

Eskişehir Koşullarında Bazı Elma Çeşit/Anaç Kombinasyonlarına Ait Verim ve Meyve
Özelliklerinin Belirlenmesi

Ayça Karaman Kılınc

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı

Ağustos 2012

Determination of Yield and Fruit Characteristics of Some Apple Cultivar / Rootstock
Combinations in Eskişehir Ecological Conditions

Ayça Karaman Kılınç

MASTER OF SCIENCE THESIS

Department of Horticulture

August 2012

Eskişehir Koşullarında Bazı Elma Çeşit / Anaç Kombinasyonlarına Ait Verim ve
Meyve Özelliklerinin Belirlenmesi

Ayça Karaman Kılınc

Eskişehir Osmangazi Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Lisansüstü Yönetmeliği Uyarınca
Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı
YÜKSEK LİSANS TEZİ
Olarak Hazırlanmıştır

Danışman: Yrd. Doç. Dr. Yasemin Evrenosoğlu

Ağustos 2012

ONAY

Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı Yüksek Lisans öğrencisi Ayça Karaman Kılınc'ın YÜKSEK LİSANS tezi olarak hazırladığı “Eskişehir Koşullarında Bazı Elma Çeşit / Anaç Kombinasyonlarına Ait Verim ve Meyve Özelliklerinin Belirlenmesi” başlıklı bu çalışma, jürimizce lisansüstü yönetmeliğin ilgili maddeleri uyarınca değerlendirilerek kabul edilmiştir.

Danışman : Yrd. Doç. Dr. Yasemin Evrenosoğlu

İkinci Danışman : -

Yüksek Lisans Tez Savunma Jürisi:

Üye : Yrd. Doç. Dr. Yasemin Evrenosoğlu

Üye : Prof. Dr. Adalet Mısırlı

Üye : Doç. Dr. Ece Turhan

Üye : Yrd. Doç. Dr. Cenap Yılmaz

Üye : Yrd. Doç. Dr. Sibel Sarıçam

Fen Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulu'nun tarih ve sayılı kararıyla onaylanmıştır.

Prof. Dr. Nimetullah BURNAK
Enstitü Müdürü

ÖZET

Bu çalışmada, 2010-2011 yıllarında Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü meyve plantasyonunda bulunan elma çeşit/anaç kombinasyonlarının (William's Pride/ MM106, Summer Red/ MM106, Mondial Gala MM106, Golden Delicious/ MM106, Vista Bella/ MM106, Summer Red/ M7, Fuji/ M7, Golden Delicious/ M9, Pink Lady/ M9) fenolojik (tomurcuk kabarması, tomurcuk patlaması, çiçeklenme başlangıcı, tam çiçeklenme, çiçeklenme sonu, meyve tutumu, büyüme-gelişme ve hasat tarihleri) ve pomolojik (ortalama meyve ağırlığı, meyve eni, meyve boyu, meyve sertliği, meyve rengi (L, Kroma, °hue), pH, titre edilebilir asitlik ve kuru madde miktarı (SÇKM) özellikleri belirlenmiştir.

Çalışma sonucunda, değerlendirmeye alınan 3 farklı anaç üzerine aşılı 7 elma çeşidinde, fenolojinin iki yıl arasında farklılık gösterdiği, ikinci yıl iklimin daha serin olması sonucu uyanmanın 1-2 hafta kadar geciktiği belirlenmiştir. Geç olgunlaşan Fuji ve Pink Lady çeşitlerinin ise, erken don riski sebebiyle Eylül sonu ya da en geç Ekim ayı başında hasat yapılması zorunluluğu ortaya çıkmıştır.

Bu sonuçlara göre, erken hasat edilen ve yazlık çeşitlerin (William's Pride, Summer Red, Mondial Gala, Golden Delicious, Vista Bella) Eskişehir koşullarına uygun olduğu görülmüştür. Çalışmada kullandığımız Summer Red, William's Pride, Vista Bella, Golden Delicious, Mondial Gala çeşitlerinin Eskişehir'de kaliteli olarak yetiştirilebileceği belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Elma, Eskişehir, Çeşit /Anaç, Fenoloji, Pomoloji.

SUMMARY

In this study, phenological (bud swell, bud burst, beginning of flowering, full flowering, end of flowering, fruit set, growth-development and harvest dates) and pomological (average fruit weight, fruit width, fruit length, fruit hardness, fruit color (L, Kroma, °hue), pH, titratable acidity and soluble solid content) characteristics of apple cultivar / rootstock combinations (William's Pride/ MM106, Summer Red/ MM106, Mondial Gala/ MM106, Golden Delicious/ MM106, Summer Red/ M7, Fuji/ M7, Vista Bella/ MM106, Golden Delicious/ M9, Pink Lady/ M9) in orchards of Eskişehir Osmangazi University, Faculty of Agriculture, Department of Horticulture in 2010-2011, were investigated.

As a result of this study, it was detected that, phenology of seven cultivars onto three different rootstocks was differed between two years, and two weeks later on the second year when compared to first year because of cooler climate of the second year. Fuji and Pink Lady cultivars that have late harvest dates, were compulsorily harvested at the end of September or at the beginning of October because of early autumn frosts.

According to the results, it can be said that, early harvested summer cultivars (William's Pride, Summer Red, Mondial Gala, Golden Delicious, Vista Bella) are acceptable for Eskişehir conditions. It was detected that, Summer Red, William's Pride, Vista Bella, Golden Delicious, Mondial Gala cultivars which used in our study, can be grown of good quality in Eskişehir.

Key Words: Apple, Eskişehir, Cultivar / Rootstock, Phenology, Pomology

TEŞEKKÜR

Çalışma boyunca yardımlarını ve güleryüzünü hiç esirgemeyen, bilgi ve tecrübesiyle her zaman yanımda olan, her türlü desteğini eksik etmeyen, Danışman Hocam Yrd. Doç. Dr. Yasemin EVRENOSOĞLU'na sonsuz teşekkürlerimi sunuyorum.

Tez analiz sonuçları aşamasında yardım ve desteğini gördüğüm Arş. Gör. Çiğdem AYDOĞAN'a çok teşekkür ederim.

Laboratuar ve tez hazırlık çalışmalarımnda her zaman yanımda olan, sonsuz yardımlarını ve pozitif enerjilerini, sabırlarını hiç eksik etmeyen canım aileme özellikle canım babam Ahmet KARAMAN'a ve bana hep destek olan ve çok yardım eden sevgili eşim Ali KILINÇ'a verdikleri desteklerden dolayı teşekkür ediyorum

İÇİNDEKİLER

Sayfa

ÖZET	v
SUMMARY.....	vi
TEŞEKKÜR	vii
ŞEKİLLER DİZİNİ	xi
ÇİZELGELER DİZİNİ	xiii
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ	xv
1. GİRİŞ	1
2. LİTERATÜR ÖZETLERİ	8
3. MATERYAL VE YÖNTEM	24
3.1. Materyal	29
3.1.1. Anaçlar	29
3.1.1.1. MM106	30
3.1.1.2. M7	31
3.1.1.3. M9	32
3.1.2. Çeşitler	33
3.1.2.1. William's Pride (Red Start)	33
3.1.2.2. Summer Red	34
3.1.2.3. Mondial Gala	35

İÇİNDEKİLER (devam)

	<u>Sayfa</u>
3.1.2.4. Golden Delicious.....	36
3.1.2.5. Fuji.....	37
3.1.2.6. Vista Bella.....	38
3.1.2.7. Pink Lady.....	39
3.2. Yöntem.....	41
3.2.1. Fenolojik özellikler	41
3.2.1.1. Tomurcuk kabarması.....	41
3.2.1.2. Tomurcuk patlaması	42
3.2.1.3. Çiçeklenme başlangıcı.....	42
3.2.1.4. Tam çiçeklenme.....	44
3.2.1.5. Çiçeklenme sonu.....	45
3.2.1.6. Meyve tutumu.....	46
3.2.1.7. Meyve gelişimi.....	47
3.2.1.8. Hasat tarihi.....	47
3.2.2. Pomolojik özellikler.....	48
3.2.2.1. Meyve ağırlığı.....	48
3.2.2.2. Meyve eni.....	49
3.2.2.3. Meyve boyu.....	49
3.2.2.4. Meyve kabuk rengi.....	50
3.2.2.5. Meyve eti sertliği.....	51
3.2.2.6. Suda çözünebilir kuru madde (SÇKM) miktarı.....	52
3.2.2.7. Titre edilebilir asit miktarı.....	52
3.2.2.8. pH.....	54
3.2.3. Verim.....	54

İÇİNDEKİLER (devam)

	<u>Sayfa</u>
3.2.4. İstatistik analizler.....	54
4. SONUÇLAR.....	55
4.1. Fenolojik Özellikler.....	55
4.2. Pomolojik Özellikler.....	58
5. TARTIŞMA.....	80
5.1. Fenolojik Özellikler.....	80
5.2 Pomolojik Özellikler.....	82
EK AÇIKLAMALAR-A.....	90
KAYNAKLAR DİZİNİ.....	96

ŞEKİLLER DİZİNİ

<u>Şekil</u>	<u>Sayfa</u>
Şekil 3.1. Eskişehir İli'nin Türkiye'deki konumu	24
Şekil 3.2. MM106 anacı	31
Şekil 3.3. M7 anacı	31
Şekil 3.4. M9 anacı	32
Şekil 3.5. William's Pride elma çeşidi	33
Şekil 3.6. Summer Red elma çeşidi	34
Şekil 3.7. Mondial Gala elma çeşidi	35
Şekil 3.8. Golden Delicious elma çeşidi	36
Şekil 3.9. Fuji elma çeşidi	38
Şekil 3.10. Vista Bella elma çeşidi	39
Şekil 3.11. Pink Lady elma çeşidi	40
Şekil 3.12. Tomurcuk kabarması	41
Şekil 3.13. Tomurcuk patlaması	42
Şekil 3.14. Çiçeklenme başlangıcı	43
Şekil 3.15. Tam çiçeklenme	44
Şekil 3.16. Çiçeklenme sonu	45
Şekil 3.17. Meyve tutumu	46
Şekil 3.18. Hasat zamanı	47
Şekil 3.19. Meyve ağırlığı	48
Şekil 3.20. Meyve eni	49
Şekil 3.21. Meyve boyu	50
Şekil 3.22. Meyve kabuk rengi	51

ŞEKİLLER DİZİNİ (devam)

<u>Şekil</u>	<u>Sayfa</u>
Şekil 3.23. Meyve eti sertliği	51
Şekil 3.24. Suda çözünebilir kuru madde (SÇKM) miktarı	52
Şekil 3.25. Titre edilebilir asitlik.....	53
Şekil 3.26. Meyve suyunda pH	54
Şekil 4.1. Yıllara göre meyve ağırlığı değişimi.....	61
Şekil 4.2. Yıllara göre meyve eni değişimi	63
Şekil 4.3. Yıllara göre meyve boyu değişimi.....	65
Şekil 4.4 Yıllara göre meyve kabuğunda renk değişimi.....	69
Şekil 4.5. Yıllara göre meyve eti sertliği değişimi.....	71
Şekil 4.6. Yıllara göre SÇKM değişimi.....	73
Şekil 4.7. Yıllara göre titre edilebilir asitlik değişimi.....	75
Şekil 4.8. Yıllara göre pH değişimi.....	77
Şekil 4.9. Yıllara göre toplam verim değişimi.....	79

ÇİZELGELER DİZİNİ

<u>Çizelge</u>	<u>Sayfa</u>
Çizelge 1.1. Dünya’da ve önemli elma üreticisi ülkelerde elma üretimi (ton-ha)	3
Çizelge 1.2. Türkiye’de bölgelere göre elma üretimi (Ton)	5
Çizelge 1.3. Türkiye’de bölgelere göre meyve veren-vermeyen ağaç sayısı (Adet)	6
Çizelge 3.1. Eskişehir ili arazi varlığı ve dağılımı	25
Çizelge 3.2. Eskişehir ili işlenen tarım alanları dağılımı	25
Çizelge 3.3. Eskişehir ili 2010 yılı meyve üretimi.....	25
Çizelge 3.4. Eskişehir ili uzun yıllar iklim verileri.....	27
Çizelge 3.5. Eskişehir ili 2010 yılı iklim verileri.....	28
Çizelge 3.6. Eskişehir ili 2011 yılı iklim verileri.....	29
Çizelge 3.7. Bazı elma anaçlarının özellikleri.....	30
Çizelge 4.1. 2010 yılı fenolojik gözlem tarihleri.....	55
Çizelge 4.2. 2011 yılı fenolojik gözlem tarihleri.....	56
Çizelge 4.3. Farklı elma çeşit/anaç kombinasyonları ve yıllara göre meyve ağırlığında değişimler.....	60
Çizelge 4.4. Farklı elma çeşit/anaç kombinasyonları ve yıllara göre meyve eninde değişimler.....	62
Çizelge 4.5. Farklı elma çeşit/anaç kombinasyonları ve yıllara göre meyve boyunda değişimler.....	64
Çizelge 4.6. Farklı elma çeşit/anaç kombinasyonları ve yıllara göre meyve kabuğu renginde (L) değişimler	66
Çizelge 4.7. Farklı elma çeşit/anaç kombinasyonları ve yıllara göre meyve kabuğu renginde (Kroma) değişimler.....	67
Çizelge 4.8. Farklı elma çeşit/anaç kombinasyonları ve yıllara göre meyve kabuğu renginde (hue°) değişimler	68
Çizelge 4.9. Farklı elma çeşit/anaç kombinasyonları ve yıllara göre meyve eti sertliğinde değişimler	70

ÇİZELGELER DİZİNİ (devam)

<u>Çizelge</u>	<u>Sayfa</u>
Çizelge 4.10. Farklı elma çeşit/anaç kombinasyonları ve yıllara göre SÇKM değerlerinde değişimler	72
Çizelge 4.11. Farklı elma çeşit/anaç kombinasyonları ve yıllara göre titre edilebilir asitlik değerinde değişimler	74
Çizelge 4.12. Farklı elma çeşit/anaç kombinasyonları ve yıllara göre pH değerlerinde değişimler	76
Çizelge 4.13. Farklı elma çeşit/anaç kombinasyonları ve yıllara göre toplam verimde değişimler	78
Çizelge A.1. Meyve ağırlığı interaksiyon tablosu	90
Çizelge A.2. Meyve eni interaksiyon tablosu	90
Çizelge A.3. Meyve boyu interaksiyon tablosu	91
Çizelge A.4. Renk (L) İnteraksiyon tablosu	91
Çizelge A.5. Renk (Kroma) İnteraksiyon tablosu	92
Çizelge A.6. Renk (hue°) İnteraksiyon tablosu	92
Çizelge A.7. Sertlik interaksiyon tablosu	93
Çizelge A.8. SÇKM interaksiyon tablosu	93
Çizelge A.9. Titre edilebilir asitlik interaksiyon tablosu	94
Çizelge A.10. pH interaksiyon tablosu	94
Çizelge A.11. Toplam verim interaksiyon tablosu	95

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

<u>Simgeler</u>	<u>Açıklama</u>
°C	Santigrat derece
\$	Amerikan Dolar
K	Potasyum
Ca	Kalsiyum
Fe	Demir
B	Bor
Cu	Bakır
'	Dakika
lb	Libre
L*	Beyazlık, Parlaklık
a*	Kırmızılık, Yeşillik
b*	Sarılık, Mavilik

<u>Kısaltmalar</u>	<u>Açıklama</u>
A.B.D	Amerika Birleşik Devletleri
ark.	Arkadaşları
cm	Santimetre
cm ²	Santimetrekare
ha	Hektar
mm	Milimetre

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ (devam)

<u>Kısaltmalar</u>	<u>Açıklama</u>
mL	Mililitre
FAO	Birleşmiş Milletler Gıda ve Tarım Örgütü
G,g	Gram
Kg	Kilogram
Komb.	Kombinasyon
L	Litre
m ³	Metreküp
m	Metre
M	Molar
Max.	Maksimum
Min.	Minimum
mg	Miligram
NaOH	Sodyumhidroksit
Ort.	Ortalama
SÇKM	Suda Çözünür Kuru Madde Miktarı
t	Ton
TÜİK	Türkiye İstatistik Kurumu

1. GİRİŞ

Elma (*Malus domestica* Borkh.), ılıman iklim meyve türleri içerisinde en fazla üretim ve tüketim miktarlarına sahip olan türdür (Özçağırın ve ark., 2004). Bir çok yazar ve araştırmacı tarafından gen merkezleri arasında gösterilen Anadolu dışında (Ülkümen, 1937; Ülkümen, 1973; Brown, 1975; Özbek, 1978; Shoemaker ve Teskey, 1978; Westwood, 1978; Way ve ark., 1991) diğer gen merkezleri Çin, Orta Asya, Yakın Doğu ve Kuzey Amerika olan (Özbek, 1978; Özçağırın ve ark. 2004) elma, *Rosales* takımı, *Rosaceae* familyası, *Pomoideae* alt familyası, *Malus* cinsine dahildir (Özbek, 1978). *Malus communis* (Lam.) Poir., *M. pumila* Mill., *M. sylvestris* Mill., *M. baccata* (L.) Borkh., *M. prunifolia* Borkh., *M. coronaria* Mill. ve *M. ioensis* Britt. elmanın en bilinen türlerinden bazılarıdır (Özçağırın ve ark., 2004).

Ülkemiz diğer tarım ürünlerinde olduğu gibi meyvecilik yönünden de gen merkezi durumunda olup, meyve tür ve çeşitleri bakımından oldukça zengindir (Özbek, 1978). Elma kültürüne özellikle; İç Anadolu'da nemli vadilerde, Doğu Anadolu'da alçak vadilerde, Ege Bölgesi'nde 500 m. den daha yüksek yerlerde, Güneydoğu Anadolu'da ise 1000-1200 m yüksekliklerde rastlanmaktadır (Özbek, 1978).

Elma, dünya genelinde de, hemen hemen tüm insanların damak tadı ve gelir seviyelerine uygun bir meyve türü olması nedeniyle kendine geniş bir ticaret alanı bulmuştur. Elma, dünya üzerinde ticareti en fazla yapılan ve tüketici talebinin hızlı değişim gösterdiği bir meyvedir. Yoğun yetiştiricilikle elma üretimini gerçekleştiren dünya ülkeleri bu talebi karşılayabilmektedir (Bayav, 2007).

Bu tür yapılan ıslah çalışmalarında, her geçen gün yeni çeşitler geliştirilmekte ve pazara sunulmaktadır. Islah çalışmalarında kültür elma çeşitlerinin yanı sıra farklı özellikleri bünyesinde taşıyan ve gen kaynakları niteliğinde genotiplerden de yararlanılmaktadır (Janick et al., 1996).

Kış soğuklarına oldukça dayanıklı olan elma, soğuk ılıman iklimin en önemli meyve türlerindedir. Elmanın açmış çiçekleri, -2.2 °C ile -2.3 °C ye, küçük meyveleri -1.1 °C ile -2.2 °C 'ye, gövde ve dalları ise -40 °C'ye dayanabilmektedir (Anonim 2008a).

Dünya'da 6000'den fazla elma çeşidi bulunurken, ekolojik özellikler bakımından büyük farklılıklar gösteren ülkemizde ise farklı ekolojilere uygun ve mahalli olarak yetiştirilen 500'ün üzerinde elma olduğu bildirilmektedir (Güleryüz, 1977; Özbek, 1977; O'rourke, 2003). Elma çeşit ve tiplerinden çok azının ticari olarak öneme sahip olduğu vurgulanmaktadır (O'rourke, 2003). Ticari olarak üretimi yapılan çeşitlerin başında Golden Delicious, Red Delicious, Fuji, Gala grupları ve Granny Smith gelmektedir. Toplam elma üretiminin %60'ını bu çeşitler oluşturmaktadır. Corail (Pinova veya Pinata), Cripps Pink (Pink Lady), Honeycrisp (Honeycrunch), Scifresh (Jazz), Delblush (Tentation), Civni (Rubens) ve Ariane gibi yeni çeşitlerin üretimi ise gittikçe artmaktadır (Hancock et al., 2008).

Dünya elma üretimi 2010 yılı verilerine göre 69.567.526 ton civarındadır. Dünyada elma üretim bakımından ilk sırada Çin (33.266.900 ton) yer alırken Amerika(ABD) (4.212.330 ton) ikinci sırada ve Türkiye (2.600.000 ton) üçüncü sıradadır (Çizelge 1.1). Türkiye'den sonra 2010 yılı üretim miktarı açısından sırayla, İtalya, Hindistan, Polonya, Fransa, İran, Brezilya ve Şili gelmektedir (Anonim, 2012a). Üretim alanı açısından ise 2.044.820 ha ile Çin ilk sırada yer almaktadır. Türkiye'de son on yıl içinde elma üretim alanının ve miktarının arttığı göze çarpmaktadır. Özellikle son beş yılda üretim alanı hızla yükselmiştir (Çizelge 1.1).

Çizelge 1.1. Dünya’da ve önemli elma üreticisi ülkelerde elma üretimi (ton-ha) (Anonim, 2012a).

	2000		2005		2010	
	Üretim miktarı (ton)	Alan (ha)	Üretim miktarı (ton)	Alan (ha)	Üretim miktarı (ton)	Alan (ha)
Dünya (Toplam)	59.044.039	5.389.444	62.428.967	4.793.384	69.567.526	4.730.424
Çin	20.437.035	2.254.759	24.016.901	1.890.908	33.266.900	2.044.820
ABD	4.681.980	173.900	4.408.870	153.602	4.212.330	139.435
Türkiye	2.400.000	107.700	2.570.000	121.000	2.600.000	165.078
İtalya	2.232.100	62.527	2.192.000	57.136	2.204.970	57.907
Hindistan	1.050.000	230.000	1.739.000	230.700	2.163.400	305.800
Polonya	1.450.380	165.098	2.074.950	169.650	1.858.970	188.245
Fransa	2.156.900	69.700	2.241.480	57.741	1.711.230	39.951
İran	2.141.660	147.337	2.661.900	201.350	1.662.430	130.291
Brezilya	1.153.270	30.043	850.535	35.493	1.275.850	38.563
Şili	805.000	35.790	1.300.000	34.800	1.100.000	35.029

Elma üretimi yapan ülkelerden İtalya, Fransa, Brezilya ve Şili üretim yapılan alan (ha) açısından ilk on ülke arasına giremezken, üretim miktarı açısından bu sıralamada yer almışlardır (Çizelge 1.1). Bu durum, bu ülkelerde üretim tekniklerinin ileriliği ve/veya yetiştiricilik yapılan alanlara uygun yeni çeşitlerin ıslahı ve üretimde kullanılması ile açıklanabilir. Şöyle ki, günümüz modern meyveciliğinde M9, M27, M26, M7 ve MM106 gibi zayıf gelişen klon anaçlarının kullanılmasıyla, dikimin ilk yıllarından itibaren hızla artan kaliteli ve bol meyve alınabilmekte, kültürel işlemler de daha kolay gerçekleştirilmektedir (Öz ve ark., 1994).

