

T.C.
AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ



**ELMALI-ANTALYA YÖRESİNDE RED CHIEF ELMA ÇEŞİDİNİN VERİM VE
KALİTE ÖZELLİKLERİNİN BELİRLENMESİ**

Arif ARIKAN

FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

BAHÇE BİTKİLERİ

ANABİLİM DALI

YÜKSEK LİSANS TEZİ

OCAK 2020

ANTALYA

T.C.
AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ



**ELMALI-ANTALYA YÖRESİNDE RED CHIEF ELMA ÇEŞİDİNİN VERİM VE
KALİTE ÖZELLİKLERİNİN BELİRLENMESİ**

Arif ARIKAN

FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

BAHÇE BİTKİLERİ

ANABİLİM DALI

YÜKSEK LİSANS TEZİ

OCAK 2020

ANTALYA

T.C.
AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ

**ELMALI-ANTALYA YÖRESİNDE RED CHIEF ELMA ÇEŞİDİNİN VERİM VE
KALİTE ÖZELLİKLERİNİN BELİRLENMESİ**

Arif ARIKAN

FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
BAHÇE BİTKİLERİ ANABİLİM DALI

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Bu tez 24/01/2020 tarihinde jüri tarafından Oybirliği ile kabul edilmiştir.

Prof.Dr. Salih ÜLGER (Danışman)

Prof.Dr. Sadiye GÖZLEKÇİ

Prof.Dr. Bekir ŞAN



ÖZET

ELMALI-ANTALYA YÖRESİNDE “RED CHIEF” ELMA ÇEŞİDİNİN VERİM VE KALİTE ÖZELLİKLERİNİN BELİRLENMESİ

Arif ARIKAN

Yüksek Lisans Tezi, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı

Danışman: Prof. Dr. Salih ÜLGER

Ocak; 55 Sayfa

Bu çalışmada, Antalya ilinin Elmalı ilçesinde “MM111” anacı üzerine aşılı 15 yaşındaki “Red Chief” elma çeşidinin bazı fenolojik (yaprak dökümü, tomurcuk patlaması, çiçeklenme başlangıcı, tam çiçeklenme, meyve tutum oranı, ağaç başına verim) ve pomolojik özellikleri (meyve eni, meyve boyu, meyve ağırlığı, suda çözünabilir kuru madde miktarı, titre edilebilir asit içeriği ve meyve rengi) incelenmiştir.

“MM111”anacı ve tozlayıcı “Golden Redinders” elması “Red Chief” çeşidi için uygun anaç ve tozlayıcılar olduğu belirlenmiştir. “Red Chief” elmasında ortalama meyve tutumu %20, ağaç başına verim 99.34 kg, meyve ağırlığı 180.51 g, meyve eni 72.29 mm, meyve boyu 74.44 mm, suda çözünabilir madde miktarı %12.43 ve asitlik 0.67 g/100g olarak saptanmıştır. Sonuçta renklenmede istenilen tam sonuçlar alınmasa da “Red Chief” çeşidinin Elmalı için uygun çeşit olduğu sonucu ortaya çıkmıştır.

ANAHTAR KELİMELEER: Red Chief Elması, Adaptasyon

JÜRİ: Prof. Dr. Salih ÜLGER

Prof. Dr. Şadiye GÖZLEKÇİ

Prof. Dr. Bekir ŞAN

ABSTRACT

DETERMINATION OF THE YIELD AND QUALITY CHARACTERISTICS OF “REDD CHIEF” ELMA TYPE IN ELMALI-ANTALYA REGION

Arif ARIKAN

M. Sc. Thesis in Horticulture

Supervisor: Prof. Dr. Salih ÜLGER

January 2020; 55 Pages

In this study, some phenological (foliage, bud burst, beginning of flowering, full flowering, fruit set rates, yield per tree) and pomological parameters (fruit diameter, fruit length, fruit weight, soluble solid content, acidity and fruit skin color) in 15 years old “Red Chief” apple variety grown on “MM111” rootstock in Elmalı district-Antalya were searched.

“MM111” rootstock and pollinator “Golden Redinders” apple were determined to be suitable rootstocks and pollinators for “Red Chief” apple. The average fruit set in the “Red Chief” apple was 20%, yield per tree was 99.34 kg, fruit weight was 180.51 g, fruit diameter was 72.29 mm, fruit length was 74.44 mm, soluble solid content was 12.43 and acidity was 0.67 mg/100 mg. Consequently, although the desired results were not obtained in coloration, it was concluded that the “Red Chief” variety was suitable for Apple for Elmalı district.

KEYWORDS: Red Chief Apple, Adaptation

COMMITTEE: Prof. Dr. Salih ÜLGER

Prof. Dr. Şadiye GÖZLEKÇİ

Prof. Dr. Bekir ŞAN

ÖNSÖZ

Ülkemiz konumu ve sahip olduğu ekolojik avantajlar sayesinde birçok meyve türünün yetişmesine olanak sağlamaktadır. Bu meyve türleri içinde elma önemli bir konuma sahiptir ve ülkemizde en fazla yetiştirilen meyvelerin başında gelmektedir. Ülkemizde çoğunlukla “Starking Delicious” ve “Golden Redinders” elma çeşitleri yetiştirilmesine rağmen, son yıllarda sık dikim sisteminin kullanılması gelişmesiyle beraber yeni elma çeşitleri de yetiştirilmeye başlanmıştır. Üreticiler sadece iç piyasaya yönelik değil, ihracata yönelik yeni elma çeşitleri yetiştirmeye başlamışlardır. Ancak, buradaki temel sorun hangi çeşidin hangi ekolojide yetiştirileceğinin tam bilinmemesidir. “Red Chief” elma çeşidi ülkemiz için yeni elma çeşitlerinden biridir ve farklı illerde yetiştiriciliği yapılmaktadır. Ancak, çeşidin bölgelere uyum kabiliyeti, birim alandan alınan ürün miktarı, pazarlama durumu ve tüketicinin çeşide karşı ilgisi tam açıklığa kavuşmamıştır. Çalışma Elmalı yöresine uyumunu ortaya çıkarması bakımından önemlidir.

Araştırma konusunun belirlenmesinde ve araştırmanın yürütülmesinde her daim desteklerini esirgemeyen danışman hocam Prof. Dr. Salih ÜLGER’e, Yüksek Lisans yapmama vesile olan ve her daim destek veren eşim Şehriban Ay ARIKAN’a, araştırmalarım sırasında her zaman yanımda olan çalışma arkadaşım Ziraat Mühendisi Muhammet BALLI ve Araştırma Görevlisi Adem DOĞAN’a sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Ayrıca öğrenim hayatım boyunca maddi manevi desteklerini esirgemeyen aileme de sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

İÇİNDEKİLER

ÖZET.....	i
ABSTRACT.....	ii
ÖNSÖZ	iii
AKADEMİK BEYAN	vi
SİMGELER VE KISALTMALAR.....	vii
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	viii
ÇİZELGELER DİZİNİ	ix
1. GİRİŞ	1
1.1. Elmalı-Antalya İlçesinin Coğrafi Yapısı	2
1.2. Elmalı İlçesinin İklim Özellikleri.....	3
1.2.1. Elmalı ilçesinin yıllara göre aylık ortalama yağış değerleri.....	3
1.2.2. Elmalı ilçesinin yıllara göre aylık ortalama sıcaklık değerleri	4
1.2.3. Elmalı ilçesinin yıllara göre aylık ortalama minimum sıcaklık değerleri ...	5
1.2.4. Elmalı ilçesinin yıllara göre aylık ortalama yüksek sıcaklık değerleri	6
1.2.5. Elmalı ilçesinin yıllara göre aylık ortalama nispi nem değerleri.....	7
1.2.6. Elmalı ilçesinin yıllara göre aylık dolu yağışı değerleri.....	7
1.3. Antalya İlinin Tarım Alanı Varlığı.....	8
1.4. Antalya İlinde En Yüksek 5 İlçenin Tarım Alanı Varlığı	8
1.5. Türkiye'nin Dünya Elma Üretimindeki Yeri	9
1.6. Türkiye' de En Fazla Elma Üretimi yapan 5 İlin Elma Üretim Miktarları	9
1.7. Antalya İlçelerinin Elma Üretim Değerleri	10
2. KAYNAK TARAMASI.....	11
3. MATERYAL VE METOT	16
3.1. Materyal.....	16
3.1.1. "Red Chief"	17
3.1.2. "MM111" Klon elma anacı	17
3.1.3. "Golden Reinders"	18
3.2. Metot	18
3.2.1. Fenolojik gözlemler.....	18
3.2.1.1. Tomurcuk kabarması.....	18
3.2.1.2. Tomurcuk patlaması	19
3.2.1.3. Çiçeklenme başlangıcı.....	19
3.2.1.4. Tam çiçeklenme	20
3.2.1.5. Çiçeklenme sonu	20
3.2.1.6. Meyve tutum oranı	21
3.2.1.7. Hasat tarihi	21
3.2.1.8. Verim.....	21

3.2.1.9. Yaprak dökümü.....	22
3.2.2. Pomolojik analizler	23
3.2.2.1. Meyve ağırlığı	23
3.2.2.2. Meyve eni	24
3.2.2.3. Meyve boyu.....	24
3.2.2.4. Meyve indeksi	25
3.2.2.5. Meyve eti sertliğinin belirlenmesi	25
3.2.2.6. Suda çözünen kuru maddenin belirlenmesi (SÇKM).....	25
3.2.2.7. Titre edilebilir asit içeriğinin belirlenmesi	26
3.2.2.8. Meyve renk ölçümü (L, C*, h°).....	26
3.3. Verilerin Değerlendirilmesi.....	28
4. BULGULAR.....	29
4.1. Fenolojik Gözlemler.....	29
4.1.1. Yaprak dökümü	29
4.1.2. Tomurcuklanma	29
4.1.3. Çiçeklenme	29
4.1.4. Meyve tutum oranı	30
4.1.5. Meyve hasadı.....	30
4.1.6. Verim.....	30
4.2. Pomolojik Analizler	30
4.2.1 Meyve ağırlığı	30
4.2.2 Meyve eni	30
4.2.3 Meyve boyu.....	30
4.2.4 Meyve indeksi	30
4.2.5 Meyve eti sertliği.....	30
4.2.6 SÇKM.....	30
4.2.7 Titre edilebilir asit içeriği	30
4.2.8 Meyve renk ölçümü.....	31
5. TARTIŞMA	32
6. SONUÇLAR	36
7. KAYNAKLAR	37
ÖZGEÇMİŞ	

AKADEMİK BEYAN

Yüksek Lisans Tezi olarak sunduğum “Elmalı-Antalya Yöresinde “Red Chief” Elma Çeşidinin Verim ve Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi” adlı bu çalışmanın, akademik kurallar ve etik değerlere uygun olarak bulunduğunu belirtir, bu tez çalışmasında bana ait olmayan tüm bilgilerin kaynağını gösterdiğimi beyan ederim.

24/01/2020

Arif ARIKAN

SİMGELER VE KISALTMALAR

Simgeler

da	: dekar
ha	: hektar
mm	: milimetre
kg	: kilogram
g	: gram
m	: metre
N	: Newton
ml	: mililitre
NaOH	: sodyum hidroksit
°C	: santigrat
m ²	: metre kare
L*	: renk/parlaklık
C*	: renk/Chroma
h	: aç ı değeri/canlılık
a*	: kırmızılık ve yeşillik
b*	: sarılık ve mavilik

Kısaltmalar

TSE	: Türk Standartları Enstitüsü
A.B.D.	: Amerika Birleşik Devletleri
SÇKM	: Suda çözünebilir kuru madde

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1.1. Antalya ilinin Türkiye haritası içindeki coğrafi konumu (Anonim 2018b).....	2
Şekil 1.2. Elmalı ilçesinin coğrafi durumu (Anonim 2018b)	3
Şekil 3.1. “Red Chief” elma çeşidi	17
Şekil 3.2. “Red Chief” elma çeşidinde tomurcuk kabarması.....	18
Şekil 3.3. “Red Chief” elma çeşidinde tomurcuk patlaması	19
Şekil 3.4. “Red Chief” elma çeşidinde çiçeklenme başlangıcı	19
Şekil 3.5. “Red Chief” elma çeşidinde tam çiçeklenme	20
Şekil 3.6. “Red Chief” elma çeşidinde çiçeklenme sonu.....	20
Şekil 3.7. “Red Chief” elma çeşidi hasadı	21
Şekil 3.8. Ağaç veriminin ölçümü	22
Şekil 3.9. “Red Chief” elma çeşidinde yaprak dökümü.....	22
Şekil 3.10. Analizlerde kullanılan “Red Chief” elmaları.....	23
Şekil 3.11. Hassas terazide meyve tartımı	23
Şekil 3.12. Dijital kumpasla meyve eni ölçümü	24
Şekil 3.13. Dijital kumpasla meyve boyu ölçümü	24
Şekil 3.14. Penetrometre ile meyve eti sertliği ölçümü	25
Şekil 3.15. El refraktometresi ile SÇKM analizi	25
Şekil 3.16. Titre edilebilir asit analizi	26
Şekil 3.17. Meyve renk ölçüm cihazı.....	27

ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 1.1. Elmalı ilçesinin yıllara göre aylık toplam yağış değerleri (Anonim 2019a)	4
Çizelge 1.2. Elmalı ilçesinin yıllara göre aylık ortalama sıcaklık değerleri (°C) (Anonim 2019a)	5
Çizelge 1.3. Elmalı ilçesinin yıllara göre aylık ortalama minimum sıcaklık değerleri (°C) (Anonim 2019a)	6
Çizelge 1.4. Elmalı ilçesinin yıllara göre aylık ortalama maksimum sıcaklık değerleri (°C) (Anonim 2019a)	7
Çizelge 1.5. Elmalı ilçesinin nispi aylık ortalama nem değerleri (%) (Anonim 2019a)	7
Çizelge 1.6. Antalya ili Elmalı ilçesi son on yıllık aylık ortalama dolu yağışlı gün sayısı (Anonim 2019a)	8
Çizelge 1.7. Antalya ilinin toplam tarım alanı varlığı (Anonim 2019b)	8
Çizelge 1.8. Antalya ilinde En yüksek 5 ilçenin tarım alanı varlığı (Anonim 2019b)	9
Çizelge 1.9. Türkiye'nin dünya elma üretimindeki yeri (bin ton) (USDA 2018)	9
Çizelge 1.10. Türkiye'de 2018 yılı en yüksek 5 ilin elma üretim miktarları (Anonim 2019b)	10
Çizelge 1.11. Antalya ili ilçelerinin 2018 yılı elma üretim miktarları (Anonim 2019b)	10
Çizelge 2.1. Türkiye'de çeşitlerin yıllara göre elma üretimi miktarları (ton) (Anonim 2019b)	12
Çizelge 2.2. Elmalarda farklı kalite sınıfları için belirlenen minimum çap değerleri (Anonim 2018c)	14
Çizelge 2.3. Elmalarda farklı kalite sınıfları için kabul edilen en küçük ağırlık değerleri (Anonim 2018c)	14
Çizelge 3.1. Toprak analiz raporu	16
Çizelge 4.1. “Red Chief” elmasında saptanan bazı fenolojik parametreler	29
Çizelge 4.2. “Red Chief” elmasında saptanan bazı pomolojik değerler	31
Çizelge 5.1. TSE’ce kabul edilen elma standardı	33

1. GİRİŞ

Elma (*Malus domestica* L.) *Rosales* takımının, *Rosaceae* familyasının, *Pomoideae* alt familyasının *Malus* cinsine girmektedir. *Malus* cinsi içerisinde 30'dan fazla tür vardır. Türkiye elmanın anavatanı olup gen merkezleri arasında bulunmaktadır (Özbek 1978).

Elma, dünya genelinde de Türkiye'de olduğu gibi hemen hemen tüm insanların damak tadı ve gelir seviyelerine uygun bir meyve türüdür. Bu sebeplerle kendine geniş bir ticaret alanı bulmuştur. Elma dünyada ticareti en fazla yapılan ve tüketici talebinin hızlı değişim gösterdiği meyvelerdendir (Bayav 2007).

Türkiye yıllık 2.550.000 ton elma üretimiyle dünyada elma üretiminin yaklaşık %4'ünü gerçekleştirmektedir. Ancak üretiminin yaklaşık olarak %1'ini ihraç edebilmektedir (Anonim 2018a).

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

Meyvecilik sektörü, insan beslenmesinde olduğu kadar ekonomik anlamda da ülkeler adına artı değer yaratmaktadır. Meyve üretiminde birim alandan elde edilen gelir, diğer bazı ürün gruplarına göre daha fazladır. Meyve yetiştiriciliğine dayalı katma değeri yüksek ürünler ülke ekonomilerine önemli katkılar yapmakta ve bu katkılar yetiştiricilik yapılan yöreye yansımaktadır. Meyveler toplandıktan sonra doğrudan tüketilebilir ürünler olmaları nedeniyle işlenmemiş halleri de gelir kaynağı olmaktadır. Ayrıca meyveciliğin ihracata sağladığı katkı da yadsınamayacak düzeylerde (Niyaz ve Demirbaş 2011).

Meyvecilikte başarılı bir yetiştiriciliğe başlamanın en önemli aşaması 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).

Antalya ekolojisine uygun yeni elma çeşitlerinin belirlenmesi ile ilde ihracata yönelik elma üretimi arttırılabilir. Uygun çeşitler, pazar değeri ve verimi düşük çeşitlerle değiştirilerek verim ve buna bağlı olarak gelir de artırılabilir.

Antalya ili; Akdeniz Bölgesi'nin batısında yer alır. Antalya Körfezi ile Batı Torosların arasına kurulmuştur. Yüz ölçümü bakımından Türkiye'nin altıncı büyük ilidir. Güneyinde Akdeniz, batısında Muğla, kuzeyinde Burdur, Isparta, kuzeydoğusunda Konya, doğusunda ise, Karaman ve Mersin illeri yer almaktadır. İlin bitki örtüsü, alçak kesimlerden yüksek kesimlere doğru olmak üzere; maki ve ormanlık alanlar ile kaplıdır. Kırsal yerleşim alanlarının genellikle dağ eteklerinde birikmesinin sebebi ildeki ovalık alanların yerleşim alanı olamayacak büyüklükte olmasından kaynaklanmaktadır. Köylerin büyük çoğunluğu da ormanlık alanların içinde veya kenarlarında kurulmuştur. Akdeniz iklimi ile yayla iklimi birkaç kilometre ara ile birleşmektedir. Bu yüzden bir yandan Akdeniz ikliminin, diğer yandan yayla ikliminin tüm bitkileri yetişir (Anonim 2018b). Son zamanlarda sahile özgü olarak nitelendirilen sera üretimi de yaylacılıkta yaygın olarak üretimine devam etmektedir (Şekil 1.1).



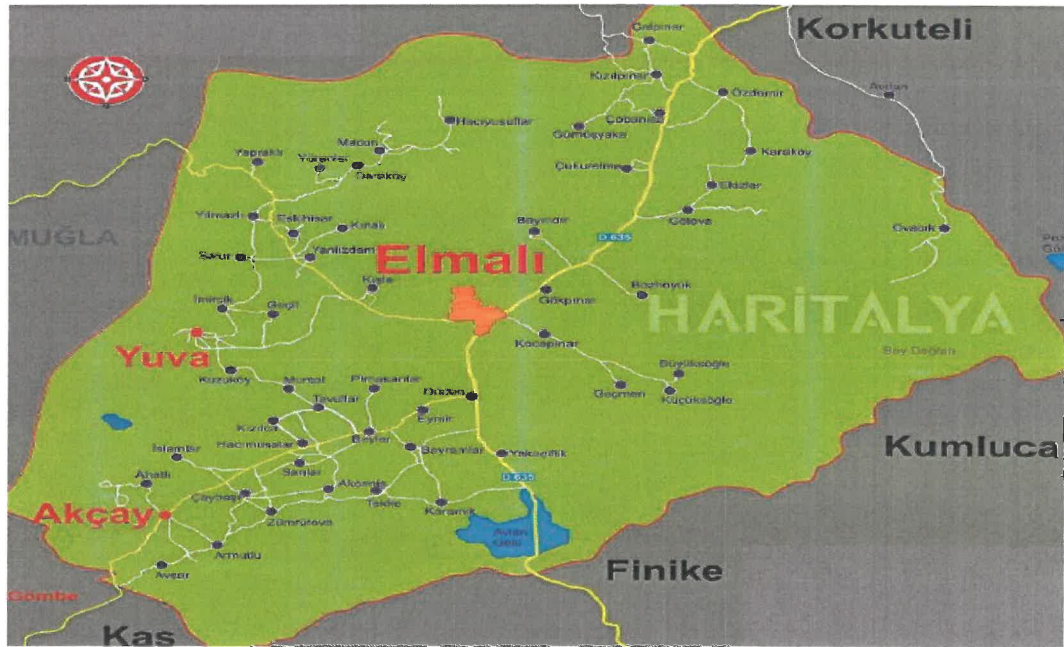
Şekil 1.1. Antalya ilinin Türkiye haritası içindeki coğrafi konumu (Anonim 2018b)

1.1. Elmalı-Antalya İlçesinin Coğrafi Yapısı

Elmalı ilçesi $36^{\circ}44'01.3''$ kuzey ve $29^{\circ}55'08.7''$ doğu koordinatları arasında bulunmaktadır. Güney Anadolu'yu kapsayan Toros Dağları'nın Batı Akdeniz Bölgesi'nde

uzanan kıvrımları arasına sıkışmış çanak şeklindeki bir plato üzerinde kurulmuştur. Toros Dağları'nın bir kolu olan Beydağları ile çevrili olup, şehir merkezinin bulunduğu yer adeta bir çanağı andırır. Bu çanak içinde ilçenin kuzeyinde Elmalı Dağı, doğusunda Tilkicilik Tepesi, batısında Topdağı Tepesi, güneyinde de Elmalı Ovası yer almaktadır (Anonim 2018b).

Elmalı ilçesinde 68 soğuk hava deposu bulunmakta ancak bunun 50 adedi faal olarak çalışmaktadır. Bunlar 62.000 ton doluluk kapasitesiyle çalışmaktadır (Şekil 1.2).



Şekil 1.2. Elmalı ilçesinin coğrafi durumu (Anonim 2018b)

1.2. Elmalı İlçesinin İklim Özellikleri

1.2.1. Elmalı ilçesinin yıllara göre aylık ortalama yağış değerleri

Antalya elmalı ilçesinin son on yıllık yağış değerlerine göre yıllık yağışların 248-577 mm arasında değiştiği görülmektedir. Genel olarak yağış yoğunluğunun yıl üzerinde 3 aya bölündüğü görülmektedir. Bu aylar yıllara bağlı olmak üzere Kasım-Aralık-Ocak ayları veya Aralık-Ocak-Şubat aylarını kapsamaktadır. Bu yağışlar yıllık yağışın %50'sine tekabül etmektedir. Son on yılın en yüksek yağışı 2012 yılında 577 kg/m² olurken, en düşük yağış 2008 yılında 248 kg/m² olarak gerçekleşmiştir. Yağış 2008 yılının Haziran ve Temmuz aylarında, 2010 yılının Eylül ayı, 2011 yılının Temmuz ayı,

2013 yılının Eylül ayı ve 2016 yılının Ekim ayında hiç olmamıştır. Son 10 yıl içerisinde 5 yılın 6 ayında hiç yağış olmamıştır (Anonim 2019a). Bu durum tarım alanlarının mutlak sulanma yapılmasının gerekliliğini göstermektedir (Çizelge 1.1).

Çizelge 1.1. Elmalı ilçesinin yıllara göre aylık toplam yağış değerleri (Anonim 2019a)

Yıl/Ay	Aylık Toplam Yağış (mm=kg/m ²)												Toplam
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
2008	3,6	44,4	28,2	30,2	17,6	0,0	0,0	0,2	16,2	18,2	71,6	17,8	248
2009	86,6	86,4	9,2	34,4	65,2	1,2	17,8	19,4	40,6	42,6	31,6	111,0	546
2010	81,4	101,6	6,4	36,6	6,8	18,6	27,8	23,2	0,0	82,0	13,2	3,2	400,8
2011	96,0	83,2	15,4	56,4	61,0	69,0	0,0	8,4	5,8	37,0	2,2	1,6	436
2012	150,8	90,8	40,6	21,2	39,6	20,2	1,8	1,0	3,2	28,0	24,8	155,0	577
2013	100,6	89,4	25,4	43,4	21,0	13,0	12,0	3,2	0,0	41,4	54,8	66,2	470,4
2014	94,2	22,8	80,6	9,8	23,8	64,6	16,0	16,4	23,8	29,6	46,8	42,0	470,4
2015	156,8	99,6	144,0	12,4	19,6	48,2	11,6	3,8	14,2	32,8	8,2	4,6	555,8
2016	96,2	21,4	73,8	11,4	46,2	13,0	8,6	15,2	18,2	0,0	43,4	47,6	395
2017	94,0	0,8	71,0	33,2	27,6	19,4	11,8	4,6	8,8	36,4	54,8	19,8	382,2
2018	48,0	58,4	36,8	6,8	31,6	40,8	0,8	34,0	54,2	13,2	37,6	148,4	510,6

1.2.2. Elmalı ilçesinin yıllara göre aylık ortalama sıcaklık değerleri

Elmalı’da son on yılda en yüksek sıcaklık 27.1°C ile 2010 yılı ağustos ayı olurken, en düşük sıcaklık 2017 yılı ocak ayında -1.3°C olarak ölçülmüştür.

Ocak ayında ortalama sıcaklıklar 4.7°C ile -1.3°C arasında değişmiştir. Şubat ayında ortalama sıcaklıklar 2-7.7°C arasında olmuştur. Mart ayındaki en yüksek ortalama sıcaklık 10.1 °C olurken en düşük ortalama sıcaklık ise 5.6 °C olmuştur. Mart ayından itibaren ortalama sıcaklıklar artmaya başlamış ve artış nisan ayında da devam etmiştir. Elma ağaçlarının çiçeklendiği nisan sonu ve mayıs ayında ise sıcaklıklar 17.8 °C kadar yükselmiştir. Haziran ayında 19-21°C arasında değişen ortalama sıcaklıklar, temmuz ve ağustos ayında 23-24°C arasında değişmiştir. Eylül ayından itibaren düşmeye başlayan ortalama sıcaklıklar aralık ayında 2.5-6.5 °C arasında değişim göstermiştir. Denemenin yürütüldüğü 2017-2018 yıllarındaki sıcaklık değişimleri de Ocak ayı hariç çoğunlukla son on yıla benzerlik göstermiştir. Ocak ayında ise diğer 9 yılda görülmeyen bir şekilde sıcaklık ocak ayında -1.3°C’ye düşmüştür (Çizelge 1.2).

