

**T.C.**  
**BOLU ABANT İZZET BAYSAL ÜNİVERSİTESİ**  
**LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ**  
**BAHÇE BİTKİLERİ ANABİLİM DALI**



**BAZI BADEM ÇEŞİTLERİNİN AGROMORFOLOJİK VE  
BİYOKİMYASAL ÖZELLİKLERİ ÜZERİNE ÇÖĞÜR VE GF  
677 ANAÇLARININ ETKİSİ**

**DOKTORA TEZİ**

**KENAN ÇELİK**

**TEZ DANIŞMANI**  
**Prof. Dr. Müttalip GÜNDOĞDU**

**BOLU, KASIM 2022**

## KABUL VE ONAY SAYFASI

**Kenan ÇELİK** tarafından hazırlanan ‘**BAZI BADEM ÇEŞİTLERİNİN AGROMORFOLOJİK VE BİYOKİMYASAL ÖZELLİKLERİ ÜZERİNE ÇÖĞÜR VE GF 677 ANAÇLARININ ETKİSİ**’ adlı tez çalışması jürimiz tarafından Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı’nda Doktora Tezi olarak oy birliği ile kabul edilmiştir. 24/11/2022

### Jüri Üyeleri

### İmza

Danışman  
Prof. Dr. Muttalip GÜNDOĞDU  
Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi

.....

Üye  
Prof. Dr. Bahtiyar Buhara YÜCESAN  
Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi

.....

Üye  
Doç. Dr. İhsan CANAN  
Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi

.....

Üye  
Doç. Dr. Hüseyin İrfan BALIK  
Sakarya Uygulamalı Bilimler Üniversitesi

.....

Üye  
Dr. Öğretim Üyesi Orhan KARAKAYA  
Sakarya Uygulamalı Bilimler Üniversitesi

.....

**Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Onayı**

**Prof. Dr. İbrahim KÜRTÜL**

**Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Müdürü**

## ETİK BEYAN

Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Tez Yazım Kurallarına uygun olarak hazırladığım bu tez çalışmasında;

- Tez içinde sunduğum verileri, bilgileri ve dokümanları akademik ve etik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi,
  - Tüm bilgi, belge, değerlendirme ve sonuçları bilimsel etik ve ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu,
  - Tez çalışmasında yararlandığım eserlerin tümüne uygun atıfta bulunarak kaynak gösterdiğimi,
  - Kullanılan verilerde herhangi bir değişiklik yapmadığımı,
  - Bu tezde sunduğum çalışmanın özgün olduğunu bildirir,
- aksi bir durumda aleyhime doğabilecek tüm hak kayıplarını kabullendiğimi beyan ederim.

Teze ilişkin 30/11/2022 tarihinde Turnitin adlı intihal tespit programından enstitü müdürlüğünce belirlenen filtrelemeler uygulanarak alınmış olan benzerlik raporuna göre, tezin benzerlik oranı % 17 olarak tespit edilmiştir.

.....  
**Kenan ÇELİK**

## ÖZET

### BAZI BADEM ÇEŞİTLERİNİN AGROMORFOLOJİK VE BİYOKİMYASAL ÖZELLİKLERİ ÜZERİNE ÇÖĞÜR VE GF 677 ANAÇLARININ ETKİSİ DOKTORA TEZİ

KENAN ÇELİK  
BOLU ABANT İZZET BAYSAL ÜNİVERSİTESİ  
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ  
BAHÇE BİTKİLERİ ANABİLİM DALI  
(TEZ DANIŞMANI: PROF. DR. MÜTTALİP GÜNDOĞDU)

BOLU, KASIM - 2022  
XVII + 161

Bu çalışma, GF-677 klonal anacı ile Garrigues çöğür anaçlarının üzerine aşılanmış 11 badem çeşidinin (Ferragnes, Ferraduel, Glorieta, Felisia, Süper Nova, Guara, Lauranne, Ne Plus Ultra, Moncayo, Marta ve Bertina) agromorfolojik ve biyokimyasal özellikleri üzerine etkilerinin belirlenmesi amacıyla 2020 ve 2021 yıllarında yürütülmüştür.

Anaçların, çeşitlerin çiçeklenme ve hasat tarihleri üzerine etkileri çeşitlere göre farklılık göstermiş ve GF-677 anacı üzerine aşılanmış bazı çeşitlerin çiçeklenme tarihlerinde Garrigues anacı üzerine aşılanarlara nazaran 7-8 günlük gecikmeler görülmüştür. GF-677 anacına aşılanmış çeşitlerin Garrigues anacına aşılanmış çeşitlere oranla daha yüksek verim (2020 yılında 6.45 kg/ağaç Bertina/GF-677; 5.49 kg/ağaç Bertina/Garriues; 2021 yılında 14.52 kg/ağaç Bertina/GF-677; 13.53 kg/ağaç Bertina/Garriues) verdiği belirlenmiştir. Ayrıca GF-677 anacına aşılanmış çeşitlerin taç genişliği ve taç yüksekliği bakımından Garrigues anacına aşılanmış çeşitlere nazaran daha kuvvetli ağaçlar oluşturduğu saptanmıştır.

Fenolik bileşiklerden Gallik asit miktarı en yüksek Marta/GF-677 (9.32 mg/kg) çeşidinde saptanırken, en düşük olarak Ferragnes/Garrigues (1.11 mg/kg) çeşidinde ölçülmüştür. Ayrıca organik asitlerden ölçülebilen en yüksek okzalik asit değeri 9.43 mg/100 g olarak GF-677 anacı üzerine aşılanmış Ferragnes çeşidinin meyvelerinde; en düşük olarak Garrigues anacına aşılanmış Felisia (2.39 mg/100 g) çeşidinde belirlenmiştir.

Araştırmada incelenen badem çeşitlerinin meyve içeriklerinde en fazla bulunan fenolik bileşik kateşin, yağ asidi ise oleik asit olarak belirlenmiştir. Çalışmada en yüksek kateşin miktarı 59.07 mg/kg olarak Laurene/Garrigues kombinasyonunda ölçülürken, en yüksek oleik asit oranı % 83.06 olarak GF-677 anacı üzerine aşılanmış Ferraduel çeşidinde saptanmıştır. Ayrıca anaç-çeşit kombinasyonları içerisinde GF-677 anacı üzerine aşılanlarda oleik asit içeriği daha yüksek bulunmuştur.

**ANAHTAR KELİMELEER:** Badem, Anaç, Biyokimyasal, Yağ asitleri, Fenolik, Flavonid

## **ABSTRACT**

### **THE EFFECT OF SEEDLING AND GF 677 ROOTSTOCK ON AGROMORPHOLOGICAL AND BIOCHEMICAL PROPERTIES OF SOME ALMOND CULTIVARS**

**PHD THESIS**

**KENAN ÇELİK**

**BOLU ABANT İZZET BAYSAL UNIVERSITY**

**INSTITUTE OF GRADUATE STUDIES**

**DEPARTMENT OF HORTICULTURE**

**(SUPERVISOR: PROF. DR. MÜTTALİP GÜNDOĞDU)**

**BOLU, NOVEMBER 2022**

**XVII + 161**

This study was carried out to determine the effects on agromorphological and biochemical properties of almond cultivars (Ferragnes, Ferraduel, Glorietta, Felisia, Süper Nova, Guara, Lauranne, Ne Plus Ultra, Moncayo, Marta, and Bertina) grafted on GF-677 clonal and Garrigues seedling rootstocks that conducted in 2020 and 2021 years.

The effects of rootstocks on flowering and harvest dates of cultivars differed according to cultivars, and some cultivars grafted on GF-677 rootstock showed 7-8 days delay in flowering dates compared to those grafted on Garrigues rootstock. Varieties grafted on GF-677 rootstock had higher yields than varieties grafted on Garrigues rootstock (6.45 kg/tree Bertina/GF-677 and 5.49 kg/tree Bertina/Garriues in 2020; 14.52 kg/tree Bertina/GF-677 and 13.53 kg/tree Bertina/Garriues in 2021). In addition, it was determined that varieties grafted on GF-677 rootstock formed stronger trees in terms of stem width and stem height compared to varieties grafted on Garrigues rootstock.

Among the phenolic compounds, gallic acid amount was determined the highest in Marta/GF-677 (9.32 mg/kg) variety, and lowest in Ferragnes/Garrigues (1.11 mg/kg) variety. Furthermore, the highest oxalic acid value measured from organic acids was 9.43 mg/100 g in the fruits of Ferragnes variety grafted on GF-677 rootstock; the lowest was determined in Felisia (2.39 mg/100 g) grafted on Garrigues rootstock.

The most abundant phenolic compound in the fruit contents of almonds was determined as catechin, and the fatty acid was determined as oleic acid. In the study, the highest amount of catechin was measured in Laurene/Garrigues variety as 59.07 mg/kg, while the highest oleic acid ratio was 83.06% in Ferraduel variety grafted on GF-677 rootstock. In addition, among the rootstock-varieties combinations, oleic acid content was found to be high in more of those grafted on GF-677 rootstock.

**KEYWORDS:** Almond, Rootstock, Biochemical, Fatty acids, Phenolic, Flavonide

# İÇİNDEKİLER

## Sayfa

|                                                                 |      |
|-----------------------------------------------------------------|------|
| KABUL VE ONAY SAYFASI .....                                     | II   |
| ÖZET.....                                                       | IV   |
| ABSTRACT .....                                                  | V    |
| İÇİNDEKİLER .....                                               | VI   |
| ŞEKİLLER LİSTESİ.....                                           | IX   |
| ÇİZELGELER LİSTESİ.....                                         | X    |
| FOTOĞRAFLAR LİSTESİ .....                                       | XIII |
| KISALTMA VE SEMBOLLER LİSTESİ .....                             | XV   |
| TEŞEKKÜR.....                                                   | XVII |
| 1. GİRİŞ .....                                                  | 1    |
| 2. KAYNAK ARAŞTIRMASI.....                                      | 5    |
| 2.1. Badem İle İlgili Çalışmalar .....                          | 5    |
| 2.2. Badem Çeşit Adaptasyonları ile İlgili Çalışmalar .....     | 8    |
| 2.3. Anaç Çeşit ilişkileri ile İlgili Çalışmalar .....          | 17   |
| 2.4. Bademin Biyokimyasal İçerikleri ile İlgili Çalışmalar..... | 26   |
| 3. MATERYAL VE YÖNTEM.....                                      | 45   |
| 3.1. Materyal.....                                              | 45   |
| 3.1.1. Çalışmanın Yürütüldüğü Bölgenin Konum Özellikleri .....  | 45   |
| 3.1.2. İklim özellikleri .....                                  | 45   |
| 3.1.3. Toprak özellikleri.....                                  | 47   |
| 3.1.4. Deneme Materyali .....                                   | 47   |
| 3.2. Yöntem .....                                               | 59   |
| 3.2.1. Fenolojik Gözlemler .....                                | 59   |
| 3.2.1.1. Pembe Tomurcuk.....                                    | 59   |
| 3.2.1.2. İlk Çiçeklenme.....                                    | 59   |
| 3.2.1.3. Tam Çiçeklenme.....                                    | 60   |
| 3.2.1.4. Çiçeklenme Sonu .....                                  | 60   |
| 3.2.1.5. Meyve Hasat Tarihleri .....                            | 60   |
| 3.2.1.6. Yaprak Döküm Tarihleri.....                            | 61   |

|                                                             |            |
|-------------------------------------------------------------|------------|
| 3.2.2. Verim Değerleri .....                                | 61         |
| 3.2.3. Pomolojik Değerlendirmeler .....                     | 61         |
| 3.2.4. Biyokimyasal Özellikler .....                        | 70         |
| <b>4. BULGULAR .....</b>                                    | <b>79</b>  |
| 4.1. Fenolojik Gözlemler .....                              | 79         |
| 4.1.1. Çiçeklenme Durumu .....                              | 80         |
| 4.1.1. Hasat Tarihleri .....                                | 84         |
| 4.1.2. Yaprak Döküm Tarihleri .....                         | 84         |
| 4.2. Verim Değerleri .....                                  | 85         |
| 4.2.1. Ağaç Başına Sert Kabuklu Meyve Verim Değerleri ..... | 85         |
| 4.2.2. İç Meyve Verim Değerleri .....                       | 85         |
| 4.2.3. Gövde Kesit Alanına Düşen Verim .....                | 87         |
| 4.3. Pomolojik Özellikler .....                             | 89         |
| 4.1.3. Kabuklu Meyve Özellikleri .....                      | 89         |
| 4.1.4. İç Meyve Özellikleri .....                           | 93         |
| 4.4. Morfolojik Özellikler .....                            | 100        |
| 4.4.1. Ağaç Taç Yüksekliği .....                            | 100        |
| 4.4.2. Ağaç Taç Genişliği .....                             | 101        |
| 4.4.3. Ağaç Gövde Kalınlığı .....                           | 102        |
| 4.4.4. Aşı Noktası Kalınlığı .....                          | 102        |
| 4.4.5. Anaç Kalınlığı .....                                 | 103        |
| 4.5. Biyokimyasal İçerikler .....                           | 104        |
| 4.5.1. Yaprak ve Meyve Besin Elementleri İçerikleri .....   | 104        |
| 4.5.2. Protein İçerikleri .....                             | 115        |
| 4.5.3. Toplam Fenolik ve Flavonid Madde İçerikleri .....    | 115        |
| 4.5.4. Fenolik Bileşikler .....                             | 118        |
| <b>5. TARTIŞMA .....</b>                                    | <b>127</b> |
| 5.1. Fenolojik Özellikler .....                             | 127        |
| 5.2. Verim Değerleri .....                                  | 129        |
| 5.3. Pomolojik Özellikler .....                             | 130        |
| 5.4. Morfolojik Özellikler .....                            | 132        |
| 5.5. Biyokimyasal Özellikler .....                          | 133        |
| 5.5.1. Yaprak ve Meyve Besin Elementleri İçerikleri .....   | 133        |
| 5.5.2. Protein İçerikleri .....                             | 136        |

|                                        |            |
|----------------------------------------|------------|
| 5.5.3. Toplam Fenolik ve Flavonid..... | 137        |
| 5.5.4. Antioksidan Aktivite.....       | 138        |
| 5.5.5. Fenolik Bileşikler.....         | 140        |
| 5.5.6. Organik Asitler .....           | 141        |
| 5.5.7. Yağ Asitleri.....               | 142        |
| <b>8. SONUÇ VE ÖNERİLER.....</b>       | <b>145</b> |
| <b>9. KAYNAKLAR.....</b>               | <b>147</b> |



## ŞEKİLLER LİSTESİ

|                                                                                                              | <b><u>Sayfa</u></b> |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|
| <b>Şekil 3.1.</b> Deneme bahçelerinin kurulduğu lokasyon                                                     | 45                  |
| <b>Şekil 3.2.</b> 2020 Yılı Sıcaklık Değerleri                                                               | 46                  |
| <b>Şekil 3.3.</b> 2021 Yılı Sıcaklık Değerleri                                                               | 46                  |
| <b>Şekil 3.4.</b> Sert kabuklu meyve boyutları (mm)                                                          | 62                  |
| <b>Şekil 3.5.</b> İç badem boyutları                                                                         | 65                  |
| <b>Şekil 3.6.</b> Çift içli badem meyvesi                                                                    | 68                  |
| <b>Şekil 3.7.</b> Bademde ikiz içli meyve                                                                    | 68                  |
| <b>Şekil 3.8.</b> İç badem renk skalası                                                                      | 69                  |
| <b>Şekil 3.9.</b> Toplam fenolik miktarının pirokatekol'e eşdeğer ölçü grafiği                               | 75                  |
| <b>Şekil 3.10.</b> Toplam flavonoid miktarının kersetin'e eşdeğer ölçü grafiği                               | 75                  |
| <b>Şekil 4.1.</b> Deneme Bahçesinin 2020 Yılı Çiçeklenme Dönemi Günlük Minimum Hava Sıcaklık Değerleri (°C ) | 80                  |
| <b>Şekil 4.2.</b> Deneme Bahçesinin 2021 Yılı Çiçeklenme Dönemi Günlük Minimum Hava Sıcaklık Değerleri (°C ) | 83                  |

## ÇİZELGELER LİSTESİ

### Sayfa

|                                                                                                 |     |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| <b>Tablo 1.1.</b> Ülkeler İtibariyle Dünya Badem Üretimi (ton).....                             | 1   |
| <b>Tablo 1.2.</b> Ülkeler İtibariyle Dünya Badem Üretim Alanı (Ha).....                         | 2   |
| <b>Tablo 1.3.</b> Bazı İllerin Son 10 Yıllık Badem Üretim Değerleri (ton).....                  | 2   |
| <b>Tablo 4.1.</b> Denemede Yer Alan Çeşitlerin 2020 Yılı Fenolojik Evreleri.....                | 81  |
| <b>Tablo 4.2.</b> Denemede Yer Alan Çeşitlerin 2021 Yılı Fenolojik Evreleri.....                | 82  |
| <b>Tablo 4.3.</b> Çeşitlerin Sert Kabuklu Verim Değerleri (kg/ağaç).....                        | 85  |
| <b>Tablo 4.4.</b> Çeşitlerin İç Meyve Verim Değerleri (kg/ağaç).....                            | 86  |
| <b>Tablo 4.5.</b> Anaç/ Çeşitlerin Sert Kabuklu Meyve Verimlilikleri (g/cm <sup>2</sup> ) ..... | 87  |
| <b>Tablo 4.6.</b> Anaç/ Çeşitlerin İç Meyve Verimlilik Değerleri (g/cm <sup>2</sup> ).....      | 88  |
| <b>Tablo 4.7.</b> Anaç/ Çeşitlerin Kabuklu Meyve Ağırlıkları (g) .....                          | 90  |
| <b>Tablo 4.8.</b> Anaç/ Çeşitlerin Kabuklu Meyve Boyları (mm).....                              | 91  |
| <b>Tablo 4.9.</b> Anaç/ Çeşitlerin Kabuklu Meyve Genişlikleri (mm).....                         | 91  |
| <b>Tablo 4.10.</b> Anaç/ Çeşitlerin Kabuklu Meyve Kalınlıkları(mm) .....                        | 92  |
| <b>Tablo 4.11.</b> Anaç/ Çeşitlerin İç Meyve Ağırlıkları (g).....                               | 93  |
| <b>Tablo 4.12.</b> Anaç/ Çeşitlerin İç Meyve Boyları (mm).....                                  | 94  |
| <b>Tablo 4.13.</b> Anaç/ Çeşitlerin İç Meyve Genişlikleri (mm).....                             | 95  |
| <b>Tablo 4.14.</b> Anaç/ Çeşitlerin İç Meyve Meyve Kalınlıkları (mm) .....                      | 96  |
| <b>Tablo 4.15.</b> Anaç/ Çeşitlerin İç Meyve Randımanları (%).....                              | 97  |
| <b>Tablo 4.16.</b> Anaç/ Çeşitlerin İkiz İç Oranları (%) .....                                  | 98  |
| <b>Tablo 4.17.</b> Anaç/ Çeşitlerin Çift İç Oranları (%).....                                   | 98  |
| <b>Tablo 4.18.</b> Anaç/ Çeşitlerin Zar Rengi, Zar Pürüzlülüğü ve Tat<br>değerlendirmesi .....  | 99  |
| <b>Tablo 4.19.</b> Anaç/ Çeşitlerin Ağaç Taç Yükseklikleri (cm).....                            | 100 |
| <b>Tablo 4.20.</b> Anaç/ Çeşitlerin Ağaç Taç Genişlikleri (cm).....                             | 101 |
| <b>Tablo 4.21.</b> Anaç/ Çeşitlerin Ağaç Gövde Kalınlıkları (mm) .....                          | 102 |
| <b>Tablo 4.22.</b> Anaç/ Çeşitlerin Aşı Noktası Kalınlıkları (mm) .....                         | 103 |
| <b>Tablo 4.23.</b> Anaç Kalınlıkları (mm).....                                                  | 104 |
| <b>Tablo 4.24.</b> Anaç/ Çeşitlerin Yaprak ve Meyvelerindeki Azot İçerikleri (%) ...            | 105 |

|                                                                                                 |     |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| <b>Tablo 4.25.</b> Anaç/ Çeşitlerin Yaprak ve Meyvelerindeki Fosfor İçerikleri (%)              | 106 |
| <b>Tablo 4.26.</b> Anaç/ Çeşitlerin Yaprak ve Meyvelerindeki Potasyum İçerikleri (%)            | 107 |
| <b>Tablo 4.27.</b> Anaç/ Çeşitlerin Yaprak ve Meyvelerindeki Kalsiyum İçerikleri (%)            | 108 |
| <b>Tablo 4.28.</b> Anaç/ Çeşitlerin Yaprak ve Meyvelerindeki Magnezyum İçerikleri (%)           | 109 |
| <b>Tablo 4.29.</b> Anaç/ Çeşitlerin Yaprak ve Meyvelerindeki Bakır İçerikleri (mg/kg)           | 110 |
| <b>Tablo 4.30.</b> Anaç/ Çeşitlerin Yaprak ve Meyvelerindeki Demir İçerikleri (mg/kg)           | 111 |
| <b>Tablo 4.31.</b> Anaç/Çeşitlerin Yaprak / Meyvelerindeki Mangan İçerikleri (mg/kg)            | 111 |
| <b>Tablo 4.32.</b> Anaç/ Çeşitlerin Yaprak ve Meyvelerindeki Sodyum İçerikleri (mg/kg)          | 112 |
| <b>Tablo 4.33.</b> Anaç/ Çeşitlerin Yaprak ve Meyvelerindeki Nikel İçerikleri (mg/kg)           | 113 |
| <b>Tablo 4.34.</b> Anaç/ Çeşitlerin Yaprak ve Meyvelerindeki Çinko İçerikleri (mg/kg)           | 114 |
| <b>Tablo 4.35.</b> Anaç/ Çeşitlerin Meyvelerindeki Protein İçerikleri (%)                       | 115 |
| <b>Tablo 4.36.</b> Anaç/ Çeşitlerin Meyvelerindeki Toplam Fenolik ve Flavonoid Madde İçerikleri | 116 |
| <b>Tablo 4.37.</b> Anaç/ Çeşitlerin antioksidan aktiviteleri                                    | 117 |
| <b>Tablo 4.38.</b> Anaç/ Çeşitlerin antioksidan kapasiteleri                                    | 118 |
| <b>Tablo 4.39.</b> Anaç/ Çeşitlerin Gallik Asit, Protokateşuik Asit ve Kateşin İçeriği          | 119 |
| <b>Tablo 4.40.</b> Anaç/ Çeşitlerin Rutin ve Kumarik Asit İçeriği                               | 120 |
| <b>Tablo 4.41.</b> Anaç/ Çeşitlerin p-Kumarik Asit ve Ferulik Asit İçeriği                      | 121 |
| <b>Tablo 4.42.</b> Anaç/ Çeşitlerin Okzalik Asit ve Sitrik Asit İçeriği                         | 122 |
| <b>Tablo 4.43.</b> Anaç/ Malik Asit ve Süksinik Asit İçeriği                                    | 123 |
| <b>Tablo 4.44.</b> Anaç/ Çeşitlerin Palmitoleik Asit, Palmitik Asit ve Linoleik Asit İçeriği    | 124 |

|                                                                                        |     |
|----------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| <b>Tablo 4.45.</b> Anaç/ Çeşitlerin Oleik Asit, Palmitik Asit ve Linoleik Asit İçeriği |     |
| .....                                                                                  | 125 |



## FOTOĞRAFLAR LİSTESİ

### Sayfa

|                                                                                          |    |
|------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| <b>Fotoğraf 3.1.</b> Deneme bahçesinden bir görüntü .....                                | 47 |
| <b>Fotoğraf 3.2.</b> Ferragnes çeşidine ait meyve resimleri .....                        | 48 |
| <b>Fotoğraf 3.3.</b> Ferraduel çeşidine ait meyve resimleri.....                         | 49 |
| <b>Fotoğraf 3.4.</b> Glorieta çeşidine ait meyve resimleri.....                          | 50 |
| <b>Fotoğraf 3.5.</b> Felisia çeşidine ait meyve resimleri .....                          | 51 |
| <b>Fotoğraf 3.6.</b> Moncayo çeşidine ait meyve resimleri.....                           | 52 |
| <b>Fotoğraf 3.7.</b> Süper Nova çeşidine ait meyve resimleri.....                        | 53 |
| <b>Fotoğraf 3.8.</b> Guara çeşidine ait meyve resimleri .....                            | 54 |
| <b>Fotoğraf 3.9.</b> Laureenne çeşidine ait meyve resimleri.....                         | 55 |
| <b>Fotoğraf 3.10.</b> N. Plus Ultra çeşidine ait meyve resimleri.....                    | 56 |
| <b>Fotoğraf 3.11.</b> Marta çeşidine ait meyve resimleri .....                           | 57 |
| <b>Fotoğraf 3.12.</b> Bertina çeşidine ait meyve resimleri .....                         | 58 |
| <b>Fotoğraf 3.13.</b> Deneme bahçesinde çiçeklenme zamanından bir görüntü .....          | 59 |
| <b>Fotoğraf 3.14.</b> Deneme bahçesinden fenolojik gözlem alımından bir görüntü .....    | 59 |
| <b>Fotoğraf 3.15.</b> Deneme bahçesinden bir görüntü .....                               | 60 |
| <b>Fotoğraf 3.16.</b> Deneme bahçesinde hasat zamanından bir görüntü .....               | 60 |
| <b>Fotoğraf 3.17.</b> İncelenmek üzere ayrılan meyve örnekleri .....                     | 61 |
| <b>Fotoğraf 3.18.</b> Sert kabuklu meyvelerinin hassas terazide tartılması .....         | 62 |
| <b>Fotoğraf 3.19.</b> Pomolojik ölçümlerden kabuklu meyve boyunun belirlenmesi .....     | 63 |
| <b>Fotoğraf 3.20.</b> Pomolojik ölçümlerden kabuklu meyve genişliğinin belirlenmesi..... | 64 |
| <b>Fotoğraf 3.21.</b> Pomolojik ölçümlerden kabuklu meyve kalınlığının belirlenmesi..... | 64 |
| <b>Fotoğraf 3.22.</b> İç badem meyvelerinin hassas terazide tartılması .....             | 65 |
| <b>Fotoğraf 3.23.</b> İç badem boyunun kumpas ile ölçülmesi .....                        | 66 |

|                                                                                                   |    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| <b>Fotoğraf 3.24.</b> Deneme bahçesinde morfolojik ölçümler .....                                 | 70 |
| <b>Fotoğraf 3.25.</b> GF-677 anacı üzerine aşılanmış çeşitlerden alınan yaprak numuneleri.....    | 71 |
| <b>Fotoğraf 3.26.</b> Garrigues anacı üzerine aşılanmış çeşitlerden alınan yaprak numuneleri..... | 71 |
| <b>Fotoğraf 3.27.</b> Öğütülmüş meyve örnekleri .....                                             | 72 |
| <b>Fotoğraf 3.28.</b> Meyve- Yaprak numunelerine nitrik asit ve hidrojen peroksit eklenmesi.....  | 73 |
| <b>Fotoğraf 3.29.</b> Meyve- yaprak numunelerinin mikro dalga fırında yakılması.....              | 73 |
| <b>Fotoğraf 3.30.</b> Dumas Cihazı .....                                                          | 74 |
| <b>Fotoğraf 3.31.</b> Etanol eklenmiş meyve örnekleri.....                                        | 74 |
| <b>Fotoğraf 4.1.</b> Gece don riskine karşı alınan önlemlerden bir görüntü .....                  | 79 |
| <b>Fotoğraf 4.2.</b> Gece don riskine karşı alınan önlemlerden bir görüntü .....                  | 80 |
| <b>Fotoğraf 4.3.</b> Hasattan önce meyve bahçesinden bir görüntü .....                            | 83 |
| <b>Fotoğraf 4.4.</b> Elle ve traktörle hasattan görüntüler .....                                  | 84 |

## KISALTMA VE SEMBOLLER LİSTESİ

|                                 |                                                                               |
|---------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|
| <b><math>\alpha</math>-Toc</b>  | : Alfa tokaferol                                                              |
| <b>%</b>                        | : Yüzde                                                                       |
| <b>% TPD</b>                    | : Gerçek Protein Sindirilebilirliği                                           |
| <b>°C</b>                       | : Santigrat Derece                                                            |
| <b><math>\mu</math>g</b>        | : Mikrogram                                                                   |
| <b><math>\mu</math>gGAE/gTA</b> | : Toplam Fenoliğin Gramda Mikrogram Gallik Asit Eşdeğeri                      |
| <b><math>\mu</math>L</b>        | : Mikrolitre                                                                  |
| <b><math>\mu</math>M</b>        | : Mikromolar                                                                  |
| <b>A</b>                        | : Absorbans                                                                   |
| <b>ABTS</b>                     | : 2,2 –azinobis-3-etilbenzotiazolin-sulfonik asit                             |
| <b>Ark.</b>                     | : Arkadaşları                                                                 |
| <b>BHA</b>                      | : Bütillenmiş hidroksi anisol                                                 |
| <b>BHT</b>                      | : 2,6-di-t-bütil-1-hidroksitoluen                                             |
| <b>cm</b>                       | : Santimetre                                                                  |
| <b>cm<sup>2</sup></b>           | : Santimetre kare                                                             |
| <b>CUPRAC</b>                   | : Bakır (II) İyonu İndirgeme Esaslı Antioksidan Kapasite                      |
| <b>da</b>                       | : Dekar                                                                       |
| <b>DAD</b>                      | : diode array dedektör                                                        |
| <b>DPPH</b>                     | : 2, 2' -diphenyl-1-picrylhydrazyl                                            |
| <b>dS/m</b>                     | : desiSiemens/metre                                                           |
| <b>FAOSTAT</b>                  | : Statistics Division Food and Agriculture Organization of the United Nations |
| <b>g</b>                        | : Gram                                                                        |
| <b>GAE</b>                      | : Gallik Asit Eşdeğeri                                                        |
| <b>Ha</b>                       | : Hektar                                                                      |
| <b>IRTA</b>                     | : Institute of Agrifood Research and Technology                               |
| <b>Kg</b>                       | : Kilogram                                                                    |
| <b>LDL</b>                      | : Düşük yoğunluklu lipoprotein                                                |
| <b>m</b>                        | : Metre                                                                       |
| <b>M</b>                        | : Molar                                                                       |
| <b>Max</b>                      | : Maximum                                                                     |
| <b>Mg</b>                       | : Miligram                                                                    |

|             |                                                                  |
|-------------|------------------------------------------------------------------|
| <b>MGM</b>  | : Meteoroloji Genel Müdürlüğü                                    |
| <b>Min</b>  | : Minimum                                                        |
| <b>mL</b>   | : Mililitre                                                      |
| <b>mM</b>   | : Mili molar                                                     |
| <b>mm</b>   | : milimetre                                                      |
| <b>Nc</b>   | : Neokuproin                                                     |
| <b>Ons</b>  | : 28,3495231 gram                                                |
| <b>Ort.</b> | : Ortalama                                                       |
| <b>PEs</b>  | : Pirokatekole eşdeğer fenolik içerik                            |
| <b>P'/S</b> | : Çoklu doymamış yağ asitleri /doymuş yağ asitleri               |
| <b>pH</b>   | : Hidrojen iyonları                                              |
| <b>ppm</b>  | : Part Per Million (Milyonda Bir Kısım)                          |
| <b>QE</b>   | : Kersetine eşdeğer flavonoid içerik                             |
| <b>Rpm</b>  | : Dakikadaki devir sayısı                                        |
| <b>TAK</b>  | : Toplam antioksidan kapasite                                    |
| <b>TAE</b>  | : Tannik aside eşdeğer                                           |
| <b>TE</b>   | : Troloks eşdeğer                                                |
| <b>TÜİK</b> | : Türkiye İstatistik Kurumu                                      |
| <b>v/v</b>  | : Hacimce 100 birim çözeltide bulunan çözünenin hacimce kesridir |

## TEŞEKKÜR

Doktora eğitimim süresince bilgi ve tecrübeleriyle, bana yön veren değerli hocam Sayın Prof. Dr. Müttalip GÜNDOĞDU' ya emekleri için çok teşekkür ederim.

Doktora tezimin laboratuvar aşamalarında yardımlarını esirgemeyen Dicle Üniversitesi Eczacılık Fakültesinin değerli hocaları Prof. Dr. Abdulselam ERTAŞ ile Doç. Dr. İsmail YENER'e ve Gaziantep Adli Tıp Kurumu Başkanlığı Biyoloji İhtisas Dairesi Başkanı Dr. Mehmet Akdeniz'e teşekkürlerimi sunarım.

Akademik çalışmalarını destekleyerek her türlü kolaylığı sağlayan Bahçe Bitkileri Bölüm Başkanımız Ziraat Yük. Müh. Murat KAYA'ya, GAP Uluslararası Tarımsal Araştırma ve Eğitim Merkezi Müdürümüz Mehdi SÜMERLİ, yöneticilerimiz Doç. Dr. İrfan ERDEMCI, Kudret BEREKATOĞLU'na, tez yazım aşamasında değerli bilgileri ve zamanından istifade ettiğim Eğitim ve Yayın Bölüm Başkanımız Dr. M. Emin VURAL'a, laboratuvar çalışmaları esnasında yardımlarını esirgemeyen Tıbbi ve Aromatik Bitkiler Bir. Sor. Dr. Fethullah TEKİN'e çok teşekkür ederim.

Ve son olarak desteklerini her zaman yanımda hissettiğim aileme sonsuz teşekkür ederim.

## 1. GİRİŞ

Badem, dünyada yetiştiriciliği yapılan en eski meyve türlerinden biridir. Sıcak iklim meyve türlerinden olan badem, meyvelerinin olgunlaşması için yüksek sıcaklığa gereksinim duymaktadır. Kuraklığa dayanıklı olmasından dolayı, yazları sıcak ve kurak geçen bölgelerde geniş alanlara yayılmıştır. Kuzey yarımkürede 30 - 44 enlem dereceleri arasında kalan alanlarda yetişmektedir. Dünya’da ilk badem kültürü dört bin yıl önce İran, Türkiye, Suriye ve Filistin’ de başlamış ve buralardan Yunanistan, İtalya ve Kuzey Afrika’ya, ilk kolonistler tarafından da Kuzey Amerika’ya götürülmüştür. Ülkemiz, dünya üzerindeki konumu ve uygun ekolojik koşullarından dolayı meyve yetiştiriciliğinde önemli bir potansiyele sahiptir. Dünyada yetişen meyve türlerinden birçoğunun anavatanı konumunda olup yetiştirilen meyve türlerinden önemli bir kısmını ılıman iklim meyveleri oluşturmaktadır. Badem, Türkiye’nin iklim yapısına adapte olmuş sert kabuklu meyveler arasında önemli bir yer tutmaktadır. Ülkemizin yüksek bölgeleri hariç, hemen her yerinde yetişebilen badem, Ege, Akdeniz ve Güneydoğu Anadolu Bölgeleri’nde daha yoğun bir şekilde yayılmıştır. Erken verime yatması ve sağlık açısından faydalı olması gibi nedenlerden dolayı yetiştiriciliğine olan talep her geçen gün artmaya devam etmektedir (Kester ve ark., 1975; Dokuzoğuz ve Gülcan, 1979).

Dünya kabuklu meyve üretimi içerisinde badem önemli bir yer tutmaktadır. 2020 yılı verilerine göre dünyada yaklaşık 4.1 milyon ton badem üretimi yapılmaktadır. Dünya badem üretiminin çok önemli bir kısmını ABD gerçekleştirirken (% 57.25), sırasıyla İspanya ve Avustralya diğer önemli üretim yapan ülkeler arasında yer almaktadır. Türkiye yaklaşık 160 bin tonluk badem üretimiyle dünyadaki 5. badem üreticisi ülke durumuna yükselmiştir (Tablo 1.1).

**Tablo 1.1. Ülkeler İtibariyle Dünya Badem Üretimi (ton)**

| Ülkeler    | 2013      | 2014      | 2015      | 2016      | 2017      | 2018      | 2019      | 2020      | 2020 (%) |
|------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|----------|
| Amerika    | 1.732.800 | 1.545.500 | 1.302.998 | 1.376.337 | 1.476.539 | 1.872.500 | 1.945.912 | 2.370.021 | 57.25    |
| İspanya    | 149.000   | 195.704   | 211.084   | 199.167   | 255.503   | 339.033   | 340.420   | 416.950   | 10.07    |
| Avustralya | 56.779    | 55.978    | 63.331    | 72.902    | 75.373    | 69.880    | 212.000   | 221.886   | 5.36     |
| İran       | 155.527   | 136.338   | 146.000   | 111.845   | 129.566   | 139.029   | 177.015   | 164.348   | 3.97     |
| Türkiye    | 82.850    | 73.230    | 80.000    | 85.000    | 90.000    | 100.000   | 150.000   | 159.187   | 3.85     |
| Fas        | 93.310    | 101.026   | 97.723    | 112.681   | 116.923   | 117.270   | 102.185   | 134.436   | 3.25     |
| İtalya     | 72.584    | 74.016    | 70.399    | 74.584    | 79.599    | 79.801    | 77.300    | 80.520    | 1.94     |
| Tunus      | 52.000    | 67.000    | 70.500    | 61.000    | 67.000    | 66.733    | 75.000    | 62.000    | 1.50     |
| Çin        | 43.000    | 43.960    | 47.478    | 50.040    | 52.118    | 49.879    | 45.000    | 45.000    | 1.09     |
| Diğer      | 401.112   | 335.330   | 333.014   | 342.609   | 341.493   | 343.968   | 391.993   | 485.695   | 11.73    |
| Dünya      | 2.838.962 | 2.637.275 | 2.447.193 | 2.493.303 | 2.687.810 | 3.182.902 | 3.561.825 | 4.140.043 | 100.00   |

Kaynak: (FAOSTAT, 2022)

2020 yılı itibarıyla 2.2 milyon hektar olan dünya badem üretim alanının %33'ü İspanya'da bulunmaktadır. İspanya'yı ABD ve Fas izlemektedir. Bu 3 ülkenin badem üretim alanı toplam badem üretim alanının %66'sını oluşturmaktadır. Türkiye'de 52 370 ha alanda badem üretilmektedir ve bu alan dünyadaki badem alanlarının % 2'sini denk gelmektedir.

**Tablo 1.2. Ülkeler İtibarıyla Dünya Badem Üretim Alanı (Ha)**

| Ülkeler    | 2013      | 2014      | 2015      | 2016      | 2017      | 2018      | 2019      | 2020      | 2020 (%) |
|------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|----------|
| İspanya    | 534.100   | 527.058   | 548.604   | 583.673   | 633.562   | 557.768   | 687.230   | 718.540   | 33       |
| ABD        | 343.983   | 352.077   | 372.311   | 392.550   | 416.840   | 441.107   | 477.530   | 505.858   | 23       |
| Fas        | 155.545   | 159.100   | 160.018   | 165.817   | 170.864   | 186.255   | 190.612   | 209.233   | 10       |
| Tunus      | 191.120   | 194.620   | 182.970   | 184.500   | 208.542   | 193.036   | 209.986   | 171.385   | 8        |
| İran       | 180.027   | 92.564    | 93.000    | 126.569   | 50.856    | 156.822   | 79.597    | 76.392    | 4        |
| Suriye     | 71.563    | 71.956    | 72.000    | 72.000    | 72.000    | 72.000    | 71.520    | 71.476    | 3        |
| İtalya     | 55.573    | 54.780    | 58.112    | 57.421    | 57.598    | 57.987    | 52.040    | 52.650    | 2        |
| Türkiye    | 25.457    | 27.020    | 29.671    | 33.322    | 35.202    | 42.191    | 47.088    | 52.370    | 2        |
| Avustralya | 28.586    | 28.060    | 28.190    | 28.553    | 29.282    | 31.361    | 37.903    | 39.301    | 2        |
| Yunanistan | 15.287    | 11.622    | 11.859    | 12.128    | 13.166    | 11.920    | 15.130    | 23.710    | 1        |
| Diğer      | 250.224   | 244.719   | 245.243   | 263.176   | 261.223   | 352.798   | 284.163   | 280.649   | 13       |
| Dünya      | 1.822.879 | 1.735.516 | 1.773.788 | 1.891.156 | 1.919.853 | 2.071.884 | 2.114.896 | 2.162.263 | 100      |

Kaynak: (FAOSTAT, 2022)

Ülkemizde badem yetiştiriciliğinde ön planda olan iller, Adıyaman, Mersin, Antalya, Muğla, Şanlıurfa, Çanakkale ve Diyarbakır'dır. Adıyaman, ülkemiz badem üretiminin yaklaşık % 22'sini sağlamaktadır (Tablo 1.3).

**Tablo 1.3. Bazı İllerin Son 10 Yıllık Badem Üretim Değerleri (ton)**

| İLLER      | 2012   | 2013   | 2014   | 2015   | 2016   | 2017   | 2018    | 2019    | 2020    | 2021    |
|------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|---------|---------|---------|---------|
| Adıyaman   | 669    | 1.141  | 1.237  | 1.800  | 3.576  | 4.593  | 11.747  | 15.470  | 18.323  | 39.109  |
| Mersin     | 8.621  | 8.835  | 9.411  | 10.491 | 9.190  | 9.856  | 14.141  | 22.929  | 28.513  | 26.159  |
| Antalya    | 5.404  | 5.398  | 5.738  | 5.785  | 5.639  | 5.942  | 6.358   | 9.795   | 8.859   | 10.149  |
| Muğla      | 8.750  | 5.250  | 5.747  | 5.726  | 5.281  | 5.972  | 5.028   | 9.955   | 10.145  | 8.656   |
| Şanlıurfa  | 1.499  | 1.925  | 2.254  | 3.249  | 4.534  | 4.245  | 4.515   | 5.933   | 7.056   | 7.219   |
| Çanakkale  | 4.091  | 5.246  | 5.343  | 5.290  | 4.337  | 5.142  | 5.098   | 7.786   | 7.897   | 5.751   |
| Diyarbakır | 3.213  | 3.370  | 2.170  | 2.793  | 3.671  | 3.080  | 2.899   | 5.846   | 4.784   | 5.040   |
| Manisa     | 2.660  | 2.860  | 3.298  | 3.547  | 3.572  | 4.081  | 5.817   | 8.030   | 7.635   | 5.034   |
| Isparta    | 3.916  | 4.108  | 3.314  | 1.852  | 3.320  | 3.424  | 2.700   | 3.802   | 4.028   | 4.752   |
| Denizli    | 5.121  | 4.910  | 4.605  | 2.074  | 3.575  | 4.086  | 3.972   | 6.316   | 6.068   | 4.322   |
| Diğer      | 36.317 | 39.807 | 30.113 | 37.393 | 38.305 | 39.579 | 37.725  | 54.138  | 55.879  | 61.809  |
| Türkiye    | 80.261 | 82.850 | 73.230 | 80.000 | 85.000 | 90.000 | 100.000 | 150.000 | 159.187 | 178.000 |

Kaynak: (TÜİK, 2022)

Sert kabuklu meyveler karbonhidrat, protein ve yağ bakımından zengin içeriğe sahip olmalarının yanında flavanoidler, fenolik asitler gibi sekonder metabolitler ve tokoferoller gibi fonksiyonel özelliği olan bileşiklerce yoğun gıda

maddeleridir. İçerdikleri yüksek orandaki yağa rağmen sağlık açısından yararlı etkileri vardır. Sert kabuklu meyvelerin içeriklerindeki tekli doymamış yağ asitlerinin kolesterolün yükselmesini engelleyici ve kardiyovasküler hastalıklara karşı koruyucu etkisinin olduğu bilinmektedir. Son zamanlarda yapılmış bazı çalışmaların sonuçlarında tekli doymamış yağ asitlerince zengin diyetlerin, insüline bağımlı olmayan diyabet (Tip II)'li hastalarda plazma glukoz (kan şekeri) seviyelerini düşürdüğü ve insülin ihtiyaını azalttığı bildirilmiştir. Ayrıca, sert kabuklu meyvelerin hipertansiyon ve kanseri önleyici etkilerinin de olduğu belirlenmiştir. İçeriklerindeki flavonoidler antioksidan etki gösterirler. Sert kabuklu meyvelerin içerdikleri fitokimyasal maddeler, antioksidan ve serbest radikaller hücre tahribatını önleyerek ve vücut direncini arttırarak diyabet, kalp ve kanser gibi hastalıkların oluşmasını ve gelişmesini engelleyici etkiye sahiptirler (zer ve Güven, 2008; stn ve Karaosmanoğlu, 2017).

Bütün meyve türlerinde olduğu gibi bademde de yetiştiricilik için en önemli hususlardan biri, çoğaltma olarak karşımıza çıkmaktadır. Tohumla oğaltma çoğunlukla ağaçlandırma, ıslah ve anaç elde etmek amaçlı uygulanan bir yöntemdir (Gradziel, 2017). Ancak, modern yetiştiricilikte standardizasyon ve sürekliliği sağlayabilmek için bademin vejetatif olarak çoğaltılması gerekmektedir. Badem eliklerinin gerek klasik yöntemlerle gerekse in vitro oğaltımdaki düşük köklenme gibi problemleri bademin aşıyla çoğaltılmasını kaçınılmaz kılmaktadır (Nas ve ark., 2010). Aşı ile çoğaltım da ise kullanılacak olan uygun anaç seçimi önem kazanmaktadır.

Anaç olarak kullanılan badem ğrleri; üzerine aşı yapılan çeşidin gelişme kuvvetini, meyve verimini ve ağaç ömrünü uzatması gibi avantajlarının yanı sıra kireç oranı yüksek ve su kısıtı olan çakıllı topraklar için uygundur. Be sebeple düzgün çöğür materyali veren çeşitlerin tohumlarının kullanılması önem arz etmektedir. Ancak badem anaçları kök rrklğ (*Rosellina necatrix*), kök kanseri (*Agrobacterium tumefaciens*) ve kök ur nematodları (*Meloidogyne spp.*) gibi hastalıklara karşı hassastırlar (Yılmaz, 2010; Küden ve ark., 2014). şeftali ğrleri, badem ğrlerinin aksine kireç oranı ve pH derecesi yüksek olan yerler için uygun değildir. Bunun yanında, üzerine aşılı eşitleri erken meyveye yatırması şeftali ğrlerinin avantajları arasındadır (Soylu, 2003). Ancak badem ile şeftali ğrleri arasındaki uyumsuzluk nedeniyle, aşı noktasının st kısmında şişkinlik meydana gelmekte ve ileriki yaşlarda ağaçlar verimden düşmektedir.

Badem x şeftali melezleri (GF-) çok kuvvetli anaçlar olmasıyla birlikte kökleri toprağa iyi tutunduğundan fakir topraklara da iyi uyum sağlarlar (Soylu, 2003). Badem yetiştiriciliğinde akla gelen ilk anaçlardan biri olan GF-677, badem ile çok iyi bir uyuşma göstermektedir. Ağacı kuvvetli büyür ve erken meyveye yatırır. Kireçli topraklara ve kök ur nematodlarına dayanıklı, toprağa iyi bağlanan, kuvvetli büyüyen, bol ve verimli ağaçlar oluşturur (Finn ve Clark, 2008; Coşkun, 2012; Küden ve ark., 2014).

Meyvecilikte anaçlar; ağaçların gelişimi, toprak koşullarına adaptasyon, hastalık ve zararlılara karşı dayanıklılık, meyve verimi ve kalitesine olumlu etki sağlamak amacıyla kullanılmaktadır (Castle ve ark., 2010). Dolayısıyla anaçların üzerine aşılı çeşitlerin yetiştiriciliğine sağladığı avantajların yanısıra meyve irilik, renk vb. kalite özelliklerine olduğu gibi biyokimyasal kompozisyonlarına da etki ettiği kuşkusuzdur. Birçok meyve türünde olduğu gibi bademde de gerek çağla ve olgun meyvesinde gerekse kabuk ve diğer bitki organlarında biyokimyasal içerikler araştırılmıştır (Özcan ve ark., 2020; Aslan, 2019; Bernoussi ve ark., 2020; Gracia ve ark., 2021; Parklakçı, 2008; Yıldırım ve ark., 2008; Özdemir, 2022). Ancak anaçların bu kriterlere etkisi ile ilgili yapılmış çalışmalar sınırlıdır. Yapılan bu çalışmayla farklı anaçların bazı badem çeşitlerinde agromorfolojik özellikler ve meyvelerin biyokimyasal içerikleri üzerine etkisi araştırılmıştır.

## 2. KAYNAK ARAŞTIRMASI

### 2.1. Badem İle İlgili Çalışmalar

Ülkemiz, dünya üzerindeki sahip olduğu coğrafi konumu ve değişik iklim özellikleri nedeniyle birçok meyvenin gen merkezi ve bu türlerin yayılım alanı olmuştur. Ülkemiz meyve türleri ve çeşitleri bakımından büyük bir zenginliğe sahiptir. Bademin anavatanlarından biri olan Anadolu'da badem popülasyonu doğal olarak zengin bir yayılma alanı oluşturmuştur (Özbek, 1971).

Dünya üzerinde geniş bir yayılma alanı gösteren badem, yetiştiriciliği yapılan en eski meyve türlerindendir. İran, Türkiye, Suriye ve Filistin'de badem kültürü yaklaşık 4000 yıl öncesinden başlamış, Kuzey Afrika, İtalya ve Yunanistan'a bu alanlardan yayılmıştır. Kuzey Amerika'ya da ilk kolonistler tarafından götürülmüştür (Kester ve ark. 1975). Badem ağaçları güney yarımkürede 20-48 enlem derecelerinde, kuzey yarımkürede 30-44 enlem derecelerinde yetiştirilmektedir.

Badem yetiştiriciliği ülkemizin neredeyse her bölgesinde yapılmakta ancak, Marmara, Ege ve Akdeniz bölgelerinde daha yoğun olarak yapılmaktadır (Özbek, 1971). Bademler çok erken çiçeklenen meyve türü olmasından dolayı, Ege Bölgesinin iç kesimleri ile Orta Anadolu gibi bölgelerde ilkbahar geç donları zararlarından dolayı bazı yıllar ürün alınamamaktadır. İlkbahar geç donlarının sıklıkla yaşandığı yerlerde badem ağaçları ancak kıraç alanları ağaçlandırma nedeniyle yetiştirilmektedir (Özbek, 1978).

Badem, geniş ölçüde tohumla üretimi yapılmakta, olgunlaşmamış meyveleri, taze çağla olarak tüketilebilen bir meyvedir. Çağla olarak şubat sonları ve mart başlarında ilk piyasaya çıkan meyve türlerinden biri olup, esas olarak iç meyvelerinin (tohumlarının) olgunlaştığı ve sertleştiği dönemde tüketim açısından önem arz etmektedir. Badem ve ürünlerinin kozmetik, gıda ve şekerleme sektörlerinde kullanılabilmesi, badem sektörünün önemini daha da arttırmaktadır.

Badem (*Amygdalus communis*), anavatanı Güneybatı Asya olan gülgiller familyasından bir meyve türünün ağaçları ve bu ağaçların meyvesi olarak tanımlanabilir. Bademler, ilkbaharda çoğu meyve ağacından daha erken çiçek açar. Ülkemizin çoğu yöresinde yetişen ve ilkbahar geç donlarından çiçekleri zarar görmediği müddetçe meyve veren bademin, küçük meyveleri çiçeklerine nazaran

don zararına karşı daha hassastır. Yazları kurak geçen sıcak iklimlerde badem ağaçlarını görebiliriz. Badem, yaz mevsiminin serin geçtiği ve rutubetli yerlerde ekonomik anlamda yetişmez (Dokuzoğuz ve Gülcan, 1979).

Bademin acı, tatlı ve bunların arasında acımsı tohumlar veren çeşitleri vardır. Tatlı badem tohumları genellikle çerez olarak ve diğer gıda sanayisinde kullanılmasının yanında, badem unu, badem yağı yapımında kullanılmaktadır. Acı bademler ise ilaç ve kozmetik sektörlerinde katkı maddesi olarak daha çok kullanılmaktadır (Dokuzoğuz ve Gülcan, 1979).

Kültür bademleri; dünya üzerinde geniş bir yayılma alanı göstermiş, *Amygdalus communis* ve *Prunus amygdalus* Batsch sinonimleriyle bilinmekte, *Prunus dulcis* (Miller) D. A. Webb. adıyla anılmaktadır (Socias I Company ve Felipe, 1992), Kültür bademlerinin Orta Asya'nın kurak ve dağlık bölgelerinden yayıldığı bildirilmiştir (Ladizinsky, 1999).

Badem çeşitleri pomolojik olarak, tatlarına ve kullanım amaçlarına göre tatlı bademler ve acı bademler olmak üzere iki gruba ayrılmaktadırlar. Bademler ayrıca, kabuklarının sertliğine göre de; taş bademleri, sert bademler, diş bademleri ve el bademleri olarak sınıflandırılmaktadır.

Badem yetiştiriciliğini sınırlandıran faktörler şu şekilde sınıflandırılabilir;

İlkbahar geç donları: Bademin yetiştiriciliğini sınırlandıran faktörlerin başında ilkbahar geç donları gelmektedir. Badem soğuklama gereksinimi düşük olan bir meyve türüdür. Soğuklamasını tamamlayarak zorunlu dinlenme devresinden çıkan badem ağaçları, hava şartları uygun olduğunda hemen uyanıp çiçeklenmekte ve ilkbahar geç donları riskleriyle karşı karşıya gelmektedir. Badem çiçekleri -2 °C' de zarar görürken, küçük meyveleri (çağla) -1 °C'de zarar görmektedir. İlkbahar geç donları riskini en aza indirmek amacıyla yetiştiriciliğinde geç çiçeklenen, kendine verimli ya da birbiriyle uyuşan çeşitlerle bahçeler tesis edilmelidir (Dokuzoğuz ve Gülcan, 1979).

Düşük kış sıcaklıkları: Badem yetiştiriciliği 1000 m yüksekliklere kadar yapılabilir. Düşük kış sıcaklıklarında dallar ve tomurcuklarda zararlanmalar olabilmekte ve -23 °C'den sonra gövde ve kalın dallar da zarar görmeye başlamaktadır (Dokuzoğuz ve Gülcan, 1979).

Düşük yaz sıcaklıkları: Meyveleri gelişime ve kalite açısından olumsuz etkilemektedir (Dokuzoğuz ve Gülcan, 1979).

ABD ve birçok Avrupa ülkesinde uzun yıllardan bu yana yapılan araştırmalarda yeni çeşitler geliştirilerek yetiştiricilikteki önemli sorunlar çözülmeye çalışılmıştır. Badem yetiştiriciliğinin geliştiği bu ülkelerde yeni ve modern yetiştirme tekniklerinin uygulanmasıyla birim alandan daha fazla ürün olarak üretimlerini artırmışlardır. Badem yetiştiriciliği açısından ülkemizin bu ülkelere nazaran iklim, toprak ve sulama bakımından avantajları bulunmaktadır (Kaşka ve ark., 1999).

Badem konusundaki çalışmalara ülkemizde 1960'lı yıllarda başlanmıştır Ege Bölgesi'nde doğal olarak yetişen badem ağaçları üzerinde iki yıl süreyle yürütülen seleksiyon çalışmasıyla ilk çalışmalar başlatmıştır. Yapılmış bu çalışmanın ilk aşamasında 16, sonraki aşamasında 16 ümitvar genotip seçilmiş, ağaç ve meyve özellikleri saptanmıştır. Araştırmacılar; selekte edilen genotiplerin çoğunun dik - yayvan geliştiğini ve verimli olduğunu bildirmişlerdir. Pomolojik olarak genotipleri; taş, sert, el ve diş, bademi olarak sınıflandırmışlardır. Araştırmacılar, meyve iriliği bakımından iri, orta - iri ve küçük olarak sınıflandırdıkları genotiplerin meyve yüzeylerinin düz ile pürüzlü, iç oranlarının %24,4-%62,7 ve çift iç oranlarının %0-%5 arasında değiştiğini saptamışlardır (Dokuzoğuz ve ark., 1968).

Gülcan (1985), badem çeşit ıslahı çalışmalarında faydalanılması amacıyla; ağaç durumu, çiçeklenme dönemi, hasat olgunluğu, iç meyvenin şekli, iç meyve iriliği, ağaçların dallanma şekli, ağaçların gelişme şekli, meyve büyüklüğü, meyve kabuk rengi, kabuk şekli, kabuk sertliği, kabuk pürüzlülüğü, hasat kolaylığı, iç meyve rengi, iç meyve tüylülüğü, iç meyve tadı, çift ve ikiz iç oranları gibi farklı ağaç ve meyve karakterleriyle alakalı skala değerlerini belirlemiştir.

Badem bitkisi çalı formunda ya da boyu 10 m'yi varabilen ağaçlar oluşturabilen, yayvan veya dikine büyüyeabilmektedir (Küden ve ark., 2014). Badem ağaçları, kazık köklü olup kurak koşullara adapte olabilmektedir. Ancak, yıllık yağış miktarının 300 mm'nin altında olduğu bölgelerde ciddi verim kayıpları görülmektedir. Bademin kış dinlenme isteği diğer meyve türlerine nazaran daha kısadır. Badem için +5 °C'nin altında 90 saat ile 400 saatlik bir soğuklama yeterli olmakta, ancak ilkbahardaki değişken hava koşulları kritik rol oynamaktadır. Çiçeklenme ve küçük meyve dönemi don zararı bakımından en kritik dönemlerdir. Badem çiçekleri -4°C, -5°C'ye kadar dayanabilmekteyken küçük meyve

döneminde -1°C’lerde zarar görebilmektedir. Düşük sıcaklıklara dayanıklılık açısından badem çeşitleri arasında farklılıklar olabilmektedir (Aslantaş 1999).

## **2.2. Badem Çeşit Adaptasyonları ile İlgili Çalışmalar**

Dokuzoğuz ve Gülcan (1973), Ege Bölgesi’nde yürüttükleri seleksiyon çalışması sonrasında seçmiş oldukları badem genotiplerinden klonlar oluşturmuşlardır. İzmir yöresinde seçtikleri bu klonlar ile geç çiçeklenen Teksas çeşidini karşılaştırma amacıyla deneme kurmuşlardır. 13 yıl süren gözlemler sonucunda, çiçeklenme tarihi Teksas çeşidiyle aynı ve hatta bu çeşitten 1- 5 gün daha geççi olan klonlar tespit etmişlerdir.

Gülcan ve ark. (1990), Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümünde, Akdeniz ve Güneydoğu Bölgelerinden seçtikleri otuz yedi badem genotipinin klonlarını oluşturarak denemeye almışlardır. Denemede 6-7 yaşlarındaki klonların ağaç habitüsü, çiçeklenme dönemleri, çiçek gözlerinin yeri, meyve şekli ve iriliği, verimlilik, meyvenin kabuk rengi ve sutur açıklığı, iç meyve rengi, iç meyve buruşukluğu, iç meyve tüylülüğü ve iç meyve tadı gibi özellikleri belirlemişlerdir. Araştırmacılar ayrıca bir genotipin geç, beş genotipin orta-geç sezonda çiçeklendiğini, dört genotiptin iç meyve renginin açık, genotiplerden çoğunun meyvelerinin tatlı olduğunu, altı genotipin çift iç yüzdesinin % 0, on dokuz genotipin % 1 ile % 10 arasında değiştiğini ve çift iç yüzdesininin %0-40 arasında değiştiğini ve klonlar arasında incelenen özellikler bakımından farklılıklar olduğunu tespit etmişlerdir.

Badem çiçekleri hava sıcaklığının -2.5 °C ile -3 °C’nin altına düşmesiyle ilkbahar geç donlarından ciddi zarar görmektedirler. Akdeniz ülkelerinde ıslah çalışmalarında geç çiçeklenme özelliklerinden dolayı Fragiulio ve Ai gibi Fransız çeşitleri ile Tuona ve Cristomorto gibi İtalyan çeşitleri başlıca genitörler olarak kullanılmaktadırlar (Grassely, 1994).

Küden ve ark. (1994), 1984 ile 1990 yılları arasında yedi yıl boyunca yürüttükleri çalışmalarında yerli Gülcan I, 106-1, 101-9, 48-5, 48-4, 48-3, 48-2, 48-1 ve 7-21 çeşitlerini Teksas çeşidiyle karşılaştırmışlardır. Çalışma boyunca çeşitlerin verimlilik, çiçeklenme ve meyve özelliklerini incelemişlerdir. Araştırma sonucunda çeşitler çiçeklenme dönemleri bakımından karşılaştırıldıklarında 7-21, 48-1, 48-2, 48-3, 48-4 ve 48-5 çeşidinin daha erken çiçeklenip daha fazla ürün verdiğini belirlemişlerdir. Çeşitlerin kabuklu meyve ağırlıklarının 2.60g (106-1) ile

3.25g (48-2), iç ağırlıklarının 0.75g (48-2) ile 1.40 g (48-2), iç oranlarının % 29.57 (101-13) ile % 54.11 (48-1), çift iç oranlarının %0 ile % 20, kabuklu meyve enlerinin 17.03 mm ile 21,76 mm, kabuklu meyve boylarının 26.81mm ile 36.38 mm, iç meyve enlerinin 9.89mm ile 13.59 mm ve iç meyve boylarının 17.01 ile 24.97 mm arasında değişiklik gösterdiğini belirtmişlerdir.

Viti ve Loreti (1994), İtalyan (False Barese, Pizzuta d'Avola, Fasciuneddu, Cuva Feminella, Palazzotta, Pizzutella, Fragiuluo, Tuono, Genco, Grande, Cristomorto), Fransız (Ferraduel, Ferragnes), Amerikan (Nonpareil, Kapareil, Davey, Peerless, Drake, Teksas) ile Bağımsız Devletler Topluluğu (Yaltano, Miagkosckorlupil, Morskoi ve Picantili) orijinli 22 badem çeşidininin kullanıldığı çalışmada çeşitleri çiçeklenme, verimlilik ve meyve karakterleri bakımından karşılaştırmışlardır. Araştırmacılar; çiçeklenme bakımından Fasciuneddu ve Pizzuta d'Avola çeşitlerinin Şubat başından itibaren, Yaltano ve Morski çeşitlerinin Mart başından itibaren çiçeklenmeye başladığını bildirmiş, ayrıca iç meyve ağırlıklarının 2.30g (Picantili) ile 0.99g (Kapareil), iç oranlarını %21 (Cuva Pemminella) ile % 73 (Kapareil) ve çift iç oranlarının %0.8 (Ferragnes) ile % 42.4 (Picantili) arasında değiştiğini ve meyve tatlarının hafif acı, yeterli, iyi ve mükemmel olarak saptadıklarını bildirmişlerdir.

Wesley ve ark., (1996), Kaliforniya'nın badem yetiştiriciliği yapılan alanların yaklaşık % 90'ında Ne Plus Ultra, Teksas, Carmel, Price Peerless, Merced ve Nonpareil çeşitlerinden kurulmuş bahçeler oluşturduğunu bildirmişlerdir. En fazla yetiştirilen çeşit olan Nonpareil, soğuk zararına nispeten dayanıklı, pazar değeri yüksek, düzenli ve yüksek verimli, ağacı dik-yayvan gelişen, ince kabuklu, meyveleri orta-iri (22-25 iç meyve/onoz), iç oranı %65-70, sürgünler ve supurlar üzerinde meyve oluşturan, hasada erken gelen bir çeşittir. Teksas (Mission veya Teksas Profilic) tesadüf çöğürü olarak 1891'de Texas'ta bulunmuştur. Meyve kabuğu sert ve iç meyveleri ufaktır (5-28 meyve / ons), çoğunlukla supurlar üzerinde meyve veren geç çiçeklenen bir çeşittir.

Bademlerde çiçeklenme dönemi önemlidir. İlkbahar geç donları, badem yetiştiriciliğini sınırlandıran faktörlerin başında gelmektedir. Özellikle ilkbahar geç donları riski bulunan bölgelerde, verim kayıplarının önüne geçmek amacıyla geç çiçeklenen badem çeşitlerinin yetiştirilmesine dikkat edilmelidir. Bu yüzden çoğu ıslah programlarının başlıca hedefleri geç çiçeklenen badem çeşitlerinin geliştirilmesi olmuştur (Socias I Company, 1999; Kester ve Asay, 1975).

8 yıllık gözlemlere dayalı olarak IRTA'da (İspanya) yürütülen araştırmalarda karşılaştırılan 82 badem çeşidi içerisinde en erken çiçeklenen çeşitlerin; Cavaliera, Achaak, Largueta, ve Desmayo, en geç çiçeklenenlerin ise; Supernova, Nonpareil, Teksas, Francoli, Tuono, Ferrastar, Masbovera, Tarragones, Tardive De La Verdiere, Horta-1, Tardy Stellitte, Glorieta, Lauranne, Anxaneta, Belle D'Aurons, Moncayo Yaltinski, Ayles, Primorski, Garbi, Ferragnes, ve Ferraduel olduğunu ayrıca çeşitlerin kabuklu meyve ağırlıklıklarının 1.8g ile 15.0 g, iç meyve ağırlıklarının 1.0g ile 2.3 g, iç oranlarının % 16 ile % 69, çift iç oranlarının ise % 0 ile % 44 aralığında değişiklik gösterdiğini bildirmiştir (Vargas, 1998).