Dünya elma üretiminde verim 2010 rakamlarına göre 14,706 ton/ha’dır. 2010 yılı elma verim değerleri açısından ilk sıralarda yer alan Avusturya, İsviçre, İsrail, Fransa, Slovenya ve Libya’nın hektarda verim miktarı 40 ton’un üzerindedir. Bu değer Türkiye’de 15,750 ton/ha ve dünya ortalamasının bir miktar üzerinde olmasına rağmen, bu bakımdan ancak 26. sırada yer almaktadır. Son on yıl içinde verimin düştüğü dikkat

çekmektedir (Anonim, 2012a). Ancak, Çizelge 1.1 incelendiğinde, elma üretim alanının Türkiye’de son on yılda hızla arttığı göze çarpmaktadır. Bu durumda, elma üretim alanı artmasına rağmen, ürün miktarının genç ağaçlarda daha düşük olması ve dolayısı ile verimin düşmesi beklenen bir durumdur. Hektara verimin yüksek olduğu ülkelerden birçoğunda elma üretim alanının düştüğü veya büyük bir artış göstermediği dikkate alınmalıdır.

2009 yılı Dünya elma ihracat miktarı 7.756.841 tondur. Elma ihracat miktarı açısından 1.171.822 ton ihracat ile Çin ilk sırada yer alırken, Amerika Birleşik Devletleri (816.167 ton) ve Polonya (777.071 ton) Çin’i takip eden ülkeler olmuşlardır. Türkiye, 2009 yılı elma ihracatında, 59.791 ton ile 21. sırada yer almıştır. Türkiye’de elma ihracatının son on yıl içinde %400 den fazla arttığı da göz önüne alınmalıdır (Anonim, 2012a).

2009 yılında Dünya elma ihracat değeri 5.520.423.000 dolar olmuştur. Elma ihracat değeri açısından Amerika Birleşik Devletleri (761.792.000 \$), Çin (712.139.000 \$) ve İtalya (666.613.000 \$) ilk üç sırada yer almışlardır. Türkiye, 2009 yılı elma ihracat değeri açısından, 22.821.000 dolar ile 23. sırada yer almıştır. Türkiye’de ihracat miktarında olduğu gibi ihracat değerinde de son on yılda çok hızlı bir yükseliş dikkat çekmektedir (Anonim, 2012a).

Kültür elması (*Malus domestica* Borkh.) yetiştiriciliği ülkemizin hemen her bölgesinde yapılmaktadır. Yabansininin önemli oranda yaygınlık gösterdiği Kuzey Anadolu tarım bölgesi en uygun yetiştirilme alanları içerisindedir. Kuzey Anadolu, Karadeniz kıyı bölgesi ile İç Anadolu ve Doğu Anadolu yaylaları arasındaki geçit bölgeleri ve Göller Bölgesi elma yetiştiriciliğinde önem taşımaktadır. Ülkemizin sıcak ılıman iklim bölgelerinden Ege Bölgesinde 500 m den, Akdeniz ve Güney Doğu Anadolu’nun sıcak ve kurak yerlerinde de 800 m. ‘den daha yukarılarda, kuzey yöneylerde de elma yetiştiriciliği yapılmaktadır (Özbek, 1978; Güleryüz, 1979).

Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK), 2012 verileri incelendiğinde, bölgelere göre elma üretimi açısından 959.395 ton ile Akdeniz Bölgesi birinci sırada yer almakta, Eskişehir'in de içinde yer aldığı Orta Anadolu Bölgesi ikinci (480.462 ton), Ege Bölgesi ise üçüncü (357.291 ton) sırada bulunmaktadır (Çizelge 1.2) (Anonim, 2012b).

Çizelge 1.2. Türkiye’de bölgelere göre elma üretimi (Ton) (Anonim, 2012b).

	2000	2005	2010
Kuzeydoğu Anadolu	22.784	27.059	38.482
Ortadoğu Anadolu	41.640	53.945	69.347
Güneydoğu Anadolu	4.853	5.659	7.509
Batı Marmara	85.409	91.877	136.037
Ege	256.263	232.317	357.291
Doğu Marmara	151.089	180.269	148.494
Batı Anadolu	445.917	457.244	263.815
Akdeniz	738.978	912.855	959.395
Orta Anadolu	479.821	459.871	480.462
Batı Karadeniz	129.070	111.362	100.350
Doğu Karadeniz	41.104	35.057	36.103

Türkiye’de bölgelere göre meyve veren ve vermeyen ağaç sayıları incelendiğinde ise, meyve veren ağaç adedi açısından Akdeniz birinci sırada yer alırken, bu bölgeyi Batı Anadolu ve Orta Anadolu izlemektedir. Meyve vermeyen ağaç sayısı açısından ise yine Akdeniz Bölgesi ilk sıradaki yerini korumuş, bu bölgenin ardından sırayla Orta Anadolu ve Batı Anadolu Bölgeleri gelmiştir (Çizelge 1.3) (Anonim, 2012b). Çizelgelerden de anlaşıldığı üzere, Eskişehir ilinin de içinde yer aldığı Orta Anadolu Bölgesi, meyvecilik potansiyeli açısından hızla gelişmekte olan bir bölgedir. Eskişehir ili soğuk ılıman iklim meyvelerinin yetiştiriciliği açısından uygun koşullara sahip olup, kiraz, elma, armut, erik plantasyonlarının hızla arttığı görülmektedir.

Çizelge 1.3. Türkiye’de bölgelere göre meyve veren-vermeyen ağaç sayısı (Adet) (Anonim, 2012b).

	2000		2005		2010	
	Ağaç sayısı		Ağaç sayısı		Ağaç sayısı	
	Meyve veren	Meyve vermeyen	Meyve veren	Meyve vermeyen	Meyve veren	Meyve vermeyen
Kuzeydoğu Anadolu	547.315	163.372	520.082	144.383	583.457	254.709
Ortadoğu Anadolu	961.297	310.286	1.156.190	512.426	1.531.135	621.267
Güneydoğu Anadolu	216.744	61.436	243.755	64.798	305.855	137.140
Batı Marmara	873.375	132.629	985.545	216.364	1.344.264	709.242
Ege	3.202.701	544.595	3.616.613	873.538	4.086.351	1.084.132
Doğu Marmara	2.725.059	163.973	2.753.419	247.786	2.763.479	394.851
Batı Anadolu	6.640.200	1.198.685	8.667.613	824.878	9.002.623	1.734.707
Akdeniz	6.664.100	1.216.801	7.572.952	1.629.316	9.887.933	3.468.605
Orta Anadolu	5.872.164	1.409.236	6.230.972	1.458.613	7.578.772	2.906.045
Batı Karadeniz	2.967.637	549.439	3.063.742	705.613	2.933.732	1.163.478
Doğu Karadeniz	1.447.088	322.039	1.408.392	318.896	1.308.606	255.842

Canlıların gelişme periyotlarında meydana gelen çeşitli gelişme safhalarını inceleyen bilim dalı “Fenoloji” adını almakta olup, iklim faktörlerinin etkisiyle bitki bünyesinde meydana gelen değişikliklerin ve dolayısıyla vejetasyon devresi içerisinde belirli ve kritik dönemlerin tarihleri ile tespit edilmesi fenolojik gözlemler ile mümkün olabilmektedir (Anonim, 2012c). Çeşitli bitkilerde meydana gelen belirli fenoloji safhaları ile meteorolojik şartlar arasında yakın bir ilişki bulunmaktadır. İklim şartlarına bağlı olarak aynı bitkinin gelişme safhalarının zamanı ve süresi bölgelere göre değişmektedir. Bu gelişme safhalarına “fenolojik safhalar” adı verilmektedir. Bu safhaların tespiti için yapılan gözlemlere ise “fenolojik rasatlar” denmektedir (Anonim, 2012c).

Fenolojik gözlemlerden elde edilen sonuçlar ve bunların uzun seneleri kapsayan ortalamaları bir ülkenin tarım ve ekonomisi için büyük önem taşımaktadır. Fenolojik gözlemlerin ortalamaları herhangi bir yörenin iklim şartlarına en iyi adapte olabilen kültür bitkilerinin seçiminde veya ıslahında mutlaka dikkate alınması gereken değerlerdir (Anonim, 2012c).

Gelişmekte olan meyveleri, yetiştiricilikte kullanılan kültür tekniklerini ve meyve ağaçlarındaki fiziksel çalışmalarını inceleyen botanik dalı ise Pomoloji'dir (Anonim, 2012d). Pomoloji alanında çalışmalar eskilere dayanmakla birlikte, bu çalışmaların bilimsel nitelik kazanması, Bietsima, Dahl, Kober ve Roder gibi pomologların çalışmaları sonrasında olmuştur (Özçağırın, 1966). Geniş bir meyvecilik kültürüne sahip olan ülkemizde, yürütülen pomolojik ve fenolojik çalışmalar sayesinde çeşitlerin değerleri ortaya konmaktadır (Akça ve Şen, 1990).

Eskişehir koşullarında bazı elma çeşit/anaç kombinasyonlarına (Fuji/M7, Golden Delicious/M9, Golden Delicious/MM106, Mondial Gala/MM106, Pink Lady/M9, Summer Red/M7, Summer Red/MM106, Vista Bella/MM106, William's Pride/MM106) ait verim ve meyve özelliklerinin belirlendiği bu tez çalışmasında, fenolojik değerlendirmeler dahilinde, tomurcuk kabarması, tomurcuk patlaması, çiçeklenme başlangıcı, tam çiçeklenme, çiçeklenme sonu-meyve tutumu, büyüme-gelişme, hasat tarihleri saptanmış, pomolojik değerlendirmeler açısından ise, meyve eni, meyve boyu, meyve ağırlığı, meyve eti sertliği, kabuk rengi, pH, suda çözünür kuru madde (SÇKM), titre edilebilir asitlik ve toplam verim değerleri belirlenmiştir. Meyveciliğin gittikçe önem kazandığı Eskişehir koşullarında gerçekleştirilen ilk adaptasyon çalışmalarından olması sebebiyle, ortaya konan bu verilerin, sonraki çalışmalara ışık tutacağı düşünülmektedir.

2. LİTERATÜR ÖZETLERİ

Türkiye’de ve Dünya’da bugüne kadar elma çeşitlerinin farklı iklim ve toprak koşullarına adaptasyonunu belirlemek amacıyla birçok fenolojik ve pomolojik çalışmalar gerçekleştirilmiştir. Bu konuda, Yalova’da 1992-1996 yılları arasında Marmara Bölgesi için ümitvar elma çeşitlerinin seçimi amacıyla yapılan çalışmada fenolojik gözlemler sonucu çeşitlerden Summer Red en erken, Calville Rouge Delicious en geç çiçeklenen çeşit olmuştur. Pomolojik ölçümler ve gözlemler sonucunda ise, Raritan Rose’un 129.5 g ile en küçük meyveli, Mutsu’nun 230.3 g ile en büyük meyveli çeşit olduğu belirlenmiştir. Tam çiçeklenme ile hasat olumu arasındaki gün sayısı bakımından 87 gün ile Raritan Rose gün sayısı en az, 162 gün ile Granny Smith gün sayısı en fazla çeşitler olarak saptanmıştır (Burak ve ark., 1998).

Marmara Bölgesi’nde, 18 yeni elma çeşidi ve 5 ağaçtan oluşan deneme 2000 - 2004 yılları arasında yapılarak, fenolojik gözlemler ve pomolojik ölçümler yapılmıştır ve verim değerleri gözlemlenmiştir. Çeşitlerde verim ve verimin düzenliliği, hasat öncesi döküm, erkencilik, meyve iriliği, meyve eti sertliği, renk, tat incelenmiş ve "Tartılı- Derecelendirme" yöntemi ile değerlendirilmiş olup sonuçta William’s Pride, Gala, Golden Smoothee, Red Chief çeşitleri ümitvar olarak seçilmişlerdir (Yaşasın ve ark., 2006).

Tokat Merkez İlçede yetiştirilen bazı yerel elma (*Malus communis* L.) çeşitlerinin fenolojik ve pomolojik özelliklerinin belirlenmesi üzerine bir çalışma gerçekleştirilmiş olup, bu çalışma, 2004-2005 yıllarında, ilçede yetiştirilen 10 yerli elma çeşidinin (Tavar, Yağlıkızıl, Arapkızı, Elifli, Demir, Yer Elması, Ekşi Elma, Gelin Elma, Alyanak ve Pehrizoğlu), fenolojik ve pomolojik özelliklerinin belirlenmesi ve çeşitlerin genetik kaynak olarak korunması amacıyla yürütülmüştür. Çalışmada, tomurcukların kabarması, çiçeklenme başlangıcı, tam çiçeklenme zamanı, çiçeklenme sonu, tam çiçeklenmeden hasat tarihine kadar geçen gün sayısı, hasat tarihi, yaprak döküm tarihi gibi fenolojik özellikler, meyve ağırlığı, meyve eni ve boyu, meyve sap uzunluğu ve çapı, sap çukuru ile çiçek çukuru genişliği ve derinliği, çekirdek evinin

genişliği ve uzunluğu, tohum sayısı, tohum ağırlığı, meyve yoğunluğu, Şekil indeksi, meyve zemin ve et rengi, meyve eti sertliği gibi pomolojik özellikler belirlenmiştir. eşitlerde tam ieklenme 9-25 Nisan, meyvelerin olgunlaşması ise 26 Temmuz-25 Eylül tarihleri arasında gerçekleşmiştir. Çeşitlerin ortalama meyve ağırlıklarının 48 g (Yer elması) ile 311 g (Alyanak), suda çözünebilir kuru madde miktarının % 9 (Arapkızı) ile % 16 (Gelin elma), titre edilebilir asit miktarının da 4.02 g/l (Yer Elması) ile 10.72 g/l (Tavar) arasında olduğu saptanmıştır (Bekar, 2006).

Tokat yerleşkesinde yerel elma genotiplerini araştırmada Alyanak I, Alyanak II, Tavar, Gelin Elması, Arap Kızı, Ekşi Elma ve Yağlı Kızıl elma eşitleri kullanılmıştır. Çalışmada SÇKM miktarı %10.30 - %14,68, meyve ağırlığı 89,26 - 255,67 ve pH ise 2,92 ile 3,38 arasında gözlemlenmiştir. Meyve kabuk rengi, meyve eti sertliği, meyve eti tadı ve meyve iriliği dikkate alındığında Alyanak II ve Yağlıkızıl ekonomik olarak yetiştirilebilecek çeşitler olarak tavsiye edilmiştir (zkan ve Celep, 1995).

Tokat yöresi ekolojik koşullarında Elifli, Yer Elması, Yağlı Kızıl ve Tavar 4 yerel elma genotipinin pomolojik özellikleri üzerinde yürütülen çalışmada, meyve ağırlıkları $71,05 \pm 9,52$ g (Yağlı Kızıl) ile $218,16 \pm 16,38$ g (Tavar); meyve eni $56,60 \pm 2,71$ mm (Yağlı Kızıl) ile $86,30 \pm 1,55$ mm (Tavar); meyve boyu $45,36 \pm 3,45$ mm (Yağlı Kızıl) ile $72,13 \pm 3,56$ mm (Tavar) arasında değişim gstemiştir. Suda znebilir kuru madde miktarları ise $10,10 \pm 0,82$ (Yağlı Kızıl) ile $12,80 \pm 0,62$ (Elifli) arasında tespit edilmiştir (Edizer ve Güneş, 1997).

Erzincan koşullarında yetiştirilen elma ve armut çeşitlerinin döllenme biyolojileri ve pomolojileri üzerine yapılan bir araştırmada, tam çiçeklenmeden ağaç oluşumuna kadar geçen süre yazlık çeşitlerde 94-100 gün, gzlk çeşitlerde 124-136 gün ve kışlık çeşitlerde ise 143-165 gün olmuştur. Olgun meyvelerde SÇKM oranının birinci yılda % 13.18-18.00, ikinci yılda ise %12.33-16.80 arasında değiştiği görülmüştür (Güleryüz, 1977).

Erzincan ekolojik şartlarında elmalar üzerinde yapılan bir incelemede, çiçeklenme başlangıcı ile tam çiçeklenme arasında, incelemenin ilk yılında 4-5 gün, ikinci yılında ise 5-10 gün geçtiği saptanmıştır (Oğuz ve Aşkın, 1993a).

Erzincan ovasında, Granny Smith, Golden Delicious ve Starking Delicious ile yöresel Sakı elma çeşitlerinin meyve gelişimi dönemlerindeki fiziksel ve kimyasal değişimler ile bu değişimler arası ilişkiler incelenmiştir. Tam çiçeklenme zamanından 40 gün sonra meyvelerde ilk ölçüm ve analizlere başlanmış ve analizler hasat tarihine kadar 10'ar günlük periyotlarla devam ettirilmiştir. Tam çiçeklenme Sakı çeşidinde 6 Mayıs, Starking Delicious'ta 8 Mayıs ve Granny Smith ile Golden Delicious'ta 9 Mayıs, tam çiçeklenmeden derime kadar-geçen süre ise Sakı çeşidinde 155-165 gün, Starking Delicious'ta 160-170 gün, Golden Delicious'ta 162-172 gün ve Granny Smith çeşidinde ise 166-176 gün olarak belirlenmiştir. Meyve ağırlık değerleri hasat tarihine kadar sürekli artış göstermiştir. Hasat tarihinde meyve ağırlıkları Granny Smith çeşidinde 187.39 g, Golden Delicious'ta 152.11 g, Starking Delicious'ta 130.41 g ve Sakı çeşidinde ise 151.76 g olarak saptanmıştır. Hasat zamanı en fazla meyve eti sertliği kg/cm^2 olarak Granny Smith çeşidinde, en az ise Golden Delicious çeşidinde gözlemlenmiştir. Hasat tarihinde meyvelerin SÇKM içerikleri Granny Smith çeşidinde 961 i.22, Golden Delicious'ta % 14.28, Starking Delicious'ta % 13.76 ve Sakı çeşidinde ise % 14.05 olarak tespit edilmiştir (Güleryüz ve ark., 2001).

2006-2007 yılları arasında Erzincan'da yetiştirilen Sakkı (Aksakkı ve Karasakkı) elma genotiplerinin üstün özelliklere sahip olanlarını belirlemek amacıyla yapılan çalışmada, İlk yıl 76, ikinci yıl ise 68 elma tipi üzerinde morfolojik, fenolojik ve pomolojik analizler yapılarak 10 adet ümitvar çeşit tespit edilmiştir. İki yılın ortalama rakamlarına göre, Aksakkı elma genotiplerinde meyve ağırlıkları 84.65-175.41 g, meyve eti sertliği 5.47-8.72 kg/cm^2 , TA % 0.499-0.900, pH değeri % 3.24- 3.65 arasında; Karasakkı elma genotiplerinde ise meyve ağırlıkları 86.39-154.27 g, meyve eti sertliği 6.95-8.33 kg/cm^2 , TA % 0.488-0.890, pH değerleri % 3.40-3.55 arasında tespit edilmiş ve Aksakkı elmalarının Karasakkı elmalarına oranla daha üstün özelliklere sahip olduğu belirlenmiştir (Öztürkci, 2007).

Karlıdağ ve Eşitken (2006) tarafından, Erzurum ili İspir ilçesi ekolojik şartlarında yetiştirilen elma ve armut çeşitlerinin bazı pomolojik ve fenolojik özelliklerinin tespit edilmesi amacıyla yapılan çalışmada, meyve eni 60.21 mm (Havyalı) - 87.61 mm (Hışhış), meyve boyu 51.84 mm (Demir) - 77.10 mm (Hışhış), meyve ağırlıkları 92.35 g (Demir) - 238.50 g (Hışhış), meyve eti sertliği 3.70 kg/cm² (Hışhış) - 5.25 kg/cm² (Baba), titre edilebilir asit miktarı % 0.26 (Hışhış) - % 0.73 (Büyük elma), SCKM ise % 9.10 (Büyük) - % 13.80 (Baba, Kış ve Karasakı elmaları) arasında değişmiştir.

Erzurum ili Tortum ve Uzundere lokasyonlarında yetiştirilen yazlık elma çeşitlerinin seleksiyon yoluyla ıslahı amacıyla yapılan çalışmada, meyve ağırlığı 49.5–152.2 g, SÇKM miktarı % 10.3-13.8, C vitamini 4.88–7.44 mg/100 g, malik asit cinsinden titre edilebilir asit miktarı % 0.19–1.43, toplam şeker miktarı % 9.33–12.06 ve indirgen şeker miktarı % 6.31–8.96 arasında saptanmıştır (Pırlak ve ark., 1997).

2006-2007 yıllarında Niğde ili Sazlıca kasabası ekolojik şartlarında bodur ve yarı bodur anaçlar üzerine aşılı bazı elma çeşitlerinin fenolojik ve pomolojik özelliklerinin belirlenmesi amacıyla yapılan bir çalışmada Galaxy Gala, Mondial Gala, Red Chief, Super Chief, Oregon Spur, Scarlet Spur, Early Redone, Granny Smith ve Fuji elma çeşitlerinde tomurcuk kabarması, tomurcuk patlaması, çiçeklenme başlangıcı, tam çiçeklenme, çiçeklenme sonu ve meyvelerin hasat olum tarihleri tespit edilmiştir. Tam çiçeklenme 20 Nisan- 10 Mayıs tarihleri arasında gerçekleşmiş, meyveler 20 Ağustos - 13 Ekim tarihleri arasında hasat edilmiştir. Ortalama meyve ağırlıkları 144.62 g (Galaxy Gala) - 216.30 g (Fuji), ortalama meyve eni 70.09 mm (Galaxy Gala) - 81.65 mm (Fuji), ortalama meyve boyu 57.55 mm (Mondial Gala) - 70.28 mm (Granny Smith), suda çözünülebilir kuru madde miktarı % 12.20 (Granny Smith) - % 16.46 (Fuji), meyve et sertliği 5.44 kg/cm² (Early Redone) - 8.64 kg/cm² (Granny Smith) ve nişasta değerleri de % 1.82 (Early Redone) - % 3.00 (Galaxy Gala) değerleri arasında olduğu belirlenmiştir. Çekirdek sayısı ise 6 (Galaxy Gala, Mondial Gala, Early Redone) ile 11 adet (Granny Smith) arasında tespit edilmiştir (Bozbuğa Ceylan, 2008)

2007-2008 yılları arasında, Ordu merkez ilçe ve beldeleri iklim koşullarında, 15 yöresel elma çeşidinin, fenolojik ve pomolojik özelliklerinin belirlenmesi amacıyla bir çalışma yapılmıştır. Tam çiçeklenme tarihlerinin 23 Nisan - 10 Mayıs, çiçeklenme sonu 28 Nisan -16 Mayıs, meyvelerin olgunlaşması 25 Eylül - 17 Ekim arasında gerçekleştiği belirlenmiştir. Ortalama meyve ağırlıkları 136.25 g - 278.7 g, meyve genişlikleri 62.97 - 91.87 mm, meyve boyları 53.17 - 81.77 mm, suda çözünebilir kuru madde miktarı %8.75 - %13.85, pH 3.6 - 4.82, titre edilebilir asit oranı %0.699- %0.929 arasında değiştiği saptanmıştır (Yarılgaç ve ark., 2009).

