



**T.C.**

**MALATYA TURGUT ÖZAL ÜNİVERSİTESİ**

**LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**MALATYA YÖRESİNDE YETİŞTİRİLEN MAHALLİ ELMA  
GENOTİPLERİNİN FENOLOJİK, POMOLOJİK VE BAZI  
FİTOKİMYASAL ÖZELLİKLERİNİN BELİRLENMESİ**

**BAHÇE BİTKİLERİ ANA BİLİM DALI**

**Abdulkadir KARA**

**TEMMUZ**

**2022**

**T.C.**  
**MALATYA TURGUT ÖZAL ÜNİVERSİTESİ**  
**LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**MALATYA YÖRESİNDE YETİŞTİRİLEN MAHALLİ ELMA**  
**GENOTİPLERİNİN FENOLOJİK, POMOLOJİK VE BAZI**  
**FİTOKİMYASAL ÖZELLİKLERİNİN BELİRLENMESİ**

**BAHÇE BİTKİLERİ ANA BİLİM DALI**

**Abdulkadir KARA**

**TEMMUZ**

**2022**

## ONUR SÖZÜ

Yüksek Lisans Tezi olarak sunduğum ‘Malatya Yöresinde Yetiştirilen Mahalli Elma Genotiplerinin Fenolojik, Pomolojik ve Bazı Fitokimyasal Özelliklerinin Belirlenmesi’ başlıklı bu çalışmanın bilimsel ahlak ve geleneklere aykırı düşecek bir yardıma başvurmaksızın tarafımdan yazıldığını ve yararlandığım bütün kaynakların, hem metin içinde hem de kaynakçada yöntemine uygun biçimde gösterilenlerden oluştuğunu belirtir, bunu onurumla doğrularım.

Abdulkadir KARA

## ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

### MALATYA YÖRESİNDE YETİŞTİRİLEN MAHALLİ ELMA GENOTİPLERİNİN FENOLOJİK, POMOLOJİK VE BAZI FİTOKİMYASAL ÖZELLİKLERİNİN BELİRLENMESİ

Abdulkadir KARA

Turgut Özal Üniversitesi

Fen Bilimleri Enstitüsü

Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı

Danışman: Doç. Dr. Tuncay KAN

Yıl:2022, Sayfa: 54+ xvi

Bu çalışma 2020-2021 yılları arasında Malatya Turgut Özal Üniversitesi Elma-Armut Gen Kaynakları Parselinde bulunan Malatya yöresinde yetiştiriciliği yapılan elma genotipleri üzerinde yürütülmüştür. Çalışmamızda, Sarıkav, İngiliz Elma, Barguzu, N.Taş (Necati Taş) Elma, Tatlı Çıtlık Elma, Mayhoş Çıtlık Elma, Tokat Elma, Yazılı (Tavşan) Elma, Pat Elma, Ağ Elma, Şaban Elma, Karamemiş Elma genotiplerinin bazı fenolojik, pomolojik ve fitokimyasal özellikleri incelenmiştir. Çalışmamızda, Tomurcuk patlaması; 19 Mart-2 Nisan, tomurcuk kabarması; 11-27 Mart, tam çiçeklenme; 3-24 Nisan, çiçeklenme başlangıcı; 30 Mart-19 Nisan, çiçeklenme sonu; 11-28 Nisan, hasat olgunluğuna; 28 Temmuz-17 Eylül, tam çiçeklenmeden hasada kadar süreye; 106-161 gün aralıklarında, meyve ağırlığı; 59-49 g-164,23 g, meyve çapı; 55,22 mm-75,97 mm, meyve boyu; 39,93 mm-69,55 mm, meyve eti sertliği; 2,13 (kg /cm<sup>2</sup>)-8,45 (kg /cm<sup>2</sup>), *L\** değeri; 45,09-90,43, *a\** değeri;-9,09-43.64, *b\** değeri; 15,11-46,25, meyve çekirdek sayıları; 7,4 adet-10 adet, hacim değerleri; 94,8 cm<sup>3</sup>-168,4 cm<sup>3</sup>, pH değerleri; 3,45-4,8, SÇKM miktarı; 12,3-18,5, ağaç başına düşen ortalama verim; 10 kg-57,06 kg, gövde kesit alanı; 19,63 cm<sup>2</sup>-85,7 cm<sup>2</sup>, birim gövde kesit alanına düşen verim; 0.18 kg/cm<sup>2</sup>-1.35 kg/cm<sup>2</sup>; birim alana düşen verim; 92,59 kg/da-592 kg/da toplam fenolik madde miktarı; 558 mg/1000g GAE-950 mg/1000g GAE, Antioksidan aktivitesi; 871 mg TEAC/1000gr-1421 mg

TEAC/1000gr, arasında değişim gösterdiği tespit edilmiştir. Yaptığımız çalışmamızda var olan yöresel elma genotiplerinin pomolojik ve fenolojik karakterlerini inceleyerek üstün özellikleri belirleyip ümitvar genotiplerin tespiti yapılmıştır. Yerel elma genotipleri arasından meyve iriliği bakımından İngiliz elma, meyve eti sertliği yönünden N.Taş elma, anaçlık olabilme özelliği bakımından Şaban elma genotipi öne çıkmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** Elma genotipi, fenolojik ve pomolojik özellikler,



## ABSTRACT

Master Thesis

### DETERMINATION OF PHENOLOGICAL, POMOLOGICAL AND SOME PHOTOCHEMICAL CHARACTERISTICS OF LOCAL APPLE GENOTYPES GROWN IN MALATYA REGION

Abdulkadir KARA

Malatya Turgut Ozal University

Graduate School of Education

Department of Horticulture

Advisor: Assoc. Dr. Tuncay KAN

Year: 2022 Page:54+xvi

Apple cultivation is carried out in almost all regions of the world with a temperate climate. However; It is important to determine the varieties suitable for each region and it requires examining the performance values of these varieties. This study was carried out in order to determine the performance of some apple varieties grown as local varieties in Malatya in the years 2020-2021.

In the study; The phenological, pomological and yield characteristics of Sarıkav, English Apple, Barguzu, N.Taş Apple, Sweet Çıtlık Apple, Tart Apple, Tokat Apple, Written (Rabbit) Apple, Pat Apple, Net Apple, Saban Apple, Karamemis apple cultivars were investigated. According to the research results; Average bud swell in 2020-2021; March 11-27, bud burst; March 19 to April 2, the beginning of flowering; March 30 to April 19, full bloom; 3-24, end of flowering; April 11-28, to harvest maturity; 28 July – 17 September, when looking at the time from full bloom to harvest; Fruit weight between 106-161 g; 59.49 g -164.23 g, fruit diameter; 55.22 mm – 75.97 mm, fruit length; 39.93 mm – 69.55 mm, Fruit firmness; 2.13 (kg /cm<sup>2</sup>) - 8.45 (kg /cm<sup>2</sup>), L\* color value; 45.09-90.43, a\* color value; -9.09 43.64, b\* color value; 15.11-46.25, Number of fruit seeds; 7.4 pieces-10 pieces, volume values; 94.8 cm<sup>3</sup> - 168.4 cm<sup>3</sup>, pH values; 3.45-4.8, the amount of SÇKM; 12.3-18.5, total phenolic

content; 558 mg/1000g GAE - 950 mg/1000g GAE, Antioxidant activity; 871 mg TEAC/1000gr – 1421 mg TEAC/1000gr, average yield per tree; 10 kg-57.06 kg, Body cross-sectional area; 19.63 cm<sup>2</sup> - 85.7 cm<sup>2</sup>, yield per unit trunk cross-sectional area; 0.18 kg/cm<sup>2</sup> - 1.35 kg/cm<sup>2</sup>; yield per unit area; It has been determined that it varies between 92.59 kg/da and 592 kg/da.

In this study, by examining the phenological and pomological characteristics of the existing local apple cultivars, the superior features were determined and the promising cultivars were determined. Among the local apple genotypes, English apple genotype in terms of fruit size, Sarıkav and Barguzu genotypes, which have the highest value in the amount of SÇKM, which is the quality criterion, N. Taş apple genotype, which stands out in terms of fruit flesh firmness, Şaban apple cultivar is rooted due to its weak growth power. can be considered as a species that should be removed. In terms of human health; The pat apple and blackberry genotypes, which have high phenolic substances and antioxidants, come to the fore.

**Keywords:** apple varieties, phenological and pomological characteristics,

## TEŞEKKÜR

Tez konumu seçip ve bu araştırma için beni yönlendiren, yürütülmesini sağlayan ve çalışmalarım boyunca büyük desteğini gördüğüm bilim insanı kişiliğinden çok şey öğrendiğim danışman hocam Doç. Dr. Tuncay KAN'a, tez çalışmamı gerçekleştirdiğim Elma- Armut gen kaynakları parselinin oluşturulmasında emeği geçen sayın Prof. Dr. Bayram Murat ASMA'ya, tez sürem boyunca çalışmama katkı sağlayan Araştırma Görevlisi İbrahim Kutalmış KUTSAL 'a öğrenimim süresince bana desteklerini esirgemeyen, ideallerimi gerçekleştirmemi sağlayan sevgili aileme ve çalışmaların esnasında küçük veya büyük yardımlarını esirgemeyen arkadaşlarıma teşekkürü borç bilirim.



## İÇİNDEKİLER

|                                                           |      |
|-----------------------------------------------------------|------|
| ONAY SAYFASI .....                                        | i    |
| ONUR SÖZÜ .....                                           | ii   |
| ÖZET.....                                                 | iii  |
| ABSTRACT .....                                            | v    |
| TEŞEKKÜR.....                                             | vii  |
| İÇİNDEKİLER .....                                         | viii |
| ŞEKİLLER DİZİNİ.....                                      | xi   |
| ÇİZELGELER DİZİNİ .....                                   | xiii |
| SİMGELER DİZİNİ.....                                      | xiv  |
| 1. GİRİŞ .....                                            | 1    |
| 2. KAYNAK ÖZETLERİ .....                                  | 7    |
| 3. MATERYAL VE METOD .....                                | 10   |
| 3.1. Materyal.....                                        | 10   |
| 3.1.1. Kurulan denemenin coğrafi konumu .....             | 10   |
| 3.1.2. Araştırma yapılan alanının iklim özellikleri ..... | 10   |
| 3.1.3. Araştırmada kullanılan bitkisel materyal .....     | 11   |
| 3.1.3.1. Elma genotipleri .....                           | 11   |
| 3.1.3.1.1. Şaban elması .....                             | 11   |
| 3.1.3.1.2. İngiliz elma .....                             | 12   |
| 3.1.3.1.3. Karamemiş elma .....                           | 12   |
| 3.1.3.1.4. Tavşanbaşı elma (yazılı).....                  | 13   |
| 3.1.3.1.5. Çıtlık elması (tatlı).....                     | 13   |
| 3.1.3.1.6. Çıtlık elması (mayhoş) .....                   | 14   |
| 3.1.3.1.7. Ağ elma .....                                  | 14   |
| 3.1.3.1.8. Pat elma .....                                 | 15   |
| 3.1.3.1.9. Barguzu elması .....                           | 15   |
| 3.1.3.1.10. Tokat elması .....                            | 16   |
| 3.1.3.1.11. Sarı kav .....                                | 16   |
| 3.1.3.1.12. N.Taş (Necati Taş) elma.....                  | 17   |
| 3.2. Metod.....                                           | 17   |
| 3.2.1. Fenolojik özellikler .....                         | 18   |

|                                                                              |    |
|------------------------------------------------------------------------------|----|
| 3.2.1.1. Tomurcuk kabarması.....                                             | 18 |
| 3.2.1.2. Tomurcukların patlaması .....                                       | 18 |
| 3.2.1.3. Çiçeklenmenin başlangıç evresi.....                                 | 19 |
| 3.2.1.4. Tam çiçeklenme .....                                                | 19 |
| 3.2.1.5. Çiçeklenme sonu .....                                               | 19 |
| 3.2.1.6. Hasat evresi .....                                                  | 19 |
| 3.2.1.7. Yaprak dökümü .....                                                 | 20 |
| 3.2.2. Pomolojik özellikler.....                                             | 20 |
| 3.2.2.1. Fiziksel özellikler .....                                           | 20 |
| 3.2.2.1.1. Meyve ağırlığı (g).....                                           | 20 |
| 3.2.2.1.2. Meyve çapı (mm) .....                                             | 21 |
| 3.2.2.1.3. Meyve boyu (mm).....                                              | 21 |
| 3.2.2.1.4. Meyve hacmi (cm <sup>3</sup> ).....                               | 21 |
| 3.2.2.1.5. Meyve çekirdek sayısı .....                                       | 21 |
| 3.2.2.1.6. Meyve eti sertliği (kg/cm <sup>2</sup> ) .....                    | 21 |
| 3.2.2.1.7. Meyve renk değerleri.....                                         | 22 |
| 3.2.2.2. Kimyasal özellikler .....                                           | 22 |
| 3.2.2.2.1. SÇKM (Suda çözünabilir kuru madde) tayini (%) .....               | 23 |
| 3.2.2.2.2. pH tayini .....                                                   | 23 |
| 3.2.2.2.3. Toplam fenolik madde miktarı (TFMM) tayini .....                  | 23 |
| 3.2.2.2.4. Toplam antioksidan madde analizi.....                             | 24 |
| 3.2.2.3. Verim özellikleri .....                                             | 24 |
| 3.2.2.3.1. Ağaç başına verim (kg/ağaç) .....                                 | 24 |
| 3.2.2.3.2. Gövde kesit alanı (cm <sup>2</sup> ) .....                        | 24 |
| 3.2.2.3.3. Gövde birim kesit alanına düşen verim (kg/cm <sup>2</sup> ) ..... | 25 |
| 3.2.2.3.4. Birim alana düşen verim (kg/da) .....                             | 25 |
| 4. ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA .....                                     | 26 |
| 4.1. Fenolojik Özellikler.....                                               | 26 |
| 4.1.1. Tomurcuk kabarması .....                                              | 27 |
| 4.1.2. Tomurcuk patlaması .....                                              | 28 |
| 4.1.3. Çiçeklenme başlangıcı .....                                           | 28 |
| 4.1.4. Tam çiçeklenme .....                                                  | 29 |
| 4.1.5. Çiçeklenme sonu.....                                                  | 29 |
| 4.1.6. Hasat .....                                                           | 29 |

|                                                                         |    |
|-------------------------------------------------------------------------|----|
| 4.1.7. Tam çiçeklenmeden hasada kadar geçen gün sayısı .....            | 30 |
| 4.1.8. Yaprak dökümü.....                                               | 31 |
| 4.2. Pomolojik Özellikler .....                                         | 31 |
| 4.2.1. Fiziksel özellikler.....                                         | 31 |
| 4.2.1.1. Meyve ağırlığı (g) .....                                       | 31 |
| 4.2.1.2. Meyve çapı ve meyve uzunluğu( mm ).....                        | 32 |
| 4.2.1.3. Meyve eti sertliği (kg /cm <sup>2</sup> ).....                 | 34 |
| 4.2.1.4. Meyve renk değerleri (L*, a*, b*) .....                        | 35 |
| 4.2.1.5. Meyve çekirdek sayısı (adet) .....                             | 37 |
| 4.2.1.6. Meyve hacmi (cm <sup>3</sup> ) .....                           | 38 |
| 4.2.2. Kimyasal Özellikler .....                                        | 38 |
| 4.2.2.1. pH miktarı .....                                               | 39 |
| 4.2.2.2. Suda çözünabilir kuru madde miktarı (%) .....                  | 39 |
| 4.2.2.3. Toplam fenolik madde miktarı (mg /1000 g GAE).....             | 40 |
| 4.2.2.4. Antioksidan kapasitesi ( mg TEAC/1000 gr).....                 | 41 |
| 4.3. Verim Özellikleri.....                                             | 42 |
| 4.3.1. Ağaç başına düşen verim (kg/ağaç) .....                          | 42 |
| 4.3.2. Gövde kesit alanı (cm <sup>2</sup> ).....                        | 42 |
| 4.3.3. Gövde birim kesit alanına düşen verim (kg/cm <sup>2</sup> )..... | 43 |
| 4.3.4. Birim alana düşen verim (kg/da) .....                            | 43 |
| 5. SONUÇ ve ÖNERİLER.....                                               | 45 |
| KAYNAKLAR .....                                                         | 48 |
| ÖZGEÇMİŞ .....                                                          | 56 |

## ŞEKİLLER DİZİNİ

|                                                                                                 |    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Şekil 3.1. Malatya İli 2020-2021 Yılları Aylık Sıcaklık Ortalamaları. ....                      | 10 |
| Şekil 3.2. Malatya İli Battalgazi İlçesi 2020-2021 Yılları Aylık Sıcaklık Ortalamaları<br>..... | 11 |
| Şekil 3.3. Şaban elma genotipi.....                                                             | 12 |
| Şekil 3.4. İngiliz elma genotipi.....                                                           | 12 |
| Şekil 3.5. Karamemiş elma genotipi. ....                                                        | 13 |
| Şekil 3.6. Tavşanbaşı elma genotipi. ....                                                       | 13 |
| Şekil 3.7. Çıtlık tatlı elma genotipi. ....                                                     | 14 |
| Şekil 3.8. Çıtlık mayhoş elma genotipi.....                                                     | 14 |
| Şekil 3.9. Ağ elma genotipi. ....                                                               | 15 |
| Şekil 3.10. Pat elma genotipi. ....                                                             | 15 |
| Şekil 3.11. Barguzu elma genotipi.....                                                          | 16 |
| Şekil 3.12. Tokat elma genotipi. ....                                                           | 16 |
| Şekil 3.13. Sarıkav elma genotipi.....                                                          | 17 |
| Şekil 3.14. N.Taş Elma genotipi. ....                                                           | 17 |
| Şekil 3.15. Ölçüm öncesi seçilen meyveler. ....                                                 | 18 |
| Şekil 3.16. Tomurcuk kabarması. ....                                                            | 18 |
| Şekil 3.17. Tomurcuk patlaması .....                                                            | 19 |
| Şekil 3.18. Çiçek başlangıcı evresi .....                                                       | 19 |
| Şekil 3.19. Hasat zamanı.....                                                                   | 20 |
| Şekil 3.20. Meyve ağırlık ölçümü.....                                                           | 20 |
| Şekil 3.21. Meyve çapı ölçümü.....                                                              | 21 |
| Şekil 3.22. Meyve eti sertliği ölçümü .....                                                     | 22 |
| Şekil 3.23. Meyve renk değeri ölçümü .....                                                      | 22 |
| Şekil 3.24. Toplam fenolik madde ölçümü.....                                                    | 23 |
| Şekil 3.25. Antioksidan madde analizi. ....                                                     | 24 |
| Şekil 4.1. 2020-2021 yılları elma ağırlıklarının ortalama değerleri.....                        | 32 |
| Şekil 4.2. 2020–2021 yıllarına ait meyve çapı ortalama değerleri. ....                          | 33 |
| Şekil 4.3. 2020–2021 yıllarına ait meyve uzunluğu ortalama değerleri. ....                      | 33 |
| Şekil 4.4. 2020–2021 yıllarına ait meyve eti sertliği ortalama değerleri. ....                  | 34 |
| Şekil 4.5. 2020–2021 yıllarına ait “L” renk değeri ortalama değerleri.....                      | 35 |

|                                                                                       |    |
|---------------------------------------------------------------------------------------|----|
| <b>Şekil 4.6.</b> 2020–2021 yıllarına ait “a” renk değeri ortalama değeri. ....       | 36 |
| <b>Şekil 4.7.</b> 2020–2021 yıllarına ait “b” renk değeri ortalama değeri. ....       | 36 |
| <b>Şekil 4.8.</b> 2020–2021 yıllarına ait meyve çekirdek sayısı ortalama değeri. .... | 37 |
| <b>Şekil 4.9.</b> 2020–2021 yıllarına ait “meyve hacmi ortalama” değeri.....          | 38 |
| <b>Şekil 4.10.</b> 2020–2021 yıllarına ait “pH” ortalama değeri. ....                 | 39 |
| <b>Şekil 4.11.</b> 2020–2021 yıllarına ait SÇKM ortalama değeri. ....                 | 40 |
| <b>Şekil 4.12.</b> 2020–2021 yıllarına ait toplam fenolik madde ortalama değeri.....  | 41 |
| <b>Şekil 4.13.</b> 2020–2021 yıllarına ait toplam antioksidan ortalama değeri .....   | 41 |



## ÇİZELGELER DİZİNİ

|                                                                                          |    |
|------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| <b>Çizelge 1.1.</b> 2020 itibariyle dünya ki elma üretim sayıları .....                  | 2  |
| <b>Çizelge 1.2.</b> 2020 yılında elma üretimi yapan önde gelen illerimiz .....           | 4  |
| <b>Çizelge 1.3.</b> 2020 yılı Malatya yaş meyve üretim alanı ve miktarı .....            | 5  |
| <b>Çizelge 4.1.</b> Elma genotiplerinin 2020 yılına ait fenolojik gözlem tarihleri. .... | 26 |
| <b>Çizelge 4.2.</b> Elma genotiplerinin 2021 yılına ait fenolojik gözlem tarihleri. .... | 27 |
| <b>Çizelge 4.3.</b> Elma genotiplerinin 2020-2021 yıllarına ait verim değerleri. ....    | 44 |



## SİMGELER DİZİNİ

|                 |                                             |
|-----------------|---------------------------------------------|
| da              | : Dekar                                     |
| g               | : Gram                                      |
| %               | : Yüzde                                     |
| km              | : Kilometre                                 |
| cm              | : Santimetre                                |
| mm              | : Milimetre                                 |
| cm <sup>3</sup> | : Santimetreküp                             |
| l               | : Litre                                     |
| °C              | : Santigrad derece                          |
| M               | : Metre                                     |
| Kg              | : Kilogram                                  |
| cm <sup>2</sup> | : Santimetrekare                            |
| pH              | : Asitlik                                   |
| NaOH            | : Sodyum hidroksit                          |
| GAE             | : Gallik asit eşdeğeri                      |
| ml              | : Mililitre                                 |
| mg              | : Miligram                                  |
| T.K.            | : Tomurcukların Kabarması                   |
| Ç.B.            | : Çiçeklenme Başlangıcı                     |
| S.Ç.K.M.        | : Suda Çözünebilir Kuru Madde               |
| T.Ç.G.S         | : Tam çiçeklenmeden hasada kadar geçen süre |
| T.Ç.            | : Tam Çiçeklenme                            |
| H.T.            | : Hasat Tarihi                              |
| T.P.            | : Tomurcukların Patlaması                   |
| Ç.S.            | : Çiçeklenme Sonu                           |
| Y.D.            | : Yaprak Dökümü                             |

## 1. GİRİŞ

Türkiye dünya üzerinde ki coğrafi konumu nedeniyle tropikal iklimde yetişen meyveler dışında hemen hemen bütün meyve çeşitlerinin yetişmesi için elverişli bir iklime sahiptir. Bu nedenle dünyada var olan meyve çeşitlerinin birçoğunun ana vatanıdır (Ağaoğlu ve ark., 1997).