Çizelge 1.2. Elmalı ilçesinin yıllara göre aylık ortalama sıcaklık değerleri (°C) (Anonim 2019a)

Yıl/Ay	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
2009	4.4	3.4	6.2	11.9	15.2	21.8	24.4	23.4	18.9	15.9	8.5	6.1
2010	4.7	6.1	10.0	12.5	17.8	20.1	24.7	27.1	21.5	14.8	12.1	6.5
2011	3.6	4.5	8.1	10.6	14.5	19.9	24.8	23.6	20.6	12.3	6.3	3.8
2012	1.2	2.0	5.6	12.5	14.9	22.0	26.0	24.1	21.2	14.7	10.2	4.1
2013	2.7	4.8	8.0	12.2	17.8	21.6	23.8	24.8	19.9	12.8	9.2	2.4
2014	4.7	6.3	7.8	11.9	15.6	20.0	24.5	24.9	19.5	13.8	8.0	6.7
2015	2.6	2.9	7.1	10.2	16.5	18.4	23.7	24.3	21.8	15.5	9.9	3.9
2016	1.7	7.7	8.2	15.0	15.6	22.6	25.7	24.6	19.4	16.3	8.4	0.9
2017	-1.3	3.6	8.0	11.3	15.8	20.8	25.8	23.7	21.8	14.0	7.5	5.5
2018	3.9	6.4	10.1	14.3	16.9	20.0	24.4	23.7	20.2	14.0	9.3	4.0

1.2.3. Elmalı ilçesinin yıllara göre aylık ortalama minimum sıcaklık değerleri

Sıcaklığın gün içinde düşüşü genellikle öğleden sonra başlayıp, gece yarısından itibaren kritik seviyenin altına düşer. Düşüş gün doğumuna kadar sürer. Bu düşüş, gökyüzünün açık ya da kapalı olmasına, rüzgar şiddetine, havadaki nispi nem oranına, yağışa, topografyanın güneşe karşı konumuna göre hızlı ya da yavaş olabilmektedir. Sıcaklığın en düşük olduğu saatler sabaha yakın saatler olup genellikle gün doğumundan hemen önce pik değere ulaşmaktadır. Tarımsal üretiminde meydana gelen zararlar, genellikle bu aralıkta meydana gelmektedir. Zirai don sınıflandırılması havanın sıcaklığına göre hafif, orta ve kuvvetli don olmak üzere üç sınıfa ayrılır (Anonim 2019b).

- Hafif don: 0 °C ile -2.2 °C,
- Orta kuvvette don: -2.2 °C ile -4.4 °C
- Kuvvetli don: -4.4 °C'den daha düşük (Anonim 2019b).

Meteoroloji genel müdürlüğü zirai don risk tahmini haritasını her gün güncelleyerek tahmini don bölgelerini belirler. Yapılan tahminler 5 günlük periyotu kapsadığından yetiştiriciler için önlem alacak süre ve imkan bulunmaktadır.

Son on yıllık ortalamalara göre en düşük sıcaklıklar ocak ayında olurken bunu şubat ve mart ayları takip etmektedir. Son on yılda ocak ayında en düşük sıcaklık denemenin yürütüldüğü yılda -15.6°C olarak ölçülürken, genelde Ocak ayında düşük

sıcaklıklar -5°C ile -11°C arasında değişmiştir. Şubat ayında düşük sıcaklık dereceleri biraz azalarak çoğunlukla -4°C ile -9°C arasında değişmiştir. Mart ayında düşük sıcaklık değerleri çoğunlukla -2.5°C ile -5°C arasında olmuştur. İlkbahar geç donları açısından Nisan ayında sadece 2 defa -0.2°C ve -1.1°C olacak şekilde don olurken, Mayıs ayında don hiç olmamıştır. Meyve hasadının yapıldığı Ekim ayında don olayı denemenin yapıldığı yıl olmak üzere 3 yılda olmuş ve Kasım ayında ise 2 yıl hariç -0.1°C ile -4.1°C arasında değişen donlar olmuştur (Çizelge 1.3).

Çizelge 1.3. Elmalı ilçesinin yıllara göre aylık ortalama minimum sıcaklık değerleri ($^{\circ}\text{C}$) (Anonim 2019a)

Yıl/Ay	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
2009	-9.0	-5.5	-4.0	3.4	4.0	9.3	13.7	13.3	7.7	6.5	-0.1	-1.9
2010	-8.8	-8.3	-2.5	1.5	5.6	10.9	14.0	15.8	10.3	3.5	2.3	-7.8
2011	-5.5	-8.6	-4.9	-0.2	4.4	9.2	12.7	12.8	9.1	-0.5	-3.8	-6.5
2012	-10.9	-9.5	-9.9	1.0	5.1	8.0	14.0	11.4	10.4	4.9	-0.5	-4.0
2013	-11.0	-3.9	-3.8	3.4	4.4	7.9	12.6	14.1	7.5	-0.9	-1.5	-10.0
2014	-3.0	-5.2	-1.8	0.7	4.3	6.9	13.7	13.4	5.9	1.1	-2.3	-4.1
2015	-13.0	-7.1	-2.8	-1.1	5.5	8.2	12.6	13.5	10.6	2.8	0.8	-9.1
2016	-12.1	-6.2	-1.9	4.0	3.9	9.5	14.5	14.2	5.7	5.3	-3.6	-10.5
2017	-15.6	-8.9	-2.9	0.2	4.5	8.6	13.0	12.8	9.5	3.0	-4.1	-5.4
2018	-4.8	-1.4	1.1	2.4	5.4	10.0	14.1	13.2	10.3	-0.1	-0.4	-6.0

1.2.4. Elmalı ilçesinin yıllara göre aylık ortalama yüksek sıcaklık değerleri

Son on yıllık ortalamalara göre Ocak, Şubat ve Mart aylarında sıcaklığı her yıl 10°C 'nin üzerine çıktığını, bazı yıllar ise 20°C 'yi geçtiği görülmektedir. Mart ayında yüksek sıcaklıklar düzenli şekilde $23-28^{\circ}\text{C}$ olacak şekilde yükselmektedir. Çiçeklenmenin olduğu Nisan ve Mayıs aylarında ise yüksek sıcaklıklar $23-32^{\circ}\text{C}$ arasında ve Haziran, Temmuz ve Ağustos aylarında $32-39^{\circ}\text{C}$ arasında değişmektedir. Eylül ayından itibaren yüksek sıcaklıklar düşmeye başlamakta fakat 2010 yılında olduğu gibi Aralık ayında 21.5°C 'ye çıkabilmektedir (Çizelge 1.4).

Çizelge 1.4. Elmalı ilçesinin yıllara göre aylık ortalama maksimum sıcaklık değerleri (°C) (Anonim 2019a)

Yıl/Ay	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
2009	13.8	14.5	22.9	23.5	29.1	32.0	36.2	34.1	33.3	27.9	20.0	18.7
2010	18.3	20.5	21.9	24.9	30.5	33.6	36.3	39.0	34.8	28.8	24.2	21.5
2011	15.0	16.5	23.1	22.1	28.2	33.2	36.1	35.3	32.7	25.5	20.6	15.3
2012	10.3	13.8	18.0	26.2	26.7	36.6	39.2	35.9	35.2	29.8	24.4	17.2
2013	12.7	18.9	20.7	28.6	30.0	35.4	35.3	35.7	34.9	27.7	23.2	16.6
2014	16.1	20.5	21.0	28.1	29.6	35.7	36.4	36.8	32.5	27.2	20.4	17.7
2015	14.6	15.2	18.7	25.3	30.0	30.1	35.1	36.1	36.5	28.5	21.7	17.3
2016	14.7	22.3	22.1	28.0	31.9	36.7	38.1	36.8	33.9	30.6	20.9	14.9
2017	9.4	17.8	23.0	25.8	32.8	36.1	39.4	37.4	36.3	26.1	19.8	17.6
2018	15.4	17.5	21.1	27.0	29.9	33.6	35.2	34.6	34.7	26.9	25.3	14.1

1.2.5. Elmalı ilçesinin yıllara göre aylık ortalama nispi nem değerleri

Kış, ilkbahar ve sonbahar aylarında ortalama nem miktarı çoğunlukla %60'nın üzerinde olurken sıcaklığın yüksek olduğu haziran, temmuz, ağustos ve eylül aylarında nem miktarı %40-60 arasında değişmektedir. Özellikle temmuz ve ağustos aylarında değer %35'lere kadar düşmektedir (Çizelge 1.5).

Çizelge 1.5. Elmalı ilçesinin nispi aylık ortalama nem değerleri (%) (Anonim 2019a)

Yıl/Ay	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
2009	73.2	78.9	59.7	58.4	58.0	39.2	41.1	41.9	57.3	59.5	69.0	78.4
2010	74.2	68.7	50.6	56.0	47.0	53.0	48.9	38.2	43.7	63.4	57.7	77.3
2011	74.5	71.7	62.8	67.4	64.8	56.5	40.1	45.2	45.3	63.0	61.5	73.9
2012	78.9	70.3	60.8	54.7	64.3	49.8	35.4	37.1	42.5	69.2	76.1	84.8
2013	83.6	78.1	60.3	61.8	51.3	41.6	41.3	36.7	41.7	45.1	70.8	67.0
2014	80.7	63.7	63.1	57.2	59.9	52.4	43.4	44.9	54.9	62.6	72.7	77.7
2015	80.7	75.0	67.5	53.3	56.7	61.9	47.7	47.2	49.9	63.3	55.6	59.8
2016	68.8	65.8	58.8	45.3	58.3	41.6	39.5	47.5	51.2	50.3	62.3	67.7
2017	76.2	64.4	59.8	55.0	57.1	53.3	36.7	49.3	38.1	54.2	72.2	74.4
2018	72.4	71.9	57.5	45.8	55.2	53.5	39.5	44.8	46.4	56.8	61.6	99.2

1.2.6. Elmalı ilçesinin yıllara göre aylık dolu yağışı değerleri

Dolu yağışı ilçede çok fazla görülmemekte ancak 2010 yılında olduğu gibi yılda 6 defa dolu yağışı olabilmektedir (Çizelge 1.6).

Çizelge 1.6. Antalya ili Elmalı ilçesi son on yıllık aylık ortalama dolu yağışlı gün sayısı (Anonim 2019a)

Yıl/Ay	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
2009	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0
2010	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	2	2
2011	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
2012	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2013	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2014	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2015	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2016	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2017	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2018	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

1.3. Antalya İlinin Tarım Alanı Varlığı

Antalya ilinde üretim yapılan alanların yarısında tahıllar ve diğer bitkisel ürünler yetiştirilirken, bunu %21.4 ile meyve yetiştiriciliği yapılan alanlar takip etmektedir. Sebze yetiştiriciliği ile nadasa bırakılan alanlar %14.1 ile eşit seviyelerde iken, süs bitkileri %0.2 ile son sırada yer almaktadır (Çizelge 1.7).

Çizelge 1.7. Antalya ilinin toplam tarım alanı varlığı (Anonim 2019b)

Ürünler	Alan (da)	Oran (%)
Tahıllar ve diğer bitkisel ürünlerin ekilen alanı	1.811.189	50.3
Nadas alanı	506.462	14.1
Sebze bahçeleri alanı	508.418	14.1
Meyveler, içecek ve baharat bitkilerinin alanı	771.375	21.4
Süs bitkileri alanı	5.959,10	0.2
Toplam alan	3.603.403,10	100

1.4. Antalya İlinde En Yüksek 5 İlçenin Tarım Alanı Varlığı

En fazla tarımsal alana sahip olan ilçe %26.9'luk oran ile Korkuteli ilçesi olurken %15.6'lık pay ile Elmalı ilçesi ikinci sırada yer almaktadır. Manavgat ve Serik ilçeleri %9 ve Alanya ise %6.4'lük paya sahiptir (Çizelge 1.8).

Çizelge 1.8. Antalya ilinde En yüksek 5 ilçenin tarım alanı varlığı (Anonim 2019b)

İlçe Adı	Alan (da)	Oran (%)
Korkuteli	968.653	26.9
Elmalı	562.811	15.6
Manavgat	351.771	9.8
Serik	337.941	9.4
Alanya	230.893	6.4
Diğer	1.151.333	32
Toplam	3.603.403	100

1.5. Türkiye'nin Dünya Elma Üretimindeki Yeri

Dünyada elma üretimi hem elma üretim alanlarının hem de daha yüksek verimli çeşitlerin yaygınlaşması ile birlikte artış göstermiştir. Dünyada elma üretim alanları 2012 yılında 5 milyon hektar iken, 2016 yılında 5.3 milyon hektara çıkmıştır. Çin tek başına dünya elma üretiminin %58.39'lık kısmı karşılamakta ve bunu sırasıyla ABD ve Türkiye izlemektedir (Çizelge 1.9).

