

T.C.
VAN YÜZÜNCÜ YIL ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
BAHÇE BİTKİLERİ ANABİLİM DALI

**YÜKSEKOVA (HAKKÂRİ) EKOLOJİK KOŞULLARINDA YETİŞTİRİLEN
MM106 ANACI ÜZERİNE AŞILI BAZI STANDART ELMA ÇEŞİTLERİNİN
PERFORMANSLARININ BELİRLENMESİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

HAZIRLAYAN: Faruk KOÇ
DANIŞMAN: Prof. Dr. Ferit ÇELİK

VAN-2019

T.C.
VAN YÜZÜNCÜ YIL ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
BAHÇE BİTKİLERİ ANABİLİM DALI

**YÜKSEKOVA (HAKKÂRİ) EKOLOJİK KOŞULLARINDA YETİŞTİRİLEN
MM106 ANACI ÜZERİNE AŞILI BAZI STANDART ELMA ÇEŞİTLERİNİN
PERFORMANSLARININ BELİRLENMESİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

HAZIRLAYAN: Faruk KOÇ

VAN-2019

KABUL VE ONAY SAYFASI

Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı'nda Prof. Dr. Ferit ÇELİK danışmanlığında, Faruk KOÇ tarafından sunulan “**Yüksekova (Hakkâri) Ekolojik Koşullarında Yetiştirilen MM106 Anacı Üzerine Aşılı Bazı Standart Elma Çeşitlerinin Performanslarının Belirlenmesi**” isimli bu çalışma Lisansüstü Eğitim ve Öğretim Yönetmeliği'nin ilgili hükümleri gereğince 25/04/2019 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından oy birliği ile başarılı bulunmuş ve **Yüksek Lisans** tezi olarak kabul edilmiştir.

Başkan: Prof. Dr. Ahmet KAZANKAYA

İmza:

Üye: Prof. Dr. Ferit ÇELİK

İmza:

Üye: Doç. Dr. Müttalip GÜNDOĞDU

İmza:

Fen Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulu'nun 07.05.2019 tarih ve 2019/27-T sayılı kararı ile onaylanmıştır.

İmza
Enstitü Müdürü
Prof. Dr. S. S. SOY
Enstitü Müdürü

TEZ BİLDİRİMİ

Tez içindeki bütün bilgilerin etik davranış ve akademik kurallar çerçevesinde elde edilerek sunulduğunu, ayrıca tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan bu çalışmada bana ait olmayan her türlü ifade ve bilginin kaynağına eksiksiz atf yapıldığını bildiririm.

Faruk KOÇ



ÖZET

YÜKSEKOVA (HAKKÂRİ) EKOLOJİK KOŞULLARINDA YETİŞTİRİLEN MM106 ANACI ÜZERİNE AŞILI BAZI STANDART ELMA ÇEŞİTLERİNİN PERFORMANSLARININ BELİRLENMESİ

KOÇ, Faruk
Yüksek Lisans Tezi, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı
Tez Danışmanı: Prof. Dr. Ferit ÇELİK
Nisan 2019, 109 sayfa

Bu çalışma, elma yetiştiriciliğinde yaygın olarak kullanılan MM106 yarı bodur anacı üzerine aşılı Golden Delicious, Granny Smith, Fuji, Mondial Gala ve Red Chief elma çeşitlerinin Yüksekova (Hakkâri) ekolojik koşullarında performanslarının belirlenmesi amacıyla yürütülmüştür. 2017–2018 yıllarında yapılan bu araştırmada; çeşitlerin fenolojik, morfolojik, pomolojik ve bazı kimyasal özellikleri ile meyve ve sürgün gelişim durumları incelenmiştir. Buna göre tam çiçeklenmenin, 5 Mayıs (Mondial Gala) ile 25 Mayıs (Granny Smith), hasat başlangıcının ise 12 Eylül (Mondial Gala) ile 30 Ekim (Granny Smith) tarihleri arasında değiştiği gözlemlenmiştir. Tam çiçeklenmeden hasada kadar geçen süre 122 gün (Mondial Gala) ile 166 gün (Granny Smith) arasında belirlenmiştir. Çeşitlerde ağaç başına verim 2017 yılında 2.61 kg (Red Chief) ile 8.01 kg (Mondial Gala), 2018 yılında ise 6.14 kg (Red Chief) ile 18.11 kg (Fuji) arasında tespit edilmiştir.

Meyve ağırlığının 140.29 g ile 194.68 g, meyve boyunun 62.70 mm ile 71.02 mm, meyve eninin 70.35 mm ile 79.95 mm, meyve eti sertliğinin 15.87 lb ile 18.24 lb, suda çözünebilir kuru madde miktarının % 12.95 ile % 19.20, pH değerinin 3.27 ile 5.04 ve titre edilebilir asit miktarının % 0.37 ile % 1.15 arasında değiştiği belirlenmiştir.

Anahtar kelimeler: Elma, Fenoloji, MM106, Morfoloji, Pomoloji, Yüksekova.



ABSTRACT

DETERMINATION OF PERFORMANCE OF SOME STANDARD APPLE CULTIVARS BUDDED ON MM106 ROOTSTOCK UNDER ECOLOGICAL CONDITIONS OF YÜKSEKOVA (HAKKÂRİ)

KOÇ, Faruk

M.Sc. Thesis Horticultural Science

Supervisor: Prof. Dr. Ferit ÇELİK

April 2019, 109 pages

This study was carried out to determine the performances of Golden Delicious, Granny Smith, Fuji, Mondial Gala and Red Chief apples varieties budded on MM106 semi-dwarfing rootstock widely used in apple cultivation in Yüksekova (Hakkâri) ecological conditions. In this research, which was conducted in 2017–2018, phenological, morphological, pomological and some chemical properties of the varieties and fruit and shoot growth conditions of the varieties were examined. Accordingly, it was observed that the full flowering date was changed between May 5 (Mondial Gala) and May 25 (Granny Smith), and the beginning of harvest was ranged between September 12 (Mondial Gala) and October 30 (Granny Smith). The time from full flowering to harvest was determined between 122 days (Mondial Gala) and 166 days (Granny Smith). In the cultivars, the yield per tree was determined among 2.61 kg (Red Chief) and 8.01 kg (Mondial Gala) in 2017, and 6.14 kg (Red Chief) and 18.11 kg (Fuji) in 2018.

It was determined that fruit weight was changed between 140.29 g and 194.68 g, fruit size was ranged from 62.70 mm to 71.02 mm, fruit width was varied from 70.35 mm to 79.95 mm, the hardness of fruit flesh was changed between 15.87 lb and 18.24 lb, the amount of water-soluble dry matter was changed between 12.95 % and 19.20 %, the pH value was varied from 3.27 to 5.04, and the titratable acid content was ranged between 0.37 % and 1.15 %.

Keywords: Apple, Phenology, MM106, Morphology, Pomolog, Yüksekova.



ÖN SÖZ

Tez konumun belirlenmesi, çalışmamın planlanması, yürütülmesi de dâhil olmak üzere tezimin her aşamasında bilgi ve tecrübeleriyle bana yol gösteren, yoğun iş temposu arasında değerli vakitlerini ayırarak destek ve yardımlarını hiçbir zaman esirgemeyen, ayrıca yüksek lisans eğitimim boyunca göstermiş olduğu hoşgörü ve sabırdan dolayı danışman hocam Sayın Prof. Dr. Ferit ÇELİK'e teşekkürlerimi sunarım.

Tezin çeşitli aşamalarında yardımlarını esirgemeyen, bilgi ve görüşleriyle çalışmama katkı sağlayan Sayın Dr. Öğr. Üyesi Adnan DOĞAN'a, laboratuvar çalışmalarında yardımlarını esirgemeyen Sayın Dr. Öğr. Üyesi Cüneyt UYAK ve Arş. Gör. Onur TEKİN'e teşekkür ederim.

Araştırmaları yürüttüğüm bahçenin sahibi olan H. Ekrem ARSLAN'a hoşgörü ve yardımlarından dolayı teşekkür ederim.

Sevgi ve desteklerini her daim yanımda hissettiğim aileme sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

2019

Faruk KOÇ



İÇİNDEKİLER

	Sayfa
ÖZET	i
ABSTRACT	iii
ÖN SÖZ.....	v
İÇİNDEKİLER.....	vii
ÇİZELGELER LİSTESİ	xi
ŞEKİLLER LİSTESİ.....	xv
SİMGELER VE KISALTMALAR	xvii
1. GİRİŞ.....	1
2. KAYNAK BİLDİRİŞLERİ.....	11
3. MATERYAL VE YÖNTEM.....	23
3.1. Materyal.....	23
3.1.1. Araştırmanın yapıldığı yörenin coğrafi konumu	23
3.1.2. Araştırmanın yapıldığı yörenin iklim özellikleri	24
3.1.3. Araştırmanın yapıldığı yörenin toprak yapısı ve bitki örtüsü.....	27
3.1.4. Araştırmanın yapıldığı yörenin bitkisel üretim durumu	28
3.1.5. Araştırmada kullanılan bitkisel materyaller	30
3.1.5.1. Araştırmanın yapıldığı bahçenin özellikleri	30
3.1.5.2. Kullanılan anaç	30
3.1.5.3. Kullanılan çeşitler.....	31
3.2. Yöntem	35
3.2.1. Fenolojik özellikler.....	35
3.2.2. Morfolojik özellikler	38
3.2.3. Pomolojik özellikler	39
3.2.4. Kimyasal özellikler.....	41
3.2.5. Meyve kabuk üst zemin rengi ve meyve eti rengi	42
3.2.6. Meyve ve sürgün gelişim eğrileri	43
4. BULGULAR	45
4.1. Birinci Yıl (2017) Yapılan Çalışmalar	45
4.1.1. Fenolojik özellikler.....	45

	Sayfa
4.1.2. Morfolojik özellikler	46
4.1.3. Pomolojik özellikler	47
4.1.4. Kimyasal özellikler.....	49
4.2. İkinci Yıl (2018) Yapılan Çalışmalar	50
4.2.1. Fenolojik özellikler.....	50
4.2.2. Morfolojik özellikler	51
4.2.3. Pomolojik özellikler	52
4.2.4. Kimyasal özellikler.....	54
4.3. İncelemeye Alınan Çeşitlerin Ayrı Ayrı Tanımlanması.....	55
4.3.1. Mondial Gala	55
4.3.1.1. Mondial Gala meyvelerinin kabuk üst zemin rengi ve et rengi özellikleri.....	56
4.3.1.2. Mondial Gala çeşidinin meyve gelişim durumu.....	57
4.3.1.3. Mondial Gala çeşidinin sürgün gelişim durumu.....	59
4.3.2. Granny Smith.....	61
4.3.2.1. Granny Smith meyvelerinin kabuk üst zemin rengi ve et rengi özellikleri.....	62
4.3.2.2. Granny Smith çeşidinin meyve gelişim durumu	63
4.3.2.3. Granny Smith çeşidinin sürgün gelişim durumu	65
4.3.3. Golden Delicious	67
4.3.3.1. Golden Delicious meyvelerinin kabuk üst zemin rengi ve et rengi özellikleri.....	68
4.3.3.2. Golden Delicious çeşidinin meyve gelişim durumu.....	69
4.3.3.3. Golden Delicious çeşidinin sürgün gelişim durumu	71
4.3.4. Fuji.....	73
4.3.4.1. Fuji meyvelerinin kabuk üst zemin rengi ve et rengi özellikleri	74
4.3.4.2. Fuji çeşidinin meyve gelişim durumu	75
4.3.4.3. Fuji çeşidinin sürgün gelişim durumu	77
4.3.5. Red Chief.....	79
4.3.5.1. Red Chief meyvelerinin kabuk üst zemin rengi ve et rengi özellikleri .	80
4.3.5.2. Red Chief çeşidinin meyve gelişim durumu	81

	Sayfa
4.3.5.3. Red Chief çeşidinin sürgün gelişim durumu	83
5. TARTIŞMA VE SONUÇ.....	85
5.1. Fenolojik Özellikler.....	85
5.2. Morfolojik Özellikler.....	88
5.3. Pomolojik Özellikler	90
5.4. Kimyasal Özellikler.....	94
5.5. Meyve Kabuk Üst Zemin Rengi.....	96
5.6. Meyve ve Sürgün Gelişimi	97
5.7. Sonuç ve Öneriler	99
KAYNAKLAR.....	101
ÖZ GEÇMİŞ.....	109

ÇİZELGELER LİSTESİ

Çizelge	Sayfa
Çizelge 1.1. Dünya elma üretiminde öncü ülkelerin 2016 yılı üretim verileri (Anonim, 2018b).....	3
Çizelge 1.2. Dünya elma veriminde öncü ülkelerin 2016 yılına ait hektara verim miktarları (Anonim, 2018b).....	3
Çizelge 1.3. Türkiye 2017 yılı yumuşak çekirdekli meyve üretim verileri (Anonim, 2018a).....	4
Çizelge 1.4. Türkiye 2017 yılı elma üretim verileri (Anonim, 2018a).....	4
Çizelge 1.5. İlk 10 ilin 2017 yılı elma üretim miktarları ve alanları (Anonim, 2018a).....	5
Çizelge 3.1. Yüksekova ilçesi uzun yıllar (1965–2016) ortalaması iklim verileri (Anonim, 2019).....	24
Çizelge 3.2. Yüksekova ilçesi 2017 yılı iklim verileri (Anonim, 2019).....	25
Çizelge 3.3. Yüksekova ilçesi 2018 yılı iklim verileri (Anonim, 2019).....	26
Çizelge 3.4. Hakkâri il ve ilçelerinin 2017 yılı tarımsal üretim alanı (Anonim, 2018a).....	28
Çizelge 3.5. Hakkâri il ve ilçelerinin 2017 yılı meyve üretim alanı (Anonim, 2018a).....	29
Çizelge 3.6. Yüksekova ilçesinin 2017 yılı elma üretimi (Anonim, 2018a).....	29
Çizelge 4.1. Çeşitlere ait fenolojik gözlemler (2017).....	45
Çizelge 4.2. Çeşitlerin bazı morfolojik özellikleri (2017).....	46
Çizelge 4.3. Çeşitlerin yaprak özellikleri değerleri (2017).....	47
Çizelge 4.5. Çeşitlerin meyve çekirdek özellikleri (2017).....	48
Çizelge 4.6. Çeşitlerin verim miktarları (2017).....	49
Çizelge 4.7. Çeşitlere ait meyvelerin kimyasal analiz değerleri (2017).....	50
Çizelge 4.8. Çeşitlerin fenolojik gözlemleri (2018).....	50
Çizelge 4.9. Çeşitlerin bazı morfolojik özellikleri (2018).....	51

Çizelge	Sayfa
Çizelge 4.10. Çeşitlerin yaprak özellikleri (2018).....	52
Çizelge 4.11. Çeşitlerin bazı meyve özellikleri (2018)	53
Çizelge 4.12. Çeşitlere ait meyvelerin çekirdek özellikleri (2018)	53
Çizelge 4.13. Çeşitlerin verim miktarları (2018).....	54
Çizelge 4.14. Çeşitlere ait meyvelerin kimyasal analiz değerleri (2018).....	55
Çizelge 4.15. Mondial Gala çeşidinin meyve ve ağaç özellikleri (2017–2018 ortalaması)	55
Çizelge 4.16. Mondial Gala çeşidinin meyve kabuk üst zemin rengi ve et rengi değerleri	57
Çizelge 4.17. Mondial Gala çeşidinin meyve boyu ve meyve eni gelişimi.....	58
Çizelge 4.18. Mondial Gala çeşidinin sürgün uzunluğu ve sürgün çapı gelişimi	60
Çizelge 4.19. Granny Smith çeşidinin meyve ve ağaç özellikleri (2017–2018 ortalaması)	61
Çizelge 4.20. Granny Smith çeşidinin meyve kabuk üst zemin rengi ve et rengi değerleri	62
Çizelge 4.21. Granny Smith çeşidinin meyve boyu ve meyve eni gelişimi	64
Çizelge 4.22. Granny Smith çeşidinin sürgün uzunluğu ve sürgün çapı gelişimi	66
Çizelge 4.23. Golden Delicious çeşidinin meyve ve ağaç özellikleri (2017–2018 ortalaması)	67
Çizelge 4.24. Golden Delicious çeşidinin meyve kabuk üst zemin rengi ve et rengi değerleri	68
Çizelge 4.25. Golden Delicious çeşidinin meyve boyu ve meyve eni gelişimi	70
Çizelge 4.26. Golden Delicious çeşidinin sürgün uzunluğu ve sürgün çapı gelişimi	72
Çizelge 4.27. Fuji çeşidinin meyve ve ağaç özellikleri (2017–2018 ortalaması).....	73
Çizelge 4.28. Fuji çeşidinin meyve kabuk üst zemin rengi ve et rengi değerleri	74
Çizelge 4.29. Fuji çeşidinin meyve boyu ve meyve eni gelişimi	76

Çizelge	Sayfa
Çizelge 4.30. Fuji çeşidinin sürgün uzunluğu ve sürgün çapı gelişimi	78
Çizelge 4.31. Red Chief çeşidinin meyve ve ağaç özellikleri (2017–2018 ortalaması)	79
Çizelge 4.32. Red Chief çeşidinin meyve kabuk üst zemin rengi ve et rengi değerleri	80
Çizelge 4.33. Red Chief çeşidinin meyve boyu ve meyve eni gelişimi	82
Çizelge 4.34. Red Chief çeşidinin sürgün uzunluğu ve sürgün çapı gelişimi	84





ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil	Sayfa
Şekil 3.1. Yüksekova lokasyon haritası (Anonim, 2018f).....	23
Şekil 3.2. Yüksekova ilçesi 1965–2016 yılları ortalaması aylık yağış ve sıcaklık grafiği.....	25
Şekil 3.3. Yüksekova ilçesi 2017 yılı aylık yağış ve sıcaklık grafiği.....	26
Şekil 3.4. Yüksekova ilçesi 2018 yılı aylık yağış ve sıcaklık grafiği.....	27
Şekil 3.5. Deneme bahçesinin genel görünümü.	30
Şekil 3.6. Mondial Gala elma çeşidi görünümü (Anonim, 2018h).....	32
Şekil 3.7. Granny Smith elma çeşidi görünümü (Anonim, 2018h).	32
Şekil 3.8. Golden Delicious elma çeşidi görünümü (Anonim, 2018h).....	33
Şekil 3.9. Fuji elma çeşidi görünümü (Anonim, 2018h).	34
Şekil 3.10. Red Chief elma çeşidi görünümü (Anonim, 2018h).	35
Şekil 3.11. Tomurcuk kabarması.....	35
Şekil 3.12. Tomurcuk patlaması.	36
Şekil 3.13. Çiçeklenme başlangıcı.....	36
Şekil 3.14. Tam çiçeklenme.	37
Şekil 3.15. Çiçeklenme sonu.	37
Şekil 3.16. Hasat başlangıcı.....	38
Şekil 3.17. Elma meyvesinin bazı kısımları ve ölçüm aralıkları.	41
Şekil 3.18. Renk tayini.	43
Şekil 4.1. Çeşitlerin ağaç başına verim grafiği (2017).	49
Şekil 4.2. Çeşitlerin ağaç başına verim grafiği (2018).	54
Şekil 4.3. Mondial Gala çeşidinin fenolojik gözlemleri.....	56
Şekil 4.4. Mondial Gala çeşidinin meyve ve yaprak görünümü.....	57

Şekil	Sayfa
Şekil 4.5. Mondial Gala çeşidinin meyve gelişim eğrisi.	59
Şekil 4.6. Mondial Gala çeşidinin sürgün gelişim eğrisi.	60
Şekil 4.7. Granny Smith çeşidinin fenolojik gözlemleri.	61
Şekil 4.8. Granny Smith çeşidinin meyve ve yaprak görünümü.	63
Şekil 4.9. Granny Smith çeşidinin meyve gelişim eğrisi.	65
Şekil 4.10. Granny Smith çeşidinin sürgün gelişim eğrisi.	66
Şekil 4.11. Golden Delicious çeşidinin fenolojik gözlemleri.	67
Şekil 4.12. Golden Delicious çeşidinin meyve ve yaprak görünümü.	69
Şekil 4.13. Golden Delicious çeşidinin meyve gelişim eğrisi.	71
Şekil 4.14. Golden Delicious çeşidinin sürgün gelişim eğrisi.	72
Şekil 4.15. Fuji çeşidinin fenolojik gözlemleri.	73
Şekil 4.16. Fuji çeşidinin meyve ve yaprak görünümü.	75
Şekil 4.17. Fuji çeşidinin meyve gelişim eğrisi.	77
Şekil 4.18. Fuji çeşidinin sürgün gelişim eğrisi.	78
Şekil 4.19. Red Chief çeşidinin fenolojik gözlemleri.	79
Şekil 4.20. Red Chief çeşidinin meyve ve yaprak görünümü.	81
Şekil 4.21. Red Chief çeşidinin meyve gelişim eğrisi.	83
Şekil 4.22. Red Chief çeşidinin sürgün gelişim eğrisi.	84

SİMGELER VE KISALTMALAR

Bu çalışmada kullanılmış bazı simgeler ve kısaltmalar, açıklamaları ile birlikte aşağıda sunulmuştur.

Simgeler	Açıklama
kg	Kilogram
g	Gram
mg	Miligram
ml	Mililitre
km	Kilometre
m	Metre
cm	Santimetre
mm	Milimetre
km ²	Kilometrekare
cm ²	Santimetrekare
m ³	Metreküp
ha	Hektar
da	Dekar
lb	Libre
%	Yüzde
°C	Santigrat derece

Kısaltmalar	Açıklama
SÇKM	Suda çözünebilir kuru madde
TEAM	Titre edilebilir asit miktarı
TÇHG	Tam çiçeklenmeden hasada kadar geçen gün sayısı
pH	Asitlik derecesi



1. GİRİŞ

Elma (*Malus communis* L.) botanikte *Rosales* takımının, *Rosaceae* familyasının, *Pomoideae* alt familyasının *Malus* cinsine girmektedir (Özbek, 1978). Dünyada bildirilen 48 elma türü arasında *Malus communis* (Lam.) Poir., *M. pumila* Mill., *M. sylvestris* Mill., *M. Baccata* (L.) Borkh., *M. prunifolia* Borkh., *M. coronaria* Mill. ve *M. ioensis* Britt. en bilinen türleridir (Dziubiak, 2004; Özçağiran ve ark., 2004). *Malus pumila* ve *Malus trilobata* Anadolu kökenli elma türleri olarak bilinmektedir (Childers ve ark., 1995).

Elma çok eskiden beri yetiştiriciliği yapılan bir meyve türüdür. Kültüre ne zaman alındığı kesin olarak bilinmemekle beraber tarihten önceki çağlardan bu yana Asya ve Avrupa kıtalarında yetiştirildiği bilinmektedir (Özçağiran ve ark., 2004). Anadolu'da arkeolojik kazılar sonucu bulunan elma kalıntılarının milattan önce 6500 yıllarına ait olduğu tahmin edilmektedir (Morgan ve Richards, 1993).

Botanik bilim adamı Vavilov, bitkilerin orjinleri üzerinde yaptığı çalışmalar sonucu dünyadaki dağılışlarına göre kültür bitkileri için 8 gen merkezi [1.Çin, 2.Hindistan (Himalaya etekleri), Malezya, Siyam, 3.Orta Asya, 4.Yakın Doğu, 5.Akdeniz Havzası, 6.Etiyopya (Habeşistan), 7.Güney Amerika (Peru, Ekvator, Bolivya, Brezilya, Paraguay), 8.Güney Meksika ve Orta Amerika] belirlemiştir. Bu merkezlerden Çin, Orta Asya ve Yakın Doğu elmanın gen merkezi olarak gösterilmektedir. Değişik tür ve çeşitlerin yayılma alanını teşkil eden Kuzey Amerika'yı da bu gen merkezlerine dâhil etmek mümkündür. Bu itibarla dünya üzerinde elmanın dört farklı gen merkezi bulunmaktadır (Özbek, 1978).

Günümüzde elma kültürü, kuzey ve güney yarı kürenin ılıman iklimine sahip hemen hemen bütün bölgelerine yayılmıştır. Asya kıtasının elmanın bazı türlerine gen merkezi olması ve buralarda çeşitli tür, alt tür ve formlarının bulunması, elma yetiştiriciliğinin bu kıtada yayılmasında etkisi büyüktür. Avrupa kıtasında kültür elmasının yayılma alanı, kuzeyde İskandinav yarım adasının güney kısımlarına kadar uzanmaktadır. Danimarka'da 58, İsveç'te 60. kuzey enlem derecesinde başarılı bir şekilde elma yetiştiriciliği yapılabilmektedir. Buna karşılık, Avrupa'nın güneyinde 35. enlem derecesine kadar inmektedir. Afrika'da kuzeyde Fas'ta; güneyde Güney

Afrika’da yetişmektedir. Yeni Zelanda, Avustralya, Kuzey Amerika, Güney Amerika ile Orta Amerika’nın yüksek kısımları, önemli elma üretim merkezleri haline gelmiştir (Özçağırın ve ark., 2004).

Dünya üzerinde geniş alanlarda yapılan elma üretimi, elmanın anavatanı içerisinde yer alan ülkemizde de son yıllarda büyük artış göstererek çiftçilerin önemli tarımsal üretim faaliyetlerinden biri haline gelmiştir. Ekolojik şartların uygun olması nedeniyle elma, yurdumuzun hemen hemen her bölgesinde yetiştirilebilmektedir (Özbek, 1978). Ülkemizde en uygun yetiştirme alanları içerisinde yabanisinin 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 kazanmakla birlikte ülkemizin sıcak ılıman iklim bölgelerinde ve yarı tropik iklim karakterlerindeki yörelerde de yeni geliştirilen uygun çeşitlerle bodur/yarı bodur elma yetiştiriciliğine başlanmıştır (Aslantaş, 2014).

Dünyada 6500, ülkemizde ise 460 dolaylarında elma çeşidi bulunmaktadır (Özbek, 1978; Güteryüz, 1979). Bu çeşitler arasında Golden Delicious, Starkspur Golden Delicious, Starkrimson Delicious, Starking Delicious, Red Delicious, Granny Smith, Jonathan, Jonagold, Fuji, Gala, Red Chief, Mutsu, Vista Bella, Braeburn, Stark Earlyeast, Beacon, Black Stayman Improved 201, Prima, Jersey mac, Primera ve Elstar günümüzde en çok tercih edilen çeşitlerdir (Aslantaş, 2014).

Gerek yurtdışı ve gerekse yerli kökenli birçok çeşidin, farklı ekolojilerde başarıyla yetiştirildiği ülkemizde Golden Delicious, Starking Delicious ve Granny Smith çeşitleri yetiştiriciliği en fazla yapılan yabancı çeşitler olurken; Amasya, Ferik, Hüryemez, Karasakı ve Misket çeşitleri ise yerli çeşit olarak öne çıkmaktadır (Özbek, 1978; Anonim, 2018a).

Birleşmiş Milletler Gıda ve Tarım Örgütü (FAO) 2016 yılı verilerine göre dünya elma yetiştiriciliğinin toplam alanı 5.29 milyon hektar olup, üretim 89.33 milyon ton civarındadır. Elma üretimi bakımından dünyada Çin (% 49.76) açık ara ile lider olup, ABD (% 5.20) ve Polonya’dan (% 4.03) sonra Türkiye (% 3.28) dünya elma üretiminde dördüncü sırada yer alan ülkedir. Dünyada elma üretiminin % 62.27’sini bu dört ülke oluşturmaktadır. Dünyada en çok elma üretiminin yapıldığı öncü ülkelerin üretim verileri Çizelge 1.1’de verilmiştir (Anonim, 2018b).

Çizelge 1.1. Dünya elma üretiminde öncü ülkelerin 2016 yılı üretim verileri (Anonim, 2018b).

Elma Üretiminde Önemli Ülkeler	Üretim Alanı (ha)	Üretim Miktarı (Ton)	Dünya Elma Üretimindeki Oranı (%)
Çin	2.383.905	44.448.575	49.76
ABD	130.552	4.649.323	5.20
Polonya	177.203	3.604.271	4.03
Türkiye	173.394	2.925.828	3.28
Hindistan	314.000	2.872.000	3.22
Dünya	5.293.340	89.329.179	-

Dünyada 2016 yılı elma üretiminde ortalama verim 16.88 ton/ha'dır. Elma verim değerleri açısından ilk sıralarda yer alan İsviçre, Libya, Yeni Zelanda, Şili, İtalya ve Hollanda'nın hektarda verim miktarı 40 ton'un üzerindedir. Bu değer Türkiye'de 16.87 ton/ha ve dünya ortalamasının bir miktar altında yer almaktadır. Bu sonuç bize verimin artırılması yönünde çalışmalar yapılması gerektiğini göstermektedir. 2016 yılı dünyada elma veriminde önemli yere sahip bazı ülkelerin verim durumları Çizelge 1.2'de gösterilmektedir (Anonim, 2018b).

Çizelge 1.2. Dünya elma veriminde öncü ülkelerin 2016 yılına ait hektara verim miktarları (Anonim, 2018b)

Sıra No	Ülkeler	Verim (ton/ha)
1	İsviçre	58.77
2	Libya	56.82
3	Yeni Zelanda	52.02
4	Şili	48.79
5	İtalya	43.72
6	Hollanda	43.22

Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK) 2017 yılı verilerine göre ülkemizde yumuşak çekirdekli meyvelerin toplam üretimin % 18.7'lik kısmı armut, ayva, muşmula ve yenedünya türlerine ait iken geriye kalan % 81.3'lük kısmı yalnızca elma türüne aittir. Ayrıca, yıllara göre elma üretim miktarları incelendiğinde bazı yıllar arasındaki farklılıkların periyodisiteye bağlı olarak ortaya çıktığı söylenebilir. Elmanın da içinde yer aldığı yumuşak çekirdekli meyveler grubuna ait Türkiye'nin 2017 yılı istatistikleri Çizelge 1.3'de ayrıntılı olarak verilmiştir (Anonim, 2018a).

Çizelge 1.3. Türkiye 2017 yılı yumuşak çekirdekli meyve üretim verileri (Anonim, 2018a)

Ürün Adı	Toplu Meyvelik Alanı (da)	Üretim (ton)	Ağaç Başına Ortalama Verim (kg)	Meyve Veren Yaşta Ağaç Sayısı	Meyve Vermeyen Yaşta Ağaç Sayısı	Toplam Ağaç Sayısı
Elma	1.753.572	3.032.164	54	55.771.140	18.951.942	74.723.082
Armut	259.998	503.004	45	11.264.944	2.686.646	13.951.590
Ayva	65.680	174.038	51	3.383.649	622.504	4.006.153
Yenidünya	8.534	15.184	58	261.700	24.273	285.973
Muşmula	651	4.352	18	236.196	39.926	276.122
Toplam	2.088.435	3.728.742	53	70.917.629	22.325.291	93.242.920

2017 yılı Türkiye’de elma üretiminin % 40.08’ini Starking Delicious, % 26.32 Golden Delicious oluşturmaktadır. Ülkemizde 2017 yılı elma üretimi ile ilgili veriler Çizelge 1.4’te verilmiştir (Anonim, 2018a).

Çizelge 1.4. Türkiye 2017 yılı elma üretim verileri (Anonim, 2018a)

Ürün Adı	Toplu Meyvelik Alanı (Da)	Üretim (ton)	Ağaç Başına Ortalama Verim (kg)	Meyve Veren Yaşta Ağaç Sayısı	Meyve Vermeyen Yaşta Ağaç Sayısı	Toplam Ağaç Sayısı
Elma (Golden)	427.691	798.137	69	11.494.267	2.263.469	13.757.736
Elma (Starking)	684.617	1.215.157	67	18.101.112	3.373.600	21.474.712
Elma (Amasya)	155.024	192.756	48	3.982.594	475.228	4.457.822
Elma (G.smith)	76.803	140.000	47	2.961.594	1.172.826	4.134.420
Elma (Diğer)	409.437	686.114	36	19.231.573	11.666.819	30.898.392
Toplam	1.753.572	3.032.164	54	55.771.140	18.951.942	74.723.082

Ülkemizde 2017 yılı elma üretimi iller bazında ele alındığında önde gelen iller Isparta, Karaman, Niğde ve Antalya olup bu illerin üretim payları sırasıyla % 20.36, % 16.42, % 10.81 ve % 8.89’dur. Adı geçen iller ülkemiz elma üretiminin yaklaşık % 57’sini gerçekleştirmektedir. Elma üretiminde öncü illerimizin üretim alanları ve üretim miktarları Çizelge 1.5’te ayrıntılı olarak verilmiştir (Anonim, 2018a).

Çizelge 1.5. İlk 10 ilin 2017 yılı elma üretim miktarları ve alanları (Anonim, 2018a)

Sıra No	İller	Üretim Alanı (da)	Türkiye Elma Üretim Alanındaki Oranı (%)	Üretim Miktarı (Ton)	Türkiye Elma Üretimindeki Oranı (%)
1	Isparta	231.508	13.20	617.375	20.36
2	Karaman	205.554	11.72	497.734	16.42
3	Niğde	235.326	13.42	327.847	10.81
4	Antalya	133.463	7.61	272.591	8.99
5	Denizli	70.200	4.00	142.784	4.71
6	Kayseri	61.451	3.50	126.829	4.18
7	Çanakkale	42.176	2.41	101.823	3.36
8	Mersin	47.732	2.72	96.496	3.18
9	Kahramanmaraş	61.887	3.53	80.569	2.66
10	Konya	114.857	6.55	75.945	2.50

Gerek yetiştirme mevsiminin uzun bir periyoda dayanması ve gerekse gelişen depolama teknikleri sayesinde her mevsim taze olarak tüketilme imkânı bulan elma meyveleri, sofralık tüketiminin yanında kurutulmakta, konserve, şurup, marmelat, reçel, pasta, meyve suyu, sirke ve alkollü içki yapımında kullanılmaktadır. Ayrıca elma meyveleri tıbbi amaçlarla da kullanılmaktadır (Özbek, 1978; Luby, 2003).

Elma, farklı ekoloji ve toprak yapılarına uygun çeşit ve anaç zenginliği nedeniyle iklim ve toprak özellikleri isteği açısından en esnek meyve türlerinden birisidir (Hampson ve Kemp, 2003). Ilıman özellikle de soğuk ılıman iklim bitkisi olan elma, genellikle dünyada 30°-50° enlemlerde yetişmektedir. Türkiye’de Ege Bölgesi’nde 500 metrede, Akdeniz ve Güneydoğu Anadolu Bölgesi’nin sıcak ve kurak yerlerindeki 800 metreden daha yukarı yerler yetiştiricilik için uygundur. Yüksek ışık yoğunluğu elmada çok iyi renk oluşumunu sağlamaktadır. Elma ağacı düşük sıcaklıkların olduğu sert kış mevsimlerine dayanıklıdır. Kış dinlenmesi sırasında odun kısımları -40 °C’ye, açmış çiçekler -2.2 °C ile -2.3 °C ve küçük meyveler ise -1.1 °C ile -2.2 °C’ye kadar dayanırlar. Elma kış dinlenmesine en çok ihtiyaç duyan meyve türüdür. Elmanın soğuklama ihtiyacını karşılayabilmesi için 7.2 °C’nin altında çeşide göre 2322–3648 saat; 0 °C’nin altında ise 1081-2094 saat soğuklamaya ihtiyacı vardır. Soğuklama ihtiyacını yeteri kadar karşılayamamış elma ağaçlarında çiçeklerin bir kısmı ölür, geriye kalan çiçeklerin açılması hem geç hem de düzensiz olur. Böylece geç açan çiçekler döllenme yeterli olmadığından dökülür. Yeterli soğuklama olmadığında yaprak gözleri sürmez ve ağaç çıplak kalır. Elma yüksek yaz sıcaklığını da sevmemektedir.

Sıcaklık 40 °C'yi geçtiğinde büyüme durur, daha yüksek sıcaklıklarda ise çeşitli zararlanmalar görülür. Genellikle birçok toprak tipinde iyi yetişen elma, toprak derinliği 2 metre ve daha fazla olmalıdır. Toprak pH 6.0-6.5 olan içerisinde normal kireç ve yeteri kadar humus ve nemi bulunan tınlı, tınlı-kumlu veya kumlu-tınlı geçirgen topraklar elma yetiştiriciliği için en ideal topraklardır (Anonim, 2018c).

Tek bir çeşit ile kurulmuş elma bahçelerinde bol çiçek görülmesine rağmen, meyve tutumundaki yetersizliğin en büyük nedeni dölleme sorunudur. Elma çeşitleri genel olarak kendine kısırdırlar. Yani kendi çiçek tozları ile döllemezler. Mutlaka başka bir dölleyici çeşidin çiçek tozlarına ihtiyaçları vardır. Bu nedenle elma bahçeleri kurarken iyi çeşitler seçilmeli ve tercih edilen ana çeşidin tozlayıcı çeşidinin veya çeşitlerinin bulunması gerekmektedir (Anonim, 2018c).

Elma yabancı dölleme gösterdiği için meydana gelen yeni fertlerde heterozigot bir yapı söz konusudur. Bu nedenle üstün özelliklere sahip ve pazar değeri yüksek standart çeşitlerin çeşit özelliklerini kaybetmeden tohumla üretilebilmeleri mümkün değildir. Tohumla üretim, aşılacak üzere anaç yetiştirilmesi ve yeni çeşitlerin elde edilmesi amacıyla yapılır. Anaç yetiştirmek amacıyla yabancı tiplerin veya kültür çeşitlerinin tohumları kullanılır. Çöğür ve yozlar üzerine çoğaltılmak istenen kültür çeşitleri aşılanır (Polat, 1997). Modern elma yetiştiriciliğinde ise çöğür ve yoz anaçlar tercih edilmemektedir. Çünkü bu anaçların çoğaltılmasında bir örnek materyali eldesi güç olmakla beraber bunlara aşılacak ağaçlar geç verime yatmakta, büyük taç ağaçlar oluşturmakta ve böylece bazı kültürel önlemler zorlaşmaktadır. Bu sorunların bertaraf edilmesi klonal anaç kullanılmasıyla mümkündür. Ayrıca klonal anaç ve spur çeşit kullanımı ve sık dikimli bahçe tesisi ile birim alandan yüksek verim sağlanabilecektir (Küden, 1993).

Ülkemiz elma üretiminin istikrarlı ve düzenli bir şekilde sürdürülebilmesi, değişen pazar isteklerine cevap verebilmesi ve en önemlisi dünyada elma üreticisi ülkelerle rekabet gücünün artması elma üretiminde yeni çeşitlerle birlikte modern yöntem ve tekniklerin kullanılmasına bağlıdır (Öz ve Çelebioğlu, 1974).

2000 yıldan fazla bir süredir meyve türlerinin çoğaltılması amacıyla kullanılan anaçlar, bitkinin toprak altı kısmını oluşturmaları, toprağa tutunma, su ve besin maddelerinin topraktan alınıp taca iletilmesi ve taç kısmında yapılan fotosentez ürünleri ile büyümeyi düzenleyici maddelerin köklere taşınmasında etkili olmaktadır.

Bunların yanında anaçlar, üzerlerine aşılana çeşitlerin şekil ve büyüklüğü, erken ürüne yatması, farklı toprak tiplerine adaptasyonu, soğuk ve kuraklık ile hastalık ve zararlılara dayanımı üzerine etkili olduğu gibi çeşitli meyve özellikleri üzerine de etki etmektedirler. Özellikle vejetatif olarak çoğaltılması zor ve ekonomik öneme sahip çeşitlerin çoğaltılmasında anaç kullanımı meyve yetiştiriciliği açısından büyük önem taşımaktadır (Barritt, 1992; Hartmann ve ark., 1997; Webster, 1995; 2004).

Avrupa ülkeleri yıllardan beri yarı veya tam bodurlaştırıcı anaçlarla sık ve çok sık dikim sistemleri ile meyve yetiştiriciliği yapmaktadır. Ülkemizde 90'lı yılların başına kadar benimsenmeyen bodur anaçlar özellikle özel girişimcilerin uğraşlarıyla son yıllarda giderek yaygınlık kazanmıştır. Elmada uygulanan sık ve çok sık dikim sistemlerinde genellikle M9, M26 ve MM106 bodurlaştırıcı anaçları kullanılmaktadır (Kaşka, 2003). Bodur ağaçlar, küçük olmalarının yanı sıra ağacın şekli ve yayılması, meyveye yatma yaşı, çiçeklenme ve hasat zamanı, sürgün çapı, ağacın ömrü, meyve verme özelliği, yaprak/meyve oranı ve bitkinin besin maddeleri isteği yönünden klasik ağaçlardan farklıdır (Öz ve ark., 1995).

Modern meyvecilikte, hem aşılanaacak çeşidin (kalemin) hemde anacın standart özellikte olması istenmektedir. Vejetatif olarak üretilen klon anaçları modern meyvecilikte arzulanan anaç-kalem (çeşit) standardizasyonunu sağlamış yani bir örnek bahçe kurma imkan dahiline girmiştir. Elma klon anaçları çok bodurdan çok kuvvetliye kadar değişmektedir. Bunlar 1912 yılında İngiltere'de East Malling Araştırma İstasyonu'nda toplanan anaçlardan elde edilen EM (East Malling) serisi seçilmiştir. Daha sonra 1928 yılında pamuklu bite dayanıklı MM (Malling Merton) serisi, en son olarak da Long Aston Araştırma İstasyonu ile ortaklaşa virüsten ari olan EMLA serisi geliştirilmiştir (Anonim, 2018d).

Elma klon anaçları üzerine aşılana kültür çeşitlerinin gelişim güçleri ve etki derecelerine göre aşağıdaki genel sınıflandırmaya tabi tutulmuştur (Küden, 1993).

Süper bodur: M20

Çok bodur: M27

Bodur: M9

Yarı bodur: M26, MM106, M7, M4

Kuvvetli: M2, MM111, MM104

Çok kuvvetli: M25, M16, MM109

Klonal anaçlarla bahçe tesis etmenin avantajları:

✓ Gençlik kısırlığı kısa sürer. Bu sayede yatırım masrafları ilk yıllarda geri dönmektedir. İlk ürün verme daha erken yaşta olduğundan pazar isteklerine daha hızlı cevap verilir.

✓ Küçük taç yapılı ağaçlar oluştururlar. Böylece budama, ilaçlama gibi kültürel işlemler kolay ve etkili uygulanabilmektedir. Kültürel işlemler daha etkili ve kısa sürede yapıldığından üretim maliyeti ve işgücü tasarrufu sağlanır.

✓ Sık dikim yapıldığından tozlanma ve dölleme daha kolay ve etkili olur.

✓ Her yıl düzenli ürün alınır.

✓ Kaliteli ve yeknesak ürün elde edilir.

✓ Birim alandan alınan ürün miktarı artar (Öztürk ve ark., 2006).