Ülkemizin gen kaynakları bakımından zengin olmasının nedeni; Avrupa-Sibiryaya, İran-Turan ve Akdeniz gibi üç bitki coğrafya bölgesinin kesişim noktasında bulunması, Asya'dan Avrupa'ya geçiş köprüsü niteliğinde olması ve birçok bitkinin kültüre alınmış olmasıdır (Ekim ve ark., 2000).

Türkiye'de genellikle ılıman iklim meyve türleri yetiştiriciliği yapılmaktadır. Bunların başında 40.554.387 dekarlık alanda 4.000.000 ton yetiştiriciliği yapılan üzüm gelmektedir. Üzümü 173.888 dekarlık alanda 3.618.752 ton üretimi ile elma izlemektedir. Üzüm ve elmadan sonra sırasıyla en çok üretimi yapılan yaş meyveler portakal, mandalina, limon, kayısı, fındık, şeftali ve kiraz gelmektedir (Anonim, 2020a).

Dünya da yaş meyve üretiminde 249. 203. 706 ton üretimiyle Çin 1. sıradayken Çin'i sırasıyla Hindistan, Brezilya, ABD, Meksika ile Türkiye gelmektedir. Sıralamada ki ilk dört ülkeye baktığımız zaman Türkiye'den gerek yüz ölçümü bakımından gerekse de nüfus bakımından çok büyüklerdir. Bundan dolayı nüfus ve alan bakımından bakıldığı zaman Türkiye'nin durumu daha da iyi olacaktır (Anonim, 2020b).

Bu verilere göre dünyada meyvecilik alanında önde olan ülkelerde, meyve bahçesi alanlarında hatırı sayılır artışlar görülmektedir. Meyve artışının en yüksek olduğu ülkeler Hindistan, Çin, İran, Endonezya ve Brezilya'dır. Bunla beraber Avrupa ülkelerinde önemli meyve üreticisi konumunda olan İspanya, İtalya ve Fransa'da ise meyve bahçelerinde önemli bir azalma görülmektedir (Gül ve ark., 2006).

Elma (*Malus domestica*) *Rosaceae* (gülgiller) familyasının, *Pomoidae* alt familyasının *Malus* cinsine ait bir meyve türüdür (Özbek, 1978). İlman iklim meyvesi olan elmanın anavatanları arasında ülkemizde yer almaktadır. Elmanın farklı iklimlere çok kolay uyum sağlaması dünya çapında büyük bir alana yayılım göstermesine neden olmuştur (Karamürsel, 2009). Elmanın dünya genelinde 30'dan fazla türünün olduğu



belirtilmektedir (Özbek, 1978). Westwood (1978), a göre Amerika’ da 4 Avrupa’ da 2, Asya ve diğer ülkelerde ise 15 türün olduğunu bildirilmiştir.

Dünya da 30°- 50° derece enlemleri arasında üretim yapılmaktadır (Özçağırın ve ark., 2004). Ülkemiz de yazları sıcak geçen Güneydoğu Anadolu bölgesi ve kıyı kesimlerinin denizden 600-800 m yüksekliğe kadar olan yerleri dışında kalan her bölgede elma yetiştiriciliği yapılabilir (Kaşka, 1997). Elma ağacının odun dokuları kışları sert geçen bölgelerde –35 °C ile –40 °C kadar dayanabilir. Elma çiçekleri -2.2, -2.4 °C ile fındık büyüklüğündeki meyveler ise –1.1 °C , –2.3°C kadar dayanabilir (Özçağırın ve ark., 2004). Elma ağacı 40 derece ve üzerindeki yüksek sıcaklıklarda ve düşük nem oranında olumsuz sonuç göstermektedir (Özbek, 1978).

Elma, dünya da ortalama 5 milyon hektar alanda yaklaşık 83 milyon ton üretimi ile dünyada yetiştirilen toplam meyve üretimi içerisinde elma yetiştiriciliği % 9.6’lık bir oranı bulunmaktadır. Bu oranlara bakılarak dünyada elma üretimi; muz üretiminden sonra en yüksek üretimi yapılan 2. meyve türüdür. Dünya da elma üretiminde Çin 42.425.400 ton üretimi ile 1. Sırada Türkiye ise 3.618.752 ton üretimi ile 3. Sırada yer almaktadır (Anonim, 2020c).

**Çizelge 1.1.** 2020 itibariyle dünya ki elma üretim sayıları (Anonim, 2020c)

| Ülkeler   | Üretim Alanı (ha) | Üretim Miktarı ( ton) |
|-----------|-------------------|-----------------------|
| Çin       | 2 041 002         | 42 425 400            |
| ABD       | 118 860           | 4 997 680             |
| Türkiye   | 174 439           | 3 618 752             |
| Polonya   | 166 440           | 3 080 600             |
| Hindistan | 308 000           | 2 316 000             |
| İtalya    | 55 000            | 2 303 690             |
| İran      | 100 759           | 2 241 124             |
| Rusya     | 210 822           | 1 950 800             |
| Fransa    | 50 370            | 1 753 500             |
| Şili      | 32 371            | 1 621 321             |

Ülkemizin gen kaynakları bakımından zengin olması elma üretiminde dünyada en önemli üreticileri arasına girmesini sağlamaktadır. Günümüzde dünya üzerindeki elma çeşit sayısı on binin (Janick ve ark., 1996) üzerinde iken, ülkemizde ise bilinen çeşitler beş yüzden fazladır. Kuzey Anadolu bölgesinde elmanın yabani türleri büyük oranda yaygınlık göstermektedir. Günümüzde geliştirilen bodur ve yarı bodur özelliğine sahip anaç çeşitleri ile yarı tropik ve sıcak ılıman iklime sahip bölgelerimizde de elma üretimine başlanmıştır (Aslantaş, 2014).

Günümüzde dünya çapında elmada da dahil olmak üzere bütün meyve gen kaynakları konusunda çok önemli çalışmalar yapılmaktadır. Buna istinaden yüksek kaliteli ve albenili, muhafaza süresi uzun, hastalık ve zararlılara karşı dayanıklı çeşitler elde etmek için ıslah çalışmaları yürütülmektedir (Kaşka, 1997).

Dünya’da elma üretimine sahip her ülkenin ve her yörenin kendiyle özelleşmiş bir elma çeşidi bulunmaktadır. Günümüzde kurulan modern bahçelerde var olan yerel elma çeşitlerinin dikimi yapılmamakta bunun yerine standart çeşitler tercih edilmektedir. Buda eskiden beri dünyada dikimi yapıp üretimi yapılan yerel elma genotiplerinin yok olmasına sebep olmaktadır (Way ve ark., 1990).

Dünyada olduğu gibi ülkemizde de yeni elma çeşitlerinin yetiştiriciliğinde alan bazında artışlar olmuştur. Bundan dolayı hasat sonrası çalışmalar da hız kazanmıştır (Köksal ve ark., 2010; Karaşahin ve ark., 2008)

Yerel elma çeşitleri ekonomik açıdan çok fazla verimli olmayan, yöresel pazarlarda ve aile içi tüketiminde kullanılan yerel çeşitler ıslah açısından çok değerli gen kaynaklarıdır (Bostan ve Acar, 2012).

Ülkemizde yetiştirilen yerel elma çeşitleri yöresel pazar talebini karşılayan ama az miktarda üretimi yapılan çeşitlerdir (Ağaoğlu ve ark., 2001). Genetik kaynak açısından bakıldığı zaman yerel elma çeşitleri önemli ıslah kaynaklarıdır. Islah çalışmalarında istenilen özelliklere sahip genotiplerde bu yerel çeşitler arasından seçilir. Ancak yerel çeşitlerde ekonomik değerleri olmadığı için üstün genlere sahip çeşitler çeşitli sebeplerle yok olmaktadır (Acar, 2007; Bostan ve Acar, 2009).

Türkiye’de daha verimli ve albenisi yüksek yabancı kaynaklı elma çeşitlerinin üretiminin artması, ülkemizdeki önemli yerel gen kaynaklarına yeterli düzeyde önem gösterilmemesine ve bu yerel gen kaynaklarının yok olmasına zemin hazırlamaktadır.

Bu nedenle, yerel çeşitlerimizin üstün özelliklerini tespit ederek onları koruma altına alınması gerekmektedir (Karlıdağ ve Eşitken 2006).

Çizelge 1.2’de ülkemizde illere göre elma üretim miktarları verilmiştir. Çizelgede görüldüğü gibi Isparta ilinde 228 347 da alanda 732 036 ton elma üretimi ile birinci sıradadır. Isparta ilini 207 578 da alanda 588 442 ton ile Karaman ili gelmektedir. Deneme alanımızın kurulduğu Malatya ilimiz ise 27 728 da alanda 33 198 ton elma üretimi yapılmaktadır (Anonim,2020d).

**Çizelge 1.2.** 2020 yılında elma üretimi yapan önde gelen illerimiz (Anonim, 2020d)

| İller          | Üretim Alanı(da) | Üretim Miktarı(ton) |
|----------------|------------------|---------------------|
| Isparta        | 228 347          | 732 036             |
| Karaman        | 206 783          | 485 363             |
| Niğde          | 235 030          | 438 327             |
| Antalya        | 134 329          | 264 566             |
| Kayseri        | 70 962           | 243 066             |
| Konya          | 108 435          | 230 581             |
| Denizli        | 73 992           | 187 416             |
| Mersin         | 55 170           | 136 938             |
| Çanakkale      | 42 618           | 99 462              |
| Kahramanmaraş  | 56 846           | 83 481              |
| Bursa          | 33 606           | 65 392              |
| Iğdır          | 18 940           | 50 149              |
| Amasya         | 14 091           | 37 606              |
| Malatya        | 27 728           | 33 198              |
| Afyonkarahisar | 22 040           | 31 731              |

Ülkümen (1938), Malatya ilinde kayısı, elma ve armutta çeşitlerinde ülkemizin ilk pomolojik araştırmasını yapmıştır. Çalışmasında farklı nicelik ve nitelikte özellikler hakkında geniş ve kapsamlı bilgilere değinmiştir.

Çevre koşullarının pomolojik ve fenolojik çalışmalar üzerinde büyük rol oynamaktadırlar. Bu yüzden işe yarar sonuçlar elde edebilmek için çalışmaların bir bölge yerine birçok meyvecilik bölgesinde uygulanma yapılmalıdır (Özbek, 1978).

Günümüzde insanların doğayı ve çevreyi her zamankinden daha çok olumsuz etkilediği göz önüne alınırsa, biyolojik çeşitlilik açısından tür ve çeşit kayıplarının arttığını söylemek mümkündür (Çepel 2003).

**Çizelge 1.3.** 2020 yılı Malatya yaş meyve üretim alanı ve miktarı (Anonim, 2020e)

| Ürünler         | Üretim alanı (da) | Üretim miktarı (ton) |
|-----------------|-------------------|----------------------|
| Kayısı          | 841 883           | 391 801              |
| Elmalar         | 27 728            | 33 198               |
| Üzüm            | 38 996            | 16 639               |
| Dut             | 926               | 8 294                |
| Armut           | 1 557             | 6 240                |
| Ceviz           | 17 173            | 3 853                |
| Kiraz           | 5 063             | 3 667                |
| Badem           | 13 318            | 2 126                |
| Erik            | 526               | 1 403                |
| Şeftali         | 1 072             | 1 362                |
| Vişne           | 605               | 989                  |
| Çilek           | 826               | 904                  |
| Ayva            | 67                | 416                  |
| Nar             | 125               | 291                  |
| Trabzon Hurması | 38                | 259                  |

Çizelge 1.3 de görüldüğü üzere 841 833 dekar alanda 391 801 ton üretimi ile Malatya bir kayısı şehridir. Ancak son yıllarda küresel iklimden kaynaklı değişken hava şartları ve Malatya ilinde karasal iklimin hâkim olmasından dolayı kayısı

bahçeleri ilkbahar erken donlarından çok fazla etkilenmektedir. Bundan dolayı kayısıya alternatif ürün tercihleri her geçen yıl artmaktadır. Aşağıdaki tablomuzda kayısıdan sonra 33 198 tonla en çok üretimi yapılan elma, kayısıya iyi bir alternatif oluşturmaktadır (Anonim, 2020e).

Ülkemizde bitkisel gen kaynaklarının yok olmasını önlemek, doğada var olan yabani türlerin ve yerel genotiplerin korunması sağlamak bitkisel üretimin devamlılığı için son derece önemlidir. Bundan dolayı ülkemizde gerek bölgesel gerekse ülke çapında çalışmalar mevcuttur. Ancak yürütülen bu seleksiyon çalışmalar bazı türlerde sınırlı kalmıştır. Meyve genetik kaynaklarımızın kaybolmasında en büyük etki orman yangınları, doğal afetler, insanların bilinçsizce ağaç kesimleri, meyvecilik tarımı yapılan alanların bilinçsizce tahribatı gelmektedir (Gönülşen, 1986).

Yapmış olduğumuz bu çalışma ülkemiz elma çeşit geliştirme çalışmalarına katkı bulunmak amacıyla Malatya yöresinde bulunan mahalli elma genotiplerinin fenolojik ve pomolojik özelliklerinin tespit edilmesi ile Malatya’da kaybolmaya yüz tutmuş genetik ve ticari değer taşıyan çok sayıda elma çeşidinin koruma altına alınması, bunların genetik materyal olarak kullanılması da hedeflenmektedir.

## 2. KAYNAK ÖZETLERİ

Uvarov (1976), muhafaza kalitesi, en yüksek verim, hastalık ve kuraklığa dayanım, çiçeklenmede erkencilik ve tat konusunda ki alanlarda yapmış olduğu araştırmada, otuzüç elma genotipinden üstün özelliği bulunanların 'Royal Red', 'Delicious', 'Gravenstein', 'Grieve Red', 'Starkrimson', 'Jonared' ve 'Delcon' genotiplerini belirlemiştir.

Güleryüz ve Ülkümen (1977), çalışmasında elma ve armut genotiplerinin üreme özelliklerini ve pomolojilerini araştırmıştır. Azami çiçeklenme, çiçeklenme başlangıcı ve çiçeklenme sonunu gözlemlemiştir ve çiçeklenmenin bitmesinden ağaç olumuna kadar geçen sürelerin çeşitlere göre farklılık gösterdiğini belirlemiştir. Ayrıca meyve hasat döneminde kuru madde miktarının 1. ve 2. yıllarında değişim gösterdiğini belirlemiştir.

Küden ve Kaşka (1994), yaptıkları çalışmalarında "MM106" anacı üzerine ülkemiz için yetiştiriciliği yeni yapılan standart ve spur elma genotiplerini aşılamlıdır. Çalışma sonucunda yetiştirilen elma meyvelerinin meyve eti sertliği 4.38 kg/cm<sup>2</sup> (9.64 lb) ile 6.33 kg/cm<sup>2</sup> (13.93 lb) arasında, meyve ağırlıkları 134.63 g ile 205.75 g arasında ve SÇKM değerleri %16.9 ile 19.2 arasında belirlenmiştir.

Pırlak ve ark. (1997), Erzurum merkez ve yöresinde yetiştiriciliği yapılan yazlık elma genotiplerinden 10 genotip seçerek bir araştırma yapmışlardır. Çalışma için seçilen genotiplerin çoğunda peryodisite görüldüğünü belirtmişlerdir. Bunun yanında seçilen çeşitlerde meyve ağırlıkları 49.6-152.3 g, kuru madde miktarı %10.4 ile 13.8, C vitamini içerikleri 4.88-7.45mg/100g, TEA ise %0.19 ile 1.44 arasında belirlenmiştir.

Edizer ve Güneş (1997), Tokat ilinde üretilen yöresel elma genotiplerinden olan Yer Elması, Yağlı Kızıl, Tavar ve Elifli çeşidiyle yine Tokat ilinde yöresel olarak yetiştiriciliği yapılan armut genotiplerinden bazı meyve karakterlerini incelemiştir. Bakılan elma türlerinin; meyve ağırlığı 71.05 g-218.16 g, meyve çapı 56.6 mm-86.3 mm arasında ölçülürken, Çeşitlerin meyve uzunluğu 45.36 mm-72.13 mm arasında SÇKM değerleri %10.10-%12.80 aralığında da olduğu belirlenmiştir.

Granger ve ark. (1997), araştırmalarında "Primever" elma genotipinde pomolojik, morfolojik ve fonolojik karakterleri incelemiştir. Meyvelerin ortalama meyve çapı 68-76 mm, şekil indeksi 0,95-1,0 ve kabuk rengi koyu kırmızı renge sahip olduğunu

görmüşlerdir. Meyve kalitesinin ve pH değerinin iyi olduğu belirlenmiştir. Frelighsburg'da 7-10 Ekim arası olgunlaşır her dönemde tüketimi yapılan "Primevère" elmasının saklama şartlarına uyumlu olduğu görülmüştür.

Doğan (2001), çalışmasında 'Aksakı' ve 'Karaseki' elma çeşitlerinden 24 M/1 - 24 M/12-24 Ü/6-24 M/31 ve 24 Ü-9 çeşitleri periyodisiteye meyillinin düşük genotip olduğunu saptamıştır. Belirlenen çeşitler meyve eti sertliği açısından 6.158 kg/cm<sup>2</sup> (24 M/39) ve 9.700. kg/cm<sup>2</sup> (24 M/16) değerleri aralığında, meyve iriliği incelendiğinde 56.06 (24 M-16)-73.09 mm (24 Ü/9) meyve çapında, kabuk sertliği 1.122 kg/cm<sup>2</sup> (24 Ü-8)-2.955 kg/cm<sup>2</sup> (24 M-20) aralığında, SCKM %9.5 (24 Ü/1)-%14.9 (24 M/13) aralığındadır. Değerlendirmeler neticesinde, 'Karaseki' elma çeşitlerinden 24.M-6, 24.M-31 ile 24.Ü-9. 'Aksakı' elma çeşitlerinden ise 24.M71, 24.M/12, 24.M/38 ve 24.Ü/6; nolu tipleri ümitvar olarak seçilmiştir.