Çizelge 1.9. Türkiye'nin dünya elma üretimindeki yeri (bin ton) (USDA 2018)

Ülke/Yıl	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Çin	31684	33265	35987	38491	39682	40920	42600	43900	44500
ABD	4402	4214	4275	4110	4081	5067	4521	4912	4653
Türkiye	2782	2600	2680	2889	3128	2289	2740	2900	2750
Hindistan	1985	1777	2891	2203	1915	2498	2520	2258	2300
Şili	1331	1624	1588	1625	1710	1210	1335	1310	1360
İran	2000	1662	1843	1700	1693	1573	1573	1573	1573
Rusya	1441	992	1200	1403	1572	1409	1311	1509	1277
Dünya	71007	70586	76054	77488	80823	76789	76937	78760	76208

1.6. Türkiye' de En Fazla Elma Üretimi yapan 5 İlin Elma Üretim Miktarları

Türkiye'de en fazla elma üretimi 717.401 tonla Isparta'da yapılırken bunu sırasıyla 588.442 tonla Karaman, 429.036 ton ile Niğde, 289.085 ton ile Denizli ve 265.068 ton ile Antalya takip etmektedir. Türkiye elma üretiminde Antalya 5. sırada yer almaktadır (Çizelge 1.10).

Çizelge 1.10. Türkiye’de 2018 yılı en yüksek 5 ilin elma üretim miktarları (Anonim 2019b)

İller	Üretim Miktarı (ton)	Üretim Alanı (Da)	Toplam Üretim Miktarındaki Payı (%)
Isparta	717.401	227.485	19.8
Karaman	588.442	207.578	16.2
Niğde	429.036	235.860	11.8
Denizli	289.085	71.181	8.0
Antalya	265.068	132.800	7.3
Diğer	1.336.928	871.500	36.9
TOPLAM	3.625.960	1.746.404	100.0

1.7. Antalya İlçelerinin Elma Üretim Değerleri

Antalya ilinde en fazla elma üretimi 216.593 tonla Elmalı ilçesi açık ara önde yer almaktadır. Korkuteli ilçesindeki üretim 28.548 ton ile ikinci sırada yer alırken, diğer ilçelerin elma üretimi Korkuteli ilçesinden daha azdır (Çizelge 1.11).

Çizelge 1.11. Antalya ili ilçelerinin 2018 yılı elma üretim miktarları (Anonim 2019b)

İlçeler	Üretim Miktarı (ton)	Üretim Alanı (da)	Toplam Üretim Miktarındaki Payı (%)
Elmalı	216.593	99.489	81.7
Korkuteli	28.548	18.500	10.8
Diğer	19.927	14.811	7.5
Toplam	265.068	132.800	100

2. KAYNAK TARAMASI

Türkiye uygun iklim koşulları nedeniyle dünya elma üretiminde önemli paya sahip ülkelerden biridir. Elma yetiştiriciliği ülke genelinde hemen her bölgede yapılmaktadır. Elma üretiminin büyük çoğunluğu özel işletmelerce yapılırken, kamunun elma üretim payı ise oldukça düşüktür. Elma fidan üretiminin çoğunluğu özel sektörde yapılırken, fidan yetiştiriciliğinde kamunun payı üretime nispeten daha fazladır. Üreticilerin geneli işletme arazilerinin belirli kısımlarını elma üretimine tahsis etmektedir (Çevik vd. 2015).

Türkiye’de elma üretimi özellikle Ege, Akdeniz, Batı ve Orta Anadolu Bölgelerinde yoğunlaşmaktadır. Elma üretiminin %76’sı 10 ilde gerçekleşirken, ilk sırayı Isparta ili almaktadır. Antalya ise Türkiye sıralamasında 4. sıradadır (Aras 2015).

Türkiye’nin ekolojisi elma üretimine uygun olması nedeniyle yetiştiriciliği ülke geneline yayılmış durumdadır. Üretimin büyük çoğunluğu sofralık olarak tüketilirken, belli oranlarda da meyve suyu ve meyve konsantresi olarak da değerlendirilmektedir (Muradoğlu ve ark. 2019). Türkiye’de üretimi yapılan başlıca elma çeşitleri Golden, Starking, Amasya ve Granny Smith’tir. Türkiye’de en fazla elma ağacı sayısı Starking çeşidine ait olup meyve veren yaşıta elma ağacı sayısı 2016 yılında 18.273’dür. Starking çeşidinden sonra en fazla ağaç sayısına sahip elma çeşidi Golden olup meyve veren yaşıta elma ağacı sayısı 2016 yılında 11.486 adet olmuştur. Starking ve Golden çeşitlerinin toplam ağaç sayısı Türkiye’deki mevcut elma ağacı sayısının yarısından daha fazladır (Muradoğlu ve ark. 2019).

Elma meyve kalitesini ve değerini; meyvenin mineral madde içeriği, asitliği, suda çözünür kuru madde miktarı, içerdiği mineralleri, iriliği, şekli, sertliği, rengi, depolanma süresi gibi özellikler belirler. Bu özelliklere göre elmalar farklı fiyat bulurlar ve ona göre değerlendirilirler (Link 2000).

Elma çeşitlerinin elma üretim miktarı incelendiğinde Starking çeşidi birinci sırada gelirken, golden çeşidi starkingden sonra üretilen fazla elma miktarını oluşturmaktadır. Yıllar dikkate alındığında da 2010 yılından 2013 yılına kadar üretim miktarları artarken, 2014 yılında elma üretimi gerilemiş, aynı üretim miktarına 2017 yılında tekrar ulaşmıştır.

Elma üretimi 2018 yılında son on yılın en çok elma üretimi yapıldığı yıl olmuştur (Çizelge 2.1).

Çizelge 2.1. Türkiye’de çeşitlerin yıllara göre elma üretimi miktarları (ton) (Anonim 2019b)

Ülke/Yıl	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Golden	765550	772999	787260	825935	704104	680500	750650	798137	864247
Starking	1224431	1264003	1323677	1353733	1094436	1002500	1140060	1215157	1299390
Amasya	240787	245021	231039	245849	111722	230285	232120	192756	217433
Granny Smith	74200	85820	103569	122508	107927	121674	134448	140000	150529
Diğer Elmalar	295032	312232	443440	580425	462255	534800	668550	686114	1094361
Toplam	2600000	2680075	2888985	3128450	248044	2569759	2925825	3032164	3625960

Türkiye’de ortalama elma verimi 1800.1 kg/da olup, bu değer 1500.5 kg/da olan dünya ortalamasının üzerindedir. Sertifikalı fidan kullanımı, tarımsal alt yapıdaki gelişmeler ve ihracat odaklı üretim yapılması üretimin artmasında etkili olan faktörlerdir (Anonim 2019b).

Elma üreticilerinin yüksek kazanç sağlaması ve pazar taleplerinin karşılanabilmesi ancak yüksek verim ve kaliteye sahip ürün yetiştirmekle mümkün olabilmektedir. Meyve kalitesi üzerine ekolojik faktörler kadar uygulanan kültürel işlemlerde etki etmektedir. Ekoloji ve kültürel işlemlerin tam uygulanmasına rağmen bazen istenilen kalite sağlanamamaktadır. Kalite kriterlerinin arasındaki pozitif ve negatif etkileşimler söz konusudur. Üreticiler kalite kriterlerini düşünürken üretim miktarlarını da dikkate alarak üretim yapması gerekmektedir. Bu kararın verilmesinde yetiştirilen çeşidin pazar değeri ve maliyetler dikkate alınmaktadır. Seçilen çeşidin pazarın istediği şekil, irilik, renk ve muhafaza ömrü gibi kriterlere sahip olması gerekmektedir (Çağlar ve Balcı 2003).

Meyvelerin depolanma süresi tüm meyvelerde olduğu gibi elmada da çeşit seçiminde önemli bir kriterdir. Meyvelerin hasattan itibaren, depolanması, taşınması ve pazarlama süresince tazeliklerini sürdürmeleri çeşit tercihinde önemli faktörlerdir (Özelkök vd. 1992).

Meyvelerin hasattan sonra en kısa sürede depoya ulaştırılması gerekmektedir. Depoya ulaştırılan meyveler ön soğutmadan geçirildikten sonra uygun sıcaklıklarda depolanması gerekir. Meyvelerin uygun sıcaklık derecelerinde muhafaza edilmesi su

kaybının azaltılması, çeşitli bozulmaların önüne geçilmesi ve depo hastalıklarının önlenmesi bakımından önemlidir (Öz ve Bulagay 1986).

Çeşide bağlı olarak elmalar çoğunlukla 0-1.5 °C ve %85-90 nemde depolanmaktadır. Depolama süreci sırasında fizyolojik ve hastalıklara bağlı olarak önemli kayıplar olabilmektedir. Depolama sırasında kayıplar %25 ile %50 arasında olabilmektedir (Klein ve Lurie 1991; Wisniewski ve Wilson 1992). Ülkemizde, yaş meyve ve sebzelerde üreticiden tüketiciye ulaşıncaya kadar oluşan kayıplar, derim öncesi faktörler, derim, taşıma, muhafaza ve pazarlama sırasında olmaktadır. Yıllık meyve üretimimiz tür ve çeşitlere göre değişmekle birlikte tahmini olarak %15-50'si üreticiden tüketiciye ulaşıncaya kadar bozulup atıldığı farklı araştırmacılar tarafından bildirilmiştir (Dokuzoğuz 1984; Özelkök ve Kaynaş 1991; Özelkök ve ark. 1992). Yapılan bu araştırmalara göre Türkiye'de 2018 yılında 3.6 milyon ton olan elma üretiminden 545 bin ton ila 1.8 milyon ton arasında elma tüketiciye ulaşmadan kaybedilmektedir.

Yüksek meyve kalitesi ürünlerin pazarlanması için gereklidir (Barritt 1992). Tüketiciler meyve kalitesinin iyi olduğuna karar verebilmek için, şekil, irilik, renk ve sertliğin yanında, meyvelerin tadına ve besin içeriklerine dikkat etmektedirler (Gerçekçioğlu vd. 2008).

Tüketiciler tarafından yaş olarak tüketilen meyvelerde tat ve tüketim kalitesi, olgunlaşmayla ilgili olan sululuk, sertlik ve koku gibi değişkenlerle ilgilidir. Kalite kriterlerinden meyvenin tadı meyvenin fizyolojik özelliklerine bağlı olarak değişmektedir. Meyvelerin içerdiği organik asit ve şeker oranına göre meyveler çok tatlı, tatlı, tatsız ve ekşi olarak sınıflandırılmaktadır. Düşük asitlik ve orta derecede şeker içeriği tatsız veya çok az tatlı olarak tanımlanırken; yüksek asitlikle beraber orta veya düşük şeker içeriği ise ekşi olarak kabul edilmektedir (Westwood 1995).

Standart elmaların meyve çapı 6.4 cm olarak kabul edilir. Avrupa'da satışa sunulan meyvelerin %80'inin 6.4 cm'nin üzerinde bulunması durumunda %10 ekstra ücret ödenebilmektedir. Meyvelerin 6.4 cm çapının altına düşmesi durumunda fiyatı da düşmektedir. Bu tip elmalar meyve suyu olarak veya satış sırasında daha düşük fiyatlı olarak değerlendirilmektedir. Marketlerde satılan meyvelerin 6.4-8.9 cm arasında olanlar daha yüksek fiyattan satılmakta ve alıcı bulabilmektedir (Ross 2003).

Türk Standartları Enstitüsü (TSE) elmalarda farklı kalite sınıfları belirlemiştir (Çizelge 2.2 ve Çizelge 2.3).

Çizelge 2.2. Elmalarda farklı kalite sınıfları için belirlenen minimum çap değerleri (Anonim 2018c)

Kalite Sınıfı	Ekstra	1. Kalite	2. Kalite
İri boy (L), mm	65	60	55
Normal boy (N), mm	60	55	50

Çizelge 2.3. Elmalarda farklı kalite sınıfları için kabul edilen en küçük ağırlık değerleri (Anonim 2018c)

Kalite Sınıfı	Ekstra	Sınıf I	Sınıf II
İri boy (L), g	110	90	90
Normal boy (N) g	90	80	70

Elma yetiştiriciliği Türkiye’de 1970’li yıllara kadar klasik yetiştiricilik şeklinde yapılırken, sonraki yıllarda bodur olarak tanımlanan, gelişme gücü zayıf çeşitli anaçlar kullanılarak modern meyvecilik anlayışıyla üretime geçilmiştir. Meyve ağaçlarında %30'lara varan bodurlaşma ile aynı arazi üzerinde daha fazla meyve ağacı bulunması sağlanmış, buna bağlı olarak birim alandan daha fazla verimli ve kaliteli meyveler elde edilmeye başlanmıştır (Öz 1974; Öz ve Çelebioğlu 1974; Kaşka 1997).

Elmalarda kullanılan klonal anaçlar gelişme kuvvetlerine göre sınıflandırılmıştır. Buna göre; süper bodur (M20), çok bodur (M27), bodur (M9), yarı bodur (M26, MM106, M7, M4), kuvvetli (M2, MM111, MM104), çok kuvvetli (M25, M16, MM109) şekilde belirlenmiştir (Akça 2000). ABD’de yapılan elma yetiştiriciliği klon anaçlar üzerine kurulan meyve bahçelerinden oluşmaktadır. Özellikle Kuzey Amerika’da kullanılan klon anaçları “M26”, “M7”, “MM106” ve “MM111”dir (Akça 2000).