Kaşka ve ark. (1998), Şanlıurfa'da yürüttükleri çalışmalarında badem çeşitlerinden geç çiçeklenen beş çeşidin; verim, fenolojik ve pomolojik özelliklerini araştırmışlardır. Çalışmada kullanılan çeşit genotiplerin tam çiçeklenme tarihlerinin yerli genotiplerden 48-1, 48-2, 48-5'in Şubatın 28'inde; Drake, Teksas ve Nonpareil çeşitlerinin Martın 11'inde; Yaltinski, Ferragnes, Genco ve Picantili çeşitlerinin Martın 14'ünde tarihinde; Ferraduel'in Mart'ın 20'sinde; 101-13 ve 101-23 genotiplerinin Mart'ın 21 'inde gerçekleştiğini gözlemlemişlerdir. Bahçe tesisinden sonraki üçüncü yılda çeşitlerin verimlerinin Ferraduel, Ferragnes, Genco, Picantili ve Yaltinski çeşitlerinde sırasıyla 1.75 kg/ağaç, 2.18 kg/ağaç, 3.60 kg/ağaç, 4.45 kg/ağaç ve 3.11 kg/ağaç olarak belirlemişlerdir. Çeşitlerin kabuklu meyve ağırlıkları 6.69 g, 5.06 g, 4.45 g, 3.85 g ve 4.38 g; iç meyve ağırlıkları 1.56 g, 1.74 g, 1.34 g, 1.46 g ve 1.73 g olarak belirlenmiştir. Araştırmacılar çeşitlerin çift iç oranlarını %13.33, %0, %6.67, %13.33, %26.67 ve iç randımanlarını %23.33, %34.39, %30.11, %37.92, %39.50 olarak belirlerken; iç meyve boylarını 25.06 mm, 28.48 mm, 22.50 mm, 25.56 mm, 25.20 mm; iç meyve kalınlıklarını 8.89 mm, 8.38 mm, 9.08 mm, 10.36 mm, 10.34 mm iç meyve genişliklerini 16.02 mm, 15.06 mm, 13.64 mm, 15.66 mm 14.98 mm olarak belirlemişlerdir. Ayrıca çeşitlerin hasat tarihlerinin 27-31 Ağustos tarihleri arasında gerçekleştiğini ifade etmişlerdir.

Polat ve ark. (1999), Hatay'ın Yayladağı ekolojisinde yürüttükleri çalışmalarında, üç yıl süreyle yerli badem genotiplerinden; 101-9, 48-5 ve 48-1 ve yabancı badem çeşitlerinden; Nonpareil ve Teksas'ı pomolojik olarak incelemişler ve çeşitlerin kabuklu meyve ağırlıklarının 7.09 g - 4.10, iç meyve ağırlıklarının 2.72 g - 1.41g ve iç oranlarının ise % 27.95 - 47.16 aralığında değiştiğini belirlemişlerdir.

Kuzdere (1999), Şanlıurfa'daki Ceylanpınar Tarım İşletmesinde 1997-1998 yıllarında yürüttüğü çalışmasında yerli badem genotiplerinden 17-4, 48-1, 48-2, 48-5, 101-9, 101-13, 101-23, 300-1 ve yabancı badem çeşitlerinden Tuono, Drake, Picantili, D. Larguetta, Garrigues, Nonpareil, Nikitski, Primorski, Yaltinski, Cristomorto, Teksas, Ferragnes ve Ferraduel'in fenolojik ve pomolojik özelliklerini incelemiştir. Çalışmanın yürütüldüğü 1997 yılında çeşitlerin tam çiçeklenme tarihlerinin; en erken 3 Mart tarihinde D. Larguetta ve 48-5 çeşitlerinde, en geç ise 7 Nisan tarihinde Ferragnes çeşidinde, 1998 yılında ise en erken 7 Mart tarihinde yine D. Larguetta ve 48-5 çeşitlerinde, en geç olarak da 28 Mart tarihinde 101-23 gerçekleştiğini tespit etmişlerdir. Yapılan pomolojik analizlerde çeşitlerin kabuklu meyve ağırlıklarını; 1997 yılında 1,52 g (Teksas) – 4,44 g (Ferraduel) arasında, 1998 yılında ise, 1,63 g (Teksas)- 5,07 g (Cristomorto) arasında, iç meyve ağırlıklarının ise; 1997 yılında, 0,76 g (Teksas)- 2,08 g (101-13) arasında, 1998 yılında ise, 0,82 g (Teksas)- 1,73 g (Picantili) arasında değişiklik olduğu belirtilmiştir.

Çağlar (2003), 1999-2002 yılları arasında Kahramanmaraş ekolojisinde yürüttüğü çalışmasında badem çöğür anacı ile ve GF-677 anacı üzerine aşılanmış Ferraduel, Ferragnes, Masbovera, Guarave Glorietta çeşitlerinin bazı vejetatif ve generatif özelliklerini incelemiştir. Araştırmacı, GF-677 anacı üzerine aşılanmış badem çeşitlerinin gövde kalınlıklarının çöğür anacına aşıllı olanlara oranla daha fazla olduğunu, GF-677 anaçlarının aşı yerinin alt kısmının yani anaç çaplarının gelişimlerinin tüm çeşitlerde çöğür anaçlarına göre daha fazla olduğunu saptamıştır.

Ak ve ark. (2005), Şanlıurfa'daki Ceylanpınar Tarım İşletmesi'nde yürüttükleri çalışmalarında yerli ve yabancı 25 badem çeşidinde fenolojik gözlemler yapmışlardır. Yapılan incelemelerde çeşitlerde tam çiçeklenme dönemlerinin 48-5 ve D. Larguetta çeşitlerinde Mart ayı başlarında, Ferragnes, Ferraduel ve Yaltinski çeşitlerinde ise Nisan ayı başlarında gerçekleştiğini belirlemişlerdir. Ayrıca Garrigues, Cristomorto ve Ferraduel çeşitlerinin verim açısından öne çıktığını ifade etmişlerdir.

Akçay ve ark. (2005), Yalova' da Atatürk Bahçe Kùltürleri Merkez Araştırma Enstitüsünde yürüttükleri çalışmalarında geç çiçeklenen bazı yabancı badem çeşitlerini (Garrigues, Picantili, Nonpareil, Yaltinski, Cristomorto, Tuono, Ferrastar ve Ferragnes) incelemişlerdir. Araştırmacılar çalışmanın yürütüldüğü 2000-2003 yılları arasında yaptıkları gözlemlerde; en geç çiçeklenmenin Yaltinski

çeşidinde (18 Mart - 20 Nisan) olduğunu gözlemlemiştir. Verimlilik bakımından Yaltsinki (0.46 kg/cm<sup>2</sup>) en verimli çeşit olurken, Cristomorto çeşidi ise en az verim vermiştir (0.05 kg/cm<sup>2</sup>). Çalışmada incelenen diğer çeşitlerin ise bunların arasında verim verdikleri belirlenmiştir (Tuono: 0.08 kg/cm<sup>2</sup>, Nonpareil: 0.13 kg/cm<sup>2</sup>, Ferrastar: 0.15 kg/cm<sup>2</sup>, Ferragnes: 0.20 kg/cm<sup>2</sup>, Picantili: 0.21 kg/cm<sup>2</sup>, Garrigues: 0.34 kg/cm<sup>2</sup>). Yaltinski çeşidi en yüksek verimli çeşit olmasına rağmen çift meyve oranının çok yüksek oluşu (% 41.40) çerezlik olarak kullanılmasında olumsuz özellik olarak görülmüştür. Ferragnes ve Ferrastar çeşitlerinde ise çift meyve oranı en düşük olarak belirlenmiştir (Ferrastar: % 5.00, Ferragnes: % 1.00). Araştırmacılar çeşitlerin kabuklu meyve ağırlıklarını; Nonpareil (2.65 g), Picantili (3.40 g), Tuono (3.55g), Ferragnes (4.18 g), Yaltinski (4.23 g), Garrigues (4.50 g), Ferrastar (4.65 g), Cristomorto (4.80 g) olarak, iç meyve ağırlıklarını ise; Tuono (1.45 g), Garrigues (1.53 g), Ferrastar (1.53 g), Ferragnes (1.60 g), Cristomorto (1.63 g), Picantili (1.78 g) ve Yaltinski (2.00 g), olarak belirlemişlerdir.

Atlı ve ark. (2005), yerli ve yabancı ve yabancı 20 badem çeşidinin (17-4, 48-2, 48-5, 48-1, 101/23, 101-13, 300-1, Yaltinski, Nikitski, Primorski, Picantili, Cristomorto, Nonpareil, Ferragnes, Ferraduel, D. Largueta, Garrigues, Tuono, Drake ve Teksas,) GAP Bölgesinde sulı koşullarındaki performanslarını belirlemek amacıyla Gaziantep'te bir çalışma yürütmüş ve çeşitler içerisinde en erken çiçeklenmenin 2 Nisan tarihinde (48-5 ve 101-13), en geç çiçeklenmenin ise 10 Nisan tarihinde (Ferraduel) gerçekleştiğini gözlemlemiştir. Araştırmacılar, çeşitlerin kabuklu meyve ağırlıklarının; 1.26 g (Nonpareil) - 3.91 g (48-1) aralığında, iç meyve randımanlarının; % 25.9 (D. Largueta) - % 59.1 (17-4) çift meyve oluşumlarının ise; % 0 (Nonpareil, Tuono, D. Largueta, Yaltinski, 300-1, Ferragnes ve Ferraduel) ile - %65 (48 - 2) arasında değişiklik gösterdiğini ifade etmişlerdir.

Vargas ve ark. (2008), başarılı badem üretimi yapabilmek için, uygun anaç kullanımının haricinde, çevreye iyi adapte olmuş, yüksek verimli ve iyi meyve kalitesine sahip çeşitler kullanılması gerektiğini ifade etmişlerdir.

Parlakçı (2008), Şanlıurfa' nın Bozova ilçesinde yürüttüğü çalışmasında; çöğür anaçlar üzerine aşılanmış Lauranne, Felisia, Bertina, Ferragnes ve Ferraduel çeşitlerini incelemiştir. Araştırmacı çeşitlerin kabuklu meyve ağırlıklarının 2006 yılında 2.17 g – 7.11 g (Felisia: 2.17 g, Ferragnes: 2.82 g, Lauranne: 3.46 g, Ferraduel: 3.62 g, Bertina: 7.11 g); 2007 yılında ise 2.12 g ile 6.21 g arasında

(Felisia: 2.12 g, Lauranne: 3.38 g, Ferragnes: 3.76 g, Ferraduel: 3.85 g, Bertina: 6.21g) değiştiğini bildirmiştir. Araştırıcı çeşitlerin iç meyve ağrlıklarınnn ise 2006 yılında 0.84 g ile 1.99 g (Felisia: 0.84 g, Ferraduel: 1.04 g, Ferragnes: 1.15g, Lauranne: 1.71 g, Bertina: 1.99 g) ve 2007 yılında 0.76 g ile 1.64 g arasında (Felisia: 0.76 g, Ferraduel: 1.27 g, Ferragnes: 1.2 g, Lauranne: 1.18 g, Bertina: 1.64 g) değiştiğini ifade etmiştir.

Oğuz ve ark. (2011), Adıyaman Bozhöyük köyünde yürüttükleri çalışmalarında kurak koşullarda yetiştirilen 6 yaşındaki bazı standart badem eşitlerinin (Nonparail, Texas Ferragnes ve Ferraduel) yağ asitleri kompozisyonlarını ve biyokimyasal özelliklerini belirlemek amacıyla çalışma yürütmüşlerdir. Araştırıcılar eşitler arasında kalsiyum dışındakiler arasındaki farklılığı istatistiksel olarak önemsiz bulmuşlardır. Ayrıca istatistiksel analiz sonucunda palmitik asit oranının % 6,59-% 8,06 (Ferraduel- Nonparail), palmiteloik asit oranının % 0,48– % 0,69 (Teksas-Nonparail), Stearik asit oranının % 2,32- % 1,79 (Teksas-Ferraduel), oleik asit oranı % 66,34-% 79,02 (Nonparail- Ferraduel), % 11,67-% 22,18 (Ferragnes- Nonparail) arasında değiştiğini bildirmişlerdir.

Parvaneh ve ark. (2011), farklı tohum anaçlarının (acı badem, şeftali öğürü ve tatlı badem) üzerine aşılanmış Shahrood 12, Shahrood 15 ve Shahrood 18 eşitlerinin aşı performansı ile anaçların vejetatif büyümeye etkisini ve besin maddesi üzerindeki etkisini incelediği çalışmalarında anaç tipinin gövde kalınlığı dahil olmak üzere incelenen tüm parametreleri etkilediğini bildirmişlerdir. Araştırmacılar şeftali anaçları üzerine aşılanan çeşitlerin badem anacı üzerine aşılanmış olanlara nazaran incelenen özelliklerin çoğunda daha iyi gelişim gösterdiğini bildirmişlerdir.

Alkan (2012), Aydın Adnan Menderes Üniversitesi, Ziraat Faköltesi ve Aydın Dalama olmak üzere iki farklı lokasyonda 2009-2011 yılları arasında yürüttüğü çalışmasında çöğür anaçlar üzerine aşılanmış Nonpareil, Teksas, Primorski, Tuono, Ferragnes ve Ferraduel eşitlerinin fenolojik, morfolojik ve biyokimyasal özelliklerini incelemiştir. Araştırıcı dikimin yapıldığı 2009 yılında sadece Ferragnes ve Teksas eşitlerinde iek tomurcuğu oluştuğunu saptamış, 2009 yılında tam çiçeklenme tarihlerini; Dalama lokasyonunda 12 - 14 Mart (Teksas) ve 13-15 Mart (Ferragnes); koleksiyon bahçesinde ise 12 - 15 Mart (Teksas) ve 14-16 Mart (Ferragnes) olarak belirlemişlerdir. Araştırıcılar 2010

yılında ise tam çiçeklenme tarihlerini; Dalama lokasyonunda, 2-3 Mart (Nonpareil), 4-5 Mart (Primorski ve Ferraduel) ve 5-6 Mart (Tuono, Teksas ve Ferragnes) olarak, meyve koleksiyon bahçesinde ise 7-8 Mart (Tuono), 8-9 Mart (Primorski), 10-12 Mart (Nonpareil), 11-12 Mart (Ferraduel), 14-15 Mart (Teksas) ve 14-16 Mart (Ferragnes) olarak gözlemlemiştir. Çalışmanın yapıldığı son yıl olan 2011 yılında ise tam çiçeklenme tarihlerini; Dalama lokasyonunda 4-6 Mart (Nonpareil), 5-6 Mart (Primorski), 6-7 Mart (Ferraduel), 6-8 Mart (Ferragnes), 8-10 Mart (Teksas) ve 9-12 Mart (Tuono) olarak, meyve koleksiyon bahçesinde ise 10-13 Mart (Primorski), 11-12 Mart (Nonpareil), 12-13 Mart (Ferraduel), 14-16 Mart (Ferragnes ve Tuono) ve 15-17 Mart (Teksas) olarak gerçekleştiğini bildirmiştir. Ayrıca araştırmanın yürütüldüğü üç yılın verilerinin ortalamasına göre, gövde çapı gelişimi ve taç yüksekliği bakımından araştırmanın her iki lokasyonunda da dal açma uygulamalarının ve çeşitler içerisinde de bu parametreler bakımından Tuono çeşidinin öne çıktığını bildirilmiştir.

Aslan (2015), Şanlıurfa'nın Ceylanpınar ilçesinde 2014-2015 yıllarında yürüttüğü çalışmada 22 badem çeşidinin (A15/1, NK 110, NK 111, NK 112, NK113, NK 114, NK 115, D-3/2, Nonpareil, Ayles, False Barese, Drake, Felisia, Garibaldina, Moncayo, Guara, Masbovera, Glorieta, Süper Nova, Teksas, Ferragnes ve Lauranne) fenolojik ve pomolojik özelliklerini araştırmıştır. Araştırmacı çeşitlerin tam çiçeklenme tarihlerinin 2014 yılında 6 (A15/1) -15 Mart (Glorieta ve Guara), 2015 yılında ise 11(A15/1) -18 Mart (Glorieta Masbovera ve NK-114) tarihlerinde gerçekleştiğini belirlemiştir. Araştırmacı ayrıca çeşitlerin kabuklu meyve ağırlıklarını 1.71g (NK 111) ile 5.27g (Ferragnes), iç meyve ağırlıklarını 0.67g (NK 111) ile 1.63g (Nonpareil), çift iç oranlarını % 0 ile % 10, iç randımanlarını % 26.23 (Masbovera) ile % 40.46 (Felisia), 1 onz'a giren meyve sayısının ise 17 - 42 arasında değişiklik gösterdiğini belirlemiştir.

Akdeniz Bölgesinde badem bahçeleri genellikle verimli ve sulanabilir alanlara tesis edilmektedir. Bu gelişmeler ile birlikte kullanılan anaçlar açısından yeni gereksinimler ortaya çıkmıştır. Günümüzde birim alandan daha fazla verim alınacak ve ağaç gücünün kontrol edilebilmesine yardımcı olmak için Rootpac® serisi gibi yeni hibrit anaçlar daha fazla talep edilmekle birlikte yeni anaçlara ihtiyaç duyulmaktadır (Miarnau ve ark. 2016).

Hanine ve ark. (2016), Fas'ta 14 farklı badem genotipi ile yaptıkları çalışmada Ferragnes ve Ferraduel çeşitlerinin hiç ikiz içli meyve oluşturmadığını,

Lauranne çeşidinin ise % 6.9 oranında ikiz içli meyve oluşturduğunu söylemişlerdir. Yine aynı çalışmada Ferraduel çeşidinin meyve ağırlığının 4.43 g, Ferragnes çeşidinin 4.6 g, Lauranne çeşidinin ise 3.47 grolduğunu, iç meyve ağırlıklarının ise sırasıyla 1.21g, 1.43g ve 1.3g olduğunu belirtmişlerdir. Bu çeşitlerin randımanını ise Ferraduel çeşidinde %27,4, Ferragnes çeşidinde % 31.1 ve Lauranne çeşidinde ise % 2.3 olduğunu söylemişlerdir.

Yazar (2018), dünya badem pazarında söz sahibi ülkelerden biri olan olan Kaliforniya’da sulanan koşullarda yetiştiricilik yapılan badem bahçelerinden bir dekardan yaklaşık 300 kg iç badem elde edildiğini bildirmiştir.

Melhaoui ve ark. (2018), Fas’ın kuzeyinde badem bahçelerinde yaptıkları pomolojik analizlerde Ferragnes çeşidinin sert kabuklu meyve ağırlığını 6.69 g, Ferraduel çeşidinin meyve ağırlığını 5,06 g olarak bulmuştur.

Yıldız ve Perdahçı (2019), bazı standart badem çeşitlerinin (Texas, Nonpareil, Drake, Ferragnes ve Ferraduel) Uşak ekolojisindeki fenolojik ve pomolojik özelliklerini belirlemek amacıyla yürüttükleri çalışmada çeşitlerin ilk çiçeklenme tarihlerini 16 Mart (Nonpareil) ile 26 Mart (Ferragnes, Ferraduel) arasında gerçekleştiğini ve çeşitlerin çiçeklenme sürelerinin 14 ile 17 gün arasında değişiklik gösterdiğini ifade etmişlerdir. Araştırmacılar yaptıkları pomolojik analizler sonucunda en düşük meyve ağırlığını Texas (1.62g) ve Nonpareil (1.67 g) çeşitlerinde, en yüksek meyve ağırlıklarını ise Ferragnes (1.62 g) ve Ferraduel (1.67 g) çeşitlerinde belirlemişlerdir.

Atlı (2019), Gaziantep’te sulu koşullar için uygun badem çeşitlerini belirlemek amacıyla 2012-2013 yılları arasında yürüttüğü çalışmasında 21 çeşit (False Barese, Glorieta, Ayles, Guara, Süper Nova, Ne Plus Ultra, Sonora, Ferrastar, Bozkurt, Bertina, Garrigues, Halit Bey, Yaltinski, Cristomorto, Texas, Nonpareil, Peerless, Moncayo, Marta, Ferragnes ve Ferraduel) ve 6 türü (*A. kuramica* Korsh. *A. orientalis* Mill., *A. webbii* Spach, *A. arabica* Oliver, *A. turcomanica* Lincz. ve *A. bucharica* Korsh.) incelemiştir. Araştırmacı çeşitler içerisinde en erken çiçeklenmenin; Sonora (-3), bu çeşidi sırasıyla Peerless (-1), Nonpareil (0), Ferrastar (+2), Texas (+2), Moncayo (+4), Bozkurt (+4), False Barese (+6), Marta (+6), Ne Plus Ultra (+6), Halit Bey (+6), Garrigues (+7), Ferragnes (+8), Cristomorto (+9), Yaltinski (+9), Ayles (+9), Ferraduel (+10), Super Nova (+11) ve Bertina (+11) çeşitlerinin takip ettiğini ve en geç çiçeklenmenin Guara (+12) ve Glorieta (+12) çeşitlerinde görüldüğünü ifade

etmiştir. Ayrıca, çeşitlerin 2012 yılında 2013 yılına nazaran daha fazla verim verdiğini, iki yıllık ortalama sert kabuklu meyve verimlerini; 12.361 kg/ağaç (Guara) ile 4.371 kg/ağaç (Sonora) arasında belirlemiş, iç verim bakımından en fazla; Guara (4.209 kg/ağaç), Bozkurt (3.760 kg/ağaç), Halit Bey (3.521 kg/ağaç) ve Yaltinski (3.386 kg/ağaç) olduğunu, iki yıllık ortalama iç meyve ağırlıklarını 1.35 g (Nonpareil) – 6.29 g (Bertina) arasında belirlenmiştir. İki yıllık ortalama randımanları en yüksek Sonora (% 71) çeşidinde, en düşük olarak ta Glorieta (% 26,2) çeşidinde belirlemiştir. İkiz iç oranı bakımından iki yıllık ortalamaların % 25 (Cristomorto) ile % 0 (Marta ve Ferragnes) arasında değiştiğini ve diğer çeşitlerin bunların arasında değerler verdiğini ifade etmiştir.

Lordan ve ark. (2019), anac performanslarını araştırdıkları çalışmalarında en yüksek iç badem verimini Marinada çeşidinin Garnem anacı üzerine aşıllı ağaçlarından (41 kg/ağaç) ve GF-677 (32 kg/ağaç) üzerine aşılanmış ağaçlarından alınmış, Vairo’da ise yine GF-677 anacı üzerine aşılanmış ağaçlarından (50 kg/ağaç), en düşük olarak ta Rootpac-20 anacı üzerine aşılanmış ağaçlarından (18 kg/ağaç) almışlardır.

Bilgin (2020), 2018 yılında Manisa- Demirci ekolojisinde yetiştirilen badem çeşitlerinden Texas, Nonpareil, Ferrastar ve Ferragnes’in fenolojik, pomolojik ve verim özelliklerini incelemek amacıyla çalışma yürütmüştür. Araştırmacı çeşitlerin çiçeklenme dönemlerinin Mart ayının ikinci yarısında ve hasat tarihlerinin ise Ağustos-Eylül aylarında gerçekleştiğini belirlemiştir. Araştırmacı, ayrıca çeşitlerin kabuklu meyve ağırlıklarının 4.14 g (Ferrastar) – 1.95 g (Nonpareil) arasında değiştiğini, en yüksek çift iç oranı ve verimin sırasıyla Texas, Ferragnes çeşitlerinde saptandığını ve incelenen tüm çeşitlerin bölge ekolojisine uyum sağladığını ancak Nonpareil çeşidinin ön plana çıktığını ifade etmiştir.

Denizhan ve ark. (2020), ülkemizde ve yurtdışında yetiştirilen bazı badem çeşitlerinde yapılan adaptasyon çalışmaları sonucunda elde edilen verileri karşılaştırmıştır. Araştırmacı Nonpareil, Lauranne, Guara, Ferragnes ve Ferraduel çeşitlerinin Türkiye koşullarına uyum sağladığını, Texas çeşidinin kısmen uyum sağladığını ancak Tuono çeşidinin ise uyum sağlayamadığını ifade etmiştir.

Badem, ılıman iklimlerin çoğunda yetiştirilmektedir. Badem yetiştiriciliğinde ilkbahar geç donları ve diğer çevresel faktörler bademin büyümesi ve yetiştirilmesini tehdit etmektedir (Imani ve ark. 2021).

Alaz (2021), Gaziantep ekolojik koşullarında yetiştirilen ve 2008 yılında çöğür anacı üzerine aşılı fidanlarla tesis edilen 10 standart badem çeşinin (Nonpareil, Texas, Mandalay, Ruby, Padre, Marta, Picantili, Primorski, Sonara ve D. Larguetta) fenolojik, morfolojik ve pomolojik özelliklerini incelediği çalışmasında 2019 yılında ilk çiçeklenmenin 8 Mart -18 Mart arasında, 2020 yılında 6 Mart - 12 Mart arasında gerçekleştiğini bildirmiştir. Araştırmacı çeşitlerin taç yüksekliğinin 320 - 489 cm arasında, taç genişliğinin 220 - 430 cm arasında, gövde çevresinin 37.33 cm ile 72.67 cm arasında ve gövde yüksekliğinin 31.67 - 72.33 cm arasında değiştiğini bildirmiştir. Araştırmacı 2018 yılı ağaç başına verimi 4.18 kg - 7.83 kg, 2020 yılında ise 3.67 kg- 8.67 kg arasında belirlemiştir. Çeşitlerin kabuklu meyve ağırlıkları her iki yılda en düşük Sonora çeşidinde (1.43 g ve 1.52g), en yüksek ise (3.17 g ve 3.44 g) çeşidinde bulunmuştur. 2020 yılında iç badem ağırlıkları Primorski ve Texas çeşitlerinde 1 g'dan düşük olarak diğer çeşitlerde ise 1 g'ın üzerinde gerçekleşmiştir. 2018 yılında ise çeşitlerin iç meyve ağırlıklarının tamamının 2020 yılına oranla düşük olarak belirlemiştir. 2018 yılında gerçekleştirilen analizlerde yağ içeriği %39.20 (Ruby) ile %50.82 (Primorski) ve protein oranı ise %17.60 (Nonpareil) ile %26 (Mandalay) arasında değişmiştir.

### **2.3. Anaç Çeşit ilişkileri ile ilgili Çalışmalar**

Özçağırın (1974), anaç olarak kullanılan bitkinin meyve özelliklerinin üzerine aşıl原因an çeşidin meyvelerine geçmediğini, fakat anaçların üzerine aşıl原因an çeşidin meyvelerine pozitif veya negatif etkileri olabileceğini bildirmiştir. Ayrıca anaçların, bazı meyve türlerinin olgunlaşma zamanına ve gençlik kısırlığı süresine etki ettiğini, anacın gelişme kuvvetine göre ağaçların gençlik kısırlığı süresinin uzayıp kısalabildiğini, ağaçların yaşam sürelerinin de üzerine aşılı olduğu anaçlarla yakından ilgili olduğunu ifade etmiştir.

Meyvecilikte kullanılan anaçlar, kolay çoğaltılabilmeleri ve gösterdikleri pozitif etkinliklerden dolayı en az çeşitler kadar önemli olup, aşılandıkları çeşitlerle tek yönlü olmayan birçok yönden ilişki kurarlar. Anaçlar kendisine uygun bir ekolojide yetiştirilebilirken, üzerine aşıl原因an çeşitle de uyum içerisinde gelişebiliyorsa tam bir uyuşma durumu gerçekleşir. Buda anaç-kalem uyuşmasına bağlı olarak bitkideki fizyolojik, biyolojik ve fenolojik bütün fonksiyonların mükemmel bir döngü içerisinde devam etmesini sağlar (Gülcan 1991).

Meyve yetiştiriciliğinde anaçlar uzun yıllardan günümüze kadar kullanılmaktadır. Anaçlar, üzerine aşılanan çeşidin büyümesi, verim ve hasat edilen ürünün kalitesinin yanı sıra farklı ekolojik koşullara uyum üzerine de etki etmektedir. Günümüz meyveciliğinde klonal anaç kullanımı oldukça yaygındır. Klonal anaçlarda, aşı uyuma ve tutma oranlarının iyi, saçak kök oluşturma kabiliyetlerinin yüksek, periyodisiteyi azaltıcı etkilerinin olması istenen özelliklerdendir. Ayrıca üzerine aşılanan çeşidin meyve iriliği ve kalitesine olumlu etki etmeli, olgunlaştırıcı etki göstermeli, gençlik kısırlığı dönemini kısaltmalı ve üzerine aşılanan çeşidi kısa sürede çiçek tomurcuğu oluşturmaya teşvik etmelidir (Webster, 1995).

Anaçlar üzerine aşılanan her çeşit ile farklı davranışlar sergiler. Yani her yeni aşı kombinasyonu yeni bir farklılıktır. Değişik aşı kombinasyonları üzerinde yapılan araştırmalarda kullanılan anaçların bitkilerde besin maddelerinin alımını etkilediği ve bitkide verim üzerinde etkili olduğu ortaya konulmuştur (Bolat ve ark. 1995).

Kaplanıran ve ark. (1996), Adana koşullarında yürüttükleri dokuz farklı anaç (Carrizo sitranjı, Kleopatra mandarini, Yerli turunc, Taiwanica, Volkameriana, Troyer sitranjı, Benecke, Üç yapraklı, Yuzu, Sitrumelo 1452) üzerine aşılanmış Satsuma mandarinlerinin yapraklarında bulunan bitki besin elementi düzeyleri araştırdıkları bir çalışma yürütmüşler ve çalışmanın sonucunda; yapraklardaki mangan, magnezyum, fosfor, potasyum, bakır ve kalsiyum elementlerinin içeriklerinin anaçlara göre önemli düzeyde farklılıklar gösterdiği ancak; demir, azot, çinko ve sodyum elementlerinin miktarının anaç farklılığından etkilenmediği ifade etmişlerdir.

Anaç ıslahı çalışmalarında farklı iklim ve toprak şartlarına adaptasyonu iyi, düşük sıcaklıklara ve donlara karşı dayanıklı, aşı tutma oranı ve kaynaşması yüksek, hastalık ve zararlılara dayanıklı, hastalıktan arı, çoğaltılması kolay ve büyüme kuvvetini kontrol eden, üzerine aşılanmış çeşitlerin erken meyveye yatmasını ve veriminin yüksek olmasını sağlayan, üzerine aşılanan çeşidin meyve kalitesini arttıran, kuvvetli kök sistemine sahip olan anaçların seleksiyon ve ıslah çalışmalarıyla elde edilmesi konusunda yapılan çalışmalar önem kazanmıştır. Klonal anaç olarak, kuvvetli taç oluşturma özelliğinin yanı sıra, alkalin topraklarda kloroza dayanıklı ve kolay çoğaltılabilmesi gibi avantajları nedeniyle GF 556 ve

GF 677 hibrit anaçlar kullanılmaktadır. Ayrıca Damas GF-1869, Myrobalan klonal anaçlarında badem çeşitlerine tavsiye edilmektedir (Kankaya, 1998).

Son ve Küden (2003), Mersin'in Mut ilçesinde 1997-2001 yıllarında yürüttükleri çalışmalarında bazı kayısı çeşitleri (Precoce De Tyrinthe, Tokaloğlu, Canino, Joubert Foulon, Sakıt 6, Early Kishnevski, Priana ve Beliana) üzerinde çöğür ve GF-31 anaçlarının etkilerini araştırmışlardır. Araştırmacılar, meyve verimi bakımından en iyi sonuçları çöğür anaç/kayısı kombinasyonundan aldıklarını, ayrıca anaç/kayısı kombinasyondaki çeşitlerin GF-31/kayısı kombinasyonuna göre daha erken çiçeklendiklerini tespit etmişlerdir. Araştırmacılar Mut yöresi için, erken çiçeklenme ve olgunlaşma, meyveye yatma, ağaç başına ve birim gövde kesit alanına düşen daha fazla verim, daha iyi meyve kalitesi sağlanması gibi özellikler açısından çöğür anacının kullanılmasını tavsiye etmişlerdir.

Bademlerde meyve kalitesi hem fiziksel hemde kimyasal parametrelerle belirlenir. Anaçların iç badem iriliği üzerindeki etkisi anacın ağaç boyutuna yaptığı etkisinin bir sonucu gibi görünmektedir (Grauke ve Thompson 2003).

Çağlar (2003), 1999-2002 yılları arasında Kahramanmaraş ekolojisinde yürüttüğü çalışmasında badem çöğür anacı ile ve GF-677 anacı üzerine aşılınmış Ferraduel, Ferragnes, Masbovera, Guarave Glorietta çeşitlerinin bazı vejetatif özelliklerini araştırdığı çalışmasında GF-677 anacı üzerine aşılınmış badem çeşitlerinin gövde kalınlıklarının çöğür anacına aşılı olanlara oranla daha fazla olduğunu, GF-677 anaçlarının aşı yerinin alt kısmının yani anaç çaplarının gelişimlerinin tüm çeşitlerde çöğür anaçlarına göre daha fazla olduğunu saptamıştır.

19. yüzyıl ortalarına kadar anaç olarak yabani bitkilerin tohumları kullanılarak elde edilen bitkiler kullanılmaktaydı. Son yıllarda ise çeşitlerin hastalıklara ve zararlılara dayanıklılık, farklı iklim koşullarına uyum, verim, meyve kalitesi ve büyüme kuvvetini etkileyebilen üstün tipler anaç olarak seçilmekte ve bu anaçlar klonal olarak çoğaltılabilmektedir. Ayrıca anaçlar zor köklenen bitkilerin çoğaltılmasında da kullanılmaktadır (Demirsoy ve Macit, 2007).

İklim ve toprak koşullarına uygun anaç geliştirme araştırmaları sık dikim esas alınarak yoğun bir şekilde yürütülmektedir. Birim alandan daha fazla ürün alınabildiği ve erken ürüne yatması bakımından klonal anaçların önemi son yıllarda daha çok anlaşılmıştır. Klonal anaçların kullanımıyla genotiplerin devamlılığı sağlanarak uniform populasyonlar elde edilmekte ve gençlik kısırlığı dönemi kısaltılarak daha erken dönemlerde verim alınmaktadır. Bu sebeplerden dolayı

toprak ve ekolojik koşullara uygun klonal anaçların seçilmesi gerekmektedir (Arıcı 2008).

Rato ve ark., (2008), Rainha Claudia Verde (*Prunus domestica*) erik çeşidinin Marianna GF8-1 ve Marianna GF10-2 anaçları ile birlikte kullanıldığı çalışmalarda anaçların meyve kalitesi üzerine etkilerini araştırmışlardır. Araştırmacılar, Marianna GF8-1'de daha yüksek vejetatif gelişme gözlemiş ve daha yüksek kalsiyum seviyeleri ile daha büyük meyveler elde edildiğini bildirmişlerdir. Her iki anaç üzerine aşılanmış ağaçların meyvelerinin hasat sırasında benzer meyve sertliği gösterdiğini, ancak GF10-2 anacı üzerine aşılanmış ağaçların depolamaya daha dayanıklı olduğunu ifade etmişlerdir. Araştırmacılar anaçların SÇKM ve asitliği etkilemediğini ve sonuç olarak anaçların vejetatif gelişmeyi ve meyve iriliğini doğrudan etkilediğini bildirmişlerdir.

Lepsis (2008), Letonya'da sekiz çöğür anacı (St. Julien Noir, St. Julien INRA 2, Wangenheims Zwetsche, St. Julien d'Orleans, St.Julien Wädenswill, Brompton, Myrobalan, Kafkas eriğı) ile sekiz klon anacının (St. Julien A, Ackermann, Brompton, Hamyra, Pixy, Marianna, G5/22, GF8/1, GF 655/2) üzerine 3 farklı (Victoria, Kometa, Kubanskaya) erik çeşidini aşıladığı araştırmasında, bazı anaçların diğerlerine göre soğuklara karşı daha dayanıklı olduklarını belirlenmiştir. Araştırmacı ayrıca, St. Julien, St. Julien A, St. Julien INRA 2, Myrobalan, Pixy, Kafkasya eriğı, Ackermann ve Hamyra anaçları üzerine aşılı Kometa ve Kubanskaya çeşitleri ile Myrobalan, Marianna, Kafkasya eriğı, GF 8/1, Pixy, Brompton anaçları üzerine aşılı Victoria çeşidinde bazı gelişme bozukluklarına rastlandığını rapor etmiştir.

Bolling ve ark. (2010), Kalifornia bademlerinden, Butte, Nonpareil, Sonora, Fritz, Carmel, Mission, ve Monterey badem çeşitlerinin üç sezon boyunca toplam fenolik ve antioksidan kapasitelerini incelemişler ve badem meyvelerinin polyphenol içeriklerinin 3.96mg/100 g ile 10.7mg/100 g ve toplam fenol içeriklerinin 58 mg GAE/100 g ile 159 mg GAE/100 g arasında değiştiğini bildirmişlerdir

Oğuz (2011), GAP Üst Bölgesinde (Adıyaman Bozhöyük Köyü) susuz koşullarda yetiştirilen standart badem çeşitlerinde bazı biyokimyasal özellikleri ve yağ asitleri kompozisyonlarını belirlemek amacıyla araştırma yapmıştır. Araştırmacı çalışmasının sonucunda iç badem meyvelerinin makro - mikro besin elementi içeriklerini de incelemiş ve sonucunda azot oranının % 3.08 ile % 3.59;

fosfor oranının % 0.35 ile % 0.43; potasyum oranının % 0,35 ile % 0.43; kalsiyum miktarının % 0.37 ile % 0.50; magnezyum miktarının 1133 mg ile 2200 mg; çinko miktarının 3230 ppm ile 4597 ppm; bakır miktarının 4.83 ppm ile 11.27 ppm; mangan miktarının 11.76 ppm ile 20.16 ppm ve demir miktarının 52 ppm ile 406 ppm arasında değiştiğini bildirmiştir.

Taha ve ark. (2011), İtalya’da 2007-2008 yılları arasında yürüttükleri bir araştırmada GF-677 (şeftali × badem), Saint Julian (erik), Tetra pdm 5450 (erik), Myrobolan 29 C (erik) ve Nemaguard (şeftali) anaçlarının bazı özelliklerini incelemişlerdir. Araştırmacılar; anaçların büyüme durumu, kök dağılımı, kök çapı ve kesit yapısı, yaprağın şekli ve ölçüleri, yapraktaki klorofil miktarı, meyve ve yaprak gözleri, stomanın şekli ve ölçüleri gibi özellikleri incelediklerini ancak anaçlar arasında bu özelliklerin çok çeşitli varyasyonlar gösterdiklerini bildirmişlerdir.

Pinochet ve ark. (2012), İspanya’da yürüttükleri bir araştırmada kuraklık stresine karşı 4 farklı Prunus anacının (Rootpac R, Rootpac 20, Cadaman, GF-677) fizyolojik, biyokimyasal ve moleküler tepkilerini incelemişlerdir. Çalışmanın sonucunda GF-677 ve Rootpac R anaçlarının kuraklık stresine karşı fizyolojik ve biyokimyasal açıdan daha iyi performans gösterdiklerini saptamışlardır. Araştırmacılar Rootpac 20 anacının ise kuraklık stresine en az dayanıklı anaç olduğunu bildirmişlerdir. Farklı anaçlar üzerine aşılardan çeşitlerin, meyveye yatma zamanı, verim, ürün kalitesi, ağacın yaşam süresi ve ekolojik koşullara uyum sağlama açısından önemli değişiklikler gösterdiğini bildirmişlerdir.

Meyvecilikte vazgeçilmez olan anaç seçimi dünyada ve ülkemizde araştırma ve gelişmeleri önemli derecede takip edilen konulardan biri haline gelmiştir. Modern meyve yetiştiriciliğinde sıklıkla kullanılan klonal anaçlar farklı toprak koşullarına, hastalık ve zararlılara dayanıklılıkları, aşı tutma oranlarının yüksek oluşu, çoğaltma kolaylıkları ve bodurlaştırıcı özelliklerinden dolayı öncelikli yetiştiricilik konularından birini oluşturmaktadır (İlgın ve Pulat 2014).

Karimi ve Hasanpour (2014), tuzlu topraklarda uygun anaç kullanımı ile narlarda yetiştiricilik yapılabilir. Böylelikle nar üretim alanları genişletilebilir.

Yahmed ve ark. (2016), Tunus’ta 2015-2016 yılları arasında Akdeniz ekolojisinde farklı anaçların üzerine aşılardan badem çeşitlerin fizyolojik gelişimlerini araştırmak amacıyla yürüttükleri çalışmalarında Cadaman, Rootpac 20, Rootpac 40 anaçları üzerine aşılardan beş farklı badem çeşidi üzerinde çalışmışlardır. Çalışmada en iyi büyüme kuvveti Garnem anacı üzerine aşı

çeşitlerde saptanmış, Garnem anacını Rootpac 40 ve Rootpac 20 anacına aşılı çeşitlerin takip etmiştir. En bodur gelişme kuvvetinne sahip olan Rootpac 20 anacına aşılınmış çeşitlerde kök su potansiyeli değerlerinin en düşük olduğu belirlenmiştir. Rootpac 20 anacında aşılama öncesinde klorozis belirtilerinin görüldüğünü ancak aşılama sonrasındaki iki yıllık dönemde deneme parselinde demir klorozu görülmediğini ifade etmişlerdir. Çalışmanın sonucunda Akdeniz koşullarında Rootpac 40 anacının orta büyüme kuvvetinde en iyi performansı gösterdiğini belirtmişlerdir.

Reig ve ark. (2016), İspanya Zaragoza'daki Ebro Vadisi'nde yüksek kireçli toprak şartlarında 'Big Top' nektarin çeşidinin farklı anaçlar üzerinde agronomik ve fizyokimyasal meyve özelliklerini incelemek amacıyla bir çalışma yürütmüşlerdir. Araştırmacılar şeftali-badem melezi (*Prunus amygdalus* × *Prunus persica*) olan Adarcias, Felinem, GF-677 ve Mayor; iki *P. persica* × *P. davidiana* melezi olan Bariyer ve Cadaman; iki hekzaploid erik: Adesoto (*Prunus insititia*) ve Tetra (*Prunus domestica*) ve bir badem-erik melezi (*P. cerasifera* × *P. amygdalus*) olan Replantpac anaçları üzerine aşılı 'Big Top' çeşidinde bazı meyve kalite kriterlerinin karşılaştırmasını yapmışlardır. Hasat olgunluğunda analiz edilen meyve kalite özelliklerinin çoğu için farklı anaçlar arasında önemli farklılıklar bulunmuştur. Dört yıllık ortalama verilere göre sırasıyla Felinem, Adesoto, GF-677 ve Replantpac, antosiyaninler, C vitamini, bağlı antioksidan kapasitesi ve toplam fenolik içerik bazında iyi değerlere sahip bulunmuştur. Barrier ve Cadaman anaçları meyve eti sertliği, titre edilebilir asitlik ve CIELAB parametrelerine dayalı olarak 'Big Top' meyvelerinin olgunluğunu geciktirmiş ve kireçli toprağa adaptasyonlarının kötü olmasından dolayı kısmen açıklanabilecek daha düşük toplam fenolik bileşik ve antosiyanin değerleri gösterdiği rapor edilmiştir.

Derin ve güçlü bir kök yapısı oluşturması, üzerine aşıl原因an çeşitleri uniform geliştirmesi kurağa ve kireçli topraklara toleransının iyi olması bakımından İspanya'da Garrigues çeşidinin tohumlarından elde edilen anaçlar özellikle kullanılmaktadır. Ancak, Garrigues çöğür anaçları *Phytophthora*, *Agrobacterium*, *Armillaria* ve bazı nematodlara karşı hassastır. Yine de garrigues tohumları İspanya'da çöğür anaç üretiminde yaygın bir şekilde kullanılmaktadır (Rubio, 2016; Rubio ve ark. 2017).

Zrig ve ark., (2016), GF677 ve Garnem anaçları üzerine aşılınmış Mazzetto badem çeşidinin tuzlu topraklardaki tepkilerini incelemek amacıyla yürüttükleri

alışmalarında Mazzetto/Garnem kombinasyonlarının stoma iletkenliğini koruyarak ve fotosentetik üretim kaybını en aza indirerek en yüksek gelişmeyi gösterdiğini bildirmişlerdir. Ayrıca Mazzetto/Garnem kombinasyonunun diğer bitkilere kıyasla daha yüksek miktarlarda karotenoid/klorofil, antosiyanin/klorofil ve besin elementleri (K, Ca), prolin, suda çözünür organik maddeler ve daha düşük Na miktarı ve daha düşük yaprak su içeriği gösterdiğini ve sonuç olarak, Garnem anacının yüksek tuzluluğa karşı daha yüksek direnç gösterdiğini ifade etmişlerdir.

Yağışın sınırlı olduğu koşullarda ve kireçli topraklarda gösterdikleri performans nedeniyle badem fidanları kurak ve yarı kurak bölgelerde geleneksel olarak anaç olarak kullanılmaktadır. Ancak badem anaçları mantari hastalıklara ve nematodlara karşı hassastır. Su tutan ve drenajın zayıf olduğu topraklarda kök asfiksisine karşı şeftali ve erik başta olmak üzere diğer anaç türleri ve bunların türler arası melezlerinden yararlanılmıştır (Bielsa ve ark. 2016).

Badem için en başarılı anaçlar *P. dulcis* ve *P. Persica*'nın türler arası melezi olan GF-677 anacı ile bundan daha yakın zamanda geliştirilen Garnem anaçlarıdır (Cabetas ve ark. 2017).

GF-677 anacı Fransa'daki INRA Araştırma Kuruluşunda 1939 yılında şeftali ve bademin (*Prunus persica* × *Prunus dulcis*) doğal melezi olarak elde edilen bir anaçtır. Dallanma şekli şeftaliye benzer olup, kök yapısı güçlüdür. Kurak, kalkerli ve besin elementleri bakımından fakir topraklar için ideal bir anaçtır. Tuzluluğa toleransı iyidir. Susuz ancak yeterli yağış alan veya sulanan koşullarda badem yetiştiriciliği için ideal bir anaçtır. Tomurcukları şeftaliye benzese de yapraklarının şekil ve büyüklüğü şeftali ve badem arasında bir yapı göstermektedir. GF-677 anacının çiçekleri tipik Rosaceae pembesidir (Rubio ve ark. 2017).

Meyvenin yanısıra, yaprakların N, P, K, Mg, Fe içeriğine de anaçların etkisi istatistiksel olarak önemli bulunan çalışmalar raporlanmıştır (Kamiloğlu ve ark., 2015; Nazlı ve Erdal, 2019).

Bolat ve İkinci (2019), meyvecilikte anaçların çok değişik amaçlar için kullanıldığını, ve anaçların üzerine aşılanan çeşidi birçok özellik bakımından etkilediğini, büyüme, gelişme ve verimlilik bakımından önemli etkilerinin bulunduğunu bildirmişlerdir. Araştırıcılar ayrıca anaçların çeşitlerin meyve kalitesini doğrudan ilgilendiren meyve rengi, meyve iriliği, sertliği, ve meyvelerin besin elementleri içerikleri, kuru madde ve asit kapsamaları ile meyvelerin depolama sürelerini de etkilediğini ifade etmişlerdir.

Er (2019), Çanakkale yöresinde yetiştirilen bazı şeftali ve badem (Nonpareil, Texas ve Ferragnes) çeşitlerine anaç olarak Rootpac 20 ve Rootpac 40 anaçlarını kullanarak yürüttüğü çalışmada anaçların etkilerini araştırmıştır. Rootpac 40 anacının GF-677 anacın nazaran % 40 oranında daha küçük taç oluşturduğunu ancak iyi saçak kök oluşturduğunu saptamıştır. Ayrıca araştırmacı >Rootpac 40 anacının üzerine aşılanmış badem ve şeftali çeşitleriyle aşı tutma ve kaynaşması yönünden iyi sonuçlar verdiğini, gelişme döneminde kalemlerle sorun teşkil edecek anormal büyüme veya şekil bozuklukları görülmediğini ifade etmiştir.

Lordan ve ark. (2019), badem için kullanılan GF-677, Garnem, Cadaman, IRTA-1, IRTA-2, Adesoto, Ishtara, Rootpac-R, Rootpac-20 ve Rootpac-40 anaçları üzerine aşılanmış Marinada ve Vairo çeşitlerini inceledikleri ve 8 yıl boyunca yürüttükleri çalışmalarında anaçların üzerine aşılanan çeşitlerin morfolojik, fenolojik özellikleri ile verimleri üzerindeki etkilerini incelemiş ve anaçların incelenen bu özelliklere önemli ölçüde etki ettiklerini bildirmişlerdir. Araştırmada Vairo çeşidinde çiçeklenme periyodunun 17 gün, Marinada'nın 13-15 gün arasında değiştiğini ve Marinada çeşidinde en erken çiçeklenmenin Garnem anacı üzerine aşılanmış ağaçlarda, en geç çiçeklenmenin ise Rootpac-20, anacına aşılanmış ağaçlarında görüldüğünü bildiren araştırmacılar anaçların Vairo çeşidinin çiçeklenme periyodu üzerinde belirgin bir fark yaratmadığını bildirmişlerdir. Ağaç gelişimleri bakımından anaçların üzerine aşılanan Marinada çeşidi üzerine etkisinin daha fazla olduğunu, incelenen çeşitlerin hasat tarihlerine anaçların önemli etkilerde bulunduğunu bildirmişlerdir. En erken hasat olgunluğu Rootpac-20, en geç hasat olgunluğu ise Garnem ve GF-677 anaçları üzerine aşılanmış çeşitlerin ağaçlarında belirlenmiştir. Denemede incelenen ağaçların taç gelişimleri en yüksekten düşüğe doğru sırasıyla Garnem, Cadaman, GF-677 ve Rootpac-R anaçları üzerine aşılanmış çeşitlerde, en düşük ise Rootpac-20 ve IRTA-1 anaçları üzerine aşılanmış çeşitlerde saptanmıştır. Araştırmacılar ayrıca anaçların üzerine aşılanan çeşitlerin verimini de önemli derece etkilediğini beyan etmişlerdir. Çalışmada yaşları 3 ile 8 arasında değişen ağaçlar incelenmiş ve en yüksek iç badem verimini Marinada çeşidinin Garnem anacı üzerine aşılanmış ağaçlarından (41 kg/ağaç) ve GF-677 (32 kg/ağaç) üzerine aşılanmış ağaçlarından alınmış, en düşük iç verim ise Rootpac-20 (10 kg/ağaç) anacı üzerine aşılanmış ağaçlardan alınmıştır. Araştırmada incelenen diğer bir çeşit olan Vairo'da ise en yüksek iç badem verimi

GF-677 anacı üzerine aşılanmış ağaçlarında (50 kg/ağaç), en düşük olarak ta Rootpac-20 anacı üzerine aşılanmış ağaçlarından (18 kg/ağaç) alınmıştır.

Pica ve ark. (2021), İtalya'da badem yetiştiriciliğinin yeni başladığı Latium bölgesinde kurdukları iki badem denemesinden birinde GF-677 klonal anacı ile şeftali çöğür anaçlarının badem çeşitlerinin fenolojik ve agronomik özellikleri üzerine etkilerini diğerinde sık dikime uygun anaçların belirlenmesi amacıyla iki çalışma yürütmüşlerdir. GF-677 anacı ile şeftali çöğür anaçlarını karşılaştırdıkları denemelerinde GF-677 anacının çöğür anaçlara nazaran Tuono çeşidinde çiçeklenmeyi birkaç gün geciktirdiğini ve verimi arttırdığını bildirmişlerdir.

Çantal (2022), 2019 ve 2020 yıllarında yürüttüğü çalışmanın her iki yılında da Ferragnes ve Ferraduel çeşitlerinin yaprakları ile meyvelerindeki bitki besin elementleri üzerine anaçların etkilerini araştırmıştır. Araştırmacı Ferraduel çeşidininin 2019 yılında çöğür anaçlar üzerine aşılanmış ağaçlarındaki Azot oranının % 1.95, GF-677 anacı üzerine aşılanmış ağaçlarında % 2.44; 2020 yılında Ferraduel/çöğür kombinasyonunda % 1.85, Ferraduel GF-677 kombinasyonunda ise % 2.55 olarak belirlenmiştir. Azot, Ferragnes çeşidinde 2019 yılında çöğür anaçları üzerinde % 2.00, GF-677 anacı üzerine aşılanmış ağaçlarda % 2.35 ve 2020 yılında çöğür anaçlarda % 2.11, GF-677 anaçları üzerine aşılanmış ağaçlarda % 2.42 olarak saptanmıştır. Araştırmacı aynı zamanda çeşitlerin yapraklarındaki fosfor oranının 2019 yılında % 0.35 ile % 0.20 arasında, 2020 yılında % 0.31-0.16 arasında değiştiğini; potasyum oranlarının ise yapraklarda 2019 yılında % 1.12 - 2.50, 2020 yılında % 2.75- 1.11 arasında, iç badem meyvelerinde ise 2019 yılında % 0.38 ile % 0.67 arasında ve 2020 yılında % 0.67- % 0.53 arasında değiştiğini bildirmiştir. Araştırmacı ayrıca anaç x çeşit kombinasyonlarının yapraklarındaki magnezyum içeriğinin % 0.87- % 1.35, meyvelerindeki Magnezyum oranlarının %0.17- %0.19 arasında değiştiğini; Çinko elementinin yapraklarda 6.50 ppm -17.91 ppm, iç meyvelerde 30.06 ppm 40.94 ppm arasında; yapraklardaki Bakır içeriğinin 27.00 ppm - 65.15 ppm, meyvelerde 77.00 ppm- 128.00 ppm arasında; yapraklarındaki manganez oranlarının 14.76 ppm -24.97 ppm; yapraklarındaki demir içeriğinin 51.64 ppm -139.27 ppm, meyvelerdeki demir içeriğinin 8.94 ppm- 22.25 ppm arasında saptandığını ifade etmiştir.

## 2.4. Bademin Biyokimyasal İçerikleri ile İlgili Çalışmalar

Mehran ve Filsoof (1974), yaptıkları çalışmada bademde yağ asitlerini incelemişlerdir. En fazla % 56,36 oranında oleik ve % 24,24 oranında da linoleik asit tespit etmişlerdir.

Kester ve Asay (1975), 100g taze iç badem meyvesinin içeriğinde; 54g yağ, 19g protein, 3g kül, 20g toplam karbonhidrat, 5mg demir, 234mg kalsiyum, 4mg sodyum, 627mg magnezyum, 770mg potasyum, 500mg fosfor bulunduğunu belirtmişlerdir. Araştırmacılar ayrıca bademlerdeki mevcut yağ miktarının çoğunluğunun doymamış yağ asitlerinden oleik (%67) ve linoleik (%24) asit oluşturduğunu bildirmişlerdir.

Logan ve ark. (1978), koroner kalp hastalığının oluş derecesi düşük olan toplumların yağ dokularında linoleik asit konsantrasyonu çok yüksek olduğunu bildirmiştir.

Keys (1980), koroner kalp hastalıklarından ölüm ile yiyeceklerle alınan doymuş yağların pozitif bir ilişki içerisinde olduğunu yapılan birçok çalışmada ortaya çıkartıldığını ifade etmiştir.

Hall ve ark. (1981), bitkisel yağların yüksek oranda oleik ve linoleik gibi doymamış yağ asitlerinden oluşan trigliseritlerden meydana geldiği için erime noktalarının düşük olduğunu ve oda sıcaklığında sıvı formunda olduklarını bildirmişlerdir.

Dimmer ve Wells (1982), insanların beslenmesinde çok önemli role sahip olan yağların içeriğindeki yağ asitlerinin bazılarının tavsiye edildiğini, bazılarının ise kaçınılması gerektiğini bildirmişlerdir.

Dupont ve ark. (1991), bazı çalışmalarda da gıda olarak kullanılan beslenmemiz ve sağlığımızla doğrudan alakası olan bazı bitki yağlarının kompozisyonlarını da araştırmışlardır.

Karow ve Forsberg (1984), yapılmış birçok çalışmada, bitkilerdeki yağın çoklu doymamış yağ asitlerinin kolayca oksitlenmesi ve ürünlerde depolama problemleri meydana getirmesinden dolayı, içeriğindeki yağın doymamış yağ asitleri konsantrasyonları düşürülmeye çalışıldığı ifade edilmiştir.

Riemersma ve ark. (1986), İskoçyalı ve Finliler gibi koroner kalp hastalığı ölüm oranı yüksek olan toplumların yağ dokularında linoleik asit konsantrasyonunun düşük olduğunu saptandığını ve insan beslenmesinde doymuş yağ asitleri oranının yüksek olmasının koroner kalp hastalıklarından ölüm riskini arttırdığını, koroner

kalp hastalığından ölümlerin fazla olduğu toplumlarda yapılan araştırmalarda yağ dokularında bazı doymamış yağ asitlerinin düşük olduğunun gözlemlendiğini bildirmiştir.

Cemeroğlu ve Acar (1986) ve Savran (1999), meyvelerdeki organik asit içeriğinin çeşitlere bağlı olarak değiştiğini, meyvelerdeki organik asitlerin miktarı asit-şeker dengesine bağlı olarak tad üzerinde etkili olduğunu ve sebze - meyvelerde organik asitlerin genellikle serbest halde, ester, tuz, glikozit gibi farklı bileşikler halinde bulunduğu bildirmişlerdir. Ayrıca, antosiyaninlerin şeker ve aglikon olmak üzere iki kısımdan oluştuğunu, aglikon kısmını oluşturan antosiyanidinlerden en yaygın olanların pelargonidin, siyanidin, delfinidin, malvinidin, peonidin, petunidin olduğunu da belirtmişlerdir.

Raheja ve ark (1987), bitkisel yağların kalitesini yağ stabilitesinin belirlediğini, yağ stabilitesinin yağın muhafaza süresi veya depolama ömrü ile yakından ilişkisinin olduğunu, stabilitesi yüksek yağların depolanma ömrünün stabilitesi düşük olanlara göre daha uzun olduğunu bildirmiştir. Araştırmacı ayrıca, stabilitesi yüksek olan yağların oleik asitçe daha zengin olduğunu, bu tip yağların oksitlenerek bozulmalarının daha güç olup, ayrıca oleik asitçe zengin olan ve stabilitesi yüksek olan yağların hidrojenasyon maliyetlerinin de düşük olduğunu ifade etmiştir.

Metabolizmada büyük hızla okside olmalarından dolayı meyvelerdeki asitlerin vücuda olumsuz etkisi bulunmamaktadır. Meyvelerde bulunan tuzlar da alkali etkiye sahip olmasından dolayı diyetlerde önemli etkilere sahiptir (Schobinger, 1988; Savran, 1999).

Beare ve Rogers (1988), linoleik asidin esansiyel bir yağ asidi olarak yağın beslenme değerini arttırdığını, stabilitesini düşürerek yağın muhafaza süresini kısalttığını bildirmişlerdir.

Stryer (1988), yağ asitleri ve bunlardan üretilen yağların özelliklerinin, başlıca karbon zinciri uzunluğu ve doymamışlık (desaturation) derecesine göre farklılık gösterdiğini, doymamış yağ asitlerinin aynı zincir uzunluğundaki doymuş yağ asitlerine oranla daha düşük erime noktasına sahip olduğunu bildirmiştir. Araştırmacı erime sıcaklığının karbon zincir uzunluğunu da etkilediğini, zincir uzunluğunun kısaltıldıkça ve doymamışlık derecesi arttıkça erime noktasının düştüğünü bildirmiştir.

Oliver (1989), vücut tarafından sentezlenemeyen ve dolayısıyla diyetle alınması gereken esansiyel yağ asitlerinin miktarının bazı hastalıklarda (Koroner kalp hastalıklarında) çok önemli olduğunu belirtmiştir. Araştırmacı aynı zamanda koroner kalp hastalıklarının çok yaygınlığı ile düşük P/S (Çoklu doymamış yağ asitleri /doymuş yağ asitleri) oranı ile bir ilişkisi olduğunu, salgın hastalıklarla uğraşan bilim adamlarınca tespit edildiğini bildirmiştir.

Murray ve ark. (1990), esansiyel yağ asitlerince eksik beslenen kişilerde, deri semptomları ve lipit taşınmasında bozulma görüldüğünü bildirmiştir.

Maier ve ark. (1990), hidroksisinamik asitlerin; p-kumarik asit, o-kumarik asit, kafeik asit, sinapik asit ve ferulik asit olduğunu, hidroksibenzoik asitlerin ise; p-hidroksibenzoik asit, salisilik asit, protokateşuik asit, gallik asit, gentisik asit, siringik asit ve vanilik asit olduğunu bildirmişlerdir.

Doğal kaynaklı antioksidanlar, bitkilerde bulunan fenolik bileşikler (tokoferoller, flavonoidler, fenolik asitler), azotlu bileşikler (alkaloidler, klorofil türevleri, proteinler, aminler), organik asitler ve karotenoidlerdir (Hudson, 1990).

Aslantaş (1993), Erzincan'ın Kemaliye ilçesinde 1992 ve 1993 yıllarında, geç çiçeklenen yüksek kaliteli bademlerin seçilmesi amacıyla bir seleksiyon çalışması yürütmüş ve 20 genotipi ümitvar olarak belirlemiştir. Araştırmacı ümitvar olarak belirlediği genotiplerin meyvelerinde yaptığı analizlerde; iç meyvelerdeki nem oranlarının % 3.60 - 4.39, protein oranlarının % 19.04 - 24.51, yağ oranlarının % 47.48 - 56.70, toplam şeker içeriklerinin % 2.46 - 4.17, ve toplam organik madde içeriklerinin % 95.34 - 96.89 ve kül oranlarının ise % 3.11 - 4.66 arasında belirlediğini ifade etmiştir.

Barbera ve ark. (1994), İtalya'nın Sicilya Bölgesi'nde yürüttükleri çalışmalarında badem çeşitlerinin değişik anaçlar üzerindeki biyokimyasal içeriklerini incelemişlerdir. Araştırmacılar, Ferragnes ve Tuono çeşitlerinin yağ içeriklerinin, % 52.25 (Tuono) - % 56.19 (Ferragnes), protein içeriklerinin; % 22.53 (Ferragnes) - % 25.85 (Tuono) arasında değiştiğini ifade etmişlerdir.

Baydar ve Turgut (1995), günümüzde insan beslenmesinde sağlıklı ve dengeli beslenmenin öneminin gittikçe arttığını, dolayısıyla beslenmede kullanılan temel gıdalardan olan bitkisel yağların üretiminin yanısıra, kalitesinin de beklentileri karşılayacak şekilde iyileştirilmesinin zorunlu olduğunu bildirmiştir. Araştırmacılar, beslenmede önemli bir yeri olan bitkisel yağların insanların sağlıklı büyüme ve gelişmesinde yeterli kalitede olması gerektiğini ve bitkisel yağların

kalitesinin başlıca ihtiva ettiği yağ asitleri kompozisyonu ile karakterize edildiğini ifade etmişlerdir.

Shahidi ve Naczk (1995), günümüzde tanımlanan en az 5000 fenolik maddeden 2000'den fazlasının doğal flavonoidler olduğunu ifade etmişlerdir. Araştırmacılar ayrıca, flavonoidlerin genellikle bitkilerde meyve, çiçek ve yaprak gibi canlı dokularda glikozitler şeklinde bulunduğunu, odunsu dokularda aglikonlar şeklinde, çekirdeklerde ise her iki formda da bulunabildiğini bildirmişlerdir.

Kafkas ve ark. (1995), Şanlıurfa-Koruklu ve Pozantı-Kamışlı vadisi bölgelerinde yaptıkları çalışmada yerli ve yabancı bazı badem çeşitlerinde yağ kalitesini araştırmışlardır. Araştırmacılar, çeşitlerin yağ asidi kompozisyonlarını incelemiş ve içeriğinde en yüksek oranda doymuş yağ asitlerinden palmitik asit (% 5.76- 7.86/ Pozantı, % 5.45-6.59 Şanlıurfa), palmitik asidi stearik asidin izlediğini (% 1.14-3.04/ Pozantı, % 1.42-2.45/ Şanlıurfa); doymamış yağ asitleri bakımından en yüksek tekli doymamış yağ asidi olan oleik asidin (% 63.01-75-46/ Pozantı, % 70.73-77.78/Şanlıurfa), oleik asidi de çoklu doymamış yağ asidi olan linoleik asidin (% 15.53/Pozantı, % 13.63-20.57/Şanlıurfa) izlediğini bildirmişlerdir. Ayrıca iki bölge arasında oleik ve linoleik asit içeriklerinin farklılık gösterdiğini, bu durumun iklim koşulları ilgili olduğu bildirmişlerdir.

Bademlerde meyve kalitesi son zamanlara kadar en, boy, ikiz iç oranı gibi pomolojik parametrelerle tanımlanırdı. Fakat, badem meyvesinin insanların ihtiyaçlarından kaynaklanan farklı kullanım alanları sebebiyle daha özel kompozisyonlarının da belirlenmesine ihtiyaç duyulmuştur. Bunlar, yüksek oranlarda besleyici değeri olması, yüksek miktarda yağ içeriği, kalori değeri, doymamış yağ içeriği, başlıca tekli doymamış yağ asitlerinin varlığı olarak açıklanabilir. Bunların yanında sağlık yönünden özellikle kolesterol seviyesini düşürmesi bakımından da badem tohumu önem taşımaktadır (Sabate ve Hook 1996).