Güteryüz ve ark. (2001), Erzincan yöresinde yürüttükleri araştırmada, standart Golden Delicious, Granny Smith ve Starking Delicious ve Sakı yerel çeşitlerinde meyvenin büyüme evresindeki oluşan değişiklikleri ve aralarındaki ikili değişken bağını incelemişlerdir. Meyve ağırlığı Starking Delicious'ta 130.41 g, Golden Delicious'ta 152.11 g, Granny Smith çeşidinde 187.39 gr ve Sakı genotipinde ise 76 gr, kabuk eti sertliği en çok Granny Smith genotipinde, en düşük değer ise Golden Delicious genotipinde, SCKM miktarı ise, Stark Delicious'ta % 13.76, Golden Delicious'ta % 14.28, Granny Smith çeşidinde % 12.2 ve Sakı yerel genotipinde % 14.05 değerinde olduğu görmüşlerdir.

Yaşasın ve ark. (2006), çalışmalarında hasat önu dökümü, verimin düzenliliği, elma çeşitlerini verim, kalite ve meyve eti sertliği, meyve iriliği, renk, erkencilik bakımından değiştirilmiş "tartılı derecelendirme" yöntemi ile incelemiştir. Araştırma sonucun da erkenci olarak William's Pride, ortanca olarak Gala ve geç olgunlaşan Golden Smoothee ile Red Chief genotipler olduğunu belirlemişlerdir. Denemede kullanılan genotiplerin Priam genotipi 147 g ile en az değere sahip meyve, Meram ise 239,9 g ile en yüksek meyve elde edilen genotiplerdir.

Balta ve Kaya (2007), çalışmalarında Van yöresinde yetiştirilen bazı elma çeşitlerini tespit edilerek bunlar arasından ümitvar olan çeşitler belirlenmeye çalışmışlardır. 'Cebegirmez' çeşidine ait meyve eti sertliği 12 lb-19.80 lb, meyve ağırlığı 155-310 g, TEA değeri %0.221-0.293 ve SCKM oranı %12.00-14.00, TEA

oranı %0.221-0.293 aralığında belirlenmiştir. ‘Bey’ genotipinde ise SKÇM oranı %10.0-12.5, meyve eti sertliği 14.5l ile 18.8 lb, meyve ağırlığı 121.2-133 g ve TEA değeri %0.289-0.310 olarak bulunmuştur.

Serdar ve ark. (2007), 2002 ile 2005 yılları arasında Artvin’nin Camili çevresinde otuz iki yöresel elma çeşitleri üzerinde bir araştırma yürütmüşlerdir. 32 yerel elma çeşidinin meyve boyutları, SÇKM ve TEA içerikleri, derim tarihleri ile meyve ağırlığı, gibi bazı pomolojik özellikleri incelenmiştir. İncelenen elma genotiplerinin meyve ağırlığı 54.3-206.0 g, derim 15 Temmuz-10 Kasım tarihleri arasında, meyve eti sertliği 4.9 ile 10.4 kg/cm<sup>2</sup> (10.78/22.88 lb), SÇKM oranı %8.5-13.7, TEA içeriği %0.2-1.3 ve sap uzunluğu 7.6-22.3 mm değerleri aralığında tespit edilmiştir. Araştırılan otuz iki elma genotipinde başka genotiplerin de olduğu belirtilmiş; Kırmızı Laz’, ‘Bağ Elması’, ‘Cazioğlu’, ‘Beray’, ‘Kırmızı Demir’, ‘Çalyay’, ‘Yeşil Demir’, ‘Yaz Demir’ ve ‘Yeşil Güzel’ genotiplerinin meyve kalitelerinin iyi olmasından kaynaklı yetiştiriciliğin devamlı yapıldığı belirlenmiştir.

Acar (2007), çalışmasında Ünye yöresine ait mahalli elma çeşitlerinde meyve uzunluğu 43.85 ile 74.61 mm, meyve ağırlıkları 59.79-273.41 g, SÇKM oranı %9.5-13.5, meyve eni 53.4-86.6 mm, pH değerinin ise 3.09-4.17 aralığında değerler bulmuştur.

Eraslan (2015), 2012-2013 yılları arasında yürüttüğü bir çalışmada, Isparta (Eğirdir) koşullarında erkencilik bakımından önemli olan 42-E-4 (Mayhoş Yıldızkiran), 42-E-2 (Ankara Güzeli), 384 E, Tip 5, 42-E-7 çeşitlerini pomolojik açıdan araştırmıştır. Çalışma süresi olan 2012 ve 2013 yıllarının ortalamaları temel alındığında hasat zamanının temmuz ayının 2. ve 3. haftalarına denk geldiği görülmüştür. SÇKM ve meyve ağırlığı açısından sırasıyla en düşük ve en yüksek değerler 384 E (149.8 g, %10.5)-42-E-2 (Ankara Güzeli) (191.6 g, %13.8) çeşitlerde görülmüştür. Malik asit değerleri %0.93-1.38 aralığında olduğu belirlenmiştir. Çeşitlerin meyve eti sertliği benzerlik göstermiştir (5.6-5.8 kg).



### 3. MATERİYAL VE METOD

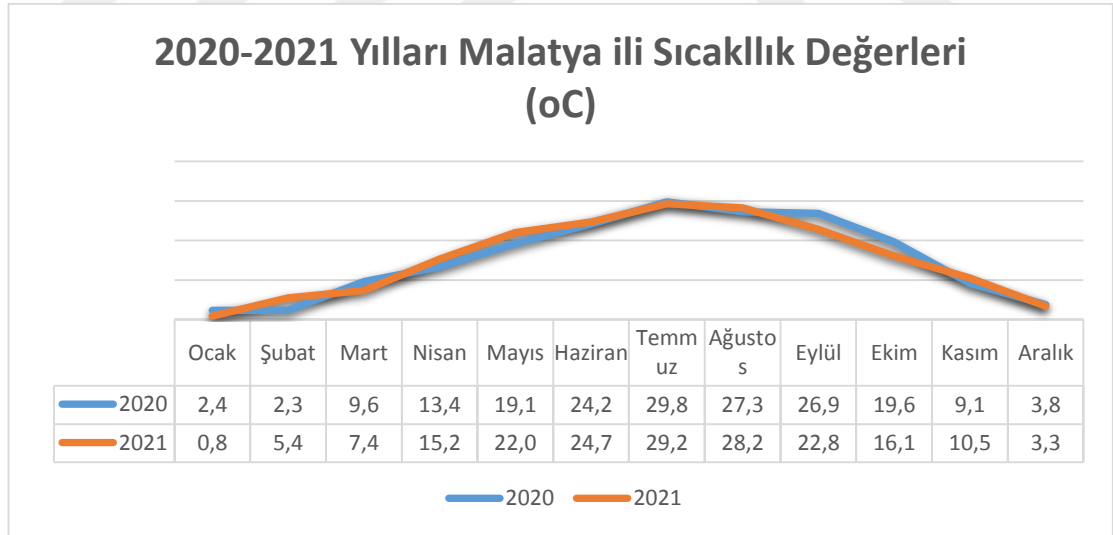
#### 3.1. Materyal

##### 3.1.1. Kurulan denemenin coğrafi konumu

Bu çalışma Malatya ili Battalgazi ilçesi, Malatya Turgut Özal Üniversitesi kampüsünde, Elma- Armut Gen Kaynakları Parselinde bulunan elma genotipleri ile 2019-2021 dönemlerinde yapılmıştır. Deneme alanının konumu 37°22'42'' kuzey enlemi 38°21'21''doğu boylamı olup, rakımı 723 metredir.

##### 3.1.2. Araştırma yapılan alanının iklim özellikleri

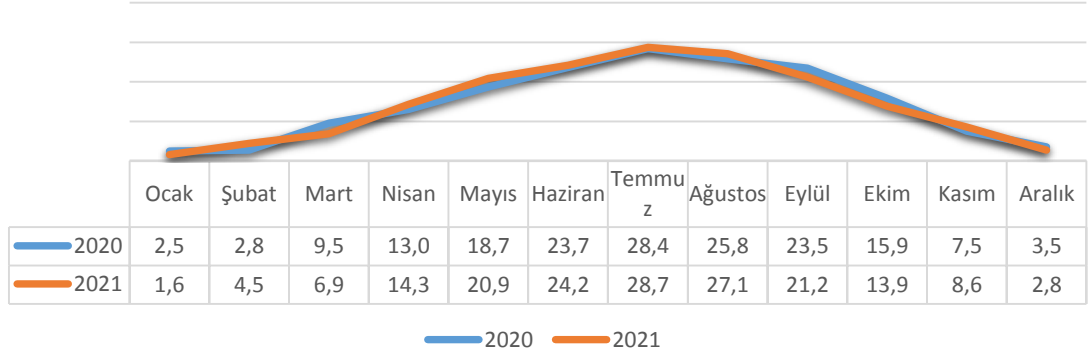
Malatya, üç bölgeyle çevrili ve bir ovadır. Kuzeyden güneye doğru rakım azalmaktadır. Ovanın rakımı deniz seviyesinden yüksek olduğu için iklimi serttir. Yaz ayları kurak ve çok sıcak; kışları ise genellikle yağışlı ve soğuktur. Bölgede Doğu, Güneydoğu ve İç Anadolu iklimleri görülmektedir. Malatya ili yüksek platolara sahiptir. Platolarda sert karasal iklim görülmektedir. Güney bölgelerinde, Fırat-Dicle aralarında ılıman iklimi ile Güneydoğu Anadolu bölgesinden kaynaklı Akdeniz iklimi görülür. 900 metre rakıma sahip olup en fazla yağış alan mevsimi ilkbahardır.



**Şekil 3.1.** Malatya İli 2020-2021 Yılları Aylık Sıcaklık Ortalamaları.

2020 ve 2021 yıllarında Malatya ilinde en yüksek sıcaklık her iki yıl içinde Temmuz ayında ( 29,8 °C-29,2 °C) ölçülmüştür. En düşük sıcaklık ise 2020 yılında Şubat ayında 2,3°C, 2021 yılında ise 0,8 °C olarak ölçülmüştür (Anonim, 2021f).

### Malatya İli Battalgazi İlçesi 2020-2021 Yılları Aylık Sıcaklık Ortalamaları



**Şekil 3.2.** Malatya İli Battalgazi İlçesi 2020-2021 Yılları Aylık Sıcaklık Ortalamaları

2020 ve 2021 yıllarında Malatya ili Battalgazi ilçesinde en yüksek sıcaklık her iki yıl içinde Temmuz ayında ( 28,4 °C - 29,7 °C) ölçülmüştür. En düşük sıcaklık ise 2020 yılında Ocak ayında 2,5°C iken 2021 yılında ise 1,6 °C olarak ölçülmüştür (Anonim, 2021g).

#### 3.1.3. Araştırmada kullanılan bitkisel materyal

Araştırmamız Malatya'nın Battalgazi ilçesi Turgut Özal Kampüsünde 2.200 m<sup>2</sup> alana kurulmuş Meyve Genetik Kaynakları deneme parselinde Barguzu, Çıtlık (Mayhoş), Çıtlık (Tatlı), İngiliz, Ağelma, Şaban, Yazılı (Tavşanbaşı), Pat elma, Tokat, Sarı Kav, Karamemiş, Taş Elma, N.Taş ( Necati Taş) Elma genotipleri ele alınmıştır. Deneme alanındaki elma ağaçları 6 m x 6 m mesafe aralığında dikimi gerçekleştirilmiştir.

##### 3.1.3.1. Elma genotipleri

###### 3.1.3.1.1. Şaban elması

Turfanda bir genotip olup yazlıktır. Alçak taçlı ve kısa ağaçlara sahiptir. Dalları aşağı yönde eğilimlidir. Meyvesi iki taraftan basık, geniş ve küçük bir elmadır. Meyve eti susuz ve yumuşaktır. Rengi hafif kızarıktır. Verimliliği düşük ve kısa ömürlüdür. Yavaş büyür, erken çiçek açar ve hasat zamanı Temmuz sonralarına doğrudur.



**Şekil 3.3.** Şaban elma genotipi.

#### **3.1.3.1.2. İngiliz elma**

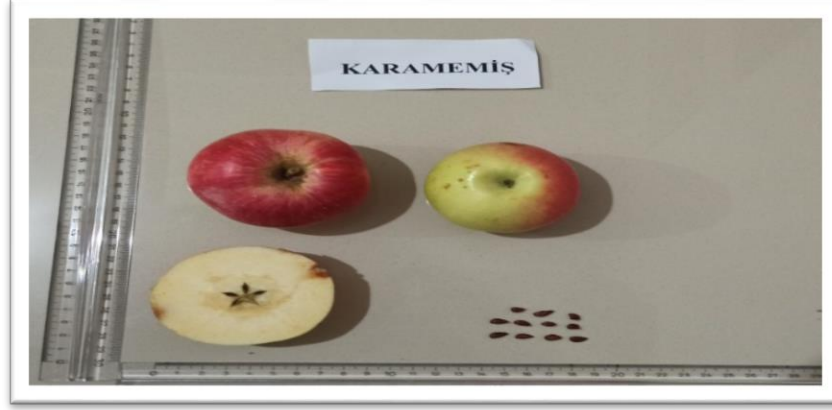
Oldukça kuvvetli gelişen, dik yayvan bir taca sahiptir. Meyvesi iki taraftan basık ve oldukça büyüktür. Meyve kabuk rengi yeşilim tırak kırmızıdır. Meyve eti beyaz, sulu ve serttir. Malatya şartlarında ağustos ayı sonunda olgunlaşır. Ağaç başı verimliliği oldukça yüksektir.



**Şekil 3.4.** İngiliz elma genotipi.

#### **3.1.3.1.3. Karamemiş elma**

Yazlık bir genotiptir. Orta kuvvette gelişim göstererek yayvan bir taç şekline sahiptir. Meyveleri çok büyük olmayıp, orta büyüklükte heterojen bir şekle sahiptir. Meyve kabuk rengi yeşilim tırak kırmızıdır. Eti beyaz renkli olup sulu ve serttir. Malatya koşullarında temmuz sonu ağustos ortasında olgunlaşır.



**Şekil 3.5.** Karamemiş elma genotipi.

#### **3.1.3.1.4. Tavşanbaşı elma (yazılı)**

Orta büyüklükte yayvan taçlı alçak büyüklüktedir. Kışlık bir genotiptir. Meyvesinin uç kısmı dar, sap tarafı geniş uzun şekillidir. Meyve kabuğu bekletildiğinde kırmızılaşır. Meyvesi düzgün yumuşak ve sarıya çalan yeşil renklidir. Kışlık bir çeşittir.



**Şekil 3.6.** Tavşanbaşı elma genotipi.

#### **3.1.3.1.5. Çıtlık elması (tatlı)**

Ağaçları orta kuvvette gelişen yayvan bir taca sahiptir. Meyveler düzgün şekilli ve orta büyüklüktedir. Meyve kabuk rengi sarımsı olup üzerinde kırmızı çizgiler vardır. Meyve eti sert, sulu ve beyaz renktedir. Yazlık bir genotiptir. Malatya şartlarında Ağustos ortalarında olgunlaşır.



**Şekil 3.7.** Çıtlık tatlı elma genotipi.

#### **3.1.3.1.6. Çıtlık elması (mayhoş)**

Meyveleri orta büyüklükte ve mayhoştur. Meyve eti sulu, sert ve beyaz renklidir. Meyveler açık renkli olup hafif kızarmaktadır. Ağaç orta kuvvetli olup yayvan bir taca sahiptir. Yazlık bir genotiptir. Malatya şartlarında ağustos ortalarında hasada gelir.



**Şekil 3.8.** Çıtlık mayhoş elma genotipi.

#### **3.1.3.1.7. Ağ elma**

Meyveler orta büyükle olup yazlık dır. Meyve kabuk rengi sarımsıdır. Meyve eti sert, sulu, beyaz renklidir. Ağaçlar orta kuvvette olup yayvan bir taca sahiptir. Malatya koşullarında ağustos ayı ortalarında olgunlaşır.



**Şekil 3.9.** Ağ elma genotipi.

#### **3.1.3.1.8. Pat elma**

Yazlık bir genotip olup temmuz sonu ağustos ortalarında olgunlaşır. Geniş bir taç yapışana sahiptir. Meyveleri büyük ve geniş şekillidir. Meyvesi sulu ve beyaz renklidir. Meyve kabuğu sert ve kırmızı renklidir.



**Şekil 3.10.** Pat elma genotipi.

#### **3.1.3.1.9. Barguzu elması**

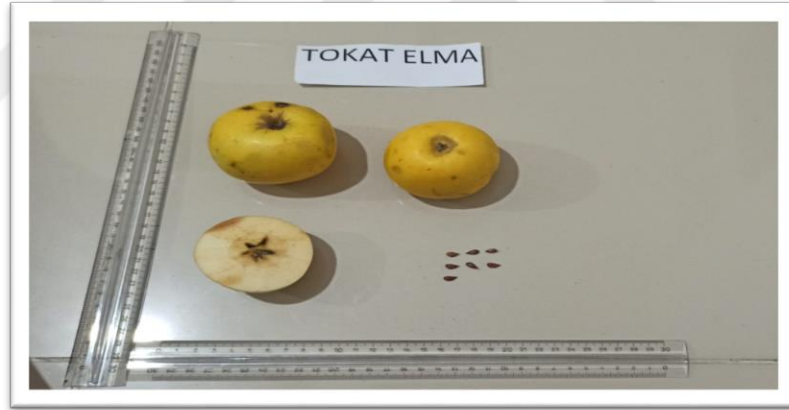
Orta kuvvette büyüme gösteren bir genotiptir. Düzgün taç yapısına sahip ve ağaçlar orta büyüklüktedir. Meyve eti beyaz, sert, suludur. Meyve kabuk rengi; sarı zemin üzerine kırmızıdır.



**Şekil 3.11.** Barguzu elma genotipi.

#### **3.1.3.1.10. Tokat elması**

Kışlık bir genotiptir. Ağaçları çok fazla büyüme göstermemektedir. Nispeten alçak boylulardır. Meyveleri yuvarlak ve orta boydur. Meyve rengi sarıdır. Meyve eti yumuşak, beyaz ve suludur.



**Şekil 3.12.** Tokat elma genotipi.

#### **3.1.3.1.11. Sarı kav**

Dik gelişim gösteren bir taç yapısına sahiptirler. Hasat dönemindeki meyveleri oldukça büyük olmasına rağmen hafiftirler. Meyve kabuk rengi sarı, sert ve kalın kabukludur. Meyvesi sulu, tatlı, posalı ve beyaz renklidir.





**Şekil 3.13.** Sarıkav elma genotipi.

#### **3.1.3.1.12. N.Taş (Necati Taş) elma**

Orta kuvvette büyüme gösteren bir genotiptir. Düzgün taç yapısına sahip ve ağaçlar orta büyüklüktedir. Meyve eti beyaz, sert suludur. Meyve sarı, sert ve kalın kabukludur.



**Şekil 3.14.** N. Taş elma genotipi.

### **3.2. Metod**

Araştırmada; 2020 ve 2021 yıllarında Şaban Elması, İngiliz Elma, Karamemiş Elma, Yazılı Elma (Tavşanbaşı), Çıtlık Elması (Tatlı), Çıtlık Elması (Mayhoş), Ağ Elma, Pat Elma, Barguzu Elması, Tokat Elması, Sarı Kav, N.Taş ( Necati Taş) elma genotiplerinin hepsinden 3 ağaç seçimi yapılmış, ele alınan genotiplerin hasat olgunluk döneminde en az yirmi en çok 30 örnek alınıp genotiplerin pomololojik, fenolojik, verimlilikleri araştırılmış ve kimyasal analizleri yapılmıştır.





**Şekil 3.15.** Ölçüm öncesi seçilen meyveler.

### **3.2.1. Fenolojik özellikler**

Bütün genotiplerden seçilen üç ağaçtan; tomurcuk kabarmasından yaprak dökümüne kadar takip edilmiştir.

#### **3.2.1.1. Tomurcuk kabarması**

Koyu kahverengi pulların sarı yeşil renge dönüşerek hafifçe şişmeye başladığı dönem tomurcukların kabarma dönemi olarak kabul alınmıştır (Şekil 3.14).



**Şekil 3.16.** Tomurcuk kabarması.

#### **3.2.1.2. Tomurcukların patlaması**

Çanak yaprakların içerisinden, taç yaprakların izlendiği dönem gözlenmiştir (Şekil 3.15).



