

**T.C.
AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ**



**EĞİRDİR EKOLOJİK KOŞULLARINDA FARKLI ANAÇLAR ÜZERİNDE
YETİŞEN ‘SCARLET SPUR’ ELMASININ MEYVE ÖZELLİKLERİNİN
BELİRLENMESİ**

Buğra ÖZEKİN

FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

BAHÇE BİTKİLERİ

ANABİLİM DALI

YÜKSEK LİSANS TEZİ

HAZİRAN 2022

ANTALYA

T.C.
AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ



**EĞİRDİR EKOLOJİK KOŞULLARINDA FARKLI ANAÇLAR ÜZERİNDE
YETİŞEN ‘SCARLET SPUR’ ELMASININ MEYVE ÖZELLİKLERİNİN
BELİRLENMESİ**

Buğra ÖZEKİN

FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

BAHÇE BİTKİLERİ

ANABİLİM DALI

YÜKSEK LİSANS TEZİ

HAZİRAN 2022

ANTALYA

T.C.
AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**EĞİRDİR EKOLOJİK KOŞULLARINDA FARKLI ANAÇLAR ÜZERİNDE
YETİŞEN ‘SCARLET SPUR’ ELMASININ MEYVE ÖZELLİKLERİNİN
BELİRLENMESİ**

Buğra ÖZEKİN
BAHÇE BİTKİLERİ
ANABİLİM DALI
YÜKSEK LİSANS TEZİ

Bu tez 30/06/2022 tarihinde jüri tarafından Oybirliği ile kabul edilmiştir.

Prof. Dr. Salih ÜLGER (Danışman)

Prof. Dr. Sadiye GÖZLEKÇİ

Prof. Dr. Bekir ŞAN

ÖZET

EĞİRDİR EKOLOJİK KOŞULLARINDA FARKLI ANAÇLAR ÜZERİNDE YETİŞEN ‘SCARLET SPUR’ ELMASININ MEYVE ÖZELLİKLERİNİN BELİRLENMESİ

Buğra ÖZEKİN

Yüksek Lisans Tezi, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı

Danışman: Prof. Dr. Salih ÜLGER

Haziran 2022; 44 Sayfa

Bu çalışmada, MM111 ve çöğür anaçları üzerine 4x3 m dikilen ‘Scarlet Spur’ elma çeşidinin Eğirdir ilçesi ekolojik koşullarında verim, fenolojik (yaprak dökümü, tomurcuk patlaması, çiçeklenme başlangıcı, tam çiçeklenme, çiçeklenme sonu, meyve tutum oranı) ve pomolojik özellikleri (meyve eni, meyve boyu, meyve ağırlığı, meyve eti sertliği, suda çözünabilir kuru madde miktarı (SÇKM), titre edilebilir asit (TEA) içeriği ve meyve rengi) incelenmiştir. MM111 anacında tomurcuk kabarması, tomurcuk patlaması, çiçeklenme başlangıcı, tam çiçeklenme ve çiçeklenme sonu çöğüre göre 2 gün önce gerçekleşmiştir. Çiçeklenme sonunda çöğür anacında elde edilen %26.42’lik meyve tutumu MM111 anacından (%21) daha fazla belirlenmiştir. Ancak haziran dökümünden sonraki meyve tutum oranları (Çöğür %17.15 ve MM111 %16.72) arasında önemli fark bulunmamıştır. Çöğür anacından elde edilen verim (çöğür 108.58 kg/ağaç ve MM111 96.05 kg/ağaç), meyve ağırlığı (çöğür 200.04 g ve MM111 175.37 g) ve meyve boyları (çöğür 73.76 mm ve MM111 69.88 mm) ve meyve enleri (çöğür 73.98 mm ve MM111 70.84 mm) MM111’e göre daha fazla saptanmıştır. Buna karşın anaçların meyve eti sertliği, SÇKM, TEA ve meyve renklenmesi üzerine etkisi olmamıştır. Sonuçlar çöğür anacının yarı sık dikim için MM111 gibi ‘Scarlet Spur’ elma çeşidine uygun olabileceğini ortaya çıkarmıştır.

ANAHTAR KELİMELEER: Anaç, elma, fenoloji, pomoloji

JÜRİ: Prof. Dr. Salih ÜLGER

Prof. Dr. Sadiye GÖZLEKÇİ

Prof. Dr. Bekir ŞAN

ABSTRACT

DETERMINATION OF FRUIT PROPERTIES OF ‘SCARLET SPUR’ APPLE GROWN ON DIFFERENT ROOTSTOKS IN EGIRDİR ECOLOGICAL CONDITIONS

Buğra ÖZEKİN

M. Sc.Thesis in Horticulture

Supervisor: Prof.Dr. Salih ÜLGER

June 2022; 44 Pages

In this study, yield, phenological (leaf fall, bud burst, beginning of flowering, full flowering, end of flowering, fruit set rate) and pomological characteristics (fruit width, fruit length, fruit weight, fruit firmness, water-soluble content, titratable acid, and fruit color) of 'Scarlet Spur' apple cultivar planted 4x3 m on MM111 and seedling rootstocks under ecological conditions of Eğirdir district were determined. Bud swell, bud burst, beginning of flowering, full flowering and end of flowering occurred 2 days earlier in MM111 rootstock than seedlings. At the end of flowering, 26.42% fruit set obtained in seedling rootstock was determined more than MM111 rootstock (21%). However, there was no significant difference between the fruit set rates after June drop (seedling 17.15% and MM111 16.72%). Yield (seedling 108.58 kg/tree and MM111 96.05 kg/tree), fruit weight (seedling 200.04 g and MM111 175.37 g) and fruit lengths (seedling 73.76 mm and MM111 69.88 mm), fruit width (seedling 73.98 mm and MM111 70.84 mm) obtained from seedling rootstock were found to be higher than MM111. On the other hand, rootstocks did not have any effect on flesh firmness, water-soluble content, titratable acid and fruit coloration. The results revealed that the seedling rootstock may be suitable for the 'Scarlet Spur' apple cultivar such as MM111 for semi-dense planting.

KEYWORDS: Apple, phenology, pomology, rootstock

COMMITTEE: Prof. Dr. Salih ÜLGER

Prof.Dr. Sadiye GÖZLEKÇİ

Prof.Dr. Bekir ŞAN

ÖNSÖZ

Elma dünya genelinde olduğu gibi Türkiye’de de yoğun olarak tüketilen bir meyve türüdür. Bundan dolayı geniş bir ticaret ve yetiştirme alanına sahiptir. Tüketiminin çok olması, kişilerin damak tadı, meyvenin albenisi, muhafaza süresi gibi faktörlere bağlı olarak farklı çeşitlere olan talebi artırmaktadır. Yoğun tüketici talebi nedeniyle, elma üretimini gerçekleştiren ülkelerde iç ve dış talebi karşılamada bazı zorluklarla karşılaşmaktadır. Her ne kadar dünyada egemen olan ‘Starking Delicious’, ‘Golden Delicious’, ‘Fuji’ ve ‘Granny Smith’ gibi önemli elma çeşitleri mevcut ise de farklı nedenlerden dolayı yeni elma çeşitlerinin geliştirilmesi yanında bu elma çeşitlerinin farklı ekoloji ve bölgelere uyumu üzerinde yoğun çalışmalarda devam etmektedir.

Elma yetiştiriciliğinde anaç kullanımı oldukça önemlidir. Birim alandan daha fazla ürün elde etmek, sık dikim yapabilmek, işçilik maliyetlerini azaltmak, kültürel işlemleri ve hasadı kolaylaştırmak için M9, M26 gibi bodur ve MM104, MM106 gibi yarı bodur elma anaçları yetiştiricilikte yoğun olarak kullanılmaktadır. Ancak küresel ısınmadan dolayı yetiştiricilik bölgelerinde yağışların azalması kuraklığın ortaya çıkmasına neden olmakta ve bunun sonucu yer altı ve üstünde su miktarında önemli azalmalar görülmektedir. Bu durum su kullanımını mecburen kısıtlamakta ve sulama maliyetlerini artırmaktadır. Bundan dolayı elma yetiştiriciliğinde sudan tasarruf amacıyla son yıllarda çöğür ve MM111 gibi kuvvetli klon anaçları üzerinde sık ve yarı sık dikim yoğunluk kazanmaya başlamıştır. Bu amaçla, bu tezde ülkemizin en önemli elma yetiştiricilik bölgesi olan Eğirdir-Isparta’da çeşit x anaç performansını belirlemek amacıyla MM111 ve çöğür anacı üzerine aşıllı ‘Scarlet Spur’ elma çeşidinde fenolojik gözlemler ve pomolojik incelemeler yapılmıştır.

Bu çalışmanın planlanmasından sonuçlandırılmasına kadar her aşamada bilgi ve tecrübelerinden yararlandığım danışman hocam Sayın Prof. Dr. Salih ÜLGER’e teşekkürlerimi sunarım. Tez savunma jürisinde bulunarak ve değerli zamanlarını ayıran önemli bilgi ve tecrübeleri ile çalışmaya destek veren Sayın Prof. Dr. Sadiye GÖZLEKÇİ ve Sayın Prof. Dr. Bekir ŞAN hocalarıma teşekkürlerimi sunarım. Laboratuvar çalışmalarında kapılarını açan ve yardımcı olan Eğirdir Meyvecilik Araştırma Enstitüsü’ne ve laboratuvar çalışanlarına, tez çalışmam süresince yardımcı olan mesleki büyüklerim; Dr. Şerif ÖZONGUN’a ve Ziraat Yüksek Mühendisi Turgay SEYMEN’e teşekkür ederim.

Araştırılmanın yürütülebilmesi için arazisini kullanmama izin veren ve tüm imkanlarıyla her zaman yanımda olan amcam Muslahattin ÖZEKİN’e sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Tüm yaşamım boyunca olduğu gibi yüksek lisans çalışmalarım süresince gösterdikleri sabır ve hoşgörü ile maddi ve manevi desteklerini hiçbir zaman esirgemeyen babam Bekir ÖZEKİN, annem Adike ÖZEKİN ve kardeşim Burhan ÖZEKİN’e sonsuz sevgi ve saygılarımı sunarım.

İÇİNDEKİLER

ÖZET.....	i
ABSTRACT.....	ii
ÖNSÖZ	iii
AKADEMİK BEYAN	vii
SİMGELER VE KISALTMALAR.....	viii
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	ix
ÇİZELGELER DİZİNİ	x
1. GİRİŞ	1
1.1. Eğirdir İlçesinin Coğrafi Yapısı.....	2
1.2. Eğirdir İlçesinin İklim Özellikleri	3
1.3. Isparta İlinin Tarım Alanı Varlığı.....	5
1.4. Isparta İlinde En Fazla Meyve Üretilen 5 İlçenin Tarım Alan Varlığı.....	6
1.5. Türkiye’nin Dünya Elma Üretimindeki Yeri.....	6
1.6. Türkiye’ de En Fazla Elma Üretimi yapan 5 İlin Üretim Miktarları.....	7
1.7. Isparta İlçelerinin Elma Üretim Değerleri	8
2. KAYNAK TARAMASI	9
3. MATERYAL VE METOT	15
3.1. Materyal.....	15
3.1.1. ‘Scarlet Spur’ Elma Çeşidi.....	16
3.1.2. MM111 Klon elma anacı.....	16
3.1.3. Çöğür elma anacı.....	17
3.2. Metot.....	18
3.2.1. Fenolojik gözlemler.....	18
3.2.1.1. Tomurcuk kabarması.....	18
3.2.1.2. Tomurcuk patlaması.....	18

3.2.1.3. Çiçeklenme başlangıcı.....	19
3.2.1.4. Tam çiçeklenme	19
3.2.1.5. Çiçeklenme sonu	19
3.2.1.6. Meyve tutum oranı	20
3.2.1.7. Meyve Olgunlaşma Zamanlarının Tespiti ve Hasat.....	20
3.2.1.8. Verim.....	21
3.2.1.9. Yaprak dökümü	21
3.2.2. Pomolojik analizler	22
3.2.2.1. Meyve ağırlığı	22
3.2.2.2. Meyve eni.....	22
3.2.2.3. Meyve boyu.....	23
3.2.2.4. Meyve İndeksi	23
3.2.2.5. Meyve eti sertliğinin belirlenmesi.....	24
3.2.2.6. SÇKM.....	24
3.2.2.7. TEA'nın belirlenmesi.....	24
3.2.2.8. Meyve renk ölçümü (L, C*, h°).....	25
3.3. Verilerin Değerlendirilmesi	26
4. BULGULAR VE TARTIŞMA	27
4.1. Fenolojik Gözlemler	27
4.1.1. Tomurcuk kabarması.....	27
4.1.2. Tomurcuk patlaması	27
4.1.3. Çiçeklenme başlangıcı.....	27
4.1.4. Tam çiçeklenme	28
4.1.5. Çiçeklenme sonu	28
4.1.6. Meyve tutma oranı ve verim	30
4.1.7. Hasat tarihi	31

4.1.8. Yaprak döküm tarihi.....	32
4.2. Pomolojik Analizler.....	32
4.2.1 Meyve ağırlığı	32
4.2.2 Meyve eni.....	33
4.2.3 Meyve boyu.....	33
4.2.4. Meyve Şekil İndeksi.....	34
4.2.5 Meyve eti sertliği.....	35
4.2.6 SÇKM.....	35
4.2.7. pH.....	36
4.2.8. TEA	36
4.2.9. Meyve renk ölçümü.....	36
5. SONUÇLAR	38
6. KAYNAKLAR	40
ÖZGEÇMİŞ	

AKADEMİK BEYAN

Yüksek Lisans Tezi olarak sunduğum “Eğirdir Ekolojik Koşullarında Farklı Anaçlar Üzerinde Yetişen ‘Scarlet Spur’ Elmasının Meyve 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.

30/06/2022

Buğra ÖZEKİN



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	: Açı Değeri/Canlılık
a*	: Kırmızılık ve Yeşillik
b*	: Sarılık ve Mavilik

Kısaltmalar

ABD	: Amerika Birleşik Devletleri
FAO	: Food and Agriculture Organization
SÇKM	: Suda çözünebilir kuru madde
TEA	: Titre edilebilir asit
MM	: Malling-Merton

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1.1. Isparta ilinin Türkiye haritasındaki coğrafi konumu ve Eğirdir İlçesinin yeri.....	3
Şekil 3.1. ‘Scarlet Spur’ elma çeşidine ait olgun meyveler	16
Şekil 3.2. MM111 klon elma anacı üzerinde yetişen ‘Scarlet Spur’ çeşidi	17
Şekil 3.3. Çöğür anacı üzerinde yetişen ‘Scarlet Spur’ elma çeşidi	17
Şekil 3.4. ‘Scarlet Spur’ elma çeşidinde tomurcuk kabarması	18
Şekil 3.5. ‘Scarlet Spur’ elma çeşidinde tomurcuk patlaması	18
Şekil 3.6. ‘Scarlet Spur’ elma çeşidinde çiçeklenme başlangıcı.....	19
Şekil 3.7. ‘Scarlet Spur’ elma çeşidinde tam çiçeklenme.....	19
Şekil 3.8. ‘Scarlet Spur’ elma çeşidinde çiçeklenme sonu	20
Şekil 3.9. ‘Scarlet Spur’ elma çeşidinde hasat zamanı	20
Şekil 3.10. Ağaçtan hasat edilen meyvelerde kümülatif verim ölçümü	21
Şekil 3.11. ‘Scarlet Spur’ elma çeşidinde yaprak dökümü	21
Şekil 3.12. Analizlerde kullanılan ‘Scarlet Spur’ çeşidinin meyveleri.....	22
Şekil 3.13. Hassas terazide meyve tartımı	22
Şekil 3.14. Dijital kumpasla meyve eni ölçümü	23
Şekil 3.15. Dijital kumpasla meyve boyu ölçümü	23
Şekil 3.16. Penetrometre ile meyve eti sertliği ölçümü	24
Şekil 3.17. El refraktometresi ile SÇKM analizi.....	24
Şekil 3.18. Titre edilebilir asit analizi.....	25
Şekil 3.19. Meyve renk ölçümü.....	25

ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 1.1. Eğirdir ilçesinin uzun yıllar ortalama iklim verileri	4
Çizelge 1.2. Eğirdir ilçesinin 2020 yılı iklim verileri	5
Çizelge 1.3. Isparta ilinin toplam tarım alanı varlığı	5
Çizelge 1.4. Isparta ilinde en fazla meyve üretilen 5 ilçenin tarım alanı varlığı.....	6
Çizelge 1.5. Türkiye'nin dünya elma üretimindeki yeri (bin ton)	7
Çizelge 1.6. Türkiye'de 2020 yılı itibariyle en yüksek 5 ilin elma üretim miktarları	7
Çizelge 1.7. Isparta ili ilçelerinin 2020 yılı elma üretim miktarları.....	8
Çizelge 2.1. Türkiye'de yetiştirilen elma çeşitlerinin yıllara göre üretim miktarları (ton)	9
Çizelge 3.1. Deneme alanı topraklarının bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri.....	15
Çizelge 4.1. MM111 ve Çöğür anaçları üzerinde yetişen 'Scarlet Spur' elma çeşidinde saptanan bazı fenolojik parametreler	29
Çizelge 4.2 Anaçlara göre 'Scarlet Spur' elma çeşidinde saptanan meyve tutum oranları ve verim değerleri	31
Çizelge 4.3 Elmalarda farklı kalite sınıfları için kabul edilen en küçük ağırlık değerleri	33
Çizelge 4.4. Elmalarda farklı kalite sınıfları için belirlenen minimum çap değerleri.....	34
Çizelge 4.5. 'Scarlet Spur' elmasında saptanan bazı pomolojik parametreler.....	36
Çizelge 4.6. 'Scarlet Spur' elmasında saptanan bazı renk değerleri.....	37

1. GİRİŞ

Elma (*Malus domestica* Borkh) botanikte, *Rosales* takımı, *Rosaceae* familyası, *Pomoideae* alt familyası ve *Malus* cinsine girmektedir. Dünya genelinde ekonomik anlamda yetiştiriciliği ve ticareti yapılan önemli meyveler içerisinde elma meyve türü de yer almaktadır. Elma meyve türü, günümüzde yetiştiricilik teknikleri ve yeni çeşitlerin geliştirilmesi kadar, ticaret alanında da önem kazanmıştır (Gündüz 1997).