Meyve ağaçlarının bir bölgede yetiştirilebilirliği, verim düzeyi ve meyve kalitesi üzerine iklim ve toprak faktörlerinin etkisi büyüktür (Ercişli, 2008). Çevreyi oluşturan faktörlerin meyve ağaçları üzerindeki etkileri kümülatif olup yetiştiricilerin bu durumdan haberdar olması gerekmektedir (Rom, 1990). Geniş bir meyvecilik kültürüne sahip ülkemizin farklı ekolojilerinde yürütülen bazı pomolojik çalışmalar sayesinde elma çeşitlerinin performansları araştırılmıştır. Ülkemizde yetiştirilen çeşitlerin tamamı pomolojik yönden incelenmemiş, yerel çeşitlerin özellikleri dahi yeterince araştırılmamıştır. Benzer şekilde ekolojik faktörlerin standart meyvelerde fenolojik, pomolojik ve kimyasal içerikleri üzerine etkileri de tam olarak ortaya konulmamıştır (Aslantaş, 2014).

Meyvecilikte başarılı bir yetiştiriciliğin en önemli aşaması ekolojiye uygun doğru çeşit seçimidir. Her geçen gün artan elma çeşit varlığı içerisinde ihracata uygun “standart” çeşitler ile gerçekleştirilen üretim istenen düzeyde değildir. Yapılan ıslah çalışmalarıyla albenisi yüksek, hastalık ve zararlılara dayanıklı, muhafazası kolay, yüksek kaliteli elmalar elde edilmektedir (Balta ve Kaya, 2007). Gerek fenolojik, gerek dölleme biyolojisi ve pomoloji ile ilgili özellikler üzerinde çevre şartlarının büyük etkisi olabilmektedir. Bu nedenle bir bölgede birkaç çeşit üzerinde yapılacak çalışmalardan bütün meyvecilik bölgelerinde uygulanabilir sonuçlar çıkarmak mümkün olamamaktadır. Araştırmaların değişik bölgelerde fakat belli metotlarla yapılması gerekmektedir (Özbek, 1977). Bazı üretim bölgelerinde yöreye adaptasyonu çalışılmadan getirilen çeşitler nedeniyle önemli zararlar meydana gelebilmektedir.

Çeşitlerin bölgesel uyum kabiliyetlerinin yapılacak çalışmalarla tespit edilmesi ülkemiz elma yetiştiriciliğinin gelişimi açısından önemli olacaktır.

Bu araştırmanın amacı, yarı bodur elma yetiştiriciliğinde yaygın olarak kullanılan MM106 elma anacı üzerine aşılı Golden Delicious, Granny Smith, Fuji, Mondial Gala ve Red Chief elma çeşitlerinin Yüksekova (Hakkâri) ekolojik koşullarındaki performanslarını belirlemek ve en yüksek performansa sahip olduğu belirlenen çeşit veya çeşitlerin yaygın olarak yetiştiriciliğine katkı sağlamaktır.





2. KAYNAK BİLDİRİŞLERİ

Kültür tarihinin eski oluşu ve değişik ekolojilerde yetiştirilme sayesinde geniş bir üretim alanına sahip olmasından dolayı ülkemizde ve yetiştiriciliği yapılan diğer ülkelerde elma meyve türü üzerinde yoğun çalışmalar yapılmıştır.

Dünyada sık dikim veya yoğun yetiştiricilik konusunda en fazla elmalar üzerinde çalışma yapılmıştır. Bu araştırmalarda M9, MM106 ve M26 gibi bodur elma anaçları üzerinde standart ve spur çeşitler denenmiştir (Bilgener ve ark., 2003).

Öz ve ark. (1974), Yalova Atatürk Bahçe Kùltürleri Merkez Araştırma Enstitüsü'nde M9, EM26, MM106, MM111, EM1, EM25 ve çöğür anaçlarına aşılı Starkrimson Delicious ve Starspur Golden Delicious elma çeşitlerinde yaptıkları çalışmada, çöğür ve MM106 anaçları üzerinde en iyi sonucu verdiklerini saptamışlardır.

MM106, MM111, M7 ve çöğür anaçları üzerine aşılı Red Delicious ve Goldspur Delicious elma çeşitlerinin verim, kalite ve verime yatma süresi üzerindeki etkilerinin incelendiği bir çalışmada, gerek erken verime yatma ve gerekse kümülatif verim etkinliği bakımından en iyi sonucun MM106 anacından alındığını, en kötü sonuçların ise çöğür anacından elde edildiği tespit edilmiştir (Archobold ve ark., 1987).

Öz ve ark. (1994) tarafından M9, MM106, M26 ve M7 anaçları üzerinde değişik elma çeşitlerinin verim ve performanslarını araştırmışlardır. Araştırmada en iyi sonucun MM106 anacından alındığını bildirmişlerdir.

Van ve çevresinde yapılan bir araştırmada Starking Delicious elma çeşidinin çiçeklenme başlangıcı 24 Nisan, tam çiçeklenme 30 Nisan, taç genişliği 4.50 m, sürgün uzunluğu 42.32 cm olarak tespit edilmiştir. Çalışmada sürgün uzunluğunda en hızlı gelişmenin 1 Mayıs ile 29 Mayıs tarihleri arasında gerçekleştiği ve gelişmenin 26 Haziran'da durduğu; meyve eni ve meyve boyunun 1 Haziran ile 10 Ağustos tarihleri arasında hızlı ve düzenli bir büyüme gösterdiği, hasat tarihi olan 5 Ekim'e kadar ise bu büyümenin yavaşladığı tespit edilmiştir. Ayrıca çiçeklenmeden hasat tarihine kadar geçen sürenin 153 gün ile 156 gün arasında olduğu bildirilmiştir (Akça, 1990).

Kaşka ve Küden (1992) tarafından Pozantı (Adana) ilçesinde bazı yeni elma çeşitlerinin yayla koşullarına adaptasyonunun tespiti amacıyla yapılan çalışmada incelenen elma çeşitlerinde tam çiçeklenmenin 12–20 Nisan tarihleri arasında, meyve

hasadının eylül ayının son haftası ile ekim ayının ilk yarısında olduğunu bildirmişlerdir. Ortalama verim Eden Spur çeşidinde 30.40 kg/ağaç, Yellow Spur çeşidinde 29.77 kg/ağaç, Lutz Golden çeşidinde 22.85 kg/ağaç, Mor Spur çeşidinde 18.04 kg/ağaç ve Red Spur çeşidinde ise 13.32 kg/ağaç; meyve irilikleri Erwin Spur çeşidinde 194.30 g, Yellow Spur çeşidinde 193.20 g, Mor Spur çeşidinde 190.61 g ve Eden Spur çeşidinde ise 173.25 g olarak bulunmuşlardır.

Westwood (1993), ABD’de yapmış olduğu bir çalışmada, tam çiçeklenmeden hasada kadar geçen sürenin Golden Delicious çeşidinde 140–160, Starking Delicious çeşidinde 150–160, Granny Smith çeşidinde 180–210 ve Idared çeşidinde ise 140–155 gün arasında olduğunu tespit etmiştir.

Goffreda ve ark. (1995), “NJ55” elma çeşidinin pomolojik özelliklerini belirlemek amacıyla yaptıkları çalışmada, ortalama meyve ağırlığı 220 g ve meyve çapı 70–80 mm bulunmuştur. Araştırmada meyve renginin yeşilimsi sarı ve güneş gören kısımlarında hafif kızarma şeklinde kendini gösterdiğini, suda çözünebilir kuru madde miktarının % 13 ile % 14.8 arasında değiştiğini ve üstün bir yeme kalitesine sahip olduğunu tespit etmişlerdir.

Küden ve Kaşka (1995), Adana Çukurova Üniversitesi Pozantı Tarımsal Araştırma Merkezinde elma çeşitlerinin pomolojik özellikleri üzerine yaptıkları çalışmada, verimin 16.76 kg/ağaç (Early Redone) ile 4.69 kg/ağaç (Sky Spur), meyve iriliğinin 154.40 g (Early Redone) ile 183.82 g (Red Chief), meyve eninin 66.1 mm (Sky Spur) ile 74.9 mm (Red Chief), SÇKM değerlerinin % 12.4 (Early Redone, Sky Spur) ile % 13.2 (Red Chief), meyve eti sertliğinin ise 5.30 kg/cm² (Sky Spur) ile 6.01 kg/cm² (Early Redone) arasında olduğunu tespit etmişlerdir.

Çin’de yapılan bir çalışmada melezleme yolu ile elde edilen seleksiyon “135-1” elma çeşidinin meyvelerinin Temmuzda olgunlaştığı, kabuk yüzeyinin % 85’inde kırmızı renk oluştuğu, meyve etinin gevrek ve sulu olduğu, meyve ağırlığının 135 g civarında olduğu, suda çözünebilir kuru madde miktarının % 13.3 ile % 13.8 arasında olduğu bildirilmiştir (Lei ve ark., 1996).

Kanada’da Primever elma çeşidinin fenolojik, pomolojik ve morfolojik özelliklerinin incelendiği bir çalışmada, ortalama meyve çapı 68 mm ile 76 mm, şekil indeksi 0.95 ile 1 arasında belirlenmiştir (Granger ve ark., 1997).

Özdemir ve ark. (1999), Niğde'nin Sazlıca kasabasında MM106 anacına aşılı Scarlet Spur, Oregon Spur, Red Chief ve Super Chief elma çeşitlerinin optimal derim tarihlerinin belirlenmesi amacıyla 1997–1998 yılları arasında yapmış oldukları çalışmada, bütün çeşitler için en uygun hasat tarihi Eylül ayının üçüncü haftası olduğunu saptamışlardır. Tüm çeşitlerde çiçeklenmeden hasada kadar geçen sürenin 140 gün ile 150 gün arasında olduğu sonucuna varmışlardır. 1998 yılı çalışma verilerine göre meyve eti sertliği en düşük 17.0 lb (Red Chief ve Süper Chief) en yüksek 18.5 lb (Scarlet Spur ve Oregon) olduğunu ayrıca, SÇKM değerleri Süper Chief, Oregon Spur, Scarlet Spur ve Red Chief çeşitlerinde sırayla % 12.4, % 11.9, % 11.8 ve % 11.8 olarak tespit etmişlerdir.

Soylu ve Ertürk (1999), Bursa ekolojik koşullarında MM106 anacı üzerine aşılı bazı standart çeşitlerinin verim ve kalite özelliklerinin belirlenmesi amacıyla yürüttükleri çalışmada ilk üç yılı sonuçlarına göre, ortalama meyve ağırlığı Starkrimson Delicious çeşidinde 171.7 g, Granny Smith çeşidinde 170.0 g ve Ultra Red çeşidinde 156.7 g; ortalama verim Granny Smith çeşidinde 12.1 kg/ağaç, Starkspur Golden Delicious çeşidinde 7.8 kg/ağaç ve Starkrimson Delicious çeşidinde 7.7 kg/ağaç; birim gövde kesit alanına düşen verim değeri ise Granny Smith çeşidinde 0.34 kg/cm², Starkrimson Delicious çeşidinde 0.32 kg/cm² Ultra Red çeşidinde ise 0.21 kg/cm² olarak tespit etmişlerdir.

Van iklim şartlarında MM106 üzerine aşılı Golden Delicious çeşidinin meyve ve ağaç özellikleri üzerine yapılan bir çalışmada, tam çiçeklenme 13–18 Mayıs, hasat olumu 15 Ekim, tam çiçeklenmeden hasada kadar geçen süre ise 151–156 gün arasında olduğu tespit edilmiştir. Ortalama meyve ağırlığı 69–80 g, meyve hacmi 76–99 cm³, meyve eni 5.45 cm, meyve boyu 4.88 cm, pH 3.84–3.99, SÇKM oranı % 11.31-14.19 ve meyve eti sertliği ise 16.09-16.19 lb arasında değiştiği saptanmıştır (Şen ve ark., 2000a).

Van ekolojik koşullarında MM 106 anacına aşılı 6 yaşlı Starking Delicious elma ağaçlarında çeşitli meyve ve ağaç özellikleri incelenen araştırmada, ağaçların ortalama boyu 194.7 cm, yıllık uzama oranı % 13.2, taç genişliği 140.6 cm, yıllık taç genişleme oranı % 11.0, ağaçların ortalama gövde çapı gelişimi 0.49 cm, yıllık çap genişleme oranı % 14.3 olarak tespit edilmiştir. Bunun yanında, sürgün uzunluğu 11.99 cm, azami çiçeklenme tarihi 11-14 Mayıs, meyvelerdeki ortalama dökülme oranı % 27.5, ortalama

meyve eni 6.2 cm, ortalama meyve boyu 5.3 cm, ortalama meyve ağırlığı 105.4 gr, ortalama ağaç başın verim 5.19 kg olarak belirlenmiştir (Şen ve ark., 2000b).

Perry ve Byler (2001), Michigan'da (ABD) 1993 yılında 19 anaç üzerinde 0.75x4.0 m mesafelerde 3320 ağaç/ha yoğunlukta kurulan ve V sisteminin esas alındığı Imperial Gala elma bahçesinde, M9 anacı üzerinde ağaç başına ortalama verim değerlerini 3. yılda 8.2 kg, 4. yılda 8.1 kg, 5. yılda 10.4 kg, 6. yılda 21.3 kg ve 7. yılda 16.8 kg belirlemişlerdir.

Erzincan'da yürütülen bir çalışmada, standart Granny Smith, Golden Delicious ve Starking Delicious ile yöresel Sakı elma çeşitleri üzerinde araştırma yapılmıştır. Sakı, Starking Delicious, Granny Smith ve Golden Delicious çeşitlerinde tam çiçeklenme tarihleri sırasıyla 6 Mayıs, 8 Mayıs, 9 Mayıs ve yine 9 Mayıs; tam çiçeklenmeden derime kadar geçen süre sırasıyla 155–165 gün, 160–170 gün, 166–176 gün ve 162–172 gün; meyve ağırlığı sırasıyla 76 g, 130.41 g, 187.39 g ve 152.11 g; suda çözünebilir kuru madde miktarı ise sırasıyla % 14.05, % 13.76, % 12.2 ve % 14.28 belirlenirken, meyve eti sertliği en fazla Granny Smith çeşidinde, en az ise Golden Delicious çeşidinde bulunmuştur (Güleryüz ve ark., 2001).

Niğde iklim koşullarında bazı standart elma çeşitlerinin meyve büyüme ve gelişme durumları incelenen çalışmada, meyve ağırlığı 27 Temmuz'da Oregon Spur çeşidinde 114.40 g, Mondial Gala çeşidinde 100.40 g, Galaxy Gala çeşidinde 98.80 g, Fuji çeşidinde 91.20 g olarak belirlenmiştir. Çalışmada örnek alma dönemleri ilerledikçe düzenli olarak meyve ağırlığı değerleri artmıştır. Hasat tarihinde ise meyve ağırlığı Oregon Spur çeşidinde 235.00 g, Mondial Gala çeşidinde 167.90 g, Galaxy Gala çeşidinde 169.40 g ve Fuji çeşidinde ise 177.80 g değerlerine ulaşılmıştır (Kaplan ve ark., 2002).

Djouvinov (2003), Bulgaristan'da yaptığı bir çalışmada, meyve olgunlaşmasının Coop 12 çeşidinde Temmuz ortasında, Filorina çeşidinde ise 10 Eylül'den sonra olduğu; tam çiçeklenmeden hasat tarihine kadar geçen gün sayısının 20.3–21.1 °C arasında Coop 12 için 87.8 ve Florina için 155.8 gün olduğu belirlenmiştir. Meyvelerin vejetasyon süresi 271.4 gün sürmüştür ve toplam sıcaklık isteği 4425.2 °C olarak 26 Kasım'da sonlanmıştır.

Hernandez ve ark. (2003), yaptıkları bir çalışmada altı elma çeşidinin (Blankuina, Cristalina, Marialena, Reineta Encarnada, Raxao ve Teorica) gelişim

performanslarını incelemişlerdir. Bu araştırmada, çeşitlerde ilk çiçeklenme 21 Nisan ile 14 Mayıs, tam çiçeklenme 28 Nisan ile 20 Mayıs, son çiçeklenme 14 Mayıs ile 31 Mayıs, hasat tarihi 22 Eylül ile 23 Ekim tarihleri arasında gerçekleştiğini bildirmişlerdir. Çeşitlerde tam çiçeklenmeden hasada kadar geçen süreyi 134 gün (Marialena) ile 179 gün (Reinata Encarnada), gövde çevresini 36.7 cm ile 49.3 cm (yaklaşık 15 yaşında ağaçlarda) arasında bulmuşlardır.

M9 anacı üzerine aşılı 7 yaşındaki Fuji çeşidinin çiçek ve meyve seyreltme zamanının meyve kalitesi ve verim üzerine etkisinin incelendiği bir araştırmada, 1999 yılında ortalama meyve ağırlığı 280 g ile 348 g ve SÇKM oranı % 16.1 ile % 16.7 arasında, 2000 yılında ortalama meyve ağırlığı 255 g ile 327 g ve SÇKM oranı % 14.7 ile % 15.6 arasında bulunmuştur (Koike ve ark., 2003).

Soylu ve ark. (2003), Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü Araştırma ve Uygulama Bahçesi'nde MM106 anacı üzerine aşılı 7 elma çeşidinin Bursa Görükle koşullarındaki verim ve kalite özellikleri üzerine yaptıkları çalışmada, ağaç başına 7 yıllık ortalama verim 5.63 kg (Topred) ile 26.39 kg (Granny Smith) arasında, ortalama meyve ağırlığı 122.8 g (Starkspur Golden Delicious) ile 169.5 g (Granny Smith) arasında belirlemişlerdir. Ayrıca araştırmada tam çiçeklenme tarihlerini 1999 yılında 18–21 Nisan, 2000 yılında 17–25 Nisan, 2001 yılında 5–12 Nisan, 2002 yılında ise 10–13 Nisan tarihleri arasında gözlemlemişlerdir. Araştırmada hasat 1999 yılında 09 Ağustos–20 Ekim, 2000 yılında 14 Ağustos–30 Ekim, 2001 yılında 07 Ağustos–23 Ekim, 2002 yılında ise 07 Ağustos–15 Ekim tarihleri arasında tespit etmişlerdir. Tüm çeşitlerde don zararının görülmediğini, bazı çeşitlerde periyodisite eğilimi görüldüğünü belirlemişlerdir.

Miller ve ark. (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 Deliceous-kontrol-, Golden Supreme, Gold Rush, Honeycrisp, NY 75414-1, Orin, Pristinshizuka, Suncrisp ve Sunrise) meyve kalite özelliklerinin belirlenmesi amacıyla bir araştırma yapmışlardır. Araştırmada; ortalama meyve ağırlığını 136 g ile 300 g, meyve enini 71 mm ile 91 mm, meyve boyunu 65 mm ile 80 mm, SÇKM oranını % 12.3 ile % 15.6, titre edilebilir asit içeriğini ise % 0.39 ile % 0.98 arasında bulmuşlardır.

Warmund (2004), Amerika’da yaptığı bir araştırmada 11 farklı M9 anaç klonu, B.9, M27 EMLA, Mark, V.1 ve V.3 anaçları üzerine aşılı Red Fuji çeşidinde ortalama meyve ağırlığını 177 g (Red Fuji/M9 EMLA) ile 182 g (Red Fuji/M9 NAKB T340) arasında bulmuştur.

Crassweller ve ark. (2005), yaptıkları bir araştırmada Arlet, Braebum, Creston, Cameo, Enterprise, Fortune, Fuji Red Sport 2, Gala Supreme, Gingergold, Golden Delicious-kontrol-, Golden Supreme, GoldRush, Honeycrisp, NY 75414-1, Orin, Pristineshizuka, Suncrisp, Sunrise, Yataka çeşitlerinin verim ve gelişme özelliklerini incelemişlerdir. Bu araştırmada, ağaç yüksekliği 2.49 m ile 3.19 m, taç genişliği 1.96 m ile 2.81 m, tam çiçeklenmeden hasada kadar geçen süre 84 gün ile 197 gün arasında bulunmuştur.

Sasnauskas ve ark. (2006), Litvanya’da 1997 ve 2004 yılları arasında yaptıkları bir çalışmada 6 yeni elma melezi ve M26 anacı üzerine aşılı 3 standart çeşidin bazı meyve özelliklerini belirlemişlerdir. Araştırmada, hasat tarihlerini 4–25 Eylül arasında, meyve ağırlıklarını 95.00–128.00 g, SÇKM oranlarını % 10.80–13.60 ve titre edilebilir asit miktarlarını % 0.31–0.72 arasında belirlemişlerdir.

Karlıdağ ve Eşitken (2006), İspir (Erzurum) ekolojisinde yetiştirilen elma ve armut çeşitlerinin bazı pomolojik ve fenolojik özelliklerini belirlemeye yönelik 2000 ve 2001 yılları arasında yaptıkları bir çalışmada, elma çeşitlerinde meyve ağırlığını 92.35 g ile 238.50 g, meyve enini 60.21 mm ile 87.61 mm, meyve boyunu 51.84 mm ile 77.10 mm, meyve eti sertliğini 3.70 kg/cm² ile 5.25 kg/cm², SÇKM oranını % 9.10 ile % 13.80 ve titre edilebilir asit miktarını % 0.26 ile % 0.73 arasında tespit etmişlerdir.

Tekintaş ve ark. (2006), 2001–2003 yılları arasında Aydın şartlarında yetiştirilen M9 anacına aşılı Starking Delicious, Golden Delicious, Granny Smith ve Imperatore çeşitlerinin performanslarının belirlenmesi maksadıyla yaptıkları araştırmada, Golden Delicious çeşidinde 15–17 Nisan, Granny Smith çeşidinde 12–13 Nisan, Starking Delicious çeşidinde 13–19 Nisan, Imperatore çeşidinde ise 12–15 Nisan tarihleri arasında çiçeklenmenin gerçekleştiğini belirlemişlerdir. Çeşitler arasında meyve hasat tarihlerinde önemli bir farkın gözlenmediği çalışmada Starking Delicious, Golden Delicious, Granny Smith ve Imperatore çeşidinde meyve ağırlığı sırasıyla 170 g, 120 g, 165 g ve 110 g; verim miktarı ise sırasıyla 2.532 kg/ağaç, 6.588 kg/ağaç, 4.023 kg/ağaç ve 3.554 kg/ağaç olduğunu tespit etmişlerdir. Ayrıca araştırmacılar, ortalama meyve

enini 6.34 ile 7.32 mm, pH değerini 3.35 ile 4.03, SÇKM miktarını % 13.01 ile % 14.9 arasında belirtmişlerdir.

2005 yılında Erzurum'da MM106 anaçlar üzerine Granny Smith, Starking Delicious, Starkrimson Delicious ve Starkspur Golden Delicious standart elma çeşitleri üzerinde yapılan bir çalışmada, meyve ağırlığı 110.71 g ile 153.64 g, meyve eni 62.97 mm ile 70.54 mm, meyve boyu 59.15 mm ile 65.03 mm, meyve hacmi 115.53 ml ile 187.75 ml, SÇKM % 10.95 ile % 12.93, titre edilebilir asit oranı % 0.39 ile % 1.41, pH değeri 3.25 ile 4.24 arasında olduğu saptanmıştır (Karakurt, 2006).

Turhal (Tokat) ekolojik koşullarında farklı klon anaçları üzerine aşılı bazı elma çeşitlerinin performanslarının belirlendiği çalışmada yapılan fenolojik gözlemler sonucunda, çeşitlerin tomurcuk patlaması 12 Mart ile 30 Mart, çiçeklenme başlangıcı 9 Nisan ile 21 Nisan, tam çiçeklenme 16 Nisan ile 28 Nisan, çiçeklenme sonu 22 Nisan ile 3 Mayıs tarihleri arasında olduğu bildirilmiştir. Çeşitlerin meyve özelliklerinin incelenmesi sonucu ise ortalama meyve ağırlığı 165.37 g ile 283.96 g arasında değiştiği belirlenmiştir (Baytekin, 2006).

Atay (2007), 2006 yılında Eğirdir Bahçe Kùltürleri Araştırma Enstitüsü'nde MM106 anacı üzerine aşılı bazı elma çeşitlerinde meyve büyümesi ve gelişmesini incelemiştir. Çalışmada çeşitlerin tomurcuk kabarmasının 17 Mart ile 19 Mart, tomurcuk patlamasının 30 Mart ile 1 Nisan, çiçeklenme başlangıcının 16 Nisan ile 18 Nisan, tam çiçeklenmenin 20 Nisan ile 22 Nisan, çiçeklenme sonunun ise 3 Mayıs ile 2 Mayıs arasında gerçekleştiğini tespit etmiştir.

Ceylan (2008), 2006–2007 yıllarında Niğde'nin Sazlıca kasabası iklim şartlarında yetiştirilen bodur ve yarı bodur anaçlar üzerine aşılı bazı elma çeşitlerinin fenolojik ve pomolojik özelliklerinin belirlenmesi amacıyla yürüttüğü çalışmada, tam çiçeklenme 20 Nisan ile 10 Mayıs, meyve hasadı 20 Ağustos ile 13 Ekim tarihleri arasında gerçekleştiğini bildirmiştir. İncelenen çeşitlerin ortalama meyve ağırlığını 144.62 g ile 216.30 g, ortalama meyve enini 70.09 mm ile 81.65 mm, ortalama meyve boyunu 57.55 mm ile 70.28 mm, SÇKM miktarını % 12.20 ile % 16.46, meyve et sertliğini 5.44 kg/cm² ile 8.64 kg/cm² ve çekirdek sayısını ise 6 adet ile 11 adet arasında tespit etmiştir.

Elma gen kaynaklarının morfolojik, pomolojik ve moleküler özelliklerinin tanımlanması amacıyla Van Merkez, Edremit ve Gevaş ilçelerinde 2005, 2006 ve 2007

yıllarında yapılan çalışmada bölgede 137 elma genotipi incelenerek bunlar içerisinde üstün ve ümitvar olarak seçilen 48 elma genotipinde; ortalama meyve çapı 47.26 mm ile 96.56 mm, ortalama meyve ağırlığı 58.00 g ile 310.99 g, meyve eti sertliği 8.99 lb ile 30.97 lb, SÇKM miktarı % 9.55 ile % 14.40, titre edilebilir asit oranı % 0.12 ile % 3.58 ve pH 3.16 ile 4.55 arasında olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca, tam çiçeklenmeden hasada kadar geçen sürenin 90 gün ile 158 gün arasında olduğu saptanmıştır (Kaya, 2008).

Şen (2008), 2007 yılında Gölbaşı (Ankara) ekolojik koşullarında yetiştirilen M9 anacı üzerine aşılınmış Golden Delicious, Mondial Gala ve Fuji elma çeşitlerine ait ağaçların büyüme şekilleri ile verimlilik ve bazı fenolojik ve pomolojik özelliklerini incelemiştir. Çeşitlerin çiçeklenme başlangıçlarını 25–30 Nisan tarihleri arasında bildirmiştir. Çeşitler arasında en uzun çiçeklenme süresine (11 gün) sahip çeşit Mondial Gala olduğunu belirlemiştir. Ortalama meyve verimini 316.8 g/ağaç (Golden Delicious) ile 742.6 g/ağaç (Mondial Gala), meyve ağırlığını 87.36 g (Golden Delicious) ile 164.29 g (Fuji), meyve eti sertliğini 8.08 kg (Fuji) ile 12.82 kg (Golden Delicious), SÇKM miktarını ise % 16.67 (Golden Delicious) ile % 20.50 (Mondial Gala) arasında saptamıştır.

2008 ve 2009 yıllarında Ankara koşullarında M9 anacı üzerine aşılı bazı standart çeşitlerin verim ve meyve özelliklerinin incelendiği çalışmanın ilk yılında verim 8.31 kg/ağaç ile 9.08 kg/ağaç ve birim gövde kesit alanına düşen verim 0.37 kg/cm² (Granny Smith) ile 2.19 kg/cm² (Golden Delicious Reinders) arasında saptanırken, çalışmanın ikinci yılında ise verim 3.32 kg/ağaç ile 11.64 kg/ağaç ve birim gövde kesit alanına düşen verim ise 0.30 kg/cm² ile 1.24 kg/cm² arasında bulunmuştur. SÇKM oranı ilk çalışma yılında % 11.8 (Braeburn) ile % 13.9 (Top Red), ikinci çalışma yılında % 11.6 (Granny Smith) ile % 16.0 (Galaxy Gala); titre edilebilir asitlik oranı 2008’de % 0.33 (Galaxy Gala) ile % 1.45 (Granny Smith), 2009’da % 0.37 (Top Red) ile % 1.86 (Granny Smith) arasında değişmiştir (Dousti, 2010).

Çulha (2010), 2009 ve 2010 yıllarında Çorum ekolojik şartlarında yetiştirilen M9 anacına aşılı Golden Delicious, Starking Delicious, Red Chief, Granny Smith ve Fuji elma çeşitlerinin fenolojik ve pomolojik özelliklerinin tespitine yönelik yaptığı çalışmada, tam çiçeklenmenin 2009’da 20–24 Nisan, 2010’da 12–16 Nisan; meyve hasadının 2009’da 15 Eylül- 8 Ekim, 2010’da ise 5–26 Eylül tarihleri arasında gerçekleştiğini belirtmiştir. Çeşitlerin ortalama meyve ağırlıklarının 2009’da 173.50 g

(Golden Delicious) ile 205.51 g (Red Chief), 2010'da ise 145.29 g (Golden Delicious) ile 209.56 g (Granny Smith) arasında olduğunu bulmuştur. SÇKM miktarı 2009'da en fazla % 14.03 (Golden Delicious), 2010'da ise en fazla % 14.83 (Red Chief) olarak tespit etmiştir. İki yıllık verilere göre, Granny Smith (31.40 kg/ağaç), Fuji (27.80 kg/ağaç) ve Starking Delicious (25.96 kg/ağaç) kümülatif verimi en fazla olan çeşitler olarak kaydetmiştir.

Sotiropoulos ve ark., (2011), Odysseus elma çeşidinin özelliklerini tanımlamak amacıyla yaptıkları bir çalışmada, ortalama meyve ağırlığını 201.30 g, meyve uzunluğunu 75.00 mm, meyve çapını 73.00 mm, meyve sertliğini 6.91 kg/cm², SÇKM oranını % 15.16, titre edilebilir asit miktarını % 1.50 ve pH değerini 4.10 belirlemişlerdir. Ayrıca tam çiçeklenmenin 14-19 Nisan tarihleri arasında gerçekleştiğini bildirmişlerdir.

MM106 anacı üzerine aşılı 3 yaşlı Granny Smith, Stark Spur Golden ve Red Chief elma çeşitlerinin Turhal (Tokat) iklim şartlarında performanslarını belirlemek amacıyla 2005–2007 yılları arasında yapılan bir çalışmada, çeşitlerin çiçeklenme başlangıcı 16 Nisan (Granny Smith) ile 21 Nisan (Red Chief) tarihleri arasında, tam çiçeklenmeden hasada kadar geçen sürenin 135 (Red Chief) - 150 gün (Stark Spur Golden) arasında olduğu saptanmıştır. Meyve ağırlığı 186.06 (Granny Smith) - 235.80 g (Red Chief), meyve eni 7.33 (Granny Smith) - 8.21 cm (Red Chief), meyve boyu 6.72 (Granny Smith) - 7.25 cm (Stark Spur Golden), gövde çapı 2.92 (Starkspur Golden Delicious) - 3.44 cm (Red Chief), ortalama taç hacmi 0.49 (Stark Spur Golden) - 0.57 m³ (Granny Smith), etkili verim 0.11 (Stark Spur Golden) - 0.13 kg/cm² (Red Chief), SÇKM miktarı % 10.19 (Granny Smith) - 13.55 (Stark Spur Golden), pH 3.52 – 4.07 arasında olduğu tespit edilmiştir. Meyve üst renk değerleri Kırmızı renkli Red Chief çeşidinde a* değerinin 26.13 olduğu, sarı rengin hâkim olduğu Stark Spur Golden çeşidinde b* değerinin 45.98 olduğu belirlenmiştir (Baytekin ve Akça, 2011).

Özrenk ve ark. (2011), Çatak (Van) ve Tatvan (Bitlis) ilçe merkezleri ile bağlı köylerinde yetiştirilen 15 mahalli elma çeşidini incelemek amacıyla 2008 yılında yaptıkları bir çalışmada, meyve ağırlığını 20.9 – 139.3 g, meyve enini 35.4 – 60.3 mm, meyve boyunu 32.8 – 54.3 mm, meyve sap uzunluğunu 7.9 – 32.2 mm, meyve sap kalınlığını 1.3 – 2.9 mm, pH değerini 3.4 – 4.6, SÇKM oranını % 10.0 - % 15.4 arasında tespit etmişlerdir.

Doğu Anadolu Bölgesi'nde yetişen yerel elma genotiplerinin morfolojik özelliklerinin belirlenmesi amacıyla 2009–2010 yılları arasında yapılan bir araştırmada, tam çiçekten hasada kadar geçen süresinin 98 gün ile 161 gün arasında olduğu gözlemlenmiştir. İncelenen genotiplerde meyve ağırlığı 77.2 g ile 361.4 g, meyve eni 53.27 mm ile 99.57 mm, meyve boyu 46.13 mm ile 81.79 mm, meyve hacmi 71 ml ile 452 ml arasında tespit edilmiştir. Ayrıca SÇKM miktarı % 10.6 ile % 19.2, pH ise 2.65 ile 4.04 arasında belirlenmiştir (Vurgun, 2012).

Kaya ve Balta (2013) tarafından Van Merkez, Edremit ve Gevaş ilçelerinde yerel elma genetik kaynaklarının fenolojik, morfolojik ve pomolojik özelliklerini tanımlamak amacıyla 2005, 2006 ve 2007 yıllarında bir araştırma yapmışlardır. Araştırmacılar, 137 elma genotipinden 107 tanesinin bir yıl ürün verirken ertesini yıl ürün vermediğini bildirmişlerdir. İncelenen genotiplerde, tam çiçeklenmeden hasada kadar geçen süre 90 ile 158 gün, meyve eti sertliği 22.38 lb ile 5.65 lb, meyve çapı 87.38 mm ile 46.00 mm, meyve ağırlığı 231.00 g ile 43.04 g, pH değeri 4.79 ile 3.14, SÇKM miktarı % 17.00 ile % 9.00, titre edilebilir asit miktarı % 1.55 ile % 0.12 arasında bulunmuştur.

Ulubey (Ordu) ekolojik şartlarında M9 ve MM106 anaçları üzerine aşılanmış Granny Smith elma çeşidinin ilk yıllar verim ve kalite özelliklerini belirlemek amacıyla 2010 ve 2011 yıllarında yapılan bir çalışmada; ortalama meyve verimi 1.23 kg/ağaç, meyve ağırlığı 163.66 g, meyve boyu 65.34 mm, meyve çapı 72.15 mm, meyve şekil indeksi 0.91, meyve hacmi 211.68 ml, meyve eti sertliği 8.38 kg/cm², meyvedeki toplam çekirdek sayısı 5.7, çekirdek ağırlığı 0.54 g, SÇKM miktarı % 11.57, pH 3.38, titre edilebilir asitlik miktarı % 0.82, gövde çapı gelişimi 6.61 mm, sürgün çapı gelişimi 2.18 mm, sürgün boyu gelişimi 363.34 mm, çiçeklenme başlangıç tarihi 12–15 Mayıs, çiçeklenme süresi 16 gün, hasat tarihi 21–26 Ekim ve çiçeklenmeden hasada kadar geçen süren 155–159 gün olarak tespit edilmiştir (Şensoy, 2013).

Karaman ekolojik koşullarında M9 anacına aşılı Galaxy Gala, Scarlet Spur, Fuji, Pink Lady ve Granny Smith elma çeşitlerinin fenolojik ve pomolojik özellikleri ile antioksidan aktivitelerinin tespiti amacıyla yapılmış olan bir çalışmada, tomurcuk kabarması 27 Mart–1 Nisan, tomurcuk patlaması 3–9 Nisan, çiçeklenme başlangıcı 17–23 Nisan, tam çiçeklenme 24–30 Nisan, çiçeklenme sonu 2–8 Mayıs, meyve hasadı 5 Ağustos- 7 Kasım tarihleri arasında gözlemlenmiştir. Çeşitlerin ortalama meyve

ağırlıkları 161.82 g (Pink Lady) ile 197.33 g (Fuji) arasında belirlenmiştir. SÇKM miktarı en fazla % 16.54 ile Pink Lady çeşidi bulunurken, Granny Smith (16.3 kg/ağaç), Fuji (13.45 kg/ağaç) ve Pink Lady (12.5 kg/ağaç) meyve verimi en fazla olan çeşitler olduğu tespit edilmiştir (Ünüvar, 2014).

Seymen (2015), 2012–2013 yıllarında Eğirdir koşullarında 47 yerli elma çeşit ve klonların fenolojik, pomolojik ve morfolojik özelliklerini belirlediği çalışmada, meyve ağırlığı 2012 yılında 17.60 g ile 211.73 g, 2013 yılında 24.60 g ile 337.58 g ve suda çözünebilir kuru madde miktarı 2012 yılında % 11.0 ile % 15.3, 2013 yılında % 10.5- % 14.9 arasında saptamıştır.

Uzun (2015), Çamaş (Ordu) yöresinde yetişen elma genotiplerinin fenolojik, morfolojik ve pomolojik özelliklerinin tespiti amacıyla 2013 ve 2014 yıllarında yürüttüğü çalışmada 82 genotipte, ortalama meyve ağırlığını 37.33 g ile 290.15 g, meyve çapını 40.01 mm ile 78.60 mm, meyve boyunu 34.40 mm ile 65.57 mm, pH'nı 3.01 ile 4.53, titre edilebilir asit miktarını % 0.11 ile % 1.10, SÇKM miktarını % 7.68 ile % 16.30 arasında; Ümitvar olarak seçilen 29 elma genotipinde ise ortalama meyve ağırlığını 75.52 g ile 191.95 g, meyve çapını 60.61 mm ile 78.60 mm, meyve boyunu 46.81 mm ile 65.57 mm, pH'nı 3.01 ile 4.53, titre edilebilir asit miktarını % 0.11 ile % 1.07, SÇKM miktarını ise % 7.68 ile % 14.10 arasında bulmuştur.

2014 yılında Gürün (Sivas) ekolojik koşullarında yetiştirilen 5 mahalli elma çeşidinin fenolojik ve pomolojik özelliklerinin belirlenmesi ve çeşitlerin genetik kaynak olarak korunması amacıyla yürütülen bir çalışmada incelenen genotiplerde, tam çiçeklenme 16–22 Nisan, meyve hasat olumu 4–20 Eylül tarihleri arasında gerçekleşmiştir. genotiplerin ortalama meyve ağırlıkları 88.00 g ile 152.79 g; suda çözünebilir kuru madde miktarı % 11.1 ile % 13.4, titre edilebilir asitlik ise 7.09 g/l ile 12.34 g/l arasında tespit edilmiştir (Paşazade, 2015).

Öztürk ve ark. (2015), 2014 yılında Ordu iklim şartlarında M9 anacı üzerine aşılı Mondial Gala, Granny Smith ve Red Chief elma çeşitlerinin verim ve kalite özelliklerini belirlemek amacıyla yürüttükleri çalışmada; meyve verimi 10.13 kg/ağaç (Red Chief) ile 13.29 kg/ağaç (Mondial Gala), ortalama meyve ağırlığı 136.2 g (Red Chief) ile 207.1 g (Granny Smith), meyve eti sertliği 82.83 N (Red Chief) ile 63.43 N (Mondial Gala) arasında tespit etmişlerdir. Mondial Gala, Granny Smith ve Red Chief çeşitlerinde

SÇKM miktarı sırasıyla % 11.25, % 9.13 ve % 10.80; pH değerleri ise sırasıyla 3.81, 3.23 ve 3.82 olarak bulmuşlar.

Gümüşhane’de yetişen bazı standart ve yerel elma çeşitlerinin pomolojik özelliklerinin tespiti amacıyla 2011–2012 yılları arasında bir çalışma yapılmıştır. Yapılan bu çalışmada incelenen çeşitlerde meyve ağırlığı 80.70 g ile 195.61 g, meyve boyu 52.09mm ile 66.29 mm, meyve eni 57.27mm ile 80.77 mm, meyve eti sertliği 6.27 kg/cm² ile 9.39 kg/cm², suda çözünebilir kuru madde miktarı % 11.50 ile % 15.25, pH değeri 3.53 ile 4.87, titre edilebilir asitlik oranı % 0.20 ile % 1.24 arasında bulunmuştur (Şenyurt ve ark., 2015).

Karşı (2016), 2012 yılında Erzurum ekolojik şartlarında yetiştirilen 13 standart elma çeşidinin fenolojik, pomolojik ve kimyasal özelliklerin tespit edilmesi amacıyla çalışma yapmıştır. Bu çalışmasında çeşitlerin tam çiçeklenme tarihi 13 Mayıs ile 20 Mayıs, meyve hasadı tarihi 12 Ağustos ile 29 Ekim, çeşitlerin tam çiçeklenmeden hasada kadar geçen sürenin 89 gün ile 162 gün arasında olduğunu belirlemiştir. Ayrıca çalışmada meyve ağırlıkları 51.35 g ile 183.16 g, meyve eni 5.07 cm ile 7.59 cm, meyve boyu 4.81 cm ile 7.12 cm, meyve yoğunluğu 1.0 g/ml ile 1.23 g/ml, SÇKM miktarı % 7.73 ile % 14.60, toplam asitlik 1.12 g/l ile 4.06 g/l, pH değeri 2.9 ile 3.9 arasında değiştiği tespitini yapmıştır.

MM106 elma anacı üzerine aşılı 5 yaşlı bazı standart elma çeşitlerinin 2013–2014 yıllarında Samsun ekolojisinde fenolojik ve pomolojik özelliklerinin belirlenmesi amacıyla yapılan çalışmada, en erken hasat Jersey Mac, en geç hasat Granny Smith çeşitlerinde gözlemlenmiştir. Tam çiçeklenmeden hasada kadar geçen süre 89 gün (Jersey Mac) ile 187 gün (Granny Smith) arasında bulunmuştur. İncelenen çeşitlerde meyve ağırlığı 112.3 g ile 173.9 g, meyve eni 64.83 mm ile 74.27 mm, meyve boyu 54.55 mm ile 63.74 mm, meyve sapı uzunluğu 21.55 mm ile 30.84 mm, meyve sapı kalınlığı 1.97 mm ile 3.37 mm arasında değişen değerler bulunmuştur. Meyve kabuğu üst zemin rengi sarı olan çeşitlerde L, b*, kroma (doygunluk) ve hue açısı değeri daha yüksek, a* değeri ise daha düşük olduğu belirlenmiştir (Öztürk ve Öztürk, 2016).

3. MATERYAL VE YÖNTEM

3.1. Materyal

3.1.1. Araştırmanın yapıldığı yörenin coğrafi konumu

Doğu Anadolu Bölgesi'nin güneydoğu kesiminde Hakkâri Bölümü sınırları içinde yer alan Yüksekova; doğusunda İran devleti ve Şemdinli ilçesi, güneybatısında Çukurca ilçesi ve idari olarak bağlı olduğu Hakkâri ili, kuzeyinde Van iline bağlı Başkale ilçesi ve İran devleti, güneyinde ise Irak devleti ile çevrili bir serhat ilçesidir (Şekil 3.1). İlçenin yüzölçümü 2547 km² olup, Hakkâri ili topraklarının % 35.9'unu kaplamaktadır (Gökburun, 2018). Bir çöküntü alanı olan Yüksekova Ovasında büyük Zap nehrinin bir kolu olan Nehil çayı akmaktadır. Yüksekova'nın Cilo ve Sat gibi yüksek dağlarında bazı buzul ve sirk gölleri vardır. Coğrafi yapı olarak dağlık alanlar ve ova olmak üzere iki farklı morfolojik sahadan oluşan Yüksekova ilçesinin ova kısmı 200.000 dekadır. Ovada, Nehil Sazlığı olarak bilinen 30.000 dekarlık bataklık bir alan mevcuttur. Yüksekova ilçesinin rakımı 1950 m'dir (Anonim, 2018e).