**Şekil 3.17.** Tomurcuk patlaması

#### **3.2.1.3. Çiçeklenmenin başlangıç evresi**

Ağacın ortalama % 5'in de çiçek görüldüğü dönem gözlenmiştir (Şekil 3.16).



**Şekil 3.18.** Çiçek başlangıcı evresi

#### **3.2.1.4. Tam çiçeklenme**

Ağacın ortalama % 60 ile %70'i çiçek oluşturduğu dönem gözlenmiştir.

#### **3.2.1.5. Çiçeklenme sonu**

Ağacın ortalama %95'inin çiçek açtığı ve taç yaprakların dökülmeye başladığı dönem gözlenmiştir.

#### **3.2.1.6. Hasat evresi**

Meyvelerin kendi genotiplerine özgü renk, tat ve sertliğe ulaştığı dönem hasat zamanı olarak alınmıştır (Şekil 3.17).



**Şekil 3.19.** Hasat zamanı

### **3.2.1.7. Yaprak dökümü**

Yaprakların artık renk değiştirerek sararmaya başlaması ve ağacın yapraklarının yaklaşık %90'nını kaybettiği dönemdir (Onur (1977); Özçağırın (1978); Karaçalı (1990)).

### **3.2.2. Pomolojik özellikler**

Bütün çeşit için seçilen 3 ağaçtan rastgele alınan toplam 20 adet elma meyvesinin kimyasal ve fiziksel özellikleri incelenmiştir.

#### **3.2.2.1. Fiziksel özellikler**

##### **3.2.2.1.1. Meyve ağırlığı (g)**

Bütün genotipler için seçilen 3 ağaçtan rastgele alınan toplam 20 adet meyvenin her biri 0.01 gram hassasiyetinde ki terazide tek tek tartılarak ortalama meyve ağırlığı belirlenmiştir (Şekil 3.18).



**Şekil 3.20.** Meyve ağırlık ölçümü

#### 3.2.2.1.2. Meyve apı (mm)

Meyvelerin en geniş kısmından 0.01 mm' ye hassas dijital kumpas ile ölçüm yapılarak mm cinsinden ortalamaları bulunmuştur (şekil 3.19).



şekil 3.21. Meyve apı lm

#### 3.2.2.1.3. Meyve boyu (mm)

Meyveleri iek çukuru ve sap çukuru arasındaki mesafe 0.01 mm' ye hassas dijital kumpas ile ölçümü yapılarak mm cinsinden ortalama değerleri bulunmuştur.

#### 3.2.2.1.4. Meyve hacmi (cm<sup>3</sup>)

1000 ml'lik ölçü silindirine belli miktarda su doldurulup içerisine konulan meyvelerin oluşturduğu yükselme derecesi şeklince belirlenmiştir.

#### 3.2.2.1.5. Meyve ekirdek sayısı

Bütün genotiplere ait 20'adet elma meyvesinin çekirdekleri çıkartıldıktan sonra sayılarak ortalamaları bulunmuştur.

#### 3.2.2.1.6. Meyve eti sertliği (kg/cm<sup>2</sup>)

11 mm uçlu el penetrometresi ile meyve kabuğundan ince bir kesit alınarak yapılan ölçüm sonrasında elde edilen değerlerin ortalaması bulunmuştur (şekil 3.20).



**Şekil 3.22.** Meyve eti sertliği ölçümü

#### **3.2.2.1.7. Meyve renk değerleri**

Her bir çeşide ait elmaların renk ölçümü Minolta kolorimetresi cihazı yardımıyla  $L^*$ ,  $a^*$ ,  $b^*$  değerleri ölçümleri yapılmış sonrada ortalamaları alınmıştır (Şekil 3.21).



**Şekil 3.23.** Meyve renk değeri ölçümü

#### **3.2.2.2. Kimyasal özellikler**

Çeşitlerin kimyasal özelliklerine bakılmak için; her bir elma genotipinden üç ağaç belirlenmiş be belirlenen her genotipten hasat zamanı 30 elma örneği alınıp 3 bölüme ayrılmıştır. Bu bölümdeki elmalar saf sularını elde edebilmek için katı meyve sıkacağından suları sıkılarak filtre kâğıdından geçirilmiştir.



#### 3.2.2.2.1. SÇKM (Suda çözünebilir kuru madde) tayini (%)

Suda çözünebilir kuru madde (SÇKM) tayini; alınan meyve örneklerinden elde edilen homojen meyve suyundan birkaç damla el refraktometresinin ekranına damlatılmış. Ekranda okunan değer % SÇKM olarak kaydedilmiştir.

#### 3.2.2.2.2. pH tayini

Asitlik derecesi (pH) tayini; alınan meyve örneklerinden tortusuz olarak elde edilmiş meyve suyu bir beher bardak içerisine konulmuş ve pH metrenin elektrot ucu meyve suyu içine daldırılmıştır. Ekranda okunan değer sabit olunca kaydedilmiştir.

#### 3.2.2.2.3. Toplam fenolik madde miktarı (TFMM) tayini

Toplam Fenolik Madde Miktarı (TFMM) tayini'nin yapılmasında Folin–Ciocalteu metodu kullanılmış ve sonuçlar gallik asit eşdeğeri olarak ifade edilmiştir. Bir tüpün içerisine sırasıyla 50 µL ekstrakt, 950 µL saf su ve 1 mL Folin-Ciocalteu çözeltisi konularak 3 dakika bekletilmiştir. Daha sonra 1 mL % 2'lik Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> çözeltisi eklenerek ışık görmeyen bir ortamda 1 saat daha beklenmiş ve 765 nm dalga boyunda çözeltinin absorbansı ölçülmüştür. Sonuçlar gallik asit eşdeğeri olarak ifade edilmiştir. (Hwang ve ark.. 2001)



**Şekil 3.24.** Toplam fenolik madde ölçümü.

#### 3.2.2.2.4. Toplam antioksidan madde analizi

0,0384 g ABTS tartılarak 2 mL saf suda çözülmüştür. Üzerine 2 mL potasyum persülfat çözeltisi eklendikten sonra saf su ile 10 mL'ye tamamlanmıştır. 1 gece buzdolabında bekletildikten sonra çözeltinin absorbansı 734 nm'de 0,700 absorbans verecek şekilde metanol ile ayarlanmıştır. Bir tüpün içerisine 0,40 mL ekstrakt ve 2,96 mL ayarlanmış ABTS çözeltisi eklenerek 734 nm'de absorbansı ölçülmüştür. Sonuçlar troloks eşdeğeri olarak ifade edilmiştir (Miller ve ark., 1993).



Şekil 3.25. Antioksidan madde analizi.

#### 3.2.2.3. Verim özellikleri

##### 3.2.2.3.1. Ağaç başına verim (kg/ağaç)

Hasat döneminde bütün genotipte üç ağaçtan alınan meyveleri tartarak ortalamaları belirlenmiştir.

##### 3.2.2.3.2. Gövde kesit alanı (cm<sup>2</sup>)

Elma ağaçlarının aşı bölgesinin 15 cm üzerinde dallanmanın başladığı bölgeden ağaç gövde ölçülüp ortalamaları alınarak hesaplanmıştır.

#### **3.2.2.3.3. Gövde birim kesit alanına düşen verim (kg/cm<sup>2</sup>)**

Gövde kesit alanının cm<sup>2</sup>'si başına düşen verim miktarı hesaplanmıştır.

#### **3.2.2.3.4. Birim alana düşen verim (kg/da)**

Alan bazlı verim hesaplanmıştır. Hasat ettiğimiz ürünün toplam alana bölerek değerler hesaplanmıştır.





## 4. ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA

### 4.1. Fenolojik Özellikler

2020-2021 dönemleri arasında Malatya şartlarında gelişimleri incelenen Sarıkav, İngiliz Elma, Barguzu, N.Taş, Tatlı Çıtlık Elma, Mayhoş Çıtlık Elma, Tokat Elma, Tavşan Elma, Pat Elma, Ağ Elma, Şaban Elma, Karamemiş yöresel elma genotiplerinde; tomurcuk kabarması, tomurcuk patlaması, çiçeklenme başlangıcı, çiçeklenme sonu, tam çiçeklenme, yaprak dökümü tarihleri ve meyvelerin hasat olumu saptanmıştır. Elma genotiplerine ait fenolojik gözlem değerleri Çizelge 4.1. ve 4.2. de gösterilmiştir.

**Çizelge 4.1.** Elma genotiplerinin 2020 yılına ait fenolojik gözlem tarihleri.

| Elma Genotipleri     | T.K (gün.ay) | T.P (gün.ay) | Ç.B (gün.ay) | T.Ç (gün.ay) | Ç.S (gün.ay) | H.T (gün.ay) | Y.D (gün.ay) | T.Ç.G.S (gün) |
|----------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|---------------|
| Sarıkav              | 15.03        | 21.03        | 04.04        | 08.04        | 17.04        | 20.08        | 02.12        | 134           |
| İngiliz Elma         | 14.03        | 20.03        | 02.04        | 06.04        | 16.04        | 25.08        | 12.12        | 141           |
| Barguzu              | 12.03        | 19.03        | 30.03        | 05.04        | 14.04        | 17.08        | 27.11        | 134           |
| N.Taş Elma           | 14.03        | 20.03        | 01.04        | 07.04        | 15.04        | 08.08        | 22.11        | 123           |
| Tatlı Çıtlık Elma    | 13.03        | 21.03        | 01.04        | 05.04        | 15.04        | 14.08        | 21.11        | 131           |
| Mayhoş Çıtlık Elma   | 13.03        | 20.03        | 01.04        | 06.04        | 15.04        | 13.08        | 28.11        | 129           |
| Tokat Elma           | 21.03        | 30.03        | 10.04        | 14.04        | 23.04        | 17.09        | 7.12         | 156           |
| Yazılı (Tavşan) Elma | 18.03        | 25.03        | 05.04        | 09.04        | 20.04        | 12.09        | 25.11        | 156           |
| Pat Elma             | 12.03        | 21.03        | 02.04        | 07.04        | 15.04        | 02.08        | 28.11        | 117           |
| Ağ Elma              | 12.03        | 20.03        | 30.03        | 04.04        | 11.04        | 12.09        | 21.11        | 161           |
| Şaban Elma           | 11.03        | 19.03        | 30.03        | 03.04        | 12.04        | 28.07        | 23.11        | 116           |
| Karamemiş Elma       | 12.03        | 20.03        | 30.03        | 05.04        | 14.04        | 11.08        | 27.11        | 128           |

T.P: Tomurcuk patlaması, T.K: Tomurcuk kabarması, T.Ç: Tam çiçeklenme, Ç.B: Çiçeklenme başlangıcı Ç.S: Çiçeklenme sonu, H.T: Hasat tarihi, T.Ç.G.S: Tam çiçeklenmeden hasada kadar geçen süre, Y.D: Yaprak dökümü.

**Çizelge 4.2.** Elma genotiplerinin 2021 yılına ait fenolojik gözlem tarihleri.

| Elma Genotipleri     | T.K (gün.ay) | T.P (gün.ay) | Ç.B (gün.ay) | T.Ç (gün.ay) | Ç.S (gün.ay) | H.T (gün.ay) | Y.D (gün.ay) | T.Ç.G.S (gün) |
|----------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|---------------|
| Sarıkav              | 20.03        | 27.03        | 10.04        | 15.04        | 22.04        | 17.08        | 05.12        | 124           |
| İngiliz Elma         | 17.03        | 26.03        | 07.04        | 15.04        | 21.04        | 23.08        | 20.12        | 130           |
| Barguzu              | 18.03        | 30.03        | 08.04        | 17.04        | 22.04        | 14.08        | 03.12        | 119           |
| N.Taş Elma           | 17.03        | 27.03        | 09.04        | 17.04        | 25.04        | 01.08        | 29.11        | 106           |
| Tatlı Çıtlık Elma    | 17.03        | 28.03        | 09.04        | 19.04        | 28.04        | 07.08        | 27.11        | 110           |
| Mayhoş Çıtlık Elma   | 17.03        | 27.03        | 09.04        | 19.04        | 28.04        | 07.08        | 01.12        | 110           |
| Tokat Elma           | 27.03        | 02.04        | 17.04        | 22.04        | 01.05        | 01.09        | 15.12        | 132           |
| Yazılı (Tavşan) Elma | 25.03        | 31.03        | 19.04        | 24.04        | 30.04        | 02.09        | 01.12        | 129           |
| Pat Elma             | 17.03        | 24.03        | 06.04        | 11.04        | 23.04        | 28.07        | 05.12        | 108           |
| Ağ Elma              | 22.03        | 30.03        | 15.04        | 21.04        | 29.04        | 07.09        | 28.11        | 139           |
| Şaban Elma           | 15.03        | 24.03        | 01.04        | 06.04        | 17.04        | 27.07        | 01.12        | 112           |
| Karamemiş Elma       | 17.03        | 25.03        | 04.04        | 14.04        | 21.04        | 01.08        | 02.12        | 109           |

T.P: Tomurcuk patlaması, T.K: Tomurcuk kabarması, T.Ç: Tam çiçeklenme, Ç.B: Çiçeklenme başlangıcı Ç.S: Çiçeklenme sonu, H.T: Hasat tarihi, T.Ç.G.S: Tam çiçeklenmeden hasada kadar geçen süre, Y.D: Yaprak dökümü,

#### 4.1.1. Tomurcuk kabarması

Çizelge 4.1 ve 4.2 ye bakıldığında elma genotiplerinde yapılan incelemelere göre; Tomurcuk kabarması 2020-2021 yıllarında en erken Şaban Elmada (11-15 Mart) en geç Tokat Elmada (21-27 Mart) görülmektedir. 2020 yılında tomurcuk kabarması 2021 yılına göre her çeşit için 3-10 gün daha erken olmuştur.

Ülkemizde yapılan benzer çalışmalarda, 2012-2013 yılları arasında Amasya’da (Eğridir) yaptıkları on üç Amasya tipi elmada, bütün fenolojik dönemler 2013 yılında

öne kayarak, tipler ve yıllar bazında tomurcuk kabarmasında 6-30 gün, tomurcuk patlamasında 10-31 gün, ilk çiçek 3- 19 gün, tam çiçek 0-17 gün, çiçek sonu 1-16 gün ve yaprak döküm tarihlerinde 10-21 gün önce gerçekleştiğini bildirmişlerdir (Seymen ve Polat 2015). Yine Ordu ilinde 2007-2008 yıllarında 15 yerel elma tipinde yapılan çalışmada çiçeklenme başlangıçları arasında yıllar arasında 5-8 gün, tam çiçeklenme tarihlerinde 4-9 gün ve çiçeklenme sonu tarihlerinde 3-10 gün yıllar arası fark olduğu ve tarihlerin daha geç gerçekleştiği belirlenmiştir (Yarılgaç ve ark., 2009). İklimden kaynaklanan yıllar arası fenolojik farklılıklar literatürle de uyum içerisinde bulunmuştur.

#### **4.1.2. Tomurcuk patlaması**

Çizelge 4.1 ve 4.2 ye göre elma genotiplerinde yapılan incelemelere göre; 2020 yılında tomurcuk patlaması 19 Mart da görülürken, 2021 yılında ise en erken 24 Mart da görülmektedir. 2020-2021 yıllarında en geç tomurcuk patlaması Tokat Elma (30 Mart-2 Nisan) genotipinde görülmüştür. Tomurcuk patlama tarihleri arasındaki farklılıklar, ortalama sıcaklık derecesinden kaynaklandığı düşünülmektedir.

Önceki yıllarda yapılan çalışmalarda Giresun İlinde 2013-2014 yıllarındaki çalışmada; İncelemeye tabi tutulan elma genotiplerinde tomurcuk patlamasının en erken 24 Mart, en geç ise 3 Mayıs tarihinde olduğunu belirlemişlerdir (Karakaya ve ark.,2016).

#### **4.1.3. Çiçeklenme başlangıcı**

Çizelge 4.1 ve 4.2 ye incelendiğinde elma genotiplerinde yapılan değerlendirmelere göre; Çiçeklenme başlangıcı 2020 yılında en erken 30 Mart tarihinde Barguzu, Ağ Elma, Şaban Elma ve Karamemiş Elmalarında görülmektedir. 2020 yılında en geç çiçeklenme başlangıcı ise 10 Nisan'da Tokat elmasında görülmektedir. 2021 yılında en erken Şaban Elmada (1 Nisan) görülmektedir. En geç ise 19 Nisan tarihi ile Tokat Elmada görülmektedir.

Isparta ili şartlarında Fuji, Red Chief ve Braeburn çeşidinde yapılan kendine verimliliğin ve uygun dölleyicilerin belirlenmesi çalışmasında çiçeklenme döneminin Red Chief ve Fuji çeşitlerinde 18 Nisan'da Braeburn çeşidinde ise 16 Nisan'da başladığı bildirilmiştir (Öztürk, 2005).

#### **4.1.4. Tam çiçeklenme**

Çizelge 4.1 ve 4.2 ye incelendiğinde, 2020 yılında en erken tam çiçeklenme 04 Nisan tarihinde Ağ Elma genotiplerinde görülmektedir. 2020 yılında ise en geç tam çiçeklenme Tokat Elma çeşidinde (14 Nisan) görülmektedir. 2021 yılında ise en erken tam çiçeklenme Şaban Elmada (6 Nisan) görülürken en geç tam çiçeklenme 24 Nisan'da Yazılı (Tavşan) Elma genotipinde görülmektedir. Çiçeklenmeye periyodu sıcaklıkla ters orantılıdır. Çiçeklenme döneminde ki yüksek sıcaklıklar çiçeklenme periyodunun düşürmektedir (Shoemaker, 1952).

Çoruh vadisinde, yetiştiriciliği yapılan elma çeşitlerine bakıldığı zaman tam çiçeklenme periyodunun 8-22 Mayıs süresinde olduğu tespit edilmiştir (Alumur, 1997).

Karlıdağ ve ark. (2006), 2000-2001 yılları aralığında Yukarı Çoruh Vadisinde yöresel elma çeşitlerinde yapılan çalışmada 2000 yılında tam çiçeklenme evresine Misket Elma çeşidi 26 Nisan da Kış Elması, Gelin Elması ve Gümüşhane Elma çeşitleri ise 4 Mayıs da, 2001 yılında Misket Elma çeşidinin 24 Nisan'da, Kış Elması, Gelin Elması ve Gümüşhane Elma çeşitlerinin ise 30 Nisan tarihlerinde girdiği görülmektedir.

#### **4.1.5. Çiçeklenme sonu**

Çizelge 4.1 ve 4.2 bakıldığında; Çiçeklenme sonu 2020 yılında en erken Ağ Elma (11 Nisan) genotipinde görülürken en geç Tokat Elma (23 Nisan) genotipinde görülmektedir. 2021 yılında çiçeklenme sonu en erken Şaban Elma (17 Nisan) genotipinde, en geç çiçeklenme sonu ise 1 Mayıs itibariyle Tokat Elma genotipinde görülmektedir. 2009 yılında Ordu da yerel elma genotiplerinde yapılan incelemede çiçeklenme sonunun 28 Nisan ile 16 Mayıs tarihleri arasında olduğu görülmektedir (Yarılgaç ve ark., 2009), Ülkemizde değişik elma çeşitlerinde farklı bölgelerde yapılan çalışmalara bakıldığı zaman çiçeklenme sonu periyodu çeşide ve bölgenin ekolojik şartlarının farklı olmasına göre değişiklik göstermektedir.

#### **4.1.6. Hasat**

Çizelge 4.1 ve 4.2 bakıldığında; Hasat dönemi hasadın başladığı süre ile son hasadın yapıldığı süre olarak değerlendirilmiştir. Burada yazlık elmalar ile kışlık elmalar arasında bir ayırım yapmak gerekmekte ve iki ayrı değerlendirme ortaya

çıkılmaktadır. Bu kapsamda Malatya’da yazlık elmaların 27 Temmuz ile 25 Ağustos arasında hasada geldiği ve hasat sonuna ulaştığı görülmüştür. Hasat tarihi yazlık çeşitlerde 27 Temmuzda başlayıp 25 Ağustosa kadar devam etmektedir. Kışlık genotiplerde ise en erken hasat tarihi 1 Eylül en geç ise 17 Eylül’e kadar devam etmektedir. Netice olarak yazlık elmaların Temmuz sonu Ağustos ayı içerisinde hasada gelirken kışlık elmaların ise eylül ayında hasada geldikleri görülmektedir. Yıllar arasında görülen bazı farklılıkların ise 2020 yılında çiçeklenme evresinde görülen bakla zınnı zararlısından dolayı meyve tutumunun zayıf olması ve iklimsel sıcaklık değişimlerinden kaynaklandığı düşünülmektedir.