Elma ılıman, daha çok soğuk ılıman iklim meyvesidir. Dünyada genellikle 30°-50° enlemleri arasında yetiştirilmektedir. Türkiye’de; Ege Bölgesi’nde 500 metreden ve Akdeniz ve Güneydoğu Anadolu Bölgesi’nin sıcak ve kurak yerlerinde 800 metreden daha yüksek rakımlarda yetiştiriciliği yapılmaktadır. Elma ağacı düşük sıcaklıkların olduğu sert kış soğuklarına 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 dayanıklıdır (Özçağır vd. 2004).

Elma, ülkemizin hemen hemen her yöresinde yetişebilen bir meyve türü olup, üretim miktarı ile birlikte ülkemiz meyveciliğinde toplam ekonomik değeriyle önemli bir yere sahiptir (Seferoğlu vd. 2006).

Türkiye yıllık 4.300.000 ton elma üretimiyle dünyada elma üretiminin yaklaşık %5’ini karşılamaktadır (Anonymous 1).

Türkiye’nin elma üretim miktarı yüksek olmasına rağmen ihracat miktarı beklenileni karşılamamaktadır. Bu durumun nedenleri arasında elma yetiştiriciliğinde teknik alt yapı eksikliği ve dünya pazarında yer edinmiş kaliteli yeni çeşitlerle kurulu elma üretim alanlarının yetersiz olmasıdır. Ülkemizde çeşit adaptasyon çalışmaları yapılmış olmasına rağmen her yıl birçok yeni çeşidin piyasaya çıktığı baz alındığında, bu konuda daha fazla çalışmaların yapılıp elma üreticilerine aktarılması gerekmektedir (Özongun vd. 2014).

Elma anaç çeşitliliği açısından avantajlı meyvelerden biridir. Yapılan ve yapılmakta olan birçok ıslah programları sayesinde çok sayıda elma anacı geliştirilmiştir. Günümüzde yoğun dikim sistemlerine olan ilgi giderek artmakta ve bunu sağlayan anaçlarla ilgili çalışmalar halen devam etmektedir (Way vd. 1990).

Anaç seçimi meyve bahçesi kurulum aşamasında en önemli unsurlardan biridir. Tercih edilen anaçlar, üzerine aşılanan çeşidin gelişme kuvveti, meyve kalitesi, erken meyveye yatması, çeşitli canlı ve dış faktör streslerine dayanımı üzerinde etkili olmaktadır. Anaçların sağlamış oldukları avantajlardan dolayı son yıllarda bodur ve yarı bodur anaçlar daha çok tercih edilmektedir. ABD gibi modern elma yetiştiriciliğinin daha fazla yapıldığı ülkelerde daha çok bodur anaçlar tercih edilmektedir. Bununla birlikte, zayıf gelişen bodur elma çeşitlerinin zayıf anaçlar üzerinde iyi performans göstermeyerek zayıf anaçlar destek sistemine ihtiyaç duymaktadır. Bu özelliklerden dolayı üreticilerin kuruluş maliyetleri yükselmektedir. Bazı elma üreticileri yüksek maliyetlerden dolayı yarı bodur anaçları tercih etmektedir (Autio vd. 2005; Marini vd. 2006a).

Elma yetiştiriciliğinde yeni anaçlarla kurulan bahçelerin sayısı artmakla birlikte klonal bodur anaçlar da tercih edilmektedir (Jackson 2003).

ABD’de elma bahçeleri genelde, bir ya da birden fazla klonal anaç çeşidi üzerine kurulmuştur. Kuzey Amerika’da M26, M7, MM106 ve MM111 anaçları yaygın olarak kullanılmaktadır (Akça 2000).

Elma yetiştiriciliği ülkemizde 1970’li yıllara kadar klasik yetiştiricilik anlayışla yapılmaktaydı. Daha ileriiki yıllarda bodur olarak bilinen, daha zayıf gelişen çeşit ve anaçlar kullanılarak modern meyvecilik anlayışı ile yapılmaya başlanmıştır. Bu durumun sonucunda ağaçlarda %30'lara varan bir bodurlaşma sağlanabilmiş, verim ve özellikte kalitede önemli artışlar görülmüştür (Öz 1974; Öz vd. 1974). Bodur ve yarı bodur klon anaçları çoğür anaçlarına göre dikim sıklığı, karlılık, az işçilik ve düşük üretim masrafları gibi avantajlara sahiptir (Özongun vd. 2002).

Schupp (1995) bodur ve yarı bodur anaç kullanılarak yapılan elma yetiştiriciliği sonucu diğer türlere göre intansif üretime daha çabuk geçtiğini ve anaçların çeşidin gelişme gücünü, erkenciliğini, verim ve kalitesini etkilediğini vurgulamıştır.

Meyve bahçesi tesisinde en önemli sorunlardan biri çeşit seçimidir. Ülkemizde yetişen çeşit sayısının fazla olmasından dolayı ihracata yönelik standart elma üretimi henüz istenen seviyede değildir. Yapılan ıslah çalışmalarıyla yıldan yıla yeni çeşitler geliştirilmektedir (Balta ve Kaya 2007). Türkiye’de ağırlıklı olarak yetiştirilen ‘Golden Delicious’ ve ‘Starking Delicious’ çeşitleri günümüz ihracat pazarında önemini yitirmektedir. Elma ithalatı yapan ülkelerde oluşan talebe göre ‘Fuji’, ‘Breaburn’, Gala grubu, ‘Scarlet Spur’, ‘Pink Lady’, ‘Jeromine’ ve ‘Jonagold’ çeşitleri daha çok tercih edilmektedir (Arıkan vd. 2015).

Elma üreticiliğinde bodur anaçların kullanımı meyve bahçelerinde erken verim alınmasını, dekara dikilen ağaç sayısının fazla olmasını, verimin artmasını sağlamasının yanı sıra elde edilen bodurluk budama gibi kültürel işlemlerin kolaylaşmasını da mümkün kılabilir (Soylu ve Ertürk 1999).

Ülkemizde, elma için geliştirilen M9, M26, M7 ve MM106 gibi anaçlara aşılı fidanlarla bahçe tesisi yaygınlaşmaya başlamıştır (Özçağırın vd. 2005). Kullanılan anaçların performansı; ekolojiye, anaca aşıl原因an çeşide göre değişiklik gösterebilmektedir (Marini vd. 2006b).

1.1. Eğirdir İlçesinin Coğrafi Yapısı

Eğirdir, Isparta ili sınırlarında doğusunda Şarkikaraağaç, batısında Isparta merkezi ile Atabey, güneyinde Sütçüler, kuzeyinde Gelendost ve Yalvaç ilçeleriyle çevrilidir (Şekil 1.1). Eğirdir’in kuzeyinde Türkiye’nin 4. büyük gölü bulunmaktadır. Doğusunda Dedegöl, batısında Davraz, kuzeybatı tarafında Barla Dağları bulunmaktadır. İçerisinde Kovada ve Eğirdir gölü bulunmaktadır. Dağlık ve engebeli bir arazi yapısına sahip olan Eğirdir ilçesinin rakımı 918 m.’dir. (Anonim 1a).



Şekil 1.1. Isparta ilinin Türkiye haritasındaki coğrafi konumu ve Eğirdir ilçesinin yeri

1.2. Eğirdir İlçesinin İklim Özellikleri

Eğirdir coğrafi açıdan Akdeniz İklim Bölgesinde yer almakla birlikte yüksek bir rakıma sahip olması nedeniyle ve Batı Torosların etkisiyle Akdeniz iklimi ile Karasal iklim arasında yer alan geçiş iklimine sahiptir (Altınkale 2001). İlçenin uzun yıllar ortalamasına göre yıllık sıcaklık ortalaması 12.7 °C, yıllık toplam yağış miktarı ise 781 mm'dir. Buna göre, sıcaklığın en yüksek olduğu ay ortalama 38.6 °C ile Temmuz, en düşük olduğu ay ise -14.4 °C ile Ocak ayıdır. En az yağış alan ay 9.3 mm ile Ağustos, en çok yağış alan ay ise 145.5 mm ile Aralık ayıdır (Çizelge 1.1).

Çizelge 1.1. Eğirdir ilçesinin uzun yıllar ortalama iklim verileri (Anonim 1b)

Meteorolojik Parametreler	AYLAR												YILLIK
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Ortalama Sıcaklık °C	2.3	3.2	6.7	11.1	15.8	20.4	23.8	23.5	19.5	14.0	8.1	4.2	12.7
En Yüksek Sıcaklık °C	15.8	20.4	26.3	28.2	31.7	36.0	38.6	36.3	34.1	30.0	22.6	20.2	38.6
En Düşük Sıcaklık °C	-14.4	-15.0	-14.2	-5.0	1.7	5.5	8.9	8.2	2.5	-2.3	-9.0	-12.0	-15.0
Donlu Günler Sayısı	16.0	12.0	6.0	1.0							5.0	11.0	50.0
Ortalama Nisbi Nem %	77.9	75.2	68.8	64.2	61.2	54.9	50.2	51.8	55.7	65.3	72.7	77.9	64.7
Aylık Toplam Yağış (mm)	129.1	110.1	80.0	77.9	48.7	21.7	10.2	9.3	19.2	52.0	77.3	145.5	781.0
Ortalama Rüzgar Hızı (m/s)	3.2	3.5	3.7	3.7	3.2	3.2	3.4	3.2	3.0	2.9	3.1	3.2	3.3

Denemenin yürütüldüğü 2020 yılında ortalama sıcaklık; Ocak ayında 1.8 °C iken Şubat ayından itibaren artış göstererek ilkbaharda 8.1-15.9 °C arasında değişmiş ve en yüksek değere 25.2 °C ile Temmuz ayında ulaştıktan sonra tekrara azalışa geçerek aralık ayında 6.5 °C'ye düşmüştür. En yüksek sıcaklık 36.3 °C ile Ağustos ve en düşük ise -6.4 °C ile Ocak ayında saptanmıştır. Bitkilerin dinlenmede olduğu kış aylarında ve yapraklarını döktüğü dönemde don olurken çiçeklenme döneminde don olmamıştır. İlkbahar geç donlarının olmaması yetiştiricilik için önemli bir husustur. Çünkü ilkbahar geç donları başta sert çekirdekli meyve türleri olmak üzere elma, armut gibi birçok meyve türünde de ciddi kayıpların oluşmasına neden olmaktadır. Nispi nem seviyesi yıl boyunca %50-80 arasında değişmiştir. Renklenme için önemli bir faktör olan nem seviyesinin meyvenin olduğu dönemlerde %50-68 arasında değişmesi de olumlu bir faktör olarak ortaya çıkmaktadır. Bu dönemlerde nem seviyesinin %70'in üzerine çıkmaması başta karaleke olmak üzere mantarsal ve bakteriyel hastalıkların az görülmesi bakımından önemlidir. Temmuz ayı haricinde her ay yağış olmuş ancak yaz aylarındaki yağışların yetersiz olması nedeniyle ilave sulama yapılmıştır (Çizelge 1.2).

Çizelge 1.2. Eğirdir ilçesinin 2020 yılı iklim verileri (Anonim 1b)

Meteorolojik Parametre	AYLAR												YILLIK
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Ortalama Sıcaklık °C	1.8	4.5	8.1	11.8	15.9	19.3	25.2	23.5	22.2	16.7	8.6	6.5	13.7
En Yüksek Sıcaklık °C	9.8	15.7	20	24.5	34.2	31.3	34.8	36.3	36	28.4	18.2	14.3	36.3
En Düşük Sıcaklık °C	-6.4	-4.9	-1.4	1.5	5.4	7.4	14	11.9	13.2	8.2	-1.1	-0.2	-6.4
Donlu Günler Sayısı	19	12	3								3	1	38
Ortalama Nisbi Nem %	75.4	79.8	69.6	62	62.2	61.2	50.1	51.1	57.3	68.9	71	82.1	65.9
Aylık Toplam Yağış (mm)	187	223	88.8	47.2	123	74.2	0	12.4	16.2	65	40	32.8	909.2
Ortalama Rüzgar Hızı (m/s)	3.9	3.2	2.8	2.4	2.5	2.2	2.3	1.9	2.6	2.7	3.4	2.7	2.7

1.3. Isparta İlinin Tarım Alanı Varlığı

Isparta ilinde tarım alanlarının yarısından fazlasında tahıllar ve diğer bitkisel ürünler yetiştirilirken, %19.94’de meyve, %2.59’da sebze ve %0.04’de süs bitkileri yetiştirilmektedir. Nadasa bırakılan alan ise %13.14’dür (Çizelge 1.3).

Çizelge 1.3. Isparta ilinin toplam tarım alanı varlığı (Anonim 1c)

Arazi Varlığı	Alan (ha)	Oran (%)
Tarla	121.013	57.60
Meyvelik	41.887	19.94
Sebzelik	5.441	2.59
Süs bitkisi	87	0.04
Nadas	27.603	13.14
Ekilmeyen arazi	14.046	6.69
Toplam alan	210.078	100

1.4. Isparta İlinde En Fazla Meyve Üretilen 5 İlçenin Tarım Alan Varlığı

En fazla meyve üretimi yapılan tarımsal alana sahip olan ilçe %21.4'lük oran ile Senirkent ilçesi olurken, %18.5'lik pay ile Yalvaç ilçesi ikinci sırada yer almaktadır. Eğirdir ilçesi %15.5, Gelendost ilçesi %14.9 ve Uluborlu ilçesi ise %6.4'lük paya sahiptir (Çizelge 1.4).

Çizelge 1.4. Isparta ilinde en fazla meyve üretilen 5 ilçenin tarım alanı varlığı (Anonim 1c)

İlçe Adı	Alan (da)	Oran (%)
Senirkent	89.911	21.47
Yalvaç	77.821	18.57
Eğirdir	65.342	15.59
Gelendost	62.580	14.96
Uluborlu	29.493	7.04
Diğer	93.725	22,37
Toplam	418.872	100

1.5. Türkiye'nin Dünya Elma Üretimindeki Yeri

Dünyada elma üretim alanları azalmasına rağmen daha yüksek verimli çeşitlerin yaygınlaşması ile birlikte, üretimde artış görülmektedir. Dünyada elma üretim alanları 2013 yılında 5.1 milyon hektar iken, 2020 yılında 4.6 milyon hektara düşmüştür. Çin tek başına dünya elma üretiminin %46.85'lik kısmı karşılamakta ve bunu sırasıyla ABD ve Türkiye izlemektedir (Çizelge 1.5).

Çizelge 1.5. Türkiye'nin dünya elma üretimindeki yeri (bin ton) (Anonymous 1)

Ülke/Yıl	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Çin	39683	40924	38900	40394	41391	39235	42426	40501
ABD	4731	5358	4556	5214	5240	4644	5028	4650
Türkiye	3128	2480	2569	2925	3032	3625	3618	4300
Polonya	3085	3195	3168	3604	2441	3999	3080	3554
Hindistan	1915	2497	2134	2521	2265	2327	2316	2734
İran	3035	2412	2500	2096	2398	1936	2241	2206
Rusya	1573	1624	1612	1701	1493	1859	1950	2040
Şili	1716	1721	1710	1707	1741	1684	1602	1619
Dünya	82830	85346	82368	85095	83118	85911	87481	86442

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

Türkiye’de en fazla elma üretimi 931.154 ton ile Isparta’da yapılırken bunu sırasıyla Antalya (611.946 ton), Niğde (503.330 ton), Karaman (492.353 ton) ve Denizli (279.614 ton) illeri takip etmektedir (Çizelge 1.6).

Çizelge 1.6. Türkiye’de 2020 yılı en yüksek 5 ilin elma üretim miktarları (Anonim 1c)

İller	Üretim Miktarı (ton)	Üretim Alanı (Da)	Toplam Üretim Miktarındaki Payı (%)
Isparta	931.154	231.050	21.7
Antalya	611.946	131.814	14.2
Niğde	503.330	235.150	11.7
Karaman	492.353	205.959	11.4
Denizli	279.614	73.466	6.5
Diğer	1.482.089	831.593	34.5
Toplam	4.300.486	1.709.032	100.0

1.7 Isparta İlçelerinin Elma Üretim Değerleri

Isparta ilinde en fazla elma üretiminde 359.603 ton ile Eğirdir ve 351.542 ton ile Gelendost ilçeleri açık ara önde yer almaktadır. Senirkent ilçesindeki üretim 41.770 ton ile üçüncü sırada yer alırken, diğer ilçelerin elma üretimi Senirkent ilçesinden daha azdır (Çizelge 1.7).

