**T.C.**
**HARRAN ÜNİVERSİTESİ**
**FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

# AKDENİZ GEÇİT KUŞAĞINDA DEĞİŞİK DÖNEMLERDE OLGUNLAŞAN BAZI ELMA ÇEŞİTLERİNİN PERFORMANSLARININ BELİRLENMESİ

**Mustafa YILMAZ**

**BAHÇE BİTKİLERİ ANABİLİM DALI**

**ŞANLIURFA**
**2016**

**T.C.**
**HARRAN ÜNİVERSİTESİ**
**FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

# AKDENİZ GEÇİT KUŞAĞINDA DEĞİŞİK DÖNEMLERDE OLGUNLAŞAN BAZI ELMA ÇEŞİTLERİNİN PERFORMANSLARININ BELİRLENMESİ

**Mustafa YILMAZ**

**BAHÇE BİTKİLERİ ANABİLİM DALI**

**ŞANLIURFA**
**2016**

Prof. Dr. İbrahim BOLAT'ın danışmanlığında, Mustafa YILMAZ'ın hazırladığı **"Akdeniz Geçit Kuşağında Değişik Dönemlerde Olgunlaşan Bazı Elma Çeşitlerinin Performanslarının Belirlenmesi"** konulu bu çalışma 18/05/2016 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından oy birliği ile Harran Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı'nda YÜKSEK LİSANS TEZİ olarak kabul edilmiştir.

İmza

Danışman : Prof. Dr. İbrahim BOLAT .....

Üye : Doç. Dr. Ali İKİNCİ ……..

Üye :Doç. Dr. Hüseyin KARLIDAĞ …….

**Bu Tezin Bahçe Bitkileri Anabilim Dalında Yapıldığını ve Enstitümüz Kurallarına Göre Düzenlendiğini Onaylarım.**

**Prof. Dr. Recep GÜNDOĞAN**
**Enstitü Müdürü**

**Not:** Bu tezde kullanılan özgün ve başka kaynaktan yapılan bildirişlerin, çizelge, şekil ve fotoğrafların kaynak gösterilmeden kullanımı, 5846 sayılı Fikir ve Sanat Eserleri Kanunundaki hükümlere tabidir.

# İÇİNDEKİLER

**Sayfa No**


ÖZET ..... i
ABSTRACT ..... ii
TEŞEKKÜR ..... iii
ŞEKİLLER DİZİNİ ..... iv
ÇİZELGELER DİZİNİ ..... v
SİMGELER DİZİNİ ..... vi
1. GİRİŞ ..... 1
2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR ..... 6
3. MATERYAL ve YÖNTEM ..... 16
3.1. Materyal ..... 16
3.1.1. Deneme yapılan arazinin çoğrafi konumu ..... 16
3.1.2. Araştırma alanın iklim özellikleri ..... 17
3.1.3. Araştırma bahçesine ait bazı özellikler ..... 19
3.1.4. M9 anacı ..... 20
3.1.5. Mondial Gala ..... 21
3.1.6. Fuji ..... 22
3.1.7. Scarlet Spur ..... 22
3.2. Yöntem ..... 23
3.2.1. Fenolojik özellikler ..... 23
3.2.2. Pomolojik özellikler ..... 24
3.2.2.1. Fiziksel özellikler ..... 25
3.2.2.2. Kimyasal özellikler ..... 26
3.2.2.3. Verim özellikleri ..... 28
3.2.2.4. İstatitistiki analiz ..... 28
4. ARAŞTIRMA BULGULARI ve TARTIŞMA ..... 29
4.1. Fenolojik gözlemler ..... 29
4.2. Pomolojik gözlemler ..... 32
4.2.1. Fiziksel özellikler ..... 32
4.2.1.1. Meyve ağırlığı ..... 32
4.2.1.2. Meyve boyu ..... 33
4.2.1.3. Meyve çapı ..... 33
4.2.1.4. Meyve hacmi ..... 34
4.2.1.5. Çekirdek sayısı ..... 35
4.2.1.6. Meyve eti sertliği ..... 36
4.2.1.7. Meyve renk değeri ..... 36
4.2.1.8. Yaprak alanı ..... 39
4.2.2.Kimyasal özellikler ..... 39
4.2.2.1. Suda çözünebilir kuru madde miktarı ..... 39
4.2.2.2. Titre edilebilir asit miktarı ..... 40
4.2.2.3. Meyve pH miktarı ..... 41
4.2.2.4. Toplam fenol içeriği ..... 41
4.2.2.5. İndirgen şeker kapsamları ..... 42
4.2.2.6. Toplam şeker kapsamı ..... 43
4.2.3. Verim özellikler ..... 44
4.2.3.1. Ağaç başına verim miktarı ..... 44
4.2.3.2. Gövde enine kesit alanı ..... 45
4.2.3.3. Etkili verim ..... 46
4.2.3.4. Birim alana düşen verim ..... 46
5. SONUÇLAR ve ÖNERİLER ..... 48
KAYNAKLAR ..... 50
ÖZGEÇMİŞ ..... 55

## ÖZET

**Yüksek Lisans Tezi**

**AKDENİZ GEÇİT KUŞAĞINDA DEĞİŞİK DÖNEMLERDE OLGUNLAŞAN BAZI ELMA ÇEŞİTLERİNİN PERFORMANSLARININ BELİRLENEMSİ**

**Mustafa YILMAZ**

**Harran Üniversitesi**
**Fen Bilimleri Enstitüsü**
**Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı**

**Danışman: Prof. Dr. İbrahim BOLAT**
**Yıl: 2016, Sayfa: 55**

Elma, dünyada farklı ekolojilerde ve oldukça geniş bir alanda yetiştiriciliği yapılan bir ılıman iklim meyvesidir. Ancak; her ekoloji için uygun çeşitlerin belirlenmesinde, bu çeşitlere ait performansların incelenmesi büyük önem taşımaktadır. Bu çalışma, Akdeniz geçit kuşağında yetiştirilen ve değişik dönemlerde olgunlaşan bazı elma çeşitlerinin performanslarının belirlenmesi amacıyla yürütülmüştür. Araştırmada, Bahçe (Osmaniye) ilçesi koşullarında 2012-2013 yıllarında 4 yaşındaki Mondial Gala, Fuji ve Scarlet Spur çeşitlerinde bazı fenolojik, pomolojik, verim ve kalite özellikleri incelenmiştir. Araştırma sonucuna göre çeşitlerdeki tam çiçeklenme nisan ayı içerisinde, olgunlaşma ise 11 Ağustos (Mondial Gala) ile 5 Ekim (Fuji) tarihleri arasında meydana gelmiştir. Çeşitlerdeki meyve ağırlığı 137.50 g (Scarlet Spur) - 217.30 g (Fuji), meyve boyu 61.65 mm (Mondial Gala) - 71.03 mm (Scarlet Spur), meyve çapı 66.57 mm (Scarlet Spur) - 80.67 mm (Fuji), çekirdek sayısı 6.33 adet (Scarlet Spur) - 8.90 adet (Fuji) arasında değişim göstermiştir. Elma çeşitlerinde meyvedeki suda çözünebilir kuru madde miktarı % 13.50 (Scarlet Spur) - % 15.17 (Mondial Gala), titre edilebilir asit miktarı % 0.23 (Scarlet Spur) - % 0.40 (Fuji), pH düzeyi 3.98 (Scarlet Spur) - 4.50 (Fuji), indirgen şeker kapsamı % 8.93 (Scarlet Spur) - % 10.17 (Fuji), toplam şeker düzeyi % 12.08 (Scarlet Spur) – % 13.87 (Fuji) ve toplam fenol içerikleri ise 113.40 mg/100 g (Scarlet Spur) - % 148.40 mg/100 g (Fuji) arasında yer almıştır. Diğer taraftan, üç elma çeşidindeki gövde kesit alanının 13.20 $cm^2$ (Mondial Gala) – 22.67 $cm^2$ (Fuji), ağaç başına verimin 4.92 kg/ağaç (Scarlet Spur) – 9.32 kg/ağaç (Fuji), etkili verimin 0.28 $kg/cm^2$ (Scarlet Spur) – 0.66 $kg/cm^2$ (Fuji) ve birim alana düşen verimin ise 1 641 kg/da (Scarlet Spur) – 3 106 kg/da (Fuji) arasında değişim gösterdiği saptanmıştır.



**ANAHTAR KELİMELER:** Elma, verim, kalite, fenolik madde, şeker.

## ABSTRACT

**MSc Thesis**

**DETERMINATION OF PERFORMANCE IN SOME APPLE VARIETIES AT DIFFERENT MATURATION PERIODS IN THE MEDITERRANEAN TRANSITIONAL ZONE**

**Mustafa YILMAZ**

**Harran University**
**Graduate School of Natural and Applied Science**
**Department of Horticulture**

**Supervisor: Prof. Dr. İbrahim BOLAT**
**Year: 2016, Page: 55**

Apple is a temperate climate fruit grown in different ecology and a wide range of area. However, to determine the suitable variety for every ecology, it is of great importance to investigate the performance of these varieties. This study was carried out in order to determine the performance of some apple varieties grown in Mediterranean Transitional Zone maturation in different periods. In this study, some phenological, pomological, yield and quality characteristics of Mondial Gala, Fuji and Scarlet Spur varieties were studied under Bahçe (Osmaniye) district conditions in 2012-2013 years. According to the results, full bloom curred in April, ripening on 11$^{th}$ of August (Mondial Gala) and 5 tober (Fuji). Fruit weights in ranged between 137.50 g (Scarlet Spur) - 217.30 g (Fuji), fruit size 61.65 mm (Mondial Gala) - 71.03 mm (Scarlet Spur), fruit diameter 66.57 mm (Scarlet Spur) - 80.67 mm (Fuji), seed number 6.33 (Scarlet Spur) - 8.90 (Fuji). Total soluble solids in apple varieties appeared as 13.50% (Scarlet Spur) - % 15.17 (Mondial Gala), the amount of titratable acidity % 0.23 (Scarlet Spur) - % 0.40 (Fuji), pH of 3.98 (Scarlet Spur) - 4.50 (Fuji ), reducing sugar content % 8.93 (Scarlet Spur) - % 10.17 (Fuji), total sugar level % 12.08 (Scarlet Spur) - % 13.87 (Fuji) and the total phenol content 113.40 mg/100 g (Scarlet Spur) - % 148.40 mg/100 g (Fuji). On the other hand, the trunk cross-sectional area in three apple varieties was found to vary between 13.20 cm$^2$ (Mondial Gala) - 22.67 cm$^2$ (Fuji), yield per tree 4.92 kg/tree (Scarlet Spur) – 9.32 kg/tree (Fuji), the yield efficiency 0.28 kg/cm$^2$ (Scarlet Spur ) - 0.66 kg/cm$^2$ (Fuji) and the yield per unit area 1 641 kg/da (Scarlet Spur) - 3 106 kg/da (Fuji).



**KEY WORDS:** Apple, yield, quality, phenolics, sugar.

# TEŞEKKÜR

Çalışmalarımın her aşamasında hiçbir konuda yardımlarını esirgemeyen, tez çalışmasının planlanması ve yürütülmesinde bilgi ve tecrübesinden yararlandığım danışmanım Sayın Prof. Dr. İbrahim BOLAT'a teşekkürlerimi sunarım. Laboratuar çalışmalarımda destek olan Sayın Prof. Dr. İbrahim HAYOĞLU'na, Sayın Doç. Dr. Ayşe Tülin ÖZ'e ve istatistik analizleri konusunda yardımcı olan Sayın Dr. Selçuk SÖYLEMEZ'e teşekkürlerimi sunarım. Ayrıca, yüksek lisans çalışmalarım süresince de yardımlarını esirgemeyen eşim Sinem YILMAZ'a içtenlikle teşekkür ederim. Bu çalışmanın meslek hayatımda ilk çalışma yerim olan Osmaniye üreticisine ve ülkemiz tarımına faydalı olmasını temenni ederim.

# ŞEKİLLER DİZİNİ

**Sayfa No**

Şekil 3.1. Deneme bahçesinin coğrafi konumu ..... 16
Şekil 3.2. Deneme bahçesinden bir görünüm ..... 20
Şekil 3.3. Mondial Gala elma çeşidi meyveleri ..... 21
Şekil 3.4. Fuji elma çeşidi meyveleri ..... 22
Şekil 3.5. Scarlet Spur elma çeşidi meyveleri ..... 23
Şekil 3.6. Hunter cihazı renk ölçüm parametresi ..... 26

# ÇİZELGELER DİZİNİ

**Sayfa No**


Çizelge 1.1. Dünyada ve önemli elma üreticisi ülkelerde 2013 yılındaki elma üretimi ..... 3
Çizelge 1.2. Osmaniye ilinde elmada yıllara göre üretim alanı, üretim miktarı, verim, meyve veren-vermeyen ve toplam ağaç sayıları ..... 4
Çizelge 2.1. Elmada farklı klonal anaçların büyüme kuvveti, bazı koşullara toleransı ve erken ürüne yatma üzerine etkileri ..... 6
Çizelge 3.1. Osmaniye ili meyvecilik alan verileri ..... 17
Çizelge 3.2. Osmaniye ili uzun yıllara ait iklim verileri (1986-2014) ..... 18
Çizelge 3.3. Osmaniye ili meteorolojik verileri (2012-2013 yılları) ..... 19
Çizelge 3.4. Araştırma bahçesi toprak analizi sonuçları ..... 20
Çizelge 4.1. Mondial Gala, Fuji ve Scarlet Spur elma çeşitlerinde 2012 yılına ait fenolojik gözlemler ..... 31
Çizelge 4.2. Mondial Gala, Fuji ve Scarlet Spur elma çeşitlerinde 2013 yılına ait fenolojik gözlemler ..... 31
Çizelge 4.3. Mondial Gala, Scarlet Spur ve Fuji elma çeşitlerinde 2012-2013 yıllarına ait meyve ağırlıkları ..... 33
Çizelge 4.4. Mondial Gala Scarlet Spur ve Fuji elma çeşitlerinde 2012-2013 yıllarına ait meyve boy değerleri ..... 33
Çizelge 4.5. Mondial Gala Scarlet Spur ve Fuji elma çeşitlerinde 2012-2013 yıllarına ait meyve çapları ..... 34
Çizelge 4.6. Mondial Gala, Scarlet Spur ve Fuji elma çeşitlerinde 2012-2013 yıllarına ait meyve hacimleri ..... 35
Çizelge 4.7. Mondial Gala, Scarlet Spur ve Fuji elma çeşitlerinde 2012-2013 yıllarına ait meyvedeki çekirdek sayıları ..... 35
Çizelge 4.8. Mondial Gala, Scarlet Spur ve Fuji elma çeşitlerinde 2012-2013 yıllarına ait meyve eti sertlikleri ..... 36
Çizelge 4.9. Mondial Gala, Scarlet Spur ve Fuji elma çeşitlerinde 2012-2013 yıllarına ait L renk değerleri ..... 37
Çizelge 4.10. Mondial Gala, Scarlet Spur ve Fuji elma çeşitlerinde 2012-2013 yıllarına ait a renk değerleri ..... 38
Çizelge 4.11. Mondial Gala, Scarlet Spur ve Fuji elma çeşitlerinde 2012-2013 yıllarına ait b renk değerleri ..... 38
Çizelge 4.12. Mondial Gala, Scarlet Spur ve Fuji elma çeşitlerinde 2012-2013 yıllarına ait yaprak alanları ..... 39
Çizelge 4.13. Mondial Gala, Scarlet Spur ve Fuji elma çeşitlerinde 2012-2013 yıllarına ait SÇKM değerleri ..... 40
Çizelge 4.14. Mondial Gala, Scarlet Spur ve Fuji elma çeşitlerinde 2012-2013 yıllarına ait titre edilebilir asit miktarları ..... 41
Çizelge 4.15. Mondial Gala, Scarlet Spur ve Fuji elma çeşitlerinde 2012-2013 yıllarına ait pH düzeyi ..... 41
Çizelge 4.16. Mondial Gala, Scarlet Spur ve Fuji elma çeşitlerinde 2012-2013 yıllarına ait toplam fenol içerikleri ..... 42
Çizelge 4.17. Mondial Gala, Scarlet Spur ve Fuji elma çeşitlerinde 2012-2013 yıllarına ait indirgen şeker kapsamları ..... 43
Çizelge 4.18. Mondial Gala, Scarlet Spur ve Fuji elma çeşitlerinde 2012-2013 yıllarına ait toplam şeker kapsamları ..... 44
Çizelge 4.19. Mondial Gala, Scarlet Spur ve Fuji elma çeşitlerinde 2012-2013 yıllarına ait ağaç başına verimler ..... 45
Çizelge 4.20. Mondial Gala, Scarlet Spur ve Fuji elma çeşitlerinde 2012-2013 yıllarına ait gövde kesit alanları ..... 45
Çizelge 4.21. Mondial Gala, Scarlet Spur ve Fuji elma çeşitlerinde 2012-2013 yıllarına ait Etkili verim düzeyleri ..... 46
Çizelge 4.22. Mondial Gala, Scarlet Spur ve Fuji elma çeşitlerinde 2012-2013 yıllarına ait birim alana düşen verim miktarları ..... 47

# SİMGELER DİZİNİ

| | |
|---|---|
| cm | : Santimetre |
| $cm^2$ | : Santimetrekare |
| $cm^3$ | : Santimetreküp |
| da | : Dekar |
| FAO | : Birleşmiş Milletler Gıda ve Tarım Örgütü |
| g | : Gram |
| ha | : Hektar |
| Ib | : 0.45359237 kg (Libre) |
| kg | : Kilogram |
| km² | : Kilometrekare |
| m | : Metre |
| mm | : Milimetre |
| $mm^2$ | : Milimetrekare |
| pH | : Asitlik/Bazlık Ölçüm Birimi |
| SÇKM | : Suda Çözünür Kuru Madde Miktarı |
| t | : Ton |
| TUİK | : Türkiye İstatistik Kurumu |
| º | : Derece |
| % | : Yüzde |
| $^oC$ | : Santigrad Derece |

# 1. GİRİŞ

Dünya üzerinde Asya, Avrupa ve Kuzey Amerika'da doğal olarak yetişen ve 30 kadar türü bulunan elma, ılıman iklim meyveleri içerisinde yaklaşık 80 milyon tonluk değer ile en fazla üretimi yapılan meyve türüdür (Özçağıran ve ark., 2005; Anonim, 2015a).

Soğuk ılıman iklim meyvesi olan elma (*Malus communis* L.), *Rosales* takımının, *Rosaceae* familyasının, *Pomoideae* alt familyasının *Malus* cinsine girmektedir (Özbek, 1978). Elma bitkisi dünyanın (aşırı sıcak bölgeleri dışında) hemen her yerinde yetişmekle beraber, güney yarıkürede $30^{o}$ enlemelere kadar ulaşırken, kuzey yarıkürede ise $58^{o}$ enlemlere kadar çıkabilmektedir (Özcağıran ve ark., 2005; Anonim, 2015b).

Anavatanı Kafkasya, Anadolu, Türkistan ve Avrupa olarak bilinen elmadan klasik çeşitlerle kurulan bahçelerden ülkemizde 500 m ve daha yüksek rakımlı yerlerde iyi verim sağlanırken, sıcak ve kurak iklime sahip Akdeniz ve Güney Doğu Anadolu Bölgeleri'nde ise ancak 800 m ve daha yüksek rakımlı yerlerde kaliteli ürünler elde edilebilmektedir (Kaygısız, 2004; Anonim, 2015b).

Elma bitkisinin birçok kültür çeşidi ve yabani formları soğuk ve sert iklim koşullarına önemli düzeyde dayanım göstermektedir. Elmada odun dokuları kış döneminde - 35 $^{o}$C ile - 40 $^{o}$C sıcaklara dahi dayanabilmektedir. Ancak, bahar döneminde açmış çiçeklerde - 2.2 $^{o}$C ile - 2.3 $^{o}$C, küçük meyvelerde ise - 1.1 $^{o}$C ile - 2.2 $^{o}$C düzeylerindeki sıcaklıklar zararlanma meydana getirebilmektedir (Özcağıran ve ark., 2005; Gerçekcioğlu ve ark., 2012).

