazilerinde badem ve ceviz bahçesi tesisleri'. *Yalova Atatürk Bahçe Kültürleri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi*,45,242-247.
- Güçlü, F., Koyuncu, F., Yıldırım, A. ve Celepaksoy.F. 2011. Seçilmiş bazı badem genotiplerinin döllenme biyolojileri üzerine araştırmalar: II. Bazı kimyasal uygulamaların polen performansları üzerine etkileri *Süleyman Demirel Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi* 6 (1): 28-33.

- Gülsoy E. 2012.'Aydın'ın Yenipazar, Bozdoğan ve Karacasu ilçelerinde doğal olarak yetişen bademlerin (*P.amygdalus* L.) seleksiyonu (Doktora tezi). Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Van.
- Gülsoy, E. Balta,F., 2014.'Aydın ili Yenipazar, Bozdoğan ve Karacasu ilçeleri badem (*Prunus amygdalus* Batch) seleksiyonu: pomolojik özellikler. *Akademik Ziraat Dergisi*. 3(2):61-68.
- Gülşen, A.D. Seferoğlu, G., 2002. Aydın ekolojisinde bazı kayısı çeşitlerinin adaptasyonu. Adnan Menderes Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, (Yüksek lisans tezi), Aydın.
- Imani, A., Shamili M., 2018. Phenology and pomology of almond's cultivars and genotypes using multivariate analysis. - *Adv. Hort. Sci.*, 32(1): 27-32.
- James, C. S. 1995. Analytical chemistry of foods. Publisher Blackie Academic and Professional, London, pp. 176.
- Jenkins, D. J, Kendall C. W, Marchie A, 2002. Dose response of almonds on coronary heart disease risk factors: blood lipids, oxidized low-density lipoproteins, lipoprotein(a), homocysteine, and pulmonary nitric oxide: a randomized, controlled, crossover trial. *Circulation*. 106 (11): 1327–32.
- Kaçar, B. 1982. Gübreler ve gübreleme tekniği. T.C. Ziraat Bankası Kültür Yayınları No:11, Ankara, 341 s.
- Kacar, B., and Kovanci, I. 1982. Chemical phosphorus analyses in soil, plant and fertilizer, Ege University Agriculture Faculty Press No. 352, Izmir, Turkey.
- Kacar, B. 1995. Bitki ve toprağın kimyasal analizleri. III. Toprak analizleri. Ankara Üniv. Ziraat Fak. Eğitim Araştırma ve Geliştirme Vakfı Yayınları, No: 3, ss 705, Ankara. .
- Kafkas, S. Ağar, İ.T., Kaşka, N., Tatar, Y., 1995. Pozantı-Kamışlı Vadisi ve Şanlıurfa Koruklu'da adaptasyon çalışmaları yapılan bazı yerli ve yabancı kökenli badem (*Amygdalus communis* L.) çeşitlerinin lipid karakterizasyonları üzerinde çalışmalar. Türkiye II. Bahçe Bitkileri Kongresi, Cilt I, s: 398-402, Adana
- Kester, D.E. and Assay, R., 1975. Almonds. (Eds. Janick, J.; Moore, J.N.) advances in fruit breeding. *Purdue University Press*. Westlafayette, pp. 387-419, Indiana.
- Kızıldemir, M. 2006. 'Badem ve kayısıda bor uygulamasının döllenme biyolojisi ve meyve tutumu üzerine etkilerinin incelenmesi'. (*Yüksek lisans tezi*).Harran Üniversitesi, Şanlıurfa.
- Kodad, O., Estopanan, G.and Juan, T., 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
- Köse, M. 2013. 'Erzurum ili İspir ilçesinde doğal olarak yetişen badem (*Amygdalus communis* L.) tiplerinin seleksiyon yolu ile ıslahı ve seçilen tiplerde rapd yöntemiyle genetik çeşitliliğin belirlenmesi.(*Doktora Tezi*) Atatürk Üniversitesi, Erzurum.
- Mandalari, G.,Tomaino, A., Arcoraci, T., Martorana, M., LoTurco, V., Cacciola, F., Rich,G.T., Bisignano, C., Saija, A., Dugo, P., K.L. Cross, M.L., Parker, K.,