Erciş koşullarında yetiştirilen yerel elma çeşitlerinin morfolojik ve pomolojik özelliklerini belirlemek amacıyla, Daldabir, Askeroğlu, Malkoçoğlu, Hara (Hara I, Hara II, Hara III), Pamuk (Pamuk I, Pamuk II, Pamuk III, Pamuk IV, Pamuk V), Sağınık, Turs, Edremit (Edremit I, Edremit II, Edremit III, Edremit VI), Kaburga ve Erciş (Erciş I, Erciş II, Erciş III, Erciş IV, Erciş V, Erciş VI) genotiplerinin meyve ağırlığı, meyve çapı, meyve boyu, şekil indeksi, SÇKM miktarı, pH, % asitlik ve meyve eti sertliği belirlenmiştir. Ortalama meyve ağırlığı 36,55-145,54 g, SÇKM miktarı %10,00-15,63, asitlik ise %0,095-1,387 oranları arasında bulunmuştur. En yüksek meyve ağırlığına Erciş II, en geniş meyve çapı, meyve boyuna Erciş II, en yüksek şekil indeksine Hara III, en yüksek SÇKM miktarına Malkoçoğlu, en yüksek % asitliğe Pamuk III, en düşük pH'a Askeroğlu ve en sert meyve etine de Daldabir sahip olmuştur. Meyve ve diğer özellikler dikkate alındığında, Daldabir, Askeroğlu, Malkoçoğlu, Hara I, Pamuk V, Turs, Kaburga, Edremit II ve Erciş II çeşitlerinin ekonomik olarak yetiştirilebileceği ifade edilmektedir (Oğuz ve Aşkın, 1993b).

Van'da yetiştirilen yerel elma genotiplerinin özelliklerini incelemek üzere yapılan bir araştırmada, ortalama meyve ağırlığı Starking elmasında 145,32 g, Bey elmasında 110,00 g, Aslık elmasında 76,92 g, Daldabir elmasında 265,00 g, Musaturş elmasında 65,19 g, Alyanak elmasında 185,65 g, Cebegirmez elmasında 163,74 g, Yeşilhacic elmasında 205,45 g, Baharturş elmasında 84,60 g, Balali elmasında 116,70 g, Tekerlek elmasında 87,91 g, Kırmızıhacic elmasında 156,23 g ve Kırmızı elmasında 68,90 g olarak belirlenmiştir. SÇKM miktarı ise Starking'de %15,68; Bey'de %8,50; Aslık'da %10,68; Daldabir'de %10,28; Musaturş'da %9,50; Alyanak'da %13,75;

Cebegirmez'de %14,45; Yeşilhacic'de %13,50; Baharturş'da %11,85, Balali'de %13,80; Tekerlek'de %9,68; Kırmızıhacic'de %14,80 ve Kırmızı'da %9,00 olarak bulunmuştur (Akça ve Şen 1990).

Van koşullarında mahalli elma çeşitleriyle yapılan bir başka araştırmada, meyve ağırlığı 65.40-199.80 g, SÇKM miktarı %8.64-13.57 arasında değişmiştir (Bostan ve ark., 1997). Van ili Gevaş ilçesi koşullarında yetiştirilen yerli elmalar üzerinde yapılan araştırmada, fazla sayıda çöğür orijinli elma tespit edilmiş ve bu genotipler arasından ümitvar olanları belirlenmiştir. Yazlık elmalardan Aslı-5, güzlük ve kışlık elmalardan Hacic-11, Ekşi, Aslı-6, Aslı-7, Şahin-1, Hacic-10, Alabahşi-1, Sevazer ve Hizarlı-2 elma tiplerinin diğer çeşitlerden üstün olduğu sonucuna ulaşılmıştır (Kaya, 2000).

Van iklim şartlarında yetiştirilen mahalli elma çeşitlerinin fenolojik ve pomolojik özelliklerinin araştırılması amacıyla yapılmış olan, çalışmada Starking elma çeşidinin pomolojik özellikleri belirlenmiş olup, verim 95-100 kg/ağaç, ortalama meyve ağırlığı 145.32 kg, olgun meyve çapı 6.63 cm, meyve boyu ise 6.62 cm olduğu saptanmıştır. Starking elma çeşidinde fenolojik gözlemler sonucu, tomurcuk patlamasının 19 Nisanda meydana geldiği, çiçeklenme başlangıcı ile azami çiçeklenme arasında 4-7 gün geçtiği ve en hızlı sürgün gelişiminin 29 Mayıs- 26 Haziran tarihleri arasında meydana geldiği tespit edilmiştir (Akça ve ark, 1991).

Ahlat yöresi yerel elma genotiplerinin morfolojik ve pomolojik özelliklerinin belirlenmesine yönelik olarak yapılan bir araştırmada, ortalama meyve ağırlığı, Pembe Elma'da 34,13 g, Pamuk Elma I'de 50,90 g, Pamuk Elma VI'da 45,80 g, Pamuk Elma XI'de 66,70 g, Güzlük Elma'da 87,80 g, Kışlık Tatlı Elma'da 76,06 g, Kışlık Ekşi Elma V'de 23,95 g, Kışlık Ekşi Elma VII'de 44,80 g ve Kışlık Ekşi Elma X'da 165,50 g, Yazlık Ekşi Elma'da 33,25 g olarak bulunmuştur. SÇKM miktarı Pembe Elma'da %14,66; Pamuk Elma I'de %14,70; Pamuk Elma VI'da %12,10; Pamuk Elma XI'de %12,70; Güzlük Elma'da %12,70; Kışlık Tatlı Elma'da %13,64; Kışlık Ekşi Elma V'de %9,23; Kışlık Ekşi Elma VII'de %11,00; Kışlık Ekşi Elma X'da %11,52 ve Yazlık Ekşi Elma'da %11,33 olarak tespit edilmiştir. Analizler sonunda meyve suyunda pH 3,89 (Kışlık Ekşi Elma V) ile 5,44 (Pamuk Elma XI) arasında ve malik asit

cinsinden titre edilebilir toplam asitlik 0,19 g/l (Pembe Elma) ile 0,90 g/l (Kışlık Ekşi Elma V) arasında bulunmuştur. Kışlık Ekşi Elma ile Kışlık Tatlı Elma nitelik açısından en iyi çeşit olarak saptanmış olup, standart çeşitlerin yerli çeşitlerden daha kaliteli olduğu kanısına varılmıştır (Şen ve ark., 1992).

Çatak ve Tatvan lokasyonunda yetiştirilen yerel elma tiplerinde yürütülen çalışmada; Çatak yöresinde Bahar Turş, Mayhoş, Sevi Birhoi, Sevi Heko, Çitanyan Balalı, Yazlık Elma, Seva Spi ve Seva Sor; Tatvan yöresinde ise Seva Şirin, Seva Çali, Seva Altemit, Seva Tahğla, Seva Payizi, Ekşi Pamuk Elma, Tatlı Pamuk Elma ve Acı Elma çeşitlerinin meyve özellikleri incelenmiştir. Yerel elma tiplerinin meyve ağırlıklarının 139.3-20.9 g, meyve eti sertliklerinin 6.2-3.9 kg/cm², titre edilebilir asitlik miktarlarının % 4.0-2.2, suda çözünür kuru madde miktarlarının % 15.4-10.0 ve pH oranlarının % 4.6-3.4 değerleri arasında farklılık gösterdiği saptanmıştır (Özrenk ve ark., 2011).

Çukurova Üniversitesi Pozantı Tarımsal Araştırma Merkezinde elma çeşitlerinin pomolojik özelliklerine yönelik yapılan çalışmada, Early Redone çeşidinin ağaç başına 16.76 kg ile en yüksek, Sky Spur çeşidinin ise 4.69 kg en düşük verime sahip olduğu saptanmıştır. Denemeye alınan elma çeşitlerinde meyve iriliğinin, 154.40 g (Early Redone) ile 183.82 g (Red Chief), meyve eninin 66.1 mm (Sky Spur) ile 74.9 mm (Red Chief), SCKM değerlerinin % 12.4 (Early Redone, Sky Spur) ile % 13.2 (Red Chief), meyve eti sertliğinin ise 5.30 kg/cm² (Sky Spur) ile 6.01 kg/cm² (Early Redone) arasında değiştiği belirlenmiştir (Küden ve Kaşka 1995). Yine aynı lokasyonda yürütülen diğer bir çalışmada, Rubra Preoce, Summer Red ve Jersey mac yazlık elma çeşitlerinin, hasat zamanında meyve eti sertlikleri, Rubra Preoce çeşidinde 9.66-9.13 kg/cm², Summer Red çeşidinde 9.05-8.72 kg/cm², Jersey mac çeşidinde ise 7.24-8.19 kg/cm² sınırlarında farklılık göstermiştir (Karşlıoğlu, 1991).

Çoruh Vadisi koşullarında yetiştirilen bazı elma çeşitlerinin fenolojik ve pomolojik özelliklerinin araştırılması amacıyla, 1995-1996 yıllarında yapılan bir çalışmada, tam çiçekleme 8-22 Mayıs, çiçeklenme sonu 12-27 Mayıs tarihleri arasında gerçekleşmiştir. Meyve olgunlaşma dönemi açısından, en erkenci çeşit 9 Ağustos

tarihiyle Fındık, en geççi çeşit ise 13 Ekim tarihi ile Limon olmuştur. Meyve ağırlığı değerlerine göre, en iri meyve Tekerlek (258.68 g), en küçük meyve ise Fındık (17.52g) genotipinde tespit edilmiştir. Çeşitlerin suda çözünülebilir kuru madde miktarlarının % 11.50-14.50, pH değerlerinin 3.44-4.92, toplam asit düzeylerinin % 0.21-0.87 ve indirgen şeker miktarlarının ise % 5.30 ile % 8.96 arasında değiştiği belirlenmiştir (Alumur, 1997).

Isparta Eğirdir’de yetiştirilen Golden Delicious, Granny Smith, Idared, Starking Delicious ve Imperatore elma çeşitlerinin hasat zamanları ve uygun depolama koşulları üzerinde yapılan bir çalışmada, Golden Delicious, Idared, Starking Delicious ve Imperatore çeşitlerinde hasat tarihinin 20–30 Eylül arası, Granny Smith çeşidinde ise 15-20 Ekim arasında olduğu tespit edilmiştir (Eren, 2002).

Isparta koşullarında yetiştirilen bazı elma çeşitlerinde uygun dölleyicilerin ve kendine verimliliğin tespit edilmesi için çalışmalar yapılan çalışmada çiçeklenme başlangıcı tüm çeşitlerde 16-18 Nisan tarihleri arasında gözlemlenmiştir. Tam çiçeklenmeye geçiş ise Braeburn çeşidinde 24 Nisan’da, Red Chief ve Royal Gala çeşitlerinde 26 Nisan’da, Jonagold, Granny Smith ve Fuji çeşitlerinde ise 28 Nisan’da olduğu tespit edilmiştir. (Öztürk, 2005).

Kastamonu çevresinde yapılan inceleme sonucunda, Eskikızıl, Hüryemez, Amasya, Acı ve Kabamisket elma çeşitleri erken çiçek açan; Sıkı, Misket, Ağustos ve Sinop elmaları geç çiçek açan genotipler olarak belirlenmiştir (Özbek, 1943).

2003 yılında Burdur, Bucak, Uluborlu yörelerinde karşılıklı olarak yürütülen çalışmada, Golden Delicious ve Starking Delicious elma çeşitlerinde tam çiçeklenme Burdur yöresinde 1 Mayıs, Bucak yöresinde 6 Mayıs, Uluborlu yöresinde 8 Mayıs tarihlerinde meydana gelirken, tam çiçeklenmeden derime kadar geçen süre, Golden Delicious çeşidinde, Uluborlu yöresinde 155-160 gün iken, Bucak ve Burdur yörelerinde 145-150 gün olmuştur. Starking Delicious çeşidinde ise bu sürenin, Bucak yöresinde 150-155 gün, Uluborlu yöresinde 150-155 gün ve Burdur yöresinde 155-160 gün olduğu saptanmıştır (Uysal ve Baktır, 2005).

Avrupa'da tüketilen elma çeşitlerinin fiziksel ve kimyasal özelliklerini tespit etmeye yönelik bir çalışmada, Batı Avrupa'ya ithal edilmiş ve çoğaltılmış, 13 farklı orijinden olan kültür elmalarından 7 tanesinin en önemli fiziksel ve kimyasal özellikleri karşılaştırılmıştır. Buna göre, 1990-1991 sezonu boyunca Delicious, Golden Delicious, Granny Smith, Elstar, Jonagold, Gala ve Fuji çeşitlerinde, şekil, dışsal kusurlar, içsel kusurlar, çürük ve bereler, sertlik, yüzeyin renklenme durumu ve renk gibi fiziksel karakterler ile; nişasta miktarı, su içeriği, suda çözünebilir kuru madde miktarı, asitler ve askorbik asit içeriği gibi kimyasal karakterler yönünden farklı orijinden olanlar arasında farklılıklar bulunduğu ortaya konmuştur (Bongers et al., 1994).

Ross (2003) meyve kalitesi bakımından, elmada meyve çapı alt sınırının 6.4 cm'nin üzerinde çapta olduğunu bildirmiştir. Avrupa'da meyvenin %80'inin 6.4 cm'in üzerinde olduğu koşullarda %10 ilave ücret ödenebildiği belirtilmektedir. Bundan dolayı, taze meyve satan marketlerde, çapı 6.4-8.9 cm arasındaki meyveler yüksek fiyattan alıcı bulabilmektedir. Meyve çapının 6.4 cm'in altına düştüğü durumlarda ise düşük fiyata veya meyve suyu fiyatına satıldığı belirtilmiştir.

İsveç'te Dayton, Katinka, Redfree, Reglindis, Remo, Scarlett O'Hara, Vanda, William's Pride, Amorosa, Coop 12, Coop 24 ve Coop 26 çeşitleri ile 2000-2002 yıllarında yapılan çalışmada, ağaç başına verimin 3.9 kg (Amorosa) ile 20.2 kg (Scarlett O'Hara) arasında değiştiği belirlenmiştir (Jonsson and Tahir, 2004).

Polonya'da 1993-2002 yıllarında bazı elma çeşitlerinde, kümülatif verimler belirlenmiş olup, Jonagold çeşidinin kümülatif veriminin 380-400 ton/dekar, Golden Delicious çeşidinin ise yaklaşık olarak 400 ton/dekar olduğu tespit edilmiştir (Licznar-Malanczuk, 2004).

Amerika Birleşik Devletleri'nde yapılan bir çalışmaya göre, tam çiçeklenmeden hasada kadar geçen sürenin, Golden Delicious çeşidinde 140-160 gün, Starking Delicious çeşidinde 150-160 gün, Granny Smith çeşidinde 180-210 gün ve Idared elma çeşidinde 140-155 gün arasında olduğu belirlenmiştir (Westwood, 1993).

“Pink Lady” elmasının fenolojik, pomolojik ve morfolojik özelliklerinin incelendiği bir çalışmada, bu elma türünde; yüzeyin %30-60’ının yeşilimsi sarı ve %40-70’inin pembemsi kırmızı renkte olduğu, ince kabuklu, beyaz meyve etli, yoğun, sıkı, hafif sulu ve tatlı, asitliğinin dengeli, suda çözünebilir kuru madde miktarının (SÇKM) %12.5 ve titre edilebilir asitliğinin ise % 0.71-0.9 arasında bulunduğu tespit edilmiştir (Cripps et al., 1993). 1991 yılında Rusya’nın Sibiryaya bölgesinde 3-4 yaşında verime yatan Krasynoyarsk çeşidinin ıslah edildiği bir çalışma yapılmıştır. Bu çeşidin meyveleri 30-40 g ağırlığında, kahverengimsi pembe renkte, meyve eti beyaz, sert, sulu, gevrek, tatlı, SÇKM oranı %17.77, titre edilebilir asit miktarı %1.45 ve C vitamini içeriğinin 12-18 mg/100 g olduğu saptanmıştır (Tolmacheva, 1991).

Gürcistan iklim koşullarında ıslah proglamadan elde edilen Foredzhan, Nona, Tskriola, Tamari kültür elma çeşitleri üzerinde yapılan bir araştırmada, Foredzhan’ın meyvelerinin açık sarı renkte, 164 g ağırlığında, tatlı ve meyve etinin gevrek, Nona’nın meyvelerinin 168 g ağırlığında, sert, sulu, yeşilimsi sarı renkte ve tatlı, Tskriola çeşidinin meyvelerinin yeşilimsi renkte, sulu ve tatlı ve Tamari çeşidinin ise meyvelerinin büyük, sulu, sert, mayhoş ve kabuk renginin sarı olduğu tespit edilmiştir (Bayadze, 1980). Benzer şekilde, “Enterprise” elma çeşidinin kışlık ve sofralık, meyvelerinin kaliteli, çok iyi tatlı, ortalama 70-76 mm çapında, meyve etinin safran sarısı, zemin renginin kardinal kırmızısı, üst renginin portakal renginde, meyve kabuğunun pürüzsüz, parlak ve az mumlu olduğu saptanmıştır (Crosby et al., 1994).

Çoklu melezleme ıslah programından elde edilen “NJ55” elma türünün meyvelerinin büyük ve sıkı yapıda olduğu, 220 g ağırlıkta, meyve çapının 70-80 mm, meyve renginin yeşilimsi sarı ve güneş gören yüzeylerin hafif kızarma şeklinde belirginleştiği, suda çözünebilir kuru madde miktarının % 13 ile %14.8 arasında değiştiği ve iyi bir yeme kalitesine sahip olduğu saptanmıştır (Goffreda et al., 1995).

Çin’de ıslah programı sonucunda elde edilen yeni bir elma çeşidi olan seleksiyon “135-1” elmasının meyvelerinin en erken Temmuz ayında olgunlaştığı, 135 g civarında meyve ağırlığına sahip olduğu, kabuk yüzeyinin %85’inde kırmızı renk oluştuğu,

meyve etinin gevrek ve sulu olduğu ve suda çözünebilir kuru maddenin %13.3-13.8 arasında değiştiği ortaya konmuştur (Lei et al., 1996).

Bulgaristan'da Golden Delicious çeşidinin kontrol çeşidi olarak kullanıldığı *Venturia inaequalis* hastalığına karşı dirençli 22 elma çeşidinin fenolojik karakterlerini incelemek amacıyla yapılan bir çalışmada, hava nisbi nemi %60.4-63.6 arasında ve sıcaklığın 14.6-15.7°C arasında olduğu durumda çiçeklenmenin, Nisan ayı ortasından itibaren 11.2-14.2 gün sürdüğu gözlenmiştir. Vegetasyon periyodu ve çiçeklenme süresi arasında yüksek bir korelasyon gözlenmiştir (Djouvinov, 2003a). Yine, Bulgaristan'da yapılan bir diğer çalışmada, 20.3-21.1°C arasında, tam çiçeklenmeden hasat tarihine kadar geçen gün sayısının Coop 12 çeşidi için 87.8, Florina çeşidi için ise 155.8 gün olduğu; meyve olgunlaşmasının Coop 12 çeşidinde Temmuz ortasında, Filorina çeşidinde ise 10 Eylülden sonra olduğu gözlenmiştir. Meyvelerin vejetasyon süresi 271,4 gün sürmüş ve toplam sıcaklık isteği 4425.2°C olarak Kasım ayı sonunda sonlanmıştır (Djouvinov, 2003b).

Slovenya koşullarına dayanıklı elma çeşitlerini belirlemek amacıyla yapılan çalışmada, ümit var çeşitler olarak; Williams Pride, Redfree, Nela (yazlık çeşitler), Rubinola, Delorina, Produkta (güzlük çeşitler), Relinda, Rajka, Topaz, Ecolette, Ariwa, Goldstar, Enterprise, Goldrush, Renora (kışlık çeşitler) çeşitleri belirlenmiştir (Godec, 2004).

Çeşitlerin bazı özellikleri üzerinde kullanılan anacın etkisi olduğu belirlenmiştir. Anaç, ağacın büyüklüğu, erken meyveye yatma, çiçek tomurcuğu teşekkülü, meyve tutumu, verim, meyve iriliği, kalitesi, rengi ve meyvenin olgunlaşması üzerine etki ettiği belirtilmektedir (Kaşka ve Yılmaz, 1991).

Akça (2000a), Amerika Birleşik Devletleri'nde modern meyve bahçelerinin, elma yetiştiriciliği yapılan bölgelerde bir veya birden fazla klon anacı üzerine kurulduğunu belirtmiş, Kuzey Amerika'da çok yaygın olarak kullanılan klon anaçlarının, M26, M7, MM106 ve MM111 olduğuna dikkat çekmiştir.

Küden ve Kaşka (1995) Adana ekolojik koşullarında 1985–1991 yılları arasında yaptıkları araştırmada M9, MM106, MM111 ve çoğur anaçları üzerine aşılı Granny Smith, Golden Delicious ve Starking Delicious çeşitlerinde ağaçların çiçeklenmeleri üzerine anaçların etkili olduğunu tespit etmişlerdir.

Klon anaçlarının günümüz modern meyve yetiştiriciliğinde giderek artan kullanımıyla çoğur anaçlarının yerini almakta olduğu yapılan araştırmalarda belirtilmiştir. Elma klon anaçları, üzerine aşılana kültür çeşitlerinin gelişimi ve etki derecelerine göre sınıflandırmaya tabi tutulmuşlardır (Küden, 1993). Buna göre elma anaçları, süper bodur (M20), çok bodur (M27), bodur (M9), yarı bodur (M26, MM106, M7, M4), kuvvetli (M2, MM111, MM104) ve çok kuvvetli (M25, M16, MM109) olmak üzere altı gruba ayrılmaktadır (Küden, 1993).

MM106 üzerine aşılı Golden Delicious çeşidinde, Van ekolojisinde tam çiçeklenmenin 13-18 Mayıs, hasat tarihinin ise 15 Ekim tarihinde gerçekleştiği, buna göre tam çiçeklenmeden hasada kadar 151-156 gün geçtiği saptanmıştır (Şen ve ark., 2000).

Turhal (Tokat) koşullarında MM106 anacı üzerine aşılı 3 yaşlı Granny Smith, Stark Spur Golden ve Red Chief elma çeşitlerinin performanslarının belirlendiği bir çalışmada, çiçeklenme başlangıcı 16 Nisan (Granny Smith) – 21 Nisan (Red Chief) tarihleri arasında gözlenmiştir. Çeşitlerin ortalama taç hacim değerleri 0,49 m³ (S.S.Golden) - 0,57 m³ (Granny Smith) arasında saptanmıştır. Ortalama meyve ağırlığı 186,06 g (Granny Smith) – 235,80 g (Red Chief) ve ortalama meyve eni 7,33 cm (Granny Smith) – 8,21 cm (Red Chief) arasında değişim göstermiştir. İncelenen çeşitlerde etkili verim değerinin ise 0,11 kg/cm² (S.S.Golden) -0,13 kg/cm² (Red Chief) arasında olduğu tespit edilmiştir (Baytekin ve Akça, 2011). Aynı lokasyonda farklı klon anaçları üzerine aşılı bazı elma çeşitlerinin performanslarını belirlemek amacıyla yapılan diğer bir çalışmada, tomurcuk patlama tarihlerinin MM106 üzerine aşılı Red Chief elmasında 12 Mart ve MM106 üzerine aşılı Granny Smith çeşidinde 30 Mart, çiçeklenme başlangıcının M9 üzerine aşılı Breaburn çeşidinde 9 Nisan ve MM106 üzerine aşılı Red Chief 21 Nisan, tam çiçeklenmenin M9 üzerine aşılı Fuji çeşidinde 16

Nisan ve MM106 üzerine aşılı Red Chief çeşidinde 28 Nisan, çiçeklenme sonunun ise M9 üzerine aşılı Breaburn çeşidinde 22 Nisan ve MM106 üzerine aşılı Red Chief çeşidinde 3 Mayıs tarihleri arasında gerçekleştiği gözlemlenmiştir. Çeşitlerin meyve özelliklerinin incelenmesi sonucu ortalama meyve ağırlıklarının 165.37 g (M9 üzerine aşılı Jonagold) ile 283.96 g (M9 üzerine aşılı Gala) arasında olduğu tespit edilmiştir (Baytekin, 2006).