Elmada sağlıklı bir çiçeklenme meydana gelmesi ve buna dayalı olarak düzenli tozlanma ve döllenme koşullarının oluşabilmesi için tür ve çeşitlere göre değişmekle birlikte + 7.2 $^{o}$C altında 2 000 ile 3 000 saat arasındaki kış soğuklama ihtiyacının karşılanması gerekmektedir (Özbek, 1978; Kaygısız, 2004; Gerçekcioğlu ve ark.,

2012). Ancak, son dönemlerde ıslah çalışmaları sonucunda düşük soğuklama isteğine sahip (400-600 saat gibi) oldukça fazla sayıda çeşit elde edilmiş ve bu sayede elmadaki yetiştiricilik alanı subtropik bölgelere doğru önemli yayılma göstermiştir (Gerçekçioğlu ve ark., 2012).

Elma bitkisi yaz dönemindeki yüksek sıcaklıklara belirli düzeye kadar bir dayanım göstermekle birlikte, genellikle 40 $^{o}$C ve üzerindeki uzun süreli sıcaklıklardan ve düşük hava neminden olumsuz olarak etkilenmektedir (Özbek, 1978; Anonim, 2015b).

Elma bitkisi değişik anaçlara aşılanarak farklı toprak koşullarında yetiştirilebilmektedir. Ancak, yüksek düzeyde ve kaliteli bir ürün eldesi için yeterince drene olan, su tutma kapasitesi iyi ve daha çok nötre yakın pH (6.5-7 arasında) düzeyine sahip toprak istemektedir (Anonim, 2015b; Kamas ve ark., 2015). Alkali ve iyi drene edilmemiş topraklarda yapılan elma yetiştiriciliğinde değişik mantarların sebep olduğu kök çürüklüğü problemleri ile karşılaşılmaktadır (Anonim, 2015b; Kamas ve ark., 2015).

FAO verilerine göre 2013 yılı dünya elma üretim miktarı 80 822 251 ton olarak gerçekleşmiştir (Anonim, 2015c). Dünya elma üretiminde Çin 39 684 118 ton (% 49.10) ile ilk sırayı alırken, ardından Amerika Birleşik Devletleri 4 081 608 ton (% 5.05) ile ikinci, Türkiye 3 128 450 ton (% 3.87) ile üçüncü ve Polonya ise 3 085 074 ton (% 3.82) ile dördüncü sırada bulunmaktadır (Çizelge 1.1). Diğer taraftan, aynı yılda dünya elma üretim alanı 5 226 601 ha iken, ülkemizin üretim alanı ise 173 096 ha olarak belirlenmiştir (Anonim, 2015c).

Çizelge 1.1. Dünyada ve önemli elma üreticisi ülkelerde 2013 yılındaki elma üretimi (Anonim, 2016a)

| Ülkeler | Üretim alanı (ha) | Üretim miktarı (ton) |
|---|---|---|
| Çin | 2 410 170 | 39 684 118 |
| Amerika Birleşik Devletleri | 131 210 | 4 081 608 |
| Türkiye | 173 096 | 3 128 450 |
| Polonya | 193 439 | 3 085 074 |
| İtalya | 55 274 | 2 216 963 |
| Hindistan | 312 000 | 1 915 000 |
| İran | 129 754 | 1 693 370 |
| Şili | 37 545 | 1 709 589 |
| Fransa | 39 509 | 1 737 482 |
| Rusya | 186 300 | 1 572 000 |
| Arjantin | 45 493 | 1 245 018 |
| Brezilya | 38 284 | 1 231 472 |
| Ukrayna | 103 900 | 1 211 400 |
| Özbekistan | 92 000 | 937 000 |
| Dünya Toplam | 5 226 601 | 80 822 251 |

Ülkemizde toplam elma üretiminin % 34.9'luk bölümü Akdeniz Bölgesi'nden sağlanmaktadır. Bu bölgeyi % 16.8'lik üretim payı ile Orta Anadolu Bölgesi, % 16.7'lik pay ile Batı Anadolu Bölgesi, % 11'lik üretim düzeyi ile Ege Bölgesi ve % 10.3'lük üretim oranı ile ise Doğu ve Batı Marmara Bölgesi takip etmektedir (Anonim, 2016a).

Türkiye elma üretiminin % 75.5'lik kısmı 10 ilde gerçekleşmektedir. Isparta ili (635 000 ton) ilk sırada yer alırken, bu ili Karaman (572 000 ton), Niğde (349 000 ton), Denizli (186 000 ton), Antalya (176 000 ton), Kayseri (126 000 ton), Çanakkale (118 000 ton), Mersin (80 131 ton), Konya (76 000 ton) ve Bursa (58 000 ton) illeri izlemektedir (Anonim, 2016a).

Osmaniye ilinde elma ile ilgili TUİK verileri ilk kez 1997 yılından itibaren kayıtlara geçmeye başlamıştır. Bu tarihten daha önceki verilerin yer almaması ise Osmaniye'nin Adana'ya bağlı bir ilçe olmasından kaynaklanmaktadır. Osmaniye'de 1997 yılında elmada toplam ağaç sayısı 36 150 adet, üretim miktarı 1 100 ton ve ağaç başına ortalama verim ise 37 kg olarak bildirilmiştir (Çizelge 1.2). Günümüzde ise Osmaniye ilinde elmada ağaç sayısı 158 615'e, üretim miktarı ise 4 435 ton'a ulaşmış ve ağaç başına verim ise 37.8 kg olarak gerçekleşmiştir (Çizelge 1.2).

Çizelge 1.2. Osmaniye ilinde elmada yıllara göre üretim alanı, üretim miktarı, verim, meyve veren-vermeyen ve toplam ağaç sayıları (Anonim, 2016a)

| Yıllar | Elma üretim alanı (dekar) | Elma üretimi (ton) | Ağaç başına ortalama verim (kg) | Meyve veren yaşta ağaç sayısı (adet) | Meyve vermeyen yaşta ağaç sayısı (adet) | Toplam ağaç sayısı (adet) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1997 | 1 390 | 1 100 | 37.0 | 29 580 | 6 570 | 36 150 |
| 1998 | 1 400 | 1 066 | 37.0 | 28 830 | 6 550 | 35 380 |
| 2000 | 1 480 | 814 | 28.0 | 29 330 | 9 375 | 38 705 |
| 2002 | 1 430 | 867 | 29.0 | 29 440 | 9 790 | 39 230 |
| 2004 | 2 540 | 1 075 | 39.5 | 33 208 | 8 575 | 41 783 |
| 2006 | 1 295 | 1 049 | 36.5 | 33 942 | 21 203 | 55 172 |
| 2008 | 2 050 | 1 472 | 42.3 | 44 187 | 36 980 | 81 167 |
| 2010 | 2 150 | 2 102 | 33.0 | 63 011 | 33 575 | 96 586 |
| 2012 | 2 202 | 4 503 | 51.6 | 135 480 | 25 817 | 161 297 |
| 2014 | 2 164 | 4 435 | 37.8 | 138 810 | 19 805 | 158 615 |

Son 25-30 yıllık dönemde ülkemizde elma tarımında önemli gelişmeler meydana gelmiştir. Elma yetiştiriciliğinde uygulanan modern yetiştirme teknikleri, sadece bu türün yetiştiriciliğindeki gelişmelerle kalmayıp, diğer meyve türlerinde de modern teknoloji kullanımına öncülük etmiştir. Elma yetiştiriciliğinde en önemli gelişme klasik çöğür anaçları yerine değişik kuvvette büyüme özelliğine sahip klonal anaçların kullanımı alanında yaşanmıştır. Bu sayede ülkemizin hemen her bölgesinde bodur veya yarı bodur büyüme özelliğine sahip klonal anaçlarla bahçeler kurulmuştur. Bu bahçelerde ağaçların kısa sürede meyveye yatması ve birim alandan yüksek verim eldesi nedeniyle ilk yatırım masraflarının kısa sürede geriye dönmesi mümkün olmuş ve ayrıca bahçedeki yıllık bakım masraflarında önemli azalmalar meydana gelmiştir. Bu durum ülkemizin birçok elma yetiştiriciliğine önemli bir yönelime yol açmış ve son 15-20 yıllık dönemde ülkemiz elma üretiminde ise önemli artışlar meydana gelmiştir (Öztürk ve ark., 2005).

Osmaniye ili Akdeniz Bölgesi'nde yer almakta ve etrafının büyük bir bölümü Toros Dağları ile çevrili bulunmaktadır. Osmaniye ili Merkez ilçesinin rakımı 123 m olmakla birlikte, etrafını çeviren dağlarda yükselti 1 575 m (Zorkun) – 2 246 m (Düldül Dağları) aralığında değişim göstermektedir. Osmaniye Merkez ilçesi ve yakın çevresi Akdeniz iklimi özelliğine sahiptir. İlin yüksek rakımlı kısımlarında ise kışın daha soğuk ve yazın daha serin özelliğe sahip Akdeniz-karasal bölgeler arasındaki geçit iklimi hüküm sürmektedir (Anonim, 2015d).

Osmaniye ili Merkez ilçesinde +7.2 $^{o}$C altındaki toplam soğuklama süresinin 679-970 saat arasında değişim gösterdiği bildirilmektedir (Yelmen, 2007). İlde meyvecilik tarımının yoğun olarak yapıldığı Toros Dağları etekleri, Düziçi, Bahçe, Hasanbeyli ilçeleri gibi daha yüksek rakımlı bölgelerin soğuklama sürelerine ait veri bulunmamakla birlikte, bu kesimlerin Merkez ilçeden daha uzun bir soğuklamaya sahip olduğu düşünülmektedir.

Bu çalışmada, Osmaniye ili Bahçe ilçesi sınırları içerisinde bulunan, geçit iklimi özelliğine sahip alanda bodur anaç (M9) üzerine aşılı ve sık dikim uygulaması yapılan üç değişik elma çeşidinin performanslarının incelenmesi amaçlanmıştır.

# 2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

Ülkemizde meyvecilik tarımında modern teknolojilerin kullanımının yaygınlaşması sonucunda meyve verim ve kalitesinde önemli artışlar meydana gelmiştir. Elmada erken ürüne yatmayı sağlamak, verim ve kaliteyi artırmak, işçilik maliyetlerini azaltmak için çöğür anaçları yerine klonal anaç kullanımı oldukça yaygınlaşmıştır. Dünyada ve ülkemizde yaygın olarak kullanılan klonal anaçların bazı özelliklerine ilişkin bilgiler Çizelge 2.1'de verilmiştir (Küden, 2007; Kaynaş ve Sakaldaş, 2013).

Çizelge 2.1. Elmada farklı klonal anaçların büyüme kuvveti, bazı koşullara toleransı ve erken ürüne yatma üzerine etkileri (Parker, 1993; Kaynaş ve Sakaldaş, 2013)

| Anaçlar | Ağaç gelişme kuvveti | Kirece dayanım | Taban suyuna dayanım | Kuraklığa dayanım | Meyve verim yaşı |
|---|---|---|---|---|---|
| M9 | ✖ | ✖✖ | ✖✖✖ | ✖ | 2-3 |
| M26 | ✖✖ | ✖✖ | ✖✖ | ✖✖ | 2-4 |
| MM 106 | ✖✖✖ | ✖✖✖ | ✖✖✖ | ✖✖✖ | 3-4 |
| M7 | ✖✖✖ | ✖✖✖ | ✖✖✖✖ | ✖✖✖✖ | 3-4 |
| MM 111 | ✖✖✖✖ | ✖✖✖ | ✖✖✖ | ✖✖✖✖✖ | 4-6 |

✖: Az, ✖✖: Orta, ✖✖✖: Yeterli, ✖✖✖✖: Yüksek, ✖✖✖✖✖: Çok yüksek

Avrupa ve Amerika'da yaygınlık gösteren elma klon anaçlarından süper bodur M20, çok bodur M27, bodur M9, yarı bodur M26, MM 106, M7, M4, kuvvetli M2, MM 111, MM 104 ve çok kuvvetli M25, M16, MM 109 anaçlarının ülkemizde de hızla yayılma eğilimi içerisinde olduğu bildirilmektedir (Parker, 1993; Küden, 2007; Kaynaş ve Sakaldaş, 2013).

Cripss ve ark. (1993), Avustralya ekolojik koşullarında Pink Lady elma çeşidinin bazı kimyasal özellikleri üzerinde yaptıkları çalışmada; çeşidin SÇKM içeriğinin % 12.50 ile % 13.50, titre edilebilir asit içeriğinin ise % 0.71 ile % 0.90 arasında değişim gösterdiğini belirlemişlerdir.

Amerika Birleşik Devletleri'nde Enterprise elma çeşidinin bazı fenolojik ve pomolojik özellikleri incelenmiştir. Araştırmada, bu çeşidin hasat döneminin 15 - 25 Ekim tarihleri arasında değişim gösterdiği tespit edilmiştir. Çeşidin meyve çapı ortalama 70.00 mm - 76.00 mm arasında bulunurken, meyve iç rengi safran sarısı iken, dış yüzeyinin rengi ise % 95 kardinal kırmızı renge sahip olduğu bulunmuştur. Ayrıca, meyve dış kabuğu pürüzsüz, orta sert kalınlıkta, az mumlu tabakaya sahipken, hasattan 4 hafta sonra aşırı mumlu olduğu saptanmıştır (Crosby ve ark., 1994).

Kağızman (Kars) ilçesinde yetiştirilen mahalli elma çeşitlerinin 1991-1992 yıllarında bazı pomolojik ve fenolojik özellikleri incelenmiştir. Araştırmada, çeşitlerin meyve ağırlığı 159.00 g - 313.00 g arasında, SÇKM düzeyi % 12.35 (Banem) - % 14.45 (Mirizo) arasında, pH düzeyi ise 3.19 (Metibey) - 3.36 (Uzun) arasında değiştiği bildirilmiştir. Ümitvar çeşitlerin toplam asitliği ise % 0.29 (Uzun) - % 0.44 (Metibey) arasında yer aldığı saptanmıştır. Ayrıca, çeşitlerin tam çiçeklenmeleri 26 Nisan - 20 Mayıs tarihleri arasında, hasat tarihleri ise 20 Ağustos (Mirizo) - 15 Ekim (Banem) arasında yer aldığı tespit edilmiştir (Güleryüz ve Erçişli, 1995).

Özkan ve Celep (1995), tarafından Tokat ekolojik koşullarında yetiştirilen yerel elma çeşitlerinin bazı pomolojik özellikleri üzerine yapılan çalışmada; ümitvar elma çeşitlerinin meyve ağırlığı 89.26 g (Yağlı Kızıl) - 255.07 g ( Alyanak II) arasında, meyve çapı 6.21 cm (Gelin Elma) - 8.55 cm (Alyanak II) arasında, meyve hacmi 110.00 $cm^3$ (Gelin Elma) - 315.00 $cm^3$ (Alyanak II) arasında yer aldığı belirlenmiştir. Ayrıca, çeşitlerin SÇKM düzeyi % 10.30 (Gelin Elma) - % 14.68 (Alyanak I) arasında, meyve eti sertliği ise 11.50 libre/$cm^2$ (Arapkızı) - 20.40 libre/$cm^2$ (Yağlı Kızıl) arasında bulunmuştur.

Çoruh Vadisi'nde yetiştirilen elma çeşitlerinin bazı fenolojik ve pomolojik özellikleri üzerine yapılan araştırmada; çeşitlerin tam çiçeklenme döneminin 8 Mayıs (Fındık) - 22 Mayıs (Bardak), hasat zamanın 9 Ağustos (Fındık) - 13 Ekim (Limon) ve tam çiçeklenmeden hasada kadar geçen gün sayısının ise 94 gün (Fındık) - 156

gün (Limon) arasında değişim gösterdiği bulunmuştur. Ayrıca, çeşitlerin meyve uzunluğu 33.46 mm (Fındık) - 78.40 mm (Şah) arasında, meyve genişliği 36.99 mm (Fındık) - 85.77 mm (Tekerlek) arasında yer aldığı saptanmıştır. Ümitvar çeşitlerin toplam asitlik değerlerinin % 0.22 (Limon) - % 0.87 (Tekerlek) arasında, toplam şeker içeriğinin % 8.38 (Fındık) - % 12.72 (Golden Delicious) arasında yer aldığı tespit edilmiştir. Elma çeşitlerindeki indirgen şeker düzeyleri % 5.30 (Fındık) - % 8.69 (Golden Delicious) arasında, sakkaroz düzeyleri ise % 1.79 (Şah) - % 3.83 (Golden Delicious) arasında yer almıştır (Erdoğan ve Bolat, 2002).

Soylu ve ark. (2003), tarafından 1996-2002 yılları arasında Görükle (Bursa) ekolojik koşullarında MM 106 anacına aşılı elma çeşitlerinin bazı pomolojik özellikleri 7 yıl süreli incelenmiştir. Ümitvar çeşitlerin 7 yıllık ortalama meyve ağırlığı 122.80 g (Starkrimson Delicious) - 169.50 g (Granny Smith) arasında, meyve eti sertliği 14.61 libre/cm$^2$ (Elstar) - 18.86 libre/cm$^2$ (Starkrimson Delicious) arasında, ayrıca çeşitlerin SÇKM düzeyleri % 12.90 (Ultra Red) - % 15.80 (Jonagold) arasında değişim göstermiştir.

Godec (2004), tarafından 2002-2003 yıllarında Slovenya ekolojik koşullarına uygun elma çeşitlerini belirlemek için çeşitlerin bazı fenolojik ve pomolojik özellikler incelenmiştir. Araştırmacı, çeşitlerin hasat dönemlerinin 25 Haziran (William's Pride) - 10 Ekim (Goldrush) tarihleri arasında olduğunu tespit etmiştir. Ayrıca, meyve eti sertliğinin 5.30 kg/cm$^2$ (Produkta) - 9.70 kg/cm$^2$ (Ecolette) arasında yer aldığını saptamıştır. Araştırıcı; William's Pride, Nela, Redfree çeşitlerini ümitvar yazlık, Delorina, Rubinola, Produkta çeşitlerini ümitvar güzlük ve Ariwa, Enterprise, Ecolette, Relinda, Rajka, Renora, Goldrush, Goldstar ve Topaz çeşitlerini ise ümitvar kışlık çeşitler olarak bildirmiştir.

Polonya koşullarında 1993-2002 yılları arasında M9 anacına aşılı Golden Delicious ve Jonagold elma çeşitlerinde farklı terbiye sistemlerinin, ağaçların verim miktarı üzerine olan etkileri incelenmiştir. Çalışmada, ağaç başına yıllık ortalama verim değerleri Janagold elma çeşidinde 2.39 kg/ağaç - 11.61 kg/ağaç arasında, Golden Delicious elma çeşidinde ise 2.90 kg/ağaç - 13.26 kg/ağaç arasında değişim

göstermiştir. Ayrıca, Janagold elma çeşidinde kümülatif verim düzeyinin 380 t/ha - 400 t/ha arasında yer aldığı bulunurken, Golden Delicious elma çeşidinde kümülatif verim düzeyi 400 t/ha olarak saptanmıştır (Licznar-Malanczuk, 2004).

De Salvador ve ark. (2006), tarafından 2004 yılında İtalya'da Trentino-Alto Adige koşullarında M9 anacına aşılı Red Chief ve Golden Delicious elma çeşitlerinin pomolojik özellikleri üzerine yapılan araştırmada; verimin Golden Delicious elma çeşidinde 45.70 t/ha - 48.70 t/ha arasında, Red Chief elma çeşidinde ise 45.90 t/ha - 47.10 t/ha arasında değişim gösterdiğini saptamışlardır. Ayrıca, Golden Delicious çeşidi için meyve ağırlığı 161.10 g - 214.40 g arasında bulunurken, Red Chief çeşidinde ise 132.60 g - 183.10 g arasında yer aldığını bildirmişlerdir. Golden Delicious çeşidi için meyve eti sertliği 7.03 kg/cm$^2$ - 7.79 kg/cm$^2$ arasında, Red Chief çeşidinde ise 7.65 kg/cm$^2$ - 8.34 kg/cm$^2$ arasında değiştiğini tespit etmişlerdir.

Karlıdağ ve Eşitken (2006), tarafından 2000-2001 yılları arasında Yukarı Çoruh Vadisi'nde yetiştirilen elma çeşitlerinin bazı pomolojik ve fenolojik özelliklerinin belirlenmesi üzerine yapılan incelemede; çeşitlerin meyve ağırlıkları 92.35 g (Demir) - 238.50 g (Hışhış) arasında, meyve eti sertliklerinin ise 3.70 kg/cm$^2$ (Hışhış) - 5.25 kg/cm$^2$ (Baba) arasında değişim gösterdiği saptanmıştır. Ayrıca, çeşitlerin SÇKM düzeyleri % 9.10 (Büyük) - % 13.80 (Kış, Karasakı ve Baba) arasında ve titre edilebilir asit miktarları ise % 0.26 (Hışhış) - % 0.73 (Büyük elma) arasında yer aldığı bulunmuştur. Diğer taraftan, ümitvar elma çeşitlerinde tam çiçeklenme 25 Nisan (Amasya) - 4 Mayıs (Kış elması, Gelin, Gümüşhane) tarihleri arasında ve hasadın ise 19 Eylül (Büyük elma) - 5 Ekim (Kış elma) tarihleri arasında meydana geldiği tespit edilmiştir.