Garcia-Lopez ve ark. (1996), İspanyada yetiştiriciliği yapılan 19 farklı badem çeşidi (Nonpareil, Teksas, Tuono, Atocha, Del Cid, Achaak, Chellaston, Peraleja, Primorski, Cristomorto, Clon Cebas, Desmayo Largueta, Genco, Titan, Marcona, Wawona Malaguena, Ramillete ve Ferragnes) üzerinde yaptıkları araştırmada çeşitlerin toplam yağ içeriklerinin % 60,6 ile % 54,8 arasında değiştiğini saptamışlardır.

Canlı organizmalarda antioksidan aktiviteye sahip bileşiklerin bulunması yaşam için önemli bir ihtiyaçtır. Antimutajenik, antikarsinojenik, yaşlanmayı geciktirici gibi birçok etki canlılardaki antioksidan özellikteki maddelerden kaynaklanır (Cook ve Samman, 1996).

Tosun ve Artık (1998), son dönemlerde yapılan çalışmalarda bazı flavanoidlerin antikanserojenik etkiye sahip olduklarının belirlenmesiyle, antosiyanidin ve antosiyanin içeren meyvelere olan talebin arttığını bildirmişlerdir.

Ruggeri ve ark. (1998), meyvelerindeki doymuş yağ asidi konsantrasyonunun %10 olan badem ve antep fıstığının iyi bir perhiz karakteri taşıdığını ve bununla birlikte doymamış yağ asitleri oranının fazla olmasından dolayı bademin diyetlerde önemli olduğunu ifade etmiştir.

Baydar ve ark. (1999), bitki trigliseritlerinin genellikle; oleik, linoleik, linolenik asit başta olmak üzere daha çok, doymamış yağ asitlerinden oluştuğunu fakat bu yağ asitlerinin oranının bitkilerin türlerine göre önemli oranlarda değişiklik gösterdiğini ifade etmişlerdir.

Cordeiro ve ark. (1999), Portekiz (Tras-os-Montes ve Algarve) 'de yaptıkları bir araştırmada inceledikleri yerel çeşitlerin protein içeriklerinin % 22.54 - 30.23, yağ içeriklerinin % 49.05 - 58.87, şeker içeriklerinin % 4.99 - 7.07, toplam lif içeriklerinin % 5.11 - 11.79, nem içeriklerinin % 5.05 - 6.76 ve kül içeriklerinin % 3.37 - 3.93 arasında değiştiğini belirlemişlerdir.

Gıdalarda antioksidan içeriği ve antioksidanların biyoyararlılığı, gıda maddesinin cinsine, hasat zamanına, hasat yöntemine, depolama ve muhafaza ortamının ıslısına, ışığına, iklime, nemine, gıdanın hazırlanması, hatta kişi ve toplumun tüketim alışkanlıklarına göre değişebilmektedir (Moure ve ark. 2000; Cornelli, 2009).

Balta ve ark. (2001), Van gölünün Adır adasında 1997-1998 yılları arasında yaptıkları araştırmada tohumdan yetiştirilmiş badem populasyonları içerisinde yaklaşık 400 ağacı incelemişler ve bu genotipler arasından 13 ümitvar genotip seçmiş ve meyve özelliklerini incelemişlerdir. Araştırmacılar, 13 ümitvar genotipin toplam yağ içeriklerinin % 48.7 - 69.9 ve protein oranlarının % 22.2 - 24.3, arasında değişiklik gösterdiğini belirtmişlerdir.

Balta (2002), 1998-2001 yılları arasında Elazığ Merkez ve Ağın ilçelerinde doğal badem populasyonları içerisinde ümitvar genotiplerin belirlenmesi amacıyla yürüttüğü çalışmada 84 genotipi ümitvar olarak belirlemiştir. Araştırmacı ümitvar

olarak belirlediği genotiplerin yağ içeriklerinin % 25.19 - 60.77, protein içeriklerinin % 16.07 - 31.46 olarak değiştiğini; genotiplerin meyvelerindeki oleik asit içeriğinin % 50.41- %81.2; linoleik asit içeriğinin %6.21- %37.132; palmitik asit içeriğinin %5.46- %15.78; stearik asit içeriğinin %0.80- %3.83 ve palmitoleik asit içeriğinin de % 0.36- %2.52 arasında değişiklik gösterdiğini bildirmiştir.

Berenguer-Navarro ve ark. (2002), bitkilerdeki siyanojenik bileşiklerin tayininin genellikle HPLC ile yapıldığını, ancak bu analizde, özellikle köklerde ve yapraklarda tanenler ve diğer pigmentler gibi matristeki bileşiklerden kaynaklanan karışımlarla karşılaşıldığı ifade edilmiştir. Badem ağacı dokularındaki amigdalin (D-mandelonitril beta-D-gentiobioside) ve prunasin (D-mandelonitril beta-D-glucoside) siyanojenik glikozitlerin belirlenmesi için poli(vinilpirolidon) veya aktif karbonun ekstraksiyon için temizleyici olarak kullanılarak köklerden ya da yapraklardan ekstrakte edilmesini sağladığı, köklerde prunasinin analizi için bir Hiperkarb kolonunun avantajlı olduğunu, ayrıca sonuçların, badem ağacı köklerinde bulunan tek siyanoglikositin prunasinin olduğuna dair kanıt sağladığını bildirmiştir.

Antioksidanlar, serbest radikallerle reaksiyona girerek tümör gelişimini önlerler (Baser, 2002).

Antioksidanlar, canlılardaki serbest radikalleri nötralize edip hücrelerin onlardan etkilenmesini engelleyen veya kendini yenilemesini sağlayan maddelerdir (Gök ve Serteser, 2003).

Ahrens ve ark. (2005), üç ticari badem çeşidinden; Nonpareil, Teksas ve Carmel badem çeşitlerinin kalitelerinin belirlenmesi amacıyla yürüttükleri çalışmalarında, çeşitlerin nem içeriğinin % 3.05 - 4.33, yağ içeriğinin % 43.37 - 47.50, protein içeriğinin % 20.68 - 23.30, kül oranının % 3.74 - 4.56, şeker içeriğinin % 5.35 - 7.45 ve tanen içeriğinin % 0.12 - 0.18 arasında değiştiğini, Carmel, Teksas ve Nonpareil için Gerçek Protein Sindirilebilirliği (% TPD) değerlerinin sırasıyla 88.55 +/- 1.26, 92.25 +/- 1.05 ve 82.62 +/- 1.47 olduğunu bildirmiştir.

Fenolik bileşiklerin en basiti fenoldür ve bir tane hidroksil gurubu içerir. Diğer fenolik maddeler bunlardan (benzen) türemişlerdir. Meyvelerde en yaygın bulunan fenolik asitler; kumarik asit, kafeik asit, sinamik asit ve bunlardan daha sınırlı bulunan ferulik asitlerdir. Fenolik asitler, canlı bitki dokularındada serbest halde bulunmamakta ancak bu dokuların işlenmesi esnasında hidrolize olarak

ortaya çıkarlar. En yaygın sinamik asit türevleri; kafeik asit ile kuinik asidin esteri olan “klorojenik” asittir. Nitrosaminlerin kanser oluşumuna neden olabileceğiyle alakalı şüphelerin olduğu ve bunların fenolik asitlerin bir alt grubu olan sinamik asitler tarafından engellendiği ifade edilmektedir. Ayrıca kateşinler, klorojenik asitler gibi yaygın olarak bulunan fenolik bileşiklerin de antikanserojen ve antimutajen özelliklerinin olduğu bildirilmektedir (Çam, 2005).

Ayadi ve ark. (2006), 10x12m mesafelerde tesis edilmiş ve yağışa dayalı şartlarda yetiştiriciliği yapılan bazı yerli ve yabancı badem çeşitlerinin önemli tarımsal ve ticari özelliklerini, verimlilik, mineral bileşimini (P, K, Ca, Mg) ve lipid özelliklerini (yağ ve yağ asidi içeriği) analiz etmişlerdir. Araştırmacılar meyvelerde yapılan mineral analizi, fosfor, potasyum, kalsiyum ve magnezyum içerikleri bakımından çeşitler arasında önemli bir fark olduğunu bildirmişlerdir. Çeşitlerden yüksek yağ içeriğine sahip olduğunu (%56.1 ila 59.8), yaptıkları kromatografik analizlerde badem yağının oleik asit (% 64-79), linoleik asit (% 12-19) ve palmitik asit (% 6-11) bakımından zengin olduğunu bildirmişlerdir.

Siriwoharn ve ark. (2006), fenolik bileşikler ile ilgili son zamanlara kadar besleyici özelliklerinin düşük olduğu ve bu bileşiklerin bazı meyve ve sebzelerin sanayide işlenmesine engel olduğu hakkındaki görüşlerin olduğunu ve bu bileşiklerin meyve sularının bulanıklılığından sorumlu olduklarını ifade etmişlerdir.

Antioksidanlar birçok hastalıkta tedavi ajanları olarak önem kazanmıştır. İnsan antioksidan savunması katalaz, süperoksit dismutaz ve glutatyon peroksidaz gibi enzimatik süpürücüler; üre, askorbat, glutatyon ve flavonoidler gibi hidrofilik süpürücüler; tokoferoller, karotenoidler ve ubikinol gibi lipofilik radikal süpürücüler ile donatılmıştır (Ratnam ve ark. 2006).

Balasundram ve ark., (2006), Bitkilerde her yerde bulunan fenolik bileşiklerin insan diyetinin önemli bir parçası olduğunu ve antioksidan özelliklerinden dolayı büyük ilgi gördüğünü bildirmişlerdir. Araştırmacılar bu bileşiklerin bir veya daha fazla hidroksil grubu taşıyan aromatik bir halkaya sahip olduğunu ve yapılarının basit bir fenolik molekülün yapısından karmaşık bir yüksek moleküler ağırlıklı polimerin yapısına kadar değişebildiğini belirtmişlerdir. C6–C3–C6 yapısını taşıyan flavonoidlerin sekiz binden fazla farklı fenolik bileşiğin yarısından fazlasını oluşturduğunu, fenolik bileşiklerin antioksidan aktivitesinin, yapıya, özellikle hidroksil gruplarının sayısına, konumlarına ve aromatik halkalardaki ikamelerin doğasına bağlı olduğunu belirtmişlerdir. Araştırmacılara

göre; meyveler, sebzeler ve içecekler, insan diyetindeki fenolik bileşiklerin başlıca kaynaklarıdır. Gıda ve tarım ürünleri işleme endüstrileri, değerli doğal antioksidan kaynakları olabilecek önemli miktarlarda fenolik bakımından zengin yan ürünler üretir. Bu yan ürünlerden bazıları araştırmalara konu olmuş ve etkili fenolik antioksidan kaynakları oldukları kanıtlanmıştır. Yenilebilir yağlarda ve balık, et ve kümes hayvanı ürünlerinde test edildiğinde, fenolik bakımından zengin ekstraktlar, sentetik antioksidanlarla karşılaştırılabilir antioksidan aktiviteler göstermiştir. Bu kaynakların çoğundan yeterli miktarda doğal antioksidanların ekstraksiyonu ve üretiminin pratik yönleri açıklığa kavuşturulmamıştır.

Milbury ve ark. (2006), Kaliforniya'nın başlıca badem çeşitlerinin (Butte, Mission, Carmel, Monterey, Fritz, Price, Padre ve Nonpareil) kabuk ve iç meyvelerindeki toplam fenoller, flavonoidler ve fenolikler belirlemişlerdir. İç badem meyvelerinde kateşin oranını %8.8; prokateşik asit oranını %12.2 ve epikateşin oranını % 4.0 oranında belirlemişlerdir.

Saldamlı (2007), fenolik asitlerin hidroksisinamik ve hidroksibenzoik asitler olmak üzere iki gruba ayrıldığını, C6-C1 fenilmetan yapısında olan hidroksibenzoik asitlerin, bitkisel gıdalarda genellikle iz miktarda bulunduğunu, Salisilik asitin, m-hidroksibenzoik asitin, gallik asitin ve vanilik asitlerin hidroksibenzoik asit grubundaki fenolik asitlere örnek olarak verilebileceğini bildirmiştir. Fenilpropan C6-C3 yapısında olan hidroksisinamik asitlerin, fenilpropan halkasına bağlanan OH grubunun konumu ve yapısına göre farklı özellik gösterdiğini, ferulik asit, kafeik asit, p-kumarik asit ve o-kumarik asitin bu gruba örnek verilebileceğini ifade etmiştir.

Barreira ve ark. (2008), Kuzeydoğu Portekiz'deki Trás-os-Montes'te bulunan meyve bahçelerinden toplanan yerel (Casanova, Duro Italiano, Molar, Orelha de Mula ve Pegarinhos cv.) ve ticari (Ferraduel, Ferranhês, Ferrastar ve Guara cv.) bazı badem çeşitlerinin antioksidan ve biyokimyasal özelliklerini araştırdıkları çalışmalarında çeşitlerin toplam fenolik içeriklerini  $9.22 \pm 1.04$  mg/g ile  $163.71 \pm 3.04$  mg/g arasında, toplam flavonoid içeriğini  $6.24 \pm 1.36$  mg/g ile  $25.02 \pm 8.43$  mg/g arasında belirlemişlerdir. Badem çeşitlerinin antioksidan kapasitelerinin fenol içeriğiyle bağlantılı olduğunu bildirmişlerdir.

Garrido ve ark. (2008), Bademlerin polifenollarının derisinde yoğunlaştığını, değişik ticari sebeplerden dolayı kabuğu soyulan meyvelerin düşük polifenol içerdiklerini bildirmişlerdir. Araştırmacılar badem derisinin kuru

ağırlığının %0.2 ile % 0.8 'sini flavonoid ve diğer polifenollardan oluştuğunu ifade etmişlerdir.

Özer ve Güven- (2008), Yüksek oranda tekli ve çoklu doymamış yağ içeriğine sahip olan sert kabuklu meyvelerin insan kanındaki düşük yoğunluklu lipoprotein (LDL) miktarını (kötü kolesterol) düşürerek kalp - damar hastalıklarını önleme anlamında yararlı bir rol oynadığını, bununla birlikte sert kabuklu meyvelerin içeriğindeki antioksidan ve fitokimyasal maddelerin, kanser gibi önemli kronik hastalıkların önlemesi ve tedavisinde büyük önemi olduğunu bildirmiştir.

Yıldırım ve ark. (2008), 2004/2006 yılları arasında Isparta'daki farklı rakım ve bölgelerden seçtikleri 14 badem genotipinin meyvelerindeki bazı kimyasal özelliklerini ve yağ asitleri kompozisyonlarını araştırdıkları çalışmalarında, genotiplerin toplam yağ oranlarının % 44.25 - 55.68 arasında, protein oranlarının % 21.23 - 35.27 arasında, nem oranlarının % 3.41 - 4.52, kül oranlarının % 2.75 - 3.81 arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Genotiplerin yağ asitleri kompozisyonlarının ise palmitik asit % 6.18 - 8.33, palmitoleik asit % 0.33 - 0.91, stearik asit % 1.20 - 2.74, oleik asit % 64.60 - 75.47 ve linoleik asit oranlarını % 16.05 - 24.06 arasında değiştiğini saptamışlardır. Araştırmacılar, insan sağlığı üzerinde kolesterol seviyesini ayarlaması ve buna bağlı olarak kalp damar hastalıklarına olumlu etkilerinden dolayı oleik, linoleik ve linolenik yağ asit içerikleri zengin olan meyvelerin önemi giderek arttığını, bademin sahip olduğu protein, vitamin ve mineral maddelerin yanı sıra yüksek düzeyde doymamış yağ içermesi bakımından önemli meyvelerden biri olduğu, içerdiği yağ asitleri bakımından en fazla oleik asit, linoleik asit ve toplam doymamış yağ asitleri bakımından zengin bir meyve olduğunu ifade etmişlerdir.

Szajdek ve Borowska (2008), günümüzde yapılmış birçok epidemiyolojik çalışmada, meyve ve sebze ağırlıklı yapılan diyetlerin yaşlanmayı geciktirdiğini ve özellikle kalp-damar hastalıkları, kanser, akciğer hastalıkları, romatoid artrit, parkinson, alzheimer, katarakt, gibi hastalıkların riskini azalttığının belirtildiğini bildirmişlerdir. Meyve ve sebzelerin içeriğindeki C ve E vitaminleri ile antioksidan özelliklere sahip fitokimyasal maddeler vasıtasıyla bu koruyucu etkileri sağladığını ifade edilmişlerdir. Bunların aktivitelerinin, hidroksil, peroksit radikalleri, hidrojen peroksit ve tekli oksijen gibi reaktif oksijen türlerini temizleme yeteneğiyle açıklandığını belirtmişlerdir.

Parlakçı (2008), Şanlıurfa'nın Bozova ilçesinde 2006-2007 yıllarında yürüttüğü çalışmasında; çöğür anaçlar üzerine aşılanmış 4 yaşındaki Lauranne, Felisia, Bertina, Ferragnes ve Ferraduel çeşitlerini incelemiştir. Araştırmacı çeşitlerin protein oranlarını 2016 yılında, Ferragnes'te % 26.23; Bertina'da % 25.37; Ferraduel'de % 24.49; Felisia'da % 23.70; Lauranne'de % 22.39 olarak, 2007 yılında ise Lauranne'de % 27.48; Bertina'da % 26.08; Ferragnes'de % 24.76; Ferraduel'de % 22.84; Felisia'da % 22.21 olarak saptamıştır. Araştırmacı incelediği çeşitlerin toplam yağ oranlarını ise Bertina'da % 54.75; Ferragnes'de % 51.01; Lauranne'de % 50.62; Felisia'da % 50.19; Ferraduel'de % 46.17 olarak belirlemiştir.

Antioksidanlar, vücutta veya yiyeceklerde düşük derişimlerde bulunduğu taktirde oksidasyonu önemli derecede güçleştiren veya geciktiren maddelerdir (Yıldız ve ark., 2008).

Sanchez-Bel ve ark. (2008), yaptıkları çalışmalarında bademlerde sulama ve gübrelemenin badem meyvelerindeki kimyasal bileşimi üzerine etkisini araştırmışlardır. Araştırmacılar, sakarozun bademde ana çözünür şeker olduğunu, fruktoz ve glikozun ise ana indirgeyici şekerler olduğunu bildirmişlerdir. Araştırmacılar organik gübreleme ve sulamanın yapıldığı parsellerdeki bademlerde sakaroz ve glikoz oranlarının daha yüksek çıktığını ifade etmişlerdir.

Mexis ve ark. (2009), bademin kalitesini koruma yönünden özelliklerini bir orana kadar bozulmadan koruyabildiğini, yapılmış bir çalışmada bademin paketlenmesinde oksijen emicinin kullanımı ile ışık ve sıcaklık koşullarından etkilenmeden ticari anlamda en az 12 ay raf ömrünün uzadığını bildirmişlerdir.

Usenik ve ark. (2010), anaç seçiminin meyvelerdeki antioksidan ve fenol düzeylerini etkilediğini bildirmişlerdir. Araştırmacılar yaptıkları çalışmada Lapins kiraz çeşidinde anaçların kuru madde, şeker içeriği, meyve sertliği ve fenoller gibi parametreler üzerindeki etkilerini belirlemişlerdir.

Yıldırım ve ark. (2010), daha önce selekte ettikleri 14 badem genotipinin meyvelerinin fenolik,  $\alpha$ -tokoferol ve amigdalın içeriklerini araştırdıkları çalışmalarında başlıca fenolik asidinn kateşin olduğunu ve genotiplerdeki varlığının 11.1 ile 227.2  $\mu\text{g/g}$  arasında değiştiğini, bunu kafeik asit (2.9-32.1  $\mu\text{g/g}$ ), epikateşin (2.0-23.5  $\mu\text{g/g}$ ) ve gallik asit'in (2.4-16,1  $\mu\text{g/g}$ ) izlediğini bildirmişlerdir.

Bolling ve ark. (2010), Kaliforniya'da üç hasat döneminde hasat edilen Nonpareil, Carmel, Butte, Sonora, Fritz, Mission ve Monterey badem çeşitlerinin

polifenol içeriği ve antioksidan aktivitesini inceledikleri araştırmalarında 2 fenolik ve 16 flavonid belirlemişlerdir. Araştırmacılar farklı çeşitlerde inceledikleri kateşin oranlarının 2.99 mg/100 g ile 0.505 mg/100 g arasında, epikateşin oranlarının ise 0.692 mg/100 g ile 0.351 mg/100 g arasında değiştiğini bildirmişlerdir.

İsfahlan ve ark. (2010), İran yabani bademlerinin çok geniş alanlara yayıldığını ve genetik çeşitlilik gösterdiğini, 4 yabani badem türünün gövde ve kabuklarının içeriklerini, antioksidan ve antiradikal aktivitelerini karşılaştırmışlardır. Çalışmanın sonucunda incelenen badem türlerinin, gövdesinin antioksidan ve antiradikal aktivitelerinin, badem kabuklarının fenolik özütlerininkinden daha büyük olduğu, badem gövde ve kabuk fenolik özütünün indirgeme gücünün fenolik içeriği ile pozitif ilişkili olduğu belirtilmiştir.

Yada ve ark. (2011), tatlı bademlerin insanlar tarafından sağlıklı beslenme ve diyet amaçlı olarak uzun zamandan beridir kullanıldığını ve iç badem meyvelerinin aminoasitler, proteinler, karbonhidratları vitaminler, lipitler ve yağ asitleri bakımından zengin bir kaynak olduğunu, toplam lipidlerin 25-66 g/100 g, doymuş yağ asidi seviyelerinin çok düşük (<%10), oleik/linoleik asit oranlarının ise farklılık gösterebildiğini ve toplam protein içeriklerinin 14-26 g/100 g arasında değiştiğini belirtmişlerdir.

Oğuz ve ark. (2011), Adıyamanda sulanmayan şartlarda yetiştiriciliği yapılan Nonpareil, Texas, Ferragnes ve Ferraduel badem çeşitlerinin bazı biyokimyasal özellikleri ile yağ asitleri kompozisyonlarını belirlemek amacıyla yürüttükleri çalışmada, meyvelerdeki yağ asitlerini, makro ve mikro besin elementlerini, nem oranları ve kül miktarlarını incelemişlerdir. Araştırmacılar çeşitlerin yağ asitleri oranlarını; palmitic asit %6.59 (Ferraduel)- %8.06 (Nonpareil); palmiteloik asit %0.48 (Teksas) - %0.69 (Nonpareil); stearik asit %2.32 (Teksas) - %1.79 (Ferraduel); oleik asit %66.34 (Nonpareil) - %79.02 (Ferraduel); %11.67 (Ferragnes) - %22.18 (Nonpareil) olarak belirlemişlerdir. Ayrıca araştırmacılar, çeşitlerin azot oranlarının % 3.08-3.59, fosfor oranlarının % 0.35 - 0.43, potasyum oranlarının % 0.35- 0.43, kalsiyum miktarlarının % 0.37- 0.50, magnezyum miktarlarının 1133- 2200 mg, çinko miktarlarının 3230- 4597 ppm, bakır miktarlarının 4.83-11.27 ppm, mangan miktarlarının 11.76 -20.16 ppm ve demir miktarlarının ise 52-406 ppm arasında değiştiğini ve sonuç olarak kalsiyum dışındaki parametrelerin önemsiz olduğunu bildirmişlerdir.

Antioksidan aktivitesi olan doğal gıdaların tüketimi hastalıklarla mücadelede en etkili yol olarak kabul edilir. Antioksidan etki gücünü ölçmek gıda kalitesini değerlendirmek ve hastalıkların teşhis ve tedavisi için önemlidir (Özyürek ve ark., 2011).

Organizmada oluşan anabolik ve katabolik olayları ve tüm metabolizmayı etkileyen bir kısım enzimlerin aktif gruplarında yer alan, yokluğu ve noksanlığı fizyolojik fonksiyonların durmasına ya da önemli ölçüde azalmasına sebep olan antioksidan maddelere ilgi artmış ve bilimsel araştırmalara konu olmuştur (Keleştemur ve Özdemir, 2011).

Esfahlen ve Jamei (2012), Batı azerbaycan bölgesinde Shahindezh ve Qasemloo vadisinde yetişen 10 yabani badem türünün biyokimyasal özelliklerini araştırmışlar ve çalışmanın sonucunda; incelenen badem örneklerinin toplam fenolik içeriklerinin  $482.3 \pm 1.22$  mg GAEs/g ile  $184.1 \pm 2.32$  mg/g arasında; toplam flavonoid içeriklerinin ise  $35.6 \pm 1.11$  mg CEs/g ile  $10.3 \pm 1.16$  mg/g arasında, DPPH metodunu 50 ppm konsantrasyonunda kullanarak türlerin radikal süpürme aktivitelerini %  $58.3 \pm 1.34$  ile %  $100.0 \pm 0.00$  arasında belirlemişlerdir.

Antioksidanlar dört farklı mekanizma ile oksidanların zararlarını önlemektedirler. Enzimler tarafından oksidan molekülleri zayıf hale getirip oksijen ile reaksiyona girerek oksijen konsantrasyonunu azaltırlar, vitaminler ve flavonoidler tarafından oksidanlara bir hidrojen atomu verilerek hidroksil radikali yapısında yer alan hidrojen atomları ile bağ oluşturabilecek yapıdaki ürünleri temizleyip peroksidasyonun başlamasını önlerler. Antioksidanlar ayrıca, serbest radikallerin oluşturduğu hasarları onarır ve oksidanları bağlayarak fonksiyonlarını engelleyebilirler. Zincir kırıcı antioksidanlar arasında fenoller, aromatik aminler ve en yaygın olan  $\alpha$ - tokoferoller yer almaktadır

Meyve ve sebzelerin içerdikleri fenolik bileşikler sanayide bunların işlenmesinde değişik sorunlara yol açmaktadırlar. Fenolik bileşikler ağızda buruk bir tad oluştururlar. Fenolik maddelerden olan antosiyaninler, sebze ve meyvelerin kendine has renklerinin oluşmasını sağlamaktadır. Bunun yanında polifenoloksidaz enzimlerinin katalize etkileri reaksiyonlarda, meyve ve sebzelerden elde edilen ürünlerin esmerleşmesine neden olabilmektedirler. Meyve suyu işleme endüstrisinde önemli bir etkiye sahip olan fenolik bileşikler meyve suları ve şarap gibi içeceklerin bulanmalarında, tortu oluşturmalarında da etkilidirler. Fenolik bileşikler hemen her meyve ve sebze de çok veya az miktarda bulunmaktadır.

Fenolik bileşik ihtiva eden her bitkisel dokuda mutlaka PPO (polyphenol oxidase) enzimi de bulunmaktadır. Sağlam bir hücrede fenolik bileşikler vakuallerde, buna karşın PPO enzimi ise sitoplazmada bulunarak birbirileri ile temas etmezler. Ancak parçalanma, dilimleme ve pulp işleme gibi işlemler sonucunda fenolik bileşikler ve PPO enzimi bir araya gelerek esmerleşme reaksiyonlarını başlatırlar. Örneğin, elma, muz ve patates gibi bazı sebze ve meyvelerin doğranması sonucunda yüzeylerinin kısa sürede esmer-kahverengi bir renk kazanmaktadır (Gündoğdu ve ark. 2011; Gündoğdu ve Yılmaz, 2012).

Kodad ve ark. (2013), Fas'ın dört farklı bölgesinden seçilen badem genotipleri üzerinde yürüttükleri çalışmalarında, genotiplerin yağ içeriklerini % 48.7 - %64.5 ve protein içeriklerini %14.1 - %35.1 arasında belirlemişlerdir. Araştırmacılar ayrıca genotiplerin yağ asitlerini oranlarını incelemiş oleik asit oranını %61.8–%80.2, linoleik asit oranını %11.4–%27.0, palmitik asit oranını %5.6–%7.7 ve stearik asit oranını %1.3–%3.1 olarak saptamışlardır.

Köse (2013), 2009-2012 yılları arasında Erzurum ili İspir ilçesinde doğal olarak yetişen badem popülasyonu içerisinde geç çiçeklenen ve üstün kaliteli badem genotiplerinin belirlenmesi amacıyla yürüttüğü çalışmada ön seleksiyonla belirlediği 163 genotipi tartılı derecelendirmeye tabi tutarak 25 genotipi ümitvar olarak belirlemiştir. Ümitvar badem genotiplerinin kuru madde içeriklerini % 95,30 - % 96,60; kül içeriklerini % 1.79 - % 3.79; protein içeriklerini % 12.51 - % 17.82; yağ içeriklerini % 45.67 - % 58.62; toplam şeker içeriklerini ise % 2.34 - % 6.68 arasında saptamıştır. Toplam yağ içeriğinde doymamış yağ asitlerinin oranının % 92.75 - % 93.99 arasında, doymuş yağ asitleri oranının % 5.12 - % 7.14 arasında değiştiğini, doymamış yağ asitlerinin tamamına yakınının oleik asit ve linoleik asitten, doymuş yağ asitlerinin tamamına yakınının ise palmitik asit ve stearik asitten oluştuğu saptamışlardır.

Gülsoy ve Balta (2014), Aydın (Karacasu, Bozdoğan ve Yenipazar ilçeleri) yöresinde 8 badem genotipi ile Teksas ve Ferragnes çeşitlerinin bazı kimyasal özellikleri ile yağ aside içeriklerini belirlemek amacıyla yürüttükleri çalışmalarında genotiplerin protein oranını % 25.7 ile % 32.9 arasında, yağ oranlarını % 49.8 ile % 63.1 arasında, Teksas ve Ferragnes çeşitlerinin ise sırasıyla yağ oranlarını % 49.8- %54.7 ve protein oranlarını %33.1- %22.8 olarak saptamışlardır. Araştırmacılar ayrıca badem genotiplerinin oleik asit oranını % 67.53 -% 77.97; linoleik asit oranını % 13.07 - % 22.32; palmitik asit oranını % 6.06 - % 7.46; stearik

asit oranını % 1.29 - % 2.16; palmitoleik asit oranını % 0.13 - % 0.67 ve mistirik asit oranını % 0.02- % 0.27 olarak belirlerken, sırasıyla Teksas ve Ferragnes çeşitlerinde oleic asit oranını %69.15 - %73.54, linoleic asit oranını %20.47 - %16.46, palmitik asit oranını % 7.37 - % 6.58, stearik asit oranını % 2.13 - % 1.94, palmitoleik asit oranını % 0.19 - %0.42 ve mistirik asit oranını % 0.03- %0.03 olarak belirlemişlerdir.

Karatay ve ark. (2014), Doğu ve Güneydoğu Anadolu bölgelerinde doğal olarak yetişen 32 farklı badem genotipinin yağ aside kompozisyonlarını belirlemişlerdir. Araştırmacılar inceledikleri genotiplere ait palmitik asit oranını % 5.34, palmitoleik asit oranını % 0.70, stearik asit oranını % 0.85, oleik asit oranını % 74.46, linoleik asit oranını % 17.89 ve linolenik asit oranlarını % 0.75 olarak tespit etmişlerdir.

Keser ve ark., (2014), Elazığ yöresinde yetişen badem ağaçlarının meyvelerinin fitokimyasal ve antioksidan aktivitelerini araştırmışlar ve ABTS metodunda 89.50 (500 µg/mL), DPPH metodunda 87.30 (1000 µg/mL) değerlerini saptadıklarını bildirmişlerdir.

Ahrens ve ark. (2005), bademin protein, yağ, mineral maddeler, E vitamin ve lif bakımından zengin ve lezzetli bir gıda kaynağı olduğunu Nonpareil, Texas ve Carmel badem çeşitlerinde yağ içeriğinin % 43.37- % 47.50 arasında, protein içeriğinin % 20.68- % 23.30, kül içeriğinin % 3,74- % 4.56 arasında, şeker içeriğinin %5,35- % 7.45 arasında ve tanen içeriğinin % 0,12 ile % 0,18 arasında değiştiğini bildirmişlerdir.

Antioksidanlar, yağların oksidasyonunu önlemeyi ve yavaşlatmayı sağlarlar. Gıdalardaki antioksidanlar, serbest radikal oluşumunu engelleyici veya mevcut olan serbest radikalleri etkisiz hale getirme özelliğine sahiptirler (Yener, 2017).

Sert kabuklu meyveler başta potasyum, kalsiyum, ve magnezyum olmak üzere önemli mineral kaynakları olup aynı zamanda içerdikleri, protein, karbonhidrat ve yağlar bakımından da zengin gıdalardır. Bu meyvelerden ceviz ve fındık yağ içerikleri, kestane karbonhidrat, Badem ve Antepfıstığı ise protein içerikleri ile öne çıkmaktadırlar. Meyvelerin besin kompozisyonları çeşide, yetiştirildikleri ekolojiye ve toprak yapılarına göre değişkenlik göstermektedir. Diyetlerde tüketilen, besleyici özelliğinin yanında içeriklerindeki çeşitli bileşenler sayesinde hastalık oluşum riskini azaltabilen ve yapay bileşen içermeyen, insan

sağlığını koruyucu etkiye sahip gıdalara fonksiyonel gıdalar adı verilmektedir. Sert kabuklu meyveler içeriklerindeki zengin karbonhidrat, protein ve yağın besleyici özelliğinden ayrı olarak tokoferoller, fenolik asitler, sekonder metabolitler ve flavanoidler gibi fonksiyonel özelliği olan bileşikler yönünden de çok yoğun olan gıdalardır. Bu bileşikler serbest radikallerin neden olduğu reaksiyonları engelleyerek başta kanser ve kalp hastalıkları olmak üzere birçok hastalığın oluşmasını engellemeye yardımcı olmaktadırlar (Üstün ve Karaosmanoğlu, 2017).

Gündoğdu ve ark. (2017), hidroksisinamik asitlerin; p – kumarik asit, o – kumarik asit, sinapik asit, ferulik asit ve kafeik asit; hidroksibenzoik asitlerin ise p– hidroksibenzoik asit, salisilik asit, protokateşuik asit, gentisik asit, gallik asit, siringik asit ve vanilik asit olduğunu ifade etmişlerdir. Flavanoidlerin "Flavan türevleri" adıyla anıldığını ve bunların bitkisel fenolikler içerisindeki en büyük ve önemli gurup olduğunu, günümüzde flavanoid bileşiklerden binlercesinin tanımlandığını bildirmişlerdir. Araştırmacılara göre; flavanoidler difenilpropan iskeletine (C<sub>6</sub>C<sub>3</sub>C<sub>6</sub>) dayanan kimyasal bir yapıya sahiptirler. İki fenil gurubunu bağlayan üç karbonlu köprü çoğunlukla oksijenle halka yapmıştır. Flavanoidler; I-Antosiyanidinler, II-Flavonlar ve flavonollar, III-Flavanonlar, IV-Kateşinler ve lökoantosiyanidinler ve V-protosiyanidinler olarak beş alt gruba ayrılırlar. Kuersetin flavonoler grubu içerisinde yer alır. Flavonol likozitler hafif sarı renkte olup, hemen hemen tüm bitkilerde bulunmaktadır. Bunların bitkilerde sentezlenmesi için ışığa ihtiyaç duyulmasından dolayı daha çok meyve kabuklarında bulunurlar.

Şimşek ve Kızmaz (2017), Beyazsu (Mardin) yöresinde yetişen badem genotiplerinin kimyasal ve mineral kompozisyonlarını belirlemek amacıyla yaptıkları çalışmada genotiplerin ham yağ oranlarını % 48.93-55.96, ham protein oranlarını % 20.81-25.99, toplam şeker oranlarını % 2.91- 4.06, kül oranlarını % 3.12-4.69 ve nem içeriklerinin % 2.28-3.70 arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Ayrıca, tüm genotiplerde potasyum içeriğinin 646.27-925.13 mg/100g, fosfor içeriğinin 562.53-701.93 mg/100g arasında olduğunu belirlemişlerdir. Bunları 217.13-367.27 mg/100g ve 190.97-317.13 mg/100g ile magnezyum ve kalsiyum içeriklerinin takip ettiğini ifade etmişlerdir.

Atak ve Uslu (2018), doğada bitkilerin ürettiği 30.000 den fazla fenolik bileşik bulunduğu ve bu bileşiklerin sahip oldukları aromatic halkaların yapısı, sayısı, OH grubunun yeri ve sayısına ve diğer organic bileşiklerle kurdukları

bağlara göre farklılık gösterdiğini ve bunlardan günlük 5000-1000 kadarını yediğimiz besinlerden aldığımızı bildirmişlerdir. Yapılmış araştırmalarda fenolik bileşiklerin antidiyabetik, antiviral, antienflamatuvar, antialerjik, antimikrobiyal, antitrombotik ve antipatojenik olarak sağlık üzerinde etkilerinin olduğunu ifade etmişlerdir. Fenolik bileşiklerin sanayi veya araştırmalarda kullanılabilmesi için öncelikle bitkilerden ekstrakte edilmelerinin ve bu işlemlerin metanol, etanol, aseton, etil ester gibi çözücülerin kullanılarak gerçekleştirilebileceğini ifade etmişlerdir.

Alkan ve Seferoğlu (2018), Aydın ve Dalama beldesinde 2009-2011 yılları arasında yürüttükleri çalışmalarında çöğür anacı üzerine aşılı Ferraduel, Ferragnes, Nonpareil, Primorskii, Texas ve Tuono çeşitlerinden kurulan bahçelerde ağaçlar üzerinde boğma ve dal açma uygulamalarını yapmışlar, yaprak ve sürgünlerde biyokimyasal olarak klorofil, toplam şeker, toplam nişasta, toplam karbonhidrat ve amigdalın içerikleri belirlemişler. Araştırmacılar yapılan dal açma ve boğma uygulamalarının kontrole göre daha önemli sonuçlar verdiğini, toplam şeker bazında Tuono çeşidinin, toplam nişasta bakımından ise Ferraduel çeşidinin diğerlerine göre daha fazla dikkat çektiğini raporlamışlardır. Dal açma uygulamasının fotosenteze olumlu katkıda bulunup karbonhidrat miktarını arttırdığını sonuç olarak beyan etmişlerdir. İnsanların diyetlerde kullandıkları, besleyici özellikleri ve içerdikleri çeşitli bileşenler sayesinde hastalık oluşum risklerini azaltabilen ve yapay bileşenler içermeyerek sağlığı koruyucu özelliklere sahip gıdalar, fonksiyonel gıdalar olarak tanımlanmaktadır. Sert kabuklu meyveler yağ, protein ve karbonhidrat açısından zengin içeriklerinin yanında fenolik asitler, flavonidler gibi sekonder metabolitler ve tekoferoller gibi fonksiyonel özellikleri olan bileşiklerce de yoğun gıdalardır. Doğal antioksidan madde olmaları sebebiyle bu bileşikler serbest radikallerin neden olduğu reaksiyonları engelleyerek başta kanser ve kalp hastalıkları olmak üzere birçok hastalığın oluşmasını engellemeye yardımcı olmaktadır.

Babazadeh Darjazi (2018), Younesi mandarinin (*Citrus reticulata*) kabuğundaki fenolik bileşikler, kartenoidler, klorofiller ve etilen üzerine anaçların etkisini değerlendirmek amacıyla yaptığı çalışmada anaçların üzerine aşıl原因an çeşidin fenolik içeriklerini etkilediğini bildirmiştir

Colic ve ark. (2018), GF-677 ile Myrobalan erik anaçlarının üzerine aşıl原因an Troito, Marcona ve Texas çeşitlerinin toplam fenolik içerik (TPC)

araştırmış, en yüksek değerin Texas/Myrobalan erik kombinasyonunda (1195.90 mg GE kg<sup>-1</sup>), en düşük değerin Marcona/GF-677 kombinasyonunda (158.95 mg GE kg<sup>-1</sup>) arasında değiştiğini ve anaçların incelenen özellikleri üzerine etkilerinin önemli olduğunu bildirmişlerdir.

Sümbül ve Bayazit (2019), Hatay merkez ve ilçelerinde (Antakya, Belen, Yayladağı, Hassa ve Altınözü) doğal olarak yetişmiş badem popülasyonları içerisinde selekte ederek ümitvar olarak gördükleri 19 badem genotipinin bazı kimyasal ve pomolojik özelliklerini belirlemek amacıyla yürüttükleri çalışmalarında; genotiplerin toplam yağ içeriklerinin % 44.65 - % 54.56, protein içeriklerinin ise % 19.59 - % 33.79 arasında değiştiğini bildirmişlerdir.

Aslan (2019), Şanlıurfa'nın Siverek ilçesinde yetişen taze badem meyvelerindeki, ağır metaller, fenolik asitler ve antioksidan içeriklerinin araştırması amacıyla bir çalışma yürütmüştür. Çalışmada 37 farklı fenolik bileşik araştırılmış ancak 23 fenolik bileşiğin tespit edilebilir seviyenin altında olduğu belirtilmiştir.

Hosseinzadeh ve ark. (2019), İran'ın üç farklı bölgesinden aldıkları badem meyvelerini amino asit, protein ve besleyici özellikleri bakımından incelemişlerdir. Araştırmacılar yabani bademlerdeki protein ve enerji değerlerinin diğer bademlerden düşük olduğunu, mineraller bakımından daha zengin olduklarını saptamışlardır. Özellikle kalsiyum, fosfor, çinkonun ve aynı zamanda fenolik bileşikler ile antioksidan aktivitelerinin yine yabani bademlerde daha fazla olduğunu bildirmişlerdir.

Özcan ve ark. (2020), 2018 yılında Mersin yöresinde (Büyükeceli/Gülнар) yetişen yerli 31 badem genotipinden tam olgunlaşma döneminde topladıkları meyve örneklerinde bazı biyokimyasal incelemelerde bulunmuşlar ve badem meyvelerinin zengin bir yağ kompozisyonu, tokoferol, mineraller, fenolik ve antioksidan aktiviteye sahip olduğunu bildirmişlerdir. Araştırmacılar, İnceledikleri genotiplerin yağ içeriğlerinin %36.7 - %79 arasında belirlerken bu yağ asitlerinin kompozisyonlarında incelemiş, genotiplerde en fazla miktarda bulunan oleik asidin % 62.43-%76.34 arasında, palmitik asit oranlarını %4.97 - % 7.51 arasında saptamışlardır. Genotiplerin mineral içeriklerini de incelemişler ve K'u en yüksek (5238–14,683 mg/kg) olarak saptamışlar, bunu P (3475–11,123 mg/kg), Ca (1798–5946 mg/kg) ve Mg (2192–3591 mg/kg) izlemiş ve Na'nın ise en az (334-786 mg/kg) olduğunu saptamışlardır.

Yıldırım (2020), Adıyaman'ın Kâhta ilçesinde 2019 yılında iki farklı badem bahçesinde yürüttüğü 2013 yılında 5x5 aralık- mesafelerde tesis edilmiş bahçelerde Ferragnes ile Ferraduel çeşitlerinin, su ihtiyacının %100 karşılandığı ile hiç sulamanın yapılmadığı iki farklı sulama uygulamasını, erken derim ile geç derim olmak üzere iki farklı derim dönemini ile derilen meyvelerin güneşte ve gölgede kurutulma uygulamalarını karşılaştırmışlardır. Araştırmacı, yaptıkları uygulamaların Farklı sulama koşulları, erken ve geç derim ile güneş ve gölgede kurutmanın iki farklı çeşidin meyvelerinin biyokimyasal özellikleri üzerindeki etkisini istatistiksel olarak ( $p<0.05$ ) önemli bulmuştur. Toplam yağ oranı en yüksek olarak % 44.88 ile Ferraduel çeşidinin susuz koşullarda yetiştirilen, güneşte kurutulmuş ve geç derimi yapılmış meyvelerinde belirlemiştir, Ferragnes çeşidinin güneşte kurutulmuş ve geç derimi yapılmış meyvelerinde ise % 44.68 olarak saptamıştır. Araştırmacı sulanan alanlarda yetiştirilen bademlerin meyvelerinin toplam yağ içeriklerinin diğer uygulamalardan yüksek bulunduğunu ifade etmiştir. Ayrıca kurutma yönteminin de badem meyvelerinin biyokimyasal özelliklerine etkilerini istatistiksel açıdan önemli bulmuştur.

Alaz (2021), Gaziantep ekolojik koşullarında yetiştirilen ve 2008 yılında çöğür anacı üzerine aşıllı fidanlarla tesis edilen 10 standart badem çeşinin (Nonpareil, Texas, Mandalay, Ruby, Padre, Marta, Picantili, Primorski, Sonara ve D.Larguetta) fenolojik, morfolojik ve pomolojik ve bazı biyokimyasal özelliklerini incelediği çalışmada çeşitlerin yağ içeriklerinin %39.20 (Ruby) ile %50.82 (Primorski) arasında, protein oranlarının ise %17.60 (Nonpareil) ile %26 (Mandalay) arasında değiştiğini bildirmiştir.

Gallardo-Rivera ve ark., (2021), Capulin bademi *Prunus Serotina* tohumlarının kabuğu, posası ve yağının biyokimyasal özelliklerini incelemişler en yüksek biyoaktivite değerlerini yağında saptadıklarını bildirmişlerdir. Badem yağında DPPH ve ABTS yöntemlerini kullanan araştırmacılar Son olarak, yağ durumunda, bu çalışmada elde edilen antioksidan aktivite değerleri  $32.50 \pm 2.86$  inhibisyon ile  $18.894.44, 18\mu\text{M TE/g}$  ve  $13.532$  inhibisyon ile  $4.369.05\mu\text{M TE/g}$  olarak saptamışlardır.

Moreno Gracia ve ark, (2021), 11 Farklı İspanyol badem çeşidinin (G-2-22, G-3-3, G-3-4, G-5-25, I-3-67, Belona, Mardia, Guara, Soleta, Vairo ve Vialfas) toplam fenolik, flavonoid ve antioksidan kapasitelerini incelemişlerdir. Araştırmacılar çalışmada en dikkat çekici sonucun çeşitlerin antioksidan

içeriklerindeki farklılığın olduğunu ve antioksidan kapasitelerinin 9785.4  $\mu\text{mol Fe}^{2+}/100 \text{ g}$  ile 4507.1  $\mu\text{mol Fe}^{2+}/100 \text{ g}$  arasında değiştiğini saptamışlardır. Araştırmacılar ayrıca yapılan istatistiki analiz sonuunda incelenen genotip ve çeşitlerin iki gruba ayrıldığını birinci gruptaki genotipler (G-3-4, G-5-25, Belona, Guara and Vialfas) arasında antioksidan aktivite ile toplam fenolik ve flavonoid bileşikleri arasında güçlü bir korelasyon olduğunu, ikinci gruptaki genotipler arasında (G-2-22, G-3-3, Mardia, Soleta and Vairo) ise bir korelasyonun bulunmadığını bildirmişlerdir.

Şimşek (2021), Adıyaman ilinin Besni, Çelikhan, Merkez, Gerger, Gölbaşı, Kahta, Samsat, Sincik ve Tut ilçelerinde yetiştirilen yerli badem genotiplerinin bazı fiziksel özellikleri ve yağ asidi bileşimlerini iki yıl üst üste incelemiştir. Araştırmacı genotiplerin yağ asidi kompozisyonlarını incelemiş ve oleik asit oranını %69,21-71,88, linoleik asit oranını %18,76-22,02, palmitik asit oranını %5,62-7,35 aralığında ve stearik asit oranını %1,20-1,77 aralığında belirlemiştir. Doymamış yağ asidi ve doymuş yağ asidi içerikleri sırasıyla %90.02 ile %92.34 ve %7.66 ile %9.98 arasında olduğunu bu nedenle doymamış/doymuş yağ asidi oranı %9.36 ile %12.12 arasında değiştiğini ifade etmiştir. Araştırmacı sonuç olarak badem genotiplerinin, yenilebilir ve diğer endüstriyel uygulamalar ile ileri ıslah çalışmaları için kullanılabilecek potansiyel değerli yağ kaynakları olduğu sonucuna varmıştır.

Özdemir (2022), Mardin ve Diyarbakır'ın farklı bölgelerinde yetiştirilen bademlerden elde edilen badem sütlerinin yağ oranını, yağ asidi kompozisyonlarını, antioksidan ve fenolik özelliklerini belirlemiş, antioksidan aktivitelerinin (DPPH) %41,13 ile %56,25 arasında, toplam antioksidan kapasitelerinin (ABTS mg/TE/ml) 0,305 ile 0,396 arasında değiştiğini, DPPH, ABTS ve fenolik madde miktarlarının en yüksek olduğu örneklerin Mardin'in Yeşilli ilçesinden alınan acı badem meyvelerinde saptandığını (%56.25; 0.396 mg TE/ml ve 0.254 mg GAE/ml) bildirmiştir.

Massantini ve Frangipane (2022), badem olağanüstü besleyici ve organoleptik özelliklere sahip olduğunu bildirmiştir. Badem, toplam şekerlerce nispeten düşük (4.35 g/100 g badem) ancak zengin bir besin değerine sahiptir. Badem içeriğindeki lipitler, proteinler, mineraller, vitaminler ve diğer bitkisel besinler, onları sağlıklı ve besleyici bir gıda haline getirir. Protein badem meyvelerinin besin içeriği bakımından lipitlerden sonra en önemli içeriği olup çeşitlere göre %8.4 ile %35.1 arasında değişmektedir.

### 3. MATERYAL VE YÖNTEM

Bu araştırma GAP Uluslararası Tarımsal Araştırma ve Eğitim Merkezi Bahçe Bitkileri Bölümü arazisinde 2020-2022 yılları arasında yürütülmüş ve analizleri GAP Uluslararası Tarımsal Araştırma ve Eğitim Merkezi Kalite ve Teknoloji Laboratuvarı, Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi Ziraat Fakültesi Laboratuvarı ve Dicle Üniversitesi Ziraat Fakültesi Eczacılık Fakültesi laboratuvarlarında yapılmıştır.

#### 3.1. Materyal

##### 3.1.1. Çalışmanın Yürütüldüğü Bölgenin Konum Özellikleri

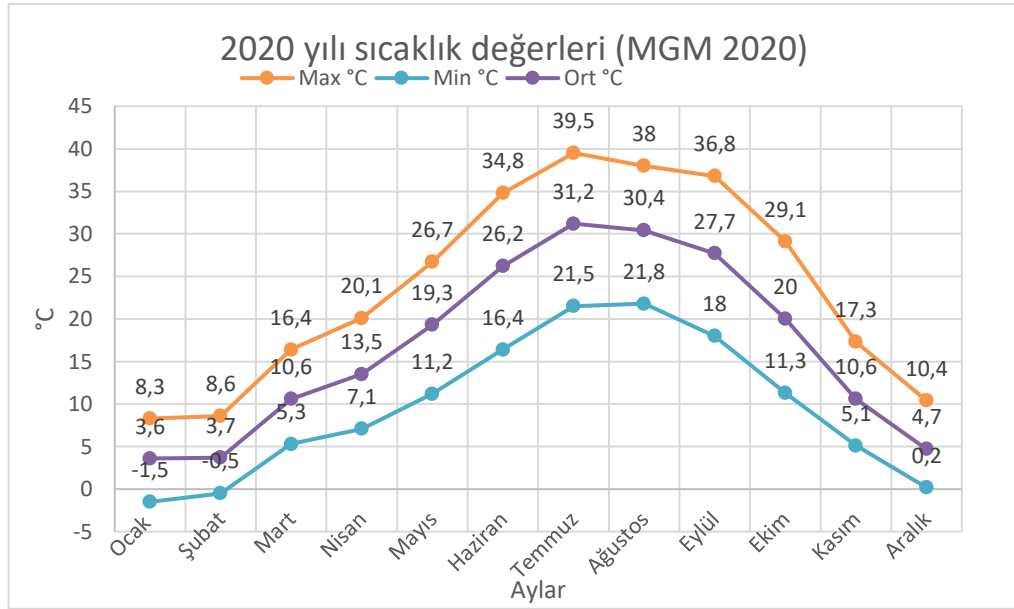
Araştırmanın yürütüldüğü bahçeler Diyarbakır ili Sur ilçesi sınırları içerisinde yer almaktadır. Deneme alanları  $37^{\circ}56'51''N$  -  $40^{\circ}15'29''E$  koordinatlarında, denizden 621 m yükseklikte ve % 2-3'lük eğime sahip bir lokasyonda kurulmuştur.



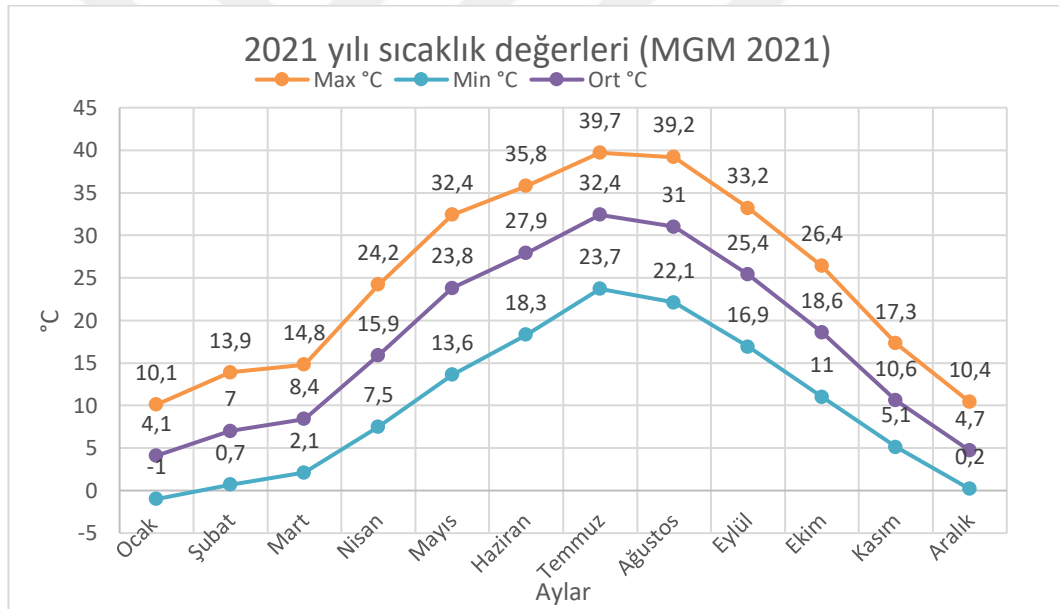
Şekil 3.1. Deneme bahçelerinin kurulduğu lokasyon

##### 3.1.2. İklim özellikleri

Diyarbakır ili deneme lokasyonunda ortalama sıcaklık değerleri 2020 yılında  $8.3^{\circ}C$  ile  $39.5^{\circ}C$  arasında değişim göstermiş ve ortalama  $23.8^{\circ}C$  olarak gerçekleşmiştir. Ancak 2020 yılı farklı günlerde kaydedilen en yüksek sıcaklık değeri  $42.6^{\circ}C$  ve en düşük sıcaklık değeri ise  $-12.0^{\circ}C$  olmuştur (Meteoroloji Genel Müdürlüğü 2020) (Şekil 3.3).



**Şekil 3.2. 2020 Yılı Sıcaklık Değerleri**



**Şekil 3.3. 2021 Yılı Sıcaklık Değerleri**

2021 yılında ortalama sıcaklık değerleri 10.1 °C ile 39.7 °C arasında değişim göstermiş ve ortalama 24.8 °C olarak gerçekleşmiştir. 2021 yılında günlük en yüksek sıcaklık değeri 44.6 °C ve en düşük sıcaklık değeri ise -7.6 °C olmuştur (Meteoroloji Genel Müdürlüğü 2020) (Şekil 3.3).

### 3.1.3. Toprak özellikleri

Araştırmanın yürütüldüğü bahçenin toprağı (0-40 cm) orta bünyeli, verimli, killi-tınlı (%63 - %63.1), organik madde oranı düşük (%1.12 - %1.17), toprak pH'sı 7.6 - 7.77 aralığında, CaCO içeriğı ise % 4.74- % 7.9 arasında değışiklik gösteren, tuzluluk oranı düşük (0.74dS/m), P kapsamı düşük, K kapsamı ise yüksek düzeyde olan özelliklere sahiptir.

### 3.1.4. Deneme Materyali

Projenin materyalini 2011 yılında kurum arazisinde 6 x 4 aralık ve mesafelerle tesis edilmiş olan, Garrigues çoğür anacı ile GF-677 klon anacı üzerine aşılınmış 11 badem çeşidi oluşturmaktadır. Deneme bahçeleri tesadüf bloklarında bölünmüş parseller (Ana Parsel: Anaç; Alt Parsel: Çeşit) deneme desenine göre 3 tekerrürlü olarak; her parselde 3 ağaç olacak şekilde tesis edilmiştir.

Ağaçlara değışik doruk dallı terbiye sistemi uygulanmıştır. Araştırmanın yürütüldüğü bahçeler her yıl mayıs ayı ile ekim ayı arasında damlama sulama ile sulanmıştır. Gübrelemeler her yıl yapılan toprak analizleri sonucu uygulanmış, hastalık ve zararlılarla mücadele gibi teknik ve kültürel işlemler ise standartlara uygun şekilde planlanarak yürütülmüştür.



**Fotoğraf 3.1.** Deneme bahçesinden bir görüntü

Denemede kullanılan anaçlar ve çeşitlere ait kısa bilgiler aşağıda verilmiştir.

**GF 677:** Hibrit bir anaç olan GF-677 badem ve şeftali melezidir, badem anaçları içerisinde badem için en iyi anaçlardandır. Bu anaç üzerine aşılınmış

ağaçlar kuvvetli büyür, erken meyveye yatar ve yüksek verimli olur. GF 677 anacı kirece dayanıklı, hızlı ve kuvvetli büyüyen, toprağa bağlanması iyi olan bir anaçtır (Küden ve ark. 2014). Kök ur nematodlarına duyarlıdır (Fernandez ve ark., 1994).

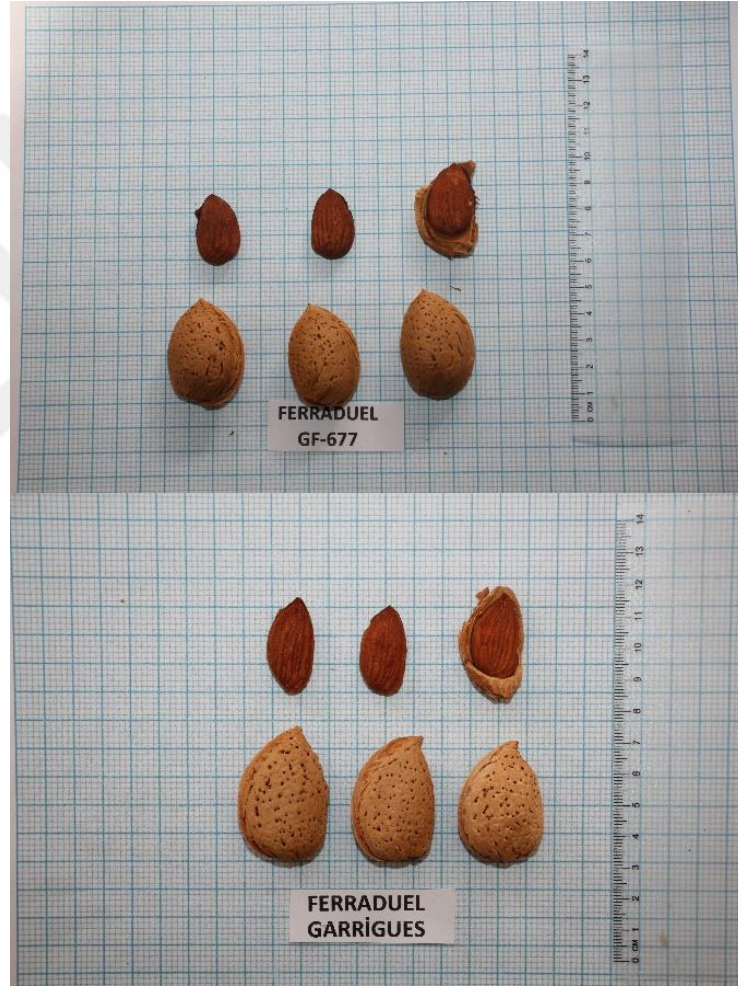
**Garrigues:** Garrigues çeşidinin tohumlarından üretilen çöğür anaçları, derin ve güçlü bir kök sistemi oluşturarak; kurak koşullara ve kireçli topraklara adapte olabilen, homojen olarak gelişen ağaçlar oluştururlar ancak bu anaçlar Phytophthora, Agrobacterium, Armillaria ve bazı nematodlara karşı hassastırlar (Rubio ve ark., 2017; Rubio, 2016).

**Ferragnes:** Ağaçları orta kuvvette gelişir, kendiyle uyumsuz bir çeşit olup yabancı tozlanır. Tozlayıcıları Cristomorto, Ai, Ferrastar, Ferraduel, Nonpareil, Filippo Ceo, Tardy, Fra Giulio, Primorski, Texas ve Tuono'dur. Kabuklu meyve ağırlıkları 3.5 g, uzunluğu 36 mm, kalınlığı 16 mm ve eni 21 mm'dir. İç meyve randımanı %41 olup çift yapmaz. İç ağırlığı 1.5 g, uzunluğu 29, eni 13 mm ve kalınlığı 8 mm' dir. Monilia'ya orta dayanıklı, verimliliği oldukça iyi olup oldukça geç hasada gelir (Küden ve ark., 2014).



**Fotoğraf 3.2.** Ferragnes çeşidine ait meyve resimleri

**Ferraduel:** Ağaçları kuvvetli büyür, kendiyle uyuşmaz, geççi bir çeşittir ve yabancı tozlanır. Tozlayıcıları Ferragnes, Filippo Ceo, Ai, Texas ve Tuono'dur. Kabuklu meyve ağırlığı 4.7 g, uzunluğu 35 mm, kalınlığı 17 mm ve eni 22 mm'dir. İç meyve randımanı %28, çift oranı % 0-1 arasındadır. İç meyve ağırlığı 1.3 g olup, uzunluğu 25 mm, eni 14 mm ve kalınlığı 8 mm'dir. Moniliaya dayanıklı, nekrozlara karşı duyarlıdır. Verimliliği oldukça iyi olup oldukça geç hasada gelir (Küden ve ark., 2014).



**Fotoğraf 3.3.** Ferraduel çeşidine ait meyve resimleri

**Glorieta:** Geç ieklenen bir badem çeşidi olup ilkbahar geç donlarından zarar görme oranı oldukça düşüktür. Meyve kabuğu sert ve dış kabuğun ayrılması zordur. Kabuklu meyve ağırlığı 2.39 g, iç meyve ağırlığı 0.91 g. olup ufak meyveler oluşturur. İç meyve randımanı % 38, çift meyve oluşumu oranı %2; ikiz oranı ise %0 dolayındadır. Meyvelerinde protein oranı düşük (%19.76), yağ oranı % 50.54, yeme kalitesi ortadır (Aslan, 2015).



**Fotoğraf 3.4.** Glorieta çeşidine ait meyve resimleri

**Felisia:** Geç ieklenen bir çeşittir Süper Nova ve Nonpareil eşitleri ile benzer zamanlarda ieklenmektedir. Kabuklu meyve ağırlığı 1.73 g olup ufak meyveler oluşturur, iç meyve randımanı yüksek (% 40.46), çift iç oranı % 1 ve ikiz i oranı % 0 dir. İç meyve ağırlığı oldukça düşüktür (0.70g), protein oranı %21.07 ve toplam yağ oranı % 51.82 dolayındadır (Aslan, 2015).



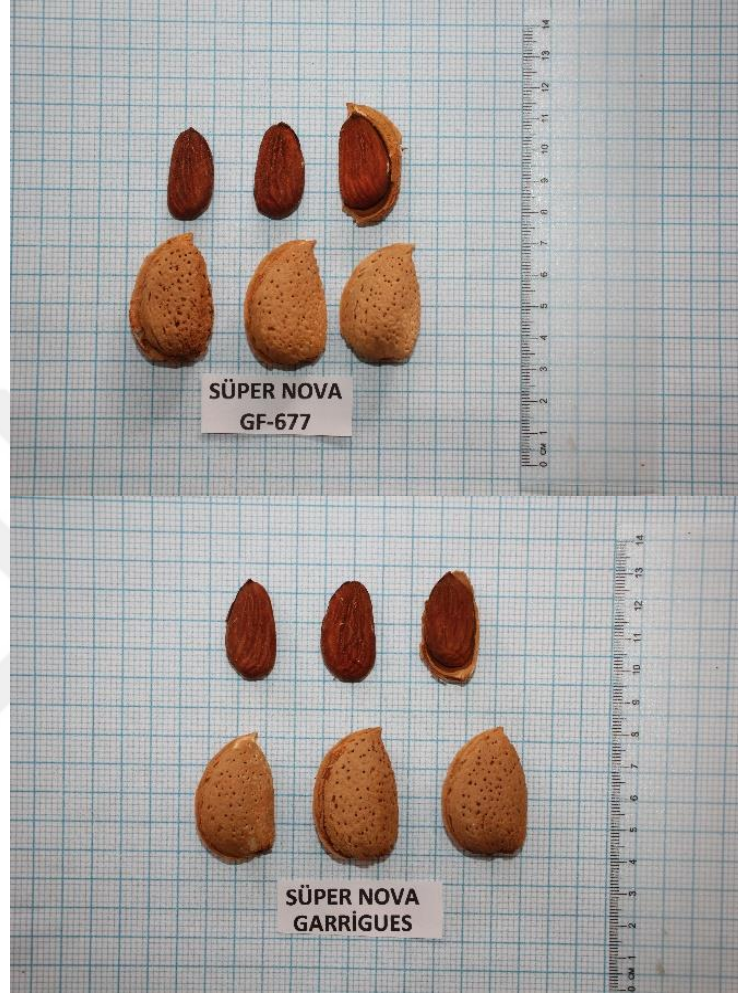
**Fotoğraf 3.5.** Felisia çeşidine ait meyve resimleri

**Moncayo:** Verimi hektara 4 ton civarındadır. Orta geç çiçeklenen bir çeşittir (20-29 Mart). Kabuklu meyve ağırlığı 3.38 g, iç meyve randımanı % 31.4 ve çift meyve oranı % 9.8 dir (Atlı, 2020).



