



MALATYA
TURGUT ÖZAL
ÜNİVERSİTESİ

T.C.
MALATYA TURGUT ÖZAL ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ

BAZI ELMA ÇEŞİTLERİNİN MALATYA'DA OVA ŞARTLARINDA
PERFORMANSLARININ İNCELENMESİ

Sebahat TURAN

YÜKSEK LİSANS TEZİ
BAHÇE BİTKİLERİ ANABİLİM DALI

OCAK 2020

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

**BAZI ELMA ÇEŞİTLERİNİN MALATYA'DA OVA ŞARTLARINDA
PERFORMANSLARININ İNCELENMESİ**

Sebahat TURAN

**YÜKSEK LİSANS TEZİ
BAHÇE BİTKİLERİ ANABİLİM DALI**

OCAK 2020

Tezin Başlığı: Bazı Elma eşitlerinin Malatya'da Ova Şartlarında Performanslarının İncelenmesi

Tezi Hazırlayan: Sebahat Turan

Sınav Tarihi: 24.01.2020

Yukarıda adı geçen tez jürimizce değerlendirilerek Bahçe Bitkileri Ana Bilim Dalında Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir.

Sınav Jüri Üyeleri

Tez Danışmanı: Prof. Dr. Hüseyin KARLIDAĞ

Malatya Turgút Özal Üniversitesi

Doç. Dr. Tuncay KAN

Malatya Turgut Özal Üniversitesi

Dr. Öğr. Üyesi Fırat Ege KARAAT

Adıyaman Üniversitesi

Yukarıdaki sonucu onaylım.

Prof. Dr. Elif APOHAN
Enstitü Müdürü

Onur Sözü

Yüksek Lisans Tezi olarak sunduğum “Bazı Elma Çeşitlerinin Malatya’da Ova Şartlarında Performanslarının İncelenmesi” 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.

Sebahat TURAN

ÖZET

Yüksek Lisan Tezi

BAZI ELMA ÇEŞİTLERİNİN MALATYA'DA OVA ŞARTLARINDA PERFORMANSLARININ İNCELENMESİ

Sebahat TURAN

Malatya Turgut Özal Üniversitesi

Lisansüstü Eğitim Enstitüsü

Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı

70 + xi sayfa

2020

Danışman: Prof. Dr. Hüseyin KARLIDAĞ

Elma yetiştiriciliği, kuzey ve güney yarı kürenin ılıman iklimine sahip hemen hemen bütün bölgelerinde yapılmaktadır. Ancak; her ekolojiye uygun çeşitleri belirlemek önemli olup, bu çeşitlere ait performansların incelenmesini gerektirir. Bu çalışma, Malatya ili ova şartlarında yetiştirilen bazı elma çeşitlerinin performanslarının belirlenmesi amacıyla 2018-2019 yıllarında yürütülmüştür.

Çalışmada; Pink Lady, Golden Delicious, Starcrimson Delicious, Granny Smith ve Fuji elma çeşitlerinin fenolojik, pomolojik, verim özellikleri incelenmiştir. Araştırma sonuçlarına göre; tomurcuk kabarması 13-27 Mart, tomurcuk patlaması 20 Mart-1 Nisan, çiçeklenme başlangıcı 31 Mart-18 Nisan, tam çiçeklenme 5-24 Nisan, çiçeklenme sonu 11 Nisan-1 Mayıs, hasat zamanı 16 Eylül- 8 Kasım, yaprak dökümü 4-15 Aralık tarihleri arasında gerçekleşmiştir. Çeşitlerin meyve ağırlığı 131.17 g (Pink Lady) - 160.70 g (Granny Smith), meyve eti sertliği 4.50 kg/cm² (Golden Delicious) - 6.72 kg/cm² (Granny Smith), meyve kabuk renk değerleri *L* değeri 81,46 (Golden Delicious) - 53.70 (Starcrimson Delicious), *a* değeri Pink Lady (31.11) ve Granny Smith (-15.56), *b* değeri Granny Smith (46.10) - Starcrimson Delicious (19.20) olarak tespit edilmiştir. Çeşitlerin SÇKM değeri %12.60 (Granny Smith)- %16.83 (Fuji), pH değeri 3.41 (Fuji)- 4.48 (Pink Lady), TEA değeri %0.14 (Fuji) - %0.27 (Starcrimson Delicious), toplam fenolik madde miktarı 338 mg/100 g GAE (Pink Lady) - 854 mg/100 g GAE (Golden Delicious), antioksidan aktivitesi %49 (Golden Delicious) - %67 (Granny Smith), toplam şeker miktarı 543.20 g/kg (Granny Smith) - 644.49 g/kg (Golden Delicious), indirgen şeker miktarı 377.22 g/kg (Granny Smith) - 447.56 g/kg (Golden Delicious) arasında tespit edilmiştir. Çeşitlerin ağaç başına düşen verimi 23.30 kg (Granny Smith) - 63.30 kg (Fuji), birim alana düşen verimi 1553.30 kg/da (Granny Smith) - 4220 kg/da (Fuji) arasında değişim göstermiştir. Çalışma sonucunda, Malatya ova şartlarında rakım düşük olduğundan dolayı gece ve gündüz sıcaklıkları arasında çok fazla fark bulunmadığı için elmalar istenen renk değerlerine ulaşmamıştır. Dolayısıyla bu şartlarda elma yetiştiriciliği yapmak isteyen üreticilerin Granny Smith, Golden Delicious ve Pink Lady gibi daha açık renkli meyveler teşekkül eden çeşitlere yönelmesi gerekmektedir.

ANAHTAR KELİMELER: Malatya ova şartları, elma çeşitleri, fenolojik ve pomolojik özellikler, verim.

ABSTRACT

M.Sc. Thesis

INVESTIGATION OF SOME APPLE CULTIVARS PERFORMANCES IN THE CONDITIONS OF THE PLAIN IN MALATYA

Sebahat TURAN

Malatya Turgut Özal University
Institute of Graduate Studies
Department of Horticulture

70 + xi pages

2020

Supervisor: Prof. Dr. Hüseyin KARLIDAĞ

Apple cultivation is carried out in almost all regions of the northern and southern hemisphere swarmclimates. However; it is important to determine the appropriate varieties for all ecology, requires examination of the performances of these varieties. This study was carried out in 2018-2019 in order to determine the performance of some apple varieties grown in plain conditions in Malatya province.

In the study; The phenological, pomological, yield characteristics of Pink Lady, Golden Delicious, Starcrimson Delicious, Granny Smith and Fuji apple varieties have been examined. According to the results of the research; bud swelling March 13-27, bud burst March 20 - April 1, the beginning of flowering March 31 - April 18, full flowering April 5-24, end of flowering April 11 - May 1, harvest time September 16 - November 8, leaf dump December 4-15 between dates took place. Fruit weight of varieties 131.17 g (Pink Lady) - 160.70 g (Granny Smith), fruit flesh hardness 4.50 kg/cm² (Golden Delicious) - 6.72 kg/cm² (Granny Smith), fruit shell color values, *L* value 81.46 (Golden Delicious)- 53.70 (Starcrimson Delicious), *a* value Pink Lady (31.11) and Granny Smith (-15.56), *b* value Granny Smith (46.10) - Starcrimson Delicious (19.20) has been detected as. WSDM value of varieties 12.60% (Granny Smith) - 16.83% (Fuji), pH 3,41 (Fuji) - 4.48 (Pink Lady), TAA amount 0.14% (Fuji) - 0.27% (Starcrimson Delicious), total phenolic items quantity 338 mg/100 g GAE (Pink Lady) - 854 mg/100 g GAE (Golden Delicious), antioxidant activity 49% (Golden Delicious) - 67% (Granny Smith), total sugar amount 543.20 g/kg (Granny Smith) - 644.49 g/kg (Golden Delicious), reduced sugar amount 377.22 g/kg (Granny Smith) - 447.56 g/kg (Golden Delicious) between was determined. Yield per tree 23.30 kg (Granny Smith) - 63.30 kg (Fuji) and unit field efficiency 1553.30 kg/da (Granny Smith) - 4220 kg/da (Fuji) between has changed. As a result of the study, since the altitude is low in Malatya plain conditions, there is not much difference between day and night temperatures, so the apples have not reached the desired color values. Therefore, producers who want to grow apples in these conditions should turn towards to more light-colored fruits such as Granny Smith, Golden Delicious and Pink Lady.

KEY WORDS: Malatya plain conditions, apple cultivars, phenological and pomological properties, yield.

TEŞEKKÜR

Bu çalışmanın her aőamasında bilgi ve tecrübesiyle beni yönlendiren danışman hocam Sayın Prof. Dr. Hüseyin KARLIDAĞ' a; tezin deneysel aőamasında ve yazımında bana yardımcı olan Arő. Grv. İbrahim Kutalmıő KUTSAL' a teşekkür ederim.

Bu tez çalıőmasını FYL-2018-1097 numaralı proje ile destekleyen İnönü Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimine teşekkür ederim.

Tez alıőması için bahçesini aan Sayın Yusuf KENDİRLİ' ye; tez çalıőmam süresince her türlü yardımını esirgemeyen eőim Mehmet TURAN' a teşekkür ederim.

İÇİNDEKİLER

ONAY SAYFASI.....	i
ONUR SÖZÜ	ii
ÖZET	iii
ABSTRACT.....	iv
TEŞEKKÜR.	v
İÇİNDEKİLER.....	vi
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	ix
ÇİZELGELER DİZİNİ.....	x
SİMGELER VE KISALTMALAR	xi
1. GİRİŞ.....	1
2. KAYNAK ÖZETLERİ.....	8
3. MATERYAL VE METOD.....	22
3.1. Materyal	22
3.1.1. Araştırma yapılan arazinin coğrafi konumu.....	22
3.1.2. Araştırma yapılan alanın iklim özellikleri.....	22
3.1.3. Araştırma yapılan bahçenin toprak özellikleri.....	23
3.1.4. Araştırmada kullanılan bitkisel materyal.....	24
3.1.4.1. MM 106 elma anacı.....	25
3.1.4.2. Golden Delicious.....	25
3.1.4.3. Starcrimson Delicious	26
3.1.4.4. Grany Smith.....	26
3.1.4.5. Fuji.....	27
3.1.4.6. Pink Lady.....	28
3.2. Metod.....	29
3.2.1. Fenolojik özellikler.....	29
3.2.1.1. Tomurcuk kabarması.....	29
3.2.1.2. Tomurcuk patlaması.....	29
3.2.1.3. Çiçeklenme başlangıcı.....	30
3.2.1.4. Tam çiçeklenme.....	31
3.2.1.5. Çiçeklenme sonu.....	31
3.2.1.6. Hasat tarihi.....	32
3.2.1.7. Yaprak dökümü.....	32
3.2.2. Pomolojik özellikler.....	32
3.2.2.1. Fiziksel Özellikler	32
3.2.2.1.1. Meyve ağırlığı.....	32
3.2.2.1.2. Meyve çapı.....	33
3.2.2.1.3. Meyve boyu.....	33
3.2.2.1.4. Meyve hacmi.....	33
3.2.2.1.5. Meyve çekirdek sayısı.....	33

3.2.2.1.6. Meyve eti sertliği.....	33
3.2.2.1.7. Meyve renk değerleri.....	33
3.2.2.2. Kimyasal Özellikler.....	34
3.2.2.2.1. Suda çözünebilir kuru madde tayini.....	34
3.2.2.2.2. Titre edilebilir asit miktarı tayini.....	34
3.2.2.2.3. Ph tayini.....	34
3.2.2.2.4. Toplam fenolik madde analizi.....	35
3.2.2.2.5. Toplam antioksidan madde analizi.....	35
3.2.2.2.6. İndirgen ve toplam şeker tayini.....	35
3.2.2.3. Verim Özellikleri.....	35
3.2.2.3.1. Ağaç başına verim.....	35
3.2.2.3.2. Gövde kesit alanı.....	35
3.2.2.3.3. Gövde birim kesit alanına düşen verim.....	35
3.2.2.3.4. Birim alana düşen verim.....	36
4.ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA.....	37
4.1.Fenolojik özellikler.....	37
4.1.1 Tomurcuk kabarması.....	37
4.1.2. Tomurcuk patlaması.....	38
4.1.3. Çiçeklenme başlangıcı.....	38
4.1.4. Tam çiçeklenme.....	39
4.1.5. Çiçeklenme sonu.....	39
4.1.6. Hasat tarihi.....	40
4.1.7.Tam çiçeklenmeden hasada kadar geçen süre.....	40
4.1.8. Yaprak dökümü.....	41
4.2. Pomolojik özellikler.....	42
4.2.1. Fiziksel Özellikler.....	42
4.2.1.1. Meyve ağırlığı.....	44
4.2.1.2. Meyve çapı.....	44
4.2.1.3. Meyve boyu.....	45
4.2.1.4. Meyve çekirdek sayısı.....	45
4.2.1.5. Meyve eti sertliği.....	46
4.2.1.6. Meyve hacmi.....	46
4.2.1.7. Meyve renk değerleri.....	47
4.2.2. Kimyasal Özellikler.....	48
4.2.2.1. Suda çözünebilir kuru madde miktarı.....	48
4.2.2.2. pH miktarı.....	50
4.2.2.3.Titre edilebilir asit miktarı.....	51
4.2.2.4.Toplam fenolik madde miktarı.....	52
4.2.2.5. Antioksidan aktivitesi.....	53
4.2.2.6. İndirgen ve toplam şeker miktarı.....	55
4.3.Verim özellikleri.....	56

4.3.1. Ağaç başına verim.....	57
4.3.2. Gövde kesit alanı.....	57
4.3.3. Gövde kesit alanına düşen verim.....	57
4.3.4. Birim alana düşen verim.....	58
5. SONUÇ VE ÖNERİLER.....	59
6. KAYNAKLAR.....	61
ÖZGEÇMİŞ.....	70



ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 3.1. Deneme bahçesinin genel görünümü	24
Şekil 3.2. Golden Delicious elma çeşidi.....	25
Şekil 3.3. Starcrimson Delicious elma çeşidi.....	26
Şekil 3.4. Granny Smith elma çeşidi.....	27
Şekil 3.5. Fuji elma çeşidi.....	28
Şekil 3.6. Pink Lady elma çeşidi.....	28
Şekil 3.7. Tomurcuk kabarması.....	29
Şekil 3.8. Tomurcuk patlaması.....	30
Şekil 3.9. Çiçeklenme başlangıcı	30
Şekil 3.10. Tam çiçeklenme.....	31
Şekil 3.11. Çiçeklenme sonu.....	31
Şekil 3.12. Hasat olgunluğu.....	32
Şekil 3.13. Meyve ağırlığı ve meyve çapı ölçümü.....	33
Şekil 3.14. Meyve eti sertliği ve meyve renk değeri ölçümü.....	34
Şekil 3.15. TEA, toplam fenolik ve toplam antioksidan madde tayini.....	35
Şekil 4.1. 2018-2019 yılları elma çeşitlerine ait SÇKM değerleri.....	49
Şekil 4.2. 2018-2019 yılları elma çeşitlerine ait pH değerleri.....	50
Şekil 4.3. 2018-2019 yılları elma çeşitlerine ait TEA değerleri.....	51
Şekil 4.4. 2018 yılı elma çeşitlerine ait toplam fenolik bileşik içeriği.....	52
Şekil 4.5. 2019 yılı elma çeşitlerine ait toplam fenolik bileşik içeriği.....	53
Şekil 4.6. 2018 yılı elma çeşitlerine ait antioksidan aktivitesi.....	54
Şekil 4.7. 2019 yılı elma çeşitlerine ait antioksidan aktivitesi.....	55
Şekil 4.8. 2018-2019 yılları elma çeşitlerine ait indirgen şeker miktarı.....	55
Şekil 4.9. 2018-2019 yılları elma çeşitlerine ait toplam şeker miktarı.....	56

ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 1.1. 2017 yılı dünya elma üretim miktarı.....	2
Çizelge 1.2. 2018 yılı önemli miktarlarda elma üretimi yapan illerimiz.....	3
Çizelge 1.3. 2018 yıllı Malatya ili meyve üretim miktarı.....	4
Çizelge 1.4. Malatya ilçeleri elma üretim alanı.....	5
Çizelge 1.5. Malatya ilçeleri elma üretim miktarı.....	5
Çizelge 3.1. Malatya ili uzun yıllar ortalaması (1929-2018) meteorolojik verileri.....	23
Çizelge 3.2. Battalgazi ilçesi 2018-2019 yılları meteorolojik verileri.....	23
Çizelge 3.3. Araştırma yapılan bahçenin toprak analiz sonuçları.....	24
Çizelge 4.1. Elma çeşitlerinin 2018 yılına ait fenolojik gözlem tarihleri.....	37
Çizelge 4.2. Elma çeşitlerinin 2019 yılına ait fenolojik gözlem tarihleri.....	37
Çizelge 4.3. Elma çeşitlerinin 2018-2019 yıllarına ait pomolojik (fiziksel) özellikleri.....	43
Çizelge 4.4. Elma çeşitlerinin 2018- 2019 yıllarına ait verim değerleri.....	58

Simgeler ve Kısaltmalar

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

1.GİRİŞ

Elma (*Malus communis* L.), Rosales takımının Rosaceae (gülgiller) familyasının Pomoidae alt familyasından *Malus* cinsine aittir. Elmanın ilk olarak Kuzey Anadolu'da, Güney Kafkaslar, Rusya'nın güneybatısında kalan bölgeler ve Orta Asya (Kazakistan'ın doğusu) dolaylarında ortaya çıktığı sanılmaktadır. Tür, bütün dünyaya Orta Asya'dan yayılmıştır. Besin değeri çok yüksek olan bir meyvesi vardır (Özbek, 1978).

Elmanın dünya üzerinde sekiz ayrı gen merkezi belirlenmiştir (Vavilov, 1951). Bu anavatan bölgelerinden Çin, Orta Asya ve Yakın Doğu elmanın gen merkezi olarak gösterilmektedir. Bu gen merkezlerine, değişik tür ve çeşitlerin yayılma alanını teşkil eden Kuzey Amerika'yı da eklemek mümkündür (Özbek,1978).

Günümüzde elma kültürü, kuzey ve güney yarı kürenin ılıman iklimine sahip hemen hemen bütün bölgelerine yayılmıştır. Asya kıtasının önemli bir kısmının, elmanın bazı türlerine gen merkezi olması ve buralarda çeşitli tür, alt tür ve formlarının bulunması, elma yetiştiriciliğinin bu kıtada yayılmasına etkili olmuştur. Avrupa kıtasında kültür elmasının yayılma alanı, kuzeyde İskandinav yarım adasının güney kısımlarına kadar uzanmaktadır. Danimarka'da 58., İsveç'te 60. kuzey enlem derecesinde elma, ekonomik anlamda yetiştirilmektedir. Buna karşılık, Avrupa'nın güneyinde 35. enlem derecesine kadar inmektedir. Afrika'da kuzeyde Fas'ta; güneyde Güney Afrika'da yetişmektedir. Kuzey ve Güney Amerika, Orta Amerika'nın yüksek kısımları, Yeni Zelanda ve Avusturalya önemli elma üretim merkezleri haline gelmiştir(Özçağırın vd., 2005). Elma yetiştiriciliğinin dünyada bu kadar geniş alanlara yayılması ve üretim miktarının fazla olmasında adaptasyon yeteneğinin iyi olması, her ekolojiye uygun çeşitlerinin bulunması ve üretiminin karlı bir yatırım olması gibi faktörler büyük rol oynamıştır (Aslantaş, 2014).

Elma ılıman, özellikle soğuk ılıman iklim meyvesidir. Genellikle dünyada 30°-50° enlemler arasında yetişmektedir. Türkiye'de Ege Bölgesi'nde 500 metreden, Akdeniz ve Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nin sıcak ve kurak yerlerinde 800 metreden daha yüksek yerlerde yetişmektedir. Yüksek ışık yoğunluğu elmada iyi renk oluşumunu sağlar. Elma ağacı düşük sıcaklıkların olduğu sert kışlara dayanıklıdır. Kış dinlenmesi sırasında odun dokuları -35°C ile -40°C'a, açmış çiçekler -2.2°C ile -2.3°C ve küçük meyveler ise -1.1°C ile -2.2°C'a dayanırlar (Özçağırın vd., 2004).

Elma bitkisi yaz dönemindeki yüksek sıcaklıklara belirli düzeye kadar bir dayanım göstermekle birlikte, genellikle 40°C ve üzerindeki uzun süreli sıcaklıklardan ve düşük hava neminden olumsuz olarak etkilenmektedir (Özbek, 1978).

Elma kış dinlenmesine en fazla ihtiyaç duyan meyve türlerindedir. Yapılan denemelerde elmaların soğuklama ihtiyacını karşılayabilmesi için +7.2°C'nin altında çeşitlere bağlı olarak 2322-3648 saat, 0°C'nin altında ise 1081-2094 saat soğuklamaya ihtiyacı olduğu belirlenmiştir (Öz ve Bulugay, 1982).

FAO'nun 2019 yılı verilerine göre 2017 yılında dünyada meyve yetiştirilen toplam alan 65 220 334 ha olup, toplam üretim miktarı 865 590 060 ton olarak gerçekleşmiştir. Elma, 4 933 841 ha alanda, 83 139 326 ton üretimiyle, dünya meyve üretimi içerisinde %9.6'lık bir paya sahiptir. Bu oranıyla elma, dünyada en fazla üretilen meyve türleri içerisinde üst sıralarda (muzdan sonra 2. sırada) yer alır (Anonim, 2019a). Dünyada elma üretiminin en fazla yapıldığı ülkeler; Çin, ABD, Türkiye, Polonya, Hindistan, İran, İtalya, Şili, Fransa ve Rusya'dır. Türkiye 175 357 ha alanda 3 032 164 ton üretim ile dünya ülkeleri arasında üretim miktarı olarak 3. sırada yer almaktadır (Çizelge 1.1).

Çizelge 1.1. 2017 yılı dünya elma üretim miktarı (Anonim, 2019a)

Ülkeler	Üretim alanı (ha)	Üretim miktarı (ton)
Çin	2 220 430	41 391 500
Amerika	130 710	5 173 670
Türkiye	175 357	3 032 164
Polonya	176 352	2 441 393
Hindistan	305 000	2 265 000
İran	119 528	2 096 749
İtalya	57 260	1 921 272
Şili	35 937	1 766 210
Fransa	42 678	1 710 755
Rusya	188 251	1 639 421

Ülkemizin her ilinde elma üretimi yapılmaktadır. Sahip olduğu gen kaynakları ile dünyanın en önemli elma üreticilerinden olan ülkemiz, üretim miktarı açısından 3. sırada, kurulu bahçe alanı ile 5. sırada yer almaktadır. Bugün dünyadaki elma çeşitlerinin sayısı 10 000'i (Janick vd., 1996) aşmış olup, Türkiye'de bu sayı

500'ün üzerindedir. Ülkemizde en uygun yetiştirme alanları içerisinde, elmanın yabancısının büyük oranda yaygınlık gösterdiği Kuzey Anadolu bölgesi gelmektedir. Kuzey Anadolu, Karadeniz kıyı bölgesi ile İç Anadolu ve Doğu Anadolu yaylaları arasındaki geçit bölgeleri ve son yıllarda da Göller Bölgesi elma yetiştiriciliğinde önem kazanmıştır. Ülkemizin sıcak ılıman iklim bölgelerinde ve yarı tropik iklim karakterlerindeki yörelerde de yeni geliştirilen uygun çeşitlerle bodur/yarı bodur elma yetiştiriciliğine başlanmıştır (Aslantaş 2014).

Çizelge 1.2. 2018 yılı önemli miktarlarda elma üretimi yapan illerimiz (Anonim, 2019b)

İller	Üretim alanı (da)	Üretim miktarı (ton)	Meyve veren ağaç sayısı (adet)	Ağaç başı ortalama verim (kg)
Karaman	207 578	588 442	9 306 362	295
Isparta	227 485	717 401	5 925 042	418
Niğde	235 860	429 036	8 337 811	283
Antalya	132 800	265 068	4 346 454	251
Denizli	71 181	289 085	2 415 003	519
Kayseri	62 487	127 847	2 960 120	307
Mersin	50 585	125 762	1 780 140	376
Kahramanmaraş	59 406	81 982	1 801 023	213
Çanakkale	42 079	105 295	1 059 862	450
Konya	113 327	215 963	6 082 819	204
Bursa	34 146	56 551	993 614	279
Amasya	14 659	35 122	516 410	334
Adana	12 917	21 888	589 037	182
Malatya	28 954	31 360	724 087	214
Ankara	23 864	25 153	620 653	199

Türkiye’de önemli miktarlarda elma üretimi yapan illerin verildiği Çizelge 1.2.’de, Isparta ili 717 401 ton elma üretimi ile ilk sırada yer almaktadır. Niğde ilimiz en büyük üretim alanına sahip iken, toplam meyve veren ağaç sayısı en fazla Karaman ilinde mevcuttur. Çalışma alanımızın bulunduğu Malatya ilimiz ise 28 954 da alanda 31 360 ton üretimiyle alt sıralarda yer almaktadır.

Matematik konum olarak; 35° 54' ve 39° 03' kuzey enlemleri ile 38° 45' ve 39° 08' doğu boylamları arasında kalan Malatya; Doğu Anadolu Bölgesi'nin Yukarı Fırat Havzasında ve Adıyaman, Malatya, Elazığ, Bingöl, Muş, Van çöküntü alanının güneybatı ucunda yer almaktadır. Çevresini doğuda Elazığ ve Diyarbakır, güneyde Adıyaman, batıda Kahramanmaraş, kuzeyde Sivas ve Erzincan illeri çevirir. Malatya Sultan suyu ve Sürgü Çayı Vadileriyle Akdeniz'e, Tohma Vadisiyle İç Anadolu'ya, Fırat Vadisiyle Doğu Anadolu'ya açılarak bu bölgeler arasında bir geçiş alanı oluşturur (Anonim, 2019c).

Malatya Ovası; Tohma, Sultansuyu ve Fırat vadileri arasında kalan çok geniş bir alanı kaplar. Ortalama yükseltisi 900 m. olan bu geniş düzlük, kademe kademe yükselen ve 1500 m.'ye kadar çıkan platolarla, yüksek dağlarla çevrilidir. Ovanın yüzölçümü 830 km²'yi bulur. Batı-doğu yönünde uzanan Malatya Ovası bir çöküntü alanıdır. Akarsuların alüvyonları ile dolması sonucu oluşmuştur. Akarsuların taşıdığı bu genç dolgu maddelerinin kalınlığı 50 ile 100 metre arasında değişmektedir. Dolgu tabakasının kalınlığı, ovanın kenarlarına doğru inceler (Anonim, 2019c).