Erzincan koşullarında yetiştirilen Sakı elma çeşidine ait tiplerde 2006-2007 yıllarında bazı pomolojik ve fenolojik özellikler incelenmiştir. Araştırmada, üzerinde çalışılan ilk yıl 76, ikinci yıl ise 68 Sakı elma tipinden 10 genotipin yetiştiricilik için ümitvar olduğu tespit edilmiştir. Ümitvar Sakı tiplerinde meyve ağırlığının 69.68 g (ASBK-20) - 186.08 g (ASBY-5) arasında, meyve boyunun 47.54 mm (ASBK-24) - 70.24 mm (ASBY-2) arasında, meyve hacminin 88.00 cm$^3$ (ASBK-20) – 250.00 cm$^3$

(ASBK-9) arasında, çekirdek sayısının ise 3 adet (ASUZ-5) - 12 adet (KSBY-2, ASYB-1, ASKK-5, KSBK-5) arasında yer aldığı bildirilmiştir. Ayrıca, tiplerdeki meyve eti sertliği 5.25 kg/cm$^2$ (ASBK-12) - 10.00 kg/cm$^2$ (ASBK-20), SÇKM düzeyleri % 11.00 (ASBK-15) - % 16.50 (ASBK-5) ve titre edilebilir asitlik miktarı ise % 0.40 (ASKK-4) - % 0.99 (ASBK-5) arasında değişim göstermiştir. Ümitvar Sakı elma tiplerinin çiçeklenme başlangıcının 6-13 Nisan tarihleri arasında, tam çiçeklenmeden-hasada kadar geçen gün sayısının ise 163-170 gün aralığında yer aldığı bildirilmiştir (Öztürkci, 2007).

Niğde koşullarında 2006-2007 yılları arasında bazı bodur ve yarı bodur anaçlar üzerine aşılı elma çeşitlerinin fenolojik ve pomolojik özellikleri incelenmiştir. Araştırmada, çeşitlerin çiçeklenme başlangıcının 14 Nisan (Mondial Gala/M9, Galaxy Gala/M9) - 18 Nisan (Fuji/M9) tarihleri arasında olduğu, tam çiçeklenmenin 20 Nisan (Mondial Gala/M9, Galaxy Gala/M9) - 10 Mayıs (Fuji/M9) tarihleri arasında ve çiçeklenme sonunun ise 26 Nisan (Mondial Gala/M9, Galaxy Gala/M9) - 17 Mayıs (Fuji/M9) tarihleri arasında değiştiği saptanmıştır. Diğer taraftan çeşitlerin ortalama meyve ağırlığı 144.62 g (Galaxy Gala/M9) - 216.30 g (Fuji/M9) arasında, ortalama meyve boylarının ise 57.55 mm (Mondial Gala/M9) - 70.28 mm (Granny Smith/M9) arasında değiştiği belirtilmiştir. Ümitvar anaç/çeşit kombinasyonlarında SÇKM düzeyi % 12.20 (Granny Smith/M9) - % 16.46 (Fuji/M9) arasında, meyve eti sertliği ise 5.44 kg/cm$^2$ (Early Redone/MM 106) - 8.64 kg/cm$^2$ (Granny Smith/M9) arasında yer aldığı tespit edilmiştir (Ceylan, 2008).

Osmanoğlu (2008), tarafından 2007-2008 yıllarında Posof (Ardahan) ilçesinde bulunan elma genetik kaynaklarının bazı pomolojik ve fenolojik özellikleri incelenmiştir. Araştırıcı, genotiplerdeki meyve ağırlığının 170.60 g (Posof-090) – 268.10 g (Posof-064) arasında, meyve çapının ise 65.00 mm (Posof-090) – 88.50 mm (Posof-004) arasında değişiklik gösterdiğini belirtmiştir. Ümitvar genotiplerin meyve eti sertliğinin 10.00 Ib (Posof-012) – 22.30 Ib (Posof-090) arasında, SÇKM düzeyinin % 9.90 (Posof-016) - % 14.20 (Posof-091) arasında ve titre edilebilir asit miktarının % 0.24 (Posof-059) - % 1.30 (Posof-090) arasında yer aldığını bildirmiştir. Ümitvar genotiplerdeki tomurcuk patlamasının 7 Mart - 13 Nisan, ilk

çiçeklenmenin 11 Mart - 15 Nisan ve tam çiçeklenmenin ise 15 Mart - 19 Nisan tarihleri arasında meydana geldiği tespit edilmiştir.

Rize ekolojik koşullarında yetiştirilen 17 farklı Demir elma tipinin bazı fenolojik ve pomolojik özellikleri incelenmiştir. Araştırmada, tiplerin çiçeklenme zamanının 20 Mayıs (6, 14 ve 15'nolu) - 1 Haziran (17'nolu) tarihleri arasında olduğu bulunmuştur. Tiplerin meyve boyu 51.40 mm (1'nolu) – 66.60 mm (17'nolu) arasında, meyve çapı 52.50 mm (1'nolu) – 72.60 mm (17'nolu) arasında ve meyve ağırlığının ise 60.70 g (1'nolu) – 163.40 g (17'nolu) arasında değiştiği belirtilmiştir. Tiplerin çekirdek sayısı 1.10 adet (17'nolu) - 5.40 adet (6 ve 7'nolu) arasında, meyve eti sertliğinin 7.90 kg/cm$^2$ (2'nolu) - 10.20 kg/cm$^2$ (9'nolu) arasında ve SÇKM düzeyleri ise % 11.20 (3'nolu) - % 13.00 (16'nolu) arasında yer aldığı saptanmıştır. Ümitvar tiplerin titre edilebilir asit miktarı % 0.70 (14, 17'nolu) - % 1.20 (8'nolu) arasında, pH düzeyi 2.80 (8'nolu) - 3.10 (9, 10, 14, 15, 16, 17'nolu) arasında değiştiği tespit edilmiştir (Aygün ve Ülgen, 2009).

Ünye (Ordu) ilçesi koşullarında yetiştirilen mahalli elma çeşitlerinin bazı fenolojik ve pomolojik özelliklerinin üzerine yapılan bir araştırmada; çeşitlerin hasat tarihlerinin 22 Haziran ile 8 Ekim tarihleri arasında yer aldığı bulunmuştur. Çeşitlerin gövde çapının 12.00 cm$^2$ (Mayıs-1) – 40.00 cm$^2$ (Kava-2) arasında, meyve çapının 53.40 mm (Kava-1) - 86.60 mm (Karpuz) arasında ve meyve ağırlığının ise 59.79 g (Kava-1) - 273.41 g (Karpuz) arasında değiştiği tespit edilmiştir. Ümitvar çeşitlerin pH düzeyi 3.09 (Mayıs-2) - 4.17 (Köpük) arasında, SÇKM düzeyinin % 9.50 (Kava-1) - % 13.50 (Ağustos-1, Ak) arasında ve titre edilebilir asitlik ise % 0.15 (Köpük) - % 1.19 (Mayıs-1) arasında yer aldığı saptanmıştır (Bostan ve Acar, 2009).

Ankara koşullarında 2007-2009 yıllarında Granny Smith/M9 ve Spur Granny Smith/MM 106 elma çeşitlerinde ekstrem yaz iklim koşullarının meyve kalite özellikleri üzerine kayıpların belirlenmesi amacıyla yapılan incelemede; güneş yanıklığı görülen meyve oranı % 47.4 (Granny Smith) - % 73.7 (Spur Granny Smith) arasında belirlenmiş olup, güneş yanıklarına karşı Granny Smith çeşidi için Ankara koşullarının daha fazla risk taşıdığı ve güneş yanıklığı riskine karşın ilave önlemlerin

alınması gerektiği bildirilmiştir. Ayrıca, çeşitlerin 2007 ve 2009 yıllarına ait ortalama meyve ağırlıkları 93.00 g (Spur Granny Smith) - 93.65 g (Granny Smith) arasında olurken, çeşitlerin verimi ise 20.45 kg/ağaç (Spur Granny Smith) – 27.70 kg/ağaç (Granny Smith) arasında değiştiği belirtilmiştir (Dumanoğlu ve ark., 2009).

Van koşullarında 2005-2007 yıllarında elmada peryodisite göstermeyen genotiplerin belirlenmesi amacıyla yapılan bir araştırmada, genotiplerin bazı fenolojik ve pomolojik özellikleri incelenmiştir. Araştırmada, genotiplerin tam çiçeklenme zamanı 30 Nisan (Vanel-012, Vanel-062, Vanel-063) - 11 Mayıs (Vanel-068, Vanel-069) tarihleri arasında değişirken, hasat başlangıcı ise 22 Ağustos (Vanel-041, Vanel-042) - 10 Ekim (Vanel-129) tarihleri arasında olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca, genotiplerin meyve boyu 57.76 mm (Vanel-012) - 76.96 mm (Vanel-134), meyve çapı 65.85 mm (Vanel-012) - 94.99 mm (Vanel-071) ve meyve ağırlıkları ise 92.18 g (Vanel-012) - 310.99 g (Vanel-071) arasında değişiklik göstermiştir. Ümitvar genotiplerin SÇKM düzeyi % 10.20 (Vanel-042) - % 15.77 (Vanel-069), pH düzeyi 4.13 (Vanel-134) - 4.35 (Vanel-041) ve titre edilebilir asit oranının % 0.21 (Vanel-042) - % 1.75 (Vanel-071) arasında değişiklik gösterdiği tespit edilmiştir (Kaya ve Balta, 2009).

Adilcevaz (Bitlis) ilçesi koşullarında 2006-2007 yılında doğal olarak yetişen elmaların bazı fenolojik ve pomolojik özellikleri incelenmiştir. Araştırmada, çeşitlerin çiçeklenme başlangıcının 9 Mayıs (Pamuk- VI) - 22 Mayıs (Ekşi Van- III) tarihleri ve çiçeklenme sonunun ise 25 Mayıs (Pamuk- V, Pamuk- VI) – 6 Haziran (Turş- IV) tarihleri arasında değişiklik gösterdiği tespit edilmiştir. Ayrıca, çeşitlerin ortalama meyve ağırlığı 32.82 g (Söğüt- III) - 109.30 g (Ekşi Van- III) arasında değişirken, meyve çapının 44.31 mm (Söğüt- III) - 64.60 mm (Ekşi Van- III) arasında olduğu saptanmıştır. Ümitvar çeşitlerin pH düzeyi 3.66 (Turş- IV) - 4.82 (Söğüt- III) arasında değişirken, SÇKM düzeyleri % 9.13 (Ekşi Van-II) - % 14.97 (Van-II) arasında ve tire edilebilir asit miktarının ise % 0.15 (Van-II) - % 1.20 (Ekşi Van- III) arasında yer aldığı tespit edilmiştir (Kazankaya ve ark., 2009).

Tokat koşullarında 2007-2009 yıllarında Vertical Axe (Dikey Eksenli) terbiye sistemi uygulanmış elma çeşitlerinin bazı vejetatif ve pomolojik özellikleri incelenmiştir. Araştırmada, çeşitlerin ağaç başına verim miktarının 612.30 g/ağaç (Pink Lady) - 1552.70 g/ağaç (Red Star) arasında, ortalama meyve ağırlığı 167.25 g (Red Star) - 204.89 g (Pink Lady) arasında ve ortalama meyve boyu ise 67.29 mm (Red Star) - 73.13 mm (Pink Lady) arasında yer aldığı belirlenmiştir. Ümitvar çeşitlerin pH düzeyi 2.85 (Red Star) - 3.28 (Pink Lady) arasında, SÇKM düzeyinin ise % 10.11 (Pink Lady) - % 11.70 (Red Star) arasında yer aldığı saptanmıştır. Ayrıca, meyve eti sertliğinin 6.12 kg/cm$^2$ (Red Star) - 8.73 kg/cm$^2$ (Pink Lady) arasında olduğu tespit edilmiştir (Özkan ve ark., 2009).

Ordu ili koşullarında 2007-2008 yıllarında yetiştirilen yöresel elma çeşitlerinin bazı fenolojik ve pomolojik özellikleri incelenmiştir. Araştırmada, yöresel çeşitlerin tam çiçeklenmenin 23 Nisan (Ordu-07) - 10 Mayıs (Ordu-36, Ordu-38) tarihleri arasında ve hasat başlangıcının ise 25 Eylül (Ordu-21) - 17 Ekim (Ordu-06, Ordu-09, Ordu-12) tarihleri arasında değiştiği belirtilmiştir. Yöresel çeşitlerin titre edilebilir asit miktarı % 0.70 (Ordu-31) - % 0.93 (Ordu-13) arasında, SÇKM düzeyinin ise % 10.62 (Ordu-13) - % 13.85 (Ordu-04) arasında yer aldığı bildirilmiştir. Ayrıca, çeşitlerdeki pH düzeyinin 3.60 (Ordu-06) - 4.82 (Ordu-36) arasında değişiklik gösterdiği saptanmıştır (Yarılgaç ve ark., 2009).

Şili koşullarında Fuji, Granny Smith, Pink Lady, Red Delicious ve Royal Gala elma çeşitleri üzerine yürütülen çalışmada, meyvedeki toplam fenol içeriğinin çeşitlere göre önemli değişikler gösterdiği, toplam fenolik madde kapsamı açısından en yüksek değere Red Delicious çeşidinin sahip olduğu, bu çeşidi Granny Smith ve Royal Gala çeşitlerinin izlediği, Fuji ve Pink Lady çeşitlerinin ise en düşük toplam fenolik madde içeriğine sahip olduğu saptanmıştır (Henriquez ve ark., 2010).

Çatak ve Tatvan (Bitlis) yörelerinde 2008 yılında yetiştirilen yerel elma çeşitlerinin bazı pomolojik özellikleri incelenmiştir. Ümitvar çeşitlerin meyve ağırlığı 20.90 g (Acı elma) - 139.30 g (Seva Şirin) arasında, meyve boyu 32.80 mm (Acı elma) - 54.30 mm (Seva Tahğla) arasında değiştiği bulunmuştur. Çeşitlerin pH

miktarı 3.40 (Bahor Tırş) - 4.60 (Tatlı Pamuk Elma) arasında, SÇKM düzeyi ise % 10.00 (Bahor Tırş) - % 15.40 (Mayhoş Yaz Elma) arasında ve meyve eti sertliği ise 3.90 kg/cm$^2$ (Seva Altemit) - 6.20 kg/cm$^2$ (Seva Şirin) arasında yer aldığı bildirilmiştir. Ümitvar çeşitlerin titre edilebilir asitlik miktarının ise % 2.20 (Seva Sor) - % 4.00 (Seva Çali) arasında değişiklik gösterdiği belirtilmiştir (Özrenk ve ark., 2011).

İskilip (Çorum) ilçesi koşullarında yetiştirilen mahalli 30 farklı genotipteki misket elmalarının bazı pomolojik özellikleri incelenmiştir. Araştırmada; genotiplerin meyve boyu 57.88 mm (19 Misket 06) - 72.36 mm (19 Misket 30), meyve çapı 58.96 mm (19 Misket 26) - 73.92 mm (19 Misket 23) ve meyve ağırlığı ise 102.94 g (19 Misket 30) - 175.74 g (19 Misket 23) arasında değiştiği saptanmıştır. Ayrıca, genotiplerin meyve eti sertliğinin 8.40 Ib (19 Misket 22) - 11.60 Ib (19 Misket 26) arasında, titre edilebilir asit miktarının % 0.13 (19 Misket 16) - % 0.35 (19 Misket 14) arasında yer aldığı bulunmuştur. Ümitvar çeşitlerin SÇKM düzeyinin % 10.65 (19 Misket 02) - % 15.00 (19 Misket 08) arasında, çekirdek sayılarının ise 2.55 adet (19 Misket 05) - 8.80 adet (19 Misket 02) arasında değiştiği bildirilmiştir (Doğru, 2012).

Kılınç (2012), 2010-2011 yıllarında Eskişehir koşullarında farklı elma anaç-çeşit kombinasyonlarında bazı pomolojik özellikleri incelemiştir. Araştırıcı, çeşitlerin ortalama meyve ağırlığını 121.05 g (Golden Delicious/M9) - 160.76 g (Fuji/M7) arasında, ortalama meyve boyunu ise 5.71 cm (Mondial Gala/M7) - 6.80 cm (Summer Red/MM 106) arasında yer aldığını saptamıştır. Diğer taraftan, çeşitlerin ortalama L renk değerinin 28.26 (William's Pride/MM 106) - 70.56 (Golden Delicious/M9) arasında, ortalama tire edilebilir asit miktarının % 0.17 (Mondial Gala/MM 106) - % 0.80 (Pink Lady/M9) arasında ve ortalama pH'sının ise 3.27 (Vista Bella/MM 106) - 3.93 (Mondial Gala/MM 106) arasında değişim gösterdiğini tespit etmiştir.

Karakaya ve ark. (2016), 2013-2014 yıllarında Yağlıdere (Giresun) ilçesinde seleksiyon yoluyla elde edilen 29 elma genotipinin bazı fenolojik ve pomolojik

özelliklerini incelemişlerdir. Çalışmada, genotiplerin tam çiçeklenme zamanı 10 Nisan (28 YD 11, 28 YD 17, 28 YD 19) – 18 Mayıs (28 YD 20) tarihleri arasında ve hasat zamanını ise 28 Ağustos (28 YD 05) – 17 Ekim (20 YD 02, 28 YD 36, 28 YD 37) tarihleri arasında değiştiği belirlenmiştir. Genotiplerin meyve ağırlıkları 76.18 g (28 YD 23) – 244.12 g (28 YD 14), meyve çapları 59.51 mm (28 YD 23) – 87.62 mm (28 YD 14) ve pH düzeyi ise 3.03 (28 YD 06) – 4.40 (28 YD 26) arasında yer aldığı belirlenmiştir. Ayrıca, genotiplerin SÇKM düzeyi % 8.40 (28 YD 32) - % 14.25 (28 YD 03) ve titre edilebilir asit miktarlarının ise % 0.16 (28 YD 39) - % 1.08 (28 YD 25) arasında olduğu saptanmıştır.

Ordu koşullarında 2014 yılında M9 anacı üzerine aşılı Gala, Granny Smith ve Red Chief elma çeşitlerinin bazı verim ve kalite özellikleri incelenmiştir. Araştırma sonuçlarına göre; çeşitlerin ortalama meyve ağırlığının 136.20 g (Red Chief) - 207.10 g (Granny Smith) arasında, ağaç başına düşen verim miktarı 10.13 kg/ağaç (Red Chief) - 13.29 kg/ağaç (Gala) arasında değiştiği belirlenmiştir. Ayrıca, çeşitlerin SÇKM düzeyi % 9.13 (Granny Smith) - % 11.25 (Mondial Gala), pH düzeyi 3.23 (Granny Smith) – 3.82 (Red Chief) ve titre edilebilir asitlik miktarı ise % 0.27 (Mondial Gala) - % 0.67 (Granny Smith) arasında değişiklik gösterdiği belirtilmiştir (Öztürk ve ark., 2016).

Merkez (Gümüşhane) ilçesi koşullarında yetişen bazı standart ve mahalli elma çeşitlerinin pomolojik özelliklerini belirlemek amacıyla 2011-2012 yılları arasında bir araştırma yürütülmüştür. Araştırmada; çeşitlerin meyve ağırlığının 80.70 g (Sarı Hıdır) - 195.61 g (Bey-2), meyve çapının 57.27 mm (Sarı Hıdır) - 80.77 mm (Bey-1) ve meyve eti sertliğinin ise 6.27 kg/cm$^2$ (Golden) - 9.39 kg/cm$^2$ (Ekşi-1) arasında değiştiği belirlenmiştir. Ayrıca, çeşitlerin SÇKM düzeyi % 11.50 (Ekşi-1) - % 15.25 (Sarı Hıdır), pH düzeyi 3.53 (Ekşi-1) - 4.87 (Amasya) ve titre edilebilir asit miktarı % 0.20 (Misket) - % 1.24 (İngiliz-1) arasında yer aldığı tespit edilmiştir. (Şenyurt ve ark., 2016).