- Waldron 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: 166–174.
- McManus, K., Antinoro L. and Sacks F., 2001. A randomized controlled trial of a moderate-fat, low-energy diet compared with a low fat, low-energy diet for weight loss in overweight adults. *Int. Journal of Obesity and Related Metabolic Disorders*. 25: 1503 –1511.
- Oliveira, I., Meyer A, Afonso S., Ribeiro C. and Gonçalves B. 2018. Morphological, mechanical and antioxidant properties of Portuguese almond cultivars. *J Food Science Technol* 55(2):467-478.
- Özbek S. 1978. Özel Meyvecilik. Çukurova Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Yayınları, No: 128, Adana.
- Özçağırın, R., Ünal A., Özeker E. ve İsfendiyyaroğlu M. 2005. Ilıman İklim Meyve Türleri (Sert Kabuklu Meyveler Cilt-III). Ege Üniversitesi Yayınları Ziraat Fakültesi Yayın No:566, İzmir, 215-216.
- Özkurt, A. ve Yeşilkaynak, B. (2009). Özel ağaçlandırma çalışmalarının sosyal ve ekonomik boyutu Mersin örneği. Ormancılıkta Sosyo-Ekonomik Sorunlar Kongresi, Süleyman Demirel Üniversitesi, Isparta.
- Pırlak, L. ve Bolat . 1998. Bazı Biostimülantların kayısı ve kirazda polen çimlenmesine ve polen tüp gelişimine etkilerinin incelenmesi, *Bahçe*, 27(1-2): 55-62.
- Rosengarten, F.Jr.2004.The Book of Edible Nuts. Twelve selected edible nuts (Chapter: One: Almonds). Dover Publications, Inc., Mineola New York. Paperback, 416 pages. Published June 22nd 2004 by Dover Publications (first published June 1984). **ISBN** 0486434990 (ISBN13: 9780486434995).
- Sharafi, Y. 2011. *In vitro* pollen germination in stone fruit tree of Rosaceae family. *African Journal of Agricultural Research*, 6(28): 6021-6026.
- Socias, R.,Alonso J.M., and Aparisi J.G., 2004. Fruit set and productivity in almond as related to self-compatibility, flower morphology and bud density, *The Journal of Horticultural Science and Biotechnology*, 79:5, 754-758.
- Soylu, A. 2003. Ilıman İklim Meyveleri II. Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Ders Notları No:72, Bursa, 204-220.
- Spiller, G. A, Jenkins D. A, Bosello O, Gates J. E, Cragen L. N. and Bruce B. 1998. Nuts and plasma lipids: an almond based diet lowers LDL-C While Preserving HDL-C. *J Am Coll Nutr*. 17 (3): 285–90.
- Sümbül, A. 2012. Hatay ili bademlerinin (*Prunus dulcis* Mill.) seleksiyonu. M.K.Ü. Fen Bil. Enst. Yük. lisans tezi, Hatay. S.116.
- Şan B., Yıldırım A.N., Polat M., Yıldırım F. ve Sesli, F. 2016. Isparta ekolojisinde bazı badem çeşitlerinin morfolojik, pomolojik ve verim özellikleri, *Bahçe*, 45 (Özel sayı): 1202-1204.
- Şimşek, M. 1996. Kahramanmaraş merkez ilçesi ve bağlı köylerinde bademin (*Amygdalus communis* L.) seleksiyon yoluyla ıslahı üzerine bir araştırma. K.S.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü (Yüksek lisans tezi), Kahramanmaraş. s.93

- Şimşek, M., Osmanoğlu A. ve Çömlekçioğlu S. 2010a.' Çüngüş ilçesinde doğal olarak yetişen bademlerin seleksiyonu üzerine bir araştırma. *Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 14(1):37-44.
- Şimşek, M., Osmanoğlu A. ve Taş Z., 2010b. 'Çermik'ten seçilen badem (*Prunus amygdalus* L.) tiplerinin meye performansları *Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 14(2): 29-37.
- Woodroof, J.G., 1982. Tree Nuts: Production, Processing, Products. 2nd ed. AVI Publusing, Westport, Ct. 731 p.
- Vargas, F. J.,Romero, M. A., Clave, J., Miarnau, X., Alegre, S., 2011. Important traits in IRTA's new almond cultivars. *Acta Hort*. 912: 359-365.
- 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):469-480.
- Yıldırım, A.N. 2007. Isparta yöresi bademlerinin (*P. amygdalus* L.) seleksiyonu. (Doktora tezi) Adnan Menderes Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Aydın.
- Zeybekoğlu, Ş.N.1993. Bazı seçilmiş badem (*Prunus amygdalus batsch.*) tiplerinin dölleme biyolojisi ve meyve tanımlaması üzerine bir araştırma. (Yüksek lisans tezi). Ege Üniversitesi, İzmir.
- Zhu, Y., Wilkinson K.L., and Wirthensohn M. 2017. Changes in fatty acid and tocopherol content during almond (*Prunus dulcis*, cv. 'Nonpareil') kernel development. *Scientia Horticulture*. 225: 150-155.

ÖZGEÇMİŞ

AYFER HIZ

hiz.ayfer@gmail.com



ÖĞRENİM BİLGİLERİ

Yüksek Lisans	Akdeniz Üniversitesi
2016-2019	Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Antalya
Lisans	Akdeniz Üniversitesi
2011-2015	Ziraat Fakültesi, Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Bölümü, Antalya

MESLEKİ VE İDARİ GÖREVLER

Mühendis	GÜNEY AGRİPARK Tarımsal Araştırmalar San. ve Tic. Ltd. Şti., Antalya
2019-Devam Ediyor	

ESERLER

Ulusal bilimsel toplantılarda sunulan ve bildiri kitaplarında basılan bildiriler

- 1- Kaplan M., Maltaş A.Ş., Hız A.(2016). Determination of the Copper Content in Tomato (*Solanum lycopersicum* L.) Seedlings Obtained From Five Different Companies. 2 Nd International Conference On Science, Ecology And Technology.
- 2- Hız A., Gözlekçi S., Adak N., Oymak H.(2019). Antalya İlinde Saksıda Yetiştiriciliği Yapılan Bazı Maviyemiş (*V. corymbosum* L.) Çeşitlerinin Döllenme Biyolojisi Üzerine Bir Araştırma. VI. Ulusal Üzümsü Meyveler Sempozyumu. Sözlü bildiri.