Malatya ovası geçit bölgesi iklim özelliklerine sahip olduğu için bir çok meyvenin yetiştirilmesine müsaittir. İlde özellikle kayısı ağaçlarından oluşmuş kayısı ormanları diye tabir edebileceğimiz araziler geniş bir alanı teşkil etmektedir. Bununla beraber, ilimizin Doğanşehir ilçesi elma, Hekimhan ilçesi ceviz, Arapgir ilçesi üzüm, Yeşilyurt ilçesi kiraz üretimi ile ön plana çıkmıştır. İlimizde önemli miktarlarda üretimi yapılan meyvelerin üretim verileri Çizelge 3.3' de verilmiştir.

Çizelge 1.3.2018 yılı Malatya ili meyve üretim miktarı (Anonim, 2019b)

Ürün adı	Üretim alanı (dekar)	Üretim miktarı (ton)
Kayısı	798 366	401 363
Elma	28 954	31 360
Üzüm	41 487	14 877
Ceviz	14 733	3892
Badem	11 677	1271
Kiraz	5 191	3514
Armut	1 224	5993
Dut	590	8075
Çilek	801	873
Erik	484	1301
Nar	155	263
Trabzon Hurması	38	192

Malatya ilinde elma üretimi kayıtsızdan sonra 2. sırada gelmektedir. Önemli miktarlarda elma üretimi yapılan ilçelerin üretim alanları Çizelge1.4’de verilmiştir. Elma üretiminin en fazla yapıldığı Doğanşehir ilçesi üretim alanı büyüklüğü olarak da ilk sırada yer almaktadır. Çalışma alanımızın da içinde bulunduğu Battalgazi ilçesi üretim alanı 2018 yılı verilerine göre 401 709 da ve araştırma bahçesinin içinde bulunduğu Hasırcılar mahallesinde elma üretim alanı 129 da’dır (Anonim, 2019d).

Çizelge1.4. Malatya ilçeleri elma üretim alanı (da).(Anonim, 2019d)

Yıllar	Akçadağ	Arapgir	Battalgazi	Darende	Doğanşehir	Hekimhan	Yeşilyurt
2014	817.137	435.349	464.191	424.426	13 900.49	110.998	751.468
2015	767.480	511.073	515.306	448.969	14 010.88	126.017	853.307
2016	704.103	390.837	493.435	454.623	12 578.35	137.520	782.103
2017	667.630	393.047	441.203	486.667	10 787.49	185.705	623.917
2018	588.415	419.619	401.709	487.487	8675.38	204.515	520.250

Malatya ilinde en fazla elma üretimi Doğanşehir ilçesinde gerçekleşmektedir. Çalışma alanımızın içinde bulunduğu Battalgazi ilçesinde 2012 yılında üretim miktarı 632 ton iken, 2017 yılında bu değer 1 204 tona ulaşmıştır (Çizelge 1.4).

Çizelge 1.5.Malatya ilçeleri elma üretim miktarı (ton).(Anonim, 2019b)

Yıllar	Akçadağ	Arapgir	Battalgazi	Darende	Doğanşehir	Hekimhan	Yeşilyurt
2012	3 371	242	632	1 150	9 849	1 507	1 702
2013	4 700	269	1 249	1 244	10 106	1 425	2 849
2014	1 653	248	1 180	951	789	481	1 235
2015	3 198	328	1 764	1 387	26 966	1 479	2 050
2016	1 990	283	1 537	903	24 846	597	1 980
2017	1 487	293	1 204	776	11 692	800	1 361

Araştırma sahamızın içinde bulunduğu Malatya ilinin Battalgazi merkez ilçesi, Doğu Anadolu Bölgesinin Yukarı Fırat Bölümünde yer alır. Güneydoğu Toroslara ait Beydağı yüksek kütesinin kuzeyindeki hafif eğimli Malatya Ovası’nın kuzeyinde yer alan ilçe, Karakaya Baraj Gölü’nün güney kıyısında, doğu-batı doğrultusunda uzanır. Kuzeyi Karakaya Baraj Gölü ile sınırlanmış olan ilçenin doğusu Kale ilçesi, batı ve güney sınırları ise Malatya merkez ilçe sınırları ile çevrelenmiştir.

Yükseltinin en düşük olduğu alanlara ilçenin kuzey sınırını da oluşturan Karakaya barajı kıyılarında ulaşılır. Burada yükselti 700 m’nin de altına

inebilmektedir. Doğu-batı doğrultusunda uzanış gösteren ilçenin özellikle batısı ve orta kesimlerinde yükselti en fazla 800-850 m'lere kadar ulaşabilmektedir (Arslan vd., 2007).

Birçok ülkede uygun çeşitleri tespit etmek amacıyla, çok sayıda elma çeşidi üzerinde fenolojik ve pomolojik incelemeler yapılmış ve yapılmaktadır (Nenadovic ve Mratinic, 1990). Ülkemizde de iklim ve toprak yapımıza uygun elma çeşitlerini belirlemek ve yetiştiriciliğini arttırmak amacıyla çeşitlerin fenolojik ve pomolojik özellikleri üzerinde çalışmalar yapılmış ve bu çalışmalar yapılmaya da devam edecektir.

Ülkemizde programlı ilk pomolojik çalışmalar Ülkümen (1938) tarafından Malatya ilinde önemli elma, armut ve kayısı çeşitleri üzerinde yapılmıştır. Araştırmacı, çeşitler hakkında değişik organlara ait niteleyici özellik ve niceleyici değerlere dayanan oldukça faydalı ve geniş bilgiler vermiştir. Tekeli (1947), memleketimizde muhtelif yerlerde temin ettiği bazı elma çeşitlerinin meyvelerine ait pomolojik özellikleriyle kimyasal yapıları hakkında araştırmalar yapıldığını bildirmiştir (Güleryüz ve Ülkümen, 1972). Bundan sonra Kiper (1941), Orta Anadolu'da, Özbek (1947), Kastamonu ve Ankara'da birçok armut çeşitlerinin pomolojik özelliklerini benzer metotla tespit etmişlerdir.

Fenolojik ve pomolojik gözlemler üzerine çevre şartlarının büyük etkisi vardır. Bunun için bir bölgede yapılan çalışmadan bütün meyvecilik bölgelerinde uygulanabilir sonuçlar çıkarmak mümkün olmamaktadır. Bu nedenle araştırmaların değişik bölgelerde yapılması gerekmektedir (Özbek, 1978).

Meyve çeşitlerinin farklı ekolojilerde gösterdikleri performansların bilinmesi pazar değeri ve tüketici istekleri açısından önemli olmaktadır. Çeşitlerin genetik özelliklerinin yanında ekolojiye ve yetiştirme tekniklerine bağlı olarak değişebileceği düşünülen fiziksel özellikleri de bu konunun içerisinde ele alınması gerekmektedir (Gerçekcioğlu vd., 2018).

Elma besin değeri ve adaptasyonu oldukça yüksek bir meyvedir ve yetiştiriciliği, kuzey ve güney yarı kürenin ılıman iklimine sahip hemen hemen bütün bölgelerinde yapılmaktadır. Ancak; her ekolojiye uygun çeşitleri belirlemek önemli olup, bu da çeşitlere ait performansların incelenmesini gerektirmektedir. Bundan dolayı; bu çalışmada Malatya'da ova şartlarında bazı elma çeşitlerinin fenolojik,

fiziksel ve kimyasal özellikleri ile bunların verim durumlarının ortaya konulması amaçlanmıştır.



2. KAYNAK ÖZETLERİ

Ülkümen (1938), Malatya’da yetişen elma, armut ve kayısı çeşitlerinin pomolojik özelliklerini kalitatif ve kantitatif olarak belirlemeye çalışan ilk araştırmacıdır. Değişik yörelerdeki elmalar üzerinde yapılan çalışmalarda, aynı çeşidin farklı yörelerde farklı özellikler gösterdiği, değişik isimlerle tanınan çeşitlerin olduğunu saptamıştır.

Tekeli (1947), memleketimizde muhtelif yerlerde temin ettiği bazı elma çeşitlerinin meyvelerine ait pomolojik özellikleriyle kimyasal yapıları hakkında araştırmalar yapıldığını bildirmiştir (Gülyüz ve Ülkümen, 1972).

Gülyüz ve Ülkümen (1972), Erzincan’daki bazı önemli elma ve armut çeşitleri üzerinde yaptıkları çalışmada, çiçeklenme başlangıcı, tam çiçeklenme ve taç yapraklarının döküm zamanlarını tespit etmişlerdir. Çalışmada çeşitler arasında çiçeklenme zamanı, taç yapraklarının yapısı ve çanak yapraklarının duruş ve tüylülük durumları değişiklik göstermiştir. Yazlık çeşitlerin çiçeklenmeden itibaren, ağaç olumuna 94-109 günde, kışlık çeşitlerin 143-165 günde, güzlük çeşitlerin ise 124-136 günde geldiğini tespit edilmişlerdir. Diğer yandan olgun meyvelerin yeme olumunda ihtiva ettikleri SÇKM miktarının, araştırmanın birinci yılında %13.18-%18.00; ikinci yılında ise %12.33 ile %16.80 arasında değişiklik gösterdiğini belirlemişlerdir.

Pak ve Kim (1980), Kuzey Kore’de ıslah çalışmaları sonucunda elde edilen elma çeşitlerinden “Volbong” erken olgunlaşmakta, %9.8 şeker, %0.23 asit içermekte, ortalama meyve ağırlığı 108 g ve yıllık verimi 20 t/ha’ın üzerindedir. “Nampo I” ve “Nampo 2” ise Ekim başında olgunlaşan, asit içeriği düşük (%0.4 ve %0.2), %16.8 ve %14.9 oranlarında şeker ihtiva eden, meyvelerinin ortalama ağırlıkları 120 g ve 150 g olan, yıllık verimi 20 t/ha olarak tespit edilen çeşitlerdir.

A.B.D.’de yapılan bir araştırmada MM111, MM106, M7 ve çöğür anaçlar üzerine aşılanmış olan Redspur Delicious ve Goldspur Golden Delicious çeşitlerinde 1975-1984 yılları arasında verim değerleri Redspur Delicious için çöğür anacı üzerinde 361.8 kg/ağaç, MM111 anacı üzerinde 17.1-75.1 kg/ağaç, MM106 anacı üzerinde 23.2-74.3 kg/ağaç, M7 anacı üzerinde ise 9.9-53.1 kg/ağaç, Goldspur Golden Delicious çeşidi için ise çöğür anacı üzerinde 6-65.6 kg/ağaç, MM111 anacı üzerinde 10-69.6 kg/ağaç, MM106 anacı üzerinde 19.1-51.8 kg/ağaç, M7 anacı üzerinde ise 18.3-72 kg/ağaç arasında bulunmuştur (Archbold vd., 1987).

Elma çeşitlerinde çiçeklenmenin yıllara göre farklı zamanlarda gerçekleşmesi beklenen bir sonuçtur (Kaynaş 1987).

Akça ve Şen (1990b), Gürün (Sivas) ve çevresinde yetiştirilen mahalli elma çeşitlerinin pomolojik özelliklerinin belirlenmesi amacıyla yaptıkları çalışmada, meyve ağırlıklarının 20 g (Karpuz) ile 236 g (Ziraat Elması) arasında, SÇKM içeriğinin ise %8.0 (Karpuz) ile %15.4 (Veliğa) arasında değiştiğini bildirmişlerdir.

Yalova koşullarında yetiştirilen Grany Smith çeşidinde uzun yıllar yapılan araştırmalar sonucunda hasat zamanında SÇKM değerlerinin %10-11.3 ve meyve eti sertliğinin ise 7.5- 8 kg olduğu bildirilmiştir (Kaynaş ve Karaçalı, 1990).

Elma anaçlarının çeşitlerin bazı özelliklerine etkileri üzerinde yapılan araştırmalarda kullanılan anaç, ağacın büyüklüğü, erken meyveye yatma, çiçek tomurcuğu teşekkülü, meyve tutumu, verim, meyve iriliği, kalitesi, rengi ve meyvenin olgunlaşması üzerine etki ettiği belirtilmektedir (Kaşka ve Yılmaz 1991).

Tatlı bir elma olan "Mellow"un hasat döneminde SÇKM'sinin %15 ve toplam asitliğinin %0.4 olduğu ve ağaç karakterlerinin genellikle "Golden Delicious'a benzediği bildirilmiştir (Ishiyama vd., 1991).

Kaşka ve Küden (1993 b), 1985-1991 yılları arasında Pozantı-Adana'da yürüttükleri bir çalışmada G. Delicious, S. Delicious ve Granny Smith elma çeşitlerinin M 9, MM 106, MM 111 ve çöğür anaçları üzerindeki performanslarını ortaya koymuşlardır. Araştırmada en yüksek verim G. Delicious/MM106'dan (57.33 kg/ağaç) ve G. Delicious/MM111'den (50.92 kg/ağaç) elde edilmiştir.

Cripps vd. (1993), Pink Lady elmasının fenolojik, pomolojik ve morfolojik özelliklerini incelemişlerdir. Bu incelemenin sonucunda bu çeşitte titre edilebilir asitlik oranını % 0.71- 0.9 olarak belirlemişlerdir.

A.B.D'de yapılan bir çalışmaya göre Golden Delicious, Starking Delicious, Granny Smith ve Idared elma çeşitlerinde tam çiçeklenmeden hasada kadar geçen sürenin sırasıyla 140-160 gün, 150-160 gün, 180-210 gün ve 140-155 gün arasında olduğu tespit edilmiştir (Westwood 1993).

Şen vd. (1993), Tirebolu (Harkköyü)'da önemli mahalli ayva çeşitleri üzerinde yürüttükleri çalışmada morfolojik ve pomolojik özellikleri incelemişlerdir. Çeşitlerin ortalama meyve ağırlıklarını minimum ve maksimum olarak 180.00 g ile 338.25 g; suda çözünebilir kuru madde miktarı % 12.17 ile % 16.13; meyve pH'sı

3.06 ile 3.30; titre edilebilir asitlik 0.81 g/L ile 1.29 g/L ve meyve eti sertliği 1.40 kg/cm² ile 10.67 kg/cm² arasında değişmiştir. Üzerinde çalıştıkları 18 tipin 3'ü armut biçimli, diğerleri elma biçimli ayvalar grubuna girmiştir.

Bongers vd. (1994), yüzey renklenmesinin çeşide özgü renkler dikkate alınarak tüm meyve yüzeyine oranlama biçiminde belirlendiğini, kırmızı, sarı ve yeşil çeşitlerin yüzeyinde yine sırasıyla bu renklerin diğer renklere baskın olarak bulunduğunu tespit etmişlerdir. Araştırıcılar, Delicious, Golden Delicious, Granny Smith, Elstar, Jonagold, Gala ve Fuji elmalarında yaptıkları çalışmada sırasıyla; renklenme oranlarını %48.25-58.53 ile % 95.3-99.60, ortalama meyve çapını 77.0-80.3 mm ile 69.7-83.4 mm, suda çözünebilir kuru madde oranını %11.25-14.08 ile %14.15-15.48, toplam asit oranını %0.23-0.31 ile %0.68-0.75, meyvede şekil indeksi 0.80-0.90 ile 0.91-0.97 ve meyve eti sertliğini ise 49.38-54.63 ile 66.27-82.31N aralıklarında saptamışlardır.

Tokat'ta yetiştirilen mahalli Tavar, Alyanak I, Alyanak II, Arapkızı, Gelin Elma, Yağlıkızıl, Ekşi Elma eşitleri üzerinde yapılan bir çalışmada, çeşitlerin meyve ağırlığı 89.26 g ile 255.67 g arasında, SÇKM %10.3 ile %14.68 arasında ve pH 2.92 ile 3.38 arasında bulunmuştur. Çalışma sonucunda pomolojik verilere bakılarak Alyanak II ve Yağlıkızıl elma çeşitlerinin yetiştiriciliğinin ekonomik olarak önerilebileceği belirtilmiştir (Özkan ve Celep 1995).

Karadeniz vd. (1995),Van yöresinde yetiştirilen bazı standart (Golden Delicious, Starking, Amasya) ve mahalli (Bey, Eksi, Turs) elma eşitleri ile standart bazı armut eşitlerinde (Williams, Mustafabey, Düşes, Cascia) hasat zamanında tespit edilen olgunluk parametreleri arasındaki ilişkileri belirlemeye çalışmışlardır. Araştırıcılar hasat zamanlarında meyve ağırlığı, suda çözünebilir kuru madde miktarı, titre edilebilir asitlik ve pH değerleri arasındaki ilişkilerin çeşitlere göre farklılık gösterdiğini belirlemişlerdir.

Ulus (Bartın) ve Maden (Elazığ) ilçelerinde yetiştirilen elma tipleri üzerinde yapılan bir çalışmada, tiplerin meyve ağırlıklarının 52.3-214.2 g, SÇKM miktarının % 10.00-17.20, pH değerlerinin 2.79-4.70, çekirdek evi genişliklerinin 6.30-39.80 mm arasında değiştiği bulunmuştur (Karadeniz vd. 1996).

Çin'de yapılan bir çalışmada melezleme yolu ile elde edilen seleksiyon "135-1" elmasının meyvelerinin özellikleri incelenmiştir. Meyvelerin Temmuzda olgunlaştığı, 135 g civarında meyve ağırlığına sahip olduğu, kabuk yüzeyinin

%85'inde kırmızı renk oluştuğu, meyve etinin gevrek ve sulu olduğu ve % 13.3 ile %13.8 arasında suda çözünebilir kuru madde miktarı içerdiği belirlenmiştir (Lei vd. 1996).

Alumur (1997), Çoruh vadisinde yetiştirilen bazı elma çeşitlerinin fenolojik ve pomolojik özellikleri incelendiği çalışmada yörede yetiştiriciliği yapılan elma çeşitlerinde tam çiçeklenmenin 8-22 Mayıs, çiçeklenme sonunun ise 12-27 Mayıs tarihleri arasında olduğu tespit edilmiştir. Meyve olgunlaşma dönemi açısından, en erkenci çeşit Fındık (9 Ağustos), en geççi çeşit ise Limon (13 Ekim), meyve ağırlığı değerlerine göre Tekerlek (258.68 g) en büyük, Fındık (17.52 g) ise en küçük çeşit olarak belirlenmiştir. Çeşitlerin suda çözünebilir kuru madde miktarlarının %11.50-14.50, pH değerlerinin 3.44-4.92, toplam asit düzeylerinin %0.21-0.87 ve indirgen şeker miktarlarının ise % 5.30 ile % 8.96 arasında olduğu tespit edilmiştir.

Tokat koşullarında farklı gelişme kuvvetlerine sahip anaçlar üzerine aşılınmış elma çeşitlerinin fenolojik ve pomolojik özelliklerinin araştırılması amacıyla yapılan çalışmada fenolojik gözlemler sonucu çeşitlerde tam çiçeklenme tarihleri 5-29 Nisan arası gerçekleşmiş, meyveler 5-19 Eylül tarihleri arasında hasat edilmiştir. Meyvelerin pomolojik özelliklerinin incelenmesi sonucu çeşitlerin ortalama meyve ağırlıklarının Granny Smith/MM106 kombinasyonunda 213.89 g, Amasya/MM111 kombinasyonunda 167.55 g, Golden Delicious/MM106 kombinasyonunda 190.17 g ve Starking Delicious/M9 kombinasyonunda 190.56 g olarak bulunmuştur. En iri meyveleri ortalama 80.58 mm ile Granny Smith/MM106 kombinasyonunun verdiği, bütün çeşit kombinasyonlarında ortalama % 13.92 ile en yüksek suda çözünebilir kuru madde miktarını Golden Delicious/MM106 kombinasyonunun verdiği tespit edilmiştir (Polat, 1997).

Erzurum ilinin Tortum ve Uzundere ilçelerinde yetiştirilen yazlık elma tiplerinin seleksiyonu amacıyla yapılan çalışmada seçilen tiplerde meyve ağırlıkları 49.5-152.2 g, SÇKM miktarı % 10.3-13.8, C vitamini 4.88-7.44 mg/100 g, malik asit cinsinden titre edilebilir asit miktarı % 0.19-1.43, toplam şeker miktarı % 9.33-12.06 ve indirgen şeker miktarı % 6.31-8.96 arasında bulunmuştur (Pırlak vd. 1997).

Şen vd. (2000), MM106 üzerine aşılı Golden Delicious çeşidiyle yaptıkları çalışmada Van ekolojisinde tam çiçeklenmenin 13-18 Mayıs, hasat olumunun ise 15 Ekim tarihinde gerçekleştiğini, buna göre tam çiçeklenmeden hasada kadar 151-156 gün geçtiğini saptamışlardır.

Van ekolojik koşullarında bodur elma anaçları üzerinde yetiştirilen elma çeşitlerinin pomolojik ve kimyasal özelliklerinin belirlenmesi amacıyla yapılan çalışmada, meyve ağırlığının 135.6 g ile 201.2 g arasında, meyve hacminin 148 cm³ ile 186 cm³ arasında, meyve eninin 7.08 cm ile 8.10 cm arasında, meyve boyunun 5.90 cm ile 6.85 cm arasında, SÇKM oranının %10 ile %14 arasında, pH'nın 4.20 ile 4.87 arasında, titre edilebilir asit miktarının ise 2.04 ile 6.06 g/l arasında değiştiği bildirilmiştir (Yarılgaç vd. 2000).

Güleryüz vd. (2001), Erzincan ovasında yürütülen bir çalışmada, standart Granny Smith, Golden Delicious ve Starking Delicious ile yöresel Sakı elma çeşitlerinin meyve gelişimi dönemlerinde meydana gelen bazı fiziksel ve kimyasal değişimler ile bunlar arasında bazı korelasyon ilişkilerini araştırılmışlardır. Araştırmacılar yapmış oldukları fenolojik gözlemlerde tam çiçeklenme tarihleri Sakı çeşidinde 6 Mayıs, Starking Delicious'ta 8 Mayıs ve Granny Smith ile Golden Delicious'ta 9 Mayıs, tam çiçeklenmeden derime kadar geçen süre ise Sakı çeşidinde 155-165 gün, Starking Delicious'ta 160-170 gün, Golden Delicious'ta 162-172 gün ve Granny Smith çeşidinde ise 166-176 gün, meyve ağırlığı Granny Smith çeşidinde 187.39 g, Golden Delicious'ta 152.11 g, Starking Delicious'ta 130.41 g ve Sakı çeşidinde ise 76 g, meyve eti sertliği en fazla Granny Smith çeşidinde, en az ise Golden Delicious çeşidinde, suda çözünebilir kuru madde miktarı ise Granny Smith çeşidinde %12.2, Golden Delicious'ta %14.28, Starking Delicious'ta %13.76 ve Sakı çeşidinde ise %14.05 olarak belirlemişlerdir.

Tustin vd. (2001), orta kuvvette (MM106, 5.0x3.0 m), yarı bodur (M26, 4.0x2.0 m) ve bodur (Mark, 4.0x 2.0 m) anaçlara aşılı Fuji elma çeşidinin pomolojik ve fiziksel özelliklerini değerlendirerek bunların verimlilik ve meyve kalitesini karşılaştırmış ve meyvelerinin ortalama ağırlıklarının yıllara göre 203-214 g arasında olduğunu saptamışlardır.

Kaplan vd. (2002), Niğde şartlarında yetiştirilen bazı yeni elma çeşitlerinin meyve büyüme ve gelişme durumlarını incelemişlerdir. Bu çalışmada meyve ağırlığı ilk örnek alma tarihinde (27 Temmuz) Oregon Spur çeşidinde 114.40 g, Mondial Gala çeşidinde 100.40 g, Galaxy Gala çeşidinde 98.80 g, Fuji çeşidinde 91.20 g olarak saptanmıştır. Örnek alma dönemleri ilerledikçe düzenli olarak artan meyve ağırlığı değerleri, hasat tarihinde Oregon Spur çeşidinde 235.00 g, Mondial Gala

çeşidinde 167.90 g, Galaxy Gala çeşidinde 169.40 g, Fuji çeşidinde 177.80 g değerlerine ulaşmıştır.

Çoruh vadisinde yapılan araştırmada bazı elma genotiplerinin fenolojik ve pomolojik özellikleri incelenmiştir. Yörede yetiştiriciliği yapılan genotiplerde tam çiçeklenme dönemi 8-22 Mayıs, çiçeklenmenin sona erme dönemi ise 12-27 Mayıs tarihleri arasında gerçekleşmiştir. Meyve olgunlaşma dönemi açısından, en erkenci çeşit Fındık (9 Ağustos), en geççi çeşit ise Limon (13 Ekim) olarak tespit edilmiştir. Meyve ağırlığı değerleri 17.52 g ile 258.68 g, SÇKM %11.50 ile 14.50, pH 3.44 ile 4.92, toplam asit düzeyi % 0.21 ile % 0.87 ve indirgen seker düzeylerinin % 5.30 ile % 8.96 arasında değişim gösterdiği bildirilmiştir (Erdoğan ve Bolat, 2002).

Bursa ilinde yapılan bir çalışmada MM106 anacı üzerine aşılı elma çeşitlerinin verim ve kalite özellikleri incelenmiş, denemeye alınan çeşitlerde fenolojik gözlemler sonucu tam çiçeklenmenin 1999 yılında 18-21 Nisan, 2000 yılında 17-25 Nisan, 2001 yılında 5-12 Nisan, 2002 yılında 10-13 Nisan tarihlerinde olduğu, hasat tarihlerinin Ağustos başı ile Ekim sonu arasında değiştiği ve ağaç başına ortalama verimin de 6.56 kg (Topred) ile 26.39 kg (Granny Smith) arasında değiştiği tespit edilmiştir. Çeşitlerin meyve özelliklerinin incelenmesi sonucu ortalama meyve ağırlığı en yüksek çeşidin Granny Smith (169.5 g) olduğu, bunu Jonagold (153.5 g), Elstar (148.8 g) ve Ultra Red (141.8 g) çeşitlerinin izlediği, Starkspur Golden Delicious çeşidinin ise 122.8 g ile son sırada yer aldığı belirlenmiştir (Soylu vd., 2003).

Van şartlarında yapılan bir araştırmada MM106 anacına aşılı Starking Delicious çeşidinde çiçeklenmenin 14-22 Mayıs, Golden Delicious çeşidinde ise 18-21 Mayıs tarihleri arasında meydana geldiği tespit edilmiştir (Özrenk vd., 2003).