Çorumlu (2010), Çorum ilinde yapmış olduğu çalışmada, meyvelerde olgunlaşmanın 10 Temmuz-30 Ekim tarihleri arasında olduğunu saptamıştır.

#### **4.1.7. Tam çiçeklenmeden hasada kadar geçen gün sayısı**

2020 yılı içerisinde tam çiçeklenmenin bittiği ve hasat dönemine geldiği süreye bakıldığı zaman; Sarıkav genotipinde 134 gün, İngiliz Elma genotipinde 141 gün, Barguzu genotipinde 134, N.Taş Elma genotipinde 123 gün, Tatlı Çıtlık Elma genotipinde 131 gün, Mayhoş Çıtlık Elma genotipinde 129 gün, Tokat Elma genotipinde 156 gün, Yazılı (Tavşan) Elma genotipinde 156 gün, Pat Elma genotipinde 117 gün, Ağ Elma genotipinde 161 gün, Şaban Elma genotipinde 116 gün, Karamemiş Elma genotipinde 128 gün sürmüştür. 2021 yılı içerisinde tam çiçeklenmeden hasada kadar süreye bakıldığı zaman ise Sarıkav genotipinde 124 gün, İngiliz Elma genotipinde 130 gün, Barguzu genotipinde 119, N.Taş Elma genotipinde 106 gün, Tatlı Çıtlık Elma genotipinde 110 gün, Mayhoş Çıtlık Elma genotipinde 110 gün, Tokat Elma genotipinde 132 gün, Yazılı (Tavşan) Elma genotipinde 129 gün, Pat Elma genotipinde 108 gün, Ağ Elma çeşidinde 139 gün, Şaban Elma genotipinde 112 gün, Karamemiş Elma genotipinde 109 gün olduğu belirlenmiştir. 2020-2021 yıllarında en geç hasat edilen Ağ Elma genotipi olduğu görülmüştür (Çizelge 4.1 ve 4.2).

Van bölgesinde yapılan çalışmada Golden Delicions çeşidinde (MM106 anacına aşı) tam çiçeklenme devresinden hasad süresine kadar geçen 151-156 gün aralığında olduğu söylenmektedir (Şen ve ark., 2000)

Bostan ve ark. (1997), Van yöresinde yerel çeşitler olan Turs ve Cebegirmez elmalarda hasat tarihi tespiti için yapılan çalışmada tam çiçeklenme evresinden meyve olum dönemine kadar olan gün sayısını 177–124 değerleri arasında olduğu

bildirilmiştir. Ülkemizde yapılan çalışmalara bakıldığı zaman tam çiçeklenmeden hasat tarihine kadar olan sürenin değişiklik göstermesi bölgelerdeki iklim şartlarının farklı olmasından kaynaklandığını göstermektedir.

#### **4.1.8. Yaprak dökümü**

Yaprak döküm tarihleri incelendiği zaman çizelge 4.1. ve 4.2. de görüldüğü gibi sırasıyla 2020 ve 2021 yılların içerisinde Sarıkav genotipinde 05-02 Aralık, İngiliz Elma genotipinde 20-12 Aralık, Barguzu genotipinde 03 Aralık–27 Kasım, N.Taş Elma genotipinde 29-22 Kasım, Tatlı Çıtlık Elma 27-21 Kasım, Mayhoş Çıtlık Elma 01 Aralık-28 Kasım, Tokat Elma 15-7 Aralık, Yazılı (Tavşan) Elma 01 Aralık-25 Kasım, Pat Elma 05 Aralık-28 Kasım, Ağ Elma 28-21 Kasım, Şaban Elma 01 Aralık-23 Kasım, Karamemiş Elma 27 Kasım-02 Aralık olarak belirlenmiştir. Öztürk vd. ark. (2016), Samsun ilin de yaptıkları çalışmalarda yaprak dökümünü; Jersey Mac çeşidinde sırasıyla 2 Aralık ve 28 Kasım da, Granny Smith çeşidinin ise sırasıyla 13 Aralık ve 15 Aralık bildirmiştir.

#### **4.2. Pomolojik Özellikler**

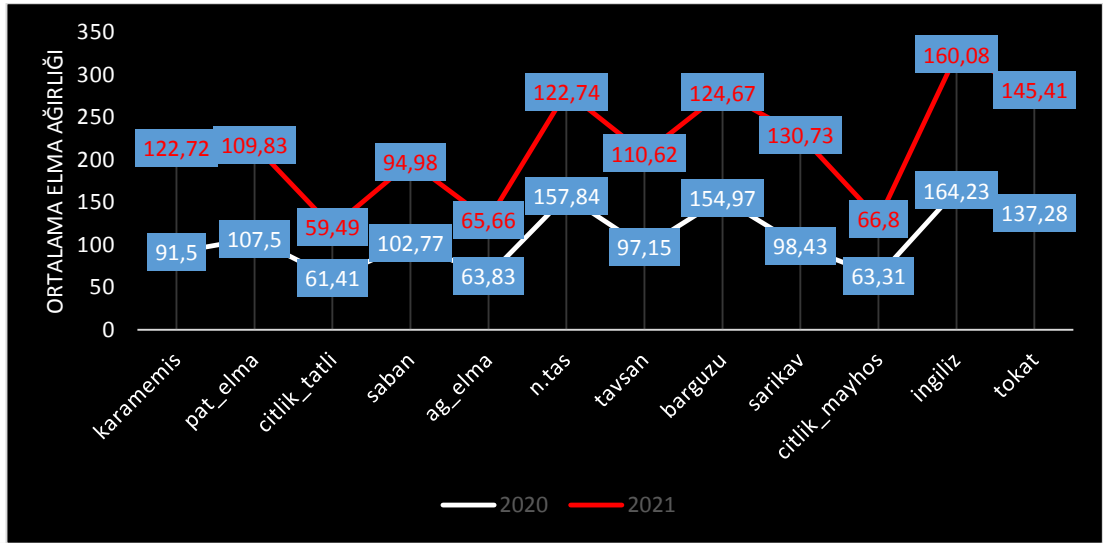
2020-2021 yıllarında Sarıkav, İngiliz Elma, Barguzu, N.Taş Elma, Tatlı Çıtlık Elma, Mayhoş Çıtlık Elma, Tokat Elma, Yazılı (Tavşan) Elma, Pat Elma, Ağ Elma, Şaban Elma, Karamemiş Elma genotiplerinden alınan meyve sularından yapılan analizler de fiziksel ve kimyasal özelliklerine bakılmıştır.

##### **4.2.1. Fiziksel özellikler**

2020-2021 yılları arasında elma genotiplerinde, meyve boyu, meyve ağırlığı, meyve eti setliği, meyve çapı, hacim, çekirdek sayısı ve renk değerleri belirlenmiştir.

##### **4.2.1.1. Meyve ağırlığı (g)**

Analizler sonucunda göre 2020 yılında elma ortalama ağırlığı İngiliz genotipinde 164,23 g olarak ölçülmüşken en düşük çıtlık tatlı genotipinde 59,49 g olarak ölçülmüştür. 2021 yılında en yüksek elma ortalama ağırlığı İngiliz genotipinde 160,08 g olarak ölçülmüşken en düşük çıtlık tatlı genotipinde 59,49 g olarak ölçülmüştür (Şekil 4.1). Meyve ağırlığında yapılan istatistiki analizler sonucunda, 2020-2021 yılların da istatistiksel değerler arasında fark bulunmadı ( $p>0,05$ ).

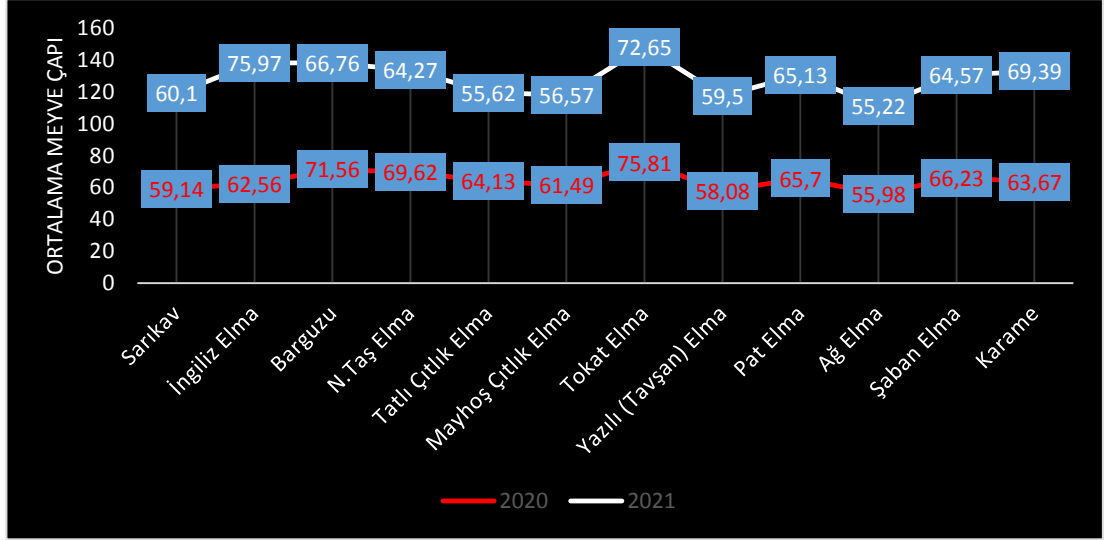


**Şekil 4.1.** 2020-2021 yılları elma ağırlıklarının ortalama değerleri.

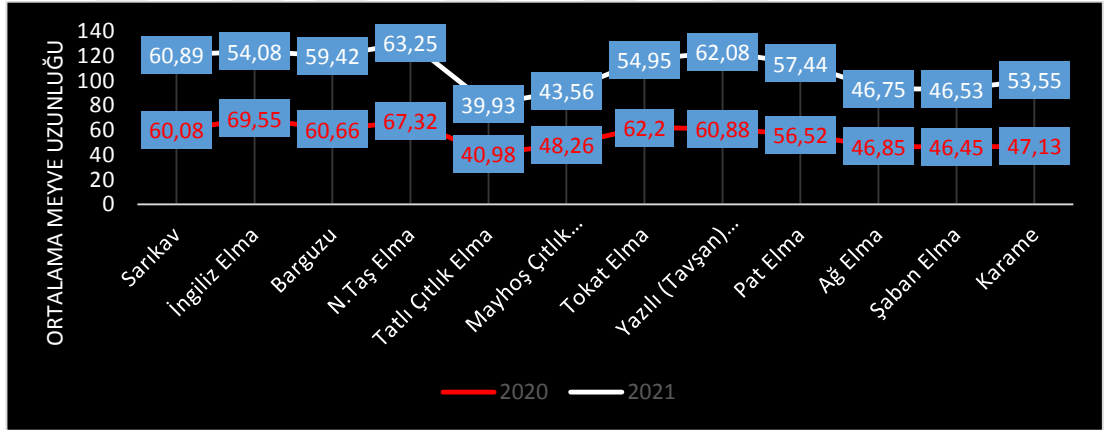
Nitekim ülkemizin değişik yörelerinde yapılan çalışmalarda; Kaya ve Balta (2013), Van yöresinde mevcut yetiştiriciliği yapılan elma çeşitlerindeki çalışmalar sonucunda 43.04 g-231.0 g aralığında, sonuçlar bulunmuştur. Bulgularımız araştırmacıların bulgularıyla benzerlik göstermektedir.

#### 4.2.1.2. Meyve çapı ve meyve uzunluğu( mm )

Çalışmada ele alınan genotiplerin meyve çapı sırasıyla; 2020 yılında meyve çapı 55,98 mm (Ağ Elma) 75,81 mm (Tokat Elma) arasında değişkenlik görülmüştür. 2021 yılında ise meyve çapı 55,22 mm (Ağ Elma), 75,97 mm (İngiliz Elma) arasında ölçülmüştür (Şekil 4.2.). Meyve çapı değerleri ile yapılan istatistiki analizler sonucunda, 2020-2021 yılların da istatistiksel değerler arasında fark bulunmadı ( $p>0,05$ ).



Şekil 4.2. 2020–2021 yıllarına ait meyve çapı ortalama değerleri.



Şekil 4.3. 2020–2021 yıllarına ait meyve uzunluğu ortalama değerleri.

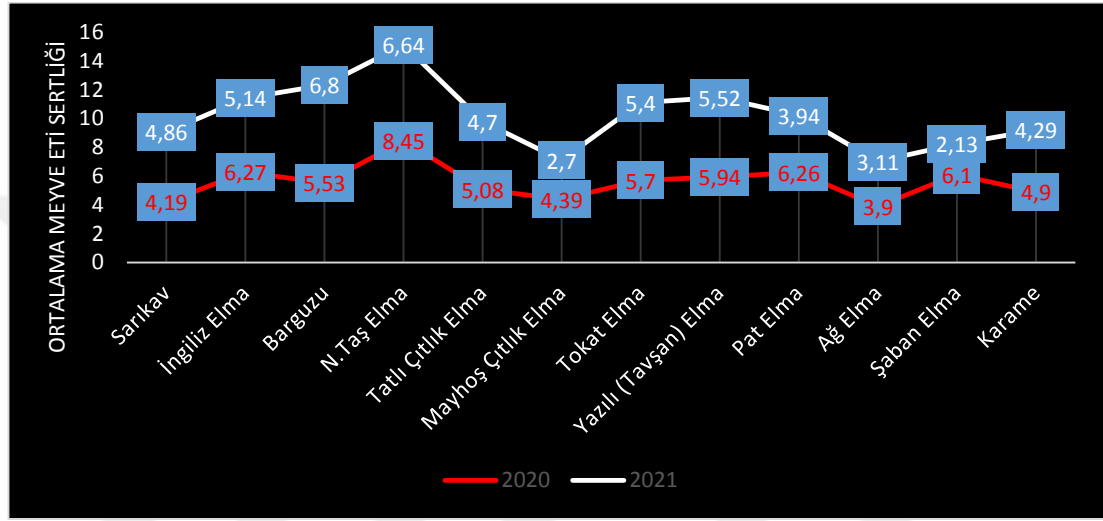
Çalışmada ele alınan genotiplerin meyve boyu; 2020 yılında meyve boyu ise 40,98 mm (Tatlı Çıtlık Elma), 69,55 mm (İngiliz Elma) arasında olduğu gözlemlenmiştir. 2021 yılında ise meyve boyu ise 39,93 mm (Tatlı Çıtlık Elma), 63,25 mm (İngiliz Elma) değerler arasında olduğu görülmüştür (Şekil 4.3.). Meyve boyu ve çapı değerleri üzerine yapılan istatistiki analizlerde, 2020-2021 yılların da istatistiksel değerler arasında fark bulunmadı ( $p>0,05$ ).

Bostan ve Acar (2009), meyve çapını 53.40 mm-86.60 mm ve meyve boyunu 43.85 mm-74.61 mm, aralığında olduğu söylemişlerdir. Araştırmamızda elde ettiğimiz bulgular diğer araştırmacıların bulgularıyla benzerlik göstermektedir.



#### 4.2.1.3. Meyve eti sertliği (kg /cm<sup>2</sup>)

Kalitenim belirlenmesinde önemli bir parametre olan meyve eti sertliği 2020 yılında 3,9 (kg/cm<sup>2</sup>) (Ağ Elma), 8,45 (kg/cm<sup>2</sup>) (N.Taş Elma) iken; 2021 yılında 2,13 (kg/cm<sup>2</sup>) (Şaban Elma) ile 6,8 (kg/cm<sup>2</sup>) (Barguzu) değeri ile aralarında değışme olduğu görülmüştür (Şekil 4.4.). Meyve eti sertliği değeri üzerine yapılan istatistiki analizlerde, 2020-2021 yılların da istatistiksel değeri arasında fark bulunmadı (p>0,05).



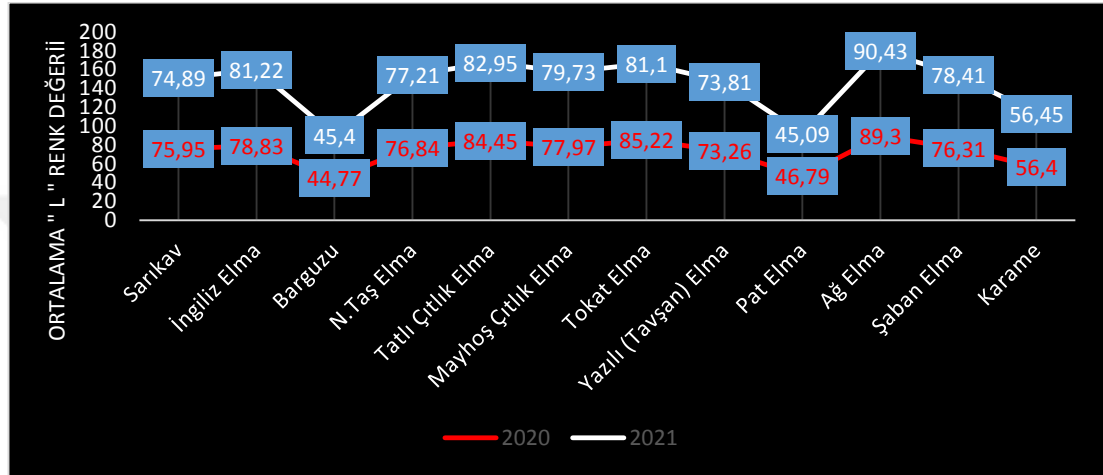
Şekil 4.4. 2020–2021 yıllarına ait meyve eti sertliği ortalama değeri.

Karlıdağ vd. ark. (2015), 2012-2013 yıllarında Malatya'nın Doğanşehir yöresinde yaptıkları çalışmada 2012 yılındaki çalışmada Red Chife çeşidinde meyve eti sertliğini 3.28 kg/cm<sup>2</sup>-Granny Smith çeşidin de ise 5.67 kg/cm<sup>2</sup>; 2013 yılındaki çalışmada ise Red Chiefi çeşidinde 3.50 kg/cm<sup>2</sup>-Arapkızı çeşidinde ise meyve eti sertliğinde 4.28 kg/cm<sup>2</sup> arasında olduğunu tespit etmişlerdir. Yılmaz (2016), Osmaniye ili ve çevresinde 2012-2013 yılları arasında ki çalışmada 2012 yılında Scarlet Spur çeşidinde meyve eti sertliklerinin 5.26 kg/cm<sup>2</sup>-Fuji çeşidinde 8.53 kg/cm<sup>2</sup>; 2013 yılında ise Scarlet Spur çeşidinde meyve eti sertliğini 4.87 kg/cm<sup>2</sup>-Fuji çeşidinde ise 7.78 kg/cm<sup>2</sup> arasında değışkenlik olduğu gözlemlenmiştir.

Bizim yaptığımız çalışmada 2021 yılında Şaban elma genotipinde-meyve sertlik derecesi diğer çalışmalara göre düşük çıktığı belirlenmiştir. 2020 yılındaki çalışmayla kıyaslandığında iklimsel farklılıkların etkili olduğunu tahmin edilmektedir.

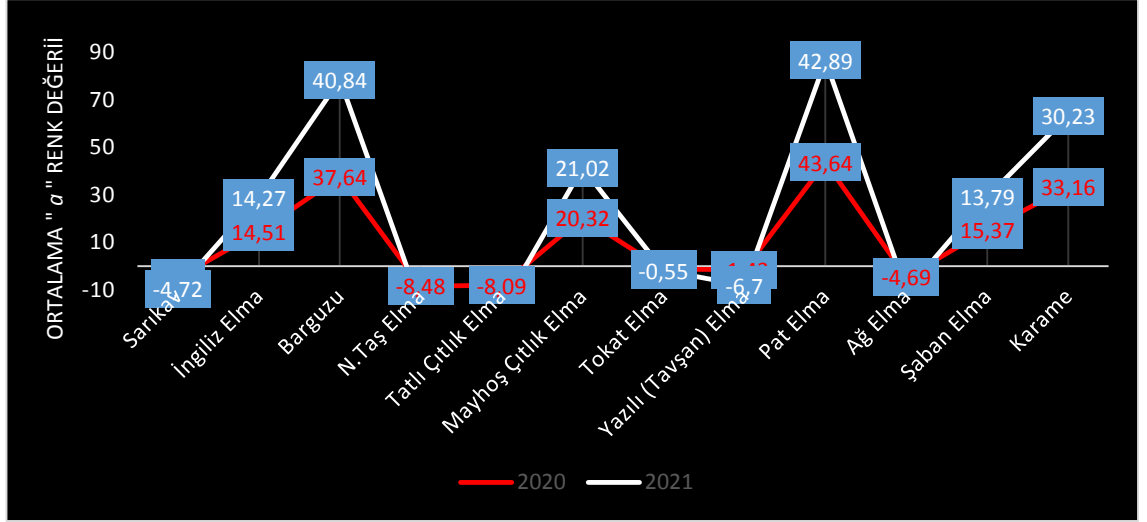
#### 4.2.1.4. Meyve renk değerleri ( $L^*$ , $a^*$ , $b^*$ )

Çalışmamızda ele alınan elma çeşitlerimizin  $L^*$  renk değeri 2020 döneminde Barguzu elma genotipinde 44,77 ile en düşük değeri olarak ölçülmüşken Ağ elma genotipinde ise 89,3 en yüksek değeri olarak ölçülmüştür. 2021 yılında ise Pat elma genotipinde 45,09 ile en düşük değeri olarak ölçülmüşken Ağ elma genotipinde ise 90,43 ile en yüksek değeri ölçülmüştür (Şekil 4.5.).  $L^*$  değeri beyazlık-siyahlık göstergesi olup 0 (siyah) ile 100 (beyaz) değeri arasındadır (Özdemir ve ark., 2001).