Tokat ekolojik şartlarında farklı gelişme kuvvetlerine sahip anaçlar üzerine (MM111, Çöğür, M9, MM106) aşılanmış elma çeşitlerinde, fenolojik gözlemler sonucu tam çiçeklenmenin 5-29 Nisan arası gerçekleştiği, meyvelerin 5-19 Eylül tarihleri arasında hasat edildiği belirlenmiştir. Ortalama meyve ağırlıklarının Granny Smith/MM106 kombinasyonunda 213.89 g, Amasya/MM111 kombinasyonunda 167.55 g, Golden Delicious/MM106 kombinasyonunda 190.17 g ve Starking Delicious/M9 kombinasyonunda 190.56 g olarak bulunmuştur. En iri meyvelerin, ortalama 80.58 mm ile Granny Smith/MM106 kombinasyonundan elde edildiği, ortalama % 13.92 ile en yüksek suda çözünülebilir kuru madde miktarını Golden Delicious/MM106 kombinasyonunun verdiği tespit edilmiştir (Gerçekçioğlu ve ark., 1998).

Isparta koşullarında yapılan bir çalışmada, M26 ve MM106 anaçlarına aşılı 'Red Chief' elma çeşidinde, farklı ürün yükü uygulamasının meyve kalitesi, vejetatif gelişim ve verim üzerindeki etkileri incelenmiştir. Araştırma sonucunda ürün yükü uygulamalarının vejetatif gelişim üzerine etkili olmadığı bulunmuştur. Birim alandan elde edilen verim, ürün yükü ile doğru orantılı olmuştur. Meyve iriliği ise ürün yükü ile ters orantılı artmıştır. Meyve eti sertliği kontrol ağaçların meyvelerinde en yüksek olarak bulunmuştur. Anaçların meyve iriliği, SÇKM ve titre edilebilir asitlik üzerine etkili olmadığı belirlenmiştir. M26 anacı MM106 anacına göre meyve rengini, meyve eti sertliğini, K, Ca, Fe, B ve Cu içeriklerini önemli seviyede arttırmıştır (Ekinci, 2010).

Eğirdir ekolojik şartlarında MM106 anacı üzerine aşılı bazı elma çeşitlerinde tomurcuk kabarması 17 Mart (Jersey Mac) ile 19 Mart (Braeburn, Galaxy Gala), tomurcuk patlaması 30 Mart (Jersey Mac) ile 1 Nisan (Braeburn, Galaxy Gala), çiçeklenme başlangıcı 16 Nisan (Jersey Mac) ile 18 Nisan (Braeburn, Galaxy Gala), tam

çiçeklenme 20 Nisan (Jersey Mac) ile 22 Nisan (Braeburn, Galaxy Gala) ve çiçeklenme sonunu da 3 Mayıs (Jersey Mac) ile 2 Mayıs (Braeburn, Galaxy Gala) arasında gerçekleştirmiştir (Atay, 2007).

Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü Araştırma ve Uygulama Bahçe'sinde yapılan bir çalışmada, MM106 anacı üzerine aşılı 7 elma çeşidinin Bursa Görükle koşullarındaki verim ve kalite özelliklerinin karşılaştırılması yapılmıştır. Çalışmada ilk 7 verim yılı sonuçlarına göre, Elstar en erken hasat edilen çeşit olmuştur. Granny Smith ağaç başına 7 yıllık ortalama verim (26.39 kg / ağaç) ve birim gövde kesit alanına düşen verim (0.39 kg/cm²) bakımından ilk sırada yer almış, bunu ortalama verim bakımından Jonagold (16.32 kg /ağaç) ve gövde kesit alanına verim bakımından Ultra Red (0.35 kg/ cm²) çeşitleri izlemiştir. Dekara verim dikkate alındığında ise Ultra Red ve Granny Smith çeşitleri ilk sırada yer almışlardır. Ortalama en yüksek meyve ağırlığı Granny Smith (169.5 g) ve Jonagold (153.5 g) çeşitlerinden elde edilmiş, meyve eti sertliği ve SÇKM, pH ve asit miktarları çeşide ve yıllara göre değişiklik göstermiştir. Bazı çeşitlerde periyodisite eğilimi görülmüştür. Sonuç olarak mevcut koşullarda Granny Smith, Ultra Red, Starkrimson ve Jonagold kışlık, Elstar ise yazlık çeşitler olarak önerilebilir (Soylu ve ark., 2003).

M9 anacına aşılı Starking Delicious, Golden Delicious, Granny Smith ve Imperatore çeşitlerinin Aydın ili koşullarındaki performanslarının belirlenmesini amaçlayan, 2001-2003 yılları arasında yürütülen çalışmada çeşitlerin çiçeklenme tarihlerinin, Golden Delicious çeşidinde 15-17 Nisan, Granny Smith çeşidinde 12-13 Nisan, Starking Delicious çeşidinde 13-19 Nisan, Imperatore çeşidinde ise 12-15 Nisan tarihleri arasında gerçekleştiği saptanmıştır. Çeşitlerin meyve ağırlıklarının Starking Delicious'da 170 g, Golden Delicious'da 120 g, Granny Smith'de 165 g, Imperatore'da 110 g; ağaç başına verim değerlerinin Starking Delicious, Golden Delicious, Granny Smith ve Imperatore'da sırasıyla 2.532 kg, 6.588 kg , 4.023 kg ve 3.554 kg olduğu görülmüştür. En erken tam çiçeklenme dönemine ulaşan çeşit Granny Smith olurken, çeşitlerin hasat tarihleri arasında önemli bir fark gözlenmemiştir. Ortalama meyve eni, yüksekliği, ağırlığı ve meyve suyunun pH ve kuru madde miktarları açısından en yüksek değerleri Starking Delicious çeşidi ortaya koymuştur. Ağaç başına kümülatif

verimi en yüksek çeşit Golden Delicious olmuştur. 1 cm² gövde kesit alanına düşen kümülatif verimler itibariyle ise Granny Smith ve Golden Delicious çeşitleri en verimli çeşitler olmuştur (Tekintaş ve ark., 2006).

MM106 anacı üzerine aşılı Starkrimson Delicious, Cooper 4, Oregon Spur, Mor Spur, Cooper 7SB 2, Cooper 900 ve Red Chief çeşitleri üzerine yapılan bir çalışmada, meyvesi en küçük olan çeşidin 167.67 g ile Red Chief, meyve iriliği en fazla olan çeşidin ise 221.33 g ile Scarlet Spur olduğu tespit edilmiştir (Eren ve ark., 2005).

Fallahi ve Simons (1993) tarafından, bodurluğun Redspur Delicious elmasının meyve kalitesine ve ürün miktarına etkileri araştırılmıştır. Buna göre, M7 üzerine aşılı Redspur Delicious'ın, M26 üzerine aşıllara göre daha fazla verim verdiği ve daha sert ve daha koyu renkli meyvelere sahip olduğu gözlenmiştir.

Goldspur Golden Delicious ve Redspur Delicious çeşitlerinin MM111, MM106, M7 ve çöğür anaçları üzerine aşılanmış durumundaki verim değerleri 1975-1984 yılları arasında Amerika Birleşik Devletleri'nde yapılan bir araştırmada ölçülmüştür. Verim Goldspur Golden Delicious çeşidi için, çöğür anacı üzerinde 6-65.6 kg/ağaç, MM111 anacı üzerinde 10-69.6 kg/ağaç, MM106 anacı üzerinde 19.1-51.8 kg/ağaç, M7 anacı üzerinde ise 18.3-72 kg/ağaç arasında, Redspur Delicious için ise, çöğür anacı üzerinde 3-61.8 kg/ağaç, MM111 anacı üzerinde 17.1-75.1 kg/ağaç, MM106 anacı üzerinde 23.2-74.3 kg/ağaç, M7 anacı üzerinde ise 9.9-53.1 kg/ağaç arasında değiştiği belirlenmiştir. (Archbold et al, 1987).

M9 üzerine aşılı 'Red Chief' ve 'Golden Delicious' elma çeşitlerinde, standart ürün yükü (5.71 meyve/cm²) ile yüksek ürün yükü (6.97 meyve/cm²-3570 ağaç/ha) uygulanarak, meyve kalitesi ve meyve iriliği arasındaki ilişkiler incelenmiştir. Araştırmada, yüksek ürün yükü uygulamasında, meyve iriliği ve meyve ağırlığı daha düşük olarak belirlenirken, meyve eti sertliği, asitlik ve SÇKM içeriğinin daha yüksek olduğu saptanmıştır. Red Chief ve Golden Delicious çeşitleri için tüm uygulamalarda meyve iriliği ile SÇKM içeriği ve meyve sertliği ile meyve ağırlığı arasında ters orantı bulunmuştur. Ayrıca standart yük uygulanan 'Golden Delicious' ağaçlarında, yüksek

ürün yükü uygulananlara göre meyve iriliğinin %11, meyve ağırlığının da %28 arttığı tespit edilmiştir. ‘Red Chief’ çeşidinde, standart ürün yükünde 47.1 t/ha verim alınırken, yüksek ürün yükünde verim 45.9 t/ha olmuştur. ‘Golden Delicious’ çeşidinde ise bu değerler sırasıyla 45.7 t/ha ve 48.7 t/ha olarak elde edilmiştir. ‘Red Chief’ çeşidinde 60-65 mm, ‘Golden Delicious’ çeşidinde 65-70 mm irilik sınıfı içindeki meyvelerin oranında artış gözlemlenmiştir. Her iki çeşitte de belirgin olarak meyve çapı ve meyve ağırlığı arasında pozitif bir ilişki tespit edilmişken, meyve çapı ile SÇKM içeriği ve meyve ağırlığı ile meyve sertliği arasında ters orantı bulunmuştur. ‘Red Chief’ çeşidinde 55–65 mm meyve iriliğinde olan sınıfta, SÇKM içeriğinin, standart meyve yüküne göre, yüksek ürün yükünde daha fazla olduğu gözlemlenmiş olup, ürün yükünün asitlik değeri üzerine etkisi saptanamamıştır (De Salvador et al., 2006).

Polonya’da Gloster, Idared, Elstar çeşitlerinin M26, P60, M7 ve MM106 gibi yarı bodur anaçlar ve M9, P22 gibi bodur anaçlar üzerine değişik mesafelerde (830-5700 ağaç/ha) dikilmesi ile yapılan bir çalışmada, dikimin ikinci yılından itibaren ürün alınmaya başlanmıştır. Dikimin ilk 4 yılında dikim sıklığının artışı ile hektara ürün artmış, dikim sıklığının artışı nedeniyle ürün azalmış, daha küçük meyve oluşmuş, zayıf renklenme ve periyodisitenin varlığı gözlemlenmiştir (Mika and Karawiec, 1995).

3. MATERYAL VE YÖNTEM

Eskişehir koşullarında bazı elma çeşit/anaç kombinasyonlarına ait verim, fenolojik meyve özelliklerinin incelendiği bu çalışma; 2010–2011 yılları arasında Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü meyve plantasyonunda yürütülmüştür.

Araştırmanın yapıldığı Eskişehir, İç Anadolu Bölgesi'nin kuzeybatısında yer almakta olup Ankara, Afyonkarahisar, Kütahya, Bilecik ve Bolu illeri ile çevrilidir. Şehir, 29°58' ve 32°04' doğu boylamları ile 39°06' ve 40°09' kuzey enlemleri arasındadır (Anonim, 2012d) (Şekil 3.1).



Şekil 3.1 Eskişehir İli'nin Türkiye'deki Konumu (Anonim, 2009a).

Araştırmanın yapıldığı Eskişehir İline ait arazi varlığı Çizelge 3.1’de, işlenen tarım alanları dağılımı Çizelge 3.2’de ve meyve üretimi Çizelge 3.3’de verilmiştir (Anonim, 2011a).

Çizelge 3.1. Eskişehir ili arazi varlığı ve dağılımı (Anonim, 2011a).

Kullanılış biçimi	Alan (ha)	Toplam alana oranı (%)
İşlenen tarım alanı	582.505	42,6
Çayır-mera alanı	325.851	23,9
Ormanlık ve fundalık alan	331.263	24,2
Tarım dışı arazi ve yerleşim	125.581	9,3
TOPLAM	1.365.200	100

Çizelge 3.2. Eskişehir ili işlenen tarım alanları dağılımı (Anonim, 2011a).

Kullanılış biçimi	Alan (ha)	Toplam alana oranı (%)
Tarla arazisi	366.722	63
Bağ arazisi	1.614	0,3
Sebze arazisi	5.682	0,9
Meyvelik arazi	1.954	1,0
Diğer (Zeytin)	170	0,03
Terk edilen alan	9.195	1,57
Nadas	197.164	33,8
TOPLAM	582.505	100

Çizelge 3.3. Eskişehir ili 2010 yılı meyve üretimi (Anonim, 2011a).

Ürün adı	Ekilen alan (da)	Üretim (Ton)	Ağaç başına verim (Kg)
Elma	5.050	6.094	48
Kiraz	5.417	2.272	23
Zeytin	1.370	243	12
Ceviz	1.359	219	13
Üzüm	10.586	3.575	346 kg/da
Nar	1.505	469	14

Ege, Marmara ve İç Anadolu Bölgeleri arasında bir geçiş noktasında bulunan Eskişehir ilinde Ege ve İç Anadolu'ya özgü iklim özellikleri görülse de, sert bir kara iklimi hakimdir. Kışlar sert ve sürekli. Yaz ayları ise gündüzleri sıcak, geceleri serindir. Gece ve gündüz sıcaklıkları arasında 12°C ile 29°C gibi büyük farklılıklar gözlenir. İlin yıllık ortalama sıcaklığı 11 °C civarındadır. Eskişehir İli'nde hakim olan kara iklimine karşın, Sarıcakaya Vadisi'nde Akdeniz İklimi özelliklerini gösteren "mikro klima" hakimdir (Anonim, 2012e).

Aylık ortalamaya göre yılın en soğuk ayı, -2°C ile ocak ayıdır. Aralık ayının ortalarından, şubat ayının ortalarına kadar çok soğuk günler ve don olayları yaşanır. Minimum sıcaklık -10°C ile -25°C arasında değişen değerlerdedir. Ancak ocak ayı içinde 10°C ile 15°C lik ılık günler de geçirilir. Mart ayında daha çok don olayına rastlanır. Baharın ikinci yarısında maksimum sıcaklık, 20°C nin üstüne çıkar. Haziran, Temmuz ve Ağustos aylarında en sıcak günler yaşanır. En düşük sıcaklık 10°C - 15°C dir. Temmuz ayının ikinci yarısı ile Ağustos ayının ilk yansında en yüksek sıcaklık, 30°C - 40°C arasında değişir. Sonbahar mevsimi, sıcaklığın 20°C nin altına düşmesiyle, Ağustos ayının ikinci yarısından itibaren başlar. Eylül ayının sonunda sıcaklık, 0 °C 'ye kadar inebilir. En yüksek sıcaklık ise, yine eylül ayı içinde, yazın devamı olarak 20 °C ile 30°C arasında değişebilir. Ekim ayında ortalama sıcaklık, 10°C civarında seyrederek (Anonim, 2012e).

Eskişehir'de yağışlar, kışın kar ve yağmur halinde görülür. Aralık ayından itibaren yağışlar daha çok kar şeklindedir. Nisan ayı sonundan itibaren havalar ısınmaya başlar. Bahar yağmurları, Batı ve Güneybatıdan gelerek, sağanak halinde düşer. Yıllık ortalama yağış miktarı 378.9 kg/m³'dür. Temmuz ve Ağustos aylarında, Akdeniz yaz kuraklığı özelliklerini gösterir. Ancak çok hafif olarak, Karadeniz yaz yağmurlarını da alır. Ekim ayında yağmur, kasım ayında sulu karın yağması, kışın başladığını gösterir (Anonim, 2012e).

Eskişehir'de rüzgarlar, kışın doğudan batıya eser. Baharın ilk aylarında kuzeybatı rüzgarları hakimdir. Baharın sonunda güneybatı, batı ve kuzeybatıdan gelen rüzgarlar görülür. Yaz mevsiminde bazen geçici olarak günlük şiddetli doğu rüzgarları

da görülebilir. Sonbaharda ise, eylül sonundan itibaren doğu, kuzeydoğu ve güneydoğu rüzgarları ortaya çıkar (Anonim, 2012e).

Araştırmanın yapıldığı Eskişehir iline ait uzun yıllar iklim verileri Çizelge 3.4’de gösterilmiştir.

Çizelge 3.4. Eskişehir ili uzun yıllar iklim verileri (Anonim, 2012f).

Aylar	Aylık maksimum sıcaklık (°C)	Aylık minimum sıcaklık (°C)	Aylık ortalama nem (%)	Aylık ortalama 20 cm toprak sıcaklığı (°C)	Aylık ortalama sıcaklık (°C)
Ocak	19,2	-22,1	83,8	2,6	0,8
Şubat	21,5	-16,3	76,7	3,3	2,4
Mart	27	-10,5	67	7,1	6,7
Nisan	31,2	-4	62,1	11,8	11
Mayıs	33,9	2	58,8	17,2	16,1
Haziran	36,6	7,1	55	22,5	20,7
Temmuz	38,6	11,2	52,5	25,8	23
Ağustos	38,6	11,5	51,7	25,8	23,6
Eylül	37,8	4,6	57,7	21,1	18,6
Ekim	32,8	-2,6	68,3	14,1	13,2
Kasım	25	-7,1	74,6	8,1	7
Aralık	19,6	-12,2	82,9	5,3	2,9

Araştırmanın yapıldığı Eskişehir iline ait 2010 yılı iklim verileri Çizelge 3.5’de gösterilmiştir.

Çizelge 3.5. Eskişehir ili 2010 yılı iklim verileri (Anonim, 2012f).

	Aylar											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Max. yağış (mm)	6,2	8,6	9,2	12,6	5,0	21,4	2,0	4,2	11,8	14,4	6,2	17,0
Max. sıcaklık (°C)	19,02	21,5	22,7	23,7	31,1	32,8	38,6	37,8	31,6	21,1	22,6	19,6
Max. nem (%)	99	99	99	99	99	99	93	91	99	99	99	99
Max. 20 cm toprak sıcaklığı (°C)	6,4	9,1	12,3	16,3	24,4	25,3	29,8	30,3	27,8	19,9	12,0	11,9
Max. sıcaklığın 30 °C ve büyük olduğu günler sayısı	-	-	-	-	1	8	14	29	7	-	-	-
Min. nem %	27	29	17	21	9	15	14	10	12	25	18	29
Min. sıcaklık (°C)	-9,1	-8,6	-4,0	0,4	6,3	12,3	15,4	15,5	9,9	1,7	0,6	-5,0
Min. 20 cm toprak sıcaklığı (°C)	1,3	1,9	5,5	7,9	14,1	18,5	20,6	25,5	19,6	9,4	8,3	4,5
Ort. 20 cm toprak sıcaklığı (°C)	4,0	5,7	8,7	12,6	19,1	21,8	26,1	28,0	23,1	14,4	10,1	7,2
Min. sıcaklığın -0,1 °C ve küçük olduğu günler sayısı	12	6	6	-	-	-	-	-	-	-	-	4
Ort. sıcaklık (°C)	2,8	6,5	7,9	11,5	17,6	20,1	23,7	26,1	20,1	11,6	11,7	5,9
Ort. nisbi nem (%)	83,9	76,1	66,6	66,2	52,2	64,4	58,6	50,7	59,5	80,3	66,3	82,9

Araştırmanın yapıldığı Eskişehir iline ait 2011 yılı iklim verileri Çizelge 3.6'da gösterilmiştir.

Çizelge 3.6. Eskişehir ili 2011 yılı iklim verileri (Anonim, 2012f).

	Aylar										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Max. yağış (mm)	13,2	2,2	5,4	10,6	23,0	10,4	10,0	1,2	6,4	19,4	0
Max. sıcaklık (°C)	13,5	13,9	21,4	20,2	27,1	33,7	36,2	33,1	30,8	25,7	18,8
Max. nem (%)	99	99	99	99	99	99	93	93	94	99	99
Max. 20 cm toprak sıcaklığı (°C)	6,0	6,8	12,6	15,4	20,0	27,8	31,5	31,2	26,6	19,9	8,7
Max. sıcaklığın 30 °C ve büyük olduğu günler sayısı	-	-	-	-	-	3	19	11	2	-	-
Min. nem %	39	27	16	30	19	9	15	15	9	9	27
Min. sıcaklık (°C)	-5,3	-9,6	-5,4	-0,6	2,0	7,1	13,1	11,7	7,4	-2,6	-6,3
Min. 20 cm toprak sıcaklığı (°C)	2,8	0,9	3,1	8,6	11,0	17,3	21,0	23,4	18,6	7,8	1,5
Ort. 20 cm toprak sıcaklığı (°C)	4,3	3,1	7,3	11,2	16,0	21,9	27,2	27,1	23,2	13,9	5,5
Min. sıcaklığın -0,1 °C ve küçük olduğu günler sayısı	16	16	10	2	-	-	-	-	-	4	18
Ort. sıcaklık (°C)	1,9	2,3	5,8	8,9	14,6	19,2	23,6	21,5	19,3	10,4	3,3
Ort. nisbi nem (%)	88,4	78,6	72,5	75,4	70,5	63,6	54,4	57,6	54,1	69,9	70,3

3.1. Materyal

Denemede materyal olarak, M7 anacına aşılı Summer Red, Fuji, MM106 anacına aşılı William's Pride, Summer Red, Mondial Gala, Golden Delicious, Vista Bella ve M9 anacına aşılı Pink Lady ile Golden Delicious elma çeşitlerine ait 3 yaşlı ağaçlar kullanılmıştır.

3.1.1. Anaçlar

Araştırmada kullanılan elma anaçlarının bazı özellikleri Çizelge 3.7 'de görülmektedir.

Çizelge 3.7. Bazı elma anaçlarının özellikleri (Yıldırım, 2006).