Miller vd. (2004), yeni elma çeşitleri geliştirme programı kapsamında melezleme yoluyla elde ettikleri 23 elma çeşidinin (Arlet, Braeburn, Creston, Cameo, Enterprise, Fortune, Fuji Red Sport 2, Gala Supreme, Gingergold, Golden Delicious-kontrol-, Golden Supreme, Gold Rush, Honeycrisp, NY 75414-1, Orin, Pristineshizuka, Suncrisp ve Sunrise) meyve kalite özelliklerinin belirlenmesi amacıyla bir çalışma yapmışlardır. Çalışmada ortalama meyve ağırlığının 136 g ile 300 g arasında, meyve eninin 71 mm ile 91 mm arasında, meyve boyunun 65 mm ile 80 mm arasında olduğunu bulmuşlardır. Ortalama SÇKM oranının %12.3 ile %15.6

arasında, titre edilebilir asit içeriğinin ise %0.39 ile %0.98 arasında değiştiğini bildirmişlerdir.

Uysal ve Baktır (2005), 2003 yılında Burdur, Bucak, Uluborlu yörelerinde karşılaştırmalı olarak Golden Delicious ve Starking Delicious elma çeşitleriyle yürütülen çalışmada, çeşitlerde tam çiçeklenme Burdur yöresinde 1 Mayıs, Bucak yöresinde 6 Mayıs, Uluborlu yöresinde 8 Mayıs tarihlerinde meydana gelmiştir. Tam çiçeklenmeden derime kadar geçen süre Golden Delicious çeşidinde Bucak ve Burdur yörelerinde 145-150 gün ve Uluborlu yöresinde 155-160 gün, Starking Delicious çeşidinde Bucak yöresinde 150-155 gün, Uluborlu yöresinde 150-155 gün ve Burdur yöresinde 155-160 gün olarak belirlenmiştir.

Öztürk (2005), Isparta ilinde bazı yeni elma çeşitlerinde uygun dölleyiciler ve kendine verimliliğin belirlenmesi amacıyla yapılan çalışmada çeşitlerin 16-18 Nisan tarihleri arasında çiçeklenmeye başladığı, Braeburn çeşidinin 24 Nisan'da, Red Chief ve Royal Gala çeşitlerinin 26 Nisan'da, Jonagold, Granny Smith ve Fuji çeşitlerinin ise 28 Nisan'da tam çiçeklenmeye geldiği saptanmıştır.

Tokat ili Turhal ilçesi ekolojik şartlarında farklı klon anaçları üzerine aşılı bazı elma çeşitlerinin performanslarını belirlemek amacıyla yaptığı çalışmada incelenen çeşitlerin fenolojik ve pomolojik özelliklerini incelemiştir. Çeşitlerde tomurcuk patlama tarihlerinin 12 Mart (Red Chief/MM106) ile 30 Mart (Granny Smith/MM106), çiçeklenme başlangıcının 9 Nisan (Braeburn/M9) ile 21 Nisan (Red Chief/MM106), tam çiçeklenmenin 16 Nisan (Fuji/M9) ile 28 Nisan (Red Chief/MM106), çiçeklenme sonununun 22 Nisan (Braeburn/M9) ile 3 Mayıs (Red Chief/MM106) tarihleri arasında gerçekleştiği belirlenmiştir. Çeşitlerin meyve özelliklerinin incelenmesi sonucu ortalama meyve ağırlıklarının 165.37 g (Jonagold/M9) ile 283.96 g (Gala/M9) arasında olduğu tespit edilmiştir (Baytekin 2006).

Karlıdağ ve Eşitken (2006), Erzurum ili İspir ilçesinde yetiştirilen elma ve armut çeşitlerinin bazı pomolojik ve fenolojik özelliklerinin belirlenmesi amacıyla yapılan çalışmada incelenen elma çeşitlerinin meyve ağırlıkları 92.35 g (Demir) ile 238.50 g (Hışhış), meyve eni 60.21 mm (Havyalı) ile 87.61 mm (Hışhış), meyve boyu 51.84 mm (Demir) ile 77.10 mm (Hışhış), meyve eti sertliği 3.70 kg/cm² (Hışhış) ile 5.25 kg/cm² (Baba), SÇKM %9.10 (Büyük) ile %13.80 (Kış, Karasakı ve

Baba elmaları), titre edilebilir asit miktarı ise %0.26 (Hışhış) ile %0.73 (Büyük elma) arasında bulunmuştur.

Aydın ekolojik koşullarında M9 anacı üzerine aşılı bazı elma çeşitlerinin (Starking Delicious, Golden Delicious, Granny Smith, Imparatore) performanslarının belirlenmesi amacıyla yapılan çalışmada, ortalama meyve ağırlığının 110 g ile 170 g arasında, meyve eninin 6.34 cm ile 7.32 cm arasında, meyve boyunun 5.46 cm ile 6.10 cm arasında, SÇKM oranının %13.01 ile %14.9 arasında, pH'nın 3.35 ile 4.03 arasında değiştiği bildirilmiştir (Tekintaş vd 2006).

Karakurt (2006), 2005 yılında Erzurum şartlarında MM106 anaçlar üzerine aşılı bazı elma çeşitlerinin (Granny Smith, Starking Delicious, Starcrimson Delicious ve Starkspur Golden Delicious) meyve ağırlıklarının 110.71 g (Starcrimson Delicious) ile 153,64 g (Granny Smith) arasında, meyve eninin 62.97 mm (Starcrimson Delicious) ile 70.54 mm (Granny Smith) arasında, meyve boyunun 59.15 mm (Starcrimson Delicious) ile 65.03 mm (Granny Smith) arasında, meyve hacminin 115.53 ml (Starcrimson Delicious) ile 187.75 ml (Granny Smith) arasında, SÇKM içeriğinin %10.95 (Starking Delicious) ile %12.93 (Starkspur Golden Delicious) arasında, toplam şeker içeriğinin %9.92 (Starking Delicious) ile %11.83 (Starkspur Golden Delicious) arasında, C vitamini içeriğinin 6.72 mg/100ml (Starking Delicious) ile 9.78 mg/100ml (Starcrimson Delicious) arasında, titre edilebilir asit içeriğinin %0.39 (Starcrimson Delicious) ile %1.41 (Granny Smith) arasında, pH'nın 3.25 (Granny Smith) ile 4.24 (Starkirimson Delicious) arasında olduğunu tespit etmiştir.

Balta ve Kaya (2007), tarafından Van yöresinde yürütölen araştırmada, yörede yetiştirilmekte olan Cebegirmez ve Bey elmaları arasından ümit var olanlarının belirlenmesi amaçlanmıştır. "Cebegirmez" çeşidinde meyve ağırlığı 155-310 g, meyve eti sertliği 12-19.80 lb, SÇKM oranı %12.00 - 14.00, TA oranı %0.22 - % 0.29 değerleri arasında tespit edilirken, Bey çeşidinin meyve ağırlığı 121.2g - 133 g, meyve eti sertliği 14.5-18.8 lb, SÇKM oranı %10.0-12.5, TA oranı %0.28-0.31 değerleri arasında olduğu belirtilmiştir.

Serdar vd. (2007), 2002-2005 yılları arasında Artvin ilinin Camili yöresinde yetiştirilen 32 yerel elma çeşidinin pomolojik ve kimyasal özelliklerinin belirlenmesi amacıyla bir araştırma yapmışlardır. Elma çeşitlerinin hasat tarihlerinin 15 Temmuz ile 10 Kasım tarihleri arasında, meyve ağırlığının 54.3 g ile 206.0 g arasında, meyve

sap uzunluğunun 7.6 mm ile 22.3 mm arasında, SÇKM oranının %8.5 ile %13.7 arasında, titre edilebilir asitlik değerinin ise %0.2 ile %1.3 arasında değiştiğini belirlemişlerdir.

Küden vd. (2007), Adana- Pozantı şartlarında M9 üzerine aşılı farklı yaşlardaki Mondial Gala, Golden Delicious ve Fuji ağaçlarına ait meyvelerin ortalama en, boy ve ağırlıklarının sırasıyla 75.5 mm, 60.3 mm ve 170 g (Mondial Gala); 65.21 mm, 67.57 mm ve 135 g (Golden Delicious); 75.9 mm, 68.1 mm ve 174.61 g (Fuji) olduğunu tespit etmişlerdir.

2007 yılında Gölbaşı (Ankara) ilçesinde bir üreticiye ait elma bahçesinde yapılan çalışmada, Golden Delicious, Mondial Gala ve Fuji elma çeşitlerine M9 anacı üzerine aşılanmış, 12'şer adet 3x1.5 m aralıklarla dikilmiş ağaçlar kullanılmıştır. Elma ağaçlarının büyüme şekilleri ile verimlilik ve bazı fenolojik ve pomolojik özellikleri incelenmiştir. Araştırmanın sonucuna göre denemede kullanılan çeşitler denemenin yapıldığı 2007 yılında 25-30 Nisan arasında çiçeklenmeye başlamıştır. Mondial Gala'da çiçeklenme süresi diğer çeşitlere göre daha uzun (11 gün) olmuştur. Deneme ağaçlarından Mondial Gala'nın ağaç başına ortalama verimi en yüksek (742.6 g) olmuş, buna karşılık en düşük ortalama verim Golden Delicious'da (316.8 g) tespit edilmiştir. Pomolojik analizler sonucunda, en iri meyvelerin Fuji (164.29 g), en küçük meyvelerin ise Golden Delicious'da (87.36 g) olduğu belirlenmiştir. Deneme çeşitlerinin meyve eti sertlikleri değerlendirildiğinde, en sert meyvenin Golden Delicious'da 12.82 kg olduğu, Mondial Gala'da 10.78 kg ve Fuji'de 8.08 kg olduğu görülmüştür. Suda çözünebilir kuru madde miktarı Golden Delicious (%16.67) ve Fuji (%17.67) çeşitlerinde birbirine yakın değerler göstermiş, Mondial Gala'da ise en fazla (%20.50) ölçülmüştür (Şen, 2008).

Ceylan (2008), tarafından Niğde ilinin Sazlıca kasabasında yetişen bodur ve yarı bodur anaçlar üzerine aşılı bazı elma çeşitlerinin fenolojik ve pomolojik özelliklerini belirlemek amacıyla bir çalışma yürütülmüştür. Çalışmada Galaxy Gala, Mondial Gala, Red Chief, Super Chief, Oregon Spur, Scarlet Spur, Early Redone, Granny Smith ve Fuji elma çeşitleri üzerinde bazı araştırmalar yapılmıştır. Araştırma sonuçlarına göre çeşitlerde tam çiçeklenmenin 20 Nisan ile 10 Mayıs, meyvelerin hasadının 20 Ağustos ile 13 Ekim tarihleri arasında olduğu tespit edilmiştir. Çeşitlerin ortalama meyve ağırlıklarının 144.62 g ile 216.30 g, ortalama meyve eninin 70.09 mm ile 81.65 mm, ortalama meyve boyunun 57.55 mm ile 70.28 mm,

çekirdek sayısının 6 adet ile 11 adet, suda çözünebilir kuru madde miktarının %12.20 ile %16.46, meyve eti sertliğinin 5.44 kg/cm² ile 8.64 kg/cm² arasında olduğu saptanmıştır.

Dumanoğlu vd. (2009), tarafından 2007 ve 2009 yıllarında Ankara ilinde bir çalışma yürütülmüştür. Çalışmada yaz ayları sıcak ve kurak geçen karasal iklim koşullarında “Granny Smith” ve “Spur Granny Smith” elma çeşitlerinin meyve kalite özelliklerindeki kayıpların belirlenmesi amaçlanmıştır. Özellikle yaz ayları aşırı derecede sıcak ve kurak geçen 2007 yılı üzerinde durulmuş ve bu yıla ait bulgular 2009 yılı değerleri ile karşılaştırılmıştır. “Granny Smith” çeşidinde incelenen özelliklerin sırasıyla 2007 ve 2009 yıllarında ortalama meyve ağırlığı 95.30-92.00 g, meyve eti sertliği 8.90-9.30, SÇKM değeri % 13.00-13.70 titre edilebilir asit miktarı 1.02-1.47 g/100 mL olarak tespit edilmiştir. “Spur Granny Smith” çeşidinde sırasıyla 2007 ve 2009 yıllarında ortalama meyve ağırlığı 75.20-110.80 g, meyve eti sertliği 9.70-8.60, SÇKM değeri %13.20-13.00, titre edilebilir asit miktarının 1.02-1.52 g/100 mL olduğu belirtilmiştir.

Aygün ve Ülgen (2009), tarafından Rize ilinde yoğun olarak yetiştiriciliği yapılan 17 farklı Demir elma tipinde bazı morfolojik ve kimyasal özellikleri belirlemek amacıyla 2006-2008 yılları arasında bir çalışma yürütülmüştür. Çalışmada meyve ağırlığı, meyve çapı ve boyu, çekirdek sayısı, meyve eti sertliği, meyve et ve kabuk rengi, suda çözünen toplam kuru madde, pH, titre edilebilir asitlik miktarları incelenmiştir. Ayrıca bu tiplerin çiçeklenme tarihleri tespit edilmiştir. İncelenen tiplerde meyve ağırlığının 60.70-163.40 g, meyve boyunun 51.40-66.60 mm, meyve eninin 52.50-72.60 mm, titre edilebilir asitlik %0.7-1.2 ve suda eriyebilir toplam kuru madde %10.60-13.00 olarak belirlenmiştir. Çiçeklenme tarihlerinin ise 20 Mayıs-1 Haziran arasında gerçekleştiği bildirilmiştir.

Golden Delicious, Starking Delicious, Red Chief, Granny Smith ve Fuji elma çeşitleri üzerinde yapılan çalışmada tomurcuk kabarması, tomurcuk patlaması, çiçeklenme başlangıcı, tam çiçeklenme, çiçeklenme sonu ve meyvelerin hasat olum tarihleri tespit edilmiştir. Araştırma sonuçlarına göre çeşitlerde tam çiçeklenme 2009 yılında 20-24 Nisan, 2010 yılında 12-16 Nisan tarihleri arasında gerçekleşmiştir. Çeşitlerde hasat tarihleri 2009 yılında 15 Eylül-8 Ekim, 2010 yılında ise 5-26 Eylül tarihleri arasındadır. Çeşitlerin ortalama meyve ağırlıkları 2009 yılında 173.50 g (Golden Delicious) ile 205.51 g (Red Chief), 2010 yılında ise 145.29 g (Golden

Delicious) ile 209.56 g (Granny Smith) aralıklarında bulunmuştur. Suda çözünebilir kuru madde miktarı en fazla olan çeşidin 2009 yılında Golden Delicious (%14.03), 2010 yılında ise Red Chief (%14.83) olduğu belirlenmiştir. İki yıllık değerlere göre kümülatif verimi en fazla olan çeşit Granny Smith olup (31.40 kg/ağaç), bunu Fuji (27.80 kg/ ağaç) ve Starking Delicious çeşitleri (25.96 kg/ağaç) takip etmiştir (Çulha, 2010).

Baytekin ve Akça (2011), yaptıkları araştırmada, M9 anacı üzerine aşılı 'Gala', 'Jonagold', 'Breaburn' ve 'Fuji' çeşitlerinin 4 yaşlı ağaçlarında yürütmüştür. 1x3 m sıra üzeri ve sıra arası mesafelerle dikilmiş çeşitlerde, gelişme, verim ve kalite performansları incelemiştir. Araştırma sonuçlarına göre incelenen çeşitlerde tam çiçeklenme 16-24 Nisan tarihleri arasında gerçekleşmiş, meyveler 9-24 Eylül tarihleri arasında hasat etmişlerdir. Ortalama meyve eni 7.28 cm (Gala) ile 8.62 cm (Jonagold) arasında, meyve ağırlığı 165.37 g (Gala) ile 283.96 g (Fuji) arasında, SÇKM değeri ise %8.38 (Gala) %12.98 (Fuji) arasında saptamışlardır.

Vurgun (2012), 2009-2010 yılları arasında Doğu Anadolu Bölgesinden toplanan ve Erzincan Bahçe Kültürleri Araştırma İstasyonunda muhafaza edilen elmaların tam çiçekten hasada kadar geçen süresinin 98 (10/5) gün ile 161 (8/4) gün arasında olduğunu tespit etmiştir. Meyve ağırlığının 77.2 g (13/5) ile 361.4 g (6/3) arasında, meyve eninin 53.27 mm (13/9) ile 99.57 mm (6/3) arasında, meyve boyunun 46.13 mm (13/9) ile 81.79 mm (10/5) arasında, meyve hacminin 71 ml (13/9) ile 452 ml (10/5) arasında olduğunu belirlemişlerdir. Elma genotiplerinin SÇKM içeriğinin %10.6 (12/4) ile %19.2 (2/4) arasında, C vitamini içeriğinin 30 mg/l (8/1) ile 299 mg/l (2/4) arasında, toplam şeker içeriğinin 75 mg/l (3/6) ile 440 mg/l (12/3) arasında, pH değerinin ise 2.65 (6/3) ile 4.04 (3/6) arasında olduğunu bildirmiştir.

Doğru (2012), tarafından Çorum ili İskilip ilçesinin mahalli Misket elmalarının fenolojik, morfolojik, pomolojik ve moleküler özelliklerinin tanımlanması amacıyla 2010-2011 yılları arasında bir çalışma yürütülmüştür. Seçilen genotiplerde ortalama meyve ağırlığı 102.94-175.74 g arasında, meyve çapı 58.96-73.92 mm arasında, meyve boyu 57.88-72.36 mm arasında, meyve eti sertliği 8.40-11.66 lb, SÇKM değerini %10.65-%15.00 arasında; pH değeri 4.26-5.80 arasında; TEA ise %0.13-%0.35 arasında olduğu tespit edilmiştir.

Mratinić ve Akšić (2012), tarafından Güney Sırbistan'da elmaların fenotipik çeşitlilikleri üzerine yapılan bir çalışmada 18 yerli elma genotipi incelenmiştir. Araştırma sonucunda meyve ağırlıklarının 70.00-193.33g, SÇKM değerinin 12.55-19.24, titre edilebilir asit oranının % 0.10-0.82 arasında değiştiği tespit edilmiştir.

Kırkaya (2013), Ordu ilinin Perşembe ilçesinde yetiştirilen 28 mahalli elma çeşidini pomolojik, fenolojik ve morfolojik yönden incelemiştir. Araştırma neticesinde; meyve ağırlığı 76.24-247.23 g, meyve eni 58.38-89.03 mm, meyve boyu 44.33-73.98 mm, pH 3.16-3.56, SÇKM miktarı %9.01-13.75 değerleri arasında olduğunu belirtmişlerdir.

Doğanşehir (Malatya) ilçesinde 7 elma çeşidinde pomolojik ve kimyasal analizler yapmışlardır. Araştırma sonucunda çeşitlerin meyve ağırlıkları yıllara göre sırasıyla 209.28-209.06 g (Starking Delicious), 203.02-178.94 g (Golden Delicious), 158.02-173.02 g (Gala), 235.74-192.23 g (Arapkızı), 233.81-185.72 g (Granny Smith), 154.85-184.85 g (Starcrimson Delicious), 197.56-238.82 g (Red Chief) olarak tespit edilmiştir. Diğer yandan en yüksek SÇKM içeriği %15.60 ile Gala çeşidinde, endüyük SÇKM içeriği %11.10 ile Arapkızı çeşidinde belirlenmiştir (Karlıdağ vd., 2015).

Karakaya vd. (2015), 2013-2014 yıllarında Yağlıdere (Giresun) ilçesinde seleksiyon yoluyla elde edilen 29 elma genotipinin fenolojik ve pomolojik özelliklerinden meyve ağırlığının 76.18 g ile 244.12 g, meyve çapının 59.51 mm ile 87.62 mm, PH değerinin 2.89 ile 4.80, SÇKM oranının %8.40 ile %14.25, titre edilebilir asitlik miktarının %0.16 ile %1.08 arasında olduğunu saptamışlardır. Çiçeklenme tarihlerinin 2 Nisan ile 11 Mayıs, tam çiçeklenmeden hasada kadar geçen gün sayısının ise 138 ile 188 arasında olduğunu gözlemlemişlerdir.

Eraslan vd. (2015), 2014 yılında Isparta Eğirdir Meyvecilik Araştırma İstasyonu Müdürlüğü genetik kaynaklar parselinde MM106 anacı üzerine aşılı 12 yaşlı Starking Delicious ve grubundan 20 çeşidin pomolojik özelliklerinin incelenmesi neticesinde, meyve ağırlığının 193.85 g ile 281.47 g, SÇKM oranının %11.40 (Hi-Early) ile %15.30 (Starking Delicious) arasında olduğunu tespit etmişlerdir.

Şenyurt vd (2015), 2011-2012 yılları arasında Gümüşhane Merkez ilçede yetişen bazı standart ve mahalli elma çeşitlerinin pomolojik özelliklerinden meyve ağırlığının 80.70 g ile 195.61 g, meyve boyunun 52.09 mm ile 66.29 mm, meyve

çapının 57.27 mm ile 80.77 mm, SÇKM oranının %11.50 ile %15.25, pH değerinin 3.53 ile 4.87, TEA değerinin %0.20 ile %1.24 arasında olduğunu saptamışlardır.

Öztürk vd (2015), 2014 yılında Ordu ekolojik koşullarında M9 anacı üzerine aşılı bazı elma çeşitlerinin (Mondial Gala, Granny Smith ve Red Chief) verim ve kalite özelliklerinden, meyve ağırlığının 136.2 g (Red Chief) ile 207.1 g (Granny Smith), pH değerinin 3.23 (Granny Smith) ile 3.82 (Red Chief), SÇKM oranının %9.13 (Granny Smith) ile %10.80 (Red Chief) arasında olduğunu bildirmişlerdir.

Balta ve Kaya (2015), 1998-1999 yılları ile 2005, 2006 ve 2007 yıllarında Van yöresi elma genetik kaynaklarının fenolojik, morfolojik ve pomolojik özelliklerinin tanımlanması amacıyla, Van Merkez, Edremit ve Gevaş ilçelerinde yapmış oldukları incelmelerde genotiplerin meyve çapının 45.00 mm ile 70.00 mm, meyve ağırlığının 70 g ile 130 g, pH değerinin 4.00 ile 4.50, titre edilebilir asit oranının 0.01 ile 0.30 ve SÇKM oranının %10.51 ile 13.50 arasında olduğunu tespit etmişlerdir.

Akdeniz geçit kuşağında yetiştirilen ve değişik dönemlerde olgunlaşan bazı elma çeşitlerinin performanslarının belirlenmesi amacıyla 2012-2013 yıllarında bir çalışma yapılmıştır. Çalışmada Mondial Gala, Fuji ve Scarlet Spur elma çeşitlerinde fenolojik, pomolojik, verim ve kalite özellikleri incelenmiştir. Çeşitlerdeki meyve ağırlığı 137.50 g (Scarlet Spur) - 217.30 g (Fuji), meyve boyutu 61.65 mm (Mondial Gala) - 71.03 mm (Scarlet Spur), meyve çapı 66.57 mm (Scarlet Spur) - 80.67 mm (Fuji), çekirdek sayısı 6.33 adet (Scarlet Spur) - 8.90 adet (Fuji) arasında değişmiştir. Çeşitlerin SÇKM miktarları %13.50 (Scarlet Spur) - %15.17 (Mondial Gala), titre edilebilir asit miktarı %0.23 (Scarlet Spur) - %0.40 (Fuji), pH düzeyi 3.98 (Scarlet Spur) - 4.50 (Fuji) arasında bulunmuştur(Yılmaz, 2016).

Güneş (2017), Gülnar (Mersin) ilçesinde yetiştirilen bazı elma genotiplerinin morfolojik, fenolojik, pomolojik ve moleküler özelliklerinin tespit edilmesi amacı ile 2010-2011 yılları arasında yürütülmüştür. Araştırmada yörede yerel isimle adlandırılan Dalda 1.a, Dalda 1.b, Burnu Büzük, Kuşburnu, Beyaz Tarsus, Kırmızı Tarsus, Gün Elma, Hacı Elma, Ekin Elma, Gelin Elma, Tip 2, Starking Delicious ve Golden Delicious genotipleri materyal olarak değerlendirilmiştir. İncelenen 13 genotipten morfolojik, fenolojik ve pomolojik yönden farklı özellik gösteren genotiplerden Kuşburnu ve Dalda 1.a, moleküler incelemeler sonucunda %72 oran ile en benzer olduğu görülmüştür. Ayrıca Ekin Elma genotipinin yörede yetişen diğer

genotiplere benzerlik oranının çok düşük olduğu belirlenmiştir. Analiz sonuçlarına göre, Dalda 1.a, Dalda 1.b, Burnu Büzük, Kuşburnu, Beyaz Tarsus, Kırmızı Tarsus, Gün Elma, Hacel Elma, Ekin Elma, Gelin Elma, Tip 2 genotiplerinin birbirlerinde farklı oldukları ve birbirinin bazı özellikleri bakımından ıslah çalışmalarında değerlendirilebileceği sonucuna varılmıştır.

Akdeniz geçit kuşağında yetiştirilen Mondial Gala, Fuji ve Scarlet Spur elma çeşitlerinin performanslarının belirlenmesi amacıyla 2012-2013 yıllarında bir çalışma yürütülmüştür. Elma eşitlerinde SÇKM değeri %13.50 (Scarlet Spur) - %15.17 (Mondial Gala), TEA değeri %0.23 (Scarlet Spur) - %0.40 (Fuji), indirgen şeker kapsamı %8.93 (Scarlet Spur) - %10.17 (Fuji), toplam şeker düzeyi %12.08 (Scarlet Spur) - % 13.87 (Fuji) ve toplam fenol içerikleri ise 113.40 mg/100 g (Scarlet Spur) - 148.40 mg/100 g (Fuji) arasında tespit edilmiştir (Bolat vd., 2019).

3. MATERYAL VE METOD

3.1. Materyal

3.1.1. Araştırma yapılan arazinin coğrafi konumu

Bu araştırma Malatya ili, Battalgazi ilçesi, Hasırcılar mahalesinde bir üreticiye ait bahçede 2018-2019 yılları arasında yürütülmüştür. Araştırma bahçesinin coğrafi konumu 38°27'54'' kuzey enlemi 38°20'52'' doğu boylamı olup, deniz seviyesinden yüksekliği (rakımı) ise 717 metredir (Anonim, 2019e).

3.1.2. Araştırma yapılan alanının iklim özellikleri

Çalışma alanımızın uzun yıllara ait kayıtlı meteorolojik verileri olmadığından dolayı iklimi hakkında fikir oluşması için Malatya iline ait meteorolojik verilere başvurulmuştur. Malatya ili, Güneydoğu Anadolu Bölgesi karasal yağış rejimi ve Akdeniz Bölgesi denizel yağış rejimi ile Doğu Anadolu Bölgesi karasal yağış rejimi ve İç Anadolu Bölgesi karasal yağış rejimleri arasında bir geçiş alanı durumundadır. Bu nedenle Malatya ili, Doğu Anadolu Bölgesi'nde bulunuyor olmasına rağmen, daha az soğuk ve daha az karasal iklim özelliği göstermektedir (Anonim, 2019f).