# 3. MATERYAL ve YÖNTEM

## 3.1. Materyal

### 3.1.1. Deneme yapılan arazinin coğrafi konumu

Deneme, Osmaniye ili Bahçe ilçesi Burgaçlı köyü, Payamlı mevkiinde bulunan bir üretici bahçesinde 2012 - 2013 yıllarında gerçekleştirilmiştir. Deneme bahçesinin coğrafi konumu $37^{o}$ 10`52.30`` kuzey ve $36^{o}$ 25`58.31`` doğu ve rakımı ise 393 m olarak belirlenmiştir (Anonim, 2014a) (Şekil 3.1).



Şekil 3.1. Deneme bahçesinin coğrafi konumu (Anonim, 2014a)

Osmaniye ilinde tarım, üreticilere kayda değer bir gelir kaynağı teşkil etmektedir. İlde toplam tarım arazilerinin 1 047 475 da (% 83.8) kısmında tarla ziraatı, 157 977 da (% 12.6) kısmında meyve yetiştiriciliği, 33 387 da (% 2.7) kısmında sebze (1. ürün) yetiştiriciliği yapılmakta, 11 281 da (% 0.9) alan ise nadasa bırakılan ve diğer amaçlar için kullanılan alanlar olarak bildirilmektedir. Diğer taraftan, ildeki 1 250 120 da toplam kullanılabilir arazinin % 56.93 (711 729 da)

bölümü sulanabilir özellik taşırken, % 43.07 (538 391 da) bölümü ise sulanamayan arazi niteliği göstermektedir (Anonim, 2014b).

İldeki meyvecilik alanın türlere göre dağılımı ise Çizelge 3.1'de gösterilmiştir. İlde zeytin yetiştiriciliği diğer türlere göre açık ara önde bulunurken, bu türü portakal ve kiraz yetiştiriciliği izlemektedir. Diğer taraftan, ilde elma tarımı için ayrılan alan ise 2 174 da olup, bu değer ildeki toplam meyve alanın % 1.38'ini oluşturmaktadır (Anonim, 2014b) (Çizelge 3.1).

Çizelge 3.1. Osmaniye ili meyvecilik alan verileri (Anonim, 2014b)

| Ürün adı | Dikili alan (da) |
|---|---|
| Zeytin | 123 019 |
| Portakal | 9 245 |
| Kiraz | 7 138 |
| Mandarin | 4 145 |
| Nar | 2 721 |
| Üzüm bağı | 2 681 |
| Elma | 2 174 |
| Ceviz | 1 075 |
| Erik | 1 028 |

### 3.1.2. Araştırma alanın iklim özellikleri

Araştırmanın yürütüldüğü Burgaçlı köyü, Payamlı mevkii için kayıtlı iklimsel bilgiler bulunmamaktadır. Bu nedenle, çalışma alanı ile ilgili genel bir kanaat oluşması için Osmaniye Merkez'e ait meteorolojik verilerden yararlanılmıştır (Çizelge 3.2). Osmaniye ilinde 1986-2014 yılları arasında hesaplanan ortalama en düşük sıcaklık 8.6 $^{o}$C (ocak) – ortalama en yüksek sıcaklık 28.4 $^{o}$C (ağustos) arasında, maksimum sıcaklıkların ortalaması ise en düşük 14.6 $^{o}$C (ocak) - en yüksek 34.2 $^{o}$C (ağustos) arasında yer aldığı, ayrıca minimum sıcakların ortalaması bakımından ise en düşük sıcaklıkların ortalamasının 3.4 $^{o}$C (ocak) ve en yüksek ortalamasının ise 23.0 $^{o}$C (ağustos) olduğu bildirilmiştir (Anonim, 2014c) (Çizelge 3.2).

Diğer taraftan, uzun yılların meteorolojik verilerine göre ortalama nem % 59.1 (eylül, ekim) - % 66.2 (aralık) arasında, toplam yağış ortalaması en düşük 5.9 mm (ağustos) - en yüksek 110.5 mm (mart) arasında değişim göstermiştir (Çizelge 3.2).

Çizelge 3.2. Osmaniye ili uzun yıllara ait iklim verileri (1986-2014) (Anonim, 2014c)

| Aylar | Ortalama sıcaklık ($^{o}$C) | Maksimum sıcaklıkların ortalaması ($^{o}$C) | Minimum sıcaklıkların ortalaması ($^{o}$C) | Ortalama günlük toplam güneşlenme süresi (sa-da) | Ortalama nem (%) | Toplam yağış ortalaması (mm) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Ocak | 8.6 | 14.6 | 3.4 | 4.37 | 63.0 | 86.7 |
| Şubat | 9.7 | 15.8 | 4.3 | 5.23 | 61.6 | 96.6 |
| Mart | 12.7 | 18.8 | 7.0 | 6.25 | 63.1 | 110.5 |
| Nisan | 16.9 | 23.3 | 10.8 | 7.44 | 63.2 | 85.5 |
| Mayıs | 21.1 | 27.6 | 14.8 | 9.36 | 61.8 | 69.7 |
| Haziran | 25.2 | 31.4 | 18.7 | 10.41 | 59.8 | 34.1 |
| Temmuz | 27.8 | 33.5 | 22.4 | 10.43 | 64.6 | 11.3 |
| Ağustos | 28.4 | 34.2 | 23.0 | 10.16 | 63.7 | 5.9 |
| Eylül | 25.3 | 32.0 | 19.2 | 9.55 | 59.1 | 29.8 |
| Ekim | 20.4 | 27.9 | 14.1 | 7.46 | 59.1 | 75.2 |
| Kasım | 13.8 | 21.2 | 8.0 | 5.55 | 62.8 | 101.4 |
| Aralık | 9.7 | 15.9 | 4.8 | 5.59 | 66.2 | 96.1 |

Uzun yıllar ortalamalarına benzer şekilde araştırmanın yürütüldüğü dönemdeki iklim verilerine ilişkin kayıtlar Çizelge 3.3'te ayrıntılı olarak verilmiştir. Çizelgenin ayrıntılı olarak incelenmesinde; 2012 yılındaki ortalama sıcaklıkların 7.9 $^{o}$C (şubat) - 28.7 $^{o}$C (ağustos) arasında, 2013'de ise 9.5 $^{o}$C (ocak) - 28.3 $^{o}$C (ağustos) arasında değişim gösterdiği anlaşılmıştır. Diğer taraftan, 2012 yılı maksimum sıcaklıkların ortalaması en düşük 12.6 $^{o}$C (ocak) - en yüksek 35.0 $^{o}$C (temmuz-ağustos) arasında, 2013 yılında en düşük 14.8 $^{o}$C (ocak) - en yüksek 33.9 $^{o}$C (ağustos) olarak, 2012 minimum sıcaklıkların ortalaması en düşük 2.5 $^{o}$C (şubat) - en yüksek 23.2 $^{o}$C (temmuz) arasında, 2013 yılında en düşük 4.8 $^{o}$C (ocak) - en yüksek 22.5 $^{o}$C (ağustos) arasında olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 3.3).

2012 yılı ortalama günlük toplam güneşlenme süresi 3.25 sa-da (aralık) - 12.01 sa-da (ağustos) arasında, 2013 yılı ise 4.08 sa-da (ocak) - 11.48 sa-da (ağustos) arasında, 2012 ortalama nem % 54.7 (haziran) - % 74.8 (aralık) arasında, 2013 yılı ise % 45.9 (ekim) - % 67.9 (şubat) olarak bildirilmiştir (Çizelge 3.3).

Çizelge 3.3. Osmaniye ili meteorolojik verileri (2012-2013 yılları) (Anonim, 2014c)

| Aylar | Yıllar | Ortalama sıcaklık (°C) | Maksimum sıcaklıkların ort. (°C) | Minimum sıcaklıkların ort. (°C) | Ort. günlük toplam güneşlenme süresi (sa-da) | Ortalama nem (%) | Toplam yağış ort. (mm) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Ocak | 2012 | 8.2 | 12.6 | 4.5 | 3.27 | 71.0 | 165.2 |
| | 2013 | 9.5 | 14.8 | 4.8 | 4.08 | 65.5 | 73.4 |
| Şubat | 2012 | 7.9 | 14.4 | 2.5 | 6.02 | 61.6 | 138.2 |
| | 2013 | 12.0 | 17.9 | 7.8 | 5.38 | 67.9 | 90.0 |
| Mart | 2012 | 9.4 | 15.6 | 5.4 | 7.16 | 62.2 | 88.2 |
| | 2013 | 15.3 | 20.6 | 8.6 | 6.00 | 59.5 | 113.0 |
| Nisan | 2012 | 17.8 | 24.4 | 11.9 | 10.16 | 61.2 | 24.9 |
| | 2013 | 17.9 | 24.4 | 12.6 | 7.51 | 64.2 | 111.2 |
| Mayıs | 2012 | 20.9 | 26.7 | 15.7 | 10.49 | 65.7 | 61.5 |
| | 2013 | 23.0 | 29.2 | 17.2 | 9.10 | 61.5 | 81.3 |
| Haziran | 2012 | 26.2 | 33.8 | 19.3 | 7.59 | 54.7 | 9.7 |
| | 2013 | 25.5 | 30.7 | 19.4 | 11.45 | 58.5 | 24.9 |
| Temmuz | 2012 | 29.4 | 35.0 | 23.2 | 11.45 | 59.9 | 2.5 |
| | 2013 | 27.9 | 33.0 | 22.2 | 11.32 | 57.6 | 7.8 |
| Ağustos | 2012 | 28.7 | 35.0 | 22.7 | 12.01 | 57.5 | 13.6 |
| | 2013 | 28.3 | 33.9 | 22.5 | 11.48 | 60.5 | 6.5 |
| Eylül | 2012 | 27.0 | 33.7 | 20.9 | 10.43 | 55.6 | 25.9 |
| | 2013 | 24.8 | 31.5 | 18.4 | 10.04 | 55.7 | 43.7 |
| Ekim | 2012 | 21.1 | 28.4 | 15.5 | 6.36 | 60.8 | 95.7 |
| | 2013 | 18.2 | 27.3 | 10.3 | 9.34 | 45.9 | 27.7 |
| Kasım | 2012 | 15.7 | 21.6 | 11.1 | 5.38 | 65.9 | 97.6 |
| | 2013 | 16.6 | 22.2 | 11.4 | 5.50 | 54.2 | 46.5 |
| Aralık | 2012 | 10.6 | 15.8 | 7.0 | 3.25 | 74.8 | 201.6 |
| | 2013 | 11.0 | 16.2 | 8.3 | 3.40 | 66.2 | 180.9 |

### 3.1.3. Araştırma bahçesine ait bazı özellikler

Araştırma bahçesi, M9 anacı üzerine aşılı Mondial Gala, Scarlet Spur ve Fuji elma çeşitlerine ait fidanlarla 3x1 m aralık ve mesafede 2008 yılında tesis edilmiştir. Araştırma bahçesi 10 da'lık bir alana sahip olup, ağaçların üzeri güneş yanıklığından korunması için gölgeleme materyali ile kaplanmıştır. Bahçede damla sulama ve fertigasyon uygulaması yapılmaktadır (Şekil 3.2).

Araştırma bahçesinde yapılan toprak analiz bulguları ve bunlara ilişkin değerlendirme Çizelge 3.4'te verilmiştir. Araştırma bahçesi toprağındaki makro besin elemlerinden toplam azot, fosfor, demir ve çinko içeriklerinin orta, potasyum içeriğinin yeterli, kalsiyum ve magnezyum kapsamlarının çok yüksek düzeyde olduğu tespit edilmiştir (Karaman, 2012). Ayrıca, bahçe toprağının pH değerinin 8.00 olduğu ve bazik özellik gösterdiği bulunmuştur.



Şekil 3.2. Deneme bahçesinden bir görünüm

Çizelge 3.4. Araştırma bahçesi toprak analizi sonuçları

| Özellikler | Toplam Azot (N) (%) | Elverişli fosfor ($P_2O_5$) (kg/ha) | Elverişli potasyum ($K_2O$) (kg/ha) | Elverişli kalsiyum (CaO) (kg/ha) | Elverişli magnezyum (MgO) (kg/ha) | Elverişli demir (Fe) (kg/ha) | Elverişli çinko (Zn) (kg/ha) | Toprak (pH) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Değerler | 0.56 | 70 | 251 | 27 200 | 2 130 | 125 | 7.13 | 8.00 |
| Durum | Orta | Orta | Yeterli | Çok yüksek | Çok yüksek | Orta | Orta | Bazik |

### 3.1.4. M9 anacı

Günümüzde bodur elma anacı olarak en yaygın şekilde kullanılan M9 anacı İngiltere'de bulunan East Malling Araştırma İstasyonu'nda geliştirilmiştir. Stoolbed daldırma yöntemiyle kolaylıkla çoğaltılabilen bu anaç, üzerine aşılanan ağacın taç hacminde, standart çöğür anaçlarına göre ancak % 25 ile % 30'luk bir büyüme sağlamaktadır (Kaynaş ve Sakaldaş, 2013; Anonim, 2016b). Üzerine aşılı çeşitlerde ağaç boyu ortalama 2.4 m ile 3 m arasında değişmektedir. M9 anacı köklerinin yüzlek olması nedeniyle destek sistemine ihtiyaç duymaktadır. Bodur gelişme

gösteren bu anacın ateş yanıklığı hastalığına karşı hassas, kök çürüklüğüne (*Phytophthora*) karşı ise dayanıklı olduğu bildirilmektedir (Kaynaş ve Sakaldaş, 2013; Kamas ve ark., 2015).

### 3.1.5. Mondial Gala

Yeni Zelanda orijinli olup, 1965 yılında Golden Delicious X Orange Red çeşitlerinin melezlemesi sonucu elde edilmiştir. Meyve eti krem, meyve kabuk rengi ise sarı zemin üzerine kırmızımsı portakal renktedir (Şekil 3.3). Kuvvetli bir ağaçtır ama büyüyünce yayvan şeklinde bir form alır, kendine döllenebilir ama bazı durumlarda sıkıntı oluşabilmektedir. Tam çiçeklenmeden hasada kadar geçen süre 140-160 gün arasında olup, soğuklama süresi yaklaşık 600 saattir (Kamas ve ark., 2015). Ağustos ayının son haftası, eylül ayının ilk haftası hasat olgunluğuna gelir. Tozlayıcı çeşitler olarak Fuji, Golden Delicious, Starking Delicious, Granny Smith, Breaburn ve Jersay Mac kullanılabilir (Öztürk ve ark., 2005).




Şekil 3.3. Mondial Gala elma çeşidi meyveleri (Orijinal)

### 3.1.6. Fuji

Japonya'da Tohoko Araştırma İstasyonu'nda 1930'da Ralls Janet ve Red Delicious melezlenmesi sonucunda elde edilmiş olup, 1962 yılında piyasaya sürülmüştür (Anonim, 2015e). Acı benek ve kırmızı örümceğe duyarlıdır (Şekil 3.4). Soğuklama süresi yaklaşık 600 saattir. Ticari değeri yüksek, soğuk hava deposunda depolanabilir ve raf ömrü yüksektir. Tam çiçeklenmeden-hasada kadar geçen süre 140-160 gün arasındadır. Orta irilikte olup, sulu gevrek ve meyve kalitesi iyidir (Öztürk ve ark., 2005; Kamas ve ark., 2015). Meyve eti rengi krem renkli olup, sert ve gevrektir. Meyve kabuk rengi ise sarı zemin üzerine donuk kırmızımsı parlak renge sahiptir. Ekim ayının 3. ve 4. haftası hasada gelmekle birlikte, Golden Delicious, Red Delicious, Gala grubu ve Granny Smith çeşitleri tozlayıcı çeşitler olarak kullanılabilir (Öztürk ve ark., 2005).




Şekil 3.4. Fuji elma çeşidi meyveleri (Orijinal)

### 3.1.7. Scarlet Spur

Oregon Spur mutasyonu olan Scarlet Spur, Amerika orijinlidir (Şekil 3.5). Çiçeklenme başlangıcı Golden Delicious'tan 3 gün öncedir. Meyve eti rengi krem

renginde olup, meyve kabuk rengi çok yoğun kırmızı renk ihtiva eder (Anonim, 2015f). Scarlet Spur elmasının soğuklama süresi 651-1050 saat arasında değişmektedir (Anonim, 2016c). Hasat tarihi eylül ayının son haftası ve ekim ayının ilk haftası olmakla birlikte, tam çiçeklenmeden-hasada kadar geçen dönem 145-155 gündür. Scarlet Spur tozlayıcıları ise Golden Delicious ve benzerleri, Stark Spur, Granny Smith, Gala grubu, Fuji ve Breaburn'dür. Scarlet Spur ağaç olarak zayıf ve yarı diktir. Ticari değeri yüksek olup, depolanma süresi uzun ve çok hızlı bir şekilde renklenme özelliğine sahiptir (Anonim, 2015f).




Şekil 3.5. Scarlet Spur elma çeşidi meyveleri (Orijinal)

## 3.2. Yöntem

### 3.2.1. Fenolojik özellikler

Araştırmada kullanılan çeşitlere ait incelenen bazı fenolojik gelişim evrelerine dair kapsamlı açıklamalar aşağıda verilmiştir.

**Tomurcuk kabarması:** Çiçek tomurcuklarının şişkinleşerek, tomurcuk uç kısımlarının gümüş rengi aldığı devredir (Chapman ve Catlin, 1976; Erdoğan ve Bolat, 2002; Yaşasın ve ark., 2006).

**Tomurcuk patlaması**: Tomurcuk patlaması, tomurcukların açılıp yaprak uçlarının görüldüğü devredir (Chapman ve Catlin, 1976; Erdoğan ve Bolat, 2002; Yaşasın ve ark., 2006).

**Çiçeklenme başlangıcı:** Çiçek tomurcuklarının patlayıp, % 5 çiçeklenmenin olduğu dönemdir (Chapman ve Catlin, 1976; Erdoğan ve Bolat, 2002; Yaşasın ve ark., 2006).

**Tam çiçeklenme:** Tam çiçeklenme, çiçeklerin % 70 ile % 80'inin açıldığı dönemdir (Chapman ve Catlin, 1976; Erdoğan ve Bolat, 2002; Yaşasın ve ark., 2006).

**Çiçeklenme sonu:** Çiçeklenme sonu, taç yapraklarının % 95'ten fazlasının döküldüğü dönemdir (Chapman ve Catlin, 1976; Erdoğan ve Bolat, 2002; Yaşasın ve ark., 2006).

**Meyve hasat olumu:** Meyve hasat olum dönemi, meyvenin çeşidine uygun irilik, rengi aldığı ve dalından kolayca koptuğu dönemdir (Chapman ve Catlin, 1976; Erdoğan ve Bolat, 2002; Yaşasın ve ark., 2006).

**Yaprak dökümü:** Yaprakların solarak, sarı rengi aldığı ve tüm yaprakların % 90'ının döküldüğü dönemdir (Yaşasın ve ark., 2006).

### 3.2.2. Pomolojik özellikler

Değişik dönemde olgunlaşan 3 farklı elma çeşidinin gelişimi ile ilgili incelenen bazı meyve kalite özellikleri aşağıda kapsamlı şekilde açıklanmıştır.

### 3.2.2.1. Fiziksel özellikler

**Meyve ağırlığı (g):** Her çeşide ait her ağaçtan hasat döneminde alınan 10'ar meyve, 0.01 g hassaslıktaki terazide teker teker tartılmak suretiyle ortalama meyve ağırlığı belirlenmiştir (Özkan ve Celep, 1995).

**Meyve boyu ve çapı (mm):** Hasat döneminde çeşitlere ait her bir ağaçtan alınan 10'ar meyvede, 0.01 mm duyarlılıktaki dijital kumpas ile yapılan ölçümlerle ortalama meyve boyu (sap çukuru ile çiçek çukuru arasında), ortalama meyve çapı (ekvator kısmından) ölçülerek belirlenmiştir (Doğru, 2012; Kılınç, 2012).