Şekil 3.1. Yüksekova lokasyon haritası (Anonim, 2018f).

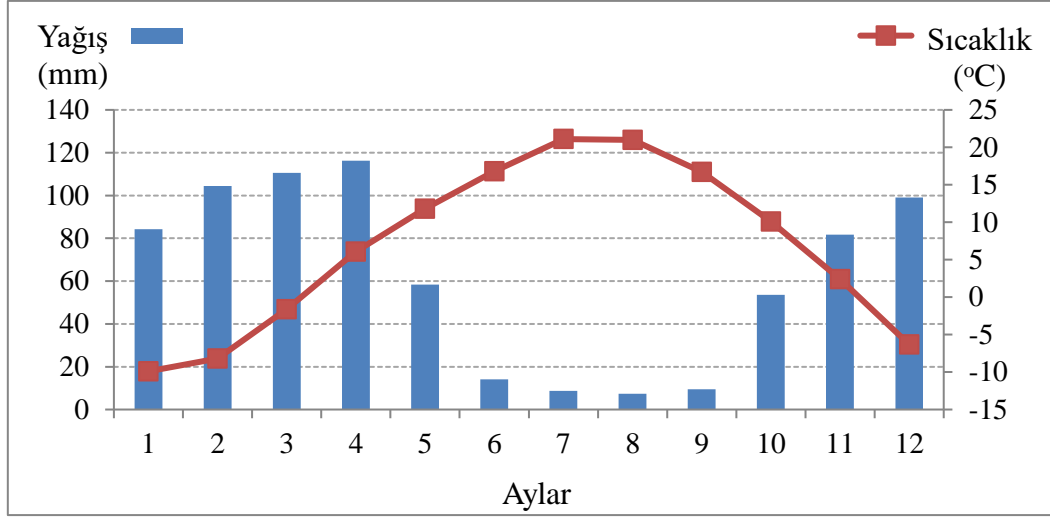
3.1.2. Araştırmanın yapıldığı yörenin iklim özellikleri

Yüksekova ilçesi Doğu Anadolu bölgesi iklim özelliklerini taşır. Dolayısıyla karasal iklim özellikleri hâkim olmaktadır. Bu iklim bölgesinde yazlar çok kısa, kışlar ise çok uzun ve kar yağışlı geçer. Kar uzun süre yerde kalır, don olayları da uzun süreli ve şiddetli olur (Şahin ve Doğanay, 2000). Yüksekova ilçesi, Köppen-Geiger’in iklim sınıflandırmasına göre “yazları sıcak nemli karasal (Dsa)” iklim sınıfında yer almaktadır (Peel ve ark., 2007).

Yüksekova ilçesi uzun yıllar (1965–2016) ortalaması meteorolojik verileri incelendiğinde ortalama en yüksek sıcaklığın Temmuz (21.1 °C), ortalama en düşük sıcaklığın Ocak (-9.9 °C) ayında olduğu gözlenmiştir. Gerçekleşen en yüksek sıcaklık Ağustos ayında (42.8°C) en düşük sıcaklık ise Şubat ayında (-37.5 °C) görülmektedir. Ortalama yağış miktarı 747.8 mm’dir. En fazla yağış 116.2 mm yağış miktarı ortalaması ve 11.8 yağışlı gün sayısı ortalaması ile Nisan ayına, en az yağış 7.4 mm yağış miktarı ortalaması ve 1.31 yağışlı gün sayısı ortalaması ile Ağustos ayına rastlamaktadır. İlçede ortalama nisbi nem % 59.0’dır. Ortalama nisbi nemin en fazla olduğu ay % 72.9 ile Ocak, en düşük olduğu ay % 42.2 ile Ağustos’tur. Yüksekova ilçesi uzun yıllar (1965–2016) ortalaması iklim verileri Çizelge 3.1’de verilmiştir (Anonim, 2019).

Çizelge 3.1. Yüksekova ilçesi uzun yıllar (1965–2016) ortalaması iklim verileri (Anonim, 2019)

Aylar	Ortalama Sıcaklık (°C)	En Yüksek Sıcaklıkların Ortalaması (°C)	En Düşük Sıcaklıkların Ortalaması (°C)	En Yüksek Sıcaklık (°C)	En Düşük Sıcaklık (°C)	Ortalama Yağış Miktarı (mm)	Yağışlı Gün Sayısı Ortalaması	Ortalama Nisbi Nem (%)
Ocak	-9.9	-3.3	-15.3	14.1	-36.3	84.3	10.73	72.9
Şubat	-8.2	-1.6	-14.1	16.0	-37.5	104.4	10.25	72.4
Mart	-1.6	3.9	-6.6	17.6	-32.8	110.6	11.2	69.6
Nisan	6.1	11.4	1.3	28.0	-19.6	116.2	11.8	61.8
Mayıs	11.8	18.0	5.6	27.1	-8.4	58.3	10.41	55.5
Haziran	16.8	24.2	8.6	33.1	-0.2	14.1	3.78	48.2
Temmuz	21.1	28.8	12.4	38.5	0.6	8.7	1.86	43.4
Ağustos	21.0	29.4	11.8	42.8	2.4	7.4	1.31	42.2
Eylül	16.7	25.2	7.9	39.2	-3.6	9.4	1.94	45.0
Ekim	10.1	17.4	3.4	29.8	-8.4	53.6	7.67	58.2
Kasım	2.4	8.9	-2.9	20.6	-26.4	81.7	7.57	65.8
Aralık	-6.3	-0.5	-11.2	18.2	-42.5	99.1	9.82	72.6
Yıllık	6.7	13.5	0.1	42.8	-42.5	747.8	88.34	59.0

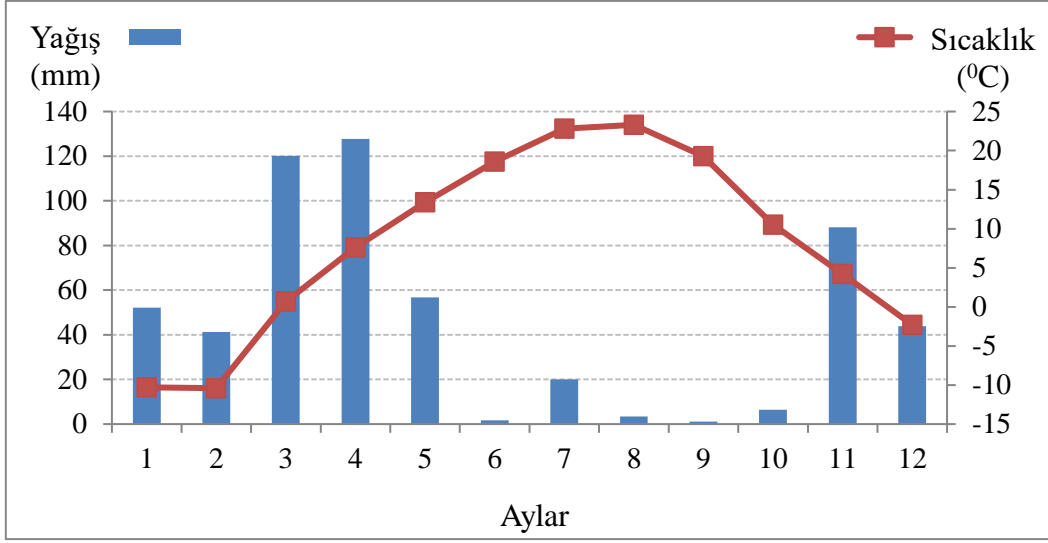


Şekil 3.2. Yüksekova ilçesi 1965–2016 yılları ortalaması aylık yağış ve sıcaklık grafiği.

Çalışmanın yapıldığı 2017 yılı Yüksekova ilçesinin meteorolojik verileri incelendiğinde en yüksek sıcaklık ortalamasının Ağustos (23.3°C), en düşük sıcaklık ortalamasının ise Şubat (-10.4 °C) ayında olduğu gözlenmiştir. Gerçekleşen en yüksek sıcaklık Temmuz ayında (35.2 °C) en düşük sıcaklık ise Şubat ayında (-24.8 °C) görülmektedir. Ortalama yağış miktarı 562.5 mm'dir. En fazla yağış 127.7 mm yağış miktarı ve 12 yağışlı gün sayısı ile Nisan ayına, en az yağış 1.1 mm yağış miktarı ve 2 yağışlı gün sayısı ile Eylül ayına rastlamaktadır. 2017 yılında ortalama nisbi nem % 52'dir. Ortalama nisbi nemin en fazla olduğu ay % 76.7 ile Ocak, en düşük olduğu ay % 25.1 ile Ağustos'tur (Çizelge 3.2).

Çizelge 3.2. Yüksekova ilçesi 2017 yılı iklim verileri (Anonim, 2019)

Aylar	Ortalama Sıcaklık (°C)	En Yüksek Sıcaklıkların Ortalaması (°C)	En Düşük Sıcaklıkların Ortalaması (°C)	En Yüksek Sıcaklık (°C)	En Düşük Sıcaklık (°C)	Toplam Yağış Miktarı (mm)	Yağışlı Gün Sayısı	Ortalama Nisbi Nem (%)
Ocak	-10.3	-3.7	-15.9	4.8	-23.8	52.1	9	76.7
Şubat	-10.4	-3.0	-16.7	2.5	-24.8	41.2	7	72.5
Mart	0.7	5.7	-3.2	10.9	-12.3	120.1	16	74.4
Nisan	7.6	13.5	2.2	21.1	-2.8	127.7	12	56.5
Mayıs	13.4	19.7	6.8	24.4	1.5	56.8	9	50.2
Haziran	18.6	26.2	9.8	32.7	5.2	1.7	4	36.3
Temmuz	22.8	31.0	13.6	35.2	10.7	20.0	4	29.0
Ağustos	23.3	32.0	13.7	34.3	9.5	3.4	2	25.1
Eylül	19.3	28.7	9.8	32.7	5.9	1.1	2	25.6
Ekim	10.5	18.0	3.2	22.4	-1.4	6.4	8	40.3
Kasım	4.2	10.2	0	17.4	-7.9	88.1	16	66.5
Aralık	-2.3	4.5	-7.6	12.4	-22.5	43.9	10	70.6
Yıllık	8.1	15.2	1.3	35.2	-24.8	562.5	99	52.0

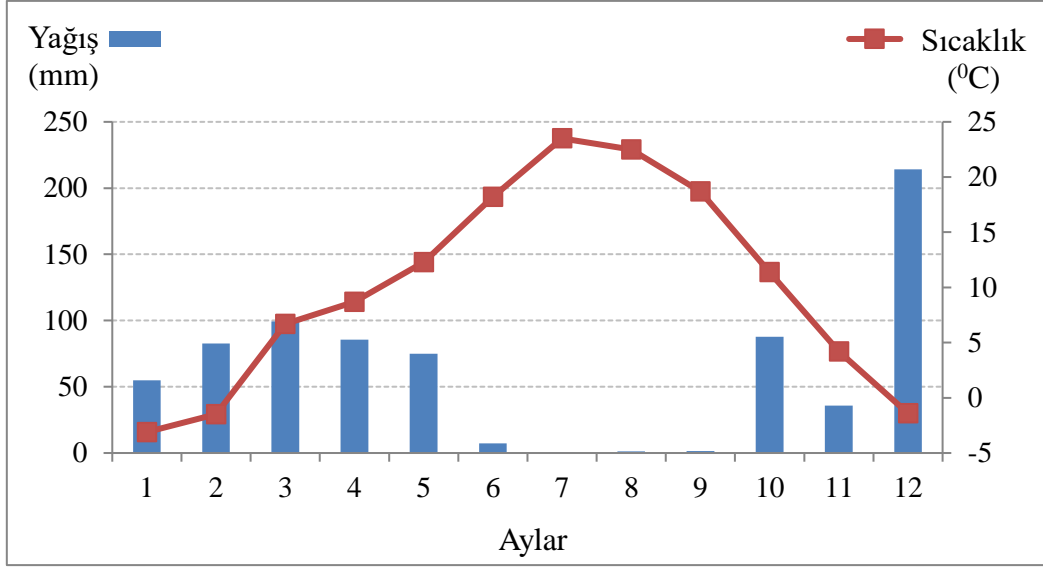


Şekil 3.3. Yüksekova ilçesi 2017 yılı aylık yağış ve sıcaklık grafiği.

Yüksekova ilçesinin 2018 yılı meteorolojik verileri incelendiğinde en yüksek sıcaklık ortalaması Temmuz (23.5°C), en düşük sıcaklık ortalaması ise Ocak (-3.1 °C) ayında olduğu gözlenmiştir. Gerçekleşen en yüksek sıcaklık Temmuz ayında (35.6 °C) en düşük sıcaklık ise Şubat ayında (-19.6 °C) görülmektedir. Ortalama yağış miktarı 745.4 mm'dir. En fazla yağış 214.2 mm yağış miktarı ve 21 yağışlı gün sayısı ile Aralık ayına, en az yağış 0.7 mm yağış miktarı ve 1 yağışlı gün sayısı ile Temmuz ayına rastlamaktadır. Ortalama nisbi nem % 58.0'dir. Ortalama nisbi nemin en fazla olduğu ay % 88.4 ile Aralık, en düşük olduğu ay % 27.1 ile Temmuz'dur (Çizelge 3.3).

Çizelge 3.3. Yüksekova ilçesi 2018 yılı iklim verileri (Anonim, 2019)

Aylar	Ortalama Sıcaklık (°C)	En Yüksek Sıcaklıkların Ortalaması (°C)	En Düşük Sıcaklıkların Ortalaması (°C)	En Yüksek Sıcaklık (°C)	En Düşük Sıcaklık (°C)	Toplam Yağış Miktarı (mm)	Yağışlı Gün Sayısı	Ortalama Nisbi Nem (%)
Ocak	-3.1	1.8	-6.9	6.5	-18.9	54.8	9	74.0
Şubat	-1.5	3.5	-5.1	11.2	-19.6	82.6	8	76.9
Mart	6.7	12.4	1.7	18.4	-8.6	99.4	9	59.1
Nisan	8.7	14.6	3.6	18.3	-0.7	85.5	15	58.0
Mayıs	12.3	18.1	7.0	24.3	2.5	74.9	18	62.6
Haziran	18.2	25.4	10.1	32.2	7.9	7.3	5	43.3
Temmuz	23.5	31.7	14.1	35.6	9.5	0.7	1	27.1
Ağustos	22.5	30.8	13.6	33.5	11.3	1.2	2	32.1
Eylül	18.7	26.8	10.2	30.8	6.2	1.4	3	36.7
Ekim	11.4	18.4	5.4	26.1	-1.8	87.7	12	60.6
Kasım	4.2	8.9	0.5	14.2	-3.2	35.7	10	77.7
Aralık	-1.4	2.4	-4.1	6.9	-16.7	214.2	21	88.4
Yıllık	10.0	16.2	4.2	35.6	-19.6	745.4	113	58.0



Şekil 3.4. Yüksekova ilçesi 2018 yılı aylık yağış ve sıcaklık grafiği.

3.1.3. Araştırmanın yapıldığı yörenin toprak yapısı ve bitki örtüsü

Yüksekova ilçesi, ova tabanı ve çevresinde daha çok genç karakterli alüvyal ve kolüviyal topraklar ile kalkersiz kahverengi topraklar yayılım göstermektedir.

Kalkerli, kumlu kil ve kumlu kil taşları üzerinde oluşan kalkersiz kahverengi topraklar, kahverengi veya açık kahverengi, dağılıbilir üst tabaka ile soluk kahverengi alt tabakadan oluşur. Üst toprağın alt toprağa göre daha asitli olduğu bu olgun toprakların doğal bitki örtüsü otlar ve çalılardır.

Akarsularca taşınarak yığılmış sedimentlerin oluşturduğu genç topraklar olan alüvyal topraklar, Nehil Çayı vadisi ile ova tabanı üzerinde geniş bir alanda görülmektedir. Yüksekova'da ayrıca hidromorfik alüvyal topraklar da bulunur. Sürekli su alan ve bu suyu drene edemeyen, yılın büyük bir bölümünde bataklık durumda olan ve ilçede alüvyal topraklarla iç içe bulunan bu topraklar, drenaj sorununun etkin şekilde bertaraf edilmesi durumunda, tarımsal faaliyetlerin yapılmasına elverişlidir.

Yüzeysel suların ve yan derelerin yakın yerlere taşıyarak biriktirdiği sedimentlerin oluşturduğu kolüviyal topraklar ise ilçede eğimi % 2'nin üstünde olan yamaçlarda bulunmaktadır. Bu genç topraklarda, ilçenin ekolojik koşullarına uyabilen her ürün yetişebilir.

İlçenin bitki örtüsü step (bozkır) karakteri taşır. Karların erimesi ve ilkbahar yağışlarıyla yeşerip ve yaz kuraklığı ile kuruyan otlardan oluşan bozkır, ayrıca karasal

iklimin karakteristik bitki örtüsüdür. Orman örtüsünün yok denecek kadar az olduğu ilçede zaman zaman meşe, kavak, ahlat, dişbudak, alıç, ardıç ve yabani meyve ağaçları görülmektedir. Yüksekova'nın yüksek kesimlerinde yetişen endemik bir bitki türü olan Ters Lale (*Fritillaria İmperialis*) oldukça yaygın olup, bölgenin sembolü haline gelmiştir (Gökburun, 2018).

3.1.4. Araştırmanın yapıldığı yörenin bitkisel üretim durumu

Hakkâri'nin topografik yapısı incelendiğinde tarım arazileri oldukça sınırlıdır. Yüksekova Ovası, bölgenin tek geniş düzlük alanı olması sebebiyle çekim merkezi haline gelmiştir (Gökburun, 2018).

2017 yılı verilerine göre Hakkâri'de toplam 410.482 dekar tarım arazisi mevcut olup bunun % 86.37'sini hububat ve diğer bitkisel ürünler; % 6.39'unu meyveler, içecek ve baharat bitkileri; % 4.31'ini sebzeler oluşturmaktadır. Tarım alanlarının % 2.92'si ise nadasa bırakılmıştır. Yüksekova ilçesi, Hakkâri bölümünün en geniş tarım alanlarına sahip olmasına rağmen, yüzölçümünün (254.700 ha) sadece % 8.35'i (212.682 da) tarım arazisi olarak kullanılmaktadır. Hakkâri'de meyve yetiştiriciliği en fazla Yüksekova ilçesinde (8.667 da) yapılmakta olup bunu sırayla İl Merkezi (8.574 da), Şemdinli (8.380 da) ve Çukurca ilçeleri (628 da) takip etmektedir. İlçeler bazında Hakkâri ili tarımsal üretim alanı Çizelge 3.4'te verilmiştir (Anonim, 2018a).

Çizelge 3.4. Hakkâri il ve ilçelerinin 2017 yılı tarımsal üretim alanı (Anonim, 2018a)

Ürünler	Meyveler, İçecek ve Baharat Bitkileri Alanı (da)	Nadas Alanı (da)	Sebze Alanı (da)	Süs Bitkileri Alanı (da)	Tahıllar ve Diğer Bitkisel Ürünlerin Alanı (da)	Toplam Tarım Alanı (da)
Merkez	8.574	3.250	5.031	0	82.357	99.212
Yüksekova	8.667	1.260	5.421	0	197.334	212.682
Çukurca	628	4.890	962	0	11.240	17.720
Şemdinli	8.380	2.600	6.292	0	63.596	80.868
Toplam	26.249	12.000	17.706	0	354.527	410.482

Hakkâri'de 2017 yılı meyve üretim alanı incelendiğinde % 43.54 payla en fazla elma (11.430 da) yetiştiriciliği yapılırken, ikinci sırada % 23.66 payla üzüm (6.211 da), üçüncü sırada % 14.15 payla ceviz (3.715 da) yer almaktadır. Elma üretim alanı ilçeler

düzeyinde ele alındığında 5.621 da alan ve % 49.18 pay ile Yüksekova ilk sırada yer almaktadır. Yüksekova’da meyve üretim alanının % 64.86’sında elma yetiştiriciliği yapılmaktadır. Bununla birlikte ceviz, erik, armut, kayısı ve üzüm gibi meyve türlerinin yetiştiriciliği de yapılmaktadır. İlçeler bazında Hakkâri ili meyve üretim alanı Çizelge 3.5’te verilmiştir (Anonim, 2018a).

Çizelge 3.5. Hakkâri il ve ilçelerinin 2017 yılı meyve üretim alanı (Anonim, 2018a)

Meyve Türü	Merkez	Yüksekova	Çukurca	Şemdinli	Toplam
Elma Alanı (da)	3.754	5.621	105	1.950	11.430
Üzüm Alanı (da)	200	32	500	5.479	6.211
Ceviz Alanı (da)	2.089	1.390	0	236	3.715
Armut Alanı (da)	700	563	0	256	1.519
Kayısı Alanı (da)	986	173	2	84	1.245
Erik Alanı (da)	350	607	1	225	1.183
Diğer Meyveler Alanı (da)	495	281	20	150	946

Yörede diğer meyve türleri gibi elma yetiştiriciliği de dağınık halde yapılmaktadır. Son yıllarda bodur veya yarı bodur elmalardan oluşan kapama bahçeler artmış, fakat kurulan bu kapama bahçeler henüz yeterli seviyeye ulaşmamıştır. Yüksekova ilçesinin 2017 yılı toplam elma üretimi 2.330 ton olup, ağaç sayısı 131.365’tir. İlçede çeşit bazında elma üretimi Çizelge 3.6’da detaylı bir şekilde verilmiştir (Anonim, 2018a).

Çizelge 3.6. Yüksekova ilçesinin 2017 yılı elma üretimi (Anonim, 2018a)

Meyve Çeşidi	Toplu Meyvelik Alanı (da)	Üretim (ton)	Ağaç Başına Ortalama Verim (kg)	Meyve Veren Yaşta Ağaç Sayısı	Meyve Vermeyen Yaşta Ağaç Sayısı	Toplam Ağaç Sayısı
Elma (Golden)	864	564	28	20.150	18.390	38.540
Elma (Starking)	2.507	654	27	24.250	10.900	35.150
Elma (Amasya)	1.050	298	25	11.910	1.575	13.485
Elma (G.smith)	250	218	25	8.750	8.500	17.250
Elma (Diğer)	950	596	31	19.300	7.640	26.940
Toplam	5.621	2.330	28	84.360	47.005	131.365

3.1.5. Araştırmada kullanılan bitkisel materyaller

3.1.5.1. Araştırmanın yapıldığı bahçenin özellikleri

Bu araştırma 2017 ve 2018 yıllarında Hakkâri ili Yüksekova ilçesi Akçalı köyünde kontrollü olarak yetiştirilen MM106 anacı üzerine aşılı Red Chief, Granny Smith, Golden Delicious, Mondial Gala ve Fuji elma çeşitlerinde yürütülmüştür.

Çalışma yapılan elma bahçesi 37.5985 (enlem) ve 44.2018 (boylam) coğrafi koordinatlarında yer almaktadır. Akçalı Köyü 115 ada 31 parsel sayılı taşınmaz içerisinde 12 dekar alanda kurulmuş olan bahçe; 1940 m rakımlı, yaklaşık % 18 meyilli, yamaç konumlu, bakışı doğu yönlü ve ilçe merkezine yaklaşık 9 km mesafededir. Doğu-batı doğrultusunda sıra arası 4.0 m, sıra üzeri 2.5 m aralıklarla dikilmiş ağaçlarda budama, gübreleme, hastalık ve zararlılarla mücadele gibi teknik ve kültürel işlemler düzenli bir şekilde yürütülmüştür. Sulama, damla sulama sistemi ile yapılmaktadır.



Şekil 3.5. Deneme bahçesinin genel görünümü.

3.1.5.2. Kullanılan anaç

MM106 anacı: M9 x Northern Spy melezlenmesi ile elde edilmiş çok verimli bir anaçtır. Bu anacın çok hızlı bir şekilde yaygınlaşmasının sebebi erkenci olmasıdır. Üzerine aşılı elma çeşitlerini % 25–40 oranında bodurlaştırır, yani çöğür anaçlarının %

60–75 büyüklüğünde ağaç üretirler. Çoğaltılması odun çeliği, Stool Bed Layering ve tepe daldırması ile kolaylıkla yapılabilir. Yaprakları geniş, düz ve alt yüzeyleri parlaktır. Fidanlıkta sürgünler kısa ve kalın yapılı, dik, tüylü olup üzerinde belirgin nodlar bulunmaktadır. Stipüler büyük ve yaprak gibi olduğundan diğer anaçlardan çok kolay ayrılabilir. MM106 üzerindeki ağaçlar toprağa iyi tutunduklarından destek sistemine ihtiyaç duymazlar. Kök sürgünü oluşturmeyen ve orta kuvvette gelişen yarı bodur elma klon anacıdır. Geç yaprak döker ve yavaşça dormansiye girerler. Bu sebeple sonbahar sıcaklık değişimlerinden dolayı gövdede zararlanmalar yaşanabilmektedir. Pamuklu bite (*Eriosoma lanigerum*) ve ateş yanıklığına dayanıklı, kök boğazı çürüklüğüne ise hassastır. Bu nedenle mantari hastalıkların bulaşık olduğu yerlerde bu anaç kullanılmamalıdır. Bu anaç üzerinde kurulacak bahçelerde 3 m x 5 m veya 3 m x 6 m, yarı bodur gelişen çeşitlerle ise; 2.5 m x 4 m veya 3 m x 4 m aralık ve mesafelerinde dikim yapılabilir. Hem zayıf gelişen spur çeşitler hem de kuvvetli gelişen çeşitler için anaç olarak kullanılabilir. Üzerine, kuvvetli gelişen çeşitler aşılandığında değişik doruk dallı (modifiye lider), yarı bodur çeşitler aşılandığında çam şekli (bir lider ve çok sayıda yan dallı) terbiye sistemi tavsiye edilir (Akça, 2000; Özçağırın ve ark., 2004; Demirsoy ve Demirsoy, 2000).

3.1.5.3. Kullanılan çeşitler

Mondial Gala: Yeni Zelanda'da Orange Red x Golden Delicious melezi olarak bulunmuştur. Ağacı kuvvetli ve yayvan gelişir. Sürekli yüksek miktarda ürün elde edilir. Seyreltme ile meyve kalitesi artar. Bodur anaçlar üzerinde kuvvetli büyümesi kontrol edilebilen idaresi kolay bir ağaç yapısına sahiptir. Ateş yanıklığına orta derecede dayanıklıdır. M9, M26, M7, MM106 anaçları ile uyumludur. Meyvesi sarı zemin üzerine yoğun kırmızı-turuncu renkte, sulu, tatlı ve aromalıdır. Meyve eti krem renginde ve serttir. Ortalama meyve ağırlığı 152 g, ortalama meyve eni 66 mm, ortalama meyve boyu 60 mm'dir. İyi bir tozlayıcıdır. Kendine verimli olmakla birlikte Golden Delicious, Fuji, Braeburn, Granny Smith Jersey Mac tozlayıcılarıdır. Tozlayıcı kullanılması verim artışına imkân sağlar. Ağustos ayının üçüncü haftasında hasadı yapılır (Anonim, 2018g).



Şekil 3.6. Mondial Gala elma çeşidi görünümü (Anonim, 2018h).

Granny Smith: Avustralya’da elde edilen her yıl ve bol ürün veren bir çeşittir. Ağacı zayıf-orta kuvvette, yarı dik-yayvan gelişir. Kara lekeye orta derecede hassastır. Meyvesi orta iri - iri, küresel şekilli, yeşil zemin üzeri hafif donuk sarı renkli, kalitesi çok iyi olup; sert, çok sulu, gevrek ve kendine özgü mayhoş bir aromaya sahiptir. Kendine verimli olmakla birlikte en iyi tozlayıcıları Golden Delicious ve Red Delicious’dur. Hasat zamanı için tam çiçeklenmeden hasada kadar 180–185 gün geçmesi gereken geç bir çeşittir. Güneşten etkilenmesi nedeniyle M9 anacına aşılandığında üzerine ağ çekilmelidir. MM106 anacına aşıllı fidanlar sık dikilerek güneş yanıklığı etkisi azaltılabilir. Meyveler soğuk hava depolarında 9 ay saklanabilir. (Özçağırın ve ark., 2004; Anonim, 2018i).



Şekil 3.7. Granny Smith elma çeşidi görünümü (Anonim, 2018h).

Golden Delicious: ABD’de 1890 yılında elde edilmiştir. Ağacı dik-yarı dik ve orta kuvvette gelişen çok verimli bir çeşittir. Tozlayıcıları Starking Delicious, Starkrimson Delicious, Jonathan ve Winesap’dır. Bütün bölgelerimizde tavsiye edilen bir çeşittir. Meyve seyreltmesi uygun bir şekilde yapılırsa her yıl düzenli ve bol ürün verir. Meyvesi iri-çok iri, altın sarısı renkte, silindirik-konik şekilli ve kalitelidir. Eylül ayının ikinci haftasında hasadı yapılır. Meyveler soğuk hava depolarında Mart ayına kadar saklanabilir (Özçağırın ve ark., 2004).



Şekil 3.8. Golden Delicious elma çeşidi görünümü (Anonim, 2018h).

Fuji: Ralls Janet x Red Delicious melezi olarak 1939 yılında Japonya’da elde edilmiştir. Dünyada en iyi elma çeşitleri arasında beşinci sırada yer alan bu elma çeşidi kuvvetli ve yarı dik ağaçlar oluşturduğundan bodur anaçlar üzerine aşılanmalıdır. Her yıl düzenli ve bol ürün verir. Kendine verimli ve aynı zamanda mükemmel bir tozlayıcıdır. Diploid çeşitler yanında Golden Delicious, Mondial Gala, Braeburn tarafından da tozlanır. Ateş yanıklığına hassastır. Soğuklama ihtiyacı 550 saattir. Geç dönemde olgunlaşan meyvesi 7–8 ay depolanabilir. Meyvesi orta irilikte, düşük asitli, tatlı, sulu, kendine has aromalı ve kaliteli bir çeşittir. Meyve kabuk rengi sarı zemin üzerine pembe şeritler olmasına rağmen, yeni bazı Fuji çeşitlerinde renk kırmızıya yaklaşmıştır. Serin hava koşulları kırmızı pembe rengi ve meyve lezzetini artırmaktadır. Meyve et rengi krem, meyve eti ise sert ve gevrek (Catherine, 1993; Özçağırın ve ark., 2004).



Şekil 3.9. Fuji elma çeşidi görünümü (Anonim, 2018h).

Red Chief: ABD orijinli olup orta mevsim bir çeşittir. Ülkemizde son yıllarda dikimi en fazla yapılan elma çeşididir. Ağaçları orta kuvvetli yarı dik gelişir, çok verimli ve erken yaşlarda verime yatar. Destek istemeyen ancak terbiye amacıyla yapılması tavsiye edilebilir. Meyve seyreltilmesinin iyi yapılması durumunda her yıl düzenli ve bol ürün alınır. Yarı bodur klon anaçlara ve tohum anaçlara uyumludur. Çok zayıf anaçlar üzerinde kullanılması uygun değildir. En iyi performansı M26, M106 ve MM111 anaçları üzerinde görülür. Meyveleri orta irilikte bazende iri basık şekildedir. Meyve parlak, albenili kabuğu kırmızı renktedir. Meyve eti beyaz renkte, tatlı, sert, sulu ve lezzetlidir. Normal soğuk hava depolarında 150–170 gün, atmosfer kontrollü depolarında ise (CA) 250–270 gün muhafaza edilebilir. Tozlayıcıları Golden Delicious, Granny Smith, Fuji, Golden Reinders ve Gala çeşitleridir. Karalekeye, mildiyöye ve ateş yanıklığına hassastır. Eylül ayının ikinci haftasında hasat edilir (Anonim, 2018g; 2018i).



Şekil 3.10. Red Chief elma çeşidi görünümü (Anonim, 2018h).

3.2. Yöntem

3.2.1. Fenolojik özellikler

Her bir çeşitten 10 ağaç değerlendirmeye alınarak fenolojik özellikleri incelenmiştir.

Tomurcuk kabarması (% 70): Tomurcuk kabarması, çiçek tomurcuklarının belirgin bir şekilde kabardığı devre olarak esas alınmıştır (Burak ve ark., 1998; Orman, 2005; Yılmaz, 2004).



Şekil 3.11. Tomurcuk kabarması.

Tomurcuk patlaması (% 70): Tomurcukların açılıp yaprak uçlarının görüldüğü devre olarak esas alınmıştır (Burak ve ark., 1998; Orman, 2005; Yılmaz, 2004).



Şekil 3.12. Tomurcuk patlaması.

Çiçeklenme başlangıcı: Çiçeklerin yaklaşık % 5'inin açıldığı devre olarak esas alınmıştır (Burak ve ark., 1998; Orman, 2005; Yılmaz, 2004).



Şekil 3.13. Çiçeklenme başlangıcı.

Tam çiçeklenme: Çiçeklerin % 60–70'inin açıldığı devre olarak esas alınmıştır (Burak ve ark., 1998; Orman, 2005; Yılmaz, 2004).



Şekil 3.14. Tam çiçeklenme.

Çiçeklenme sonu: Taç yaprakların % 90'dan fazlasının döküldüğü devre olarak esas alınmıştır (Burak ve ark., 1998; Orman, 2005; Yılmaz, 2004).



Şekil 3.15. Çiçeklenme sonu.

Hasat başlangıcı: Meyvenin hasat olgunluğuna geldiği devre olarak esas alınmıştır. Meyvelerin çeşide özgü irilik, renk ve tadını aldığı dönemdir (Burak ve ark., 1998).



Şekil 3.16. Hasat başlangıcı.

Yaprak sararması: Yaprakların % 70'inin sararmaya başladığı devre olarak esas alınmıştır (Tekintaş ve ark., 2006).

Yaprak dökümü: Yaprakların sarardığı ve % 90'ının döküldüğü devre olarak esas alınmıştır (Burak ve ark., 1998).

Tam çiçeklenmeden hasat tarihine kadar geçen gün sayısı: Tam çiçeklenmeden hasat başlangıcına kadar geçen günler sayılarak, her çeşit için hesaplanmıştır (Kaya, 2008).

Ağaç başına verim (kg/ağaç): Hasatta her bir ağaçtaki meyvelerin toplam ağırlığı 0.01 kg'a duyarlı terazi ile tartılarak belirlenmiştir (Şen, 2008).

Gövde kesit alanına düşen verim (kg/cm²): Gövde çapları ölçülen ağaçların gövde kesit alanları hesaplanarak, ortalama ağaç verimleri gövde kesit alanına bölünerek belirlenmiştir. Gövde kesit alanı; "r" gövde yarıçapı olmak üzere, $\pi.r^2$ formülüne göre hesaplanmıştır (Soylu ve ark., 2003).

3.2.2. Morfolojik özellikler

Her bir çeşitten 10 ağaç değerlendirmeye alınarak morfolojik ölçümler yapılmıştır. Yapılan bu ölçümlerin ortalaması alınmıştır.

Ağacın yaşı (yıl): Ağaçlarda geriye dal saymak suretiyle ya da bahçe sahibinin beyanına göre tespit edilmiştir (Kaya, 2008).

Ağaç boyu (cm): Büyüme mevsimi sonunda, ağaçların boyları şerit metre ile kök boğazı 0 (sıfır) kabul edilerek ölçülmüştür.

Taç genişliği (cm): Büyüme mevsimi sonunda, tacın izdüşümünü şerit metre ile ölçerek tespit edilmiştir.

Taç hacmi (m³): Dinlenme döneminde taç genişliği (cm) ve ilk ana daldan itibaren taç yükseklikleri (cm) ölçerek, taç hacmi $V=\pi r^2 h/2$ formülüne göre hesaplanmıştır (Yıldırım ve Çelik, 2003).

Periyodisiteye eğilim durumu: Araştırma sonuçları ve yetiştiricinin kanaati birlikte ele alınarak değerlendirilmiştir (Kaya, 2008).

Ağaçların habitusu: Dik, yarı dik ve yayvan olmak üzere gruplandırılırken, ağaçların gelişme kuvvetleri; zayıf, orta kuvvette ve kuvvetli olarak gruplandırılmıştır (Kaya, 2008).

Ağaçların gövde çevresi (cm): Vejetasyonun başı ve sonu itibarıyla aşı yerinin 5 cm üzerinden gövde çevresi ipele belirlenerek şerit metre vasıtasıyla ölçülmüştür (Şen, 2008).

Sürgün uzunluğu (cm): Dinlenme periyodunda her bir çeşidi temsil eden on ağaçtan onar sürgünde, şerit metre kullanılarak ölçülmüştür (Şensoy, 2013).

Sürgün çapı (mm): Dinlenme periyodunda her bir çeşidi temsil eden on ağaçtan onar sürgünde ölçüm gerçekleştirilmiştir. Ölçüm, sürme noktasının 5 cm yukarisından dijital kumpas (0.01 mm'ye duyarlı) ile yapılmıştır (Şensoy, 2013).

Yaprak özellikleri: Her bir çeşitten tesadüfî 10 olgun yaprak alınarak, dijital kumpas (0.01 mm'ye duyarlı) ile yaprak uzunluğu (mm), yaprak genişliği (mm), yaprak sapı uzunluğu (mm) ve yaprak sapı kalınlığı (mm) ölçülmüştür (Şensoy, 2013).

3.2.3. Pomolojik özellikler

Her çeşidi temsil eden ağaçlardan tesadüfî 20 meyve alınarak pomolojik ölçümler yapılmıştır. Yapılan bu ölçümlerin ortalaması alınmıştır.

Ortalama meyve ağırlığı (g): Meyveler 0.01 gram hassasiyetindeki terazi ile teker teker tartılmış ve ortalama değer alınmıştır (Kaya, 2008).

Ortalama meyve hacmi (ml): Ölçülü silindir kullanılarak meyvenin hacmi ölçülmüştür. Ölçülü silindir yarıya kadar saf su ile doldurularak ve meyveler su

sıçratılmadan içine bırakılmıştır. Suyun yükselme miktarı hacim olarak kaydedilmiştir. Bu işlem bir ya da birkaç kez tekrarlanmış, silindirde eksilen su her defasında tamamlanmıştır (Kaya, 2008).

Ortalama meyve yoğunluğu (g/ml): Ortalama meyve ağırlığının (g), ortalama meyve hacmine (ml) oranı ile elde edilen değerdir (Kaya, 2008).

Ortalama meyve eti sertliği (lb): Meyve kabuğu ekvator doğrultusunda soyulduktan sonra el penetrometresi ile ölçülerek, meyve eti sertliği libre (lb) cinsinden bulunmuştur. Ölçümlerde 11.1 mm çapındaki penetrometre ucu kullanılmıştır (Kaya, 2008).

Ortalama meyve kabuğu kalınlığı (mm): Meyve etinden iyice ayrılan kabuk kumpasın kesmeyecek uçları arasına sıkıştırılarak ölçülmüştür. Ölçümlerde Dijital kumpas (0.01 mm'ye duyarlı) kullanılmıştır (Kaya, 2008).

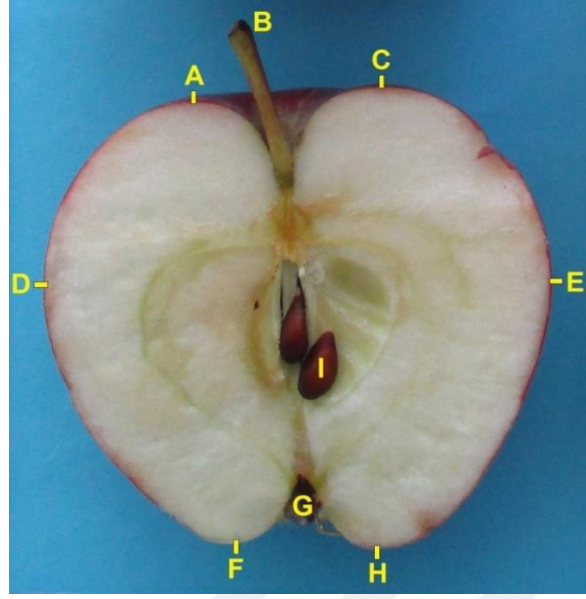
Ortalama meyve boyu (mm): Meyvenin sap çukuru ile meyvenin çiçek çukuru arasındaki en uzun mesafenin ölçülmesiyle bulunmuştur. Ölçümlerde dijital kumpas (0.01 mm'ye duyarlı) kullanılmıştır (Kaya, 2008).

Ortalama meyve eni (mm): Meyvenin ekvator bölgesindeki en geniş kısımdan dijital kumpas (0.01 mm'ye duyarlı) kullanılarak ölçüm yapılmıştır (Kaya, 2008).

Meyve şekil indeksi: Ortalama meyve uzunluğunun (mm) ortalama meyve çapına (mm) bölünmesiyle elde edilen değer 0.81–0.92 rakamları arasında ise basık, 0.93–1.04 rakamları arasında ise yuvarlak, 1.05 ve üzeri uzun olarak kabul edilmiştir. (Güleryüz ve Ülkümen, 1972).

Çekirdek sayısı (adet/meyve): Ölçümleri yapılan her çeşide ait meyvelerin çekirdekleri sayılmış ve ortalaması alınmıştır (Şensoy, 2013).

Diğer ölçümler: Her bir çeşitten tesadüfi olarak alınan 20 meyvenin; meyve sapı uzunluğu (mm), meyve sapı kalınlığı (mm), çiçek çukuru genişliği (mm), çiçek çukuru derinliği (mm), çekirdek evi uzunluğu (mm), çekirdek evi genişliği (mm), çekirdek uzunluğu (mm), çekirdek genişliği (mm), çekirdek kalınlığı (mm) dijital kumpas (0.01 mm'ye duyarlı) ile ölçülmüştür. Ölçümlerin ortalamaları alınarak kaydedilmiştir (Kaya, 2008).



Şekil 3.17. Elma meyvesinin bazı kısımları ve ölçüm aralıkları.

B = Meyve sapı, G = Kaliks, I = Çekirdek, CH = Meyve uzunluğu, DE = Meyve çapı, AC = Meyve sap çukuru genişliği, FH = Meyve çiçek çukuru genişliği

Duyusal gözlemler: Meyvelerin tat, aroma, sululuk ve mumluluk durumları duyuşal gözlemler ile belirlenmiş; orta, iyi, çok iyi şeklinde sınıflandırılmıştır.

3.2.4. Kimyasal özellikler

Her çeşidi temsil eden ağaçlardan tesadüfî 20 meyve alınarak kimyasal analizler yapılmış ve bulunan değerlerin ortalaması alınmıştır.

Asitlik derecesi (pH) tayini: Katı meyve suyu sıkacağından geçirilerek elde edilen homojen meyve suyu bir beher bardak içerisine, pH metrenin elektrot ucu meyve suyu içinde kalacak şekilde koyulmuş ve elektrot daldırılmıştır. Ekranda görünen değer sabit hale gelince kaydedilmiştir (Kaya, 2008).