Anaç	Ağaç gelişimi		Meyve verme yaşı (yıl)	Ağaç desteği	Kök sürgünü verme	Kök çürüklüğüne dayanım	Pamuklu bite dayanım	Ateş yanıklığına dayanım
	Kuvvetli	Spur tip						
MM106	80	70	3-4	Mükemmel	Az	Çok Düşük	Orta	Düşük
M9	35	20	2-3	Zayıf	Az	Orta	Düşük	Düşük
M7	70	60	3-4	Orta	Çok	Orta	Düşük	Yüksek

3.1.1.1. MM106

M9 x Northern Spy melezlenmesi ile elde edilmiş bir anaçtır (Özçağırın ve ark., 2004). Bu anaç erkencilik özelliği sebebi ile çok hızlı bir şekilde yaygınlık kazanmıştır. Yaprakları geniş, düz ve alt yüzeyleri parlaktır. Fidanlıkta sürgünler kısa ve kalın yapılı, dik, tüylü olup belirgin nodlara sahiptir. Stipüller büyük ve yaprak gibidir. Bu özelliklerinden dolayı diğer anaçlardan çok kolay ayrılabilir. MM106 üzerindeki ağaçlar toprağa iyi tutunur. Zayıf havalanan topraklarda *Phytophthora cactorum*'a hassastır. Kök sürgünü oluşturmaz ve yarı bodurdurlar. Elma çöğür anaçlarının %60–75 büyüklüğünde ağaç üretirler ve çok verimlidirler. M7'den çok daha kuvvetlidir. Geç yaprak döker ve yavaşça dormansiye girerler. Bu sebeple sonbahar sıcaklık değişmelerinden gövde zararlanmaları olabilir. Geç gelişmeye yatkın, duyarlı çeşitlerde, ateş yanıklığını artırmaya sebep olabilir (Akça, 2000b) (Şekil 3.2).



Şekil 3.2. MM106 anacı (Anonim, 2012g; Anonim, 2012h).

3.1.1.2. M7

Malling anaçlarının orijinal serilerinden yarı bodur bir anacıdır. Kök sistemi M9'dan daha kuvvetlidir. M9'a göre daha büyük ağaçlar oluşturur. Üzerine aşılı çeşitleri erken meyveye yatırır. Çeşitli toprak sıcaklıklarına uyum sağlar. Yüksek toprak nemine dayanıklı, buna karşılık kök kanserine ve kök boğazı çürüklüğüne duyarlıdır. Tepe ve hendek daldırması ile çoğaltılır (Özçağırın ve ark., 2004).

Bu anaç direkleme ihtiyacı duymaz. MM106 benzeri bir anaçtır. Derin dikilmediğinde kök kayıpları yapar (Anonim, 2012h) (Şekil 3.3).



Şekil 3.3. M7 anacı (Anonim, 2012h).

3.1.1.3 M9

1879 yılında Fransa’da bulunan M9 anacı Jaune de Metz olarak da adlandırılır. Fransa ve Almanya’da yaygın kullanımı vardır. Kök sistemi zayıf geliştiğinden, mutlaka hereklenmesi veya tele bağlanması gerekir. Gevrek olan kökleri kolay kırılır. M9 anacına aşılı çeşitler, genellikle dikimlerinden 1 veya 2 yıl sonra meyve vermeye başlarlar. Sıcaklığı 15 °C ‘nin altında bulunan topraklarda yüksek sıcaklıklara göre daha iyi yetişmektedir. Yüksek verimlidir. Ağaçları 25 yıl veya daha az yaşar. Meyveler genellikle renkli ve iridir. Kuraklığa, toprak yorgunluğuna, kök kanserine ve elma pamuklu bitine duyarlıdır. Soğuklara orta derecede dayanıklıdır. Verimli toprak ister. Kök çürüklüğü mantarına ve kök boğazı çürüklüğüne dayanıklıdır (Özçağırın ve ark., 2004).

Bu anacın birçok klonları elde edilmiştir. M9 anacı virüsten arındırılarak, M9 Emla anacı elde edilmiştir. M9 Emla çok bodur olan M9’ a karşılık bodur karakterlidir. M9 anacı sıra üzeri hendek daldırmasıyla ya da tepe daldırmasıyla çoğaltılmaktadır (Özçağırın ve ark., 2004) (Şekil 3.4).



Şekil 3.4. M9 anacı (Anonim, 2012g; Anonim, 2012h).

3.1.2. Çeşitler

3.1.2.1. William's Pride (Red Start)

A.B.D İlinois'te ıslah edilmiştir. Ağaçları kuvvetli gelişir ve yayvan taç oluşturur. Yazlık elmalar içinde kalite yönünden en iyilerindedir. Kara lekeye ve birçok elma hastalığına dayanıklıdır. Kademeli çiçek açması nedeniyle geç donlardan korunur. Soğuklama ihtiyacı düşüktür. Aşırı sıcak bölgelerde kabuk yanıklığı ve dokularda yumuşama görülür. Erkenci olmasına karşın mükemmel bir meyve kalitesine sahiptir. Meyve gösterişli, orta, iyi bakım koşullarında iridir. Meyve kabuğu yeşil- sarı zemin üzerine %70- 90 koyu kırmızı üst renge sahiptir. Meyve eti gevrek ve sert dokulu olup yaklaşık 6 hafta soğuk depoda saklanabilir. Meyvenin dala tutunması kuvvetlidir. Meyve dökümü olmaz. Tozlayıcıları; Gala Grubu, Golden Delicious, Vista Bella, Jersey Mac'tır.(Anonim,2012g) (Şekil 3.5).



Şekil 3.5. William's Pride elma çeşidi.

3.1.2.2. Summer Red

1964 yılında Kanada'da British Columbia Summerland Meyve Araştırma İstasyonu'nda elde edilmiştir. Meyve eti krem beyaz renkte, sulu, gevrek ve orta sertliktedir. Kabuğu kırmızı renkli olup, üzerine beyaz renkli lentiseller bulunmaktadır.

Oldukça verimli orta kuvvette bir ağaçtır. Erken meyveye yatar. Muhafaza süresi 2-3 hafta kadar kısa bir süredir. Kendine verimlidir. Golden Delicious, Jonathan, Granny Smith, Vista Bela, Idared en iyi tozlayıcılarıdır. (Anonim, 2001) (Şekil 3.6).



Şekil 3.6. Summer Red elma çeşidi.

3.1.2.3. Mondial Gala

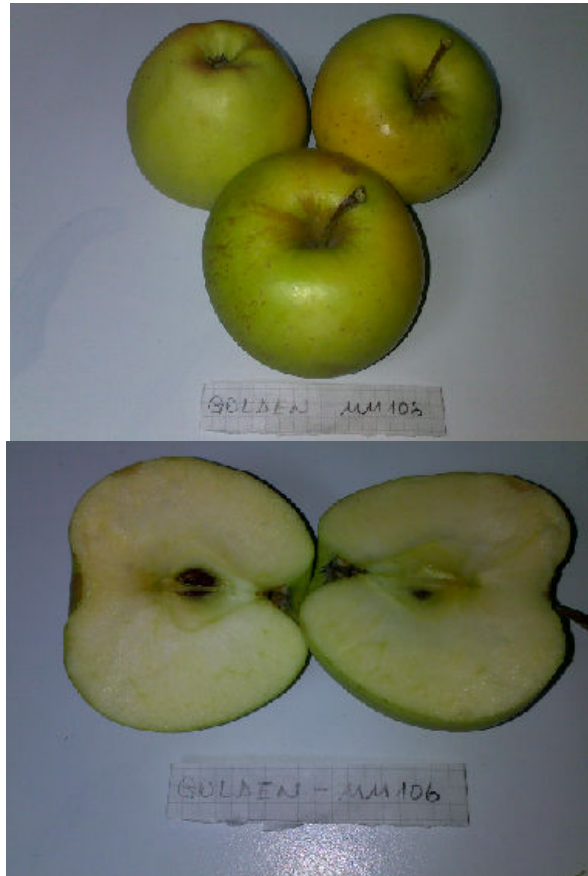
Orange Red X Golden Delicious melezi olan bu çeşit, Yeni Zelanda'da bulunmuştur. Kuvvetli ve yayvan bir ağaç gelişimine sahiptir. Sürekli yüksek miktarda ürün verir. Meyvesi sarı zemin üzerine yoğun kırmızı-turuncu renkte olup seyreltme ile meyve kalitesi artar. Meyve eti rengi sarımsı, meyvesi tatlı ve aromalıdır. Meyve kabuğu Royal Gala çeşidinden daha açık, Galaxy Gala çeşidinden daha koyu renktedir. Ortalama meyve ağırlığı 152 g, ortalama meyve eni 66 mm, ortalama meyve boyu 60 mm'dir. Günümüze kadar tüm üretim bölgelerinde en iyi mutant olarak kabul edilmektedir. Bu çeşitte tam çiçeklenmeden derime kadar geçen süre 110-120 gündür. Hasat tarihi ağustos ayının 4. haftasıdır. Golden Delicious çeşidinden 22 gün önce hasat edilmektedir. Mondial Gala, ateş yanıklığı ve kara lekeye orta derecede dayanıklıdır. Diploid bir çeşittir. Kendine verimli olup, iyi bir tozlayıcıdır. Derimde gecikilirse bütün Gala çeşitlerinde olduğu gibi sap çukurunda çatlama görülebilir. Granny Smith, Elstar Idared, Fuji ve Breaburn çeşitleri tozlayıcılarıdır (Akgül ve ark. 2005; Özçağırın ve ark. 2004; Anonim 2001) (Şekil 3.7).



Şekil 3.7. Mondial Gala elma çeşidi.

3.1.2.4. Golden Delicious

Türkiye’de yaygın olarak yetiştirilen bu türün orijini ABD’dir. Kesik koni şeklinde olan meyvesi, orta iri veya iri, sap tarafı geniş, kabuk ince, sıvama açık sarı renkli, bazen güneş gören tarafı sarı üzerine parçalı pembe renklidir. Meyve kabuğu üzerindeki lentiseller belirgindir. Meyve eti sarımtırak beyaz, ince, sulu, hafif mayhoş ve aromalıdır. Soğuk hava depolarından çıkarılan meyvelerin kısa sürede tüketilmesi gerekir. Aksi takdirde, su kaybından dolayı kabuk buruşur. Diploid bir çeşittir. Topred Delicious, Granny Smith ve Red Delicious tozlayıcılarıdır (Özçağırın ve ark., 2004) (Şekil 3.8).



Şekil 3.8. Golden Delicious elma çeşidi.

3.1.2.5. Fuji

Ralls Janet x Red Delicious melezi olarak 1939 yılında Japonya'da elde edilmiştir (Özçağırın ve ark., 2004). Ağacı çok kuvvetli gelişir, bu nedenle bodur anaçlar üzerine aşılanmalıdır. Meyve kabuk rengi sarı zemin üzerine pembe şeritler olmasına rağmen bazı yeni Fuji çeşitlerinde renk kırmızıya yaklaşmıştır. Fuji çeşidinde serin hava koşulları kırmızı pembe rengi ve meyve lezzetini artırmaktadır. Ateş yanıklığına hassastır. Meyvesi orta irilikte, düşük asitli, tatlı, sulu, kendine has aromalı ve kaliteli bir çeşittir. Meyve et rengi krem, meyve eti sert ve gevrek. Ortalama meyve ağırlığı 220 g, ortalama meyve eni 75 mm, ortalama meyve boyu 74 mm'dir. Dünyada en iyi elma çeşitleri arasında beşinci sırada yer almaktadır. Kendine verimli olup, aynı zamanda mükemmel bir tozlayıcı çeşittir (Catherine 1993). Hasat zamanı ekim ayının 3. ve 4. haftasıdır. Olgunlaşması Granny Smith çeşidinden daha geçtir. Soğuklama ihtiyacı 550 saattir. Ticari değeri yüksek, depo dayanımı iyi bir çeşittir (Akgül ve ark. 2005, Anonim 2008c).

Meyvesi sarımsı kabuk üzerine akıntılı portakal kırmızimsı renkli, beyaz etli, gevrek ve suludur. Orta büyüklüktedir, uzun süre depolanabilir. Ağacı kuvvetli gelişir. Kendine verimlidir. Golden Delicious, R. Delicious, Mondial Gala, Granny Smith ve Breaburn tarafından da tozlanır. Geç dönemde olgunlaşır (Eylül sonu- Ekim başı) (Anonim, 2001) (Şekil 3.9).



Şekil 3.9. Fuji elma çeşidi.

3.1.2.6. Vista Bella

ABD, New Jersey’de melezleme yoluyla elde edilmiştir. Ağacı çok kuvvetli, yarı dik ve yayvan gelişir. Meyvesi orta iriliktir ve oldukça küresel şekilli, homojen kırmızı menekşe rengindedir. Zedelenmeye ve taşınmaya dayanıklıdır. Yeme kalitesi çok iyidir. Yüksek verimlidir. Mildiyö hastalığına karşı oldukça hassastır. Idared, Jersey mac, Prima tozlayıcılarıdır. Haziran sonundan itibaren hasat edilir (Anonim, 2001; Küden,1998) (Şekil 3.10).



Şekil 3.10. Vista Bella elma çeşidi.

3.1.2.7. Pink Lady

Avustralya orijinlidir. Ağaçları yarı dik ve kuvvetli gelişen çok verimli bir çeşittir. Bodur ve yarı bodur anaçlar üzerimde gelişimi iyidir. Meyveleri orta irilikte, uzun silindirik biçimindedir. Meyve kabuğu açık sarı zemin üzerinde pembe renktedir. Meyve hasat zamanından birkaç ay sonra tüketildiğinde mükemmel bir aromaya ulaşır. Meyve et dokusu sert olduğu için yola ve soğuk muhafazaya çok uygun bir çeşit olup, yaklaşık 7-8 ay soğuk hava depo koşullarında özelliklerini yitirmeden muhafaza edilebilir. Golden Delicious'tan 35-40 gün sonra hasat edilir. Tozlayıcıları; Gala Grubu, Granny Smith, Srarkrimson Delicius, Red Delicious, ve Fuji'dir (Anonim,2012g) (Şekil 3.11).



Şekil 3.11. Pink Lady elma çeşidi.

3.2. Yöntem

3.2.1. Fenolojik özellikler

3.2.1.1. Tomurcuk kabarması

Çiçek tomurcuklarının şişkinleştiği ve belirgin derecede kabardığı devredir (Burak ve ark., 1998; Burak ve ark., 2006; Orman, 2005; Yılmaz 2004) (Şekil 3.12).



Şekil 3.12. Tomurcuk kabarması.

3.2.1.2. Tomurcuk patlaması

Yaprak uçlarının tomurcuk uçları arasından görüldüğü devredir (Burak ve ark., 2006) (Şekil 3.13).



Şekil 3.13. Tomurcuk patlaması.

3.2.1.3. Çiçeklenme başlangıcı

Çiçeklerin yaklaşık % 5' inin açtığı devredir (Onur, 1977; Özçağırın, 1978; Karaçalı, 1990a) (Şekil 3.14).



Şekil 3.14. Çiçeklenme başlangıcı.

3.2.1.4. Tam çiçeklenme

Çiçeklerin % 60-70'inin açtığı devredir (Burak ve ark., 1998; Orman, 2005; Yılmaz, 2004) (Şekil 3.15).



Şekil 3.15. Tam çiçeklenme.

3.2.1.5. Çiçeklenme sonu

Taç yaprakların %90-95'den fazlasının döküldüğü devredir (Burak ve ark., 2006) (Şekil 3.16).



Şekil 3.16. Çiçeklenme sonu.

3.2.1.6. Meyve tutumu

Çiçeklerin solup, kahverengileştiği ve ufak meyvelerin görüldüğü devredir (Karaçalı, 1990b; Onur, 1997; Temiz, 1996) (Şekil 3.17).



Şekil 3.17. Meyve tutumu.

3.2.1.7. Meyve gelişimi

Çeşitlerin meyve gelişim süreleri çiçeklenme sonu-hasat tarihleri arasındaki süre olarak, hafta bazında belirlenmiştir.

3.2.1.8. Hasat tarihi

Meyvenin dalından kolay kopmaya başladığı, çeşide özgü irilik, renk ve tadını aldığı devredir (Burak ve ark., 1998; Burak ve ark., 2006) (Şekil 3.18).



Şekil 3.18. Hasat zamanı.

3.2.2. Pomolojik özellikler

Pomolojik analizler için de, tesadüf blokları deneme desenine göre 3 tekerrür oluşturularak, her tekerrürden 10'ar elma toplanmıştır.

3.2.2.1. Meyve ağırlığı

Hasat edilen elmalar, hassas terazi ile tartılarak, ortalama elma ağırlıkları gram cinsinden bulunmuştur (Şekil 3.19).



Şekil 3.19. Meyve ağırlığı.

3.2.2.2. Meyve eni

Hasat edilen elmalar, ekvator bölgesinde en geniş yerden 0.01'e duyarlı dijital kumpas yardımıyla ölçülerek, ortalama meyve eni cm cinsinden bulunmuştur (Şekil 3.20).



Şekil 3.20. Meyve eni.

3.2.2.3. Meyve boyu

Hasat edilen elmalar, sap çukuru ile çiçek çukuru arasından 0.01 grama duyarlı dijital kumpas yardımıyla ölçülerek, ortalama meyve boyu cm cinsinden bulunmuştur (Şekil 3.21).



Şekil 3.21. Meyve boyu.

3.2.2.4. Meyve kabuk rengi

Hasat edilen elmalar, ekvator bölgesi üzerinde seçilen birbirine simetrik 2 ayrı noktadan kromometre cihazı ile ölçülerek, elma kabuk renkleri L^* , a^* , b^* cinsinden belirlenmiştir (Şekil 3.22). L değeri koyuluk-açıklığı (0-100) ifade etmektedir. $Hue^\circ = \tan^{-1}x (b/a)$ formülü kullanılarak rengin doygunluğu; kırmızı, yeşil ya da sarılığı belirlenmiştir (Tuncay ve Kuşaksız, 2003). Bu değer in küçülmesi rengin kırmızıya yaklaştığını göstermektedir. $Kroma = \sqrt{a^2 + b^2}$ formülü kullanılarak ise rengin yoğunluğu saptanmıştır (McGuire, 1992).



Şekil 3.22. Meyve kabuk rengi.

3.2.2.5. Meyve eti sertliği

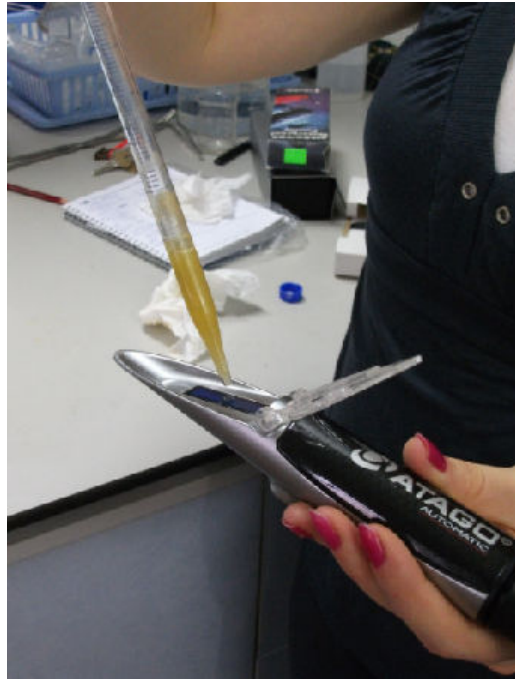
Hasat edilen elmalar, karşılıklı yanaklarında yaklaşık 1 cm çapındaki ince kabuğun kaldırılmasıyla ortaya çıkan meyve eti üzerinde, 11 mm uçlu el penetrometre cihazı ile ölçülerek, meyve eti sertliği kilogram (kg) cinsinden bulunmuştur (Şekil 3.23) (Karaçalı, 1993).



Şekil 3.23. Meyve eti sertliği.

3.2.2.6 Suda çözünebilir kuru madde (SÇKM) miktarı

Hasat edilen elmalardan elde edilen elma suyunda, el refraktometresi ile yapılan ölçümlerle SÇKM miktarı % olarak bulunmuştur (Şekil 3.24).



Şekil 3.24. Suda çözünebilir kuru madde (SÇKM) miktarı.

3.2.2.7 Titre edilebilir asit miktarı

Hasat edilen elmalardan elde edilen 10 ml elma suyu içerisine birkaç damla fenolftalein indikatörü damlatılarak 0,1 M NaOH çözeltisi ile titre edilmiştir. Titrasyon sırasında renk değiştiği andaki sarfiyat miktarından toplam asitlik miktarı % olarak belirlenmiştir (Şekil 3.25).

Titrasyon asitliği, aşağıdaki formül kullanılarak bulunmuştur (Yılmaz, 2007).

$$\% = \frac{V.F.E.100}{M}$$

Formülde ;

V= Harcanan 0,1 N NaOH miktarı, ml

F= Titrasyonda kullanılan bazın normalitesi eğer tam 0,1 değilse bu çözeltinin faktörü.

Çözeltinin normalitesi tam 0,1 ise F=1'dir.

E=1 ml 0,1 N NaOH' in eşdeğer asit miktarı (sitrik asit, susuz:0,006404)

M= Titre edilen örneğin gerçek miktarı, ml veya g (Cemeroğlu,1992).



Şekil 3.25. Titre edilebilir asitlik.

3.2.2.8. PH

Hasat edilen elmalardan elde edilen elma suyunda, dijital pH metre ile yapılan ölçümlerle pH değeri saptanmıştır (Şekil 3.26).



Şekil 3.26. Meyve suyunda pH.

3.2.3. Verim

Hasat edilen tüm elma çeşitlerinden toplanan elmaların ağırlık ortalamalarının ağaç başına gram cinsinden değeri ile verim tespit edilmiştir.

3.2.4. İstatistik analizler

Denemede elde edilen tüm veriler tesadüf blokları deneme desenine göre SPSS istatistik programından yararlanılarak Duncan testi ile % 5 önem düzeyinde değerlendirilmiştir.

4. SONUÇLAR

4.1. Fenolojik Özellikler

Farklı 9 çeşit/anaç kombinasyonunda (Fuji/M7, Golden Delicious/M9, Golden Delicious/MM106, Mondial Gala/MM106, Pink Lady/M9, Summer Red/M7, Summer Red/MM106, Vista Bella/MM106, William's Pride/MM106) 2010-2011 yıllarında incelenen bazı fenolojik gözlem sonuçları (tomurcuk kabarması, tomurcuk patlaması, çiçeklenme başlangıcı, tam çiçeklenme, çiçeklenme sonu - meyve tutumu, meyve gelişimi, hasat) Çizelge 4.1 ve Çizelge 4.2'de verilmiştir.

Çizelge 4.1. 2010 yılı fenolojik gözlem tarihleri.

KOMB.	Mart				Nisan				Mayıs				Haziran				Temmuz				Ağustos				Eylül							
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4				
Fuji/ M7				4	1	2	3	4	1	2	3	4																				4
Golden Delicious/ M9				4	1	2	3	4	1	2	3	4																				4
Golden Delicious/ MM106			4		1	2	3	4	1	2	3	4																				4
Mondial Gala/ MM106			4																													
Pink Lady/ M9				4	1	2	3	4	1	2	3	4																				4
Summer Red/ M7			4		1	2	3	4	1	2	3	4																				
Summer Red/ MM106		4			1	2	3	4	1	2	3	4																				
Vista Bella/ MM106			4		1	2	3	4	1	2	3	4																				
William's Pride/ MM106		4			1	2	3	4	1	2	3	4																				

ve William's Pride/MM106) ile Nisan ayının 2. haftası (Fuji/M7, Golden Delicious/M9, Pink Lady/M9 ve Vista Bella/MM106) arasında gerçekleşirken, 2011 yılında Nisan ayının 1. haftası (Summer Red/M7, Summer Red/MM106 ve William's Pride/MM106) ile Nisan ayının 4. haftası (Fuji/M7, Golden Delicious/M9, Golden Delicious/MM106, Mondial Gala/MM106, Pink Lady/M9 ve Vista Bella/MM106) arasında saptanmıştır (Çizelge 4.1, Çizelge 4.2).