Malatya Ovası ve yakın çevresi, yıl içinde altı aydan daha uzun süren bir kurak devreye sahiptir. Ancak bu kuraklık süresi çöl şartları özelliğinde olmayıp zirai kuraklık sınırı da oluşturmamaktadır. Söz konusu alanda kış mevsimi daha kısa ve daha az soğuk olup yaz mevsimi daha uzun ve sıcaklık değerleri de daha yüksektir (Anonim, 2019f).

Malatya ilinin uzun yıllar ortalaması (1929-1918) meteorolojik verilerini içeren Çizelge 3.1 incelendiğinde; ortalama en yüksek sıcaklığın Temmuz (33.9°C), ortalama en düşük sıcaklık Ocak (-3.4 °C) aylarında olduğu görülmektedir. Bu yıllar arasında oluşan en yüksek sıcaklık Temmuz ayında (42.5°C), en düşük sıcaklık ise Aralık ayında ölçülmüş olup -22.2 °C'dir. Ortalama güneşlenme süresi verileri incelendiğinde en düşük Aralık ayında (3.1 saat), en yüksek süre ise Temmuz ayında (12.6 saat) gerçekleştiği görülmektedir. Ortalama yağışlı gün sayısı en fazla 10.9 gün ile Mart ayında gerçekleşmiş olup, Nisan 54.3 mm yağış miktarı ile en fazla yağış alan ay iken, Ağustos ayı 0.8 yağışlı gün sayısı ve 1.8 mm yağış miktarı ile en az yağış alan aydır (Anonim, 2019g).

Çizelge 3.1.Malatya ili uzun yıllar ortalaması (1929-2018) meteorolojik verileri(Anonim, 2019g)

Aylar	Ortalama Sıcaklık (°C)	Ortalama En Yüksek Sıcaklık (°C)	Ortalama En Düşük Sıcaklık (°C)	Ortalama Güneşlenme Süresi (saat)	Ortalama Yağışlı Gün Sayısı	Aylık Toplam Yağış Miktarı Ortalaması (mm)	Ortalama En Yüksek Sıcaklık (°C)	Ortalama En Düşük Sıcaklık (°C)
Ocak	-0.3	3.1	-3.4	3.4	10.8	42.1	15.4	-19.5
Şubat	1.4	5.4	-2.1	4.4	10.5	40.1	20.3	-21.2
Mart	6.7	11.6	2.2	5.6	10.9	48.8	27.2	-13.9
Nisan	12.9	18.4	7.5	7.2	10.6	54.3	33.7	-6.6
Mayıs	17.9	23.9	11.9	9.3	10.1	45.2	36.0	0.1
Haziran	23.0	29.5	16.2	11.6	4.7	17.2	40.0	4.9
Temmuz	27.0	33.9	19.9	12.6	1.0	2.2	42.5	10.0
Ağustos	27.0	33.8	19.9	11.9	0.8	1.8	41.9	9.3
Eylül	22.4	29.1	15.5	10.1	2.1	6.6	38.8	3.2
Ekim	15.5	21.3	9.9	7.5	6.7	35.7	34.4	-1.2
Kasım	7.9	12.5	3.9	5.3	8.6	41.7	25.0	-12.0
Aralık	2.1	5.4	-0.8	3.1	10.8	40.3	18.0	-22.2

Çizelge 3.2. Battalgazi ilçesi 2018-2019 yılları meteorolojik verileri (Anonim, 2019h)

Aylar	Ortalama Sıcaklık (°C)	Sıcaklık	Ortalama En Yüksek Sıcaklık (°C)		Ortalama En Düşük Sıcaklık (°C)		Aylık Toplam Yağış Miktarı (mm)	Yağış Miktarı (mm)
	2018	2019	2018	2019	2018	2019	2018	
Ocak	0.2	0.5	4.6	4.4	-3.8	-3.4	32.4	55.3
Şubat	1.8	3.4	6.9	9.0	-2.6	-2.1	33.3	46.1
Mart	6.2	7.0	11.5	12.9	0.6	1.1	28.8	44.1
Nisan	15.1	11.4	25.1	17.9	5.1	5.1	5.4	76.7
Mayıs	18.4	19.9	26.8	28.5	11.1	10.3	67.1	5.9
Haziran	23.9	25.4	33.1	34.7	14.4	15.5	25.2	12.3
Temmuz	26.2	25.5	35.3	34.2	17.1	16.9	5.4	0
Ağustos	26.3	26.4	35.1	35.1	17.5	17.7	2.9	1.4
Eylül	18.8	20.3	26.0	29.1	11.8	11.4	17.9	3.1
Ekim	13.1	15.9	20.0	24.1	11.9	7.8	27.8	26.2
Kasım	7.5	6.7	12.5	14.7	2.5	-1.4	18.8	1.9
Aralık	3.2		7.0		-0.6		34.2	

Çalışma alanımıza oldukça yakın konumda bulunan Battalgazi/Meyvecilik Araştırma (TAGEM) Meteoroloji İstasyonunda ölçülen sıcaklık değerlerini içeren Çizelge 3.2 incelendiğinde 2018 yılında en yüksek sıcaklık Temmuz ayında (35.3 °C), en düşük sıcaklık Ocak ayında (-3.8 °C), en fazla yağış Mayıs ayında (67.1 mm), en düşük yağış Ağustos ayında (2.9 mm) görülmüştür.2019 yılında en yüksek sıcaklık Ağustos ayında (35.1 °C), en düşük sıcaklık Ocak ayında (-3.4 °C), en fazla yağış Nisan ayında (76.7 mm), en az yağış Temmuz ayında (0) görülmüştür (Anonim, 2019h).

3.1.3. Araştırma yapılan bahçenin toprak özellikleri

Toprak örnekleri analiz için 0-30 cm ve 30-60 cm olmak üzere iki derinlikten alınmıştır. Araştırma yapılan bahçenin toprak analiz sonuçları değerlendirildiğinde;

toprağın bünyesinin (59.40) killi-tınlı bir yapıya sahip olduğu, hafif alkali (7.87), kireç oranının çok fazla (%38.57), organik maddenin az (% 1.11), Azot içeriği çok az (% 0.06), Fosfor az (5.67 kg/da), potasyum oranının fazla (110.94 kg/da) olduğu görülmüştür (Çizelge 3.4).

Çizelge 3.3. Araştırma yapılan bahçenin toprak analiz sonuçları

TOPRAK ÖZELLİKLERİ	DEĞERLER	BİRİMLER	DURUM
Bünye	59.40		Killi-tınlı
PH	7.87		Hafif alkali
Tuz	0.04	%	Tuzsuz
Kireç	38.57	%	Çok fazla
Organik Madde	1.11	%	Az
Azot	0.06	%	Çok fakir
P ₂ O ₅	5.67	kg/da	Az
K ₂ O	110.94	kg/da	Fazla
Fe	3.15	ppm	Yeterli
Zn	0.80	ppm	Yeterli
Cu	3.05	ppm	Yeterli
Mn	5.75	ppm	Yeterli
Ca	6.05	ppm	Fazla
Mg	656.5	ppm	Fazla
Na	124.9	ppm	Fazla

3.1.4. Araştırmada kullanılan bitkisel materyal

Bu çalışma Malatya ili, Battalgazi ilçesi Hasırcılar mahallesinde 84,398 da alana kurulmuş üretici bahçesinde yürütülmüştür. Denemede materyal olarak MM 106 yarı bodur anacı üzerine aşılı 10 yaşlı Golden Delicious, Starcrimson Delicious, Granny Smith, Fuji, Pink Lady elma çeşitleri kullanılmıştır. Denemede kullanılan elma çeşitleri 3 m sıra üzeri ve 5 m sıra arası mesafelerde dikilmiştir.



Şekil 3.1. Deneme bahçesinin genel görünümü

3.1.4.1. MM 106 elma anacı

Northern Spy X M 1 melezlemesiyle elde edilmiştir. Dip sürgünü verme eğilimi azdır. Toprakla bağlantısı iyidir. Yarı bodurlaştırıcıdır, bu anaca aşılı çeşitler, elma tohum anacına aşılı çeşitlerin yaklaşık % 65-75'i büyüklüğünde ağaç oluşturur ve yüksek verimlilik sağlar. Yaprakları geniş ve yassı olup üst yüzeyleri parlaktır (Ferree ve Carlson 1987). M9 anacı ile kıyaslandığında üzerine aşılı çeşidin meyve büyüklüğünü azaltabilir. Kış soğuklarına toleransı orta derecededir. Kuraklığa oldukça toleranslıdır (Webster ve Wertheim 2003). Ateş yanıklığına (Ferree ve Carlson 1987) ve kök boğazı çürüklüğüne hassas, pamuklu bite dayanıklıdır. Hem yarı bodur ve hem de özellikle kuvvetli gelişen çeşitler için uygun bir anaçtır (Öz vd., 2003).

3.1.4.2. Golden Delicious

Orjini ABD'dir. Ülkemizde yaygın olarak yetiştirilir. Meyvesi orta iri ve iri, kesik koni şeklinde, sap tarafı geniş, kabuk ince, sıvama açık sarı renkli, bazen güneş gören tarafı sarı üzerine parçalı pembe renklidir. Meyve kabuğu üzerindeki lentiseller belirgindir. Meyve eti sarımtırak beyaz, ince, sulu hafif mayhoş ve aromalıdır. Diploid bir çeşittir. Soğuk hava depolarından çıkarılan meyvelerin kısa sürede tüketilmesi gerekir. Aksi takdirde, su kaybından dolayı kabuk buruşur. 'Red Delicious', 'Topred Delicious' ve 'Granny Smith' tozayıcılarındandır (Özçağırın vd., 2005).



Şekil 3.2. Golden Deliciuos elma çeşidi

3.1.4.3. Starcrimson Delicious

A.B.D orijinli eski bir çeşit olmasına karşın, ülkemizde en fazla yetiştirilen çeşitler arasında yer almaktadır. Ağacı orta kuvvetli ve yarı dik gelişir. Arzulanan rn kalitesinin alınması için tozlayıcı kullanılmalı ve yeterli miktarda meyve seyreltmesi yapılmalıdır. Meyvesi orta irilikte ve kalitelidir. Kabuk; sarı zemin üzerine sıvama parlak kırmızı- morumsu renktedir. Meyve eti beyaz, sulu, sert ve lezzetlidir. Soğukta muhafazaya uygun bir çeşit olup soğuk hava tesislerinde 7-8 ay süre muhafaza edilir. Hasat Zamanı; ‘Golden Delicious’tan 5 gün öncedir. Dlleyicileri; ‘Golden Delicious’, ‘Granny Smith’, ‘Gala’ grubu, ‘Brauburn’ ve ‘Stark Spur Golden Delicious’ eşitleridir (Anonim, 2019).



şekil 3.3. Strakrimson elma eşidi

3.1.4.4. Granny Smith

Avustralya’da bulunmuş bir çeşittir. Ağacı zayıf-orta kuvvette, yarı dik-yayvan gelişir, her yıl ve bol ürün verir. Meyvesi orta iri - iri, yeşil zemin üzeri hafif donuk sarı renkli, kalitesi çok iyi olup, sert, çok sulu ve kendine özgü mayhoş bir tadı vardır. Eylül’n son haftası hasat edilir. Golden Delicious ve Red Delicious en iyi tonlayıcılarıdır. Meyveleri uygun şartlarda soğuk hava depolarında 9 ay

saklanabilir. Geleneksel yerli elma çeşitlerimizden Hüryemez ve Demir elmalarının yerini alma seyrini izlemektedir. Karadeniz ve Marmara Bölgelerine tavsiye edilir (Özçağırın vd., 2004).



Şekil 3.4. Grany Smith elma çeşidi

3.1.4.5. Fuji

Ralls Janett x Red Delicious melezidir. Çeşit kuvvetli ve yarı dik ağaçlar oluşturur, bu nedenle bodur anaçlar üzerine aşılanmalıdır. Meyve kabuk rengi sarı zemin üzerine pembe şeritler olmasına rağmen bazı yeni Fuji çeşitlerinde renk kırmızıya yaklaşmıştır. Fuji çeşidinde serin hava şartları kırmızı pembe rengi ve meyve lezzetini artırmaktadır. Ateş yanıklığına hassastır. Meyvesi orta irilikte, düşük asitli, tatlı, sulu, kendine has aromalı ve kaliteli bir çeşittir. Meyve et rengi krem, meyve eti sert ve gevrek. Ortalama meyve ağırlığı 220 g, ortalama meyve eni 75 mm, ortalama meyve boyu 74 mm'dir. Dünyada en iyi elma çeşitleri arasında yer almaktadır. Kendine verimli olup, aynı zamanda mükemmel bir tozlayıcı çeşittir (Catherine, 1993). Diploid çeşitler ve Golden Delicious, Mondial Gala, Braeburn'da tozlayıcılarındandır. Geç dönemde olgunlaşır (Özçağırın vd., 2004).



Şekil 3.5. Fuji elma çeşidi

3.1.4.6. Pink Lady

Orijini Yeni Zelanda'dır. Ağacı; kuvvetli, dik gelişir, meyvesi; orta iri, sulu, mayhoş-tatlı, aromalı, meyve eti; krem renkli ve sert, meyve kabuk rengi; yeşil sarı zemin üzerine pembe renkli ve çok lentisellidir. Derim zamanı tam çiçeklenmeden 195- 205 gün sonra olup, tozlayıcıları Granny Smith, Red Delicious, Starcrimson Delicious, Gala grubu ve Fuji'dir (Akgül vd., 2005).



Şekil 3.6. Pink Lady elma çeşidi

3.2. METOD

Araştırmada; 2018 ve 2019 yıllarında Golden Delicious, Starcrimson Delicious, Granny Smith, Fuji, Pink Lady elma çeşitlerinin her birinden 10 ağaç seçilmiş her bir çeşitten hasat zamanı 30 meyve örneği alınmıştır. Bu çeşitlerin; fenolojik, pomolojik, verimlilik özellikleri incelenmiş ve kimyasal analizleri yapılmıştır.

3.2.1. Fenolojik Özellikler

Her bir çeşitten seçilen 10 ağaç tomurcuk kabarmasından, yaprak dökümüne kadar gözlemlenmiştir.

3.2.1.1. Tomurcuk Kabarması: Çiçek tomurcuklarının belirgin bir şekilde kabardığı devredir (Burak vd., (1998); Orman (2005); Yılmaz (2004)).



Şekil 3.7. Tomurcuk Kabarması

3.2.1.2. Tomurcukların Patlaması: Çanak yaprakların arasından taç yaprakların görüldüğü devredir (Onur (1977); Özçağırın (1978); Karaçalı (1990)).



Şekil 3.8 . Tomurcuk Patlaması

3.2.1.3. Çiçeklenme Başlangıcı: Çiçeklerin %5'inin açtığı devredir (Onur (1977); Özçağırın (1978); Karaçalı (1990)).



Şekil 3.9.Çiçeklenme başlangıcı

3.2.1.4. Tam Çiçeklenme: Çiçeklerin %60-70'inin açtığı devredir (Onur (1977); Özçağiran (1978); Karaçalı (1990)).



Şekil 3.10. Tam çiçeklenme

3.2.1.5. Çiçeklenme Sonu: Çiçeklerin %95'inin açtığı ve taç yaprakların dökülmeye başladığı devredir (Onur (1977); Özçağiran (1978); Karaçalı (1990)).



Şekil 3.11. Çiçeklenme sonu

3.2.1.6. Hasat tarihi: Meyvelerin hasat olgunluğuna geldiği devredir (Onur (1977); Özçağıran (1978); Karaçalı(1990)).



Şekil 3.12. Hasat olgunluğu

3.2.1.7. Yaprak Dökümü: Yaprakların sararmaya başlaması ve %90'nın döküldüğu devredir (Onur (1977); Özçağıran (1978); Karaçalı (1990)).

3.2.2. Pomolojik Özellikler

Her bir çeşitten rastgele alınan örnek 30 adet meyvenin fiziksel ve kimyasal özellikleri her bir tekerrürde 10 meyve olacak şekilde 3 tekerrür halinde incelenmiştir.

3.2.2.1. Fiziksel Özellikler

3.2.2.1.1. Meyve ağırlığı (g): Her bir çeşitten hasat döneminde alınan 30' ar meyve hassas terazide teker teker tartılarak ortalama meyve ağırlığı belirlenmiştir(Şekil 3.13).



Şekil 3.13. Meyve ağırlığı ve meyve çapı ölçümü

3.2.2.1.2. Meyve çapı (mm): Meyvelerin ekvator bölgesinin en geniş kısmından 0.01 mm' ye duyarlı dijital kumpas kullanılarak ölçüm yapılmış ve mm cinsinden ortalamaları alınmıştır (Şekil 3.13).

3.2.2.1.3. Meyve boyu (mm): Meyvelerin sap çukuru ve çiçek çukuru arasındaki mesafe 0.01 mm' ye duyarlı dijital kumpas ile ölçülmüş ve mm cinsinden ortalamaları alınmıştır.

3.2.2.1.4. Meyve hacmi (cm³): Belirli bir kısmı su dolu 1000 ml'lik bir ölçü silindirin içine meyveler konularak suyun yükselme miktarı meyve hacmi olarak kabul edilmiştir.

3.2.2.1.5. Meyve çekirdek sayısı : Ölçümleri yapılan her çeşide ait 30'ar meyvenin çekirdekleri sayılıp ortalamaları alınmıştır.

3.2.2.1.6. Meyve eti sertliği (kg/cm²): Meyve kabuğundan belli bir kesit bıçakla ince bir şekilde alınıp, 11 mm uçlu el penetrometresi ile ölçüm yapıldıktan sonra bulunan değerlerin ortalaması alınmıştır (Şekil 3.14).

3.2.2.1.7. Meyve renk değerleri: Renk ölçümü Minolta kolorimetresi ile L^* , a^* , b^* cinsinden her bir çeşide ait 30 adet elmanın ekvator bölgesinin iki tarafından ölçülmüş daha sonra ortalamaları alınmıştır (Şekil 3.14).



Şekil 3.14. Meyve eti sertliği ve renk değeri ölçümü

3.2.2.2. Kimyasal Özellikler

Her çeşitten hasat edilen 30 adet meyve 3 gruba bölünüp, her gruptaki meyveler katı meyve sıkacağından geçirildikten sonra filtre kağıdından süzülüp saf suları elde edilmiştir. Çeşitlerin kimyasal özelliklerini belirlemek amacıyla elde edilen meyve sularının 3 tekerrürlü olarak analizleri yapılmıştır.

3.2.2.2.1. Suda çözünebilir kuru madde (SÇKM) tayini (%): Her çeşitten elde edilen meyve suyunun SÇKM miktarı dijital refraktometre kullanarak % olarak tespit edilmiştir.

3.2.2.2.2. Titre edilebilir asit miktarı tayini: Daha önce elde edilen meyve sularından alınan 5 ml'lik meyve suyu saf su ile 50 ml'ye tamamladıktan sonra karışımın içerisine pH metre yerleştirilmiş ve karışım titrasyon işlemine tabi tutulmuştur. pH-metredeki dijital gösterge 8.10 değerini gösterinceye kadar 0.1 Normal NaOH (Sodyum Hidroksit) eklenmiş elde edilen değer malik asit cinsinden hesaplanmıştır (Doğru, 2012).

3.2.2.2.3. pH tayini: Çıkarılan meyve suyunda dijital pH metre kullanılarak pH okuması yapılmıştır (Yarılgaç vd., 2009).



Şekil 3.15. TEA, toplam fenolik ve toplam antioksidan madde tayini

3.2.2.2.4. Toplam fenolik madde analizi: Çıkarılan meyve suyu örneklerinde Folin Ciocalteu ayırıcı ile spektrofotometrik yöntem kullanılarak 765 nm dalga boyunda mg/100 g olarak gallik asit cinsinden belirlenmiştir (Zheng ve Wang, 2001).

3.2.2.2.5. Toplam antioksidan madde analizi: Antioksidan kapasitesi ölçümleri Miller ve arkadaşları tarafından raporlanan ABTS yöntemiyle yapılmıştır. Ölçümler spektrofotometrik olarak incelenmiştir (Miller vd., 1993).

3.2.2.2.6. İndirgen ve toplam şeker tayini: Toplam şeker ve indirgen şeker tayinleri Lane-Eynon metoduyla yapılmıştır (Hayoğlu ve Türkoğlu, 2007).

3.2.2.3. Verim Özellikleri

3.2.2.3.1. Ağaç başına verim (kg/ağaç): Hasat zamanında her bir çeşide ait 3 ağaçtan elde edilen meyveler tartılarak ortalamaları alınmıştır (Pearce, 1976).

3.2.2.3.2. Gövde kesit alanı (cm²): Meyve ağaçlarında aşı yerinin 15 cm üzerinde ve ilk dallanmanın altında gövde çevresi ölçülerek ortalamaları alınıp gövde kesit alanı hesaplanmıştır (Küçüker vd., 2011)

3.2.2.3.3. Gövde birim kesit alanına düşen verim (kg/cm²): Ağaç başı kümülatif verim; gövde kesit alanının (kesit alanının hesaplanmasına esas olan gövde çevresi;

aşı noktasının 15 cm üzerinden ve ilk dallanmanın hemen altından yapılan iki ölçümün ortalaması alınarak hesaplanmıştır) cm²'si başına düşen verim miktarı hesaplanmıştır (Özkan vd., 2009).

3.2.2.3.4. Birim alana düşen verim (kg/da): Alan bazlı verim hesaplanmıştır. Elde edilen ürünün toplam alana bölünmesi ile bulunmuştur.



4. ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA

4.1. Fenolojik Özellikler

2018-2019 yıllarında Malatya ova şartlarında performansları incelenen Golden Delicious, Starcrimson Delicious, Grany Smith, Fuji, Pink Lady elma çeşitlerinde; tomurcuk kabarması, tomurcuk patlaması, çiçeklenme başlangıcı, tam çiçeklenme, çiçeklenme sonu, meyvelerin hasat olumu ve yaprak dökümü tarihleri saptanmıştır. Elma çeşitlerine ait fenolojik gözlem sonuçları Çizelge 4.1 ve 4.2’ de verilmiştir.

Çizelge 4.1. Elma çeşitlerinin 2018 yılına ait fenolojik gözlem tarihleri

Elma Çeşitleri	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)
Pink Lady	13.03	20.03	31.03	05.04	11.04	08.11	15.12	217
G. Delicious	18.03	25.03	02.04	06.04	13.04	20.09	08.12	167
S. Delicious	15.03	22.03	01.04	05.04	12.04	25.09	07.12	173
Grany Smith	19.03	25.03	02.04	06.04	13.04	08.10	10.12	185
Fuji	20.03	26.03	03.04	08.04	14.04	25.10	09.12	190

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

Çizelge 4.2. Elma çeşitlerinin 2019 yılına ait fenolojik gözlem tarihleri

Elma Çeşitleri	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)
Pink Lady	21.03	26.03	14.04	19.04	29.04	01.11	10.12	196
G. Delicious	26.03	01.04	18.04	24.04	30.04	19.09	05.12	148
S. Delicious	25.03	30.03	14.04	18.04	28.04	16.09	04.12	151
Grany Smith	25.03	30.03	15.04	23.04	01.05	26.09	07.12	156
Fuji	27.03	31.03	16.04	23.04	01.05	12.10	06.12	172

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

4.1.1. Tomurcuk kabarması

Çizelge 4.1 incelendiğinde elma çeşitlerinde yapılan gözlemlere göre; tomurcuk kabarması her iki yılda da Pink Lady çeşidinde en erken (13 ve 21 Mart), Fuji çeşidinde ise en geç (20 ve 27 Mart) tariherlerde gerçekleşmiştir. Her iki yıl arasında tomurcuk kabarması başlangıç tarihinde 6-10 gün fark oluşmuştur. 2019 yılına göre 2018 yılında bütün çeşitlerde tomurcuk kabarması daha erken gerçekleşmiştir. Ülkemizin farklı bölgelerinde bazı elma çeşitleri üzerinde yapılan fenolojik gözlem çalışmalarında; Ünüvar(2014), Karaman ekolojik şartlarında 2012 yılında farklı elma çeşitlerinde tomurcuk kabarmasının en erken Pink Lady çeşidi (27 Mart), en geç Fuji çeşidinde (01 Nisan) gerçekleştiğini, Ceylan(2008), 2006-

2007 yıllarında Niğde ekolojik şartlarında yapmış olduğu çalışmada en erken tomurcuk kabarmasının Galaxy Gala ve Mondial Gala, en geç tomurcuk kabarmasının Granny Smith ve Fuji çeşitlerinde olduğunu, Çulha (2010), Çorum ekolojik şartlarında 2009 yılında yapmış olduğu çalışmasında en erken tomurcuk kabarmasının 22 Mart tarihinde Red Chief ve Starking Delicious, en geç tomurcuk kabarmasının 25 Mart tarihinde Granny Smith ve Fuji çeşitlerinde meydana geldiğini gözlemlemişlerdir.

4.1.2.Tomurcuk patlaması

2018 yılında elma çeşitlerinde tomurcuk patlaması 20 Mart (Pink Lady) ile 26 Mart (Fuji); 2019 yılında ise 26 Mart (Pink Lady) ile 31 Mart (Fuji) tarihleri arasında gerçekleşmiştir (Çizelge 4.1 ve 4.2). Benzer çalışmalarda; Yılmaz(2016), Akdeniz geçit kuşağında bazı elma çeşitlerinde fenolojik gözlem çalışmaları yapmış, çeşitlerdeki tomurcuk patlaması 2012 yılında 27 Mart (Mondial Gala) - 31 Mart (Fuji) tarihleri arasında; 2013 yılında ise 20 Mart (Mondial Gala) - 24 Mart (Fuji) tarihleri arasında oluştuğunu saptamıştır.

4.1.3.Çiçeklenme başlangıcı

2018 yılında çiçeklenme başlangıcı en erken Pink Lady çeşidinde (31 Mart) en geç ise Fuji çeşidinde (03 Nisan); 2019 yılında ise çiçeklenme başlangıcı en erken Pink Lady ve Starcrimson Delicious çeşitlerinde (14 Nisan), en geç ise Golden Delicious çeşidinde (18 Nisan) gerçekleşmiştir(Çizelge 4.1 ve 4.2). Benzer çalışmalarda; Yaşasın vd. (2006), Yalova ekolojik koşullarında farklı elma çeşitlerinde çiçeklenme başlangıcının 16 Mart ile 21 Nisan tarihleri arasında oluştuğunu saptamışlardır. Baytekin ve Akça (2011), 2005-2007 yılları arasında Turhal (Tokat) koşullarında, Granny Smith, Stark Spur Golden ve Red Chief elma çeşitlerinin çiçeklenme başlangıcının 16 Nisan (Granny Smith) ile 21 Nisan (Red Chief) tarihleri arasında olduğunu tespit etmişlerdir.