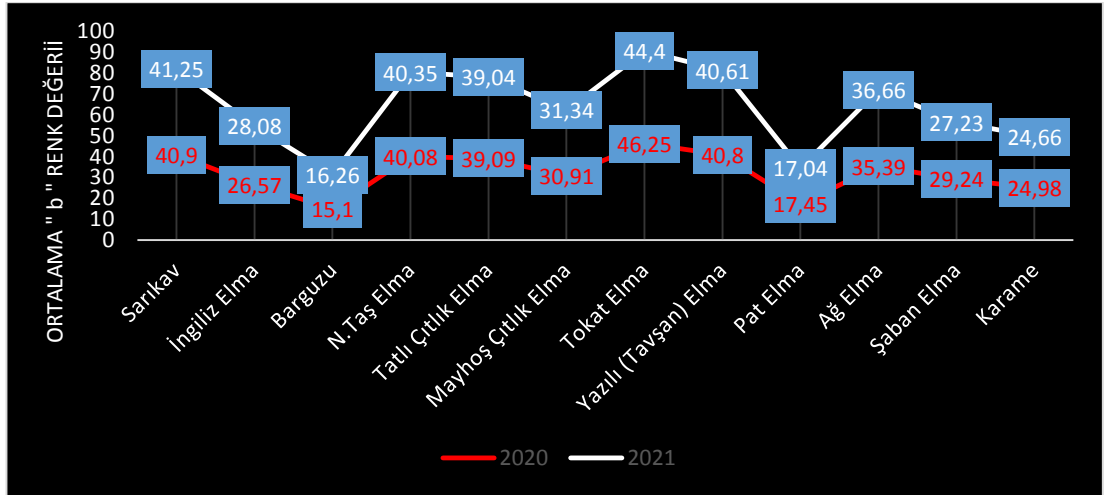
Şekil 4.5. 2020–2021 yıllarına ait “L” renk değeri ortalama değeri.

Çalışmamızda kullanılan elma genotiplerimizin  $a^*$  renk değeri 2020 yılında N.Taş elma çeşidinde -8,48 ile en düşük değeri olarak ölçülmüşken Pat elma genotipinde ise 43,64 en yüksek değeri olarak ölçülmüştür. 2021 yılında ise Tatlı çıtlık elma genotipi -9,09 ile en düşük değeri olarak ölçülmüşken Pat elma genotipinde ise 42,89 ile en yüksek değeri ölçülmüştür (Şekil 4.5.).  $a^*$  değeri yeşillik kırmızılık göstergesi olup -60 (yeşil) ile +60 (kırmızı) değeri arasında farklı olduğunu görülmüştür (Özdemir ve ark., 2001).



Şekil 4.6. 2020–2021 yıllarına ait “a” renk değeri ortalama değerleri.

Çalışmamızda kullanılan elma genotiplerimizin  $b^*$  renk değeri 2020 yılında Barguzu elma genotipinde -15,11 ile en düşük değer olarak ölçülmüşken Tokat elma genotipinde ise 46,25 en yüksek değer olarak ölçülmüştür. 2021 yılında ise Barguzu elma genotipinde 16,26 ile en düşük değer olarak ölçülmüşken Tokat elma genotipinde ise 44,4 ile en yüksek değer ölçülmüştür (Şekil 4.7. ).  $b^*$  değeri mavilik ve sarılık göstergesi olup -60 (mavi) ile +60 (sarı) değerleri arasında farklı olduğunu görülmüştür (Özdemir ve ark., 2001).



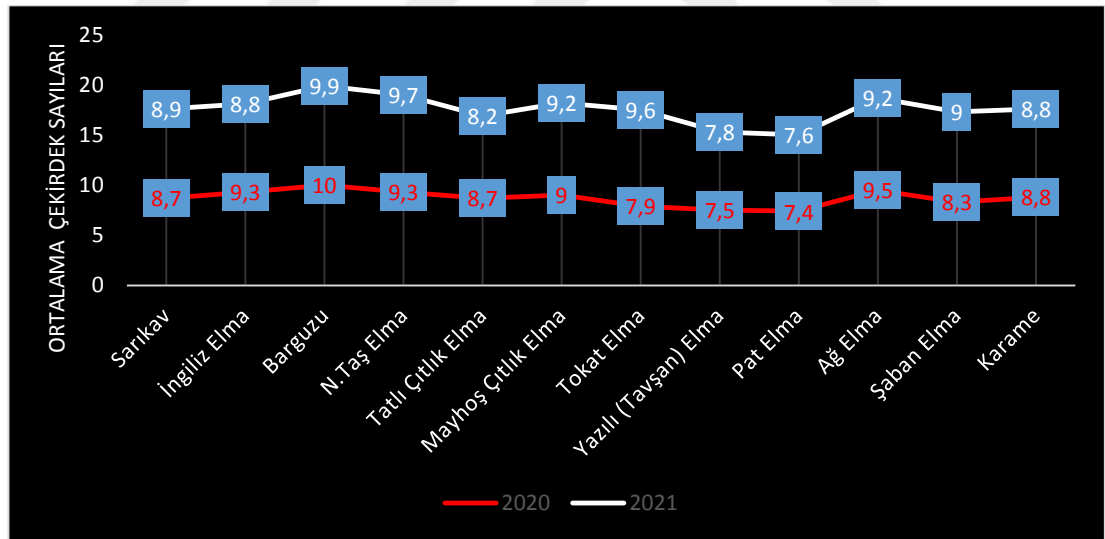
Şekil 4.7. 2020–2021 yıllarına ait “b” renk değeri ortalama değerleri.

2020-2021 yıllarında yaptığımız çalışma sonucunda 2020 yılında meyve kabuk rengi en koyu olan Barguzu elma genotipi en açık renge sahip olan elma genotipi ise Ağ elma olduğu belirlenmiştir. 2021 yılında ise meyve kabuk rengi en koyu olan Pat elma, en açık renk ise yine Ağ elma olmuştur. Meyve eti rengi değerleri üzerine yapılan istatistiki analizlerde, 2020-2021 yılların da istatistiksel değerler arasında fark bulunmadı ( $p>0,05$ ).

Daha önce yapılan çalışmalarda ise; Aygün ve Ülgen (2009), Rize şartlarında üretilen elma genotiplerinde yapılan meyve et rengi analiz sonuçları;  $L$  değeri 68.35-84.88 aralığında,  $a$  değeri -7.54 ile 0.24 ve  $b$  değeri 10.43-26.82 ölçülmüştür.

#### 4.2.1.5. Meyve çekirdek sayısı (adet)

Yapılan çalışma sonucunda meyve çekirdek sayıları 2020 yılında 7.4 adet (Pat Elma) ile 10 adet (Barguzu Elma); 2021 yılında ise 7,6 adet (Pat Elma) ile 9,9 adet (Barguzu Elma) arasında olduğu belirlenmiştir (Şekil 4.8). Meyve eti sertliği değerleri üzerine yapılan istatistiki analizlerde, 2020-2021 yılların da istatistiksel değerler arasında fark bulunmadı ( $p>0,05$ ).



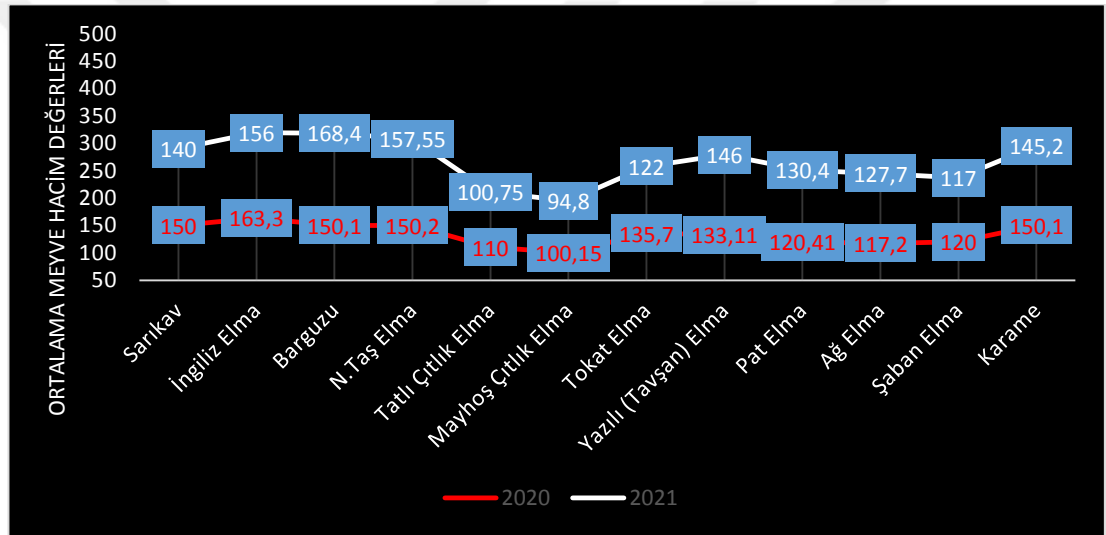
Şekil 4.8. 2020–2021 yıllarına ait meyve çekirdek sayısı ortalama değerleri.

Elma çeşitleri üzerine yapılan benzer çalışmalarda, Karlıdağ ve ark. (2015), Malatya ili Doğanşehir İlçesinde yaptıkları çalışmada Red Chif elma çeşidinde çekirdek sayısını 5,00 adet ile Granny Smith çeşidinde 9,8 adet arasında olduğunu tespit etmişlerdir. Şenyurt ve ark. (2015), Gümüşhane ilinde değişik elma çeşitlerinde

yaptıkları çalışmada genotiplerin çekirdek sayısını 3.85 adet (Starking-1)-8.70 adet (Starking-2) aralığında olduklarını tespit etmişlerdir. Çalışmamızda bulmuş olduğumuz değerler araştırmacıların bulgularıyla benzerlik göstermektedir.

#### 4.2.1.6. Meyve hacmi (cm<sup>3</sup>)

Yaptığımız çalışma sonucunda 2020 yılında hacim değerleri 1603,3 cm<sup>3</sup> ile en yüksek değer İngiliz elmada ölçülmüşken en düşük değer 100,15 cm<sup>3</sup> mayhoş çıtlık elmada ölçülmüştür. 2021 verilerine göre ise en yüksek değer 168,4 ile Barguzu genotipinde ölçülmüşken en düşük değer 94,8 ile yine mayhoş çıtlıkta ölçülmüştür (Şekil 4.9.). Meyve hacmi değerleri üzerine yapılan istatistiki analizlerde, 2020-2021 yılların da istatistiksel değerler arasında fark bulunmadı (p>0,05).



Şekil 4.9. 2020–2021 yıllarına ait ‘meyve hacmi ortalama’ değerleri.

Meyve hacmi bakımından daha önceki yapılan çalışmalara bakıldığında zaman; Özkan ve Celep (1995), Tokat yöresindeki denemelerin de meyve hacminin 110.00 cm<sup>3</sup> ile 315.00 cm<sup>3</sup> arasında olduğu görülmüştür.

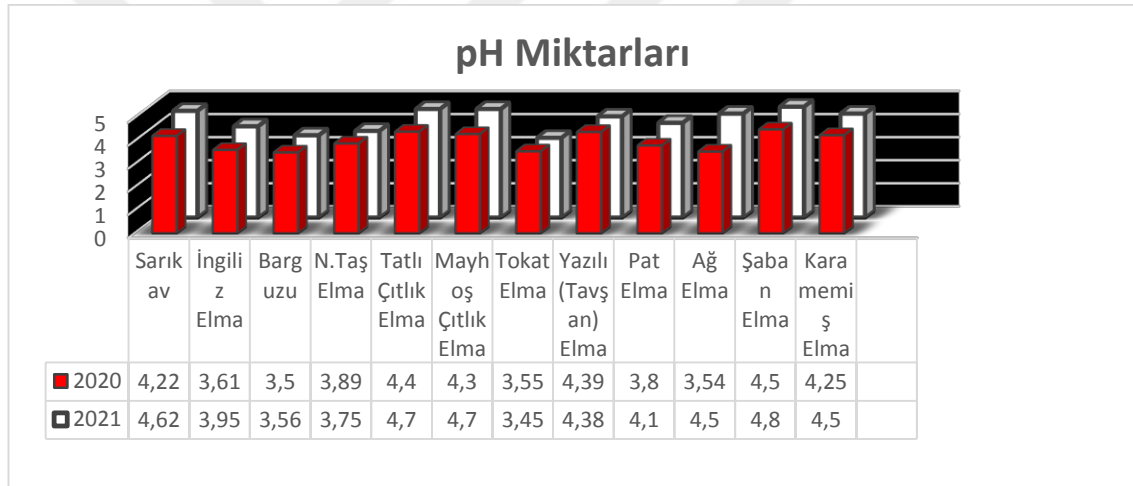
#### 4.2.2. Kimyasal Özellikler

2020-2021 yıllarında yapılan çalışmalarda Sarıkav, İngiliz Elma, Barguzu, N.Taş Elma, Tatlı Çıtlık Elma, Mayhoş Çıtlık Elma, Tokat Elma, Yazılı (Tavşan) Elma, Pat Elma, Ağ Elma, Şaban Elma, Karamemiş elma genotiplerinde pH, SÇKM, toplam fenolik madde ve toplam antioksidan madde, analizleri yapılmıştır.

#### 4.2.2.1. pH miktarı

Çalışmamızda ele aldığımız elma genotiplerinin pH değerleri 2020 yılında 3.5 (Barguzu) ile 4.4 (Tatlı Çıtlık) arasında tespit edilmişken, 2021 senesinde ise 3.45 (Tokat) ile 4.8 (Şaban elma) arasında belirlenmiştir. Genotipler arasında ki pH değişkenliği toprak ve stres koşullarına bağlı oldukları düşünülmektedir (Şekil 4.10.).

Geçmiş yıllarda yapılan benzer çalışmalara bakıldığı zaman, pH düzeylerinin belirlenmesi için yapılan benzer çalışmalarda; Alumur (1997), Çoruh yöresinde yürüttüğü denemede pH değerini Katırbaşı genotipinin 3.79 ve Kabak genotipinde ise 4.84 olduğunu belirlemiş; Çulha (2010), Çorum ili ve çevresinde yürüttüğü denemesinde Granny Smith genotipinin pH değerini 2009 yılında 3.60 ve Fuji genotipinin 4.70 olarak tespit etmişlerdir. Çalışmamızdaki değerler diğer araştırmacıların değerleriyle benzerlik göstermektedir.

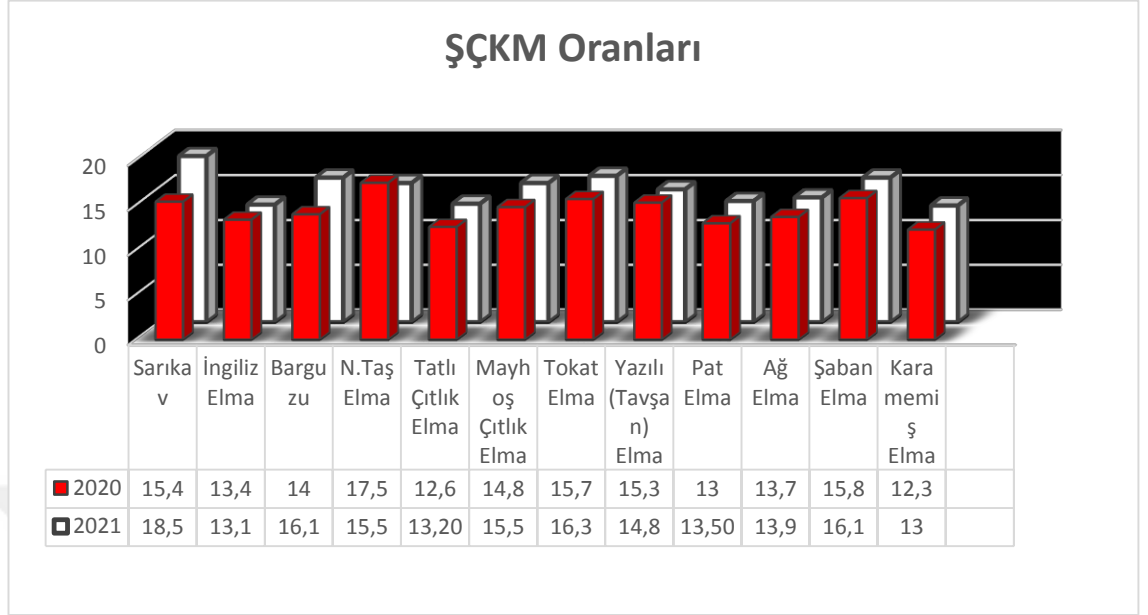


Şekil 4.10. 2020–2021 yıllarına ait “pH” ortalama değerleri.

#### 4.2.2.2. Suda çözünebilir kuru madde miktarı (%)

Meyvede yeme kalitesini etkileyen faktörlerden olan SÇKM miktarı çalışmamızda 2020 yılında % 12,3 ile % 17,5 arasında, 2021 yılında ise 13,1 ile 18,5 arasında değişiklik göstermektedir (Şekil 4.11.). Ülkemizde yapılan benzer çalışmalarda SÇKM miktarları; Karadeniz ve ark. (1996) % 10.0-17.2; Doğru (2012) % 10.65-15.00; Erdoğan ve Bolat (2002) % 11.50-14.50; Kaya ve Balta (2013) % 9.00-17.00; Karadeniz ve ark. (2013) % 11.63-12.80; Kırkaya ve ark. (2013) % 9.01-13.75; arasında bulunmuştur. Ülkemizde yapılan çalışmalar neticesinde meyve örneklerimizin karşılaştırılmasında değerler arasında uyum saptanmıştır. Görülen

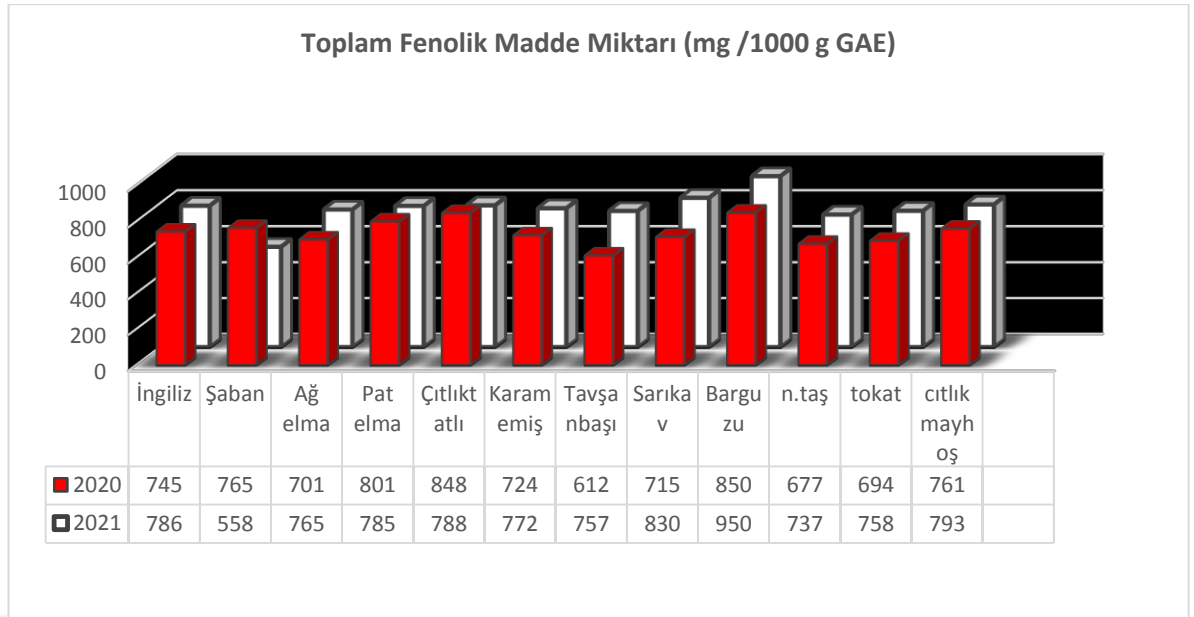
farklılıkların ise iklim, toprak, hava koşulları, beslenme, verim, anaç vb. gibi birçok faktörden etkilendiğini düşünülmektedir.