Çizelge 1.7. Isparta ili ilçelerinin 2020 yılı elma üretim miktarları (Anonim 1c)

İlçeler	Üretim Miktarı (ton)	Üretim Alanı (da)	Toplam Üretim Miktarındaki Payı (%)
Eğirdir	359.603	61.050	38.6
Gelendost	351.542	57.605	37.7
Senirkent	83.484	41.770	9
Diğer	136.525	70.625	14.7
Toplam	931.154	231.050	100

2. KAYNAK TARAMASI

Elma konusunda araştırmalar hem ülkemizde hem de elma üretiminin yapıldığı farklı ülkelerde devam etmektedir. Çeşit ve anaç performanslarının belirlenmesi ve adaptasyon çalışmalarının yapılması amacıyla gerçekleştirilen pomolojik, morfolojik, fenolojik ölçüm ve gözlemler yaygın olarak yapılmaktadır. Ülkemizdeki araştırmalarda farklı bölge ve illerde yetiştirilen yerel elma genotiplerinde seleksiyon çalışmalarına takiben bu çeşitlerin genetik tanımlamaları da gerçekleştirilmiştir. Bu araştırmalarda ümitvar olarak tespit edilen birçok genotip farklı araştırma enstitüleri ve üniversitelerdeki araştırma parsellerine dikilerek koruma altına alınmışlardır.

Geçmiş yıllardaki elma üretimine göre ülkemizde en fazla ‘Starking Delicious’ çeşidi yetiştirilirken bunu sırasıyla ‘Golden Delicious’, ‘Granny Smith’ ve ‘Amasya’ çeşitleri takip etmektedir. Diğer elma çeşitlerinin üretiminde ise hızlı bir artış gözlenerek 2013’de 580.425 ton olan üretim 2021 yılında 1.277.011 tona ulaşmıştır. Sonuçlar yeni elma çeşitlerinin ülkemizde benimsenmeye başladığını tüketiciler ve ihracatçılar tarafından talep edildiğini göstermektedir (Çizelge 2.1).

Çizelge 2.1. Türkiye’de yetiştirilen elma çeşitlerinin yıllara göre üretim miktarları (ton) (Anonim 1)

Ülke/Yıl	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Golden	825935	704104	680500	750650	798137	864247	881897	104244	109122
Starking	1353733	1094436	1002500	1140060	1215157	129939	132310	167519	169806
Amasya	245849	111722	230285	232120	192756	217433	219299	237146	242251
Granny Smith	122508	107927	121674	134448	140000	150529	152680	175495	184709
Diğer Elmalar	580425	462255	534800	668550	686114	109436	104177	117020	127701
Toplam	3128450	248044	2569759	2925825	3032164	362596	361875	430043	449326

Yalova Atatürk Bahçe Kültürleri Merkez Araştırma Enstitüsünde M9, M26, MM106, MM111, M25 ve çöğür anaçlar üzerine aşılı ‘Starkspur Golden Delicious’ ve ‘Starkrimson Delicious’ elma çeşitlerinin performansları incelenmiş ve en iyi sonuçlar MM106 ve çöğür anaçları üzerinde yetişen elmalardan elde edilmiştir (Öz vd. 1994).

MM106, MM111, M7 ve çöğür anaçları üzerine aşılı ‘Red Delicious’ ve ‘Goldspur Delicious’ elma çeşitlerinin verim, kalite ve verime yatma süresi üzerindeki etkilerinin incelendiği 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 vd. 1987).

ABD’de M7, MM106, MM111 ve çöğür anaçları üzerine aşılanmış ‘Red Spur Delicious’ ve ‘Golden Delicious’ çeşitlerinin verim değerleri 1975-1984 yılları arasında araştırılmıştır. ‘Red Spur Delicious’un verimi M7’de 9.9-53.1 kg/ağaç, MM106’da 23.2-74.3 kg/ağaç, MM111’de 17.1-75.1 kg/ağaç ve çöğür’de 3-61.8 kg/ağaç olmuştur. ‘Gold Spur’ çeşidinde ise verim sırasıyla 18.3-72.0 kg/ağaç, 19.1-51.8 kg/ağaç, 10.0-69.6 kg/ağaç ve 6.0-65.6 kg/ağaç olarak gerçekleşmiştir (Archold vd. 1987).

M9, MM106, M26 ve M7 anaçları üzerindeki yetiştirilen bazı elma çeşitlerinde en iyi verim ve meyve kalite özellikleri MM106 anacı üzerinde yetişen elmalarda saptanmıştır (Öz vd. 1994).

Adana ekolojik koşullarında M9, MM106, MM111 ve çöğür anaçları üzerine aşıllı ‘Starking Delicious’, ‘Granny Smith’ ve ‘Golden Delicious’ çeşitlerinde 1985–1991 yılları arasında yapılan çalışmada; anaçlar, çiçeklenme tarihleri üzerine etkili olup M9 anacı üzerine aşıllı ‘Granny Smith’ ve ‘Golden Delicious’ çeşitleri öteki anaçlara göre 3-4 gün önce çiçek açmıştır (Küden ve Kaska 1995).

Polonya’da bodur (M9, P22) ve yarı bodur anaçlar (M26, P60, M7 ve MM106) üzerine aşıllı ‘Gloster’, ‘Idared’, ‘Elstar’ elma çeşitleri farklı mesafelerde (830-5700 ağaç/ha) dikilmiş ve dikimin ikinci yılından itibaren ürün alınmıştır. Dikimin ilk 4 yılında dikim sıklığının artışı ürün miktarını artırmış, ancak ilerleyen yıllarda dikim sıklığının fazla olduğu ağaçlarda ürün azalmış, daha küçük meyve oluşmuş, zayıf renklenme ve şiddetli periyodisite görülmeye başlamıştır (Mika ve Karawiec 1995).

Yalova ekolojik koşullarında M9, MM106, MM111 ve çöğür anaçları üzerine aşıllı ‘Granny Smith’ elma çeşidinde dekara verim ve erken meyveye yatma yönünden en iyi sonuçlar M9 anacından elde edilmiş ve bunu sırasıyla MM106, MM111 ve çöğür anaçları takip etmiştir (Burak 1998).

Erzincan Bahçe Kùltürleri Araştırma Enstitüsünde M9, MM106, MM111 ve çöğür anaçları üzerine aşıllı ‘Starking Delicious’, ‘Golden Delicious’ ve ‘Granny Smith’ çeşitlerinin verim ve kalite özellikleri 1985-1996 yılları arasında incelenmiştir. Yöre için MM106 anacı uygun bulunmuş ve diğer çeşitlere kıyasla ‘Golden Delicious’ çeşidinde ağaç başına kümülatif verim daha yüksek olmuştur (Pamir ve Öz 1997).

Tokat ekolojik koşullarında M9, MM106, MM111 ve çöğür anaçları üzerine aşıllı ‘Amasya’, ‘Starking Delicious’, ‘Golden Delicious’ ve ‘Granny Smith’ elma çeşitlerinin fenolojik ve pomolojik özelliklerinin incelendiği araştırmada; çeşitlerin tam çiçeklenmesi 5-29 Nisan ve hasat tarihleri 5-19 Eylül tarihleri arasında gerçekleştirilmiştir. En fazla meyve ağırlığı ‘Granny Smith’/MM106 kombinasyonunda (213,89 g) belirlenmiş, bunu sırasıyla ‘Starking Delicious’/M9 (190.56 g), ‘Golden Delicious’/MM106 (190,17 g) ve Amasya/MM111 (167,55 g) kombinasyonları izlemiştir. Ortalama 80.58 mm çap ile en iri meyveler ‘Granny Smith’/MM106 kombinasyonda ve ortalama %13.92 ile en yüksek SÇKM miktarı ‘Golden Delicious’/MM106 kombinasyonunda saptanmıştır (Polat 1997).

Niğde ekolojik koşullarında MM106 anacı üzerine aşıllı ‘Scarlet Spur’, ‘Oregon Spur’, ‘Red Chief’ ve ‘Süper Chief’ elma çeşitlerinin verim ve meyve özellikleri 1997-1998 yıllarında incelenmiştir. SÇKM değerleri çeşitlere göre değişiklik göstermiş, en

yüksek değer ‘Süper Chief’ çeşidinde %12.4 olarak belirlenmiştir. Bu değer ‘Oregon Spur’ çeşidinde %11.9, ‘Scarlet Spur’ ve ‘Red Chief’ çeşitlerinde %11.8 olarak saptanmıştır. En yüksek meyve eti sertliği 8.4 kg/cm² ile ‘Scarlet Spur’ ve ‘Oregon Spur’ çeşitlerinde ve en düşük ise 7.7 kg/cm² ile ‘Red Chief’ ve ‘Süper Chief’ çeşitlerinde saptanmıştır. Çeşitlerde tam çiçeklenmeden hasada kadar geçen süre 140-150 gün arasında değişmiştir (Özdemir vd. 1999).

‘Starkrimson Delicious’, ‘Cooper 4’, ‘Oregon Spur’, ‘Mor Spur’, ‘Cooper 7SB 2’, ‘Cooper 900’ ve ‘Red Chief’ çeşitleri (MM 106) üzerinde yapılan çalışmada, en iri meyveleri 221.33 g ile ‘Scarlet Spur’ ve en ufak meyveleri ise 167.67 g ile ‘Red Chief’ çeşidinden elde edilmiştir (Eren vd. 2005).

Isparta ilinde bazı yeni elma çeşitlerinde uygun dölleyiciler ve kendine verimliliğin belirlenmesi amacıyla yapılan çalışmada ‘Braeburn’ 24 Nisan, ‘Red Chief’ ve ‘Royal Gala’ 26 Nisan’da, ‘Jonagold’, ‘Granny Smith’ ve ‘Fuji’ çeşitleri ise 28 Nisan’da tam çiçeklenme dönemine gelmişlerdir (Öztürk 2005).

Tokat ili Turhal ilçesi ekolojik şartlarında farklı klon anaçları üzerine aşılı bazı elma çeşitlerinin performanslarını belirlemek amacıyla yapılan çalışmada; çeşitlerin tomurcuk patlama tarihleri 12 Mart (‘Red Chief’/MM106) ile 30 Mart (‘Granny Smith’/MM106), çiçeklenme başlangıcı 9 Nisan (‘Braeburn’/M9) ile 21 Nisan (‘Red Chief’/MM106), tam çiçeklenme 16 Nisan (‘Fuji’/M9) ile 28 Nisan (‘Red Chief’/MM106), çiçeklenme sonu 22 Nisan (‘Braeburn’/M9) ile 3 Mayıs (‘Red Chief’/MM106) tarihleri arasında değişmiştir. En iri ve ufak meyveler 283.96 ve 165.37 g ile M9 anacı üzerine aşılı sırasıyla ile ‘Gala’ ve ‘Jonagold’ çeşitlerinde saptanmıştır (Baytekin 2006).

Aydın ilinde M9 anacı üzerine aşılı ‘Starking Delicious’, ‘Golden Delicious’, ‘Granny Smith’ ve ‘Imparatore’ çeşitlerinin gelişim, verim ve kalite performansları 2001-2003 yılları arasında incelenmiştir. Çeşitlerin M9 anacı üzerinde tomurcuk kabarma tarihleri 9-12 Mart arasında gerçekleşmiş ve en erken çiçeklenme ‘Granny Smith’ çeşidinde saptanmıştır. Benzer biçimde, tam çiçeklenme dönemine 12-14 Nisan arasında aynı çeşitte ulaşılmıştır. Diğer çeşitler ise 14- 18 Nisan arasında tam çiçeğe gelmişlerdir. Çeşitlerin vejetasyon dönemlerini tamamlamaları birbirlerinden farklılık göstermemiştir. Çeşitlerin hasat tarihleri iki yılda da yapılan gözlemler sonucunda Eylül’ün ikinci haftasının sonu ile üçüncü haftasının başında olacak biçimde gerçekleşmiştir. En iyi meyve eni (7.32cm), meyve boyu (6.10cm), meyve ağırlığı (170g), pH (4.03) ve SÇKM (14.9) değerleri ‘Starking Delicious’ çeşidinde olurken, bunu 7.25cm ile meyve eni, 6.04cm ile meyve boyu ve 165g meyve ağırlığı ile ‘Granny Smith’ çeşidi izlemiştir. Ancak en düşük pH (3.35) ve SÇKM (%13.01) miktarı da ‘Granny Smith’ çeşidinde saptanmıştır. En yüksek ağaç başına kümülatif verimi 6.5 kg ile ‘Golden Delicious’ çeşidinden elde edilmiştir. Bir santimetrekare gövde kesit alanına düşen kümülatif verimler açısından ‘Granny Smith’ (0.459 g) ve ‘Golden Delicious’ (0.456 g) en verimli çeşitler olmuştur (Tekintaş vd. 2006).

Eğirdir ekolojik koşullarında ‘Braeburn’ 24 Nisan, ‘Royal Gala’ ve ‘Red Chief’ 26 Nisan, ‘Golden Delicious’, ‘Fuji’ ve ‘Granny Smith’ 28 Nisan’da tam çiçeklenme göstermişlerdir. Çiçeklenme sonu ise ‘Braeburn’de 1 Mayıs, ‘Red Chief’de 3 Mayıs,

‘Royal Gala’ ve ‘Fuji’de 4 Mayıs, ‘Golden Delicious’da 6 Mayıs ve ‘Granny Smith’de 8 Mayıs olarak gerçekleşmiştir (Aşkın vd. 2006).

Eğirdir-Isparta ekolojik koşullarında MM106 anacı üzerine aşılı elmalarda ‘Jersey Mac’, ‘Galaxy Gala’ ve ‘Braeburn’ çeşitlerinde tomurcuk kabarması 17-19 Mart ve tam çiçeklenme 20 Nisan (‘Jersey Mac’) ile 22 Nisan (‘Braeburn’, ‘Galaxy Gala’) arasında olmuştur. Tam çiçeklenmeden hasada kadar geçen gün sayısı ‘Jersey Mac’ çeşidinde 98-105 gün, ‘Galaxy Gala’ çeşidinde 124-128 gün ve ‘Braeburn’ çeşidinde 180 gün olarak saptanmıştır. Ortalama meyve ağırlıkları ‘Jersey Mac’ çeşidinde 132.77 g, ‘Galaxy Gala’ çeşidinde 150.98 g ve ‘Braeburn’ çeşidinde ise 230.44 g olarak belirlenmiştir (Atay 2007).

Niğde ili (Sazlıca)’nde 2006-2007 yıllarında M9 bodur anacı üzerine aşılı ‘Galaxy Gala’, ‘Mondial Gala’, ‘Granny Smith’, ve ‘Fuji’ ile MM106 yarı bodur anaçları üzerine aşılı ‘Red Chief’, ‘Super Chief’, ‘Oregon Spur’, ‘Scarlet Spur’, ‘Early Redone’, elma çeşitlerinin bölgeye adaptasyonu üzerinde araştırma yapılmıştır. M9 anacı üzerine aşılı çeşitlerde tam çiçeklenme en erken 20 Nisan’da ‘Galaxy Gala’, ‘Mondial Gala’ çeşitlerinde ve en geç 10 Mayıs’da ‘Fuji’ çeşidinde olmuştur. MM106 anacı üzerine aşılı çeşitlerde ise en erken tam çiçeklenme ‘Oregon Spur’ ve ‘Scarlet Spur’ çeşitlerinde 21 Nisan ve en geç ‘Red Chief’, ‘Super Chief’, ‘Early Redone’ 7 Mayıs olarak kaydedilmiştir. En erken meyve hasadı M9 (‘Galaxy Gala’) ve MM106 (‘Oregon Spur’) anaçları üzerinde sırasıyla 20 Ağustos ve 11 Eylül tarihlerinde gerçekleştirilmiştir. En geç meyve hasadı M9 anacı üzerinde 13 Ekim ile ‘Fuji’ çeşidinde, MM106 üzerinde 28 Eylül’de ‘Red Chief’, ‘Super Chief’, ve ‘Early Redone’ çeşitlerinde yapılmıştır. M9 anacı üzerinde en düşük ve yüksek meyve ağırlıkları ‘Galaxy Gala’ ve ‘Fuji’ çeşitlerinde sırasıyla 144.62 ve 216.30 g olarak saptanmıştır. MM106 anacı üzerine aşılı çeşitlerde ise ortalama meyve ağırlığı en düşük olarak 152.60 g ile ‘Super Chief’ ve en yüksek 186.79 g ile ‘Oregon Spur’ çeşitlerinde olmuştur. Ağaç başına en yüksek verim M9 ve MM106 anaçları üzerinde 17.34 kg ile ‘Granny Smith’ ve ‘Oregon Spur’ çeşitlerinde olurken en düşük M9 anacı üzerinde 11.27 kg ile ‘Galaxy Gala’ ve MM106 üzerinde 11.44 kg ile ‘Super Chief’, çeşitlerinde tespit edilmiştir. Çeşitlerin meyve eni 70.09 (‘Galaxy Gala’) - 81.65 mm (Fuji), meyve boyu 57.55 (‘Mondial Gala’) - 70.28 mm (‘Granny Smith’), SÇKM miktarı %12.20 (‘Granny Smith’) - 16.46 (Fuji), meyve eti sertliği 5.44 (‘Early Redone’) - 8.64 kg/cm² (‘Granny Smith’) arasında değişmiştir (Ceylan 2008).

Niğde ili (Sazlıca)’nde 1206 m rakımlı bahçede üzeri fileyle örtülü olarak farklı anaçlar üzerinde 0.90 x 4.5 m aralıklarla yetiştirilen elma çeşitlerinde 1997-2006 yıllarında yapılan adaptasyon çalışmasında bazı fenolojik ve pomolojik incelemeler yapılmıştır. Çeşitlerin yıllara göre değişmekle birlikte, çiçeklenme zamanları nisan ayının ikinci haftası ile mayıs ayının ilk haftasında; hasatları ise Ağustos ayının üçüncü haftası ile ekim ayının ikinci haftası arasında gerçekleşmiştir. İncelenen elma çeşitlerinin, dekara verimleri 2.324.70 - 3.326.62 kg ve ağaç başına verimleri 9.39 - 13.28 kg arasında değişim göstermiştir (Özdemir vd. 2009).