Çizelge 4.1 ve 4.2 incelendiğinde 2018-2019 yılları çiçeklenme başlangıç tarihleri arasında 13 ile 16 gün fark olduğu görülmektedir. 2019 yılına göre 2018 yılında çiçeklenme başlangıcı daha erken tarihlerde başlamıştır. Bu farklılığın sebebi muhtemelen iklimden ve özellikle sıcaklık farklılığından kaynaklandığı sanılmaktadır. Nitekim, 2018 yılı Nisan ayında ortalama sıcaklık 15.1°C iken, 2019 yılında Nisan ayında ortalama sıcaklık 11.4°C olmuştur. Ayrıca, çiçeklenme zamanı

ve periyodu çeşit, anaç, ekoloji ve uygulanan kültürel işlemlere bağlı olarak değişebilmektedir (Facteau vd., 1986).

4.1.4. Tam çiçeklenme

Çizelge 4.1 ve 4.2 incelendiğinde; tam çiçeklenme 2018 yılında en erken Pink Lady ve Starcrimson Delicious çeşitlerinde (5 Nisan), en geç Fuji çeşidinde (8 Nisan); 2019 yılında ise en erken Starcrimson Delicious çeşidinde (18 Nisan), en geç Golden Delicious çeşidinde (24 Nisan) gözlemlenmiştir. 2018 yılında çeşitler çiçeklenme başlangıcından tam çiçeklenme dönemine 4-5 gün içerisinde girerken, 2019 yılında ise 4-8 gün içerisinde girmişlerdir. Özellikle sıcaklık bu yönde en etkili faktör olup, çiçeklenme periyodunda sıcaklıkların yüksekliği çiçeklenme süresini kısaltmaktadır (Shoemaker, 1952). Gerçekten; 2018 yılında Nisan ayının ortalama sıcaklık değeri 15,1°C iken, 2019 yılında aynı ayın ortalama sıcaklık değeri 11,4°C olmuştur. Alumur (1997), Çoruh vadisinde yetiştirilen bazı elma çeşitlerini incelendiği çalışmada yörede yetiştiriciliği yapılan elma çeşitlerinde tam çiçeklenmenin 8-22 Mayıs tarihleri arasında olduğunu tespit etmiştir. Şen vd. (2000), Van ekolojisinde MM106 üzerine aşılı Golden Delicious çeşidiyle yaptıkları çalışmada tam çiçeklenmenin 13-18 Mayıs tarihleri arasında gerçekleştiğini saptamışlardır. Karlıdağ vd. (2006), 2000-2001 tarihleri arasında Yukarı Çoruh Vadisinde yapmış oldukları çalışmada yerel elma çeşitlerinin tam çiçeklenme dönemine 2000 yılında 26 Nisan (Misket) ile 4 Mayıs (Kış elması, Gelin elması, Gümüşhane); 2001 yılında ise elma çeşitlerinin tam çiçeklenme dönemine 24 Nisan (Misket) ile 30 Nisan (Kış elması, Gelin ve Gümüşhane) tarihleri arasında ulaştığını saptamışlardır. Tekintaş vd. (2006), Aydın ili koşullarında 2001-2002 yıllarında çiçeklenme başlangıcı ve tam çiçeklenme tarihlerini Golden Delicious çeşidinde 13-14 Nisan ve 15-16 Nisan; Granny Smith çeşidinde 07-11 Nisan ve 12-14 Nisan olarak bildirmişlerdir. Yılmaz(2016), Akdeniz geçit kuşağında yapmış olduğu çalışmada 2012 yılındaki tam çiçeklenme en erken 21 Nisan (Mondial Gala, Scarlet Spur), en geç ise 25 Nisan (Fuji) tarihleri arasında; 2013 yılında ise en erken 11 Nisan (Mondial Gala) ve en geç ise 15 Nisan (Fuji) tarihleri arasında meydana geldiğini tespit etmiştir.

4.1.5.Çiçeklenme sonu

Çizelge 4.1.ve 4.2. incelendiğinde; çiçeklenmenin sona erme dönemi 2018 yılında 11-14 Nisan tarihleri arasında gerçekleşmiş olup en erken Pink Lady çeşidi

bu döneme girmiş bunu sırasıyla Starcrimson Delicious, Golden Delicious ve Granny Smith çeşitleri izlemiş ve en geç çiçeklenme sonu Fuji çeşidinde gerçekleşmiş; 2019 yılında ise bu dönem 28 Nisan- 1 Mayıs tarihleri arasında gerçekleşmiş ve en erken Starcrimson Delicious çeşidi bunu sırasıyla Pink Lady, Golden Delicious çeşitleri izlemiş, en geç Granny Smith ve Fuji çeşitleri bu döneme girmiştir. Ülkemizin değişik yerlerinde yapılmış benzer çalışmalarda; Atay(2007), Eğirdir (Isparta) ekolojik şartlarında yapmış olduğu çalışmada çiçeklenme sonu tarihlerini 3 Mayıs (Jersey Mac), 2 Mayıs (Galaxy Gala ve Braeburn) olarak; Yarılgaç vd.,(2009), Ordu merkez ilçede yerli elmalar üzerinde yapmış oldukları çalışmada çeşitlerde çiçeklenme sonunu 28 Nisan -16 Mayıs tarihleri olarak; Şahinoğlu (2011), 2010 yılında Çukurova ekolojik şartlarında yapmış olduğu çalışmada; Çiçeklenme sonu tarihlerini en erken 20 Nisan (Vista Bella), 21 Nisan (Jerseymac ve Pink Lady), 27-28 Nisan (Gala gurubu) en geç 28 Nisan (Summerred, Royal Beauty Gala ve Shiniga Gala) olarak belirlemişlerdir.Yurdumuzda değişik bölgelerde farklı elma çeşitleri üzerine yapılan çalışmalara incelendiğinde çiçeklenme sonu zamanının bölgenin ekolojik şartlarına ve çeşit özelliğine göre değişim gösterdiği görülmektedir.

4.1.6. Hasat tarihi

2018 yılında hasat olgunluğuna en erken Golden Delicious çeşidi (20 Eylül), ulaşırken bunu Starcrimson Delicious (25 Eylül), Granny Smith (08 Ekim), Fuji (25 Ekim) ve Pink Lady (08 Kasım) çeşitleri izlemiş; 2019 yılında ise sıralama Starcrimson Delicious (16 Eylül), Golden Delicious (19 Eylül), Granny Smith (26 Eylül), Fuji (12 Ekim) ve Pink Lady (01 Kasım) şeklinde gerçekleşmiştir (Çizelge 4.1 ve 4.2).

Benzer şekildeki çalışmalarda; Soylu vd. (2003), 2002 yılında Görükle (Bursa) ekolojik koşullarında yapmış oldukları çalışmada; S. Golden Delicious, Starcrimson Delicious ve Granny Smith elma çeşitlerinde hasat olgunluğu tarihlerini sırasıyla 24 Eylül, 24 Eylül ve 15 Ekim olarak; Duran (2013), 2011 yılında Çanakkale ekolojik koşullarında yapmış olduğu çalışmada hasat tarihlerini Starcrimson Delicious ve Golden Delicious çeşitlerinde 19 Eylül, Granny Smith ve Fuji çeşitlerinde 20 Ekim ve Pink Lady çeşidinde ise 10 Kasım olarak tespit etmiştir.

4.1.7. Tam çiçeklenmeden hasada kadar geçen gün sayısı

Tam çiçeklenmeden hasat olgunluğuna kadar geçen süre 2018 yılında Pink Lady çeşidinde 217 gün, Golden Delicious çeşidinde 167 gün, Starcrimson Delicious

çeşidinde 173 gün, Granny Smith çeşidinde 185 gün ve Fuji çeşidinde ise 190 gün sürmüştür. Bu süre 2019 yılında Pink Lady çeşidinde 196 gün, Golden Delicious çeşidinde 148 gün, Starcrimson Delicious çeşidinde 151 gün, Granny Smith çeşidinde 156 gün ve Fuji çeşidinde 172 gün sürmüştür. Her iki yılda da en geç hasat edilen Pink Lady çeşidi olmuştur (Çizelge 4.1 ve 4.2). A.B.D’de yapılan bir çalışmada Golden Delicious, Starking Delicious, Granny Smith ve Idared elma çeşitlerinde tam çiçeklenmeden hasada kadar geçen sürenin sırasıyla 140-160 gün, 150-160 gün, 180–210 gün ve 140-155 gün arasında olduğu tespit edilmiştir (Westwood, 1993). Ülkemiz koşullarında yapılan çalışmalarda; Niğde ekolojik şartlarında tam çiçeklenmeden hasat olgunluğuna kadar geçen süre 2006 yılında Galaxy Gala ve Mondial Gala çeşitlerinde 122, Oregon Spur ve Scarlet Spur çeşitlerinde 143, Red Chief, Super Chief ve Early Redone çeşitlerinde 151, Granny Smith ve Fuji çeşitlerinde ise 164 gün olarak tespit edilirken, 2007 yılında ise tam çiçeklenmeden hasat olgunluğuna kadar geçen süre Galaxy Gala ve Mondial Gala çeşitlerinde 118, Oregon Spur ve Scarlet Spur çeşitlerinde 135, Red Chief, Super Chief ve Early Redonone çeşitlerinde 143, Fuji çeşidinde 155 ve Granny Smith çeşidinde 156 gün olarak (Ceylan, 2008); Osmaniye koşullarında yapılan çalışmada ise tam çiçeklenmeden hasat olgunluğuna kadar geçen süreyi 2012 yılında Mondial Gala çeşidinde 123 gün, Scarlet Spur çeşidinde 142 gün ve Fuji çeşidinde 163 gün, 2013 yılında ise aynı çeşitlerde sırasıyla 122 gün, 141 gün ve 167 gün olarak tespit etmişlerdir (Bolat vd., 2019).

4.1.8. Yaprak dökümü

Çizelge 4.1 ve 4.2 incelendiğinde elma çeşitlerinin yaprak döküm tarihleri yıllar itibariyle sırasıyla Starcrimson Delicious çeşidinde 07 - 04 Aralık, Golden Delicious çeşidinde 08 - 05 Aralık, Fuji çeşidinde 09 - 06 Aralık, Granny Smith çeşidinde 10 - 07 Aralık ve Pink Lady çeşidinde 15-10 Aralık tarihlerinde gerçekleşmiştir. Özellikle Pink Lady çeşidinde Ocak ayının sonlarına kadar ağaç üzerinde özelliğini kaybetmiş yaprakların kaldığı gözlemlenmiştir. Ülkemizde yapılan çalışmalarda; Öztürk vd. (2016), 2013-2014 yıllarında Samsun ekolojik koşullarında yaptıkları çalışmalarda çeşitlerde yaprak dökümünü her iki yılda da en erken ‘Jersey Mac’ (sırasıyla 2 Aralık ve 28 Kasım) çeşidinde; en geç ise ‘Granny Smith’ çeşidinde (sırasıyla 13 Aralık ve 15 Aralık) belirlemişlerdir. Diğer yandan Osmaniye koşullarında yapılan çalışmada ise çeşitlerin yaprak döküm tarihleri 2012

yılında 8 Aralık (Scarlet Spur) - 11 Aralık (Fuji); 2013 yılında ise 25 Aralık (Fuji) - 27 Aralık (Mondial Gala, Scarlet Spur) tarihleri arasında belirlenmiştir (Yılmaz, 2016).

4.2. Pomolojik Özellikler

2018-2019 yıllarında Golden Delicious, Starcrimson Delicious, Granny Smith, Fuji ve Pink Lady elma çeşitlerinde yapılan analizlerle çeşitlerin fiziksel ve kimyasal özellikleri belirlenmiştir.

4.2.1. Fiziksel Özellikler

2018-2019 yıllarında elma çeşitlerinde; meyve ağırlığı, meyve çapı, meyve boyu, çekirdek sayısı, meyve eti setliği, hacim ve renk değerleri belirlenmiştir (Çizelge 4.3).

Çizelge 4.3. Elma çeşitlerine ait 2018 -2019 yılları pomolojik (fiziksel) özellikler

Çeşitler	Meyve Ağırlığı (g)		Meyve Çapı (mm)		Meyve Boyu (mm)		Çekirdek Sayısı (adet)		Sertlik (kg/cm ²)		Hacim (cm ³)		L		a		b	
	2018	2019	2018	2019	2018	2019	2018	2019	2018	2019	2018	2019	2018	2019	2018	2019	2018	2019
Fuji	156.73 a	150.30 a	71.78 a	69.72 a	56.71 b	52.95 c	7.77 b	7.60 b	5.21 b	5.83 ab	121.10 b	123.90 b	62.50	65.32	18.73	16.82	23.80	24.17
Golden Delicious	139.31 b	139.87 b	66.16 b	64.74 b	60.13 ab	54.09 b	6.60 c	6.27 c	5.00 c	4.50 c	101.80 d	101.67 d	71.38	81.46	-5.40	-4.90	42.24	43.95
Granny Smith	155.48 a	160.70 a	69.45 ab	72.90 a	56.95 b	63.60 a	9.16 a	8.80 a	6.72 a	6.40 a	147.40 a	153.30 a	72.60	66.80	-14.10	-15.56	46.10	45.42
Pink Lady	133.57 c	131.17 c	70.23 a	65.22 b	60.97 a	61.36 a	8.70 ab	8.30 ab	6.19 a	6.24 a	138.70 a	143.30 a	60.16	59.21	31.11	31.03	20.33	21.16
Starcrimson Delicious	152.41 a	156.75 a	70.44 a	72.82 a	61.30 a	64.33 a	7.30 b	6.00 c	5.33 b	5.40 b	111.67 c	112.20 c	53.70	54.80	26.50	23.80	19.20	21.80

Aynı sütunda farklı harflerle gösterilen değerler arasındaki fark p<0.05 önemlidir.

4.2.1. 1. Meyve ağırlığı (g)

Yapılan ölçümler neticesinde çeşitlerin meyve ağırlıkları 2018 yılında 133.57 g (Pink Lady) – 156.73 g (Fuji) ve 2019 yılında ise 131.17 g (Pink Lady) – 160.70 g (Granny Smith) arasında değişim göstermiştir (Çizelge 4.3). Meyve ağırlıklarının değerleri üzerine yapılan istatistiki analizlerde, her iki yılda da Fuji, Granny Smith ve Starcrimson Delicious çeşitlerinin aynı grupta, Golden Delicious ve Pink Lady çeşidinin ise farklı gruplarda yer aldığı saptanmıştır. Elma çeşitlerinin ağırlık değerlerinin istatistiksel olarak %5 önem seviyesinde birbirlerinden farklı oldukları belirlenmiştir. Ülkemizin farklı kesimlerinde yapılan benzer çalışmalarda; Karlıdağ (2015), Doğanşehir (Malatya) ekolojik şartlarında yaptığı çalışmada bazı elma çeşitlerinin meyve ağırlıklarını; 2012 yılında Starcrimson Delicious 154.85 g, Golden Delicious 203.02 g, Granny Smith 233.81 g, Arapkızı 235.74 g; 2013 yılında ise Gala 173.02 g, Golden Delicious 178.94 g, Starcrimson Delicious 184.85 g, Granny Smith 185.72 g, Red Chief 238.82 g, olarak; Ünüvar (2014), Karaman şartlarında bazı çeşitlerin ortalama meyve ağırlığını Fuji 197.33 g ve Pink Lady 161.82 g olarak; Soylu (2003), 1996-2002 yılları arasında Görükle (Bursa) koşullarında yapmış olduğu çalışmada meyve ağırlığını Golden Delicious çeşidinde 122.8 g, Granny Smith çeşidinde 169.5 g ve Jonagold çeşidinde 153.5 g olarak tespit etmişlerdir. Çalışmamızda incelenen çeşitlere ait meyve ağırlığı değerleri ile önceki çalışmalarda elde edilen veriler arasında bir takım farklılıklar bulunduğu görülmektedir. Bu farklılığın sebebi; ekolojik şartlar, anaç, meyve tutum oranları ve kültürel uygulamalardan kaynaklanmış olabilir.

4.2.1.2. Meyve çapı (mm)

Yapılan ölçümler neticesinde 2018 yılında meyve çap değerleri 66.16 mm (Golden Delicious) ile 71.78 mm (Fuji) ve 2019 yılında ise 64.74 mm (Golden Delicious) ile 72.90 mm (Granny Smith) arasında değişmiştir (Çizelge 4.3). Çeşitlerin meyve çaplarının değerleri üzerine yapılan istatistiki analizlerde, 2018 yılında Fuji, Pink Lady ve Starcrimson Delicious çeşitlerinin aynı grupta, Granny Smith ve Golden Delicious çeşidinin ise farklı gruplarda; 2019 yılında ise Fuji, Granny Smith ve Starcrimson Delicious çeşitleri aynı grupta, Golden Delicious ve Pink Lady çeşitlerinin ise farklı grupta yer aldığı saptanmıştır. Elma çeşitlerinin meyve çapı değerlerinin istatistiksel olarak %5 önem seviyesinde birbirlerinden farklı oldukları tespit edilmiştir. M9 anaçı üzerine aşılı elma çeşitlerinde yapılan bir çalışmada (Tekintaş vd., 2006) meyve eni Starcrimson Delicious çeşidinde 73.2 mm, Granny Smith çeşidinde 72.5 mm

ve Golden Delicious çeşidinde 63.7 mm olarak; Bolat vd. (2019), 2012-2013 yıllarında Akdeniz geçit kuşağı şartlarında yaptıkları çalışmada elma çeşitlerinin ortalama meyve eninin 68.2 mm (Mondial Gala) – 79.3 mm (Fuji) arasında değiştiğini tespit etmişlerdir.

4.2.1.3. Meyve boyu (mm)

Yapılan ölçümler neticesinde 2018 yılında meyve boyu en düşük bulunan çeşit Fuji çeşidi (56.71 mm) olurken en yüksek değere sahip çeşit ise Starcrimson Delicious çeşidi (61.30 mm) olmuştur. 2019 yılında ise meyve boyu en düşük bulunan çeşit yine Fuji çeşidi (52.95 mm) olmuş en yüksek değer ise yine olan Starcrimson Delicious çeşidinde (64.33 mm) ölçülmüştür (Çizelge 4.3). Her iki yılda da elma çeşitlerinden elde ettiğimiz meyve boyu değerlerinin istatistiksel olarak %5 önem seviyesinde birbirlerinden farklı oldukları belirlenmiştir. Aydın ekolojik koşullarında yapılan çalışmada ortalama meyve boyu Starcrimson Delicious çeşidinde 61.00 mm, Granny Smith çeşidinde 60.40 mm ve Golden Delicious çeşidinde 54.60 mm olarak belirlenirken (Tekintaş vd., 2006); Ceylan (2008), Niğde ekolojik koşullarında yapılan çalışmada ise elma çeşitlerinin ortalama meyve boyu 57.55 mm (Mondial Gala) ile 70.28 mm (Granny Smith) arasında tespit edilmiştir. Öte yandan Duran (2013), Çanakkale ekolojik koşullarında yaptığı çalışmada en uzun meyveleri Red Chief (74.27 mm), Granny Smith (72.64 mm), Starcrimson Delicious (72.06 mm) ve Fuji (71.74 mm) çeşitlerinde, en kısa meyveleri ise Golden Reinders (61.57 mm) çeşidinde belirlemiştir.

4.2.1.4. Meyve çekirdek sayısı (adet)

Yapılan sayımlar neticesinde elma çeşitlerinin çekirdek sayıları 2018 yılında 6.60 adet (Golden Delicious) ile 9.16 adet (Granny Smith); 2019 yılında ise 6.00 adet (Starcrimson Delicious) ile 8.80 adet (Granny Smith) arasında tespit edilmiştir (Çizelge 4.3). Her iki yılda da elma çeşitlerinin çekirdek sayısının istatistiksel olarak %5 önem seviyesinde birbirlerinden farklı oldukları belirlenmiştir. Elma çeşitleriyle yapılan benzer çalışmalarda, Doğanşehir (Malatya) koşullarında yapılan çalışmada (Karlıdağ vd. (2015)) çekirdek sayısı 5.00 adet (Red Chief) – 9.80 adet (Granny Smith) arasında; Şenyurt vd. (2015), Gümüşhane ekolojik koşullarında çeşitlerin çekirdek sayısını 3.85 adet (Starking-1) ile 8.70 adet (Starking-2) arasında; Ceylan (2008), Niğde ekolojik şartlarında yaptığı çalışmada çeşitlerde 2006 yılında çekirdek sayısını 6.00 adet (Galaxy Gala, Mondial Gala) ile 9.00 adet (Fuji, Granny Smith) arasında; 2007 yılında ise 6.00 adet (Galaxy Gala, Mondial Gala, Early Redone) ile 11.00 adet (Granny Smith)

arasında; Yılmaz (2016) ise yıllar itibariyle sırasıyla 6.89 adet (Scarlet Spur) – 8.90 adet (Fuji) ve 6.33 adet (Scarlet Spur) – 8.55 adet (Fuji) arasında bulmuşlardır.

4.2.1.5. Meyve eti sertliği (kg/cm²)

Çeşitlerde yapılan ölçümler sonucunda 2018 yılında meyve eti sertliği 5.00 kg/cm² (Golden Delicious) ile 6.72 kg/cm² (Granny Smith); 2019 yılında ise 4.50 kg/cm² (Golden Delicious) ile 6.40 kg/cm² (Granny Smith) arasında değişim göstermiştir (Çizelge 4.3). Her iki yılda da en yüksek değerle Granny Smith ve Pink Lady çeşidi aynı grupta yer almış, bunu sırasıyla Fuji ve Starcrimson Delicious çeşitleri izlemiş ve en düşük değere sahip olan Golden Delicious farklı grupta yer almıştır. Elma çeşitleri arasında her iki yılda da meyve eti sertliği bakımından istatistiksel olarak % 5 önem seviyesinde farklılıklar bulunmuştur. Karlıdağ vd. (2015), 2012-2013 yıllarında Doğanşehir (Malatya)' de yapmış oldukları çalışmada ilk yıl meyve eti sertliğini 3.28 kg/cm² (Red Chief) - 5.67 kg/cm² (Granny Smith); ikinci yılda ise 3.50 kg/cm² (Red Chief) - 4.28 kg/cm² (Arapkızı) arasında değiştiğini tespit etmişlerdir. Yılmaz (2016), 2012-2013 yıllarında Bahçe (Osmaniye) ilçesi koşullarında yaptığı çalışmada ilk yıl meyve eti sertliklerinin 5.26 kg/cm² (Scarlet Spur) – 8.53 kg/cm² (Fuji); ikinci yılda ise 4.87 kg/cm² (Scarlet Spur) – 7.78 kg/cm² (Fuji) arasında değişim gösterdiğini belirlemiştir. Şensoy (2013), Ordu (Ulubey) koşullarında yapılan çalışmada Granny Smith çeşidinde meyve eti sertliği 8.38 kg/cm² olarak tespit edilirken, Kaynaş ve Karaçalı (1990), Yalova koşullarında Granny Smith çeşidinde meyve eti sertlik değeri 7.50 ile 8.00 kg/cm² arasında değiştiğini tespit etmişlerdir. Şahinoğlu (2011) ise Çukurova şartlarında yaptığı çalışmada çeşitlerin meyve eti sertliğinin 3.59 kg/cm² ile 6.34 kg/cm² arasında değiştiğini ve en sert çeşidin Pink Lady (6.34 kg/cm²) olduğunu bildirmiştir.

4.2.1.6. Meyve hacmi (cm³)

Elma çeşitlerinin hacim değerleri 2018 yılında 101.80 cm³ (Golden Delicious) ile 147.40 cm³ (Granny Smith); 2019 yılında ise 101.67 cm³ (Golden Delicious) ile 153.30 cm³ (Granny Smith) arasında değişmiştir (Çizelge 4.3). Elma çeşitlerinin hacim değerleri üzerinde yapılan istatistiki analizlere göre her iki yılda da Granny Smith ve Pink Lady çeşitleri en yüksek değerle aynı grup içerisinde yer almış; bunu sırasıyla farklı gruplar içerisinde yer alan Fuji, Starcrimson Delicious, Golden Delicious çeşitleri izlemiştir. Yapılan ölçümler sonucu beş elma çeşidinden elde ettiğimiz hacim

değerlerinin istatistiksel olarak %5 önem seviyesinde birbirinden farklı olduğu belirlenmiştir. Özkan ve Celep (1995), Tokat ekolojik koşullarında yaptıkları çalışmada meyve hacminin 110.00 cm³ (Gelin Elma) - 315.00 cm³ (Alyanak II) arasında; Edizer ve Bekar (2007), Tokat koşullarında yaptıkları çalışmada 48.00 cm³ (Yer Elması) – 309.50 cm³ (Alyanak) arasında; Yılmaz (2016) ise Bahçe (Osmaniye) koşullarında yıllar itibariyle sırasıyla 177.00 cm³ (Mondial Gala) – 263.80 cm³ (Fuji) ve 156.40 cm³ (Mondial Gala) – 256.20 cm³ (Fuji) arasında değişim gösterdiğini tespit etmişlerdir.

4.2.1.7. Meyve renk değerleri (L^* , a^* , b^*)

Denemede kullanılan elma çeşitlerinin L^* renk değerleri 2018 yılında 53.70 (Starcrimson Delicious) ile 72.60 (Granny Smith); 2019 yılında ise L^* değeri 54.48 (Starcrimson Delicious) ile 81.46 (Golden Delicious) arasında değişim göstermiştir (Çizelge 4.3). Araştırmanın her iki yılında da meyve kabuk rengi en parlak (en açık) Golden Delicious ve Granny Smith çeşitleri, meyve kabuk rengi en mat (koyu) Starcrimson Delicious çeşidi olmuştur. L^* değeri beyazlık-siyahlık göstergesi olup 0 (siyah) ile 100 (beyaz) değerleri arasındadır (Özdemir vd., 2001). a^* değeri yeşillik-kırmızılık olup -60 (yeşil) ile +60 (kırmızı) değerleri arasında ve b^* değeri mavilik-sarılık göstergesi olup yine a^* değerinde olduğu gibi -60 (mavi) ile +60 (sarı) değerleri arasında değişim göstermektedir (Özdemir vd., 2001).