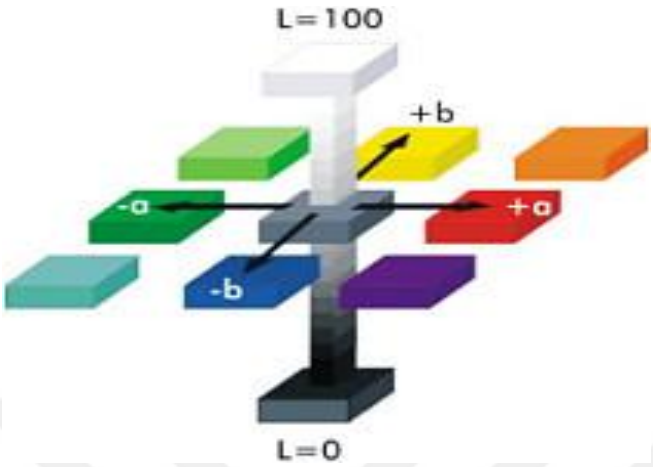
**Meyve hacmi ($cm^3$):** Hasat dönemimde her ağaçtan alınan 10'ar meyve, ağzına kadar saf su dolu ölçü silindirinin içine teker teker ve yavaşça bırakılarak, taşan sular ölçü silindirinde ölçülüp, ortalama meyve hacmi $cm^3$ cinsinden bulunmuştur (Osmanoğlu, 2008; Doğru, 2012).

**Meyve çekirdek sayısı (adet):** Hasat edilen her ağaçtan alınan 10'ar meyvenin çekirdeklerinin çıkarılıp, ortalaması alınarak belirlenmiştir (Öztürkci, 2007; Ülgen, 2010).

**Meyve eti sertliği ($kg/cm^2$):** Her ağaçtan hasat edilen 10'ar meyvede, meyvenin sağ ve sol yanaklarındaki kabuk kısmı bir bıçak aracılığı ile kaldırılmış ve sonra TR markalı ve 11 mm uç çapına sahip el penetrometresi meyve iç kısmına batırılması suretiyle meyve eti sertliği $kg/cm^2$ cinsinden tespit edilmiştir (Atay, 2007; Çulha, 2010).

**Meyve renk değerleri:** Meyvelerdeki renk tayini her ağaçtan hasat edilen 10'ar meyvede, her bir meyve için 3'er kez tekrarlanmak suretiyle Hunter cihazıyla ölçülerek L, a ve b değerleri beyaz plakaya göre kalibrasyon yapılarak belirlenmiştir (Şekil 3.6). Bu sistemde 4 filtre kullanılarak L, a, b renk değerleri elde edilmiştir. L, a, b değerleri 3 boyutlu koordinat sistemi ile verilmekte ve bu koordinat sisteminde L değeri dikey eksende parlaklıktan koyuluğa gidişi belirtirken, + a kırmızılığa, - a

yeşilliğe, + b sarılığa, - b ise maviliğe gidişi göstermektedir (Özkan ve ark., 2009; Anonim, 2016d).




Şekil 3.6. Hunter cihazı renk ölçüm parametresi

**Yaprak alanı ($cm^2$):** Sürgünün orta kısımlarından alınan tam iriliğine ulaşmış 10'ar adet yaprak alan belirlenmesi için kullanılmıştır. Ağaçtan koparılan yapraklar laboratuarda 1999 model CI 202 CID markalı portatif yaprak alanı ölçüm cihazı ile $cm^2$ cinsinden belirlenmiştir (Özkan ve Yaman, 2009; Atay ve ark., 2013).

### 3.2.2.2. Kimyasal özellikler

**Suda çözünebilir kuru madde (SÇKM) miktarının tayini (%):** Hasat döneminde her ağaçtan alınan meyvelerin suları çıkartılmış ve damıtma işlemi yapıldıktan sonra, el refraktometresi ile SÇKM miktarı % olarak belirlenmiştir (Yaşasın ve ark., 2006; Özrenk ve ark., 2011).

**Titre edilebilir asit miktarı tayini (%):** Hasat edilen meyvelerin suyu çıkartılarak, tortuları süzgeç yardımıyla ayrılan meyve suyundan analiz için pipetle 10 ml çekilmiştir. Alınan meyve suyunun üzerine pH değeri 8.1 oluncaya kadar 0.1 N NaOH ilavesi yapılmıştır. Her örnek için harcanan NaOH miktarı belirlenerek, çeşitlerin titre edilebilir asit miktarı malik asit cinsinden % olarak hesaplanmıştır (Özrenk ve ark., 2011; Doğru, 2012; Kılınç, 2012).

**pH:** Hasat döneminde her ağaçtan alınan meyvelerin suyu çıkarılarak, dijital pH metre yardımıyla pH okuması yapılmıştır (Kazankaya, 2009; Yarılgaç ve ark., 2009).

**Toplam fenolik madde (mg/100 g):** Toplam fenolik madde tayini Folin-Cialteu yöntemi kullanılarak belirlenmiştir (Spanos ve Wrolstad, 1992). Fenolik madde tayini için 14 g kabuklu meyve örneği 40 ml etanolle homojenize edildikten sonra, 6000 g da santrifüj işlemi yapılmıştır. 200 µl süpernatant üzerine 1000 µl (1/10 dilüte edilmiş) Folin-Ciocalteu ve 800 µl (% 7.5) $Na_2CO$ ilave edilmiştir. Oda sıcaklığında 2 saat inkübasyona bırakıldıktan sonra, spektrofotometrede 750 nm'de % 50 etanol-su karışımına karşı ölçülmüştür. Örneklerin toplam fenolik madde içerikleri gallik asit standardı kullanılarak hesaplanmıştır (Hayoğlu ve Türkoğlu, 2007; Abacı ve Sevindik, 2014).

**İndirgen ve toplam şeker tayini (%):** Toplam şeker ve indirgen şeker tayinleri Lane-Eynon metoduyla yapılmıştır. İndirgen şeker tayini için bir erlenmayer içerisine 5 ml Fehling I ile 5 ml Fehling II çözeltileri ve birkaç kaynama boncuğu ve birkaç damla saf su konularak dikkatlice karıştırılmıştır ve bir bek üzerine konularak üç dakika içerisinde kaynayacak şekilde ısıtma işlemi yapılmıştır. Kaynama işlemi başladığında, ateş üzerinde metilen mavisi indikatörlüğünde berraklaştırılan örnek süzüntüsü ile titre edilmiştir. Renk maviden kiremit kırmızısına döndüğü anda titrasyona son verilmiştir (Hayoğlu ve Türkoğlu, 2007; Cemeroğlu, 2010).

Toplam şeker tayini için aynı şekilde 5 ml Fehling I ve 5 ml Fehling II çözeltileri kaynatılır ve inversiyon işlemi yapılan örnek ile titre edilmiştir. Bu amaçla 100 ml'lik bir balon içerisine 50 ml berraklaştırılmış örnek alınmıştır. Üzerine 5 ml derişik (d=1.18) $H_2SO_4$ eklenmiştir. 20-25°C sıcaklıkta 24 saat bekletilmiştir. Birkaç damla fenol ftalein damlatılarak % 20'lik NaOH çözeltisi ile nötralize edilmiştir. Sonra birkaç damla 0.5 N HCl çözeltisi ile kırmızı rengin açılması sağlanmıştır. Daha sonra aynı işlemler bu örneğe de uygulanarak toplam sarfiyat üzerinden hesaplama yapılmıştır (Hayoğlu ve Türkoğlu, 2007; Cemeroğlu, 2010).

### 3.2.2.3. Verim özellikleri

**Verim (kg/ağaç):** Denemede kullanılan her çeşide ait ağaçlarda hasat döneminde toplanan meyveler tartılmak suretiyle, ağaç başına verim kg/ağaç olarak belirlenmiştir (Çulha, 2010).

**Gövde kesit alanı ($cm^2$):** Denemede kullanılan her çeşide ait ağaçların aşı noktasının 15 cm üzerinden gövde çevresi ölçülmüş, daha sonra hesaplamalar yoluyla gövde kesit alanı tespit edilmiştir (Kaplan ve Macit, 2009; Küçüker ve ark, 2011).

**Etkili verim ($kg/cm^2$):** Denemde kullanılan her çeşide ait ağaçlardan elde edilen ürün miktarının, gövde enine kesit alanına bölünmesi suretiyle, birim gövde enine kesit alanına düşen verim $kg/cm^2$ cinsinden hesaplanarak belirlenmiştir (Özkan ve ark., 2009).

**Birim alana düşen verim (kg/da):** Her çeşitten elde edilen ortalama ağaç başına verim değerinin, 1 dekardaki ağaç sayısıyla çarpılmasıyla bulunmuştur (Özdemir ve ark., 2009; Özkan ve ark., 2009).

### 3.2.2.4. İstatistik analiz

Araştırma, tesadüf blokları deneme desenine göre 3 tekerrürlü ve her tekerrürde bir ağaç olacak şekilde yürütülmüştür. Ortalamaların karşılaştırılmasında ise LSD çoklu karşılaştırma testi kullanılmıştır.

# 4. ARAŞTIRMA BULGULARI ve TARTIŞMA

## 4.1. Fenolojik gözlemler

M9 anacına aşılı Mondial Gala, Scarlet Spur ve Fuji elma çeşitlerinin 2012-2013 yılında tomurcuk kabarması, tomurcuk patlaması, çiçeklenme başlangıcı, tam çiçeklenme, çiçeklenme sonu, hasat tarihi, tam çiçeklenmeden hasada kadar geçen gün sayısı ve yaprak döküm tarihleri ile ilgili veriler Çizelge 4.1 ve Çizelge 4.2'de ayrıntılı olarak verilmiştir.

Üzerinde çalışılan elma çeşitlerinde tomurcuk kabarmasının 2012 yılında en erken 20 Mart (Mondial Gala) en geç 23 Mart (Fuji) tarihleri arasında; 2013 yılında ise en erken 14 Mart (Mondial Gala) en geç 17 Mart (Fuji) tarihleri arasında olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.1 ve 4.2). Çeşitlerdeki tomurcuk patlaması 2012 yılında 27 Mart (Mondial Gala) - 31 Mart (Fuji) tarihleri arasında; 2013 yılında ise 20 Mart (Mondial Gala) - 24 Mart (Fuji) tarihleri arasında belirlenmiştir.

Çiçeklenme başlangıcı 2012 yılında en erken 12 Nisan (Mondial Gala), en geç ise 17 Nisan (Fuji) tarihleri arasında gerçekleşirken; 2013 yılında en erken 3 Nisan (Mondial Gala), en geç ise 8 Nisan (Fuji) tarihleri arasında gerçekleşmiştir (Çizelge 4.1 ve 4.2). Benzer şekilde, ülkemizin değişik bölgelerinde farklı elma çeşitleri üzerinde fenolojik gözlem çalışmaları yapılmıştır. Nitekim; Yaşasın ve ark. (2006), Yalova ekolojik koşullarında farklı elma çeşitlerinin çiçeklenme başlangıcının 16 Mart ile 21 Nisan tarihleri arasında, Polat (1997) ise Tokat ekolojik koşullarında dört farklı elma çeşidindeki çiçeklenme başlangıcını 1995 yılında 29 Mart ile 3 Nisan, 1996 yılında ise 11-26 Nisan tarihleri arasında meydana geldiğini tespit etmiştir. Atay (2007) ise; Eğirdir (Isparta) ekolojik koşulları altında üç farklı elma çeşidinin çiçeklenme başlangıcını 16 Nisan ile 18 Nisan tarihleri arasında değişim gösterdiğini saptamıştır.

Bu araştırmada incelemiş olduğumuz üç elma çeşidinde 2012 yılındaki tam çiçeklenme en erken 21 Nisan (Mondial Gala, Scarlet Spur), en geç ise 25 Nisan (Fuji) tarihleri arasında; 2013 yılında ise en erken 11 Nisan (Mondial Gala) ve en geç ise 15 Nisan (Fuji) tarihleri arasında meydana gelmiştir (Çizelge 4.1 ve 4.2). Benzer şekilde, Van ekolojik koşulları altında 2005-2007 yılları arasında 11 farklı yöresel elma genotipinde yapılan gözlemlerde, tam çiçeklenmenin 30 Nisan ile 11 Mayıs tarihleri arasında (Kaya ve Balta, 2009), Çoruh Vadisi'nde yetişen 14 farklı elma çeşidinde ise 8 Mayıs ile 22 Mayıs tarihleri arasında (Erdoğan ve Bolat, 2002), Tokat ekolojik koşullarında yetiştirilen dört farklı elma çeşidinde ise 1995 yılında 5-10 Nisan ve 1996 yılında ise 20-29 Nisan tarihleri arasında (Polat, 1997) meydana geldiği belirlenmiştir.

Çiçeklenme ile ilgili diğer bir fenolojik özellik olan çiçeklenme sonu dönemi de çeşitler arasında farklılık göstermiştir. 2012 yılında çiçeklenme sonuna en erken Scarlet Spur (29 Nisan) – en geç Fuji (5 Mayıs); 2013 yılında ise çiçeklenme sonuna en erken Mondial Gala (17 Nisan) – en geç ise Fuji (24 Nisan) çeşitleri ulaşmıştır (Çizelge 4.1 ve 4.2). Benzer şekilde, ülkemizin farklı bölgelerinde değişik elma çeşitleri üzerinde yapılan çalışmalarda da çiçeklenme sonunun bölgeye ve çeşit özelliğine bağlı olarak değişim gösterdiği saptanmıştır (Polat, 1997; Atay, 2007; Özongun ve ark., 2014 ).

Mondial Gala, Scarlet Spur ve Fuji elma çeşitlerinde Bahçe (Osmaniye) ilçesi koşullarında 2012 ve 2013 yıllarında yapılan gözlemlerde, meyve hasat zamanın çeşitlere göre önemli farlılıklar gösterdiği tespit edilmiştir. Nitekim, her iki yılda da en erken olgunlaşmanın Mondial Gala (2012 yılında 22 Ağustos, 2013 yılında 11 Ağustos) ve en geç olgunlaşmanın ise Fuji (2012 yılında 5 Ekim, 2013 yılında 29 Eylül) çeşitlerinde meydana geldiği tespit edilmiştir (Çizelge 4.1 ve 4.2). Benzer şekilde, Tokat koşullarında farklı elma çeşitlerinde meyve olgunlaşmasının 5-19 Eylül (Polat, 1997), Ordu koşullarında 25 Eylül - 17 Ekim (Yarılgaç ve ark., 2009) ve Van koşullarında ise 22 Ağustos - 10 Ekim (Kaya ve Balta, 2009) arasında gerçekleştiği saptanmıştır.

Bahçe (Osmaniye) ilçesi koşullarında yürütülen bu çalışmada üç elma çeşidinde de 2013 yılındaki tomurcuk kabarma döneminden meyve hasat dönemine kadarki fenolojik gelişim evrelerinin, 2012 yılına göre (evrelere göre değişmekle birlikte) daha erken gerçekleştiği tespit edilmiştir (Çizelge 4.1 ve 4.2). Bu durumun; 2013 yılındaki vejatasyon döneminin, 2012 yılına göre daha erken başlaması ve hava sıcaklıklarının daha yüksek seyretmesinden kaynaklandığı düşünülmektedir (Çizelge 3.4).

Çizelge 4.1. Mondial Gala, Fuji ve Scarlet Spur elma çeşitlerinde 2012 yılına ait fenolojik gözlemler

| Çeşitler | T.K. | T.P. | Ç.B. | T.Ç. | Ç.S. | H.T. | T.Ç.G.S. | Y.D. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Mondial Gala | 20.03 | 27.03 | 12.04 | 21.04 | 30.04 | 22.08 | 123 | 10.12 |
| Scarlet Spur | 21.03 | 29.03 | 14.04 | 21.04 | 29.04 | 10.09 | 142 | 8.12 |
| Fuji | 23.03 | 31.03 | 17.04 | 25.04 | 05.05 | 05.10 | 163 | 11.12 |

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

Çizelge 4.2. Mondial Gala, Fuji ve Scarlet Spur elma çeşitlerinde 2013 yılına ait fenolojik gözlemler

| Çeşitler | T.K. | T.P. | Ç.B. | T.Ç. | Ç.S. | H.T. | T.Ç.G.S. | Y.D. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Mondial Gala | 14.03 | 20.03 | 03.04 | 11.04 | 17.04 | 11.08 | 122 | 27.12 |
| Scarlet Spur | 15.03 | 21.03 | 05.04 | 12.04 | 20.04 | 30.08 | 141 | 27.12 |
| Fuji | 17.03 | 24.03 | 08.04 | 15.04 | 24.04 | 29.09 | 167 | 25.12 |

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

Çalışmada kullanılan Mondial Gala, Scarlet Spur ve Fuji elma çeşitlerinde tam çiçeklenmeden hasada kadar geçen süre 2012 yılında sırasıyla 123 gün, 142 gün ve 163 gün olarak bulunurken; 2013 yılında ise 122 gün (Mondial Gala), 141 gün (Scarlet Spur) ve 167 gün (Fuji) olarak tespit edilmiştir (Çizelge 4.1 ve 4.2). Benzer şekilde, ülkemizin farklı bölgelerinde değişik elma çeşitleri üzerinde yapılan çalışmalarda da bu özellik açısından çeşitlere göre farklılıkların meydana geldiği belirlenmiştir. Nitekim, farklı elma çeşitlerinde tam çiçeklenmeden hasada kadar geçen süre Van koşullarında 102 ile 150 gün (Kaya ve Balta, 2009), Tokat koşullarında 98 ile 180 gün (Atay, 2007) ve Niğde ekolojik koşullarında ise 122 ile 164 gün (Ceylan, 2008) arasında değişim gösterdiği saptanmıştır.

Diğer taraftan, elma çeşitlerindeki yaprak dökümü 2012 yılında 8 Aralık (Scarlet Spur) - 11 Aralık (Fuji); 2013 yılında ise 25 Aralık (Fuji) - 27 Aralık (Mondial Gala, Scarlet Spur) tarihleri arasında meydana gelmiştir (Çizelge 4.1 ve 4.2). Benzer şekilde, Niğde ekolojik koşullarında farklı elma çeşitlerindeki yaprak döküm döneminin 19-28 Kasım (Ceylan, 2008), Tokat ekolojik koşullarında 8-26 Kasım (Polat, 1997) ve Yalova ekolojik koşullarında ise 11-25 Aralık (Yaşasın ve ark., 2006) tarihleri arasında meydana geldiği saptanmıştır.

## 4.2. Pomolojik özellikler

### 4.2.1. Fiziksel özellikler

#### 4.2.1.1. Meyve ağırlığı (g)

Bahçe (Osmaniye) ilçesi koşullarında değişik dönemlerde olgunlaşan 3 elma çeşidi üzerine yürütülen çalışmada, çeşitlerdeki meyve ağırlıklarının 2012 yılında 177.50 g (Scarlet Spur) - 217.30 g (Fuji) ve 2013 yılında ise 137.50 g (Scarlet Spur) - 208.30 g (Fuji) arasında değişim gösterdiği belirlenmiştir (Çizelge 4.3). Meyve ağırlıklarının değerleri üzerine yapılan istatistiki analizlerde, her iki yılda da Mondial Gala ve Scarlet Spur çeşitlerinin aynı grupta, Fuji çeşidinin ise farklı grupta yer aldığı saptanmıştır. Değişik bölgelerde elmalar üzerinde yapılan performans inceleme çalışmalarında da en önemli meyve kalite özelliğinin çeşit veya genotipe göre önemli farklılıklar gösterdiği saptanmıştır. Nitekim; Eskişehir koşullarında yapılan bir çalışmada, farklı elma çeşitlerindeki meyve ağırlıklarının 86.43 g (Golden Delicious/M9) - 197.34 g (Summer Red/MM 106) (Kılınç, 2012), Çorum koşullarında 102.94 g (19 Misket 30) - 175.74 g (19 Misket 23) (Doğru, 2012) ve Erzincan koşullarında ise 69.68 g (Aksakı) ile 192.42 g (Aksakı) (Öztürkci, 2007) aralığında değişim gösterdiği belirlenmiştir.

Çizelge 4.3. Mondial Gala, Scarlet Spur ve Fuji elma çeşitlerinde 2012-2013 yıllarına ait meyve ağırlıkları

| Çeşitler | Meyve ağırlığı (g) | |
|---|---|---|
| | 2012 | 2013 |
| Mondial Gala | 193.10 b | 146.50 b |
| Scarlet Spur | 177.50 b | 137.50 b |
| Fuji | 217.30 a | 208.30 a |
| *Lsd* | 18.74* | 11.60** |

Aynı sütunda farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark *: % 5 düzeyinde önemli, **: % 1 düzeyinde önemli

### 4.2.1.2. Meyve boyu (mm)

Elma çeşitlerindeki meyve boyu ölçüleri 2012 yılında 63.72 mm (Mondial Gala) – 71.03 mm (Scarlet Spur) ve 2013 yılında ise 61.65 mm (Mondial Gala) – 64.33 mm (Fuji) arasında değişim göstermiştir (Çizelge 4.4). Meyve boyu ölçüm değerleri üzerinde yapılan istatistiki analizler sonucunda, 2012 yılında Mondial Gala ve Fuji çeşitlerinin aynı grupta, Scarlet Spur çeşidinin ise farklı grupta; 2013 yılında ise her üç çeşidin de aynı grupta yer aldığı tespit edilmiştir. Konya koşullarında farklı elma çeşitlerine ait meyvelerin boy ölçülerinin 57.55 mm (Mondial Gala) ile 70.28 mm (Granny Smith) (Ceylan, 2008), Rize koşullarında 31.28 mm (R12) ile 71.93 mm (R78) (Ülgen, 2010) arasında yer aldığını bulmuştur. Yalova koşullarında ise farklı çeşit elmaların meyve boylarının 54.5 mm (Priam) – 76.3 mm (Anna) (Yaşasın ve ark., 2006) arasında değiştiği saptanmıştır.