Niğde ili (Sazlıca)’nde bodur ve yarı bodur anaçlar üzerinde yetiştirilen ‘Galaxy Gala’, ‘Mondial Gala’, ‘Red Chief’, ‘Super Chief’, ‘Oregon Spur’, ‘Scarlet Spur’, ‘Early Red One’, ‘Granny Smith’ ve ‘Fuji’ elma çeşitlerinde tam çiçeklenme tarihi 20 Nisan - 10 Mayıs, meyve hasadı 20 Ağustos - 13 Ekim arasında yapılmıştır. Ortalama

meyve ağırlıkları 144.6 g (Galaxy Gala) - 216.3 g (Fuji) arasında; meyve eni değerleri ise 70.1 mm (Galaxy Gala) - 81.7 mm (Fuji) arasında olmuştur. En yüksek meyve boyu 70.3 mm ile 'Granny Smith' çeşidinde ve SÇKM miktarı %16.5 ile 'Fuji' çeşidinde ölçülmüştür. Elde edilen sonuçlara göre 'Galaxy Gala', 'Red Chief', 'Oregon Spur', 'Granny Smith' ve 'Fuji' yörede yetiştiricilik için tavsiye edilmiştir (Bozbuğa ve Pırlak 2012).

Eğirdir ekolojik koşullarında MM106 anacı üzerine aşılı 'Rubinstein', 'Gala Selecta', 'Novaja', 'Crown Gold', 'Topred', 'Early Red One', 'Scarlet Spur', 'Golden Smoothee', 'Rewana', 'Pink Lady' elma çeşitlerinin verim ve meyve özellikleri 1997-2009 yılları arasında incelenmiştir. Tam çiçeklenme tarihi 24 Nisan ('Early Red One' ve 'Golden Smoothee') ile 27 Nisan ('Crown Gold' ve 'Novaja') arasında, hasat tarihi 23 Ağustos ('Rubinstein') ile 14 Kasım ('Pink Lady') arasında değişmiştir. Araştırmada yer alan elma çeşitlerinde ortalama meyve ağırlıkları çeşitlere göre değişiklik göstermiş, en fazla meyve ağırlığı 287 g ile 'Crown Gold' çeşidinde; en düşük meyve ağırlığı ise 162 g ile 'Rubinstein' çeşidinde belirlenmiştir. SÇKM değeri ise, %12.20 ('Scarlet Spur') ve % 16.40 ('Pink Lady') arasında belirlenmiştir (Özongun vd. 2014).

Karaman ili ekolojik koşullarında M9 anacına aşılı 'Galaxy Gala', 'Scarlet Spur', 'Fuji', 'Pink Lady' ve 'Granny Smith' elma çeşitlerinde 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 olarak saptanmıştır. Çeşitlerin ortalama meyve ağırlıkları 161.82 g ('Pink Lady') ile 197.33 g ('Fuji') arasında değişmiştir. SÇKM miktarı en fazla % 16.54 ile 'Pink Lady' çeşidinde olurken bunu 'Granny Smith' (16.3 kg/ağaç), 'Fuji' (13.45 kg/ağaç) ve 'Pink Lady' (12.5 kg/ağaç) çeşitleri izlemiştir (Ünüvar 2014).

Eğirdir ilçesi ekolojik koşullarında M9, M26, MM106 ve MM111 anaçları üzerine aşılı 'Mondial Gala', 'Skyline Supreme', 'Lutz Golden', 'Granny Smith' elma çeşitlerinin verim ve kalite özellikleri araştırılmıştır. Tam çiçeklenmeler 23 Nisan ile 1 Mayıs ve hasat 25 Ağustos-5 Kasım arası olarak kaydedilmiştir. En yüksek meyve ağırlığı 269 g ile M9 anacına aşılı 'Skyline Supreme' çeşidinde olurken bunu sırasıyla 229 g ile MM106 anacına aşılı 'Granny Smith', 188 g ile M26 anacına aşılı 'Lutz Golden' ve 160 g ile M26 anacına aşılı 'Mondial Gala' çeşitleri izlemiştir. Anaçlar çeşitlerin verimine oldukça fazla etki etmiş, ancak meyve kalitesi üzerine çok etkili olmamıştır. Anaçlar arasında en yüksek verim M9 anacından ve çeşitlerden ise 'Lutz Golden'den elde edilmiştir. MM111 ve MM106 anaçları üzerindeki çeşitlerin gelişimleri birbirine yakın gerçekleşmiştir (Özongun vd. 2016).

Hindistan'da Himalaya Dağları'nın eteklerinde ılıman iklim koşullarında, bazı elma çeşitlerin gelişim ve meyve özellikleri incelenmiştir. 'Early Red One', 'Scarlet Spur', 'Oregon Spur' ve 'Gale Gala' erkenci çeşitler olurken, ağaç başına en yüksek verim 9.91 kg ile 'Gale Gala'dan elde edilmiştir. En fazla meyve boyu ve eni 'Scarlet Spur' çeşidinden sırasıyla 62.73 mm ve 69.45 mm olarak ölçülmüştür. En yüksek meyve ağırlığı 155.75 g ile 'Granny Smith' ve en yüksek toplam fenol içeriği 79.27 mg/100 g olarak 'Scarlet Spur' ve 'Early Red' çeşitlerinde saptanmıştır (Verma vd., 2018).

Osmaniye ili (Bahçe)'nde M9 anacı üzerine aşıllı 'Mondial Gala', 'Fuji' ve 'Scarlet Spur' elma çeşitlerinin performansları incelenmiş ve tam çiçeklenme 11 Nisan ('Mondial Gala') ile 25 Nisan ('Fuji') ve hasat 11 Ağustos ('Mondial Gala') ile 5 Ekim ('Fuji') tarihleri arasında gerçekleşmiştir. Çeşitlerin meyve ağırlıkları 137.50 g ('Scarlet Spur') ile 217.30 g ('Fuji'); meyve boyu 61.65 mm ('Mondial Gala') ile 71.03 mm ('Scarlet Spur'); meyve çapı 66.57 mm ('Scarlet Spur') ile 80.67 mm ('Fuji'); SÇKM miktarı %13.50 ('Scarlet Spur') ile %15.17 ('Mondial Gala'); TEA miktarı %0.23 ('Scarlet Spur') ile %0.40 g/100mg ('Fuji') arasında değişmiştir. Ağaç başına en yüksek verim, 'Fuji' (9.32 kg) çeşidinden, en düşük verim ise 'Scarlet Spur' (4.92 kg) çeşitlerinde saptanmıştır. Yazlık dönem için 'Mondial Gala', erken güz dönemi için 'Scarlet Spur' ve güz dönemi için ise 'Fuji' çeşidinin bölgeye uygun olacağı tavsiye edilmiştir (Bolat vd. 2019).

Hindistan'nın Uttarkand bölgesinde altı farklı elma çeşidinin ('Red Chief', 'Scarlet Spur', 'Oregon Spur', 'Super Chief', 'Granny Smith', 'Gale Gala') performansını değerlendirilmiş ve çeşitlerde çiçeklenme başlangıcı 13-25 Mart ve çiçeklenme sonu 5-11 Nisan aralığında gerçekleşmiştir (Raturi vd. 2020).

Bu çalışmada, Eğirdir ilçesinde 'Scarlet Spur' elma çeşidinin MM111 ve elma çöğür anacı üzerindeki performansı araştırılmıştır.

3. MATERYAL VE METOT

3.1. Materyal

Bu araştırma, 2020-2021 yıllarında Isparta ilinin Eğirdir ilçesinde bir üreticiye ait 940 m rakımda 10 da alanda, 4x3 m dikim aralık ve mesafesinde kurulmuş olan kapama elma bahçesinde yürütülmüştür. Çalışmada, yapılan fenolojik gözlemler ile ölçüm ve analizlerde kullanılan meyve örnekleri için MM111 ve çöğür anacı üzerine aşılı 14 yaşındaki ‘Scarlet Spur’ çeşidine ait ağaçlardan yararlanılmıştır. Laboratuvar çalışmaları, Eğirdir Meyvecilik Araştırma Enstitüsü’ne ait pomoloji laboratuvarında gerçekleştirilmiştir.

Eğirdir ilçesi 37° 50' 41" - 38° 16' 55" kuzey enlemleri ile 30° 57' 43" - 30° 44' 39" doğu boylamları arasında bulunmaktadır. Akdeniz Bölgesi içinde kalan Eğirdir’de gerçek Akdeniz iklimi görülmemektedir. Kıyı kesimindeki yağış ve sıcaklık koşulları, deniz seviyesinden olan yüksekliği ve Batı Torosların konumu nedeniyle Eğirdir civarında değişikliklere uğrar. Bu nedenle araştırma bahçesi İç Anadolu’nun karasal iklimi ile Akdeniz iklimi arasında geçiş iklimine sahiptir (Karabacak 2007). Bölge yaz ayları sıcak ve az yağışlı, kış ayları soğuk ve yağışlı geçmektedir. İlkbahar ve sonbahar ayları ise ılıman ve yağışlı bir iklim karakterindedir.

Eğirdir Meyvecilik Araştırma Enstitüsü’nün’de yapılan farklı derinliklerden alınmış toprak örneklerinin analizlere göre araştırma bahçesinin hafif alkali yapıda, tuz oranı düşük, kireçli, orta derecede organik madde içeren ve killi-tınlı yapıda olduğu belirlenmiştir (Çizelge 3.1). Deneme bahçesinde sulama, damla sulama yöntemi ile yapılmıştır. Gübreleme, hastalık ve zararlılarla mücadele gibi teknik ve kültürel işlemler standartlara uygun olarak düzenli bir şekilde gerçekleştirilmiştir. Bahçede tozlayıcı çeşit olarak ‘Granny Smith’ elma çeşidi kullanılmıştır. Ağaçlar dikimden itibaren merkezi lider terbiye sistemine göre budanmıştır. Ayrıca çiçeklenmenin %80’i tamamlandığında meyvede kaliteyi arttırmak amacıyla bitki büyüme düzenleyicisi Promalin (18.5 g/l gibberellin A4/A7 + 18.8 g/l 6-Benzyladenin) 75cc/100lt olacak şekilde ağaçlara uygulanmıştır.

Çizelge 3.1. Deneme alanı topraklarının bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri

Katman Derinliği (cm)	pH	Kireç (%)	Tuzluluk (ECx106)	Kum (%)	Kil (%)	Silt (%)	Bünye	Organik Madde Miktarı (%)
0 – 30	7.16	14.4	151	17	39	42	Kil-Tın	2.45
30 – 60	8.17	8.5	146	32	30	36	Kil-Tın	2.42
60 –90	7.96	8.0	132	8.5	52	37	Kil	2.32

Araştırmada kullanılan çeşit ve anaç özellikleri aşağıda verilmiştir.

3.1.1. ‘Scarlet Spur’ Elma Çeşidi

ABD orijinli olan bu çeşit orta kuvvetli, yarı dik gelişen ve verimlidir. Spur çeşit olduğundan tam bodur anaçlarda gelişimi çok zayıf olmaktadır. Meyveleri orta irilikte, bakım koşullarına bağlı olarak iri olup, uzun-konik şekillidir (Şekil 3.1). Ortalama 79 mm genişlikte, 68 mm uzunlukta ve yaklaşık 225 g ağırlığında meyvelere sahiptir. Meyve kabuğu üst yüzeyi %85-90 oranında kaplayan koyu parlak sıvama kırmızıdır. Meyve eti krem renkli, tatlı, sert, sulu ve lezzetlidir. Hasat zamanı, bölgelere göre değişmekle birlikte genelde eylül ortası ile ekim'in ilk haftasında arasında gerçekleştirilir. ‘Granny Smith’, ‘Golden Delicious’, ‘Fuji’, ‘Gala’ grubu ve ‘Braeburn’ tozlayıcı çeşit olarak kullanılabilir. Meyve renk kalitesinin iyi olması ve erken renklendiği için üreticiler tarafından tercih edilmektedir (Özçağırın vd. 2004).



Şekil 3.1. ‘Scarlet Spur’ elma çeşidine ait olgun meyveler

3.1.2. MM111 Klon elma anacı

‘Northern Spy’ X ‘Merton 793’ melezi olarak John Innes Bahçe Kùltürleri Araştırma Enstitüsünde bulunmuştur. Olumsuz toprak ve hava koşullarına uyum sağlar. Kuvvetli gelişen anaçlardan olup, standart çöğür anacının %75’i kadar taç hacmi oluşturan yarı bodur bir anaçtır. Üzerine spur çeşitler aşılandığında dikim mesafesi 4x1.5 m olarak tavsiye edilir. Çoğunlukla 4x2.5 m veya 4.5x3 m sıklığında dikilir. Kuvvetli çeşitlerde ise dikim sıklığı 4x5 m’ye kadar çıkartılabilir (Şekil 3.2). MM111 üzerine aşıllı çeşitlerde dekara verim 4-6 yıldan itibaren çeşide bağlı olarak 5-7 ton/yıl çıkabilmektedir (Soylu 1997).



Şekil 3.2. MM111 klon elma anacı üzerinde yetişen ‘Scarlet Spur’ çeşidi

3.1.3. Çöğür elma anacı

Elma tohum anaçları ülkemizde elma yetiştiriciliğinde yaygın olarak kullanılan bir anaçtır. Yabani olarak yetişen elma tohumlarından elde edilir. ‘Starking Delicious’, ‘Golden Delicious’, ‘Granny Smith’ gibi kuvvetli gelişen çeşitler bu anaç üzerine aşılandıkları zaman 5.5- 6.0 m’ye kadar boylanın kuvvetli ağaçlar oluşturlar ve standart gelişen ağaçlar olarak tanımlanırlar. Çöğür anacı üzerinde yetişen çeşitlerin verime yatmaları 5-6 yıl alır. Çöğür anaçları, 12-15 yaşında tam verime geçerler ve 25-30 yaşlardan sonra ekonomik anlamda verimden düşmeye başlarlar. Çöğür anaç olarak kullanıldığında dekara 15-25 adet ağaç dikilir. Yarı bodur elma çeşitleri çöğür üzerine aşılandıkları zaman iyi sonuç vermektedirler (Şekil 3.3). Bu durumda çeşitten dolayı %30-35’e varan bir bodurlaşma sağlanabilmektedir (Anonim 2a).



Şekil 3.3. Çöğür anacı üzerinde yetişen ‘Scarlet Spur’ elma çeşidi

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

Belirlenen ağaçlar uyanma periyodu boyunca her bir ağaç gözlemlenerek tomurcuk ve yaprak çıkış zamanları belirlenmiştir. Çiçek tomurcuklarının şişkinleştiği ve belirgin derecede kabardığı devredir (Şekil 3.4).



Şekil 3.4. 'Scarlet Spur' elma çeşidinde tomurcuk kabarması

3.2.1.2. Tomurcuk patlaması

Yaprak uçlarının tomurcuk uçları arasında görüldüğü dönemdir (Şekil 3.5).



Şekil 3.5. 'Scarlet Spur' elma çeşidinde tomurcuk patlaması

3.2.1.3. Çiçeklenme başlangıcı

Çiçeklerin yaklaşık % 5'inin açtığı dönemdir (Şekil 3.6).



Şekil 3.6. 'Scarlet Spur' elma çeşidinde çiçeklenme başlangıcı

3.2.1.4. Tam çiçeklenme

Çiçeklerin %60-70' inin açtığı dönemdir (Şekil 3.7).



Şekil 3.7. 'Scarlet Spur' elma çeşidinde tam çiçeklenme

3.2.1.5. Çiçeklenme sonu

Taç yaprakların %90-95'den fazlasının döküldüğü dönemdir (Şekil 3.8).



Şekil 3.8. ‘Scarlet Spur’ elma çeşidinde çiçeklenme sonu

3.2.1.6. Meyve tutum oranı

Ağaçlarda daha önceden tesadüfi 4 dalın etiketlenip fenolojik gözlemlerin yapıldığı dönemde çiçeklenme durumu gözlemlenmiştir. İşaretlenen her daldaki toplam çiçek sayıları tespit edilmiş ve meyve tutumu sonrası yapılan sayım ile % meyve tutma oranı belirlenmiştir.

3.2.1.7. Meyve Olgunlaşma Zamanlarının Tespiti ve Hasat

Meyvenin hasat olgunluğuna geldiği dönemdir. Meyvelerin çeşide göre irilik, renk ve tadını aldığı dönemdir (Şekil 3.9).



Şekil 3.9. ‘Scarlet Spur’ elma çeşidinde hasat zamanı

3.2.1.8. Verim

Belirlenen deneme ağaçlarından, ayrı ayrı bir ağaçtan hasat edilen tüm meyvelerin tartılması ile ağaç başına düşen toplam verim miktarı belirlenmiştir. (Şekil 3.10).



Şekil 3.10. Ağaçtan hasat edilen meyvelerde kümülatif verim ölçümü

3.2.1.9. Yaprak dökümü

Ağaç üzerindeki yaprakların sararmaya başladığı ve yaprakların % 90'nın döküldüğü dönem yaprak dökümü olarak kabul edilmiştir (Şekil 3.11).



Şekil 3.11. ‘Scarlet Spur’ elma çeşidinde yaprak dökümü

3.2.2. Pomolojik analizler

Pomolojik analizler için her tekerrürden tesadüfî 30 meyve örneği seçilmiş ve analizler bu meyvelerde yapılmıştır (Şekil 3.12).



Şekil 3.12. Analizlerde kullanılan ‘Scarlet Spur’ çeşidinin meyveleri

3.2.2.1. Meyve ağırlığı

Hasat edilen meyvelerden her ağaçtan 10’ar meyve alınarak $d=0,01$. g’ a duyarlı hassas terazide ölçülerek sonuçların ortalamaları (g) olarak hesaplanmıştır (Şekil 3.13).