**Fotoğraf 3.6.** Moncayo çeşidine ait meyve resimleri

**Süper Nova:** İtalya orjinli orta- geç mevsimde çiçeklenen bir çeşittir. Düzenli ve sürekli meyve verir. Kabuklu meyve ağırlığı 4.10 g, ikiz iç oranı % 7.8, İç meyve randımanı yaklaşık % 32 civarlarındadır (Atlı, 2019).



**Fotoğraf 3.7.** Süper Nova çeşidine ait meyve resimleri

**Guara:** İspanya orjinli orta dönemde çiçeklenen bir çeşittir. Kendine verimlidir. Meyve kabuğu çok serttir. Meyveleri orta-iri yuvarlaktır. Kabuklu meyve ağırlığı 3.24 g, iç meyve ağırlığı 1.17g, çift iç oranı % 4, ikiz iç oranı % 0, iç meyve oranı % 34.23'tür. İç meyve iyidir (Aslan, 2015).



**Fotoğraf 3.8.** Guara çeşidine ait meyve resimleri

**Lauranne:** Fransa orjinli geç çiçeklenen, ilkbahar geç donlarından az etkilenen bir badem çeşididir. Kendine verimlidir. Kabuklu meyve ağırlığı 3.88, iç meyve ağırlığı 1.24g, i oranı ise % 34.83 ‘tür. Çift iç ve ikiz i oranları % 0, meyve tadı orta kalitededir. Protein oranı %21.51, toplam yağı oranı % 51.08’ dir (Aslan, 2015).



**Fotoğraf 3.9.** Laureenne çeşidine ait meyve resimleri

**Ne Plus Ultra:** ABD orjinli orta mevsimde çiçeklenen bir çeşittir. Kaliforniya grubu bademlerdendir. Uzun süren seleksiyonlar sonucunda ıslah edilmiştir. Uzun ömürlü verimli bir çeşittir. El bademleri grubunda olan Ne Plus Ultra çeşidinin kabuğu yumuşak, iç badem meyve kalitesi orta, iç randımanı % 45 - 48 dolaylarındadır. Olumsuz özellikleri erken çiçeklenmekte ve ikiz meyve oranı % 20 civarlarında yüksektir. Ayrıca su stresine çok hassas olup, su stresi durumunda tomurcuk ve meyve dökümlerine sıklıkla rastlanır. Meyveleri sanayiye uygun olan bir çeşittir (Atlı, 2019).



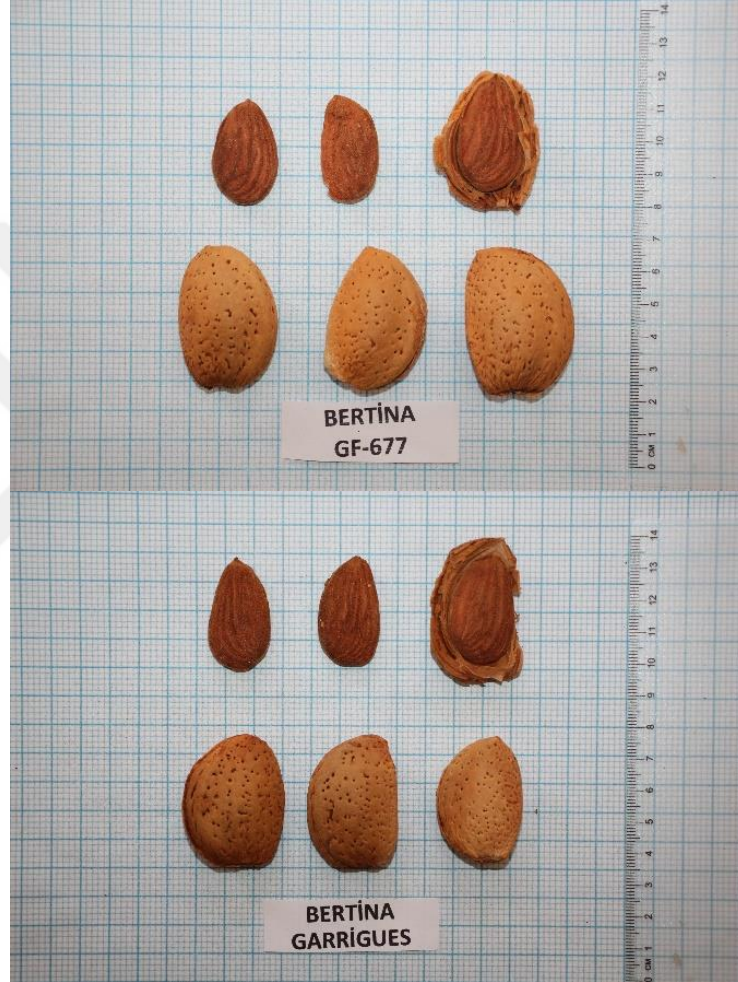
**Fotoğraf 3.10.** N. Plus Ultra çeşidine ait meyve resimleri

**Marta:** Ferragnes ve Tuono badem çeşitlerinin melezlenmesiyle elde edilmiş, kendine verimli geç çiçeklenen bir çeşittir. Nonpareil'den 2 gün sonra, Ferragnes'den 6 gün önce çiçeklenir. Kendine verimli olup iç meyve randımanı % 32, iç badem ağırlığı ise 1.5 g civarındadır. Ağaçları oldukça kuvvetli gelişir (Egea ve ark. 2000)



**Fotoğraf 3.11.** Marta çeşidine ait meyve resimleri

**Bertina:** İspanya' da Zaragoza' da seleksiyon sonucu bulunan bir çeşittir. Ağacı orta kuvvette gelişir. Randımanı % 26- % 28 arasında değişir, ikizlik yoktur. Tozlayıcıları Mocado ve Felisia çeşitleridir (Parlakçı, 2008). Kendine verimlidir (kendi ile uyuşur). Çiçeklenme geç olmakta olup ilkbahar son donlarından etkilenmemektedir. İkiz meyve oranı düşük olup meyveleri iridir. Hastalıklara karşı dayanıklıdır. Sertlik bakımından taş badem grubunda yer alır.



**Fotoğraf 3.12.** Bertina çeşidine ait meyve resimleri

### 3.2. Yöntem

#### 3.2.1. Fenolojik Gözlemler

Ağaçların çiçeklenme, hasat tarihi ve yaprak döküm tarihleri belirlenmiştir (Rugini and Monastra, 2003; Balta, 2002; Aslantaş, 1993; Gülcan, 1985).



**Fotoğraf 3.13.** Deneme bahçesinde çiçeklenme zamanından bir görüntü

##### 3.2.1.1. Pembe Tomurcuk

Tomurcukların patlayıp, uç kısmında pembe rengin görülmeye başladığı tarih olarak belirlenmiştir.

##### 3.2.1.2. İlk Çiçeklenme

Çiçeklerin %5-10'unun açtığı tarih olarak belirlenmiştir.



**Fotoğraf 3.14.** Deneme bahçesinden fenolojik gözlem alımından bir görüntü

#### 3.2.1.3. Tam Çiçeklenme

Çiçeklerin %60-70' inin açtığı tarih olarak belirlenmiştir.

#### 3.2.1.4. Çiçeklenme Sonu

Çiçek taç yaprakların %95' inin döküldüğü tarih olarak belirlenmiştir.



**Fotoğraf 3.15.** Deneme bahçesinden bir görüntü

#### 3.2.1.5. Meyve Hasat Tarihleri

Meyve dış kabuklarının (perikarp) kuruyarak %70 oranında yeşilden kahverengiye döndüğü zaman hasat gerçekleştirilmiştir.



**Fotoğraf 3.16.** Deneme bahçesinde hasat zamanından bir görüntü

### 3.2.1.6. Yaprak Döküm Tarihleri

Yaprakların % 90 oranında döküldüğü tarih kayıt altına alınmıştır.

### 3.2.2. Verim Değerleri

Ağaçların verimleri yaş olarak tartılmış, alınan 1 kg'lık örnekler kurutularak oranlama yapılmış ve bu oranlara göre kuru meyve verimleri belirlenmiştir. Değerlendirmeler ağaç başına ortalama kabuklu ve iç badem verimleri (kg/ağaç) ile 1 cm<sup>2</sup>'lik gövde kesit alanına düşen kabuklu ve iç badem verimi (g/cm<sup>2</sup>) olarak yapılmıştır.



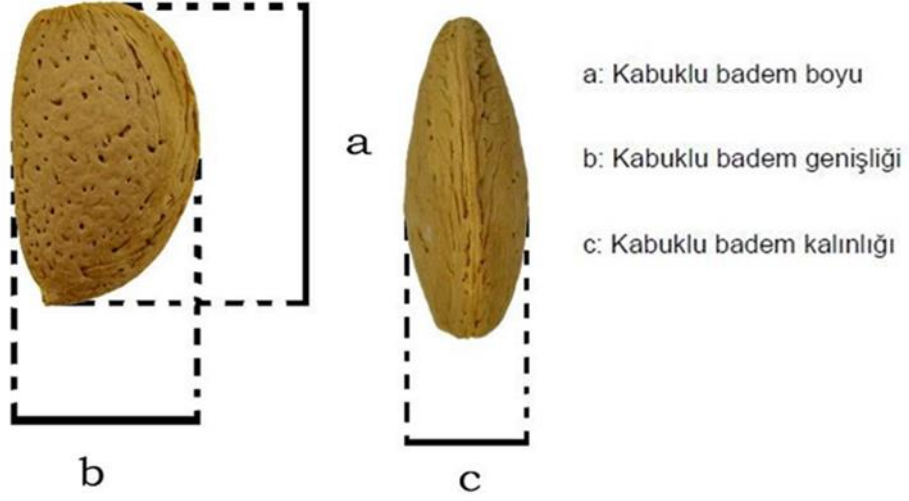
**Fotoğraf 3.17.** İncelenmek üzere ayrılan meyve örnekleri

### 3.2.3. Pomolojik Değerlendirmeler

#### 3.2.3.1. Kabuklu Badem Özellikleri

Sert kabuklu badem meyve özellikleri açısından meyve ağırlığı (g), meyve kalınlığı (mm), meyve genişliği (mm) ve meyve boyu (mm) incelenmiştir Kabuklu

meyve özellikleri 4 tekerrürlü, her tekerrürde rastgele seçilen 25 meyvede ölçülmüştür (Şekil 3.4)



Şekil 3.4. Sert kabuklu meyve boyutları (mm)

#### 3.2.3.1.1. Kabuklu Meyve Ağırlığı

Her ağaçtan alınan meyvelerin hassas terazi (0.01g'a duyarlı) ile teker teker tartılarak ortalamaları alınmıştır (Yılmaz 2017, Gülsoy 2012, Yıldırım 2007, Ağlar 2005, Balta 2002, Aslantaş 1993, Gülcan 1985).



Fotoğraf 3.18. Sert kabuklu meyvelerinin hassas terazide tartılması

#### **3.2.3.1.2. Kabuklu Meyve Boyu**

Her ağaçtan alınan meyveler kumpas (0.01 mm' ye duyarlı) ile ölçülmüş ve ortalamaları alınmıştır (Yılmaz, 2017; Gülsoy, 2012; Yıldırım, 2007; Ağlar, 2005; Balta, 2002; Aslantaş, 1993; Gülcan, 1985).



**Fotoğraf 3.19.** Pomolojik ölçümlerden kabuklu meyve boyunun belirlenmesi

#### **3.2.3.1.3. Kabuklu Meyve Genişliği**

Her ağaçtan alınan meyveler kumpas (0.01 mm' ye duyarlı) ile ölçülmüş ve ortalamaları alınmıştır (Yılmaz 2017, Gülsoy 2012, Yıldırım 2007, Ağlar 2005, Balta 2002, Aslantaş 1993, Gülcan 1985).



**Fotoğraf 3.20.** Pomolojik ölçümlerden kabuklu meyve genişliğinin belirlenmesi

#### **3.2.3.1.4. Kabuklu Meyve Kalınlığı**

Her ağaçtan alınan meyveler kumpas (0.01 mm' ye duyarlı) ile ölçülmüş ve ortalamaları alınmıştır (Yılmaz 2017, Gülsoy 2012, Yıldırım 2007, Ağlar 2005, Balta 2002, Aslantaş 1993, Gülcan 1985).

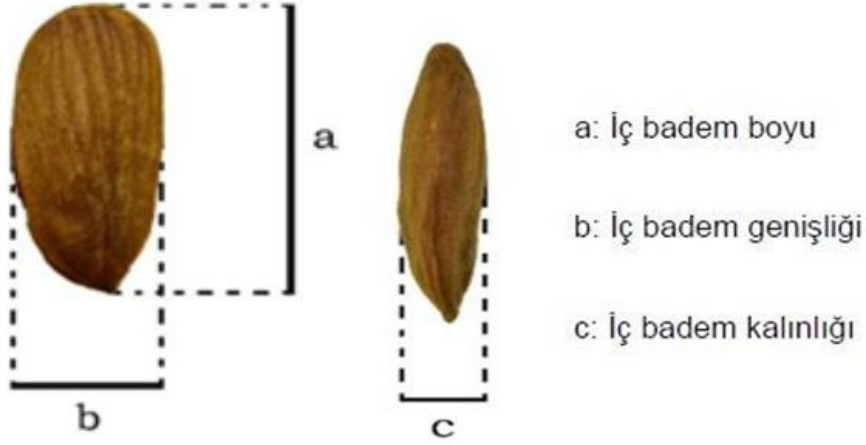


**Fotoğraf 3.21.** Pomolojik ölçümlerden kabuklu meyve kalınlığının belirlenmesi

#### **3.2.3.2. İç Meyve Özellikleri**

Her ağaçtan tesadüfen seçilen meyvelerde, iç meyve ağırlığı (g), iç meyve kalınlığı (mm), iç meyve genişliği (mm), iç meyve boyu (mm), iç meyve randımanı

(%), ikiz iç oranı (%), zar (Testa) rengi, zar (testa) pürüzlülüğü, iç meyve tadı incelenmiştir. (Gülcan 1985, Aslantaş 1993, Balta 2002, Ağlar 2005, Yıldırım 2007, Gülsoy 2012, Yılmaz 2017). (Şekil 3.5)



Şekil 3.5. İç badem boyutları

#### 3.2.3.2.1. İç Meyve Ağırlığı

İç meyve ağırlığı (g), her ağaçtan tesadüfen seçilen iç meyvelerde hassas terazide (0.01g duyarlılıkta) tartılarak saptanmıştır (Yılmaz 2017, Gülsoy 2012, Yıldırım 2007, Ağlar 2005, Balta 2002, Aslantaş 1993, Gülcan 1985).



Fotoğraf 3.22. İç badem meyvelerinin hassas terazide tartılması

#### 3.2.3.2.2. İç Meyve Boyu

Her ağaçtan alınan iç meyvelerin kumpas (0.01 mm' ye duyarlı) ile ölçülerek ortalamalarının alınması yoluyla saptanmıştır (Yılmaz 2017, Gülsoy 2012, Yıldırım 2007, Ağlar 2005, Balta 2002, Aslantaş 1993, Gülcan 1985).



**Fotoğraf 3.23.** İç badem boyunun kumpas ile ölçülmesi

#### 3.2.3.2.3. İç Meyve Genişliği

Her ağaçtan alınan iç meyvelerin kumpas (0.01 mm' ye duyarlı) ile ölçülerek ortalamalarının alınması yoluyla saptanmıştır (Yılmaz 2017, Gülsoy 2012, Yıldırım 2007, Ağlar 2005, Balta 2002, Aslantaş 1993, Gülcan 1985).



**Fotoğraf 3.24.** İç badem genişliğinin kumpas ile ölçülmesi

#### 3.2.3.2.4. İç Meyve Kalınlığı

Her ağaçtan alınan iç meyvelerin kumpas (0.01 mm' ye duyarlı) ile ölçülerek ortalamalarının alınması yoluyla saptanmıştır (Yılmaz 2017, Gülsoy 2012, Yıldırım 2007, Ağlar 2005, Balta 2002, Aslantaş 1993, Gülcan 1985).



**Fotoğraf 3.25.** İç badem kalınlığının kumpas ile ölçülmesi

#### 3.2.3.2.5. İç Meyve Randımanı

Her ağaçtan tesadüfen seçilmiş meyveler ile aşağıdaki formüle göre saptanmıştır (Yılmaz 2017, Gülsoy 2012, Yıldırım 2007, Ağlar 2005, Balta 2002, Aslantaş 1993, Gülcan 1985).

İç oranı (Randıman) = (Ortalama iç ağırlığı / Ortalama meyve ağırlığı) x 100

#### 3.2.3.2.6. Çift İç Oranı

Badem çiçekleri, Rosaceae'lerin tipik yapısında olup, beş çanak yaprak, beş taç yaprak, yirmi erkek organ ile bir dişi organı içermektedir. Yumurtalık içerisinde iki tane tohum taslağı bulunmakta ancak, genellikle bunlardan yalnız birisi gelişmektedir. Yumurtalık içerisinde yer alan iki tohum taslağının da gelişmesi durumunda oluşan bademe çift badem adı verilmektedir. Bazı çeşitlerde ise iki yumurtalık bulunmakta ve bunların gelişmesi sonucu ikiz badem meydana gelmektedir. Bunların ticari değeri yoktur (Küden ve Küden 2000, Küden vd. 2014).

Çift iç oranı, her ağaçtan tesadüfen seçilen meyvelerde % olarak belirlenmiştir (Gülcan 1985, Aslantaş 1993, Şimşek 1996, Balta 2002, Yıldırım 2007, Gülsoy 2012, Yılmaz 2017).



**Şekil 3.6.** Çift içli badem meyvesi

#### **3.2.3.2.7. İkiz İç Oranı**

Her ağaçtan tesadüfen seçilen meyvelerde % olarak belirlenmiştir (Gülcan 1985, Aslantaş 1993, Şimşek 1996, Balta 2002, Yıldırım 2007, Gülsoy 2012, Yılmaz, 2017).



**Şekil 3.7.** Bademde ikiz içli meyve

#### **3.2.3.2.8. İç Meyve Rengi**

Her ağaçtan tesadüfen seçilen meyvelerde renk şekil 3.8 dikkate alınarak, çok koyu, koyu, orta, açık ve çok açık renkli olarak sınıflandırılmıştır (Gülcan 1985,

Aslantaş 1993, Şimşek 1996, Balta 2002, Yıldırım 2007, Gülsoy 2012, Yılmaz 2017)



**Şekil 3.8.** İç badem renk skalası

#### **3.2.3.2.9. Zar (Testa) Pürüzlülüğü**

İç badem tohum kabuğunun düzgünlüğü buruşuk, az buruşuk ve düzgün olarak sınıflandırılmıştır (Gülcan 1985, Aslantaş 1993, Şimşek 1996, Balta 2002, Yıldırım 2007, Gülsoy 2012, Yılmaz 2017).

#### **3.2.3.2.10. Tat**

İç badem meyvelerinin tadı; tatlı, orta ve acı kokulu olarak sınıflandırılmıştır.

#### **3.2.3.3. Morfolojik Özellikler**

Çeşitlere ait ağaçların morfolojik özellikleri, ağaç yüksekliği (cm), taç genişliği (cm), ağaç gövde çapı (mm), aşı noktası çapı (mm), anaç çapı (mm) aşağıda yapılan tanımlamalara göre belirlenmiştir (Gülcan 1985, Aslantaş 1993, Balta 2002, Köse 2013, Yılmaz 2017).

##### **3.2.3.3.1. Ağaç Yüksekliği (cm)**

Ağaç yüksekliği toprak seviyesi ile tacın en yüksek noktası sırtık ve şerit metre kullanılarak ölçülmüştür.

##### **3.2.3.3.2. Ağaç Taç Genişliği (cm)**

Taç genişliği tacın izdüşümü şerit metre ile ölçülerek belirlenmiştir.



**Fotoğraf 3.24.** Deneme bahçesinde morfolojik ölçümler

#### **3.2.3.3.3. Ağaç Gövde Kalınlığı (mm)**

Ağaç gövde kalınlığı, ağaçlarda aşı yerinin 10 cm üzerinden (aşı şişkinliğinin kaybolduğu noktadan) çap ölçümleri yapılarak belirlenmiştir.

#### **3.2.3.3.4. Aşı Noktası Kalınlığı (cm)**

Ağaçların aşı yerlerinin (aşı şişkinliğinin olduğu nokta) çap ölçümleri yapılarak belirlenmiştir.

#### **3.2.3.3.5. Anaç Kalınlığı (cm)**

Anaç kalınlığı, ağaçlarda aşı yerinin 10 cm aşağısından (aşı şişkinliğinin kaybolduğu noktanın altından) çap ölçümleri yapılarak belirlenmiştir.

### **3.2.4. Biyokimyasal Özellikler**

#### **3.2.4.1. Besin Maddesi İçeriklerinin Belirlenmesi**

##### **3.2.4.1.1. Yaprak Numunelerinin Hazırlanması:**

Çeşitlerin yapraklarındaki makro (P, K, Ca, Mg) ve mikro (Fe, Mn, Cu, Na, Zn) element içerikleri GAPUTAEM Kalite ve Teknoloji Laboratuvarları'nda belirlenmiştir. Yaprak analizi için ağaçların dört yanından toplanan yapraklar 24 saat oda sıcaklığında bekletilmiş ve daha sonra 24 saat 80°C'de kurutulmuştur. Kurutulan yaprak örnekleri porselen havanda öğütülerek küçük parçacıklar haline

getirilmiştir.



**Fotoğraf 3.25.** GF-677 anacı üzerine aşılanmış çeşitlerden alınan yaprak numuneleri



**Fotoğraf 3.26.** Garrigues anacı üzerine aşılanmış çeşitlerden alınan yaprak numuneleri

#### 3.2.4.1.2. Meyve Numunelerinin Hazırlanması:

Hasattan sonra meyveler gölgede bir hafta bekletilerek kurutulmuştur. Kuruyan bademler elle kırılarak içleri çıkarılmış ve bu iç meyveler porselen havanlarda dövülerek küçük parçacıklar haline getirilmiştir.



**Fotoğraf 3.27.** Öğütülmüş meyve örnekleri

#### 3.2.4.1.3. Yaprak ve Meyvelerdeki Besin Maddesi İçeriklerinin Belirlenmesi

Besin elementi analizleri için yaprak ve meyve örnekleri, mikrodalga kuru yakma ile ölçüme hazır hale getirilmiştir. Öğütülen her bir uygulamanın bir tekrarı için yaprak/meyve örneklerinden 0.20 g tartılıp üzerine nitrik asit ve hidrojen peroksit (6:2, v/v) eklenmiş ve mikrodalga fırınında (Mars Xpress) 2 dakika 250 W, 2 dakika 0 W, 6 dakika 250 W, 5 dakika 400 W, 8 dakika 550 W süreyle yakılmıştır. Yakılan örnekler filtreden geçirilmiş ve saf su ilave edilerek 50 mL'ye tamamlanmıştır. Elde edilen örnekler tüplere aktararak İndüksiyonla Birleşmiş Plazma Atomik Emisyon Spektrofotometresi (Inductively Coupled Plasma Optic Emission Spectrometer - ICP-OES) cihazıyla (Thermo, ICAP 6300, Amerika) okumaya hazır hale getirilmişlerdir. Süzüklerde makro (N, P, K, Ca ve Mg) ve mikro element (Fe, Mn, Cu, Na ve Zn) içerikleri ppm olarak belirlenmiştir (AACC. 1990).



**Fotoğraf 3.28.** Meyve- Yaprak numunelerine nitrik asit ve hidrojen peroksit eklenmesi



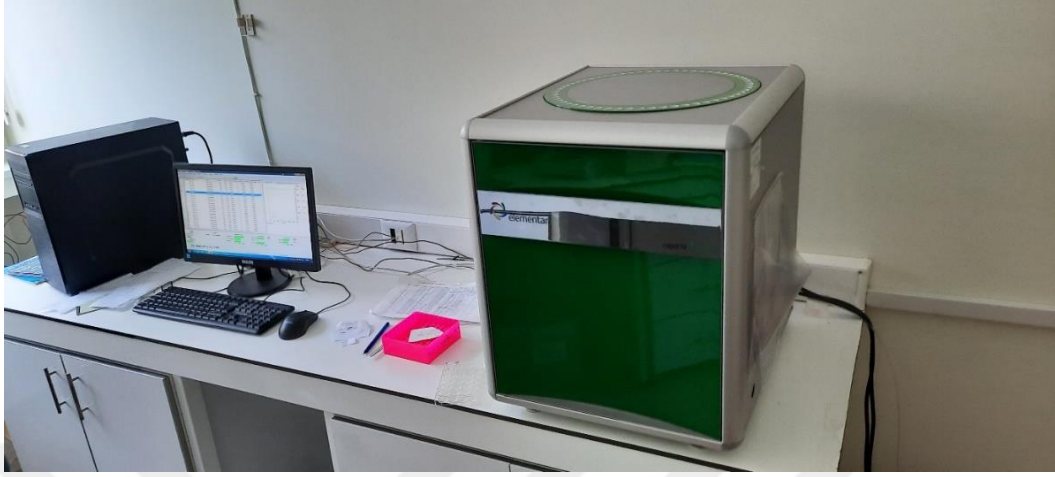
**Fotoğraf 3.29.** Meyve- yaprak numunelerinin mikro dalga fırında yakılması

#### **3.2.4.1.4. Azot ve Protein Oranlarının Belirlenmesi**

Azot içeriğini belirlemek için kurutularak havan içerisinde öğütülmüş olan yaprak ve meyve örneklerinden 0.20 g tartılmış ve Dumas cihazı için özel üretilmiş olan alüminyum folyo içerisinde tablet şekline getirilmiştir. Dumas cihazı üzerinde yer alan tablet cihazda yerlerine bırakılarak örneklerin azot içerikleri belirlenmiştir.

Protein miktarı, toplam azot miktarı üzerinden belirlenmiştir. Kjeldahl yöntemine göre iç bademlerdeki toplam azot miktarı saptanmıştır (Kacar, 1984).

Elde edilen % N degerleri 6.25 katsayısı ile çarpılarak, protein miktarı % olarak bulunmustur.



**Fotoğraf 3.30. Dumas Cihazı**

#### **3.2.4.2. Biyokimyasal Analizler İçin Ekstraktların Hazırlanması**

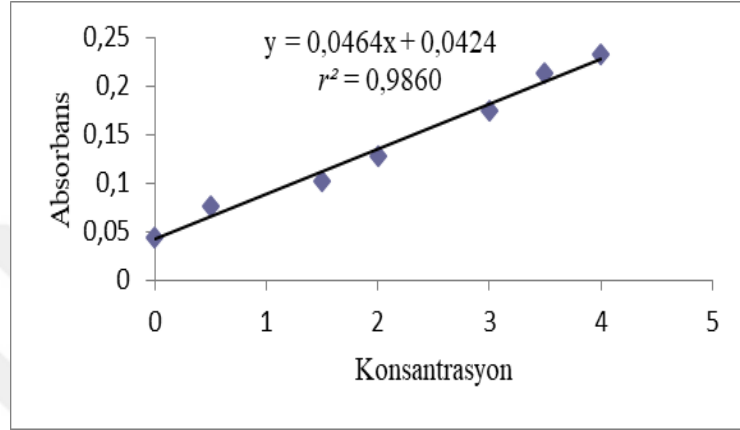
Toplam fenolik-flavonid ve antioksidan testleri için kullanılan ekstratlar hazırlanırken her çeşitten alınarak porselen havanlarda toz haline getirilen iç badem meyvelerinden 10'ar gram alınarak etanol (50 mL, 3×8 saat) ile masere edildi. Süzme ve çözücü buharlaştırma işlemlerinden sonra elde edilen ham ekstratlar etanolde çözülerek 4000 mg/kg derişimde stok çözeltiler hazırlanmıştır.



**Fotoğraf 3.31. Etanol eklenmiş meyve örnekleri**

#### 3.2.4.3. Toplam Fenolik İçeriklerinin Belirlenmesi

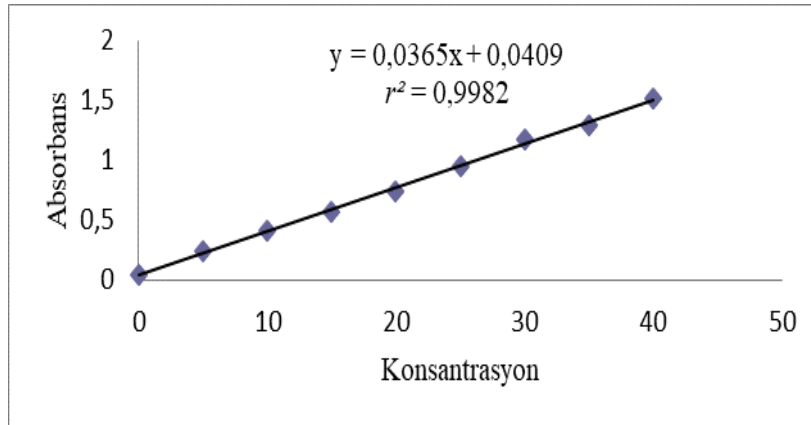
Spektrofotometrik yöntem kullanılarak ekstrelerin toplam fenolik içerikleri Folin-Ciocalteu reaktifi (FCR) kullanılarak pirokatekole eşdeğer olarak tespit edilmiştir (Slinkard ve Singleton 1977). Ekstrelerin toplam fenolik içerikleri standart pirokatekol eşdeğer aşağıdaki grafikten (Şekil 3.9) elde edilen eşitlik kullanılarak belirlenmiştir.



Şekil 3.9. Toplam fenolik miktarının pirokatekol'e eşdeğer ölçü grafiği

#### 3.2.4.4. Toplam Flavonoid İçeriğinin Belirlenmesi

Spektrofotometrik yöntem kullanılarak ekstrelerin toplam flavonoid içerikleri kuersetine eşdeğer olarak tespit edilmiştir (Moreno ve ark. 2000). Ekstrelerin toplam flavonoid içerikleri standart kuersetine eşdeğer aşağıdaki grafikten (Şekil 3.10) elde edilen eşitlik kullanılarak belirlenmiştir.



Şekil 3.10. Toplam flavonoid miktarının kuersetin'e eşdeğer ölçü grafiği

### 3.2.4.5. Antioksidan Testleri

Antioksidan aktivite tayini için çalışılan badem meyve numunelerinin etanol ekstralarının DPPH serbest radikal giderim, ABTS katyon radikal giderim ve CUPRAC yöntemleri kullanılmıştır.

#### 3.2.4.5.1. DPPH Serbest Radikal Giderim Yöntemi

Ekstrelerin serbest radikal giderim aktiviteleri 1,1-difenil-2-pikrilhidrazil (DPPH) serbest radikali kullanılarak belirlendi (Blois 1958). Badem meyve numunelerinin etanol ekstralarının 1000 mg/L stok çözeltileri hazırlanıp ve bu stok çözeltiden 2,5, 5, 10 ve 20 µL alınarak etanol ile hacimleri 40 µL'ye tamamlandı ve üzerlerine 0.1 mM DPPH çözeltisinden 160 µL ilave edilip 30 dakika inkübasyondan sonra 517 nm'de absorbanları ölçülmüştür. Elde edilen bu absorban değerlerinden % inhibisyon değerleri aşağıdaki denklem kullanılarak hesaplanmıştır.

$$\% \text{ İnhibisyon} = (A_{\text{kontrol}} - A_{\text{örnek}}) / A_{\text{kontrol}} \times 100$$

A: Absorbans

#### 3.2.4.5.2. ABTS Katyon Radikali Giderim Aktivitesi

Ekstrelerin ABTS katyon radikal giderim aktiviteleri 2,2'-azino-bis (3- etilbenzotiazolin-6-sülfonik asit) kullanılarak belirlendi (Re ve ark. 1999).

Badem meyve numunelerinin etanol ekstralarının 1000 mg/L stok çözeltileri hazırlanıp ve bu stok çözeltiden 2,5, 5, 10 ve 20 µL alınarak etanol ile hacimleri 40 µL'ye tamamlandı ve üzerlerine 7 mM ABTS çözeltisinden 160 µL ilave edilip 10 dakika inkübasyondan sonra 734 nm'de absorbanları ölçülmüştür. Elde edilen bu absorban değerlerinden % inhibisyon değerleri aşağıdaki denklem kullanılarak hesaplanmıştır.

$$\% \text{ İnhibisyon} = (A_{\text{kontrol}} - A_{\text{örnek}}) / A_{\text{kontrol}} \times 100$$

A: Absorbans

#### 3.2.4.5.3. CUPRAC Yöntemi

CUPRAC yönteminde, örneklerdeki antioksidan bileşikler varlığında Cu(II)- Neokuproin (Nc) kompleksi, renkli Cu(I)-Nc kelatına indirgenir ve bu

kelatin 450 nm’de absorbansı ölçülür. Hazırlanan örnekler ve standartların üzerine, son konsantrasyonları 10, 25, 50, 100 µg/mL olacak şekilde Cu (II), neokuproin ve NH<sub>4</sub>OAc tamponu ilave edildi ve 1 saat sonra 450 nm’de absorbans ölçüldü (Apak ve ark. 2004). Çalışılan meyve ekstratlarının sonuçları kullanılan BHT, BHA ve α-Toc standartlarına karşı absorbans değerlerinin göre değerlendirilmiştir.

#### **3.2.4.6. Fenolik Bileşiklerin Belirlenmesi**

Bu çalışmada fenolik bileşiklerin analizi için, badem örnekleri üzerine aseton ve su (1:4) ilave edilerek 1 dakika vorteksle karıştırıldı. Daha sonra karışıma trifloroasetik asit (0.1 ml) eklendi, ardından 1 dakika vorteks karıştırma işlemi yapılarak 60 °C’de sıcak su banyosunda 60 dakika süre ile çalkalama yapıldı. Örnekler soğutulduktan sonra ekstraksiyon 0.45 µm’lik bir membran filtreden (Millipore Millex-HV Hydrophilic PVDF, Millipore, ABD) süzüldü ve bir HPLC’ye (Agilent, ABD) enjekte edildi. 250 x 4.6 mm, 4µm ODS kolonu (HiChrom, ABD) ile kromatografik ayırma gerçekleştirildi. Mobil faz çözücü olarak; iki çözücülü bir sistem (A: formik asit-su, 2.5 : 97.5, v/v ve B: asetonitril-su, 2.5 : 97.5, v/v) kullanıldı. 280 ve 360 nm’de yapılan spektral ölçümler ve sırasıyla 1 ml dk<sup>-1</sup> ve 20 µl’ye ayarlanmış akış hızı ve enjeksiyon hacmine göre HPLC cihazında analiz işlemleri gerçekleştirildi (Kosar ve ark., 2004; Trandafir ve ark, 2007).

#### **3.2.4.7. Organik Asitlerin Belirlenmesi**

Organik asitlerin analizi Lipan ve ark. (2018) tarafından belirlenmiş yöntem kullanılarak yapılmıştır. Meyve örnekleri homojenizatörde 10 saniye boyunca öğütülmüş ve 2 g badem örneği 5 mL fosfat tamponu (50 mM; pH = 7.8) ile karıştırılarak 2 dakika boyunca bir homojenizatörde (11.300 rpm’de) parçalama işlemi gerçekleştirildi. Örnekler 15.000 rpm’de ve 4 °C’de 20 dakika süreyle santrifüjlendi (Sigma 3–18 K; Sigma Laborzentrifugen, Osterode ve Harz, Almanya). Daha sonra süpernatant kısmı alınarak filtrelendi (0.45 µm Millipore membran filtresi) ve SEP-PAK C18 kartuşundan geçirildi. Filtrelenen süpernatant (10 µL) %0.1 ortofosforik asit elüsyon tamponu kullanan HPLC (Agilent, ABD) cihazına enjekte edildi. Organik asitler, absorbans, bir diode array dedektör (DAD) ile 210 nm’de ölçülmüştür. Kalibrasyon eğrileri Sigma tarafından sağlanan farklı organik asit standartlarını kullanarak üçlü enjeksiyonda analizler yapılmıştır.

### **3.2.4.8. Yağ Asidi Kompozisyonunun Belirlenmesi**

#### **3.2.4.8.1. Ekstraktların Yağ Asidi için Analize Hazırlanması**

100 mg yağ örneği, 0,1M KOH çözeltisi ve metanol (2 mL) içinde 1 saat geri çeviren soğutucuda tutulup çözelti soğutulduktan sonra 5 mL su ilave edildi. Sulu karışım, 0,5 mL HCl çözeltisi ile nötralize edilip ve hekzan/dietil eter (1/1; 3-5 mL) karışımı ile ekstre edildi. Organik tabaka ayrılarak ve su ile yıkanarak (10 mL), daha sonra susuz  $\text{Na}_2\text{SO}_4$  üzerinde kurutuldu. Organik çözücü rota evaporatörde uçurularak yağ asidi esterleri elde edildi (Kılıç ve ark. 2007).

#### **3.2.4.8.2. GC-MS ile Yağ Asidi Analizi Çalışma Şartları**

GC-MS ile yağ asidi analizleri Dicle Üniversitesi Eczacılık Fakültesinde bulunan Agilent marka 7890A Model GC/FID gaz kromatografi ve Agilent marka 5977B model kütle spektrometresi (MS) cihazı ile belirlenmiştir. Analizler apolar HP-5MS kolonunda (30m x 0,25mm x 0,25  $\mu\text{m}$  film kalınlığı) helyum gazı (1,1 mL/dak) ile yapıldı. GC fırın sıcaklığı 80°C'de 5 dakika tutulup, 300 °C'ye 5°C /dakika hızla çıkarılarak ve bu sıcaklıkta (300°C) 15 dakika sabit tutuldu. Split oranı 1:75 olarak ayarlandı. Enjeksiyon hacmi 1,0  $\mu\text{L}$  alındı ve Kütle spektrometresi (EI/MS) 70 eV iyonizasyon enerjisine ayarlandı. Kütle spektrometresi tarama aralığı m/z 40-650 atomik kütle birimi (amu) aralığına ayarlandı. NIST ve Wiley GC-MS kütüphaneleri bileşenlerin belirlenmesinde kullanıldı. Ayrılan bileşenlerin relatif yüzde miktarı, computerized integratörle toplam iyon kromatografisinden hesaplandı.

## 4. BULGULAR

### 4.1. Fenolojik Gözlemler

Araştırmada incelenen badem çeşitlerine ait 2020 ve 2021 yılı fenolojik bulguları Tablo 4.1 ve Tablo 4.2’de verilmiştir. Tablo 4.1 ve Tablo 4.2 incelendiğinde pembe tomurcuk, tam çiçeklenme, çiçeklenme sonu, hasat olgunluğu ve yaprak dökümü ile ilgili fenolojik gözlem tarihlerinde çeşitler arasında farklılıkların olduğu gözlemlenmiştir.

Meteoroloji Bölge Müdürlüğü’nden alınan verilere göre sıcaklığın 2 Mart 2020 tarihinde 0 °C’nin altına düştüğü görülmektedir (Grafik 4.1). Bademde, 0 °C altındaki sıcaklığın zararı ile ilgili olarak Grassely (1994), küçük badem meyvelerinin sıcaklığın - 0.5 °C ile - 1 °C’nin altına düştüğünde, yine Snyder ve Connell (1994), de küçük badem meyvelerinin sıcaklığın - 0.5 °C ile - 2,5 °C’nin altına düştüğünde ilkbahar geç donlarından büyük ölçüde zarar gördüğünü bildirmişlerdir. Çalışmada, sıcaklığın 0 °C altına düştüğü 2020 yılında çeşitlerin tamamının dondan kısmen etkilendiği ve bahçeden alınan ürün miktarının düşük olduğu görülmüştür.



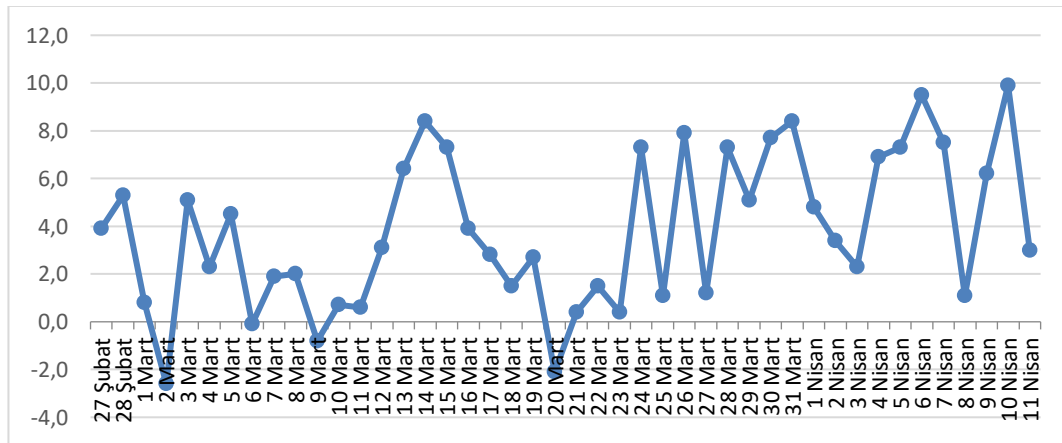
**Fotoğraf 4.1.** Gece don riskine karşı alınan önlemlerden bir görüntü



**Fotoğraf 4.2.** Gece don riskine karşı alınan önlemlerden bir görüntü

#### 4.1.1. Çiçeklenme Durumu

2020 yılında yapılan gözlemlerde en erken ilk çiçeklenmelerin Garrigues anacına aşılı Ferraduel, Guara ve Marta çeşitlerinde 13 Mart tarihlerinde, GF-677 anacına aşılı Guara çeşidinde 14 Mart tarihinde gerçekleştiği görülürken, en son ilk çiçeklenmelerin ise Garrigues anacına aşılı Laureenne çeşidinde 20 Mart tarihinde, GF-677 anacına aşılı bahçede Laureenne çeşidinin ağaçlarında 23 Mart tarihinde gerçekleştiği görülmüştür (Tablo 4.1). Denemede tam çiçeklenme tarihleri arasında Garrigues anacına aşılı çeşitlerde 9 gün, GF-677 anacına aşılı çeşitlerde 5 gün fark olduğu tespit edilmiştir



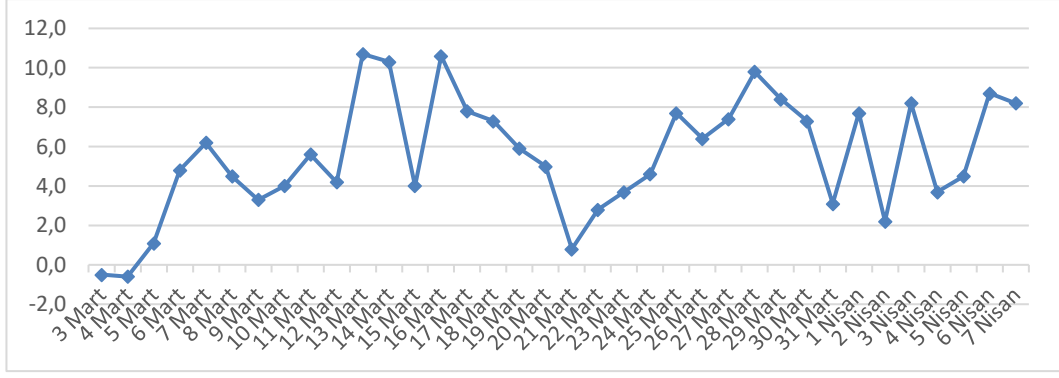
**Şekil 4.1.** Deneme Bahçesinin 2020 Yılı Çiçeklenme Dönemi Günlük Minimum Hava Sıcaklık Değerleri (°C )

Tablo 4.1. Denemede Yer Alan Çeşitlerin 2020 Yılı Fenolojik Evreleri

| ÇEŞİTLER      | Pembe Tomurcuk |         | İlk Çiçeklenme |         | Tam Çiçeklenme |         | Çiçeklenme Sonu |         | Hasat Tarihi |            | Yaprak Döküm Tarihi |           |
|---------------|----------------|---------|----------------|---------|----------------|---------|-----------------|---------|--------------|------------|---------------------|-----------|
|               | Garrigues      | GF-677  | Garrigues      | GF-677  | Garrigues      | GF-677  | Garrigues       | GF-677  | Garrigues    | GF-677     | Garrigues           | GF-677    |
| Bertina       | 16 Mart        | 15 Mart | 18 Mart        | 18 Mart | 26 Mart        | 26 Mart | 6 Nisan         | 7 Nisan | 6 Eylül      | 6 Eylül    | 15 Aralık           | 13 Aralık |
| Felisia       | 12 Mart        | 17 Mart | 18 Mart        | 20 Mart | 24 Mart        | 24 Mart | 3 Nisan         | 5 Nisan | 3 Eylül      | 1 Eylül    | 13 Aralık           | 14 Aralık |
| Ferraduel     | 11 Mart        | 16 Mart | 13 Mart        | 18 Mart | 17 Mart        | 25 Mart | 25 Mart         | 3 Nisan | 1 Eylül      | 19 Ağustos | 18 Aralık           | 17 Aralık |
| Ferragnes     | 12 Mart        | 16 Mart | 15 Mart        | 19 Mart | 20 Mart        | 26 Mart | 25 Mart         | 5 Nisan | 24 Ağustos   | 19 Ağustos | 15 Aralık           | 12 Aralık |
| Glorietta     | 15 Mart        | 16 Mart | 19 Mart        | 18 Mart | 24 Mart        | 25 Mart | 1 Nisan         | 4 Nisan | 5 Eylül      | 1 Eylül    | 15 Aralık           | 15 Aralık |
| Guara         | 11 Mart        | 10 Mart | 13 Mart        | 14 Mart | 17 Mart        | 20 Mart | 26 Mart         | 2 Nisan | 1 Eylül      | 19 Ağustos | 18 Aralık           | 18 Aralık |
| Laurenne      | 17 Mart        | 17 Mart | 20 Mart        | 23 Mart | 26 Mart        | 26 Mart | 5 Nisan         | 4 Nisan | 24 Ağustos   | 19 Ağustos | 15 Aralık           | 15 Aralık |
| Marta         | 11 Mart        | 11 Mart | 13 Mart        | 15 Mart | 18 Mart        | 20 Mart | 25 Mart         | 25 Mart | 24 Ağustos   | 19 Ağustos | 17 Aralık           | 17 Aralık |
| Moncayo       | 12 Mart        | 14 Mart | 15 Mart        | 16 Mart | 19 Mart        | 22 Mart | 26 Mart         | 2 Nisan | 24 Ağustos   | 19 Ağustos | 19 Aralık           | 18 Aralık |
| Ne Plus Ultra | 13 Mart        | 12 Mart | 16 Mart        | 17 Mart | 20 Mart        | 24 Mart | 26 Mart         | 3 Nisan | 24 Ağustos   | 24 Ağustos | 19 Aralık           | 17 Aralık |
| Süper Nova    | 16 Mart        | 17 Mart | 18 Mart        | 22 Mart | 24 Mart        | 25 Mart | 3 Nisan         | 5 Nisan | 2 Eylül      | 1 Eylül    | 15 Aralık           | 15 Aralık |

**Tablo 4.2.** Denemede Yer Alan Çeşitlerin 2021 Yılı Fenolojik Evreleri

| ÇEŞİTLER      | Pembe Tomurcuk |         | İlk Çiçeklenme |         | Tam Çiçeklenme |         | Çiçeklenme Sonu |          | Hasat Tarihi |            | Yaprak Döküm Tarihi |           |
|---------------|----------------|---------|----------------|---------|----------------|---------|-----------------|----------|--------------|------------|---------------------|-----------|
|               | Garrigues      | GF-677  | Garrigues      | GF-677  | Garrigues      | GF-677  | Garrigues       | GF-677   | Garrigues    | GF-677     | Garrigues           | GF-677    |
| Bertina       | 17 Mart        | 19 Mart | 22 Mart        | 23 Mart | 29 Mart        | 29 Mart | 12 Nisan        | 14 Nisan | 29 Eylül     | 27 Eylül   | 6 Aralık            | 5 Aralık  |
| Felisia       | 17 Mart        | 16 Mart | 22 Mart        | 19 Mart | 27 Mart        | 27 Mart | 12 Nisan        | 13 Nisan | 28 Ağustos   | 25 Ağustos | 11 Aralık           | 13 Aralık |
| Ferraduel     | 12 Mart        | 19 Mart | 17 Mart        | 24 Mart | 20 Mart        | 28 Mart | 9 Nisan         | 11 Nisan | 21 Ağustos   | 18 Ağustos | 15 Aralık           | 13 Aralık |
| Ferragnes     | 12 Mart        | 18 Mart | 16 Mart        | 23 Mart | 21 Mart        | 28 Mart | 11 Nisan        | 12 Nisan | 24 Ağustos   | 18 Ağustos | 16 Aralık           | 12 Aralık |
| Glorietta     | 17 Mart        | 16 Mart | 22 Mart        | 22 Mart | 26 Mart        | 28 Mart | 11 Nisan        | 12 Nisan | 14 Eylül     | 8 Eylül    | 17 Aralık           | 15 Aralık |
| Guara         | 15 Mart        | 13 Mart | 18 Mart        | 17 Mart | 19 Mart        | 19 Mart | 9 Nisan         | 9 Nisan  | 18 Ağustos   | 17 Ağustos | 17 Aralık           | 16 Aralık |
| Laurenne      | 20 Mart        | 19 Mart | 27 Mart        | 27 Mart | 1 Nisan        | 31 Mart | 12 Nisan        | 12 Nisan | 21 Ağustos   | 17 Ağustos | 11 Aralık           | 13 Aralık |
| Marta         | 10 Mart        | 5 Mart  | 12 Mart        | 9 Mart  | 17 Mart        | 16 Mart | 7 Nisan         | 5 Nisan  | 18 Ağustos   | 17 Ağustos | 6 Aralık            | 5 Aralık  |
| Moncayo       | 13 Mart        | 14 Mart | 17 Mart        | 18 Mart | 19 Mart        | 23 Mart | 9 Nisan         | 8 Nisan  | 15 Ağustos   | 17 Ağustos | 18 Aralık           | 18 Aralık |
| Ne Plus Ultra | 13 Mart        | 15 Mart | 16 Mart        | 18 Mart | 21 Mart        | 23 Mart | 11 Nisan        | 12 Nisan | 18 Ağustos   | 16 Ağustos | 17 Aralık           | 16 Aralık |
| Süper Nova    | 17 Mart        | 16 Mart | 22 Mart        | 22 Mart | 28 Mart        | 28 Mart | 10 Nisan        | 13 Nisan | 12 Eylül     | 8 Eylül    | 15 Aralık           | 17 Aralık |



**Şekil 4.2.** Deneme Bahçesinin 2021 Yılı Çiçeklenme Dönemi Günlük Minimum Hava Sıcaklık Değerleri (°C )

2021 yılında yapılan gözlemlerde en erken ilk çiçeklenme Garrigues anacına aşılı çeşitlerde 12 Mart tarihinde, GF-677 anacına aşılı çeşitlerde 9 Mart tarihinde görülürken, çeşitler içerisinde en son ilk çiçeklenme 27 Mart tarihinde Laurene çeşidinin her iki anaca aşılı ağaçlarında gerçekleşmiştir (Tablo 4.2). Çeşitlerin tam çiçeklenmeleri arasındaki fark Garrigues anacına aşılı bahçede 14 gün iken GF-677 anacına aşılı bahçede 15 gün olduğu tespit edilmiştir.

Yapılan 2 yıllık fenolojik gözlemler değerlendirildiğinde farklı çiçeklenme dönemlerinde değişmekle birlikte GF-677 anacının üzerine aşılı çeşitlerin çiçeklenme evrelerine Garrigues anacına aşılı çeşitlere oranla 7-8 güne kadar gecikme sağlayabildiği görülmüştür.



**Fotoğraf 4.3.** Hasattan önce meyve bahçesinden bir görüntü

#### 4.1.1. Hasat Tarihleri

2020 yılında yaprak döküm tarihleri Garrigues anacı üzerine aşıllı çeşitlerde 24 Ağustos-6 Eylül, GF-677 anacına aşıllı çeşitlerde ise 19 Ağustos-6 Eylül tarihleri arasında gerçekleşmiştir.

2021 Yılında Garrigues anacı üzerine aşılanmış çeşitlerin hasat tarihleri 15 Ağustos- 29 Eylül, GF-677 anacına aşılanmış çeşitlerde ise 16 Ağustos- 27 Eylül tarihleri arasında gerçekleşmiştir.

Hasat tarihleri bakımından anaçlar değerlendirildiğinde her iki yılda da Garrigues anacı üzerine aşılanan çeşitlerin daha geç hasada geldiği ve bazı çeşitlerde bu sürenin çok daha uzun olduğu görülmüştür (Ferraduel ve Guara 1 Eylül-19 Ağustos 2020)



**Fotoğraf 4.4.** Elle ve traktörle hasattan görüntüler

#### 4.1.2. Yaprak Döküm Tarihleri

2020 yılında hasat tarihleri Garrigues anacı üzerine aşıllı çeşitlerde 13-18 Aralık, GF-677 anacına aşıllı çeşitlerde ise 12-18 Aralık tarihleri arasında gerçekleşmiştir.

2021 yılında hasat tarihleri Garrigues anacı üzerine aşıllı çeşitlerde 6-17 Aralık, GF-677 anacına aşıllı çeşitlerde ise 5-17 Aralık tarihleri arasında gerçekleşmiştir. Hava sıcaklıklarında meydana gelen ani düşüşlerin yaprak dökümlerini hızlandırdıkları görülmüştür.

## 4.2. Verim Değerleri

Sulanan şartlarda 2011 yılında kurulan proje bahçelerinden elde edilen kuru sert kabuklu verim, iç verim ve verimlilik değerleri aşağıda açıklanmıştır.

### 4.2.1. Ağaç Başına Sert Kabuklu Meyve Verim Değerleri

Çalışmada 2020 yılında ağaç başına alınan sert kabuklu verimler incelendiğinde en yüksek verimlerin GF-677 anacı üzerine aşılanmış Bertina (6.45 kg/ağaç) ve Garrigues çöğür anacı üzerine aşılanmış Bertina (5.49 kg/ağaç) çeşidinden alındığı görülmüştür (Tablo 4.3).

**Tablo 4.3.** Çeşitlerin Sert Kabuklu Verim Değerleri (kg/ağaç)

| ÇEŞİTLER      | 2020           |                | 2021             |                  |
|---------------|----------------|----------------|------------------|------------------|
|               | Garrigues      | GF-677         | Garrigues        | GF-677           |
| Bertina       | 5.49±0.316 ab* | 6.45±0.535 a   | 13.53±12.417 ab  | 14.52±13.407 a   |
| Felisia       | 2.02±0.092 cd  | 1.08±0.020 d-f | 7.10±5.987 hi    | 5.11±3.997 i     |
| Ferraduel     | 1.11±0.140 d-f | 1.48±0.206 c-f | 12.66±11.547 a-e | 13.38±12.267 a-c |
| Ferragnes     | 1.01±0.127 d-f | 1.35±0.443 c-f | 13.43±12.317 a-c | 14.11±12.997 ab  |
| Glorietta     | 1.82±0.137 c-e | 1.26±0.107 c-f | 8.96±7.847 f-h   | 10.45±9.337 c-g  |
| Guara         | 1.11±0.159 d-f | 1.08±0.136 d-f | 8.97±7.857 f-h   | 9.18±8.067 f-h   |
| Laurenne      | 4.36±0.067 b   | 2.33±0.398 c   | 13.14±12.027 a-d | 14.71±13.597 a   |
| Marta         | 1.20±0.083 c-f | 1.93±0.180 c-e | 8.25±7.137 f-h   | 10.33±9.217 d-g  |
| Moncayo       | 0.85±0.095 ef  | 1.52±0.125 c-f | 8.23±7.117 f-h   | 10.14±9.027 e-g  |
| Ne Plus Ultra | 0.81±0.083 ef  | 0.62±0.095 f   | 9.18±8.067 f-h   | 9.69±8.577 e-h   |
| Süper Nova    | 2.14±0.038 cd  | 1.20±0.093 c-f | 7.62±6.507 g-i   | 11.17±10.057 b-f |

\*: Aynı sütunda aynı harfli ortalamalar arasındaki fark p<0.05 düzeyinde önemlidir.

2021 yılında ağaç başına ortalama en yüksek sert kabuklu verimler GF-677 anacına aşıları Laurenne (14.71 kg/ağaç) ve Bertina (14.52 kg/ağaç) çeşitlerinden alınmış, bunları Garrigues anacına aşılanmış Bertina çeşidi (13.53 kg/ağaç) izlemiştir (Tablo 4.3).

### 4.2.2. İç Meyve Verim Değerleri

Çeşitler, 2020 yılındaki iç meyve verimleri bakımından incelendiğinde; GF-677 anacına aşıları Bertina çeşidi 1.62 kg/ağaç ile Garrigues anacına aşılanmış Laurenne çeşidi 1.55 kg/ağaç ve Bertina çeşidi 1.43 kg/ağaç'lık verimleri ile istatistiksel olarak en verimli çeşitler olarak aynı grupta yer almışlardır (Tablo 4.4).

Anaçlar, 2020 yılında iç meyve verimleri bakımından karşılaştırıldıklarında Garrigues anacı üzerine aşılanmış 6 çeşidin GF-677 anacına oranla daha fazla verim verdiği ancak 5 çeşidin ağaçlarının daha az verim verdiği görülmüştür.

2021 yılında en yüksek verimler her iki anaçta da Ferragnes çeşidinden alınırken (Ferragnes/GF-677: 4.98 kg/ağaç; Ferragnes/Garrigues: 4.71 kg/ağaç) en düşük verim ise Felisia/GF-677 (1,80 kg/ağaç) eşidinden alınmıştır (Tablo 4.4).

2021 Yılında iç meyve verimleri bakımından anaçlar karşılaştırıldıklarında Garrigues anacı üzerine aşılanmış 2 çeşidin GF-677 anacına oranla daha fazla verim verdiği ancak 9 çeşidin ağaçlarının daha az verim verdiği görülmüştür. Anaçlar bazında tüm çeşitlerin iç meyve verimleri toplamaları Garrigues anacında 36.92 kg/ağaç, GF-677 anacında ise 40,91 kg/ağaç olarak belirlenmiştir (Tablo 4.4).

**Tablo 4.4.** eşitlerin iç Meyve Verim Değerleri (kg/ağaç)

| ÇEŞİTLER      | 2020           |                | 2021           |                |
|---------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
|               | Garrigues      | GF-677         | Garrigues      | GF-677         |
| Bertina       | 1.43±0.080 a*  | 1.62±0.135 a   | 3.87±0.162 b-f | 4.26±0.175 a-d |
| Felisia       | 0.65±0.026 bc  | 0.38±0.010 cd  | 2.42±0.079 ij  | 1.80±0.032 j   |
| Ferraduel     | 0.38±0.034 cd  | 0.52±0.072 b-d | 4.11±0.447 a-e | 4.37±0.173 a-d |
| Ferragnes     | 0.36±0.047 cd  | 0.48±0.159 b-d | 4.71±0.168 a-c | 4.98±0.283 a   |
| Glorietta     | 0.46±0.034 b-d | 0.31±0.023 cd  | 2.23±0.138 ij  | 2.70±0.099 h-j |
| Guara         | 0.44±0.070 b-d | 0.37±0.049 cd  | 3.13±0.066 e-i | 3.11±0.139 f-i |
| Laurenne      | 1.55±0.018 a   | 0.78±0.133 b   | 4.19±0.198 a-d | 4.82±0.092 ab  |
| Marta         | 0.37±0.023 cd  | 0.63±0.054 bc  | 2.83±0.096 g-i | 3.66±0.332 d-h |
| Moncayo       | 0.32±0.037 cd  | 0.59±0.047 bc  | 2.54±0.026 ij  | 3.12±0.044 e-i |
| Ne Plus Ultra | 0.29±0.031 cd  | 0.22±0.031 d   | 3.77±0.172 c-g | 3.99±0.226 b-f |
| Süper Nova    | 0.78±0.018 b   | 0.46±0.038 b-d | 2.59±0.139 ij  | 3.78±0.148 c-g |

\*: Aynı sütunda aynı harfli ortalamalar arasındaki fark  $p < 0.05$  düzeyinde önemlidir.

Denemenin yürütüldüğü 2020 ve 2021 yılları birlikte değerlendirildiğinde anaçlar bazında tüm çeşitlerin iç meyve verimleri toplamaları Garrigues anacında 43.95 kg/ağaç, GF-677 anacında ise 46.99 kg/ağaç olarak belirlenmiş ve GF-677 anacının çeşitlerin iç meyve verimi üzerinde Garrigues anacına oranla daha fazla etkili olduğu saptanmıştır.

### 4.2.3. Gövde Kesit Alanına Düşen Verim

#### 4.2.3.1. Gövde Kesit Alanına Düşen Sert Kabuklu Meyve Verim Değerleri

2020 yılında en yüksek sert kabuklu verimlilik değeri 78.47 g/cm<sup>2</sup> ile GF-677 anacına aşılı Bertina çeşidinde görülürken, onu 66.79 g/cm<sup>2</sup> değeri Garrigues anacına aşılanmış Bertina çeşidi takip etmiştir.

2021 yılında en yüksek sert kabuklu verimlilik değeri 167.20 g/cm<sup>2</sup> ile GF-677 anacına aşılı Bertina çeşidinde görülürken, onu 155.80 g/cm<sup>2</sup> değeri Garrigues anacına aşılanmış Bertina çeşidi takip etmiştir.

Çeşitlerin iki yıllık toplam sert kabuklu verimlilik değerlerinin ortalamaları karşılaştırıldığında en yüksek değerler 122.84 g/cm<sup>2</sup> ile GF-677 anacına aşılı Bertina çeşidinde ve Garrigues anacında 111.29 g/cm<sup>2</sup> olarak belirlenmiştir. En düşük değer ise 24.02g/cm<sup>2</sup> olarak Garrigues anacına aşılı Marta çeşidinde saptanmıştır (Tablo 4.5).

**Tablo 4.5. Anaç/ Çeşitlerin Sert Kabuklu Meyve Verimlilikleri (g/cm<sup>2</sup>)**

| ÇEŞİTLER      | 2020      |           | 2021      |           | Ort.      |          |
|---------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|----------|
|               | Garrigues | GF-677    | Garrigues | GF-677    | Garrigues | GF-677   |
| Bertina       | 66.79 b*  | 78.47 a   | 155.8 b   | 167.2 a   | 111.29 b  | 122.84 a |
| Felisia       | 13.65 f-h | 7.3 jk    | 37.41 l   | 25.59 m   | 25.53 mn  | 16.44 o  |
| Ferraduel     | 7.91 jk   | 10.40 h-j | 64.81 h-j | 68.82 h   | 36.35 k   | 39.61 j  |
| Ferragnes     | 10.09 ij  | 16.18 ef  | 107.1 e   | 112.5 d   | 58.62 f   | 64.37 e  |
| Glorietta     | 16.59 ef  | 11.49 g-i | 86.73 f   | 84.40 f   | 51.66 g   | 47.94 h  |
| Guara         | 8.82 i-k  | 8.59 i-k  | 63.69 ij  | 64.19 h-j | 36.25 k   | 36.39 k  |
| Laurenne      | 41.48 c   | 22.17 d   | 115.8 d   | 126.6 c   | 78.66 c   | 74.42 d  |
| Marta         | 9.53 i-k  | 13.90 f-h | 38.52 l   | 48.24 k   | 24.02 n   | 31.07 l  |
| Moncayo       | 8.39 i-k  | 15 fg     | 61.17 j   | 73.73 g   | 34.78 k   | 44.36i   |
| Ne Plus Ultra | 7.11 jk   | 6.44 k    | 62.85 ij  | 66.09 hi  | 34.98 k   | 36.26 k  |
| Süper Nova    | 19.00 de  | 10.47 h-j | 35.22 l   | 51.96 k   | 27.11 m   | 31.21 l  |
| Toplam        | 209.36    | 200.41    | 829.1     | 889.32    | 519.25    | 544.91   |

\*: Aynı sütunda aynı harfli ortalamalar arasındaki fark p<0.05 düzeyinde önemlidir.