**Şekil 4.11.** 2020–2021 yıllarına ait SÇKM ortalama değerleri.

#### 4.2.2.3. Toplam fenolik madde miktarı (mg /1000 g GAE)

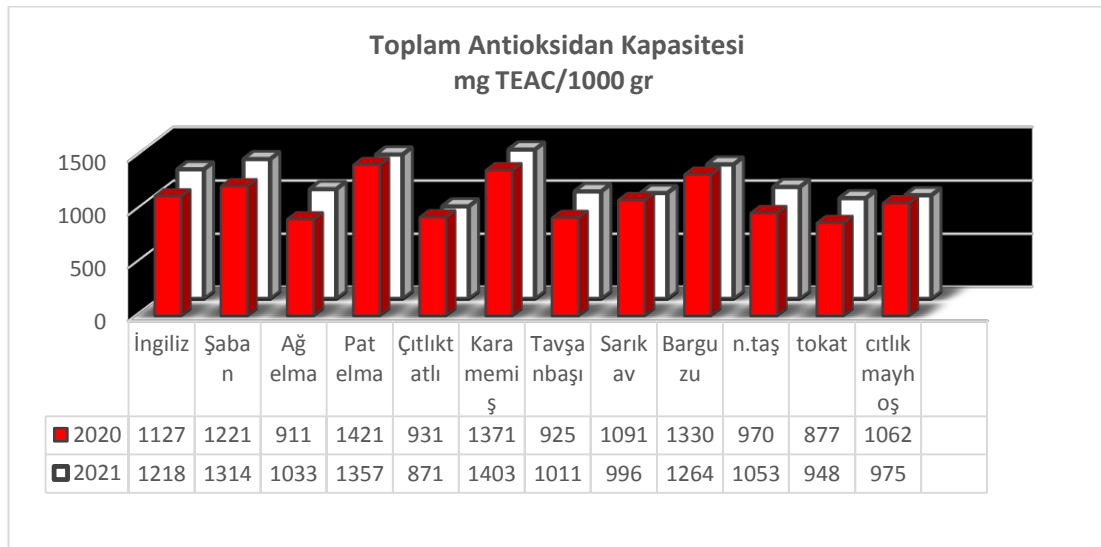
Elma genotiplerinde çıkan analiz sonucu toplam fenolik madde miktarı 2020 senesinde 612 mg/1000g GAE (Tavşanbaşı) ile 850 mg/1000g GAE (Barguzu) aralığında; 2021 senesinde ise 558 mg/1000 g GAE (Şaban) ile 950 mg/1000g GAE (Barguzu) aralığında olduğu tespit edilmiştir (Şekil 4.12). Önceki yıllarda yapılan çalışmalarda; Ünüvar (2014), Karaman koşullarında gerçekleştirilen denemede Pink Lady % 24.61-Scarlet Spur % 26.86, Fuji % 21.28, Galaxy Gala ,% 20.74 ve Granny Smith % 18.29 genotiplerinde olduğu görülmüştür. Bolat ve ark. (2019), Bahçe Osmaniye yöresinde incelediği genotiplerde; Scarlet Spur 119.10 mg/100 g–Fuji genotipine 145.25 mg/100 g aralığında değişiklik olduğu tespit edilmiştir (Keleş 1987; Cemeroğlu 2009).



**Şekil 4.12.** 2020–2021 yıllarına ait toplam fenolik madde ortalama değerleri.

#### 4.2.2.4. Antioksidan kapasitesi ( mg TEAC/1000 gr)

Gelişimlerine bakılan elma genotipleri, yapılan analiz değerlerine göre antioksidan aktivitesi değeri 2020 senesinde 877 (Tokat Elma) ve 1421 (Pat Elma); 2021 senesinde ise 871 (Çıtlık Tatlı) ile 1403 (Karamemiş) arasında tespit edilmiştir (Şekil 4.13).



**Şekil 4.13.** 2020–2021 yıllarına ait toplam antioksidan ortalama değerleri



Antioksidan kapasitesi meyve ve sebzelerin kalite kriterleri açısından önemli bir göstergedir. Hasat bitiminde antioksidan kapasitesinin değişimleri önemli bir konudur (Zavala ve ark., 2004).

Antioksidan aktivitesi; sebzelerin ve meyvelerin bulunduğu ortam şartlarının (yetiştirildiği iklim, toprak stres koşulları ve uzun süre saklama) uzun sürmesi etki edebilmektedir (Kan, 2009). Aynı bitkinin değişik yerlerinde olan meyvelerde bile değişkenlik antioksidan kapasitesinde değişiklik göstere bilmektedir (Karabulut ve ark., 2007).

#### **4.3. Verim Özellikleri**

Çalışmamız da 2020-2021 yıllarında yöresel genotipler olan Sarıkav, İngiliz Elma, Barguzu, N.Taş Elma, Tatlı Çıtlık Elma, Mayhoş Çıtlık Elma, Tokat Elma, Yazılı (Tavşan) Elma, Pat Elma, Ağ Elma, Şaban Elma, Karamemiş elma genotiplerinde verim özellikleri olarak; gövde kesit alanı ( $\text{cm}^2$ ) ağaç başına verim ( $\text{kg/ağaç}$ ), birim alana düşen verim ( $\text{kg/da}$ ) ve gövde kesit alanına düşen verim ( $\text{kg/cm}^2$ ) belirlenmiştir.

##### **4.3.1. Ağaç başına düşen verim ( $\text{kg/ağaç}$ )**

Elde edilen sonuçlar doğrultusunda ağaç başına düşen ortalama verim 2020 senesinde 10.00 kg (İngiliz Elma)- 20 .00 kg (N.taş Elma) arasında, 2021 yılında ise 22.9 kg (Mayhoş çıtlık elma ) ile 57,06 kg (Tokat Elma) arasında değişim göstermiştir (Çizelge 4.3). Geçmiş yıllarda yapılan diğer çalışmalara göre; 2012 senesinde Karaman yöresindeki denemede elma genotiplerde ağaç başına verimi sırasıyla Granny Smith genotipinde 16.4  $\text{kg/ağaç}$ , Pink Lady genotipinde 12.5  $\text{kg/ağaç}$ , Fuji çeşidinde 13.45  $\text{kg/ağaç}$ , Scarlet Spur çeşidinde 11.25  $\text{kg/ağaç}$  Galaxy Gala çeşidinde ve 10.84  $\text{kg/ağaç}$  görülmüştür (Ünivar, 2014).

##### **4.3.2. Gövde kesit alanı ( $\text{cm}^2$ )**

Elde edilen sonuçlar doğrultusunda gövde kesit alanının 2020 yılında 19,63  $\text{cm}^2$  (Şaban Elma) ile 78,63  $\text{cm}^2$  (Pat Elma) 2021 yılında ise 32,4  $\text{cm}^2$  (Şaban Elma) ile 85,7  $\text{cm}^2$  (Pat Elma) değerleri arasında belirlenmiştir (Çizelge 4.3). Önceki yıllarda yapılan çalışmalara bakıldığı zaman; Yılmaz (2016), Bahçe (Osmaniye yöresinde 2012 senesinde Mondial Gala genotipinde 13.20  $\text{cm}^2$ –Fuji genotipinde 18.80  $\text{cm}^2$  değerleri bulunmuştur.

#### **4.3.3. Gövde birim kesit alanına düşen verim (kg/cm<sup>2</sup>)**

Analizler sonucunda elde ettiğimiz değerler kapsamında 2020 yılında birim gövde kesit alanına düşen verim 0.18 kg/cm<sup>2</sup> (Pat Elma) ile 0.71 kg/cm<sup>2</sup> (Şaban Elma) arasında; 2021 yılında ise birim gövde kesit alanına düşen verim 0.35 kg/cm<sup>2</sup> (Mayhoş Çıtlık Elma) ile 1.35 kg/cm<sup>2</sup> (Tokat Elma) aralığında bulunmuştur (Çizelge 4.3). Benzer denemelerde; Dousti (2010), Ankara koşullarında 2008-2009 senelerinde yürüttükleri denemede 2008-2009 senelerinde Golden Delicious Reinders genotipinde 2.19 kg/cm<sup>2</sup>-Granny Smith de 0.37 kg/cm<sup>2</sup> aralığında 2. Senesin de ise Galaxy Gala de 0.30 kg/cm<sup>2</sup>-Fuji de 1.24 kg/cm<sup>2</sup> aralığında olduğunu tespit etmişlerdir.

#### **4.3.4. Birim alana düşen verim (kg/da)**

2020 senesinde, elma genotiplerinde birim alana düşen verim sonuçları 92,59 kg/da (İngiliz Elma) ile 185,19 kg/da (N.Taş Elma); 2021 senesinde ise 212,04 kg/da (Mayhoş Çıtlık) ile 592 kg/da (Barguzu) aralığında olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.3). Benzer denemelerde; Bolat ve ark. (2019), Bahçe Osmaniye yöresinde ele aldığı denemesinde iki senenin değerlendirilmesinde, Mondial Gala genotipinde 2367 kg/da, Fuji genotipinde dekara verim değerlerini 2628 kg/da ve Scarlet Spur genotipinde 2135 kg/da olarak belirlenmiştir.

**Çizelge 4.3.** Elma genotiplerinin 2020-2021 yıllarına ait verim değerleri.

| Genotipler           | Verim (kg/ağaç) |       | Gövde kesit alanı(cm <sup>2</sup> ) |       | Gövde kesit alanına Düşen verim (kg/cm <sup>2</sup> ) |      | Birim alanına düşen verim (kg/da) |        |
|----------------------|-----------------|-------|-------------------------------------|-------|-------------------------------------------------------|------|-----------------------------------|--------|
|                      | 2020            | 2021  | 2020                                | 2021  | 2020                                                  | 2021 | 2020                              | 2021   |
| Sarıkav              | 15              | 45,4  | 41,9                                | 44,25 | 0,36                                                  | 1,03 | 138,89                            | 420,37 |
| İngiliz Elma         | 10              | 55,7  | 49,75                               | 57,3  | 0,20                                                  | 0,97 | 92,59                             | 515,74 |
| Barguzu              | 17              | 64    | 50,26                               | 61,9  | 0,34                                                  | 1,03 | 157,41                            | 592,59 |
| N.Taş Elma           | 20              | 47,1  | 29,2                                | 37    | 0,68                                                  | 1,27 | 185,19                            | 436,11 |
| Tatlı Çıtlık Elma    | 10,5            | 25,7  | 48,7                                | 63,9  | 0,22                                                  | 0,40 | 97,22                             | 237,96 |
| Mayhoş Çıtlık Elma   | 12,3            | 22,9  | 63,61                               | 65,9  | 0,19                                                  | 0,35 | 113,89                            | 212,04 |
| Tokat Elma           | 14,7            | 57,6  | 34,48                               | 42,7  | 0,43                                                  | 1,35 | 136,11                            | 533,33 |
| Yazılı (Tavşan) Elma | 15              | 49,3  | 49,1                                | 55,3  | 0,31                                                  | 0,89 | 138,89                            | 456,48 |
| Pat Elma             | 14              | 39,4  | 78,53                               | 85,7  | 0,18                                                  | 0,46 | 129,63                            | 364,81 |
| Ağ Elma              | 17,6            | 46,3  | 60,4                                | 81,4  | 0,29                                                  | 0,57 | 162,96                            | 428,70 |
| Şaban Elma           | 14              | 29    | 19,63                               | 32,4  | 0,71                                                  | 0,90 | 129,63                            | 268,52 |
| Karamemiş Elma       | 18              | 51,14 | 51,8                                | 72,8  | 0,35                                                  | 0,70 | 166,67                            | 473,52 |

## 5. SONUÇ ve ÖNERİLER

2020-2021 yıllarında yapılan bu çalışmada on iki mahalli elma genotiplerinin pomolojik, fenolojik, kimyasal ve verim özellikleri belirlenmiş söz konusu genotiplerin üstün özellikleri tespit edilmiştir. Yapılan saha çalışmaları ve yürütülen diğer işlerle aşağıdaki sonuçlara ve önerilere ulaşılmıştır.

- 1- Tomurcuk kabarması en erken olduğu genotip 11 Mart ile Şaban Elma en geç olduğu genotip 27 Mart ile Tokat genotipi olmuş, sonuç olarak tomurcuk kabarması 11 -27 Mart arasında ölçülmüştür. Tomurcuk patlaması en erken 19 Mart ile Şaban, en geç 2 Nisan ile Tokat genotipinde görülmüş olup tomurcuk patlaması 19 Mart ile 2 Nisan tarihleri arasında belirlenmiştir. 2020 ile 2021 yılları arasında 4-10 gün arası farklılık görülmüştür. 2021 yılı fenolojik dönem başlangıcı olan mart ayında sıcaklık ortalamasının düşüşünün etkili olduğu bilinmektedir. Çiçeklenme başlangıcı en erken 30 Mart en geç 19 Nisan, tam çiçeklenme en erken 3 Nisan ve en geç 24 Nisan ve çiçeklenme sonu ise en erken 11 Nisan - 1 Mayıs tarihleri arasında belirlenmiştir. Hasat olumuna en erken ulaşan genotip 27 Temmuz ile Şaban genotipi iken en geç 17 Eylül ile tokat elma olmuştur. Yaptığımız çalışmalarda her iki yılda da ele alınan genotiplerin fenolojik yönden yıllar arasındaki sıcaklık farkları nedeniyle 4-27 gün arasında değişim gösterdiği tespit edilmiştir. Buna ek olarak hasat dönemi de yazlık elmalar da Ağustos ayında (dönemsel olarak temmuzun son haftası da olabilir), kışlık elmalarda ise Eylül ayında hasadın başladığı ve bittiği görülmüştür. Bu durum diğer araştırmacıların yaptığı çalışmalarla benzerlik göstermiştir.
- 2- Pomolojik açıdan bakıldığı zaman ise meyve ağırlığı en düşük 59,49g ( Çıtlık Tatlı ), en yüksek 164,23g ( İngiliz Elma ) değerler arasında ölçülmüştür. Meyve çapı her iki yılda da en düşük Ağ Elma (55.22 mm) genotipinde iken en yüksek meyve çapı ise İngiliz Elma (75,97 mm) genotipinde ölçülmüştür. Meyve çapı bakımından en düşük değer 39,93 mm ( Tatlı Çıtlık) en yüksek değer 69,55 mm ( İngiliz Elma) olarak ölçülmüştür. Pomolojik açıdan değerlendirildiğinde İngiliz Elma genotipi ön plana çıktığı görülmektedir.

- 3- Hasat sonrası meyvenin dayanma süresini belirleyen kriterlerden olan meyve eti sertliği en düşük Şaban genotipinde görülürken en yüksek meyve eti sertliği her iki yılda da N.Taş genotipinde görülmektedir. Yazlık çeşitlerde özellikle Tatlı Çıtlı genotipinde hasattan sonra 3-5 gün içerisinde meyve etinde kararmaların başladığı ve depolamaya uygun olmadığı görülmüştür. Meyve eti sertliği bakımından öne çıkan N.Taş genotipinin ise çekirdek evi kısmından başlayarak içten kabuğa doğru bozulmalar görülmüştür.
- 4- 2020-2021 yıllarında yaptığımız çalışma sonucunda meyve kabuk rengi en koyu olan Pat elma, en açık renk ise Ağ elma gözlemlenmiştir. Çalışmamızda kullanılan elma genotiplerinden en yeşil renk Tatlı çıtlık genotipinde iken en kırmızı renk Pat genotipinde, en sarı renk ise Tokat genotipinde görülmüştür.
- 5- Çalışmamızda ki genotiplerin kimyasal aktiviteleri (toplam antioksidan aktivitelerini, SÇKM, toplam fenolik madde miktarı ve pH değeri) her iki yılda da gerek aynı genotipler arasında gerekse farklı genotipler arasında değişiklik göstermiştir. Toprak, stres koşulları ve uzun süreli saklama şartlarından etkileneceği gibi meyvelerin olgunluk durumlarında bu değerleri etkilediği gözlenmiştir.
- 6- Çalışmamızdaki genotiplerin verimlerine bakıldığı zaman 2020 yılında çiçeklenme evresinde görülen bakla zınnı zararlısından kaynaklı verim kayıpları oluşmuştur. Bundan dolayı bir yıllık verim üzerinden bakıldığı zaman ağaç başına 55.7 kg verim ile İngiliz elma genotipi ön plana çıkmıştır. Bunu 57,6 kg verim ile Tokat genotipi 57,6 kg ve 51,14 kg Karamemiş genotipi izlemektedir. Ekonomik ömrüne yeni girmiş olan genotiplerin kültürel işlemlerini, hastalık ve zararlılarla mücadelesi zamanında yapılması ile morfolojik özelliklerini daha iyi yansıtacakları düşünülmektedir.

Sonuç olarak özellikleri belirlenen yerel elma genotiplerinden, İngiliz Elma genotipinin meyve iriliği bakımından, Pat elma genotipinin peryodisite göstermemesi ve kendine has albenisinin olması bu genotipleri ön plana çıkarmaktadır. Malatya ili ve ilçelerinde yetiştirilen yöresel elma genotiplerinin; gen kaynakları olarak korunması

ve ümit var olan çeşitlerin kayıt altına alınıp ıslah çalışmalarında kullanılması önem arz etmektedir.

Ayrıca Malatya iline özgü elma genotiplerinin uzun seneler boyunca varlıklarını korumaları bu genotiplerin bazı hastalık ve zararlı etmenlerine karşı dayanım geliştirmiş olabileceklerini düşündürmekte olup, bu yöndeki araştırmaların da bölgede yaygınlaştırılması önerilmektedir.



## KAYNAKLAR

- Acar, Ş. (2007). Ünye (Ordu) ve çevresinde yetiştirilen mahalli elma ve armut çeşitlerinin morfolojik ve pomolojik özellikleri. OÜ Fen Bil. Enst., Ordu, 127.
- Ağaoğlu, S., Çelik, H., Çelik, M., Fidan, Y., Gülşen, Y., Günay, A., ... & Yanmaz, R. (1997). Genel Bahçe Bitkileri, AÜ Ziraat Fakültesi Eğitim, Araştırma ve Geliştirme Vakfı Yayınları No: 4.
- Ağaoğlu, Y. S., Çelik, H., Çelik, M., Fidan, Y., Gülşen, Y., Günay, A., Halloran, N., Köksal, A. İ., Yanmaz, R., 2001. Genel Bahçe Bitkileri. No: 4. Ankara Üniv. Zir. Fak. Eğitim, Araştırma ve Geliştirme Vakfı Yayınları, 369 s., Ankara
- Akça. Y., Şen. M., (1990) Van ve Çevresinde Yetiştirilen Mahalli Elma Çeşitlerinin Morfolojik ve Pomolojik Özellikleri Üzerinde Bir Araştırma. Yüzüncü Yıl Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi. 1/1. s: 109-128. Van.
- Alumur, Ü., 1997. Çoruh Vadisi'nde yetiştirilen bazı elma çeşitlerinin fenolojik, biyolojik ve pomolojik özelliklerinin incelenmesi. Yüksek lisans tezi, Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.
- Anonim, (2020a). <http://www.tuik.gov.tr>. (Erişim Tarihi: 05.08.2021).
- Anonim, (2020b). <http://www.fao.org/faostat/en/#data/QC> (Erişim Tarihi: 14.8.2021).
- Anonim, (2020c). <http://www.fao.org/faostat/en/#data> (Erişim Tarihi: 14.8.2021).
- Anonim, (2020d). <http://www.tuik.gov.tr>. (Erişim Tarihi: 05.08.2021).
- Anonim,(2020e). <https://biruni.tuik.gov.tr/medas/?kn=92&locale=tr> (Erişim Tarihi: 05.08.2021).
- Anonim, (2020f). <https://biruni.tuik.gov.tr/medas/?kn=92&locale=tr> (Erişim Tarihi: 14.08.2021).
- Anonim,(2020g) <https://biruni.tuik.gov.tr/medas/?kn=92&locale=tr> (Erişim Tarihi: 11.11.2020).
- Aslantaş, R. (2014). Yumuşak ve Sert Çekirdekli Meyve Türleri. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü Ders Notu, Erzurum.
- Ayala-Zavala, J. F., Wang, S. Y., Wang, C. Y., & González-Aguilar, G. A. (2004). Effect of storage temperatures on antioxidant capacity and aroma compounds in strawberry fruit. LWT-Food Science and Technology, 37(7), 687-695.