Şekil 3.13. Hassas terazide meyve tartımı

3.2.2.2. Meyve eni

Hasat edilen meyvelerden her ağaçtan 10’ar meyve alınarak meyvenin en geniş kısmından $0,01$ mm’ye duyarlı digital kumpas kullanılarak ölçülüp sonuçların ortalamaları mm cinsinden saptanmıştır. (Şekil 3.14).



Şekil 3.14. Dijital kumpasla meyve eni ölçümü

3.2.2.3. Meyve boyu

Hasat edilen meyvelerden her ağaçtan 10'ar meyve alınarak meyvenin sap çukuru ile çiçek çukuru arası 0.01 mm'ye duyarlı digital kumpas kullanılarak ölçülüp sonuçların ortalamaları mm cinsinden hesaplanmıştır. (Şekil 3.15).



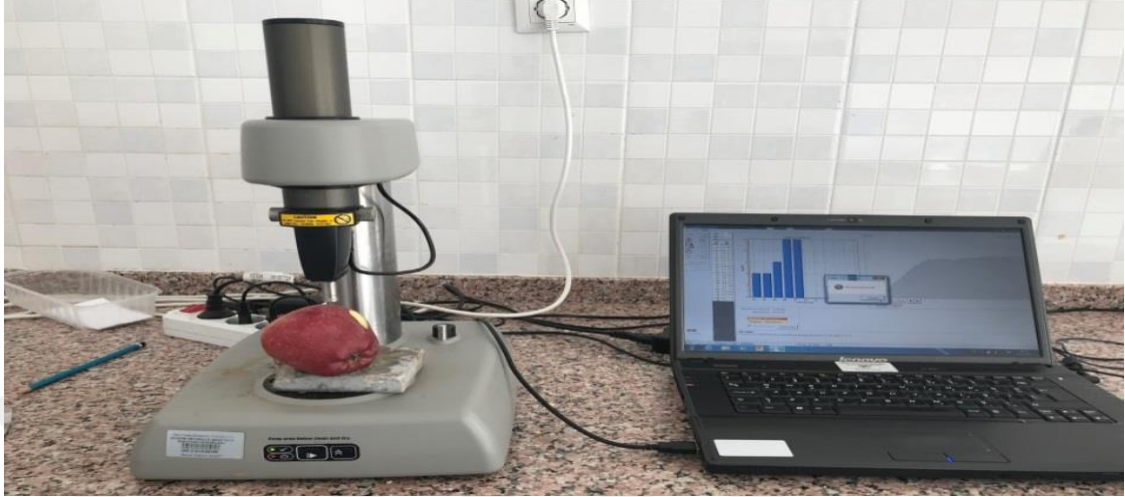
Şekil 3.15. Dijital kumpasla meyve boyu ölçümü

3.2.2.4. Meyve İndeksi

Meyve şekil indeksi, meyve eninin meyve boyuna oranlanması ile hesaplanmıştır.

3.2.2.5. Meyve eti sertliğinin belirlenmesi

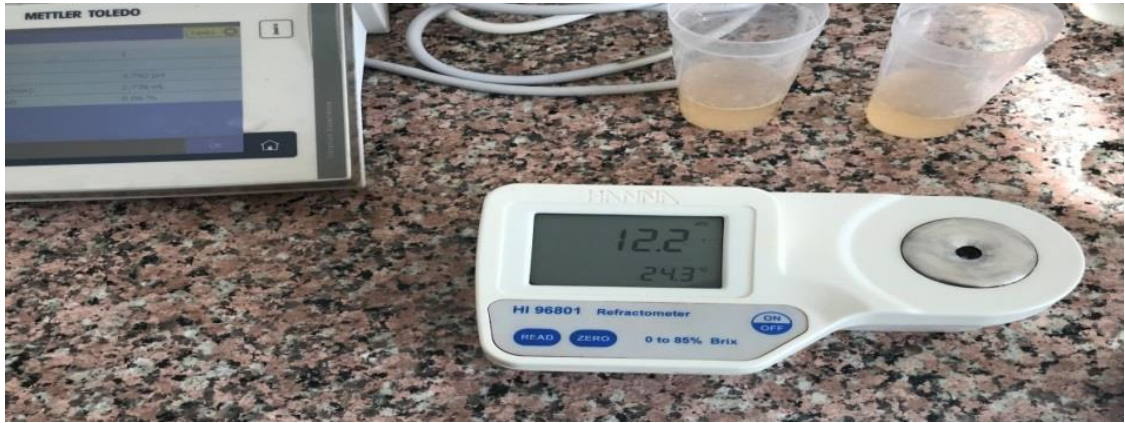
Meyve eti sertliği, 11 mm uçlu penetrometre ile kg/cm^2 olarak ölçülmüştür (Şekil 3.16).



Şekil 3.16. Penetrometre ile meyve eti sertliği ölçümü

3.2.2.6. SÇKM

Meyve örneğinden katı meyve suyu sıkacağı ile elde edilen meyve sularındaki SÇKM miktarı yüzde olarak ($^{\circ}\text{Brix}$) bir el refraktometresi yardımı ile ölçülmüştür (Şekil 3.17).

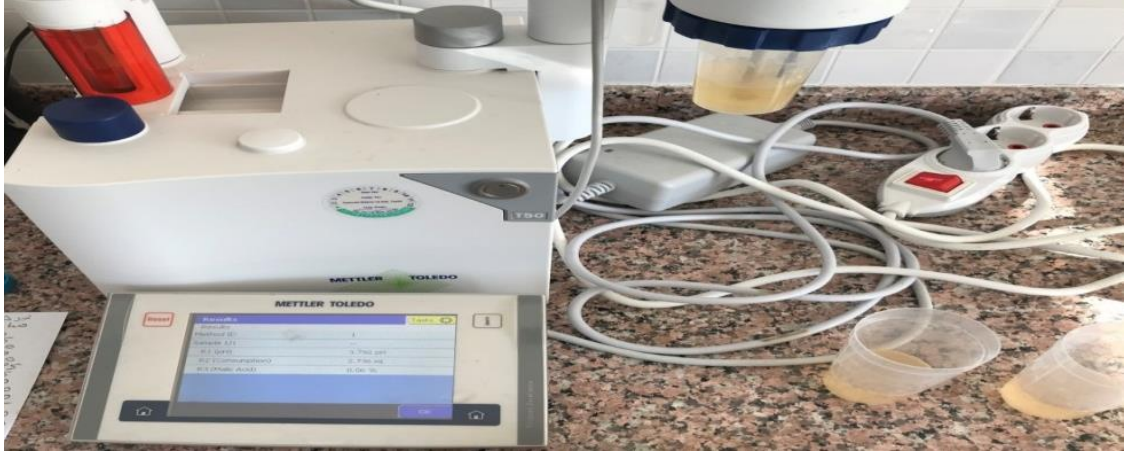


Şekil 3.17. El refraktometresi ile SÇKM analizi

3.2.2.7. TEA'nın 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 3.18). 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'un derişimi

0,0067 ile çarpılıp 0,1 'e bölünmüştür. Örneğin; ayarlı NaOH'un derişimi 0,0987 bulunmuşsa, bu değer: $0,0987 \times 0,0067 / 0,1 = 0,006613$ olarak alınır.



Şekil 3.18. 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 3.19).



Şekil 3.19. Meyve renk ölçümü

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 VE TARTIŞMA

4.1. Fenolojik Gözlemler

4.1.1. Tomurcuk kabarması

MM111 anacı üzerinde tomurcuk kabarması 12 Mart 2020 ve çöğür anacı üzerinde 14 Mart 2020'de olmuştur (Çizelge 4.1). Benzer koşullardaki Eğirdir Meyvecilik Araştırma Enstitüsü arazisinde MM106 anacı üzerinde 'Scarlet Spur' elma çeşidinde tomurcuk kabarması 25 Mart'ta olmuştur (Özongun vd. 2014). Niğde koşullarında MM106 anacı üzerine aşıllı 'Scarlet Spur' çeşidinde tomurcuk kabarmasını Ceylan (2008) 2006 yılında 24 Mart ve 2007 yılında 10 Nisan tarihlerinde; Bozbuğa ve Pırlak (2012) 2006 yılında 25 Mart ve 2007 yılında 11 Nisan olarak saptamışlardır. M9 anacı üzerine aşıllı 'Scarlet Spur' çeşidinde tomurcuk kabarması Karaman ili koşullarında 28 Mart (Ünüvar 2014) ve Osmaniye ili (Bahçe ilçesi)'nde ise 2012 yılında 21 Mart ve 2013 yılında 15 Mart (Bolat vd. 2019) tarihleri olarak belirlenmiştir. Hindistan (Uttarakhand ilçesi)'da 'Scarlet Spur' çeşidinde tomurcuk kabarması 5 Mart'ta gerçekleşmiştir (Raturi vd. 2020). Sonuçlar farklı iklimlere sahip bölgelerde 'Scarlet Spur' çeşidinde tomurcuk kabarmasının mart ayı başı ile nisan ayının ilk haftası arasında gerçekleştiğini göstermektedir. Tomurcuk kabarmasının yıllara göre farklılık göstermesi sıcaklık derecelerinin yıllara göre değişiminden kaynaklanmaktadır.

4.1.2. Tomurcuk patlaması

Her iki anaç üzerindeki elmalarda tomurcuk patlaması tomurcuk kabarmasından 8 gün sonra gerçekleşmiş ve MM111 üzerinde 20 Mart 2020 ve çöğür üzerinde 22 Mart 2020'de tomurcuklar patlamıştır (Çizelge 4.1). Elde edilen sonuca uygun olarak Polat (1997) Tokat koşullarında MM111 anacı üzerine aşıllı 'Amasya', 'Golden Delicious', 'Granny Smith' ve 'Starking Delicious' çeşitlerinde tomurcuk patlamasının çöğür anaçlarından 1-2 gün önce gerçekleştiğini belirtmiştir. Deneme alanındaki koşullara sahip Eğirdir Meyvecilik Araştırma Enstitüsü arazisinde MM106 anacı üzerinde 'Scarlet Spur'da tomurcuk patlaması 29 Mart'ta gerçekleşmiştir (Özongun vd. 2014). Niğde koşullarında MM106 anacı üzerine aşıllı 'Scarlet Spur' çeşidinde tomurcuk patlamasını Ceylan (2008) 2006'da 30 Mart ve 2007'de ise 17 Nisan tarihlerinde; Bozbuğa ve Pırlak (2012) 2006 yılında 31 Mart ve 2007 yılında 18 Nisan olarak kaydetmişlerdir. M9 anacı üzerine aşıllı 'Scarlet Spur' çeşidinde tomurcuk patlaması Karaman koşullarında 6 Nisan (Ünüvar 2014) ve Osmaniye ili (Bahçe ilçesi)'nde 2012 yılında 29 Mart ve 2013 yılında 21 Mart tarihlerinde olmuştur (Bolat vd. 2019). Hindistan (Uttarakhand ilçesi)'da 'Scarlet Spur' çeşidinde tomurcuk patlaması 15 Mart'ta gerçekleşmiştir (Raturi vd. 2020). M9 anacı üzerinde Karaman koşullarında 'Scarlet Spur' çeşidinde tomurcuk kabarması 9 Nisan'da olurken birçok bölgede çöğür ve MM111 anacı üzerinde Mart başı ve ortasında gerçekleşmesi, tomurcuk kabarması üzerine anaçlardan ziyade iklim koşullarının daha etkili olduğunu göstermektedir.

4.1.3. Çiçeklenme başlangıcı

Çiçeklenme başlangıcı MM111 anacı üzerindeki elmalarda 06 Nisan 2020'de ve çöğür anacı üzerinde ise 08 Nisan 2020'de gerçekleşmiştir (Çizelge 4.1). Araştırma sonucuna uygun olarak Polat (1997) Tokat koşullarında MM111 anacı üzerine aşıllı

‘Amasya’, ‘Golden Delicious’, ‘Granny Smith’ ve ‘Starking Delicious’ çeşitlerinde 1995 yılında çiçeklenme başlangıcının çöğüre göre 1-3 gün erken olduğunu, ancak 1996 yılında çiçeklenme başlangıç tarihlerinde fark olmadığını saptamıştır. Denemenin yürütüldüğü arazi koşullarına benzer Eğirdir Meyvecilik Araştırma Enstitüsü arazisinde MM106 anacı üzerinde ‘Scarlet Spur’da çiçeklenme başlangıcı 21 Nisan’da olmuştur (Özongun vd. 2014). Niğde koşullarında MM106 anacı üzerine aşılı ‘Scarlet Spur’ çeşidinde çiçeklenme başlangıcını Ceylan (2008) ile Bozbuğa ve Pırlak (2012) 2006’da 15 Nisan ve 2007’de 30 Nisan olarak belirlemişlerdir. M9 anacı üzerine aşılı ‘Scarlet Spur’ çeşidinde çiçeklenme başlangıcı Karaman koşullarında 20 Nisan (Ünüvar 2014) ve Osmaniye ili (Bahçe ilçesi)’nde 2012 yılında 14 Nisan ve 2013 yılında 5 Nisan (Bolat vd. 2019) olarak saptanmıştır. Hindistan (Uttarakhand ilçesi)’da ‘Scarlet Spur’ çeşidinde çiçeklenme başlangıcı 17 Mart’ta olmuştur (Raturi vd. 2020). Sonuçlar ekolojiye bağlı olarak ‘Scarlet Spur’un çiçeklenmeye mart ortasından itibaren başladığını ve tomurcukların kabarmasında olduğu gibi çiçeklenmeye başlamada da ekolojik koşulların ve özellikle sıcaklıkların daha etkili olduğunu ortaya çıkarmaktadır.

4.1.4. Tam çiçeklenme

MM111 anacı üzerindeki elmalar 17 Nisan 2020 ve çöğür anacı üzerindikiler ise 19 Nisan 2020’de tam çiçeklenme aşamasına ulaşmışlardır (Çizelge 4.1). Deneme sonucuna uygun olarak Polat (1997) Tokat koşullarında MM111 anacı üzerine aşılı ‘Amasya’, ‘Golden Delicious’, ve ‘Granny Smith’ çeşitlerinde 1995 yılında tam çiçeklenmenin çöğüre göre 1-2 gün erken olduğunu, ancak 1996 yılında çeşitlerin aynı tarihlerde tam çiçeklenme gösterdiğini belirtmiştir. Çeşitler 1995 yılında nisan ayının ilk haftasında 1996 yılında ise nisan ayının son haftasında tam çiçeklenmeye gelmişlerdir. Araştırmanın yürütüldüğü koşullara benzer Eğirdir Meyvecilik Araştırma Enstitüsü arazisinde MM106 anacı üzerine aşılı ‘Scarlet Spur’ çeşidinde tam çiçeklenme 25 Nisan olarak saptanmıştır (Özongun vd. 2014). Niğde koşullarında MM106 anacı üzerine aşılı ‘Scarlet Spur’ çeşidinde tam çiçeklenme 2006’da 21 Nisan ve 2007’de 6 Mayıs (Ceylan 2008; Bozbuğa ve Pırlak 2012) olarak belirlenirken, aynı ekolojik koşullarda MM106 anacı üzerine aşılı ‘Scarlet Spur’ çeşidinde tam çiçeklenme 1997 yılında 27 Nisan ve 1998 yılında 22 Nisan olarak belirlenmiştir (Özdemir vd. 1999). Karaman koşullarında M9 anacı üzerine aşılı ‘Scarlet Spur’ çeşidinde tam çiçeklenme 27 Nisan (Ünüvar 2014) ve Osmaniye ili (Bahçe ilçesi)’nde M9 anacı üzerine aşılı ‘Scarlet Spur’ çeşidinde tam çiçeklenme 2012 yılında 21 Nisan ve 2013 yılında 12 Nisan tarihlerinde olmuştur (Bolat vd. 2019). Hindistan (Uttarakhand ilçesi)’da ‘Scarlet Spur’ çeşidinde tam çiçeklenme 28 Mart olarak kaydedilmiştir (Raturi vd. 2020). Araştırma sonuçları sıcaklık ve diğer ekolojik faktörlere bağlı olarak ‘Scarlet Spur’ çeşidinin tam çiçeklenmeye mart sonundan başlayarak nisanın üçüncü haftasına kadar olan dönemde ulaştığını göstermektedir.