Anaçlar sert kabuklu meyve verimlilikleri bakımından karşılaştırıldıklarında Garrigues anacı üzerine aşılanmış çeşitlerin verimlilik değerleri toplamı 2020 yılında 209.36 g/cm<sup>2</sup>, 2021 yılında 829.1 g/cm<sup>2</sup> olarak belirlenirken, GF-677 anacı üzerine aşılanmış çeşitlerin verimlilik değerleri toplamı 2020 yılında 200.41 g/cm<sup>2</sup>, 2021 yılında ise 889.32 g/cm<sup>2</sup> olarak ölçülmüştür.

Çalışmanın yürütüldüğü her iki yılın meyve verimlilik değerleri toplamının ortalamasına göre anaçlar karşılaştırıldıklarında GF-677 anacı üzerine aşılanmış çeşitlerin verimlilik değerleri toplamının ortalaması 544.91g/cm<sup>2</sup>, Garrigues anacı üzerine aşılanmış çeşitlerin 519.25 g/cm<sup>2</sup> olarak ölçülmüş ve GF-677 anacının öne çıktığı görülmüştür.

#### 4.2.3.2. Gövde Kesit Alanına Düşen İç Meyve Verim Değerleri

İç Meyve verimlilik değerleri, gövde kesit alanına düşen verim olarak belirlenmiştir. 2020 yılında en yüksek iç meyve verimlilik değeri 20.49 g/cm<sup>2</sup> ile GF-677 anacına aşıllı Bertina çeşidinde görülürken, onu 17.40 g/cm<sup>2</sup> değeri Garigues anacına aşılanmış Bertina çeşidi takip etmiştir.

2021 yılında en yüksek iç meyve verimlilik değeri 49.05 g/cm<sup>2</sup> ile GF-677 anacına aşıllı Bertina çeşidinde görülürken, onu 44.70 g/cm<sup>2</sup> değeri Garigues anacına aşılanmış Bertina çeşidi takip etmiştir.

Çeşitlerin iki yıllık toplam iç meyve verimlilik değerleri ortalamaları karşılaştırıldığında en yüksek değerler 34.77 g/cm<sup>2</sup> ile GF-677 anacına aşıllı Bertina çeşidinde ve 61.96 g/cm<sup>2</sup> ile Garrigues anacı üzerine aşılanmış Bertina çeşidinde belirlenmiştir. En düşük değer ise 5.5 g/cm<sup>2</sup> olarak GF-677 anacına aşıllı Felisia çeşidinde saptanmıştır (Tablo 4.6).

**Tablo 4.6. Anaç/ Çeşitlerin İç Meyve Verimlilik Değerleri (g/cm<sup>2</sup>)**

| ÇEŞİTLER      | 2020      |          | 2021      |          | Ort.      |          |
|---------------|-----------|----------|-----------|----------|-----------|----------|
|               | Garrigues | GF-677   | Garrigues | GF-677   | Garrigues | GF-677   |
| Bertina       | 17.4 b*   | 20.49 a  | 44.70 b   | 49.05 a  | 31.05 b   | 34.77 a  |
| Felisia       | 4.39 f-i  | 2.57 kl  | 12.75 j   | 8.43 k   | 8.57 kl   | 5.5 m    |
| Ferraduel     | 2.5 l     | 3.03 i-l | 21.09 gh  | 22.37 g  | 11.79 g-i | 12.70 g  |
| Ferragnes     | 3.6 g-l   | 5.79 ef  | 37.58 d   | 41.47 c  | 20.59 e   | 23.63 d  |
| Glorietta     | 4.53 f-h  | 3.17 h-l | 21.64 gh  | 21.8 gh  | 13.08 fg  | 12.48 gh |
| Guara         | 3.5 g-l   | 4.28 g-j | 22.34 g   | 22.2 g   | 12.92 fg  | 13.23 fg |
| Laurenne      | 15.08 c   | 7.42 d   | 37.29 d   | 42.49 bc | 26.18 c   | 24.95 cd |
| Marta         | 2.73 kl   | 4.65 fg  | 13.21 j   | 16.95 i  | 7.97 l    | 10.8 h-j |
| Moncayo       | 3.16 h-l  | 5.82 ef  | 18.80 hi  | 23.02 fg | 10.98 h-j | 14.42 f  |
| Ne Plus Ultra | 2.89 j-l  | 2.19 l   | 25.92 ef  | 26.67 e  | 14.40 f   | 14.43 f  |
| Süper Nova    | 6.8 de    | 4.01 g-k | 12.93 j   | 17.52 i  | 9.87 jk   | 10.76 ij |
| Toplam        | 66.58     | 63.42    | 268.25    | 291.97   | 167,4     | 177.64   |

\*: Aynı sütunda aynı harfli ortalamalar arasındaki fark p<0.05 düzeyinde önemlidir.

Anaçlar iç meyve verimlilikleri bakımından karşılaştırıldıklarında Garrigues anacı üzerine aşılanmış çeşitlerin verimlilik değerleri toplamı 2020 yılında 66.58 g/cm<sup>2</sup>, 2021 yılında 268.25 g/cm<sup>2</sup> olarak belirlenirken, GF-677 anacı üzerine aşılanmış çeşitlerin verimlilik değerleri toplamı 2020 yılında 63.42 g/cm<sup>2</sup>, 2021 yılında ise 291.97 g/cm<sup>2</sup> olarak ölçülmüştür.

Çalışmanın yürütüldüğü her iki yılın meyve verimlilik değerleri toplamlarının ortalamalarına göre anaçlar karşılaştırıldıklarında GF-677 anacı üzerine aşılanmış çeşitlerin verimlilik değerleri toplamı ortalaması 177.64 g/cm<sup>2</sup>, Garrigues anacı üzerine aşılanmış çeşitlerin ortalaması ise 167.4 g/cm<sup>2</sup> olarak ölçülmüş ve GF-677 anacının ne çıktığı görülmüştür.

### **4.3. Pomolojik zellikler**

2020-2021 yıllarında alınan meyve örnekleri üzerinde yapılan pomolojik ölçümler sonucunda anaç ve çeşitlerin, kabuklu ve iç meyve özellikleri bakımından farklılıklar gösterdiği tespit edilmiştir.

#### **4.1.3. Kabuklu Meyve zellikleri**

##### **4.1.3.1. Kabuklu Meyve Ağırlığı**

2020 yılında en yüksek kabuklu meyve ağırlıkları 8.89 g/adet ile GF-677 anacına aşılanmış Bertina eşidinde, en düşük meyve ağırlığı ise 3.46 g/adet ile GF-677 anacına aşılı N. Plus Ultra eşidinde tespit edilirken, GF-677 anacı üzerine aşılanmış Moncayo (Guara ve Laureenne) ve Garrigues anacı üzerine aşılanmış Guara eşitleri (Laureenne, Moncayo, Ne Plus Ultra) de aynı grupta yer almıştır (Tablo 4.7).

2021 yılında ise en yüksek kabuklu meyve ağırlığı 7.63 g/adet ile Garrigues anacına aşılanmış Bertina eşidinde ve GF-677 anacı üzerine aşılı Bertina eşidinde (7.19 g/adet), en düşük meyve ağırlığı ise 3.16 g/adet ile GF-677 anacına aşılı Ne Plus Ultra eşidinde tespit edilmiştir (Tablo 4.7).

**Tablo 4.7. Anaç/ Çeşitlerin Kabuklu Meyve Ağırlıkları (g)**

| ÇEŞİTLER      | 2020          |                | 2021           |                |
|---------------|---------------|----------------|----------------|----------------|
|               | Garrigues     | GF-677         | Garrigues      | GF-677         |
| Bertina       | 8.20±0.111 b* | 8.89±0.081 a   | 7.63±0.139 a   | 7.19±0.070 a   |
| Felisia       | 5.26±0.092 e  | 4.71±0.096 f-h | 4.49±0.132 cd  | 4.16±0.081 c-f |
| Ferraduel     | 4.49±0.006 hi | 4.81±0.101 e-h | 4.51±0.115 cd  | 4.74±0.110 c   |
| Ferragnes     | 5.21±0.104 ef | 5.03±0.168 e-g | 3.93±0.102 d-g | 4.08±0.047 c-g |
| Glorietta     | 6.67±0.045 c  | 6.05±0.092 d   | 5.93±0.108 b   | 6.05±0.275 b   |
| Guara         | 3.51±0.096 k  | 3.69±0.117 jk  | 3.52±0.111 e-h | 3.73±0.226 e-h |
| Laurenne      | 3.93±0.025 jk | 3.58±0.015 jk  | 3.82±0.067 d-h | 3.44±0.119 f-h |
| Marta         | 4.54±0.056 gh | 4.03±0.057 ij  | 3.49±0.096 e-h | 3.76±0.079 e-h |
| Moncayo       | 3.85±0.040 jk | 3.48±0.132 k   | 3.44±0.212 f-h | 3.60±0.149 e-h |
| Ne Plus Ultra | 3.93±0.060 jk | 3.46±0.138 k   | 3.38±0.086 gh  | 3.16±0.069 h   |
| Süper Nova    | 4.69±0.129 gh | 4.85±0.081 e-h | 4.04±0.154 c-g | 4.19±0.163 c-e |

\*: Aynı sütunda aynı harfli ortalamalar arasındaki fark  $p<0.05$  düzeyinde önemlidir.

Anaçlar kabuklu meyve ağırlıkları bakımından karşılaştırıldıklarında 2020 yılında Garrigues anacı üzerine aşılınmış 7 çeşidin, GF-677 anacı üzerine aşılınmış 4 çeşidin 2021 yılında ise GF-677 anacı üzerine aşı 7 çeşidin Garrigues anacı üzerine aşı 4 çeşidin kabuklu meyve ağırlığının daha fazla olduğu saptanmıştır.

#### 4.1.3.2. Kabuklu meyve boyu

2020 yılında en yüksek kabuklu meyve boyu 41.98 mm ile GF-677 anacına aşılınmış Glorietta çeşidinde, en düşük kabuklu meyve boyu ise 33.77 mm ile GF-677 anacına aşı 1 Guara çeşidinde tespit edilmiştir (Tablo 4.8).

2021 yılında ise en yüksek kabuklu meyve boyu 41.88 mm ile GF-677 anacına aşılınmış Bertina çeşidinde, en düşük kabuklu meyve boyu ise 32.35 mm ile GF-677 anacına aşı 1 Guara çeşitlerinde tespit edilmiş ve GF-677 anacına aşılınmış Felisia, Ne Plus Ultra ve Garrigues anacına aşı 1 Guara çeşitleri de Ferraduel istatistiksel olarak aynı grupta yer almışlardır (Tablo 4.8).

Kabuklu meyve boyuna göre her iki anaç karşılaştırıldığında 2020 yılında 22 anaççeşit kombinasyonundan Garrigues anacı üzerine aşı 6 çeşidin GF-677 anacına aşı 5 çeşidin. 2021 yılında ise Garrigues anacı üzerine aşı 8 çeşidin GF-677 anacı üzerine aşı 3 çeşidin daha yüksek değerlere sahip olduğu görülmüştür (Tablo 4.8).

**Tablo 4.8. Anaç/ Çeşitlerin Kabuklu Meyve Boyları (mm)**

| ÇEŞİTLER      | 2020            |                 | 2021            |                 |
|---------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|
|               | Garrigues       | GF-677          | Garrigues       | GF-677          |
| Bertina       | 41.52±0.346 ab* | 40.38±0.609 a-c | 41.66±0.951 ab  | 41.88±0.622 a   |
| Felisia       | 38.40±0.564 a-d | 36.78±1.972 b-d | 37.32±2.044 a-c | 32.36±1.057 c   |
| Ferraduel     | 37.48±1.314 a-d | 39.25±0.567 a-c | 35.01±1.492 c   | 37.39±0.806 a-c |
| Ferragnes     | 38.28±1.360 a-d | 39.56±1.321 a-c | 36.00±1.290 a-c | 35.35±1.606 bc  |
| Glorietta     | 39.65±0.620 a-c | 41.98±0.947 a   | 37.12±1.450 a-c | 36.32±1.103 a-c |
| Guara         | 36.29±0.356 cd  | 33.77±1.479 d   | 32.42±0.943 c   | 32.35±0.382 c   |
| Laurenne      | 36.60±0.291 cd  | 38.66±0.042 a-c | 35.73±1.201 a-c | 35.42±0.388 a-c |
| Marta         | 39.93±0.375 a-c | 39.74±0.666 a-c | 37.08±1.475 a-c | 36.47±0.889 a-c |
| Moncayo       | 39.21±0.149 a-c | 38.85±0.839 a-c | 36.22±0.362 a-c | 35.77±1.002 a-c |
| Ne Plus Ultra | 38.72±1.072 a-c | 38.80±0.576 a-c | 37.55±0.613 a-c | 34.39±1.667 c   |
| Süper Nova    | 40.77±0.363 a-c | 39.89±0.746 a-c | 36.84±1.517 a-c | 37.65±1.618 a-c |

\*: Aynı sütunda aynı harfli ortalamalar arasındaki fark  $p<0.05$  düzeyinde önemlidir.

#### 4.1.3.3. Kabuklu meyve genişliği

2020 yılında en yüksek kabuklu meyve genişlikleri GF-677 anacına aşılanmış Bertina (30.53 mm) çeşitlerinde, en düşük kabuklu meyve genişliği ise 22.61 mm ile Garrigues anacına aşıllı Marta çeşidinde tespit edilmiştir (Tablo 4.9).

2021 yılında ise en yüksek kabuklu meyve genişliği Bertina çeşidinin Garrigues anacı üzerine aşıllı ağaçlarında (27.66 mm), en düşük kabuklu meyve genişliği ise 21.59 mm ile GF-677 anacına aşıllı N Plus Ultra çeşidinde tespit edilmiştir. Garrigues anacı üzerine aşıllı Guara, Ferragnes, Marta, Moncayo ve GF-677 anacı üzerine aşıllı Felisia, Guara, Laurenne, Marta, Moncayo ve Ne Plus Ultra Ferragnes, çeşitleride istatistiksel olarak son grupta yer almıştır (Tablo 4.9).

**Tablo 4.9. Anaç/ Çeşitlerin Kabuklu Meyve Genişlikleri (mm)**

| ÇEŞİTLER      | 2020             |                 | 2021            |                 |
|---------------|------------------|-----------------|-----------------|-----------------|
|               | Garrigues        | GF-677          | Garrigues       | GF-677          |
| Bertina       | 28.96±0.966 a-c* | 30.53±1.122 a   | 27.66±0.234 a   | 27.46±0.328 ab  |
| Felisia       | 24.86±0.346 c-f  | 27.43±1.316 a-e | 23.82±0.617 b-e | 22.65±0.904 e   |
| Ferraduel     | 23.43±0.679 ef   | 30.14±0.422 ab  | 23.46±0.506 de  | 27.12±0.410 a-d |
| Ferragnes     | 25.78±0.883 b-f  | 26.26±1.085 a-f | 22.53±0.122 e   | 23.62±0.239 c-e |
| Glorietta     | 28.30±0.981 a-d  | 28.88±0.783 a-c | 26.63±0.941 a-d | 27.25±1.536 a-c |
| Guara         | 23.07±0.770 ef   | 23.77±0.658 ef  | 21.63±0.930 e   | 21.61±0.271 e   |
| Laurenne      | 23.41±0.437 ef   | 24.14±0.485 d-f | 23.45±0.485 de  | 22.41±0.517 e   |
| Marta         | 22.61±0.309 f    | 23.64±0.952 ef  | 22.12±0.154 e   | 21.63±1.135 e   |
| Moncayo       | 26.14±0.874 b-f  | 26.59±0.706 a-f | 22.37±0.502 e   | 24.40±0.507 a-e |
| Ne Plus Ultra | 25.47±1.172 c-f  | 23.98±0.620 d-f | 22.60±1.048 e   | 21.59±0.139 e   |
| Süper Nova    | 26.45±0.121 a-f  | 26.31±0.893 a-f | 23.88±0.775 b-e | 24.23±0.318 a-e |

\*: Aynı sütunda aynı harfli ortalamalar arasındaki fark  $p<0.05$  düzeyinde önemlidir.

Kabuklu meyve genişliklerine göre her iki anaç karşılaştırıldığında 2020 yılında 22 anaççeşit kombinasyonundan Garrigues anacı üzerine aşılı 3 çeşidin GF-677 anacına aşılı 8 çeşidin. 2021 yılında ise Garrigues anacı üzerine aşılı 5 çeşidin GF-677 anacı üzerine aşılı 6 çeşidin daha yüksek değerlere sahip olduğu görülmüştür.

#### 4.1.3.4. Kabuklu meyve kalınlığı

2020 yılında en yüksek kabuklu meyve kalınlığı Bertina çeşidinin GF-677 anacına aşılanmış ağaçlarında (18.99 mm), en düşük kabuklu meyve kalınlığı ise 14.64 mm ile GF-677 anacına aşılı Laureenne çeşidinde tespit edilmiştir (Tablo 4.10).

2021 yılında ise en yüksek kabuklu meyve kalınlığı GF-677 anacına aşılı Ferraduel çeşidinin ağaçlarında (17.64 mm) ile Garrigues anacına aşılı Bertina, Glorietta, ve GF-677 anacına aşılı Bertina, Moncayo çeşitleri aynı grupta yer almıştır. Kabuklu meyve kalınlığı en düşük çeşit 13.80 mm ile GF-677 anacına aşılı Laureenne çeşidi olarak tespit edilmiştir (Tablo 4.10).

**Tablo 4.10. Anaç/ Çeşitlerin Kabuklu Meyve Kalınlıkları(mm)**

| ÇEŞİTLER      | 2020             |                 | 2021            |                 |
|---------------|------------------|-----------------|-----------------|-----------------|
|               | Garrigues        | GF-677          | Garrigues       | GF-677          |
| Bertina       | 18.43±0.654 a-c* | 18.99±0.070 a   | 16.86±0.474 a   | 16.95±0.997 a   |
| Felisia       | 16.57±0.307 b-f  | 17.80±0.130 a-d | 15.63±0.933 a-c | 15.97±0.695 a-c |
| Ferraduel     | 16.37±0.578 b-f  | 17.64±0.189 a-d | 16.43±0.394 ab  | 17.25±0.328 a   |
| Ferragnes     | 17.56±1.294 a-d  | 17.12±0.390 a-e | 15.49±0.153 a-c | 15.20±0.469 a-c |
| Glorietta     | 17.82±0.211 a-d  | 18.65±0.158 ab  | 16.83±0.524 a   | 16.22±0.129 a-c |
| Guara         | 15.64±0.032 d-f  | 15.92±0.162 d-f | 15.10±0.214 a-c | 15.18±0.165 a-c |
| Laurenne      | 14.88±0.293 ef   | 14.64±0.369 f   | 13.96±0.292 bc  | 13.80±0.585 c   |
| Marta         | 16.23±0.412 c-f  | 15.84±0.599 d-f | 15.11±0.341 a-c | 15.14±0.122 a-c |
| Moncayo       | 16.19±0.157 c-f  | 17.06±0.392 a-e | 15.58±0.289 a-c | 16.51±0.199 a   |
| Ne Plus Ultra | 16.16±0.352 c-f  | 16.39±0.272 b-f | 15.15±0.383 a-c | 14.79±0.142 a-c |
| Süper Nova    | 17.54±0.029 a-d  | 17.21±0.155 a-d | 16.06±0.253 a-c | 15.19±0.649 a-c |

\*: Aynı sütunda aynı harfli ortalamalar arasındaki fark p<0.05 düzeyinde önemlidir.

Kabuklu meyve kalınlıklarına göre anaçlar karşılaştırıldığında 2020 yılında 22 anaççeşit kombinasyonundan Garrigues anacı üzerine aşılı 4 çeşidin GF-677 anacına aşılı 7 çeşidin. 2021 yılında ise Garrigues anacı üzerine aşılı 5 çeşidin GF-677 anacı üzerine aşılı 6 çeşidin daha yüksek değerlere sahip olduğu görülmüştür.

#### 4.1.4. İç Meyve Özellikleri

##### 4.1.4.1. İç meyve ağırlığı

2020 yılında en yüksek iç meyve ağırlığı Bertina çeşidinin GF-677 anacına aşılanmış ağaçlarında (2.24 g), en düşük iç meyve ağırlığı ise 1.20 g ile GF-677 anacına aşılı Laureenne çeşidinde tespit edilmiştir (Tablo 4.11).

2021 yılında en yüksek iç meyve ağırlığı yine Bertina çeşidinin Garrigues anacına aşılanmış ağaçlarında (2.18 g) ve GF-677 anacına aşılanmış ağaçlarında (2.11g), en düşük iç meyve ağırlığı ise 1.07 g ile Garrigues anacına aşılı Moncayo çeşidinde tespit edilmiştir (Tablo 4.11).

**Tablo 4.11. Anaç/ Çeşitlerin İç Meyve Ağırlıkları (g)**

| ÇEŞİTLER      | 2020           |                | 2021           |                |
|---------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
|               | Garrigues      | GF-677         | Garrigues      | GF-677         |
| Bertina       | 2.14±0.046 ab* | 2.24±0.078 a   | 2.18±0.049 a   | 2.11±0.072 a   |
| Felisia       | 1.69±0.057 c-f | 1.65±0.085 c-h | 1.53±0.125 bc  | 1.46±0.055 b-e |
| Ferraduel     | 1.54±0.038 d-i | 1.67±0.084 c-g | 1.29±0.012 b-g | 1.32±0.074 b-g |
| Ferragnes     | 1.84±0.035 c   | 1.81±0.038 cd  | 1.38±0.044 b-g | 1.44±0.031 b-e |
| Glorietta     | 1.67±0.067 c-g | 1.48±0.047 e-j | 1.48±0.055 b-d | 1.56±0.092 b   |
| Guara         | 1.39±0.059 g-j | 1.26±0.040 ij  | 1.15±0.089 e-g | 1.17±0.050 d-g |
| Laurenne      | 1.29±0.020 ij  | 1.20±0.026 j   | 1.23±0.012 c-g | 1.12±0.031 fg  |
| Marta         | 1.38±0.036 h-j | 1.31±0.050 ij  | 1.25±0.044 b-g | 1.32±0.044 b-g |
| Moncayo       | 1.46±0.070 e-j | 1.40±0.036 g-j | 1.07±0.026 g   | 1.11±0.070 fg  |
| Ne Plus Ultra | 1.41±0.060 f-j | 1.38±0.044 h-j | 1.39±0.038 b-f | 1.27±0.038 b-g |
| Süper Nova    | 1.70±0.023 c-e | 1.86±0.060 bc  | 1.37±0.036 b-g | 1.42±0.046 b-f |

\*: Aynı sütunda aynı harfli ortalamalar arasındaki fark p<0.05 düzeyinde önemlidir.

İç meyve ağırlıklarına göre her iki anaç karşılaştırıldığında 2020 yılında 22 anaçxçeşit kombinasyonundan Garrigues anacı üzerine aşı 8 çeşidin GF-677 anacına aşı 3 çeşidin. 2021 yılında ise Garrigues anacı üzerine aşı 4 çeşidin GF-677 anacı üzerine aşı 7 çeşidin daha yüksek değerlere sahip olduğu görülmüştür.

##### 4.1.4.2. İç meyve boyu

2020 yılında en yüksek iç meyve boyu Bertina çeşidinin GF-677 anacına aşılanmış ağaçlarında (31.72 mm), en düşük iç meyve boyu ise Garrigues anacına aşı 3 çeşidin Laureenne çeşidinde (25.35 mm) tespit edilmiştir (Tablo 4.12).

2021 yılında en yüksek iç meyve boyu Bertina çeşidinin GF-677 anacına aşılanmış ağaçlarında (32.91 g), en düşük iç meyve boyu ise 24.30 mm ile GF-677

anacına aşıllı Felisia çeşidinde tespit edilmiş ve Garrigue anacı üzerine aşılanmış Ferraduel, Feragnes, Glorietta, Laureenne ile GF-677 anacı üzerine aşılanmış Guara, Laureenne ve Moncayo çeşitleri de aynı grupta yer almıştır (Tablo 4.12)

İç meyve boylarına göre her iki anaç karşılaştırıldığında 2020 yılında 22 anaçxçeşit kombinasyonundan Garrigues anacı üzerine aşıllı 5 çeşidin GF-677 anacına aşıllı 6 çeşidin. 2021 yılında ise Garrigues anacı üzerine aşıllı 4 çeşidin GF-677 anacı üzerine aşıllı 7 çeşidin daha yüksek değerlere sahip olduğu görülmüştür (Tablo 4.12).

**Tablo 4.12. Anaç/ Çeşitlerin İç Meyve Boyları (mm)**

| ÇEŞİTLER      | 2020            |                 | 2021            |                 |
|---------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|
|               | Garrigues       | GF-677          | Garrigues       | GF-677          |
| Bertina       | 31.63±0.312 ab* | 31.72±1.019 a   | 31.57±0.356 ab  | 32.91±1.210 a   |
| Felisia       | 29.53±0.324 a-f | 26.74±1.438 f-h | 28.32±1.656 a-c | 24.30±1.131 c   |
| Ferraduel     | 27.42±0.732 d-h | 27.89±0.852 d-h | 26.38±1.035 c   | 26.94±0.742 bc  |
| Feragnes      | 30.35±0.802 a-e | 30.76±0.659 a-d | 26.39±0.657 c   | 27.44±1.391 bc  |
| Glorietta     | 29.32±0.347 a-g | 29.07±0.186 a-g | 25.89±1.029 c   | 26.83±1.064 bc  |
| Guara         | 26.92±0.272 f-h | 26.00±0.210 gh  | 25.22±0.889 c   | 24.56±0.439 c   |
| Laureenne     | 25.35±0.152 h   | 27.03±0.597 e-h | 24.78±0.433 c   | 24.83±0.309 c   |
| Marta         | 29.30±0.687 a-g | 29.02±0.284 a-g | 27.31±0.637 bc  | 27.16±1.109 bc  |
| Moncayo       | 29.90±0.460 a-f | 27.77±0.306 d-h | 27.24±0.893 bc  | 24.74±1.393 c   |
| Ne Plus Ultra | 28.07±0.900 c-h | 28.27±0.218 b-h | 28.12±0.292 a-c | 27.00±1.026 bc  |
| Süper Nova    | 30.03±0.382 a-f | 31.31±0.689 a-c | 28.00±0.837 a-c | 29.33±0.915 a-c |

\*: Aynı sütunda aynı harfli ortalamalar arasındaki fark p<0.05 düzeyinde önemlidir.

#### 4.1.4.3. İç meyve genişliği

2020 yılında en yüksek iç badem genişlikleri Garrigues anacına aşılanmış Bertina (18.72 mm) çeşitlerinin ağaçlarında, en düşük iç badem genişliği ise GF-677 anacına aşıllı Guara çeşidinde (13.62 mm) tespit edilmiştir (Tablo 4.13).

2021 yılında en yüksek iç badem genişliği GF-677 anacına aşılanmış Ferraduel (17.23 mm) çeşidinin ağaçlarında, en düşük iç meyve genişliği ise 12.82 mm ile Garrigues anacına aşıllı Guara çeşidinde tespit edilmiştir (Tablo 4.13).

**Tablo 4.13. Anaç/ Çeşitlerin İç Meyve Genişlikleri (mm)**

| ÇEŞİTLER      | 2020            |                 | 2021            |                 |
|---------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|
|               | Garrigues       | GF-677          | Garrigues       | GF-677          |
| Bertina       | 18.72±0.196 a*  | 18.67±0.913 ab  | 16.97±0.435 ab  | 16.05±0.095 a-c |
| Felisia       | 15.02±0.348 d-f | 17.65±0.594 a-d | 14.97±0.469 a-f | 13.99±1.161 c-f |
| Ferraduel     | 15.23±0.636 c-f | 18.02±0.315 a-c | 14.75±0.512 b-f | 17.23±0.552 a   |
| Ferragnes     | 15.88±0.332 b-f | 16.18±0.419 a-f | 13.54±0.073 d-f | 14.68±0.082 b-f |
| Glorietta     | 15.85±0.635 b-f | 16.50±0.321 a-e | 15.48±0.406 a-d | 17.01±0.371 ab  |
| Guara         | 14.44±0.159 ef  | 13.62±0.226 f   | 12.82±0.627 f   | 12.90±0.182 ef  |
| Laurenne      | 14.05±0.178 ef  | 14.57±0.264 ef  | 14.62±0.198 b-f | 13.57±0.276 d-f |
| Marta         | 14.06±0.248 ef  | 15.09±0.798 d-f | 14.04±0.087 c-f | 13.91±0.723 c-f |
| Moncayo       | 16.12±0.955 a-f | 16.37±0.688 a-f | 14.10±0.283 c-f | 14.88±0.370 a-f |
| Ne Plus Ultra | 15.85±0.236 c-f | 14.67±0.423 ef  | 13.76±0.733 c-f | 12.92±0.265 ef  |
| Süper Nova    | 16.55±0.576 a-e | 16.21±0.720 a-f | 14.68±0.202 b-f | 15.31±0.130 a-e |

\*: Aynı sütunda aynı harfli ortalamalar arasındaki fark  $p < 0.05$  düzeyinde önemlidir.

İç meyve genişliklerine göre her iki anaç karşılaştırıldığında 2020 yılında 22 anaççeşit kombinasyonundan Garrigues anacı üzerine aşı 3 çeşidin GF-677 anacına aşı 8 çeşidin. 2021 yılında ise Garrigues anacı üzerine aşı 5 çeşidin GF-677 anacı üzerine aşı 6 çeşidin daha yüksek değerlere sahip olduğu görülmüştür.

#### 4.1.4.4. İç meyve kalınlığı

2020 yılında en yüksek iç meyve kalınlığı GF-677 anacına aşılanmış Süper Nova (8.77 mm) ve Garrigues anacına aşılanmış Bertina (8.66 mm) çeşitlerinin ağaçlarında, en düşük iç meyve kalınlığı ise GF-677 anacına aşı 1 Laurenne (6.48 mm) ve Guara (6.49) çeşitlerinde tespit edilmiştir (Tablo 4.14).

2021 yılında en yüksek iç meyve kalınlığı Bertina çeşidinin GF-677 (8.60 mm) ile Garrigues (8.33 mm) anaçlarına aşılanmış ağaçlarında, en düşük iç meyve kalınlığı ise GF-677 anacına aşı 1 Guara çeşidinde (6.22 mm) tespit edilmiştir (Tablo 4.14).

**Tablo 4.14. Anaç/ Çeşitlerin İç Meyve Meyve Kalınlıkları (mm)**

| ÇEŞİTLER      | 2020           |                | 2021           |                |
|---------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
|               | Garrigues      | GF-677         | Garrigues      | GF-677         |
| Bertina       | 8.66±0.286 ab* | 8.35±0.101 a-c | 8.33±0.112 ab  | 8.60±0.155 a   |
| Felisia       | 7.64±0.566 a-c | 7.87±0.305 a-c | 8.00±0.198 a-c | 7.51±0.190 a-d |
| Ferraduel     | 6.86±0.044 a-c | 7.01±0.526 a-c | 7.58±0.264 a-d | 7.61±0.129 a-d |
| Ferragnes     | 8.04±0.304 a-c | 7.98±0.304 a-c | 7.53±0.192 a-d | 8.06±0.298 a-c |
| Glorietta     | 7.40±0.467 a-c | 8.11±0.678 a-c | 6.99±0.191 a-d | 7.60±0.290 a-d |
| Guara         | 7.01±0.327 a-c | 6.49±0.122 c   | 7.54±0.250 a-d | 6.22±0.128 d   |
| Laurenne      | 6.64±0.675 bc  | 6.48±0.292 c   | 7.11±0.222 a-d | 6.61±0.523 cd  |
| Marta         | 7.95±0.243 a-c | 8.30±0.405 a-c | 7.69±0.313 a-d | 7.75±0.514 a-d |
| Moncayo       | 7.53±0.353 a-c | 7.38±0.363 a-c | 6.95±0.283 b-d | 7.62±0.477 a-d |
| Ne Plus Ultra | 6.92±0.261 a-c | 7.11±0.330 a-c | 6.96±0.304 b-d | 7.24±0.283 a-d |
| Süper Nova    | 8.53±0.177 ab  | 8.77±0.317 a   | 7.62±0.390 a-d | 7.65±0.420 a-d |

\*: Aynı sütunda aynı harfli ortalamalar arasındaki fark  $p<0.05$  düzeyinde önemlidir.

İç meyve kalınlığı bakımından GF-677 anacı üzerine aşılı çeşitlerden 2020 yılında 6 adedi, 2021 yılında 8 adedi Garrigues anacından yüksek değerlere sahip olmuştur.

#### 4.1.4.5. İç meyve randımanı

İç meyve randımanları bakımından 2020 yılında en yüksek oranlar GF-677 anacına aşılannmış Ne Plus Ultra (% 39.88) ve Garrigues anacına aşılannmış Guara (% 39.60) çeşitlerinin ağaçlarında, en düşük iç oranlar ise Glorietta çeşidinin her iki anaca aşılı ağaçlarında (%25.04) tespit edilmiştir (Tablo 4.15).

2021 yılında en yüksek iç meyve randımanı Ne Plus Ultra çeşidinin Garrigues anacına aşılı ağaçlarında (%41.02) ile GF-677 anacına aşılı ağaçlarında (%40.18), en düşük iç meyve randımanları ise Glorietta çeşidinin her iki anaca aşılı ağaçlarında (%24.95) tespit edilmiştir (Tablo 4.15).

**Tablo 4.15. Anaç/ Çeşitlerin İç Meyve Randımanları (%)**

| ÇEŞİTLER      | 2020            |                 | 2021            |                 |
|---------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|
|               | Garrigues       | GF-677          | Garrigues       | GF-677          |
| Bertina       | 26.10±0.874 i*  | 25.20±0.576 i   | 28.57±1.119 ef  | 29.34±1.001 de  |
| Felisia       | 32.13±0.583 gh  | 35.03±0.348 d-f | 34.07±0.694 bc  | 35.09±0.543 b   |
| Ferraduel     | 34.30±0.398 e-g | 34.72±0.234 e-g | 32.51±0.961 b-d | 32.66±0.579 b-d |
| Ferragnes     | 35.32±0.445 d-f | 35.98±0.164 c-e | 35.11±1.081 b   | 35.32±1.081 b   |
| Glorietta     | 25.04±0.146 i   | 25.04±0.759 i   | 24.95±0.150 f   | 24.95±0.416 f   |
| Guara         | 39.60±0.275 a   | 34.15±0.428 e-g | 34.94±0.380 b   | 33.91±0.138 bc  |
| Laurenne      | 35.54±1.015 c-e | 33.52±0.218 e-g | 32.19±0.706 b-e | 32.75±0.872 b-d |
| Marta         | 30.40±0.709 h   | 32.51±0.817 f-h | 34.34±0.581 bc  | 35.11±0.250 b   |
| Moncayo       | 37.92±0.172 a-d | 38.89±0.418 ab  | 30.83±0.167 c-e | 30.83±0.226 c-e |
| Ne Plus Ultra | 35.88±0.485 c-e | 39.88±0.187 a   | 41.12±0.386 a   | 40.18±0.560 a   |
| Süper Nova    | 36.25±0.670 b-e | 38.35±0.553 a-c | 33.91±0.786 bc  | 33.89±0.646 bc  |

\*: Aynı sütunda aynı harfli ortalamalar arasındaki fark  $p < 0.05$  düzeyinde önemlidir.

2020 yılında GF-677 anacına aşıllı çeşitlerden 7'si Garrigues anacına oranla daha fazla iç oranına sahip olurken 1 çeşidin her iki anacında aynı değerler bulunmuştur. 2021 yılında ise GF-677 anacına aşılanmış 6 çeşitte daha yüksek oranlar tespit edilirken 2 çeşitte eşit oranlar saptanmıştır.

#### 4.1.4.6. İkiz İç Oranı

2020 yılında en yüksek ikiz iç oranı Garrigues anacına aşıllı Marta (% 2.00) ve GF-677 anacına aşıllı Felisia (% 1.33) tespit edilmiştir (Tablo 4.16).

2021 yılında en yüksek ikiz iç oranı Garrigues anacına aşıllı çeşitlerde Felisia (%1.00), GF-677 anacına aşıllı çeşitlerin ağaçlarında ise Guara'da (%1.33) tespit edilmiştir (Tablo 4.16).

**Tablo 4.16. Anaç/ Çeşitlerin İkiz İç Oranları (%)**

| ÇEŞİTLER      | 2020        |            | 2021       |            |
|---------------|-------------|------------|------------|------------|
|               | Garrigues   | GF-677     | Garrigues  | GF-677     |
| Bertina       | 0.67±0.667* | 0.33±0.333 | 0.00±0.000 | 1.00±1.000 |
| Felisia       | 0.00±0.000  | 1.33±1.333 | 1.00±0.577 | 1.00±1.000 |
| Ferraduel     | 0.00±0.000  | 1.00±0.577 | 0.33±0.333 | 0.00±0.000 |
| Ferragnes     | 0.00±0.000  | 1.00±0.577 | 0.00±0.000 | 0.00±0.000 |
| Glorietta     | 0.00±0.000  | 0.00±0.000 | 0.33±0.333 | 0.00±0.000 |
| Guara         | 1.00±1.000  | 0.00±0.000 | 0.00±0.000 | 1.33±1.333 |
| Laurenne      | 0.67±0.333  | 0.00±0.000 | 0.00±0.000 | 0.33±0.333 |
| Marta         | 2.00±1.155  | 0.33±0.333 | 0.00±0.000 | 0.00±0.000 |
| Moncayo       | 0.33±0.333  | 0.00±0.000 | 0.33±0.333 | 0.00±0.000 |
| Ne Plus Ultra | 0.33±0.333  | 0.67±0.333 | 0.67±0.667 | 0.00±0.000 |
| Süper Nova    | 0.00±0.000  | 1.00±1.000 | 0.33±0.333 | 0.00±0.000 |

\*: Çeşitler arasındaki farklılıklar istatistiki olarak önemli değil

Anaçlar ikiz iç oranları bakımından karşılaştırıldıklarında Garrigues anacı üzerine aşılanmış 5 çeşit 2020 yılında GF-677 anacı üzerine aşıllı çeşitlere oranla daha yüksek 1 çeşit ise eşit değere sahip olmuştur. 2021 yılında da 5 çeşitte daha yüksek ikiz iç oranı, 3 çeşitte eşit ikiz iç oranı saptanmıştır.

#### 4.1.4.7. Çift İç Oranı

2020 yılında en yüksek çift iç oranı Ne Plus Ultra çeşidinin Garrigues anacına (% 17.33) aşıllı ağaçlarında belirlenmiştir (Tablo 4.17).

2021 yılında en yüksek çift iç oranı Ne Plus Ultra çeşidinin Garrigues anacına aşıllı ağaçlarında (% 12.67) belirlenmiştir (Tablo 4.17).

**Tablo 4.17. Anaç/ Çeşitlerin Çift İç Oranları (%)**

| ÇEŞİTLER      | 2020          |              | 2021          |               |
|---------------|---------------|--------------|---------------|---------------|
|               | Garrigues     | GF-677       | Garrigues     | GF-677        |
| Bertina       | 1.00±1.000 c* | 0.67±0.667 c | 0.33±0.333 e  | 1.33±1.333 de |
| Felisia       | 0.00±0.000 c  | 0.00±0.000 c | 0.00±0.000 e  | 3.33±1.202 de |
| Ferraduel     | 0.67±0.667 c  | 0.00±0.000 c | 1.00±0.577 de | 0.33±0.333 e  |
| Ferragnes     | 0.00±0.000 c  | 2.00±0.577 c | 1.67±0.333 de | 0.00±0.000 e  |
| Glorietta     | 3.00±0.577 c  | 2.67±0.667 c | 2.33±0.667 de | 3.00±0.577 de |
| Guara         | 9.33±0.882 b  | 0.00±0.000 c | 0.00±0.000 e  | 1.00±0.577 de |
| Laurenne      | 0.00±0.000 c  | 8.00±0.577 b | 0.00±0.000 e  | 4.67±0.333 cd |
| Marta         | 0.00±0.000 c  | 0.00±0.000 c | 0.00±0.000 e  | 0.33±0.333 e  |
| Moncayo       | 7.67±1.202 b  | 0.00±0.000 c | 8.33±0.333 bc | 0.00±0.000 e  |
| Ne Plus Ultra | 17.33±1.202 a | 9.33±0.882 b | 12.67±0.882 a | 8.67±2.028 b  |
| Süper Nova    | 0.00±0.000 c  | 1.00±1.000 c | 0.00±0.000 e  | 0.67±0.667 e  |

\*: Aynı sütunda aynı harfli ortalamalar arasındaki fark p<0.05 düzeyinde önemlidir.

Çalışmanın yürütüldüğü her iki yılın çift iç oranları toplamına göre anaçlar karşılaştırıldıklarında Garrigues anacı üzerine aşılınmış çeşitlerin çift iç oranları toplamı 65.33 ve GF-677 anacı üzerine aşılınmış çeşitlerin çift iç oranları toplamı ise 47,00 olarak belirlenmiştir.

#### 4.1.4.8. İç Meyve Rengi

Anaç x çeşit kombinasyonları iç meyve rengi bakımından çok açıktan çok koyuya kadar farklılıklar göstermiştir.

Anaçlar iç meyve rengi bakımından karşılaştırıldığında Garrigues anacı üzerine aşı 1 çeşidin çok açık, 7 çeşidin açık, 2 çeşidin orta, 1 çeşidin çok koyu; GF-677 anacı üzerine aşılınmış 2 çeşidin çok açık, 5 çeşidin açık, 3 çeşidin orta, 1 çeşidin çok koyu renge sahip olduğu belirlenmiştir (Tablo 4.18).

**Tablo 4.18. Anaç/ Çeşitlerin Zar Rengi, Zar Pürüzlülüğü ve Tat değerlendirmesi**

| ÇEŞİTLER      | Zar (Testa) Rengi |          | Zar (Testa) Pürüzlülüğü |            | Tat       |        |
|---------------|-------------------|----------|-------------------------|------------|-----------|--------|
|               | Garrigues         | GF-677   | Garrigues               | GF-677     | Garrigues | GF-677 |
| Bertina       | Açık              | Açık     | Az Buruşuk              | Az Buruşuk | Tatlı     | Tatlı  |
| Felisia       | Çok Koyu          | Çok Koyu | Az Buruşuk              | Buruşuk    | Tatlı     | Tatlı  |
| Ferraduel     | Açık              | Orta     | Düzgün                  | Az Buruşuk | Tatlı     | Tatlı  |
| Ferragnes     | Açık              | Açık     | Az Buruşuk              | Az Buruşuk | Tatlı     | Tatlı  |
| Glorietta     | Orta              | Orta     | Buruşuk                 | Buruşuk    | Tatlı     | Tatlı  |
| Guara         | Açık              | Açık     | Az Buruşuk              | Az Buruşuk | Tatlı     | Tatlı  |
| Laurenne      | Açık              | Çok Açık | Az Buruşuk              | Düzgün     | Tatlı     | Tatlı  |
| Marta         | Çok Açık          | Çok Açık | Buruşuk                 | Az Buruşuk | Tatlı     | Tatlı  |
| Moncayo       | Açık              | Orta     | Az Buruşuk              | Az Buruşuk | Tatlı     | Tatlı  |
| Ne Plus Ultra | Açık              | Açık     | Düzgün                  | Düzgün     | Tatlı     | Tatlı  |
| Süper Nova    | Orta              | Açık     | Az Buruşuk              | Az Buruşuk | Tatlı     | Tatlı  |

#### 4.1.4.9. Zar (Testa) Pürüzlülüğü

Anaç x çeşit kombinasyonları zar (testa) pürüzlülüğü bakımından çok düzgün, az buruşuk ve buruşuk olarak farklılıklar göstermiştir.

Anaçlar zar (testa) pürüzlülüğü bakımından karşılaştırıldığında Garrigues anacı üzerine aşı 2 çeşidin düzgün, 7 çeşidin az buruşuk, 2 çeşidin buruşuk; GF-677 anacı üzerine aşılınmış 2 çeşidin düzgün, 7 çeşidin az buruşuk ve 2 çeşidin buruşuk testaya sahip olduğu belirlenmiştir (Tablo 4.18).

#### 4.1.4.10. Tat

Anaç x çeşit kombinasyonlarının tamamının tatlı i meyveye sahip olduğu görülmüştür (Tablo 4.18).

#### 4.4. Morfolojik zellikler

Anaçların çeşitlerin morfolojik özellikleri üzerine etkilerini belirlemek amacıyla yapılan incelemelerde ağaçların ta yükseklikleri ile ta genişlikleri cm olarak; ağaç gelişimleri üzerine olan etkilerinden gövde kalınlıkları, aşı noktası kalınlığı ve anaç kalınlığı ölçülmüş ve mm olarak ifade edilmiştir.

##### 4.4.1. Ağaç Ta Yüksekliği

Anaçların zerine aşılı çeşitlerin ağaç yüksekliklerine etkileri istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. 2020 Yılında Garrigues anaı üzerine aşılanmış Glorietta eşidi (593,33 cm) ile aynı anaç üzerine aşılı Felisia (589,00 cm) eşidi ve GF-677 anaı üzerine aşılanmış Felisia (572,33), Ferraduel (570,00 cm), Ferragnes (558,00 cm) ve Moncayo (557,00 cm) eşitleri en yüksek ta yüksekliğine sahip olurken, Garrigues anaı üzerine aşılanmış Bertina eşidinde en düşük ta yüksekliği ölçülmüştür.

2021 yılında ta yüksekliği bakımından GF-677 anaı üzerine aşılanmış Ferraduel (593,00 cm) ve Felisia (586,67 cm) eşitleri istatistiksel olarak en yüksek grupta, Garrigues anaı üzerine aşılanmış Bertina (361,67 cm) eşidi ise en düşük grupta yer almışlardır (Tablo 4.19).

**Tablo 4.19. Anaç/ eşitlerin Ağaç Ta Yükseklikleri (cm)**

| EşİTLER      | 2020            |                 | 2021             |                  |
|---------------|-----------------|-----------------|------------------|------------------|
|               | Garrigues       | GF-677          | Garigues         | GF-677           |
| Bertina       | 355.33±0.097 b* | 493.33±0.109 ab | 361.67±0.094 c   | 497.67±0.120 a-c |
| Felisia       | 589.00±0.026 a  | 572.33±0.127 a  | 584.00±0.119 ab  | 586.67±0.159 a   |
| Ferraduel     | 503.67±0.264 ab | 570.00±0.090 a  | 513.00±0.293 ab  | 593.00±0.059 a   |
| Ferragnes     | 442.67±0.228 ab | 558.00±0.080 a  | 451.33±0.227 a-c | 564.33±0.054 ab  |
| Glorietta     | 593.33±0.951 a  | 521.67±0.398 ab | 500.67±0.219 a-c | 531.00±0.352 ab  |
| Guara         | 465.67±0.400 ab | 493.00±0.158 ab | 486.33±0.478 a-c | 512.00±0.089 ab  |
| Laurenne      | 428.00±0.315 ab | 491.67±0.362 ab | 437.33±0.345 bc  | 501.00±0.355 a-c |
| Marta         | 523.67±0.147 ab | 473.00±0.536 ab | 534.67±0.145 ab  | 486.33±0.507 a-c |
| Moncayo       | 505.67±0.302 ab | 557.00±0.584 a  | 517.00±0.343 ab  | 506.00±0.150 a-c |
| Ne Plus Ultra | 452.00±0.350 ab | 494.33±0.464 ab | 457.67±0.370 a-c | 509.00±0.392 a-c |
| Sper Nova    | 495.00±0.263 ab | 548.00±0.242 ab | 505.00±0.321 a-c | 574.33±0.028 ab  |

\*: Aynı sütunda aynı harfli ortalamalar arasındaki fark p<0.05 düzeyinde önemlidir.

2020 yılında GF-677 anacı üzerine aşılantmış 8, Garrigues üzerine aşılantmış 3 çeşidin; 2021 yılında ise GF-677 anacı üzerine aşılantmış 9, Garrigues anacı üzerine aşılantmış 2 çeşidin daha yüksek taç yapısı oluşturduğu belirlenmiştir.

#### 4.4.2. Ağaç Taç Genişliği

Anaçların üzerine aşıllı çeşitlerin ağaç genişliklerine de etkileri istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. 2020 Yılında Garrigues anacı üzerine aşılantmış Felisia çeşidi (494.67 cm) en yüksek taç genişliği, aynı anaç üzerine aşılantmış Ferragnes (384.00 cm) çeşidi ise en düşük taç genişliğine sahip olurken, diğer tüm kombinasyonlar bu iki çeşidin arasındaki grupta yer almışlardır

2021 yılında yine 2020 yılı verilerine paralel bir şekilde en yüksek değerler Garrigues anacı üzerine aşılantmış Felisia, en düşük değerler aynı anaç üzerindeki Ferragnes çeşidinde ölçülürken diğer tüm kombinasyonlar bu iki çeşit arasında bir grupta yer almışlardır (Tablo 4.20).

**Tablo 4.20. Anaç/ Çeşitlerin Ağaç Taç Genişlikleri (cm)**

| ÇEŞİTLER      | 2020            |                | 2021            |                 |
|---------------|-----------------|----------------|-----------------|-----------------|
|               | Garrigues       | GF-677         | Garigues        | GF-677          |
| Bertina       | 408.67±0.113ab* | 464.67±0.165ab | 414.33±0.121 ab | 474.00±0.180 ab |
| Felisia       | 494.67±0.224a   | 443.33±0.226ab | 507.33±0.278 a  | 455.00±0.212 ab |
| Ferraduel     | 456.67±0.230ab  | 480.67±0.180ab | 469.33±0.226 ab | 490.33±0.176 ab |
| Ferragnes     | 384.00±0.165b   | 433.33±0.065ab | 390.00±0.180 b  | 441.67±0.086 ab |
| Glorietta     | 410.00±0.266ab  | 454.00±0.139ab | 429.00±0.229 ab | 464.67±0.160 ab |
| Guara         | 434.33±0.246ab  | 431.67±0.109ab | 440.67±0.234 ab | 440.00±0.087 ab |
| Laurenne      | 405.67±0.124ab  | 440.67±0.251ab | 410.33±0.144 ab | 450.67±0.280 ab |
| Marta         | 414.33±0.127ab  | 420.00±0.356ab | 422.00±0.146 ab | 445.33±0.378 ab |
| Moncayo       | 440.00±0.325ab  | 433.00±0.125ab | 449.33±0.351 ab | 465.00±0.178 ab |
| Ne Plus Ultra | 462.00±0.190ab  | 399.67±0.111ab | 471.00±0.181 ab | 409.67±0.199 ab |
| Süper Nova    | 476.67±0.077ab  | 489.67±0.195ab | 480.67±0.081 ab | 495.67±0.210 ab |

\*: Aynı sütunda aynı harfli ortalamalar arasındaki fark p<0.05 düzeyinde önemlidir.

2020 yılında GF-677 anacı üzerine aşılantmış 7, Garrigues üzerine aşılantmış 4 çeşidin; 2021 yılında ise GF-677 anacı üzerine aşılantmış 8, Garrigues anacı üzerine aşılantmış 3 çeşidin daha yüksek taç yapısı oluşturduğu belirlenmiştir.

#### 4.4.3. Ağaç Gövde Kalınlığı

Anaçların üzerine aşılı çeşitlerin taç yapılarına etki ederken aynı zamanda gövde kalınlıklarına da tesir etmekte. Yürütülen bu araştırmada 2020 yılında GF-677 anacı üzerine aşılanmış Marta (163.09 mm) çeşidi en geniş ağaç gövde çapını Garrigues anacı üzerine aşılı Bertina (102.33 mm) çeşidi ise en zayıf gövde çapını oluşturmuştur. Diğer tüm kombinasyonlar bu iki çeşidin arasındaki grupta yer almışlardır

2021 yılında ağaçların gövde kalınlıklarına ait değerler 2020 yılı verilerine paralel bir şekilde ölçülmüştür. Araştırmanın ikinci yılında GF-677 anacı üzerine aşılanmış Marta (173.45 mm) çeşidi en geniş ağaç gövde çapını Garrigues anacı üzerine aşılı Bertina (105.18 mm) çeşidi ise en zayıf gövde çapını oluşturmuştur. Diğer tüm kombinasyonlar bu iki çeşidin arasında yer almışlardır (Tablo 4.21).

**Tablo 4.21. Anaç/ Çeşitlerin Ağaç Gövde Kalınlıkları (mm)**

| ÇEŞİTLER      | 2020              |                   | 2021              |                   |
|---------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
|               | Garrigues         | GF-677            | Garrigues         | GF-677            |
| Bertina       | 102.33±1.387 c*   | 121.73±6.635 a-c  | 105.18±2.004 d    | 127.15±5.062 a-d  |
| Felisia       | 137.29±3.151 a-c  | 141.63±7.356 a-c  | 155.48±5.880 a-c  | 153.91±4.280 a-d  |
| Ferraduel     | 130.20±5.462 a-c  | 146.69±5.023 ab   | 157.75±9.888 a-c  | 161.66±3.248 a-c  |
| Ferragnes     | 112.01±13.701 bc  | 141.20±5.485 a-c  | 126.36±9.557 a-d  | 167.55±7.914 a-c  |
| Glorietta     | 107.33±7.538 bc   | 125.30±7.482 a-c  | 126.30±13.058 a-d | 152.62±10.357 a-d |
| Guara         | 118.72±19.650 a-c | 140.30±3.051 a-c  | 133.59±24.982 a-d | 146.13±7.315 a-d  |
| Laurenne      | 115.71±2.651 a-c  | 106.89±4.433 bc   | 122.44±4.121 b-d  | 120.17±11.293 cd  |
| Marta         | 131.38±4.950 a-c  | 153.09±8.395 a    | 165.17±5.292 a-c  | 173.45±6.683 a    |
| Moncayo       | 113.62±5.673 a-c  | 133.97±11.265 a-c | 132.36±6.440 a-d  | 143.78±11.485 a-d |
| Ne Plus Ultra | 117.63±1.566 a-c  | 135.37±5.326 a-c  | 136.30±3.556 a-d  | 137.42±5.909 a-d  |
| Süper Nova    | 120.85±6.258 a-c  | 145.62±4.558 ab   | 166.01±5.024 a-c  | 170.13±4.985 ab   |

\*: Aynı sütunda aynı harfli ortalamalar arasındaki fark p<0.05 düzeyinde önemlidir.

2020 yılında GF-677 anacı üzerine aşılanmış 10, Garrigues üzerine aşılanmış 1 çeşidin; 2021 yılında ise GF-677 anacı üzerine aşılanmış 9, Garrigues anacı üzerine aşılanmış 2 çeşidin ağaç gövde çaplarının daha geniş olduğu saptanmıştır.

#### 4.4.4. Aşı Noktası Kalınlığı

Yürütülen bu araştırmada anaç ve çeşitlerin uyuma durumlarında gözlemlenmiş ve aşı noktasının olduğu bölgenin çapı da incelenmiştir. 2020 yılında

GF-677 anacı ile Marta kombinasyonunun olduğu ağaçların aşı noktaları en geniş olarak ölçülmüş (159.50 mm) ve aynı anacın Ne Plus Ultra (156.89 mm) ile olan kombinasyonlarının aşı noktalarının çapının genişliği açısından istatistiksel olarak aynı grupta yer almıştır. Garrigues anacı ile üzerine aşıli Bertina çeşidinin kombinasyonlarının ağaçlarının ise en zayıf aşı noktası çapını (108.03 mm) oluşturmuşlardır.

2021 yılında ağaçların aşı noktası kalınlıkları en yüksek değerler Marta/GF-677 (186.82mm) kombinasyonlarında, en düşük değerler ise Bertina/Garrigues (114.55 mm) kombinasyonlarında ölçülmüştür.

2020 yılında GF-677 anacı ile üzerine aşılanan 8, Garrigues anacı ile üzerine aşılanan 3 çeşit kombinasyonunun aşı noktası çapı daha gelişmiş iken 2021 yılında ise GF-677 nin 10 kombinasyonunun ve Garrigues anacının ise 1 kombinasyonunun aşı noktası daha çok yüksek olarak ölçülmüştür (Tablo 4.22).

**Tablo 4.22. Anaç/ Çeşitlerin Aşı Noktası Kalınlıkları (mm)**

| ÇEŞİTLER      | 2020            |                 | 2021              |                  |
|---------------|-----------------|-----------------|-------------------|------------------|
|               | Garrigues       | GF-677          | Garrigues         | GF-677           |
| Bertina       | 108.03±4.095b*  | 135.30±1.156ab  | 114.55±6.149 c    | 143.10±4.118 a-c |
| Felisia       | 145.12±8.657ab  | 144.65±4.253ab  | 147.82±22.101 a-c | 163.66±1.460 a-c |
| Ferraduel     | 149.57±4.056ab  | 147.17±12.472ab | 164.01±11.141 a-c | 170.55±4.899 ab  |
| Ferragnes     | 129.70±15.704ab | 137.20±5.745ab  | 140.49±13.795 a-c | 177.25±7.304 ab  |
| Glorietta     | 121.20±6.044ab  | 140.08±7.603ab  | 145.54±16.583 a-c | 161.96±8.567 a-c |
| Guara         | 133.78±8.823ab  | 143.70±4.836ab  | 153.78±16.824 a-c | 151.25±6.784 a-c |
| Laurenne      | 127.20±5.406ab  | 119.89±6.549ab  | 129.93±6.933 bc   | 132.99±9.177 bc  |
| Marta         | 136.61±9.663ab  | 159.50±14.341a  | 175.19±5.779 ab   | 186.82±11.978 a  |
| Moncayo       | 116.00±4.746ab  | 139.51±5.893ab  | 146.18±4.860 a-c  | 154.79±6.137 a-c |
| Ne Plus Ultra | 120.32±0.856ab  | 156.89±10.007a  | 142.16±4.052 a-c  | 147.05±4.125 a-c |
| Süper Nova    | 126.86±12.479ab | 147.66±8.549ab  | 171.99±5.838 ab   | 181.80±8.810 ab  |

\*: Aynı sütunda aynı harfli ortalamalar arasındaki fark p<0.05 düzeyinde önemlidir.

#### 4.4.5. Anaç Kalınlığı

Anaçların çeşitler üzerinde etkileri olduğu gibi çeşitlerin de anaçlar üzerinde etkileri bulunmaktadır. Yürütülen bu araştırmada anaç-çeşit kombinasyonlarına ait anaç çapları da ölçülmüştür. 2020 yılında en geniş anaç çapı GF-677 anacı ile Marta kombinasyonunun olduğu ağaçlarda (165.67 mm) ölçülmüş, en düşük olarak ta Garrigues anacının Bertina (109.91 mm) ve Glorietta (111.01 mm) çeşitleri ile olan kombinasyonlarında ölçülmüştür.

2021 yılında ise en geniş anaç çaplarına sahip Süper Nova/Garrigues (174.88 mm) kombinasyonu ile Ferragnes/GF-677 kombinasyonları istatistiksel olarak aynı grupta yer alırken Bertina/Garrigues (120.33 mm) kombinasyonlarında en düşük değerler ölçülmüş ve diğer tüm kombinasyonlar bu iki grubun arasında bir grupta yer almışlardır.

2020 yılında GF-677 anacı kombinasyonlarından 9, Garrigues anacı kombinasyonlarından 2, 2021 yılında ise GF-677 nin 6 kombinasyonunun ve Garrigues anacının ise 5 kombinasyonunun anaç çapı daha çok yüksek olarak ölçülmüştür (Tablo 4.23).

**Tablo 4.23. Anaç Kalınlıkları (mm)**

| ÇEŞİTLER      | 2020              |                   | 2021             |                  |
|---------------|-------------------|-------------------|------------------|------------------|
|               | Garrigues         | GF-677            | Garrigues        | GF-677           |
| Bertina       | 109.91±6.800 d*   | 138.22±5.167 a-d  | 120.33±10.524 b  | 143.20±1.154 ab  |
| Felisia       | 138.23±5.759 a-d  | 146.68±3.372 a-d  | 159.15±7.955 ab  | 158.66±3.255 ab  |
| Ferraduel     | 156.61±11.422 ab  | 150.47±2.197 a-c  | 157.83±18.837 ab | 163.25±1.565 ab  |
| Ferragnes     | 124.61±4.082 b-d  | 146.15±11.204 a-d | 129.82±2.975 ab  | 174.79±18.870 a  |
| Glorietta     | 111.01±6.114 d    | 135.36±2.800 a-d  | 133.28±11.481 ab | 160.85±5.197 ab  |
| Guara         | 132.95±16.966 a-d | 140.11±3.701 a-d  | 144.51±19.289 ab | 144.27±2.695 ab  |
| Laurenne      | 130.01±3.127 a-d  | 120.35±6.504 b-d  | 131.96±11.315 ab | 130.21±8.418 ab  |
| Marta         | 138.48±5.522 a-d  | 165.67±9.110 a    | 147.79±9.958 ab  | 169.13±12.163 ab |
| Moncayo       | 115.44±5.463 cd   | 141.22±6.823 a-d  | 149.88±7.831 ab  | 145.79±12.382 ab |
| Ne Plus Ultra | 124.40±6.131 b-d  | 130.31±6.263 a-d  | 130.42±3.621 ab  | 142.80±5.306 ab  |
| Süper Nova    | 120.23±2.984 b-d  | 150.67±2.795 a-c  | 174.88±5.449 a   | 166.47±6.960 ab  |

\*: Aynı sütunda aynı harfli ortalamalar arasındaki fark  $p < 0.05$  düzeyinde önemlidir.

## 4.5. Biyokimyasal İçerikler

### 4.5.1. Yaprak ve Meyve Besin Elementleri İçerikleri

#### 4.5.1.1. Azot (N)

Çalışmada incelenen anaç/çeşitlerin N oranları incelendiğinde yapraklardaki N oranının %1.87 (Glorietta / GF-677) ile % 2.26 (Bertina, Marta / GF-677) arasında değiştiği görülmüştür. Badem yapraklarındaki N miktarına göre anaçlar karşılaştırıldıklarında GF-677 anacına aşılanmış 8 çeşidin, garrigues anacına aşılanmış 3 çeşidin yapraklarındaki N oranının daha yüksek olduğu ve anaçların badem ağaçlarının yapraklarındaki azot miktarını etkilediği belirlenmiştir (Tablo 4.24).

**Tablo 4.24. Anaç/ Çeşitlerin Yaprak ve Meyvelerindeki Azot İçerikleri (%)**

| ÇEŞİTLER      | YAPRAK          |                | MEYVE          |                 |
|---------------|-----------------|----------------|----------------|-----------------|
|               | Garrigues       | GF-677         | Garrigues      | GF-677          |
| Bertina       | 2.10±0.010 a-f* | 2.26±0.050 a   | 4.10±0.300 b-e | 4.065±0.065 b-e |
| Felisia       | 1.90±0.050 ef   | 2.16±0.020 a-d | 3.90±0.100 de  | 4.400±0.300 a-e |
| Ferraduel     | 2.10±0.040 a-f  | 2.02±0.040 b-f | 4.70±0.100 a-e | 3.800±0.100 e   |
| Ferragnes     | 2.00±0.020 c-f  | 2.17±0.050 a-d | 5.10±0.200 a   | 4.300±0.200 a-e |
| Glorietta     | 2.20±0.030 a-d  | 1.87±0.040 f   | 4.60±0.100 a-e | 4.300±0.100 a-e |
| Guara         | 2.00±0.040 c-f  | 1.97±0.010 d-f | 4.60±0.100 a-e | 4.900±0.200 a-c |
| Laurenne      | 2.00±0.040 c-f  | 2.25±0.040 ab  | 4.80±0.100 a-d | 4.900±0.100 a-c |
| Marta         | 2.10±0.050 a-f  | 2.26±0.050 a   | 4.70±0.000 a-e | 4.500±0.200 a-e |
| Moncayo       | 1.60±0.050 g    | 2.23±0.050 a-c | 4.10±0.200 b-e | 5.000±0.200 ab  |
| Ne Plus Ultra | 2.10±0.080 a-f  | 2.16±0.030 a-d | 4.70±0.100 a-e | 5.000±0.100 ab  |
| Süper Nova    | 1.90±0.020 ef   | 2.13±0.040 a-e | 4.10±0.300 b-e | 4.000±0.100 c-e |

\*: Aynı sütunda aynı harfli ortalamalar arasındaki fark  $p<0.05$  düzeyinde önemlidir.

Çalışmada incelenen anaç/çeşitlerin meyvelerindeki N oranının ise % 5,10 (Ferragnes/Garrigues) ile 3,80 (Ferraduel/GF-677) arasında değiştiği görülmüştür. Badem meyvelerindeki N miktarına göre anaçlar karşılaştırıldıklarında GF-677 anacına aşılanmış 5 çeşidin, garrigues anacına aşılanmış 6 çeşidin meyvelerindeki N oranının daha yüksek olduğu ve anaçların badem meyvelerinin azot miktarını etkilediği belirlenmiştir.

Badem ağaçlarının yapraklarının azot içeriğinin meyvelerine oranla daha düşük olduğu görülmüştür.