Çalışma bu kapsamda incelendiğinde 2018-2019 yıllarında sırasıyla çeşitlerde a değeri -5.40 ile 31.11 ve -4.90 ile 31.03, b değeri 19.20 ile 46.10 ve 21.16 ile 45.42 arasında değişim göstermiştir. 2018 yılı araştırma bulgularımızda meyve kabuk rengi en kırmızı çeşit Pink Lady (31.11), kabuk rengi kırmızı - sarı renk arasındaki çeşitler Starcrimson Delicious (45.70), Fuji (42.53) kabuk rengi sarı - yeşil renk arasındaki çeşitler Granny Smith ve Golden Delicious, kabuk rengi en yeşil çeşit Granny Smith (-14.10); 2019 yılında ise; kabuk rengi en kırmızı çeşit Pink Lady (31.03), kabuk rengi kırmızı - sarı renk arasındaki çeşitler Fuji (40.99), Starcrimson Delicious (45.60) en yeşil Granny Smith (-15.56), kabuk rengi sarı - yeşil arasında kalan çeşitler Granny Smith ve Golden Delicious çeşitleri tespit edilmiştir (Çizelge 4.3).

Benzer çalışmalarda; Aygün ve Ülgen (2009), Rize koşullarında yetiştirilen bazı elma çeşitlerinde yapılan meyve et rengi ölçümlerinde L değeri 68.35-84.88 arasında, a değeri -7.54 ile 0.24 ve b değeri 10.43-26.82 arasında bulunmuştur. Duran (2013), Çanakkale şartlarında yapılan çalışmada a değerine göre meyve kabuk rengi kırmızı rene en yakın çeşitler Pink Lady (36.20) ile Red Chief (42.52), kabuk rengi kırmızı

renk ile sarı renk arasında kalan çeşitler Starcrimson Delicious (45.87), Fuji (51.64) ve Mondial Gala (52.42) ve kabuk rengi sarı ile yeşil renk arasında olanlar ise Granny Smith (118.80), Golden Reinders (113.49) ve Golden Delicious (108.86) olarak tespit edilmiştir. Öztürk, Öztürk (2016), Samsun ekolojik koşullarında yapılan çalışmada, meyve kabuğunda üst zemin rengi bakımından en yüksek L^* değerinin 'Golden Delicious'(88.04), en düşük 'Starcrimson Delicious' (57.19); en yüksek a^* değerinin 'Jersey Mac' (28.14), en düşük 'Granny Smith' (19.06); en yüksek b^* değerinin 'Golden Delicious' (44.13), en düşük 'Jersey Mac' (14.71) çeşitlerinde tespit etmişlerdir. Güneş (2017), Gülnar (Mersin) ilçesi ekolojik şartlarında bazı elma çeşitlerinde meyve kabuğu renk ölçümlerini yapmış; L değeri 24.593 ile 93.93 arasında, a değeri -26.95 ile 19.38 arasında, b değeri -3.74 ve 30.83 arasında değiştiğini belirtmiştir.

Diğer araştırma bulguları ile bu çalışmadaki bulgular karşılaştırıldığında bir takım farklılıklar saptanmıştır. Bu farklılığın sebebinde ekolojik şartların da etkisi olduğu düşünülmektedir. Nitekim; kısa gün ve soğuk gece şartları meyve kabuklarındaki renklenme üzerine güçlü bir etkiye sahiptir. Yüksek rakımlara çıkıldıkça, artan ışık yoğunluğu da meyvelerin daha koyu renkli olmasına neden olmaktadır (Tonietto and Carbonneau, 2004).

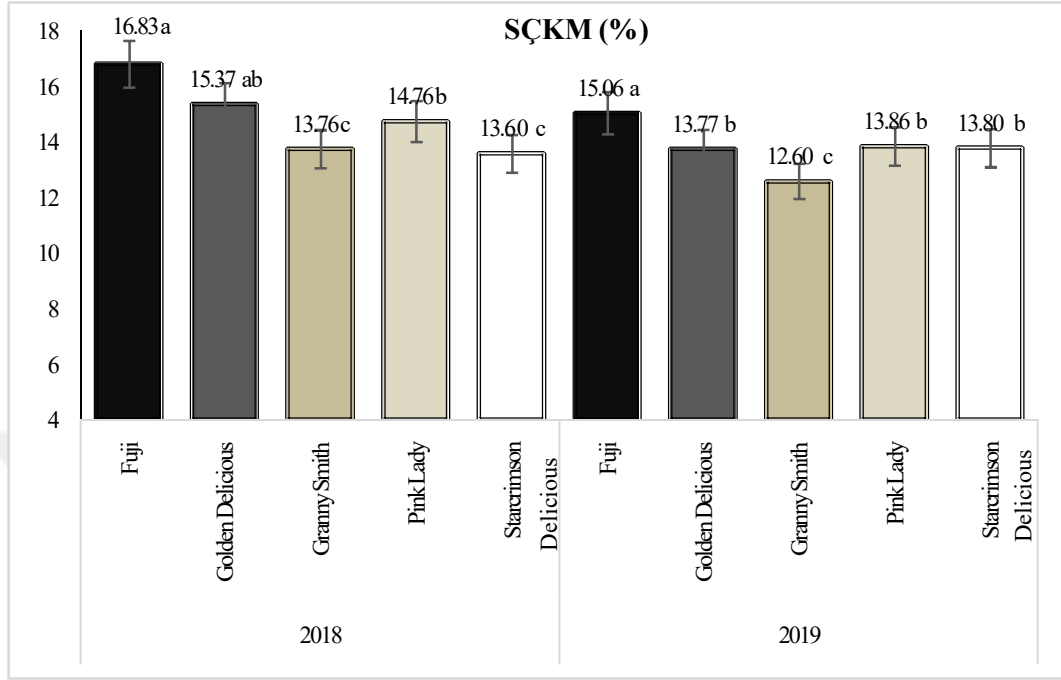
4.2.2. Kimyasal Özellikler

2018-2019 yıllarında üzerinde çalışılan Golden Delicious, Starcrimson Delicious, Granny Smith, Fuji ve Pink Lady elma çeşitlerinde SÇKM, titre edilebilir asitlik, pH, toplam fenolik madde, toplam antioksidan madde, toplam şeker ve indirgen şeker analizleri yapılmıştır.

4.2.2.1. Suda çözünebilir kuru madde miktarı (%)

2018 yılında incelenen elma çeşitlerindeki en düşük SÇKM değeri Starcrimson Delicious çeşidinde (%13.60) belirlenmiş, en yüksek değer ise %16.83 ile Fuji çeşidinden elde edilmiştir. Diğer çeşitlerde ise bu değer Granny Smith çeşidinde %13.76, Pink Lady çeşidinde %14.76 ve Golden Delicious çeşidinde ise %15.37 olmuştur. 2019 yılında ise en düşük SÇKM değeri Granny Smith çeşidinde %12.60 olarak belirlenirken en yüksek değer Fuji çeşidinde %15.06 olarak tespit edilmiştir. Diğer çeşitlerin SÇKM içerikleri ise Golden Delicious çeşidinde %13.77, Starcrimson Delicious çeşidinde %13.80 ve Pink Lady çeşidinde %13.86 olarak belirlenmiştir (Şekil

4.1). Elma çeşitleri arasında her iki yılda da suda çözünebilir kuru madde miktarı bakımından istatistiksel olarak %5 önem seviyesinde farklılıklar bulunmuştur.



Şekil 4.1. Elma çeşitlerine ait 2018-2019 yılları SÇKM değerleri (%)

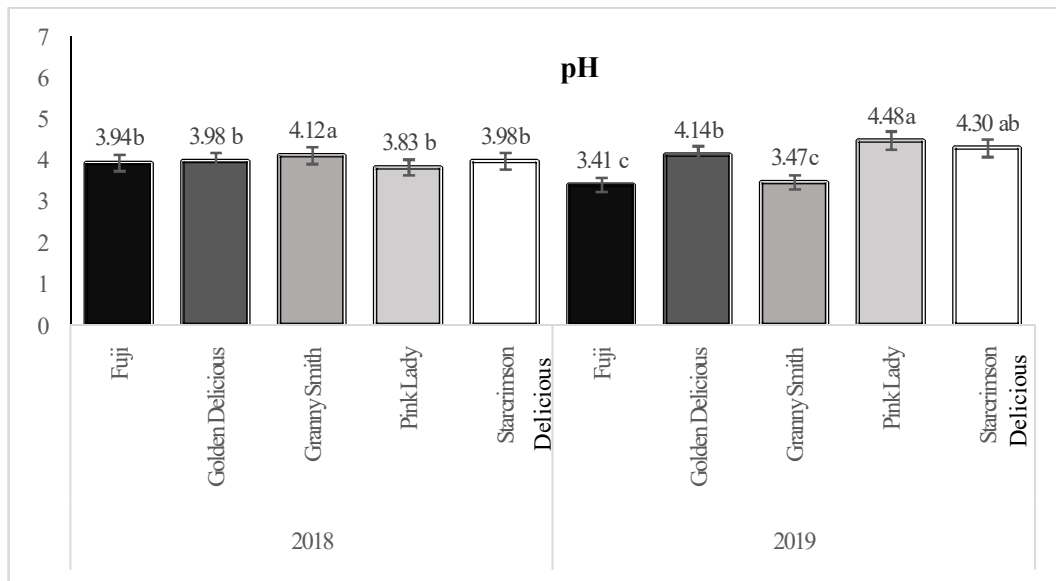
Ankara ve Haymana koşullarında yapılan çalışmada Stark Spur Golden Delicious çeşidinde SÇKM değeri %13.0- %13.5 olarak ve Starcrimson Delicious çeşidinde ise %12.5- %12.4 olarak tespit edilmiştir (Ezzati,1994). Alumur (1997), Çoruh vadisinde yaptığı çalışmada Golden Delicious çeşidinde SÇKM miktarını %14.5 olarak belirlemiştir. Şen (2008), Ankara'nın Gölbaşı ilçesinde yapılan bir çalışmada da SÇKM miktarı Golden Delicious çeşidinde %16.67 ve Fuji çeşidinde %17.67 olarak tespit edilmiştir(Şen,2008). Duran (2013), Çanakkale koşullarında yaptığı çalışmada Fuji ve Granny Smith çeşitlerinde SÇKM değerini sırasıyla %13.63 ve %11.03 olarak belirlemiştir. Karlıdağ vd. (2015), Doğanşehir (Malatya)'de yaptıkları çalışmada SÇKM değerlerini Starking Delicious çeşidinde %12.05 ile %13.16 arasında, Golden Delicious çeşidinde %14.20 ile 14.40 arasında, Granny Smith çeşidinde %13.52 ile %12.20 arasında, ve Starcrimson Delicious çeşidinde ise %13.10 ile %15.10 arasında tespit etmişlerdir.

Gulino (1986), elmalarda iyi bir meyve kalitesi için SÇKM değerinin %11 civarında olması gerektiğini bildirmiştir. Elma çeşitleri yetiştirildiği ekolojide göre farklı SÇKM değerleri gösterebilmektedir. Nitekim Ağaoğlu vd. (2013), suda

çözünebilir kuru madde miktarının (SÇKM); iklim, toprak, hava koşulları, beslenme, verim, anaç vb. gibi birçok faktörden etkilendiğini bildirmişlerdir.

4.2.2.2. pH miktarı

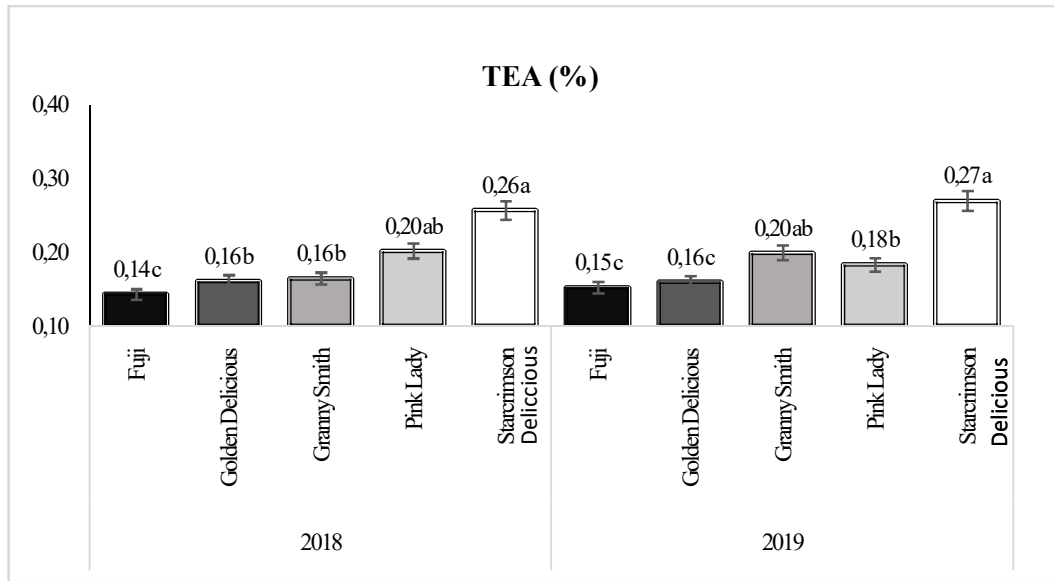
Üzerinde inceleme yaptığımız elma çeşitlerinin pH miktarı 2018 yılında 3.83 (Pink Lady) ile 4.12 (Granny Smith) arasında belirlenirken, 2019 yılında ise 3.41 (Fuji) ile 4.48 (Pink Lady) arasında belirlenmiştir (Şekil 4.2). Elma çeşitleri arasında özellikle 2019 yılında pH değeri bakımından istatistiksel olarak %5 önem seviyesinde farklılıklar bulunmuştur. Ülkemizin farklı yerlerinde yapılan benzer çalışmalarda elma çeşitlerinin pH düzeyleri belirlenmiştir. Bunlardan; Alumur (1997), Çoruh vadisinde yaptığı çalışmada sonucunda pH değerini Katırbaşı çeşidinde 3.79 ve Kabak çeşidinde 4.84 olarak; Çulha (2010), Çorum ekolojik şartlarında yaptığı çalışmada 2009 yılında pH değerini 3.60 (Granny Smith) ve 4.70 (Fuji) olarak; 2010 yılında ise 3.18 (Granny Smith) ve 4.32 (Fuji) olarak; Duran (2013), Çanakkale Koşullarındaki çalışmasında pH değerini Starcrimson Delicious çeşidinde 3.98 ve Granny Smith çeşidinde 3.31 olarak; Karşı (2016), 2012 yılında Erzurum koşullarında yaptığı çalışmada pH değerlerini Starcrimson Delicious çeşidinde 3.80, Golden Delicious çeşidinde 3.70 ve Granny Smith çeşidinde 3.20 olarak; Karlıdağ vd. (2015), Doğanşehir (Malatya)'de yaptıkları çalışmada pH değerlerini Starking Delicious çeşidinde 4.01 ile 4.07 arasında, Golden Delicious çeşidinde 3.47 ile 3.53 arasında, Granny Smith çeşidinde 3.22 ile 3.76 arasında ve Starcrimson Delicious çeşidinde ise 5.30 ile 4.60 arasında olduğunu tespit etmişlerdir.



Şekil 4.2. Elma çeşitlerine ait 2018-2019 yılları pH değerleri

4.2.2.3. Titre edilebilir asit miktarı (%)

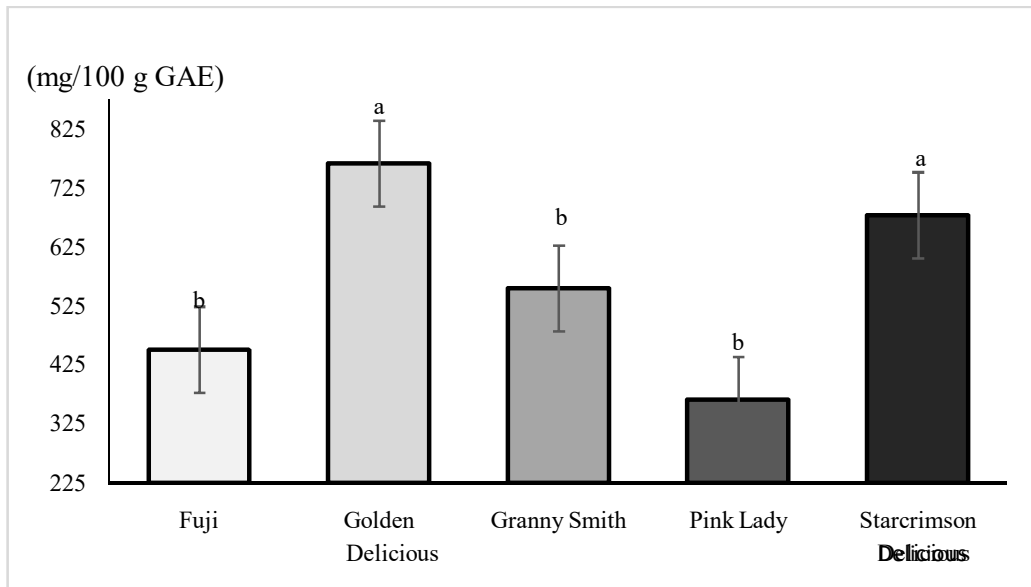
Çalışmanın ilk yılını oluşturan 2018 yılında üzerinde çalışılan elma çeşitlerinin titre edilebilir asit içerikleri malik asit cinsinden %0,14 (Fuji) ile %0,26 (Starcrimson Delicious) arasında ve 2019 yılında ise bu değer %0,15 (Fuji) ile %0,27 (Starcrimson Delicious) arasında değişmiştir (Şekil 4.1). Elma çeşitlerinden analizler sonucu elde ettiğimiz titre edilebilir asit değerlerinin istatistiksel olarak %5 önem seviyesinde birbirinden farklı olduğu belirlenmiştir. Ülkemizde elma çeşitlerinin titre edilebilir asit içeriklerinin incelendiği çalışmalarda elma çeşitlerinin asit içeriklerinin çeşitlere göre değişiklikler gösterdiği tespit edilmiştir. Nitekim; Öztürk ve Öztürk (2016), Samsun ekolojik şartlarında yaptıkları çalışmalarında titre edilebilir asit miktarını Starcrimson Delicious çeşidinde %0,40, Golden Delicious çeşidinde %0,65 ve Granny Smith çeşidinde %0,90 olarak; Güneş (2017), Gülnar (Mersin)' da yaptıkları çalışmada bu miktarı Starking Delicious çeşidinde %0,26 ve Golden Delicious çeşidinde %0,46 olarak; Bolat vd. (2019), Bahçe (Osmaniye)'de yaptıkları çalışmada bu değeri Fuji çeşidinde %0,39, Scarlet Spur çeşidinde %0,28 olarak; Karlıdağ vd. (2015), Doğanşehir (Malatya)' de yaptıkları çalışmada titre edilebilir asit değerlerini Starking Delicious çeşidinde %0,29 ile %0,36 arasında, Golden Delicious çeşidinde %0,69 ile %0,59 arasında, Granny Smith çeşidinde %0,56 ile %0,46 arasında ve Starcrimson Delicious çeşidinde ise %0,22 ile %0,28 arasında tespit etmişlerdir.



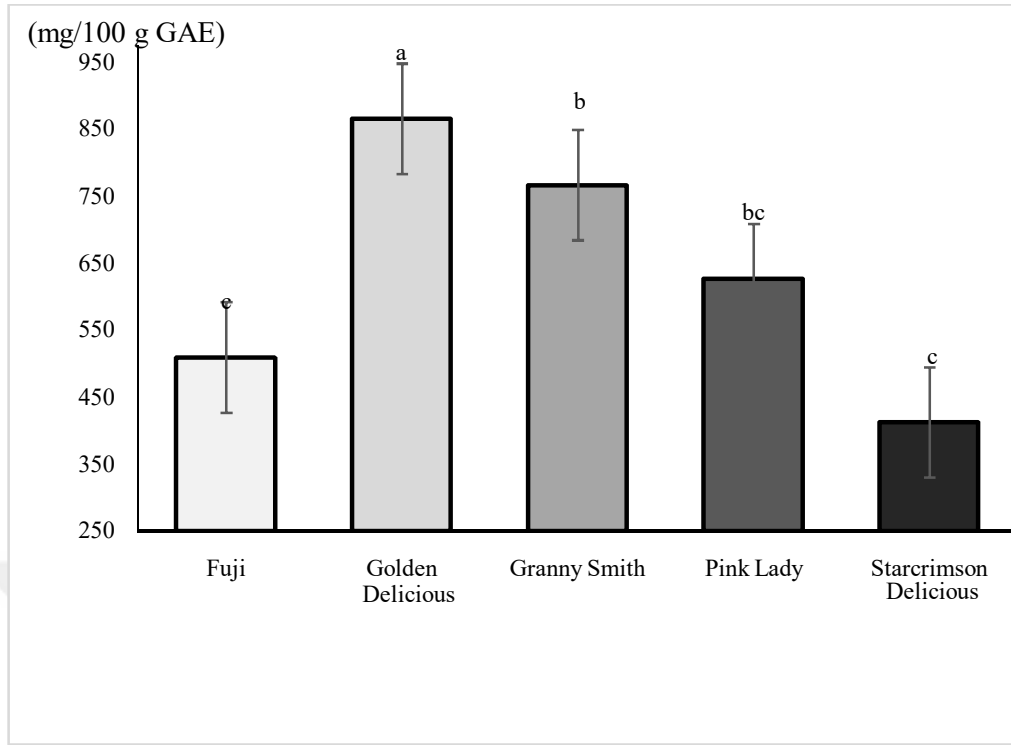
Şekil 4.3. Elma çeşitlerine ait 2018- 2019 yılları TEA değerleri

4.2.2.4. Toplam fenolik madde miktarı (mg /100 g GAE)

Elma çeşitleri üzerinde yapılan analiz sonucu toplam fenolik madde miktarı 2018 yılında 338 mg/100 g GAE (Pink Lady) ile 775 mg/100 g GAE (Golden Delicious) arasında; 2019 yılında ise 397 mg/100 g GAE (Starcrimson Delicious) ile 854 mg/100 g GAE (Golden Delicious) arasında belirlenmiştir (Şekil 4.4 ve 4.5). Elma çeşitleri arasında özellikle 2019 yılında toplam fenolik madde değerleri bakımından istatistiksel olarak %5 önem seviyesinde farklılıklar bulunmuştur. Duran (2013), Çanakkale şartlarında yaptıkları çalışmada en yüksek fenolik bileşik miktarı 'Red Chief' çeşidinde (1353.91 mg/kg), en düşük fenolik bileşik miktarı 'Granny Smith' çeşidinde (602.04mg/kg) tespit etmişlerdir. Ünüvar (2014), Karaman şartlarında yaptığı çalışmada en yüksek fenolik madde miktarı Scarlet Spur (% 26.86) ve Pink Lady (% 24.61) çeşitlerinde, daha düşük fenolik madde miktarı ise Galaxy Gala (% 20.74), Fuji (% 21.28) ve Granny Smith (% 18.29) çeşitlerinde belirlemiştir. Yılmaz (2016), 2012- 2013 yıllarında Bahçe (Osmaniye)' de yaptıkları çalışmanın ilk yılında toplam fenolik madde düzeyleri 113.40 mg/100 g (Scarlet Spur) –142.10 mg/100 g (Fuji) ve ikinci yılında ise 124.80 mg/100 g (Scarlet Spur) – 148.40 mg/100 g (Fuji) arasında değişim gösterdiğini tespit etmiştir. Bolat vd. (2019), Bahçe (Osmaniye)'de yaptıkları çalışmada toplam fenolik madde içeriğinin incelenen çeşitlerde 119.10 mg/100 g (Scarlet Spur) – 145.25 mg/100 g (Fuji) arasında değişim gösterdiğini saptamışlardır. Fenolik maddeler hemen hemen her meyvede az veya çok miktarlarda bulunan, fonksiyonel bileşiklerdir (Keleş 1987; Cemeroğlu 2009).



Şekil 4.4. Elma çeşitlerine ait 2018 yılı toplam fenolik bileşik içeriği



Şekil 4.5. Elma çeşitlerine ait 2019 yılı toplam fenolik bileşik içeriği

4.2.2.5. Antioksidan aktivitesi (%)

Performansları incelenen elma çeşitleri üzerinde yapılan analiz sonuçlarına göre antioksidan aktivitesi değeri 2018 yılında %51 (Golden Delicious) ile %67 (Granny Smith); 2019 yılında ise %46 (Golden Delicious) ile %60 (Fuji) arasında tespit edilmiştir (Şekil 4.6 ve 4.7). Araştırma kapsamında incelenen elma çeşitleri arasında anoksidan aktivitesi değerleri bakımından istatistiksel olarak %5 önem seviyesinde farklılıklar bulunmuştur.

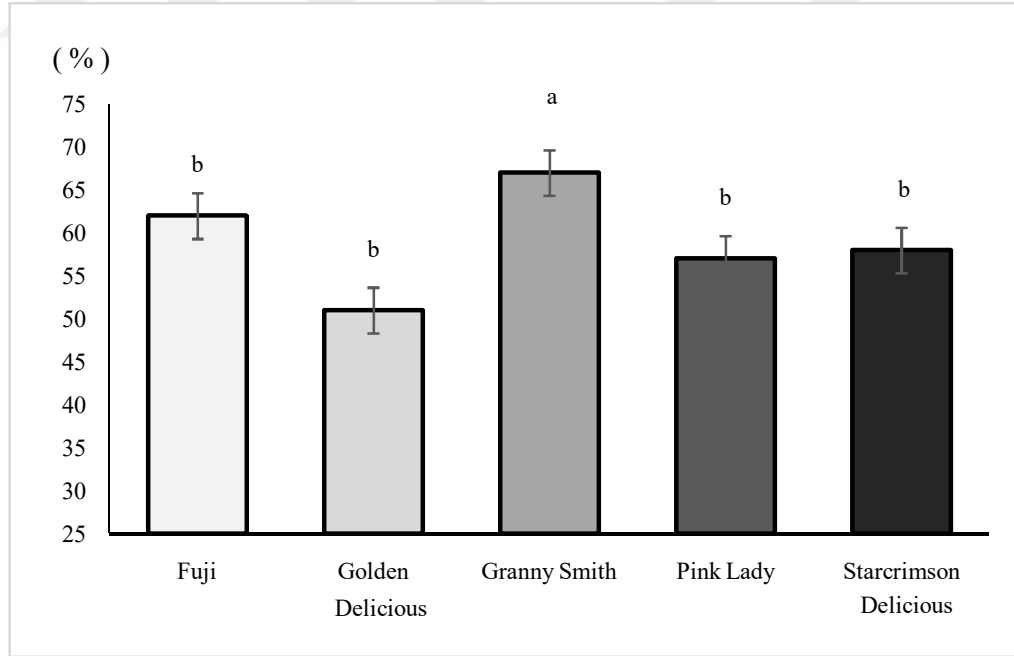
Meyve ve sebzelerde bulunan flavanoidler, fenolik bileşikler, antosiyaninler, askorbik asit (vitamin C), vitamin E, β karoten gibi bileşikler antioksidan kapasiteye sahip bileşiklerdir (Wang vd., 1996; Kahkönen vd., 1999).