Çizelge 4.4. Mondial Gala, Scarlet Spur ve Fuji elma çeşitlerinde 2012-2013 yıllarına ait meyve boy değerleri

| Çeşitler | Meyve boyu (mm) | |
|---|---|---|
| | 2012 | 2013 |
| Mondial Gala | 63.72 b | 61.65 |
| Scarlet Spur | 71.03 a | 64.01 |
| Fuji | 66.44 b | 64.33 |
| *Lsd* | 3.63** | Ö.D. |

Aynı sütunda farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark, Ö.D: Önemli değil, **: % 1 düzeyinde önemli

### 4.2.1.3. Meyve çapı (mm)

Fiziksel özelliklerle ilgili bir pomolojik özellik olan meyve çapı yönünden de çeşitler arasında farklılıklar belirlenmiştir (Çizelge 4.5). Elma çeşitlerinde 2012

yılındaki meyve çapları 68.87 mm (Mondial Gala) - 80.67 mm (Fuji); 2013 yılında ise 66.57 mm (Scarlet Spur) - 77.85 mm (Fuji) arasında değişim göstermiştir. Her iki yılda da meyve çapları üzerine yapılan istatistiki analizlerde Mondial Gala ve Scarlet Spur çeşitlerinin aynı grupta, Fuji çeşidinin ise farklı grupta yer aldığı tespit edilmiştir. Benzer şekilde, Erçiş ve Muradiye (Bitlis) koşullarında 6 farklı yöresel elma genotipinde yapılan ölçümlerde, meyve çaplarının 53.06 mm (Ekşi-5) - 72.18 mm (Sarıkız) (Kazankaya ve ark., 2009) arasında, Ünye (Ordu) koşullarında 12 farklı mahalli elma çeşidinde 53.40 mm (Kava-1) – 86.60 mm (Karpuz) (Bostan ve Acar, 2009) arasında ve Van koşullarında ise 11 farklı yöresel elma çeşidinde 65.85 mm (Vanel-012) ile 94.99 mm (Vanel-071) (Kaya ve Balta, 2009) arasında değişim gösterdiği saptanmıştır.

Çizelge 4.5. Mondial Gala, Scarlet Spur ve Fuji elma çeşitlerinde 2012-2013 yıllarına ait meyve çapları

| Çeşitler | Meyve çapı (mm) | |
|---|---|---|
| | 2012 | 2013 |
| Mondial Gala | 68.87 b | 67.53 b |
| Scarlet Spur | 70.87 b | 66.57 b |
| Fuji | 80.67 a | 77.85 a |
| *Lsd* | 4.38** | 8.83* |

Aynı sütunda farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark *: % 5 düzeyinde önemli, **: % 1 düzeyinde önemli

### 4.2.1.4. Meyve hacmi ($cm^3$)

Mondial Gala, Scarlet Spur ve Fuji elma çeşitlerinde Bahçe (Osmaniye) ilçesi koşullarında 2012 ve 2013 yıllarında yapılan ölçümlerde, meyve hacimlerinin çeşitlere göre önemli farklılık gösterdiği tespit edilmiştir (Çizelge 4.6). Nitekim, üç farklı elma çeşidinin meyve hacimleri 2012 yılında 177.00 $cm^3$ (Mondial Gala) – 263.80 $cm^3$ (Fuji) ve 2013 yılında ise 156.40 $cm^3$ (Mondial Gala) – 256.20 $cm^3$ (Fuji) arasında değişim gösterdiği belirlenmiştir. Meyve hacimlerinin değerleri üzerine yapılan istatistiki analizlerde, 2012 yılında Scarlet Spur ve Fuji çeşitleri aynı, Mondial Gala çeşidinin ise farklı grupta; 2013 yılında ise Scarlet Spur ve Mondial Gala çeşitleri aynı, Fuji çeşidinin ise farklı grupta olduğu saptanmıştır. Benzer şekilde, Tokat koşullarında farklı elma çeşitlerinin meyve hacimleri 130.00 $cm^3$ (Yağlı Kızıl) ile 315 $cm^3$ (Alyanak 2) (Özkan ve Celep, 1995) arasında, Erzincan

koşullarında Aksakı elma çeşitlerinin 88.00 $cm^3$ ile 250 $cm^3$ (Öztürkçi, 2007) arasında, İskilip (Çorum) ekolojik koşullarında ise 120 $cm^3$ ile 232 $cm^3$ (Doğru, 2012) arasında değiştiği belirlenmiştir.

Çizelge 4.6. Mondial Gala, Scarlet Spur ve Fuji elma çeşitlerinde 2012-2013 yıllarına ait meyve hacimleri

| Çeşitler | Meyve hacmi ($cm^3$) | |
|---|---|---|
| | 2012 | 2013 |
| Mondial Gala | 177.00 b | 156.40 b |
| Scarlet Spur | 225.50 a | 170.30 b |
| Fuji | 263.80 a | 256.20 a |
| *Lsd* | 42.66** | 26.05** |

Aynı sütunda farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark **: % 1 düzeyinde önemli

### 4.2.1.5. Çekirdek sayısı (adet)

Üzerinde çalışılan elma çeşitlerinde çekirdek sayıları 2012 yılında 6.89 adet (Scarlet Spur) – 8.90 adet (Fuji); 2013 yılında ise 6.33 adet (Scarlet Spur) – 8.55 adet (Fuji) olarak saptanmıştır (Çizelge 4.7). Çeşitlerin çekirdek sayıları üzerine yapılan istatistiki analize göre, her iki yıl da Scarlet Spur ve Mondial Gala çeşitleri aynı; Fuji çeşidinin ise farklı grupta yer aldığı tespit edilmiştir. Çulha (2010), Çorum koşullarında yapılan çalışmada elma çeşitlerinde çekirdek sayılarını 6.66 adet (Fuji) - 9.96 adet (Granny Smith) arasında olduğunu tespit etmiştir. Ceylan (2008), Niğde koşullarında meyve çekirdek sayılarını 6 adet (Galaxy Gala/M9, Mondial Gala/M9) - 11 adet (Granny Smith/M9, Fuji/M9) arasında, Ülgen (2010) ise Rize koşullarında 0.00 adet (R22) - 8.90 adet (R23) arasında değişim gösterdiğini saptamışlardır.

Çizelge 4.7. Mondial Gala, Scarlet Spur ve Fuji elma çeşitlerinde 2012-2013 yıllarına ait meyvedeki çekirdek sayıları

| Çeşitler | Çekirdek sayısı (adet) | |
|---|---|---|
| | 2012 | 2013 |
| Mondial Gala | 7.50 b | 7.05 b |
| Scarlet Spur | 6.89 b | 6.33 b |
| Fuji | 8.90 a | 8.55 a |
| *Lsd* | 1.20** | 0.92** |

Aynı sütunda farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark **: % 1 düzeyinde önemli

### 4.2.1.6. Meyve eti sertliği (kg/cm$^2$)

Bahçe (Osmaniye) ilçesi koşullarında incelenen üç elma çeşidinde 2012 yılında meyve eti sertliklerinin 5.26 kg/cm$^2$ (Scarlet Spur) – 8.53 kg/cm$^2$ (Fuji); 2013 yılında ise 4.87 kg/cm$^2$ (Scarlet Spur) – 7.78 kg/cm$^2$ (Fuji) arasında değişim gösterdiği tespit edilmiştir (Çizelge 4.8). Meyve eti sertliği değerlerine ait istatistiki analizde, 2012 yılında tüm çeşitler farklı grupta; 2013 yılında ise Mondial Gala ve Fuji çeşitleri aynı grupta yer alırken, Scarlet Spur'un ise farklı grupta yer almıştır. Benzer şekilde, Ankara koşullarında yetiştirilen farklı elma çeşitlerinin meyve eti sertlikleri 8.60 kg/cm$^2$ ile 9.70 kg/cm$^2$ (Spur Granny Smith) (Dumanoğlu ve ark., 2009) arasında, Eğirdir (Isparta) koşullarında 6.94 kg/cm$^2$ (Crown Gold) ile 9.55 kg/cm$^2$ (Pink Lady) (Özongun ve ark., 2014) arasında, Yomra (Trabzon) koşullarında ise 5.60 kg/cm$^2$ (Tip No 52) - 8.20 kg/cm$^2$ (Tip No 43) (İslam ve ark., 2009) arasında değiştiği bildirilmiştir. Çalışmamızda meyve eti sertlik değerleri ile ilgili elde edilen bulgularla ülkemizin farklı yörelerinde yürütülen çalışmalarda belirlenen bulguların bazı durumlarda benzerlik, bazı durumlarda ise farklılık gösterdiği belirlenmiştir. Bulgular arasındaki farklılığın çalışmalardaki anaç, çeşit, kültürel uygulamalar, iklim ve toprak özelliklerinin değişik özellikler göstermesinden kaynaklandığı düşünülmektedir.

Çizelge 4.8. Mondial Gala, Scarlet Spur ve Fuji elma çeşitlerinde 2012-2013 yıllarına ait meyve eti sertlikleri

| Çeşitler | Meyve eti sertliği (kg/cm$^2$) | |
|---|---|---|
| | 2012 | 2013 |
| Mondial Gala | 7.66 b | 7.08 a |
| Scarlet Spur | 5.26 c | 4.87 b |
| Fuji | 8.53 a | 7.78 a |
| *Lsd* | 0.75** | 1.44** |

Aynı sütunda farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark **: % 1 düzeyinde önemli

### 4.2.1.7. Meyve renk değerleri

Farklı dönemlerde olgunlaşan 3 farklı elma çeşidinin L renk değerleri 2012 yılında 45.38 (Scarlet Spur) – 57.89 (Fuji); 2013 yılında ise 51.64 (Scarlet Spur) – 60.88 (Fuji) arasında değişim gösterdiği saptanmıştır (Çizelge 4.9). L renk değerleri

üzerine yapılan istatistiki analizlerde her iki yılda da Mondial Gala ve Fuji çeşitleri aynı; Scarlet Spur çeşidi ise farklı grupta yer aldığı belirlenmiştir. Benzer şekilde, Rize koşullarında farklı çeşit elmaların L renk değerlerini 33.87 (R39) - 73.85 (R74) (Ülgen, 2010) arasında, Ankara koşullarında 65.20 (Granny Smith) - 98.10 (Spur Granny Smith) (Dumanoğlu ve ark., 2009) arasında ve Eskişehir koşullarında ise L renk değerini 28.26 (William's Pride/MM 106) ile 70.56 (Golden Delicious/M9) (Kılınç, 2012) arasında değiştiği saptanmıştır.

Çizelge 4.9. Mondial Gala, Scarlet Spur ve Fuji elma çeşitlerinde 2012-2013 yıllarına ait L renk değerleri

| Çeşitler | L renk değeri | |
|---|---|---|
| | 2012 | 2013 |
| Mondial Gala | 57.07 a | 58.60 a |
| Scarlet Spur | 45.38 b | 51.64 b |
| Fuji | 57.89 a | 60.88 a |
| *Lsd* | 4.70** | 4.43** |

Aynı sütunda farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark **: % 1 düzeyinde önemli

Çalışmada kullanılan Mondial Gala, Scarlet Spur ve Fuji elma çeşitlerinin a renk değerleri bakımından farklı özelliklere sahip olduğu tespit edilmiştir. Nitekim, a renk değerleri 2012 yılında en düşük 6.52 (Fuji) – en yüksek 19.48 (Scarlet Spur) arasında; 2013 yılında ise en düşük 5.88 (Fuji) – en yüksek 21.54 (Mondial Gala) arasında değişim gösterdiği belirlenmiştir (Çizelge 4.10). Her iki yılda a renk değerleri üzerine yapılan istatistiki analizlere göre, çeşitlerinin her birinin farklı grupta yer aldığı saptanmıştır. Nitekim, farklı elma çeşitlerinde a renk değeri Tokat koşullarında 6.41 (Pink Lady) ile 20.42 (Red Star) (Özkan ve ark., 2009) arasında, Rize koşullarında -17.37 (R62) ile 30.20 (R69) (Ülgen, 2010) arasında, Ankara koşullarında -18.90 (Spur Granny Smith) ile -5.90 (Granny Smith) (Dumanoğlu ve ark., 2009) arasında yer aldığını bildirmişlerdir.

Çizelge 4.10. Mondial Gala, Scarlet Spur ve Fuji elma çeşitlerinde 2012-2013 yıllarına ait a renk değerleri

| Çeşitler | a renk değeri | |
|---|---|---|
| | 2012 | 2013 |
| Mondial Gala | 15.52 b | 21.54 a |
| Scarlet Spur | 19.48 a | 12.24 b |
| Fuji | 6.52 c | 5.88 c |
| *Lsd* | 3.86** | 4.02** |

Aynı sütunda farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark **: % 1 düzeyinde önemli

Üzerinde çalışılan elma çeşitlerinde b renk değerinin 2012 yılında 21.78 (Scarlet Spur) – 25.90 (Mondial Gala); 2013 yılında ise 17.94 (Scarlet Spur) – 24.95 (Mondial Gala) arasında değişim gösterdiği belirlenmiştir (Çizelge 4.11). Çeşitlerde b renk değerleri ile ilgili yapılan istatistiki analizde 2012 yılında Mondial Gala ve Scarlet Spur çeşitleri farklı grupta yer alırken, Fuji çeşidinin ise her iki grubun özelliğini yansıttığı tespit edilmiştir. 2013 yılında Scarlet Spur ve Fuji çeşitlerinin aynı grupta yer aldığı, Mondial Gala çeşidinin ise farklı grupta yer aldığı tespit edilmiştir. Ülkemizin değişik yörelerinde farklı elma çeşitleri üzerinde yapılan çalışmalarda, olgun meyvedeki b renk değerleri bakımından değişik sonuçlar elde edilmiştir. Ankara koşullarında farklı elma çeşitlerinde yapılan çalışmalarda, olgun meyvelerdeki b renk değerlerinin 0.40 (Granny Smith) - 40.70 (Spur Granny Smith) (Dumanoğlu ve ark., 2009) arasında, Rize koşullarında 15.32 (R39) - 46.29 (R68) (Ülgen, 2010) arasında, Tokat koşullarında ise 21.45 (Red Star) - 32.10 (Pink Lady) (Özkan ve ark., 2009) arasında yer aldığı tespit edilmiştir. Çeşitlerdeki b renk değerleri arasındaki varyasyonda anaç, çeşit ve ekolojik özelliklerdeki farklılığın önemli rol oynadığı tahmin edilmektedir.

Çizelge 4.11. Mondial Gala, Scarlet Spur ve Fuji elma çeşitlerinde 2012-2013 yıllarına ait b renk değerleri

| Çeşitler | b renk değeri | |
|---|---|---|
| | 2012 | 2013 |
| Mondial Gala | 25.90 a | 24.95 a |
| Scarlet Spur | 21.78 b | 17.94 b |
| Fuji | 24.53 ab | 19.52 b |
| *Lsd* | 2.85* | 3.31** |

Aynı sütunda farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark *: % 5 düzeyinde önemli, **: % 1 düzeyinde önemli

### 4.2.1.8. Yaprak alanı ($cm^2$)

Araştırmamızda, elma çeşitlerinde incelenen diğer bir fiziksel özellik olan yaprak alanının; 2012 yılında 44.47 $cm^2$ (Scarlet Spur) – 56.90 $cm^2$ (Mondial Gala) ve 2013 yılında ise 43.56 $cm^2$ (Scarlet Spur) – 55.53 $cm^2$ (Mondial Gala) arasında değişim gösterdiği belirlenmiştir (Çizelge 4.12). Yaprak alanı değerleri üzerinde yapılan istatistiki analizlerde, her iki yılda da Scarlet Spur ve Fuji çeşitlerinin aynı grupta, Mondial Gala çeşidinin ise farklı grupta yer aldığı saptanmıştır. Benzer şekilde, ülkemizin değişik bölgelerinde farklı elma çeşitleri üzerinde pomolojik analizler gerçekleştirilmiştir. Nitekim; Baytekin ve Akça (2011), Tokat koşullarında yetiştirilen elmaların yaprak alanlarını 24.10 $cm^2$ (Jonagold) - 40.92 $cm^2$ (Breaburn) arasında, Atay ve ark. (2013), Eğirdir (Isparta) koşullarında 23.20 $cm^2$ - 26.70 $cm^2$ (William's Pride) arasında, Özkan ve Yaman (2009) ise Tokat koşullarında 24.86 $cm^2$ - 30.49 $cm^2$ (Granny Smith) arasında değişim gösterdiğini saptamışlardır.

Çizelge 4.12. Mondial Gala, Scarlet Spur ve Fuji elma çeşitlerinde 2012-2013 yıllarına ait yaprak alanları

| Çeşitler | Yaprak alanı ($cm^2$) | |
|---|---|---|
| | 2012 | 2013 |
| Mondial Gala | 56.90 a | 55.53 a |
| Scarlet Spur | 44.47 b | 43.56 b |
| Fuji | 45.59 b | 44.87 b |
| *Lsd* | 1.66** | 3.49** |

Aynı sütunda farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark **: % 1 düzeyinde önemli

### 4.2.2. Kimyasal özellikler

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

Çalışmada kullanılan Mondial Gala, Scarlet Spur ve Fuji elma çeşitlerdeki SÇKM düzeylerinin 2012 yılında % 14.46 (Scarlet Spur) - % 15.17 (Mondial Gala), 2013 yılında ise % 13.50 (Scarlet Spur) - % 14.20 (Mondial Gala) arasında değişim gösterdiği belirlenmiştir (Çizelge 4.13). Çeşitlerin SÇKM düzeyleri üzerine yapılan istatistiki analizlerde; 2012 yılında Scarlet Spur ve Fuji çeşitlerinin aynı grupta, Mondial Gala çeşidinin ise farklı grupta yer aldığı, 2013 yılında ise değişik dönemde

olgunlaşan üç farklı çeşidin de aynı grupta yer aldığı saptanmıştır. Benzer şekilde, ülkemizin farklı bölgelerinde değişik elma çeşitlerinde yapılan çalışmalarda da bu özellik açısından çeşitlere göre farklılık meydana geldiği belirlenmiştir. Nitekim, farklı elma çeşitlerinde SÇKM düzeyleri Görükle (Bursa) koşullarında % 12.90 (Ultra Red) - % 15.80 (Jonagold) (Soylu ve ark., 2003) arasında, Kağızman (Kars) koşullarında % 12.35 (Banem) - % 14.45 (Mirizo) (Güleryüz ve Erçişli, 1995) arasında, Çoruh Vadisi koşullarında ise % 11.50 (Tekerlek) - % 14.50 (Golden Delicious) (Erdoğan ve Bolat, 2002) arasında yer aldığı saptamıştır.

Çizelge 4.13. Mondial Gala, Scarlet Spur ve Fuji elma çeşitlerinde 2012-2013 yıllarına ait SÇKM düzeyleri

| Çeşitler | SÇKM (%) | |
|---|---|---|
| | 2012 | 2013 |
| Mondial Gala | 15.17 a | 14.20 |
| Scarlet Spur | 14.46 b | 13.50 |
| Fuji | 14.66 b | 13.55 |
| *Lsd* | 0.34* | Ö.D. |

Aynı sütunda farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark Ö.D: Önemli değil, *: % 5 düzeyinde önemli

### 4.2.2.2. Titre edilebilir asit miktarı (%)

Bahçe (Osmaniye) ilçesi koşullarında yürütülen bu çalışmada, üç elma çeşidinde de 2012 yılında titre edilebilir asit miktarı % 0.23 (Scarlet Spur) - % 0.38 (Fuji) ve 2013 yılında ise % 0.33 (Scarlet Spur) - % 0.40 (Fuji) arasında değişim gösterdiği tespit edilmiştir (Çizelge 4.14). Titre edilebilir asit miktarları üzerinde yapılan istatistiksel analizlerde, 2012 yılında Scarlet Spur ve Fuji çeşitleri farklı grupta, Mondial Gala çeşidi ise her iki çeşitle aynı grupta, 2013 yılında ise her üç çeşidin de farklı gruplarda yer aldığı saptanmıştır. Ülkemizde elmada yapılan birçok çalışmada, meyvelerin titre edilebilir asit miktarlarının çeşitlere göre değişikler gösterdiği belirlenmiştir. Farklı elma çeşitlerinin titre edilebilir asit içerikleri; Tokat koşullarında % 0.27 (Gala) - % 0.44 (Gala) (Küçüker ve ark., 2011) arasında, Yukarı Çoruh Vadisi koşullarında % 0.26 (Hışhış) - % 0.73 (Büyük elma) (Karlıdağ ve Eşitken, 2006) arasında, Rize koşullarında ise % 0.70 (Demir 14) - % 1.20 (Demir 8) (Aygün ve Ülgen, 2009) arasında değişim gösterdiği bildirilmiştir.