4.1.5. Çiçeklenme sonu

Çiçeklenme MM111 anacı üzerindeki elmalarda 25 Nisan 2020 ve çöğür anacı üzerindikilerde ise 27 Nisan 2020 tarihinde sona ermiştir. Her iki anaç üzerinde elmalarda çiçeklenme 19 günde tamamlanmıştır (Çizelge 4.1). Araştırma sonucuna uygun olarak Polat (1997) Tokat koşullarında MM111 anacı üzerine aşılı ‘Amasya’ ve ‘Granny Smith’ çeşitlerinde 1995 yılında çiçeklenme sonunun çöğüre göre 2 gün erken olduğunu fakat ‘Golden Delicious’ ve ‘Starking Delicious’ çeşitlerde çiçeklenme

sonunun aynı tarihlerde gerçekleştiğini saptamıştır. Çiçeklenme sonu 1995 yılında 10-14 Nisan tarihlerinde gerçekleşmiştir. Denemenin ikinci yılında ise ‘Amasya’ ve ‘Starking Delicious’ aynı tarihlerde, çöğür üzerindeki ‘Granny Smith’ ve ‘Golden Delicious’ MM111’e göre daha erken çiçeklenme sonuna gelmişlerdir. Çiçeklenme sonu 1996 yılında 24 Nisan - 5 Mayıs tarihleri arasında olmuştur. Araştırmanın yürütüldüğü koşullara benzer Eğirdir Meyvecilik Araştırma Enstitüsü arazisinde MM106 anacı üzerinde ‘Scarlet Spur’ çeşidinde çiçeklenme sonu 2 Mayıs olarak kaydedilmiştir (Özongun vd. 2014). Niğde koşullarında MM106 anacı üzerinde ‘Scarlet Spur’ çeşidinde çiçeklenme sonu 2006’da 27 Nisan ve 2007’de 13-14 Mayıs tarihlerinde gerçekleşmiştir (Ceylan 2008; Bozbuğa ve Pırlak 2012). M9 anacı üzerine aşıllı ‘Scarlet Spur’ çeşidinde çiçeklenme sonu Karaman koşullarında 5 Mayıs (Ünüvar 2014) Osmaniye ili Bahçe ilçesinde 2012 yılında 29 Nisan ve 2013 yılında 20 Nisan (Bolat vd. 2019) olarak kaydedilmiştir. Hindistan (Uttarakhand ilçesi)’da ‘Scarlet Spur’ çeşidinde çiçeklenme sonu 8 Nisan’da gerçekleşmiştir (Raturi vd. 2020). Özdemir vd. (2009) Niğde ili (Sazlıca ilçesi)’nde 1997-2006 yıllarında yapılan gözlemlerin sonucunda ortalama olarak çiçeklenme periyodunun nisanın üçüncü haftası ile mayısın ilk haftası arasında gerçekleştiğini ifade etmiştir.

Çizelge 4.1. MM111 ve Çöğür anaçları üzerinde yetişen ‘Scarlet Spur’ elma çeşidinde saptanan bazı fenolojik parametreler

		MM 111	ÇÖĞÜR
Yaprak dökümü	%5 döküm	17.11.2020	19.11.2020
	%80 döküm	27.11.2020	29.11.2020
	%100 döküm	02.12.2020	04.12.2020
Tomurcuklanma	Tomurcuk kabarması	12.03.2020	14.03.2020
	Tomurcuk patlaması	20.03.2020	22.03.2020
Çiçeklenme	%5 Çiçeklenme	06.04.2020	08.04.2020
	Tam çiçeklenme	17.04.2020	19.04.2020
	Çiçeklenme sonu	25.04.2020	27.04.2020

Araştırma sonuçları elma çeşitlerinin tomurcuk kabarmasından çiçeklenme sonuna kadar olan dönemde geçirmiş olduğu fenolojik dönemlerde anaçların çeşitlere göre birkaç günlük erkencilik veya geççilik sağlayabildiğini göstermektedir. Sonuçlara uygun olarak Küden ve Kaşka (1995) Adana ekolojik koşullarında M9, MM106, MM111 ve çöğür anaçları üzerine aşıllı ‘Starking Delicious’, ‘Granny Smith’ ve ‘Golden Delicious’ çeşitlerinde 1985–1991 yılları arasında yaptıkları çalışmada; anaçların çiçeklenme tarihleri üzerine etkili olduğunu ve M9 anacı üzerine aşıllı ‘Granny Smith’ ve ‘Golden Delicious’ çeşitlerinin diğer anaçla üzerindekiyle göre 3-4 gün önce çiçek açtığını belirtmişlerdir. Ancak fenolojik safhaların oluşumunda sıcaklık başta olmak üzere iklim faktörlerinin etkili olduğu anlaşılmaktadır. ‘Scarlet Spur’ çeşidi Hindistan (Uttarakhand ilçesi)’da tomurcuk kabarması mart ayının başında başlayıp

çiçeklenmeyi nisan başında tamamlarken (Raturi vd. 2020), ülkemizde bu süreç mart ortası - mayıs başı arasında olmaktadır (Ceylan 2008; Özdemir vd. 2009; Bozbuğa ve Pırlak 2012; Özongun vd. 2014; Ünüvar 2014; Bolat vd. 2019).

4.1.6. Meyve tutma oranı ve verim

Bu çalışmada, çöğür anacı üzerindeki çiçeklenme sonrası elde edilen %26.42'lik meyve tutum oranı MM111 anacı üzerindeki elmalardan elde edilen %21.33'lük miktara göre istatistiksel olarak önemli olmuştur ($P \leq 0.05$). Ancak haziran dökümünden sonra elde edilen meyve tutum oranları arasında önemli bir fark olmamış ve haziran dökümü sonrası çöğür anacı üzerinde %17.55 ve MM111 anacı üzerinde ise %16.72 meyve tutum oranı saptanmıştır. Küçük meyve dökümünden haziran dökümüne kadar olan dönemde çöğür anacı üzerindeki elmalarda daha fazla döküm meydana gelmiştir (Çizelge 4.2). Araştırma sonucuna uygun olarak Polat (1997) Tokat koşullarında iki yıllık ortalamalara göre 'Amasya' ve 'Granny Smith' çeşitlerinde çiçeklenme sonrasında meyve tutum oranının çöğür anacı üzerinde, buna karşın 'Golden Delicious' ve 'Starking Delicious' çeşitlerinde ise MM111 anacı üzerinde daha yüksek olduğunu belirlemiştir. Benzer şekilde çöğür üzerinde hasat edilen meyve miktarı 'Amasya' ve 'Granny Smith' çeşitlerinde, MM111 anacı üzerinde ise 'Golden Delicious' ve 'Starking Delicious' çeşitlerinde fazla olmuştur. Sonuçlar anaçların çeşitlerin meyve tutumu üzerine etkili olduğunu, ancak her anacın tüm çeşitlerde aynı etki göstermediğini ortaya çıkarmaktadır. Bundan dolayı iyi bir verim alabilmek için uygun anaç x çeşit kombinasyonunun belirlenmesi gerekmektedir.

Çiçeklenme sonrası meyve tutumunun MM111 anacına göre daha fazla olması anacın kök yapısı ve buna bağlı olarak daha fazla meyveyi besleyebilmesiyle izah edilebilir. Ancak haziran dökümünden sonra oluşan meyve tutumunda anaçlar arasında fazla bir değişikliğin olmaması, diğer bir ifadeyle çöğürlerde haziran dökümünün daha fazla olması; fazla meyveden dolayı ağacın meyveyi beslemekte sıkıntıya düşmesi ve bunun sonucu oluşan strese bağlı daha fazla etilen üretimi ile açıklanabilir (Kondo ve Takahashi 1989; Dennis 2002; Cin vd. 2005; Kolaric 2010; Eccher vd. 2015).

Ağaç başına verim çöğür anacı üzerine aşıllı 'Scarlet Spur' çeşidinde 108.58 kg (9.048.33 kg/da) ve MM111 anacı üzerinde 96.05 kg (8.004.17 kg/da) olarak saptanmış olup, çöğür anacı üzerinde elde edilen verim ile MM111'den elde edilen verim arasındaki farklılık istatistiksel olarak önemli olmuştur ($P < 0.05$) (Çizelge 4.2). Niğde koşullarında MM106 anacı üzerinde aşıllı 'Scarlet Spur' çeşidinde Ceylan (2008) ve Bozbuğa ve Pırlak (2012) ağaç başına verimi 11.71 kg/ağaç (3.345.71 kg/da) olarak saptamışlardır. M9 anacı üzerine aşıllı 'Scarlet Spur' çeşidinde ise Osmaniye ili (Bahçe ilçesi)'nde Bolat vd. (2012) 6.40 kg (2.135.50 kg/da) ve Karaman koşullarında Ünüvar (2014) 11.25 kg (4.687.50 kg/da) olarak bulmuşlardır. Araştırmamızda çöğür ve MM111'den elde edilen ağaç başına ve dekara verimin diğer anaçların oldukça üzerinde olması 'Scarlet Spur' için çöğür ve kuvvetli klon elma anaçları üzerinde yarı sık dikim yetiştiriciliğinin oldukça uygun olduğunu göstermektedir.

Çizelge 4.2. Anaçlara göre ‘Scarlet Spur’ elma çeşidinde saptanan meyve tutum oranları ve verim değerleri

	Çiçeklenme Sonrası Meyve Tutumu (%)	Haziran Dökümü Sonrası Meyve Tutumu (%)	Ağaç Başına Verim (kg)	Dekara Verim (kg)
MM111	21.33b	16.72a	96.05b	8.004.17b
Çöğür	26.42a	17.55a	108.58a	9.048.33a

4.1.7. Hasat tarihi

MM111 anacı üzerindeki meyveler 23 Eylül 2020 ve çöğür anacı üzerindeki meyveler ise 25 Eylül 2020 tarihinde hasat edilmişlerdir. MM111 ve çöğür anaçları üzerinde tam çiçeklenmeden hasada kadar geçen süre 160 gün olarak belirlenmiştir. Benzer koşullardaki Eğirdir Meyvecilik Araştırma istasyonu arazisinde MM106 anacı üzerinde ‘Scarlet Spur’ çeşidi 23 Eylül’de hasat edilmiş ve tam çiçeklenmeden hasada kadar geçen süre 162 gün olmuştur (Özongun vd. 2014). Sonuçlara uygun olarak Tokat koşullarında çöğür ve MM111 anaçları üzerine aşılı ‘Amasya’, ‘Golden Delicious’, ‘Granny Smith’ ve ‘Starking Delicious’ çeşitlerini 1995 yılında 18 Eylül ve 1996 yılında 19 Eylül tarihlerinde hasat etmiş ve çeşitlerin tam çiçeklenmeden hasada kadar geçen süreleri arasında önemli bir değişim olmamıştır (Polat 1997).

Niğde ekolojik koşullarında MM106 anacı üzerine aşılı ‘Scarlet Spur’ çeşidi Özdemir vd. (1999) 16 Eylül, Ceylan (2008) 11 Eylül tarihinde, Bozbuğa ve Pırlak (2012) 2012 yılında 11 Eylül ve 2007 yılında 20 Eylül tarihinde hasat etmişlerdir. Tam çiçeklenmeden hasada kadar geçen süreyi Özdemir vd. (1999) 145 gün, Ceylan (2008) 2006’da 143 gün ve 2007 135 gün ve Bozbuğa ve Pırlak (2012) 2016 yılında 143 gün 2017 yılında 133 gün olarak saptamışlardır. Ayrıca Özdemir vd. (2009) Niğde ili (Sazlıca ilçesi)’nde MM106 anacı üzerine aşılı ‘Scarlet Spur’ çeşidinde tam çiçeklenmeden hasada kadar geçen sürenin uzun yıllara (1997-2006 yılları) göre 134-137 gün arasında değiştiğini ve hasadın eylülün ikinci ve üçüncü haftalarında gerçekleştiğini belirtmişlerdir.

M9 anacı üzerine aşılı ‘Scarlet Spur’ çeşidinde hasat Karaman koşullarında 30 Ağustos tarihinde yapılmış ve tam çiçeklenmeden hasada kadar geçen süre 126 gün olurken (Ünüvar 2014), Osmaniye ili (Bahçe ilçesi)’nde hasat 2012 yılında 10 Eylül ve 2013 yılında 30 Ağustos tarihlerinde gerçekleştirilmiş ve tam çiçeklenmeden hasada kadar geçen süre her iki yılda da 142 gün olmuştur (Bolat vd. 2019).

Verma vd. (2018) Himalyalar’da ılıman iklim koşullarında yetişen ‘Scarlet Spur’da meyve hasadının temmuzun ikinci haftasında yapılabildiğini belirtmişlerdir.

Elde edilen sonuçlar; ‘Scarlet Spur’ elma çeşidinin Hindistan’ın elma yetiştiriciliğine uygun bölgelerinde temmuzun ikinci haftasında (Verma vd. 2018) hasat

edilirken, ülkemizde ağustos sonu eylül sonu arasında hasat edilmesi (Özdemir vd. 1999; Ceylan 2008; Özdemir vd. 2009; Bozbuğa ve Pırlak 2012; Bolat vd. 2019) ‘Scarlet Spur’ çeşinde hasada gelme süresi üzerine iklimin etkisinin çok önemli olduğunu ancak anaçlarında bu süre üzerine az da olsa etkili olabileceğini göstermektedir.

4.1.8. Yaprak döküm tarihi

Bu çalışmada, ‘Scarlet Spur’ çeşidinde yaprak dökümü MM111 anacında 17 Kasım, çöğür anacında 19 Kasım’da başlamış, döküm başlangıcından 10-12 gün sonra %80’i dökülmüş ve döküm 2-4 Aralık’ta tamamlamıştır. Yaprakların döküm süresi 15-17 gün sürmüştür (Çizelge 4.1). Kasım ayının uzun yıllar sıcaklık ortalaması 8.1 °C olduğu dikkate alındığında ‘Scarlet Spur’ çeşidinde yaprak dökümünün 10 °C’nin altında başladığı sonucu ortaya çıkmaktadır. Niğde koşullarında MM106 anacı üzerinde ‘Scarlet Spur’ çeşidinde yaprak dökümü 2006’da 20 Kasım ve 2007’de 22 Kasım’da gerçekleşmiştir (Ceylan 2008). Karaman koşullarında M9 anacı üzerine aşılı ‘Scarlet Spur’ çeşidinde yaprak dökümü 15 Kasım olarak tespit edilmiştir (Ünüvar 2014). Polat (1997) Tokat koşullarında çöğür ve MM111 anacı üzerindeki ‘Amasya’, ‘Granny Smith’, ‘Golden Delicious’ ve ‘Starking Delicious’ çeşitlerinde 1995 ve 1996 yıllarında yaprak dökümünün hemen hemen aynı tarihlerde olduğunu, sadece çöğür anacı üzerinde ‘Golden Delicious’ çeşidinde her iki yılda da yaprak dökümünün MM111’e göre 4 gün geç gerçekleştiğini ifade etmiştir.

4.2. Pomolojik Analizler

4.2.1 Meyve ağırlığı

Çalışmada, Eğirdir ilçesi (Isparta) koşullarında yetiştirilen ‘Scarlet Spur’ çeşidinin çöğür anacı üzerindeki meyvelerinin ortalama ağırlığı (ort.200.04 g) MM111 anacı üzerindeki ortalama meyve ağırlığına (ort.175.37 g) göre daha fazla olmuş ve ortalamalar arasındaki bu farklılık istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ($P<0.05$) (Çizelge 4.5). Benzer koşullardaki Eğirdir Meyvecilik Araştırma Enstitüsü arazisinde MM106 anacı üzerine aşılı ‘Scarlet Spur’ çeşidinde meyve ağırlığı 249 g olmuştur (Özongun vd. 2014). Tokat koşullarında MM111 anacı üzerinde yetişen ‘Amasya’, ‘Granny Smith’ ve ‘Starking Delicious’ çeşitlerinde meyve ağırlıkları çöğüre göre daha fazla, ancak ‘Golden Delicious’da çöğür üzerindeki meyveler MM111’e göre daha fazla belirlenmiştir (Polat 1997). Niğde koşullarında MM106 anacı üzerinde ‘Scarlet Spur’ çeşidinde ortalama meyve ağırlığı 156.18 g (Ceylan 2008) iken, başka bir çalışmada ise 156.20 g olarak belirlenmiştir (Bozbuğa ve Pırlak 2012). Osmaniye ili (Bahçe ilçesi)’nde M9 anacı üzerine aşılı ‘Scarlet Spur’ çeşidinde meyve ağırlığı 157.5 g olarak saptanmıştır (Bolat vd. 2019). Karaman koşullarında M9 anacı üzerine aşılı ‘Scarlet Spur’ çeşidinde ise ortalama meyve ağırlığı 190.15 g olmuştur (Ünüvar 2014). Hindistan (Himalyalar)’da ılıman iklim koşullarında yetişen ‘Scarlet Spur’ çeşidinde ise, ortalama meyve ağırlığı 149.64 g olarak belirlenmiştir (Verma vd. 2018).

Elde edilen sonuçlar ‘Scarlet Spur’ çeşidinde meyve ağırlıklarının, yetiştiği iklim koşulları, anaç, beslenme ve meyve seyreltmesine göre değişebildiğini göstermektedir. TSE standartlarına göre elmalarda ekstra kalite olan elmalarda aranan meyve ağırlığının 110 g olduğu (Çizelge 4.3) dikkate alındığında gerek araştırma

sonucu çöğür ve MM111 anacı üzerinde yetişen meyvelerin ağırlıklar ile gerekse diğer araştırmacıların (Polat 1997; Ceylan 2008; Bozbuğa ve Pırlak 2012; Özongun vd. 2014; Ünüvar 2014; Verma vd. 2018) belirlediği meyve ağırlıklarının ekstra sınıfa girdiği görülmektedir. Bu araştırma sonuçlarına göre, ‘Scarlet Spur’ elma çeşidinin çöğür ve diğer elma klon anaçları üzerinde sık veya yarı sık dikim şeklinde yetiştirilmesinin meyve ağırlığı bakımından oldukça iyi sonuçlar verdiği söylenebilir.