#### 4.5.1.2. Fosfor (P)

Çalışmada incelenen anaç/çeşitlerin yapraklarındaki Fosfor oranının % 0.29 (Ferragnes / GF-677) ile 0.1 (Süper Nova / GF-677) arasında değiştiği görülmüştür. Badem yapraklarındaki fosfor miktarına göre anaçlar karşılaştırıldıklarında Garrigues anacına aşılanmış 8 çeşidin GF-677 anacına aşılanmış 2 çeşidin yapraklarındaki fosfor oranının daha yüksek olduğu, bir çeşitte ise eşit olduğu ve anaçların badem ağaçlarının meyvelerindeki fosfor oranını etkilediği belirlenmiştir (Tablo 4.25).

**Tablo 4.25. Anaç/ Çeşitlerin Yaprak ve Meyvelerindeki Fosfor İçerikleri (%)**

| ÇEŞİTLER      | YAPRAK         |               | MEYVE          |                |
|---------------|----------------|---------------|----------------|----------------|
|               | Garrigues      | GF-677        | Garrigues      | GF-677         |
| Bertina       | 0.14±0.020 bc* | 0.12±0.010 bc | 0.69±0.010 d   | 0.93±0.020 a-c |
| Felisia       | 0.15±0.020 bc  | 0.11±0.010 bc | 0.97±0.020 ab  | 0.95±0.030 a-c |
| Ferraduel     | 0.15±0.020 bc  | 0.17±0.000 bc | 0.85±0.030 b-d | 0.97±0.010 ab  |
| Ferragnes     | 0.14±0.020 bc  | 0.29±0.020 a  | 0.90±0.040 bc  | 0.84±0.040 b-d |
| Glorietta     | 0.17±0.020 bc  | 0.11±0.000 bc | 0.85±0.010 b-d | 0.82±0.020 b-d |
| Guara         | 0.20±0.020 ab  | 0.13±0.010 bc | 0.82±0.020 b-d | 1.10±0.100 a   |
| Laurenne      | 0.18±0.020 bc  | 0.12±0.000 bc | 0.77±0.000 cd  | 0.84±0.010 b-d |
| Marta         | 0.18±0.010 bc  | 0.16±0.010 bc | 0.67±0.020 d   | 0.91±0.060 a-c |
| Moncayo       | 0.17±0.020 bc  | 0.17±0.020 bc | 0.68±0.010 d   | 0.84±0.040 b-d |
| Ne Plus Ultra | 0.20±0.040 ab  | 0.17±0.010 bc | 0.78±0.010 b-d | 0.79±0.040 b-d |
| Süper Nova    | 0.15±0.010 bc  | 0.10±0.000 c  | 0.90±0.020 bc  | 0.83±0.030 b-d |

\*: Aynı sütunda aynı harfli ortalamalar arasındaki fark  $p<0.05$  düzeyinde önemlidir.

Çalışmada incelenen anaç/çeşitlerin meyvelerindeki fosfor oranlarının ise %0.67 (Marta/Garrigues) ile % 1.10 (Guara/GF-677) arasında değiştiği, Garrigues anacına aşıli Moncayo ve Bertina çeşitlerinde de fosfor oranının düşük olduğu ve Marta çeşidiyle aynı grupta olduğu görülmüştür. Badem meyvelerindeki Fosfor miktarına göre anaçlar karşılaştırıldıklarında GF-677 anacına aşılanmış 7 çeşidin, garrigues anacına aşılanmış 4 çeşidin meyvelerindeki fosfor oranının daha yüksek olduğu ve anaçların badem meyvelerindeki fosfor miktarını etkilediği belirlenmiştir.

Badem ağaçlarının yapraklarındaki fosfor içeriklerinin meyvelerine oranla daha düşük olduğu görülmüştür.

#### 4.5.1.3. Potasyum (K)

Çalışmada incelenen anaç/çeşitlerin yapraklarındaki Potasyum oranının % 4.03 (Ferragnes /Garrigues) ile % 1.33 (Felisia/Garrigues) arasında değiştiği görülmüştür. Badem yapraklarındaki potasyum miktarına göre anaçlar karşılaştırıldıklarında Garrigues anacına aşılanmış 7 çeşidin GF-677 anacına aşılanmış 4 çeşidin yapraklarındaki potasyum oranının daha yüksek olduğu ve anaçların badem ağaçlarının yapraklarındaki potasyum oranını etkilediği belirlenmiştir (Tablo 4.26).

**Tablo 4.26. Anaç/ Çeşitlerin Yaprak ve Meyvelerindeki Potasyum İçerikleri (%)**

| ÇEŞİTLER      | YAPRAK         |                | MEYVE          |                |
|---------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
|               | Garrigues      | GF-677         | Garrigues      | GF-677         |
| Bertina       | 2.10±0.110 fg* | 1.80±0.040 gh  | 0.91±0.070 b-d | 1.06±0.040 a-c |
| Felisia       | 1.33±0.180 i   | 1.54±0.030 hi  | 1.18±0.080 ab  | 0.82±0.020 cd  |
| Ferraduel     | 2.27±0.050 d-f | 2.77±0.060 c   | 0.87±0.050 cd  | 0.91±0.060 b-d |
| Ferragnes     | 4.03±0.020 a   | 3.92±0.040 a   | 0.98±0.000 a-d | 0.83±0.030 cd  |
| Glorietta     | 1.98±0.030 fg  | 1.79±0.020 gh  | 0.82±0.030 cd  | 0.88±0.060 cd  |
| Guara         | 2.67±0.040 c   | 3.35±0.050 b   | 0.77±0.010 d   | 1.07±0.060 a-c |
| Laurenne      | 2.25±0.050 d-f | 1.95±0.030 fg  | 0.87±0.020 cd  | 0.82±0.040 cd  |
| Marta         | 2.49±0.050 c-e | 2.20±0.040 ef  | 0.88±0.060 cd  | 0.92±0.060 b-d |
| Moncayo       | 2.57±0.020 cd  | 2.49±0.100 c-e | 1.00±0.100 a-d | 0.82±0.010 cd  |
| Ne Plus Ultra | 2.10±0.050 fg  | 3.32±0.070 b   | 0.80±0.050 cd  | 0.79±0.040 cd  |
| Süper Nova    | 2.24±0.020 d-f | 1.57±0.020 hi  | 1.24±0.040 a   | 1.03±0.000 a-d |

\*: Aynı sütunda aynı harfli ortalamalar arasındaki fark  $p<0.05$  düzeyinde önemlidir.

Çalışmada incelenen anaç/çeşitlerin meyvelerindeki potasyum oranları ise % 1.24 (Süper Nova/Garrigues) ile 0.77 (Guara/Garrigues) arasında değişmiştir. Badem meyvelerindeki potasyum miktarına göre anaçlar karşılaştırıldıklarında GF-677 anacına aşılınmış 5 çeşidin, Garrigues anacına aşılınmış 6 çeşidin meyvelerindeki potasyum oranının daha yüksek olduğu ve anaçların badem meyvelerindeki potasyum miktarını etkilediği belirlenmiştir.

Badem ağaçlarının yapraklarındaki potasyum içeriklerinin meyvelerine oranla daha yüksek olduğu görülmüştür.

#### 4.5.1.4. Kalsiyum (Ca)

Çalışmada incelenen anaç/çeşitlerin yapraklarındaki kalsiyum oranının % 10.31 (Ferragnes /GF-677) ile % 4.74 (Moncayo/GF-677) arasında değiştiği görülmüştür. Badem yapraklarındaki kalsiyum miktarına göre anaçlar karşılaştırıldıklarında Garrigues anacına aşılınmış 8 çeşidin GF-677 anacına aşılınmış 3 çeşidin yapraklarındaki kalsiyum oranının daha yüksek olduğu ve anaçların badem ağaçlarının yapraklarındaki kalsiyum oranını etkilediği belirlenmiştir (Tablo 4.27).

**Tablo 4.27. Anaç/ Çeşitlerin Yaprak ve Meyvelerindeki Kalsiyum İçerikleri (%)**

| ÇEŞİTLER      | YAPRAK         |               | MEYVE          |                |
|---------------|----------------|---------------|----------------|----------------|
|               | Garrigues      | GF-677        | Garrigues      | GF-677         |
| Bertina       | 6.98±0.030 bc* | 6.37±0.160 ef | 0.50±0.010 b-e | 0.48±0.010 b-e |
| Felisia       | 6.67±0.010 b-e | 5.86±0.050 g  | 0.46±0.050 b-e | 0.48±0.020 b-e |
| Ferraduel     | 7.03±0.050 b   | 6.95±0.040 bc | 0.40±0.010 de  | 0.65±0.040 a   |
| Ferragnes     | 6.79±0.040 b-d | 10.31±0.190 a | 0.53±0.050 a-d | 0.45±0.030 b-e |
| Glorietta     | 6.37±0.010 ef  | 5.19±0.045 ij | 0.37±0.010 e   | 0.44±0.000 b-e |
| Guara         | 6.59±0.080 c-e | 5.67±0.015 gh | 0.41±0.020 c-e | 0.55±0.020 a-c |
| Laurenne      | 7.03±0.020 b   | 4.85±0.090 jk | 0.56±0.030 ab  | 0.41±0.010 c-e |
| Marta         | 5.29±0.030 hi  | 6.07±0.010 fg | 0.38±0.010 e   | 0.44±0.020 b-e |
| Moncayo       | 6.46±0.030 d-f | 4.74±0.040 k  | 0.39±0.030 de  | 0.48±0.010 b-e |
| Ne Plus Ultra | 4.95±0.040 i-k | 5.79±0.130 g  | 0.44±0.030 b-e | 0.44±0.040 b-e |
| Süper Nova    | 6.37±0.050 ef  | 5.18±0.030 ij | 0.40±0.000 de  | 0.44±0.010 b-e |

\*: Aynı sütunda aynı harfli ortalamalar arasındaki fark p<0.05 düzeyinde önemlidir.

Çalışmada incelenen anaç/çeşitlerin meyvelerindeki kalsiyum oranları ise % 0.65 (Ferraduel/GF-677) ile % 0.7 (Glorietta/Garrigues) arasında değişmiş, Garrigues anacı üzerine aşıl原因an Marta çeşidi de son grupta yer almıştır (% 0.38). Badem meyvelerindeki kalsiyum miktarına göre anaçlar karşılaştırıldıklarında GF-677 anacına aşıl原因mış 7 çeşidin, Garrigues anacına aşıl原因mış 3 çeşidin meyvelerindeki kalsiyum oranının daha yüksek olduğu, 1 çeşitte her iki anaç üzerine aşıl原因mış çeşitlerin kalsiyum oranlarının değişmediği ve anaçların badem meyvelerindeki kalsiyum miktarını etkilediği belirlenmiştir.

Badem ağaçlarının yapraklarındaki kalsiyum içeriklerinin meyvelerine oranla çok daha yüksek olduğu görülmüştür.

#### 4.5.1.5. Magnezyum (Mg)

Çalışmada incelenen anaç/çeşitlerin yapraklarındaki Magnezyum oranının % 1.51 (Ferragnes /GF-677) ile % 0.66 (Glorietta/Garrigues) arasında değiştiği görülmüştür. Badem yapraklarındaki magnezyum miktarına göre anaçlar karşılaştırıldıklarında Garrigues anacına aşıl原因mış 5 çeşidin GF-677 anacına aşıl原因mış 6 çeşidin yapraklarındaki magnezyum oranının daha yüksek olduğu ve anaçların badem ağaçlarının yapraklarındaki magnezyum oranını etkilediği belirlenmiştir (Tablo 4.28).

**Tablo 4.28. Anaç/ Çeşitlerin Yaprak ve Meyvelerindeki Magnezyum İçerikleri (%)**

| ÇEŞİTLER      | YAPRAK          |                | MEYVE         |               |
|---------------|-----------------|----------------|---------------|---------------|
|               | Garrigues       | GF-677         | Garrigues     | GF-677        |
| Bertina       | 0.87±0.010 c-f* | 0.89±0.050 c-f | 0.28±0.010 ab | 0.36±0.010 ab |
| Felisia       | 0.85±0.070 c-f  | 0.76±0.040 d-f | 0.30±0.040 ab | 0.35±0.010 ab |
| Ferraduel     | 0.95±0.000 c-e  | 1.20±0.045 b   | 0.28±0.030 ab | 0.32±0.010 ab |
| Ferragnes     | 0.90±0.060 c-e  | 1.51±0.030 a   | 0.32±0.030 ab | 0.28±0.020 ab |
| Glorietta     | 0.66±0.030 f    | 0.76±0.040 d-f | 0.28±0.000 ab | 0.28±0.010 ab |
| Guara         | 0.89±0.060 c-f  | 0.97±0.020 b-d | 0.27±0.010 ab | 0.39±0.030 a  |
| Laurenne      | 0.95±0.040 c-e  | 0.73±0.020 ef  | 0.30±0.030 ab | 0.28±0.050 ab |
| Marta         | 0.79±0.030 d-f  | 0.77±0.030 d-f | 0.29±0.000 ab | 0.32±0.020 ab |
| Moncayo       | 0.82±0.030 c-f  | 0.77±0.045 d-f | 0.28±0.010 ab | 0.31±0.010 ab |
| Ne Plus Ultra | 0.84±0.040 c-f  | 1.05±0.040 bc  | 0.26±0.020 b  | 0.30±0.010 ab |
| Süper Nova    | 0.78±0.065 d-f  | 0.72±0.000 ef  | 0.27±0.010 ab | 0.26±0.030 b  |

\*: Aynı sütunda aynı harfli ortalamalar arasındaki fark  $p < 0.05$  düzeyinde önemlidir.

Çalışmada incelenen anaç/çeşitlerin meyvelerindeki magnezyum oranları ise % 0.39 (Guara/GF-677) ile 0.26 (Ne Plus Ultra/Garrigues, Süper Nova/GF-677) arasında değişiklik göstermiştir. Badem meyvelerindeki magnezyum miktarına göre anaçlar karşılaştırıldıklarında GF-677 anacına aşılanmış 7 çeşidin, Garrigues anacına aşılanmış 3 çeşidin meyvelerindeki magnezyum oranının daha yüksek olduğu, 1 çeşitte her iki anaç üzerine aşılanmış çeşitlerin magnezyum oranlarının değişmediği ve anaçların badem meyvelerindeki magnezyum miktarını etkilediği belirlenmiştir.

Badem ağaçlarının yapraklarındaki magnezyum içeriklerinin meyvelerine oranla daha yüksek olduğu görülmüştür.

#### 4.5.1.6. Bakır (Cu)

Çalışmada incelenen anaç/çeşitlerin yapraklarındaki Bakır miktarı 10.40 mg/kg (Ferragnes/GF-677) ile 1.67 mg/kg (Glorietta/GF-677, Felisia/FF-677) arasında değiştiği görülmüştür. Badem yapraklarındaki bakır miktarına göre anaçlar karşılaştırıldıklarında Garrigues anacına aşılanmış 5 çeşidin GF-677 anacına aşılanmış 6 çeşidin yapraklarındaki bakır miktarının daha yüksek olduğu ve anaçların badem ağaçlarının yapraklarındaki bakır oranını etkilediği belirlenmiştir (Tablo 4.29).

**Tablo 4.29. Anaç/ Çeşitlerin Yaprak ve Meyvelerindeki Bakır İçerikleri (mg/kg)**

| ÇEŞİTLER      | YAPRAK          |                | MEYVE         |                |
|---------------|-----------------|----------------|---------------|----------------|
|               | Garrigues       | GF-677         | Garrigues     | GF-677         |
| Bertina       | 4.77±0.060 f-h* | 4.86±0.075 f-h | 16.98±0.200hi | 20.97±0.080 c  |
| Felisia       | 4.40±0.060 hi   | 1.67±0.010 l   | 15.94±0.030k  | 27.84±0.140 a  |
| Ferraduel     | 8.17±0.160 b    | 3.01±0.010 jk  | 18.98±0.070ef | 17.92±0.170 g  |
| Ferragnes     | 3.03±0.040 j    | 10.40±0.350 a  | 15.99±0.100jk | 21.43±0.120 c  |
| Glorietta     | 5.00±0.050 fg   | 1.67±0.020 l   | 16.62±0.130ij | 17.75±0.120 g  |
| Guara         | 3.22±0.070 j    | 6.35±0.080 d   | 17.93±0.075g  | 24.07±0.080 b  |
| Laurenne      | 6.62±0.040 cd   | 7.19±0.140 c   | 18.80±0.060f  | 16.97±0.070 hi |
| Marta         | 4.05±0.040 i    | 5.23±0.030 ef  | 14.00±0.140l  | 17.29±0.030 gh |
| Moncayo       | 2.45±0.060 k    | 4.17±0.060 i   | 15.99±0.060jk | 17.28±0.080 gh |
| Ne Plus Ultra | 8.52±0.100 b    | 4.18±0.020 i   | 19.58±0.090de | 19.76±0.160 d  |
| Süper Nova    | 5.65±0.010 e    | 4.46±0.060 g-i | 15.55±0.150k  | 16.76±0.150 hi |

\*: Aynı sütunda aynı harfli ortalamalar arasındaki fark p<0.05 düzeyinde önemlidir.

Çalışmada incelenen anaç/çeşitlerin meyvelerindeki bakır içerikleri ise 27.84 mg/kg (Felisia/GF-677) ile 14.00 mg/kg (Marta/Garrigues) arasında değişiklik göstermiştir. Badem meyvelerindeki bakır miktarına göre anaçlar karşılaştırıldıklarında GF-677 anacına aşılınmış 9 çeşidin, Garrigues anacına aşılınmış 2 çeşidin meyvelerindeki bakır içeriğinin daha yüksek olduğu ve anaçların badem meyvelerindeki bakır miktarını etkilediği belirlenmiştir.

Badem meyvelerindeki bakır içeriklerinin yapraklarına oranla daha yüksek olduğu görülmüştür.

#### 4.5.1.7. Demir (Fe)

Çalışmada incelenen anaç/çeşitlerin yapraklarındaki demir içeriği 432.67 mg/kg (Ferragnes /GF-677) ile 145.52 mg/kg (Glorietta/GF-677) arasında değiştiği görülmüştür. Badem yapraklarındaki demir miktarına göre anaçlar karşılaştırıldıklarında Garrigues anacına aşılınmış 6 çeşidin GF-677 anacına aşılınmış 5 çeşidin yapraklarındaki demir içeriğinin daha yüksek olduğu ve anaçların badem ağaçlarının yapraklarındaki demir içeriğini etkilediği belirlenmiştir.

Çalışmada incelenen anaç/çeşitlerin meyvelerindeki demir içerikleri ise 72.61 mg/kg (Guara/GF-677) ile 29.13 mg/kg (Felisia/Garrigues) arasında değişiklik göstermiştir. Badem meyvelerindeki demir miktarına göre anaçlar karşılaştırıldıklarında GF-677 anacına aşılınmış 6 çeşidin, Garrigues anacına

aşıl原因mış 5 çeşidin meyvelerindeki demir içeriklerinin daha yüksek olduğu ve anaçların badem meyvelerindeki demir miktarını etkilediği belirlenmiştir.

Badem ağaclarının yapraklarının demir içeriklerinin meyvelerine oranla daha yüksek olduğu görülmüştür (Tablo 4.30).

**Tablo 4.30. Anaç/ Çeşitlerin Yaprak ve Meyvelerindeki Demir İçerikleri (mg/kg)**

| ÇEŞİTLER      | YAPRAK            |                   | MEYVE          |                |
|---------------|-------------------|-------------------|----------------|----------------|
|               | Garrigues         | GF-677            | Garrigues      | GF-677         |
| Bertina       | 151.06±5.840 lm*  | 183.16±5.510 i-m  | 41.17±0.120 l  | 43.35±0.060 j  |
| Felisia       | 153.19±7.070 lm   | 206.74±4.420 f-k  | 29.13±0.110 r  | 52.31±0.110 e  |
| Ferraduel     | 235.01±11.850 e-h | 201.26±3.250 g-l  | 45.74±0.130 h  | 45.64±0.130 h  |
| Ferragnes     | 174.06±10.870 j-m | 432.67±7.400 a    | 44.47±0.060 i  | 33.33±0.210 op |
| Glorietta     | 237.35±8.860 e-h  | 145.42±3.760 m    | 41.66±0.150 kl | 33.63±0.065 o  |
| Guara         | 248.79±6.390 d-g  | 299.89±9.280 b-d  | 49.04±0.100 g  | 72.61±0.110 a  |
| Laurenne      | 192.26±10.870 h-m | 156.53±15.560 k-m | 41.87±0.060 k  | 42.75±0.040 j  |
| Marta         | 227.08±8.150 e-i  | 257.10±1.850 c-f  | 53.05±0.025 d  | 38.16±0.080 n  |
| Moncayo       | 262.54±9.400 c-e  | 220.69±9.520 e-j  | 40.36±0.050 m  | 57.33±0.070 c  |
| Ne Plus Ultra | 325.51±15.660 b   | 300.53±4.630 bc   | 58.20±0.160 b  | 51.15±0.060 f  |
| Süper Nova    | 179.22±13.040 i-m | 177.95±5.410 i-m  | 32.87±0.160 p  | 31.55±0.040 q  |

\*: Aynı sütunda aynı harfli ortalamalar arasındaki fark p<0.05 düzeyinde önemlidir.

#### 4.5.1.8. Mangan (Mn)

Çalışmada incelenen anaç/çeşitlerin yapraklarındaki mangan içeriklerinin 280.24 mg/kg (Ferragnes /GF-677) ile 64.73 mg/kg (Felisia/Garrigues) arasında değiştiği görülmüştür. Badem yapraklarındaki mangan miktarına göre anaçlar karşılaştırıldıklarında Garrigues anacına aşıl原因mış 2 çeşidin GF-677 anacına aşıl原因mış 9 çeşidin yapraklarındaki mangan içeriğinin daha yüksek olduğu ve anaçların badem ağaclarının yapraklarındaki mangan miktarını etkilediği belirlenmiştir (Tablo 4.31).

**Tablo 4.31. Anaç/Çeşitlerin Yaprak / Meyvelerindeki Mangan İçerikleri (mg/kg)**

| ÇEŞİTLER      | YAPRAK           |                   | MEYVE          |                |
|---------------|------------------|-------------------|----------------|----------------|
|               | Garrigues        | GF-677            | Garrigues      | GF-677         |
| Bertina       | 97.09±2.490 c-i* | 104.20±2.990 b-h  | 21.74±0.070 hi | 28.39±0.190 c  |
| Felisia       | 64.73±2.460 j    | 127.89±6.630 b    | 22.04±0.450 gh | 29.35±0.160 c  |
| Ferraduel     | 79.93±4.270 h-j  | 125.87±5.540 b    | 25.09±0.120 e  | 27.15±0.120 d  |
| Ferragnes     | 112.97±4.340 b-e | 280.24±4.490 a    | 26.93±0.080 d  | 22.89±0.090 fg |
| Glorietta     | 107.38±2.780 b-f | 84.90±3.360 f-j   | 21.75±0.010 hi | 23.46±0.110 f  |
| Guara         | 78.56±2.750 ij   | 119.86±3.405 bc   | 25.49±0.060 e  | 33.39±0.210 a  |
| Laurenne      | 82.65±1.840 g-j  | 94.91±4.130 d-i   | 23.13±0.110 f  | 22.87±0.290 fg |
| Marta         | 91.30±2.940 e-i  | 121.25±4.840 bc   | 21.53±0.110 hi | 21.85±0.140 hi |
| Moncayo       | 87.17±3.510 f-j  | 105.22±10.295 b-g | 21.88±0.290 h  | 31.34±0.090 b  |
| Ne Plus Ultra | 116.28±4.620 b-d | 115.03±1.140 b-e  | 25.95±0.140 e  | 28.61±0.060 c  |
| Süper Nova    | 74.90±0.810 ij   | 126.96±4.300 b    | 21.34±0.100 hi | 20.88±0.110 i  |

\*: Aynı sütunda aynı harfli ortalamalar arasındaki fark p<0.05 düzeyinde önemlidir.

Çalışmada incelenen anaç/çeşitlerin meyvelerindeki mangan içerikleri ise 33.39 mg/kg (Guara/GF-677) ile 20.88 mg/kg (Süper Nova/GF-677) arasında değişiklik göstermiştir. Badem meyvelerindeki mangan içeriklerine göre anaçlar karşılaştırıldıklarında GF-677 anacına aşılanmış 8 çeşidin, Garrigues anacına aşılanmış 3 çeşidin meyvelerindeki mangan içeriklerinin daha yüksek olduğu ve anaçların badem meyvelerindeki mangan miktarını etkilediği belirlenmiştir.

Badem ağaçlarının yapraklarının mangan içeriklerinin meyvelerine oranla daha yüksek olduğu görülmüştür.

#### 4.5.1.9. Sodyum (Na)

Çalışmada incelenen anaç/çeşitlerin yapraklarındaki sodyum içeriğinin 948.84 mg/kg (Glorietta/Garrigues) ile 153.00 mg/kg (Süper Nova/GF-677) arasında değiştiği, GF-677 anacına aşılanmış Felisia ve Laureenne çeşitlerinde istatistiksel olarak bu grupta yer aldığı görülmüştür. Garrigues anacı üzerine aşılanmış çeşitlerin tamamının yapraklarındaki sodyum içeriğinin GF-677 anacına aşılanmış çeşitlerinkisine oranla bariz bir şekilde yüksek olduğu ve anaçların yapraklardaki sodyum miktarını etkilediği belirlenmiştir (Tablo 4.32).

**Tablo 4.32. Anaç/ Çeşitlerin Yaprak ve Meyvelerindeki Sodyum İçerikleri (mg/kg)**

| ÇEŞİTLER      | YAPRAK            |                   | MEYVE             |                   |
|---------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
|               | Garrigues         | GF-677            | Garrigues         | GF-677            |
| Bertina       | 346.86±14.580 f*  | 185.84±11.210 h-j | 36.85±0.530 j     | 173.70±61.000 d   |
| Felisia       | 778.56±12.240 c   | 153.22±6.330 j    | 236.70±81.700 c   | 225.00±44.000 c   |
| Ferraduel     | 864.28±13.100 b   | 272.62±3.270 g    | 141.10±85.000 ef  | 130.80±55.400 e-g |
| Ferragnes     | 237.54±11.930 g-i | 234.52±6.990 g-i  | 88.33±27.100 h    | 81.00±32.500 h    |
| Glorietta     | 948.84±22.260 a   | 181.08±10.120 ij  | 116.10±39.200 fg  | 116.30±48.000 fg  |
| Guara         | 759.34±12.070 c   | 271.89±7.950 g    | 75.30±14.100 hı   | 267.80±41.000 b   |
| Laurenne      | 633.62±12.450 d   | 158.30±8.110 j    | 39.41±21.200 j    | 114.55±33.500 g   |
| Marta         | 772.58±5.770 c    | 267.27±6.610 g    | 55.59±67.400 ij   | 146.20±19.000 e   |
| Moncayo       | 508.27±9.370 e    | 187.69±3.470 h-j  | 51.60±21.700 ij   | 117.70±53.000 fg  |
| Ne Plus Ultra | 837.95±13.500 b   | 241.40±2.610 gh   | 122.90±37.200 e-g | 113.90±17.000 g   |
| Süper Nova    | 552.80±1.650 e    | 153.00±7.460 j    | 331.10±24.500 a   | 68.40±21.000 hı   |

\*: Aynı sütunda aynı harfli ortalamalar arasındaki fark p<0.05 düzeyinde önemlidir.

Çalışmada incelenen anaç/çeşitlerin meyvelerindeki sodyum içerikleri ise 331.10 mg/kg (Süper Nova /Garrigues) ile 36.85 mg/kg (Bertina/Garrigues) arasında değişiklik göstermiş ve Garrigues anacı üzerine aşılanmış Laureenne çeşidi de istatistiksel olarak aynı sınıfta yer almıştır. Badem meyvelerindeki Sodyum

miktarına göre anaçlar karşılaştırıldıklarında GF-677 anacına aşılanmış 6 çeşidin, Garrigues anacına aşılanmış 5 çeşidin meyvelerindeki sodyum içeriklerinin daha yüksek olduğu ve anaçların badem meyvelerindeki sodyum miktarını etkilediği belirlenmiştir.

Badem ağaçlarının yapraklarının sodyum içeriklerinin meyvelerine oranla daha yüksek olduğu görülmüştür.

#### 4.5.1.10. Nikel (Ni)

Çalışmada incelenen anaç/çeşitlerin yapraklarındaki nikel içeriklerinin 14.26 mg/kg (Ferragnes/GF-677) ile 4.77 mg/kg (Ne Plus Ultra/Garrigues) arasında değiştiği görülmüştür. Badem yapraklarındaki nikel miktarına göre anaçlar karşılaştırıldıklarında Garrigues anacına aşılanmış 5 çeşidin GF-677 anacına aşılanmış 6 çeşidin yapraklarındaki nikel içeriğinin daha yüksek olduğu ve anaçların badem ağaçlarının yapraklarındaki nikel miktarını etkilediği belirlenmiştir (Tablo 4.33).

**Tablo 4.33. Anaç/ Çeşitlerin Yaprak ve Meyvelerindeki Nikel İçerikleri (mg/kg)**

| ÇEŞİTLER      | YAPRAK         |                | MEYVE         |                |
|---------------|----------------|----------------|---------------|----------------|
|               | Garrigues      | GF-677         | Garrigues     | GF-677         |
| Bertina       | 6.74±0.050 fg* | 7.39±0.020 d-f | 0.93±0.015 h  | 1.980±0.010 cd |
| Felisia       | 9.31±0.230 b   | 5.13±0.070 hi  | 0.98±0.000 h  | 2.570±0.040 ab |
| Ferraduel     | 7.91±0.330 c-e | 9.33±0.110 b   | 0.92±0.030 h  | 2.520±0.030 b  |
| Ferragnes     | 8.15±0.070 cd  | 14.26±0.210 a  | 1.05±0.005 f  | 1.950±0.030 d  |
| Glorietta     | 7.06±0.050 fg  | 5.54±0.180 h   | 0.92±0.015 h  | 2.400±0.010 b  |
| Guara         | 6.95±0.190 fg  | 7.47±0.020 d-f | 1.29±0.010 g  | 2.745±0.025 a  |
| Laurenne      | 8.40±0.120 c   | 6.58±0.050 g   | 0.60±0.020 i  | 1.410±0.010 fg |
| Marta         | 5.49±0.040 hi  | 5.74±0.040 h   | 0.43±0.005 i  | 1.980±0.030 cd |
| Moncayo       | 7.50±0.210 d-f | 5.34±0.020 hi  | 0.54±0.020 i  | 2.570±0.110 ab |
| Ne Plus Ultra | 4.77±0.060 i   | 7.30±0.080 e-g | 1.08±0.000 h  | 1.700±0.020 e  |
| Süper Nova    | 6.88±0.070 fg  | 5.30±0.080 hi  | 1.53±0.020 ef | 2.160±0.040 c  |

\*: Aynı sütunda aynı harfli ortalamalar arasındaki fark p<0.05 düzeyinde önemlidir.

Çalışmada incelenen anaç/çeşitlerin meyvelerindeki nikel içerikleri ise 2.745 mg/kg (Guara/GF-677) ile 0.43 mg/kg (Marta/Garrigues) arasında değişiklik göstermiş ve Garrigues anacı üzerine aşılanmış Laurenne ve Moncayo çeşitlerinin de istatistiksel olarak aynı sınıfta yer aldığı görülmüştür. Badem meyvelerindeki nikel miktarına göre anaçlar karşılaştırıldıklarında GF-677 anacına aşılanmış tüm

çeşitlerin meyvelerindeki nikel miktarının daha yüksek olduğu ve anaçların badem meyvelerindeki nikel miktarını etkilediği belirlenmiştir.

Badem ağaçlarının yapraklarının nikel içeriklerinin meyvelerine oranla çok daha yüksek olduğu görülmüştür.

#### 4.5.1.11. Çinko (Zn)

Çalışmada incelenen anaç/çeşitlerin yapraklarındaki çinko içeriklerinin 67.38 mg/kg (Marta/Garrigues) ile 10.31 mg/kg (Bertina/Garrigues) arasında değiştiği görülmüştür. Badem yapraklarındaki çinko miktarına göre anaçlar karşılaştırıldıklarında Garrigues anacına aşılanmış 6 çeşidin GF-677 anacına aşılanmış 5 çeşidin yapraklarındaki çinko içeriğinin daha yüksek olduğu ve anaçların badem ağaçlarının yapraklarındaki çinko miktarını etkilediği belirlenmiştir (Tablo 4.34).

**Tablo 4.34. Anaç/ Çeşitlerin Yaprak ve Meyvelerindeki Çinko İçerikleri (mg/kg)**

| ÇEŞİTLER      | YAPRAK         |                | MEYVE           |                 |
|---------------|----------------|----------------|-----------------|-----------------|
|               | Garrigues      | GF-677         | Garrigues       | GF-677          |
| Bertina       | 10.31±0.100 k* | 14.82±0.140 j  | 40.80±0.350 ij  | 56.03±10.200 de |
| Felisia       | 17.00±0.040 ij | 35.21±0.160 d  | 43.90±0.040 i   | 71.52±0.260 b   |
| Ferraduel     | 24.66±0.150 gh | 53.43±0.080 b  | 57.37±0.970 d   | 98.46±0.210 a   |
| Ferragnes     | 19.50±0.070 i  | 47.61±2.529 c  | 48.25±0.400 h   | 47.79±0.460 h   |
| Glorietta     | 22.82±0.050 h  | 17.81±0.140 ij | 53.44±0.130 ef  | 51.72±13.400 fg |
| Guara         | 18.29±0.060 i  | 23.26±0.240 h  | 55.41±0.210 de  | 72.11±0.450 b   |
| Laurenne      | 54.63±0.130 b  | 17.48±0.070 ij | 43.89±0.180 i   | 50.75±0.150 f-h |
| Marta         | 67.38±0.120 a  | 26.62±0.090 fg | 43.33±0.050 i   | 48.47±0.020 gh  |
| Moncayo       | 30.78±0.070 e  | 17.90±0.080 ij | 40.88±11.500 ij | 62.06±0.480 c   |
| Ne Plus Ultra | 28.52±0.060 ef | 23.80±0.180 gh | 71.74±0.240 b   | 55.40±0.300 de  |
| Süper Nova    | 24.43±0.580 gh | 16.48±0.070 ij | 39.92±11.000 j  | 42.21±0.110 ij  |

\*: Aynı sütunda aynı harfli ortalamalar arasındaki fark  $p<0.05$  düzeyinde önemlidir.

Çalışmada incelenen anaç/çeşitlerin meyvelerindeki çinko içerikleri ise 98.46 mg/kg (Ferraduel/GF-677) ile 39.92 mg/kg (Süper Nova/Garrigues) arasında değişiklik göstermiştir. Badem meyvelerindeki çinko miktarına göre anaçlar karşılaştırıldıklarında Garrigues anacına aşılanmış 3 çeşidin, GF-677 anacına aşılanmış 8 çeşidin meyvelerindeki çinko içeriklerinin daha yüksek olduğu ve anaçların badem meyvelerindeki çinko miktarını etkilediği belirlenmiştir.

#### 4.5.2. Protein İçerikleri

Çalışmada araştırılan anaç/çeşitlerin meyvelerindeki protein oranları % 31.18 (Moncayo/GF-677) ile % 23.91 (Ferraduel/GF-677) aralığında saptanmıştır.

GF-677 anacına aşılansmış 4 çeşidin meyvelerindeki protein oranı istatistiksel olarak en yüksek grupta yer almış ve anaçların badem meyvelerindeki protein oranına etki ettiği istatistiksel olarak belirlenmiştir (Tablo 4.35).

**Tablo 4.35. Anaç/ Çeşitlerin Meyvelerindeki Protein İçerikleri (%)**

| ÇEŞİTLER      | Protein          |                 |
|---------------|------------------|-----------------|
|               | Garrigues        | GF-677          |
| Bertina       | 25.64±0.140 d-g* | 25.24±0.310 e-g |
| Felisia       | 24.62±0.290 fg   | 27.51±0.250 b-e |
| Ferraduel     | 28.87±0.360 a-c  | 23.91±0.250 g   |
| Ferragnes     | 29.62±0.473 ab   | 26.62±0.480 c-f |
| Glorietta     | 28.88±0.330 a-c  | 26.56±0.380 c-f |
| Guara         | 29.00±0.640 a-c  | 30.46±0.210 a   |
| Laurenne      | 29.88±0.070 ab   | 30.64±0.260 a   |
| Marta         | 29.37±0.140 ab   | 27.82±0.170 b-d |
| Moncayo       | 25.61±0.340 d-g  | 31.18±0.120 a   |
| Ne Plus Ultra | 25.64±0.210 d-g  | 31.10±14.220 a  |
| Süper Nova    | 25.66±0.370 d-g  | 25.26±0.150 e-g |

\*: Aynı sütunda aynı harfli ortalamalar arasındaki fark p<0.05 düzeyinde önemlidir.

#### 4.5.3. Toplam Fenolik ve Flavonid Madde İçerikleri

Anaçların üzerine aşılansan çeşitlerin toplam fenolik ve flavonid madde içeriklerine olan etkileri istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. Toplam fenolik madde içeriği en yüksek olan anaç-çeşit kombinasyonları ne Plus Ultra/Garrigues (86.31 µg PEs/mg) ve Felisia/Garrigues (78.77 µg PEs/mg) olarak belirlenirken, en düşük değerler Ferragnes/Garrigues (9.62 µg PEs/mg) kombinasyonunda saptanmıştır.

Toplam flavonid madde içeriği en yüksek olan çeşit Glorietta/GF-677 (29.25 µg QE/mg) olarak belirlenirken en düşük Felisia/Garrigues (13.54 µg QE/mg) çeşidinde belirlenmiştir (Tablo 4.36).

**Tablo 4.36.** Anaç/ Çeşitlerin Meyvelerindeki Toplam Fenolik ve Flavonoid Madde İçerikleri

| ÇEŞİTLER      | Toplam fenolik (µg PEs/mg)b |                | Toplam flavonoidler (µg QE/mg)c |                 |
|---------------|-----------------------------|----------------|---------------------------------|-----------------|
|               | Garrigues                   | GF-677         | Garrigues                       | GF-677          |
| Bertina       | 13.35±1.481 bc*             | 13.22±1.295 bc | 28.11±0.081 a-c                 | 23.68±1.277 a-e |
| Felisia       | 78.77±9.642 a               | 12.50±0.624 bc | 13.54±0.093 g                   | 21.85±1.079 c-f |
| Ferraduel     | 13.22±2.514 bc              | 18.97±2.245 bc | 21.22±1.055 d-f                 | 28.61±1.692 ab  |
| Ferragnes     | 9.62±1.295 c                | 17.53±0.953 bc | 15.92±0.547 fg                  | 23.04±0.820 a-e |
| Glorietta     | 14.12±0.932 bc              | 19.68±2.514 bc | 19.48±1.370 e-g                 | 29.25±0.747 a   |
| Guara         | 23.28±3.733 bc              | 29.74±2.713 b  | 23.77±1.470 a-e                 | 27.15±1.507 a-d |
| Laurenne      | 23.81±0.932 bc              | 25.07±2.354 bc | 28.25±2.392 ab                  | 28.93±0.554 ab  |
| Marta         | 13.52±1.232 bc              | 22.56±2.517 bc | 24.01±0.162 a-e                 | 22.86±0.870 b-e |
| Moncayo       | 17.89±1.244 bc              | 21.66±0.312 bc | 28.79±2.176 ab                  | 24.96±1.349 a-e |
| Ne Plus Ultra | 86.31±7.777 a               | 26.51±1.244 bc | 22.59±1.052 b-e                 | 27.06±0.398 a-d |
| Süper Nova    | 16.81±3.112 bc              | 14.12±0.932 bc | 24.23±0.954 a-e                 | 26.24±0.510 a-d |

\*: Aynı sütunda aynı harfli ortalamalar arasındaki fark p<0.05 düzeyinde önemlidir.

Toplam fenolik madde içerikleri bakımından anaçlar karşılaştırıldıklarında; GF-677 anacı üzerine aşılınmış 7 çeşitte, Garrigues anacı üzerine aşılınmış 4 çeşitte daha yüksek olarak belirlenmiştir. Toplam flavonoid madde içerikleri ise GF-677 anacı üzerine aşılınmış 8 çeşitte ve Garrigues anacı üzerine aşılınmış 3 çeşitte daha yüksek olarak belirlenmiştir.

#### 4.5.3.1. Antioksidan Aktiviteleri (DPPH, ABTS)

Bademlerin antioksidan aktivitelerine anaçların etkilerinin araştırılması amacıyla farklı metotlar uygulanmıştır.

Anaçların üzerine aşılınmış çeşitlerin meyvelerinin antioksidan kapasitelerine olan etkilerini incelemek amacıyla yapılan DPPH analizleri sonucu çıkan sonuçlar istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. DPPH analizlerinde 25 mg/L ve 50 mg/L olmak üzere iki farklı derişim kullanılmıştır. DPPH 25 mg/L analizleri sonucu en yüksek antioksidan kapasitesi GF-677 anacı üzerine aşılı Marta (14.17) çeşidinde, en düşük Garrigues anacı üzerine aşılı Moncayo (0.48) çeşidinde saptanmıştır. 50 mg/L derişimle yapılan analizde en yüksek değer GF-677 anacına aşılınmış Guara (45.80) çeşidinde, en düşük değer ise Garrigues anacı üzerine aşılınmış Süper Nova (3.95) çeşidinde ölçülmüştür (Tablo 4.37).

**Tablo 4.37. Anaç/ Çeşitlerin antioksidan aktiviteleri**

| ÇEŞİTLER      | DPPH      |          |           |           | ABTS      |          |           |           |
|---------------|-----------|----------|-----------|-----------|-----------|----------|-----------|-----------|
|               | 25 (mg/L) |          | 50 (mg/L) |           | 25 (mg/L) |          | 50 (mg/L) |           |
|               | Garrigues | GF-677   | Garrigues | GF-677    | Garrigues | GF-677   | Garrigues | GF-677    |
| Bertina       | 1.97 g-i* | 1.30 hi  | 5.53 h-j  | 7.43 g-j  | 0.87 h-j  | 0.62 ij  | 1.92 j    | 6.07 ij   |
| Felisia       | 1.47 hi   | 3.22 e-h | 4.85 ij   | 8.25 f-j  | 0.88 h-j  | 0.98 h-j | 2.08 j    | 5.13 ij   |
| Ferraduel     | 2.32 f-i  | 4.84 d-f | 14.86 c-e | 20.32 bc  | 2.09 g-i  | 3.87 ef  | 13.78 gh  | 28.31 cd  |
| Ferragnes     | 0.64 i    | 2.16 f-i | 8.17 f-j  | 9.80 e-i  | 1.29 g-j  | 3.86 ef  | 2.72 j    | 16.91 fg  |
| Glorietta     | 2.51 f-i  | 1.35 hi  | 5.64 h-j  | 7.48 g-j  | 4.82 e    | 2.71 fg  | 13.94 gh  | 9.94 hi   |
| Guara         | 3.30 e-h  | 14.09 a  | 13.33 d-f | 45.80 a   | 1.29 g-j  | 15.66 a  | 22.20 ef  | 69.40 a   |
| Laurenne      | 4.24 d-g  | 8.57 bc  | 10.33 e-i | 17.84 b-d | 5.30 e    | 9.55 c   | 23.32 de  | 32.10 bc  |
| Marta         | 2.96 e-i  | 14.17 a  | 12.33 d-g | 22.02 b   | 5.22 e    | 13.33 b  | 23.00 de  | 35.80 b   |
| Moncayo       | 0.48 i    | 6.06 cd  | 6.06 h-j  | 21.92 b   | 2.16 gh   | 8.28 cd  | 5.69 ij   | 30.28 bc  |
| Ne Plus Ultra | 5.36 de   | 10.76 b  | 9.27 f-j  | 21.45 b   | 0.32 j    | 7.85 d   | 10.42 hi  | 32.89 bc  |
| Süper Nova    | 1.49 hi   | 0.83 hi  | 3.95 j    | 10.96 e-h | 0.48 j    | 2.09 g-i | 3.29 j    | 10.98 g-i |

\*: Aynı sütunda aynı harfli ortalamalar arasındaki fark  $p < 0.05$  düzeyinde önemlidir.

Anaçların, çeşitlerin meyvelerindeki antioksidan kapasitelerine olan etkilerini ABTS metoduyla da incelenmiştir. Yapılan bu analizin sonuçları da istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. ABTS analizlerinde de 25 mg/L ve 50 mg/l derişimler kullanılmıştır. ABTS 25 mg/L analizleri sonucu en yüksek antioksidan kapasitesi Garrigues anacı üzerine aşıllı Guara (15.66) çeşidinde, en düşük Garrigues anacı üzerine aşıllı Ne Plus Ultra (0.32) çeşidinde saptanmıştır. 50 mg/l derişimle yapılan analizde en yüksek değer GF-677 anacına aşılanmış Guara (69.40) çeşidinde, en düşük değer ise Garrigues anacı üzerine aşılanmış Felisia (2.08) çeşidinde ölçülmüştür.

#### 4.5.3.2. Antioksidan Kapasiteleri (Cuprac)

Anaçların üzerine aşılanmış çeşitlerin meyvelerinin antioksidan kapasitelerine olan etkilerini incelemek amacıyla yapılan CUPRAC analizleri sonucu çıkan sonuçlar istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. CUPRAC metotunda 10 mg/l ve 100 mg/l olmak üzere iki farklı derişim kullanılmıştır.

10 mg/l derişimle yapılan aktivite testinde en yüksek değer GF-677 anacı üzerine aşılanmış Guara (0.1753) çeşidinde ölçülürken en düşük sonuçlar Garrigues anacı üzerine aşılanmış Süper Nova (0.1190) çeşitlerinde saptanmıştır.

100 mg/L derişimle yapılan antioksidan aktivite testinde ise en yüksek değer yine GF-677 anacı üzerine aşılanmış Guara (0.6473)çeşidinde, en düşük değerler ise GF-677 anacı üzerine aşıllı Bertina çeşidinde (0.3620) ölçülmüştür (Tablo 4.38).

**Tablo 4.38. Anaç/ Çeşitlerin antioksidan kapasiteleri**

| ÇEŞİTLER      | CUPRAC      |            |            |            |
|---------------|-------------|------------|------------|------------|
|               | 10 (mg/L)   |            | 100 (mg/L) |            |
|               | Garrigues   | GF-677     | Garrigues  | GF-677     |
| Bertina       | 0.1413 a-d* | 0.1327 b-d | 0.4153 c-f | 0.3620 f   |
| Felisia       | 0.1350 b-d  | 0.1197 cd  | 0.3993 d-f | 0.3930 d-f |
| Ferraduel     | 0.1303 b-d  | 0.1430 a-d | 0.3953 d-f | 0.5253 b   |
| Ferragnes     | 0.1353 b-d  | 0.1603 ab  | 0.3980 d-f | 0.4573 b-f |
| Glorietta     | 0.1193 cd   | 0.1347 b-d | 0.3880 ef  | 0.3787 ef  |
| Guara         | 0.1430 a-d  | 0.1753 a   | 0.5027 bc  | 0.6473 a   |
| Laurenne      | 0.1497 a-d  | 0.1323 b-d | 0.4480 b-f | 0.4937 b-d |
| Marta         | 0.1520 a-d  | 0.1547 a-c | 0.4633 b-f | 0.5403 b   |
| Moncayo       | 0.1357 b-d  | 0.1270 b-d | 0.3880 ef  | 0.4770 b-e |
| Ne Plus Ultra | 0.1300 b-d  | 0.1383 b-d | 0.4120 c-f | 0.5180 b   |
| Süper Nova    | 0.1190 d    | 0.1460 a-d | 0.3857 ef  | 0.4577 b-f |

\*: Aynı sütunda aynı harfli ortalamalar arasındaki fark  $p < 0.05$  düzeyinde önemlidir.

#### 4.5.4. Fenolik Bileşikler

Anaçların üzerine aşılanmış çeşitlerin meyvelerinin fenolik bileşiklerine de etkileri istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur.

##### 4.5.4.1. Gallik Asit

Badem meyveleri içeriğindeki Gallik asit miktarı en yüksek olan çeşit Marta/GF-677 (9.32 mg/kg), en düşük olan çeşit ise Ferragnes/Garrigues (1.11 mg/kg) olarak saptanmıştır (Tablo 4.39).

**Tablo 4.39. Anaç/ Çeşitlerin Gallik Asit, Protokateşuik Asit ve Kateşin İçeriği**

| ÇEŞİTLER      | Gallik Asit (mg/kg) |                | Protokateşuik Asit (mg/kg) |               | Kateşin (mg/kg) |                 |
|---------------|---------------------|----------------|----------------------------|---------------|-----------------|-----------------|
|               | Garrigues           | GF-677         | Garrigues                  | GF-677        | Garrigues       | GF-677          |
| Bertina       | 1.18±0.075 mn*      | 2.63±0.100 ij  | 3.72±0.115 jk              | 1.20±0.090 l  | 14.53±0.510 jk  | 25.80±0.730 fg  |
| Felisia       | 5.57±0.215 d        | 4.21±0.100 fg  | 14.49±0.320 d              | 2.27±0.155 kl | 39.30±0.635 c   | 29.92±0.725 ef  |
| Ferraduel     | 1.90±0.095 kl       | 1.13±0.060 mn  | 5.83±0.125 gh              | 17.01±0.190 c | 22.79±0.630 g-i | 22.98±0.910 g-i |
| Ferragnes     | 1.11±0.080 n        | 4.07±0.060 g   | 10.15±0.040 f              | 4.16±0.155 ij | 22.84±0.700 g-i | 20.67±0.600 hi  |
| Glorietta     | 6.28±0.090 c        | 1.58±0.080 l-n | 20.90±0.770 b              | 1.66±0.105 l  | 61.48±1.390 a   | 37.94±0.830 cd  |
| Guara         | 3.10±0.090 hi       | 1.81±0.120 l   | 7.12±0.110 g               | 5.53±0.145 hi | 20.59±0.435 hi  | 19.14±0.615 ij  |
| Laurenne      | 5.15±0.095 de       | 4.36±0.070 fg  | 14.61±0.245 d              | 4.16±0.130 ij | 59.07±1.480 a   | 36.00±0.885 cd  |
| Marta         | 3.41±0.080 h        | 9.32±0.115 a   | 13.90±0.380 d              | 12.19±0.185 e | 22.19±0.775 g-i | 24.54±0.510 gh  |
| Moncayo       | 4.56±0.100 e-g      | 1.62±0.105 l-n | 8.74±0.115 f               | 1.84±0.135 l  | 34.21±0.710 de  | 30.80±0.735 e   |
| Ne Plus Ultra | 7.90±0.105 b        | 4.72±0.100 ef  | 34.22±0.500 a              | 5.73±0.105 gh | 22.56±0.445 g-i | 21.68±1.010 i   |
| Süper Nova    | 1.71±0.085 lm       | 2.46±0.120 jk  | 6.44±0.075 gh              | 6.12±0.080 gh | 12.12±0.120 k   | 44.37±1.190 b   |

\*: Aynı sütunda aynı harfli ortalamalar arasındaki fark p<0.05 düzeyinde önemlidir.

Gallik asidin, anaçların üzerindeki çeşitlerin meyvelerinin içeriğindeki miktarının fazlalığına göre anaçlar karşılaştırıldığında Garrigues anacı üzerine aşı 7 çeşidin, GF-677 anacına aşı 4 çeşidin meyvelerinde daha fazla Gallik asit oranına rastlanmıştır.

#### 4.5.4.2. Protokateşuik Asit

Araştırmada Protokateşuik Asit miktarı en yüksek olan çeşit Ne Plus Ultra/Garrigues (34.22 mg/kg) ve en düşük olan çeşit Bertina/GF-677 (1.20 mg/kg) olarak belirlenirken diğer çeşitlerin Protokateşuik Asit içerikleri bu değerler arasında değişkenlik göstermiştir. Ayrıca üzerinde aşı çeşitlerin meyvelerindeki Protokateşuik Asit içeriğinin fazlalığına göre anaçlar karşılaştırıldıklarında Garrigues anacı üzerine aşıl原因 10 çeşidin, GF-677 anacı üzerine aşıl原因 1 çeşidin daha yüksek içeriğe sahip olduğu saptanmıştır (Tablo 4.39).

#### 4.5.4.3. Kateşin

Çeşitler meyve içeriklerindeki Kateşin oranlarına göre karşılaştırıldıklarında Garrigues anacı üzerine aşıl原因 Laurenne (59.07 mg/kg) en yüksek, Garrigues anacı üzerine aşıl原因 Süper Nova (12.12 mg/kg) en düşük değerlere sahip olmuştur. Ayrıca Garrigues anacı üzerine aşıl原因 6, GF-677 anacı üzerine aşıl原因 5 çeşidin Kateşin oranları daha yüksek çıkmıştır (Tablo 4.39).

#### 4.5.4.4. Rutin

Garrigues anacı üzerine aşılanmış Marta çeşidinde Rutin oranı en yüksek, GF-677 anacı üzerine aşılanmış Ferraduel çeşidinde ise en düşük olarak saptanmıştır. Ayrıca Garrigues anacı üzerine aşılanmış, GF-677 anacı üzerine aşılanmış 4 çeşidin Rutin oranları daha yüksek çıkmıştır (Tablo 4.40).

**Tablo 4.40. Anaç/ Çeşitlerin Rutin ve Kumarik Asit İçeriği**

| ÇEŞİTLER      | Rutin (mg/kg)  |               | Kumarik Asit (mg/kg) |                |
|---------------|----------------|---------------|----------------------|----------------|
|               | Garrigues      | GF-677        | Garrigues            | GF-677         |
| Bertina       | 4.72±0.115 ef* | 4.89±0.090 e  | 2.65±0.135 d-f       | 2.84±0.100 c-e |
| Felisia       | 3.32±0.105 gh  | 5.55±0.085 cd | 1.70±0.040 h-j       | 1.61±0.020 ij  |
| Ferraduel     | 5.26±0.070 de  | 2.37±0.090 i  | 2.83±0.105 c-e       | 1.24±0.110 j   |
| Ferragnes     | 6.08±0.075 c   | 4.25±0.125 f  | 2.22±0.125 f-h       | 2.25±0.110 fg  |
| Glorietta     | 3.58±0.060 g   | 2.88±0.080 hi | 1.73±0.065 g-j       | 1.80±0.065 g-i |
| Guara         | 4.78±0.150 ef  | 4.86±0.125 ef | 3.19±0.100 b-d       | 2.23±0.110 f-h |
| Laurenne      | 7.38±0.105 b   | 6.83±0.065 b  | 3.66±0.110 ab        | 3.16±0.100 b-d |
| Marta         | 11.74±0.140 a  | 5.66±0.070 cd | 2.90±0.065 c-e       | 3.21±0.100 bc  |
| Moncayo       | 5.12±0.095 de  | 5.11±0.075 de | 4.11±0.085 a         | 3.27±0.115 bc  |
| Ne Plus Ultra | 6.78±0.205 b   | 4.82±0.115 ef | 3.16±0.065 b-d       | 2.49±0.075 ef  |
| Süper Nova    | 2.78±0.080 hi  | 5.23±0.140 de | 1.19±0.100 j         | 3.57±0.105 ab  |

\*: Aynı sütunda aynı harfli ortalamalar arasındaki fark p<0.05 düzeyinde önemlidir.

#### 4.5.4.5. Kumarik Asit

Moncayo çeşidinin Garrigues anacı üzerine aşılanmış ağaçlarının meyvelerinde en yüksek (4.11 mg/kg) Kumarik Asit oranı saptanırken en düşük değerler GF-677 anacı üzerine aşılanmış Ferraduel (1.24 mg/kg) ve Garrigues anacı üzerine aşılanmış Süper Nova (1.19 mg/kg) çeşitlerinde saptanmıştır. Kumarik Asit içerikleri açısından anaçlar karşılaştırıldıklarında, Garrigues anacı üzerine aşılanmış 6 çeşidin, GF-677 anacı üzerine aşılanmış 5 çeşidin Kumarik Asit oranları daha yüksek çıkmıştır (Tablo 4.40).

#### 4.5.4.6. p-Kumarik Asit

GF-677 anacı üzerine aşılanmış Marta çeşidi ağaçlarının meyvelerinde en yüksek (2.88 mg/kg) p-Kumarik Asit oranı saptanırken en düşük değer ise GF-677 anacı üzerine aşılanmış Ferragnes (0.25 mg/kg) çeşidinin ağaçlarında saptanmıştır. P-Kumarik Asit içerikleri açısından anaçlar karşılaştırıldıklarında, Garrigues anacı üzerine aşılanmış 4 çeşidin, GF-677 anacı üzerine aşılanmış 7 çeşidin Kumarik Asit oranları daha yüksek çıkmıştır (Tablo 4.41).

**Tablo 4.41. Anaç/ Çeşitlerin p-Kumarik Asit ve Ferulik Asit İçeriği**

| ÇEŞİTLER      | p-Kumarik Asit |                | Ferulik Asit    |                 |
|---------------|----------------|----------------|-----------------|-----------------|
|               | Garrigues      | GF-677         | Garrigues       | GF-677          |
| Bertina       | 2.42±0.075 b*  | 1.30±0.090 de  | 15.49±0.485 e   | 21.78±0.720 d   |
| Felisia       | 0.47±0.035 ij  | 1.34±0.035 c-e | 12.65±0.055 e-g | 26.26±0.585 c   |
| Ferraduel     | 1.33±0.045 c-e | 0.61±0.040 ij  | 6.16±0.085 i    | 10.15±0.110 gh  |
| Ferragnes     | 1.22±0.035 d-f | 0.25±0.020 j   | 10.13±0.130 gh  | 26.09±0.815 c   |
| Glorietta     | 1.08±0.045 e-h | 1.75±0.050 c   | 14.16±0.605 ef  | 46.53±0.860 a   |
| Guara         | 0.72±0.060 g-i | 1.17±0.170 ef  | 10.76±0.210 gh  | 10.73±0.575 gh  |
| Laurenne      | 0.81±0.080 f-i | 1.38±0.075 c-e | 22.19±0.535 d   | 33.00±0.860 b   |
| Marta         | 1.64±0.070 cd  | 2.88±0.080 a   | 31.11±0.315 b   | 44.30±1.530 a   |
| Moncayo       | 1.28±0.090 de  | 3.23±0.130 a   | 12.89±0.220 e-g | 31.54±0.570 b   |
| Ne Plus Ultra | 1.14±0.050 e-g | 0.53±0.025 ij  | 10.85±0.125 gh  | 11.53±0.100 f-h |
| Süper Nova    | 0.66±0.055 h-j | 1.18±0.110 ef  | 9.17±0.165 hi   | 10.76±0.140 gh  |

\*: Aynı sütunda aynı harfli ortalamalar arasındaki fark p<0.05 düzeyinde önemlidir.

#### 4.5.4.7. Ferulik Asit

Badem meyvelerindeki Ferulik asit oranı GF-677 anacına aşılansmış Glorietta (46.53 mg/kg) ve Marta (44.30 mg/kg) çeşitlerinin ağaçlarında en yüksek olarak ölçülürken Garrigues anacına aşılansmış Ferraduel (6.16 mg/kg) çeşidinin meyvelerinde en düşük olarak belirlenmiştir. GF-677 anacına aşılansmış 10 çeşidin, Garrigues anacına ise aşılansmış 1 çeşidin ağaçlarının meyvelerinde Ferulik oranı daha yüksek belirlenmiştir. Dolayısıyla anaçların çeşitlerin meyvelerindeki fenolik bileşiklerinin miktarları üzerine değişik etkilerinin olduğu belirlenmiştir (Tablo 4.41).

#### 4.5.6. Organik Asitler

Badem meyvelerinde tespit edilen Okzalik Asit, Sitrik Asit, Malik Asit ve Süksinik Asit oranları ve değişimleri üzerine anaçların etkileri istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur.

##### 4.5.6.1. Okzalik Asit

Badem meyvelerinde ölçülebilen en yüksek Okzalik Asit değeri 9.43 mg/100 g olarak GF-677 anacı üzerine aşılansmış Ferragnes çeşidinin meyvelerinde ölçülmüştür. En düşük okzalik asit değeri ise Garrigues anacına aşılansmış Felisia (2.39 mg/100 g) çeşidinde saptanırken aynı anaç üzerine aşıllı Ferraduel çeşidi ile GF-677 anacına aşılansmış Bertina çeşidi istatistiksel olarak aynı grupta yer almıştır.

Anaçlar arasında bir karşılaştırma yapıldığında GF-677 anacı üzerine aşılanmış 6, Garrigues anacı üzerine aşılanmış 5 çeşidin meyvelerinde daha fazla Okzalik Asit varlığı tespit edilmiştir (Tablo 4.42).

**Tablo 4.42. Anaç/ eşitlerin Okzalik Asit ve Sitrik Asit İçeriği**

| EşİTLER      | Okzalik Asit (mg/100 g) |                | Sitrik Asit (mg/100 g) |                 |
|---------------|-------------------------|----------------|------------------------|-----------------|
|               | Garrigues               | GF-677         | Garrigues              | GF-677          |
| Bertina       | 5.69±0.135 e-h*         | 2.51±0.075 k   | 8.30±0.120 hi          | 14.44±0.220 ab  |
| Felisia       | 2.39±0.090 k            | 7.44±0.130 bc  | 7.17±0.095 j           | 7.34±0.075 ij   |
| Ferraduel     | 2.52±0.105 k            | 6.66±0.225 cd  | 12.57±0.375 d          | 11.44±0.195 ef  |
| Ferragnes     | 7.62±0.360 b            | 9.43±0.160 a   | 13.72±0.170 bc         | 14.27±0.250 b   |
| Glorietta     | 7.48±0.170 bc           | 4.20±0.090 j   | 9.43±0.060 g           | 12.81±0.125 cd  |
| Guara         | 6.50±0.125 de           | 5.40±0.190 f-i | 10.32±0.200 fg         | 7.38±0.120 ij   |
| Laurenne      | 5.54±0.150 f-i          | 4.75±0.245 ij  | 10.60±0.065 f          | 14.74±0.550 ab  |
| Marta         | 6.21±0.120 d-f          | 9.58±0.210 a   | 7.63±0.235 ij          | 13.67±0.090 b-d |
| Moncayo       | 5.18±0.160 g-i          | 7.49±0.060 bc  | 12.56±0.035 de         | 9.41±0.055 gh   |
| Ne Plus Ultra | 5.82±0.115 d-g          | 4.78±0.130 h-j | 12.86±0.100 cd         | 15.42±0.050 a   |
| Süper Nova    | 6.09±0.085 d-g          | 7.59±0.135 bc  | 11.21±0.120 f          | 14.22±0.160 b   |

\*: Aynı sütunda aynı harfli ortalamalar arasındaki fark p<0.05 düzeyinde önemlidir.

#### 4.5.6.2. Sitrik Asit

Araştırmada, GF-677 anacı üzerine aşılanmış Ne Plus Ultra eşidinde en yüksek (15.42 mg/100 g) Sitrik Asit değeri, Garrigues anacı üzerine aşılanmış Felisia eşidinde ise en düşük Sitrik Asit değeri (7.17 mg/100 g) ölçölmüştür. Anaçlar arasında bir karşılaştırma yapıldığında GF-677 anacı üzerine aşılanmış 8, Garrigues anacı üzerine aşılanmış 3 çeşidin meyvelerinde daha fazla Sitrik Asit varlığı tespit edilmiştir (Tablo 4.42).

#### 4.5.6.3. Malik Asit

GF-677 anacı üzerine aşılanmış Felisia eşidinin meyvelerinde en yüksek (13.20 mg/100 g) Malik Asit oranı saptanırken en düşük değer Garrigues anacı üzerine aşılanmış Marta (3.97 mg/100 g) eşidinin meyvelerinde saptanmıştır. Malik Asit içerikleri açısından anaçlar karşılaştırıldıklarında, GF-677 anacı üzerine aşılanmış 9 çeşidin, Garrigues anacı üzerine aşılanmış 2 çeşidin Malik Asit değerleri daha yüksek çıkmıştır (Tablo 4.43).

**Tablo 4.43. Anaç/ Malik Asit ve Süksinik Asit İçeriği**

| ÇEŞİTLER      | Malik Asit (mg/100 g) |                | Süksinik Asit (mg/100 g) |               |
|---------------|-----------------------|----------------|--------------------------|---------------|
|               | Garrigues             | GF-677         | Garrigues                | GF-677        |
| Bertina       | 8.69±0.160 ef*        | 10.88±0.370 b  | 9.50±0.155 ef            | 7.24±0.095 ij |
| Felisia       | 9.49±0.020 cd         | 13.20±0.105 a  | 3.84±0.040 m             | 8.88±0.115 fg |
| Ferraduel     | 8.96±0.090 d-f        | 9.35±0.055 de  | 10.08±0.215 de           | 6.78±0.045 jk |
| Ferragnes     | 6.15±0.090 hi         | 9.06±0.120 d-f | 10.28±0.120 d            | 4.87±0.050 l  |
| Glorietta     | 9.41±0.025 d          | 9.58±0.060 cd  | 6.46±0.120 k             | 13.11±0.150 a |
| Guara         | 5.79±0.085 i          | 6.20±0.130 hi  | 5.15±0.065 l             | 6.37±0.210 k  |
| Laurenne      | 9.19±0.060 de         | 6.56±0.060 h   | 10.15±0.075 de           | 9.18±0.065 f  |
| Marta         | 3.97±0.100 j          | 6.15±0.030 hi  | 11.05±0.220 c            | 9.49±0.025 ef |
| Moncayo       | 6.39±0.060 hi         | 4.11±0.060 j   | 12.15±0.095 b            | 6.29±0.065 k  |
| Ne Plus Ultra | 8.43±0.060 fg         | 10.84±0.050 b  | 6.27±0.045 k             | 7.90±0.055 hi |
| Süper Nova    | 7.80±0.185 g          | 10.14±0.100 c  | 8.21±0.155 gh            | 13.64±0.080 a |

\*: Aynı sütunda aynı harfli ortalamalar arasındaki fark p<0.05 düzeyinde önemlidir.