Suda çözünebilir kuru madde (SÇKM) tayini: Her tekerrür için 10 meyveden çekirdek evi hariç kabuklu 1 dilim parça alınmış hepsi katı meyve suyu sıkacağından geçirilerek elde edilen homojen meyve suyundan alınan örnek dijital refraktometre ile % brix cinsinden kaydedilmiştir (Kaya, 2008).

Titre edilebilir asit miktarı (TEAM) tayini: Homojen meyve suyundan 10 ml ve üzerine 20 ml saf su alınarak bir beher bardağa konulmuştur. Dijital pH metrenin elektrotu bu karışıma daldırılmıştır ve pH metrenin değeri 8.1 oluncaya kadar, beher

bardak içerisine 0.1 normal NaOH (sodyum hidroksit) katılmıştır, harcanan toplam NaOH miktarı kaydedilmiş, daha sonra bütün değerler aşağıdaki formülde yerine konularak % olarak malik asit cinsinden toplam asitlik bulunmuştur (Karaçalı, 2004).

$$A = [(S.N.E.F)/C]. 100$$

A: Asit miktarı, g/100 ml meyve suyu

S: Kullanılan NaOH miktarı

N: Kullanılan NaOH'ın normalitesi

F: Kullanılan NaOH'ın faktörü

C: Kullanılan örnek miktarı

E: İlgili asidin equivalent değeri (Malik asit için: 0.067).

3.2.5. Meyve kabuk üst zemin rengi ve meyve eti rengi

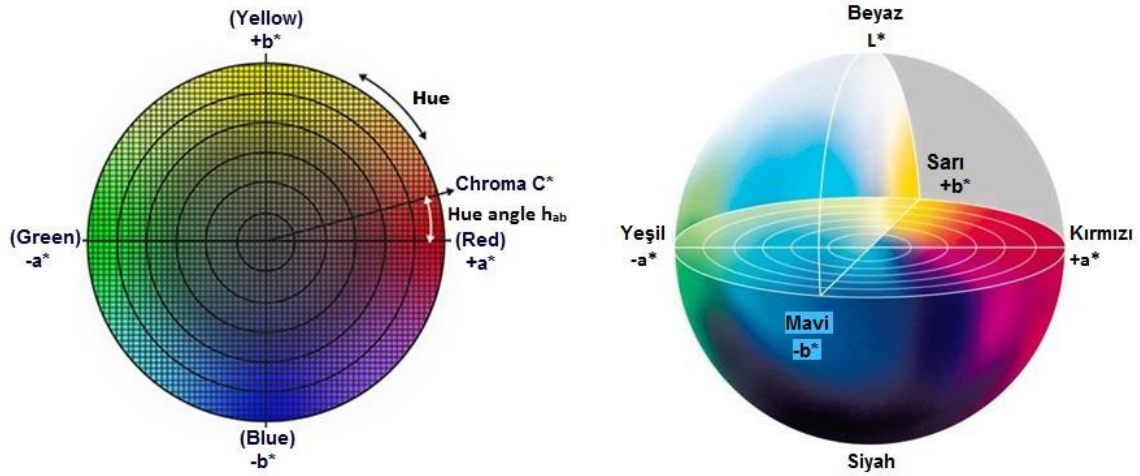
Meyvelerde meyve et rengi ve meyve kabuk üst zemin rengi ölçümleri L, a*, b* cinsinden Konica Minolta CR-400 marka renk ölçer ile yapılmış ve ortalamaları alınmıştır. Meyve kabuk üst zemin rengi her meyvenin ekvatorial bölgesinde üç farklı okuma şeklinde, meyve et rengi ise ekvator kısmından ikiye bölünen meyvelerde meyve etlerinin tam ortasından hemen ölçülerek belirlenmiştir.

Parlaklığı ifade eden L değeri, 0–100 arasında değişmekte ve sıfır değerini hiçbir yansımanın olmadığı durumda siyah renkte alırken, 100 değerini mükemmel yansımanın olduğu beyaz renkte almaktadır. a* değeri yeşilden kırmızıya, b* değeri ise sarıdan maviye renk değişimini göstermektedir. b*'nin negatif değerleri mavi rengi, pozitif değerleri sarı rengi, a*'nın pozitif değerleri kırmızı rengi negatif değerleri ise yeşil rengi ifade etmektedir. Değerlerin artan biçimde negatif veya pozitif olmaları rengin koyulaşması anlamına gelmektedir. Sıfır kesim noktasında (a*=0 ve b*=0) renksizlik yani grilik olmaktadır. L, a*, b* renk değerleri kullanılarak, aşağıda formülleri verilen kroma değeri ve renk (hue) açısı hesaplanmıştır. Kroma ve hue, cihazla yapılan renk ölçümlerinin oluşturduğu rengin insanlar tarafından algılamasının en ideal yolu olarak değer görmektedir Kroma değeri, rengin doygunluğunu göstermektedir. Donuk renklere kroma değeri düşerken, canlı renklere artmaktadır. Hue açısı bir renk dairesi olup kırmızı- mor renkler 0° ve 360° arasında açı değerini

almakta iken, sarı değeri 90° açı değeri, mavimsi yeşil renkler ise 180° ve 270° arasında açı değerini almaktadır. Hue açısı ve kroma değeri aşağıdaki formüller kullanılarak hesaplanmıştır (McGuire, 1992; Hung ve ark., 1993).

$$C^* = \sqrt{(a^*)^2 + (b^*)^2}$$

$$h^{\circ} = \tan^{-1}x (b^*/a^*)$$



Şekil 3.18. Renk tayini.

3.2.6. Meyve ve sürgün gelişim eğrileri

Meyve gelişim eğrisi: Çeşitlerde, meyve tutumundan sonra meyvelerin yaklaşık 1 cm çapa ulaştığı tarihten hasat olumuna kadar 14 gün aralıklarla meyve boyu (mm) ve meyve eni (mm) 0.01 mm'ye duyarlı dijital kumpas ile ölçülerek kaydedilmiştir. Her bir çeşidi temsil eden on ağaçtan onar meyvede ölçüm yapılmıştır.

Sürgün gelişim eğrisi: Çeşitlerde, ilk sürgün sürmeye başladıktan sonra vejetasyon dönemi sonuna kadar 14 günlük aralıklarla sürgün çapı (mm) ve sürgün uzunluğu (cm) ölçümleri yapılarak sürgün gelişimi saptanmıştır. Her bir çeşidi temsil eden on ağaçtan onar sürgünde ölçüm yapılmıştır.

İncelenen çeşitlerde üzerinde durulan özellikler bakımından tanıtıcı istatistikler ortalama ve standart hata olarak belirlenmiştir.

4. BULGULAR

4.1. Birinci Yıl (2017) Yapılan Çalışmalar

4.1.1. Fenolojik özellikler

Yüksekova (Hakkâri) ekolojik şartlarında MM106 anacı üzerine aşılı Mondial Gala, Granny Smith, Golden Delicious, Fuji ve Red Chief çeşitlerinin 2017 yılı fenolojik gözlemleri Çizelge 4.1'de verilmiştir.

Çalışmanın birinci yılında incelemeye alınan çeşitlerde tomurcuk kabarması 23 Nisan (Mondial Gala) ile 29 Nisan (Red Chief), tomurcuk patlaması 30 Nisan (Mondial Gala) ile 5 Mayıs (Red Chief) tarihleri arasında gerçekleşmiştir. Mondial Gala en erken (14 Mayıs) çiçeklenen çeşit olurken Granny Smith en geç (19 Mayıs) çiçeklenen çeşit olmuştur. Çiçeklenme ilk olarak Mondial Gala çeşidinde (18 Mayıs) tamamlanmış, bu çeşidi Fuji (22 Mayıs), Golden Delicious ile Red Chief (24 Mayıs) izlemiş, en son Granny Smith çeşidinde (25 Mayıs) tamamlanmıştır. Çiçeklenme sonu 26 Mayıs (Mondial Gala) ile 31 Mayıs (Granny Smith) tarihleri arasında gözlemlenmiştir. Tam çiçeklenmeden hasada kadar geçen süre 122–158 gün olarak belirlenmiş olup; meyve olgunlaşma süresi en kısa Mondial Gala (122 gün), en uzun Granny Smith (158 gün) olarak tespit edilmiştir. Hasat olgunluğuna en erken ulaşan çeşit Mondial Gala (17 Eylül) olurken, bu çeşidi Red Chief (19 Ekim), Golden Delicious (21 Ekim), Fuji (25 Ekim) ve en son Granny Smith (30 Ekim) takip etmiştir. Çeşitlerde yaprak sararması 21 Ekim (Mondial Gala) ile 18 Kasım (Granny Smith) tarihleri arasında gerçekleşmiştir. Çeşitler arasında yapraklarını en erken Mondial Gala (14 Kasım), en geç ise Granny Smith (2 Aralık) dökmüştür (Çizelge 4.1).

Çizelge 4.1. Çeşitlere ait fenolojik gözlemler (2017)

Gözlem	Mondial Gala	Granny Smith	Golden Delicious	Fuji	Red Chief
Tomurcuk Kabarması	23 Nisan	25 Nisan	27 Nisan	26 Nisan	29 Nisan
Tomurcuk Patlaması	30 Nisan	2 Mayıs	3 Mayıs	3 Mayıs	5 Mayıs
Çiçeklenme Başlangıcı	14 Mayıs	19 Mayıs	18 Mayıs	17 Mayıs	18 Mayıs
Tam Çiçeklenme	18 Mayıs	25 Mayıs	24 Mayıs	22 Mayıs	24 Mayıs
Çiçeklenme Sonu	26 Mayıs	31 Mayıs	30 Mayıs	28 Mayıs	29 Mayıs

Çizelge 4.1. Çeşitlere ait fenolojik gözlemler (2017) (devam)

Gözlem	Mondial Gala	Granny Smith	Golden Delicious	Fuji	Red Chief
Hasat Başlangıcı	17 Eylül	30 Ekim	21 Ekim	25 Ekim	19 Ekim
TÇHG	122	158	150	156	148
Yaprak Sararması	21 Ekim	18 Kasım	12 Kasım	17 Kasım	11 Kasım
Yaprak Dökümü	14 Kasım	2 Aralık	28 Kasım	30 Kasım	25 Kasım

TÇHG: Tam çiçeklenmeden hasada kadar geçen gün sayısı.

4.1.2. Morfolojik özellikler

İncelemeye alınan çeşitlerin 2017 yılına ait morfolojik özellikleri Çizelge 4.2 ve Çizelge 4.3'te verilmiştir.

Çalışmanın yapıldığı birinci yılda incelenen tüm çeşitlerin 5 yaşında olduğu ve çeşitlerin periyodisite eğilimi göstermedikleri belirlenmiştir. Dinlenme periyodunda yapılan ölçümlerde en yüksek ağaç boyu 289.60 cm (Granny Smith), en alçak ağaç boyu 249.70 cm (Fuji) tespit edilmiştir. En geniş taç yapısına sahip çeşidin Mondial Gala (184.20 cm), en dar taç yapısına sahip çeşidin ise Red Chief (134.30 cm) olduğu belirlenmiştir. İncelemeye alınan çeşitlerde taç hacmi 1.73 m³ (Red Chief) ile 3.19 m³ (Mondial Gala), gövde çevresi 15.23 cm (Red Chief) ile 18.37 cm (Golden Delicious) arasında bulunmuştur. Çeşitler arasında 83.41 cm sürgün uzunluğu ve 9.06 mm sürgün kalınlığı ile Granny Smith en güçlü sürgün oluşturan çeşit olurken; 42.41 cm sürgün uzunluğu ve 6.22 mm sürgün kalınlığı ile Golden Delicious ise en zayıf sürgün oluşturan çeşit olmuştur (Çizelge 4.2).

Çizelge 4.2. Çeşitlerin bazı morfolojik özellikleri (2017)

Çeşit Adı	Mondial Gala	Granny Smith	Golden Delicious	Fuji	Red Chief
Ağacın Yaşı (Yıl)	5 yaş	5 yaş	5 yaş	5 yaş	5 yaş
Ağaç Boyu (cm)	283.20±5.03	289.60±5.85	280.40±5.98	249.70±6.20	273.40±6.18
Taç Genişliği (cm)	184.20±4.44	139.10±3.68	154.70±4.51	144.50±5.76	134.30±6.15
Taç Hacmi (m ³)	3.19±0.21	1.91±0.12	2.20±0.17	1.76±0.19	1.70±0.19
Gövde Çevresi (cm)	17.35±0.26	17.22±0.30	18.37±0.34	15.91±0.38	15.23±0.35
Sürgün Uzunluğu (cm)	62.42±2.17	83.41±3.65	42.41±3.24	66.45±3.68	68.66±3.17
Sürgün Çapı (mm)	6.60±0.23	9.06±0.35	6.22±0.23	7.14±0.27	8.44±0.26

İncelemeye alınan çeşitlerde birinci yılda yapılan ölçümlerde yaprak uzunluğu 89.76 mm (Golden Delicious) ile 110.47 mm (Granny Smith), yaprak genişliği 57.47

mm (Red Chief) ile 65.91 mm (Mondial Gala) arasında tespit edilmiştir. Yaprak sapı en kısa olan çeşit Golden Delicious (28.22 mm) olurken, en uzun yaprak sapına sahip çeşit ise Fuji (30.87 mm) olmuştur. İncelenen çeşitlerde yaprak sapı kalınlığı ise 1.40 mm (Red Chief) ile 1.64 mm (Granny Smith) arasında bulunmuştur (Çizelge 4.3).

Çizelge 4.3. Çeşitlerin yaprak özellikleri değerleri (2017)

Çeşit Adı	Mondial Gala	Granny Smith	Golden Delicious	Fuji	Red Chief
Yaprak Uzunluğu (mm)	109.17±2.12	110.47±1.07	89.76±7.08	94.09±1.09	91.59±1.02
Yaprak Genişliği (mm)	65.91±0.95	61.93±0.58	65.83±1.15	59.72±1.16	57.47±1.09
Yaprak Sapı Uzunluğu (mm)	29.69±1.17	29.99±0.56	28.22±1.06	30.87±0.69	30.79±0.60
Yaprak Sapı Kalınlığı (mm)	1.60±0.04	1.64±0.04	1.55±0.04	1.54±0.02	1.40±0.04

4.1.3. Pomolojik özellikler

İncelemeye alınan çeşitlerin 2017 yılına ait pomolojik özellikleri Çizelge 4.4, Çizelge 4.5, Çizelge 4.6 ve Şekil 4.1’de verilmiştir.

Çalışmanın birinci yılında meyve ağırlığı en az olan çeşit Granny Smith (164.44 g), en fazla olan çeşit ise Red Chief (194.68 g) olarak belirlenmiştir. Çeşitlerde meyve boyu 62.84 mm (Granny Smith) ile 71.02 mm (Mondial Gala), meyve eni 75.62 mm (Granny Smith) ile 79.95 mm (Red Chief) arasında bulunmuştur. Yapılan ölçümlerde meyve hacmi 174.91 ml (Granny Smith) ile 214.55 ml (Red Chief) arasında belirlenirken, meyve yoğunluğu ise 0.87 g/ml (Mondial Gala) ile 1.01 g/ml (Fuji) arasında tespit edilmiştir. İncelemeye alınan Mondial Gala çeşidine ait meyvelerin yuvarlak, diğer çeşitlere ait meyvelerin ise basık olduğu saptanmıştır. Çeşitler arasında en kısa meyve sapı 24.68 mm (Fuji), en uzun meyve sapı 34.07 mm (Golden Delicious), en kalın meyve sapı 2.39 mm (Red Chief), en ince meyve sapı 2.03 mm (Golden Delicious) olarak bulunmuştur. Meyve kabuğu en ince olan çeşit Mondial Gala (0.17 mm) olurken, meyve kabuğu en kalın olan çeşit ise Red Chief (0.28 mm) olmuştur. Çalışmada meyve eti sertliği 15.87 lb (Red Chief) ile 18.24 lb (Granny Smith) arasında belirlenmiştir. Bunun yanında çiçek çukuru genişliği 25.24 mm (Mondial Gala) ile 28.78 mm (Fuji), çiçek çukuru derinliği 11.41 mm (Fuji) ile 18.54 mm (Golden Delicious), çekirdek evi uzunluğu 16.85 mm (Red Chief) ile 26.54 mm (Mondial Gala),

çekirdek evi genişliği ise 19.03 mm (Golden Delicious) ile 27.43 mm (Mondial Gala) arasında tespit edilmiştir (Çizelge 4.4).

Çizelge 4.4. Çeşitlerin bazı meyve özellikleri (2017)

Çeşit Adı	Mondial Gala	Granny Smith	Golden Delicious	Fuji	Red Chief
Meyve Ağırlığı (g)	176.23±6.22	164.44±5.79	189.23±2.66	192.26±7.46	194.68±11.83
Meyve Boyu (mm)	71.02±0.98	62.84±0.68	70.17±0.28	65.85±1.26	69.72±1.76
Meyve Eni (mm)	76.32±1.06	75.62±0.96	77.84±0.72	76.30±0.96	79.95±1.52
Meyve Hacmi (ml)	203.30±8.39	174.91±6.98	207.78±3.91	191.27±8.34	214.55±15.15
Meyve Yoğunluğu (g/ml)	0.87±0.01	0.94±0.01	0.91±0.01	1.01±0.01	0.92±0.01
Meyve Şekil İndeksi	Yuvarlak	Basık	Basık	Basık	Basık
Meyve Sapı Uzunluğu (mm)	28.45±1.14	28.68±1.18	34.07±2.82	24.68±0.77	30.32±0.52
Meyve Sapı Kalınlığı (mm)	2.21±0.03	2.05±0.06	2.03±0.05	2.13±0.04	2.39±0.08
Meyve Kabuk Kalınlığı (mm)	0.17±0.01	0.24±0.01	0.26±0.01	0.23±0.01	0.28±0.02
Çiçek Çukuru Genişliği (mm)	25.24±0.64	25.81±0.57	28.26±0.53	28.78±0.25	27.59±0.87
Çiçek Çukuru Derinliği (mm)	13.49±0.38	12.08±0.48	18.54±0.30	11.41±0.37	15.40±0.60
Çekirdek Evi Uzunluğu (mm)	26.54±0.66	20.07±0.48	19.27±0.30	20.86±0.56	16.85±0.50
Çekirdek Evi Genişliği (mm)	27.43±1.07	22.90±0.40	19.03±0.46	23.83±0.40	23.12±0.84
Meyve Eti Sertliği (lb)	16.47±0.30	18.24±0.32	17.06±0.40	17.40±0.30	15.87±0.29

Birinci çalışma yılında tüm çeşitlerde yapılan incelemede çekirdek sayısı en az Mondial Gala çeşidinde (6.00 adet), en fazla ise Granny Smith çeşidinde (9.00 adet) belirlenirken, çeşitlerde çekirdek uzunluğu, çekirdek genişliği ve çekirdek kalınlığı değerleri ise sırasıyla 7.58 mm (Red Chief) ile 9.67 mm (Fuji), 4.51 mm (Mondial Gala) ile 4.90 mm (Golden Delicious) ve 2.90 mm (Mondial Gala) ile 3.23 mm (Granny Smith) arasında tespit edilmiştir (Çizelge 4.5).

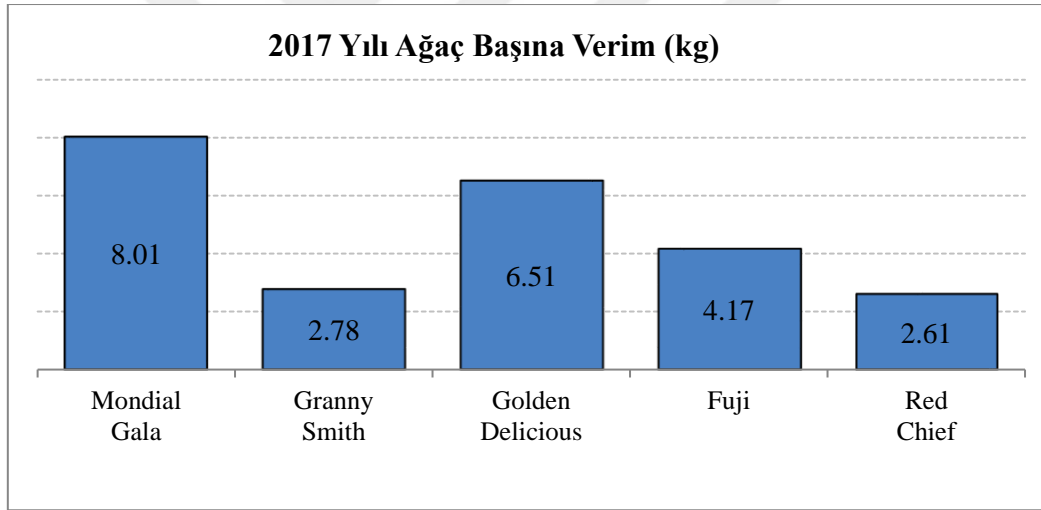
Çizelge 4.5. Çeşitlerin meyve çekirdek özellikleri (2017)

Çeşit Adı	Mondial Gala	Granny Smith	Golden Delicious	Fuji	Red Chief
Çekirdek Sayısı	6.00±0.52	9.00±0.32	8.09±0.37	8.45±0.34	8.91±0.35
Çekirdek Uzunluğu (mm)	8.76±0.10	8.20±0.15	8.28±0.07	9.67±0.07	7.58±0.12
Çekirdek Genişliği (mm)	4.51±0.04	4.60±0.05	4.90±0.04	4.67±0.05	4.66±0.07
Çekirdek Kalınlığı (mm)	2.90±0.09	3.23±0.02	2.93±0.03	2.94±0.04	3.07±0.05

Çalışmanın ilk yılında ağaç başına en yüksek verim 8.01 kg ile Mondial Gala ve 6.51 kg ile Golden Delicious çeşitlerinden elde edilmiştir. Bu çeşitleri Fuji (4.17 kg) izlemiştir. Ağaç başına en düşük verim 2.61 kg ile Red Chief ve 2.78 kg ile Granny Smith çeşitlerinde belirlenmiştir. İncelemeye alınan çeşitlerde gövde kesit alanına düşen verim en yüksek Mondial Gala (0.33 kg/cm²) ve en düşük Granny Smith (0.12 kg/cm²) çeşitlerinde tespit edilmiştir (Çizelge 4.6 ve Şekil 4.1).

Çizelge 4.6. Çeşitlerin verim miktarları (2017)

Çeşit Adı	Mondial Gala	Granny Smith	Golden Delicious	Fuji	Red Chief
Ağaç Başına Verim (kg)	8.01±0.48	2.78±0.37	6.51±0.70	4.17±0.33	2.61±0.36
Gövde Kesit Alanına Düşen Verim (kg/cm ²)	0.33±0.02	0.12±0.01	0.24±0.02	0.21±0.04	0.14±0.02



Şekil 4.1. Çeşitlerin ağaç başına verim grafiği (2017).

4.1.4. Kimyasal özellikler

İncelemeye alınan çeşitlere ait meyvelerin 2017 yılı kimyasal analiz değerleri Çizelge 4.7’de verilmiştir.

Araştırma yapılan çeşitlerde SÇKM miktarı % 13.20 (Granny Smith) ile % 19.20 (Golden Delicious), pH değeri 3.27 (Granny Smith) ile 4.09 (Red Chief), titre edilebilir asit miktarı ise % 0.37 (Red Chief) ile % 1.15 (Granny Smith) arasında olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.7).

Çizelge 4.7. Çeşitlere ait meyvelerin kimyasal analiz değerleri (2017)

Çeşit Adı	Mondial Gala	Granny Smith	Golden Delicious	Fuji	Red Chief
pH	3.59±0.05	3.27±0.02	3.48±0.01	3.39±0.02	4.09±0.04
SÇKM Miktarı (%)	17.60±0.06	13.20±0.36	19.20±0.20	13.85±0.72	18.75±0.38
TEAM (%)	0.89±0.09	1.15±0.12	0.79±0.04	0.86±0.04	0.37±0.04

4.2. İkinci Yıl (2018) Yapılan Çalışmalar

4.2.1. Fenolojik özellikler

Yüksekova (Hakkâri) ekolojik şartlarında MM106 anacı üzerine aşılı Mondial Gala, Granny Smith, Golden Delicious, Fuji ve Red Chief çeşitlerinin 2018 yılı fenolojik gözlemleri Çizelge 4.8'de verilmiştir.

Çalışmanın ikinci yılında incelenen çeşitlerde tomurcuk kabarması 29 Mart (Mondial Gala) ile 3 Nisan (Red Chief), tomurcuk patlaması 3 Nisan (Mondial Gala) ile 7 Mayıs (Red Chief) tarihleri arasında gerçekleşmiştir. Mondial Gala en erken (29 Nisan), en geç Golden Delicious ve Red Chief (7 Mayıs) çiçeklenen çeşitler olmuştur. Çiçeklenme ilk olarak Mondial Gala çeşidinde (5 Mayıs) tamamlanmış, bu çeşidi Red Chief (15 Mayıs), Granny Smith (16 Mayıs) ile Golden Delicious (17 Mayıs) izlemiş, en son Fuji (18 Mayıs) çeşidinde tamamlanmıştır. Çiçeklenme sonu 19 Mayıs (Mondial Gala) ile 24 Mayıs (Golden Delicious ile Fuji) tarihleri arasında gözlemlenmiştir. Tam çiçeklenmeden hasada kadar geçen süre 130–166 gün olarak belirlenmiş olup; meyve olgunlaşma süresi en kısa Mondial Gala (130 gün), en uzun Granny Smith (166 gün) olarak tespit edilmiştir. Hasat olgunluğuna en erken ulaşan çeşit Mondial Gala (12 Eylül) olurken, bu çeşidi Red Chief (13 Ekim), Golden Delicious (17 Ekim), Fuji (27 Ekim) ve en son Granny Smith (29 Ekim) takip etmiştir. Çeşitlerde yaprak sararması 27 Ekim (Mondial Gala) ile 27 Kasım (Granny Smith) tarihleri arasında gerçekleşmiştir. Çeşitler arasında yapraklarını en erken Mondial Gala (18 Kasım), en geç ise Granny Smith (10 Aralık) dökmüştür (Çizelge 4.8).

Çizelge 4.8. Çeşitlerin fenolojik gözlemleri (2018)

Gözlem	Mondial Gala	Granny Smith	Golden Delicious	Fuji	Red Chief
Tomurcuk Kabarması	29 Mart	31 Mart	2 Nisan	1 Nisan	3 Nisan
Tomurcuk Patlaması	3 Nisan	5 Nisan	6 Nisan	6 Nisan	7 Nisan

Çizelge 4.8. Çeşitlerin fenolojik gözlemleri (2018) (devam)

Gözlem	Mondial Gala	Granny Smith	Golden Delicious	Fuji	Red Chief
Çiçeklenme Başlangıcı	29 Nisan	5 Mayıs	7 Mayıs	6 Mayıs	7 Mayıs
Tam Çiçeklenme	5 Mayıs	16 Mayıs	17 Mayıs	18 Mayıs	15 Mayıs
Çiçeklenme Sonu	19 Mayıs	23 Mayıs	24 Mayıs	24 Mayıs	22 Mayıs
Hasat Başlangıcı	12 Eylül	29 Ekim	17 Ekim	27 Ekim	13 Ekim
TÇHG	130	166	153	162	151
Yaprak Sararması	27 Ekim	27 Kasım	20 Kasım	23 Kasım	18 Kasım
Yaprak Dökümü	18 Kasım	10 Aralık	5 Aralık	5 Aralık	3 Aralık

TÇHG: Tam çiçeklenmeden hasada kadar geçen gün sayısı.

4.2.2. Morfolojik özellikler

İncelemeye alınan çeşitlerin 2018 yılına ait morfolojik özellikleri Çizelge 4.9 ve Çizelge 4.10'da verilmiştir.

Çalışmanın yapıldığı ikinci yılda incelenen tüm çeşitlerin 6 yaşında olduğu ve çeşitlerin bu yılda da periyodisite eğilimi göstermedikleri belirlenmiştir. Dinlenme periyodunda yapılan ölçümlerde en yüksek ağaç boyu Granny Smith (333.50 cm), en alçak ağaç boyu ise Red Chief (286.50 cm) çeşitleri belirlenirken, en geniş taç Mondial Gala (215.70 cm), en dar taç ise Red Chief (165.10 cm) çeşitleri olduğu tespit edilmiştir. Çeşitlerde taç hacmi 2.71 m³ (Red Chief) ile 5.00 m³ (Mondial Gala), gövde çevresi 17.82 cm (Red Chief) ile 21.53 cm (Golden Delicious) arasında bulunmuştur. Çeşitler arasında 77.76 cm sürgün uzunluğu ve 7.11 mm sürgün kalınlığı ile Granny Smith en güçlü sürgün oluşturan çeşit olurken; 50.73 cm sürgün uzunluğu ve 5.66 mm sürgün kalınlığı ile Golden Delicious ise en zayıf sürgün oluşturan çeşit olmuştur (Çizelge 4.9).

Çizelge 4.9. Çeşitlerin bazı morfolojik özellikleri (2018)

Çeşit Adı	Mondial Gala	Granny Smith	Golden Delicious	Fuji	Red Chief
Ağacın Yaşı (Yıl)	6 yaş	6 yaş	6 yaş	6 yaş	6 yaş
Ağaç Boyu (cm)	315.70±5.57	333.50±6.00	317.90±9.45	287.40±8.31	286.50±5.75
Taç Genişliği (cm)	215.70±4.22	187.20±4.29	199.80±5.66	188.20±6.73	165.10±6.55
Taç Hacmi (m ³)	5.00±0.26	4.09±0.18	4.24±0.37	3.49±0.30	2.71±0.28
Gövde Çevresi (cm)	19.55±0.40	20.65±0.43	21.53±0.47	18.97±0.55	17.82±0.50
Sürgün Uzunluğu (cm)	56.56±2.39	77.76±2.84	50.73±2.02	61.70±2.96	65.64±2.78
Sürgün Çapı (mm)	5.79±0.13	7.11±0.18	5.66±0.09	6.12±0.19	6.67±0.18

2018 yılı yapılan ölçümlerde yaprak uzunluğu 99.90 mm (Fuji) ile 113.03 mm (Golden Delicious), yaprak genişliği 56.78 mm (Red Chief) ile 65.63 mm (Golden Delicious) arasında bulunmuştur. Çeşitlerde en kısa yaprak sapı 34.22 mm (Granny Smith), en uzun yaprak sapı 38.50 mm (Fuji) olarak belirlenmiştir. Yaprak sapı kalınlığı ise 1.58 mm (Granny Smith) ile 1.67 mm (Mondial Gala) arasında tespit edilmiştir (Çizelge 4.10).

Çizelge 4.10. Çeşitlerin yaprak özellikleri (2018)

Çeşit Adı	Mondial Gala	Granny Smith	Golden Delicious	Fuji	Red Chief
Yaprak Uzunluğu (mm)	112.28±3.30	112.17±2.34	113.03±2.10	99.90±2.54	104.73±2.50
Yaprak Genişliği (mm)	63.45±0.62	63.09±1.89	65.63±0.68	58.01±1.36	56.78±1.04
Yaprak Sapı Uzunluğu (mm)	36.38±2.95	34.22±3.51	38.48±0.66	38.50±1.09	37.95±1.91
Yaprak Sapı Kalınlığı (mm)	1.67±0.06	1.58±0.04	1.62±0.04	1.60±0.03	1.65±0.02

4.2.3. Pomolojik özellikler

İncelemeye alınan çeşitlerin 2018 yılına ait pomolojik özellikleri Çizelge 4.11, Çizelge 4.12, Çizelge 4.13 ve Şekil 4.2’de verilmiştir.

Çalışmanın ikinci yılında meyve ağırlığı en az olan çeşit Golden Delicious (140.29 g), en fazla olan çeşit ise Fuji (157.44 g) olarak belirlenmiştir. Çeşitlerde meyve boyu 62.70 mm (Golden Delicious) ile 67.26 mm (Mondial Gala), meyve eni 70.35 mm (Mondial Gala) ile 72.02 mm (Red Chief) arasında bulunmuştur. Yapılan ölçümlerde meyve hacmi 156.55 ml (Golden Delicious) ile 168.00 ml (Granny Smith) arasında belirlenirken, meyve yoğunluğu ise 0.88 g/ml (Mondial Gala) ile 1.00 g/ml (Fuji) arasında tespit edilmiştir. Çalışmanın birinci yılında olduğu gibi Mondial Gala çeşidine ait meyvelerin yuvarlak; Granny Smith, Golden Delicious, Fuji ve Red Chief çeşitlerine ait meyvelerin ise basık olduğu tespit edilmiştir. Çeşitler arasında en kısa meyve sapı 24.52 mm (Fuji), en uzun meyve sapı 33.06 mm (Golden Delicious), en kalın meyve sapı 2.45 mm (Red Chief), en ince meyve sapı 1.87 mm (Golden Delicious) olarak bulunmuştur. Meyve kabuğu en ince olan çeşit Mondial Gala (0.17 mm) olurken, meyve kabuğu en kalın olan çeşit ise Granny Smith (0.28 mm) olmuştur. Çalışmanın yapıldığı ikinci yılda meyve eti sertliği 16.14 lb (Red Chief) ile 17.63 lb (Granny Smith) arasında tespit edilmiştir. Bunun yanında çiçek çukuru genişliği 23.94 mm (Mondial Gala) ile

26.11 mm (Golden Delicious), çiçek çukuru derinliği 10.09 mm (Fuji) ile 18.00 mm (Golden Delicious), çekirdek evi uzunluğu 13.89 mm (Red Chief) ile 23.16 mm (Mondial Gala), çekirdek evi genişliği ise 19.26 mm (Golden Delicious) ile 24.10 mm (Fuji) arasında belirlenmiştir (Çizelge 4.11).

Çizelge 4.11. Çeşitlerin bazı meyve özellikleri (2018)

Çeşit Adı	Mondial Gala	Granny Smith	Golden Delicious	Fuji	Red Chief
Meyve Ağırlığı (g)	147.59±6.47	151.93±6.92	140.29±5.21	157.44±5.43	149.64±3.97
Meyve Boyu (mm)	67.26±1.30	64.01±1.11	62.70±0.98	62.74±1.05	65.41±0.83
Meyve Eni (mm)	70.35±1.16	71.65±1.18	71.67±0.89	70.63±0.72	72.02±0.61
Meyve Hacmi (ml)	167.80±7.78	168.00±8.39	156.55±6.49	158.00±6.11	156.64±4.77
Meyve Yoğunluğu (g/ml)	0.88±0.01	0.91±0.01	0.90±0.01	1.00±0.01	0.96±0.01
Meyve Şekil İndeksi	Yuvarlak	Basık	Basık	Basık	Basık
Meyve Sapı Uzunluğu (mm)	30.18±1.01	24.63±0.81	33.06±0.80	24.52±0.63	28.82±0.96
Meyve Sapı Kalınlığı (mm)	2.28±0.07	1.96±0.03	1.87±0.04	2.13±0.04	2.45±0.08
Meyve Kabuk Kalınlığı (mm)	0.17±0.01	0.28±0.01	0.27±0.01	0.25±0.01	0.27±0.01
Çiçek Çukuru Genişliği (mm)	23.94±0.60	25.09±0.48	26.11±0.54	24.96±0.45	24.50±0.59
Çiçek Çukuru Derinliği (mm)	14.03±0.64	10.78±0.44	18.00±0.29	10.09±0.37	15.57±0.39
Çekirdek Evi Uzunluğu (mm)	23.16±0.63	19.57±0.41	16.11±0.28	19.38±0.53	13.89±0.30
Çekirdek Evi Genişliği (mm)	23.80±0.52	22.16±0.52	19.26±0.25	24.10±0.66	21.51±0.44
Meyve Eti Sertliği (lb)	16.84±0.26	17.63±0.34	16.42±0.27	17.04±0.32	16.14±0.33

Çalışmanın ikinci yılında tüm çeşitlerde yapılan incelemede çekirdek sayısı en az Mondial Gala çeşidinde (5.90 adet), en fazla Golden Delicious çeşidinde (11.09 adet) tespit edilirken, çeşitlerde çekirdek uzunluğu, çekirdek genişliği ve çekirdek kalınlığı değerleri ise sırasıyla 7.69 mm (Red Chief) ile 9.04 mm (Fuji), 4.51 mm (Red Chief) ile 4.73 mm (Mondial Gala) ve 2.67 mm (Red Chief) ile 3.27 mm (Granny Smith) arasında belirlenmiştir (Çizelge 4.12).

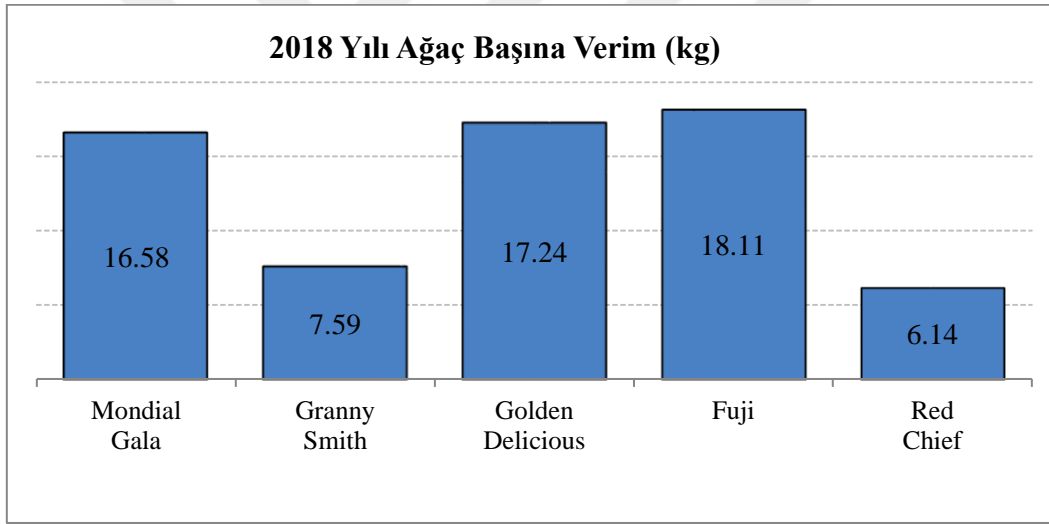
Çizelge 4.12. Çeşitlere ait meyvelerin çekirdek özellikleri (2018)

Çeşit Adı	Mondial Gala	Granny Smith	Golden Delicious	Fuji	Red Chief
Çekirdek Sayısı	5.90±0.65	8.73±0.46	11.09±0.83	6.70±0.64	5.91±0.79
Çekirdek Uzunluğu (mm)	9.01±0.10	8.47±0.11	7.94±0.08	9.04±0.11	7.69±0.12
Çekirdek Genişliği (mm)	4.73±0.08	4.56±0.06	4.64±0.06	4.55±0.08	4.51±0.04
Çekirdek Kalınlığı (mm)	2.74±0.05	3.27±0.04	2.90±0.07	2.68±0.01	2.67±0.02

Çalışmanın ilk yılında ağaç başına en yüksek verim 18.11 kg ile Fuji ve 17.24 kg ile Golden Delicious çeşitlerinden elde edilmiştir. Bu çeşitleri 16.58 kg ile Mondial Gala izlemiştir. Ağaç başına en düşük verim 6.14 kg ile Red Chief ve 7.59 kg ile Granny Smith çeşitlerinde belirlenmiştir. Çeşitler arasında gövde kesit alanına düşen verim en yüksek 0.64 kg/cm² (Fuji), en düşük 0.23 kg/cm² (Granny Smith) tespit edilmiştir (Çizelge 4.13 ve Şekil 4.2).

Çizelge 4.13. Çeşitlerin verim miktarları (2018)

Çeşit Adı	Mondial Gala	Granny Smith	Golden Delicious	Fuji	Red Chief
Ağaç Başına Verim (kg)	16.58±1.42	7.59±0.30	17.24±2.11	18.11±1.72	6.14±0.56
Gövde Kesit Alanına Düşen Verim (kg/cm ²)	0.55±0.05	0.23±0.02	0.47±0.06	0.64±0.06	0.24±0.02



Şekil 4.2. Çeşitlerin ağaç başına verim grafiği (2018).

4.2.4. Kimyasal özellikler

İncelemeye alınan çeşitlere ait meyvelerin 2018 yılı kimyasal analiz değerleri Çizelge 4.14'te verilmiştir.

Çeşitlerde SÇKM miktarı % 12.95 (Granny Smith) ile % 19.15 (Red Chief) arasında, pH değeri 4.35 (Granny Smith) ile 5.04 (Red Chief) arasında, titre edilebilir asit miktarı % 0.41 (Red Chief) ile % 0.84 (Granny Smith) arasında olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.14).

Çizelge 4.14. Çeşitlere ait meyvelerin kimyasal analiz değerleri (2018)

Çeşit Adı	Mondial Gala	Granny Smith	Golden Delicious	Fuji	Red Chief
pH	4.44±0.01	4.35±0.01	4.52±0.01	4.36±0.02	5.04±0.02
SÇKM Miktarı (%)	15.45±0.11	12.95±0.02	18.55±0.25	13.30±0.09	19.15±0.42
TEAM (%)	0.42±0.01	0.84±0.06	0.66±0.03	0.75±0.03	0.41±0.02

4.3. İncelemeye Alınan Çeşitlerin Ayrı Ayrı Tanımlanması

4.3.1. Mondial Gala

Yüksekova (Hakkâri) ekolojik koşullarında yetiştirilen MM106 anacı üzerine aşılı Mondial Gala çeşidine ait meyve ve ağaç özellikleri (2017–2018 ortalaması) Çizelge 4.15’te, fenolojik gözlem bilgileri ise Şekil 4.3’te verilmiştir.