Çizelge 4.3. Elmalarda farklı kalite sınıfları için kabul edilen en küçük ağırlık değerleri (Anonim 2b)

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

4.2.2 Meyve eni

Araştırmamızda, Eğirdir (Isparta) ekolojisinde yetiştirilen çöğür anacı üzerindeki ‘Scarlet Spur’ çeşidinin ölçülen ortalama meyve eni (ort.73.98 mm) değerleri MM111 anacı üzerindeki elmalardan daha fazla (ort.70.84 mm) olmuş ve ortalamalar arasındaki farklılık istatistiksel açıdan önemli bulunmuştur. ($P<0.05$) (Çizelge 4.5). Benzer koşullardaki Eğirdir Meyvecilik Araştırma Enstitüsü arazisinde MM106 anacı üzerinde ‘Scarlet Spur’ çeşidinde ortalama meyve eni 82 mm olarak belirtilmiştir (Özongun vd. 2014). Buna karşın Burak vd. (1997) Yalova koşullarında çöğür ve MM111 anaçları üzerine aşıllı ‘Granny Smith’ elma çeşidinde ve Polat (1997) Tokat koşullarında ‘Amasya’, ‘Golden Delicious’, ‘Granny Smith’ ve ‘Starking Delicious’ çeşitlerinde meyve eni değerleri arasında önemli bir farklılık bulmamışlardır. Niğde koşullarında MM106 anacı üzerine aşıllı ‘Scarlet Spur’da ortalama meyve eni değerleri; Ceylan (2008) ve Bozbuğa ve Pırlak (2012) tarafından sırasıyla 70.74 mm ve 70.75 mm olarak belirtilmiştir. M9 anacı üzerine aşıllı ‘Scarlet Spur’ çeşidinde Karaman koşullarında meyve eni 78.07 mm (Ünüvar 2014) ve Osmaniye ili (Bahçe ilçesi)’nde 68.7 mm olarak saptanmıştır (Bolat vd. 2019). Hindistan (Himalyalar)’da ılıman iklim koşullarında yetişen ‘Scarlet Spur’ çeşidinde meyve eni 69.45 mm olarak ölçülmüştür (Verma vd. 2018).

Sonuçlar ‘Scarlet Spur’ çeşidinde meyve eninin iklim, anaç ve yetiştirme koşullarına bağlı olarak 68-82 mm arasında değiştiğini ve araştırmamızda MM111 ve çöğürden elde edilen sırasıyla 70.84 ve 73.98 mm meyve çaplarıyla ve aynı koşullarda Eğirdir Meyvecilik Araştırma istasyonu arazisinde MM106 anacı üzerinde elde edilen sonuçlardan (Özongun vd. 2014) düşük olsa da, aynı elma çeşidi ile ülkemizde yapılan diğer çalışmalarla (Ceylan 2008; Bozbuğa ve Pırlak 2012; Bolat vd. 2019) uyum gösterdiği belirlenmiştir.

4.2.3 Meyve boyu

Çalışmada, Eğirdir ilçesi (Isparta) koşullarında yetiştirilen ‘Scarlet Spur’ çeşidinin çöğür anacı üzerindeki meyvelerinde ölçülen ortalama meyve boyu (ort. 73.76

mm), MM111 üzerinde ölçülen değerlerden (ort.69.88 mm) daha fazla olmuş ve bu ortalama değerler arasındaki farklılık istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ($P<0.05$) (Çizelge 4.5). Benzer koşullardaki Eğirdir Meyvecilik Araştırma Enstitüsü arazisinde MM106 anacı üzerinde ‘Scarlet Spur’ çeşidinde meyve boyu 73 mm olmuştur (Özongun vd. 2014). Araştırma sonucuna uygun olarak Tokat koşullarında çöğür anacı üzerinde yetişen ‘Golden Delicious’ çeşidinde meyve boyu MM111’e göre daha fazla saptanmıştır. Buna karşın Burak vd. (1997) Yalova ekolojik koşullarında çöğür ve MM111 anaçları üzerine aşıllı ‘Granny Smith’ ve Polat (1997) Tokat koşullarında ‘Amasya’, ‘Granny Smith’ ve ‘Starking Delicious’ çeşitlerinin meyve boyları arasında istatistiksel olarak önemli fark bulmamışlardır. Niğde koşullarında MM106 anacı üzerinde yetişen ‘Scarlet Spur’ da ortalama meyve boyunu Ceylan (2008) 61.74 mm ve Bozbuğa ve Pırlak (2012) 61.70 mm olarak saptamışlardır. M9 anacı üzerine aşıllı ‘Scarlet Spur’ çeşidinde meyve boyu Karaman koşullarında 63.65 mm (Ünüvar 2014) ve Osmaniye ili Bahçe ilçesinde 67.5 mm olarak (Bolat vd. 2019) ölçülmüştür. Hindistan (Himalyalar)’da ılıman iklim koşullarında yetişen ‘Scarlet Spur’ çeşidinde meyve boyu 69.45 mm olarak belirlenmiştir (Verma vd. 2018).

Araştırmada çöğür (73.76 mm) ve MM111 (69.88 mm) anacı üzerinde yetişen ‘Scarlet Spur’ çeşidinden elde edilen meyve boyları TSE’ce belirlenen (Çizelge 4.4) ekstra kalite için geçerli 65 mm ve çeşide özgü 68 mm uzunluk (Özçağırın vd. 2004) ve ülkemizde yapılan bazı araştırma sonuçlarından elde edilen meyve boylarından (Ceylan 2008; Bozbuğa ve Pırlak 2012; Ünüvar 2014; Bolat vd. 2019) daha fazla olmuştur. Bu fazlalık bölgenin ekolojisi, anaçların kuvvetli olması ve prolamin uygulamasından kaynaklanmış olabilir. Elmalarda yapılan araştırmalarda promalin uygulamasının meyve boyunu artırdığına dair sonuçlar mevcuttur (Burak ve Büyükyılmaz 1998; Stylianidis vd. 2004; DongHoon 2010; Akıncıyıldırım 2014).

Çizelge 4.4. Elmalarda farklı kalite sınıfları için belirlenen minimum çap değerleri (Anonim 2b)

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

4.2.4. Meyve Şekil İndeksi

Eğirdir (Isparta) ekolojisinde çöğür ve MM111 anacı üzerinde yetiştirilen ‘Scarlet Spur’ çeşidinden elde edilen meyve indeks değerleri arasında önemli bir fark olmamış ve her iki anaç üzerinde de meyvelerde oluşan boy ve enler birbirine yakın olmuştur (Çizelge 4.5). MM106 anacı üzerine aşıllı ‘Scarlet Spur’ çeşidinde meyve şekil indeksini Niğde koşullarında Ceylan (2008) ile Bozbuğa ve Pırlak (2012) 1.14 olarak saptamışlardır. M9 anacı üzerine aşıllı ‘Scarlet Spur’da meyve indeksi Karaman koşullarında 1.23 ve (Ünüvar 2014) Osmaniye ili Bahçe ilçesinde 0.98 (Bolat vd. 2019) olarak belirlenmiştir. Sonuçlar ekolojinin ve bazı kimyasal uygulamalarının ‘Scarlet Spur’ çeşidinde meyve eninin boyuna göre gelişimini etkilediğini göstermektedir. Araştırmada Promalin uygulamasının meyve eniyle boyunun eşit olmasına neden

olduğunu söyleyebiliriz. Promalin uygulamasıyla meyve eni ve boyunun değiştiğine dair benzer sonuçlar elde edilmiştir (Burak ve Büyükyılmaz 1998; Stylianidis vd. 2004; DongHoon 2010; Akıncıyıldırım 2014).

4.2.5 Meyve eti sertliği

Eğirdir koşullarında (Isparta) çöğür ve MM111 anacı üzerinde yetiştirilen ‘Scarlet Spur’ çeşidinden elde edilen çalışmamızda, ‘Scarlet Spur’ çeşidinde kullanılan anaçların meyve eti sertliği üzerine etkileri önemli olmamış ve MM111 üzerinde 7.13 kg/cm^2 olan değer çöğür anacı üzerinde 6.97 kg/cm^2 olarak saptanmıştır (Çizelge 4.5). Benzer koşullardaki Eğirdir Meyvecilik Araştırma Enstitüsü arazisinde MM106 anacı üzerinde ‘Scarlet Spur’da meyve eti sertliği 7.12 kg/cm^2 olmuştur (Özongun vd. 2014). Sonuçlara benzer olarak Tokat koşullarında çöğür ve MM111 anacı üzerinde yetişen ‘Amasya’, ‘Golden Delicious’, ‘Granny Smith’ ve ‘Starking Delicious’ çeşitlerinde saptanan meyve eti sertlik değerleri arasında da önemli bir fark saptanmamıştır (Polat 1997). Niğde koşullarında MM106 anacı üzerinde yetişen ‘Scarlet Spur’ çeşidinde meyve eti sertliğini Ceylan (2008) 7.09 kg/cm^2 ve Bozbuğa ve Pırlak (2012) 7.10 kg/cm^2 olarak belirlemişlerdir. Karaman koşullarında M9 anacı üzerine aşılı ‘Scarlet Spur’ çeşidinde meyve eti sertliği 6.32 kg/cm^2 olarak ölçülmüştür (Ünüvar 2014). Niğde ekolojik koşullarında MM106 anacı üzerine aşılı ‘Scarlet Spur’da meyve eti sertliği 8.43 kg/cm^2 olarak saptanmıştır (Özdemir vd. 1999). Hindistan (Himalyalar)’da ılıman iklim koşullarında yetişen ‘Scarlet Spur’ çeşidinde meyve eti sertliği 14.05 kg/cm^2 olarak saptanmıştır (Verma vd. 2018). Osmaniye ili (Bahçe ilçesi)’nde M9 anacı üzerine aşılı ‘Scarlet Spur’ çeşidinde meyve eti sertliği 5.1 kg/cm^2 olarak saptanmıştır (Bolat vd. 2019). Araştırmalardan elde edilen sonuçlar elma çeşidinin yetiştiği bölge ve hasat tarihlerine göre meyve eti sertliğinin oldukça değişim gösterebildiğini göstermektedir.

4.2.6 SÇKM

Bu çalışmada Eğirdir (Isparta) ekolojisinde çöğür anacı ve MM111 anacı üzerinde yetiştirilen ‘Scarlet Spur’ çeşidinde meyvelerde belirlenen SÇKM değerleri birbirine yakın olmuştur. SÇKM değeri; çöğür anacı üzerindeki meyvelerde %11.30 ve MM111 anacı üzerindeki meyvelerde ise %11.93 olarak ölçülmüştür (Çizelge 4.5). Yine benzer koşullardaki Eğirdir Meyvecilik Araştırma Enstitüsü arazisinde MM106 anacı üzerinde ‘Scarlet Spur’ çeşidinde SÇKM miktarı %12.20 olarak saptanmıştır (Özongun vd. 2014). Sonuçlarımızda olduğu gibi, Tokat koşullarında çöğür ve MM111 anaçları üzerinde yetişen ‘Amasya’, ‘Golden Delicious’, ‘Granny Smith’ ve ‘Starking Delicious’ çeşitlerinde de saptanan SÇKM miktarları arasında önemli bir farklılık belirlenmemiştir (Polat 1997). Niğde koşullarında MM106 anacı üzerinde ‘Scarlet Spur’ çeşidinde ortalama SÇKM değerleri %13.87 (Ceylan 2008); %13.85 (Bozbuğa ve Pırlak 2012) ve %11.20 (Özdemir vd. 1999) olarak belirlenmiştir. M9 anacı üzerine aşılı ‘Scarlet Spur’ çeşidinde SÇKM miktarı Karaman koşullarında %12.13 (Ünüvar 2014) ve Osmaniye ili (Bahçe ilçesi)’nde %13.9 (Bolat vd. 2019) bulunmuştur. Hindistan (Himalyalar)’da ılıman iklim koşullarında yetişen ‘Scarlet Spur’ çeşidinde SÇKM değeri %13.11 olarak saptanmıştır (Verma vd. 2018). Bu araştırmalarda da görüldüğü gibi, elde edilen sonuçlar SÇKM miktarının aynı elma çeşidinde de yetiştiği bölge, anaç ve hasat zamanlarına göre değişim gösterebildiğini ancak bu değişimin çok olmadığını göstermektedir. Elde edilen değerler %11-14 arasında değişmektedir.

4.2.7. pH

Eğirdir (Isparta) koşullarında çöğür ve MM111 anacı üzerinde yetiştirilen ‘Scarlet Spur’ çeşidinde kullanılan çöğür ve MM111 anaçlarının meyvelerin pH değerleri üzerine istatistiksel olarak önemli bir etkisi bulunmamıştır. Meyvelerde pH değeri çöğür anacında 3.83 ve MM111 anacında ise 3.80 olarak belirlenmiştir (Çizelge 4.5). Yine benzer koşullardaki Eğirdir Meyvecilik Araştırma Enstitüsü arazisinde MM106 anacı üzerinde ‘Scarlet Spur’ çeşidinde pH 3.45 olmuştur (Özongun vd. 2014). Elde edilen bulgularımıza benzer şekilde Tokat koşullarında çöğür ve MM111 anacı üzerinde yetişen ‘Amasya’, ‘Granny Smith’ ve ‘Starking Delicious’ çeşitlerinde saptanan pH değerleri belirgin bir farklılık göstermemiştir (Polat 1997). Bu araştırma sonuçlarına göre meyve pH’sının elma çeşidinin yetiştiği bölgeye, anaca ve hasat zamanına göre çok değişim göstermeyebileceğini ortaya çıkarmaktadır.

4.2.8. TEA

Bu çalışmada Eğirdir (Isparta) ekolojisinde çöğür anacı ve MM111 anacı üzerinde yetiştirilen ‘Scarlet Spur’ çeşidinde meyvelerde belirlenen TEA içeriği üzerine anaçlar etki etmemiştir. TEA seviyesi çöğür ve MM111 anaçlar üzerindeki elmalarda sırasıyla 0.38 ve 0.40 g/100 ml olarak saptanmıştır (Çizelge 4.5). Yine benzer koşullardaki Eğirdir Meyvecilik Araştırma Enstitüsü arazisinde MM106 anacı üzerinde ‘Scarlet Spur’ çeşidinde TEA miktarı 0.45 g/100 ml olarak ölçülmüştür (Özongun vd. 2014). Polat (1997) Tokat koşullarında çöğür ve MM111 anacı üzerinde yetişen ‘Amasya’, ‘Golden Delicious’, ‘Granny Smith’ ve ‘Starking Delicious’ çeşitlerinde TEA değerlerinin çok farklı olmadığını bulmuştur. Osmaniye ili (Bahçe ilçesi)’nde M9 anacı üzerine aşılı ‘Scarlet Spur’ çeşidinde TEA miktarı 0.39 g/100 ml olarak saptanmıştır (Bolat vd. 2019). Araştırma sonuçları TEA miktarı üzerine elma çeşidinin yetiştiği bölgenin, anacın ve hasat zamanlarının az da olsa etki ettiğini ancak değişimin çok fazla olmadığını göstermektedir.

Çizelge 4.5. ‘Scarlet Spur’ elmasında saptanan bazı pomolojik parametreler

	Meyve Eni (mm)	Meyve Boy (mm)	Meyve Şekil indeksi	Meyve Ağırlığı (g)	Meyve Eti Sertliği (kg/cm ²)	SÇKM	pH	TEA (g/100ml)
MM111	70.84b	69.88b	1.01a	175.37b	7.13a	11.93a	3.80a	0.40a
Çöğür	73.98a	73.76a	1.00a	200.04a	6.97a	11.30a	3.83a	0.38a

4.2.9. Meyve renk ölçümü

Araştırmada, Eğirdir (Isparta) koşullarında çöğür ve MM111 anacı üzerinde yetiştirilen ‘Scarlet Spur’ çeşidinde kullanılan çöğür ve MM111 anaçlarının, meyve renklenmesi üzerine önemli bir etkisi olmadığını göstermiştir. Her iki anaç üzerinde yetişen meyveler kırmızı rengini iyi almış olmalarına rağmen sarı rengin varlığı da kendini belirtmiş ve meyve kabukların da canlı bir yapı göstermiştir (Çizelge 4.6). Benzer koşullardaki Eğirdir Meyvecilik Araştırma Enstitüsü arazisinde MM106 anacı

üzerinde en iyi renklenme ‘Gala Selecta’, ‘Scarlet Spur’ ve ‘Cripps Pink’ çeşitlerinde belirlenmiştir (Özongun vd. 2014). Niğde ekolojik koşullarında MM106 anacı üzerine aşıllı ‘Scarlet Spur’da meyve kabuğu üst rengi %100 sıvama kırmızı renk almıştır (Özdemir vd. 1999). Meyve rengi çeşidin pazarlanmasında oldukça büyük bir öneme sahiptir. İklim koşulları özellikle nem ve gece gündüz sıcaklık değeri arasındaki fark renk oluşumunda önemli etkiye sahiptir. Araştırmada meyve kabuğunda rengin istenilen özellikte oluşması Eğirdir yöresinin ‘Scarlet Spur’ çeşidinin renk oluşumu üzerine olumlu etki yaptığını ortaya çıkarmaktadır.