- Aygün, A., & Ülgen, S. A. (2009). Rize’de yetiştirilen demir elma (*Malus communis* L.) çeşidinin bazı meyve özelliklerinin belirlenmesi. *International Journal of Agricultural and Natural Sciences*, 2(2), 201-205.
- Balta, M. F., & Kaya, T. (2007). Cebegirmez ve Bey Elma çeşitlerinin morfolojik ve pomolojik karakterleri. V. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi, 1, 687-691.
- Beach, T. P., Luzzadder-Beach, S., Flood, J., Houston, S., Garrison, T., Román, E., ... & Doyle, J. (2015). A neighborly view: water and environmental history of the El Zotz region. *Tikal: paleoecology of an ancient Maya city*, 258-79.
- Bolat, İ., Yılmaz, M., & İkinci, A. (2019). Akdeniz geçit kuşağında farklı olgunlaşan bazı elma kızlarının performanslarının sergilendiği yer. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Tarım Bilimleri Dergisi*, 29 (2), 258-267.
- Bostan, S. Z., İslam, A., Kurt, H., 1997. Mahalli Elma Çeşitlerinde Bazı Meyve Özelliklerinin Hasada Kadar Olan Değişimi ve Uygun Hasat Zamanının Belirlenmesi Üzerine Bir Araştırma. *Yumuşak çekirdekli Meyveler Sempozyumu Bildiri Kitabı*, Yalova, s: 259-266.
- Bostan SZ ve Acar Ş (2009). Ünye (Ordu) çevresinde yetiştirilen mahalli elma çeşitlerinin pomolojik özellikleri. *Tarım Bilimleri Araştırma Dergisi*, 2: 15-24.
- Bostan, S. Z., & Acar, Ş. (2012). Pomological characteristics of local pear cultivars are grown in Ünye (Ordu, Turkey) province. *Akademik Ziraat Dergisi*, 1(2), 97-106.
- Cemeroğlu, B. Özkan, M. (2009). Kurutma teknolojisi. Grup Basımevi, Ankara. 620
- Çepel, N. (2003). Ekolojik sorunlar ve çözümleri. Tübitak.
- Çorumlu, M.S., 2010. Çorum ili İskilip ilçesinde yetiştirilen bazı yerel elma (*Malus communis* L.) çeşitlerinin fenolojik ve pomolojik özelliklerinin belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi. Ordu Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Çulha, A.E., (2010). Çorum Ekolojik Şartlarında M9 Anacına Aşılı Bazı Elma Çeşitlerinin Fenolojik Ve Pomolojik Özelliklerinin Tespiti. Yüksek Lisans Tezi, Konya Selçuk Üniversitesi, Konya, 54 s.
- Doğan, A. (2001). Erzincan İlinde Yetiştiriciliği Yapılan Sakı Elma Çeşitlerinin Klon Seleksiyonu Yolu İle Islahı (yüksek lisans tezi, basılmamış). AÜ FB Enst., Erzurum.



- Doğru, B. (2012). Çorum ili İskilip ilçesinde yetiştirilen mahalli misket elmalarının fenolojik, morfolojik, pomolojik özelliklerinin belirlenmesi ve moleküler olarak tanımlanması (Master's thesis, Fen Bilimleri Enstitüsü).
- Dousti, S. (2010). Braeburn, Fuji, Gala, Granny Smith, Jonagold ve Top Red elma çeşitlerinde M9 anacı üzerindeki genç ağaçların verim ve bazı meyve özelliklerinin yaz ayları düşük nemli karasal iklim koşullarında incelenmesi (Master's thesis, Fen Bilimleri Enstitüsü).
- Edizer, Y., & Bekar, T. (2007). Tokat merkez ilçede yetiştirilen bazı yerel elma (*Malus communis* L.) çeşitlerinin fenolojik ve pomolojik özelliklerinin belirlenmesi. *Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakóltesi Dergisi*, 2007(1), 1-8.
- Edizer, Y., & Güneş, M. (1997). Tokat yöresinde yetiştirilen yerel elma ve armut çeşitlerinin bazı pomolojik özellikleri üzerinde bir araştırma. *Yumuşak Çekirdekli Meyveler Sempozyumu*, 2(5), 53-60.
- Edmondson, J. (2002). Türkiye bitkileri kırmızı kitabı (eğrelti ve tohumlu bitkiler)/Red Data Book of Turkish Plants (Pteridophyta and Spermatophyta). Edited by T. Ekim, M. Koyuncu, M. Vural, H. Duman, Z. Aytaç & N. Adıgüzel. Ankara: Turkish Association for the Conservation of Nature, and Van Centennial University. 2000. ix+246pp., 96 colour plates. ISBN 975 93611 0 8. \$54.00 (hardback). *Edinburgh Journal of Botany*, 59(3), 459-466.
- Eltez, M. (1983). Niğde yöresinde üstün özellikli ve özellikle meyve periyodisitesi göstermeyen amasya elma tiplerinin seleksiyonu. Fen Bilimleri Enstitüsü, Adana.
- Eraslan, F., Özongun, ř., Seymen, T., Aksu, M., (2015). Bazı Yazlık Yerel Elma Tiplerinin Pomolojik Özellikler Açısından İncelenmesi. GAP VII. Tarım Kongresi, 28 Nisan-1 Mayıs, şanlıurfa, 281-285.
- Erdoğan, Ü. G., & Bolat, İ. (2002). Çoruh vadisinde yetiştirilen bazı elma çeşitlerinin fenolojik ve pomolojik özelliklerinin incelenmesi. *Bahçe*, 31(1).
- Gerçekçioğlu, R., Bilgener, ř., & Soylu, A. (Eds.). (2012). Genel meyvecilik:(meyve yetiştiriciliğinin esasları). Nobel Yayın Dağıtım.
- Gönülşen, N. (1986). Bitki Genetik Kaynakları Meyve ve Bağ Envanteri. Ege Böl. Zir. Ara. Ens. Yay, (73).

- Granger, R.L., Khanizadeh, S., Groleau, Y., Fortin, C.N., 1997. Primevere Apple. Hort Science, 32 (2): 331-332.
- GÜL, Mevlüt, and M. Göksel AKPINAR. "Dünya ve Türkiye meyve üretimindeki gelişmelerin incelenmesi." Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi 19.1 (2006): 15-27.
- Gül, M., Akpınar, M. G., Demircan, V., Yılmaz, H., Bal, T., Arıcı, Ş., ... & Yılmaz, Ş. G. (2014). Zirai İlaç Bayilerinin Yapısı ve Entegre Mücadele Konusundaki Tutum ve Davranışları. SDU Journal of the Faculty of Agriculture/SDÜ Ziraat Fakültesi Dergisi, 9(2).
- Güleryüz, M., & Ülkümen, L. (1977). Erzincan'da yetiştirilen bazı önemli elma ve armut çeşitlerinin pomolojileri ile dölleme biyolojileri üzerinde araştırmalar.
- Güleryüz, M., Ercişli, S., & Erkan, E. (2001). Erzincan ovasında yetiştirilen bazı elma çeşitlerinin meyve gelişimi dönemlerinde meydana gelen fiziksel ve kimyasal değişimler ile bunlar arasındaki ilişkiler. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 32(1), 51-59.
- Hwang, J. Y., Shue, Y. S., & Chang, H. M. (2001). Antioxidative activity of roasted and defatted peanut kernels. Food Research International, 34(7), 639-647.
- Janick, J., & Moore, J. N. (Eds.). (1996). Fruit breeding, tree and tropical fruits (Vol. 1). John Wiley & Sons.
- Kaçal, E., Öztürk, G., Nilgün, A. T. A. Y., Sarısu, C., Özongun, Ş., Ersin, A. T. A. Y., ... & Karamürsel, Ö. F. (2009). Eğirdir Bahçe Kültürleri Araştırma Enstitüsü Elma Islah Çalışmaları. Tarım Bilimleri Araştırma Dergisi, (1), 57-60.
- Kan, T. (2009). Kayısıda (*Prunus armeniaca* L.) Kükürtleme uygulamasının bazı antioksidant madde içerikleri üzerine etkileri (Doctoral dissertation, PhD Dissertation. Institute of Natural and Applied Sciences, Van Yüzüncü Yıl University, Van, Turkey).
- Karabulut, I., Topcu, A., Duran, A., Turan, S., & Ozturk, B. (2007). Effect of hot air drying and sun drying on color values and  $\beta$ -carotene content of apricot (*Prunus armeniaca* L.). LWT-Food Science and Technology, 40(5), 753-758.
- Karaçalı, İ. (1990). Bahçe Ürünlerinin Muhafazası ve Pazarlanması. No:494, S:24. Ege Üni. Zir.Fak. Yay., İzmir.

- Karadeniz, T., Gökalp, G., & Kabay, T. (1996). Ulus ve Maden çevresinde yetiştirilen mahalli elme çeşit ve tipleri üzerinde pomolojik ve morfolojik çalışmalar. Yüzüncü Yıl Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarım Bilimleri Dergisi, 6(2), 115-125.
- Karadeniz T, Akdemir ET, Yılmaz İ ve Aydın H (2013). Piraziz elmasında klon seleksiyonu. Akademik Ziraat Dergisi 1: 17-22.
- Karakaya, O., Balta, M. F., Kaya, T., & Uzun, S. (2016). Yağlıdere (Giresun) elmaları: fenolojik ve pomolojik özellikler. Bahçe, Özel Sayı (VII. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi Bildirileri, Cilt-1: 925-929.
- Karlıdağ, H., & Eşitken, A. (2006). Yukarı Çoruh vadisinde yetiştirilen elma ve armut çeşitlerinin bazı pomolojik özelliklerinin belirlenmesi. Yüzüncü Yıl Üniversitesi Tarım Bilimleri Dergisi, 16(2), 93-96.
- Karlıdağ, H., Eren, G., Macit, T., Kan, T. (2015). Doğanşehir’de (Malatya) elma yetiştiriciliği ve yetiştirilen elma çeşitlerinin pomolojik ve kimyasal özellikleri (17-21s). GAP VII. Tarım Kongresi, 28 Nisan-1 Mayıs 2015, Şanlıurfa.
- Karamürsel, D. (2009). Türkiye Elma Endüstrisine Genel Bir Bakış.
- Karaşahin (Yıldırım) I, Erkan M, Pekmezci M, Şahin G, Selçuk N, 2008. Farklı 1-Methylcyclopropene (1- MCP) dozlarının ‘Granny Smith’ elma çeşidinde derim sonrası fizyolojisi u zerine etkileri. Bahçe u ru nlerinde IV. Muhafaza ve Pazarlama Sempozyumu. S:345-353.
- Kaşka, N. (1997). Türkiye’de elma yetiştiriciliğinin önemi, sorunları ve çözüm yolları. Yumuşak Çekirdekli Meyveler Sempozyumu, 2(5), 1-12.
- Kaya T ve Balta F (2013). Van Yöresi elma seleksiyonları-2: Periyodisiteye kısmi eğilim gösteren genotipler. Akademik Ziraat Dergisi, 2:91-98.
- Keleş, F. (1987). Gıdalarda enzimatik esmerleşme ve kontrolü. Turkish Journal of Agriculture and Forestry11, 105-121.
- Kırkaya, H. (2013). Perşembe ilçesinde yetişen elma genotiplerinin pomolojik, morfolojik ve fenolojik özelliklerinin belirlenmesi (Master's thesis, Fen Bilimleri Enstitüsü).
- Koyuncu, M., & Bayındır, D. (2013). Scarlet spur elma çeşidinin normal ve kontrollü atmosfer koşullarında depolanması. Anadolu Tarım Bilimleri Dergisi, 28(2), 71-76.

- Köksal, A. İ., Okay, Y., Demirsoy, L., Demirsoy, H., Serdar, Ü., Güneş, N. T., & Özüpek, Ö. (2010). Meyve üretiminin geliştirilme yöntem ve hedefleri. Ziraat Mühendisliği VIII. Teknik Kongresi, 11-15.
- Küden, A., Kaşka, N., (1994). Elma Çeşit Denemeleri. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi. 1, 16-20.
- Mratinić, E., & Akšić, M. F. (2012). Phenotypic diversity of apple (*Malus* sp.) germplasm in South Serbia. Brazilian archives of biology and technology, 55(3), 349-358.
- Miller N.J., Rice E.C., Davies M.J., Gopinathan V., and Milner A. (1993). A novel method for measuring antioxidant capacity and its application to monitoring the antioxidant status in premature neonates. *Clinical Science*, 84:407-412.
- Nenadovic-Mratinic, F. (1990). Autohtonous apple varieties in the Slovenska Pozega Regio. XXIII. Int. Hort. Cong. Abstracts of Contributed Papers. I. Oral, August 27 Septembre I.Frienze. No: 4009
- Okatan, V., Polat, M., Ercişli, S., & Aşkın, M. A. (2017). Some pomological and chemical properties of local pear varieties in Uşak, Turkey. *Scientific Papers, Series B, Horticulture*, 61, 11-13.
- Onur, S. (1977). Yerli ve yabancı erik çeşitlerinin seçimi, Yalova Bahçe Kùltürleri Araştırma Enstitüsü Dergisi, 8(1):57-64, Yalova.
- Özbek, S. (1978). Özel meyvecilik. Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakùltesi Yayınları, 128, 392-483.
- Özçağiran, R. (1978). Bazı can eriklerinin dölleme biyolojileri üzerine araştırmalar. Yalova Bahçe Kùltürleri Araştırma Enstitüsü Dergisi. 9(1-13):28-31, Yalova.
- Özçağiran, R., Ünal, A., Özeke, E., İsfendiyoğlu, M., (2004). Ilıman İklim Meyve Türleri (Yumuşak Çekirdekli Meyveler). E.Ü. Ziraat Fakùltesi Yayınları, Cilt:2.
- Özdemir E., Gündüz K. ve Bayazit S. (2001). Tüplü taze fideyle yüksek tünelde yetiştirilen bazı çilek çeşitlerinin Amik Ovası koşullarında verim, kalite ve erkencilik durumlarının belirlenmesi. *Bahçe*, 30 (1-2): 65-70.
- Özkan, Y. Celep C. (1995). Tokat ilinde yetiştirilen yerel elma çeşitlerinin pomolojik özellikleri üzerine bir araştırma. Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakùltesi Dergisi, 12(1), 8-14.

- Özrenk, K., Gündoğdu, M., Tuncay, K. A. Y. A., & Tuncay, K. A. N. (2011). Çatak ve Tatvan yörelerinde yetiştirilen yerel elma çeşitlerinin pomolojik özellikleri. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Tarım Bilimleri Dergisi*, 21(1), 57-63.
- Öztürk, G., (2005). Bazı Yeni Elma Çeşitlerinde Uygun Dölleyici Çeşidin ve Kendine Verimliliğin Belirlenmesi.Yüksek Lisans Tezi, Isparta Süleyman Demirel Üniversitesi, Isparta, 47 s.
- Öztürk, A., Öztürk, B. (2016). Samsun ekolojisinde yetiştirilen standart bazı elma çeşitlerinin fenolojik ve pomolojik özelliklerinin belirlenmesi. *Anadolu Tarım Bilimleri Dergisi*. 31, 1-8.
- Pırlak, L., Güleriyüz, M., Aslantaş, R., & Eşitken, A. (1997). Erzurum İlinin Tortum ve Uzundere İlçelerinde Yetişen Yazlık Elma Tiplerinin Seleksiyon Yoluyla Islahı Üzerinde Bir Araştırma. *Yumuşak Çekirdekli Meyveler Sempozyumu*, 2-5.
- Samson, J. A., 1980. *Tropical Fruits Tropical Agriculture Series*. Longman Group Limited ISBN 0-582-46032-8, ABD.
- Serdar, Ü., (2005). Saklı cennet Camili yöresinde meyveciliğin geliştirilmesi. *Hasad Dergisi*. 21 (245): 34-37.
- Serdar, Ü., Ersoy, B., Öztürk, A., Demirsoy, H. (2007). Saklı Cennet Camili“de yetiştirilen yerel elma çeşitleri. V. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi, 4-7 Eylül 2007. Erzurum. 575-579.
- Seymen, T., & Polat, M. (2015). Bazı Amasya elma tiplerinin fenolojik, pomolojik özelliklerinin belirlenmesi ve morfolojik karakterizasyonu. *Harran Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi*, 19(3), 122-129.
- Shoemaker, J.S. (1952). *General horticulture*, J.B. Lippincott Company, USA, 464 p.
- Şenyurt, M., Kalkışım, Ö., Karadeniz, T. (2015). Gümüşhane yöresinde yetiştirilen bazı standart ve mahalli elma (*Malus communis* L.) çeşitlerinin pomolojik özellikleri. *Akademik Ziraat Dergisi*. 4(2):59-64.
- Şen, S.M., Kazankaya, A., Şanlı, Y. (2000). MM 106 Üzerine aşılı Golden Delicious elma çeşidinin Van ekolojik koşullarında meyve ve ağaç özellikleri. II. Ulusal Fidancılık Sempozyumu. 25-29 Eylül 2000. Ödemiş-Bademli. 17-21.
- Uvarov, A. F. (1976). Apple cultivars. *Plant Breeding*, 46(5).

- Ülkümen, L. (1938). Malatyanın mühim meyve çeşitleri üzerinde Morfolojik, Fizyolojik ve Biyolojik araştırmalar. Yüksek Ziraat Enstitüsü.
- Ünüvar, G., & Pırlak, L. (2014). Karaman ekolojik şartlarında M9 anacına aşılı bazı elma çeşitlerinin fenolojik ve pomolojik özellikleri. Nevşehir Bilim ve Teknoloji Dergisi, 5, 96-106.
- Vavilov, N.I., 1951. The origin, variation, immunity, breeding of cultivated plant. Chron. Bot. 13:1- 364.
- Way. R. D., Aldwinckle. H. S., Lamb. R. C., Rejman. A., Sansavini. S., Shen. T., Watkins. R., Westwood. M. N., Yoshida. Y., 1990. Apples (Malus). (Editörler: J.N. More. J.R. Ballington). Genetic Resources of Temperate Fruit and Nut Crops-I. ISHS. Wageningen. 3-62.
- Westwood, M. N. (1978). Temprate-Zone Pomology. Postharvest, Storage and Nutritional Value, 280-281.
- Yao, L., Zheng, X., Cai, D., Gao, Y., Wang, K., Cao, Y., & Teng, Y. (2010). Exploitation of Malus EST-SSRs and the utility in evaluation of genetic diversity in Malus and Pyrus. Genetic resources and crop evolution, 57(6), 841-851.
- Yarılgaç, T., Karadeniz, T. ve Gürel, H.B., 2009. Ordu merkez ilçede yetiştirilen yöresel elma (Malus communis L.) çeşitlerinin fenolojik ve pomolojik özelliklerinin belirlenmesi. Tarım Bilimleri Araştırma Dergisi, 2 (2): 37-41.
- Yaşasın, A. S., Burak, M., emin Akçay, M., Türkeli, Y., & Büyükyılmaz, M. (2006). Marmara bölgesi için ümitvar elma çeşitleri-V. Bahçe, 35(1), 75-82.
- Yılmaz, M., (2016). Akdeniz Geçit Kuşağında Değişik Dönemlerde Olgunlaşan Bazı Elma Çeşitlerinin Performanslarının Belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Şanlıurfa Harran Üniversitesi, Şanlıurfa, 55s.
- Zavala, F. A. Y., Wang, S. Y., Wang, C. Y., Aguilar, G. A.G. (2004). Effect of storage temperatures on antioxidant capacity and aroma compounds in strawberry fruit. Lebensmittel Wissenschaft und Technologie. 37, 687-695.

## ÖZGEÇMİŞ