Çevre şartları elmaların fenolojik özellikleri, dölleme biyolojisi ve pomoloji özellikleri üzerine etkili olmaktadır. Bundan dolayı yöre için uygun çeşitleri belirlemek için farklı çeşitlerin bölgeye uyumu araştırılmalı ve buradan elde edilecek sonuçlara göre çeşit tercihinin yapılması gerektirmektedir (Özbek 1977).

Çukurova Üniversitesi Pozantı Tarımsal Araştırma Merkezinde yapılan elma çeşit denemesinde ağaç başına en yüksek verim 16.76 kg ile “Early Redone” çeşidinden ve en düşük verim ise 4.69 kg ile “Sky Spur” çeşidinden elde edilmiştir. Meyve iriliği (183.82 g) ve meyve eni (74.9 mm) bakımından en iyi değerler “Red Chief” çeşidinden alınırken, en sert dokulu meyveler 6.01 kg/cm² ile “Red Chief” ve “Early Redone” çeşitlerinde ölçülmüştür (Kuden ve Kaşka 1999).

Niğde’de “Cooper 4”, “Starkrimson Delicious”, “Mor Spur”, “Oregon Spur”, “Cooper 900”, “Cooper 7SB 2” ve “Red Chief” elma çeşitlerinin bölgeye uyumu üzerine yapılan çalışmada, en iri meyveler 221.33 g ile “Scarlet Spur” ve en ufak meyveler ise 167.67 g ile “Red Chief” çeşidinden elde edilmiştir (Eren vd. 2005).

Tokat ili Turhal ilçesinde farklı elma klon anaçları üzerinde bazı elma çeşitlerinin performanslarını belirlemek amacıyla yetiştiricilik yapılmış. Tomurcuk patlama tarihleri 12 Mart “Red Chief” ile 30 Mart “Granny Smith” tarihleri arasında, çiçeklenme başlangıç tarihleri 9 Nisan “Breaburn” ile 21 Nisan “Red Chief” arasında, tam çiçeklenme 16 Nisan “FUji” ile 28 Nisan “Red Chief” arasında ve çiçeklenme sonu ise 22 Nisan “Breaburn” ile 3 Mayıs “Red Chief” arasında değişmiştir. Çeşitlerin ortalama meyve ağırlıkları 167.37 g “Jonagold” ile 283.96 g “Gala” arasında olmuştur (Baytekin 2006).

Niğde ilinde “Red Chief” elma çeşidi üzerinde yapılan çalışmada, tomurcuk kabarması 25 Mart, tomurcuk patlaması 31 Mart, çiçeklenme başlangıcı 16 Nisan, tam çiçeklenme 22 Nisan, çiçeklenme sonu 28 Nisan ve hasat tarihi 20 Eylül olarak belirlenmiştir. Tam çiçeklenmeden hasada kadar geçen süre 151 gün olmuştur. Ortalama meyve ağırlığı 174.36 g, meyve eni 73.62 mm, meyve boyu 62.18 mm ve meyve eti sertliği 7.15 kg/cm² ve SÇKM değeri ise %13.5 olarak ölçülmüştür (Ceylan 2008).

Elma çeşitlerinin verim özelliklerini belirlemek amacıyla yapılan çalışmalar göstermiştir ki, farklı ekolojilerde yetiştirilen çeşitler farklı verim özellikleri gösterebilmektedir. Antalya ili Elmalı ilçesinin ülke elma üretiminde önemli yere sahip olması ve mevcut alandan elde edilen meyve verimliliğinin artırılmasının sağlanması için farklı çeşitlerin Antalya ekolojisinde verim özelliklerinin araştırılması gerekmektedir. Bu araştırmada; Elmalı-Antalya şartlarında yetişen “Red Chief” elma çeşidinin fenolojik, pomolojik ve verim özellikleri saptanarak, bölgeye uyumu incelenmiştir.

3. MATERYAL VE METOT

3.1. Materyal

Bu araştırma, 2017-2018 yılları arasında Antalya ilinin Elmalı ilçesinde bir üreticiye ait 12.13 da'lık alanda 4.5 m x 4 m dikim sıklığında "MM111" elma klon anacına aşı 15 yaşındaki "Red Chief" elma bahçesinde yürütülmüştür. Bahçenin rakımı 1.038 m'dir.

Elmalı ilçesi; 36-41'-36-48 enlem daireleri ile 29-45'-29-55' boylam daireleri arasında yer almaktadır. İlçenin yazları kurak ve sıcak, kışları ise yağışlı geçmektedir.

Deneme yapılan bahçe hafif alkali, kireçli ve killi-tınlı bir toprak yapısına sahiptir (Çizelge 3.1). Araştırmanın yürütüldüğü bahçeye su damla sulama sistemi ile verilmiştir. Gübreleme, hastalık ve zararlılarla mücadele gibi teknik ve kültürel işlemler standartlara uygun olarak düzenli bir şekilde gerçekleştirilmiştir. Ayrıca çiçeklenmenin %80'i tamamlandığında 75cc/100lt oranında "18,5 g/l Gibberellin A4/A7 + 18,8 g/l 6-Benzyladenin" bitki gelişim düzenleyicisi ağaçlara uygulanmıştır. Tozlayıcı elma çeşidi Golden Reinders'dir. Ağaçlar dikimden itibaren merkezi lider terbiye sistemine göre budanmıştır.

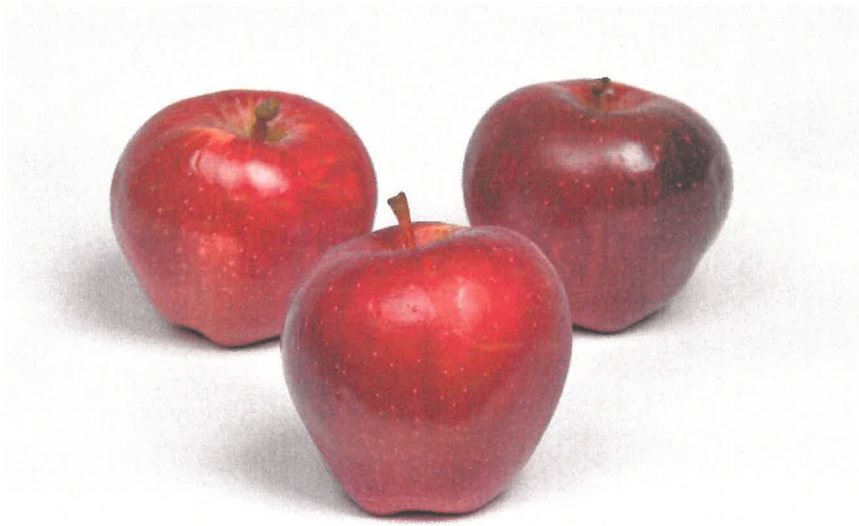
Çizelge 3.1. Toprak analiz raporu

Parametreler	Birim	Metodlar	Analiz sonucu	Değerlendirme
pH	%	Saturasyon	7,9	Hafif Alkali
Kireç	%	Kalsimetrik	26,8	Çok fazla
Tuz	%	Saturasyon	0,03	Tuzsuz
Doygunluk	%	Saturasyon	64	Killi Tın
*Org. Mad.	%	TS 8336	1,73	Az
Toplam N	%	Kjeldahl	0,099	Azotça iyi
*Bitkiye Yarayışlı P	kg P ₂ O ₅ /da	SOP/T	17,6	Yeterli
Bitkiye Yarayışlı K	kg K ₂ O ₅ /da	A. Asetat-ICP	109	Fazla
Ekstrakte Edilebilir Ca	kg CaO/da	A. Asetat-ICP	1739,5	Fazla
Ekstrakte Edilebilir Mg	kg MgO/da	A. Asetat-ICP	179,8	Yeterli
Bitkiye Yarayışlı Fe	ppm	DTPA-ICP	5,7	Fazla
Bitkiye Yarayışlı Mn	Ppm	DTPA-ICP	2,92	Fazla
Bitkiye Yarayışlı Zn	Ppm	DTPA-ICP	1,07	Fazla
Bitkiye Yarayışlı Cu	Ppm	DTPA-ICP	11,32	Fazla

Araştırmanın laboratuvar çalışmaları Akdeniz Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Derim Sonrası Fizyoloji Laboratuvarı'nda gerçekleştirilmiştir.

3.1.1. “Red Chief”

“Red Chief”, “Starking Delicious” mutantı spur bir çeşittir (Şekil 3.1). Ağacı zayıf ve yarı dik gelişir, oldukça verimlidir. Kara lekeye hassas olup, külleme ve ateş yanıklığına dayanıklıdır. Çok zayıf anaçlar üzerinde kullanılmamalıdır. M9 anacı sadece çok verimli ve iyi bakımlı topraklarda kullanılabilir. Seyreltme işlemi, düzenli meyve vermeyi sağlayacağı gibi, meyvelerin uzunlamasına konik gövde şekli almaları ve homojen parlak kırmızı renk almalarına da katkı sağlar. Meyveleri koyu kırmızı renkli, parlak ve albenisi yüksek bir çeşittir. Meyve eti krem renginde, gevrek, sulu, lezzetli ve hoş kokuludur. Meyvesi orta irilikte olup, ortalama meyve ağırlığı 235 g, ortalama meyve eni 82 mm, ortalama meyve boyu 66 mm' dir. Diğer Delicious çeşitlerinde olduğu gibi uzun süreli depolama imkanı kısıtlıdır. Tozlayıcıları Golden Redinders, Gala ve Breaburn çeşitleridir (Catherine 1993).



Şekil 3.1. “Red Chief” elma çeşidi

3.1.2. “MM111” Klon elma anacı

Kuvvetli gelişen anaçlardan olup, standart çöğür anacının % 75'i kadar taç hacmi oluşturur. Pamuklu bite dayanıklıdır, kısıtlı sulama şartlarında ve kumlu tınlı özellikteki

topraklar için ideal bir anaçtır. Güçlü kök sistemi geliştirdiği için destek sistemine gerek duymaz. Bu anaç üzerinde zayıf gelişen (spur) çeşitler sıra üzeri 2.5-3 m ve sıra arası 4 m, normal gelişen çeşitler ise sıra üzeri 3-3.5 m ve sıra arası 5 m olacak şekilde dikilirler (Anonim 2018d ve Anonim 2018e).

3.1.3. “Golden Reinders”

A.B.D. orjinli olan “Golden Redinders” çeşidi, “Golden Delicious”’un bir mutantıdır. Ağaç özellikleri tüm Golden çeşitleriyle hemen hemen aynıdır. Ağaç orta kuvvette yarı bodur gelişir. Verimi oldukça iyidir. Meyve orta irilikte bazen de iri uzuncadır. Meyve eti beyaz, sert, sulu aynı zamanda lezzetlidir. Pasa karşı dayanıklıdır. Soğuk hava depolarında uzun süre muhafaza edilebilir. “Golden Delicious”’tan 5 gün sonra (15-30 Eylül) hasadı yapılır. Kendine verimlidir. Tozlayıcıları: “Golden Delicious”, “Jersey Mac”, “Jonathan”, “Red Chief” ve “Granny Smith”’tir (Anonim 2018c).

3.2. Metot

3.2.1. Fenolojik gözlemler

Araştırmada fenolojik gözlemler Burak vd. (1998), Orman (2005) ve Yılmaz (2004)’a göre yapılmıştır.

3.2.1.1. Tomurcuk kabarması

Çiçek tomurcuklarının belirgin bir şekilde kabardığı dönem tomurcuk kabarması olarak kabul edilmiştir (Şekil 3.2).



Şekil 3.2. “Red Chief” elma çeşidinde tomurcuk kabarması

3.2.1.2. Tomurcuk patlaması

Tomurcuk patlaması, tomurcukların açılıp yaprak uçlarının görüldüğü devredir (Şekil 3.3).



Şekil 3.3. “Red Chief” elma çeşidinde tomurcuk patlaması

3.2.1.3. Çiçeklenme başlangıcı

Ağaç üzerindeki çiçeklerin yaklaşık % 5'nin açtığı dönem çiçeklenme başlangıcı olarak alınmıştır (Şekil 3.4).



Şekil 3.4. “Red Chief” elma çeşidinde çiçeklenme başlangıcı

3.2.1.4. Tam çiçeklenme

Ağaç üzerindeki çiçeklerin % 60-70' inin açtığı dönem tam çiçeklenme olarak kabul edilmiştir (Şekil 3.5).



Şekil 3.5. “Red Chief” elma çeşidinde tam çiçeklenme

3.2.1.5. Çiçeklenme sonu

Ağaç üzerindeki taç yaprakların % 90' dan fazlasının döküldüğü devre çiçeklenme sonu olarak kabul edilmiştir (Şekil 3.6).



Şekil 3.6. “Red Chief” elma çeşidinde çiçeklenme sonu

3.2.1.6. Meyve tutum oranı

Her tekerrürde 10 ağaç olacak şekilde toplam 30 ağaç üzerinde ağacın her yönünü temsil edecek şekilde her ağaçtan tesadüfi 5 dal seçilmiştir. Çiçeklenme süresince açan çiçekler sayılmış ve çiçeklerde taç yapraklar döküldükten sonra tutan meyve sayısı belirlenerek % meyve tutum oranı hesaplanmıştır.