Çizelge 4.14. Mondial Gala, Scarlet Spur ve Fuji elma çeşitlerinde 2012-2013 yıllarına ait titre edilebilir asit miktarları

| Çeşitler | Titre edilebilir asit miktarı (%) | |
|---|---|---|
| | 2012 | 2013 |
| Mondial Gala | 0.34 ab | 0.36 b |
| Scarlet Spur | 0.23 b | 0.33 c |
| Fuji | 0.38 a | 0.40 a |
| *Lsd* | 0.12** | 0.02** |

Aynı sütunda farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark **: % 1 düzeyinde önemli

### 4.2.2.3. Meyve pH miktarı

Üzerinde çalışılan elma çeşitlerinde pH düzeyi 2012 yılında 4.26 (Scarlet Spur) – 4.50 (Fuji) arasında iken, 2013 yılında ise 3.98 (Scarlet Spur) – 4.20 (Mondial Gala) arasında yer aldığı tespit edilmiştir (Çizelge 4.15). Çeşitlerin pH düzeyleri üzerine yapılan istatistiki analize göre, her iki yılda Scarlet Spur, Mondial Gala ve Fuji çeşitlerin aynı grupta yer aldığı bulunmuştur. Benzer şekilde, ülkemizin değişik bölgelerinde farklı elma çeşitleri üzerinde pH düzeyleri ölçülmüştür. Nitekim; Küçüker ve ark. (2011), Tokat koşullarında farklı terbiye sistemi uygulanan Gala elma çeşidinin pH düzeyini 3.52 ile 4.27 arasında; Kazankaya ve ark (2009), Erciş ve Muradiye (Van) koşullarında 3.43 (Arapkızı) - 4.31 (Van-4) arasında; Yarılgaç ve ark. (2009), Ordu koşullarında ise 3.60 (Ordu-06) - 4.82 (Ordu-36) arasında yer aldığını belirtmişlerdir.

Çizelge 4.15. Mondial Gala, Scarlet Spur ve Fuji elma çeşitlerinde 2012-2013 yıllarına ait pH düzeyi

| Çeşitler | pH düzeyi | |
|---|---|---|
| | 2012 | 2013 |
| Mondial Gala | 4.27 | 4.20 |
| Scarlet Spur | 4.26 | 3.98 |
| Fuji | 4.50 | 4.19 |
| *Lsd* | Ö.D. | Ö.D. |

Aynı sütunda farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark Ö.D: Önemli değil

### 4.2.2.4. Toplam fenol içeriği (mg/100 g)

Çalışmamızda üç elma çeşidinde de önemli meyve sekonder metabolitlerinden olan toplam fenolik madde düzeyleri de belirlenmiştir. Çeşitlerin 2012 yılında meyvelerindeki toplam fenolik madde düzeyleri 113.40 mg/100 g (Scarlet Spur) –

142.10 mg/100 g (Fuji) ve 2013 yılında ise 124.80 mg/100 g (Scarlet Spur) – 148.40 mg/100 g (Fuji) arasında değişim gösterdiği bulunmuştur (Çizelge 4.16). 2012 yılında toplam fenolik madde düzeyleri değerleri üzerine yapılan istatistiki değerlendirmelerde, her üç elma çeşidi de aynı grupta yer alırken; 2013 yılında ise Scarlet Spur ve Mondial Gala çeşitleri aynı grupta, Fuji çeşidi ise farklı grupta yer almıştır. Benzer şekilde, Ardahan ekolojik koşulları altında meyve kabuğu fenolik madde miktarları 209.7-578.9 mg/100 g, meyve eti fenolik madde içeriği ise 50.2 ile 112.2 mg/100 g arasında değişim gösterdiği saptanmıştır (Abacı ve Sevindik, 2014). Diğer taraftan, Özden ve Özden (2014), olgunluk dönemindeki elma meyvelerindeki toplam fenolik madde içeriğini 698.67 mg/GAE/kg (Granny Smith) – 810.48 mg/GAE/kg (Gala) arasında yer aldığını belirlemişlerdir.

Çizelge 4.16. Mondial Gala, Scarlet Spur ve Fuji elma çeşitlerinde 2012-2013 yıllarına ait toplam fenol içerikleri

| Çeşitler | Fenol (mg/100 g taze ağırlık) | |
|---|---|---|
| | 2012 | 2013 |
| Mondial Gala | 115.20 | 130.40 b |
| Scarlet Spur | 113.40 | 124.80 b |
| Fuji | 142.10 | 148.40 a |
| *Lsd* | Ö.D. | 17.30** |

Aynı sütunda farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark Ö.D: Önemli Değil, **: % 1 düzeyinde önemli

### 4.2.2.5. İndirgen şeker kapsamı (%)

Üç farklı elma çeşitlerindeki indirgen şeker kapsamının 2012 yılında % 8.93 (Scarlet Spur) - % 10.00 (Fuji) ve 2013 yılında ise % 9.33 (Scarlet Spur) - % 10.17 (Fuji) arasında değiştiği belirlenmiştir (Çizelge 4.17). İndirgen şeker kapsamının üzerine yapılan istatistiki analizlerde; 2012 yılında Scarlet Spur ve Mondial Gala çeşitleri aynı grupta, Fuji çeşidi ise farklı grupta, 2013 yılında ise Scarlet Spur ve Fuji farklı grupta, Mondial Gala ise her iki çeşitle aynı grupta yer aldığı saptanmıştır. Ülkemizin farklı bölgelerinde değişik elma çeşitlerinde yapılan çalışmalarda da meyvedeki indirgen şeker kapsamı bakımından çeşitlere göre farklılık meydana geldiği belirlenmiştir. Nitekim, farklı elma çeşitlerinde indirgen şeker kapsamı Çoruh Vadisi koşullarında % 5.30 (Fındık) - % 8.69 (Golden Delicious) (Erdoğan ve Bolat 2002) arasında, Erzurum, Kars, Erzincan ve Gümüşhane koşullarında ise % 8.11

(Amasya) - % 10.06 (Göbek) (Keleş, 1979) arasında ve Erzincan koşullarında ise % 6.96 (Granny Smith) - % 8.97 (Golden Delicious) (Güleryüz ve ark., 2001) arasında yer aldığı saptanmıştır.

Çizelge 4.17. Mondial Gala, Scarlet Spur ve Fuji elma çeşitlerinde 2012-2013 yıllarına ait indirgen şeker kapsamları

| Çeşitler | İndirgen şeker kapsamı (%) | |
|---|---|---|
| | 2012 | 2013 |
| Mondial Gala | 9.17 b | 9.64 ab |
| Scarlet Spur | 8.93 b | 9.33 b |
| Fuji | 10.00 a | 10.17 a |
| *Lsd* | 0.27** | 0.59** |

Aynı sütunda farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark **: % 1 düzeyinde önemli

### 4.2.2.6. Toplam şeker kapsamları (%)

2012 yılında toplam şeker oranı en az olan çeşit Scarlet Spur (% 12.08) – en fazla olan çeşit ise Fuji (% 13.60) olarak belirlenmiştir (Çizelge 4.18). 2013 yılında ise toplam şeker içeriği açısından çeşitler aynı sıralamada yer almış ve toplam şeker içerikleri % 12.67 (Scarlet Spur) –% 13.87 (Fuji) aralığında değişim göstermiştir. Çeşitlerin toplam şeker içeriği ile ilgili yapılan istatistiki değerlendirmelere göre; 2012 yılında Scarlet Spur ve Fuji çeşitleri farklı grupta, Mondial Gala çeşidi ise her iki çeşitle aynı grupta, 2013 yılında ise Mondial Gala ve Scarlet Spur aynı grupta, Fuji çeşidinin ise farklı grupta yer aldığı belirlenmiştir. Benzer şekilde; ülkemizin farklı bölgelerinde değişik elma çeşitleri üzerinde yapılan çalışmalarda, Çoruh Vadisi koşullarında % 8.38 (Fındık) - % 12.72 (Golden Delicious) (Erdoğan ve Bolat, 2002) arasında, Erzincan koşullarında % 9.04 (Granny Smith) - % 11.84 (Sakı) (Güleryüz ve ark., 2001) arasında toplam şeker içeriklerinin değişim gösterdiği tespit edilmiştir. Diğer taraftan Teletar (1985), olgunluk dönemindeki elma meyvelerindeki toplam şeker kapsamının % 9.56 (Amasya) - % 13.09 (Hüryemez) arasında değiştiğini saptamıştır.

Çizelge 4.18. Mondial Gala, Scarlet Spur ve Fuji elma çeşitlerinde 2012-2013 yıllarına ait toplam şeker kapsamları

| Çeşitler | Toplam şeker (%) | |
|---|---|---|
| | 2012 | 2013 |
| Mondial Gala | 12.84 ab | 13.10 b |
| Scarlet Spur | 12.08 b | 12.67 b |
| Fuji | 13.60 a | 13.87 a |
| *Lsd* | 1.14** | 0.57** |

Aynı sütunda farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark **: % 1 düzeyinde önemli

### 4.2.3. Verim özellikleri

#### 4.2.3.1. Ağaç başına verim miktarı (kg/ağaç)

Çalışmada kullanılan Mondial Gala, Scarlet Spur ve Fuji elma çeşitlerinde ağaç başına verim değerleri 2012 yılında 4.92 kg/ağaç (Scarlet Spur) – 6.45 kg/ağaç (Fuji) arasında, 2013 yılında ise 7.89 kg/ağaç (Scarlet Spur) – 9.32 kg/ağaç (Fuji) arasında değişim gösterdiği saptanmıştır (Çizelge 4.19). 2012 ve 2013 yılı ağaç başına verim değerleri üzerine yapılan istatistiki analizlerde; Scaret Spur, Mondial Gala ve Fuji elma çeşitlerinin her birinin farklı grupta yer aldığı tespit edilmiştir. Niğde koşullarında değişik elma çeşitleri üzerinde yapılan benzer bir çalışmada, ağaç başına verim değerleri 10.48 kg/ağaç (Galaxy Gala/M9) - 17.34 kg/ağaç (Granny Smith/M9) (Ceylan, 2008) arasında, Tokat koşullarında 3.24 kg/ağaç - 6.82 kg/ağaç (Gala) (Küçüker ve ark., 2011) arasında, Çorum koşullarında 10.10 kg/ağaç (Red Chief) - 16.60 kg/ağaç (Granny Smith) (Çulha, 2010) arasında yer aldığı tespit edilmiştir. Çalışmamızda, ağaç başına verim değerleri ile ilgili elde edilen bulgularla ülkemizin farklı yörelerinde yürütülen çalışmalarda belirlenen bulguların bazı durumlarda benzerlik, bazı durumlarda ise farklılık gösterdiği belirlenmiştir. Bulgular arasındaki farklılığın; çalışmalardaki anaç, çeşit, kültürel uygulamalar, iklim, toprak ve ağacın yaşı gibi özelliklerinin farklılıklar göstermesinden kaynaklandığı düşünülmektedir.

Çizelge 4.19. Mondial Gala, Scarlet Spur ve Fuji elma çeşitlerinde 2012-2013 yıllarına ait ağaç başına verimler

| Çeşitler | Verim (kg/ağaç) | |
|---|---|---|
| | 2012 | 2013 |
| Mondial Gala | 5.44 b | 8.76 b |
| Scarlet Spur | 4.92 c | 7.89 c |
| Fuji | 6.45 a | 9.32 a |
| *Lsd* | 0.21** | 0.51** |

Aynı sütunda farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark **: % 1 düzeyinde önemli

### 4.2.3.2. Gövde enine kesit alanı ($cm^2$)

Mondial Gala, Scarlet Spur ve Fuji elma çeşitlerinde, Bahçe (Osmaniye) ilçesi koşullarında 2012 yılında gövde kesit alanı 13.20 $cm^2$ (Mondial Gala) – 18.80 $cm^2$ (Fuji); 2013 yılında ise 15.81 $cm^2$ (Mondial Gala) – 22.67 $cm^2$ (Fuji) arasında değişim gösterdiği belirlenmiştir (Çizelge 4.20). Çeşitlerin 2012 yılı gövde kesit alanı değerleri üzerine yapılan istatistiki analizlerde, tüm çeşitler aynı grupta yer alırken, 2013 yılında ise her üç çeşidinde farklı grupta yer aldığı saptanmıştır. Benzer şekilde, ülkemizin farklı bölgelerinde elma çeşitlerine ait ağaçlar üzerinde yapılan gövde kesit alanı ölçümlerinde; Tokat koşullarında M9 anacı üzerine aşılı çeşitlere ait ağaçlarda 2.09 $cm^2$ (Delcorf) - 3.69 $cm^2$ (Red Star) (Özkan ve ark., 2009) ve yine Tokat koşullarında yürütülen bir başka çalışmada da M9 anacına aşılı çeşitlerde ise 4.36 $cm^2$ (Gala) - 20.51 $cm^2$ (Gala) (Küçüker ve ark., 2011) arasında değiştiği tespit edilmiştir.

Çizelge 4.20. Mondial Gala, Scarlet Spur ve Fuji elma çeşitlerinde 2012-2013 yıllarına ait gövde kesit alanları

| Çeşitler | Gövde kesit alanı ($cm^2$) | |
|---|---|---|
| | 2012 | 2013 |
| Mondial Gala | 13.20 | 15.81 c |
| Scarlet Spur | 14.70 | 17.29 b |
| Fuji | 18.80 | 22.67 a |
| *Lsd* | Ö.D. | 0.46** |

Aynı sütunda farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark Ö.D: Önemli değil, **: % 1 düzeyinde önemli

### 4.2.3.3.Etkili verim (kg/cm$^2$)

Bahçe (Osmaniye) ilçesi koşullarında yürütülen bu çalışmada, üç elma çeşidindinin etkili verimleri 2012 yılında 0.28 kg/cm$^2$ (Scarlet Spur) – 0.34 kg/cm$^2$ (Mondial Gala) arasında; 2013 yılında ise 0.49 kg/cm$^2$ (Fuji) – 0.66 kg/cm$^2$ (Mondial Gala) olarak tespit edilmiştir (Çizelge 4.21). Etkili verim üzerine yapılan istatistiki analizlere göre, her iki yılda da Scarlet Spur ve Fuji çeşitlerinin aynı grupta, Mondial Gala çeşidinin ise farklı grupta yer aldığı saptanmıştır. Görükle (Bursa) ekolojik koşulları altında farklı çeşit elmaların etkili verimi 0.15 kg/cm$^2$ (Elstar, Topred) - 0.39 kg/cm$^2$ (Granny Smith) (Soylu ve ark., 2003) ve Tokat koşullarında ise 0.16 kg/cm$^2$ (Jonagold) - 0.40 kg/cm$^2$ (Gala) (Baytekin ve Akça, 2011) arasında yer aldığını saptamışlardır.

Çizelge 4.21. Mondial Gala, Scarlet Spur ve Fuji elma çeşitlerinde 2012-2013 yıllarına ait etkili verim düzeyleri

| Çeşitler | Etkili verim (kg/cm$^2$) | |
|---|---|---|
| | 2012 | 2013 |
| Mondial Gala | 0.34 a | 0.66 a |
| Scarlet Spur | 0.28 b | 0.54 b |
| Fuji | 0.29 b | 0.49 b |
| *Lsd* | 0.01** | 0.12** |

Aynı sütunda farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark **: % 1 düzeyinde önemli

### 4.2.3.4. Birim alana düşen verim (kg/da)

Çalışmamızda ağaç başına verim değerlerinden yararlanılarak, birim alana verim miktarları da hesaplanmıştır. Elma çeşitlerindeki birim alana düşen verim değerlerinin 2012 yılında 1 641 kg/da (Scarlet Spur) – 2 150 kg/da (Fuji) arasında; 2013 yılında ise 2 630 kg/da (Scarlet Spur) – 3 106 kg/da (Fuji) arasında değişim gösterdiği saptanmıştır (Çizelge 4.22). Her iki yılda da birim alana düşen verim üzerine yapılan istatistiki analizlerde Scaret Spur, Mondial Gala ve Fuji çeşitlerinin farklı grupta yer aldığı tespit edilmiştir. Diğer taraftan, genç bitkilerde düşük olan verim düzeyinin, yaşın artmasıyla birlikte artış gösterdiği belirlenmiştir. Benzer şekilde, ülkemizin farklı bölgelerinde değişik elma çeşitleri üzerinde yapılan çalışmalarda birim alana düşen verimi; Küçüker ve ark. (2011), Tokat koşullarında 1

238 kg/da ile 1 925 kg/da arasında, Özdemir ve ark. (2009), Niğde koşullarında 2 324 kg/da (Scarlet Spur) – 3 326 kg/da (Super Chief) arasında, Kaplan ve Macit (2009) ise Samsun koşullarında 791 kg/da (Skyline Supreme/MM 111) – 6 655 kg/da (Granny Smith/MM 106) arasında değişim gösterdiğini belirtmişlerdir. Araştırmamızda birim alana düşen verim değerleri ile ilgili elde edilen bulgularla, ülkemizin farklı yörelerinde yürütülen çalışmalarda belirlenen bulguların bazı durumlarda benzerlik, bazı durumlarda ise farklılık gösterdiği belirlenmiştir. Bulgular arasındaki farklılığın çalışmalardaki anaç, çeşit, kültürel uygulamalar, iklim, toprak ve ağacın yaşı gibi özelliklerinin değişkenlikler göstermesinden kaynaklandığı düşünülmektedir.

Çizelge 4.22. Mondial Gala, Scarlet Spur ve Fuji elma çeşitlerinde 2012-2013 yıllarına ait birim alana düşen verim miktarları

| Çeşitler | Birim alana düşen verim (kg/da) | |
|---|---|---|
| | 2012 | 2013 |
| Mondial Gala | 1 814 b | 2 920 b |
| Scarlet Spur | 1 641 c | 2 630 c |
| Fuji | 2 150 a | 3 106 a |
| *Lsd* | 70.39** | 170.00** |

Aynı sütunda farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark **: % 1 düzeyinde önemli

# 5. SONUÇLAR ve ÖNERİLER

Elma, eskiden klasik çeşitler kullanılarak ülkemizde iç ve geçit bölgelerinde yetiştiriciliği yapılabilen bir meyve türüydü. Ancak, son dönemlerde yurtdışından özellikle soğuklama isteği düşük olan ve farklı dönemlerde olgunlaşan çeşitlerin getirilmesi ile elma yetiştiriciliği sahil bölgeler dahil, ülkemizin hemen her tarafında hızlı bir yayılma göstermiştir.

Doğu Akdeniz Bölgesi'nde yer alan Osmaniye, genellikle kışların ılıman geçtiği bir ilimizdir. Bu nedenle, Osmaniye de öteden beri ağırlıklı olarak tarla tarımı yapılmakta iken, meyvecilik sektörünün öteden beri tarımsal üretimdeki payı oldukça düşük düzeyde kalmıştır. İlde son 20-30 yıl öncesine kadar elma yetiştiriciliği hemen hemen hiç yapılmamaktaydı. Ancak, son yıllarda ülkemize giren yeni çeşitler Osmaniye ili üreticilerinin de dikkatini çekmiş ve uygun alanlarda özellikle bodur anaçlarının kullanıldığı, soğuklanma isteği uzun olmayan elma çeşitlerinin kullanıldığı sık dikim sistemlerinin uygulandığı elma bahçeleri tesis edilmeye başlanmıştır.