Tüketiciler için elmada kırmızı kabuk rengi önemli bir olgunlaşma ve kalite göstergesidir. Daha önceki çalışmalar kırmızı meyvelerin, yeşil meyvelere oranla daha fazla antioksidan aktivitesine sahip olduğunu ortaya çıkarmıştır. Bu durum kırmızı meyvelerin içerdiği antosiyaninlerin fazlalığından kaynaklanmaktadır. Kırmızı meyvelerde antosiyaninlerin yanı sıra fenolik bileşikler de daha yüksek düzeydedir (Hughes vd. 2005; Neill vd. 2002a; 2002b; Neill ve Gould 2003; Shao vd. 2007). Antioksidan içeriği meyve ve sebzelerin kalitesi açısından önemli bir parametre haline

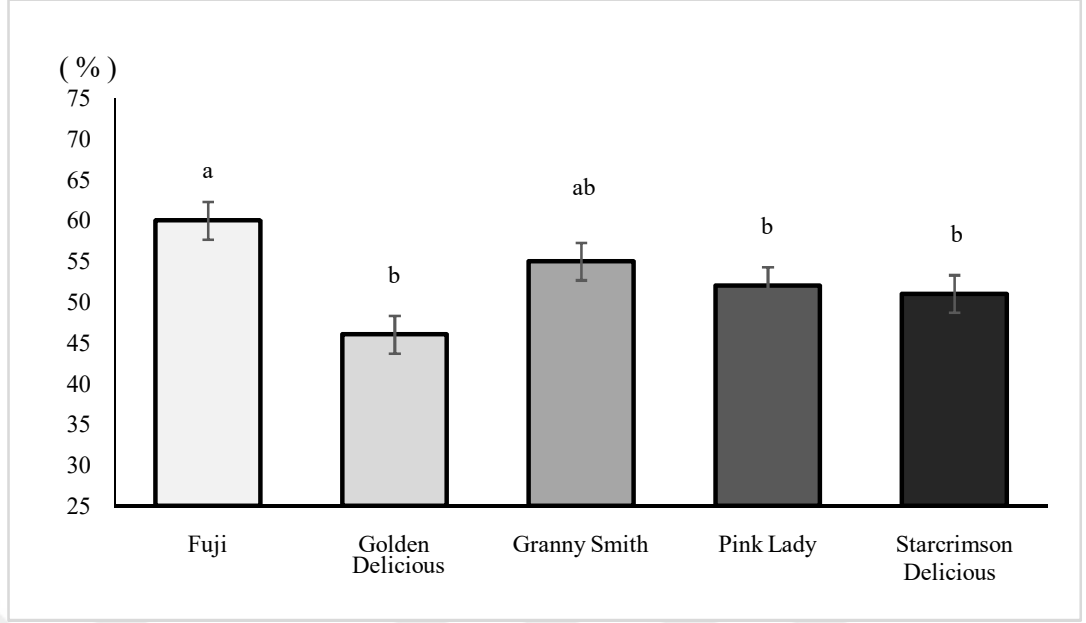
geldiği için; hasat sonrasında antioksidan içeriklerindeki değişimlerin değerlendirilmesi son derece dikkat çeken bir konu olmuştur (Zavala vd., 2004).

Antioksidan aktivite; bitkinin/meyvenin yetiştiği iklim, toprak stres koşulları gibi faktörlerden ve uzun süre saklanan gıdalarda saklama koşullarından etkilenebilir (Kan, 2009). Aynı ağaç üzerinde farklı yerlerde bulunan meyveler arasında bile antioksidan aktivite farklılıkları görülmektedir (Karabulut vd., 2007).

Abacı ve Sevindik (2014), Ardahan'da bazı elma çeşitleri üzerinde yaptıkları çalışmada İçi Kırmızı Uruset çeşidinin meyve kabuğu ve meyve etinin en yüksek antioksidan kapasiteye (73.4 mg/100 g, 57.8 mg/100 g), Limon Elması'nın ise en düşük antioksidan kapasiteye (30.5 mg/100 g, 21.7 mg/100 g) sahip olduğunu belirlemişlerdir. Ünüvar (2014), Karaman şartlarında yaptığı çalışmada incelediği elma çeşitlerinin antiradikal aktivite değerlerini %0.545 (Granny Smith), %0.675 (Fuji), %0.737 (Pink Lady) olarak tespit etmiştir. Mertoğlu vd. (2019), Eskişehir ekolojik şartlarında yaptıkları çalışmada bazı elma çeşitlerinin antioksidan aktivitesini % 72.49 (Granny Smith), %69.04 (Fuji), %66,34 (Golden Delicious) ve %55.94 (Pink Lady) değerlerinde belirlemişlerdir.



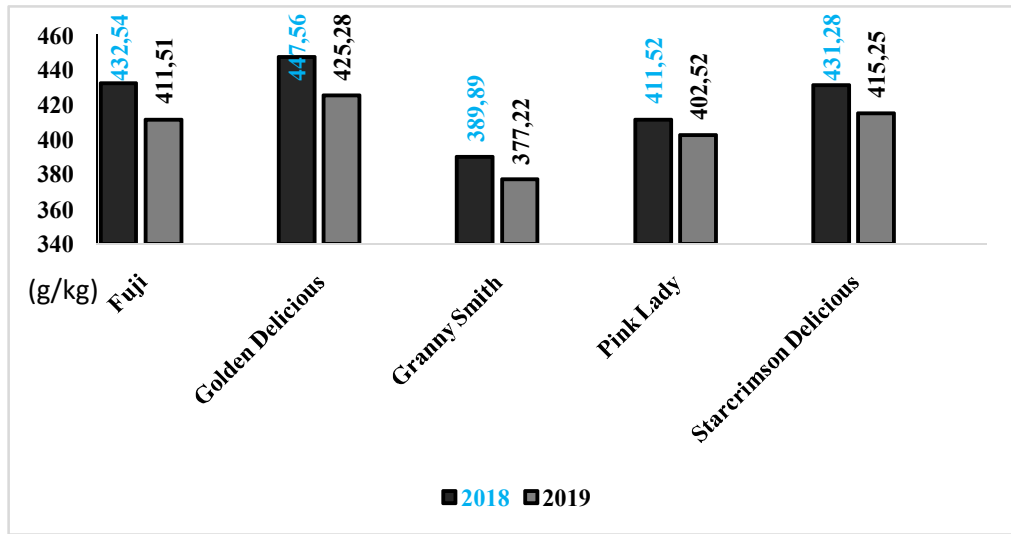
Şekil 4.6. Elma çeşitlerine ait 2018 yılı antioksidan aktivitesi



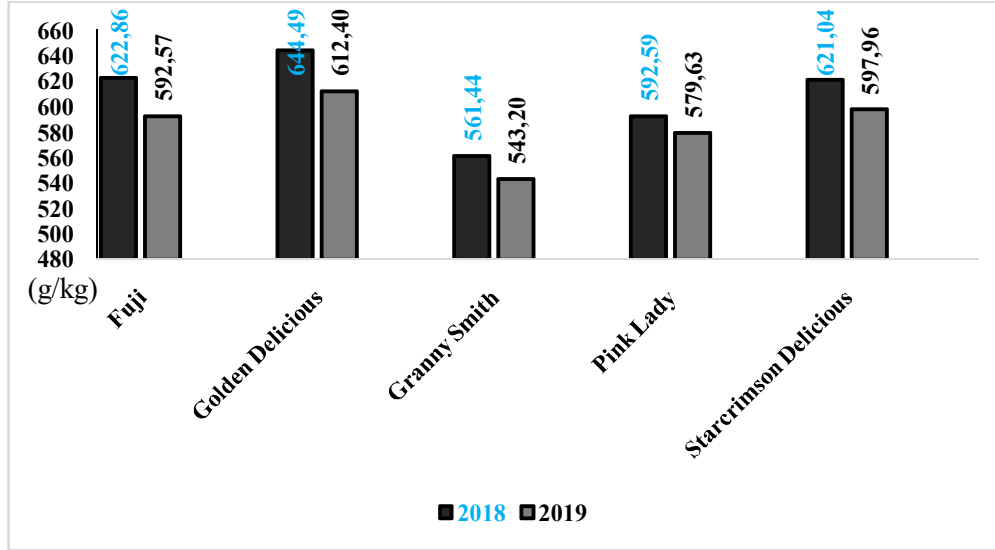
Şekil 4.7. Elma çeşitlerine ait 2019 yılı antioksidan aktivitesi

4.2.2.6. İndirgen ve toplam şeker miktarı (g/kg)

Çalışmamız kapsamında incelediğimiz elma çeşitlerinin indirgen şeker miktarı 2018 yılında 389.89 g/kg (Granny Smith) ile 447.56 g/kg (Golden Delicious); 2019 yılında ise 377.22 g/kg (Granny Smith) ile 425.28 g/kg (Golden Delicious) arasında tespit edilmiştir. Toplam şeker miktarı ise 2018 yılında 561.44 g/kg (Granny Smith) ile 644.49 g/kg (Golden Delicious); 2019 yılında bu değerler 543.20 g/kg (Granny Smith) ile 612.40 g/kg (Golden Delicious) arasında tespit edilmiştir (Şekil 4.8 ve 4.9).



Şekil 4.8. Elma çeşitlerine ait 2018-2019 yılları indirgen şeker miktarı (g/kg)



Şekil 4.9. Elma çeşitlerine ait 2018-2019 yılları toplam şeker miktarı (g/kg)

Ezzati (1994), Ankara ve Haymana koşullarında Stark Spur Golden Delicious çeşidinde indirgen şeker miktarını sırasıyla %7.9 - %8.5; Starcrimson Delicious çeşidinde %7.35 - %8.2; toplam şeker miktarını ise Stark Spur Golden Delicious' da %13.76 - %14; Starcrimson Delicious'da %11.3- %13.9 olarak tespit etmiştir. Alumur (1997), 1995-1996 yıllarında Çoruh vadisinde yaptığı çalışmada toplam şeker miktarını en düşük Şah çeşidinde (%9.04), en yüksek Golden Delicious çeşidinde (%12.72), indirgen şeker miktarını en düşük Fındık çeşidinde (%5.30), en yüksek Starking Delicious çeşidinde (%8.96) belirlemiştir. Pırlak vd. (1997), Tortum ve Uzundere (Erzurum) ilçelerinde yürüttükleri çalışmada toplam şeker miktarını %9.33 - %12.06 ve indirgen şeker miktarını %6.31-8.96 arasında bulmuşlardır. Karşı (2016), 2012 yılında Erzurum şartlarındaki çalışmada toplam şeker miktarını %5.84 (Starcrimson Delicious) ile %11.80 (Golden Delicious) arasında tespit etmiştir. Bolat vd. (2019), Bahçe (Osmaniye) 'de yapılan çalışmada indirgen şeker miktarını %8.93 (Scarlet Spur)-%10.17 (Fuji), toplam şeker miktarını %12.08 (Scarlet Spur) - %13.87 (Fuji) arasında bulmuşlardır.

4.3. Verim Özellikleri

Malatya'da ova şartlarında 2018-2019 yıllarında MM 106 anacına aşılı Fuji, Golden Delicious, Granny Smith, Pink Lady, Starcrimson Delicious elma çeşitlerinde verim özellikleri olarak; ağaç başına verim (kg/ağaç), gövde kesit alanı (cm²), gövde kesit alanına düşen verim (kg/cm²) ve birim alana düşen verim (kg/da) tespit edilmiştir.

4.3.1 Ağaç başına verim (kg/ağaç)

Elma çeşitlerinde ağaç başına düşen ortalama verim 2018 yılında 23.30 kg (Granny Smith) ile 40.00 kg (Pink Lady) arasında, 2019 yılında ise 33.30 kg (Starcrimson Delicious) ile 63.30 kg (Fuji) arasında değişim göstermiştir (Çizelge 4.4). Ülkemizin değişik bölgelerinde farklı elma çeşitleriyle yapılan benzer çalışmalarda; Soylu vd. (2003), Bursa'da MM 106 anacına aşılı 10 yaşlı elma çeşitlerinin verimlerini inceledikleri çalışmada ağaç başına ortalama verimi Granny Smith çeşidinde 26.39 kg olarak tespit etmişlerdir. Baytekin (2006), Tokat şartlarında yaptığı çalışmada ağaç başına verimi Gala çeşidinde 27.74 kg, Granny Smith çeşidinde 12.02 kg, Red Chief çeşidinde 12.02 kg ve Fuji çeşidinde ise 20.04 kg olarak bulmuştur. 2012 yılında Karaman koşullarında yapılan çalışmada elma çeşitlerinin ağaç başına verimi sırasıyla 16.3 kg/ağaç (Granny Smith), 13.45 kg/ağaç (Fuji), 12.5 kg/ağaç (Pink Lady), 11.25 kg/ağaç (Scarlet Spur) ve 10.84 kg/ağaç (Galaxy Gala) olarak tespit edilmiştir (Ünivar, 2014). Yılmaz (2016), Bahçe (Osmaniye) ilçesinde yaptığı çalışmada Mondial Gala, Scarlet Spur ve Fuji elma çeşitlerinde ağaç başına verim değerlerini 2012 yılında sırasıyla 5.44 kg/ağaç, 4.92 kg/ağaç, 6.45 kg/ağaç olarak, 2013 yılında ise yine sırasıyla 8.76 kg/ağaç, 7.89 kg/ağaç ve 9.32 kg/ağaç olarak tespit etmiştir.

4.3.2. Gövde kesit alanı (cm²)

Elma çeşitlerinde yapılan ölçümler sonucunda gövde kesit alanının 2018 yılında 79.17 cm² (Starcrimson Delicious) ile 151.87 cm² (Granny Smith), 2019 yılında ise 106.15 cm² (Starcrimson Delicious) ile 197.46 cm² (Pink Lady) arasında değişim gösterdiği tespit edilmiştir (Çizelge 4.4). Benzer çalışmalarda; Akçay vd. (2009), Yalova koşullarında gövde kesit alanını 28.10 cm² (Red Chief) ile 494.63 cm² (Mutsu) arasında; Küçüker vd. (2011), Tokat koşullarında 4.36 cm² (Gala) ile 20.51 cm² (Gala) arasında; Yılmaz (2016), Bahçe (Osmaniye) ilçesi koşullarında 2012 yılında 13.20 cm² (Mondial Gala) – 18.80 cm² (Fuji) ve 2013 yılında ise 15.81 cm² (Mondial Gala) – 22.67 cm² (Fuji) arasında değişim gösterdiğini belirlemiştir.

4.3.3. Gövde birim kesit alanına düşen verim (kg/cm²)

Çalışmamız kapsamında incelenen elma çeşitlerinde yapılan ölçümler sonucunda 2018 yılında birim gövde kesit alanına düşen verim 0.15 kg/cm² (Granny Smith) ile 0.44 kg/cm² (Starcrimson Delicious) arasında; 2019 yılında ise birim gövde kesit alanına düşen verim 0.21 kg/cm² (Pink Lady) ile 0.39 kg/cm² (Fuji) arasında değişim göstermiştir (Çizelge 4.4). Ülkemizde yapılan benzer çalışmalarda; Seferoğlu vd.

(2006), 2001-2003 yılları arasında Aydın' da yürüttükleri çalışmada elma çeşitlerinde birim gövde kesit alanına düşen verimi; 0.098 kg/cm² (Spur Golden Delicious), 0.325 kg/cm² (Granny Smith), 0.106 kg/cm² (Starcrimson Delicious), 0.116 kg/cm² (İmparatore) olarak; Dousti (2010), Ankara şartlarında 2008-2009 yıllarında yaptığı çalışmada ilk yıl çeşitlerde birim gövde kesit alanına düşen verimi 2.19 kg/cm² (Golden Delicious Reinders) - 0.37 kg/cm² (Granny Smith) arasında; İkinci yıl ise 0.30 kg/cm² (Galaxy Gala) - 1.24 kg/cm² (Fuji) arasında değiştiğini ve Bolat vd. (2019), Bahçe (Osmaniye) ilçesinde birim gövde kesit alanına düşen verimi 0.28 kg/cm² (Scarlet Spur) ile 0.66 kg/cm² (Mondial Gala) arasında tespit etmişlerdir.

4.3.4. Birim alana düşen verim (kg/da)

2018 yılında elma çeşitlerinde birim alana düşen verim değeri 1553.30 kg/da (Granny Smith) ile 2666.70 kg/da (Pink Lady); 2019 yılında ise 2220 kg/da (Starcrimson Delicious) ile 4220 kg/da (Fuji) arasında değişim gösterdiği tespit edilmiştir (Çizelge 4.4). Benzer çalışmalarda; Seferoğlu vd. (2006), Aydın ilinde yaptıkları çalışmada elma çeşitlerinde birim alana düşen verimi 199.43 kg/da (Starcrimson Delicious) ile 791.18 kg/da (Granny Smith) arasında; Tekintaş vd. (2006), Aydın koşullarında yaptıkları çalışmada birim alana düşen verimi Golden Delicious çeşidinde 21.9 ton/ha, Granny Smith çeşidinde 13.4 ton/ha olarak; Dousti (2010), Ankara şartlarında 2008-2009 yıllarında yaptığı çalışmada elma çeşitlerinde birim alana düşen verimi Fuji çeşidinde 14.0- 19.5 ton/ha, Granny Smith çeşidinde 3.3- 11.5 ton/ha, Golden Delicious Reinders çeşidinde 18.8- 8.2 ton/ha olarak; Bolat vd. (2019), Bahçe (Osmaniye)' de elma çeşitlerinde iki yılın ortalamasına göre belirlenen dekara verim değerlerini Fuji çeşidinde 2628 kg/da, Mondial Gala çeşidinde 2367 kg/da ve Scarlet Spur çeşidinde 2135 kg/da olarak tespit etmişlerdir.

Çizelge 4.4. Elma çeşitlerinin 2018- 2019 yıllarına ait verim değerleri

Çeşitler	Verim (kg/ağaç)		Gövde kesit alanı (cm ²)		Gövde kesit alanına düşen verim (kg/cm ²)		Birim alana düşen verim (kg/da)	
	2018	2019	2018	2019	2018	2019	2018	2019
Fuji	25.0	63.3	148.07	161.01	0.17	0.39	1666.6	4220.0
Golden Delicious	30.0	40.0	95.48	129.83	0.31	0.30	2000.0	2666.6
Granny Smith	23.3	50.0	151.87	150.97	0.15	0.33	1553.3	3333.3
Pink Lady	40.0	41.7	115.08	197.46	0.35	0.21	2666.7	2780.0
Starcrimson Delicious	35.0	33.3	79.17	106.15	0.44	0.31	2333.0	2220.0

5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Elma Dünyada ve ülkemizde yaygın olarak yetiştiriciliği yapılan bir meyve türüdür. Malatya'da kayısı ve üzümden sonra üretim alanı bakımından 3. sırada, üretim miktarı olarak 2. sırada yer almaktadır. İlde elma yetiştiriciliğinin en fazla yapıldığı yer Doğanşehir ilçesidir. Malatya ülkemizde ve dünyada kayısı yetiştiriciliğiyle ön plana çıkan ve tanınan bir ildir. Kayısı yetiştiriciliği ilin hemen hemen her tarafına yayılmıştır. Ancak ilkbahar geç donları nedeniyle bazı alanlarda kayısı yetiştiriciliği ekonomik olmamaktadır. Özellikle çalışmamızın yürütüldüğü Battalgazi ilçesindeki kayısı üretim alanlarının büyük bir bölümünde ilkbahar geç donlarının sıklıkla görülmesinden dolayı düzenli ürün elde edilememektedir. Buda çiftçileri diğer meyve türlerinin yetiştiriciliğine yöneltmektedir. Dolayısıyla çiftçiler düzenli verim alabilecekleri alternatif ürün arayışına girmektedirler. Bu alternatif ürünlerden birini de elma oluşturmaktadır. Tez çalışmasının yürütüldüğü elma bahçesinde bu sebepten ötürü kurulmuş bir bahçedir. Zira bu alandaki kayısı bahçeleri sık sık ilkbahar geç donu zararına maruz kalmaktadır. Çiftçiler bu tür alanlarda kayısı dışında yetiştirecekleri meyve türlerini seçerken temel faktör olarak ilkbahar geç donlarını göz önünde tutmakta, verim ve kalite üzerine etki edecek diğer ekolojik şartları göz ardı etmektedirler. Bu da daha sonra verim ve kalitede önemli sorunların ortaya çıkmasına neden olabilmektedir. Bu sebepten dolayı elma yetiştiriciliğinin bu alanlarda nasıl bir performans gösterdiğini belirlemek amacıyla Golden Delicious, Starcrimson Delicious, Granny Smith, Fuji ve Pink Lady elma çeşitleri üzerinde 2018-2019 yıllarında fenolojik, pomolojik, verim özellikleri incelenmiştir.

Çalışma sonucunda araştırmanın yürütüldüğü alanda beş elma çeşidinde de bitki gelişimi açısından önemli bir sorunla karşılaşılmamıştır. Ancak meyve verim ve kalitesi açısından bazı sorunlar göze çarpmaktadır. Gerek deneme alanındaki çeşitlerde tez kapsamında ve gerekse yöredeki diğer elma bahçelerinde tez kapsamı dışında yaptığımız gözlemlerde aşağıda detaylarıyla açıklanan özellikle meyve kalitesiyle ilgili bazı ortak sorunlar tespit edilmiştir. Bu sorunlar ve alınabilecek önlemler aşağıdaki şekilde sıralanmıştır.

1- Malatya ova şartlarında rakımın düşük olmasından dolayı gece gündüz sıcaklıkları arasında çok fazla fark bulunmadığı için elmalar istenen renk değerlerine ulaşamamaktadırlar. Özellikle kırmızı renkli çeşitlerde koyu kırmızı renk oluşumu için hasat geciktirilmekte, buda hasat önu dökümünü artırarak verim kayıplarına sebep

olmaktadır. Bu tür alanlarda koyu renkli çeşitler yerine açık renkli ya da sıvama renk oluşturmayan çeşitlerin seçimi bu sorunu azaltabilir.

2- Granny Smith çeşidinde hasat döneminde koyu yeşil rengin açıldığı ve beyazımsı sarıya doğru döndüğü görülmektedir. Hasat geciktikçe renk açılım oranında artmaktadır. Bu nedenle Granny Smith çeşidinde hasadın geciktirilmeden yapılması gerekmektedir.

3- Genel olarak tüm çeşitlerde renklenmenin istenilen seviyede gerçekleşmemesi nedeniyle, meyvelerin pazarlanmasında sorun yaşanmakta bu nedenle tüketici ürünü seçerek almakta ve ıskarta meyve oranının yükselmesiyle üründen elde edilen gelir azalmaktadır.

4- Öte yandan güneş etkisini daha fazla gösterdiğinden dolayı, meyvelerde güneş yanıklığı sorunuyla da karşılaşılmaktadır. Bu nedenle gölgeleme filesi kullanılarak güneş ışınlarının ve sıcaklığın etkisi azaltılarak meyve kalitesini düşüren bu tür sorunların etkisi ortadan kaldırılabilir ya da azaltılabilir.

5- Çalışılan çeşitlere ait meyve iriliklerinin yeter düzeyde olmadıkları görülmektedir. Çoğu zaman ortalamanın altında kalmaktadır. Bu alanlarda teknik ve kültürel işlemlerin (toprak ve yaprak analizi yapılarak bitki besleme elementlerinin ona göre bitkiye verilmesi, çeşide uygun budama, meyve seyreltme, zamanında sulama, hasadın zamanında yapılması) zamanında ve yeterli düzeyde uygulanması ile hem verim hemde kaliteyi artırmak mümkün olabilecektir.

Sonuç olarak çalışma alanının bulunduğu bölgede yüksek sıcaklıklar genelde Temmuz sonu - Ağustos ayı boyunca etkisini daha fazla göstermekte, bu nedenle; koyu ve sıvama renk oluşturan, güneş yanıklığına hassas elma çeşitlerinin tercih edilmemesi, elma yetiştiriciliğinde gölgeleme filelerinin kullanılması gerektiği, kışlık çeşitler yerine yazlık çeşitlerin kullanılmasının daha uygun olacağı söylenebilir.