3.2.1.7. Hasat tarihi

Meyveler çeşide özgü irilik, renk ve tadını aldığı dönemde meyve hasadı yapılmıştır (Şekil3.7).



Şekil 3.7. “Red Chief” elma çeşidi hasadı

3.2.1.8. Verim

Her tekerrüre ait ağaçlardaki tüm meyveler elle toplanarak taşınabilir 0.01 hassaslığa sahip terazide tartılmış ve elde edilen değer tekerrürdeki ağaç sayısına bölünerek ağaç başına verim kg/ağaç olarak hesaplanmıştır (Balık 2005) (Şekil 3.8).



Şekil 3.8. Ağaç veriminin ölçümü

3.2.1.9. Yaprak dökümü

Ağaç üzerindeki yaprakların sararmaya başladığı ve yaprakların % 90'nının döküldüğü dönem yaprak dökümü olarak kabul edilmiştir (Şekil 3.9).



Şekil 3.9. “Red Chief” elma çeşidinde yaprak dökümü

3.2.2. Pomolojik analizler

Pomolojik analizler için her tekerrürden tesadüfi 10 meyve örneği seçilmiş ve analizler bu meyvelerde yapılmıştır (Şekil 3.10).



Şekil 3.10. Analizlerde kullanılan “Red Chief” elmaları

3.2.2.1. Meyve ağırlığı

Meyve ağırlık ölçümleri 0.01 g'a duyarlı hassas terazi ile yapılmış ve ölçümlerin ortalaması (g) olarak alınmıştır (Eren vd. 2005; Yılmaz 2004; Orman 2005) (Şekil 3.11).



Şekil 3.11. Hassas terazide meyve tartımı

3.2.2.2. Meyve eni

Meyvenin ekvator bölgesindeki en geniş kısmı 0.01 mm'ye duyarlı dijital kumpas ile ölçülerek meyve eni mm olarak ölçülmüştür (Eren vd. 2005) (Şekil 3.12).



Şekil 3.12. Dijital kumpasla meyve eni ölçümü

3.2.2.3. Meyve boyu

Meyvenin sap çukuru ile meyvenin çiçek çukuru arasındaki mesafenin 0.01 mm'ye duyarlı dijital kumpas ile ölçülmesiyle bulunmuştur (Eren vd. 2005) (Şekil 3.13).



Şekil 3.13. Dijital kumpasla meyve boyu ölçümü

3.2.2.4. Meyve indeksi

Meyve indeksi meyve eninin meyve boyuna oranlanması ile hesaplanmıştır (Burak vd. 1998).

3.2.2.5. Meyve eti sertliğinin belirlenmesi

Meyve eti sertliği, 11 mm uçlu el penetrometresi ile ölçülmüştür (Eren vd. 2005) (Şekil 3.14).



Şekil 3.14. Penetrometre ile meyve eti sertliği ölçümü

3.2.2.6. Suda çözünen kuru maddenin belirlenmesi (SÇKM)

Meyve örneğinden katı meyve suyu sıkacağı ile elde edilen meyve sularından suda çözünür kuru madde miktarı yüzde olarak (Briks) bir el refraktometresi yardımı ile alınmıştır (Eren vd. 2005; Satıcı 2011) (Şekil 3.15).



Şekil 3.15. El refraktometresi ile SÇKM analizi

3.2.2.7. Titre edilebilir asit içeriğinin belirlenmesi

Analiz için 38 ml saf su 2 ml elma suyu ile karıştırılmış ve pH 8.1'e gelinceye kadar NaOH eklemesi yapılmıştır (Eren vd. 2005) (Şekil 3.16). Harcanan 1 mL 0,1 N NaOH veya KOH çözeltisi 0,0067 g malik aside eşittir. Deney sırasında NaOH tam 0,1 N olarak hazırlanamadığı için hesaplama yapılırken ayarı yapılmış NaOH in derişimi 0,0067 ile çarpılıp 0,1 'e bölünür. Örneğin ayarlı NaOH in derişimi 0,0987 bulunmuşsa, bu değer: $0,0987 \times 0,0067 / 0,1 = 0,006613$ olarak alınır.



Şekil 3.16. Titre edilebilir asit analizi

3.2.2.8. Meyve renk ölçümü (L, C*, h°)

Meyve kabuk rengi ölçümleri 'Minolta Chromometer Reflenctance' marka renk ölçme aleti ile L*, C* ve Hue açısı (h)* değerleri cinsinden belirlenmiştir (Eren vd. 2005) (Şekil 3.17).



Şekil 3.17. Meyve renk ölçüm cihazı

L değeri parlaklığı göstermektedir. Değerlendirmede L=0 siyah ve L=100 beyaz değerlerini göstermektedir. C* değeri meyve kabuğunun canlılığını-donukluğunu ifade etmektedir. C* değeri büyüdükçe rengin daha canlı olduğunu ifade etmektedir. Hue açısı (h) a ve b değerlerinin kesiştiği noktadan geçen doğrunun X eksenini ile yaptığı açıyı ifade etmektedir. Açı 0° olduğunda kırmızı; 90° olduğunda sarı; 180° olduğunda yeşil ve 270° olduğunda mavi renge karşılık gelmektedir.

Meyvelerin C* değeri aşağıdaki formül kullanılarak hesaplanmıştır.

$$C: \sqrt{a^2 + b^2}$$

Meyvelerin hue değeri hesaplanırken aşağıdaki formül kullanılmıştır.

$$H: \arctan \frac{b}{a}$$

3.3. Verilerin Değerlendirilmesi

Araştırmadan elde edilen verilerin istatistiksel analizleri SPSS 21. paket programı ile yapılmıştır. Elde edilen verilerin arasındaki farklılıkların karşılaştırılmasında Duncan Çoklu Karşılaştırma Testi ($P<0.05$) kullanılmıştır.

4. BULGULAR

4.1. Fenolojik Gözlemler

4.1.1. Yaprak dökümü

Yaprak dökümü 4 Kasım'da başlamış, döküm başlangıcından 13 gün sonra %80'i dökülmüş ve döküm 21 Kasım'da tamamlanmıştır. Yaprakların döküm süresi 17 gün sürmüştür (Çizelge 4.1). Kasım ayının uzun yıllar sıcaklık ortalaması 6-10 °C olduğu dikkate alındığında "Red Chief" çeşidinde yaprak dökümünün 10 °C'nin altında başladığı sonucu ortaya çıkmaktadır.

4.1.2. Tomurcuklanma

Ağaçlarda tomurcuklar 17 Mart'ta kabarmaya başlamış ve 4 gün sonra tomurcuklar patlamıştır (Çizelge 4.1). Ağaçların tomurcuklandığı dönemde Mart ayı sıcaklık ortalaması 8-11 °C arasında değiştiği için ortalama sıcaklığın 8 °C üzerine çıkmasıyla "Red Chief" elmasında tomurcukların kabarmaya başladığı anlaşılmaktadır.

4.1.3. Çiçeklenme

Tomurcukların patlamasından 12 gün sonra 2 Nisan'da ağaçlarda %5 çiçeklenme olmuş, ağaçlar 7 Nisan'da tam çiçeklenmiş ve çiçeklenme 17 Nisan'da tamamlanmıştır (Çizelge 4.1). Çiçeklenme süresi 15 gün sürmüştür. Uzun yıllar Nisan ayı sıcaklık ortalaması 10-15 °C arasında değişmesi 10 °C üzerinde "Red Chief" elmasının çiçeklenmeye başladığını göstermektedir.

Çizelge 4.1. "Red Chief" elmasında saptanan bazı fenolojik parametreler

Yaprak dökümü	%5 döküm	14.11.2017
	%80 döküm	17.11.2017
	%100 döküm	21.11.2017
Tomurcuklanma	Tomurcuk kabarması	17.03.2018
	Tomurcuk patlaması	21.03.2018
Çiçeklenme	%5 Çiçeklenme	02.04.2018
	Tam çiçeklenme	07.04.2018
	Çiçeklenme sonu	17.04.2018

4.1.4. Meyve tutum oranı

Ağaçların dallarında açan çiçek sayıları oldukça farklılık göstermiştir. Açan çiçeklerin ortalama %19.10'u meyve bağlamıştır.

4.1.5. Meyve hasadı

Meyve hasadı 27/09/2018 tarihinde gerçekleşmiştir. Tam çiçeklenme döneminden hasada kadar geçen süre 173 gün olarak belirlenmiştir.

4.1.6. Verim

Tekerrürlerden elde edilen ağaç başı verimde önemli değişimler olmamış ve ortalama ağaç başı verim 99.34 kg olarak saptanmıştır. Dekara verim 5,518 kg olarak hesaplanmıştır.

4.2. Pomolojik Analizler**4.2.1 Meyve ağırlığı**

Ortalama meyve ağırlığı 180.51 g olmuştur (Çizelge 4.2).

4.2.2 Meyve eni

Ortalama meyve eni 72.29 mm olarak ölçülmüştür (Çizelge 4.2).

4.2.3 Meyve boyu

Ortalama meyve boyu 74.44 mm olarak belirlenmiştir (Çizelge 4.2).

4.2.4 Meyve indeksi

Ortalama meyve indeksi 1.03 olarak hesaplanmıştır (Çizelge 4.2).

4.2.5 Meyve eti sertliği

Ortalama meyve eti sertliği 7.18 kg/cm² olarak saptanmıştır (Çizelge 4.2).

4.2.6 SÇKM

Ortalama SÇKM 12.43 olarak ölçülmüştür (Çizelge 4.2).

4.2.7 Titre edilebilir asit içeriği

Ortalama asit değeri 0.67 (g/100ml) olarak saptanmıştır (Çizelge 4.2).

4.2.8 Meyve renk ölçümü

Ortalama meyve parlaklığı 48.07, meyve kabuğu canlılıkları /C değeri)32.32 ve h° açısı 43.41 olarak saptanmıştır.

Çizelge 4.2. “Red Chief” elmasında saptanan bazı pomolojik değerler

Meyve ağırlığı (g)	Meyve eni (mm)	Meyve boyu (mm)	Meyve boy/en	Meyve sertliği (kg/cm ²)	ŞÇKM	Asitlik (g/100 ml)	Renk ölçümü		
							L*	C*	h°
180.51	72.29	74.44	1.03	7.18	12.43	0.67	48.07	32.22	43.41

5. TARTIŞMA

İklim, yetiştirme bölgesi ve yıllara göre “Red Chief” elmasında uyanma, tomurcuk patlaması ve çiçeklenme gibi fenolojik gözlemlerin tarihlerinin değiştiği saptanmıştır. Birçok çalışmada “Red Chief” elmasında tomurcuk kabarma 17 Mart ile 5 Mayıs, tomurcuk patlama 21 Mart ile 10 Mayıs, %5 çiçeklenme 14 Nisan ile 16 Mayıs, tam çiçeklenme 26 Nisan ile 18 Mayıs tarihleri arasında değiştiği belirlenmiştir (Aşkın vd. 2006; Baytekin 2006; Ceylan 2008; Küçüker 2010). Araştırmada “Red Chief” çeşidinde tomurcuk kabarması literatürlere uygun olarak 17 Mart’ta olmuş ancak, çiçeklenme başlangıcı 2 Nisan, tam çiçeklenme 7 Nisan ve çiçeklenme sonu 17 Nisan olarak gerçekleşerek literatürlerde belirtilen tarihlerden yaklaşık 10 gün erkencilik belirlenmiştir. Bu durum 2018 yılı Nisan ayının ortalama sıcaklık değerinin diğer yıllardan yaklaşık 3 °C sıcak olması ve bölgenin ekolojik yapısıyla izah edilebilir.

Daha önce yapılan çalışmalarda (Calhan vd. 2015; Ekinci 2010; Akgül ve Başayığit 2005) “Red Chief” elma çeşidinin yaklaşık 140-155 günde hasada geldiği belirlenmiştir. Kıraç (2016) “Red Chief” çeşidi üzerinde yaptığı çalışmada hasat tarihini 14 Ekim olarak belirlemiştir. Kahramanmaraş şartlarında tam çiçeklenmeden 163-169 gün sonra hasat yapıldığı bildirilmiştir. Çalışmada çiçeklenmede oluşan 10 günlük erkencilik meyvenin olgunlaşmasına yansımamıştır ve meyveler 173 gün sonra hasada uygun hale gelmişlerdir. Farklı olgunlaşma dönemlerinin araştırmaların yapıldıkları yıllara göre değiştiği (Kıraç 2016) bildirilmiştir. Çalışmamızda meyvelerin literatüre göre daha geç olgunlaşmasının rakım ve iklim şartlarından kaynaklı olduğu düşünülmektedir.

Kıraç (2016), MM106 anacı üzerinde “Red Chief” elmasının ağaç başına verimi 20-25 kg, Einhorn ve Caspari (2004), M26 anacı üzerinde ağaç başına verimi 20.9-27.7 kg ve Lombardini vd. (2004), M9 anacı üzerinde ağaç başına verimi 16.17 ile 20.8 kg olarak bulmuşlardır. Araştırmada ise “MM111” anacı üzerinde “Red Chief” elmasından elde edilen 99.34 kg/ağaç verim diğerlerinden oldukça yüksek olmuştur. Elde edilen farklı verim miktarlarını dikim sıklığı, anaç farklılığı ve yetiştirme koşullarından kaynaklandığını söyleyebiliriz.