Mondial Gala, Scarlet Spur ve Fuji elma çeşitleri ülkemizde son dönemlerde önemli derecede yaygınlık gösteren ve pazar değerleri yüksek olan çeşitlerdir. Bu çeşitler ülkemizde hemen her bölgede yetiştirilmekle birlikte, Akdeniz Bölgesi ve İç Anadolu Bölgesi arasındaki geçit konumu özelliği gösteren Doğu Akdeniz Havzası'nın yüksek kesimleri için (özellikle soğuklama ve renklenme ile ilgili sorunların ortadan kalkması nedeniyle) çok daha büyük bir potansiyel taşımaktadır.

Araştırmanın yürütüldüğü geçit iklimi özelliği gösteren lokasyonda, üzerinde çalışılan üç elma çeşidinde de bitki gelişimi, meyve verim ve kalitesi, açısından önemli bir sorunla karşılaşılmamış ve ülkemizin birçok yerinde yapılan çalışmalardakilere benzer bulgular elde edilmiştir. Her ne kadar araştırma bulguları uzun yılları kapsayan verilerden oluşmasa da gerek kendi verilerimizden ve gerekse diğer bölgelerde yapılan çalışmalardan elde edilen bulguların ışığında, yaz dönemi

açısından Mondial Gala, güz dönemi açısından Scarlet Spur ve kış başlangıcı açısından ise Fuji elma çeşidinin bölgedeki elma tarımı yapılabilecek benzer alanlarda ürün çeşitliğinin sağlanması açısından üreticilere katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

## KAYNAKLAR


ABACI, Z. T., ve SEVİNDİK, E., 2014. Ardahan Bölgesinde Yetiştirilen Elma Çeşitlerinin Biyoaktif Bileşiklerinin ve Toplam Antioksidan Kapasitesinin Belirlenmesi. Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Tarım Bilimleri Dergisi, 24(2): 175-184.

ANONİM, 2014a. Google Earth Pro (Erişim Tarihi: 10.10.2014).

ANONİM, 2014b. http://osmaniye.tarim.gov.tr/Link/14/Il-Mudurlıgumuz-Brifingi (Erişim Tarihi: 20.10.2015).

ANONİM, 2014c. Osmaniye Meteroloji İl Müdürlüğü Uzun Yıllara Ait İklim Verileri (Erişim Tarihi: 01.11.2014).

ANONİM, 2015a. https://en.wikipedia.org/wiki/Apple (Erişim Tarihi: 15.09.2015).

ANONİM, 2015b. http://www.tarim.gov.tr/GKGM/Belgeler/Bitki%20Sa%C4%9Fl%C4%B1%C4%9F%C4%B1%20Hizmetleri/hastalik_zararlilari_ile_m%C3%BCcadele_dokumanlari/elma.pdf (Erişim Tarihi: 17.10.2015).

ANONİM, 2015c. http://faostat3.fao.org/browse/Q/QC/E (Erişim Tarihi: 19.10.2015).

ANONİM, 2015d. http://www.osmaniye.gov.tr/cografi-yapi (Erişim Tarihi: 22.10.2015).

ANONİM 2015e. https://en.wikipedia.org/wiki/Fuji_(apple) (Erişim Tarihi: 25.10.2015).

ANONİM, 2015f. http://www.pepival.com/?Scarlet-Spur-R-Evasni-c-o v& La ng=en (Erişim Tarihi: 30.10.2015).

ANONİM, 2016a. http://biruni.tuik.gov.tr/bitkiselapp/bitkisel.zul (Erişim Tarihi: 10.01.2016).

ANONİM, 2016b. http://www.omafra.gov.on.ca/english/crops/facts/00-007.ht m (Erişim Tarihi: 12.01.2016).

ANONİM, 2016c. http://www.aces.edu/pubs/docs/A/ANR-1138/ANR-1138. p df (Erişim Tarihi: 01.02.2016).

ANONİM, 2016d. http://www.hunterlab.se/wp-content/uploads/2012/11/Hunter-L-a-b.pdf (Erişim Tarihi: 10.02.2016).

ATAY, E., 2007. MM 106 Anacı Üzerine Aşılı Bazı Elma Çeşitlerinde Meyve Büyümesi ve Gelişiminin İncelenmesi. Selçuk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Konya, 68s.

ATAY, E., BUTAR, S., GARGIN, S., ATAY, A. N., ALTINDAL, M., ve YALÇIN, B., 2013. Elmalarda Merkezi Lider Terbiye Siteminde Dal Katları ve Meyve Kalitesi Arasındaki İlişkiler. Anadolu Tarım Bilimleri Dergisi, 28(2): 67-70.

AYGÜN, A., ve ÜLGEN, S, A., 2009. Rize'de Yetiştirilen Demir Elma (Malus communis L.) Çeşidinin Bazı Meyve Özelliklerinin Belirlenmesi. Tarım Bilgileri Araştırma Dergisi, 2(2): 201-205.

BAYTEKİN, S., ve AKÇA, Y., 2011. M9 Elma Anacı Üzerine Aşılı Farklı Elma Çeşitlerinin Performanslarının Belirlenmesi. Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Dergisi, 28(1): 45-51.

BOSTAN, S. Z., ve ACAR, Ş., (2009). Ünye (Ordu) ve Çevresinde Yetiştirilen Mahalli Elma Çeşitlerinin Pomolojik Özellikleri. Tarım Bilimleri Araştırma Dergisi, 2(2): 15-24.

CEMEROĞLU, B., 2010. Gıda Analizleri Genişletilmiş II. Baskı. Gıda Teknolojisi Derneği Yayınları, Ankara, 86s.

CEYLAN, F. B., 2008. Bodur ve Yarı Bodur Anaçlar Üzerine Aşılı Bazı Elma Çeşitlerinin Niğde Ekolojik Şartlarında Fenolojik ve Pomolojik Özelliklerinin Tespiti. Selçuk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Konya, 56s.

CHAPMAN, P. J., and CATLIN, G. A., 1976. Growth Stages in Fruit Trees From Dormant to Fruit Set. New York's Food and Life Sciences Bulletin 11(58): 1-10.

CRIPPS, J. E. L., RICHARDS, L. A., and MARIATA, A. M., 1993. 'Pink Lady' Apple. Hortscience, 28(10): 1057-1058.

CROSBY, J. A., JANICK, J., and PECKNOLD, P. C., 1994. 'Enterprise' Apple. Hortscience, 29(7): 825-826.

ÇULHA A. E., 2010. Çorum Ekolojik Şartlarında M9 Anacına Aşılı Bazı Elma Çeşitlerinin Fenolojik ve Pomolojik Özelliklerinin Tespiti. Selçuk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Konya, 54s.

DE SALVADOR, F. R., FISICHELLA, M., and FONTANARI, M., 2006. Correlations Between Fruit Size and Fruit Quality in Apple Trees With High and Standart Crop Load Levels. Journal of Fruit and Ornamental Plant Research, 14: 113-122.

DOĞRU, B., 2012. Çorum İli İskilip İlçesinde Yetiştirilen Mahalli Misket Elmalarının Fenolojik, Morfolojik, Pomolojik Özelliklerinin Belirlenmesi ve Moleküler Olarak Tanımlanması. Ordu Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Ordu, 122s.

DUMANOĞLU, H., ERDOĞAN, V., AYGÜN, A., ve JAVADISABER, J., 2009. Ankara İlinde 'Granny Smith' Elma Çeşidinde Ekstrem Yaz İklim Koşullarının Meyve Kalite Özellikleri Üzerine Etkisi. Tarım Bilimleri Araştırma Dergisi. 2(2): 193-199.

ERDOĞAN, Ü. G., ve BOLAT, İ., 2002. Çoruh Vadisinde Yetiştirilen Bazı Elma Çeşitlerinin Fenolojik ve Pomolojik Özelliklerinin İncelenmesi. Bahçe 31(1-2): 25-32.

GERÇEKÇİOĞLU, R., BİLGİNER, Ş., ve SOYLU, A., 2012. Genel Meyvecilik. Nobel Akademik Yayıncılık Eğitim ve Danışmanlık Tic. Ltd. Şti., Ankara, 486s.

GODEC, B., 2004. Orchard Management in Sustainable Fruit Production. Journal of Fruit and Ornamental Plant Research 12: 225-231.

GÜLERYÜZ, M., ve ERCİŞLİ, S., 1995. Kağızman İlçesinde Yetiştirilen Mahalli Elma Çeşitleri Üzerinde Biyolojik ve Pomolojik Araştırmalar. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 26(2): 183-193.

GÜLERYÜZ, M., ERCİŞLİ, S., ve ERKAN, E., 2001. Erzincan Ovasında Yetiştirilen Bazı Elma Çeşitlerinin Meyve Gelişimi Dönemlerinde Meydana Gelen Fiziksel ve Kimyasal Değişimler ile Bunlar Arasındaki İlişkiler. Atatürk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Dergisi, 32(1): 51-59.

HAYOĞLU, İ., ve TÜRKOĞLU, H., 2007. Meyve-Sebze İşleme Teknolojisi Dersi Uygulama Ders Notları. Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Gıda Mühendisliği Bölümü, 42s.

HENRIQUEZ, C., ALMONACID, S., CHIFFELLE, I., VALENZUELA, T., CABEZAS, L., SIMPSON, R., SPEISKY, H., and ARAYA, M., 2010. Determination of Antioxidant Capacity, Total Phenolic Content and Mineral

Composition of Different Fruit Tissue of Five Apple Cultivars Grown in Chile. Chilean Journal of Agricultural Research, 70(4): 523-536.
İSLAM, A., BOSTAN, Z., ve YILMAZ, E., 2009. Trabzon İli Yomra İlçesinde Yetişen Yomra Elmasını Ekolojik Özellikleri Üzerine Bir Araştırma. Tarım Bilimleri Araştırma Dergisi, 2(2): 107-110.
KAMAS, J., NESBITT, M., and STEIN, L., 2015. Extension Fruit Specialists. A and M University System, Texas, 1: 1-7.
KAPLAN, N., ve MACİT, İ., 2009. Samsun Koşullarında Bazı Elma Çeşitlerinin Bitkisel Gelişimi ve Verimliliği Üzerine Elma Klon Anaçlarının Etkisi. Tarım Bilimleri Araştırma Dergisi, 2(2): 159-166.
KARAKAYA, O., BALTA, M. F., KAYA, T., ve UZUN, S., 2016. Yağlıdere (Giresun) Elmaları Fenolojik ve Pomolojik Özellikler. VII. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi, 25-29 Ağustos, 1(6): 925-929.
KARAMAN, M.R., 2012. Bitki Besleme. Gübretaş Gübre Fabrikaları Anonim Şirketi, Anakara, 1080s.
KARLIDAĞ, H., ve EŞİTKEN, A., 2006. Yukarı Çoruh Vadisinde Yetiştirilen Elma ve Armut Çeşitlerinin Bazı Pomolojik Özelliklerinin Belirlenmesi. Tarım Bilgileri Dergisi, 16(2): 93-96.
KAYA, T., ve BALTA, F., 2009. Van Yöresi Elma Seleksiyonları 1: Peryodisite Göstermeyen Genotipler. Tarım Bilimleri Araştırma Dergisi, 2(2): 25-30.
KAYGISIZ, H., 2004. Elma Yetiştiriciliği. Hasad Yayıncılık Ltd. Şti., İstanbul, 148s.
KAYNAŞ, K., ve SAKALDAŞ, M., 2013. Elma Yetiştiriciliği El Kitabı. Güney Marmara Kalkınma Ajansı, Çanakkale, 98s.
KAZANKAYA, A., ÇELİK, F., YONAR, Y., DOĞAN, A., BAŞER, S., ve YAVİÇ, A., 2009. Adilcevaz (Bitlis) Yöresinde Doğal Olarak Yetişen Elmaların Bazı Meyve ve Ağaç Özellikleri. Tarım Bilimleri Araştırma Dergisi, 2(2): 81-87.
KELEŞ, F., 1979. Erzurum, Kars, Erzincan ve Gümüşhane İllerinde Yetiştirilen Önemli Elma Çeşitlerinden Askorbik Asit Katılarak Elde Edilen Elma Sularının Ambarlanma Sırasında Bünyelerinde Meydana Gelen Kimyasal ve Fiziksel Değişmeler Üzerine Araştırmalar. Atatürk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Süt ve Gıda Teknolojisi Araştırmaları, 21s.
KILINÇ, A. K., 2012. Eskişehir Koşullarında Bazı Elma Çeşit/Anaç Kombinasyonlarına Ait Verim ve Meyve Özelliklerinin Belirlenmesi. Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Eskişehir, 108s.
KÜÇÜKER, E., ÖZKAN, Y., ve YILDIZ, K., 2011. Farklı Terbiye Sistemi Uygulanmış M9 Anacına Aşılı Gala (Malus domestica Borkh.) Elma Çeşidinde Erken Dönem Performansının Belirlenmesi. Derim Dergisi, 28(1): 25-36.
KÜDEN, A., 2007. Elma Yetiştiriciliği. Çukurova Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Adana, 59s.
LICZNAR-MALAZCZUK, M., 2004. Influence of Planting System and Apple Tree Training on Fruit Yield Department of Horticulture. Journal of Fruit and Ornamental Plant Research, 12: 97-104.
OSMANOĞLU, A., 2008. Posof (Ardahan) Yöresi Elma Genetik Kaynaklarının Fenolojik, Morfolojik, Pomolojik ve Moleküler Tanımlanması. Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, Van, 179s.

ÖZBEK, S., 1978. Özel Meyvecilik (Kışın Yaprağını Döken Meyve Türleri). Çukurova Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Yayınları, No:128, Ders Kitabı:11 Adana, 215s.

ÖZÇAĞIRAN, R., ÜNAL, A., ÖZEKER, E., ve İSFENDİYAROĞLU, M., 2005. Ilıman İklim Meyve Türleri. Yumuşak Çekirdekli Meyveler. Cilt II. Ege Üniversitesi Basımevi, İzmir, 220s.

ÖZDEMİR, A. E., DİLBAZ, R., ve KAPLAN, A., 2009. Niğde İlinde Modern Elma Yetiştiriciliğinin Bir Örneği. Tarım Bilimleri Araştırma Dergisi, 2(1): 169-175.

ÖZDEN, M., ve ÖZDEN, A. E., 2014. Farklı Renkteki Meyvelerin Toplam Antosiyanin, Toplam Fenolik Kapsamlarıyla Toplam Antioksidan Kapasitelerinin Karşılaştırılması. Gıda Teknolojileri Elektronik Dergisi, 9(2): 1-12.

ÖZKAN, Y., ve CELEP, C., 1995. Tokat İlinde Yetiştirilen Yerel Elma Çeşitlerinin Pomolojik Özellikleri Üzerine Bir Araştırma. Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Dergisi, 12: 8-14.

ÖZKAN, Y., KÜÇÜKER, E., YILDIZ, K., ENGİN, K., ve ARABACI, S., 2009. Vertical Axe (Dikey Eksenli) Terbiye Sistemi Uygulanmış Bazı Elma Çeşitlerinde Vegetatif ve Generatif Özellikler. Tarım Bilimleri Araştırma Dergisi, 2(2): 153-158.

ÖZKAN, Y., ve YAMAN, F., 2009. Farklı Organik Materyal Uygulamalarının Granny Smith Elma Çeşidinin Performansı ve Yaprak Besin Maddesi İçeriği Üzerine Etkileri. Tarım Bilimleri Araştırma Dergisi, 2(2): 123-132.

ÖZONGUN Ş., DOLUNAY, E. M., ÖZTÜRK, G., ve PEKTAŞ, M., 2014. Eğirdir (Isparta) Şartlarında Bazı Elma Çeşitlerinin Performansı. Meyve Bilimi Dergisi, 1(2): 21-29.

ÖZRENK, K., GÜNDOĞDU, M., KAYA, T., ve KAN, T., 2011. Çatak ve Tatvan Yörelerinde Yetiştirilen Yerel Elma Çeşitlerinin Pomolojik Özellikleri. Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Tarım Bilimleri Dergisi, 21(1): 57-63.

ÖZTÜRK, B., UZUN, S., BEKTAŞ, E., YARILGAÇ, T., KARAKAYA, M., KARAKAYA, O., GÜN, S., ve TURGA, E., 2016. M9 Anacı Üzerine Aşılı Bazı Elma Çeşitlerinin Ordu İlinde Verim ve Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi. VII. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi, 25-29 Ağustos, 1(6): 492-497.

ÖZTÜRKCİ, C., 2007. Erzincan Yöresinde Yetişen Sakı Elmalarının Seleksiyonu. Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Fen bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Van, 67s.

ÖZTÜRK, G., ÖZONGUN, S., AKGÜL, H., KAYMAK, K., ve EREN, İ., 2005. Bodur Elma Yetiştiriciliği. Eğirdir Bahçe Kültürleri Araştırma Enstitüsü, Çiftçi Eğitim Serisi 13, Isparta, 44s.

PARKER, M., 1993. Apple Rootstks and Tree Spacing. Horticulture Information Leaflet, Amerika Birleşik Devletleri, 5p.

POLAT, M., 1997. Tokat Koşullarında Farklı Gelişme Kuvvetlerine Sahip Anaçlar Üzerine Aşılanmış Elma Çeşitlerinin Fenolojik ve Pomolojik Özellikleri Üzerine Bir Araştırma. Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Tokat, 101s.

SOYLU, A., ERTÜRK, Ü., MERT, C., ve ÖZTÜRK, Ö., 2003. MM 106 Anacı Üzerine Aşılı Elma Çeşitlerinin Görükle Koşullarındaki Verim ve Kalite Özelliklerinin İncelenmesi II. Uludağ Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Dergisi, 17(2): 57-65.

SPANOS, G. A., and WROLSTAD, R. E., 1992. Phenolics of Apple, Pear and White Grape Juices and Their Changes with Processing and Storage-A review. J. Agric. Food Chem., 40: 1478-1487.

ŞENYURT, M., KALKIŞIM, Ö., ve KARADENİZ, T., 2016. Gümüşhane Yöresinde Yetiştirilen Bazı Standart ve Mahalli Elma (Malus communis L.) Çeşitleri. VII. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi, 25-29 Ağustos, 1(6): 579-583.

TELATAR, K. Y., 1985. Elma Suyu ve Konsantrelerinde Hidroksimetilfurfural (HMF), 1. Farklı Elma Çeşitlerinin Elma Suyu ve Konsantresine İşlenmesi Süresinde HMF Oluşumu. Hacettepe Üniversitesi, Gıda Mühendisliği Dergisi, Ankara, 1(4): 195-201.

ÜLGEN, A. S., 2010. Rize'de Yetiştirilen Yerel Elma (Malus ssp) Çeşitlerinin Bazı Özelliklerinin Belirlenmesi. Ordu Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Ordu, 138s.

YARILGAÇ, T., KARADENİZ, T., ve GÜREL., H. B., 2009. Ordu Merkez İlçede Yetiştirilen Yöresel Elma (Malus communis L.) Çeşitlerinin Fenolojik ve Pomolojik Özelliklerinin Belirlenmesi. Tarım Bilimleri Araştırma Dergisi, 2(2): 37-41.

YAŞASIN, A. S., BURAK, M., AKÇAY, M. E., TÜRKELİ, Y., ve BÜYÜKYILMAZ, M., 2006. Marmara Bölgesi İçin Ümitvar Elma Çeşitleri. V. Bahçe Bitkileri Dergisi, 35(1-2): 75-82.

YELMEN, H., 2007. Doğu Akdeniz Bölgesinde Farklı Soğuklama Yöntemleri Kullanılarak Olasılıklı Soğuklama Süre Haritalarının Çıkarılması. Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Adana, 119s.

# ÖZGEÇMİŞ

## KİŞİSEL BİLGİLER


**Adı Soyadı** : Mustafa YILMAZ
**Uyruğu** : T.C.
**Doğum Yeri ve Tarihi** : Kahta 10.02.1986
**Telefon** : 05355940740
**Faks** :
**e-mail** : mustafayilmaz80@hotmail.com


## EĞİTİM

| Derece | : Adı | İlçe | İl | Bitirme Yılı |
|---|---|---|---|---|
| Lise | : Osmaniye Atatürk Lisesi | Merkez | Osmaniye | 2003 |
| Üniversite | : Harran Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü | Merkez | Şanlıurfa | 2008 |
| Yüksek Lisans | : Harran Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı | Merkez | Şanlıurfa | 2016 |

## İŞ DENEYİMLERİ

| Yıl | Kurum | Görevi |
|---|---|---|
| 2010 | Osmaniye Gıda Tarım ve Hayvancılık İl Müdürlüğü | Ziraat Mühendisi |

## UZMANLIK ALANI

Bahçe Bitkileri

## YABANCI DİLLER

İngilizce