6. KAYNAKLAR

- Abacı, Z.T., Sevindik, E. (2014). Ardahan Bölgesinde yetiştirilen elma çeşitlerinin biyoaktif bileşiklerinin ve toplam antioksidan kapasitesinin belirlenmesi. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Tarım Bilimleri Dergisi*. 24(2), 175-184.
- Ağaoğlu, Y.S., Çelik, H., Çelik, M., Fidan, Y., Gülşen, Y., Günay, A., Halloran, N., Köksal, İ., Yanmaz, R. (2013). Genel Bahçe Bitkileri. Ankara Üniv. Ziraat Fak. Eğitim, Araş. ve Geliştirme Vakfı Yayınları No: 6, Ankara, 369 s.
- Akgül, H., Dolunay, E.M., Özongun, S., Özyiğit, S., Atasay, A., Demirtaş, İ., Pektaş, M., Öztürk, G., Karamürsel, Ö.F., Sesli, Y., Göktaş, A., Gür, İ., Sarısu, H.C. ve Karaarslan, Z. (2005). Meyve Çeşit Kataloğu, Eğirdir Bahçe Kültürleri Araştırma Enstitüsü, Isparta, 223s.
- Akça, Y., Şen, M.(1990b). Gürün ve çevresinde yetiştirilen mahalli elma çeşitlerinin pomolojik özellikleri üzerine bir araştırma. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*. 1/1: 98-108.
- Akçay, M. E., Doğan, A., Burak, M., Yaşasın, A. S., & Öz, F. (2009). Bazı elma çeşitlerinin Marmara Bölgesinde yapılan adaptasyon çalışmaları. *Tarım Bilimleri Araştırma Dergisi*. 2(2), 65-71.
- Anonim, (2019a). web sayfası, FAO Statistical Databases, Agriculture, Crop Primary, Apple Production in The World. <http://www.fao.org/faostat/en/#data> (ErişimTarihi: 01.12.2019).
- Anonim, (2019b). <http://www.tuik.gov.tr>. (Erişim Tarihi: 05.10.2019).
- Anonim, (2019c). <http://www.malatya.gov.tr/cografik-konum>. (ErişimTarihi:17.02.2019).
- Anonim, (2019d). <http://tbsapp.tarbil.gov.tr/>. (Erişim Tarihi: 17.02.2019).
- Anonim, (2019e). <https://earth.google.com/web/>. (Erişim Tarihi: 05.12.2019).
- Anonim, (2019f). <https://malatya.ktb.gov.tr/TR-58266/iklim-ve-bitki-ortusu.html>. (Erişim tarihi: 25.02.2019).
- Anonim, (2019g). <https://www.mgm.gov.tr>. (Erişim tarihi: 04.12.2019).
- Anonim, (2019h). Meteoroloji Genel Müdürlüğü. Malatya-Battalgazi/Meyvecilik Araştırma (TAGEM) İstasyonu. (Erişim tarihi:06.12.2019).
- Anonim, (2019i). <https://www.foodelphi.com/elmacesitleri/>. (ErişimTarihi:05.12.2019).
- Alumur, Ü., (1997). Çoruh Vadisinde Yetiştirilen Bazı Elma Çeşitlerinin Fenolojik, Biyolojik ve Pomolojik Özelliklerinin İncelenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Atatürk Üniversitesi, Erzurum, 107s.
- Archbold, D.D., G.R. Brown, P.L. Cornetus.(1987). rootstocks and in-row spacing effects on growth and yield of spur-type “Delicious” and “Golden Delicious” apple. *J. Amer. Soc. Hort. Sci.* 112(2): 219-222.
- Arslan, Ö., Hayli, S. (2007). Battalgazi ilçesinin nüfus coğrafyası. *Fırat Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi* . Cilt: 17, Sayı: 2 Sayfa: 1-30
- Aslantaş, R., (2014). Yumuşak ve Sert Çekirdekli Meyve Türleri. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü Ders Notu, Erzurum

- Atay, E., (2007). MM106 Anacı Üzerine Aşılı Bazı Elma Çeşitlerinde Meyve Büyümesi Ve Gelişiminin İncelenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Konya Selçuk Üniversitesi, Konya, 68 s.
- Aygün A. ve Ülgen S. A. (2009). Rize’de yetiştirilen Demir Elma (*Malus communis L.*) çeşidinin bazı meyve özelliklerinin belirlenmesi. *Tarım Bilimleri Araştırma Dergisi*, 2: 201-205.
- Balta, F., Kaya, T. (2015). Van yöresi elma genetik kaynaklarında fenolojik, morfolojik ve pomolojik karakterlerin dağılımı. (s57).VII. *Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi*, Çanakkale.
- Balta, M.F., Kaya, T. (2007). Cebegirmez ve Bey elma çeşitlerinin morfolojik ve pomolojik karakterleri. V. *Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi*, 4-7 Eylül 2007, Erzurum. 687-691.
- Baytekin, S., (2006). Tokat İli Turhal İlçesi Ekolojik Koşullarında Farklı Klon Anaçları Üzerine Aşılı Bazı Elma Çeşitlerinin Performansları.Yüksek Lisans Tezi, Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Tokat, 63 s.
- Baytekin, S., ve Akça, Y. (2011). M9 elma anacı üzerine aşılı farklı elma çeşitlerinin performanslarının belirlenmesi, *Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*. 28(1), 45-51
- Bolat, İ., Yılmaz, M., İkinci A. (2019). Akdeniz Geçit Kuşağında farklı dönemlerde olgunlaşan bazı elma çeşitlerinin performanslarının belirlenmesi.*Yüzüncü Yıl Üniversitesi Tarım Bilimleri Dergisi*. Cilt 29, Sayı: 2.
- Bongers, A.J., Risse, L.A., Bas, V.G. (1994). Physical and Chemical Characteristics Of Apples in European Markets. *Hort Technology*, 4 (3): 290-294.
- Burak, M., Büyükyılmaz, M., Öz, F. (1998). Marmara Bölgesi için ümitvar elma çeşitleri- IV. *Bahçe*. 27(1-2): 107-119.
- Catherine, A. (1993). Prepared for speech on apples given at highline community college: Des Moines, Washington.
- Cemeroğlu, B. Özkan, M. (2009). Kurutma teknolojisi. 620s. Grup Basımevi, Ankara.
- Ceylan, F.B., (2008). Bodur ve Yarı Bodur Anaçlar Üzerine Aşılı Bazı Elma Çeşitlerinin Niğde Ekolojik Şartlarında Fenolojik ve Pomolojik Özelliklerinin Tespiti. Yüksek Lisans Tezi, Konya Selçuk Üniversitesi, Konya, 56s.
- Cripps, J.E.L., Richards, L.A., Mairara, A.M. (1993). “Pink Lady” apple. *Hort Science*. 28(10):1057.
- 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.
- Doğru, B., (2012). Çorum İli İskilip İlçesinde Yetiştirilen Mahalli Misket Elmalarının Fenolojik, Morfolojik, Pomolojik Özelliklerinin Belirlenmesi ve Moleküler Olarak Tanımlanması. Yüksek Lisans Tezi, Ordu Üniversitesi, Ordu, 122s.
- 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 İklim Koşullarında İncelenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Ankara Üniversitesi, Ankara, 69 s.

- Dumanoğlu, H., Erdoğan, V., Aygün, A., Javadisaber. (2009). Ankara ilinde “Granny Smith” elma çeşidinde ekstrem yaz iklimi koşullarının meyve kalite özellikleri üzerine etkisi. *Tarım Bilimleri Araştırma Dergisi*, 2(2): 193-199.
- Duran. O., (2013). Çanakkale Yöresinde Yetiştirilen Elma Çeşitlerinde Aromatik Maddelerin Belirlenmesi.Yüksek Lisans Tezi, Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Çanakkale, 52s.
- Edizer, Y., Bekar, T. (2007). Tokat merkez ilçede yetiştirilen bazı yerel elma (*Malus communis* L.) çeşitlerinin fenolojik ve pomolojik özelliklerinin belirlenmesi, *Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*. 24 (1), 1-8.
- Eraslan, F.,Özongun, Ş., Seymen, T. (2015). Eğirdir ekolojisinde Starking Delicious ve grubuna ait elmalarda pomolojik inceleme (s162).VII. *Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi*, Çanakkale.
- Erdoğan. Ü. G., Bolat. İ. (2002). Çoruh Vadisinde yetiştirilen bazı elma çeşitlerinin fenolojik ve pomolojik özelliklerinin incelenmesi. *Bahçe*. 31(1-2): 25-32.
- Ezzati, R., (1994). Farklı Ekolojik Koşullarda Yetiştirilen Bazı Elma Çeşitlerinde Meyve Gelişme ve Olgunlaşması Sırasındaki Fiziksel ve Kimyasal Değişimler. Yüksek Lisans Tezi, Ankara Üniversitesi, Ankara, 89s.
- Facteau, T.J., Rove, K.E., Chestnut, N.E. (1986). Firmness of sweet cherry fruit following grow in New York, Stn. Proc. *American Society Horticultural Science*. 57, 169-178.
- Ferree, D.C., Carlson, R.F. (1987). Apple Rootstocks. In *Rootstocks for Fruit Crops* Books, p: 107-138. John Wiley and Sons. Inc., New York.
- Gerçekcioğlu, R., Soylu, A., Bilginer, Ş. (2018). Genel meyvecilik meyve yetiştiriciliğinin esasları, Nobel Akademik Yayıncılık, Ankara, 215 s.
- Gulino, F. (1986). Refractometric Trials on Golden Delicious from Alto Adige. *Horticultural Abstract*. 56(5):327.
- 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.
- Güleryüz, M., Ülkümen, L.(1972). Erzincan“da yetiştirilen bazı önemli elma ve armut çeşitlenirinin pomolojileri ile dölleme biyolojileri üzerine araştırmalar (1), 67s.
- Güneş, A., (2017). Gülnar Yöresinde Yetiştirilen Elma Genotiplerinin Morfolojik, Fenolojik, Pomolojik Ve Moleküler Tanımlanması.Yüksek Lisans Tezi, Hatay Mustafa Kemal Paşa Üniversitesi, Hatay, 85s.
- Hayoğlu, İ., Türkoğlu, H. (2007). Meyve-Sebze İşleme Teknolojisi Dersi Uygulama Ders Notları, Harran Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Gıda Mühendisliği Bölümü, 42s.
- Hughes, N.M., Neufeld, H.S., Burkey, K.O. (2005). Functional role of anthocyanins in high-light winter leaves of the evergreen herb *Galax urceolata*. *New Phytologist*. 168: 575-587.
- Ishiyama, M., Suzuki, C., Kıtayama, H., Satö, T., Kuda, N. (1991). New apple cultivars “Mellow”. *Bull Aomori Apple Experiment Station*. 27, 100-110.

- Janick, J., Cummins, J.N., Brown S.K., Hemmat, M. (1996). Apple. In: Fruit Breeding Vol.1, Tree and Tropical Fruits, John Wiley & Sons, New York.
- Kahkönen, M.P., Hopia, A.I., Vuorela, H.J., Rauha, J.P., Pihlaja, K., Kujala, T.S., Heinonen. (1999). Antioxidant activity of plant extracts containing phenolic compounds. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*. 47: 3954-3962.
- Kan, T., (2009). Kayısıda (*Prunus armeniaca* L.) Kükürtleme Uygulamasının Bazı Antioksidant Madde İçerikleri Üzerine Etkileri. Doktora Tezi, VanYüzüncü Yıl Üniversitesi, Van, 137s.
- Kaplan, A., Özdemir, A.E., Dündar, Ö., Ertürk, E. (2002). Niğde koşullarında yetiştirilen bazı yeni elma çeşitlerinin meyve büyüme ve gelişme durumlarının incelenmesi. II. Bahçe Ürünlerinde Muhafaza ve Pazarlama Sempozyumu Bildiriler Kitabı, Çanakkale, 170-175s.
- Karabulut, İ., Topçu, A., Duran, A., Turan, S. Öztürk, B. (2007). Effect of hot air drying and sun drying on color values and β -carotene content of apricots (*Prunus armenica* L.). *Lebensmittel Wissenschaft und Technologie*. 40, 753-758.
- Karaçalı, İ. (1990). Bahçe Ürünlerinin Muhafazası ve Pazarlanması. No:494, S:24. Ege Üni. Zir.Fak. Yay., İzmir.
- Karadeniz, T., Balta, F., Cangı, R., Nas, M. (1995). Van yöresinde yetiştirilen elma ve armut çeşitlerinde derim zamanında belirlenen bazı olgunluk parametreleri arasındaki ilişkiler. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 5(2):89-103.
- Karadeniz, T., Gökalp, G., Kabay, T. (1996). Ulus ve Maden çevresinde yetiştirilen mahalli elma çeşit ve tipleri üzerinde pomolojik ve morfolojik çalışmalar. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 6 (2), 115-125.
- Karakaya, O., (2015). Yağlıdere (Giresun) Yöresinde Yetişen Mahalli Elmaların Bazı Meyve ve Ağaç Özelliklerinin Belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Ordu Üniversitesi, Ordu, 147s.
- Karakurt, H., (2006). Bazı Bakteri Irklarının Elmada Meyve Tutumu, Meyve Özellikleri ve Bitki Gelişmesi Üzerine Etkilerinin Belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Erzurum Atatürk Üniversitesi, Erzurum, 86s.
- 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.
- Karlıdağ, H., Eşitken, A. (2006). Yukarı Çoruh vadisinde yetiştirilen elma ve armut çeşitlerinin bazı pomolojik özelliklerinin belirlenmesi. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Tarım Bilimleri Dergisi*. 16 (2): 93-96.
- Karşı, T., (2016). Erzurum’da Yetiştirilen Bazı Elma (*Malus communis* L.) Çeşitlerinin Fenolojik Pomolojik ve Kimyasal Özelliklerinin Belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Erzurum Atatürk Üniversitesi, Erzurum, 45s.
- Kaşka, N., Küden, A. (1993b). İtalya’dan getirilen bazı yeni yazlık ve kışık elma çeşitlerinin yayla koşullarına adaptasyonları. *Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*. 1993,8 , (2): 189-196
- Kaşka, N., M. Yılmaz. (1991). Bahçe Bitkileri Yetiştirme Tekniği. Çukurova Üniv. Ziraat Fak. Yay. No:79. Adana.

- Kaynaş, K., (1987). Doğu Marmara Bölgesinde Yetiştirilen Önemli Elma Çeşitlerinin Depolama Olanakları Üzerinde Araştırmalar. İzmir Ege Üniversitesi, Doktora Tezi, İzmir, 227 s.
- Kaynaş, K., Karaçalı, İ. (1990). Study on maturity standarts and storage potential of Granny Smith variety of apples grovn in Yalova, *Turkish Journal of Agriculture and Forestry*. 14, 465-474.
- Keleş, F., (1987). Gıdalarda enzimatik esmerleşme ve kontrolü. *Turkish Journal of Agriculture and Forestry*. 11, 105-121.
- Kırkaya, H., (2013). Perşembe İlçesinde Yetişen Elma Genotiplerinin Pomolojik, Morfolojik ve Fenolojik Özelliklerinin Belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Ordu Üniversitesi, Ordu, 91s.
- Kiper, N.Ö. (1941). Orta Anadolu armutçuluğu ve en mühim armut çeşitleri, Yüksek Ziraat Enstitüsü çalışmaları, Sayı: 123, Ankara
- Küçüker, E., Özkan. Y., Yıldız, K. (2011). Farklı terbiye sistemi uygulanmış M9 anacına aşılı Gala (*Malus domestica* Borkh.) elma çeşidinde erken dönem performansının belirlenmesi. *Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Derim Dergisi*, 28(1), 25-36.
- Küden, A., Gülen, H., Tümer, A., Sırıs, Ö. (2007). Modern kiraz ve elma yetiştiriciliği entegre projesi, Tübitak Katalog, Sonuç raporu, 3064
- Lei. Z. Y., Xu. Q. H., Ming. Z. X. (1996). The New Apple Selection 135-1. *South China Fruits*. 25 (3):46-47.
- Mertoğlu, K., Evrenosoğlu, Y. (2019). Bazı elma ve armut çeşitlerinde fitokimyasal özelliklerin belirlenmesi. *Osmangazi Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 14(1):11-20
- 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. *Cilincial Science*, 84:407-412.
- Miller. S., McNew. R., Belding. R., Berkett. L., Brown. S., Cilements. J., Ciline. J., Cowgill. W., Crassweller. R., Garcia. E., Greene. D., Greene. G., Hampson. C., Merwin. I., Moran. R., Roper. T., Schupp. J., Stover. E. (2004). Performance of apple cultivars in the 1995 NE-183 regional project planting : II. Fruit Quality Characteristics. *Journal of the American Pomological Society*. 58 (2): 6577.
- 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.
- Neill, S., Gould K.S., Kilmartin, P.A., Mitchell, K.A., Markham, K.R. (2002a). Antioxidant activities of red versus green leaves in *Elatostema rugosum*. *Plant Cell and Environment*. 25: 539–547.
- Neill, S., Gould K.S., Kilmartin, P.A., Mitchell, K.A., Markham, K.R. (2002b). Antioxidant capacities of green and cyanic leaves in the sun species *Quintinia serrata*. *Functional Plant Biology*. 29: 1437–1443.
- Neill S.O., Gould K.S. (2003). Anthocyanins in leaves: light attenuators or antioxidants? *Functional Plant Biology*. 30: 865–873.

- Nenadovic-Mratinic, F. (1990). Autohtonous apple varieties in the Slovenska Pozega Regio. XXIII. Int. Hort. Cong. Abstracts of Contributed Papers. I. Oral, Agust 27Septembre I.Frienze. No: 4009
- Onur, S. (1977). Yerli ve yabancı erik çeşitlerinin seçimi,*Yalova Bahçe Kültürleri Araştırma Enstitüsü Dergisi*, 8(1):57-64, Yalova.
- Orman, E., (2005). Bahçesaray Yöresi Mahalli Armutların Pomolojik ve Morfolojik Özelliklerinin İncelenmesi, Yüksek Lisans Tezi, Van Yüzüncü yıl Üniversitesi, Van, 94 s.
- Öz, F., Bulugay, A. N. (1982). Marmara Bölgesi için ümitvar elma çeşitleri II. *Bahçe*, 11 (1), 10-22.
- Öz, F., Büyükyılmaz, M., Burak, M. (2003). Bodur Meyve Yetiştiriciliği.51s.Yayın No: 73. Atatürk Bahçe Kültürleri Merkez Araştırma Enstitüsü, Yalova.
- Özbek, S.(1978). Özel Meyvecilik (Kışın Yaprağını Döken Meyve Türleri). Ç.Ü. Ziraat Fakültesi Yayınları, No: 128, Ders kitabı: 11, Adana.
- Özbek, S. (1947). Türkiye'de armut yetiştiriciliği ve önemli armut çeşitlerimiz. *Ankara Yüksek Ziraat Enstitüsü Dergisi*. Cilt: 8, 54-143, Ankara
- Özçağırın, R. (1978). Bazı can eriklerinin döllenme biyolojileri üzerine araştırmalar. *Yalova Bahçe Kültürleri Araştırma Enstitüsü Dergisi*. 9(1-13):28-31, Yalova.
- Özçağırın, R., Ünal, A., Özeker, E., İsfendiyaroğlu, M. (2004). Ilıman İklim Meyve Türleri. Yumuşak Çekirdekli Meyveler. Cilt:2 No: 556. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, Bornova, İzmir.
- Özçağırın R., Ünal A., Özeker E. ve İsfendiyaroğlu M. (2005). Ilıman İklim Meyve Türleri. Yumuşak Çekirdekli Meyveler Cilt II. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları No: 556. 200.
- 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 Fakültesi Dergisi*. 12(1): 8-14.
- Özkan, Y., Küçüker, E., Yıldız, K., Engin, K., ve Arabacı, S., (2009) . Vertical axe (dikey eksenli) terbiye sistemi uygulanmış bazı elma çeşitlerinde vegetatif ve generatif özellikler. *Tarım Bilimleri Araştırma Dergisi*. 2(2): 153-158.
- Özrenk, K., Erkan, C., Yarılgaç, T. (2003). Van koşullarında yetiştirilen bazı elma çeşitlerinde meyve tutumu üzerine bal arılarının etkisi. *Türkiye IV. Bahçe Bitkileri Kongresi*, Antalya, 223.
- 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, B., Uzun, S., Bektaş, E., Yarılgaç, T., Karakaya, M., Karakaya, O., Turga, E. (2015). M9 anacı üzerine aşılı bazı elma çeşitlerinin ordu koşullarında verim ve kalite özelliklerinin belirlenmesi (s124). *VII. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi*, Çanakkale.

- Öztürk, A., Öztürk, B. (2016). Samsun ekolojisinde yetiştirilen standart bazı elma çeşitlerinin fenolojik ve pomolojik özelliklerinin belirlenmesi. *Anadolu Tarım Bilimleri Dergisi*. 31, 1-8.
- Pak, I. H., Kim, H. D.(1980). Breeding new apple varieties with good quality and frost resistance. *Plant Breeding Abstract*. 50 (10), 110658.
- Pearce, S.C. (1976). Field experimentation with fruit trees and other perennial plants. 182 p. Technical Communication No. 23, CAB. London.
- Pırlak, L., Güteryüz, M., Aslantaş, R., Eşitken, A. (1997). Erzurum ilinin Tortum ve Uzundere ilçelerinde yetişen yazlık elma tiplerinin seleksiyon yoluyla ıslahı üzerine bir araştırma, Yumuşak Çekirdekli Meyveler Sempozyumu, Yalova, 21–28
- Polat, M., (1997). Tokat Koşullarında Farklı Gelişme Kuvvetlerine Sahip Anaçlar Üzerine Aşılınmış Elma Çeşitlerinin Fenolojik ve Pomolojik Özellikleri Üzerine Bir Araştırma. Yüksek Lisans Tezi, Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Tokat, 101s.
- Seferoğlu H. G., Kankaya A., Ertan E. ve Tekintaş F. E. (2006). Aydın ve Yöresinde MM 106 anacı üzerine aşılı bazı elma çeşitlerinin fenolojik ve pomolojik özelliklerinin belirlenmesi. *Adnan Menderes Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*. 3 (2): 31-34.
- 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.
- Shoemaker, J.S. (1952). General horticulture, J.B. Lippincott Company, USA, 464 p.
- Shao, L., Shu, Z., Sun, S.H., Peng C.H., Wang, X., Lin, Z..H. (2007). Antioxidation of anthocyanins in photosynthesis under high temperature stress. *Journal of Integrative Plant Biolgy*. 49: 1341–1351.
- Soylu, A., Ertürk, Ü., Mert C., Öztürk,Ö. (2003). MM106 anacı üzerine aşılı elma çeşitlerinin Görükle koşullarındaki verim ve kalite özelliklerinin belirlenmesi II, *Uludağ Üniversitesi. Ziraat Fakültesi Dergisi*. 17(2): 57-65.
- Şahinoğlu., A., R., (2011). Bazı Elma Çeşitlerinde Soğuklama Gereksinimlerinin Saptanması ve Subtropik Koşullara Uygunluğunun İncelenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Adana Çukurova Üniversitesi, Adana, 55s.
- Şen, S.M., Karadeniz, T., Balta, F. (1993). Tirebolu (Harkköyü) yöresinde yetiştirilen önemli mahalli ayva çeşitleri üzerinde morfolojik ve pomolojik çalışmalar. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 3/1-2, s:205-219, Van.
- 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.
- Şen, F.A., (2008). Ankara İli Gölbaşı İlçesinde M9 Anacı Üzerine Aşılı Golden Delicious, Mondial Gala ve Fuji Elma Çeşitlerinin Yıllık Gelişimi, Meyve Verim Ve Kalitesi Üzerine Araştırmalar. Yüksek Lisans Tezi, Samsun Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Samsun, 48s.

- Şensoy, M., (2013). Ulubey İlçesinde (Ordu) Yetiştirilen Granny Smith Elma Çeşidinin İlk Yıllar Verim ve Kalite Özellikleri. Yüksek Lisans Tezi, Ordu Üniversitesi, Ordu, 61s.
- 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.
- Tekeli., S.T.(1947).Türkiye elmaları üzerinde araştırmalar, Ankara Yüksek Ziraat Enstitüsü, Cilt: 8, 9-53, Ankara.
- Tekintaş, F.E., Kankaya, A., Ertan, E.,Seferoğlu, H.G. (2006). M9 anacı üzerine aşılı bazı elma çeşitlerinin Aydın ili koşullarındaki performanslarının belirlenmesi. *Adnan Menderes Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*. 3(2) : 27-30.
- Tonietto, J., Carbonneau, A. (2004). A Multicriteria climatic classification system for grape-growing region Worldwide. *agricultural and forest meteorology* 124 81-97.
- Tustin, D.S., Cashmore, W.M., Bensley, R.B. (2001). Pomological and physiological characteristics of slender pyramid central leader apple (*malus domestica*) planting systems grown on intermediate vigour, semi-dwarfing and dwarfing rootstocks. *New Zealand Journal of Crop and Horticultural Science*. Vol, 29: 195208.
- Uysal, S., Baktır, İ. (2005). Burdur gölünün iki elma çeşidinin bazı eko-biyolojik özellikleri üzerine etkisinin araştırılması ve optimum derim zamanının saptanması. *GAP IV. Tarım Kongresi*, 224-229
- Ülkümen, L.(1938). Malatya'nın mühim meyve çeşitleri üzerinde morfolojik, fizyolojik ve biyolojik araştırmalar, Yüksek Ziraat Enstitüsü Çalışmaları, sayı: 65, Ankara.
- Ünüvar, G., (2014). Karaman Ekolojik Şartlarında M9 Anacına Aşılı Bazı Elma Çeşitlerini Fenolojik ve Pomolojik Özelliklerinin Ve Antioksidan Aktivitelerinin Tespiti. Yüksek Lisans Tezi, Konya Selçuk Üniversitesi, Konya, 68s.
- Vavilov, N.I. (1951). The origin, variation, immunity, breeding of cultivated plant. *Chron. Bota*. 13:1-364.
- Vurgun, H., (2012). Doğu Anadolu Bölgesi Elma Genotiplerinin Morfolojik Karakterizasyonu. Yüksek Lisans Tezi, Atatürk Üniversitesi, Erzurum, 81s.
- Wang H., Cao, G., Prior, R.L. (1996). Total antioxidant capacity of fruits. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*. 44: 701–705.
- Webster, A.D., Wertheim, S.J. (2003). Apple Rootstocks. In Apples Books, p: 91-124. CABI Publishing, Cambridge.
- Westwood, M. N., (1993). Temperature zone pomology physiology and culture, Timber Pres. Portland, Oregon, 523 p.
- Yarılgaç, T., Karadeniz, T., 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.
- Yarılgaç, T., Kazankaya, A., Altındağ, C. (2000).Van Ekolojik şartlarında bodur elma fidanlarının gelişimleri. II. Ulusal Fidancılık Sempozyumu. 25-29 Eylül 2000. Ödemiş-Bademli. 36-40.

- Yaşasın A. S., Burak M., Akçay M. E., Türkeli Y. ve Büyükyılmaz M. (2006). Marmara Bölgesi için ümitvar elma çeşitleri. *V. Bahçe* 35, (1-2): 75-82.
- Yılmaz, A., 2004, Tüysüz Beyaz Şeftali Tiplerinin Önemli Şeftali ve Nektarin Çeşitleriyle Morfolojik ve Genetik Özellikler Bakımından Karşılaştırılması.Yüksek Lisans Tezi, Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Çanakkale, 57s.
- Yılmaz, M., (2016). Akdeniz Geçit Kuşağında Değişik Dönemlerde Olgunlaşan Bazı Elma Çeşitlerinin Performanslarının Belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Şanlıurfa Harran Üniversitesi, Şanlıurfa, 55s.
- Zheng, W., Wang, S. Y. (2001). Antioxidant Activity and Phenolic Compounds in Selected Herbs. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*. 49: 5165-5170.
- 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

Adı ve Soyadı: Sebahat TURAN

Doğum Yeri ve Tarihi: Malatya / 1971

Adres:

E-Posta: ikracivan@hotmail.com

Lisans (Mezun olduğu Fakülte, Bölüm ve Yıl): Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi
Ziraat Fakültesi-Tarla Bitkileri Bölümü-2012

Mesleki Deneyim ve Ödüller:

- Sivrice (Elazığ) İlçe Tarım Müdürlüğü- Ev Ekonomisi Teknisyeni (1989)
- Battalgazi (Malatya) İlçe Tarım Müdürlüğü- Tarım makinaları-Tekniker (1998)
- Malatya İl Tarım ve Orman Müdürlüğü-Tekniker (2002)
- Akçadağ (Malatya) İlçe Tarım Müdürlüğü- Ziraat Mühendisi (2013)