Çiçeklenme başlangıcı, 2010 yılında Nisan ayının 1. haftası (Summer Red/MM106 ve William's Pride/MM106) ile Nisan ayının 3. haftası (Fuji/M7, Golden Delicious/M9, Golden Delicious/MM106, Pink Lady/M9 ve Vista Bella/MM106) arasında, 2011 yılında ise Nisan ayının 3. haftası (Summer Red/M7) ile Mayıs ayının 2. haftası (Pink Lady/M9) arasında gözlenmiştir (Çizelge 4.1, Çizelge 4.2).

Tam çiçeklenme tarihleri, 2010 yılında Nisan ayının 2. haftası (Summer Red/MM106 ve William's Pride/MM106) ile Mayıs ayının 1. haftası (Golden Delicious/M9, Golden Delicious/MM106 ve Pink Lady/M9) arasında, 2011 yılında ise Mayıs ayının 1. haftası (Summer Red/M7, Summer Red/MM106 ve William's Pride/MM106) ile Mayıs ayının 4. haftası (Pink Lady/M9) arasında belirlenmiştir (Çizelge 4.1, Çizelge 4.2).

Çiçeklenme sonu ve meyve tutumu, 2010 yılında Nisan ayının 4. haftası (Summer Red/M7) ile Mayıs ayının 2. haftası (Golden Delicious/M9, Golden Delicious/MM106 ve Pink Lady/M9) arasında, 2011 yılında ise Mayıs ayının 3. haftası (Summer Red/MM106 ve William's Pride/MM106) ile Haziran ayının 1. haftası (Pink Lady/M9) arasında görülmüştür (Çizelge 4.1, Çizelge 4.2).

Meyve gelişimi, 2010 yılında Nisan ayının 1. haftası (Mondial Gala/MM106) ile Eylül ayının 3. haftası (Fuji/M7, Golden Delicious/M9, Golden Delicious/MM106 ve Pink Lady/M9) arasında, 2011 yılında ise Mayıs ayının 4. haftası (Summer Red/MM106 ve William's Pride/MM106) ile Eylül ayının 4. haftası (Fuji/M7, Golden

Delicious/M9, Golden Delicious/MM106 ve Pink Lady/M9) arasında devam etmiştir (Çizelge 4.1, Çizelge 4.2). Yazlık elma çeşitlerinde büyüme ve gelişme en geç Ağustos ayında tamamlanırken, kışlık çeşitlerde bu süre Ekim ayına kadar devam etmiştir. Meyve gelişim dönemi en kısa (13 hafta) kombinasyonlar 2010 yılında Summer Red/MM106, Vista Bella/ MM106, William's Pride/MM106 olarak belirlenirken, en uzun (17 hafta) kombinasyon ise, Fuji/M7 olmuştur. 2011 yılında ise bu değerler sırasıyla, 9 hafta ile Summer Red/M7 ve Vista Bella/MM106; 16 hafta ile Fuji/M7, Golden Delicious/M9 ve Golden Delicious/MM106 kombinasyonlarında belirlenmiştir.

Hasat, 2010 yılında Ağustos ayının 3. haftası (Summer Red/M7, Summer Red/MM106, Vista Bella/MM106 ve William's Pride/MM106) ile Eylül ayının 4. haftası (Fuji/M7, Golden Delicious/M9, Golden Delicious/MM106 ve Pink Lady/M9) arasında, 2011 yılında ise Ağustos ayının 2. haftası (Summer Red/M7, Summer Red/MM106, Vista Bella/MM106 ve William's Pride/MM106) ile Ekim ayının 1. haftası (Fuji/M7, Golden Delicious/M9, Golden Delicious/MM106 ve Pink Lady/M9) arasında yapılmıştır (Çizelge 4.1, Çizelge 4.2).

4.2. Pomolojik Özellikler

Araştırmada, dokuz farklı çeşit/anaç kombinasyonunun bazı pomolojik özellikleri (meyve ağırlığı, meyve eni, meyve boyu, meyve asitliği, pH, suda çözünebilir kuru madde miktarı, meyve eti sertliği, meyve kabuk rengi ve toplam verim) incelenmiştir.

Çeşit/anaç kombinasyonlarının 2010-2011 yılında meyve ağırlıklarında meydana gelen değişimler Çizelge 4.3 ve Şekil 4.1'de verilmiştir.

Çizelge 4.3'e göre, kombinasyonlar, yıllar ve kombinasyon x yıl açısından bulunan değerler arasındaki farklılık, 0.05 seviyesinde önemli bulunmuştur. Çeşitler birbiriyle karşılaştırıldığında, 2010 yılında meyve ağırlığı en düşük olan çeşit Golden

Delicious (86,43 g), en fazla olan çeşit Summer Red (197,34 g) iken, 2011 yılı için meyve ağırlığı en düşük olan çeşit Pink Lady (96,80 g), en fazla olan çeşit ise Golden Delicious (155,67 g) olarak belirlenmiştir.

Kombinasyonlar incelendiğinde, iki yılın ortalamasına göre, istatistiki olarak en yüksek meyve ağırlığının Fuji/M7 (160,76 g) kombinasyonunda elde edilmekle birlikte, Vista Bella/MM106, William's Pride/MM106, Summer Red/MM106, Golden Delicious/MM106 ve Summer Red/M7 kombinasyonlarının da aynı istatistiki grupta yer aldıkları göze çarpmaktadır. Pink Lady/M9 (106,71 g) kombinasyonu ise istatistiki olarak en son sırada yer almıştır.

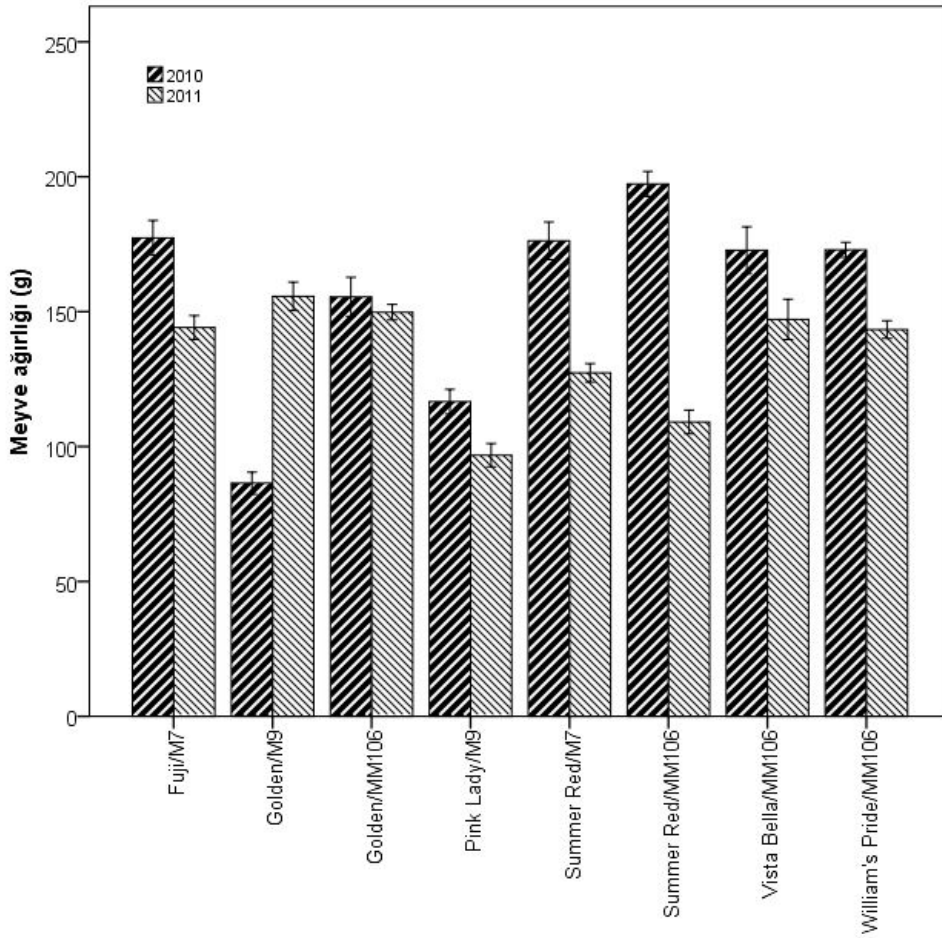
Çizelge 4.3. Farklı elma çeşit/anaç kombinasyonları ve yıllara göre meyve ağırlığında değişimler.

Çeşit/Anaç	Meyve ağırlığı (g)		Meyve ağırlığı (g) yıllar ortalaması
	2010	2011	
Fuji/M7	177,36	144,15	160,76 ^a
Golden Delicious/M9	86,43	155,67	121,05 ^b
Golden Delicious/MM106	155,48	149,79	152,64 ^a
Mondial Gala/MM106	Meyve yok	122,72	122,72
Pink Lady/M9	116,63	96,80	106,71 ^c
Summer Red/M7	176,24	127,33	151,78 ^a
Summer Red/MM106	197,34	109,13	153,23 ^a
Vista Bella/MM106	172,73	147,14	159,93 ^a
William's Pride/MM106	172,91	143,33	158,12 ^a
Yıl			
2010			156,89 ^a
2011			134,17 ^b
ANOVA			
Çeşit/Anaç			*
Yıl			*
Çeşit/Anaç x Yıl			*

*0,05 seviyesinde önemli

Mondial Gala çeşidi ilk yıl meyve vermediğinden, istatistiki analize dahil edilmemiştir.

Summer Red/MM106, Golden Delicious/M9 ve Summer Red/M7 kombinasyonlarında, meyve ağırlığı açısından iki yıl arası varyasyon yüksek olmuştur (Şekil 4.1).



Şekil 4.1. Yıllara göre meyve ağırlığı değişimi.

Çeşit/anaç kombinasyonlarının meyve eninde meydana gelen değişimler Çizelge 4.4'de, meyve eni değişimi ise Şekil 4.2'de görülmektedir. Meyve eni karakteri bakımından da, kombinasyonlar, yıllar ve kombinasyon x yıl açısından bulunan değerler arasında 0.05 seviyesinde önemli fark bulunmuştur. Çeşitler açısından, 2010 yılı için, Golden Delicious çeşidi 6,46 cm ile meyve eni en düşük, Summer Red çeşidi ise 8,10 cm ile meyve eni en yüksek, 2011 yılı için Pink Lady meyve eni en düşük (5,95 cm), Golden Delicious ise en yüksek (7,29 cm) çeşitler olarak saptanmıştır (Çizelge 4.4).

İki yılın ortalamasına göre, istatistiki olarak en yüksek meyve eninin William's Pride/MM106 (7,64 cm) kombinasyonunda elde edildiği görülmektedir. Pink Lady/M9

kombinasyonu ise 6,24 cm ile en düşük meyve enine sahip grup olarak değerlendirilebilir (Çizelge 4.4).

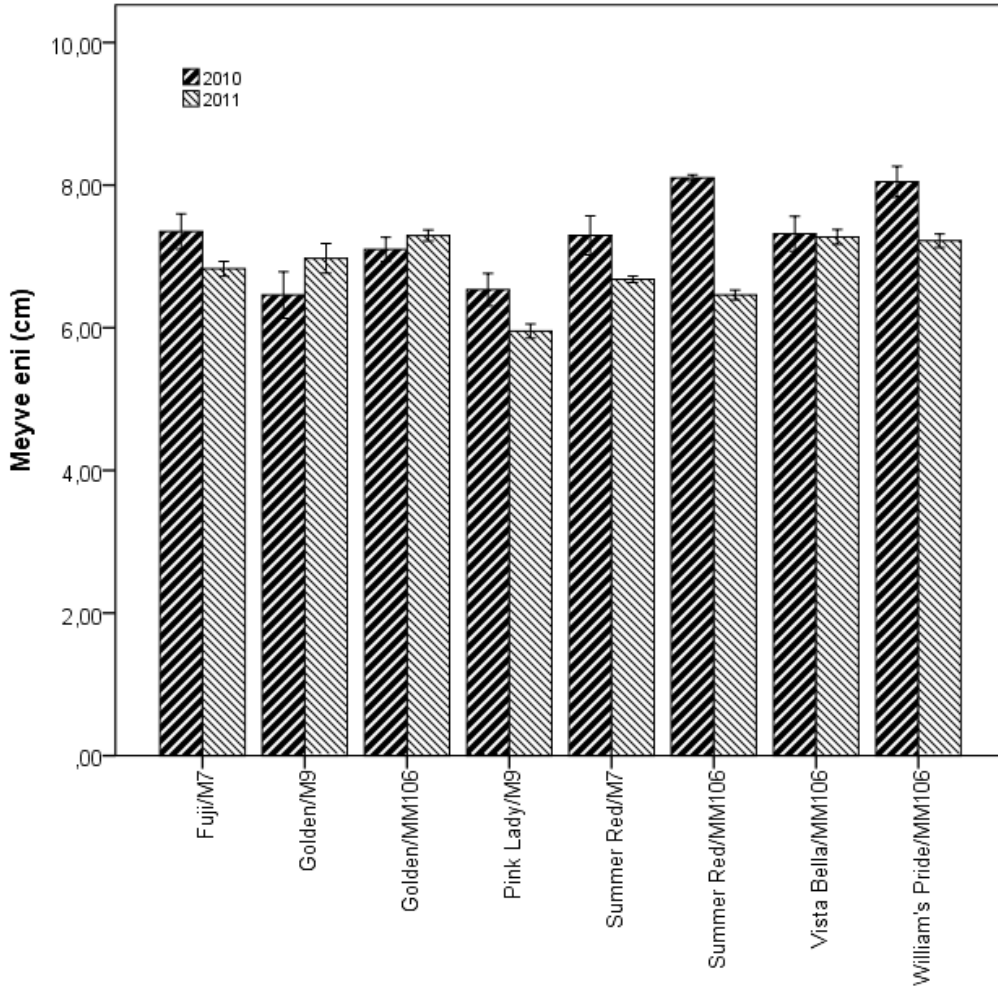
Çizelge 4.4. Farklı elma çeşit/anaç kombinasyonları ve yıllara göre meyve eninde değişimler.

Çeşit/Anaç	Meyve eni (cm)		Meyve eni (cm) yıllar ortalaması
	2010	2011	
Fuji/M7	7,35	6,83	7,09 ^{bc}
Golden Delicious/M9	6,46	6,97	6,72 ^c
Golden Delicious/MM106	7,10	7,29	7,20 ^b
Mondial Gala/MM106	Meyve yok	6,75	6,75
Pink Lady/M9	6,53	5,95	6,24 ^d
Summer Red/M7	7,30	6,68	6,99 ^{bc}
Summer Red/MM106	8,10	6,46	7,28 ^{ab}
Vista Bella/MM106	7,32	7,27	7,30 ^{ab}
William's Pride/MM106	8,05	7,22	7,64 ^a
Yıl			
2010			7,28 ^a
2011			6,84 ^b
ANOVA			
Çeşit/Anaç			*
Yıl			*
Çeşit/Anaç x Yıl			*

*0,05 seviyesinde önemli

Mondial Gala çeşidi ilk yıl meyve vermediğinden, istatistiki analize dahil edilmemiştir.

Şekil 4.2 incelendiğinde, Summer Red/MM106 kombinasyonunda iki yıl arasında farkın en yüksek olduğu dikkat çekmektedir. Vista Bella/MM106 kombinasyonunda ise iki yıl arasındaki varyasyon düşük seviyede olmuştur.



Şekil 4.2. Yıllara göre meyve eni değişimi.

Çeşit/anaç kombinasyonlarının meyve boyunda meydana gelen değişimler sırasıyla Çizelge 4.5 ve Şekil 4.3'de görülmektedir. Kombinasyonlar, yıllar ve kombinasyon x yıl açısından istatistikî önem düzeyinde farklılık bulunmuştur (%5). 2010 yılında meyve boyu en küçük olan çeşit Golden Delicious (5,87 cm) olurken, en büyük olan çeşit Summer Red (7,47 cm) olmuş, 2011 yılında ise, meyve boyu en küçük çeşit Pink Lady (5,47cm), en büyük çeşit ise Golden Delicious (6,81 cm) olarak bulunmuştur (Çizelge 4.5).

İstatistiki olarak en uzun meyvenin, yıllara göre, Summer Red/MM106 (6,80 cm) kombinasyonunda elde edildiği görülmektedir. Golden Delicious/MM106, Summer Red/M7 ve William's Pride/MM106 kombinasyonları da meyve boyu bakımından istatistiki olarak en yüksek gruba girmişlerdir. Pink Lady/M9 kombinasyonu ise 5,75 cm meyve boyu ile en kısa meyve enine sahip grup olarak belirlenmiştir (Çizelge 4.5).

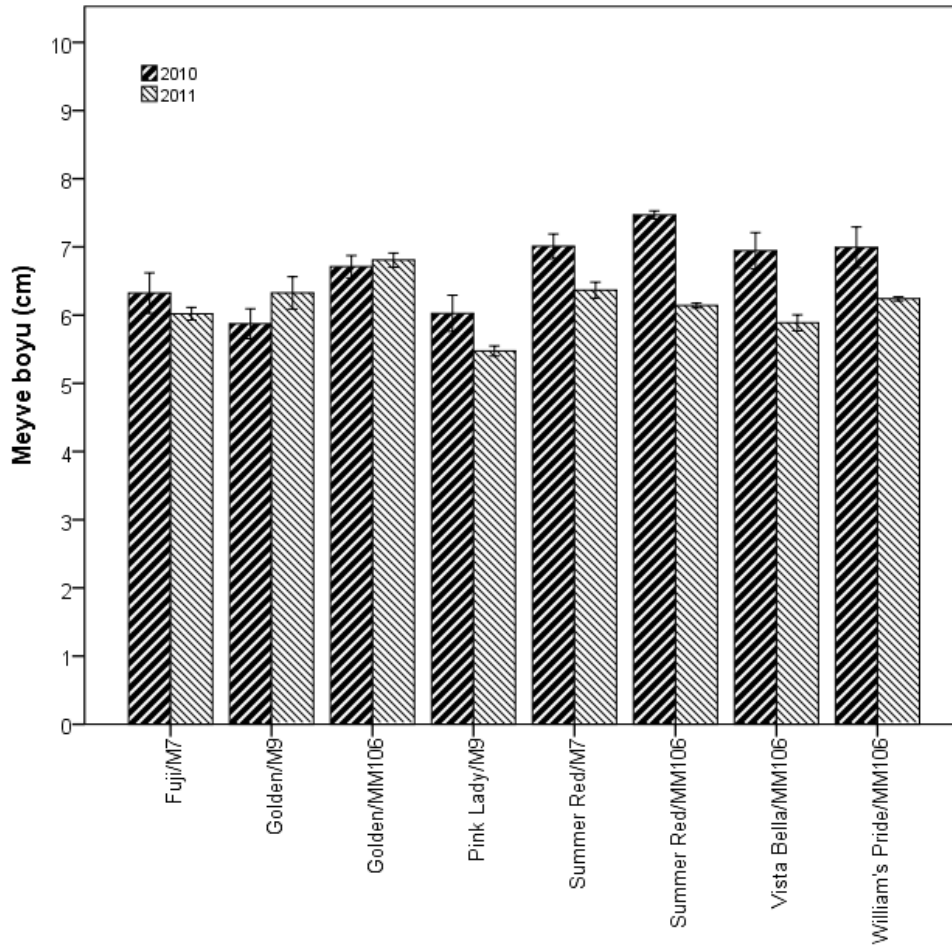
Çizelge 4.5. Farklı elma çeşit/anaç kombinasyonları ve yıllara göre meyve boyunda değişimler.

Çeşit/Anaç	Meyve boyu (cm)		Meyve boyu (cm) yıllar ortalaması
	2010	2011	
Fuji/M7	6,32	6,02	6,17 ^b
Golden Delicious/M9	5,87	6,33	6,10 ^{bc}
Golden Delicious/MM106	6,71	6,81	6,76 ^a
Mondial Gala/MM106	Meyve yok	5,71	5,71
Pink Lady/M9	6,03	5,47	5,75 ^c
Summer Red/M7	7,01	6,37	6,69 ^a
Summer Red/MM106	7,47	6,14	6,80 ^a
Vista Bella/MM106	6,95	5,89	6,42 ^{ab}
William's Pride/MM106	6,99	6,24	6,62 ^a
Yıl			
2010			6,67 ^a
2011			6,16 ^b
ANOVA			
Çeşit/Anaç			*
Yıl			*
Çeşit/Anaç x Yıl			*

*0,05 seviyesinde önemli

Mondial Gala çeşidi ilk yıl meyve vermediğinden, istatistiki analize dahil edilmemiştir.

Şekil 4.3 incelendiğinde, Summer Red ve Vista Bella çeşitlerinin meyve boyu açısından yıllar arasında varyasyon gösteren çeşitler olduğu söylenebilmektedir.



Şekil 4.3. Yıllara göre meyve boyu değişimi.

Çeşit / anaç kombinasyonlarının meyve kabuğu renginde, L, K, ve °h değerlerindeki değişimler Çizelge 4.6, Çizelge 4.7, Çizelge 4.8'de, meyve kabuğunda renk değişim (L), (K), (°h) grafiği ise Şekil 4.4'de verilmiştir. Çizelge 4.6, 4.7 ve 4.8'e göre, kombinasyonlar, yıllar ve kombinasyon x yıl açısından meyve kabuğu rengi Kroma ve hue° değerleri arasındaki farklılık en düşük, 0.05 seviyesinde meydana gelmiştir. Sadece L değeri açısından yıllar arasındaki farklılık istatistiki açıdan önemsiz bulunmuştur. Çeşitler arasında 2010 yılı için L değeri en küçük yani rengi en koyu olan çeşit William's Pride (25,04), L değeri en yüksek yani rengi en açık olan çeşit ise Golden Delicious (71,08) olmuştur. 2011 yılı için ise, en koyu renk meyve Vista Bella (26,56), en açık renk meyve ise yine Golden Delicious (70,32) çeşidinde belirlenmiştir.

İki yıllık ortalamalara göre, istatistiki olarak en açık meyve kabuk renginin 70,56 değeri ile Golden Delicious/M9 kombinasyonunda elde edildiği görülmektedir. Golden Delicious/MM106 kombinasyonu da aynı istatistiki gruba girmektedir. William's Pride/MM106 kombinasyonu (28,26) iki yılın ortalaması dikkate alındığında en koyu renge sahip kombinasyon olarak ortaya çıkmaktadır. Bu kombinasyonu da aynı istatistiki gruba giren Vista Bella/MM106 kombinasyonu (30,14) takip etmektedir (Çizelge 4.6).

Çizelge 4.6. Farklı elma çeşit/anaç kombinasyonları ve yıllara göre meyve kabuğu renginde (L) değişimler.