Kıraç (2016), “Red Chief”’in meyve ağırlıklarının anaçlara, yetiştirme koşullarına ve ağacın yaşına bağlı olarak 84.8-176.5 g arasında değiştiğini bildirmiştir. Baytekin ve Akça (2011), MM106 anacına aşı 3 yaşındaki “Red Chief”’in meyve ortalama meyve

ağırlığını 235.80 g, Arıkan vd. (2015) M26 anacına aşılı beş yaşındaki “Red Chief”’in ortalama meyve ağırlığını 176.5 g, Öztürk vd. (2012) M26 anacına aşılı “Red Chief”’in ortalama meyve ağırlığının 167.42-180.54 g arasında değiştiğini saptamışlardır. Elde edilen farklı sonuçlara uygun olarak çalışmada “Red Chief” elmasının ortalama meyve ağırlıkları 96.51-248.91 g arasında (ortalama 180.51 g) olmuştur. Meyvelerin farklı irilikte olması genetik, hücre sayısı, hücreler arası boşluk, hücre büyüklüğü, iklim, ağaç üzerindeki meyve sayısı, yetiştiricilik uygulamaları ve ağaçların fotosentez kapasitesine göre değişmektedir (Kaçal 2009; Ekinci 2010; Atay vd. 2009).

“Red Chief” elmasının ortalama en ve boyunu Baytekin ve Akça (2011) 82.1 mm ve 71.1 mm, Öztürk vd. (2011) 71.3 mm ve 58.6 mm olarak belirlemişlerdir. Küçüker (2010) ise ilk yıl 80.64 mm ve 71.98 mm, ikinci yıl 69.98 mm ve 61.06 mm olarak saptamıştır. Araştırmada ise ortalama meyve eni 72.29 mm ve meyve boyu 74.44 mm olarak ölçülmüştür. Meyve boyunun eninden fazla olmasının Antalya bölgesindeki elma üreticilerinin kullandıkları bitki gelişim düzenleyicisi uygulamasından olduğunu düşünmekteyiz.

Elma standardı TSE’ce elmanın çapı, boyu ve ağırlığına göre belirlenir (TSE 2007, Ekinci 2010, Kaçal 2009).

Çizelge 5.1. TSE’ce kabul edilen elma standardı

		Ekstra	Sınıf I	Sınıf II
İri boy (L) (mm)	Çap (mm)	65	60	60
	Ağırlık (g)	110	90	90
Normal boy (N) (mm)	Çap (mm)	60	55	50
	Ağırlık (g)	90	80	70

“Red Chief” elmasının ortalama meyve çapı bazı araştırmacılarca (Özçağırır vd. 2004; Satıcı 2011) 80 mm olarak saptanmış ancak araştırmada elde edilen ortalama meyve çapı 74.44 mm olarak belirlenmiştir. Çapın daha küçük olması ekolojik faktörler ve ağaç üzerindeki meyve sayısı ile izah edilebilir.

Diğer araştırmacıların (Özçağırır vd. 2004; Satıcı 2011) aksine araştırmada elde edilen ortalama meyve boy ve çap değerleri birbirine çok yakın değerlerde olmuş ve meyve boy/en indeksi 1.029 olarak hesaplanmıştır. Bu sonuç “Red Chief”’in farklı bir

klonu olabileceğini akla getirebildiği gibi anaç, ekolojik koşullar ve bakım gibi kültürel işlemlerden de kaynaklanmış olabilir.

Meyve eti sertliği meyvelerin depolanmasını etkileyen faktörlerden birisidir (Öztürk vd. 2012; Anonim 2019a; Ekinci 2010; Kaynaş vd. 2011). “Red Chief” elmasının ortalama meyve eti sertliğini Arıkan vd. (2015) 11.62 lb (5.27 kg/cm²), Satıcı (2011), 8.82 lb (4.00 kg/cm²) ve Öztürk vd. (2012), 15.58 ile 17.94 lb arasında değiştiğini belirlemişlerdir. Araştırmada ise ortalama meyve eti sertliği 7.18 kg/cm² (15.82 lb) olarak ölçülmüştür. Elde edilen değerler Arıkan (2015) ve Satıcı (2011)’nın bulduğu değerlerin üzerinde, Öztürk vd. (2012)’nin değerlerine benzer olduğu görülmüştür. Farklı sonuçlar meyve eti sertliğinin anaç, çeşit, hasat zamanı gibi birçok etkenden etkilenebileceğini göstermektedir.

Meyvelerde olgunlaşmanın önemli bir göstergesi SÇKM oranı, olgunlaşmanın yanı sıra meyve içerisindeki şekerler nedeniyle de meyvelerin aromalarında önemli role sahiptir (Kaynaş vd. 2011). Araştırmadan elde edilen ortalama 12.43 ‘lük SÇKM oranı, literatürde elde edilen (Satıcı 2011) %14.16, (Kıraç 2016) 14,73, (Baytekin ve Akça 2011) %13,55 değerlerinden düşük bulunmuştur. Bununla birlikte literatürden daha düşük SÇKM oranları (Öztürk vd. 2012) %10,3, (Calhan vd. 2015) %11, (Arıkan vd. 2015) %11,84 olduğu bilinmektedir. Meyvenin olgunlaşma süreci, meyvenin kopartılmasıyla başlar ve süre geçtikçe SÇKM oranı giderek azalır (Satıcı 2011). Çalışmadan elde ettiğimiz bulgular neticesinde araştırmamızda kullanılan meyvelerin daha çok olgunlaştığı görülmüştür.

“Red Chief” elmasının ortalama titre edilebilir asit içeriğini Arıkan vd. (2015), %0.33, Satıcı (2011), %0.23, Sabır vd. (2011), ile Baytekin ve Akça (2011), %0.39 olarak belirlemişlerdir. Araştırmadan elde edilen titre edilebilir asit içeriği araştırmacıların sonuçlarından oldukça yüksek değerde olan %0.67 olarak bulunmuştur. Bu önemli farklılık ekolojiden kaynaklanmış olabilir. Soylu vd. (2003), “Elstar”, “Jonagold”, “Topred”, “Ultrared”, “Starkrimson Delicious”, “Starkspur Golden Delicious” ve “Granny Smith” çeşitlerinin uzun yıllık ortalama titre edilebilir asit değerlerini sırasıyla %0.77, 0.53, 0.32, 0.26, 0.45, 0.25 ve 0.96 olarak belirlemişlerdir.

Meyvecilikte hem üretimde hem de tüketimde kabuk rengi önemli kalite parametrelerinden biridir. Meyvenin olgunlaşması, sağlığı, çürümesi ve zararlı etkileri

gibi durumlar meyve kabuklarındaki renk değişimleri ile anlaşılabilmektedir. Renk ürünlerin pazarlanabilmesine de etki etmektedir. Elma kabuk rengi sulama, beslenme, bitki hastalıkları, iklim, meyve tutumu gibi birçok etmenden etkilenmektedir. Bu etmenlerle birlikte gece gündüz sıcaklık farklılıkları meyve kabuğuna etki eden diğer etmenlerdendir (Lakatos vd. 2012). Meyve rengi sarı olan çeşitler kırmızı olanlardan daha yüksek hue açısına sahiptir (Arıkan vd. 2015). Hue açısının sıfıra yaklaşması elmada kırmızı renk tonunun artmasını ifade etmekte, ayrıca kırmızı renklenmenin artmasına bağlı olarak, L^* ve kroma değeri genel olarak azalmaktadır (Öztürk 2012). “Red Chief” elmasında meyve kabuk renklerini Baytekin ve Akça (2011), $L=39.99$, $a=26.13$, $b=16.79$ olarak; Küçüker (2010), $L=34.63$, $a=25.94$ ve $b=10.30$ olarak; Ekinci (2010), $L=34.70$, $a=27.26$, $b=8.73$ olarak ölçmüşlerdir. Kroma değerini Kılınç ve Evrenosoğlu (2013), 22.14-38.62 aralığında tespit etmiştir. Hue açısı değerini ise Kılınç ve Evrenosoğlu (2013), 2010 yılında 92.94-257.23, 2011 yılında ise 105.82-253.54 aralığında saptamıştır. Araştırmada ise $L=48.07$, $C=32.21$ ve $Hue=43.41$ olarak ölçülmüştür. Yapılan ölçüm değerleri sonucunda elde edilen meyvelerin kabuklarının literatürde ölçülen değerlere göre daha açık renk, daha az kırmızı ve daha fazla sarı renge sahip olduğunu söyleyebiliriz. Meyve kabuğundaki renk değişiminin Elmalı ekolojisinden özellikle de nem değerlerinden kaynaklanabilme ihtimali oldukça yüksek görülmektedir. Elma gelişim dönemindeki Haziran, Temmuz ve Ağustos aylarında % nem içeriği ortalama %40-45 arasında ve meyvenin olgunlaştığı ve hasat edildiği Eylül ve Ekim aylarında %45-55 arasında değişmektedir. Bu durum meyve renginin almasını kısıtlayan faktör olarak ortaya çıkmaktadır. Nitekim Elmalı yöresinde yetişen elma çeşitlerinde de renklenmede sorunlar ortaya çıkabilmektedir.

6. SONUÇLAR

Bu çalışmada, Antalya ilinin Elmalı ilçesinde “Red Chief” elma çeşidinin fenolojik ve pomolojik özellikleri belirlenmiştir.

Elmalı önemli bir elma üretim yeridir ve ilçede çoğunlukla “Starking Delicious” ve “Golden Redinders” çeşitleri yetiştirilmektedir. Ancak son yıllarda sık ve yarı sık dikim yöntemiyle elma yetiştirilmeye başlanması sonucu yeni çeşitlerde yetiştirilmeye başlanmıştır. Ancak bu çeşitlerin Elmalı ilçesine uyumu ve verimlilikleri konusunda daha önceden bilimsel çalışmalar yapılmadığı için üreticiler bu konularda eksiklikler duymaktadırlar. Bu amaçla ilçede yetiştirilen çeşitlerden “Red Chief” elmasında bu araştırma yürütülmüştür.

Elma yetiştiriciliğinde, verim ve kalite üreticiyi önemli derecede etkileyecek olan ve bir arada düşünülmesi gereken iki ayrı parametredir. Yetiştirilecek iklim şartlarında uygun anaç ve uygun dölleyici seçimi son derece önemlidir. “MM111” anacı üzerinde yetişen ve “Golden Redinders” elması ile tozlanan “Red Chief” elmasında yaklaşık %20 meyve tutumu olması ve ağaç başına 100 kg’a yakın meyve elde edilmesi çeşidin Elmalı yöresi için uygunluğunu ortaya çıkarmıştır.

“Red Chief” çeşidi yaprak dökümü, tomurcukların patlaması ve soğuklama ihtiyacının karşılanmasında sorun olmayacağı tespit edilmiştir. Ancak çiçeklerin Nisan ortasında açması ilkbahar geç donlarından etkilenebilme olasılığını göstermektedir.

Elmalı yöresinde “Red Chief” elde edilen meyve ağırlığı, meyve eni, meyve boyu, SÇKM ve asitlik gibi pazarda alıcı bulmayı sağlayan özellikler iyi olmuş ancak renklenmede istenilen sonuçlar alınamamıştır. Ayrıca meyve en ve boyunun diğer yörelerden farklı olarak birbirine yakın olması istenilen şekli de tam oluşturamadığını göstermiştir.

7. KAYNAKLAR

- Akça, Y. 2000. Meyve türlerinde kullanan anaçlar. Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları No:46 Ders Kitapları Serisi No:17 s:86-92, Tokat.
- Akgül, M. ve Başayığıt, L. 2005. Süleyman demirel üniversitesi çiftlik arazisinin detaylı toprak etüdü ve haritalanması, Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi 9: 3.
- Anonim 2018a: <http://www.fao.org>. [Son erişim tarihi: 01.02.2018].
- Anonim 2018b: https://webdosya.csb.gov.tr/db/ced/editordosya/Antalya_icdr2016.pdf [Son erişim tarihi: 05.02.2018].
- Anonim 2019a: T.C. Tarım ve Orman Bak. Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü Bilgi İşlem Müdürlüğü Antalya.
- Anonim 2019b: <https://biruni.tuik.gov.tr/medas/?locale=tr> [Son erişim tarihi: 04.05.2019].
- Anonim 2018c: www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2007/02/20070219-3-1.doc. [Son erişim tarihi: 18.02.2018].
- Anonim 2018d : <http://www.vandiepen.nl/>. [Son erişim tarihi: 20 Şubat 2018].
- Anonim 2018e : <http://www.irgeler.com.tr>. [Son erişim tarihi: 20 Şubat 2018].
- Anonim 2019c: <https://www.sorhocam.com/> [Son erişim tarihi: 20.12.2019].
- Aras, İ. 2015. Elma Sektörü Raporu-Karaman, Mevlana Kalkınma Ajansı, Konya.
- Arıkan, Ş., İpek, M. ve Pırlak, L. 2015. Konya ekolojik şartlarında bazı elma çeşitlerinin fenolojik ve pomolojik özelliklerinin belirlenmesi. *Türk Tarım – Gıda Bilim ve Teknoloji Dergisi*, 3(10): 811-815.
- Aşkın, M.A., Öztürk, G., Sarısu, H.C. ve Karakuş, A. 2006. Bazı yeni elma çeşitlerinde uygun tozlayıcı çeşidin ve kendine verimlilik durumunun belirlenmesi, *Süleyman Demirel Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*. 1(1) :64-73.
- Atay, E., Pırlak, L. ve Atay, A. N. 2009. Elmalarda meyve büyüklüğünü etkileyen faktörler. *Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 46 (2): 137-144.