Çizelge 4.6. ‘Scarlet Spur’ elmasında saptanan bazı renk değerleri

	Renk Ölçümü				
	L*	a*	b*	C*	h°
MM111	40.59a	27.67a	15.62a	31.91a	29.31a
Çöğür	41.29a	27.49a	15.72a	31.85a	29.64a

5. SONUÇLAR

Elma tüm dünyada tüketimi yüksek meyvelerin başında gelmektedir ve üretim alanı sürekli olarak artış göstermektedir. Ülkemiz elma üretim ve tüketiminde dünyada önemli bir yere sahiptir ve Isparta elma üretiminde ülkemizde ilk sırada yer almaktadır. Eğirdir ilçesi de Eğirdir Gölü nedeniyle sahip olduğu özel mikro klima iklimden dolayı önemli bir elma üretim merkezidir. Gölün etkisiyle oluşan mikro klima iklim, elmaların başta renklenmesi olmak üzere diğer pomolojik özelliklerini oldukça iyileştirmektedir. Kırmızı renkli elmaların ihracat şansının yüksek olması yörede yeni renkli çeşitlerin yetiştiriciliğini ortaya çıkarmıştır. Yörede önceden çoğunlukla ‘Starking Delicious’ ve ‘Golden Delicious’ çeşitleri yetiştirilirken son yıllarda ‘Galaxy Gala’, ‘Mondial Gala’ ‘Red Chief’, ‘Super Chief’, ‘Oregon Spur’, ‘Braeburn’, ‘Royal Gala’, ‘Jonagold’, ‘Granny Smith’, Fuji’ ve ‘Scarlet Spur’ gibi çeşitlerin yetiştiriciliği yapılmaya başlanmıştır. Bu çeşitlerden ‘Scarlet Spur’ meyve şekli, kırmızı rengi ve uzun muhafaza süresi nedeniyle son yıllarda en çok tercih edilen çeşitlerin başında gelmektedir. ‘Scarlet Spur’un farklı yörelerde zayıf, orta kuvvetli ve kuvvetli elma anaçları üzerinde gösterdiği performanslara dair çalışmalar mevcuttur. Ancak dünyada ve ülkemizde görülen iklim değişikliğine bağlı olarak tatlı su kaynaklarının yetiştiricilik bölgelerinde azalması ve suyun kullanım maliyetinin artması, elma yetiştiriciliğinde çöğür ve kuvvetli klon anaçları üzerinde sık veya yarı sık dikim şeklinde yetiştiriciliği ön plana çıkarmaya başlamıştır. Böylece zayıf klon anaçları üzerinde yetiştiriciliğe göre sudan ciddi tasarruf sağlanabilmektedir. Araştırmanın yürütüldüğü bahçe de bu amaçla çöğür ve MM111 anacı üzerine 4x3 m yarı sık dikim olarak tesis edilmiştir. Yörede çöğür ve MM111 anacı üzerinde ‘Scarlet Spur’ çeşidinin gösterdiği performans üzerine çalışma yürütülmediği için bu araştırma gerçekleştirilmiştir.

Araştırma sonucunda;

- a) ‘Scarlet Spur’un çöğür ve MM111 anacı üzerine 4x3 m yarı sık dikiminin iyi sonuçlar verdiği ve ayrıca ağaç başına ve dekara verimin diğer anaçlar ve dikim sistemlerinden oldukça fazla olduğu,
- b) Çöğür ve MM111 anaçlarının ‘Scarlet Spur’ çeşidinde tomurcukların kabarması, tomurcukların uyanması, çiçeklenme başlangıcı, tam çiçeklenme ve çiçeklenme sonu gibi fenolojik değerler üzerine farklı etki göstermediği,
- c) Çöğür anacı üzerinde yetişen ‘Scarlet Spur’ çeşidinde tam çiçeklenmeden sonraki meyve tutumunun MM111’e göre daha yüksek olduğu, ancak haziran dökümünden sonra meyve tutumları arasında önemli fark olmadığı,
- d) Çöğür anacı üzerinde yetişen ‘Scarlet Spur’dan elde edilen ağaç başı ve dekara verimin MM111’e göre daha yüksek olduğu,
- e) Çöğür anacı üzerinde yetişen ‘Scarlet Spur’dan elde edilen meyve ağırlığı, meyve boyu ve meyve enlerinin MM111’e göre daha yüksek olduğu,
- f) Çöğür ve MM111 anacı üzerinde yetişen ‘Scarlet Spur’ çeşidinde meyve eti sertliği, SÇKM, TEA ve meyve renklenmesi bakımından önemli fark olmadığı,

g) ‘Scarlet Spur’ çeşidinin renklenmesinin yörede oldukça iyi olduğu,

h) ‘Scarlet Spur’ çeşidinin çöğür ve MM111 anacı üzerinde 4x3 m yarı sık dikim şeklinde yetiştiriciliğinin uygun olduğu saptanmıştır.

Araştırmadan çöğür ve kuvvetli klon MM111 anacı üzerinde 4x3 m yarı sık dikimden olumlu sonuçların elde edilmesi, bundan sonra kurulacak elma bahçelerinde diğer elma çeşitlerinde bu şekilde bahçe tesisinin önünü açabilecek, böylece üreticiler zayıf anaç kullanımından kaynaklanan telli destek sağlama, fazla sulama ve su kısıtlığı olan bölgelerde elma yetiştiriciliği yapabilme imkanlarına kavuşabileceklerdir.



6. KAYNAKLAR

- Akça, Y. 2000. Meyve Türlerinde Kullanan Anaçlar. Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları: 46, Ders Kitapları Serisi No:17, Tokat, 67 s.
- Akıncı Y. F., Kepenek, G., Şan, B., Yıldırım, A.N. and Kaçal, E. 2014. Effects of Ba+Ga 4+7 treatments on fruit quality in ‘Fuji’ apple variety . *Türk Tarım ve Doğa Bilimleri Dergisi*, 7: 1387-1390 .
- Altınkale, S. (2001). Eğirdir ve Burdur göllerinin hidrojeokimyasal ve izotop jeokimyasal karşılaştırılması. Yüksek Lisans Tezi, Süleyman Demirel Üniversitesi, Isparta, 177 s.
- Anonymous 1: FAO. 2020. <http://www.fao.org>, [Son erişim tarihi: 27.02.2022].
- Anonim 1a: <https://isparta.ktb.gov.tr/TR-165533/egirdir.html> [Son erişim tarihi: 17.02.2022].
- Anonim 1b: T.C. Tarım ve Orman Bak. Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü Bilgi İşlem Müdürlüğü Antalya.
- Anonim 1c: <https://biruni.tuik.gov.tr/medas/?locale=tr> [Son erişim tarihi: 10.02.2022].
- Anonim 1: <https://biruni.tuik.gov.tr/medas/?locale=tr> [Son erişim tarihi: 05.03.2022]
- Anonim 2a: kocanbilgi.net/elma-yetistirciligi.html [Son erişim tarihi: 04.04.2022].
- Anonim 2b: www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2007/02/20070219-3-1.doc. [Son erişim tarihi: 04.04.2022].
- 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.
- Archold, D.D., Brown G.R. and Cornelius P.L. 1987. Rootstocks and in-row spacing effects on growth and yield of spur-type “Delicious” and “Golden Delicious” Apple. *J. American Soc. Hort. Sci.* 112 (29): 219-222.
- Aşkın, M.A., Öztürk, G., Karakuş, A., Sarısu, H.C., 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. 2007. MM106 anacı üzerine aşılı bazı elma çeşitlerinde meyve büyümesi ve gelişiminin incelenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi, Konya, 68 s.
- Autio, W.R., et al. 2005. Performance of Fuji and McIntosh apple trees after 5 years as affected by several semidwarf rootstocks in the 1999 NC-140 apple rootstock trial. *Journal of the American Pomological Society*, 59(4): 192-201.
- Balta, M.F. ve Kaya T. 2007. Cebegirmez ve Bey Elma çeşitlerinin morfolojik ve pomolojik karakterleri. V. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi, ss: 687-691, 4-7 Eylül, Atatürk Üniversitesi, Erzurum.
- Baytekin, S., 2006. Tokat ili Turhal ilçesi ekolojik koşullarında farklı klon anaçları üzerine aşılı bazı elma çeşitlerinin performansları. Yüksek Lisans Tezi, Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Tokat, 63 s.

- Bolat, İ., Yılmaz, M. ve İkinci, A. 2019. Akdeniz geçit kuşağında farklı dönemlerde olgunlaşan bazı elma çeşitlerinin performanslarının belirlenmesi. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Tarım Bilimleri Dergisi*, 29(2): 258-267.
- Bozbuğa, F. and Pırlak, L. 2012. Determination of phenological and pomological characteristics of some apple cultivars in Niğde-Turkey ecological conditions. *The Journal of Animal & Plant Sciences*, 22(1): 183-187.
- Burak, M. 1998. Marmara bölgesi için ümitvar elma çeşitlerinin seçimi-IV. *Bahçe*, 27(1-2): 107-119.
- Burak, M., Büyükyılmaz, M. ve Öz, F. 1997. Granny Smith elma çeşidinin farklı anaçlar üzerindeki verim ve kalite özelliklerinin belirlenmesi. Yumuşak Çekirdekli Meyveler Sempozyumu, ss: 61-69, 2-5 Eylül, Yalova.
- Burak, M. and Büyükyılmaz, M. 1998. Effect of promalin on fruit shape and quality of Starking Delicious apple cultivar. *Acta Horticulturae*, 463:365-370.
- 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, Konya, 67 s.
- Cin, V.D., Danesin, M., Boschetti, A. and Ramina, A. (2005). Ethylene biosynthesis and perception in apple fruitlet abscission (*Malus domestica* L. Borkh.), *Journal of Experimental Botany*, 56(421): 2995-3005.
- Dennis, F.G. 2002. Mechanism of action of apple thinning chemicals. *Hortscience*, 37(3): 471-474.
- DongHoon, S., TaeMyung, Y. and SeakWon, C. 2010. Effects of application method of GA4+7+BA on tree growth and fruit characteristics of 'Gala' apple. *Korean Journal of Horticultural Science & Technology*, 28(4): 552-560.
- Eccher, G., Begheldo, M., Boschetti, A., Ruperti, B. and Botton, A. 2015. Roles of ethylene production and ethylene receptor expression in regulating apple fruitlet abscission. *Plant Physiology*, 169(1): 125-137.
- Eren, İ., Özogun, Ş., Bayav, A., ve Karakuş, A. 2005. MM106 anacı üzerine aşılı Starkrimson Delicious elma çeşidi ve bazı mutantlarının kalite kriterleri bakımından değerlendirilmesi. III. Bahçe Ürünlerinde Muhafaza ve Pazarlama Sempozyumu, ss: 283-288, 6-9 Eylül, Mustafa Kemal Üniversitesi, Antakya-Hatay.
- Gündüz, M. 1997, Yumuşak çekirdekli meyveleri dünya ticareti ve Türkiye açısından değerlendirme. Yumuşak Çekirdekli Meyveler Sempozyumu, ss: 295-304, 2-5 Eylül, Yalova.
- Jackson, J.E. 2003. Biology of Horticultural Crops; Biology of Apples and Pears. Cambridge University Press, ISBN 0 521380189, 485 pp.
- Karabacak, K. 2007. Eğirdir İlçesi'nin coğrafi etüdü. Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi, Konya, 2 s.
- Kolaric, J. 2010. Abscission of young apple fruits (*Malus domestica* Borkh.): a review. *Agricultura*, 7: 31-36.

- Kondo, S. and Takahashi, Y. 1989. Relation between early drop of apple fruit evolution under high night-temperature and ethylene condition. *J. Japan. Soc. Hort. Sci.*, 58(1): 1-8.
- Küden, A. ve Kaşka, N. 1995. Elma çeşit denemeleri. Türkiye II. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi, Cilt I: 16-20, 3-6 Ekim, Çukurova Üniversitesi, Adana.
- Marini, R.P., et al. 2006a. Performance of Gala apple on four semi-dwarf rootstocks: A ten-year summary of the 1994 NC-140 semi-dwarf rootstock trial. *Journal of the American Pomological Society*, 60(2): 58-68.
- Marini, R.P., et al. 2006b. Performance of Gala apple trees on 18 dwarfing rootstocks: Ten-years summary of the 1994 NC-140 rootstock trial. *Journal of the American Pomological Society*, 60(2):69-83.
- Mika, A. and Karawiec, A. 1995. Results of Dense and High Density Planting of Dwarf and Semi-Dwarf Apple Trees. Instytut Sadownictwai Kwiaciarnstwa, pp: 96-100. Skierniewice, Poland.
- Orman, E. 2005. Bahçesaray yöresi mahalli armutların pomolojik ve morfolojik özelliklerinin incelenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Van, 94 s.
- Öz, F., Burak, M., Büyükyılmaz, M., Özelkök, S. ve Ergun, M.E. 1994. Elma sık dikim denemesi. *Bahçe*, 23(1-2): 93-103
- Öz, F., Demirören, S. ve Çelebioğlu, G. 1974. Elma anaç denemesi. *Atatürk Bahçe Kültürleri Araştırma Enstitüsü Dergisi*, 7 (1-2): 1-8.
- Özçağırın, R., Ünal, A., Özeker, E. ve İsfendiyoğlu, M. 2004. Ilıman İklim Meyve Türleri: Yumuşak Çekirdekli Meyveler Cilt II. Bornova İzmir, Ege Üniversitesi Basımevi, Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları: 556, 200 s.
- Özçağırın, R., Ünal, A., Özeker, E. ve İsfendiyoğlu, M. 2005. Ilıman İklim Meyve Türleri: Yumuşak Çekirdekli Meyveler Cilt II. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, No:556, 200 s.
- Özdemir, A.E., DüNDAR, E., Ö. ve Kaplan, A. 1999. Bazı yeni elma çeşitlerinin optimal derim tarihlerinin belirlenmesi. Türkiye III. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi, ss: 685-694, 14-17 Eylül, Ankara.
- Özdemir A.E., Dilbaz, R. ve Kaplan, A. 2009. Niğde ilinde modern elma yetiştiriciliğinin bir örneği. *Tarım Bilimleri Araştırma Dergisi*, 2(1): 169-175.
- Özongun, Ş., Dolunay, E., Pektaş, M., Öztürk, G., Çalhan, Ö. ve Atay, E. 2016. Farklı klon anaçları üzerinde bazı elma çeşitlerinin verim ve kalite Değişimleri. *Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 53(1): 35-42
- Özongun, Ş., Eren, İ. ve Öztürk, G. 2002. Türkiye'de meyve fidanı üretimi ve karşılaşılan başlıca sorunlar. *Ziraat Mühendisliği Dergisi*, 336: 32-34.
- Özongun, Ş., Dolunay, E.M., Öztürk, G. ve Pektaş, M. 2014. Eğirdir (Isparta) Şartlarında Bazı Elma Çeşitlerinin Performansları. Eğirdir Meyvecilik Araştırma İstasyon Müdürlüğü ISSN: 2148-0036, Sayfa: 21-29.

- Öztürk, G. 2005. Bazı yeni elma çeşitlerinde uygun dölleyici çeşidin ve kendine verimliliğin belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Süleyman Demirel Üniversitesi, Isparta, 56 s.
- Pamir, M. ve Öz, M.H. 1997. Bazı elma anaç çeşit kombinasyonlarının Erzincan şartlarına adaptasyonu üzerine araştırmalar. Yumuşak Çekirdekli Meyveler Sempozyumu, ss: 69-76, 2-5 Eylül, Yalova.
- Polat, M. 1997. Tokat koşullarında farklı gelişme kuvvetlerine sahip anaçlar üzerine aşılanmış elma çeşitlerinin fenolojik ve pomolojik özellikleri üzerine bir araştırma. Yüksek Lisans Tezi, Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Tokat, 101 s.
- Raturi, S., Singh, S. and Saxena, A.K. 2020. Evaluation of selected apple cultivars grown in mid-hills of Tehri district of Uttarakhand. *International Research Journal of Modernization in Engineering Technology and Science*. 2(10): 131-135.
- Seferoğlu, H.G., Kankaya, A., Ertan, E. ve Tekintaş, F.E. 2006. Aydın ve yöresinde MM 106 anacı üzerine aşıllı bazı elma çeşitlerinin fenolojik ve pomolojik özelliklerinin belirlenmesi. *Adnan Menderes Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 3(2):31-34.
- Schupp, J.R. 1995. Growth and performance of four apple cultivars on M26 and Mark rootstocks, with or without preplant mineral nutrients. *Fruit Var. J.*, 49: 198-204.
- Soylu, A. 1997. Elma Ünite 7. T.C. Anadolu Üniversitesi Yayınları No: 859, Eskişehir, 620 s.
- Soylu, A. ve Ertürk, Ü. 1999. MM106 anacı üzerine aşıllı elma çeşitlerinin Görükle koşullarındaki verim ve kalite özelliklerinin incelenmesi. Türkiye III. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi, ss: 67-70, 14-17 Eylül, Ankara.
- Stylianidis, D.K., Sotiropoulos, T.E., Koukourikou, M.A., Voyiatzisa, D.G. and Therios, I.N. 2004. The effect of growth regulators on fruit shape and inorganic nutrient concentration in leaves and fruit of 'Red Delicious' apples. *Journal of Biological Research*, 1: 75-80.
- Tekintaş, F.E., Kankaya, A., Ertan, E. Ve Seferoğlu, H.G. 2006. M9 anacı üzerine aşıllı bazı elma çeşitlerinin Aydın ili koşullarındaki performanslarının belirlenmesi. *Adnan Menderes Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 3(2):27-30.
- Ünüvar, G., 2014. Karaman ekolojik şartlarında M9 anacına aşıllı bazı elma çeşitlerinin fenolojik ve pomolojik özelliklerinin ve antioksidan aktivitelerinin tespiti. Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi, Konya, 68 s.
- Verma, P., Thakur, B.S. and Chauhan, N. 2018. Performance of some apple (*Malus × domestica* Borkh.) cultivars for fruit quality traits under mid hill conditions of Himachal Pradesh, India. *International Journal of Current Microbiology and Applied Sciences*, 7(1): 788-793.
- Yılmaz, A. 2004. Tüysüz beyaz şeftali tiplerinin önemli şeftali ve nektarin çeşitleriyle morfolojik ve genetik özellikler bakımından karşılaştırılması. Yüksek Lisans Tezi, Çanakkale On Sekiz Mart Üniversitesi, Çanakkale, 64 s.

Way, R.D., Aldwinckle, H.S., Lamb, R.C., Rejman, A., Sansavini, S., Shen, T., Watkins, R., Westwood, M.N. and Yoshida, Y. 1990. Apples (*Malus*). *Acta Horticulturae*, 290: 3-62.



ÖZGEÇMİŞ

Buğra ÖZEKİN

ÖĞRENİM BİLGİLERİ

Yüksek Lisans 2019-devam ediyor	Akdeniz Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Antalya
Lisans 2011-2015	Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Antalya