Çizelge 4.15. Mondial Gala çeşidinin meyve ve ağaç özellikleri (2017–2018 ortalaması)

Meyve Özellikleri			
Meyve Ağırlığı (g)	: 161.91±4.49	Meyve Hacmi (ml)	: 185.55±5.72
Meyve Boyu (mm)	: 69.14±0.80	Meyve Eni (mm)	: 73.34±0.78
Meyve Yoğunluğu (g/ml)	: 0.88±0.01	Meyve Şekil İndeksi	: Yuvarlak
Meyve Sapı Uzunluğu (mm)	: 29.32±0.76	Meyve Sapı Kalınlığı (mm)	: 2.25±0.03
Meyve Kabuk Kalınlığı (mm)	: 0.17±0.01	Meyve Eti Sertliği (lb)	: 16.66±0.20
Çiçek Çukuru Genişliği (mm)	: 24.59±0.44	Çiçek Çukuru Derinliği (mm)	: 13.76±0.36
Çekirdek Evi Uzunluğu (mm)	: 24.85±0.46	Çekirdek Evi Genişliği (mm)	: 25.62±0.56
Çekirdek Sayısı	: 5.95±0.41	Çekirdek Uzunluğu (mm)	: 8.89±0.07
Çekirdek Genişliği (mm)	: 4.62±0.04	Çekirdek Kalınlığı (mm)	: 2.82±0.05
Mumluluk Durumu	: Yok	Sululuk Durumu	: İyi
Meyve Aroması	: Çok İyi	Meyve Tadı	: Tatlı
pH	: 4.02±0.01	SÇKM Miktarı (%)	: 16.53±0.04
TEAM (%)	: 0.65±0.02		
Ağaç Özellikleri			
Ağacın Yaşı (Yıl)	: 5 – 6 yaş	Periyodisite Eğilimi	: Yok
Ağaç Boyu (cm)	: 299.45±3.74	Taç Genişliği (cm)	: 199.95±3.06
Taç Hacmi (m ³)	: 4.10±0.16	Gövde Çevresi (cm)	: 18.45±0.23
Habitusu	: Yayvan	Gelişme Kuvveti	: Kuvvetli
Sürgün Uzunluğu (cm)	: 59.49±2.64	Sürgün Çapı (mm)	: 6.20±0.19
Yaprak Uzunluğu (mm)	: 110.73±2.23	Yaprak Genişliği (mm)	: 64.68±0.70
Yaprak Sapı Uzunluğu (mm)	: 33.04±1.63	Yaprak Sapı Kalınlığı (mm)	: 1.64±0.04
Ağaç Başına Verim (kg)	: 12.30±0.15	Gövde Kesit Alanına Düşen Verim (kg/cm ²)	: 0.44±0.01
TÇHG	: 122–130		

Fenolojik Gözlemler	Aylar											
	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık
Tomurcuk Kabarması												
Tomurcuk Patlaması												
Çiçeklenme Başlangıcı												
Tam Çiçeklenme												
Çiçeklenme Sonu												
Hasat Başlangıcı												
Yaprak Sararması												
Yaprak Dökümü												

Şekil 4.3. Mondial Gala çeşidinin fenolojik gözlemleri.

4.3.1.1. Mondial Gala meyvelerinin kabuk üst zemin rengi ve et rengi özellikleri

Çalışmanın yapıldığı 2017 ve 2018 yıllarına ait Mondial Gala çeşidinin meyve kabuk üst zemin rengi ve meyve et rengi Çizelge 4.16'da verilmiştir.

Mondial Gala çeşidinin meyve kabuk üst zemin rengi ölçümlerinde birinci yılda L değeri 35.23, a* değeri 34.31, b* değeri 16.97, kroma (doygunluk) değeri 38.33 ve hue açısı değeri 26.41; ikinci yılda ise L değeri 45.54, a* değeri 35.52, b* değeri 17.61, kroma (doygunluk) değeri 40.56 ve hue açısı değeri 27.82 bulunmuştur. Bu değerler ışığında L değerinde siyahtan beyaza doğru, siyah ile gri arasında, griye yakın; a* değerinde kırmızı ile yeşil arasında kırmızıya yakın; b* değerinde sarı ile mavi arasında sarıya daha yakın; hue açısı değerinde ise kırmızı ile turuncu arasında bir renklenme olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.16).

Mondial Gala çeşidine ait meyvelerin et rengi ölçümlerinde birinci yılda L değeri 66.62, a* değeri 1.03, b* değeri 18.82, kroma (doygunluk) değeri 18.87 ve hue açısı değeri 57.12; ikinci yılda ise L değeri 82.35, a* değeri -2.94, b* değeri 14.42, kroma (doygunluk) değeri 14.70 ve hue açısı değeri 100.79 bulunmuştur. Bu değerler ışığında L değerinde siyahtan beyaza doğru, beyaza yakın parlaklıkta; a* değerinde kırmızı ile yeşil arasında yeşile yakın; b* değerinde sarı ile mavi arasında sarıya daha yakın; hue açısı değerinde ise sarıya yakın bir renklenme olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.16).

Çizelge 4.16. Mondial Gala çeşidinin meyve kabuk üst zemin rengi ve et rengi değerleri

Renk Parametresi	Kabuk		Et	
	2017	2018	2017	2018
L	35.23±0.91	45.54±2.52	66.62±0.85	82.35±0.50
a*	34.31±0.93	35.52±1.75	1.03±0.31	-2.94±0.26
b*	16.97±0.53	17.61±1.09	18.82±0.60	14.42±0.62
Kroma	38.33±0.96	40.56±1.25	18.87±0.61	14.70±0.64
Hue	26.41±0.72	27.82±2.52	57.12±19.41	100.79±0.72



Şekil 4.4. Mondial Gala çeşidinin meyve ve yaprak görünümü.

4.3.1.2. Mondial Gala çeşidinin meyve gelişim durumu

İncelemeye alınan Mondial Gala çeşidinde meyve büyümesini takip etmek amacıyla meyve tutumundan hasat olumuna kadar 14'er gün aralıklarla yapılan meyve boyu ve meyve eni ölçüm değerleri ile meyve gelişim devreleri Çizelge 4.17, meyve gelişim eğrisi ise Şekil 4.5'te verilmiştir.

Mondial Gala çeşidinin meyvelerinde belli aralıklarla yapılan ölçümler sonucunda meyve gelişimi üç safhada değerlendirilmiştir. Büyüme ve gelişmenin başlangıcı olarak bilinen tam çiçeklenme döneminden meyve gelişiminin hızlı bir şekilde arttığı döneme kadar olan devre birinci yavaş büyüme devresi olarak değerlendirilmiştir. Elmalarda meyve büyümesinin ilk aşaması olan bu devre 17

Haziran tarihinde tamamlanmış ve 30 gün sürmüştür. Birinci yavaş büyüme devresinde meyve boyu günlük gelişim hızı 0.84 mm, meyve eni günlük gelişim hızı ise 0.76 mm olarak belirlenmiştir. Meyve büyümesinin ikinci aşaması olan hızlı büyüme devresi 17 Haziran ile 15 Temmuz tarihleri arasında gerçekleşmiştir. Meyve boyu ve meyve eni büyümesinin en hızlı gerçekleştiği bu 28 günlük periyotta meyve boyu günlük gelişim hızı 0.93 mm, meyve eni günlük gelişim hızı ise 1.04 mm olarak tespit edilmiştir. Meyve büyümesinin üçüncü aşaması olan ikinci yavaş büyüme devresi ise 15 Temmuz ile 17 Eylül tarihleri arasında gerçekleşmiştir. Hasat tarihine kadar süren 64 günlük bu son devrede meyve boyu günlük gelişim hızı 0.31 mm, meyve eni günlük gelişim hızı ise 0.38 mm olarak tespit edilmiştir. Meyve tutumundan sonra yapılan ilk ölçümlerde Mondial Gala çeşidinin meyve boyu 12.30 mm ve meyve eni 8.83 mm olarak belirlenirken, büyüme dönemi sonunda ise meyve boyu 70.89 mm ve meyve eni 76.18 mm olarak bulunmuştur. Büyüme dönemi boyunca meyve boyunun ve meyve eninin sürekli artmasıyla birlikte meyve eninin, meyve boyundan daha hızlı geliştiği görülmüştür. Meyve gelişimi evreleri incelendiğinde, Mondial Gala çeşidine ait meyvelerin tek (basit) sigmoid eğri oluşturarak büyüdüğü tespit edilmiştir (Çizelge 4.17, Şekil 4.5).

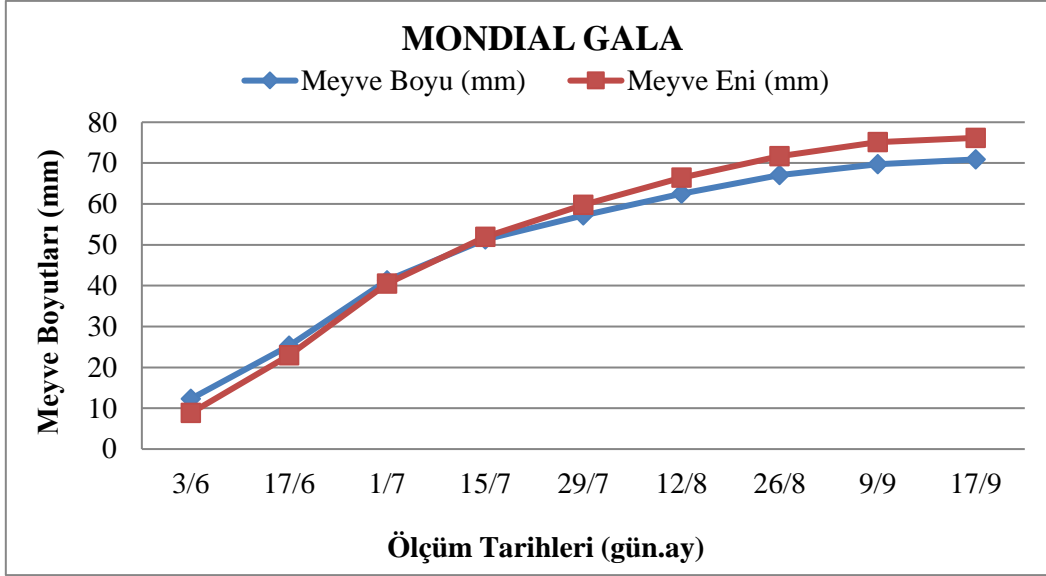
Çizelge 4.17. Mondial Gala çeşidinin meyve boyu ve meyve eni gelişimi

Ölçüm Tarihleri	Meyve Boyu (mm)	MBGGH* (mm)	Meyve Eni (mm)	MEGGH** (mm)
3 Haziran	12.30±0.18		8.83±0.11	
17 Haziran	25.28±0.18	0.84	22.94±0.20	0.76
1 Temmuz	41.28±0.32		40.46±0.17	
15 Temmuz	51.31±0.26	0.93	51.93±0.25	1.04
29 Temmuz	57.22±0.31		59.78±0.25	
12 Ağustos	62.51±0.41		66.46±0.31	
26 Ağustos	67.07±0.36		71.67±0.28	
9 Eylül	69.69±0.38		75.09±0.33	
17 Eylül***	70.89±0.40	0.31	76.18±0.33	0.38

*Meyve boyu günlük gelişim hızı

** Meyve eni günlük gelişim hızı

*** Hasat başlangıcı



Şekil 4.5. Mondial Gala çeşidinin meyve gelişim eğrisi.

4.3.1.3. Mondial Gala çeşidinin sürgün gelişim durumu

Mondial Gala çeşidinde sürgün gelişimini takip etmek amacıyla 14'er gün aralıklarla yapılan sürgün uzunluğu ve sürgün çapı ölçüm değerleri ile sürgün gelişim devreleri Çizelge 4.18'de, sürgün gelişim eğrisi ise Şekil 4.6'da verilmiştir.

Mondial Gala çeşidinde sürgün uzunluğunda yaşanan artış hızı incelendiği zaman, en hızlı gelişim 3 Haziran ile 15 Temmuz tarihleri arasındaki dönemde saptanmıştır. Sürgün uzunluğu gelişiminin % 94.77'sinin gerçekleştiği bu 42 günlük periyotta, sürgün uzunluğunun günlük gelişim hızı 1.12 cm tespit edilmiştir. Sürgün uzunluğunda gelişimin % 3.34'ünün gerçekleştiği 15 Temmuz ile 29 Temmuz tarihleri arasındaki 14 günlük sürede, sürgün uzunluğunun günlük gelişim hızı 0.12 cm bulunmuştur. Sürgün uzunluğu gelişiminin en yavaş olduğu dönem olarak belirlenen 29 Temmuz ile gelişimin tamamlandığı 21 Ekim tarihleri arasındaki 84 günlük periyotta ise sürgün uzunluğu günlük gelişim hızı 0.01 cm tespit edilmiştir (Çizelge 4.18, Şekil 4.6).

Dönemler itibari ile Mondial Gala çeşidinde 3 Haziranda başlayıp 17 Haziran tarihine kadar geçen 14 günlük sürede sürgün çapı gelişiminin en hızlı olduğu dönem olarak tespit edilmiştir. Bu dönemde sürgün çapı gelişim hızı 0.09 mm, sürgün çapı gelişim oranı ise % 40.94 bulunmuştur. Sürgün çapı gelişiminin % 37.19'unun tamamlandığı 17 Haziran ile 15 Temmuz tarihleri arasındaki 28 günlük periyotta sürgün çapı gelişiminin yavaşladığı ve bu zaman diliminde sürgün çapı günlük gelişim hızının

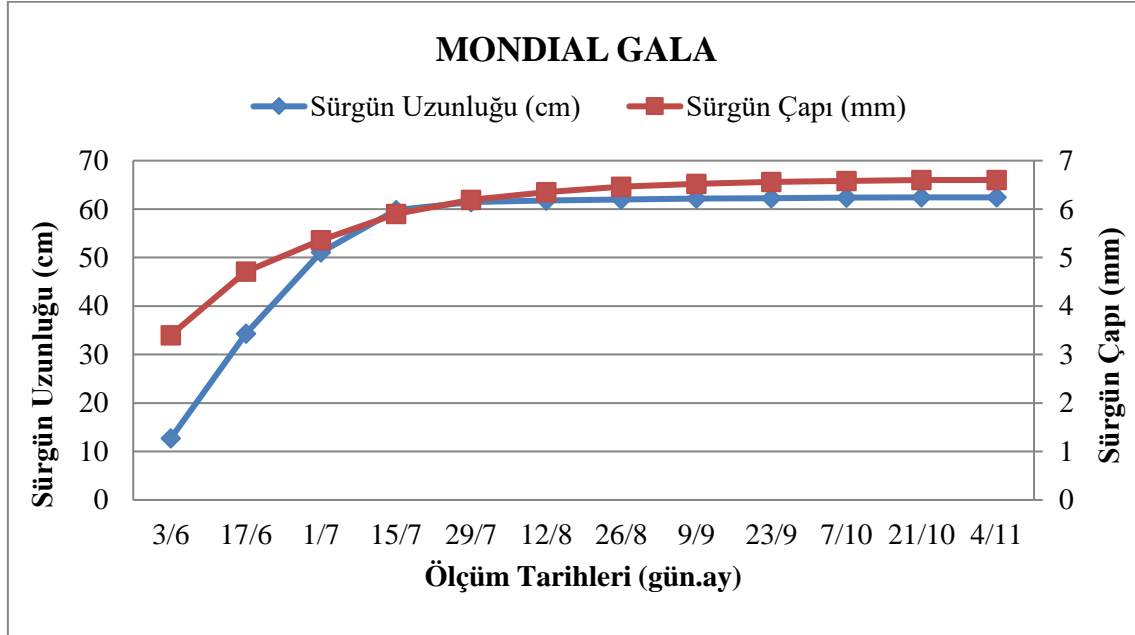
0.04 mm olduğu tespit edilmiştir. Sürgün çapı gelişiminin en yavaş olduğu dönem 15 Temmuz ile 21 Ekim tarihleri arası olmuştur. Gelişimin bittiği tarihe kadar olan 98 günlük bu periyotta ise sürgün çapı günlük gelişim hızı 0.01 mm olarak bulunmuştur (Çizelge 4.18, Şekil 4.6).

Çizelge 4.18. Mondial Gala çeşidinin sürgün uzunluğu ve sürgün çapı gelişimi

Ölçüm Tarihleri	Sürgün Uzunluğu (cm)	SUGGH* (cm)	Sürgün Çapı (mm)	SÇGGH** (mm)
3 Haziran	12.70±0.40		3.40±0.09	
17 Haziran	34.32±0.89		4.71±0.10	0.09
1 Temmuz	51.06±1.25		5.36±0.14	
15 Temmuz	59.82±1.80	1.12	5.90±0.17	0.04
29 Temmuz	61.48±2.13	0.12	6.19±0.20	
12 Ağustos	61.79±2.16		6.35±0.22	
26 Ağustos	61.98±2.16		6.46±0.22	
9 Eylül	62.15±2.17		6.52±0.23	
23 Eylül	62.26±2.16		6.56±0.23	
7 Ekim	62.36±2.17		6.58±0.23	
21 Ekim	62.42±2.17	0.01	6.60±0.23	0.01
4 Kasım	62.42±2.17		6.60±0.23	

*Sürgün uzunluğu günlük gelişim hızı

** Sürgün çapı günlük gelişim hızı



Şekil 4.6. Mondial Gala çeşidinin sürgün gelişim eğrisi.

4.3.2. Granny Smith

Yüksekova (Hakkâri) ekolojik koşullarında yetiştirilen MM106 anacı üzerine aşılı Granny Smith çeşidine ait meyve ve ağaç özellikleri (2017–2018 ortalaması) Çizelge 4.19’da, fenolojik gözlem bilgileri ise Şekil 4.7’de verilmiştir.

Çizelge 4.19. Granny Smith çeşidinin meyve ve ağaç özellikleri (2017–2018 ortalaması)

Meyve Özellikleri			
Meyve Ağırlığı (g)	: 158.19±4.49	Meyve Hacmi (ml)	: 171.46±5.44
Meyve Boyu (mm)	: 63.43±0.63	Meyve Eni (mm)	: 73.64±0.75
Meyve Yoğunluğu (g/ml)	: 0.93±0.01	Meyve Şekil İndeksi	: Basık
Meyve Sapı Uzunluğu (mm)	: 26.66±0.70	Meyve Sapı Kalınlığı (mm)	: 2.01±0.03
Meyve Kabuk Kalınlığı (mm)	: 0.26±0.01	Meyve Eti Sertliği (lb)	: 17.94±0.23
Çiçek Çukuru Genişliği (mm)	: 25.45±0.37	Çiçek Çukuru Derinliği (mm)	: 11.43±0.32
Çekirdek Evi Uzunluğu (mm)	: 19.82±0.31	Çekirdek Evi Genişliği (mm)	: 22.53±0.32
Çekirdek Sayısı	: 8.87±0.27	Çekirdek Uzunluğu (mm)	: 8.34±0.09
Çekirdek Genişliği (mm)	: 4.58±0.04	Çekirdek Kalınlığı (mm)	: 3.25±0.02
Mumluluk Durumu	: Yok	Sululuk Durumu	: Çok İyi
Meyve Aroması	: Çok İyi	Meyve Tadı	: Ekşi/Mayhoş
pH	: 3.81±0.01	SÇKM Miktarı (%)	: 13.08±0.09
TEAM (%)	: 1.00±0.05		
Ağaç Özellikleri			
Ağacın Yaşı (Yıl)	: 5 – 6 yaş	Periyodisite Eğilimi	: Yok
Ağaç Boyu (cm)	: 311.55±4.19	Taç Genişliği (cm)	: 163.15±2.82
Taç Hacmi (m ³)	: 3.00±0.11	Gövde Çevresi (cm)	: 18.94±0.25
Habitusu	: Yarı Dik/Dik	Gelişme Kuvveti	: Kuvvetli
Sürgün Uzunluğu (cm)	: 80.59±4.20	Sürgün Çapı (mm)	: 8.09±0.31
Yaprak Uzunluğu (mm)	: 111.32±1.36	Yaprak Genişliği (mm)	: 62.51±0.96
Yaprak Sapı Uzunluğu (mm)	: 32.11±1.52	Yaprak Sapı Kalınlığı (mm)	: 1.61±0.03
Ağaç Başına Verim (kg)	: 5.19±0.05	Gövde Kesit Alanına Düşen Verim (kg/cm ²)	: 0.18±0.01
TÇHG	: 158–166		

Fenolojik Gözlemler	Aylar											
	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık
Tomurcuk Kabarması												
Tomurcuk Patlaması												
Çiçeklenme Başlangıcı												
Tam Çiçeklenme												
Çiçeklenme Sonu												
Hasat Başlangıcı												
Yaprak Sararması												
Yaprak Dökümü												

Şekil 4.7. Granny Smith çeşidinin fenolojik gözlemleri.

4.3.2.1. Granny Smith meyvelerinin kabuk üst zemin rengi ve et rengi özellikleri

Çalışmanın yapıldığı 2017 ve 2018 yıllarına ait Granny Smith çeşidinin meyve kabuk üst zemin rengi ve meyve et rengi Çizelge 4.20’de verilmiştir.

Granny Smith çeşidinin meyve kabuk üst zemin rengi ölçümlerinde çalışmanın birinci yılında L değeri 62.68, a* değeri -13.58, b* değeri 37.27, kroma değeri 40.07 ve hue açısı değeri 110.01; çalışmanın ikinci yılında ise L değeri 65.40, a* değeri -19.09, b* değeri 41.30, kroma değeri 45.45 ve hue açısı değeri 115.04 bulunmuştur. Bu değerler ışığında L değerinde siyahtan beyaza doğru, beyaz ile gri arasında, griye yakın parlaklıkta; a* değerinde kırmızı ile yeşil arasında yeşile yakın; b* değerinde sarı ile mavi arasında sarıya daha yakın; hue açısı değerinde ise sarı-yeşil konumunda bir renklenme olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.20).

Granny Smith çeşidine ait meyvelerin et rengi ölçümlerinde birinci çalışma yılında L değeri 80.14, a* değeri -6.62, b* değeri 19.16, kroma değeri 20.29 ve hue açısı değeri 109.24; ikinci çalışma yılında ise L değeri 78.66, a* değeri -7.00, b* değeri 19.46, kroma değeri 20.68 ve hue açısı değeri 109.50 bulunmuştur. Bu değerler ışığında L değerinde siyahtan beyaza doğru, beyaza yakın parlaklıkta; a* değerinde kırmızı ile yeşil arasında yeşile yakın; b* değerinde sarı ile mavi arasında sarıya daha yakın; hue açısı değerinde ise sarıdan yeşile doğru sarıya yakın bir renklenme olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.20).

Çizelge 4.20. Granny Smith çeşidinin meyve kabuk üst zemin rengi ve et rengi değerleri

Renk Parametresi	Kabuk		Et	
	2017	2018	2017	2018
L	62.68±0.92	65.40±0.53	80.14±0.33	78.66±0.86
a*	-13.58±1.74	-19.09±0.33	-6.62±0.19	-7.00±0.30
b*	37.27±1.18	41.30±0.62	19.16±0.46	19.46±0.59
Kroma	40.07±1.10	45.45±0.67	20.29±0.38	20.68±0.65
Hue	110.01±2.65	115.04±0.32	109.24±0.94	109.50±0.40



Şekil 4.8. Granny Smith çeşidinin meyve ve yaprak görünümü.

4.3.2.2. Granny Smith çeşidinin meyve gelişim durumu

İncelenen Granny Smith çeşidinde meyve gelişiminin belirlenmesi amacıyla meyve tutumundan hasat olumuna kadar 14'er gün aralıklarla yapılan meyve boyu ve meyve eni ölçüm değerleri ile meyve gelişim devreleri Çizelge 4.21, meyve gelişim eğrisi ise Şekil 4.9'da verilmiştir.

Granny Smith çeşidinin meyvelerinde belli periyotlarda yapılan ölçümler sonucunda meyve gelişimi üç safhada değerlendirilmiştir. Elmalarda meyve büyümesinin ilk aşaması olan ve tam çiçeklenme döneminden meyve gelişim hızının arttığı döneme kadar süren devre birinci yavaş büyüme devresidir. Bu devrenin 17 Haziran tarihinde tamamlandığı ve 23 gün sürdüğü görülmüştür. Birinci yavaş büyüme devresinde meyve boyu ile meyve eninin günlük gelişim hızı 0.56 mm olarak belirlenmiştir. Meyve büyümesinin ikinci aşaması olan hızlı büyüme devresi 17 Haziran ile 15 Temmuz tarihleri arasında gerçekleşmiştir. Meyve boyu ve meyve eni büyümesinin en hızlı gerçekleştiği ve 28 gün süren bu periyotta meyve boyu günlük gelişim hızı 0.87 mm, meyve eni günlük gelişim hızı ise 1.06 mm olarak tespit edilmiştir. Meyve büyümesinin üçüncü aşaması olan ikinci yavaş büyüme devresi ise 15 Temmuz ile 30 Ekim tarihleri arasında gerçekleşmiştir. Meyve hasat olumuna kadar süren 107 günlük bu son devrede meyve boyu günlük gelişim hızı 0.24 mm ve meyve

eni günlük gelişim hızı ise 0.31 mm olarak tespit edilmiştir. Meyve tutumundan sonra 3 Haziranda yapılan ilk ölçümlerde Granny Smith çeşidinin meyve boyu 6.61 mm ve meyve eni 5.10 mm olarak belirlenirken, hasat olumu olan 30 Ekimde yapılan son ölçümlerde ise meyve boyu 62.65 mm ve meyve eni 75.49 mm olarak bulunmuştur. Büyüme dönemi boyunca meyve boyunun ve meyve eninin sürekli artmasıyla birlikte meyve eninin meyve boyundan daha hızlı geliştiği görülmüştür. Meyve gelişimi evreleri incelendiğinde, Granny Smith çeşidine ait meyvelerde tek (basit) sigmoid bir gelişme izlenmiştir (Çizelge 4.21, Şekil 4.9).

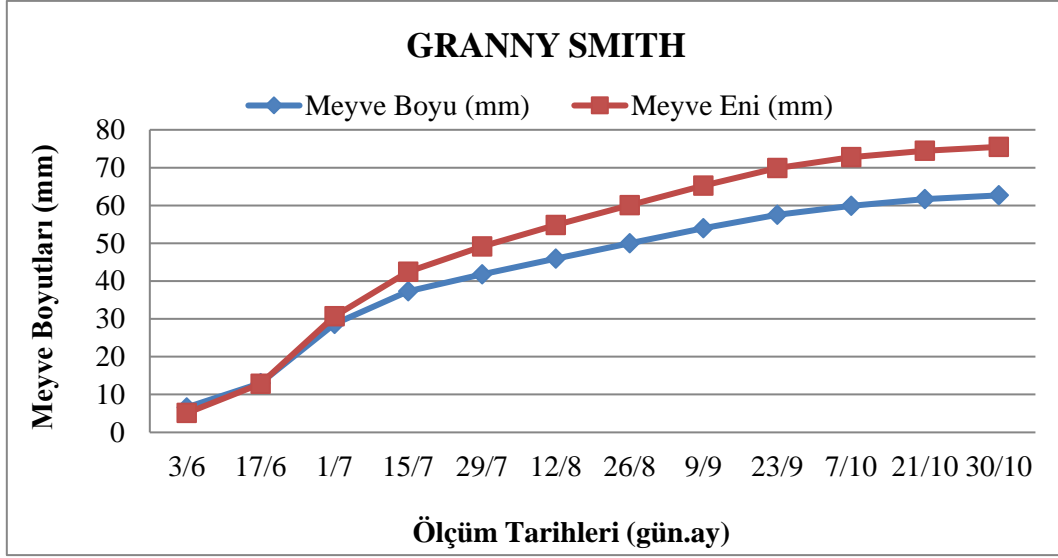
Çizelge 4.21. Granny Smith çeşidinin meyve boyu ve meyve eni gelişimi

Ölçüm Tarihleri	Meyve Boyu (mm)	MBGGH* (mm)	Meyve Eni (mm)	MEGGH** (mm)
3 Haziran	6.61±0.10		5.10±0.09	
17 Haziran	12.98±0.31	0.56	12.84±0.18	0.56
1 Temmuz	28.64±0.26		30.68±0.18	
15 Temmuz	37.30±0.17	0.87	42.45±0.25	1.06
29 Temmuz	41.80±0.20		49.14±0.29	
12 Ağustos	45.97±0.20		54.80±0.29	
26 Ağustos	50.03±0.24		60.10±0.32	
9 Eylül	53.93±0.30		65.20±0.38	
23 Eylül	57.51±0.31		69.90±0.39	
7 Ekim	59.90±0.33		72.72±0.38	
21 Ekim	61.66±0.34		74.49±0.42	
30 Ekim***	62.65±0.33	0.24	75.49±0.42	0.31

*Meyve boyu günlük gelişim hızı

** Meyve eni günlük gelişim hızı

*** Hasat başlangıcı



Şekil 4.9. Granny Smith çeşidinin meyve gelişim eğrisi.

4.3.2.3. Granny Smith çeşidinin sürgün gelişim durumu

Granny Smith çeşidinde sürgün gelişimini takip etmek amacıyla 14'er gün aralıklarla yapılan sürgün uzunluğu ve sürgün çapı ölçüm değerleri ile sürgün gelişim devreleri Çizelge 4.22'de, sürgün gelişim eğrisi ise Şekil 4.10'da verilmiştir.

Granny Smith çeşidinin sürgün uzunluğunda yaşanan gelişim hızı incelendiği zaman, en hızlı gelişim döneminin 3 Haziran ile 29 Temmuz tarihleri arasında olduğu saptanmıştır. Sürgün uzunluğu gelişiminin % 86.63'ünün gerçekleştiği 56 günlük bu periyotta, sürgün uzunluğu günlük gelişim hızı 1.12 cm tespit edilmiştir. Sürgün uzunluğu gelişiminin % 9.63'ünün gerçekleştiği 29 Temmuz ile 12 Ağustos tarihleri arasındaki 14 günlük sürede sürgün uzunluğu günlük gelişim hızı 0.50 cm bulunmuştur. Sürgün uzunluğu artış hızının en yavaş olduğu dönem olarak belirlenen 12 Ağustos ile gelişimin tamamlandığı 4 Kasım tarihleri arasındaki 84 günlük periyotta ise sürgün uzunluğu günlük gelişim hızı 0.03 cm tespit edilmiştir (Çizelge 4.22, Şekil 4.10).

Dönemler itibari ile Granny Smith çeşidinde 3 Haziranda başlayıp 1 Temmuz tarihine kadar geçen 28 günlük sürede sürgün çapı gelişiminin en hızlı olduğu dönem olarak tespit edilmiştir. Bu dönemde sürgün çapı gelişim hızı 0.08 mm, sürgün çapı gelişim oranı ise % 37.94 bulunmuştur. Sürgün çapı gelişiminin % 53.12'sinin tamamlandığı 1 Temmuz ile 9 Eylül tarihleri arasındaki 70 günlük periyotta sürgün çapı gelişiminin yavaşladığı ve bu zaman diliminde sürgün çapı günlük gelişim hızınının 0.05

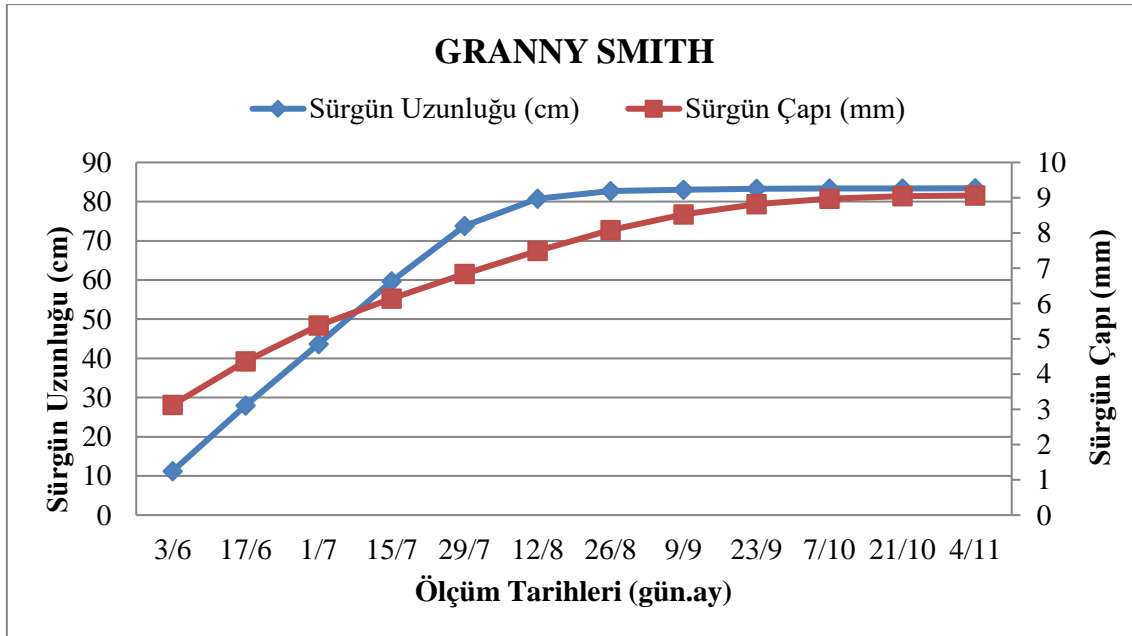
mm olduğu tespit edilmiştir. Sürgün çapı gelişiminin en yavaş olduğu dönem 9 Eylül ile 4 Kasım tarihleri arası olmuştur. Gelişimin bittiği tarihe kadar olan 56 günlük bu periyotta ise sürgün çapı günlük gelişim hızı 0.01 mm olarak bulunmuştur (Çizelge 4.22, Şekil 4.10).

Çizelge 4.22. Granny Smith çeşidinin sürgün uzunluğu ve sürgün çapı gelişimi

Ölçüm Tarihleri	Sürgün Uzunluğu (cm)	SUGGH* (cm)	Sürgün Çapı (mm)	SÇGGH** (mm)
3 Haziran	11.24±0.43		3.13±0.09	
17 Haziran	27.98±0.95		4.36±0.13	
1 Temmuz	43.66±1.60		5.38±0.15	0.08
15 Temmuz	59.70±2.22		6.14±0.19	
29 Temmuz	73.76±2.93	1.12	6.84±0.24	
12 Ağustos	80.71±3.38	0.50	7.49±0.27	
26 Ağustos	82.74±3.60		8.08±0.28	
9 Eylül	83.06±3.64		8.53±0.31	0.05
23 Eylül	83.27±3.64		8.82±0.34	
7 Ekim	83.35±3.65		8.97±0.34	
21 Ekim	83.39±3.65		9.04±0.35	
4 Kasım	83.41±3.65	0.03	9.06±0.35	0.01

*Sürgün uzunluğu günlük gelişim hızı

** Sürgün çapı günlük gelişim hızı



Şekil 4.10. Granny Smith çeşidinin sürgün gelişim eğrisi.

4.3.3. Golden Delicious

Yüksekova (Hakkâri) ekolojik koşullarında yetiştirilen MM106 anacı üzerine aşılı Golden Delicious çeşidine ait meyve ve ağaç özellikleri (2017–2018 ortalaması) Çizelge 4.23'te, fenolojik gözlemleri ise Şekil 4.11'de verilmiştir.

Çizelge 4.23. Golden Delicious çeşidinin meyve ve ağaç özellikleri (2017–2018 ortalaması)

Meyve Özellikleri			
Meyve Ağırlığı (g)	: 164.76±2.78	Meyve Hacmi (ml)	: 182.17±3.68
Meyve Boyu (mm)	: 66.44±0.45	Meyve Eni (mm)	: 74.76±0.57
Meyve Yoğunluğu (g/ml)	: 0.91±0.01	Meyve Şekil İndeksi	: Basık
Meyve Sapı Uzunluğu (mm)	: 33.57±1.28	Meyve Sapı Kalınlığı (mm)	: 1.95±0.03
Meyve Kabuk Kalınlığı (mm)	: 0.27±0.01	Meyve Eti Sertliği (lb)	: 16.74±0.24
Çiçek Çukuru Genişliği (mm)	: 27.19±0.38	Çiçek Çukuru Derinliği (mm)	: 18.27±0.21
Çekirdek Evi Uzunluğu (mm)	: 17.69±0.21	Çekirdek Evi Genişliği (mm)	: 19.15±0.25
Çekirdek Sayısı	: 9.59±0.42	Çekirdek Uzunluğu (mm)	: 8.11±0.05
Çekirdek Genişliği (mm)	: 4.77±0.04	Çekirdek Kalınlığı (mm)	: 2.92±0.04
Mumluluk Durumu	: Yok	Sululuk Durumu	: Çok İyi
Meyve Aroması	: Çok İyi	Meyve Tadı	: Tatlı
pH	: 4.00±0.01	SÇKM Miktarı (%)	: 18.88±0.11
TEAM (%)	: 0.73±0.02		
Ağaç Özellikleri			
Ağacın Yaşı (Yıl)	: 5 – 6 yaş	Periyodisite Eğilimi	: Yok
Ağaç Boyu (cm)	: 299.15±5.46	Taç Genişliği (cm)	: 177.25±3.60
Taç Hacmi (m ³)	: 3.22±0.19	Gövde Çevresi (cm)	: 19.95±0.29
Habitusu	: Yarı Dik	Gelişme Kuvveti	: Orta K./ Kuvvetli
Sürgün Uzunluğu (cm)	: 46.57±3.29	Sürgün Çapı (mm)	: 5.94±0.21
Yaprak Uzunluğu (mm)	: 101.40±4.28	Yaprak Genişliği (mm)	: 65.73±0.81
Yaprak Sapı Uzunluğu (mm)	: 33.35±0.77	Yaprak Sapı Kalınlığı (mm)	: 1.59±0.03
Ağaç Başına Verim (kg)	: 11.88±0.22	Gövde Kesit Alanına Düşen	: 0.36±0.01
TÇHG	: 150–153	Verim (kg/cm ²)	

Fenolojik Gözlemler	Aylar											
	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık
Tomurcuk Kabarması												
Tomurcuk Patlaması												
Çiçeklenme Başlangıcı												
Tam Çiçeklenme												
Çiçeklenme Sonu												
Hasat Başlangıcı												
Yaprak Sararması												
Yaprak Dökümü												

Şekil 4.11. Golden Delicious çeşidinin fenolojik gözlemleri.

4.3.3.1. Golden Delicious meyvelerinin kabuk üst zemin rengi ve et rengi özellikleri

Çalışmanın yapıldığı 2017 ve 2018 yıllarına ait Golden Delicious çeşidinin meyve kabuk üst zemin rengi ve meyve et rengi Çizelge 4.24'te verilmiştir.

Golden Delicious çeşidinin meyve kabuk üst zemin rengi ölçümlerinde çalışmanın ilk yılında L değeri 77.21, a* değeri -10.08, b* değeri 54.30, kroma değeri 55.27 ve hue açığı değeri 100.56; çalışmanın ikinci yılında ise L değeri 76.58, a* değeri -4.12, b* değeri 50.85, kroma değeri 51.32 ve hue açığı değeri 94.43 bulunmuştur. Bu değerler ışığında L değerinde siyahtan beyaza doğru, beyaz ile gri arasında, beyaza daha yakın parlaklıkta; a* değerinde kırmızı ile yeşil arasında yeşile yakın; b* değerinde sarı ile mavi arasında sarıya daha yakın; hue açığı değerinde sarıdan yeşile doğru sarıya yakın bir renklenme olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.24).

Golden Delicious çeşidine ait meyvelerinin et rengi ölçümlerinde çalışmanın ilk yılında L değeri 83.41, a* değeri -4.28, b* değeri 25.14, kroma değeri 25.51 ve hue açığı değeri 99.75; çalışmanın ikinci yılında ise L değeri 82.51, a* değeri -4.47, b* değeri 28.47, kroma değeri 28.85 ve hue açığı değeri 99.03 bulunmuştur. Bu değerler ışığında L değerinde siyahtan beyaza doğru, beyaz ile gri arasında, beyaza daha yakın parlaklıkta; a* değerinde kırmızı ile yeşil arasında yeşile yakın; b* değerinde sarı ile mavi arasında sarıya daha yakın; hue açığı değerinde ise sarıdan yeşile doğru sarıya yakın bir renklenme olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.24).

Çizelge 4.24. Golden Delicious çeşidinin meyve kabuk üst zemin rengi ve et rengi değerleri

Renk Parametresi	Kabuk		Et	
	2017	2018	2017	2018
L	77.21±0.26	76.58±0.98	83.41±0.15	82.51±0.45
a*	-10.08±0.47	-4.12±1.74	-4.28±0.09	-4.47±0.14
b*	54.30±0.50	50.85±0.97	25.14±0.56	28.47±0.84
Kroma	55.27±0.44	51.32±1.01	25.51±0.53	28.85±0.83
Hue	100.56±0.55	94.43±1.96	99.75±0.40	99.03±0.26



Şekil 4.12. Golden Delicious çeşidinin meyve ve yaprak görünümü.

4.3.3.2. Golden Delicious çeşidinin meyve gelişim durumu

Araştırmada Golden Delicious çeşidinin meyve gelişimini izlemek amacıyla meyve tutumundan derime kadar 14'er gün aralıklarla yapılan meyve boyu ve meyve eni ölçüm değerleri ile meyve gelişim devreleri Çizelge 4.25'te, meyve gelişim eğrisi ise Şekil 4.13'te verilmiştir.

Golden Delicious çeşidinin meyvelerinde belli aralıklarla yapılan ölçümler sonucunda günlük gelişim hızına göre meyve gelişimi üç safhada ele alınmıştır. İlk ve son safhalarda meyve gelişiminin yavaş, orta safhada ise hızlı olduğu tespit edilmiştir. Meyve gelişiminin başlangıcı kabul edilen tam çiçeklenme döneminden meyve büyümesinin hızlandığı döneme kadar süren devre birinci yavaş büyüme devresi olarak değerlendirilmiş ve bu devre 17 Haziranda tamamlanmıştır. Meyve büyümesinin ilk aşaması olan ve 24 gün süren birinci yavaş büyüme devresinde meyve boyu günlük gelişim hızı 0.67 mm ve meyve eni günlük gelişim hızı ise 0.60 mm olarak belirlenmiştir. Meyve büyümesinin ikinci aşaması olan hızlı büyüme devresi 17 Haziran ile 15 Temmuz tarihleri arasında gerçekleşerek 28 gün sürmüştür. Büyümenin en hızlı gerçekleştiği bu periyotta meyve boyu günlük gelişim hızı 0.94 mm ve meyve eni günlük gelişim hızı ise 1.10 mm olarak tespit edilmiştir. Meyve büyümesinin üçüncü

aşaması olan ikinci yavaş büyüme devresi ise 15 Temmuz ile 21 Ekim tarihleri arasında gerçekleşmiştir. Hasat olumuna kadar süren 98 günlük bu son devrede, meyve boyu günlük gelişim hızı 0.28 mm ve meyve eni günlük gelişim hızı ise 0.33 mm olarak tespit edilmiştir. Meyve tutumundan sonra 3 Haziranda yapılan ilk ölçümlerde Golden Delicious çeşidinin meyve boyu 7.16 mm ve meyve eni 5.49 mm olarak belirlenirken, derim tarihi olan 21 Ekimde yapılan son ölçümlerde ise meyve boyu 69.86 mm ve meyve eni 77.39 mm olarak bulunmuştur. Büyüme dönemi boyunca meyve boyunun ve meyve eninin sürekli artmasıyla birlikte meyve eninin meyve boyundan daha hızlı geliştiği görülmüştür. Meyve gelişim evreleri incelendiğinde, Golden Delicious çeşidine ait meyvelerin tek (basit) sigmoid eğri oluşturarak büyüdüğü tespit edilmiştir (Çizelge 4.25, Şekil 4.13).