Çeşit/Anaç	Renk (L)		Renk (L) yıllar ortalaması
	2010	2011	
Fuji/M7	49,60	47,40	48,50 ^c
Golden Delicious/M9	70,79	70,32	70,56 ^a
Golden Delicious/MM106	71,08	68,87	69,98 ^a
Mondial Gala/MM106	Meyve yok	47,88	47,88
Pink Lady/M9	62,68	61,37	62,02 ^b
Summer Red/M7	34,57	43,02	38,79 ^e
Summer Red/MM106	39,62	45,08	42,35 ^d
Vista Bella/MM106	33,73	26,56	30,14 ^f
William's Pride/MM106	25,04	31,48	28,26 ^f
Yıl			
2010	48,39 ^b		
2011	49,26 ^a		
ANOVA			
Çeşit/Anaç	*		
Yıl	ö.d.		
Çeşit/Anaç x Yıl	*		

*0,05 seviyesinde önemli, ö.d. önemli değil

Mondial Gala çeşidi ilk yıl meyve vermediğinden, istatistiki analize dahil edilmemiştir.

Kroma dikkate alındığında, 2010 yılında çeşitler arasında Kroma değeri en düşük olan çeşit 22,14 ile Pink Lady, en yüksek olan çeşit ise 38,62 ile Summer Red,

2011 yılında ise, Kroma değeri en düşük olan çeşit 20,56 değeri ile Vista Bella, en yüksek olan çeşit ise 30,82 değeri ile Golden Delicious olmuştur. Kromanın artması, rengin yoğunluğunun arttığını ifade etmektedir. Bu durumda, ilk yıl Summer Red, ikinci yıl ise Golden Delicious çeşitleri en yoğun renklere sahip olmuşlardır.

Çeşit/anaç kombinasyonları incelendiğinde, iki yılın ortalamasına göre, istatistiki olarak en yoğun meyve kabuk renginin 31,51 değeri ile Summer Red/M7 kombinasyonunda elde edildiği görülmektedir. Pink Lady/M9 (22,64) kombinasyonu ise istatistiki olarak en son grupta yer almakla birlikte, William's Pride/MM106 ve Fuji/M7 kombinasyonları da aynı grupta yer almıştır (Çizelge 4.7).

Çizelge 4.7. Farklı elma çeşit/anaç kombinasyonları ve yıllara göre meyve kabuğu renginde (Kroma) değişimler.

Çeşit/Anaç	Renk (Kroma)		Renk (Kroma) yıllar ortalaması
	2010	2011	
Fuji/M7	25,19	22,46	23,83 ^d
Golden Delicious/M9	31,31	30,82	31,06 ^{ab}
Golden Delicious/MM106	29,84	30,65	30,24 ^{ab}
Mondial Gala/MM106	Meyve yok	27,66	27,66
Pink Lady/M9	22,14	23,14	22,64 ^d
Summer Red/M7	38,62	24,40	31,51 ^a
Summer Red/MM106	30,88	23,92	27,40 ^c
Vista Bella/MM106	38,06	20,56	29,31 ^b
William's Pride/MM106	23,16	24,13	23,65 ^d
Yıl			
2010		29,90 ^a	
2011		25,01 ^b	
ANOVA			
Çeşit/Anaç		*	
Yıl		*	
Çeşit/Anaç x Yıl		*	

*0,05 seviyesinde önemli

Mondial Gala çeşidi ilk yıl meyve vermediğinden, istatistiki analize dahil edilmemiştir.

Meyve kabuğunda hue° değerinin değişimi incelendiğinde, 2010 yılında, en düşük ve en yüksek değerlerin sırasıyla Golden Delicious (92,94) ve Pink Lady (257,23) çeşitlerinde saptandığı, 2011 yılında, en düşük değerin Golden Delicious (105,82) çeşidinde, en yüksek değerin ise Pink Lady (253,54) çeşidinde olduğu belirlenmiştir. Rengin Golden Delicious çeşidinde sarı, Pink Lady çeşidinde ise yeşil-kırmızı arası olduğu söylenebilir.

Çeşit/anaç kombinasyonları incelendiğinde, istatistiki olarak en yeşil-kırmızı meyve kabuk renginin 255,38 değeri ile Pink Lady/M9 kombinasyonunda elde edildiği, en sarı rengin ise 99,48 değeri ile Golden Delicious/M9 kombinasyonunda ortaya çıktığı belirlenmiştir. Diğer Golden Delicious kombinasyonu da aynı istatistik grubunda yer almıştır (Çizelge 4.8).

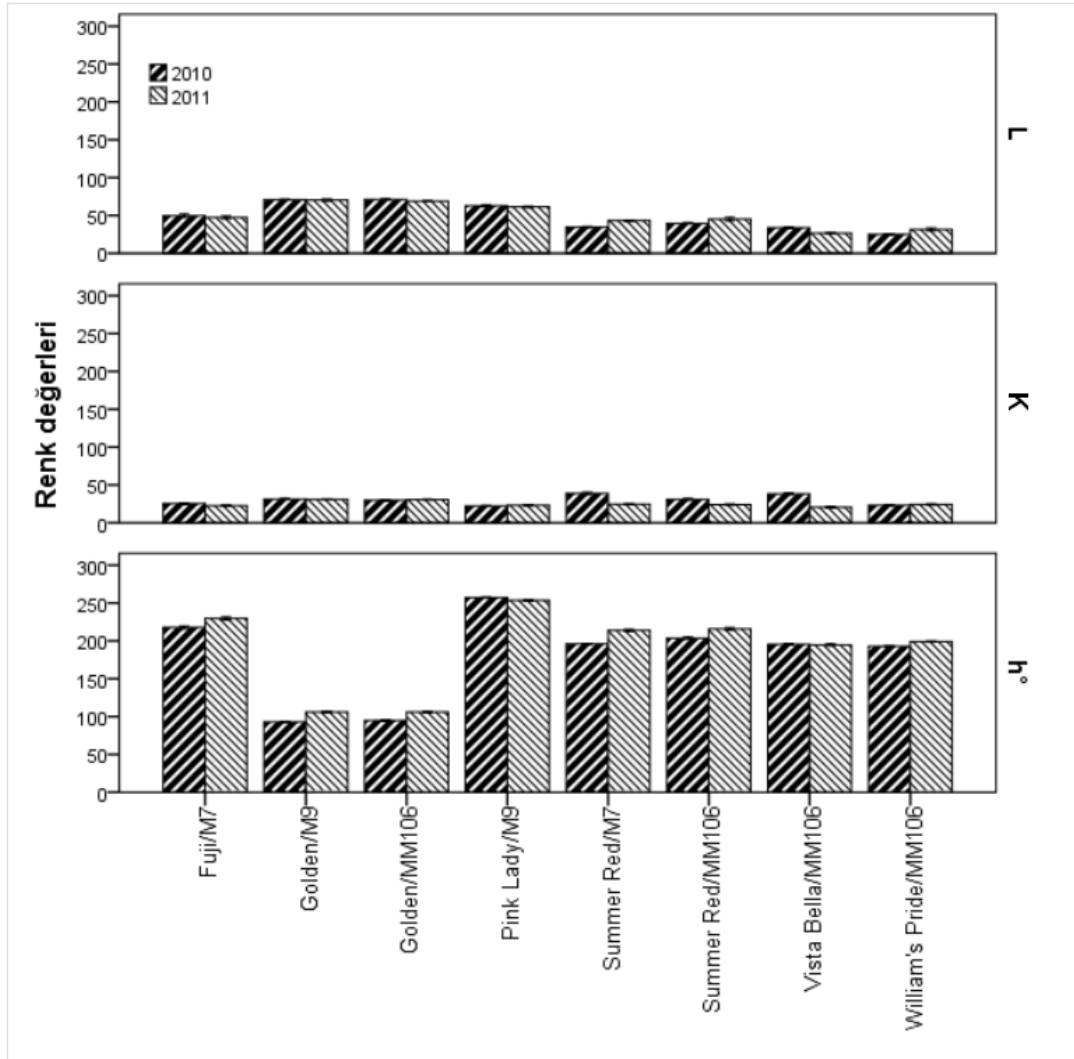
Çizelge 4.8. Farklı elma çeşit/anaç kombinasyonları ve yıllara göre meyve kabuğu renginde (hue°) değişimler.

Çeşit/Anaç	Renk (hue°)		Renk (hue°) yıllar ortalaması
	2010	2011	
Fuji/M7	217,74	229,45	223,59 ^b
Golden Delicious/M9	92,94	106,02	99,48 ^f
Golden Delicious/MM106	94,82	105,82	100,32 ^f
Mondial Gala/MM106	Meyve yok	213,85	213,85
Pink Lady/M9	257,23	253,54	255,38 ^a
Summer Red/M7	196,02	213,84	204,93 ^d
Summer Red/MM106	203,49	215,84	209,66 ^c
Vista Bella/MM106	195,54	194,73	195,13 ^e
William's Pride/MM106	192,80	199,04	195,92 ^e
Yıl			
2010	181,32 ^b		
2011	189,78 ^a		
ANOVA			
Çeşit/Anaç			*
Yıl			*
Çeşit/Anaç x Yıl			*

*0,05 seviyesinde önemli

Mondial Gala çeşidi ilk yıl meyve vermediğinden, istatistiki analize dahil edilmemiştir.

Şekil 4.4 incelendiğinde, L, Kroma ve hue° değerleri açısından, kombinasyonlar bazında, yıllar arasında değişimler olduğu gözlenmekte, bu değişimlerin Summer Red çeşidi kombinasyonlarında daha dikkat çekici olduğu görülmektedir.



Şekil 4.4. Yıllara göre meyve kabuğunda renk değişimi.

Çeşit/anaç kombinasyonlarının 2010-2011 yıllarında meyve eti sertliğinde meydana gelen değişimler Çizelge 4.9'da ve Şekil 4.5'de verilmiştir. Çizelge 4.9'a göre, bulunan değerler arasındaki farklar, kombinasyonlar, yıllar ve kombinasyon x yıl açısından %5 seviyesinde önemli bulunmuştur. Çeşitler açısından, ilk yıl meyve eti en

yumuşak olan çeşit Summer Red (3,67 kg) olurken, sert olan çeşit Golden Delicious (6,22 kg) olmuş, 2011 yılı için ise meyve eti en yumuşak olan çeşit 2010 yılının tersine Golden Delicious (4,34 kg), en sert olan çeşit ise Summer Red (10,93 kg) olarak belirlenmiştir.

Çeşit/anaç kombinasyonları incelendiğinde ise, istatistiki olarak meyve eti en sert kombinasyonun 7,55 kg ile Summer Red/M7 kombinasyonu olduğu, meyve eti en yumuşak kombinasyonun da 5,27 kg ile Golden Delicious/MM106 kombinasyonu olduğu görülmektedir. Yine aynı istatistiki sınıfta diğer Golden Delicious kombinasyonu da yer almıştır (Çizelge 4.9).

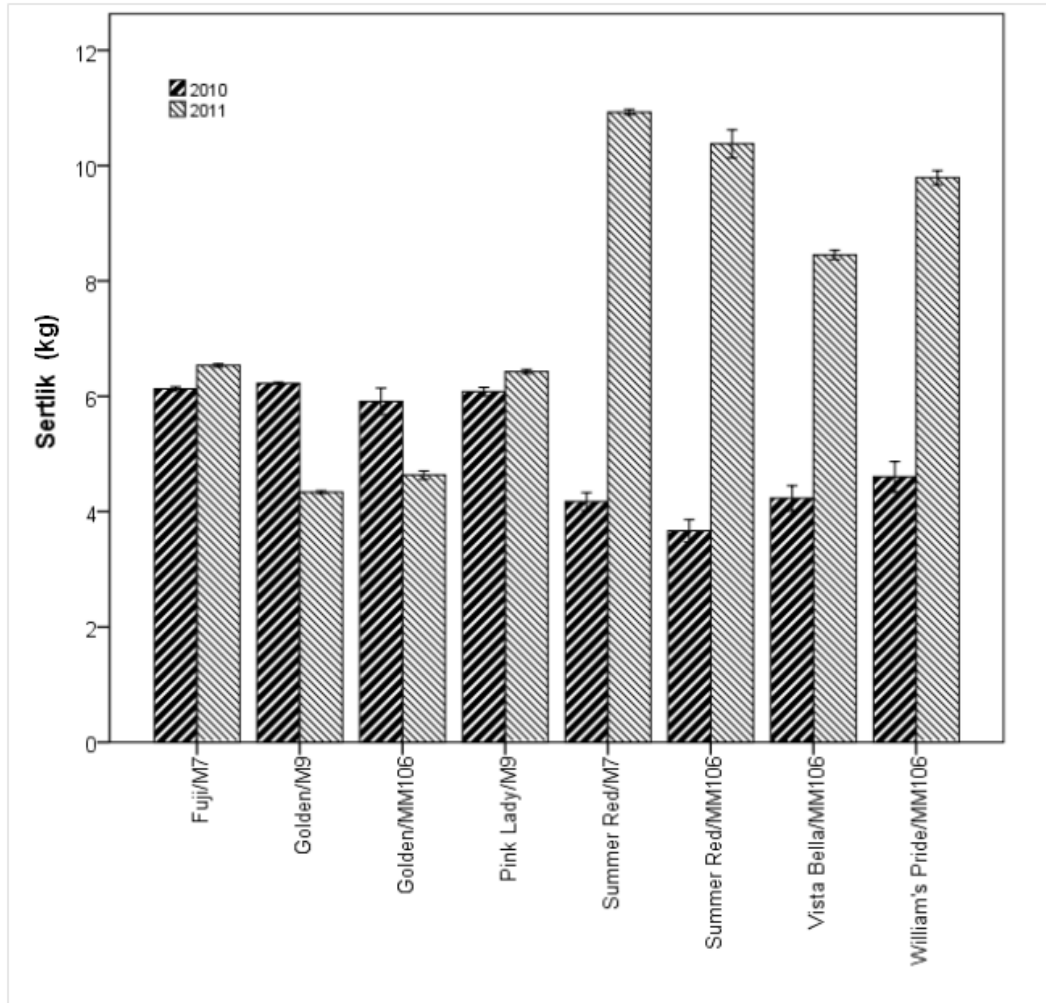
Çizelge 4.9. Farklı elma çeşit/anaç kombinasyonları ve yıllara göre meyve eti sertliğinde değişimler.

Çeşit/Anaç	Sertlik (kg)		Sertlik (kg) yıllar ortalaması
	2010	2011	
Fuji/M7	6,13	6,54	6,33 ^c
Golden Delicious/M9	6,22	4,34	5,28 ^d
Golden Delicious/MM106	5,91	4,63	5,27 ^d
Mondial Gala/MM106	Meyve yok	9,71	9,71
Pink Lady/M9	6,08	6,43	6,25 ^c
Summer Red/M7	4,17	10,93	7,55 ^a
Summer Red/MM106	3,67	10,38	7,02 ^b
Vista Bella/MM106	4,23	8,45	6,34 ^c
William's Pride/MM106	4,60	9,79	7,20 ^b
Yıl			
2010	5,13 ^b		
2011	7,69 ^a		
ANOVA			
Çeşit/Anaç	*		
Yıl	*		
Çeşit/Anaç x Yıl	*		

*0,05 seviyesinde önemli

Mondial Gala çeşidi ilk yıl meyve vermediğinden, istatistiki analize dahil edilmemiştir.

Şekil 4.5 incelendiğinde, meyve eti sertliği açısından, yıllar arasında özellikle yazlık elma çeşitlerine ait kombinasyonlarda dikkat çekici değişimler olduğu görülmektedir. 2011 yılında bu kombinasyonlara ait meyve eti sertlik değerleri yükselmiştir.



Şekil 4.5. Yıllara göre meyve eti sertliği değişimi.

Çeşit/anaç kombinasyonlarında SÇKM (suda çözünebilir kuru madde miktarı) değerlerinde meydana gelen değişimler Çizelge 4.10'da ve Şekil 4.6'da verilmiştir. Çizelge 4.10'a göre, değerler arasındaki farklılık, kombinasyonlar, yıllar ve

kombinasyon x yıl açısından %5 seviyesinde önemli bulunmuştur. 2010 ve 2011 yıllarında SÇKM değeri en düşük çeşitler sırasıyla Summer Red (%13,97) ve Mondial Gala (%11,97) olurken, en yüksek çeşitler ise sırasıyla Golden Delicious (%19,30) ve Fuji (%15,37) çeşitleri olmuştur.

İki yılın ortalamasına göre, çeşit/anaç kombinasyonları incelendiğinde, istatistiki olarak SÇKM değeri en yüksek olan kombinasyonun %16,93 ile Golden Delicious/M9 kombinasyonu olduğu ve Golden Delicious/MM106 kombinasyonunun da aynı istatistik grubunda yer aldığı görülmektedir. SÇKM değeri en düşük kombinasyonun da Pink Lady/M9 kombinasyonu olduğu görülmektedir. Summer Red/MM106 ve William's Pride/MM106 kombinasyonları da aynı istatistiki grupta yer almıştır (Çizelge 4.10).

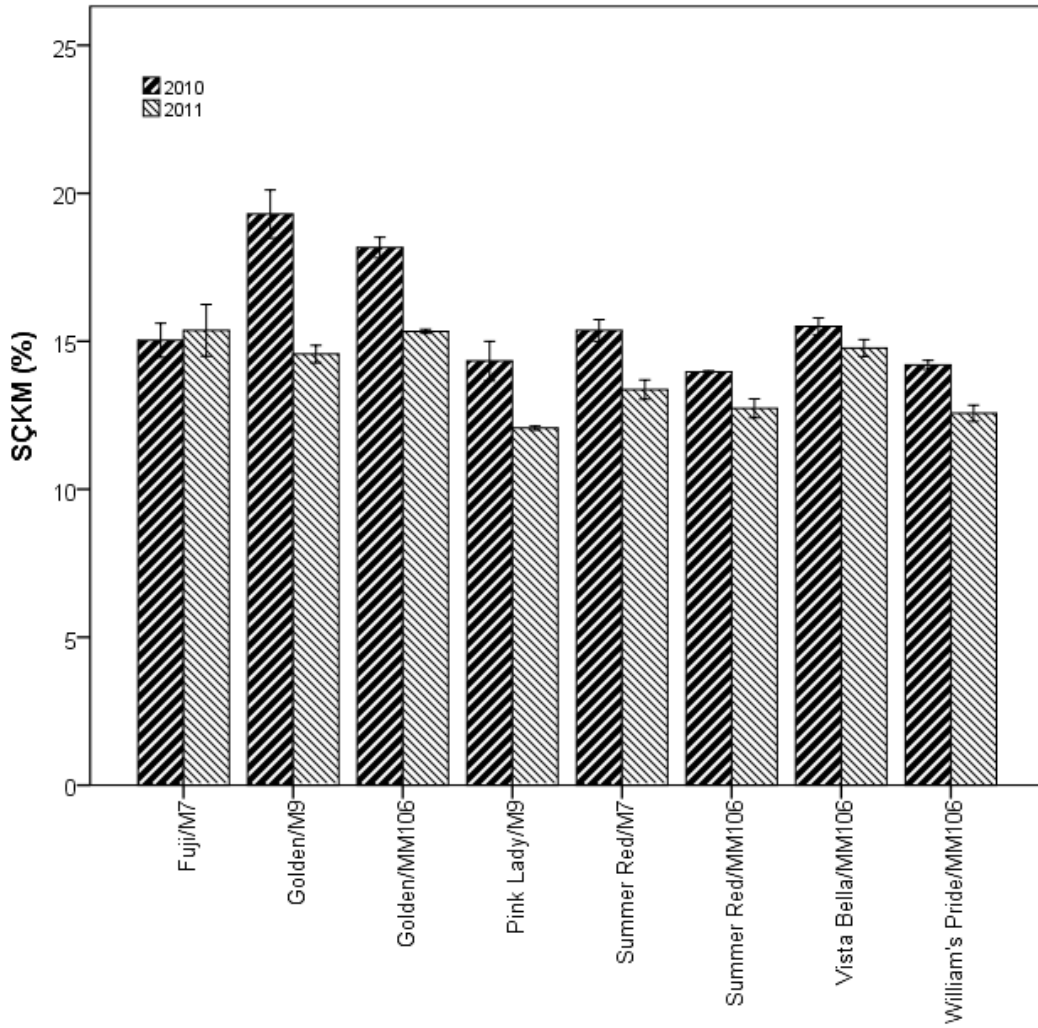
Çizelge 4.10. Farklı elma çeşit/anaç kombinasyonları ve yıllara göre SÇKM değerlerinde değişimler.

Çeşit/Anaç	SÇKM (%)		SÇKM (%) yıllar ortalaması
	2010	2011	
Fuji/M7	15,03	15,37	15,20 ^b
Golden Delicious/M9	19,30	14,57	16,93 ^a
Golden Delicious/MM106	18,17	15,33	16,75 ^a
Mondial Gala/MM106	Meyve yok	11,97	11,97
Pink Lady/M9	14,33	12,07	13,20 ^c
Summer Red/M7	15,37	13,37	14,37 ^b
Summer Red/MM106	13,97	12,73	13,35 ^c
Vista Bella/MM106	15,50	14,77	15,13 ^b
William's Pride/MM106	14,20	12,57	13,38 ^c
Yıl			
2010	15,73 ^a		
2011	13,85 ^b		
ANOVA			
Çeşit/Anaç			*
Yıl			*
Çeşit/Anaç x Yıl			*

*0,05 seviyesinde önemli

Mondial Gala çeşidi ilk yıl meyve vermediğinden, istatistiki analize dahil edilmemiştir.

SÇKM değerlerinin hemen tüm kombinasyonlarda 2011 yılında azaldığı, sadece Fuji/M7 kombinasyonunda arttığı dikkat çekmektedir (Şekil 4.6).



Şekil 4.6. Yıllara göre SÇKM değişimi.

Çeşit/anaç kombinasyonlarının titre edilebilir asitlik değerinde meydana gelen değişimler Çizelge 4.11'de, titre edilebilir asitlik değişim grafiği Şekil 4.7'de verilmiştir. Çizelge 4.11'e göre, kombinasyonlar, yıllar ve kombinasyon x yıl açısından bulunan değerler arasındaki farklar 0.05 önem seviyesinde değerlendirilmiştir. Çeşitler

açısından titre edilebilir asitlik değerleri karşılaştırıldığında, 2010 yılı için meyve asitliği en düşük olan çeşidin William's Pride (% 0,47), en yüksek olan çeşidin Pink Lady (% 1,15) olduğu, 2011 yılı için ise meyve asitliği en az olan çeşidin Mondial Gala (% 0,17), en fazla olan çeşidin ise Summer Red (% 0,57) olduğu saptanmıştır.

Çizelge 4.11. Farklı elma çeşit/anaç kombinasyonları ve yıllara göre titre edilebilir asitlik değerinde değişimler.