#### 4.5.6.4. Süksinik Asit

Araştırmada Süksinik Asit miktarı en yüksek olan çeşit GF-677 anacına aşılanmış Glorietta (13.11 mg/100 g), en düşük Garrigues anacı üzerine aşıllı Felisia (3.84 mg/100 g) çeşidi belirlenirken diğer çeşitlerin Süksinik Asit içeriklerinin bu değerler arasında değişkenlik gösterdiği belirlenmiştir. Ayrıca üzerinde aşıllı çeşitlerin meyvelerindeki Süksinik Asit değerlerinin fazlalığına göre anaçlar karşılaştırıldıklarında Garrigues anacı üzerine aşılanan 6 çeşidin, GF-677 anacı üzerine aşılanmış 5 çeşidin daha yüksek içeriğe sahip olduğu saptanmıştır (Tablo 4.42).

#### 4.5.7. Yağ Asitleri

Araştırmada çeşitlerin meyvelerindeki yağ asidi kompozisyonları incelenmiş ve tespit edilen Palmitoleik asit, palmitik asit, linoleik asit, oleik asit ve stearik asit oranları üzerine anaçların etkileri istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur.

##### 4.5.7.1. Palmitoleik Asit

Araştırmada en yüksek Palmitoleik Asit değeri Garrigues anacı üzerine aşılanmış Bertina (% 0.55) çeşidinde, en düşük Palmitoleik Asit değerleri ise GF-677 anacı üzerine aşılanmış Moncayo (% 0.21) ve Marta (% 0.22) çeşitlerinde ise saptanmıştır. Anaçlar arasında bir karşılaştırma yapıldığında Garrigues anacı

üzerine aşılanmış 9, GF-677 anacı üzerine aşılanmış 2 çeşidin meyvelerinde daha fazla Palmitoleik Asit varlığı tespit edilmiştir (Tablo 4.44).

#### 4.5.7.2. Palmitik Asit

Garrigues anacı üzerine aşılanmış Bertina çeşidinin meyvelerinde en yüksek (% 7.81) Palmitik Asit oranı saptanırken, GF-677 anacı üzerine aşılanmış Felisia (% 6.29) ve Glorietta (% 6.36) çeşitlerinde en düşük Palmitik Asit oranları saptanmıştır. Palmitik Asit içerikleri açısından anaçlar karşılaştırıldıklarında, GF-677 anacı üzerine aşılanmış 10 çeşidin, Garrigues anacı üzerine aşılanmış 1 çeşidin Palmitik Asit değerleri daha yüksek çıkmıştır (Tablo 4.44).

#### 4.5.7.3. Linoleik Asit

Araştırmada Linoleik Asit miktarı en yüksek olan çeşit Garrigues anacına aşılanmış Bertina (% 18.12), en düşük olan çeşit ise GF-677 anacı üzerine aşıllı Ferraduel (% 8.08) olarak belirlenirken diğer çeşitlerin Linoleik Asit içerikleri bu değerler arasında değişkenlik göstermiştir. Ayrıca üzerinde aşıllı çeşitlerin meyvelerindeki Linoleik Asit değerlerinin fazlalığına göre anaçlar karşılaştırıldıklarında Garrigues anacı üzerine aşılanan 8 çeşidin, GF-677 anacı üzerine aşılanmış 3 çeşidin daha yüksek içeriğe sahip olduğu saptanmıştır (Tablo 4.44).

**Tablo 4.44. Anaç/ Çeşitlerin Palmitoleik Asit, Palmitik Asit ve Linoleik Asit İçeriği**

| ÇEŞİTLER      | Palmitoleik Asit (%) |                | Palmitik Asit (%) |                | Linoleik Asit (%) |                 |
|---------------|----------------------|----------------|-------------------|----------------|-------------------|-----------------|
|               | Garrigues            | GF-677         | Garrigues         | GF-677         | Garrigues         | GF-677          |
| Bertina       | 0.55±0.000 a*        | 0.47±0.020 ab  | 7.81±0.050 a      | 7.39±0.060 b-d | 18.12±0.000 a     | 16.56±0.110 b   |
| Felisia       | 0.33±0.020 d-g       | 0.34±0.020 d-f | 7.01±0.000 f-h    | 6.29±0.010 j   | 11.51±0.060 g     | 8.91±0.030 o    |
| Ferraduel     | 0.27±0.020 e-h       | 0.25±0.010 f-h | 7.04±0.030 e-g    | 6.77±0.040 hi  | 10.56±0.070 i-l   | 8.08±0.010 p    |
| Ferragnes     | 0.35±0.030 c-e       | 0.24±0.000 gh  | 7.28±0.070 b-e    | 6.86±0.010 g-i | 11.60±0.200 g     | 10.06±0.040 lm  |
| Glorietta     | 0.41±0.000 b-d       | 0.39±0.020 b-d | 6.99±0.030 f-i    | 6.36±0.040 j   | 11.16±0.060 g-i   | 10.27±0.060 j-l |
| Guara         | 0.32±0.010 d-g       | 0.27±0.010 e-h | 7.38±0.060 b-d    | 7.00±0.060 f-i | 12.96±0.020 e     | 10.87±0.120 h-j |
| Laurenne      | 0.36±0.040 c-e       | 0.44±0.010 bc  | 7.33±0.020 b-d    | 7.53±0.050 b   | 11.11±0.050 g-i   | 14.10±0.060 d   |
| Marta         | 0.27±0.010 e-h       | 0.22±0.000 h   | 7.24±0.020 c-f    | 6.75±0.030 i   | 10.17±0.120 k-m   | 11.42±0.210 gh  |
| Moncayo       | 0.34±0.010 d-f       | 0.21±0.000 h   | 7.24±0.060 c-f    | 6.87±0.020 g-i | 10.63±0.110 i-l   | 10.75±0.040 i-k |
| Ne Plus Ultra | 0.25±0.000 f-h       | 0.24±0.010 gh  | 7.43±0.080 bc     | 7.17±0.070 d-f | 15.17±0.130 c     | 12.25±0.080 f   |
| Süper Nova    | 0.39±0.020 b-d       | 0.28±0.010 e-h | 7.05±0.025 e-g    | 6.85±0.040 g-i | 9.58±0.080 mn     | 8.99±0.230 no   |

\*: Aynı sütunda aynı harfli ortalamalar arasındaki fark p<0.05 düzeyinde önemlidir.

#### 4.5.7.4. Oleik Asit

GF-677 anacı üzerine aşılanmış Ferraduel çeşidinin meyvelerinde en yüksek (% 83.06) Oleik Asit oranı saptanırken en düşük değer Garrigues anacı üzerine aşılanmış Bertina (% 69.69) çeşidinin meyvelerinde saptanmıştır. Oleik Asit içerikleri açısından anaçlar karşılaştırıldıklarında, GF-677 anacı üzerine aşılanmış 8 çeşidin, Garrigues anacı üzerine aşılanmış 3 çeşidin Oleik Asit değerleri daha yüksek çıkmıştır (Tablo 4.45).

**Tablo 4.45. Anaç/ Çeşitlerin Oleik Asit, Palmitik Asit ve Linoleik Asit İçeriği**

| ÇEŞİTLER      | Oleik Asit (%)  |                 | Stearik Asit (%) |                |
|---------------|-----------------|-----------------|------------------|----------------|
|               | Garrigues       | GF-677          | Garrigues        | GF-677         |
| Bertina       | 69.69±0.090 l*  | 72.35±0.100 k   | 3.83±0.060 a     | 3.23±0.050 cd  |
| Felisia       | 79.25±0.140 e-g | 82.39±0.090 ab  | 1.90±0.020 i-k   | 2.07±0.060 h-j |
| Ferraduel     | 79.47±0.550 ef  | 83.06±0.010 a   | 3.11±0.050 d     | 1.84±0.040 jk  |
| Ferragnes     | 78.35±0.140 gh  | 80.18±0.070 de  | 2.52±0.060 e-g   | 2.61±0.100 ef  |
| Glorietta     | 79.35±0.150 e-g | 80.80±0.060 cd  | 2.09±0.050 h-j   | 2.18±0.060 hi  |
| Guara         | 75.51±0.140 i   | 78.81±0.020 fg  | 3.83±0.030 a     | 3.00±0.070 d   |
| Laurenne      | 79.47±0.020 ef  | 75.99±0.060 i   | 1.73±0.020 k     | 1.94±0.050 i-k |
| Marta         | 79.43±0.047 e-g | 79.41±0.550 e-g | 1.89±0.070 i-k   | 1.75±0.020 k   |
| Moncayo       | 79.52±0.160 ef  | 78.61±0.110 fg  | 2.27±0.060 gh    | 3.56±0.040 ab  |
| Ne Plus Ultra | 73.68±0.050 j   | 77.28±0.080 h   | 3.47±0.060 bc    | 3.06±0.030 d   |
| Süper Nova    | 80.34±0.200 de  | 81.54±0.030 bc  | 2.64±0.030 e     | 2.34±0.040 f-h |

\*: Aynı sütunda aynı harfli ortalamalar arasındaki fark p<0.05 düzeyinde önemlidir.

#### 4.5.7.5. Stearik Asit

Stearik Asit oranları en yüksek olarak Garrigues anacı üzerine aşılanmış Bertina (%3.83) ve Guara (%3.83) çeşitlerinde, en düşük olarak ta Garrigues anacı üzerine aşılanmış Laurenne (%1.73) ve GF-677 anacı üzerine aşılanmış Marta (%1.75) çeşitlerinde saptanmıştır. Stearik Asit içerikleri açısından anaçlar karşılaştırıldıklarında, GF-677 anacı üzerine aşılanmış 5 çeşidin, Garrigues anacı üzerine aşılanmış 6 çeşidin Stearik Asit değerleri daha yüksek çıkmıştır (Tablo 4.45).



## 5. TARTIŞMA

### 5.1. Fenolojik Özellikler

Araştırmada incelenen çeşitlerin çiçeklenme dönemlerinin 2020 yılında Garrigues anacı üzerine aşılınmış çeşitlerde 11 Mart ile 6 Nisan, GF-677 anacına aşılı çeşitlerde 10 Mart ile 7 Nisan tarihleri arasında gerçekleştiği, 2021 yılında ise; Garrigues anacı üzerine aşılınmış çeşitlerde 10 Mart ile 12 Nisan, GF-677 anacına aşılı çeşitlerde 5 Mart ile 14 Nisan tarihleri arasında gerçekleştiği görülmüştür.

Farklı anaçların çiçeklenme tarihleri üzerinde etkilerinin çeşitlere ve yıllara göre değişiklik göstermesine rağmen, çeşitlerin çiçeklenme zamanlarına etkileri bakımından ayırt edilebilir sabit karakterler gösterdiği görülmüştür. GF-677 anacına aşılı çeşitlerin çalışmanın her iki yılında da Garrigues anacı üzerine aşılı çeşitlere nazaran çiçeklenmeyi geciktirdiği gözlemlenmiştir. Bu konudaki araştırma bulgularımız Lordan ve ark., (2019)'nın bazı çeşitler için (Marinada) anaç faktörünün önemli olduğu ancak bazı çeşitler için (Vairo) önemli olmadığı sonucuyla bağdaşmıştır.

Yapılan 2 yıllık fenolojik gözlemler değerlendirildiğinde farklı çiçeklenme dönemlerinde değişmekle birlikte GF-677 anacının üzerine aşılı çeşitlerin çiçeklenme evrelerine Garrigues anacına aşılı çeşitlere oranla birkaç günlük gecikme sağladığı görülmüştür. Bu konuda çalışmamızın sonuçları ile çiçeklenme ve olgunlaşma tarihlerinin anaçlar tarafından etkilendiğini bildiren Vargas ve ark., (2008), Vargas ve ark., (2011) ile benzer sonuçlara ulaşılmıştır.

Tareen ve ark. (2004), yaptıkları araştırmada Mazzard ve Colt anaçlarının üzerine aşılınmış 'Tartarian' vişne çeşidinin tam çiçeklenme tarihlerinde 2 günlük fark meydana getirdiğini belirtmişlerdir. Yine Drkenda ve ark. (2012), kiraz çeşitlerinin çiçeklenme tarihlerinin üzerine aşılandıkları anaçlardan etkilendiğini ve Gisela 5 anacı üzerine aşılınmış çeşitlerinve SL 64 anacı üzerine aşılı çeşitlere nazaran daha erken çiçeklendiğini belirtmişlerdir. Anaçların üzerine aşılanan çeşitlerin çiçeklenme zamanları üzerinde kesinlikle etkili olduğunu bildiren Durner ve Goffreda (1992) anaçların bu etkilerinin çeşitlerin soğuklama ihtiyacı veya sıcaklık toplamı üzerine yaptıkları etkilerden kaynaklanabileceğini bildirmişlerdir.

Ülkemizde badem yetiştirme alanlarını etkileyen en önemli faktör ilkbahar geç donlarıdır. Bademin soğuklama ihtiyacının düşük olmasından dolayı ilkbahar geç

donlarının hüküm sürdüğü yerler badem yetiştiriciliği açısından risk oluşturmaktadır (Atlı 2011). Dolayısıyla badem gibi bazı meyve türlerinin ilkbahar geç donlarından etkilenmemesi için çiçeklenme zamanlarında 1-2 günlük bir gecikme bile hayati öneme sahip olabilir. Anaçların da çeşitlerin çiçeklenme dönemleri üzerinde birkaç günlük bir farklılık meydana getirdiği göz önüne alındığında uygun anaç- çeşit kombinasyonları kullanılarak ilkbahar geç don risklerinden kaynaklanabilecek üretim kayıpları azaltılabilmektedir.

Çeşitlerin çiçeklenme tarihleri Alkan ve Seferoğlu (2014) ve Aslan (2015) ile paralellik göstermiş, Yıldız ve Perdahçı (2019)' nın çalışmasındaki çeşitlerin çiçeklenme tarihlerine oranla ekolojik koşullardan kaynaklı olarak yaklaşık 10 günlük bir erkencilik göstermiştir. Küçük (2019)'ün çalışmasında Akçadağ lokasyonunda ortak materyal olarak kullandığı Ferragnes ve Ferraduel çeşitlerinin ilk çiçeklenme tarihleri 10-12 Mart olarak gerçekleşmiş ve yaptığımız çalışma ile paralellik gözlemlenmiştir.

Çalışmada çeşitlerin hasat tarihlerinin 2020 yılında Garrigues anacı üzerine aşılı çeşitlerde 24 Ağustos- 6 Eylül, GF-677 anacına aşılı çeşitlerde, 19 Ağustos-6 Eylül tarihleri arasında; 2021 Yılında Garrigues anacı üzerine aşılanmış çeşitlerde 15 Ağustos- 29 Eylül, GF-677 anacına aşılanmış çeşitlerde ise 16 Ağustos- 27 Eylül tarihleri arasında gerçekleşmiştir. Hasat tarihleri bakımından anaçlar değerlendirildiğinde her iki yılda da Garrigues anacı üzerine aşılanan çeşitlerin daha geç hasada geldiği ve bazı çeşitlerde bu sürenin çok daha uzun olduğu görülmüştür (Ferraduel; Guara 1 Eylül-19 Ağustos 2020). Çeşitlerin hasat tarihleri Küçük (2019) ve Bilgin (2020)'nin çalışmaları ile benzerlik göstermiştir. Ayrıca bu konuda çalışan Pica ve ark. (2021), GF-677 anacının üzerine aşılanan Tuono ve Süper Nova çeşitlerinin olgunlaşmalarını çöğür anaçlara nazaran bir hafta geciktirdiğini ancak Genco çeşidinde meyve olgunlaşması üzerine anaçların etkili olmadığını ifade etmiş, ve çalışmamızın sonuçları ile benzerlik göstermiştir.

Çeşitlerin yaprak döküm tarihleri 2020 yılında Garrigues anacı üzerine aşılı çeşitlerde 13- 18 Aralık, GF-677 anacına aşılı çeşitlerde ise 12- 18 Aralık tarihleri arasında, 2021 yılında ise Garrigues anacı üzerine aşılı çeşitlerde 6-17 Aralık, GF-677 anacına aşılı çeşitlerde, 5-17 Aralık tarihleri arasında gerçekleşmiştir. Çalışmanın her iki yılında da çeşitlerin yaprak dökümlerinin hava sıcaklıklarında meydana gelen ani düşüşler ile birlikte hızlandığı görülmüştür.

Araştırmada yaprak döküm tarihleri yapılmış diğer çalışmalarla karşılaştırıldığında ekolojik koşullar ve vejetasyonun uzun sürmesi nedeniyle diğer çalışmalara nazaran daha geç gerçekleştiği görülmüştür. Bilgin (2020) tarafından yapılan çalışmada yaprak döküm tarihleri 20-25 Ekim tarihleri arasında, Alkan (2014)'ün çalışmasında 5 Kasım ile 16 Kasım tarihleri arasında bizim çalışmamızda ise Aralık ayı ortalarında gerçekleşmiştir.

Lordan ve ark., (2019). 5 yıl boyunca yürüttükleri çalışmalarında Cadaman, Garnem, INRA GF-677, 11 IRTA-1, IRTA-2, Ishtara, Adesoto, Rootpac 20, Rootpac 40, and Rootpac R anaçları üzerine aşılınmış Marinada ve Vairo çeşitlerinin performanlarını incelemiş ve Marinada çeşidi için anaç faktörünün önemli olduğunu ancak Vairo çeşidi için önemli olmadığı sonucuna varmışlardır.

## **5.2. Verim Değerleri**

Araştırmanın 2020 yılında deneme bahçelerinden alınan sert kabuklu meyve verimi ağaç başına en yüksek 6.45 kg ve en düşük 0.62 kg iken 2021 yılında ise en yüksek 14.71 kg, en düşük 5.11 kg olmuştur. 2020 yılında ilkbaharda gerçekleşen olumsuz iklim koşullarından (çiçeklenme döneminde uzun süreli kapalı-yağışlı hava ve düşük sıcaklıklar ile dolu yağışı) dolayı verimin düşük olduğu değerlendirilmektedir. İç badem verimi ise 2020 yılında 1.62 kg/ağaç (Bertina/GF677) ile 0.22 kg/ağaç (Ne Plus Ultra/GF677) arasında, 2021 yılında 4.98 kg/ağaç (Ferragnes/GF677) ile 1.80 kg/ağaç (Felsia/GF677) arasında değişiklik göstermiştir.

Denemenin yürütüldüğü 2020 ve 2021 yıllarının kümülatif iç meyve verimleri bakımından anaçlar değerlendirildiklerinde üzerine aşılınan tüm çeşitlerin toplam verimleri Garrigues anacında 43.95 kg/ağaç (915.35 kg/da), GF-677 anacında ise 46.99 kg/ağaç (978.96 kg/da) olarak belirlenmiş ve GF-677 anacının çeşitlerin iç meyve verimi üzerinde Garrigues anacına oranla daha fazla etkili olduğu saptanmıştır.

Atlı (2019) Gaziantep'te Antepfıstığı Araştırma Enstitüsü'nde 2005 yılında tesis edilen bahçede yürüttüğü araştırmada çeşitlerin sert kabuklu meyve verimlerini 2012 yılında 4.128 kg/ağaç ile 12.805 kg/ağaç; 2013 yılında ise 4.253 kg/ağaç ile 11.918 kg/ağaç arasında değiştiğini, iç badem verimlerinin ise 2012 yılında 1.863 kg/ağaç ile 4.361 kg/ağaç, 2013 yılında 1.517 kg/ağaç ile 4.058 kg/ağaç arasında saptamıştır. Akçay ve Tosun 2000-2003 yıllarında yürüttükleri

alışmalarında çeşitlerin 3 yıllık kümülatif verimlerini belirlemiş ve araştırmalarında araştırdıkları çeşitlerin kümülatif verimlerinin 5.17 kg/ağaç ile 33.10 kg/ağaç arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Yıldız (2019) yürüttüğü çalışmasında incelediği badem çeşitlerinin verimlerinin 0.68 kg/ağaç ile 1.755 kg/ağaç arasında değiştiğini bildirmiştir.

Lordan ve ark. (2019), en yüksek iç badem verimini Marinada eşitinin Garnem anacı üzerine aşılı ağaçlarından (41 kg/ağaç) ve GF-677 (32 kg/ağaç) zerine aşılanmış ağaçlarından alınmış, Vairo'da ise yine GF-677 anacı üzerine aşılanmış ağaçlarından (50 kg/ağaç), en düşük olarak ta Rootpac-20 anacı üzerine aşılanmış ağaçlarından (18 kg/ağaç) almışlar, Çantal (2022) ise verim açısından Ferraduel çeşitinin çöğür anacı üzerine aşılı ağaçlarında 6.38 kg/ağaç, Garnem anacı üzerine aşılı ağaçlarında 14.8 kg/ağaç, GF-677 anacı üzerinde 12.36 kg/ağaç; 'Ferragnes' eşitininin çöğür anacı üzerine aşılanmış ağaçlarında 5.9 kg/ağaç, Garnem anacı zeine aşılı ağaçlarında 16.34 kg/ağaç, GF-677 anacı üzerine aşılı ağaçlarında 13.29 kg/ağaç olarak belirlenmiş ve çöğür anacı üzerine aşılanmış her iki çeşidin ağaçlarında verim değerleri oldukça düşük olarak belirlenmiş, GF-677 anacı üzerine aşılanan çeşitlerin verim değerlerinin daha yüksek olmasından ötürü araştırılan çeşitler için GF-677 anacının uygun olduğu tavsiye etmiştir. Ayrıca Kamiloğlu ve arkadaşları (2015), farklı meyve türlerinde yapılan çalışmalarda da farklı anaçların meyve verimleri ve kalitelerini etkilediği bildirilmiştir. Bu anlamda anılan sonuçlar, yürüttüğümüz araştırmanın bulguları paralellik göstermiş ve araştırma bulgularımızı pekişirmiştir.

Yapılan çalışmada çeşitlerin verimleri incelendiğinde, 2020 yılında ekstrem iklim koşullarından dolayı alınan sonuçların çeşitlerin genel verimini yansıtmadığını ancak 2021 yılında alınan verimlerin diğer çalışmalarla benzerlikler gösterdiği grlmştir.

Webster (1995), anaç seçiminin, su ve besin alımını artırarak, sürgün büyümesini teşvik ettiğini, biyotik ve abiyotik stresleri hafiflettiğini ve çevresel koşullara uyum sağlayarak meyve bahçesi performansını belirlemede etkili bir faktör olduğunu bildirmiş ve çalışmamız benzer sonuçlar ulaşmıştır.

### **5.3. Pomolojik zellikler**

Yapılan bu araştırmada anaçların üzerine aşılanmış çeşitler kabuklu meyve ağırlığı, kabuklu meyve boyu, kabuklu meyve genişliği, kabuklu meyve kalınlığı,

iç meyve ağırlığı, iç meyve boyu, iç meyve kalınlığı, bakımından kıyaslandıklarında Bertina çeşidinin araştırmanın yapıldığı her iki yılda ve her iki anaçta en yüksek değerlere sahip olduğu görülmüştür. Ayrıca iç meyve randımanı bakımından, Ne Plus Ultra çeşidinin 2021 yılında her iki anaçta, 2020 yılında ise GF-677 anacına aşılınmış ağaçlarında en yüksek değerler ölçülürken, 2020 yılında Garrigues anacına aşılınmış Guara çeşidinin ağaçlarında en yüksek olarak ölçülmüştür.

Badem meyvelerinde incelenen bu özelliklerin yanısıra zar rengi hem Garrigues hem de GF-677 anacı üzerine aşıllı çeşitlerde çok açık ile çok koyu arasında saptanırken; zar pürüzlülüğü yine her iki anaçta düzgün- buruşuk arasında değişiklik göstermiş ve tüm çeşitlerin tadının tatlı olduğu belirlenmiştir.

Toplamda 2 anaç üzerine aşılınmış 11 çeşit ile yürütülen bu çalışmada anaç x çeşit kombinasyonlarından incelenen bu pomolojik parametrelerin sayısal üstünlüğü bakımından incelendiğinde GF-677 anacı üzerine aşılınmış çeşitlerden 2020 yılında; kabuklu meyve ağırlığı bakımından 4, kabuklu meyve boyu bakımından 5, kabuklu meyve genişliği bakımından 8, kabuklu meyve kalınlığı bakımından 7, iç meyve ağırlığı bakımından 3, iç meyve boyu bakımından 6, iç meyve genişliği bakımından 8, iç meyve kalınlığı bakımından 6 çeşidin Garrigues anacı üzerin aşılınmış çeşitlere oranla üstünlük sağladığı görülmüştür.

2021 yılında ise GF-677 anacı üzerine aşılınmış çeşitlerin; kabuklu meyve ağırlığı bakımından 7, kabuklu meyve boyu bakımından 3, kabuklu meyve genişliği bakımından 6, kabuklu meyve kalınlığı bakımından 6, iç meyve ağırlığı bakımından 7, iç meyve boyu bakımından 7, iç meyve genişliği bakımından 6, iç meyve kalınlığı bakımından 8 çeşidin Garrigues anacı üzerin aşılınmış çeşitlere oranla üstünlük sağladığı görülmüştür.

Çantal (2022), Ferragnes ve Ferraduel badem çeşitlerinin GF-677, Garnem ve çöğür anaçlar üzerindeki performanslarını incelediği araştırmasında farklı anaçların kabuklu bademlerde meyve ağırlığı, meyve boyu, meyve eni ve meyve kalınlığı üzerine etkilerini önemli bulmuştur. Çöğür anacı ve GF-677 anacı üzerinde yetiştirilmiş her iki badem çeşidinin kabuklu ve iç meyve boyutları Garnem anacı üzerine aşılınmış ağaçlara nazaran daha yüksek olarak saptamıştır. İç doldurma oranlarının çalışmanın iki yılında da ortalama Ferraduel/Çöğür % 22.14, Ferraduel/Garnem % 23.21, Ferraduel/GF-677 % 23.59; ortalama Ferragnes/Çöğür % 33.82, Ferragnes/Garnem % 32.54, Ferragnes/GF-677 % 34.12

olarak bulunmuştur. Çöğür anacı üzerinde yetiştirilen çeşitlerin meyve ağırlığı ve irilikleri fazla olsada, diğer iki klon anacın iç doldurma oranlarının daha yüksek olduğunu ifade etmiştir. Farklı anaçların çeşitlerin meyve kaliteleri üzerine etkileri konusunda araştırmamızın bulguları ile Çantal (2022) nin sonuçları benzerlikler göstermiş, ayrıca bu konuda Jackson (2003)' ün anaçların üzerine aşıl原因an çeşitlerin meyve iriliği ve kalitesini etkilediği ve anaçların bu etkilerinin, üzerine aşıl原因an çeşidin vejetatif gelişmesine yaptığı etkiden kaynaklandığı sonuç bildirisiyle örtüşmüştür.

#### **5.4. Morfolojik Özellikler**

Araştırmada GF-677 ve Garrigues anaçları üzerine aşıl原因anmış çeşitlerin ağaçlarının taç yükseklikleri, taç genişlikleri ile ağaç gövde kalınlıkları, aşı noktası kalınlıkları ve anaç kalınlıkları incelenmiştir.

Bu parametreler 2020 yılında Garrigues anacı üzerine aşıl原因anmış çeşitlerde sırasıyla, 593.33 cm-355.33 cm, 494.67 cm-384 cm, 137.29 mm-102.33 mm, 149.57mm-108.03mm arasında değişiklik gösterirken; GF-677 anacı üzerine aşıl原因anmış çeşitlerde sırasıyla, 572.33 cm-473 cm, 489.67 cm-399.67 cm, 153.09mm-121.73 mm, 159.50mm-135.30 mm aralığında değişmiştir.

2021 yılında Garrigues anacı üzerine aşıl原因anmış çeşitlerde aynı parametreler sırasıyla, 584 cm-361.67 cm, 507.33 cm-390 cm, 166.01mm-105.18mm, 175.19mm-114.55mm arasında; GF-677 anacı üzerine aşıl原因anmış çeşitlerde ise sırasıyla, 593 cm-486 cm, 495.67 cm-409.67 cm, 173.45mm-120.17mm, 186.82mm-132.99mm arasında saptanmıştır.

Garrigues ve GF-677 anacı üzerine aşıl原因anmış 11 çeşidin ağaçlarında yapılan ölçümlerde 2020 yılında ağaç taç yüksekliği, Garrigues anacının 3, GF-677 anacının 8 kombinasyonunda, ağaç taç genişliği, Garrigues anacının 4, GF-677 anacının 7 kombinasyonunda; aşı noktasının kalınlığı Garrigues anacının 3, GF-677 anacının 8 kombinasyonunda, anaç kalınlığı Garrigues anacının 2, GF-677 anacının 9 kombinasyonunda daha yüksek olarak belirlenmiştir

2021 yılında yapılan ölçümlerde ise ağaç taç yüksekliği, Garrigues anacının 3, GF-677 anacının 8 kombinasyonunda, ağaç taç genişliği, Garrigues anacının 4, GF-677 anacının 7 kombinasyonunda; aşı noktasının kalınlığı Garrigues anacının 3, GF-677 anacının 8 kombinasyonunda, anaç kalınlığı Garrigues anacının 2, GF-677 anacının 9 kombinasyonunda daha yüksek olarak belirlenmiştir.

Anaçların zerine aşılanmış çeşitlerin morfolojik özellikleri üzerine etkileri konusunda mevcut sonuçlarımız ile ağlar (2003)'n GF-677 anacı üzerine aşılanmış badem çeşitlerinin gövde kalınlıklarının çöğür anacına aşıllı olanlara oranla daha fazla olduğu ve GF-677 anaçlarının aşı yerinin alt kısmının yani anaç çaplarının gelişimlerinin tüm çeşitlerde çöğür anaçlarına göre daha fazla olduğu sonucuyla paralellik göstermiştir.

Çalışmada llen ağaç çapları Atlı ve ark. (2008)'in üç farklı lokasyonda yürüttükleri çalışmalarında buldukları sonuçlardan; Gaziantep lokasyonu (11.2-14.6 cm), Kahramanmaraş lokasyonu (10.9-17.2 cm) ve şanlıurfa lokasyonu (8.4-12.0 cm) daha yüksek olarak llmştir.

Mevcut sonuçlarımız ile Parvaneh ve ark. (2011)'in farklı tohum anaçlarının (acı badem, şeftali fidesi ve tatlı badem) zerine aşılanmış üç farklı badem eşidi (Shahrood eşitleri 15, 12 ve 18) ile reaksiyonlarını, vejetatif büyümeye etkisini ve besin maddesi üzerindeki etkisini incelediği çalışmalarındaki, anaç tipinin gövde kalınlığı dahil olmak üzere incelenen tüm parametreleri etkilediği sonucuyla benzerlik göstermiştir.

Ayrıca San ve ark. (2016)'nın Eğirdir Meyvecilik Araştırma İstasyonu'da 2004 yılında tesis edilen çeşit koleksiyon bahçesinde yürüttükleri çalışmalarında bazı badem çeşitlerinin morfolojik, pomolojik ve verim özelliklerini incelemişler ve aldıkları morfolojik ölçümler ağaçların yaşlarının küçük olmasından dolayı mevcut araştırmamızın sonuçlarından düşük olarak llmştir.

## **5.5. Biyokimyasal zellikler**

### **5.5.1. Yaprak ve Meyve Besin Elementleri İçerikleri**

Çalışmada incelenen anaç/çeşitlerin yapraklarındaki N oranı en fazla Bertina/GF-677 ve Marta/GF-677 eşitlerinde (% 2.26) en düşük olarak ta Glorietta/GF-677 (%1.87) eşidinde belirlenirken, meyvelerdeki N oranı en yüksek Ferragnes/Garrigues (% 5.10) en düşük olarak ta Ferraduel/GF-677 (% 3.80) eşidinde saptanmıştır. Yapraklardaki Fosfor miktarı en yüksek Ferragnes/GF-677 (% 0.29) eşidinde, en düşük olarak Süper Nova / GF-677 (%0.1) eşidinde; meyvelerdeki fosfor oranı en yüksek Guara/GF-677 eşidinde (% 1.10) en düşük olarak Marta/Garrigues (%0.67) eşidinde belirlenmiştir. Yapraklardaki Potasyum içeriği en yüksek Ferragnes/Garrigues (% 4.03) eşidinde, en düşük olarak da Felisia/Garrigues (% 1.33) eşidinde belirlenirken, meyvelerdeki Potasyum miktarı

en fazla Süper Nova/Garrigues (% 1.24), en düşük Guara/Garrigues (%0.77) çeşidinde bulunmuştur. Yapraklardaki Kalsiyum oranı en yüksek Ferragnes/GF-677 çeşidinde (% 10.31) en düşük Moncayo/GF-677 (% 4.74) çeşidinde; meyvede en yüksek Kalsiyum oranı Ferraduel/GF-677 (% 0.65) çeşidinde, en düşük Glorietta/Garrigues (%0.37) çeşidinde saptanmıştır. Yapraklardaki Magnezyum oranı en fazla Ferragnes/GF-677 (% 1.51) çeşidinde en düşük Glorietta/Garrigues (% 0.66) çeşidinde, meyvelerde en yüksek Magnezyum oranı Guara/GF-677 (% 0.39) çeşidinde, en düşük olarak Ne Plus Ultra/Garrigues ve Süper Nova/GF-677 (% 0.26) çeşitlerinde belirlenmiştir. Yapraklardaki Bakır miktarı en fazla Ferragnes/GF-677 (10.40 mg/kg) çeşidinde en düşük Glorietta/GF-677 ve Felisia/GF-677 çeşitlerinde (1.67 mg/kg) belirlenirken meyvelerdeki en yüksek Bakır içeriği Felisia/GF-677 (27.84 mg/kg) çeşidinde, en düşük Marta/Garrigues (14.00 mg/kg) çeşidinde tespit edilmiştir. Yapraklardaki Demir içeriği en çok Ferragnes /GF-677 çeşidinde (432.67 mg/kg), en az Glorietta/GF-677 (145.52 mg/kg) çeşidinde; meyvelerde en fazla Demir içeriği Guara/GF-677 (72.61 mg/kg) çeşidinde en az Felisia/Garrigues (29.13 mg/kg) çeşidinde saptanmıştır. Yapraklardaki en yüksek Mangan içeriği Ferragnes /GF-677 (280.24 mg/kg) çeşidinde, en düşük Felisia/Garrigues (64.73 mg/kg) çeşidinde, meyvelerde ise en fazla Mangan oranı Guara/GF-677 (33.39 mg/kg) çeşidinde, en düşük Mangan oranı ise Süper Nova/GF-677 (20.88 mg/kg) çeşidinde saptanmıştır. Yapraklardaki Sodyum içeriği en fazla olan çeşit Glorietta/Garrigues (948.84 mg/kg) ve en düşük Süper Nova/GF-677 (153.00 mg/kg) çeşitleri olurken, meyvelerde en yüksek Sodyum oranı Süper Nova/Garrigues (331.10 mg/kg) çeşidinde ve en düşük Sodyum oranı da Bertina/Garrigues (36.85 mg/kg) çeşidinde belirlenmiştir. Yapraklarda en yüksek Nikel miktarı Ferragnes/GF-677 (14.26 mg/kg) çeşidinde, en düşük Ne Plus Ultra/Garrigues (4.77 mg/kg) çeşidinde; meyvelerde en yüksek Nikel içeriği Guara/GF-677 (2.745 mg/kg) çeşidinde ve en düşük Marta/Garrigues (0.43 mg/kg) çeşidinde bulunmuştur. Yapraklardaki Çinko içeriği ise en yüksek Marta/Garrigues (67.38 mg/kg) en düşük Bertina/Garrigues (10.31 mg/kg) çeşidinde; meyvelerdeki Çinko içeriği de en yüksek Ferraduel/GF-677 (98.46 mg/kg) ve en düşük Süper Nova/Garrigues (39.92 mg/kg) çeşidinde saptanmıştır.

Badem meyvelerinin makro - mikro besin elementi içerikleri konusunda elde ettiğimiz sonuçlar Oğuz (2011)'in çalışmasından elde ettiği; azot oranının % 3.08 ile % 3.59 arasında; fosfor oranının % 0.35 ile % 0.43 arasında; potasyum

oranının % 0.35 ile % 0.43 arasında; kalsiyum miktarının % 0.37 ile % 0.50 arasında; magnezyum miktarının 1133 mg ile 2200 mg arasında; çinko miktarının 3230 ppm ile 4597 ppm arasında; bakır miktarının 4.83 ppm ile 11.27 ppm arasında; mangan miktarının 11.76 ppm ile 20.16 ppm arasında ve demir miktarının 52 ppm ile 406 ppm arasında bulunduğu sonuçlardan daha yüksek bulunurken Çantal (2022) 'nin sonuçlarıyla benzerlikler göstermiştir. Çantal (2022), Ferraduel çeşidininin 2019 yılında çöğür anaçlar üzerine aşıl原因mış ağaçlarındaki Azot oranının % 1.95, GF-677 anacı üzerine aşıl原因mış ağaçlarında % 2.44; 2020 yılında Ferraduel/çöğür kombinasyonunda % 1.85, Ferraduel GF-677 kombinasyonunda ise % 2.55 olarak, Ferragnes çeşidinin ise 2019 yılında çöğür anaçları üzerinde % 2.00, GF-677 anacı üzerine aşılı ağaçlarda % 2.35 ve 2020 yılında çöğür anaçlarda % 2.11, GF-677 anaçları üzerine aşıl原因mış ağaçlarda % 2.42 olarak saptanmıştır Araştırmacı aynı zamanda çeşitlerin yapraklarındaki fosfor oranının 2019 yılında % 0.35 ile % 0.20 arasında, 2020 yılında % 0.31-0.16 arasında değiştiğini; potasyum oranlarının ise yapraklarda 2019 yılında %1.12 - 2.50, 2020 yılında % 2.75- 1.11 arasında, iç badem meyvelerinde ise 2019 yılında % 0.38 ile % 0.67 arasında ve 2020 yılında % 0.67- % 0.53 arasında değiştiğini bildirmiştir. Araştırmacı ayrıca anaç x çeşit kombinasyonlarının yapraklarındaki magnezyum içeriğinin % 0.87- % 1.35, meyvelerindeki Magnezyum oranlarının %0.17- %0.19 arasında değiştiğini; Çinko elementinin yapraklarda 6.50 ppm -17.91 ppm, iç meyvelerde 30.06 ppm 40.94 ppm arasında; yapraklardaki Bakır içeriğinin 27.00 ppm - 65.15 ppm, meyvelerde 77.00 ppm- 128.00 ppm arasında; yapraklarındaki mangan oranlarının 14.76 ppm -24.97 ppm; yapraklarındaki demir içeriğinin 51.64 ppm -139.27 ppm, meyvelerdeki demir içeriğinin 8.94 ppm- 22.25 ppm arasında saptandığını ifade etmiştir. Araştırmacının badem yaprakları ve meyvelerinde incelediği bitki besin elementlerinin oranları yürüttüğümüz çalışmada elde ettiğimiz verilerler benzerlik ve paralellikler göstermiştir.

Araştırmamızın sonucunda elde edilen bulgulardan yaprak ve meyvelerdeki azot oranı Parlakçı (2008)' in bulgularına benzerlik gösterirken, meyve yapraklardaki Fosfor ve Magnezyum oranları mevcut bulgularımız daha yüksek olarak belirlenmiştir.

Brown ve Uriu (1996) ve Alpaslan ve ark., (2004) sağlıklı verim veren bir badem ağacının yapraklarında bulunması gereken mangan miktarının 20ppm

olması gerektiğini bildirmişlerdir. Yapılan bu çalışmada incelenmiş tüm çeşitlerin yapraklardaki mangan içeriğinin yeterli olduğu görülmektedir

Değişik türlerde yapılan birçok çalışmada da anaçların üzerine aşıllı çeşitlerde meyvenin suda çözünür kuru madde, asit, besin elementi içeriğini farklı şekilde etkilediği saptanmıştır (Muradoğlu ve ark. Stern ve Doron, 2009; Parvaneh ve ark. 2011; Fallahi ve ark., 2012).

Anaç ve çeşitler ile onların kombinasyonlarının meyve ağaçlarında mineral beslenme üzerinde anlamlı derecede etkili olduğu ancak, bu anlamlı etkiye rağmen, hangi anacın, çeşidin veya kombinasyonun meyve ağaçlarında genel beslenme durumu üzerinde daha etkili olduğuna yönelik kesin bir sonuca ulaşılamamıştır (Nazlı ve Erdal, 2019). Meyvenin yanı sıra, yaprakların N, P, K, Mg, Fe içeriğine de anaçların etkisi istatistiksel olarak önemli bulunan çalışmalar raporlanmıştır (Bolat ve ark., 1995, Kamiloğlu ve arkadaşları, 2015; Nazlı ve Erdal, 2019).

Anaçların meyve ağaçlarının beslenmesinde etkili rol oynamaktadır. Farklı toprak özellikleri üzerinde yatıştırıcılık yaparken anaçların bu etkilerinden faydalanılmaktadır (Jimenez ve ark, 2011; Day, 1953). Su ve besin elementlerinin alınması anaç ile çeşit arasında karmaşık etkileşimler sonucu; hormonlar, makromoleküller ve m RNA'lar tarafından kontrol edilmektedir (Nawaz ve ark. 2016; Martinez-Ballesta, 2010; Buzo ve ark 2009)

Sonuç olarak anaçlar meyve ağaçlarının besin maddelerinin alınması, yaprak ve meyvelerdeki besin maddesi miktarlarını etkilemektedir (Barbera ve ark, 1993; Vahdati ve ark. 2021)

### **5.5.2. Protein İçerikleri**

Yapılan çalışmada araştırılan anaç/çeşitlerin meyvelerindeki protein oranları % 31.18 (Moncayo / GF-677) ile % 23.91 (Ferraduel / GF-677) aralığında değişmiştir.

Ibourki ve ark. (2022), Bademde protein içeriklerini 17.14 ile 25.12 g/100 g olarak belirlemiştir. Bu konuda yapılan bazı çalışmalarda araştırmacılar protein oranlarını; Özdemir (2022) %19.36 ile %30.00 arasında, Alaz (2021) %17.60 ile %26 arasında, Hosseinzadeh (2019) % 20.7-23.2 arasında, Sümbül ve Beyazıt (2018) %19.59 - %33.79 arasında, Erdoğan (2018) %25,31 ile %31,38 arasında, Şimşek ve Kızmaz (2017) % 20,21 olarak, Gülsoy ve Balta (2014) %33.1 ve %22.8 olarak, Balta (2014) %25.7 ile % 32.9 arasında, Özcan ve ark. (2011) %12.7 ve

%16.3 arasında, Vargas ve ark. (2011) %23.0 ile %25.7 arasında, Kodad ve ark. (2011) %14.1-% 33.0 arasında, Şimşek ve Demirkıran (2010) %21.18 ile %32.90 olarak, Yıldırım ve ark. (2008) %21.23 ile %35.27 arasında; Aşkın ve ark., (2007) %16.07 ile %31.47 arasında, Ahrens ve ark. (2005) %20.6- %23.3 arasında, Balta ve ark. (2001) %22.2 ve %24.3 arasında değişen protein oranları saptamışlardır. Yapılan çalışmaların çoğunun sonuçları ile yürütülen bu çalışmanın sonucunda belirlenen badem meyvelerindeki protein miktarlarının birbirlerine benzerlik gösterdiği görülmüştür.

Diğer meyve ve üzüm türlerinde yapılan çalışmalar değerlendirildiğinde meyve veya meyve çekirdeklerinin protein miktarları üzerinde anaçların etkili olduğu bildirilmiştir (Odabaşoğlu ve Gürsöz, 2020; Tavallali ve Rahemi, 2007)

### **5.5.3. Toplam Fenolik ve Flavonid**

Yapılan çalışmada araştırılan anaç/çeşitlerin meyvelerinin toplam fenolik madde içerikleri 86.31 µg PEs/mg ile 9.62 µg PEs/mg arasında değişiklik gösterirken, toplam flavonoid madde içerikleri ise 29.25 µg QEs/mg ile 13.54 µg QEs/mg arasında değerler belirlenmiştir.

Bolling ve ark. (2010), Kalifornia bademlerinden, Butte, Nonpareil, Sonora, Fritz, Carmel, Mission, ve Monterey badem çeşitlerinin üç sezon boyunca toplam fenolik ve antioksidan kapasitelerini incelemişler ve badem meyvelerinin polyphenol içeriklerinin 3.96 mg/100 g ile 10.7 mg/100 g ve toplam fenol içeriklerinin 58 mg GAE/100 g ile 159 mg GAE/100 g arasında değiştiğini bildirmişlerdir.

Colic ve ark. (2018), GF-677 ile Myrabalan Plum anaçlarının üzerine aşıl原因an Troito, Marcona ve Texas çeşitlerinin toplam fenolik içerik (TPC) araştırılmış, en yüksek değerin Texas/Myrabalan Plum kombinasyonunda (1195.90 mg GE kg<sup>-1</sup>), en düşük değerin Marcona/GF-677 kombinasyonunda (158.95 mg GE kg<sup>-1</sup>) arasında değiştiğini ve anaçların incelenen özellikleri üzerine etkilerinin önemli olduğunu bildirmişlerdir.

Özdemir (2022). Mardin ve Diyarbakır'ın çeşitli bölgelerinde yetiştirilen bademlerden elde edilen badem sütlerinin, toplam fenolik madde içeriklerinin (mg GAE/ml) 0.148 ile 0.254 arasında değiştiğini bildirmiştir.

Hosseinzadeh ve ark., (2019), İran'da yabani bademleri üç farklı bölgeden toplayarak biyokimyasal özelliklerini incelemiş ve toplam fenolik içeriklerini 372 TAE 100 g<sup>-1</sup> ile 463 TAE 100 g<sup>-1</sup> arasında belirlemiştir.

Esfahlen ve Jamei (2012), Batı azerbaycan bölgesinde Shahindezh ve Qasemloo vadisinde yetişen 10 yabani badem türünün biyokimyasal özelliklerini araştırmışlar ve çalışmanın sonucunda; incelenen badem örneklerinin toplam fenolik içeriklerinin 482.3 ± 1.22 mg GAEs/g ile 184.1 ± 2.32 mg/g arasında; toplam flavonoid içeriklerinin ise 35.6 ± 1.11 mg CEs/g ile 10.3 ± 1.16 mg/g arasında belirlemiştir.

Barreira ve ark. (2008), Kuzeydoğu Portekiz'deki Trás-os-Montes'te bulunan meyve bahçelerinden toplanan yerel (Casanova, Duro Italiano, Molar, Orelha de Mula ve Pegarinhos cv.) ve ticari (Ferraduel, Ferranhês, Ferrastar ve Guara cv.) bazı badem çeşitlerinin antioksidan ve biyokimyasal özelliklerini araştırdıkları çalışmalarında çeşitlerin toplam fenolik içeriklerini 9.22 ± 1.04 mg/g ile 163.71 ± 3.04 mg/g arasında, toplam flavonoid içeriğini 6.24 ± 1.36 mg/g ile 25.02 ± 8.43 mg/g arasında belirlemiştir.

Badem haricindeki diğer meyve türlerinde yapılan bazı çalışmalarda anaçların meyvelerin toplam fenolik ve flavonoid içerikleri üzerine etkili olduğu bildirilmiştir (Gündoğdu, 2019; Forcada ve ark. 2019; Zouaghi ve ark., 2018; Babazadeh Darjazi, 2018; Legua ve ark., 2018; Nadernejat ve ark., 2013; Nadernejad ve ark. 2013; Satisha ve ark., 2008; Izquierdo ve ark. 2004).

#### **5.5.4. Antioksidan Aktivite**

Garrigues çöğür anacı ve GF-677 klonal anaçlarının üzerine aşılınmış badem çeşitlerinin meyvelerindeki antioksidan aktivitelerine etkilerini incelemek amacıyla yapılan (DPPH) analizlerde en yüksek değerler Guara/GF-677 çeşidinde (14.09/25 (mg/L); 45.80/50 (mg/L)), en düşük değerler Moncayo/ Garrigues (0.48/25 (mg/L) ve Süper Nova/Garrigues (3.95 /50 (mg/L)) çeşitlerinde; toplam antioksidan kapasitelerine (ABTS) etkilerinde ise en yüksek değerler yine Guara/GF-677 çeşidinde (15.66/ 25 (mg/L) ; 69.40/50 (mg/L)) en düşük değerler Ne Plus Ultra/Garrigues (0.32/25 (mg/L) ve Bertina/Garrigues (1.92/50 (mg/L)) çeşitlerinde saptanmıştır.

Özdemir (2022), Mardin ve Diyarbakır'ın çeşitli bölgelerinde yetiştirilen bademlerden elde edilen badem sütlerinin, antioksidan aktivitelerinin (DPPH) %

41.13 ile %56.25 arasında, toplam antioksidan kapasitelerinin (ABTS mg/TE/ml) 0.305 ile 0.396 arasında değiştiğini bildirmiştir.

Anaçların, çeşitlerin meyvelerindeki antioksidan kapasitelerine olan etkileri ayrıca CUPRAC metoduyla da incelenmiştir. CUPRAC analizlerinde en yüksek değerler yine Guara/GF-677 eşidinde (0.1753 /10 (mg/L); 0.6473/100 (mg/L)), en düşük değerler ise Süper Nova/Garrigues (0.1190/10 (mg/L)), Bertina/GF-677 (0.3620/100 (mg/L)) eşitlerinde saptanmıştır.

Keser ve ark., (2014), Elazığ yöresinde yetişen badem ağağlarının meyvelerinin fitokimyasal ve antioksidan aktivitelerini araştırmışlar ve ABTS metodunda 89.50 (500 g/mL), DPPH metodunda 87.30 (1000 g/mL) değerlerini saptadıklarını bildirmişlerdir.

Gallardo-Rivera ve ark., (2021). Capulin Bademi Prunus Serotina tohumlarının kabuğu, posası ve yağının biyokimyasal özelliklerini incelemişler en yüksek biyoaktivite değerlerini yağında saptadıklarını bildirmişlerdir. Badem yağında DPPH ve ABTS yöntemlerini kullanan araştırmacılar Son olarak, yağ durumunda, bu araştırmada elde edilen antioksidan aktivite değerleri % 32.50 ± 2.86 inhibisyon ile 18894.44 ± 1.625.18 M TE/g ve % 13.532 ± 0.36 inhibisyon ile 4.369.05± 114.81 M TE/g olarak saptamışlardır.

Moreno Gracia ve ark, (2021) 11 farklı İşpanyol badem eşidinin (G-2-22, G-3-3, G-3-4, G-5-25, I-3-67, Belona, Mardia, Guara, Soleta, Vairo ve Vialfas) toplam fenolik, flavonoid ve antioksidan kapasitelerini incelemişlerdir. Araştırmacılar çalışmada en dikkat çekici sonucun çeşitlerin antioksidan içeriklerindeki farklılığın olduğunu, ve antioksidan kapasitelerinin 9785.4 mol Fe<sup>2+</sup>/100 g ile 4507.1 mol Fe<sup>2+</sup>/100 g arasında değiştiğini saptamışlardır. Araştırmacılar ayrıca yapılan istatistiki analiz sonuunda incelenen genotip ve çeşitlerin iki gruba ayrıldığını birinci gruptaki genotipler (G-3-4, G-5-25, Belona, Guara and Vialfas) arasında antioksidan aktivite ile toplam fenolik ve flavonoid bileşikleri arasında güçlü bir korelasyon olduğunu, ikinci gruptaki genotipler arasında (G-2-22, G-3-3, Mardia, Soleta and Vairo) ise bir korelasyonun bulunmadığını bildirmişlerdir.

Esfahlen ve Jamei (2012), Batı Azerbaycan bölgesinde Shahindezh ve Qasemloo vadisinde yetişen 10 yabani badem türünün biyokimyasal özelliklerini araştırdıkları çalışmalarında DPPH metodunu 50 ppm konsantrasyonunda kullanarak türlerin radikal süpürme aktivitelerini % 58.3 ± 1.34 ile % 100.0 ± 0.00 arasında saptamışlardır.

Colic ve ark. (2018), GF-677 ile Myrabalan Plum anaçlarının üzerine aşıl原因 Troito, Marcona ve Texas çeşitlerinin radikal süpürme aktivitelerini (RSA) araştırmış, en yüksek değerin Texas/Myrabalan Plum kombinasyonunda (20.27 mmol TE kg<sup>-1</sup>), en düşük değerin Marcona/GF-677 kombinasyonunda (0.70 mmol TE kg<sup>-1</sup>) arasında değiştiğini ve anaçların badem meyvelerinin radikal süpürme aktiviteleri üzerine etkilerinin önemli olduğunu bildirmişlerdir

Badem haricindeki diğer meyve türlerinde yapılan bazı çalışmalarda anaçların meyvelerin antioksidan kapasiteleri üzerine etkili olduğu bildirilmiştir (Gündoğdu, 2019; Forcada ve ark. 2019; Zouaghi ve ark., 2018; Colic ve ark., 2018; Darjazi, 2018; Legua ve ark., 2018; Legua ve ark, 2017; Barbera ve ark., 1993).

#### **5.5.5. Fenolik Bileşikler**

Çalışmada iç badem meyvelerinde tespit edilebilen fenolik bileşiklerden gallik asit en yüksek Marta/GF-677 (9.32 mg/kg ), en düşük Ferragnes/Garrigues (1.11 mg/kg) çeşidinde; Protokateşuik Asit en yüksek Ne Plus Ultra/Garrigues (34.22 mg/kg), en düşük Bertina/GF-677 (1.20 mg/kg) çeşidinde; Kateşin en yüksek Laureenne/Garrigues (59.07 mg/kg), en düşük Süper Nova/ Garrigues (12.12 mg/kg) çeşidinde; Rutin en yüksek Marta/ Garrigues, en düşük Ferraduel/ GF-677 çeşidinde; Kumarik Asit en yüksek Moncayo /Garrigues (4.11 mg/kg), en düşük Ferraduel/GF-677 (1.24 mg/kg) ve Süper Nova/ Garrigues (1.19 mg/kg) çeşitlerinde; p-Kumarik Asit en yüksek Marta/GF-677 (2.88), en düşük Ferragnes/GF-677 (0.25 mg/kg) çeşidinde, Ferulik asit en yüksek Glorietta/GF-677 (46.53 mg/kg) ve Marta/GF-677 (44.30 mg/kg), en düşük Ferraduel / Garrigues (6.16 mg/kg) çeşitlerinde saptanmıştır.

Mevcut çalışmamızın sonuçları ile Yıldırım ve ark. (2010)'un daha önceden selekte ettikleri 14 badem genotipinin meyvelerinin fenolik,  $\alpha$ -tokoferol ve amigdalin içeriklerini araştırdıkları çalışmalarından elde ettikleri başlıca fenolik asidin kateşin olduğu ve genotiplerdeki varlığının 11.1  $\mu$ g/g ile 227.2  $\mu$ g/g arasında değiştiğini, bunu kafeik asit (2.9-32.1  $\mu$ g/g), epikateşin (2.0-23.5  $\mu$ g/g) ve gallik asit'in (2.4-16,1  $\mu$ g/g) izlediği çalışmalarıyla benzerler göstermiştir.

Ayrıca çalışmamız Bolling ve ark., (2010)'nın Kaliforniya'da üç hasat döneminde hasat edilen Nonpareil, Carmel, Butte, Sonora, Fritz, Mission ve Monterey badem çeşitlerinde Catechin oranlarının 2.99 mg/100 g ile 0.505 mg/100 g arasında, Epicatechin oranlarının ise 0.692 mg/100 g ile 0.351 mg/100 g

arasında değiştiğini ve 2 fenolik ve 16 flavonid belirlediklerini bildirdikleri çalışmaların sonuçları ile de benzerlikler göstermiştir.

Milbury ve ark. (2006), Kaliforniya'nın başlıca badem çeşitlerinin iç badem meyvelerinde catechin oranını % 8.8; procatechuic acid oranını %12.2 ve epicatechin oranını % 4.0 olarak saptamış, yine aynı konuda Moreno Gracia ve ark. (2021), 11 Farklı İşpanyol badem eşidinde (G-2-22, G-3-3, G-3-4, G-5-25, I-3-67, Belona, Mardia, Guara, Soleta, Vairo ve Vialfas) en çok bulunan fenolik içeriklerin kateşin ve epikateşin olduğunu ve genotip/çeşitler arasında Guara'nın en yüksek kateşin (16.58 mg/100 g) ve Epikateşin (13.35 mg/100 g) içeriğine sahip olduğunu bildirmiş ve bu sonuçlarla da çalışmamızın sonuçları benzerlik göstermiştir.

Anaçların zerine aşılanmış çeşitlerin meyvelerindeki fenolik bileşiklerine etkilerinin araştırıldığı birçok çalışma yapılmış ve sonuçlarında anaçların fenolik madde içerik ve miktarlarını etkilediği bildirilmiştir (Gündoğdu, 2019; Forcada ve ark. 2019; Colic ve ark., 2018; Darjazi, 2018; Zouaghi ve ark., 2018; Satisha ve ark., 2008; Kullaj, 2017; Nadernejat ve ark., 2013; Nadernejad ve ark. 2013; Izquierdo ve ark. 2004; Babazadeh Darjazi, 2018; Legua ve ark., 2018; Barbera ve ark., 1993).

#### **5.5.6. Organik Asitler**

Badem meyvelerinde tespit edilen Okzalik Asit en yüksek Ferragnes/GF-677 (9.43 mg/100 g), en düşük Felisia/Garrigues (2.39 mg/100 g) eşidinde, Sitrik Asit en yüksek Ne Plus Ultra/GF-677 (15.42 mg/100 g), en düşük Felisia/Garrigues (7.17 mg/100 g) eşidinde, Malik Asit en yüksek Felisia/GF-677 (13.20 mg/100 g), en düşük Marta/Garrigues (3.97 mg/100 g) eşidinde, Süksinik Asit ise en yüksek Glorietta/GF-677 (13.11 mg/100 g), en düşük Felisia/Garrigues (3.84 mg/100 g) eşidinde saptanmıştır.

Çalışmada en yüksek organik asit oranlarının GF-677 anacı üzerine aşılanmış çeşitlerde, en düşük organik asit içeriklerinin ise Garrigues ğr anacı üzerine aşılanmış çeşitlerin meyvelerinde belirlenmiştir.

Anaçların zerine aşılanmış çeşitlerin meyvelerindeki organik asit varlığına ve miktarına etkisi birçok araştırmacı tarafından araştırılmıştır. Bazı meyve türlerinde yapılmış araştırmalarda, Gündoğdu 2009; ztrk ve ark. 2017; Morales 2020; Legua ve ark. 2018; Gölükçü ve Tokgöz 2018 anaçların üzerine aşılanmış

çeşitlerin meyvelerindeki organik asitlerin içeriğini etkilediği sonuçlarına ulaşılmış ve çalışmamızın sonuçlarıyla benzerlikler göstermiştir.

#### 5.5.7. Yağ Asitleri

Çalışmada çeşitlerin meyvelerinde tespit edilen yağ asitlerinden Palmitoleik Asit en yüksek olarak Bertina/Garrigues (% 0.55), en düşük Moncayo/GF-677 (% 0.21) ve Marta/GF-677 (% 0.22) çeşitlerinde, Palmitik Asit en yüksek Bertina/Garrigues (% 7.81), en düşük Felisia/GF-677 (% 6.29) ve Glorietta/GF-677 (% 6.36) çeşitlerinde, Linoleik Asit en yüksek Bertina/Garrigues (% 18.12), en düşük Ferraduel/GF-677 (% 8.08) çeşidinde, Oleik Asit en yüksek Ferraduel/GF-677 (% 83.06), en düşük Bertina/Garrigues (% 69.69) çeşidinde ve Stearik Asit en yüksek Bertina/Garrigues (% 3.83) ile Guara/Garrigues(% 3.83), en düşük olarak ta Laureenne/Garrigues (%1.73) ile Marta/GF-677 (%1.75) çeşitlerinde saptanmıştır.

Ülkemizde ve Dünyada bademlerin yağ asidi kompozisyonlarının belirlenmesi amacıyla yapılmış çokça çalışmaya rastlamak mümkündür. Yıldırım ve ark., (2008), Isparta yöresinden selekte ettikleri 14 badem genotipinin yağ asitlerini araştırmış ve genotiplerin palmitik asit oranlarının % 6.18 ile % 8.33 arasında; palmitoleik asit oranlarının % 0.33 ile % 0.91 arasında; stearik asit oranlarının % 1.20 ile % 2.74 arasında; oleik asit oranlarının % 64.60 ile % 75.47 arasında ve linoleik asit oranlarının % 16.05 ile % 24.06 arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Oğuz, (2011), Adıyaman yöresinde susuz koşullar altında yetiştirilen 6 yasadaki Ferragnes, Ferraduel, Nonparail ve Teksas çeşitlerinin meyvelerinin palmitik asit oranlarının % 8.06 ile % 6.59 arasında; palmitoleik asit oranlarının % 0.69 ile % 0.48 arasında; stearik asit oranlarının % 2.66 ile % 1.79 arasında; oleik asit oranlarının % 79.02 ile % 66.34 arasında ve linoleik asit oranlarının % 22.18 ile % 11.67 arasında değiştiğini bildirmiştir.

Yağ asitleri kompozisyonu ile ilgili araştırma yapmış bazı araştırmacılar ve elde ettikleri bulgulardan, palmitik asit, palmitoleik asit, stearik asit, oleik asit ve linoleik asit oranlarını sırasıyla; Özcan ve ark., (2020) % 7.51- % 4.97, % 0.26- %0.63, %1.09- %2.72, % 58.89- %76.34, %13.97- %29.55 arasında; Gülsoy ve Balta (2014) %7.37-%6.06, %0.67-%0.13, %2.16-%1.29, %77.97-%67.53, %22.32-%13.07 arasında; Özdemir (2022) %5.74- %3.73, %0.58- %0.31, %2.31- % 0.88, %84.89- %69.54, %15.63- %9.87 arasında; Bernoussi (2020) %6.83-

%7.14, %2.56- %2.09, %71.13- %68.16, %21.23- %18.94, %0.01- %0.03 arasında; Balta (2013) % 7.53 - % 5.21, % 0.85 - % 0.45, % 2.09 - % 1.13, % 78.88 - % 68.63, % 22.00 - % 13.66 arasında; Zhu ve ark. (2016) % 7.5- %46.1, % 0.62- %0.23, %2.4 -% 1.1, %71.3- %58.1, %29.9- %15.7 arasında; Yıldırım ve ark. (2008) % 6.18 - %8.33, % 0.33 - %0.91, % 1.20 - %2.74, % 64.60 - %75.47, % 16.05 - %24.06 arasında; Karaat (2019) %7.9 - %5.9, %0.8 - %0.6, %2.7 - %1.9, %82.4 - %75.8, %15.3 - %6.2 arasında saptadıklarını bildirmişlerdir.

Colic ve ark. (2018), GF-677 ile Myrabalan Plum anaçlarının üzerine aşıl原因 Troito, Marcona ve Texas çeşitlerinin yağ asitleri, toplam fenolik içerik (TPC) ve radikal süpürücü aktivite (RSA) üzerine anaç etkisini belirlemek amacıyla yürüttükleri çalışmalarında anaçların incelenen özellikleri üzerine önemli etkilerinin olduğunu bildirmişlerdir. Çalışmada GF-677 anacı üzerine aşıl原因 çeşitlerin oleik ve linoleic asit oranının daha yüksek olduğu belirtilmiştir.

Diğer meyve türlerinde anaçların yağ asidi kompozisyonları üzerine etkilerini araştırmış çalışmalara rastlanılmaktadır. Acar ve ark., (2017) dört farklı anacın (*Pistacia atlantica* Desf., *P. khinjuk* Stocks, *P. terebinthus* L. ve *P. vera* L.) üzerine aşıl原因mış Siirt çeşidinin erken hasat edilen yeşil fıstık meyvelerinin yağ asidi kompozisyonları üzerine etkisini inceledikleri araştırmalarında anaçların yağ asidi içeriği üzerine etkisinin önemli olduğunu bildirmişlerdir. Yine *Pistacia* türünde; kısıtlı sulama ve anaç faktörünün fıstıklarının biyokimyasal özelliklerine etkilerini araştıran Noguera- Artiaga ve ark (2020), anaçların fıstıkların yağ asidi içeriklerini etkilediğini bildirmişlerdir.