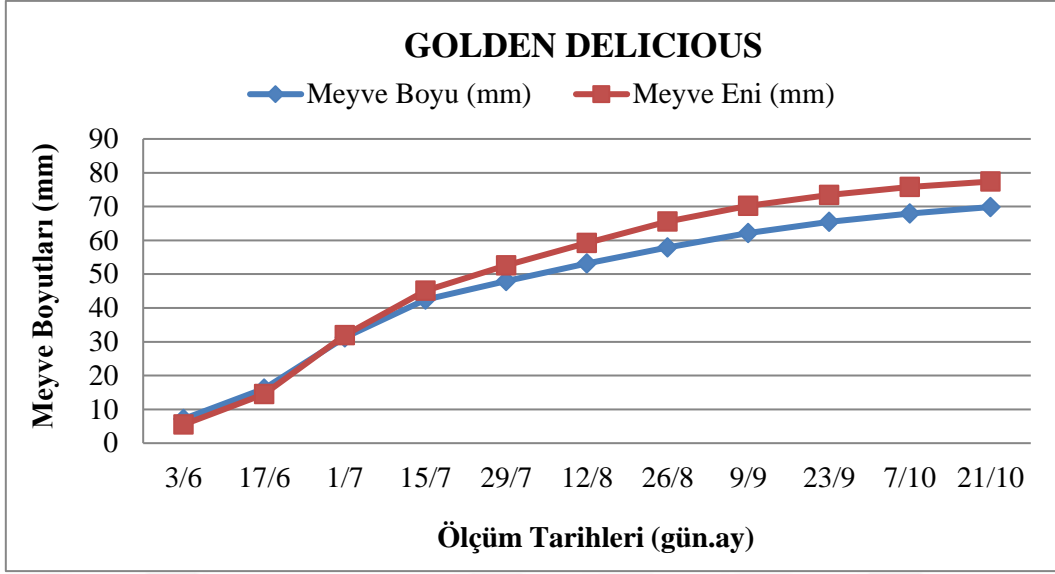
Çizelge 4.25. Golden Delicious çeşidinin meyve boyu ve meyve eni gelişimi

Ölçüm Tarihleri	Meyve Boyu (mm)	MBGGH* (mm)	Meyve Eni (mm)	MEGGH** (mm)
3 Haziran	7.16±0.10		5.49±0.07	
17 Haziran	16.13±0.16	0.67	14.49±0.19	0.60
1 Temmuz	31.30±0.17		31.93±0.16	
15 Temmuz	42.41±0.23	0.94	45.15±0.22	1.10
29 Temmuz	47.92±0.25		52.56±0.26	
12 Ağustos	53.15±0.26		59.19±0.28	
26 Ağustos	57.90±0.28		65.60±0.38	
9 Eylül	62.14±0.33		70.19±0.38	
23 Eylül	65.44±0.35		73.47±0.39	
7 Ekim	67.95±0.37		75.80±0.42	
21 Ekim***	69.86±0.42	0.28	77.39±0.42	0.33

*Meyve boyu günlük gelişim hızı

** Meyve eni günlük gelişim hızı

*** Hasat başlangıcı



Şekil 4.13. Golden Delicious çeşidinin meyve gelişim eğrisi.

4.3.3.3. Golden Delicious çeşidinin sürgün gelişim durumu

Golden Delicious çeşidinde sürgün gelişimini takip etmek amacıyla 14'er gün aralıklarla yapılan sürgün uzunluğu ve sürgün çapı ölçüm değerleri ile sürgün gelişim devreleri Çizelge 4.26'da, sürgün gelişim eğrisi ise Şekil 4.14'te verilmiştir.

Golden Delicious çeşidinin sürgün uzunluğunda yaşanan artış hızı incelendiği zaman, en hızlı gelişim döneminin 3 Haziran ile 1 Temmuz tarihleri arasında olduğu saptanmıştır. Sürgün uzunluğu gelişiminin % 67.15'inin gerçekleştiği 28 günlük bu periyotta, sürgün uzunluğu günlük gelişim hızı 0.78 cm belirlenmiştir. Sürgün uzunluğu gelişiminin % 24.43'ünün gerçekleştiği 1 Temmuz ile 12 Ağustos tarihleri arasındaki 42 günlük sürede sürgün uzunluğu günlük gelişim hızı 0.19 cm tespit edilmiştir. Sürgün uzunluğu artış hızının en yavaş olduğu dönem olarak belirlenen 12 Ağustos ile gelişimin tamamlandığı 4 Kasım tarihleri arasındaki 84 günlük periyotta ise sürgün uzunluğu günlük gelişim hızı 0.04 cm bulunmuştur (Çizelge 4.26, Şekil 4.14).

Dönemler itibari ile Golden Delicious çeşidinde 3 Haziranda başlayıp 17 Haziran tarihine kadar geçen 14 günlük sürede sürgün çapı gelişiminin en hızlı olduğu dönem olarak tespit edilmiştir. Bu dönemde sürgün çapı gelişim hızı 0.07 mm, sürgün çapı gelişim oranı ise % 30.56 bulunmuştur. Sürgün çapı gelişiminin % 59.94'ünün tamamlandığı 17 Haziran ile 26 Ağustos tarihleri arasındaki 70 günlük periyotta sürgün çapı gelişiminin yavaşladığı ve bu zaman diliminde sürgün çapı günlük gelişim hızının

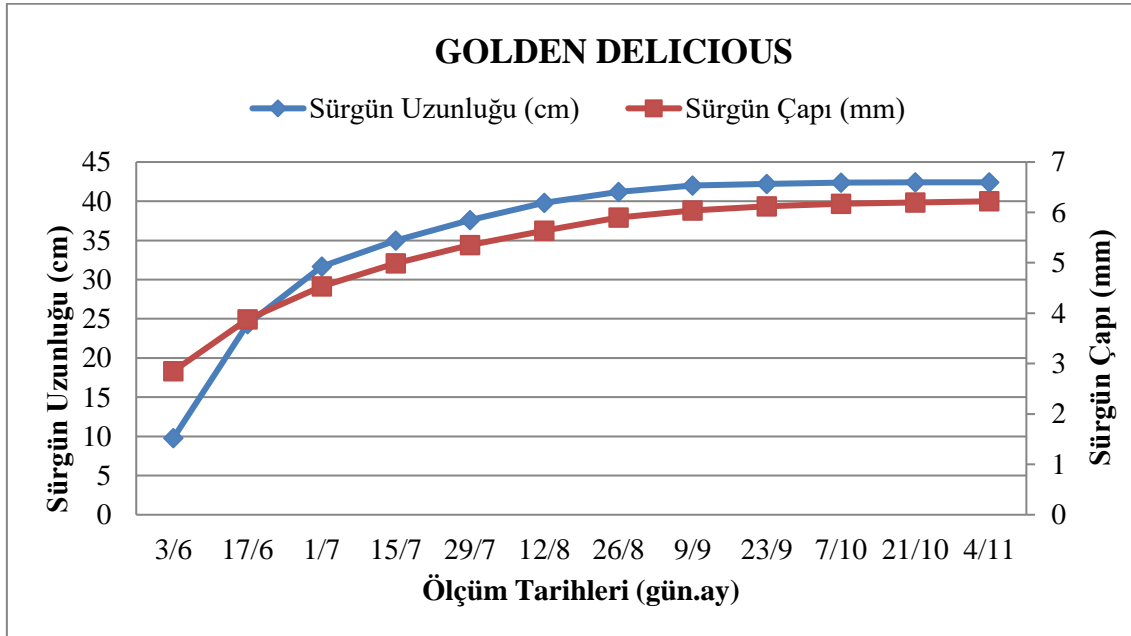
0.03 mm olduğu tespit edilmiştir. Sürgün çapı gelişiminin en yavaş olduğu dönem 26 Ağustos ile 4 Kasım tarihleri arası olmuştur. Gelişimin bittiği tarihe kadar olan 70 günlük bu periyotta ise sürgün çapı günlük gelişim hızı 0.01 mm olarak bulunmuştur (Çizelge 4.26, Şekil 4.14).

Çizelge 4.26. Golden Delicious çeşidinin sürgün uzunluğu ve sürgün çapı gelişimi

Ölçüm Tarihleri	Sürgün Uzunluğu (cm)	SUGGH* (cm)	Sürgün Çapı (mm)	SÇGGH** (mm)
3 Haziran	9.78±0.46		2.85±0.08	
17 Haziran	24.34±1.02		3.88±0.08	0.07
1 Temmuz	31.69±1.74	0.78	4.53±0.10	
15 Temmuz	34.28±2.28		4.99±0.13	
29 Temmuz	35.83±2.55		5.35±0.16	
12 Ağustos	39.66±2.88	0.19	5.64±0.18	
26 Ağustos	41.14±3.09		5.90±0.19	0.03
9 Eylül	41.98±3.21		6.04±0.21	
23 Eylül	42.18±3.22		6.12±0.22	
7 Ekim	42.34±3.24		6.17±0.23	
21 Ekim	42.41±3.24	0.04	6.20±0.22	
4 Kasım	42.41±3.24		6.22±0.23	0.01

*Sürgün uzunluğu günlük gelişim hızı

** Sürgün çapı günlük gelişim hızı



Şekil 4.14. Golden Delicious çeşidinin sürgün gelişim eğrisi.

4.3.4. Fuji

Yüksekova (Hakkâri) ekolojik koşullarında yetiştirilen MM106 anacı üzerine aşılı Fuji çeşidine ait meyve ve ağaç özellikleri Çizelge 4.27’de, fenolojik gözlemleri ise Şekil 4.15’te verilmiştir.

Çizelge 4.27. Fuji çeşidinin meyve ve ağaç özellikleri (2017–2018 ortalaması)

Meyve Özellikleri			
Meyve Ağırlığı (g)	: 174.85±4.56	Meyve Hacmi (ml)	: 174.64±5.11
Meyve Boyu (mm)	: 64.30±0.82	Meyve Eni (mm)	: 73.47±0.60
Meyve Yoğunluğu (g/ml)	: 1.01±0.01	Meyve Şekil İndeksi	: Basık
Meyve Sapı Uzunluğu (mm)	: 24.60±0.49	Meyve Sapı Kalınlığı (mm)	: 2.13±0.03
Meyve Kabuk Kalınlığı (mm)	: 0.24±0.01	Meyve Eti Sertliği (lb)	: 17.22±0.22
Çiçek Çukuru Genişliği (mm)	: 26.87±0.25	Çiçek Çukuru Derinliği (mm)	: 10.75±0.26
Çekirdek Evi Uzunluğu (mm)	: 20.12±0.39	Çekirdek Evi Genişliği (mm)	: 23.97±0.37
Çekirdek Sayısı	: 7.58±0.35	Çekirdek Uzunluğu (mm)	: 9.36±0.06
Çekirdek Genişliği (mm)	: 4.61±0.05	Çekirdek Kalınlığı (mm)	: 2.81±0.02
Mumluluk Durumu	: Yok	Sululuk Durumu	: İyi
Meyve Aroması	: Çok İyi	Meyve Tadı	: Tatlı
pH	: 3.88±0.01	SÇKM Miktarı (%)	: 13.58±0.18
TEAM (%)	: 0.81±0.02		
Ağaç Özellikleri			
Ağacın Yaşı (Yıl)	: 5 – 6 yaş	Periyodisite Eğilimi	: Yok
Ağaç Boyu (cm)	: 268.55±5.13	Taç Genişliği (cm)	: 166.35±4.42
Taç Hacmi (m ³)	: 2.63±0.17	Gövde Çevresi (cm)	: 17.44±0.33
Habitusu	: Yarı Dik/Yayvan	Gelişme Kuvveti	: Orta Kuvvetli
Sürgün Uzunluğu (cm)	: 64.08±3.80	Sürgün Çapı (mm)	: 6.63±0.26
Yaprak Uzunluğu (mm)	: 97.00±1.44	Yaprak Genişliği (mm)	: 58.87±1.06
Yaprak Sapı Uzunluğu (mm)	: 34.69±0.73	Yaprak Sapı Kalınlığı (mm)	: 1.57±0.02
Ağaç Başına Verim (kg)	: 11.14±0.16	Gövde Kesit Alanına Düşen	: 0.43±0.01
TÇHG	: 156-162	Verim (kg/cm ²)	

Fenolojik Gözlemler	Aylar											
	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık
Tomurcuk Kabarması												
Tomurcuk Patlaması												
Çiçeklenme Başlangıcı												
Tam Çiçeklenme												
Çiçeklenme Sonu												
Hasat Başlangıcı												
Yaprak Sararması												
Yaprak Dökümü												

Şekil 4.15. Fuji çeşidinin fenolojik gözlemleri.

4.3.4.1. Fuji meyvelerinin kabuk üst zemin rengi ve et rengi özellikleri

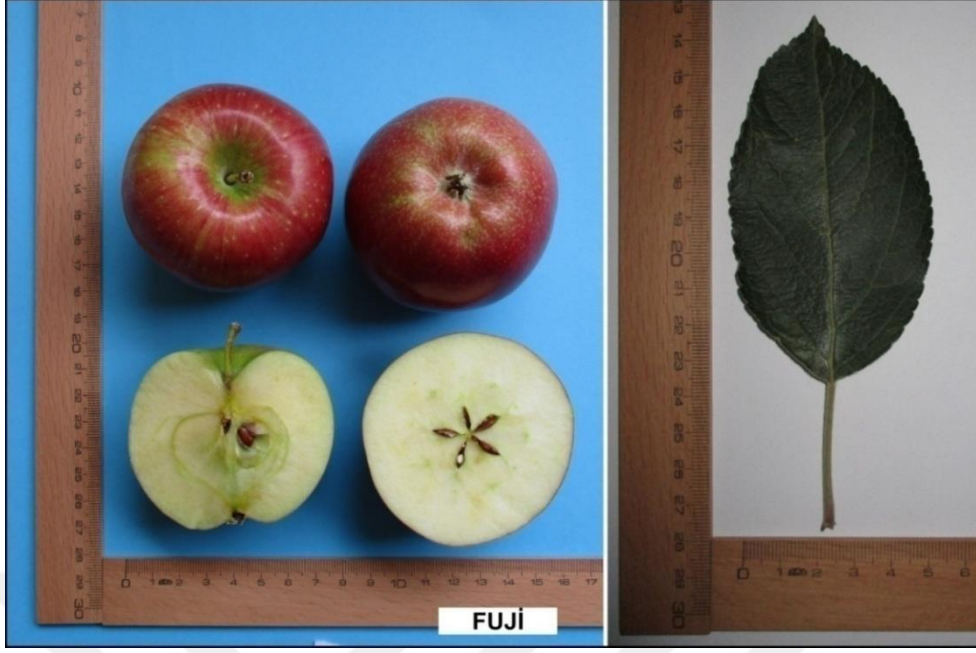
Çalışmanın yapıldığı 2017 ve 2018 yıllarına ait Fuji çeşidinin meyve kabuk üst zemin rengi ve et rengi Çizelge 4.28'de verilmiştir.

Fuji çeşidinin meyve kabuk üst zemin rengi ölçümlerinde 2017 yılında L değeri 44.93, a* değeri 29.70, b* değeri 23.74, kroma değeri 38.62 ve hue açısı değeri 39.52; 2018 yılında ise L değeri 48.76, a* değeri 22.94, b* değeri 22.79, kroma değeri 33.66 ve hue açısı değeri 46.50 bulunmuştur. Bu değerler ışığında L değerinde siyahtan beyaza doğru, siyah ile gri arasında, griye yakın parlaklıkta; a* değerinde kırmızı ile yeşil arasında kırmızıya yakın; b* değerinde sarı ile mavi arasında sarıya daha yakın; hue açısı değerinde ise kırmızı ile turuncu arasında bir renklenme olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.28).

Fuji çeşidine ait meyvelerin et rengi ölçümlerinde çalışmanın ilk yılında L değeri 80.27, a* değeri -4.40, b* değeri 27.43, kroma değeri 27.80 ve hue açısı değeri 99.16; çalışmanın ikinci yılında ise L değeri 78.11, a* değeri -6.24, b* değeri 27.27, kroma değeri 28.05 ve hue açısı değeri 102.87 bulunmuştur. Bu değerler ışığında L değerinde siyahtan beyaza doğru, beyaza yakın parlaklıkta; a* değerinde kırmızı ile yeşil arasında yeşile yakın; b* değerinde sarı ile mavi arasında sarıya daha yakın; hue açısı değerinde ise sarıya yakın bir renklenme olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.28).

Çizelge 4.28. Fuji çeşidinin meyve kabuk üst zemin rengi ve et rengi değerleri

Renk Parametresi	Kabuk		Et	
	2017	2018	2017	2018
L	44.93±1.61	48.76±2.08	80.27±0.28	78.11±0.48
a*	29.70±2.05	22.94±2.46	-4.40±0.24	-6.24±0.29
b*	23.74±1.26	22.79±1.73	27.43±0.75	27.27±0.66
Kroma	38.62±1.48	33.66±0.90	27.80±0.74	28.05±0.68
Hue	39.52±3.19	46.50±4.63	99.16±0.55	102.87±0.40



Şekil 4.16. Fuji çeşidinin meyve ve yaprak görünümü.

4.3.4.2. Fuji çeşidinin meyve gelişim durumu

Araştırmada Fuji çeşidinin meyve gelişimini izlemek amacıyla meyve tutumundan hasat olumuna kadar 14'er gün aralıklarla yapılan meyve boyu ve meyve eni ölçüm değerleri ile meyve gelişim devreleri Çizelge 4.29'da, meyve gelişim eğrisi ise Şekil 4.17'de verilmiştir.

Belli aralıklarla Fuji çeşidinin meyvelerinde yapılan ölçümler sonucunda günlük gelişim hızına göre meyve gelişimi üç safhada ele alınmıştır. İlk ve son safhalarda meyve gelişiminin yavaş, orta safhada ise hızlı olduğu tespit edilmiştir. Meyve gelişiminin başlangıcından meyve büyümesinin hızlandığı döneme kadar süren devre birinci yavaş büyüme devresi olarak değerlendirilmiş ve bu devre 17 Haziranda tamamlanmıştır. Meyve büyümesinin ilk aşaması olan ve 26 gün süren birinci yavaş büyüme devresinde meyve boyu günlük gelişim hızı 0.64 mm ve meyve eni günlük gelişim hızı ise 0.56 mm olarak belirlenmiştir. Meyve büyümesinin ikinci aşaması olan hızlı büyüme devresi 17 Haziran ile 15 Temmuz tarihleri arasında gerçekleşerek 28 gün sürmüştür. Büyümenin en hızlı gerçekleştiği bu periyotta meyve boyu günlük gelişim hızı 0.86 mm ve meyve eni günlük gelişim hızı ise 1.00 mm olarak tespit edilmiştir. Meyve büyümesinin üçüncü aşaması olan ikinci yavaş büyüme devresi ise 15 Temmuz ile 25 Ekim tarihleri arasında gerçekleşmiştir. Hasat olumuna kadar süren 102 günlük

bu son devrede, meyve boyu günlük gelişim hızı 0.25 mm ve meyve eni günlük gelişim hızı ise 0.33 mm olarak tespit edilmiştir. Meyve tutumundan sonra 3 Haziranda yapılan ilk ölçümlerde Fuji çeşidinin meyve boyu 9.44 mm ve meyve eni 6.93 mm olarak belirlenirken, derim tarihi olan 25 Ekimde yapılan son ölçümlerde ise meyve boyu 65.79 mm ve meyve eni 76.07 mm olarak bulunmuştur. Büyüme dönemi boyunca meyve boyunun ve meyve eninin sürekli artmasıyla birlikte meyve eninin meyve boyundan daha hızlı geliştiği görülmüştür. Meyve gelişim evreleri incelendiğinde, Fuji çeşidine ait meyvelerin tek (basit) sigmoid eğri oluşturarak büyüdüğü tespit edilmiştir (Çizelge 4.29, Şekil 4.17).

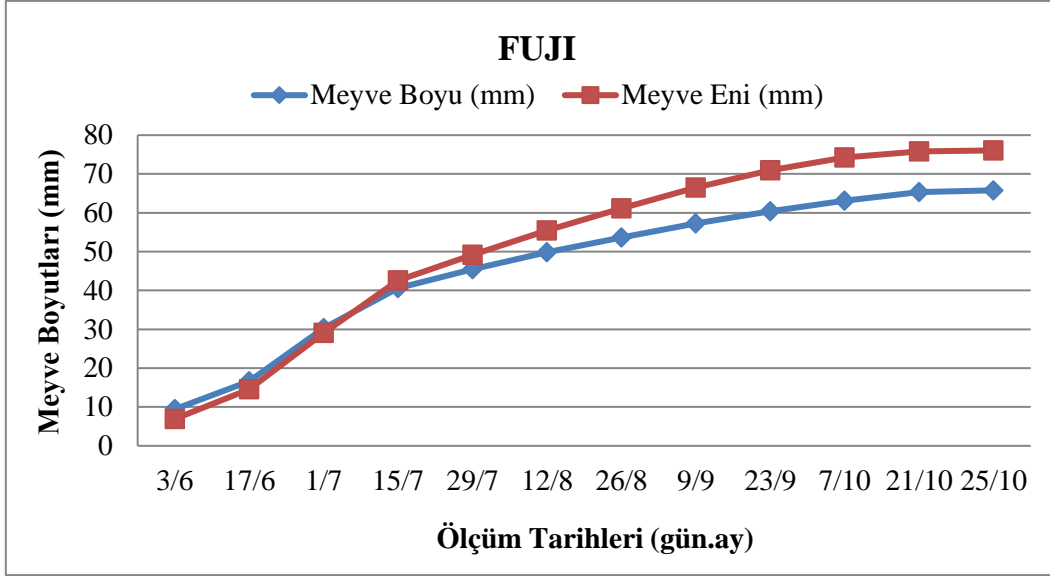
Çizelge 4.29. Fuji çeşidinin meyve boyu ve meyve eni gelişimi

Ölçüm Tarihleri	Meyve Boyu (mm)	MBGGH* (mm)	Meyve Eni (mm)	MEGGH** (mm)
3 Haziran	9.44±0.27		6.93±0.17	
17 Haziran	16.66±0.38	0.64	14.59±0.38	0.56
1 Temmuz	30.32±0.24		29.11±0.20	
15 Temmuz	40.65±0.31	0.86	42.61±0.27	1.00
29 Temmuz	45.49±0.31		49.18±0.32	
12 Ağustos	49.83±0.36		55.42±0.36	
26 Ağustos	53.65±0.41		61.16±0.36	
9 Eylül	57.27±0.45		66.47±0.35	
23 Eylül	60.43±0.47		70.94±0.43	
7 Ekim	63.15±0.54		74.22±0.44	
21 Ekim	65.33±0.52		75.85±0.41	
25 Ekim***	65.79±0.42	0.25	76.07±0.45	0.33

*Meyve boyu günlük gelişim hızı

** Meyve eni günlük gelişim hızı

*** Hasat başlangıcı



Şekil 4.17. Fuji çeşidinin meyve gelişim eğrisi.

4.3.4.3. Fuji çeşidinin sürgün gelişim durumu

Fuji çeşidinde sürgün gelişimini takip etmek amacıyla 14'er gün aralıklarla yapılan sürgün uzunluğu ve sürgün çapı ölçüm değerleri ile sürgün gelişim devreleri Çizelge 4.30'da, sürgün gelişim eğrisi ise Şekil 4.18'de verilmiştir.

Fuji çeşidinin sürgün uzunluğunda yaşanan artış hızı incelendiği zaman, en hızlı gelişim 3 Haziran ile 29 Temmuz tarihleri arasında saptanmıştır. Sürgün uzunluğu gelişiminin % 88.27'sinin gerçekleştiği 56 günlük bu periyotta, sürgün uzunluğu günlük gelişim hızı 0.90 cm tespit edilmiştir. Sürgün uzunluğu gelişiminin % 8.11'inin gerçekleştiği 29 Temmuz ile 12 Ağustos tarihleri arasındaki 14 günlük sürede sürgün uzunluğu günlük gelişim hızı 0.33 cm bulunmuştur. Sürgün uzama hızının en yavaş olduğu dönem olarak belirlenen 12 Ağustos ile gelişimin tamamlandığı 4 Kasım tarihleri arasındaki 84 günlük periyotta ise sürgün uzunluğu günlük gelişim hızı 0.02 cm tespit edilmiştir (Çizelge 4.30, Şekil 4.18).

Dönemler itibari ile Fuji çeşidinde 3 Haziranda başlayıp 1 Temmuz tarihine kadar geçen 28 günlük sürede sürgün çapı gelişiminin en hızlı olduğu dönem olarak tespit edilmiştir. Bu dönemde sürgün çapı gelişim hızı 0.07 mm, sürgün çapı gelişim oranı ise % 42.35 bulunmuştur. Sürgün çapı gelişiminin % 40.13'ünün tamamlandığı 1 Temmuz ile 12 Ağustos tarihleri arasındaki 42 günlük periyotta sürgün çapı gelişiminin yavaşladığı ve bu zaman diliminde sürgün çapı günlük gelişim hızınının 0.04 mm olduğu

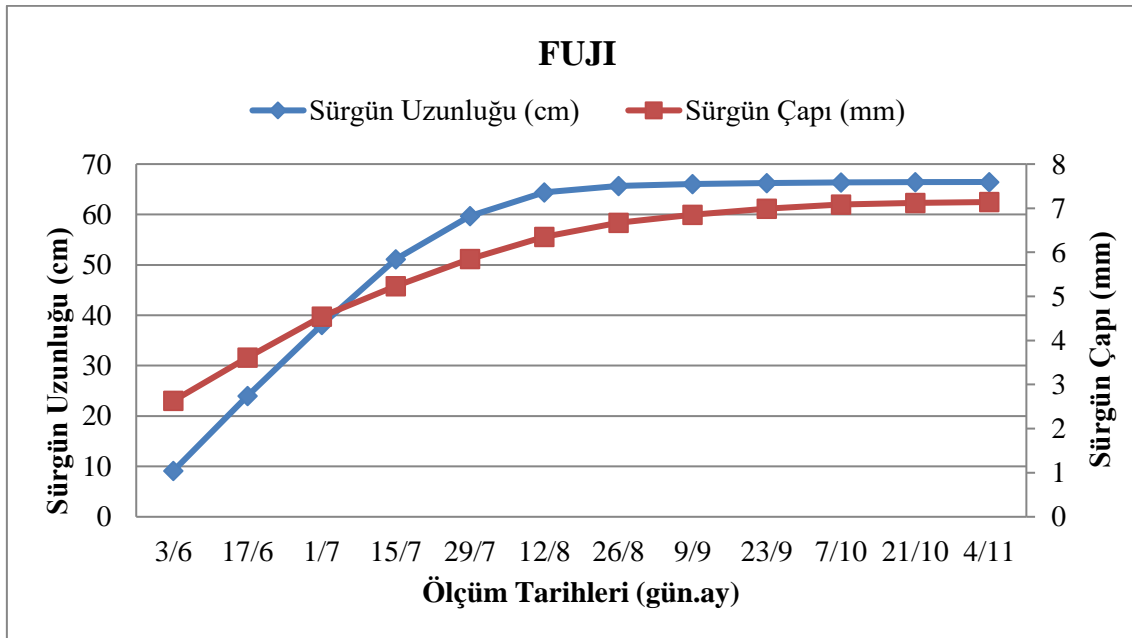
tespit edilmiştir. Sürgün çapı gelişiminin en yavaş olduğu dönem 12 Ağustos ile 4 Kasım tarihleri arası olmuştur. Gelişimin bittiği tarihe kadar olan 84 günlük bu periyotta ise sürgün çapı günlük gelişim hızı 0.01 mm bulunmuştur (Çizelge 4.30, Şekil 4.18).

Çizelge 4.30. Fuji çeşidinin sürgün uzunluğu ve sürgün çapı gelişimi

Ölçüm Tarihleri	Sürgün Uzunluğu (cm)	SUGGH* (cm)	Sürgün Çapı (mm)	SÇGGH** (mm)
3 Haziran	9.10±0.45		2.63±0.08	
17 Haziran	23.98±0.79		3.61±0.08	
1 Temmuz	38.12±1.54		4.54±0.10	0.07
15 Temmuz	51.09±2.16		5.23±0.13	
29 Temmuz	59.72±2.82	0.90	5.85±0.17	
12 Ağustos	64.37±3.33	0.33	6.35±0.22	0.04
26 Ağustos	65.68±3.60		6.67±0.24	
9 Eylül	66.05±3.65		6.85±0.26	
23 Eylül	66.25±3.67		6.99±0.26	
7 Ekim	66.35±3.69		7.08±0.27	
21 Ekim	66.44±3.68		7.12±0.27	
4 Kasım	66.45±3.68	0.02	7.14±0.27	0.01

*Sürgün uzunluğu günlük gelişim hızı

** Sürgün çapı günlük gelişim hızı



Şekil 4.18. Fuji çeşidinin sürgün gelişim eğrisi.

4.3.5. Red Chief

Yüksekova (Hakkâri) ekolojik koşullarında yetiştirilen MM106 anacı üzerine aşılı Red Chief çeşidine ait meyve ve ağaç özellikleri (2017-2018 ortalaması) Çizelge 4.31’de, fenolojik gözlem bilgileri ise Şekil 4.19’da verilmiştir.

Çizelge 4.31. Red Chief çeşidinin meyve ve ağaç özellikleri (2017–2018 ortalaması)

Meyve Özellikleri			
Meyve Ağırlığı (g)	: 172.16±5.58	Meyve Hacmi (ml)	: 185.60±7.04
Meyve Boyu (mm)	: 67.57±0.92	Meyve Eni (mm)	: 75.99±0.75
Meyve Yoğunluğu (g/ml)	: 0.94±0.01	Meyve Şekil İndeksi	: Basık
Meyve Sapı Uzunluğu (mm)	: 29.57±0.52	Meyve Sapı Kalınlığı (mm)	: 2.42±0.06
Meyve Kabuk Kalınlığı (mm)	: 0.28±0.01	Meyve Eti Sertliği (lb)	: 16.01±0.22
Çiçek Çukuru Genişliği (mm)	: 26.05±0.52	Çiçek Çukuru Derinliği (mm)	: 15.49±0.35
Çekirdek Evi Uzunluğu (mm)	: 15.37±0.28	Çekirdek Evi Genişliği (mm)	: 22.32±0.45
Çekirdek Sayısı	: 7.41±0.40	Çekirdek Uzunluğu (mm)	: 7.64±0.09
Çekirdek Genişliği (mm)	: 4.59±0.04	Çekirdek Kalınlığı (mm)	: 2.87±0.03
Mumluluk Durumu	: Yok	Sululuk Durumu	: İyi
Meyve Aroması	: Çok İyi	Meyve Tadı	: Tatlı
pH	: 4.57±0.02	SÇKM Miktarı (%)	: 18.95±0.20
TEAM (%)	: 0.39±0.02		
Ağaç Özellikleri			
Ağacın Yaşı (Yıl)	: 5 – 6 yaş	Periyodisite Eğilimi	: Yok
Ağaç Boyu (cm)	: 279.95±4.22	Taç Genişliği (cm)	: 149.7±4.49
Taç Hacmi (m ³)	: 2.21±0.17	Gövde Çevresi (cm)	: 16.53±0.30
Habitusu	: Yarı Dik/Dik	Gelişme Kuvveti	: Orta Kuvvetli
Sürgün Uzunluğu (cm)	: 67.15±3.76	Sürgün Çapı (mm)	: 7.56±0.29
Yaprak Uzunluğu (mm)	: 98.16±1.39	Yaprak Genişliği (mm)	: 57.13±0.91
Yaprak Sapı Uzunluğu (mm)	: 34.37±0.98	Yaprak Sapı Kalınlığı (mm)	: 1.53±0.03
Ağaç Başına Verim (kg)	: 4.38±0.07	Gövde Kesit Alanına Düşen Verim (kg/cm ²)	: 0.19±0.01
TÇHG	: 148–151		

Fenolojik Gözlemler	Aylar											
	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık
Tomurcuk Kabarması												
Tomurcuk Patlaması												
Çiçeklenme Başlangıcı												
Tam Çiçeklenme												
Çiçeklenme Sonu												
Hasat Başlangıcı												
Yaprak Sararması												
Yaprak Dökümü												

Şekil 4.19. Red Chief çeşidinin fenolojik gözlemleri.

4.3.5.1. Red Chief meyvelerinin kabuk üst zemin rengi ve et rengi özellikleri

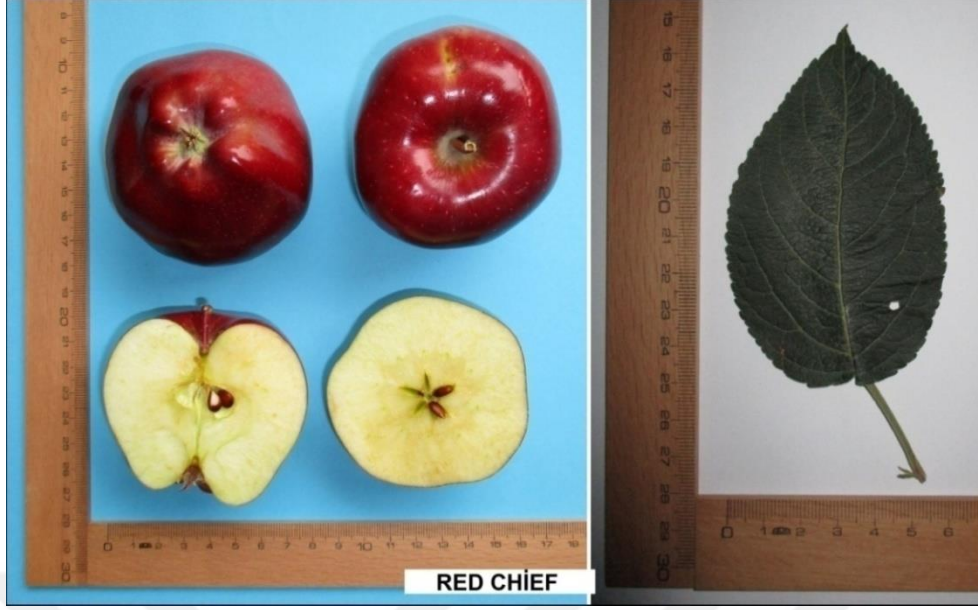
Çalışmanın yapıldığı 2017 ve 2018 yıllarına ait Red Chief çeşidinin meyve kabuk üst zemin rengi ve meyve et rengi Çizelge 4.32’de verilmiştir.

Red Chief çeşidinin meyve kabuk üst zemin rengi ölçümlerinde birinci çalışma yılında L değeri 31.54, a* değeri 27.53, b* değeri 10.99, kroma değeri 29.83 ve hue açısı değeri 20.54; ikinci çalışma yılında ise L değeri 36.20, a* değeri 28.22, b* değeri 12.58, kroma değeri 30.78 ve hue açısı değeri 23.65 bulunmuştur. Bu değerler ışığında L değerinde siyahtan beyaza doğru, siyah ile gri arasında, griye yakın parlaklıkta; a* değerinde kırmızı ile yeşil arasında kırmızıya yakın; b* değerinde sarı ile mavi arasında sarıya daha yakın; hue açısı değerinde ise kırmızıya yakın bir renklenme olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.32).

Red Chief çeşidine ait meyvelerin et rengi ölçümlerinde çalışmanın ilk yılında L değeri 80.14, a* değeri -4.78, b* değeri 27.19, kroma değeri 27.62 ve hue açısı değeri 100.02; çalışmanın ikinci yılında ise L değeri 78.74, a* değeri -6.01, b* değeri 28.99, kroma değeri 29.65 ve hue açısı değeri 102.23 bulunmuştur. Bu değerler ışığında L değerinde siyahtan beyaza doğru, beyaza yakın parlaklıkta; a* değerinde kırmızı ile yeşil arasında yeşile yakın; b* değerinde sarı ile mavi arasında sarıya daha yakın; hue açısı değerinde ise sarıya yakın bir renklenme olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.32).

Çizelge 4.32. Red Chief çeşidinin meyve kabuk üst zemin rengi ve et rengi değerleri

Renk Parametresi	Kabuk		Et	
	2017	2018	2017	2018
L	31.54±1.24	36.20±1.15	80.14±0.27	78.74±0.61
a*	27.53±1.35	28.22±0.62	-4.78±0.21	-6.01±0.35
b*	10.99±1.50	12.58±0.74	27.19±0.69	28.99±0.88
Kroma	29.83±1.80	30.78±0.78	27.62±0.67	29.65±0.89
Hue	20.54±1.66	23.65±1.21	100.02±0.52	102.23±0.74



Şekil 4.20. Red Chief çeşidinin meyve ve yaprak görünümü.

4.3.5.2. Red Chief çeşidinin meyve gelişim durumu

Araştırmada Red Chief çeşidinin meyve gelişimini izlemek amacıyla meyve tutumundan hasat olumuna kadar 14'er gün aralıklarla yapılan meyve boyu ve meyve eni ölçüm değerleri ile meyve gelişim devreleri Çizelge 4.33'te, meyve gelişim eğrisi ise Şekil 4.21'de verilmiştir.

Red Chief çeşidinin meyvelerinde belli aralıklarla yapılan ölçümler sonucunda günlük gelişim hızına göre meyve gelişimi üç safhada ele alınmıştır. İlk ve son safhalarda meyve gelişiminin yavaş, orta safhada ise hızlı olduğu tespit edilmiştir. Meyve gelişimin başlangıcı kabul edilen tam çiçeklenme döneminden meyve büyümesinin hızlandığı döneme kadar süren devre birinci yavaş büyüme devresi olarak değerlendirilmiş ve bu devre 17 Haziranda tamamlanmıştır. Meyve büyümesinin ilk aşaması olan ve 24 gün süren birinci yavaş büyüme devresinde meyve boyu günlük gelişim hızı 0.71 mm, meyve eni günlük gelişim hızı ise 0.65 mm belirlenmiştir. Meyve büyümesinin ikinci aşaması olan hızlı büyüme devresi meyve boyunda 17 Haziran ile 15 Temmuz tarihleri arasında gerçekleşirken, meyve eninde ise 17 Haziran ile 29 Temmuz tarihleri arasında olduğu tespit edilmiştir. Bu devre meyve boyunda 28 gün, meyve eninde ise 42 gün sürmüştür. Büyümenin en hızlı gerçekleştiği bu periyotta meyve boyu günlük gelişim hızı 0.82 mm, meyve eni günlük gelişim hızı ise 0.88 mm

olarak tespit edilmiştir. Meyve büyümesinin üçüncü aşaması olan ikinci yavaş büyüme devresi ise meyve boyunda 15 Temmuz ile 19 Ekim tarihleri arasında gerçekleşirken, meyve eninde ise 29 Temmuz ile 19 Ekim tarihleri arasında belirlenmiştir. Hasat olumuna kadar süren bu son devrede, meyve boyu günlük gelişim hızı 0.31 mm ve meyve eni günlük gelişim hızı ise 0.33 mm olarak tespit edilmiştir. Meyve tutumundan sonra 3 Haziranda yapılan ilk ölçümlerde Red Chief çeşidinin meyve boyu 8.74 mm ve meyve eni 6.51 mm olarak belirlenirken, derim tarihi olan 19 Ekimde yapılan son ölçümlerde ise meyve boyu 69.69 mm ve meyve eni 79.86 mm bulunmuştur. Büyüme dönemi boyunca meyve boyunun ve meyve eninin sürekli artmasıyla birlikte meyve eninin meyve boyundan daha hızlı geliştiği görülmüştür. Meyve gelişim evreleri incelendiğinde, Red Chief çeşidine ait meyvelerin tek (basit) sigmoid eğri oluşturarak büyüdükleri tespit edilmiştir (Çizelge 4.33, Şekil 4.21).

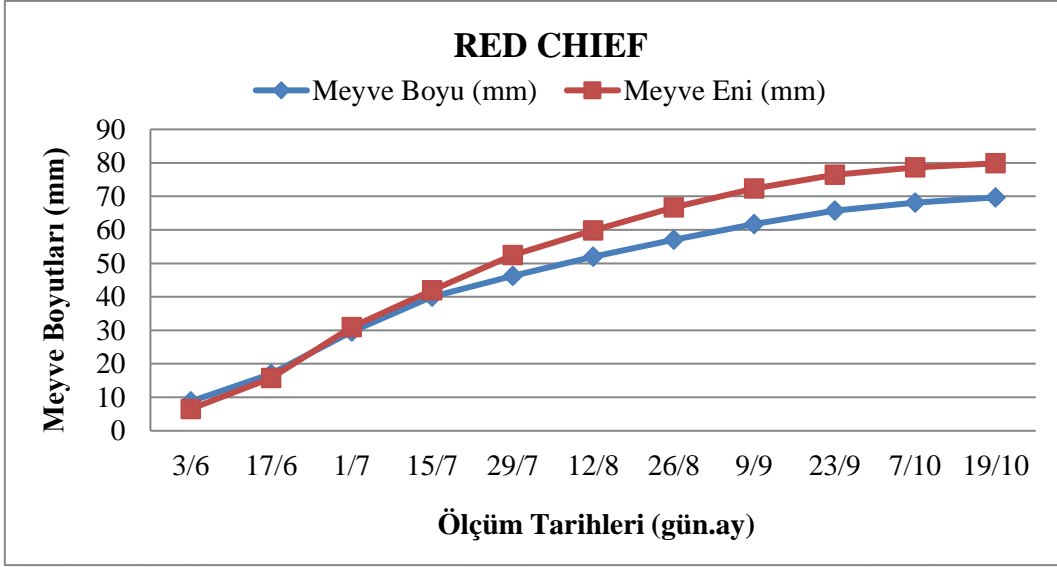
Çizelge 4.33. Red Chief çeşidinin meyve boyu ve meyve eni gelişimi

Ölçüm Tarihleri	Meyve Boyu (mm)	MBGGH* (mm)	Meyve Eni (mm)	MEGGH** (mm)
3 Haziran	8.74±0.12		6.51±0.09	
17 Haziran	17.01±0.24	0.71	15.70±0.24	0.65
1 Temmuz	29.61±0.27		30.93±0.17	
15 Temmuz	40.05±0.32	0.82	41.94±0.34	
29 Temmuz	46.24±0.39		52.45±0.39	0.88
12 Ağustos	51.95±0.42		59.83±0.47	
26 Ağustos	57.02±0.48		66.72±0.53	
9 Eylül	61.69±0.51		72.32±0.49	
23 Eylül	65.71±0.54		76.43±0.55	
7 Ekim	68.14±0.62		78.65±0.54	
19 Ekim***	69.69±0.61	0.31	79.86±0.53	0.33

*Meyve boyu günlük gelişim hızı

** Meyve eni günlük gelişim hızı

*** Hasat başlangıcı



Şekil 4.21. Red Chief çeşidinin meyve gelişim eğrisi.

4.3.5.3. Red Chief çeşidinin sürgün gelişim durumu

Red Chief çeşidinde sürgün gelişimini takip etmek amacıyla 14'er gün aralıklarla yapılan sürgün uzunluğu ve sürgün çapı ölçüm değerleri ile sürgün gelişim devreleri Çizelge 4.34'te, sürgün gelişim eğrisi ise Şekil 4.22'de verilmiştir.

Red Chief çeşidinin sürgün uzunluğunda yaşanan artış oranları incelendiği zaman, en hızlı gelişim 3 Haziran ile 15 Temmuz tarihleri arasında saptanmıştır. Sürgün uzunluğu gelişiminin % 73.22'sinin gerçekleştiği 42 günlük bu periyotta, sürgün uzunluğu günlük gelişim hızı 1.08 cm tespit edilmiştir. Sürgün uzunluğu gelişiminin % 24.11'inin gerçekleştiği 15 Temmuz ile 26 Ağustos tarihleri arasındaki 42 günlük sürede sürgün uzunluğu günlük gelişim hızı 0.36 cm bulunmuştur. Sürgün uzama hızının en yavaş olduğu dönem olarak belirlenen 26 Ağustos ile gelişmenin tamamlandığı 4 Kasım tarihleri arasındaki 70 günlük periyotta ise sürgün uzunluğu günlük gelişim hızı 0.02 cm tespit edilmiştir (Çizelge 4.34, Şekil 4.22).