- Balık, S. 2005. Kahramanmaraş'ta dış satıma yönelik Japon grubu (*Prunus saliciana Lindl*) sofralık yeni erik çeşitlerinin yetiştiriciliği üzerine araştırmalar. Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri A.B.D., Yüksek Lisans Tezi. Kahramanmaraş, 61 s.
- Balta, M.F. ve Kaya, T. 2007. Cebegirmez ve Bey elma çeşitlerinin morfolojik ve pomolojik karakterleri. V. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi 4-7 Eylül 2007, Erzurum, s: 687-691.
- Barritt, B.H. 1992. Intensive Orchard Management. Good Fruit Grower, Yakima, Washington, 211 pages.
- Bayav, A. 2007. Isparta ilindeki Elma işletmelerinde yenilikler ve araştırma sonuçlarının benimsenme düzeyleri ve etki değerlendirmeleri. Adnan Menderes Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü Tarım Ekonomisi A.B.D., Yüksek Lisans Tezi, Aydın, 159 s.
- Baytekin, S. 2006. Tokat ili Turhal ilçesi ekolojik koşullarında farklı klon anaçları üzerine aşılı bazı elma çeşitlerinin performansları. Gaziosmanpaşa Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. Bahçe Bitkileri A.B.D., Yüksek Lisans Tezi. Tokat. 63 s.
- Baytekin, S. ve Akça, Y. 2011. MM 106 Anacı üzerindeki bazı elma çeşitlerinin performanslarının belirlenmesi. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Tarım Bilimleri Dergisi*, 21(2), 127-33. Van.
- Burak, M., Büyükyılmaz, M. ve Öz, F. 1998. Marmara bölgesi için ümitvar elma çeşitlerinin seçimi-4. *Bahçe*, 27(1-2): 107- 119.
- Calhan, O., Onursal, C. E., Güneşli, A. and Eren, I. 2015. Effect of harvest date on postharvest quality of 'Kordia' sweet cherry during MAP storage. *Acta Hortic.* 1071, 667-674.
- Catherine, A. 1993. Prepared for speech on apples given at highline community college: Des Moines, Washington.
- Ceylan, F. 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, 56 s.

- Çağlar, S. ve Balcı, S. 2003. Elma yetiştiriciliğinde Uygulanan Meyve Seyreltme Yöntemleri Üzerine Bir inceleme. Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Fen ve Mühendislik Dergisi, 6(1): 117.
- Çevik, O., Bay, M., Mortaş, M., Öz, M. ve Erdemir, N.K. 2015. Rekabet, finansman ve pazarlama perspektifinden Karaman'da elmacılık sektörünün durumu. Karamanoğlu Mehmetbey Üniversitesi, *Sosyal ve Ekonomik Araştırmalar Dergisi*, 17 (29): 110-126.
- Dokuzoğuz, M. 1984. Türkiye'de meyve muhafazasının gelişmesi ve sorunları. türkiye'de bahçe ürünlerinin pazara hazırlanması ve taşınması Sempozyumu. Adana, *Tübitak Yay.*, No: 587, Seri No: 118, s:1-9.
- Einhorn, T. and Caspari, H.W. 2004. Partial rootzone drying and deficit irrigation of Gala apples in semi-arid climate. In: (Ed.: Synder, R.L.) ISHS Acta Horticulturae 664: IV International Symposium on Irrigation of Horticultural Crops, 31 December 2004.
- Ekinci, E. 2010. Farklı ürün yükü uygulamalarının elma ağaçlarının vejetatif gelişimi ve meyve kalitesi üzerine etkilerinin belirlenmesi. Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, Isparta, 95 s.
- Eren, İ., Özogun, Ş., Bayav, A. ve Karakuş, A. 2005. MM106 Anacı üzerine aşılı starkrimson delicious elma çeşidi ve bazı mutantlarının kalite kriterleri bakımından yarışdırılması. III. Bahçe Ürünlerinde Muhafaza ve Pazarlama Sempozyumu, Antakya-Hatay, s: 283-288.
- Gerçekçioglu, R., Bilginer S. ve Soylu A. 2008. Genel Meyvecilik. Nobel Bilim ve Araştırma Merkezi Yayınları, Nobel Yayın Dağıtım, No: 1280, 480 s., Ankara.
- Kaçal, E. 2009. Elmalarda (*Malus domestica* Borkh) meyve tutumu, meyve kalitesi ve çiçek tomurcuğu farklılaşması üzerine yeni çiçek seyrelticilerinin etkileri. Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, 113 s.
- Kaşka, N. 1997. Türkiye'de elma yetiştiriciliğinin önemi, sorunları ve çözüm yolları. Yumuşak Çekirdekli Meyveler Sempozyumu. Atatürk Bahçe Kùltürleri Merkez Araştırma Enstitüsü, 2-5 Eylül 1997, Yalova, s: 1-12.

- Kaynaş, K., Kocakurt, Ş. ve Sakaldaş, M. 2011. Çanakkale yöresinde yetiştirilen “Eşme” ayva çeşidinde hasat sonrası 1-methylcyclopropane uygulamalarının meyve kalitesine olan etkileri. Türkiye VI. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi, 4- 8 Ekim 2011, Şanlıurfa, s:109-116.
- Kılınç, A.K. ve Evrenosoğlu, Y. 2013. Eskişehir koşullarında bazı elma çeşit/anaç kombinasyonlarına ait verim ve meyve özelliklerinin belirlenmesi. *Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 50(3): 323-332.
- Kıraç, A.M. 2016. Kısıntılı ve kısmi kök kuruluğu sulama tekniklerine MM 106 anaçlı "Red Chief" elma çeşidinin tepkilerinin belirlenmesi. Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Doktora tezi, Kahramanmaraş, 141 s.
- Klein, J.D. and Lurie, S. 1991. Postharvest heat treatment and fruit quality. *Postharvest News* s. 2:15-19.
- Kuden, A. ve Kaşka, N. 1999. Elma çeşit denemeleri. Türkiye III. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi. 14-17 Eylül, Adana, 1:16-20.
- Küçükler, E. 2010. Farklı terbiye sistemlerinin M26 ve MM106 anaçları üzerine aşılı Braeburn ve Red Chief elma çeşitlerinde ağaçlarının, gelişimi, verim ve meyve kalitesi üzerine etkileri. Doktora Tezi. Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Tokat, 76 s.
- Lakatos, L., Biniak- Pieróg, M. and Żyromski, A. 2012. Effect of night and day temperature on the cover colour and quality parameters of apple. *Journal of Water and Land Development*. 16 (I–VI): 23–28.
- Link, H. 2000. Significance of flower and fruit thinning on fruit quality. *Plant Growth Regulation*, 31: 17–26.
- Lombardini, L. Caspari, H.W., Elfving, D.C., Auvil, T.D. and McFerson, J.R. 2004. Gas Exchange and Water Relations in 'Fuji' Apple Trees Grown under Deficit Irrigation. XXVI International Horticultural Congress: Key Processes in the Growth and Cropping of Deciduous Fruit and Nut Trees. ISHS Acta Horticulturae 636: 43–50.

- Muradoğlu, F., Sulum, z., Başak, i. ve Akkuş, İ. 2019. Ağır metallerin Red Chief ve Granny Smith elma çeşitlerinde polen çimlenmesi ve polen tüpü büyümesi üzerine etkileri. *Uluslararası Tarım ve Yaban Hayatı Bilimleri Dergisi*. 5(1): 54 – 62.
- Niyaz, Ö.C. ve Demirbaş, N. 2011. Türkiye yaş meyve üretim ve ihracatının son on yıllık döneminin değerlendirilmesi. *Tarım Ekonomisi Dergisi*, 17(1): 37-45.
- Orman, E. 2005. Bahcesaray yöresi mahalli armutların pomolojik ve morfolojik özelliklerinin incelenmesi. Yüzüncüyıl Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri A.B.D. Yüksek Lisans Tezi, Van, 94 s.
- Öz, F. ve Bulagay, A.N. 1986. Elma ve elma yetiştiriciliği. Atatürk Bahçe Kùltürleri Araştırma Enstitüsü, Yalova, Yayın No: 13.
- Öz, F. ve Çelebioğlu, G. 1974. Marmara Bölgesi için ümitvar elma çeşitleri. *Bahçe Dergisi*, 7(3-4): 1-4.
- Öz, F. 1974. Yarı bodur elma çeşitlerinin özellikleri ve yetiştiriciliği, *Bahçe Dergisi*, 7(3-4): 15-22.
- Özbek, S. 1977. Genel meyvecilik. Çukurova Üniversitesi Yayınları No: 111, Adana.
- Özbek, S. 1978. Özel meyvecilik (Kışın Yaprğını Döken Meyve Türleri). Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakùltesi Yayınları, Adana, No: 128, Ders kitabı: 11.
- Özçağır, R., Ünal, A., Özeke, E. ve İsfendiyaroğlu, M. 2004. ılıman İklim Meyve Türleri, Yumuşak Çekirdekli Meyveler Cilt II. Bornova İzmir, Ege Üniversitesi Basımevi, *Ege Üniversitesi Ziraat Fakùltesi Yayınları*: 556, 200 s.
- Özelkök, S., Kaynaş, K., Ertan, Ü. ve Büyükyılmaz, M. 1992. Bazı elma ve armut çeşitlerinde “Semperfresh” kullanımının meyvelerin derim sonrası özelliklerine etkisi, Atatürk Bahçe Kùltürleri Araştırma Enstitüsü ,Yalova, yayın No: 28.
- Öztürk, B., Özkan, Y., Yıldız, K., Çekiç, Ç. ve Kılıç, K. 2012. Red Chief elma çeşidinde Aminoethoxyvinylglycine’nin (AVG) Ve Naftalen Asetik Asit’in (NAA) hasat önu döküm ve meyve kalitesi üzerine etkisi. *Anadolu Tarım Bilimleri Dergisi*, 27(3):s120-126
- Öztürk G., Özongun ş., Akgöl H., Kaymak S. ve Eren Ş, 2006. Bodur Elma Yetiştiriciliği. Eğirdir Bahçe Kùltürleri Araştırma Enstitüsü. Yayın No: 15. Eğirdir, 43s.

- Öztürk, B., Yıldız, K., Özkan, Y., Çekiç, Ç. ve Kılıç, K. 2011. Red Chief Elma Çeşidinde, AVG'nin Hasat Önü Döküm ve Meyve Kalitesi Üzerine Etkisi. Türkiye VI. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi, Şanlıurfa, (4-8 Ekim 2011).
- Ross, E.B. 2003. Apples botanny, production and uses. Cambridge, USA, Biddles Ltd, ISBN 0851995926, 660. UK.
- Sabır, F.K., İpek, M., Arıkan, Ş. ve Pırlak, L. 2011. Konya yöresinde yetiştirilen bazı elma çeşitlerinde (1-MCP) uygulamalarının depolama süresi ve kalite üzerine etkileri. *Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*. 1(1): 15-27.
- Satıcı, F. 2011. Granny Smith ve Red Chief elmasının *Aloe vera* özütü ile biyo muhafazası. Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Kahramanmaraş. 45 s.
- Soylu, A., Ertürk, Ü., Mert, C. ve Öztürk, Ö. 2003. MM106 anacı üzerine aşılı elma çeşitlerinin Görükle koşullarındaki verim ve kalite özelliklerinin incelenmesi-II. *Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 17(2): 57-65.
- T.S.E. 2007. <https://resmigazete.gov.tr/eskiler/2007/2> [Son erişim tarihi: 20.12.2019].
- USDA, 2018. Statistics of fruits, tree nuts, and horticultural specialties. https://www.nass.usda.gov/Publications/Ag_Statistics/2018/index.php [Son erişim tarihi: 04.05.2019].
- Westwood, M. N. 1995. Temperate Zone Pomology, Physiology and Culture (Third Edition). Timber Pres, 523 pages, Oregon, USA.
- Wisniewski, M.E. and Wilson C.L. 1992. Biological control of postharvest diseases of fruits and vegetables: Recent advances. *Hortscience*, 27(1): 94-98.
- Yılmaz, A. 2004. Tüysüz beyaz şeftali tiplerinin önemli şeftali ve nektarin çeşitleriyle morfolojik ve genetik özellikler bakımından karşılaştırılması. Çanakkale On Sekiz Mart Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri A.B.D. Yüksek Lisans Tezi, Çanakkale, 64 s.

ÖZGEÇMİŞ

ARİF ARIKAN
arifarikan007@hotmail.com



ÖĞRENİM BİLGİLERİ

Yüksek Lisans 2016-2020	Akdeniz Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Antalya
Lisans 2003-2007	Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü, Antalya

MESLEKİ VE İDARİ GÖREVLER

Mağaza Şefi 2012-Devam Ediyor	S.S Burdur Isparta Pancar Ek. Kooperatifi
Tarım Danışmanı 2008-2012	Muşlu Kardeşler ithalat ihracat san.tic.ltd.şti.