Anaçların üzerine aşıl原因 çeşitlerin yağ asidi kompozisyonlarına olan etkisi çoğu literatürlerdeki sonuçlarla benzerlikler göstermiştir.



## 8. SONUÇ VE ÖNERİLER

Meyvecilikte anaçlar; ağaçların gelişimi, toprak koşullarına adaptasyon, hastalık ve zararlılara karşı dayanıklılık, meyve verimi ve kalitesine olumlu etki sağlamak amacıyla kullanılmaktadır. Anaçlar, üzerine aşılanmış çeşitlerin yetiştiriciliğine sağladığı avantajların yanında; meyve irilik, renk vb kalite özelliklerine ve biyokimyasal kompozisyonlarına da etki etmektedir.

Farklı meyve türlerinde anaçların biyotik ve abiyotik streslere mukavemeti, verim, meyve kalitesi ve meyvelerin biyokimyasal özelliklerine olan etkileri gibi birçok konuda yapılmış çalışmalar bulunmaktadır. Badem konusunda da farklı ekolojik koşullarda, değişik anaçlarla yapılmış çok sayıda çalışma bulunmakta ancak, ‘anaçların üzerine aşılanmış badem çeşitlerinin agromorfolojik özellikleri ve biyokimyasal içerikleri üzerine olan etkileri’ konusunda çalışmaların yeterince bulunmayışından dolayı bu çalışma planlanmış ve yürütülmüştür.

Yapılan bu araştırmada anaçların çeşitlerin çiçeklenme ve hasat tarihleri üzerine etkilerinin olduğu, ancak bu etkinin her çeşide göre farklılık gösterdiği belirlenmiştir. Çalışmadan elde edilen bulgular ışığında GF-677 anacının üzerine aşılanan bazı çeşitlerin çiçeklenme tarihlerini Garrigues anacına kıyasla 7-8 güne kadar geciktirdiği sonucuna varılmıştır. Ülkemizde badem yetiştirme alanlarını etkileyen en önemli faktör ilkbahar geç donlarıdır. Badem yetiştirilen birçok yerde ilkbahar geç donlarından etkilenmemek için çiçeklenme zamanlarında 1-2 günlük bir gecikme sağlanabilmesi o ekolojide badem yetiştirebilme olanağı sağlayabilmektedir. Bu durumda uygun anaç-çeşit kombinasyonlarının belirlenmesi ve kullanılması elzemdir. Ayrıca yapılan çalışmanın sonucunda Garrigues anacı üzerine aşılanan çeşitlerin GF-677 anacına kıyasla daha geç hasada geldiği ve bazı çeşitlerde bu sürenin çok daha uzun olduğu görülmüştür. Özellikle ilkbahar yağışlarının erken başladığı ekolojilerde hasadın erken yapılması, makinalı hasatta kolaylık sağlanması ve hasat edilen ürünlerin sağlıklı depolanması açısından önem arz etmektedir. Sonbahar yağışlarının erken başladığı ekolojilerde yetiştiricilik yapacak kişilerin anaçların hasat zamanına etkisini de göz önünde bulundurarak anaç seçiminde bulunması önerilmektedir.

Yapılan çalışmanın sonucunda GF-677 anacına aşılanmış çeşitlerin veriminin Garrigues çöğür anacına aşılanmış çeşitlere oranla daha fazla olduğu

görülmüştür. Ayrıca son zamanda özellikle makinalı tarımın yaygınlaştığı ve birim alandan daha fazla ürün almanın hedeflendiği göz önünde bulundurulduğunda verim açısından anaç seçiminin önemli bir faktör olduğu sonucuna varılmıştır.

Bu araştırmada GF-677 ve Garrigues anaçlarının üzerine aşılanmış çeşitlerin kabuklu ve iç badem meyvelerinin ağırlık ve boyutları bakımından çeşitlere göre farklılıklar gösterdiği görülmüştür. Ancak özellikle diğer meyve türlerinde yapılan çalışmalarda farklı anaçların meyve iriliği ve kalitesine etkilediği ve bu etkinin aslında ağacın gelişme kuvvetinden kaynaklandığı bildirilmiştir.

Ağaçların morfolojik yapıları incelendiğinde GF-677 anacına aşılanmış çeşitlerin taç genişliği, taç yüksekliği ve gövde kalınlıklarının Garrigues anacına aşılanmış çeşitlere daha fazla olduğu sonucuna varılmıştır. Dolayısıyla bakım ve kültürel işlemlerin yapılması konusunda yetiştiriciler imkanları doğrultusunda anaç seçimini yapmaları önerilmektedir.

Anaçların üzerine aşılanmış çeşitlerin meyve ve yapraklarındaki besin elementlerinin içeriği üzerindeki etkileri, besin elementine ve çeşide göre farklılıklar göstermiştir. Dolayısıyla meyve ve yapraklardaki makro-mikro elementlerin içeriği üzerine anaç-çeşit kombinasyonlarının etkisinin farklı olduğu sonucuna varılmıştır.

Anaçların üzerine aşılanmış çeşitlerin protein içeriklerine, antioksidan kapasiteleri ve aktivitelerine, toplam fenolik ve flavonoid madde içeriklerine, fenolik bileşiklerine, organik asit içeriklerine ve yağ asitlerinin içeriklerine etkileri çeşitlere göre değişiklik göstermiştir.

Badem meyvelerinin protein, yağ, fenolik madde, toplam fenolik ve flavonoid içerikleri çeşitlere, genotiplere ve yetiştirme koşullarına göre değişebilmekte ve bu içerikler yönünden genotipler arasında genetik bir varyasyon bulunmaktadır. Ayrıca anaçlar da bu özelliklerin içerik ve miktarlarına etki etmektedir.

## 9. KAYNAKLAR

Bu tez çalışmasında APA atıf sistemi kullanılmıştır.

- AACC. 1990. Approved Methods of the American Association of Cereal Chemists, 8th Ed., AACC, St. Paul, MN.
- Acar, I., Kafkas, S., Kapchina-Toteva, V., Ercişli, S., 2017. Effect of Rootstock on Fat Content and Fatty Acid Composition of Immature Pistachio Kernels. *Comptes rendus de l'Acad'emie bulgare des Sciences*. Tome 70, No 7.
- Ağlar, E., 2005. Pertek (Tunceli) yöresi bademlerinin (*P. amygladus* L.) seleksiyonu yoluyla ıslahı üzerinde araştırmalar. Yüksek Lisans Tezi. Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, 61, Van.
- Ahrens, S., Venkatachalam, M., Mistry, A.M., Lapsley, K., Sahte, S.K., 2005. Almond (*Prunus dulcis* L.) Protein Quality. *Plant Foods for Human Nutrition*. 60:123-128p.
- Ak, B. E., Kuzdere, H., Kaşka, N., 2005. An Investigation on Phenological and Pomological Traits of Some Almond Cultivars Grown at Ceylanpınar State Farm in Turkey. *Proceedings of the XII. GREMPA Meeting on Pistachios and Almonds*. 63: 43-48.
- Akçay, M.E., Tosun, İ., 2005. Bazı Geç Çiçek Açan Yabancı Badem Çeşitlerinin Yalova Ekolojik Koşullarındaki Gelişme ve Verim Davranışları. *Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 36(1), s:1-5.
- Alaz, M., 2021. Bazı Badem Çeşitlerinin Gaziantep Ekolojik Koşullarında Performansları. Yüksek Lisans Tezi. Hatay Mustafa Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Alkan, G., 2012. Aydın Ekolojisinde Bazı Badem Çeşitlerinin Adaptasyonu ve Fidanların Erken Meyveye Yatma Performanslarının Belirlenmesi Üzerine Çalışmalar. Doktora Tezi. Adnan Menderes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. 194 sayfa.
- Alkan, G., Seferoğlu, H., 2014. Bazı Badem Çeşitlerinin Aydın Ekolojisindeki Fenolojik Ve Morfolojik Özellikleri. *Meyve Bilimi*, 1 (2), 38-44. Retrieved from <https://dergipark.org.tr/tr/pub/meyve/issue/19543/208084>.
- Alkan, G., Seferoğlu, H., 2018. Aydın Ekolojisinde Badem Çeşitlerinin Biyokimyasal Özellikleri. *ADÜ ZİRAAT DERG*, 2018;15(1):91-100.
- Apak R., Güçlü K., Özyürek M., Karademir S.E, 2004. Novel total antioxidant capacity index for dietary polyphenols and vitamins C and E, using their cupric ion reducing capability in the presence of neocuproine: CUPRAC Method, *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 52 (26) 7970-7981.
- Arıcı Ş.E., 2008. Bazı Sert Çekirdekli Meyve Anaçlarının Doku Kültürü ile Çoğaltılması. Süleyman Demirel Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü, 32260, Çünür, Isparta.
- Aslan R., 2015. Bazı Yabancı Kökenli Badem Çeşitlerinin Şanlıurfa Koşullarında Fenolojik Ve Pomolojik Özellikleri. Yüksek Lisans Tezi. Ordu Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, 2015.
- Aslan, E., 2019. Siverek Yöresinde Yetişen Taze Badem Örneklerinin Ağır Metal, Fenolik Asit ve Antioksidan Özelliklerinin Araştırılması. Yüksek Lisans Tezi, Batman Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Kimya Anabilim Dalı, Batman.
- 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, 130, Erzurum.

- Aslantaş, R., 1999. Erzincan Şartlarında yetiştirilen bazı badem (*Amygdalus communis* L.) çeşit/klon ve tiplerinin vejetatif ve generatif gelişme ile çiçek tomurcuklarının dona dayanım derecelerinin belirlenmesi. Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, 92s.
- 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.
- Atak E., Uslu M., E., 2018. Fenolik bileşikler, ekstraksiyon metodları ve analiz yöntemleri. MCBÜ Soma Meslek Yüksek Okulu Teknik Bilimler Dergisi Sayı:27 Cilt: III.
- Atlı, H.S., Açar, İ., Arpacı, S., Akgün, A., Aydın, Y., Bilim, C., 2005. Yerli ve yabancı değişik badem çeşitlerinin GAP bölgesi sulu koşullarında gelişme, meyveye yatma, verim ve bazı kalite değerlerinin karşılaştırılması. GAP IV. Tarım Kongresi, 21-23 Eylül, Şanlıurfa, s:1310-1313.
- Atlı, H.S., Çağlar, S., Kaşka, N., Rastgeldi, U., Soylu, M. K., Aydın, Y., Arpacı, S., Açar, İ., Akgün, A., Bilim, C., Ak, B. E., 2008. Yerli ve Yabancı Badem Çeşitlerinin GAP Bölgesi Sulu Koşullarında Gelişme, Meyveye Yatma, Verim ve Bazı Kalite Değerlerinin Belirlenmesi. Sonuç Raporu, Antepfıstığı Arşt. Enst. Gaziantep.
- Atlı, H.S., Karadağ, S., Sarpkaya, K., Konukoğlu, F., Bozkurt, H., 2011. Badem Yetiştiriciliği El Kitabı. Antepfıstığı Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Gaziantep.
- Atlı H. S., 2019. Bazı Badem Çeşitlerinin Fenolojik ve Pomolojik Özelliklerinin Belirlenmesi. *Türkiye Tarımsal Araştırmalar Dergisi*, 2019.
- Atlı, H.S., 2020. Adaptation Study of Medium and Late Blooming Almond Varieties for Gaziantep Ecological Condition in Turkey. *Fresenius Environmental Bulletin*, 29(06/2020): 4209-4216.
- Ayadi, M. Ghrab, M. Gargouri, K. Elloumi, O. Zribi, F. Ben Mimoun, M. Boulares, CH. Guedri W., 2006. Kernel Characteristics of Almond Cultivars under Rainfed Conditions. *Acta Hort.* 726: 377-381.
- Babazadeh Darjazi, B. 2018. The effect of rootstocks on the peel phenolic compounds, carotenoids, chlorophylls and ethylene of Younesi tangerine (*Citrus reticulata*)'. *Iranian Journal of Plant Physiology* 8(2), 2371- 2379
- Balasundram, N., Sundram, K., Samman, Samir., 2006. Phenolic compounds in plants and agriindustrial by-products: Antioxidant activity, occurrence, and potential uses. *Food Chemistry*, 99: 191–203.
- Balta, F., Yarılgac, T., Balta, F., 2001. Fruit Characterstics Of Native Almond Selections From The Lake Van Region (Eastern Anatolia, Turkey). *Journal American Pomological Society*, 55: 58-61.
- Balta, M.F., 2002. Elazığ Merkez ve Ağın İlçesi Bademlerinin (*Prunus amygdalus* L.) Seleksiyon Yoluyla Islahı Üzerinde Araştırmalar. Doktora Tezi, Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Van.
- Balta, M.F., 2013. Farklı İç Tadı ve Oluşumuna Sahip Badem (*Prunus amygdalus* Batsch) Genotiplerinde Yağ Asitlerinin Belirlenmesi. *Iğdır Üni. Fen Bilimleri Enst. Der. / Iğdır Univ. J. Inst. Sci. & Tech.* 3(1): 17-24, 2013.
- Barbera, G.; Di Marco, L.; La Mantia, T.; Schirra, 1993. M. Effect of rootstock on productive and qualitative response of two almond varieties. *Acta Hort.* 373, 129–134.
- Barbera, G., La Mantia, T., Monastra, F. De Palma, L. Schirra, M., 1994 Response of Ferragnes and Tuono Almond Cultivars to Different Environmental Conditions 175 in Southern Italy. I International Congress on Almond, *Acta Horticulturae* 373: 125-128.

- Barreira, J., C., M., Ferreira, C., F., R., Oliveira, M.,B., P.,P., Pereira, J., A., 2008. Antioxidant activity and bioactive compounds of ten Portuguese regional and commercial almond cultivars. *Food and Chemical Toxicology* 46 2230–2235.
- Baser KHC. 2002. Fonksiyonel Gıdalar Ve Nutrasötikler. 14. Bitkisel İlaç Hammaddeleri Toplantısı, 29-31 Mayıs 2002, Eskişehir.
- Baydar, H., Turgut, F., Bitkilerde Yağ Kalite Islahının Metabolik ve Fizyolojik Temelleri. *Akdeniz Ü. Zir. Fak. Der.*, 8. 206-216, 1995.
- Baydar, H., Turgut, İ. ve Turgut, K. (1999). Variations of Certain Characters and Line Selection for Yield, Oil, Oleic and Linoleic Fatty Acids in the Turkish sesame (*Sesamum indicum* L.) Populations. *Turkish Journal of Agriculture and Forestry* 23, 431-441.
- Beare and Rogers, J., 1988. Nutritional Attributes of Fatty Acids. *Fat. Sci. Technol.* 90: 85-88.
- Berenguer-Navarro V, Giner-Galvañ RM, Gracía Teruel N. 2002. Chromatographic determination of cyanoglycosides prunasin and amygdalin in plant extracts using a porous graphitic carbon column. *Journal of Agricultural and Food Chemistry* 50: 6960- 6963.
- Bernoussi, S., E., Boujemaa, I., Harhar, H., Belmaghraoui, W., Matthäus, B., Tabyaoui, M., 2020. Evaluation of oxidative stability of sweet and bitter almond oils under accelerated storage conditions. *Journal of Stored Products Research* 88 (2020) 101662.
- Bielsa, B., Leida, C.; Rubio-Cabetas, M.J. 2016. Physiological characterization of drought stress response and expression of two transcription factors and two LEA genes in three *Prunus* genotypes. *Sci. Hortic.* 2016, 213, 260–269
- Bilgin, N., A., 2020. Manisa İli Demirci İlçesinde Yetiştirilen Badem Çeşitlerinin Performanslarının Belirlenmesi. *KSÜ Tarım ve Doğa Derg* 23 (1): 44-48, 2020.
- Blois, M.S. 1958. Antioxidant determinations by the use of a stable free radical. *Nature*. 181:1199-1200.
- Bolat, İ., Pirlak, L., Pamir, M., 1995. Farklı Anaçların Bazı Elma Çeşitlerindeki Bitki Besin Elementi İçeriğine Etkileri, II. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi, Cilt I, 35-39.
- Bolat, İ., İkinci, A., 2019. Meyvecilikte anaç kullanımı. 1. Uluslararası Harran Multidisipliner Çalışmalar Kongresi. ISBN F978-605-7875-20-4 Sayfa 278-283.
- Bolling, B. W., Dolnikowski, G., Blumberg, J. B. and Chen, C. Y. O. 2010. Polyphenol Content and Antioxidant Activity of California Almonds Depend on Cultivar and Harvest Year. *Food Chem.*, 122: 819–825.
- Brown, P., Uriu, K., 1996. Nutrition Deficiencies and Toxicities: Diagnosing and Correcting Imbalances. *Almond Production Manual*, Technical Editor Warren C. Micke, s.179–188.
- Buzo, T.; McKenna, J.; Kaku, S.; Anwar, S.A.; McKenry, 2009. M.V. VX211, a vigorous new walnut hybrid clone with nematode tolerance and a useful resistance mechanism. *J. Nematol.* 41, 211.
- Cabetas, M.J.R.; Felipe, A.J.; Reighard, G.L. 2017. Rootstock Development. In *Almonds Botany, Production and Uses*; CABI: Wallingford, UK; pp. 209–227.
- Castle, W. S., Baldwin, J. C., Muraro, R. P., Littell, R. (2010) Performance of ‘Valencia’ sweet orange trees on 12 rootstocks at two locations and an economic interpretation as a basis for rootstock selection. *Hortscience* 45: 523- 533.
- Cemeroğlu B, Acar J, 1986. Meyve ve Sebze İşleme Teknolojisi. Gıda Teknolojisi Derneği Yayınları, Ankara.

- Colic, S., Zec, G., Bakic, I., Jankovic, Z., Rahovic, D., Fotiric, A., M., 2018. Rootstock effect on some quality characteristics of almond cultivars 'Troito', 'Marcona' and 'Texas'. *Acta Hort.* 2018, 1219, 19–24.
- Cordeiro, V., Oliveira, M., Ventura, J., Monteiro, A., 1999. Study of Some Physical Characters and Nutritive Composition of The Portuguese's (Local) Almond Varieties. XI. Grempa Meeting on Pistacios And Almonds. Univ. of Harran, 176 Faculty of Agric. Pistacio Research and Application Center 1-4 September 1999, p: 333-337 Şanlıurfa (Turkey)
- Cook, N.C., Saman, S., 1996. Flavonoids-chemistry, metabolism, cardioprotective effects and dietary sources. *The Journal of Nutritional Biochemistry*, 7: 66-76.
- Cornelli, U. 2009. Antioxidant Use İn Nutraceuticals. *Clin Dermatol* 2009; 27: 175–94.
- Coşkun, A.D. 2012. Bazı klon anaçlarına aşılı kayısı çeşitlerinde aşı kaynaşmasının anatomik-histolojik olarak incelenmesi ve fidan gelişimlerinin belirlenmesi. Doktora Tezi, ADÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı.
- Çağlar, S., Kaska, N. and Yilmaz, K.U. (2003). Adaptation of some foreign almond cultivars in theecological condition of Kahramanmaraş province in Turkey. In: XIII GREMPA Meeting. Mirandela (Portugal), 1-5 June 2003.
- Çam, 2005. Kayseri Bölgesinde Tüketilen Gilaburu (*Viburnum Opulus*) Meyve Suyunun Organik Asit ve Fenolik Bileşiklerinin Yüksek Basınç Sıvı Kromatografisi (HPLC) ile Belirlenmesi, Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. Doktora Tezi, 84s. İzmir.
- Çantal, D., 2022. Effect of Different Rootstocks on Fruit Quality and Plant Nutrient Content of Almond cvs. Ferragnes and Ferraduel. Ege University Graduate School of Applied and Natural Science Msc Thesis 56 Page.
- Darjazi, B., B., 2018. The effect of rootstocks on the peel phenolic compounds, carotenoids, chlorophylls and ethylene of Younesi tangerine (*Citrus reticulata*). *Iranian Journal of Plant Physiology* 8(2), 2371- 2379.
- Day, L.H. 1953. Rootstock for stone fruits: Observations and Experiment with Plum, Peach, Apricot and Almond Roots for Stone Fruits. *Calif. Agric. Exp. Sta. Bul.* 736.
- Demirsoy, H., Macit, İ., 2007. Meyve ağaçlarında bodurluk mekanizması. *OMÜ Zir. Fak.Dergisi*, 22(2):214-218.
- Denizhan, H., İkinci, A., Açar, İ., Karaat, F. E., 2020. Bazı Badem Çeşitlerinin Adaptasyon Performansları Üzerine Yürütülen Çalışmaların Karşılaştırılması. *Iğdır Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 10(4): 2283-2293, 2020.
- Dimmer, C.J., Wells, A. 1VL, 1982. Quantitative and Qualitative Analysis of Lipids and Lipid Components. *Gen. Anal. Met.* 53: 482-530
- Dokuzoğuz, M., Gülcan, R., Atila, A., 1968. Ege Bölgesi Bademlerinin Seleksiyon Yoluyla Islahı Üzerinde Araştırmalar. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları No:148, İzmir, 39s.
- Dokuzoğuz, M., Gülcan, R., 1973. Ege Bölgesi Bademlerinin Seleksiyon Yoluyla Islahı ve Seçilmiş Tiplerin Adaptasyonu Üzerine Araştırmalar. *Tübitak, Toag Yayınları*, No: 22, Ankara, 28.
- Dokuzoğuz, M., R. Gülcan, 1979. Badem Yetiştiriciliği ve Sorunları. *TÜBİTAK XV. Ku- ruluş Yılı Bilimsel Yayınları*. No.432, Ankara.
- Drkenda, P., Spahić, A., Spahić, A., Begić-Akagić, A. 2012. Testing of 'Gisela 5' and 'Santa Lucia 64' cherry rootstocks in Bosnia and Herzegovina. *Acta agriculturae Slovenica*, 99(2): 129-136.
- Dupont, J., White, P., Feloman, E.B., 1991. Saturated and Hydrogenated Fats in Food in Relation to Health. *J. Am. Col. Nutr. Voilo*, No: 6,577-592.

- Durner, E. F., Goffreda, J. C. 1992: Rootstock-induced differences in flower bud phenology in peach. *Journal of the American Society for Horticultural Science*, 117: 690-697.
- Egea, J., Dicenta, F., Berenguer, T., Garcia, J.E., 2000. Antoneta and 'Marta' Almonds. *HortScience: a publication of the American Society for Horticultural Science* 35(7):1358-1359.
- Er, V., 2019. Rootpac 20 ve Rootpac 40 Anaçlarının Bazı Şeftali ve Badem Çeşitlerinde Anaçlık Performansları Yüksek lisans tezi.
- Erdoğan, B., 2018. Diyarbakır'ın Eğil İlçesinde Organik ve Geleneksel Olarak Yetiştirilen Ferragnes ve Ferraduel Badem Çeşitlerinin Verim, Kalite ve Bazı Biyokimyasal Özelliklerinin Belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi. Dicle Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı.89 Sayfa.
- Esfahlan, A., Jamei, R., 2012. Properties of biological activity of ten wild almond (*Prunus amygdalus* L.) species *Turkish Journal of Biology: Vol. 36: No. 2, Article 8.* <https://doi.org/10.3906/biy-1101-174>.
- Fallahi, E., Fallahi, B., Amiri, M.E., 2012. Rootstock and Et-based irrigation effects on mineral nutrition, yield, and harvest quality over different seasons in 'Pacific Gala' apple. *Acta Hortic.* 1058:477-483.
- Faostat, FaoStat: Statistics Database, <http://faostat.fao.org>. Food and Agriculture Organization of the United Nation. Rome, Italy.
- Fernandez, C., Pinochet, J., Esmenjaud, D., Salesses, G., Felipe, A., 1994. Resistance among New *Prunus* Rootstocks and Selections to Root-knot Nematodes in Spain and France. *HORTSCIENCE* 29(9):1064-1067. 1994.
- Finn, C.E., Clark, J.R. 2008. Register of new fruit and nut cultivars list 44. *HortScience*, 43(5): 1321-1343.
- Forcada, C., F., Reig, G., Giménez, R., Mignard, P., Mestre, L., Moreno, M., A., 2019. Sugars and organic acids profile and antioxidant compounds of nectarine fruits influenced by different rootstocks. *Scientia Horticulturae* 248 (2019) 145-153.
- Gallardo-Rivera CT, Lu A, Treviño-Garza MZ, García-Márquez E, Amaya-Guerra C, Aguilera, Báez-González JG 2021. Valorization of Almond (*Prunus serotina*) by Obtaining Bioactive Compounds. *Front. Nutr.* 8:663953. doi: 10.3389/fnut.2021.663953.
- García-Lopez, C., Grane-Teruel, N., Berenguer-Navarro, V., García-García, J.E., Martín- Carralat, M.L., 1996. Major Fatty Acid Composition of 19 Almond Cultivars of Different Origins. A Chemometric Approach. *J. Agric. Food Chem.* 44, p: 1751-1756.
- Garrido, I., Monagas, M., Gomez-Cordoves, C., & Bartolome, B. (2008). Polyphenols and antioxidant properties of almond skins: Influence of industrial processing. *Journal of Food Science*, 73, C106-C115.
- Gök V, Serteser A. 2003. Doğal Antioksidanların Biyoyararlılığı. 3. Gıda Mühendisliği Kongresi, 2-4 Ekim, 2003, Ankara.
- Gölükcü, M., Tokgöz, H., 2018. Karpuzun (*Citrullus lanatus*) Şeker, Organik Asit ve Uçucu Aroma Bileşimi Üzerine Aşılı Fide Kullanımı ve Hasat Zamanının Etkileri. *Akademik Gıda* 16(4) (2018) 381-386, DOI: 10.24323/akademik-gida.505503.
- Gradziel, T. M., 2017. Almonds: Botany, Production and Uses. CABI.
- Grassely, C., 1994. Almond Breeding in Different Countries. *Nucis* 2: 2-3.
- Grauke, L.J., Thompson, T.E., 2003. Rootstock development in temperate nut crops. *Acta Hortic.*, 622 (2003), pp. 553-556.

- Gülcan, R., 1985. Descriptor List For Almond (*Prunus amygdalus*). Intern. Board For Plant Gen. Res. (IBPGR), 30.
- Gülcan, R., Aşkın, A., Mısırlı, A., 1990. Characterization and evaluation of collected almond material from South and South-east of Turkey. Nut Production and Industry in Europa Near East and North Africa. Reur Technical Series. 13, p: 357-364.
- Gülcan, R., 1991. Meyve ağaçlarında anaç ıslahı. 1991, Türkiye I. Fidancılık Simpozyumu. 1991, Ankara. 185-193.
- Gülsoy, E. 2012. Aydın'ın Yenipazar, Bozdoğan ve Karacasu ilçelerinde doğal olarak yetişen bademlerin (*Prunus amygdalus* L.) seleksiyonu. Doktora Tezi. Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, 261, Van.
- Gülsoy E., Balta F. 2014. Aydın ili Yenipazar, Bozdoğan ve Karacasu İlçelerinden Selekte Edilen Badem (*Prunus amygdalus* Batch) Genotiplerinin Protein, Yağ ve Yağ Asidi Bileşimlerinin Belirlenmesi. Journal of the Institute of Science and Technology. 4(1): 9-14.
- Gündoğdu, M., Muradoğlu, F., Yılmaz, H., Özrenk, K., 2011. Farklı Anaçlar Üzerine Aşılı Kütahya Vişnesine Ait Meyvelerin Organik Asit ve Fenolik Bileşik İçeriklerinin HPLC İle Belirlenmesi. Türkiye VI. Bahçe Bitkileri Kongresi. 4-8 Ekim 2011, Şanlıurfa. 522-526.
- Gündoğdu, M., Yılmaz, H. 2012. Organic acid, phenolic profile and antioxidant capacities of pomegranate (*Punica granatum* L.) cultivars and selected genotypes. Scientia Horticulturae. Volume 143, Pages 38-42.
- Gündoğdu M., Canan İ., Berk S.K., Karadeniz T., Güler E., 2017. Sekonder Metabolit İçeriği Bakımından Cevizin Önemi. BAHÇE 46 (Özel Sayı 2): 261–266.
- Gündoğdu, M., 2019. Effect of rootstocks on phytochemical properties of apricot fruit. Turkish Journal of Agriculture and Forestry. 43: 1-10 © TÜBİTAK
- Hall, J.L., Flower, T.J., Roberts, R.M., 1981. Plant Cell Structure and Metabolizm. Pub.by Longman Inc. New York.
- Hanine, H., Zinelabidine, L.H., Kodado, O., Hssaini, H., Haddioui, A., Ennahli, S., 2016. Pomological, phenotypical diversity and biochemical characterization of fourteen almond morphotypes from Morocco. XVI GREMPA Meeting on Almonds and Pistachios, 2016. Morocco, 12-14 May 2016.
- Hosseinzadeh, M., Moayedi, A., Chodar Moghadas, H., Rezaei, K., 2019. Nutritional, Anti-Nutritional, and Antioxidant Properties of Several Wild Almond Species from Iran. J. Agr. Sci. Tech. (2019) Vol. 21(2): 369-380
- Hudson, B.J.F. 1990. Food Antioxidants. London and New York: Elsevier Applied Science pp.: 1-316.
- Ibourki, M., Bouzid, H., A., BijlaL., Aissa R., Sakar, E., H., Ainane, T., Gharby, S., Hammadi, A., E., 2022. Physical fruit traits, proximate composition, fatty acid and elemental profiling of almond [*Prunus dulcis* Mill. DA Webb] kernels from ten genotypes grown in southern Morocco. EDP Sciences OCL 2022, 29, 9.
- İlgin M., Bulat L. 2014. GF 677 Klon Anacında Çelik Alma Zamanı ile Farklı Dozlardaki IBA (Indol-3-bütirik asit) Uygulamalarının Köklenme Başarısına Etkileri. Alatarım Dergisi. 13(2): 15-22.
- Imani A, Amani G, Shamili M, Mousavi A, Hamed R, Rasouli M, José Martínez P (2021) Diversity and broad sense heritability of phenotypic characteristic in almond cultivars and genotypes. International Journal of Horticultural Science and Technology. 8(3), 261-9.

- Isfahlan, A. J., Mahmoodzadeh, A., Hasanzadeh, A., Heidari, R., Jamei, R., 2010. Antioxidant and antiradical activities of phenolic extracts from Iranian almond (*Prunus amygdalus* L.) hulls and shells. *Turkish Journal of Biology*, 34(2): 165-173.
- Izquierdo, A., G., Riquelme, M., T., Porras, I., Ferreres, F., 2004. Effect of the Rootstock and Interstock Grafted in Lemon Tree (*Citrus limon* (L.) Burm.) on the Flavonoid Content of Lemon Juice. *Journal of Agricultural and Food Chemistry* 2004 52 (2), 324-331. DOI: 10.1021/jf0304775.
- Jackson, J.E., 2003. *Biology of Apples and Pears*. Cambridge University Press, Cambridge.
- Jiménez, S.; Ollat, N.; Deborde, C.; Maucourt, M.; Rellán-Álvarez, R.; Moreno, M.Á.; Gogorcena, Y. 2011. Metabolic response in roots of *Prunus* rootstocks submitted to iron chlorosis. *J. Plant Physiol.* 1, 168, 415–423.
- Kacar, B., 1984. *Bitki Besleme ve Uygulama Kılavuzu*, Ankara, 39-46.
- 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, Adana, s: 398-402.
- Kamiloğlu, M., U., Kaplankıran, M., Çimen, B., 2015. Farklı Anaçların Rio Red Altıntopunda Meyve Verimi, Yaprak Bitki Besin Elementleri ve Klorofil İçeriği Üzerine Etkileri. *Tarım Bilimleri Araştırma Dergisi* 8 (2): 16-20.
- Kankaya, A. 1998. Bazı klon anaçlarının fidancılığımızdaki önemi. *Ege Bölgesi 1. Tarım Kongresi* 7-11 Eylül, pp. 32-39, Aydın.
- Kaplankıran, M., Demirköser, T.H., Toplu, C., 1996. Satsuma Mandarininde Anaçların Yapraklardaki Bitki Besin Maddeleri İçeriklerine Etkileri. *MKÜ Ziraat Fakültesi Dergisi*, 1(1):7-16.
- Karaat, F.E. 2019. Organic vs Conventional Almond: Market Quality, Fatty Acid Composition and Volatile Aroma Compounds. *Applied Ecology and Environmental Research* 17(4):7783-7793. DOI: [http://dx.doi.org/10.15666/aeer/1704\\_77837793](http://dx.doi.org/10.15666/aeer/1704_77837793).
- Karatay H., Şahin A., Yılmaz Ö., Aslan A., 2014. Doğu ve Güneydoğu Anadolu’da yayılış gösteren 32 farklı badem (*Prunus dulcis* [Mill.] D.A. Webb) genotiplerinin başlıca yağ asitleri kompozisyonu. *Türk Biyokimya Dergisi* [Turkish Journal of Biochemistry–Turk J Biochem] 2014; 39(3):307–316.
- Karimi, H.R., Hasanpour, Z., 2014. Effects of salinity stress and macronutrients pomegranate (*Punica granatum* L.) J. *Plant Nutr.* 27 (12): 1937-1951. growth and of concentration.
- Karow, R.S., Forsberg, Ra., 1984. Oil Composition in Parental, F1 ve F2 Populations of Two Oat Crosses, *Crop. Sc.*24: 629-632.
- Kaşka, N., Küden, A.B., Küden, A., 1998. Performances of some local and foreign almond cultivars in South East Anatolia. *Advanced Course. Production and Economics of Nut Corps.* 18-29 May 1998, Adana, p: 1-5.
- Kaşka, N., Ak, B. E., Açar, İ., 1999. Dünyada ve GAP Bölgesi’nde Badem Üretimi, Yetiştiriciliği ve Geleceği. *GAP 1. Tarım Kongresi*, 26-28 Mayıs 1999, Şanlıurfa, 9-18.
- Keleştemur, G. T., Özdemir, Y. 2011. Balıklarda antioksidan savunma ve oksidatif stres. *Türk Bilimsel Derlemeler Dergisi*, 4(1): 69-73.
- Keser, S., Demir, E., Yılmaz, Ö., 2014. Phytochemicals and Antioxidant Activity of the Almond Kernel (*Prunus dulcis* Mill.) from Turkey. *Journal- Chemical Society of Pakistan*. Vol. 36, No. 3.

- Kester, D.E., and Assay, R., 1975. Almonds. (Eds. Janick, J.; Moore, J.N.). Advances in Fruit Breeding Purdue University Press; West Lafayette, pp. 387-419, Indiana.
- Keys, A., 1980. Seven Countries: a Multivariate analysis of Death and Coronary Heart Disease. Cambridge, Massachusetts; Harvard Press.
- Kilic T, Karahan A, Dirmenci T, Arabaci T, Kocabas E and Goren AC (2007), Essential oil compositions of some species of *Cyclotrichium* and antimicrobial activities, Chem Nat Compd. 43: 733-735. (<https://doi.org/10.1007/s10600-007-0250-7>).
- Kılıç, T, Karahan A, Dirmenci T, Arabacı T, Kocabas E and Goren AC (2007), Essential oil compositions of some species of *Cyclotrichium* and antimicrobial activities, Chem Nat Compd. 43: 733-735. (<https://doi.org/10.1007/s10600-007-0250-7>).
- Kodad, O, Oukabli, A., Mamouni, A., Socias I Company R., 2011. Study of the Genetic Diversity of Almond Seedling Populations in Morocco: Application of a Chemometric Approach. Acta Horticulturae 912: 449-454
- Kosar, M., Kafkas, E., Paydas, S., Baser, K. H. C., 2004. Phenolic Composition of Strawberry Genotypes at Different Maturation Stages. J. Agric. Food Chem., 52:1586-1589.
- 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, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, 201 s., Erzurum.
- Kullaj, E., 2017. Rootstocks for Improved Postharvest Quality of Fruits: Recent Advances. (In Ed: M. W. Siddiqui, Preharvest Modulation of Postharvest Fruit and Vegetable Quality), 189-207 pp, Elsevier Inc. Academic Press.
- Kuzdere, H., 1999. Ceylanpınar Tarım İşletmesi Koşullarında Yetiştirilen Bazı Badem Çeşitlerinin Fenolojik ve Pomolojik Özellikleri Üzerinde Bir Araştırma. Yüksek Lisans Tezi, Harran Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Şanlıurfa.
- Küçük, E., 2019. Malatya Koşullarında Farklı Rakımlarda Yetiştirilen Ferragnes ve Ferraduel Badem Çeşitlerinin Fenolojik ve Pomolojik Özelliklerinin Belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi. Malatya Turgut Özal Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü.
- Küden, A.B., Küden, A., Kaşka, N. 1994. Adaptations of some selected almonds to mediterranean region of Turkey. Acta Horticulturae. Syf: 83-89.
- Küden, A.B. ve Küden, A. 2000. Badem yetiştiriciliği. TÜBİTAK TARP Yayınları. 18 s, Adana.
- Küden, A. B., Küden, A., Bayazit, S., Çömlekçioğlu, S., İmrak, B., Dikkaya, Y. R., 2014. Şeftali, Nektarin, Badem ve Elma Çeşit Adaptasyonu Projesi (KKTC – Güzyurt ve Türkmenköy Ekolojik Koşullarında Bazı Şeftali, Nektarin, Badem ve Elma Çeşitlerinin Meyve Verim ve Kalitesinin Saptanması). BADEM YETİŞTİRİCİLİĞİ TAGEP Proje No.: 5.2.3.1., sayfa 4, 2014. Okman Matbaası. Adana.
- Ladizinsky, G. 1999. Identification of the lentil's wild genetic stock. Genet. Res. Crop Evol. 46: 115–118.
- Legua, P., Hernández, F., Forner-Giner, M., A., 2017. "Influence of Citrus Rootstocks in Bioactive Compounds of Clementines." Journal of Food and Nutrition Research, vol. 5, no. 8 (2017): 545-552. doi: 10.12691/jfnr-5-8-3.
- Legua, P.; Martinez-Cuenca, M.R.; Bellver, R.; Forner-Giner, M.A. 2018. Rootstock's and scion's impact on lemon quality in southeast Spain. International Agrophysics Open Access Volume 32, Issue 3, Pages 325 – 333.

- Lepsis, J., Dekena, D., 2008. Evaluation of european plum rootstock in Latvia. Proceedings of International Scientific Conference, Sustainable Fruit Growing: From Plant to Product. May 28-31 2008, JurmalaDobele, Latvia.
- Lipan, L., Sanchez-Rodriguez, L., Collado Gonzalez, J., Sendra, E., Burlo, F., Hernández, F., Vodnar, D-C., Carbonel Barrachina, A.A., 2018. Sustainability of the Legal Endowments of Water in Almond Trees and a New Generation of High Quality Hydrosustainable Almonds – a review. *Bulletin UASVM Food Science and Technology* 75(2) ISSN-L 2344-2344; Print ISSN 2344-2344; Electronic ISSN 2344-5300. DOI: 10.15835/buasvmcn-fst: 2017.0020.
- Logan, R. L. Riemersma, R. A., Oliver, M. F., Olsson, A. G., Rossner, S., Walldius, G., Kaijser, L., Carlson, L. A., Lockerbie, L., Lutz, W., 1978. The Edinburgh-Stockholm Study of Coronary Heart Disease Risk Factors: A Summary. In: Kritchevsky, D., Paoletti, R., Holmes, W.L. (eds) *Drugs, Lipid Metabolism, and Atherosclerosis. Advances in Experimental Medicine and Biology*, vol 109. Springer, Boston, MA.
- Lordan, J., Zazurca, L., Maldonado, M., Torguet, L., Alegre, S., Miarnau, X. 2019. Horticultural performance of ‘Marinada’ and ‘Vairo’ almond cultivars grown on a genetically diverse set of rootstocks. *Scientia Horticulturae*, 256, 108558.
- Maier, G., P. Mayer, H. Dietrich, K. Wucherpfennig. 1990. Polyphenoloxidasen und ihre anwendung bei der stabilisierung von fruchtsäften. *Flüss Obst.*, 57(4): 230-239.
- Martínez-Ballesta, M.C.; Alcaraz-López, C.; Muries, B.; Mota-Cadenas, C.; Carvajal, M. 2010. Physiological aspects of rootstock-scion interactions. *Sci. Hortic.* 127, 112–118. [CrossRef].
- Massantini, R., Frangipane, M.T., 2022. Progress in Almond Quality and Sensory Assessment: An Overview. *Agriculture* 2022, 12, 710. <https://doi.org/10.3390/agriculture12050710>.
- Mehran, M. and Filsoof, M., 1974. “Computer Program for a Statistical Calculation of Retention Indices”, *J. Chromatogr. Sci.*, 12, 57-58.
- Melhaoui, R., Addi, M., Houmy, N., Abid, M., Mihamou, A., Serghini-Caid, H., Sindic, M., Elamrani, A., 2018. Pomological Characterization of Main Almond Cultivars from the North Eastern Morocco. *International Journal of Fruit Science*.
- Mexis, S. F., Badeka, A. V. and Kontominas, M. G., 2009. Quality evaluation of raw ground almond kernels (*Prunus dulcis*): Effect of active and modified atmosphere packaging, container oxygen barrier and storage conditions, *Innovative Food Science and Emerging Technologies*, 10, pp. 580-589.
- M.G.M. Diyarbakır Meteoroloji Bölge Müdürlüğü Bağlı İstasyonların Klimatolojik Aylık Özet Bilgi Formu (2020,2021).
- Miarnau, X., L. Torguet, I. Batlle, and S. Alegre. 2016. El cultivo del almendro en alta densidad. *Revista de Fruticultura* 49, 68-87
- Milbury, P.E., Chen, C.Y., Dolnikowski, G.G., Blumberg, J.B. 2006. Determination of flavonoids and phenolics and their distribution in almonds. *J. Agric. Food Chem.* 2006, 54, 5027–5033
- Morales, J., Bermejo, A., Navarro, P., Salvador, A., 2020. Rootstock Effect on Physico-Chemical and Nutritional Quality of Mandarin ‘Clemenules’ during the Harvest Season. *Agronomy* 10, 1350; doi:10.3390/agronomy10091350.
- Moreno, B., Urbina, J.A., Oldfield, E., Bailey, B.N., Rodrigues, C.O., Docampo, R., 2000. P NMR spectroscopy of *Trypanosoma brucei*, *Trypanosoma cruzi*, and *Leishmania major*. Evidence for high levels of condensed inorganic phosphates. *Journal of Biological Chemistry*. Volume 275, Issue 37, Pages 28356 – 28362.

- Moreno Gracia, B., Laya Reig, D., Rubio-Cabetas, M.J., Sanz García, M.Á. 2021. Study of Phenolic Compounds and Antioxidant Capacity of Spanish Almonds. *Foods*. 10, 2334. <https://doi.org/10.3390/foods10102334>
- Moure A, Cruz JM, Franco JD, et al. Natural Antioxidants From Residual Sources. *Food Chem* 2000; 172: 145–71.
- Muradoğlu, F., Gündoğdu, M., 1, Ünsal, H., Tüfenkçi, Ş., 2011. Starking Delicious ve Golden Delicious Elma Çeşitlerinin Kimyasal Kompozisyonu Değişimi Üzerine Anacın Etkisi. Türkiye VI. Bahçe Bitkileri Kongresi. 4-8 Ekim 2011, Şanlıurfa. 88-396.
- Murray, R.K., Granner, D.K., Mayses, P.A. , Rodwell, W.V. , 1990. Harper'in Biyokimyası. Banş Kitabevi.
- Nadernejad, N., Ahmadimoghadam, A., Hossyinfard, J., Poorseyedi, S., 2013. Evaluation of PAL activity, Phenolic and Flavonoid Contents in Three Pistachio (*Pistacia vera* L.) Cultivars Grafted onto Three Different Rootstocks. *Journal of Stress Physiology & Biochemistry*, Vol. 9 No. 3 2013, pp. 84-97 ISSN 1997-0838.
- Nas, M.N., Bölek, Y., Sevgin, N., Çağlar, S. 2010. Nas kültür ortamı geliştirme metodu uygulayarak badem için doku kültürü ortamı ve klonal mikroçoğaltım protokolünün geliştirilmesi ve bitkilerin kültür sonrası genetik kararlılıklarının değerlendirilmesi. TUBİTAK-TOVAG-107 O 068 nolu Proje Kesin Raporu, Kahramanmaraş.
- Nazlı İ, Erdal İ 2019. Influence of Rootstock and Variety on Leaf Nutrient Concentration of Pear Grown on a Nutrient Sufficient Soil. *KSU J. Agric Nat* 22(Ek Sayı 1): 141-147. DOI: 10.18016/ksutarimdog.vi.563740
- Nawaz, M.A.; Imtiaz, M.; Kong, Q.; Cheng, F.; Ahmed, W.; Huang, Y.; Bie, Z., 2016 Grafting: A technique to modify ion accumulation in horticultural crops. *Front. Plant Sci.* 7, 1457.
- Noguera-Artiaga, L., Sánchez-Bravo, P., Hernández, F., Burgos-Hernández, A., Pérez-López, D., Carbonell-Barrachina, A., 2020. Influence of regulated deficit irrigation and rootstock on the functional, nutritional and sensory quality of pistachio nuts. *Scientia Horticulturae* 261. 108994.
- Odabaşıoğlu, M., İ., Gürsöz, S., 2020. Yarı Kurak İklim Koşullarında Farklı Anaçlar Üzerinde Yetiştirilen Sofralık Üzüm Çeşitlerinin Bazı Çekirdek Özellikleri ile Yağ Asidi Kompozisyonlarının Belirlenmesi. *Türk Tarım ve Doğa Bilimleri Dergisi* 7(1): 73–86.
- Oğuz, H. İ., Bayram, S. E., Eroğul, D., 2011. GAP Üst Bölgesinde Kurak Koşullarda Yetiştirilen Standart Badem (*Prunus Amygdalus* Batsch.) Çeşitlerinde Biyokimyasal ve Yağ Asitleri Kompozisyonlarının Belirlenmesi Üzerine Bir Araştırma. GAP VI. Tarım Kongresi, 09–12 Mayıs 2011.
- Oliver, M.F. 1989. Cigarette Smoking, Polyunsaturated Fats, Linoleic Acid and Coronary Heart Disease, *The Lancet*, June 3. 1241-43.
- Özbek, S., 1971. Bağ-Bahçe Bitkileri Islahı. Ankara Üni. Zir. Fak. Yayınları No:419, Ankara, 386s.
- Özbek, S., 1978. Özel Meyvecilik. Ç.Ü. Zir. Fak. Yay. No: 128, Ankara Üniv. Basımevi, 485.
- Özcan, M. M., Ünver, A., Erkan, E., Arslan, D., 2011. Characteristics of Some Almond Kernel and Oils. *Scientia Horticulturae* 127 (3) :330-333.
- Özcan, M., M., Mathaus, B., Aljuhaimi, F., Ahmed, I., A., O., Gassem, M., A., Alqah, H., A., S., 2020. Effect of almond genotypes on fatty acid composition, tocopherols and mineral contents and bioactive properties of sweet almond (*Prunus amygdalus* Batsch spp. dulce) kernel and oils. *J Food Sci Technol* (November 2020) 57(11):4182–4192
- Özçağırın, R. 1974. Meyve Ağaçlarında Anaç ile Kalem Arasındaki Fizyolojik İlişkiler. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, No:243, pp. 1-3,6-39, İzmir.

- Özdemir M. 2022. Mardin ve Diyarbakır bölgesinde yetiştirilen bademlerden Elde Edilen Badem Sütlerinin Fizikokimyasal ve Antioksidan Özelliklerinin Belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi. Harran Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı.76 sayfa.
- Özer, A.Ö., Güven, A. 2008. Sert Kabuklu Meyvelerin Sağlık üzerine Etkileri. Türkiye 10. Gıda Kongresi; 21-23 Mayıs 2008, Erzurum.
- Öztürk, A., Öztürk, B., Gül, O., 2017. Effects of Rootstocks on Sugar and Organic Acid Contents of ‘Deveci’ Pear. Uluslararası Tarım ve Yaban Hayatı Bilimleri Dergisi (UTYHBD), 2017, 3(2): 49 – 53.
- Özyürek, M., Güçlü, K., Apak, R. 2011. The main and modified CUPRAC methods of antioxidant measurement. Trends in Analytical Chemistry, 30 (4): 652-664.
- Parlakçı, H. (2008). Yabancı kökenli değişik badem çeşitlerinin bazı pomolojik ve kimyasal özellikleri ile bitki besin maddesi kapsamının belirlenmesi / Determination of some pomological and chemical traits with nutrient elements contents for some foreign originated different almond cultivars (Doctoraldissertation).
- Parvaneh, T., Afshari, H., Ebadi, A., 2011. A study of the influence of different rootstocks on the vegetative growth of almond cultivars. African Journal of Biotechnology Vol. 10(74), pp. 16808-16812.
- Pica, A., L., Silvestri, C., Cristofori, V., 2021. Evaluation of Phenological and Agronomical Traits of Different Almond Grafting Combinations under Testing in Central Italy. Agriculture 2021, 11, 1252. <https://doi.org/10.3390/agriculture11121252>.
- Pinochet J., Cunill M., Torrents J., 2012. Response of low and medium vigour rootstocks for peach to biotic and abiotic stresses, 10.17660/ActaHortic.962.85, Spain.
- Polat, A. A., Durgac, C., Kamiloğlu, O., 1999. Determination of Pomological Characteristics of Some Local and Foreign Almond Cultivars in Yayladağı (Hatay) Ecological Conditions. XI Grempa Meeting on Pistachios and Almonds, Univ. of Harran, Faculty of Agric. & Pistachio Research and Application Center, 1-4 September 1999, Ş. Urfa (Turkey), 104.
- Raheja, R.K., Batta, S.K., Ahuja, K.L., Labena, K.S., Singh, M., 1987. Comparian of Oil Content and Fatty Acid Composition of Peanut Genotypes Differing in Growth Habit. Plant Foods for Human Nutrition 37: 103-108.
- Rato, A. E., Aguilheiro, A. C., Barroso, J.M., Riquelme, F. 2008. Soil and rootstock influence on fruit quality of plums (*Prunus domestica* L.). Scientia Horticulturae, Amsterdam, v. 118, n. 3, p. 218-222.
- Ratnam, D. V., Ankola, D. D., Bhardwaj, V., Sahana, D. K., Kumar, M. N. V. R. 2006. Role of antioxidants in measurement. Trends in Analytical Chemistry, 30 (4): 652-664.
- Re R, Pellegrini N, Proteggente A, Pannala A, Yang M, Rice-Evans C. 1999. Antioxidant activity applying an improved ABTS radical cation decolorization assay. Free Radic Biol Med. 1999 May;26(9-10):1231-7. doi: 10.1016/s0891-5849(98)00315-3. PMID: 10381194.
- Reig, G., Mestre, L., Betrán, J. A., Pinochet, J., & Moreno, M. A. 2016. Agronomic and physicochemical fruit properties of ‘Big Top’nectarine budded on peach and plum based rootstocks in Mediterranean conditions. Scientia Horticulturae, 210, 85-92.
- Riemersma, R.A, Wood D.A, Butler S., Elton R.A, Olive M., Salo M., Nikkari T, Vartiainen E, Puska P., Gey F., 1986. Linoleic acid content in adipose tissue and coronary heart disease. Cite this as: Br Med J (Clin Res Ed) 1986; 292:1423.
- Rubio, 2016. Almond Rootstocks Overview. In: Options Méditerranéennes, A, no. 119, XVI.GREMPA Meeting on Almonds and Pistachios, 133-143.

- Rubio-Cebetas, M.J., Felipe, A.J., Reighard, G.L. 2017. Rootstock Development. In: Almonds: Botany, Production and Uses. (Eds: Socias i Company, R., Gradziel, T.M.). Boston, MA: CABI, 494 pp.
- Ruggeri S., Cappelloni M., Gambelli L., Nicoli S and Carnovale E., 1998. Chemical composition and nutritive value of nuts grown in Italy. *Italian Journal of Food Science*, 3:243-251.
- Rugini, E., Monastera, F., 2003. Temperate Fruits. In S.K. Mitra, D.S. Rathora and T.K. Bose (Eds). Display Printers (P) Ltd., India, ISBN 81-900171-1-X, Volume II, p: 344-414.
- Sabate J. and Hook D.G., 1996. Almonds, walnuts, and serum lipids. In: Spiller G.A. (ed.). *Lipids in Human Nutrition*. Boca Raton, FL: CRC Press, p. 137-144 (15) (PDF) Fruit Quality in Almond: Physical Aspects for Breeding Strategies. Available from: [https://www.researchgate.net/publication/280635385/Fruit\\_Quality\\_in\\_Almond\\_Physical\\_Aspects\\_for\\_Breeding\\_Strategies](https://www.researchgate.net/publication/280635385/Fruit_Quality_in_Almond_Physical_Aspects_for_Breeding_Strategies) (accessed April 01 2022).
- Saldamlı, İ., 2007. Gıda Kimyası. Hacettepe Üniversitesi Yayınları. Ankara, 463-492.
- Sanchez-Bel, P., Egea, I., Martinez-Madrid, M.C., Flores, B., Romojaro, F., 2008. Influence of irrigation and organic/inorganic fertilization on chemical quality of almond (*Prunus amygdalus* cv. Guara). *Journal. Agriculture Food Chemistry*. 56, 10056–10062.
- Satisha, J., Doshi, P., Adsule, P., G., 2008. "Influence of Rootstocks on Changing the Pattern of Phenolic Compounds in Thompson Seedless Grapes and Its Relationship to the Incidence of Powdery Mildew," *Turkish Journal of Agriculture and Forestry*: Vol. 32: No. 1, Article 1. Available at: <https://journals.tubitak.gov.tr/agriculture/vol32/iss1/1>.
- Savran, H.E., 1999. Nar suyunda organik asit dağılımı. Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Ankara, 46 s.
- Schobinger, U., 1988. Meyve ve Sebze Suyu Üretim Teknolojisi, Çeviren: J. Acar, Hacettepe Ün. Basımevi. 602 s.
- Shahidi, F., Naczsk, M., 1995. Food Phenolics, Chemistry, Effects, Applications. Technomic, USA.
- Siriwoharn T, Wrolstad RE, Durst RW (2006) Identification of ellagic acid in blackberry juice sediment. *J Food Sci* 70:C189– C197.
- Slinkard, K. and Singleton, V.L. (1977) Total Phenol Analysis: Automation and Comparison with Manual Methods. *American Journal of Enology and Viticulture*, 28, 49-55.
- Socias, I. Company, R., Felipe, A. J., 1992. Almond: A Diverse Germplasm. *HortScience* 27 (7):718.
- Ladizinsky, G., 1999. On the Origin of Almond. *Genetic Resources and Crop Evolution*. 46:143-147.
- Socias, I., Company, R., Felipe, A.J., Aparisi, J.G. 1999. Genetics of late blooming in almond. *Acta Horticulturae*, 484: 261-265.
- Son, L., Küden, A., 2003. Effects of seedling and GF31 rootstocks on yield and fruit quality of some table apricot cultivars grown in Mersin. *Türk J. Agric. For.* 27, 261-267.
- Soylu, A. 2003. Ilıman iklim meyveleri-II. Uludağ Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Ders Notları No: 72, Bursa, 251 s.
- Stern, R.A., Doron, I., 2009. Performance of ‘Coscia’ pear (*Pyrus communis* L.) on nine rootstocks in the north of Israel. *Sci. Hortic.* 119: 252–256.
- Stryer, L., 1988. Biochemistry. 3, Baskı. W. H. Freeman Coup.Inc. New York.
- Szajdek, A. and Borowska, E. J. (2008). Bioactive Compounds and Health-Promoting Properties of Berry Fruits: A Review 63:147–156.

- Sümbül, A., Bayazıt, S., 2019. Hatay İlinden Seçilen Badem Gentoplerinin Pomolojik ve Kimyasal Özellikleri. Uluslararası Tarım ve Yaban Hayatı Bilimleri Dergisi (UTYHBD), 2019, 5(1): 1 – 10.
- Şan, B., Yıldırım, A. N., Polat, M., Sesli, Y., Göktaş, H., 2016. Isparta Ekolojisinde Bazı Badem Çeşitlerinin Morfolojik, Pomolojik ve Verim Özellikleri. BAHÇE Özel Sayı: VII. ULUSAL BAHÇE BİTKİLERİ KONGRESİ BİLDİRİLERİ - Cilt I: Meyvecilik.
- Şimşek, M. 1996. Kahramanmaraş Merkez ilçesi ve bağlı köylerinde badem (*Amygdalus communis* L.) seleksiyon yoluyla ıslahı üzerine bir araştırma. Yüksek Lisans Tezi. Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, 102 s., Kahramanmaraş.
- Şimşek, M., ve Demirkıran, A. R., 2010. Determination of Superior Almond Genotypes in Diyarbakir Central Districts. Agricultural Journal, 3: 173-180.
- Şimşek, M., Kızmaz, V., 2017. Beyazsu (Mardin) Yöresindeki Üstün Badem (*Prunus amygdalus* Batsch) Genotiplerinin Kimyasal ve Mineral Kompozisyonlarının Belirlenmesi. Uluslararası Tarım ve Yaban Hayatı Bilimleri Dergisi (UTYHBD), 2017, 3(1): 6 – 11.
- Şimşek, M., 2021. Evaluation of Some Physical Properties and Fatty Acid Compositions of Native Almond Genotypes Grown in Adıyaman of Turkey. Fresenius Environmental Bulletin Volume 30– No. 06A/2021 pages 6349-6359.
- Taha, N. M. and Azza, I. M. 2011. Morphological and anatomical evaluation of a new five stone fruit rootstock. Journal of American Science, 7(3): 135 -152
- Tareen, M. J., Tareen, M. N., Siddiqui, B. N. 2004. Effect of rootstocks on "Tartarian" cherry grown in Balochistan. International Journal of Agriculture and Biology, 6(2): 243-245.
- Tavallali, V., Rahemi, M., 2007. Effects of Rootstock on Nutrient Acquisition by Leaf, Kernel and Quality of Pistachio (*Pistacia vera* L.). American-Eurasian J. Agric. & Environ. Sci., 2 (3): 240-246.
- Tosun, İ, Artık, N. (1998). Partiküllü Gıdaların Aseptik İşlenmesinde Yeni bir Teknoloji: Ohmik Isıtma. Gıda, 23 (4).
- Trandafir, I., Cosmulescu, S., Botu, M., Nour, V., 2016. Antioxidant Activity, and Phenolic and Mineral Contentsof The Walnut Kernel (*Juglansregia*L.) as A Function of The Pellicle Color. Fruits 71(3): 177-184.
- Tüik 2022, <https://biruni.tuik.gov.tr/medas/?kn=104&locale=tr>
- Usenik, V., N. Fajt, M. Mikulic-Petkovsek, A. Slatnar, F. Stampar and R. Veberic, 2010. Sweet cherry pomological and biochemical characteristics influenced by rootstock. J. Agric. Food Chem., 58: 4928–4933
- Üstün N.Ş., Karaosmanoğlu, H., 2017. Sert Kabuklu Meyveler ve Fonksiyonel Özellikleri. Meyvecilik Araştırma Enstitüsü Meyve Bilimi Dergisi. Sayı1.s:142-148.
- Vahdati, K., Sarikhani, S., Arab, M., M., Leslie, C.,A., Dandekar, A., Aletà, N., Bielsa, B., Gradziel, T., M., Montesinos, A., Rubio-Cabetas, M., J., Sideli, G., M., Serdar, Ü., Akyüz, B., Beccaro, G., L., Donno, D., Rovira, M., Ferguson, L., Akbari, M., Sheikhi, A., Sestras, A., F., Kafkas, S., Paizila, A., Roozban, M., R., Kaur, A., Panta, S., Zhang, L., Sestras, R., E., Mehlenbacher, S., A., 2021. Advances in Rootstock Breeding of Nut Trees: Objectives .and Strategies. Plants, 10, 2234. <https://doi.org/10.3390/plants10112234>.
- Vargas, F. J. 1998. Almond: Choice and Breeding of Varieties. Advanced Course. Production and Economics of Nut Crops.18-29 May 1998, 15-31, Adana (Turkey).
- Vargas, F. J., Romero, M., Clave, J., Verges, J., Santos, J., Batlle, I., 2008. Vairo, Marinada, Constanti and Taracco almonds. HortScience 43 (2), 535-537

- Vargas, F. J., Romero, M., Clave, Batlle, I., Miarnau, X., Allegre, S., 2011. Important Traits in IRTA's new almonds cultivars. *Acta Hort.* 912, 359-365.
- Viti, R., Loreti, F., 1994 Reserach on The Biogronomic Behaviour of 22 Almond Cultivars of Various Origins. *Acta Horticulturae* 373:49-56.
- Webster, A. D., 1995. Rootstock and interstock effects on deciduous fruit tree vigour, precocity, and yield productivity. *New Zealand Journal of Crop and Horticultural Science*, Vol. 23: 373-382.
- Wesley, K. A., Warren, C. M., Kester, D. E., Rough, D., 1996. Almond Production Manuel (Technical Editor: W. C. Micke). The Evaluation and Selection of Current Varieties. Univ. of California, Divison of Agric. and Natural Resources, Publication 3364, 52-60.
- Yada, S., Lapsley, K., Huang, G. (2011). A review of composition studies of cultivated almonds: Macronutrients and micronutrients. *J. Food Comp. Ans.* 24 (45), 469-480.
- Yahmed J., Mohamed G., Mehdi M., 2016. Eco-physiological evaluation of different scion-rootstock combinations of almond grown in Mediterranean conditions, Institut National Agronomique de Tunisie, 43 avenue Charles Nicolle, 1082, Tunis, Tunisie.
- Yazar, F., 2018. Doğu Akdeniz Bölgesi'nde Badem Üretimi ve Pazarlama Yapısı. Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarım Ekonomisi Anabilim Dalı, Adana.
- Yener, İ., 2017. Bazı Euphorbia Türlerinin Ağır Metal ve Türe Özgü Sekonder Metabolit içeriklerinin LC-MS/MS, LC-MS-IT-TOF ve ICP-MS ile Metot Validasyonu; Antioksidan ve Antikanser Özelliklerinin Belirlenmesi. Doktora tezi Dicle Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Kimya Anabilim Dalı.
- Yıldırım, A.N. 2007. Isparta yöresi bademlerinin (*P. amygdalus* L.) seleksiyonu. Doktora Tezi. Adnan Menderes Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, 170 s., Aydın.
- Yıldırım, A. N., Koyuncu, F., Tekintaş, E., Yıldırım, F. A., 2008. Isparta Bölgesinde Selekte Edilen Badem (*Prunus amygdalus* Batsch.) Genotiplerinin Bazı Kimyasal Özellikleri ve Ya Asitleri Kompozisyonları. *ADÜ Ziraat Fakültesi Dergisi*; 5(1):19-25.
- Yıldırım, A.N., San, B., Koyuncu, F., Yıldırım, F., 2010. Variability of phenolics,  $\alpha$ -tocopherol and amygdalin contents of selected almond (*Prunus amygdalus* Batsch.) genotypes. In: *Journal of Food Agriculture and Environment*, 8, p. 76-79.
- Yıldırım, H., 2020. Adıyaman Koşullarında Yetiştirilen Bazı Badem Çeşitlerinde Sulama, farklı Derim Zamanları ve Kurutma Yöntemlerinin verim, Yağ Asitleri İçeriği ve Şeker Kompozisyonu Üzerine Etkileri. Yüksek Lisans Tezi Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, 2020.
- Yıldız, L., Başkan, K., Tütem, E., Apak, R. 2008. Combined HPLCCUPRAC (cupric ion reducing antioxidant capacity) assay of parsley, celeryleaves, and nettle. *Talanta*, 77: 304–313.
- Yıldız, E., Perdahçı, Ç.E., 2019, Uşak Ekolojik Koşullarında Bazı Badem Çeşitlerinin Adaptasyonu, *Erciyes Tarım ve Hayvan Bilimleri Dergisi* Y. C.2, S.1, s.11-19.
- Yılmaz, A. 2010. GF 677 (şeftali x badem) ağaçları ve çöğürlerinin morfolojik özelliklerinin belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi, KSÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Kahramanmaraş.
- Yılmaz, A., 2017. Gaziantep ili Araban ve Yavuzeli ilçelerinde Doğal Olarak Yetişen Bademlerin (*Prunus amygdalus* Batsch) Seleksiyonu. Doktora Tezi. Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, 229 s., Ankara.

- Zhu, Y., Wilkinson K., Wirthensohn M.G., .2016. Influence of region and variety on fatty acid and tocopherol concentration of almond. XVI GREMPA Meeting on Almonds and Pistachios.309-316.
- Zouaghi, G., Najar, A., Abderrabba, M., 2018. Rootstocks effect on flavonoid content and antioxidant properties of Maltese (*Citrus sinensis* L.) ethanolic extracts. Journal of new sciences, Agriculture and Biotechnology, 49(2), 2956-2960.
- Zrig. A., H. Ben Mohamed. T. Tounekti. H. Khemira. M. Serrano. D. Valero. ve A.M. Vadel. 2016. "Effect of Rootstock on Salinity Tolerance of Sweet Almond (Cv. Mazzetto)". South African Journal of Botany 102 (Ocak): 50-59. <https://doi.org/10.1016/j.sajb.2015.09.001>.