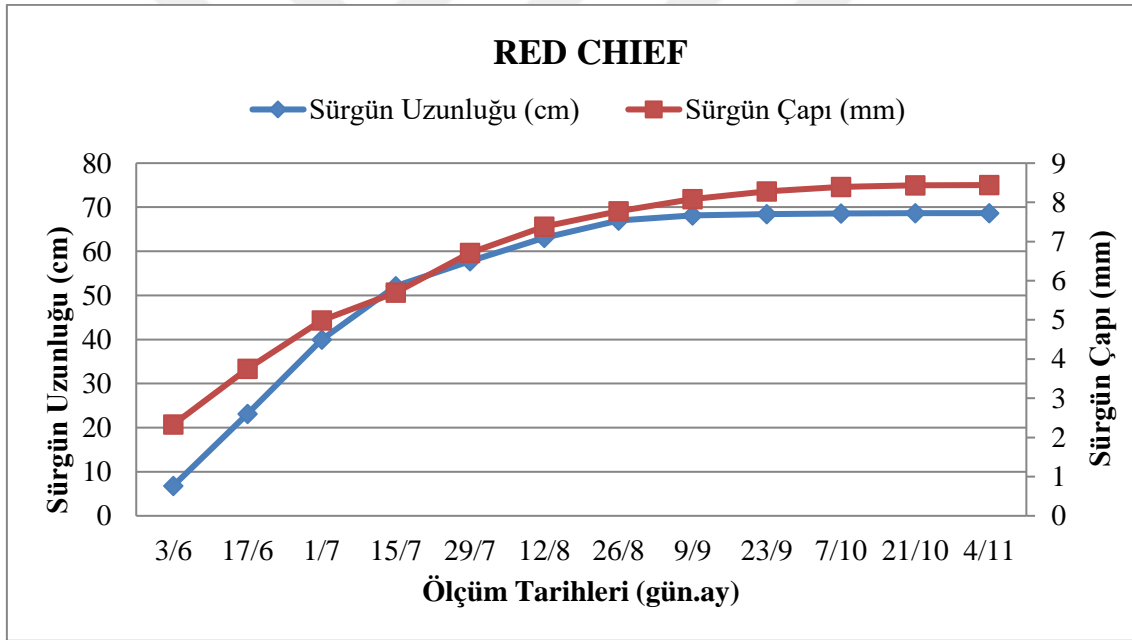
Dönemler itibari ile Red Chief çeşidinin sürgün çapında en hızlı gelişim 3 Haziran ile 12 Ağustos tarihleri arasında belirlenmiştir. Bu 70 günlük dönemde sürgün çapı gelişim hızı 0.07 mm, sürgün çapı gelişim oranı ise % 82.65 bulunmuştur. Sürgün çapı gelişiminin en yavaş olduğu dönem 12 Ağustos ile 4 Kasım tarihleri arası olmuştur. Gelişimin bittiği tarihe kadar olan 84 günlük bu periyotta ise sürgün çapı günlük gelişim hızı 0.01 mm tespit edilmiştir (Çizelge 4.34, Şekil 4.22).

Çizelge 4.34. Red Chief çeşidinin sürgün uzunluğu ve sürgün çapı gelişimi

Ölçüm Tarihleri	Sürgün Uzunluğu (cm)	SUGGH* (cm)	Sürgün Çapı (mm)	SÇGGH** (mm)
3 Haziran	6.82±0.44		2.33±0.09	
17 Haziran	23.16±0.92		3.75±0.09	
1 Temmuz	40.00±1.31		4.99±0.09	
15 Temmuz	52.10±1.82	1.08	5.70±0.12	
29 Temmuz	56.76±2.23		6.71±0.15	
12 Ağustos	63.05±2.64		7.38±0.19	0.07
26 Ağustos	67.01±3.02	0.36	7.77±0.21	
9 Eylül	68.18±3.13		8.08±0.24	
23 Eylül	68.44±3.15		8.28±0.25	
7 Ekim	68.57±3.17		8.39±0.26	
21 Ekim	68.64±3.17		8.43±0.26	
4 Kasım	68.66±3.17	0.02	8.44±0.26	0.01

*Sürgün uzunluğu günlük gelişim hızı

** Sürgün çapı günlük gelişim hızı



Şekil 4.22. Red Chief çeşidinin sürgün gelişim eğrisi.

5. TARTIŞMA VE SONUÇ

5.1. Fenolojik Özellikler

Çeşitlerde yapılan fenolojik gözlemlerde 2017 yılında tomurcuk kabarması 23 Nisan (Mondial Gala) ile 29 Nisan (Red Chief), 2018 yılında ise 29 Mart (Mondial Gala) ile 3 Nisan (Red Chief) arasında gerçekleşirken, tomurcuk patlaması 2017 yılında 30 Nisan (Mondial Gala) ile 5 Mayıs (Red Chief), 2018 yılında ise 3 Nisan (Mondial Gala) ile 7 Mayıs (Red Chief) arasında gerçekleşmiştir. Çeşitlerde çiçeklenme başlangıcı 2017 yılında 14 Mayıs (Mondial Gala) ile 19 Mayıs (Granny Smith), 2018 yılında 29 Nisan (Mondial Gala) ile 7 Mayıs (Golden Delicious ve Red Chief) arasında gerçekleşirken, tam çiçeklenme 2017 yılında 18 Mayıs (Mondial Gala) ile 25 Mayıs (Granny Smith), 2018 yılında ise 5 Mayıs (Mondial Gala) ile 18 Mayıs (Fuji) arasında gerçekleştiği tespit edilmiştir. Diğer yandan incelenen çeşitlerde çiçeklenme sonu 2017 yılında 26 Mayıs (Mondial Gala) ile 31 Mayıs (Granny Smith), 2018 yılında ise 19 Mayıs (Mondial Gala) ile 24 Mayıs (Golden Delicious ve Fuji) arasında olduğu belirlenmiştir. Bu veriler ışığında 2018 yılında çeşitlerde tomurcuk kabarması, tomurcuk patlaması, çiçeklenme başlangıcı, tam çiçeklenme ve çiçeklenme sonu tarihleri 2017 yılından daha erken meydana gelmiştir. 2017 ve 2018 yıllarında çeşitler arasında en erken tomurcuk kabarması Mondial Gala, en geç tomurcuk kabarması da Red Chief çeşidinde meydana gelmiştir. Çeşitlerde tomurcuk patlaması da aynı sırayı takip etmiştir. Her iki yılda da en erken çiçeklenen çeşit Mondial Gala olarak tespit edilmiştir. 2017 yılında Golden Delicious, Fuji ve Red Chief çeşitlerinde çiçeklenme Granny Smith çeşidinden birkaç gün önce başlamıştır. 2018 yılında ise Fuji ve Granny Smith çeşitlerinde çiçeklenme Golden Delicious ve Red Chief çeşidinden birkaç gün önce başlamıştır. Çiçeklenme süresi çeşide göre değişmekle birlikte ekolojik faktörlerin etkisiyle de 2017 yılında 4–6 gün, 2018 yılında ise 6–12 gün sürmüştür. Çeşitlerde çiçeklenme süresi 2017 yılında çeşitlere göre 2–7 gün daha kısa olmuştur (Çizelge 4.1 ve Çizelge 4.8). Çiçeklenme zamanı ve periyodu çeşit, anaç, ekoloji ve uygulanan kültürel işlemlere bağlı olarak değişebilmektedir (Facteau ve ark., 1986). Nitekim fenolojik özellikler arasındaki yıllar itibari ile görülen farkın tamamen ekolojiden

kaynaklı olduğu söylenebilir. Özellikle sıcaklık bu yönde en etkili faktör olup, çiçeklenme periyodunda sıcaklıkların yüksekliği çiçeklenme süresini kısaltmaktadır (Shoemaker, 1952). 2017 yılı Mart, Nisan ve Mayıs aylarında ortalama sıcaklık sırasıyla 0.7°C, 7.6°C, 13.4°C olurken; 2018 yılında ise Mart, Nisan ve Mayıs aylarında ortalama sıcaklık sırasıyla 6.7°C, 8.7°C, 12.3°C olarak gerçekleşmiştir.

Ülkemizin farklı ekolojilerinde yapılan benzer çalışmalarda elmalarda çiçeklenme tarihlerinde önemli değişikliklerin görüldüğü tespit edilmiştir. Ceylan (2008), 2006–2007 yıllarında Niğde iklim şartlarında yetiştirilen bodur ve yarı bodur anaçlar üzerine aşılı bazı elma çeşitlerinin fenolojik ve pomolojik özelliklerinin belirlenmesi amacıyla yürüttüğü çalışmada, çiçeklenme başlangıcını 2006 yılında 14 Nisan (Galaxy Gala, Mondial Gala) ile 18 Nisan (Granny Smith, Fuji), 2007 yılında ise 29 Nisan (Galaxy Gala, Mondial Gala) ile 4 Mayıs (Fuji) tarihleri arasında gözlemlemiştir. Karaman ekolojik koşullarında M9 anacına aşılı Galaxy Gala, Scarlet Spur, Fuji, Pink Lady ve Granny Smith elma çeşitlerinin fenolojik ve pomolojik özellikleri ile antioksidan aktivitelerinin tespiti amacıyla yapılmış olan bir çalışmada, tomurcuk kabarması 27 Mart–1 Nisan, tomurcuk patlaması 3–9 Nisan, çiçeklenme başlangıcı 17–23 Nisan, tam çiçeklenme 24–30 Nisan, çiçeklenme sonu 2–8 Mayıs, meyve hasadı 5 Ağustos–7 Kasım tarihleri arasında gözlemlenmiştir (Ünüvar, 2014). Atay (2007), 2006 yılında Eğirdir Bahçe Kültürleri Araştırma Enstitüsü'nde MM106 anacı üzerine aşılı bazı elma çeşitlerinde meyve büyümesi ve gelişmesini incelemiştir. Çalışmada çeşitlerin tomurcuk kabarmasının 17 Mart ile 19 Mart, tomurcuk patlamasının 30 Mart ile 1 Nisan, çiçeklenme başlangıcının 16 Nisan ile 18 Nisan, tam çiçeklenmenin 20 Nisan ile 22 Nisan, çiçeklenme sonunun ise 3 Mayıs ile 2 Mayıs arasında gerçekleştiğini tespit etmiştir. Turhal (Tokat) ekolojik koşullarında farklı klon anaçları üzerine aşılı bazı elma çeşitlerinin performanslarının belirlendiği çalışmada yapılan fenolojik gözlemler sonucunda, çeşitlerin tomurcuk patlaması 12 Mart ile 30 Mart, çiçeklenme başlangıcı 9 Nisan ile 21 Nisan, tam çiçeklenme 16 Nisan ile 28 Nisan, çiçeklenme sonu 22 Nisan ile 3 Mayıs tarihleri arasında olduğu bildirilmiştir (Baytekin, 2006). Karlıdağ ve Eşitken (2006), 2000 ve 2001 yılları arasında İspir (Erzurum) ilçesinde yetiştirilen elmaların tam çiçeklenmesinin 2000 yılında 26 Nisan ile 4 Mayıs tarihleri arasında, 2001 yılında ise 24 Nisan ile 30 Nisan tarihleri arasında gerçekleştiğini belirtmişlerdir.

Araştırmanın birinci yılında en erken hasat edilen çeşit Mondial Gala (17 Eylül) olurken, bu çeşidi Red Chief (19 Ekim), Golden Delicious (21 Ekim), Fuji (25 Ekim) ve en son Granny Smith (30 Ekim) takip etmiştir. Araştırmanın ikinci yılında ise en erken hasat edilen çeşit Mondial Gala (12 Eylül) olurken, bu çeşidi Red Chief (13 Ekim), Golden Delicious (17 Ekim), Fuji (27 Ekim) ve en son Granny Smith (29 Ekim) takip etmiştir. Her iki yılda da en erken Mondial Gala ve en geç Granny Smith çeşidi hasat olgunluğuna gelmiştir (Çizelge 4.1 ve Çizelge 4.8). Çeşitlerde çiçeklenmeden hasada kadar geçen sürenin yıllara göre 3–8 gün farklı bulunması yine yıllar arasındaki sıcaklık farkından kaynaklanmıştır (Karaçalı, 2004). Soylu ve ark. (2003), Bursa Görükle koşullarında hasat tarihini 1999 yılında 09 Ağustos ile 20 Ekim, 2000 yılında 14 Ağustos ile 30 Ekim, 2001 yılında 07 Ağustos ile 23 Ekim, 2002 yılında ise 07 Ağustos ile 15 Ekim arasında belirlemişlerdir. Ceylan (2008), Niğde ekolojisinde hasat tarihini 2006 yılında 20 Ağustos ile 5 Ekim, 2007 yılında ise 31 Ağustos ile 13 Ekim arasında tespit etmiştir. Çoruh vadisinde hasat tarihi 9 Ağustos ile 13 Ekim arasında belirlenmiştir (Erdoğan ve Bolat, 2002). Karşı (2016), Erzurum ekolojik şartlarında hasat tarihini 12 Ağustos ile 29 Ekim arasında bulmuştur. Ünüvar (2014), Karaman ekolojik koşullarında hasat tarihini 5 Ağustos ile 7 Kasım tarihleri arasında gözlemlemiştir. Paşazade (2015), Gürün (Sivas) ekolojik koşullarında hasat olumunu 4–20 Eylül tarihleri arasında tespit etmiştir. Van iklim şartlarında MM106 üzerine aşılı Golden Delicious çeşidinin derim zamanı 15 Ekim olarak belirlenmiştir (Şen ve ark., 2000a).

Çalışmada tam çiçeklenmeden hasada kadar geçen süre 2017 yılında 122 gün (Mondial Gala) ile 158 gün (Granny Smith), 2018 yılında ise 130 (Mondial Gala) ile 166 gün (Granny Smith) arasında tespit edilmiştir (Çizelge 4.1 ve Çizelge 4.8). Bu süre ABD’de, Golden Delicious çeşidinde 140 ile 160, Starking Delicious çeşidinde 150 ile 160, Granny Smith çeşidinde 180 ile 210 ve Idared çeşidinde ise 140 ile 155 gün arasında belirlenmiştir (Westwood, 1993). Tam çiçeklenmeden hasada kadar geçen süre Karaman ekolojik koşullarında 102 ile 197 gün (Ünüvar, 2014); Niğde şartlarında 118 ile 164 gün (Ceylan, 2008); Çorum ekolojik şartlarında 146 ile 166 gün (Çulha, 2010); Doğu Anadolu Bölgesi’nde 98 ile 161 gün (Vurgun, 2012); Van Merkez, Edremit ve Gevaş ilçelerinde 90 ile 158 gün (Kaya ve Balta, 2013); Erzurum’da 89 ile 162 gün

Karşı (2016); Samsun'da ise 89 ile 187 gün (Öztürk ve Öztürk, 2016) arasında olduğu değişik çalışmalarda tespit edilmiştir.

Elde ettiğimiz fenolojik gözlemlerle ilgili bulgular yukarıda belirtilen araştırmacıların elde ettikleri bulgularla karşılaştırıldığında rakım, çeşit, kültürel uygulamalar ve ekolojiye bağlı olarak farklılıklar gösterdiği gözlemlenmiştir.

5.2. Morfolojik Özellikler

Dinlenme periyodunda yapılan ölçümlerde 2017 yılında en yüksek ağaç boyu 289.60 cm (Granny Smith), en alçak ağaç boyu 249.70 cm (Fuji); 2018 yılında ise en yüksek ağaç boyu 333.50 cm (Granny Smith), en alçak ağaç boyu 286.50 cm (Red Chief) bulunmuştur. 2017 yılında en geniş taç 184.20 cm (Mondial Gala), en dar taç ise 134.30 cm (Red Chief); 2018 yılında ise en geniş taç 215.70 cm (Mondial Gala), en dar taç ise 165.10 cm (Red Chief) olarak tespit edilmiştir (Çizelge 4.2 ve Çizelge 4.9). M9 anacı üzerine aşılı elma çeşitlerinde modern terbiye sistemlerinin vejetatif ve generatif gelişmeye etkisinin belirlendiği bir araştırmada, farklı terbiye sistemlerinde 2005 yılında ağaç boyu 140.33 cm ile 201.17 cm; 2006 yılında ise ağaç boyu 189.17 cm ile 266.33 cm arasında değiştiği tespit edilmiştir (Şimşek, 2007). Van ekolojik koşullarında MM106 anacına aşılı 6 yaşlı Starking Delicious elma ağaçlarında yapılan incelemeler sonucunda, ağaçların ortalama boyu 194.7 cm, taç genişliği ise 140.6 cm olduğu belirlenmiştir (Şen ve ark., 2000b). Van ekolojik koşullarında M27 anacı üzerine aşılı Granny Smith ve M9 anacı üzerine aşılı Fuji elma çeşitlerinin gelişim periyotlarının belirlenmesine yönelik yapılan başka bir araştırmada ağaçların ortalama taç genişliği 159.3 cm bulunmuştur (Taş, 2008). Bursa Kestel'de yürütülen bir çalışmada Starking Delicious, Golden Delicious, S. Spur Golden çeşitlerinde fidan boyları sırasıyla 181.3 cm, 190.4 cm, 200.5 cm bulunmuştur (Soylu ve Başyigit, 1991). Erzincan koşullarında yetiştirilen Starking, Golden Delicious, Spur Golden ve Staymared çeşitlerinde yapılan bir araştırmada, bir yaşlı fidanlarda boy uzunluğu 153.5 cm ile 168.7 cm arasında belirlenmiştir (Bolat, 1993).

Araştırmanın birinci yılında taç hacmi 1.70 m³ ile 3.19 m³, ikinci yılında ise taç hacmi 2.71 m³ ile 5.00 m³ arasında tespit edilmiştir. Her iki yılda da en düşük taç hacmi Red Chief; en yüksek taç hacmi ise Mondial Gala çeşidi oluşturmuştur (Çizelge 4.2 ve

Çizelge 4.9). Robinson ve ark. (1991), modern terbiye sistemlerinde 10 yıl süreyle yürüttükleri çalışmalarında; olgunlukta ağaç başına taç hacmini en düşük 2.6 m³/ağaç (Slender Spindle/M9), en yüksek 11.6 m³/ağaç (Merkezi Lider/M7) olarak bulmuşlardır. Barritt (1998), 1990 yılında, farklı anaç üzerine aşılınmış Fuji ve Braeburn elma çeşitlerinde Slender Spindle, Vertical Axis ve Merkezi Lider terbiye sistemlerini uygulayarak ağaçların vejetatif gelişim performanslarını incelediği çalışmada dikimden 7 yıl sonra, en küçük taç hacmini 4.5 m³/ağaç, en büyük taç hacmini ise 11.9 m³/ağaç olarak belirlemiştir. Eğirdir koşullarında bodur elma yetiştiriciliğinde yapılan bir çalışmada taç hacim değeri 0.29 m³ ile 0.61 m³ arasında belirlenmiş, araştırmada elde edilen sonuçlara göre taç hacim değerinde tüm deneme yıllarında dikim sıklığından daha çok çeşit özelliklerinin etkili olduğu bildirilmiştir (Yıldırım ve Çelik, 2003). Taç hacmi üzerine çeşitlerin büyüme özelliklerinin yanı sıra budama ve terbiye şekilleri de etkili olmaktadır (Barritt, 1987; Polat, 1997).

Yüksekova (Hakkâri) ekolojik koşullarında sürgün uzunluğu, 2017 yılında 42.41 cm ile 83.41 cm, 2018 yılında ise 50.73 cm ile 77.76 cm; sürgün çapı 2017 yılında 6.22 mm ile 9.06 mm, 2018 yılında ise 5.66 mm ile 7.11 mm arasında tespit edilmiştir. Yürütülen çalışmanın her iki yılında da sürgün uzunluğu ve sürgün kalınlığı yönünden en kuvvetli sürgünlere sahip çeşidin Granny Smith, en zayıf sürgünlere sahip çeşidin ise Golden Delicious olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.2 ve Çizelge 4.9). Ulubey (Ordu) ekolojik şartlarında Granny Smith çeşidinin ilk yıllar verim ve kalite özelliklerinin belirlenmesi amacıyla yapılan bir çalışmada, sürgün çapı 5.81 mm ile 7.84 mm, sürgün boyu 33.35 cm ile 70.73 cm arasında belirlenmiştir (Şensoy, 2013). M9 anaç üzerine aşılı elma çeşitlerinde modern terbiye sistemlerinin vejetatif ve generatif gelişmeye etkisinin belirlendiği bir araştırmada farklı terbiye sistemlerinde, 2005 yılında sürgün uzunluğu 42.97 cm ile 72.13 cm; sürgün çapı 5.94 mm ile 9.98 mm; 2006 yılında ise sürgün uzunluğu 53.73 cm ile 78.50 cm, sürgün çapı ise 6.15 mm ile 9.43 mm arasında tespit edilmiştir (Şimşek, 2007).

Elde ettiğimiz morfolojik özelliklere ait bulgular literatür bulgularıyla farklılık göstermiştir. Bu farklılığın çeşit, anaç, ağacın yaşı, yer, budama, terbiye şekilleri, beslenme durumu ve ekolojik faktörlerden kaynaklandığı düşünülmektedir.

5.3. Pomolojik Özellikler

Yüksekova ekolojik koşullarında yetiştirilen beş farklı elma çeşitlerinde yürütülen çalışmada pomolojik özelliklerden ortalama meyve ağırlığı 2017 yılında 164.44 g (Granny Smith) ile 194.68 g (Red Chief); 2018 yılında ise 140.29 g (Golden Delicious) ile 157.44 g (Fuji) arasında belirlenmiştir (Çizelge 4.4 ve Çizelge 4.11). Niğde koşullarında ortalama meyve ağırlığı değerleri 2006 yılında 150.28 g ile 216.30 g, 2007 yılında ise 144.62 g ile 181.17g arasında bulunmuştur (Ceylan, 2008). Çorum ekolojik şartlarında M9 anacına aşılı bazı elma çeşitlerinde meyve ağırlığı 2010 yılında 145.29 g ile 209.56 g, 2009 yılında ise 173.50 g ile 205.51 g arasında bulunmuştur (Çulha, 2010). Ulubey (Ordu) şartlarında meyve ağırlığı 136.97 g ile 224.18 g olarak tespit edilmiştir (Şensoy, 2013). Baytekin (2006), Tokat şartlarında farklı klon anaçları üzerine aşılı bazı elma çeşitlerinin performanslarını belirlemek amacıyla yaptığı bir çalışmada meyve ağırlığını 165.37 g ile 283.96 g arasında belirlemiştir. Soylu ve Ertürk (1999), Bursa ekolojik koşullarında MM106 anacı üzerine aşılı bazı standart çeşitlerinin ortalama meyve ağırlıklarını 156.7 g ile 171.7 g arasında tespit etmişlerdir. Van iklim şartlarında MM106 üzerine aşılı Golden Delicious çeşidinin ortalama meyve ağırlığı 69 g ile 80 g arasında olduğu saptanmıştır (Şen ve ark., 2000a). Erzincan'da standart Granny Smith, Golden Delicious ve Starking Delicious ile yöresel Sakı çeşitlerinde meyve ağırlığı sırasıyla 76 g, 130.41 g, 187.39 g ve 152.11 g bulunmuştur (Güleryüz ve ark., 2001). Soylu ve ark. (2003), Bursa Görükle koşullarında ortalama meyve ağırlığını 122.8 g ile 169.5 g arasında belirlemiştir. İspir (Erzurum) ekolojisinde 2000 ve 2001 yılları arasında meyve ağırlığı 92.35g ile 238.50 g arasında tespit edilmiştir (Karlıdağ ve Eşitken, 2006). Doğu Anadolu Bölgesi'nde 2009–2010 yılları arasında incelenen genotiplerin meyve ağırlıkları 77.2 g ile 361.4 g, arasında bulunmuştur (Vurgun, 2012).

Çeşitlerde meyve boyu 2017 yılında 62.84 mm (Granny Smith) ile 71.02 mm (Mondial Gala), 2018 yılında ise 62.70 mm (Golden Delicious) ile 67.26 mm (Mondial Gala); meyve eni 2017 yılında 75.62 mm (Granny Smith) ile 79.95 mm (Red Chief), 2018 yılında ise 70.35 mm (Mondial Gala) ile 72.02 mm (Red Chief) arasında tespit edilmiştir (Çizelge 4.4 ve Çizelge 4.11). Niğde ekolojik koşullarında meyve boyu 2006 yılında 58.29 mm ile 70.28 mm, 2007 yılında ise 57.55 mm ile 66.68 mm; meyve eni 2006 yılında 70.47 mm ile 81.65 mm, 2007 yılında ise 70.09 mm ile 75.86 mm arasında

bulunmuştur (Ceylan, 2008). Çorum ekolojik şartlarında M9 anacına aşılı bazı elma çeşitlerinde meyve eni 2009 yılında 74.05 mm (Golden Delicious) ile 77.64 mm (Starking Delicious), 2010 yılında 70.16 mm (Golden Delicious) ile 80.54 mm (Granny Smith); meyve boyu 2009 yılında 66.34 mm (Fuji) ile 75.11 mm (Starking Delicious), 2010 yılında ise 67.25 mm (Golden Delicious) ile 73.53 mm (Red Chief) arasında belirlenmiştir (Çulha, 2010). İspir (Erzurum) ekolojisinde çeşitlerinin meyve boyu 51.84 mm ile 77.10 mm, meyve eni ise 60.21 mm ile 87.61 mm arasında tespit edilmiştir (Karlıdağ ve Eşitken, 2006). Doğu Anadolu Bölgesi'nde yerel elma genotiplerinde meyve boyu 46.13 mm ile 81.79 mm, meyve eni ise 53.27 mm ile 99.57 mm arasında olduğu bildirilmiştir (Vurgun, 2012). Ulubey (Ordu) şartlarında meyve boyu 65.34 mm, meyve çapı 72.15 mm olarak tespit edilmiştir (Şensoy, 2013). Gümüşhane ekolojik koşullarında yetişen bazı standart ve mahalli elma çeşitlerinin meyve boyu 52.09 mm ile 66.29 mm, meyve eni 57.27 mm ile 80.77 mm arasında bulunmuştur (Şenyurt ve ark., 2015).

Meyve sapı uzunluğu 2017 yılında 24.68 mm (Fuji) ile 34.07 mm (Golden Delicious), 2018 yılında ise 24.52 mm (Fuji) ile 33.06 mm (Golden Delicious) olarak bulunmuştur. Her iki yılda da en kısa meyve sapı Fuji çeşidi, en uzun meyve sapı ise Golden Delicious çeşidi oluşturmuştur (Çizelge 4.4 ve Çizelge 4.11). MM106 elma anacı üzerine aşılı 5 yaşlı elma çeşitlerinin Samsun ekolojisinde meyve sapı uzunluğu 21.55 mm (Jersey Mac) ile 30.84 mm (Golden Delicious) arasında belirlenmiştir (Öztürk ve Öztürk, 2016). Çoruh vadisinde yetiştirilen bazı elma çeşitlerinin meyve sapı uzunluğu 10.97 mm ile 24.51 mm arasında tespit edilmiştir (Erdoğan ve Bolat, 2002). Erzurum'da yetiştirilen bazı elma çeşitlerinin meyve sapı uzunluğu 11.9 mm ile 24.5 mm arasında bulunmuştur (Karşı, 2016).

Meyve eti sertliği 2017 yılında 15.87 lb (Red Chief) ile 18.24 lb (Granny Smith); 2018 yılında ise 16.14 lb (Red Chief) ile 17.63 lb (Granny Smith) arasında değiştiği tespit edilmiştir. Araştırmanın her iki yılında da en düşük meyve eti sertliği Red Chief çeşidinde, en yüksek meyve eti sertliği ise Granny Smith çeşidinde bulunmuştur (Çizelge 4.4 ve Çizelge 4.11). Özdemir ve ark. (1999), Niğde'nin Sazlıca kasabasında MM106 anacına aşılı bazı elma çeşitlerinin meyve eti sertliğini 17.0 lb ile 18.5 lb arasında saptamışlardır. Şen ve ark. (2000a), Van iklim şartlarında MM106 üzerine aşılı Golden Delicious çeşidinin meyve ve ağaç özellikleri üzerine yaptıkları bir araştırmada meyve eti sertliğini 16.19–16.09 lb arasında belirlemişlerdir. Van Merkez, Edremit ve

Gevaş ilçelerinde elma gen kaynakları özelliklerinin belirlendiği bir çalışmada, meyve eti sertliği 8.99 lb ile 30.97 lb arasında bulunmuştur (Kaya, 2008). Van Merkez, Edremit ve Gevaş ilçelerinde yapılan başka bir araştırmada ise meyve eti sertliği 5.65 lb ile 22.38 lb arasında tespit edilmiştir (Kaya ve Balta, 2013). Ceylan (2008) tarafından Niğde şartlarında 2006–2007 yıllarında yapılan bir çalışmada, meyve eti sertliğini 5.44 kg/cm² ile 8.64 kg/cm² arasında tespit etmiştir. Bursa şartlarında MM106 üzerine aşılı 6 yaşındaki Starkspur Golden Delicious ve Starkrimson Delicious elma çeşitlerinde ise meyve eti sertliği 20 lb olarak tespit edilmiştir (Soylu ve Ertürk, 1999).

Görüldüğü üzere farklı yerlerde yapılan çalışmalarda meyve ağırlıkları, meyve boyları, meyve enleri, meyve sapı uzunlukları ve meyve eti sertlikleri birbirinden farklı bulunmuştur. Değinilen literatür bulguları arasındaki farklılık çeşit, anaç, meyve tutum oranlarının farklı olması, kültürel uygulamalar, iklim ve toprak özelliklerinden kaynaklandığı düşünülmektedir. Ancak, araştırmadan elde ettiğimiz sonuçlar ile literatür verileri arasındaki farklar kabul edilebilir sınırlar içerisinde.

İncelemeye alınan çeşitlerde meyve şekil indeksi 2017 yılında 0.83 (Granny Smith) ile 0.93 (Mondial Gala), 2018 yılında ise 0.87 (Golden Delicious) ile 0.96 (Mondial Gala) arasında bulunmuştur. Her iki yılda da meyveler Mondial Gala çeşidinde yuvarlak diğer çeşitlerde ise basık olarak tespit edilmiştir (Çizelge 4.4 ve Çizelge 4.11). Niğde ekolojik koşullarında meyve şekil indeksi 2006 yılında 1.14 mm ile 1.22 mm, 2007 yılında ise 1.13 mm ile 1.22 mm arasında belirlenmiştir (Ceylan, 2008). Ulubey (Ordu) ekolojik şartlarında meyve şekil indeksi 0.91 olarak tespit edilmiştir (Şensoy, 2013). Çorum ekolojik şartlarında M9 anacına aşılı bazı elma çeşitlerinde meyve şekil indeksi 2009 yılında 1.03 (Starking Delicious) ile 1.16 (Fuji); 2010 yılında ise 1.00 (Red Chief) ile 1.10 (Granny Smith) arasında bulunmuştur (Çulha, 2010). Araştırmada elde ettiğimiz meyve şekil indeksi bulguları Ceylan (2008) ve Çulha (2010) literatür bulgularından düşük, Şensoy (2013) literatür bulguları ile uyumlu olduğu görülmüştür.

Yüksekova ekolojik koşullarında yürütülen çalışmada 2017 yılında çekirdek sayısı en az Mondial Gala çeşidinde (6.00 adet), en fazla Granny Smith çeşidinde (9.00 adet); 2018 yılında ise çekirdek sayısı en az Mondial Gala çeşidinde (5.90 adet), en fazla Golden Delicious çeşidinde (11.09 adet) tespit edilmiştir (Çizelge 4.5 ve Çizelge 4.12). Ceylan (2008) tarafından, Niğde’de yapılan çalışmada elma çeşitlerinde 2006

yılında ortalama çekirdek sayısı 6 adet (Galaxy Gala, Mondial Gala) ile 9 adet (Fuji, Granny Smith); 2007 yılında da ise 6 adet (Galaxy Gala, Mondial Gala, Early Redone) ile 11 adet (Granny Smith) arasında bulunmuştur. Bolat (1991) tarafından, Konya şartlarında yapılan çalışmada çekirdek sayısı 5 adet ile 12.2 adet arasında belirlenmiştir. Çorum ekolojik şartlarında yetiştirilen M9 anacına aşılı bazı çeşitlerin meyvelerinde çekirdek sayısı 2009 yılında 6.66 adet (Fuji) ile 8.66 adet (Red Chief, Starking Delicious); 2010 yılında ise 7.33 adet (Golden Delicious) ile 9.96 adet (Granny Smith) arasında tespit edilmiştir (Çulha, 2010). Araştırmada elde edilen çekirdek sayısı bulguları literatür bulguları ile uyumlu olduğu görülmüştür.

2017 yılında ağaç başına en yüksek verim 8.01 kg ile Mondial Gala ve 6.51 kg ile Golden Delicious çeşitlerinde elde edilmiştir. Bu çeşitleri Fuji (4.17 kg) izlemiştir. Ağaç başına en düşük verim 2.61 kg ile Red Chief ve 2.78 kg ile Granny Smith çeşitlerinde belirlenmiştir. 2018 yılında ağaç başına en yüksek verim 18.11 kg ile Fuji ve 17.24 kg ile Golden Delicious çeşitlerinden elde edilmiştir. Bu çeşitleri 16.58 kg ile Mondial Gala izlemiştir. Ağaç başına en düşük meyve verimi 6.14 kg ile Red Chief ve 7.59 kg ile Granny Smith çeşitlerinde belirlenmiştir. Araştırma sonuçlarına göre her iki yılda da en düşük verim Red Chief ve Granny Smith çeşitlerinde bulunmuştur (Çizelge 4.6 ve Çizelge 4.13). Niğde ekolojik koşullarında yapılan bir çalışmada, çeşitlerde verim 2006 yılında 11.27 kg/ağaç ile 17.34 kg/ağaç, 2007 yılında ise 10.84 kg/ağaç ile 16.32 kg/ağaç arasında tespit edilmiştir (Ceylan, 2008). Baytekin (2006), Tokat şartlarında yaptığı çalışmada ağaç başına verimi Gala çeşidinde 27.74 kg, Fuji çeşidinde 20.04 kg, Granny Smith ve Red Chief çeşitlerinde ise 12.02 kg olarak bulmuştur. Küden ve Kaşka (1995) tarafından, Pozantı'da yapılan çalışmada ise Early Redone çeşidinde ortalama verimin 4.69 kg/ağaç ile 16.76 kg/ağaç arasında olduğu belirlenmiştir. Jönsson ve Tahir (2004), İsveç'te 12 farklı elma çeşidi üzerinde yaptıkları bir çalışmada, ağaç başına verimin 3.9 kg ile 20.2 kg arasında olduğunu tespit etmişlerdir. Çulha (2010), Çorum ekolojik şartlarında yetiştirilen M9 anacına aşılı bazı çeşitlerin ağaç başına meyve verimlerini 10.10 kg ile 16.60 kg arasında bildirmiştir. Soylu ve Ertürk (1999), Bursa ekolojik koşullarında ortalama verimi 7.7 kg/ağaç ile 12.1 kg/ağaç arasında tespit etmişlerdir. Ankara koşullarında M9 anacı üzerine aşılı Braeburn, Fuji, Galaxy Gala, Granny Smith, Jonagold, Top Red ve Golden Delicious Reinders (kontrol) çeşitlerinde dikiminden sonra dördüncü yılında verim 8.31 kg/ağaç ile 11.19 kg/ağaç, beşinci

yılında ise 3.32 kg/ağaç ile 11.64 kg/ağaç arasında bulunmuştur (Dousti, 2010). Öztürk ve ark. (2015), Ordu ekolojik şartlarında meyve verimini 10.13 kg/ağaç (Red Chief) ile 13.29 kg/ağaç (Mondial Gala) arasında belirlemiştirler. Soylu ve ark. (2003), Bursa Görükle koşullarındaki verim ve kalite özellikleri üzerine yaptıkları çalışmada, ağaç başına 7 yıllık ortalama meyve verimi 5.63 kg ile 26.39 kg arasında saptamışlardır. Tekintaş ve ark. (2006), Aydın şartlarında yetiştirilen M9 anacına aşılı Starking Delicious, Golden Delicious, Granny Smith ve Imperatore çeşitlerinde verim miktarını 2.532 kg/ağaç ile 6.588 kg/ağaç arasında tespit etmişlerdir.

Çeşitlerde gövde kesit alanına düşen verim miktarı 2017 yılında 0.12 kg/cm² (Granny Smith) ile 0.33 kg/cm² (Mondial Gala), 2018 yılında ise 0.23 kg/cm² (Granny Smith) ile 0.64 kg/cm² (Fuji) arasında tespit edilmiştir (Çizelge 4.6 ve Çizelge 4.13). Soylu ve Ertürk (1999), Bursa ekolojik koşullarında, birim gövde kesit alanına düşen verim değerini 0.21 kg/cm² ile 0.34 kg/cm² arasında tespit etmişlerdir. Dousti (2010), Ankara koşullarında M9 anacı üzerine aşılı bazı çeşitlerin birim gövde kesit alanına düşen verimi 2008 yılında 2.19 kg/cm² ile 0.37 kg/cm², 2009 yılında 0.30 kg/cm² ile 1.24 kg/cm² arasında bulmuştur. Küçüker (2010), farklı terbiye şekilleri uygulanan M26 anacı üzerine aşılı Braeburn çeşidinin birim gövde kesit alanına düşen verim miktarını 0.47–0.60 kg/cm² arasında belirlemiştir.

Verim değerlerinde bahsedilen literatürlerde kısmi farklılar görülmektedir. Elma ağacının verimi; yetiştirildiği ekolojiye beslenme şartlarına kültürel uygulamalara terbiye sistemlerine ve kullanılan anaca göre varyasyon göstermektedir. Nitekim birim alanda üretilen elma miktarı sadece çeşit ve anacın genetik yapısından değil aynı zamanda sulama, toprak işleme, budama, seyreltme, gübreleme, hastalık ve zararlıların kontrolü gibi bahçede yapılan kültürel uygulamalardan da önemli oranda etkilenmektedir (Arıkan ve ark., 2015).

5.4. Kimyasal Özellikler

Üzerinde durulan çeşitlerde SÇKM değeri 2017 yılında % 13.20 (Granny Smith) ile % 19.20 (Golden Delicious) arasında, 2018 ise SÇKM değeri % 12.95 (Granny Smith) ile % 19.15 (Red Chief) arasında bulunmuştur. Araştırmanın her iki yılında çeşitlerin SÇKM değerleri birbirine yakın bulunmuştur (Çizelge 4.7 ve Çizelge 4.14).

Vurgun (2012), 2009–2010 yılları arasında Doğu Anadolu Bölgesinden toplanan ve Erzincan Bahçe Kùltürleri Araştırma İstasyonu'nda muhafaza edilen elma genotiplerinin SÇKM içeriğinin % 10.6 ile % 19.2 arasında olduğunu bildirmiştir. Bursa şartlarında MM106 üzerine aşılı 6 yaşındaki Starkspur Golden Delicious ve Starkrimson Delicious çeşitlerinde SÇKM değerleri % 19 ile % 16 arasında bulunmuştur (Soylu ve Ertürk, 1999). Gülyüz (1977), Erzincan'da yetiştirilen bazı elma çeşitlerinin meyvelerinde SÇKM oranının birinci yılda % 13.18–18.00, ikinci yılda ise % 12.33–16.80 arasında değiştiğini bildirmiştir. Niđe ekolojik koşullarında yapılan bir çalışmada, meyvelerin SÇKM değerleri % 12.20 ile % 16.46 arasında bulunmuştur (Ceylan, 2008). Gulino (1986), elmalarda iyi bir meyve kalitesi için SCKM değerinin % 11 civarında olması gerektiğini bildirmiştir. İncelediğimiz çeşitlerde SÇKM değerleri % 11'in üzerinde olduğundan, Gulino'nun (1986) tanımlamasından yüksek bulunmuştur. Meyvelerde SÇKM değerlerinde ortaya çıkan farklılıkların meyvenin ağaç üzerindeki konumundan, değişik anaç kullanımından, kùltürel uygulamalardan, ekolojik şartlardan ve olgunluk derecesinden kaynaklandığı düşünölmektedir. Ayrıca anaçların kuvvetine bağlı olarak SÇKM miktarının değiştiği bildirilmektedir (Daugaard ve ark., 1999).

Çeşitlerde pH değeri 2017 yılında 3.27 (Granny Smith) ile 4.09 (Red Chief) arasında, 2018 yılında ise 4.35 (Granny Smith) ile 5.04 (Red Chief) arasında tespit edilmiştir (Çizelge 4.7 ve Çizelge 4.14). Ahlat yöresinde yetiştirilen mahalli elma çeşitlerinin pH değerleri 3.89 ile 5.44 arasında belirlenmiştir (şen ve ark., 1992). Alumur (1997), 1995–1996 yıllarında Çoruh vadisinde yetiştirilen bazı elma çeşitlerinde pH değerini 3.44 ile 4.92 arasında bildirmiştir. 2011–2012 yılları arasında Gümüşhane Merkez ilçede yetişen bazı standart ve mahalli elma çeşitlerinin pH değerleri 3.53–4.87 arasında bulunmuştur (şenyurt ve ark., 2015). Van ve çevresinde yetiştirilen mahalli elma çeşitlerinin pH değerleri 3.5 ile 4.8 arasında belirlenmiştir (Akça ve şen, 1990). Çorum ekolojik şartlarında yetiştirilen M9 anacına aşılı bazı çeşitlerin pH değerleri 2009 yılında 3.6 (Granny Smith) ile 4.7 (Fuji), 2010 yılında ise 3.18 (Granny Smith) ile 4.32 (Fuji) arasında bulunmuştur (Çulha, 2010).

Diğer yandan incelenen çeşitlerde titre edilebilir asit miktarı 2017 yılında % 0.37 (Red Chief) ile % 1.15 (Granny Smith), 2018 yılında ise % 0.41 (Red Chief) ile % 0.84 (Granny Smith) arasında belirlenmiştir. Çalışmanın her iki yılında titre edilebilir asit miktarı en düşük Red Chief çeşidinde, en yüksek ise Granny Smith çeşidinde

saptanmıştır (Çizelge 4.7 ve Çizelge 4.14). Van Merkez, Edremit ve Gevaş ilçelerinde yetişen mahalli elma çeşitlerinde titre edilebilir asit oranı % 0.12 ile % 3.58 arasında bulunmuştur (Kaya, 2008). Çorum ekolojik şartlarında yetiştirilen M9 anacına aşılı bazı çeşitlerin titre edilebilir asit miktarı 2009 yılında % 0.24 (Fuji) ile % 1.94 (Granny Smith), 2010 yılında ise % 0.56 (Fuji) ile % 2.49 (Granny Smith) arasında tespit edilmiştir (Çulha, 2010). Karakurt (2006), 2005 yılında Erzurum şartlarında MM106 anaçlar üzerine aşılı bazı elma çeşitlerinin titre edilebilir asit içeriğinin % 0.39 (Starkrimson Delicious) ile % 1.41 (Granny Smith) arasında olduğunu bildirmiştir. Dousti (2010), Ankara koşullarında M9 anacı üzerine aşılı bazı standart çeşitlerin titre edilebilir asitlik oranını 2008 yılında % 0.33 (Galaxy Gala) ile % 1.45 (Granny Smith), 2009 yılında % 0.37 (Top Red) ile % 1.86 (Granny Smith) arasında bulmuştur. Şenyurt ve ark. (2015), 2011–2012 yılları arasında Gümüşhane Merkez ilçede yetişen bazı standart ve mahalli elma çeşitlerinin titre edilebilir asit miktarının % 0.20 ile % 1.24 arasında olduğunu bildirmişlerdir. Kazankaya ve ark. (2009), Van Gölü havzasında yetişen bazı mahalli elma çeşitlerinin titre edilebilir asitliğinin % 0.10 ile % 1.17 arasında olduğunu tespit etmişlerdir.

Literatürlerde verilen pH ve titre edilebilir asitlik değerleriyle bizim bulgularımızın genel olarak uyum içerisinde olduğu söylenebilir. Elma çeşitlerine ait kimyasal analiz sonuçları oldukça geniş bir aralıkta dağılım göstermiştir. Bununla birlikte, gerek pH ve gerekse titre edilebilir asitlik değerleri çeşit, anaç, yetiştirme şartları, iklim, hasat zamanı gibi birçok parametreye bağlı olarak değişebilir.

5.5. Meyve Kabuk Üst Zemin Rengi

Araştırmada meyve kabuk üst zemin rengi Çizelge 4.16, Çizelge 4.20, Çizelge 4.24, Çizelge 4.28 ve Çizelge 4.32’de belirtildiği üzere, zemin rengi sarı olan çeşitlerde L ve b* değeri, kırmızı olan çeşitlerde ise a* değeri yüksek bulunmuştur. Ayrıca incelenen çeşitlerde meyve kabuk üst zemin rengi kırmızı olan çeşitlerin (Mondial Gala, Fuji ve Red Chief) hue açısı diğer çeşitlerden (Granny Smith ve Golden Delicious) daha düşük belirlenmiştir. MM106 anacı üzerine aşılı 3 yaşlı Granny Smith, Stark Spur Golden ve Red Chief elma çeşitlerinin Turhal (Tokat) ekolojik şartlarında performanslarını belirlemek amacıyla 2005–2007 yılları arasında yapılan bir çalışmada

meyve kabuk üst zemin rengi sarı ve yeşilimsi-sarı olan çeşitlerde L^* değerinin, kırmızı olan çeşitlerde a^* değerinin, sarı olan çeşitlerde ise b^* değerinin yüksek olduğu belirlenmiştir. Ayrıca araştırmada meyve kabuk üst zemin rengi kırmızı olan çeşitlerin hue açısı değerleri diğer çeşitlerden daha düşük belirlenmiştir (Baytekin ve Akça, 2011). Meyve kabuk üst zemin rengi sarı olan çeşitler kırmızı olanlardan daha yüksek hue açısına sahiptir (Arıkan ve ark., 2015). Meyve kabuğu üst zemin rengi sarı olan çeşitlerde L , b^* , kroma (doygunluk) ve hue açısı değeri daha yüksek, a^* değeri ise daha düşük belirlenmiştir (Öztürk ve Öztürk, 2016).

Elde ettiğimiz L , a^* ve b^* değerleri değişik literatürlerdeki L , a^* ve b^* değerleriyle örtüştüğü görülmektedir.

5.6. Meyve ve Sürgün Gelişimi

Çeşitlerde meyve gelişimini izlemek amacıyla 14'er gün aralıklarla yapılan ölçümler sonucunda çeşitlerde meyve eni ve meyve boyları, günlük gelişim hızlarına göre üç safhada ele alınmıştır. İncelenen çeşitlerde ilk ve son safhalarda meyve gelişiminin yavaş, orta safhada ise hızlı olduğu tespit edilmiştir.

Denemede meyvelerin büyümelerinde çeşitlere göre farklılıklar göstermiştir. Elmalarda meyve büyümesinin ilk aşaması olan birinci yavaş büyüme safhası Mondial Gala çeşidinde 30 gün, Granny Smith çeşidinde 23 gün, Golden Delicious ve Red Chief çeşitlerinde 24 gün, Fuji çeşidinde ise 26 gün sürmüştür. Hızlı büyüme safhası Mondial Gala, Granny Smith, Golden Delicious, Fuji çeşitlerinde 28 gün ve Red Chief çeşidinde ise 28 gün (meyve boyu) ile 42 gün (meyve eni) sürmüştür. İkinci yavaş büyüme safhası Mondial Gala çeşidinde 64 gün, Granny Smith çeşidinde 107 gün, Golden Delicious çeşidinde 98 gün, Fuji çeşidinde 102 gün ve Red Chief çeşidinde 82 gün (meyve boyu) ile 96 gün (meyve eni) sürmüştür. Tüm çeşitlerde büyüme dönemi boyunca meyve boyunun ve meyve eninin sürekli artmasıyla birlikte meyve eninin, meyve boyundan daha hızlı geliştiği görülmüştür. Meyve gelişim safhaları incelendiğinde, araştırma yapılan tüm çeşitlere ait meyvelerin tek (basit) sigmoid eğri oluşturarak büyüdükleri tespit edilmiştir (Çizelge 4.17, Çizelge 4.21, Çizelge 4.25, Çizelge 4.29, Çizelge 4.33).

Sürgün gelişimini izlemek amacıyla 14'er gün aralıklarla sürgün boyu ve sürgün çapı ölçülmüştür. Belirlenen sürgün gelişim safhalarında çeşitler arasında farklılıklar

görülmüştür. Tüm çeşitlerin sürgünlerinde ilk safhada sürgün gelişimi hızlıyken, son safhada ise sürgün gelişiminin durağan bir hal alarak gelişim hızının yok denecek kadar yavaşladığı saptanmıştır. Sürgün uzunlukları incelendiğinde Mondial Gala ve Red Chief çeşitlerinde 15 Temmuz'da, Golden Delicious çeşidinde 1 Temmuz'da, Granny Smith ve Fuji çeşitlerinde ise 29 Temmuz'da hızlı gelişimin yaşandığı ilk safha tamamlanmıştır. Bu safhadan sonra sürgün uzunluğu hızı giderek yavaşlamıştır (Çizelge 4.18, Çizelge 4.22, Çizelge 4.26, Çizelge 4.30, Çizelge 4.34).

Van ve çevresinde yapılan bir araştırmada Starking Delicious çeşidinin sürgün uzunluğunda en hızlı gelişimin 1 Mayıs ile 29 Mayıs tarihleri arasında gerçekleştiği ve gelişimin 26 Haziran'da durduğu; meyve eni ve meyve boyunun 1 Haziran ile 10 Ağustos tarihleri arasında hızlı ve düzenli bir büyüme gösterdiği, hasat tarihi olan 5 Ekim'e kadar ise bu büyümenin yavaşladığı tespit edilmiştir. Ayrıca meyve tür ve çeşitlerinde, meyve gelişim dönemi içinde gelişim hızının değişiklik gösterdiği ve buna bağlı olarak meyve gelişim eğrilerinde de farklılıklar olduğu bildirilmiştir (Akça, 1990). Atay (2007), Eğirdir'de MM 106 anacı üzerine aşılı bazı elma çeşitlerinde meyve büyümesi ve gelişmesini incelediği bir çalışmada, meyvelerin çap değerlerinin büyüme periyodu boyunca arttığını ve büyümenin tek sigmoid bir eğri şeklinde olduğunu bildirmiştir. Meyvelerin birinci yavaş büyüme devresi Jersey Mac çeşidinde 32 gün, Galaxy Gala çeşidinde 40 gün ve Braeburn çeşidinde 56 gün sürdüğü bildirilerek, hızlı büyüme devresi ve ikinci yavaş büyüme devresi Jersey Mac çeşidinde sırasıyla 56 gün ve 10-17 gün, Galaxy Gala çeşidinde 74 gün ve 10-14 gün, Braeburn çeşidinde 95 gün ve 29 gün sürdüğünü tespit etmiştir. Ankara ili Gölbaşı ilçesinde Golden Delicious, Mondial Gala ve Fuji elma çeşitlerinin yıllık gelişiminin incelendiği bir çalışmada, incelemeye alınan tüm çeşitlerde Mayıs-Haziran döneminde hızlı bir sürgün büyümesinin görüldüğü, Mayıs-Temmuz döneminde de büyümenin olduğu ancak hızı bir önceki döneme göre yavaşladığı, Temmuz ayından itibaren vejetasyon sonuna kadarki dönemde ise büyümenin durduğu bildirilmiştir (Şen, 2008). Van'da Starking Delicious çeşidiyle yapılan bir çalışmada sürgün büyümesinin Haziran ayının ilk haftasına kadar hızlı büyüdüğü, Haziran ayı boyunca büyüme hızının çok yavaşladığı ve daha sonra durduğu belirlenmiştir (Yörük, 1999). Erzincan'da yapılan bir çalışmada incelenen elma çeşitlerinde hasat olumuna kadar meyve çapı, meyve yüksekliğine göre daha hızlı bir artış gösterdiği tespit edilmiştir (Güleryüz ve ark. 2001). Sürgün ve meyve

gelişiminde elde ettiğimiz bulgular yukarıdaki literatürler ile karşılaştırıldığında, gerek sürgün ve gerekse meyve gelişim eğrileri (büyüme kurveleri) bakımından benzerlik gösterirken, gelişim sürecinde belirlenen büyüme değerleri farklı bulunmuştur. Bu farklılığın çeşit, anaç, ekoloji ve kültürel işlemlerden kaynaklandığı düşünülmektedir.

5.7. Sonuç ve Öneriler

Yapılan araştırmalarda Yüksekova (Hakkâri) ilçesinin elma yetiştiriciliği açısından uygun ekolojiye sahip olduğu görülmüştür. Yörede elma üretimi giderek yaygınlaşmaktadır. Ancak, yeni kurulan bahçelerde gerek modern yetiştirme tekniklerinin pek fazla uygulanmaması ve gerekse yöreye adaptasyonu henüz bilinmeyen çok sayıda çeşidin kullanılması adaptasyon ve yetiştiricilik açısından önemli problemlere sebep olmaktadır. Meyvecilikte standart çeşitlerle yaygın üretime geçilmeden önce yöreye adaptasyonun belirlenmesi ve verim denemelerinin yapılması çok önemlidir. Bu çalışma ile Yüksekova yöresinde, modern meyveciliğin önemli adımlarından biri olan, klon anaç kullanımı ve bu anaç üzerinde bazı standart çeşitlerin yöreye adaptasyonu noktasında performansları hakkında bölge üreticisine önemli bir katkı sağlayacak sonuçlar elde edilmiştir. Yörede ilkbahar geç donları meyve yetiştiriciliği bakımından tehlike oluşturabilmektedir. Ancak elma çeşitleri genel olarak diğer meyve türlerine göre geç çiçeklendiklerinden bu bakımdan bir problem bulunmamaktadır. Diğer yandan yörede hasat döneminde sonbahar erken donları da meydana gelmediğinden meyvelerde üşüme ve donma gibi bir problem beklenmemektedir. Dolayısıyla bölge için elma yetiştiriciliği ekonomik anlamda bir avantaj olarak görülecektir.

Erkenci çeşit bakımından değerlendirilecek olursak, Mondial Gala çeşidinin daha üstün olduğu sonucuna varılabilir. Fakat muhafaza ve pazarlama açısından yörede geççi çeşitler daha avantajlı görüldüğünden, sonbahar erken donlarından etkilenmeyecek veya en az etkilenecek geççi çeşitleri önermek mümkündür.

Pazarlama alanında problemlerin yaşanmaması için elma yetiştiriciliğinde verim ve kalitenin birlikte değerlendirilmesi gerekmektedir. Kaliteyi etkileyen en önemli faktörlerden birisi meyve ağırlığıdır. Yapmış olduğumuz araştırmada meyve ağırlığı bakımından Fuji ve Red Chief yöre için en kaliteli çeşitler olurken, Mondial Gala,

Golden Delicious ve Fuji çeşitleri en verimli çeşitler olarak belirlenmiştir. Granny Smith çeşidi ise gerek veriminin düşük olması gerekse yanak yaparak özelliğini kaybetmesi nedeni ile yöre için performansı düşük çeşit olarak görülmüştür. Etkili verimin yüksek olduğu Mondial Gala, Golden Delicious ve Fuji çeşitlerinin verime yatması noktasında erken yaşta diğer çeşitlerin önünde olduğunu söylemek mümkündür. Bu çeşitlerde karşılaşılan düzensiz verim durumunun bir önceki yılda ortaya çıkan ürün yoğunluğundan kaynaklandığı ve yoğun ürün yıllarında daha şiddetli seyreltme uygulamaları ile bu düzensizliğin önüne geçilebileceği düşünülmektedir.

Sonuç olarak; MM106 anacı üzerine aşılı Golden Delicious, Granny Smith, Fuji, Mondial Gala ve Red Chief standart elma çeşitlerinin performanslarının incelendiği bu araştırmada özellikle Fuji ve Golden Delicious çeşitlerinin Yüksekova (Hakkâri) ekolojik koşullarında ümitvar sonuçlar verdiği gözlenmiştir. Yörede gerek belirlediğimiz çeşitlerin yetiştiriciliğinin yaygınlaştırılması ve gerekse daha geniş kapsamlı adaptasyon denemeleri yapılarak yöreye özgü farklı çeşitlerin belirlenmesi yöre meyveciliğine ve ekonomisine önemli katkı sağlayacağı şüphesizdir.

KAYNAKLAR

- Akça, Y., 1990. *Van ve Çevresinde Yetiştirilen Mahalli Elma Çeşitlerinin Morfolojik ve Pomolojik Özellikleri Üzerinde Bir Araştırma* (yüksek lisans tezi). YYÜ, Fen Bilimleri Enstitüsü, Van.
- Akça, Y., 2000. *Meyve Türlerinde Kullanılan Anaçlar*. GOÜ Basımevi, No: 46, Tokat. 313 s. Roy C. Rom and Robert F. Carlson (Çeviri).
- Akça, Y., Şen, M., 1990. Van ve çevresinde yetiştirilen mahalli elma çeşitlerinin morfolojik ve pomolojik özellikleri üzerinde bir araştırma. *YYÜ, Ziraat Fakültesi Dergisi*, 1 (1): 109-128, VAN.
- Alumur, Ü., 1997. *Çoruh Vadisinde Yetiştirilen Bazı Elma Çeşitlerinin Fenolojik, Pomolojik ve Biyolojik Özelliklerinin İncelenmesi* (yüksek lisans tezi). Atatürk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Erzurum. 107s.
- Anonim, 2018a. Türkiye'de yumuşak çekirdekli meyve üretimi. <https://biruni.tuik.gov.tr/medas/?kn=92&locale=tr>. TÜİK, Ankara. Erişim tarihi: 22.09.2018.
- Anonim, 2018b. Dünyada elma üreten ülkeler ve üretim miktarları. <http://www.fao.org/faostat/en/#data/QC>. FAO. Erişim tarihi: 25.04.2018.
- Anonim, 2018c. Elma ekolojik istekleri. <http://www.birlesimtarim.com/bilgi-ELMACILIK.VE.ELMA.CESITLERI-48-tr.html>. Birleşim Makina Sanayi, Konya. Erişim tarihi: 20.09.2018.
- Anonim, 2018d. Elma yetiştiriciliği. <http://www.unifarmgida.com.tr/blog/elma-yetistirciligi>. Unifarm Findancılık, İstanbul. Erişim Tarihi: 27.04.2018.
- Anonim, 2018e. Yüksekova coğrafi konumu. <https://hakkari.tarimorman.gov.tr/Sayfalar/Detay.aspx?SayfaId=18>. Hakkâri İl Tarım ve Orman Müdürlüğü, Hakkâri. Erişim tarihi: 27.10.2018.
- Anonim, 2018f. Yüksekova lokasyon haritası. http://cografyaharita.com/turkiye_interaktif_haritalari.html. Erişim tarihi: 26.10.2018.
- Anonim, 2018g. Elma çeşitleri. <http://www.cinarziraat.com/cesit-katalogu/elma-fidani.html>. Çınar Ziraat, Isparta. Erişim tarihi: 24.09.2018.
- Anonim, 2018h. Elma çeşitleri görünümü. <http://onurfidancilik.com/elma-fidani-satisi>. Onur Fidancılık, Düzce. Erişim tarihi: 24.10.2018.
- Anonim, 2018i. Elma çeşitleri. <http://www.elmatarim.com.tr/tr/m/elma-cesitleri/granny-smith.html>. Elma Tarım, Isparta. Erişim tarihi: 24.09.2018.
- Anonim, 2019. Yüksekova meteorolojik verileri. <https://mevbis.mgm.gov.tr/mevbis/ui/index.html#/Workspace>. Meteoroloji Genel Müdürlüğü, meteorolojik veri bilgi sunum ve satış sistemi, Ankara. Erişim tarihi: 03.01.2019.
- Archobold, D. D., Brown, G. R., Cornelitus, P. L., 1987. Rootstocks and in-row spacing effects on growth and yield of spur-type “Delicious” an “Golden Delicious” apple. *J. Amer. Soc. Hort. Sci.*, 112 (2): 219-222.
- Arıkan, Ş., İpek, M., Pırlak, L., 2015. Konya ekolojik şartlarında bazı elma çeşitlerinin fenolojik ve pomolojik özelliklerinin belirlenmesi. *Türk Tarım – Gıda Bilim ve Teknolojileri Dergisi*, 3 (10): 811-815.
- 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). Selçuk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Konya. 68.
- Balta, M. F., Kaya, T., 2007. Cebegirmez ve Bey Elma çeşitlerinin morfolojik ve pomolojik karakterleri. *V. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi*. 04-07 Eylül 2007, Erzurum. 687-691s.
- Barritt, B. H., 1987. Orchard system research with deciduous trees: a brief introduction. *Hort. Sci.*, **22** (4): 548-549.
- Barritt, B. H., 1992. *Intensive Orchard Management*. Good Fruit Grower, Yakima, Washington.
- Barritt, B. H., 1998. Orchard management systems for Fuji apples. *Compact Fruit Tree*. **31** (1): 10-12.
- Baytekin, S., 2006. *Tokat İli Turhal İlçesi Ekolojisinde Farklı Klon Anaçlar Üzerindeki Bazı Elma Çeşitlerinin Performansı* (yüksek lisans tezi). GOÜ, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tokat.
- Baytekin, S., Akça, Y., 2011. MM106 anacı üzerindeki bazı elma çeşitlerinin performanslarının belirlenmesi. *YYÜ Tarım Bilimleri Dergisi*, **21** (2): 127-133.
- Bilgener, Ş., Akbulut, M., Kaplan, N., 2003. Samsun koşullarında elma yetiştiriciliğinde çeşit/anaç x dikim sıklığı kombinasyonlarının saptanması üzerinde bir araştırma. *Türkiye IV. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi*. 08-12 Eylül 2003, Antalya. 223 s.
- Bolat, İ., 1993. Erzincan Bahçe Kùltürleri Araştırma Enstitüsü fidanlık arazisinde yetiştirilen ılıman iklim meyve türleri fidanlarının bazı özelliklerinin incelenmesi. *Atatürk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Dergisi*, **24** (2): 86-97.
- Bolat, S., 1991. *Konya İlinde Kaliteli Yazlık Elma Tiplerinin Seleksiyon Yoluyla İslahı Üzerinde Bir Araştırma* (basılmamış doktora tezi). Atatürk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.
- Burak, M., Büyükyılmaz, M., Öz, F., 1998. Marmara Bölgesi için ümitvar elma çeşitlerinin seçimi-4. *Bahçe*, **27** (1-2): 107-119 s.
- Catherine, A., 1993. *Prepared for Speech on Apples Given at Highline Community College*: Des Moines, Washington.
- 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). Selçuk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Konya.
- Childers, N. F., Morris, J. R., Sibbet, G. S., 1995. *Modern Fruit Science, Orchard And Small Fruit Culture*. Horticultural Publications Gainesville, Florida. 632p.
- Crassweller, R., Mc New, R., Azarenko, A., Barritt, B., Belding, R., Berkett, L., Brown S., Cilements, J., Çiline, J., Cowgill, W., Ferree, D., Garcia, E., Greene, D., Greene, G. , Hampson, C, Merwin, I., Miller, D., Miller, S., Moran, R., Obermiller, J., Rosemberger, D., Rom, C, Roper, T., Schupp, J., Stover, E., 2004. Performance of apple cultivars in the 1995 NE-183 regional project planting: I. Growth and yield characteristics. *Journal of the American Pomological Society*, **59** (1): 18-27.

- Çulha, A., 2010. *Çorum Ekolojik Şartlarında M9 Anacına Aşılı Bazı Elma Çeşitlerinin Fenolojik ve Pomolojik Özelliklerinin Tespiti* (yüksek lisans tezi). Selçuk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Konya.
- Daugaard, H., Grauslund, J., Callesen, O., 1999. The effect of rootstock on yield and quality of apples, cv. Mutsu. *Agri-Food Quality II, The Royal Society Chemistry*, Thomas Graham House, Science Park, Milton Road, Cambridge CB4 0WF, UK. p 377.
- Demirsoy, H., Demirsoy, L., 2000. Günümüzde bazı ılıman iklim meyve türleri için kullanılan anaçlar. *II. Ulusal Fidancılık Sempozyumu*. 25-29 Eylül 2000, Bademli, Ödemiş.
- Djouvinov, V., 2003. Results of phenological studies on scab-resistant apple cultivars. Period of ripening and end of vegetation. *Rasteniev'dni Nauki*, **40** (5): 415-420.
- Dousti, S., 2010. *Braeburn, Fuji, Gala, Granny Smith, Jonagold ve Top Red Elma Çeşitlerinde M 9 Anacı Üzerindeki Genç Ağaçların Verim ve Bazı Meyve Özelliklerinin Yaz Ayları Düşük Nemli Karasal İklim Koşullarında İncelenmesi* (yüksek lisans tezi). Ankara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Dziubiak, M., 2004. Collection of the genus *Malus mill.* in the botanical garden of the polish academy of sciences in Warsaw. *Journal Of Fruit And Ornamental Plant Research*, **12**: 121-128.
- Ercişli, S., 2008. *Meyveciliğin Ekolojik İstekleri. Genel Meyvecilik (Meyve Yetiştiriciliğinin Esasları)*. Edt: Gerçekçioğlu, R., Bilginer, Ş., Soylu, A. Nobel Yayın Dağıtım Ltd. Şti., Ankara. pp:31-49.
- Erdoğan, Ü. G., Bolat, İ. 2002. Çoruh vadisinde yetiştirilen bazı elma çeşitlerinin fenolojik ve pomolojik özelliklerinin incelenmesi. *Yalova Atatürk Bahçe Kültürleri Araştırma Enstitüsü Dergisi*, **31** (1-2): 25-32.
- Facteau, T. J., Rove, K. E., Chestnut, N. E., 1986. Firmness of sweet cherry fruit following grow in *New York Stn. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci.*, **57**: 169-178.
- Goffreda, J. C, Voordeckers, A., Mehlenbacker, S. A., 1995. "NJ55" apple. *Hort. Science*, **32** (2): 387-388.
- Gökburun, İ., 2018. Yüksekova'da hayvancılık faaliyetlerinin geliştirilmesine yönelik öneriler. *Marmara Coğrafya Dergisi*, **37**: 204-218.
- Granger, R. L., Khanizadeh, S., Groleau, Y., Fortin C. N., 1997. "Primevere" apple. *Hortscience*, **32** (2): 331-332.
- Gulino, F., 1986. Refractometric trials on Golden Delicious from alto adige. *Hort. Abst.*, **56** (5): 327.
- Güleryüz, M., 1977. *Erzincan'da Yetiştirilen Bazı Önemli Elma ve Armut Çeşitlerinin Pomolojileri ile Döllenme Biyolojileri Üzerinde Araştırmalar*. Atatürk Üniversitesi Yayınevi, 229: 181, Erzurum.
- Güleryüz, M., 1979. *İlman İklim Meyve Türleri, Özel Meyvecilik*. Atatürk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Ders Notları, Erzurum. 128 s.
- 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 çeşitlerinin pomolojileri ile dölllenme biyolojileri üzerinde araştırmalar. *Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, **3** (3): 65-92. Erzurum.
- Hampson, R. C., Kemp, H., 2003. *Characteristics of Important Commercial Apple Cultivars*. In Apples, CABI Publishing. Cambridge, USA. ISBN 0 85199 592 6. 61-89 p.
- Hartman, H. T., Kester, D. E., Davies, F. T. Jr., Geneve, R. L., 1997. *Plant Propagation: Principles and Practices*. 6th Edition. Prentice Hall, Upper Saddle River, New Jersey.
- Hernandez, D. B., Ciordia-Ara, M., Coque-Fuertes, M., Pereira-Lorenzo, S., 2003. Performance of six Asturian apple (*Malus Domestica*) cultivars growing on two rootstocks for cider production. *Journal of the American Pomological Society*, **57** (3): 121-127.
- Hung, Y. C., Morita, K., Shewfelt, R., Resurrection, A. V. A., Prussia, S., 1993. *Color Evaluation of Apples*. ASAE paper no. 936541.
- Jönsson, A., Tahir, İ., 2004. *Testing of Scab Resistant Apple Cultivars in Sweden*. Balsgard. Department of Crop Science Swedish Live Science University Fjelkestad Svagen. 123-1. SE-29194. Kristicnstad. Sweden.
- 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 Bildirileri*. 24-27 Eylül 2002, Çanakkale. 170-175.
- Karaçalı, İ., 2004. *Bahçe Ürünlerinin Muhafaza ve Pazarlanması*. Baskı No: 4. Ege Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Yayın No: 494, İzmir. 472 s.
- Karakurt, H., 2006. *Bazı Bakteri Irklarının Elmada Meyve Tutumu, Meyve Özellikleri ve Bitki Gelişmesi Üzerine Etkilerinin Belirlenmesi* (yüksek lisans tezi). Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Erzurum. 86 s.
- Karlıdağ, H., Eşitken, A., 2006. Yukarı Çoruh Vadisinde yetiştirilen elma ve armut çeşitlerinin bazı pomolojik özelliklerinin belirlenmesi. *YYÜ 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). Atatürk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.
- Kaşka, N., 2003. Türkiye'de ılıman iklim meyvelerinin dünü, bugünü ve yarını. *Türkiye IV. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi*. 08-12 Eylül 2003, Antalya. 1-5.
- Kaşka, N., A. Küden, 1992. Ülkemiz için yeni bazı elma çeşitlerinin yayla koşullarında adaptasyonu üzerine araştırma. *Türkiye I. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi* (Cilt I). 13-16 Ekim 1992, Ege Üni., Zir. Fak., İzmir. 519-522 s.
- Kaya, T., 2008. *Van Merkez, Edremit ve Gevaş İlçeleri Elma Genetik Kaynaklarının Fenolojik Morfolojik, Pomolojik ve Moleküler Tanımlanması* (doktora tezi). YYÜ, Fen Bilimleri Enstitüsü, Van.
- Kaya, T., Balta, F., 2013. Van yöresi elma seleksiyonları-3: Periyodisite eğilimi bulunan genotipler. *Ordu Üniversitesi Bilim ve Teknoloji Dergisi*, **3** (2): 29-38.
- Kazankaya, A., Yonar, Y., Başer, S., Doğan, A., Çelik, F., Yaviç, A., 2009. Erciş ve Muradiye yörelerinde doğal olarak yetişen mahalli elma çeşitlerinin bazı meyve ve ağaç özellikleri. *Tarım Bilimleri Araştırma Dergisi*, **2** (2): 89-94, Karaman.

- Koike, H., Tamai, H., Ono, T., Shigehara, I., 2003. Influence of time of thinning on yield, fruit quality and return flowering of "Fuji" apple. *Journal of American Pomological Society*, **57** (4): 169-173.
- Küçükler, E., 2010. *Farklı Terbiye Sistemlerinin M26 ve MM106 Anaçları Üzerine Aşılı Braeburn ve Red Chief Elma Çeşitlerinde Ağaçların Gelişimi, Verim ve Meyve Kalitesi Üzerine Etkileri* (doktora tezi). GOÜ, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tokat. s76.
- Küden, A., 1993. Klonal anaçlar ve bodurluk mekanizması. *Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, **8** (2): 167-168, Adana.
- Küden, A., Kaşka, N., 1995. Elma çeşit denemeleri. *Türkiye II. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi*. 3-6 Ekim 1995, Adana. 16-20 s.
- Lei, Z. Y., Xu, Q. H., Ming, Z. X., 1996. The new early apple selection 135-1. *South China Fruits*, **25** (3): 46-47.
- Luby, J. J., 2003. Taxonomic classification and brief history. *In Apples Books*, CABI Publishing, Cambridge, 1-14 p.
- McGuire, R. G., 1992. Reporting of objective color measurements. *HortScience*, **27**: 1254-1255.
- Miller, S., Mc New, R., Belding, R., Berkett, L., Brown, S., Cilements, J., Çiline, 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): 65-77.
- Morgan, J., Richards, A. 1993. *The Book of Apples*. Ebury Press, London. 304 p.
- Orman, E., 2005. *Bahçesaray Yöresi Mahalli Armutların Pomolojik ve Morfolojik Özelliklerinin İncelenmesi* (yüksek lisans tezi). YYÜ, Fen Bilimleri Enstitüsü, Van. 94 s.
- Öz, F., Burak, M., Büyükyılmaz, M., Özelkök, S., Ergun, M. E., 1994. Elma sık dikim denemesi. *Bahçe*, **23** (1-2): 93-103
- Öz, F., Büyükyılmaz, M., Burak, M., 1995. *Bodur Meyve Yetiştiriciliği*. Atatürk Bahçe Kültürleri Merkez Araştırma Enstitüsü, Yay. No:73, Yalova. 1-20 s.
- Öz, F., Çelebioğlu, G., 1974. Marmara Bölgesi için ümitvar elma çeşitleri. *Bahçe Dergisi*, **7** (3-4): 1-4. Yalova.
- Öz, F., Demirören, S., Çelebioğlu, G., 1974. Elma anaç denemesi. *Atatürk Bahçe Kültürleri Araştırma Enstitüsü Dergisi*, **7** (1-2): 1-8, Yalova.
- Özbek, S., 1977. *Genel Meyvecilik*. Çukurova Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Yayın No:111, Ders Kitapları: 6, Adana. 386 s.
- Özbek, S., 1978. *Özel Meyvecilik (Kışın Yaprağını Döken Meyve Türleri)*. Çukurova Üni., Ziraat Fakültesi, Yayın No: 128, Ders Kitabı: 11, Adana.
- Özçağırın, R., Ünal, A., Özeker, E., İsfendiyoğlu, M., 2004. *İlman İklim Meyve Türleri, Yumuşak Çekirdekli Meyveler* (Cilt:2). Ege Üniversitesi, Ziraat Fak., Yayın No: 556, İzmir. 200 s.
- Özdemir, A.E., Dündar, Ö., Kaplan, A., 1999. Bazı Yeni Elma Çeşitlerinin Optimal Derim Tarihlerinin Belirlenmesi, *Türkiye III. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi*. 14-17 Eylül 1990, Ankara. 685-694 s.
- Özrenk, K., Gündoğdu, M., Kaya, T., Kan, T., 2011. Çatak ve Tatvan yörelerinde yetiştirilen yerel elma çeşitlerinin pomolojik özellikleri. *YYÜ Tarım Bilimleri Dergisi*, **21** (1): 57-63.

- Öztürk, A., Öztürk, B., 2016. Samsun ekolojisinde yetiştirilen standart bazı elma çeşitlerinin fenolojik ve pomolojik özelliklerinin belirlenmesi. *Anadolu Tarım Bilimleri Dergisi, Anadolu J Agr Sci*, **31** (2016): 1-8.
- 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. *VII. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi*. 25-29 Ağustos 2015, Çanakkale. 124 s.
- Öztürk, G., Özongun, Ş., Eren, İ., Akgül, H., Kaymak, S., 2006. *Bodur Meyve Yetiştiriciliği*. Eğirdir Bahçe Kültürleri Araştırma Enstitüsü Yayınları, Isparta.
- Paşazade, E., 2015. *Gürün İlçesinde (Sivas) Yetiştirilen Bazı Yerel Elma (Malus sp. L.) Çeşitlerinin Fenolojik ve Pomolojik Özelliklerinin Belirlenmesi* (yüksek lisans tezi). GOÜ, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tokat. 39 s.
- Peel, M. C., Finlayson, B. L., McMahon, T. A., 2007. Updated world map of the Köppen- Geiger climate classification. *Hydrology and Earth System Sciences*, **11**: 1633-1644.
- Perry, R.L. and Byler, G.V. 2001. Effect of 19 rootstocks on the performance of 'Imperial Gala' grown in the V system. *Acta Horticulturae*, **557**: 77-81.
- Polat, M., 1997. *Tokat Koşullarında Farklı Gelişme Kuvvetlerine Sahip Anaçlar Üzerine Aşılanmış Elma Çeşitlerinin Fenolojik ve Pomolojik Özellikleri Üzerine Bir Araştırma* (yüksek lisans tezi). GOÜ, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tokat. 101 s.
- Robinson, T. L., Lakso A. N., Carpenter, S. G., 1991. Canopy development, yield, and fruit quality of 'Empire' and 'Delicious' apple trees grown in four orchard production systems for ten years. *J. Amer. Soc. Hort. Sci.* **116**: 179-187
- Rom, C. R., 1990. Light distribution in and photo synthesis of apple tree canopies. *Acta Horticulturae*, **279**: 283-290.
- Sasnauskas, A., Gelvonauskienė, D., Gelvonauskis, B., Viskelis, P., Duchovskis P., Bobinas, C., Siksnianiene, J., Sabajeviene G., 2006. Productivity and fruit quality of scab resistant apple cultivars and hybrids. *Journal of Fruit and Ornamental Plant Research*, **14** (2): 247-255.
- Seymen, T., 2015. *Eğirdir Koşullarında Bazı Yerli Elma Çeşit Ve Klonlarının Fenolojik, Pomolojik ve Morfolojik Özelliklerinin Belirlenmesi* (yüksek lisans tezi). Süleyman Demirel Üni., Fen Bilimleri Enstitüsü, Isparta. 84 s.
- Shoemaker, J. S., 1952. *General Horticulture*. J. B. Lippincott Company, USA, 464p.
- Sotiropoulos, T., Koutinas, N., Petridis, A., Therios, I., 2011. "Odysseus" apple. *HortScience*, **46** (1): 141-142.
- Soylu, A., Başyigit, H., 1991. Bursa Kestel yöresinde üretilen bazı meyve fidanlarının büyüme dallanma özellikleri. *Türkiye 1. Fidancılık Sempozyumu*. 26-28 Ekim 1987, Tokat. 247-256
- Soylu, A., Ertürk, Ü., 1999. MM106 anacı üzerine aşılı elma çeşitlerinin Görülce koşullarındaki verim ve kalite özelliklerinin belirlenmesi, *Türkiye III. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi*. 14-17 Eylül 1999, Ankara. 67-70.
- Soylu, A., Ertürk, Ü., Mert, C., Öztürk, Ö., 2003. MM106 anacı üzerine aşılı elma çeşitlerinin Görülce koşullarındaki verim ve kalite özelliklerinin incelenmesi. *Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, **17** (2): 57-65.
- Şahin, C., Doğanay, H., Özcan, N. A., 2000. *Türkiye Coğrafyası*, Gündüz Eğitim ve Yayıncılık, Ankara. 511 s.

- 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). Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Samsun.
- Şen, S. M., Bostan, S. Z., Cangı, R., Kazankaya, A., Oğuz, H. İ., 1992. Ahlat'ta yetiştirilen önemli mahalli elma çeşitlerinin morfolojik ve pomolojik özellikleri üzerinde bir araştırma. *YYÜ Ziraat Fakültesi Dergisi*, 2 (2): 53-65, Van.
- Şen, S. M., Kazankaya, A., Şanlı, Y., 2000a. 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, S. M., Kazankaya, A., Yörük, E., 2000b. MM 106 üzerine aşılı Starking Delicious elma çeşidinin Van ekolojik koşullarında meyve ve ağaç özellikleri. *II. Ulusal Fidancılık Sempozyumu*. 25-29 Eylül 2000, Ödemiş-Bademli.
- Şensoy, M., 2013. *Ulubey İlçesinde (Ordu) Yetiştirilen Granny Smith Elma Çeşidinin İlk Yıllar Verim ve Kalite Özellikleri* (yüksek lisans tezi). Ordu Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Ordu. 61 s.
- Şenyurt, M., Kalkışım, Ö., Karadeniz, T., 2015. Gümüşhane yöresinde yetiştirilen bazı standart ve mahalli elma çeşitleri. *VII. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi*. 25-29 Ağustos 2015, Çanakkale. 53 s.
- Şimşek, M., 2007. *M.9 Anacı Üzerine Aşılı Elma Çeşitlerinde Modern Terbiye Sistemlerinin Vegetatif ve Generatif Gelişmeye Etkisi* (yüksek lisans tezi). Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tokat. s78.
- Taş, M. T., 2008. *Van Ekolojik Koşullarında M27 Üzerine Aşılı Granny Smith ve M9 Üzerine Aşılı Fuji Elma Çeşitlerinin (Malus Communis L.) Gelişim Periyotlarının Belirlenmesi Üzerine Dair Araştırma* (yüksek lisans tezi), YYÜ, Fen Bilimleri Enstitüsü, Van.
- 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.
- Uzun, S., 2015. *Çamaş (Ordu) Yöresinde Yetişen Yerel Elma Çeşitlerinin Bazı Fenolojik, Morfolojik ve Pomolojik Özelliklerinin Belirlenmesi* (yüksek lisans tezi). Ordu Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ordu. 129 s.
- Ünüvar, G., 2014. *Karaman Ekolojik Şartlarında M9 Anacına Aşılı Bazı Elma Çeşitlerinin Fenolojik ve Pomolojik Özelliklerinin ve Antioksidan Aktivitelerinin Tespiti* (yüksek lisans tezi). Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Konya. 68 s.
- Vurgun, H., 2012. *Doğu Anadolu Bölgesi Elma Genotiplerinin Morfolojik Karakterizasyonu* (yüksek lisans tezi). Atatürk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Erzurum. 81 s.
- Warmund, R. M., 2004. Vegetative growth and fruiting of "Red Fuji" apple on M9 clones and other dwarfing rootstocks. *Journal of the American Pomological Society*, 58 (3): 152-156.
- Webster, A. D., 1995. Rootstock and interstock effects on deciduous fruit tree vigour, precocity, and yield productivity. *New Zeland Journal of Crop and Horticultural Science*, 23 (4): 373-382.

- Webster, A. D., 2004. Vigour mechanism in dwarfing rootstocks for temperate fruit trees. *Acta Hort.*, **658**: 29-41.
- Westwood, M. N., 1993. *Temperature Zone Pomology Physiology and Culture*. Timber Pres. Portland, Oregon. 523 p.
- Yıldırım F. A., Çelik, M., 2003. M9 anacı üzerine aşılı bazı elma çeşitlerinde tek, çift ve üç sıralı dikim sistemlerinin karşılaştırılması. *Türkiye IV. Bahçe Bitkileri Kongresi*. 08-12 Eylül 2003, Antalya. 22.
- 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, Fen Bilimleri Enstitüsü, Çanakkale. 64 s.
- Yörük, E., 1999. *Bodur Anaçlar Üzerine Aşılı Starking Delicious Elma Çeşidinin Yıllık Gelişimi ve Meyve Özellikleri Üzerine Araştırmalar* (yüksek lisans tezi). Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Van.



ÖZ GEÇMİŞ

Hakkâri ili Yüksekova ilçesinde 1983 yılında doğdu. İlk, orta ve lise öğrenimini Yüksekova'da tamamladı. 1999 yılında başladığı Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bitkisel Üretim Bölümü'nün Bahçe Bitkileri Alt Programı'ndan 2003 yılında mezun oldu. 2007 yılında Tar-Gel (Tarımsal Yayımı Geliştirme) projesi kapsamında Adıyaman Tarım ve Köyişleri İl Müdürlüğü'nde Ziraat Mühendisi olarak çalışmaya başladı. 2009 yılında bu görevimden ayrılarak aynı yıl Hakkâri Tarım ve Köyişleri İl Müdürlüğü'ne Ziraat Mühendisi olarak atandı. 2012 yılında Yüksekova İlçe Gıda Tarım ve Hayvancılık Müdürlüğü'ne tayin oldu. 2015 yılında Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı'nda yüksek lisans öğrenimine başladı. Halen Yüksekova İlçe Tarım ve Orman Müdürlüğü'nde Ziraat Mühendisi olarak görevine devam etmektedir. Evli ve iki çocuk babasıdır.

T.C
VAN YÜZÜNCÜ YIL ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
LİSANSÜSTÜ TEZ ORJİNALLİK RAPORU

Tarih: 03/05/2019

Tez Başlığı / Konusu:

**YÜKSEKOVA (HAKKÂRI) EKOLOJİK KOŞULLARINDA YETİŞTİRİLEN MM106 ANACI
ÜZERİNE AŞILI BAZI STANDART ELMA ÇEŞİTLERİNİN PERFORMANSLARININ
BELİRLENMESİ**

Yukarıda başlığı/konusu belirlenen tez çalışmamın Kapak sayfası, Giriş, Ana bölümler ve Sonuç bölümlerinden oluşan toplam 135 sayfalık kısmına ilişkin, 03/05/2019 tarihinde şahsım/tez danışmanım tarafından Turnitin intihal tespit programından aşağıda belirtilen filtreleme uygulanarak alınmış olan orijinallik raporuna göre, tezimin benzerlik oranı % 17 (on yedi) dir.

Uygulanan filtreler aşağıda verilmiştir:

- Kabul ve onay sayfası hariç,
- Teşekkür hariç,
- İçindekiler hariç,
- Simge ve kısaltmalar hariç,
- Gereç ve yöntemler hariç,
- Kaynakça hariç,
- Alıntılar hariç,
- Tezden çıkan yayınlar hariç,
- 7 kelimedenden daha az örtüşme içeren metin kısımları hariç (Limit inatch size to 7 words)

Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Lisansüstü Tez Orijinallik Raporu Alınması ve Kullanılmasına İlişkin Yönergeyi inceledim ve bu yönergede belirtilen azami benzerlik oranlarına göre tez çalışmamın herhangi bir intihal içermediğini; aksinin tespit edileceği muhtemel durumda doğabilecek her türlü hukuki sorumluluğu kabul ettiğimi ve yukarıda vermiş olduğum bilgilerin doğru olduğunu beyan ederim.

Gereğini bilgilerinize arz ederim.

Faruk Koç
03.05.2019

Adı Soyadı: **Faruk KOÇ**
Öğrenci No: **159101026**
Anabilim Dalı: **Bahçe Bitkileri**
Programı: **Yüksek Lisans**
Statüsü: Y. Lisans Doktora

DANIŞMAN ONAYI
UYGUNDUR

Ferit ÇELİK
Prof. Dr. Ferit ÇELİK

ENSTİTÜ ONAYI
UYGUNDUR

Prof. Dr. Suat ŞENSOY
Enstitü Müdürü

(Unvan, Ad Soyad, İmza)