Çeşit/Anaç	Titre edilebilir asitlik (%)		Titre edilebilir asitlik (%) yıllar ortalaması
	2010	2011	
Fuji/M7	0,62	0,31	0,47 ^c
Golden Delicious/M9	0,62	0,29	0,46 ^c
Golden Delicious/MM106	0,57	0,32	0,45 ^c
Mondial Gala/MM106	Meyve yok	0,17	0,17
Pink Lady/M9	1,15	0,45	0,80 ^a
Summer Red/M7	0,80	0,53	0,67 ^b
Summer Red/MM106	0,87	0,57	0,72 ^{ab}
Vista Bella/MM106	0,86	0,40	0,63 ^b
William's Pride/MM106	0,47	0,28	0,37 ^c
Yıl			
2010			0,75 ^a
2011			0,39 ^b
ANOVA			
Çeşit/Anaç			*
Yıl			*
Çeşit/Anaç x Yıl			*

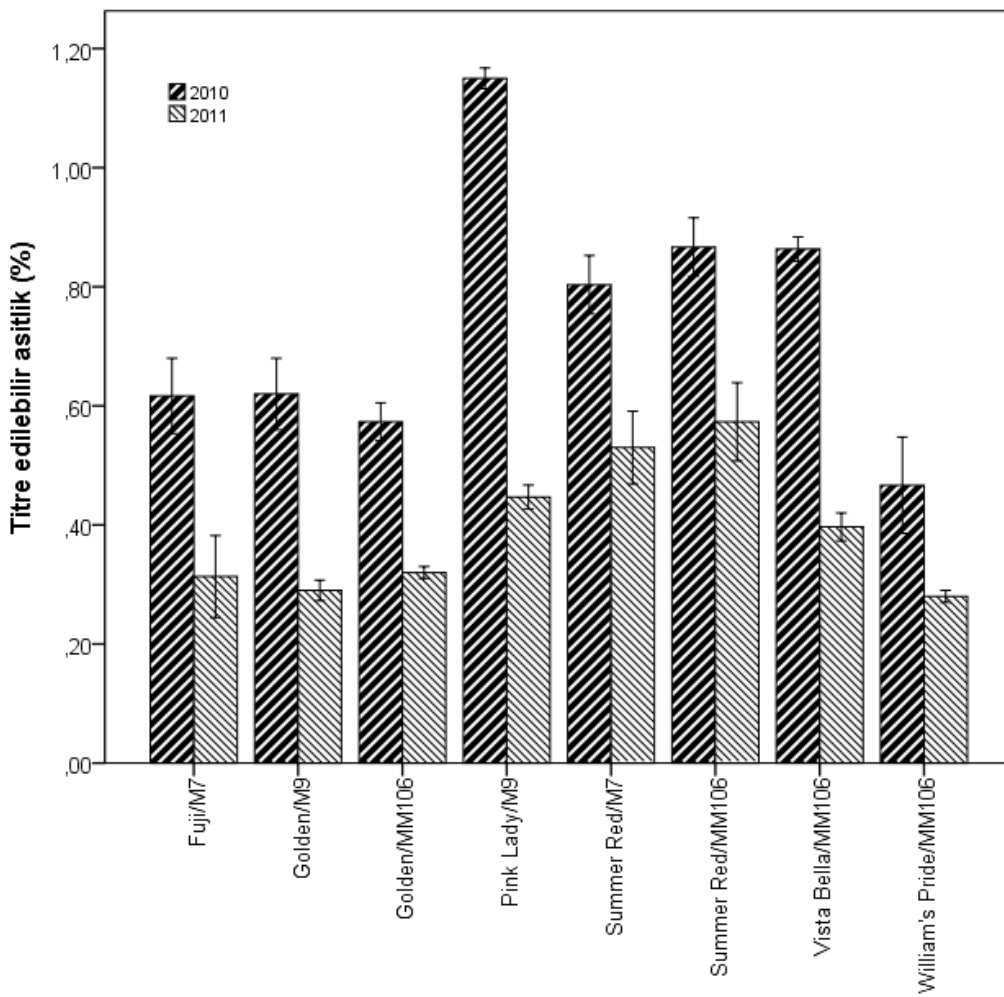
*0,05 seviyesinde önemli

Mondial Gala çeşidi ilk yıl meyve vermediğinden, istatistiki analize dahil edilmemiştir.

Yıllara göre, çeşit/anaç kombinasyonları incelendiğinde, istatistiki olarak en yüksek titre edilebilir asitliğin Pink Lady/M9 (% 0,80) kombinasyonunda elde edildiği görülmektedir. William's Pride/MM106 (%0,37), Golden Delicious/MM106 (%0,45) ve Golden Delicious/M9 (%0,46), Fuji/M7 (%0,47) kombinasyonları ise titre edilebilir

asitlik açısından en düşük grupta yer almıştır. İki yıl arasında da titre edilebilir asitlik açısından farkın oldukça yüksek olduğu görülmekte olup, ilk yıla ait asitlik değeri, ikinci yılın yaklaşık iki katı olmuştur (Çizelge 4.11).

Şekil 4.7 incelendiğinde de yıllar arasındaki bu fark hemen tüm çeşitlerde belirgin olarak gözlenmektedir.



Şekil 4.7. Yıllara göre titre edilebilir asitlik değişimi.

Çizelge 4.12 ve Şekil 4.8'de çeşit/anaç kombinasyonlarının pH değerinde meydana gelen değişimler görülmektedir. Çizelge'ye göre, pH değerleri arasındaki

farklılık, kombinasyonlar, yıllar ve kombinasyon x yıl açısından, 0.05 seviyesinde önemlidir. Çeşitler bakımından 2010 yılı için pH değeri en düşük olan çeşit Vista Bella (3,20), en yüksek olan çeşit Golden Delicious (3,97) iken, 2011 yılı için pH değeri en düşük çeşit Pink Lady (3,30), en fazla olan çeşit Mondial Gala (3,93) olarak belirlenmiştir.

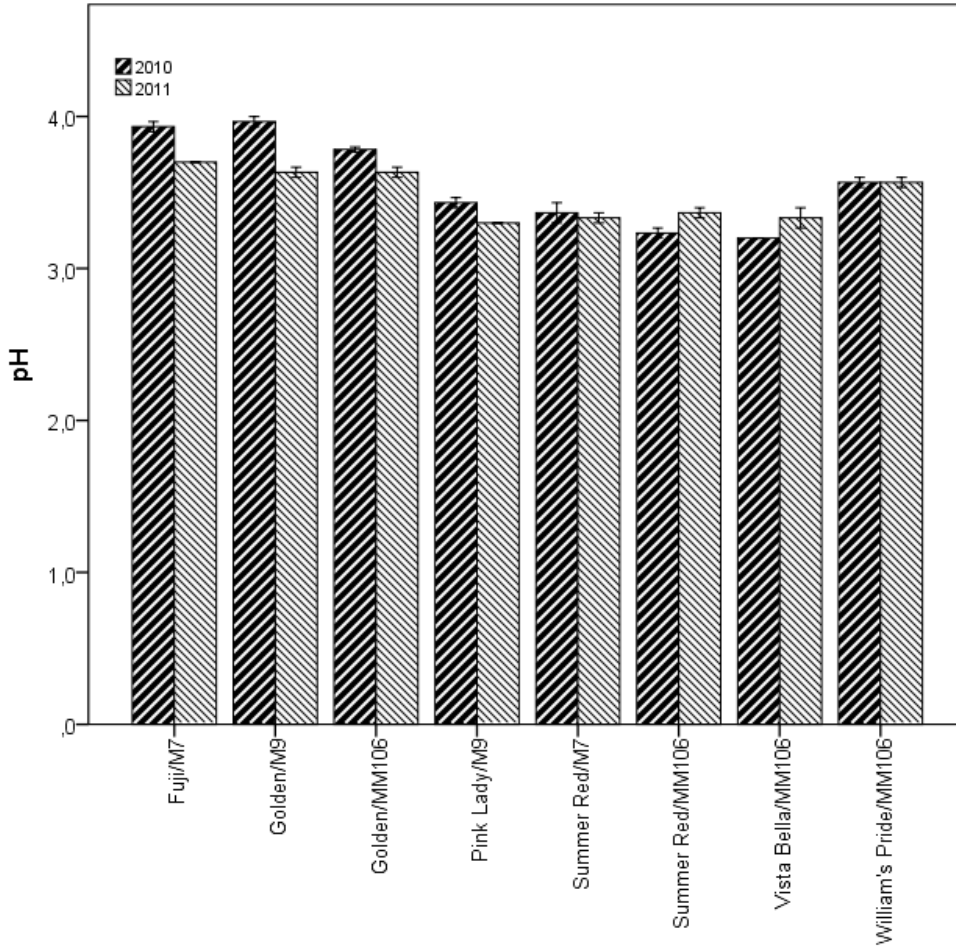
Yıllar ortalamasına göre, istatistiki olarak en yüksek pH değerinin 3,82 ile Fuji/M7 kombinasyonunda elde edildiği görülmekte, Golden Delicious/M9 kombinasyonu da aynı istatistik grubunda yer almaktadır. Vista Bella/MM106 kombinasyonu ise 3,27 pH değeri ile son gruptadır (Çizelge 4.12).

Çizelge 4.12. Farklı elma çeşit/anaç kombinasyonları ve yıllara göre pH değerlerinde değişimler.

Çeşit/Anaç	pH		pH yıllar ortalaması
	2010	2011	
Fuji/M7	3,93	3,70	3,82 ^a
Golden Delicious/M9	3,97	3,63	3,80 ^a
Golden Delicious/MM106	3,78	3,63	3,71 ^b
Mondial Gala/MM106	Meyve yok	3,93	3,93
Pink Lady/M9	3,43	3,30	3,37 ^d
Summer Red/M7	3,37	3,33	3,35 ^d
Summer Red/MM106	3,23	3,37	3,30 ^{de}
Vista Bella/MM106	3,20	3,33	3,27 ^e
William's Pride/MM106	3,57	3,57	3,57 ^c
Yıl			
2010			3,56 ^a
2011			3,48 ^b
ANOVA			
Çeşit/Anaç			*
Yıl			*
Çeşit/Anaç x Yıl			*

*0,05 seviyesinde önemli

Mondial Gala çeşidi ilk yıl meyve vermediğinden, istatistiki analize dahil edilmemiştir.



Şekil 4.8.Yıllara göre pH değişimi.

Toplam verimde meydana gelen değişimler Çizelge 4.13’de, toplam verim değişim grafiği ise Şekil 4.9’da verilmiştir. Çizelge 4.13’e göre, verim değerleri arasındaki farklılık, 0.05 seviyesinde, kombinasyonlar, yıllar ve kombinasyon x yıl açısından önemli bulunmuştur. Çeşitler karşılaştırıldığında, 2010 yılı için verim değeri en düşük çeşit Pink Lady (509,13 g) olurken, en yüksek olan çeşit Summer Red (3794,47 g) olarak belirlenmiş, 2011 yılı için bu değerler sırasıyla yine Pink Lady (2260,90 g) ve Mondial Gala (13675,37g) olmuştur.

Çeşit/anaç kombinasyonları incelendiğinde, iki yılın ortalamasına göre, istatistiki olarak en yüksek verim değerinin Summer Red/MM106 kombinasyonunda (7555,90 g)

elde edildiği görülmekte, en düşük verimin de Pink Lady/M9 kombinasyonunda (1385,02 g) elde edildiği dikkat çekmektedir (Çizelge 4.13).

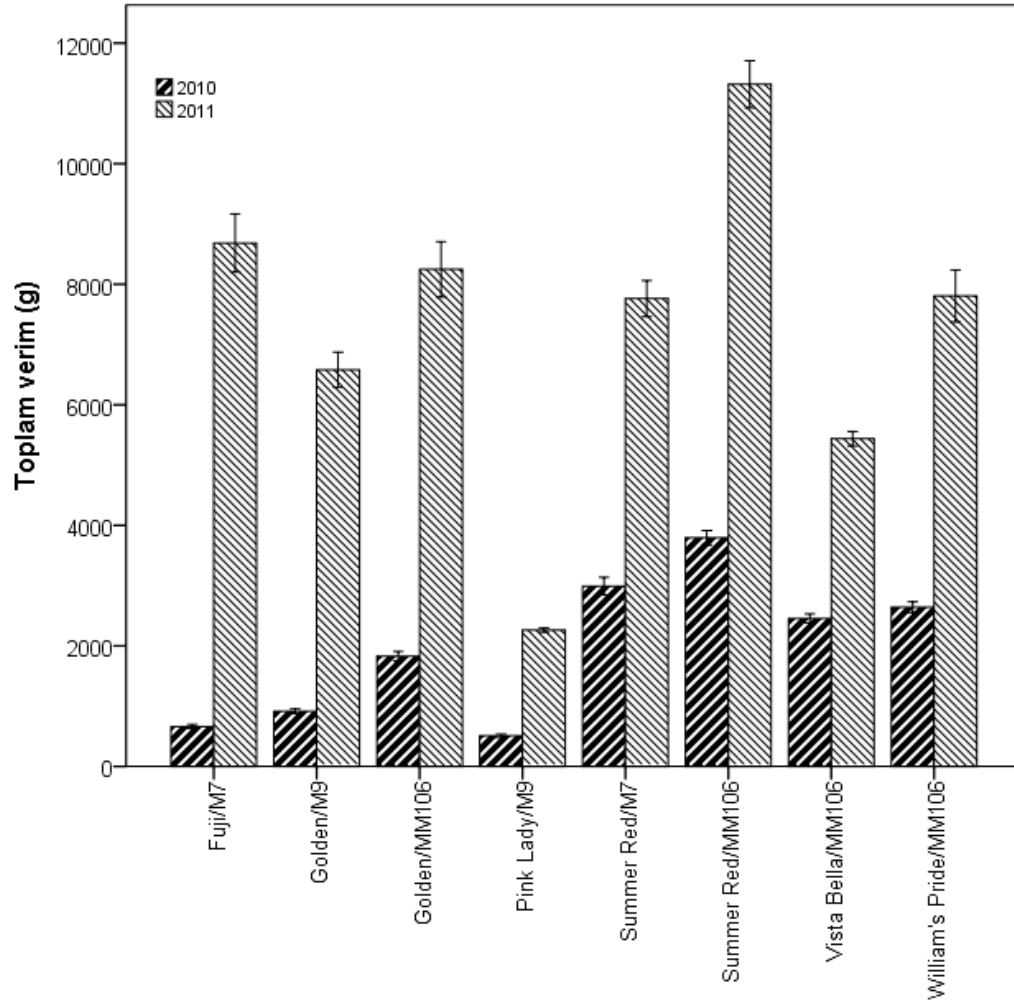
Çizelge 4.13. Farklı elma çeşit/anaç kombinasyonları ve yıllara göre toplam verimde değişimler.

Çeşit/Anaç	Toplam verim (g)		Toplam verim (g) yıllar ortalaması
	2010	2011	
Fuji/M7	661,97	8682,97	4672,47 ^c
Golden Delicious/M9	914,47	6580,43	3747,45 ^d
Golden Delicious/MM106	1828,40	8246,67	5037,53 ^{bc}
Mondial Gala/MM106	Meyve yok	13675,37	13675,37
Pink Lady/M9	509,13	2260,90	1385,02 ^e
Summer Red/M7	2990,80	7761,83	5376,32 ^b
Summer Red/MM106	3794,47	11317,33	7555,90 ^a
Vista Bella/MM106	2454,10	5439,03	3946,57 ^d
William's Pride/MM106	2640,20	7806,60	5223,40 ^b
Yıl			
2010	1974,19 ^b		
2011	7261,97 ^a		
ANOVA			
Çeşit/Anaç			*
Yıl			*
Çeşit/Anaç x Yıl			*

*0,05 seviyesinde önemli

Mondial Gala çeşidi ilk yıl meyve vermediğinden, istatistiki analize dahil edilmemiştir.

Şekil 4.9 incelendiğinde, yıllar arasında toplam verim değerleri açısından farklılığın oldukça yüksek olduğu ve 2011 yılında verim değerlerinin tüm kombinasyonlarda en az 2-3 kat arttığı görülmektedir.



Şekil 4.9. Yıllara göre toplam verim değişimi.

5. TARTIŞMA

Çalışmada, 2010-2011 yıllarında, Eskişehir koşullarında yetiştirilmekte olan elma çeşit/anaç kombinasyonlarının (William's Pride/ MM106, Summer Red/ MM106, Mondial Gala MM106, Golden Delicious/ MM106, Vista Bella/ MM106, Summer Red/ M7, Fuji/ M7, Golden Delicious/ M9, Pink Lady/ M9) bazı fenolojik ve pomolojik özellikleri belirlenmiştir.

5.1. Fenolojik Özellikler

Fuji elma Nisan ayının 3 ve 4. haftaları çiçeklenmektedir (Anonim, 2005; Anonim, 2008b). Bu çalışmada da, ilk yıl (2010) aynı tarihlerde çiçeklenmiş ancak 2. yıl (2011) çiçeklenme Mayıs ayına kaymıştır (Çizelge 4.1 ve 4.2). Bu farklılığın yıllara göre iklimsel değişikliklerden kaynaklandığı düşünülmektedir. Nitekim 2010 ve 2011 yılları meteorolojik verileri karşılaştırıldığında, 2011 yılının 2010 yılına göre daha soğuk geçtiği ve minimum sıcaklığın $-0,1^{\circ}\text{C}$ ve daha düşük olduğu gün sayısının fazla olduğu görülmüştür (Çizelge 3.5 ve 3.7). Aynı durum, literatüre göre Nisan ayının 3. ve 4. haftaları çiçeklenme gösteren Golden Delicious, Pink Lady ve Vista Bella çeşitleri için de geçerlidir (Anonim, 2005; Anonim, 2008b). Bu çeşitlerin çiçeklenme tarihleri ilk yıl literatür bilgileriyle uyumludur, ancak, ikinci yıl Mayıs ayına kaymış, 2010 yılına göre çiçeklenme daha geç olmuştur (Çizelge 4.1 ve 4.2).

Mondial Gala çeşidi ise ilk yıl çiçeklenme olmamasına rağmen ikinci yıl çiçeklenme, literatüre göre geç olmuş, çeşit, Nisan ayının 3-4. haftası çiçeklenmesi gerekirken (Anonim, 2005; Anonim, 2008b) Mayıs ayının ilk haftalarında çiçeklenmiştir (Çizelge 4.1 ve 4.2). Bu gecikmenin sebebinin de, 2011 yılının daha soğuk geçmesi ve $-0,1^{\circ}\text{C}$ altındaki gün sayısının fazlalığı olduğu düşünülmektedir (Çizelge 3.5 ve 3.7).

Summer Red çeşidinde literatür bilgilerine göre (Anonim, 2005; Anonim, 2008b) çiçeklenme Nisan ayı 3-4. haftalarıdır. Çiçeklenme, ilk sene Nisan ayının ilk

haftalarına kadar gerilemiş yani daha erken tarihte gerçekleşmiştir. Ancak ikinci yıl çiçeklenme literatüre uygun olmuştur (Çizelge 4.1. ve 4.2.).

William's Pride çeşidinde çiçeklenme yine Nisan ayının 3-4. haftalarındadır (Anonim, 2008b). İlk yıl çiçeklenme Nisan ayı başında olmuş, ikinci yıl ise literatürde belirtilen çiçeklenme tarihleriyle benzerlik göstermiştir (Çizelge 4.1. ve 4.2.).

Fuji elma çeşidi, Ekim ayının 3 ve 4. haftalarında hasat edilmektedir. (Anonim, 2005; Anonim, 2008b). Denemede Eylül ayının sonu ile Ekim ayının ilk haftasında hasat edilmiştir (Çizelge 4.1. ve 4.2.). Eskişehir'de Ekim ayının ikinci yarısından sonra don riski yüksek olduğu için erken hasat yapılmıştır (Çizelge 3.4 ve 3.8).

Golden Delicious çeşidinde hasat tarihlerine bakıldığında, literatür verilerine her iki senede de uyulmuştur (Anonim, 2008b). İlk yıl Eylül ayının son haftası, ikinci yıl ise Ekim ayının ilk haftasında hasat gerçekleşmiştir (Çizelge 4.1. ve 4.2.).

Mondial Gala çeşidi ise literatür bilgilerine göre Ağustos ayının son haftası ile Eylül ayının ilk haftası civarında hasat olgunluğuna ulaşmaktadır (Anonim, 2005; Anonim, 2008b). İlk sene meyve tutumu olmamış, ikinci yıl ise hasat tarihleri literatürle uygunluk göstermiştir (Çizelge 4.1. ve 4.2.). Mondial Gala çeşidi, diğer tüm çeşitlerle birlikte dikilmesine rağmen, ilk yıl yani ağaçların 2 yaşında olduğu dönemde meyveye yatmamış, çeşitten bir sonraki yıl meyve alınabilmiştir. Bu durum, Mondial Gala'nın gençlik kısırlığı devresinin diğer çeşitlere göre geç olabileceğini göstermektedir.

Pink Lady elma çeşidi, ilk yıl Eylül ayı son haftası, ikinci yıl ise Ekim ayı ilk haftasında hasat edilmiştir (Çizelge 4.1. ve 4.2.). Ancak literatürlerde Pink Lady elma çeşidinin Kasım ayı sonunda hasat olgunluğuna geldiği belirtilmiştir (Anonim, 2005; Anonim, 2008b). Bunda da Fuji çeşidinde olduğu gibi, Ekim ayının ikinci yarısı Eskişehir için don riski taşıdığından dolayı erken hasat edilmiştir (Çizelge 3.4 ve 3.8).

Summer Red çeşidi Ağustos ayının 2 ve 3. haftaları hasat edilmiştir (Çizelge 4.1. ve 4.2.). Literatür bilgileriyle karşılaştırıldığında her iki yılda da hasat tarihlerinde uyum sağlanmıştır (Anonim, 2005; Anonim, 2008b).

Vista Bella çeşidi, Temmuz ayının 2 ve 3. haftalarında hasat olgunluğuna gelmektedir (Anonim, 2005; Anonim, 2008b). Ancak, Eskişehir koşullarında olgunlaşma gecikmiş, dolayısıyla Ağustos ayı 2.- 3. haftaları hasat gerçekleştirilmiştir (Çizelge 4.1. ve 4.2.).

William's Pride çeşidinde her iki yıl için de hasat tarihleri açısından, literatür bilgileriyle uyum sağlanmış olup, hasat Ağustos ayı 2 ve 3. haftalarında gerçekleştirilmiştir (Çizelge 4.1. ve 4.2.) (Anonim, 2008b).

5.2. Pomolojik Özellikler

Çalışmaya alınan çeşitlerde, ortalama meyve ağırlığının 2010 yılında 86,43 g (Golden Delicious/M9) ile 197,34 g (Summer Red/MM106); 2011 yılında ise 96,80 g (Pink Lady/M9) ile 155,67 g (Golden Delicious/M9) arasında olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.3). 2010 ve 2011 yıllarının ortalama meyve ağırlıkları bakımından çeşitler, en düşükten en yükseğe doğru sıralandığında Pink Lady/M9, Golden Delicious/M9, Summer Red/M7, Golden Delicious/MM106, Summer Red/MM106, William's Pride/MM106, Vista Bella/MM106, Fuji/M7 olduğu saptanmıştır (Çizelge 4.3). Şahinoğlu (2011), Adana iklim koşullarında yaptığı bir çalışmada, meyve ağırlıklarını Vista Bella 75,07 g, Pink Lady 84,42 g, Summer Red 140,33 g olarak bulmuştur.

Aydın ili ekolojik şartlarında yapılan benzer bir çalışmada M9 anacı üzerine aşılı Golden Delicious elma çeşidinde ortalama meyve ağırlığı, 120 g olarak belirlenmiştir (Tekintaş ve ark, 2006). Tokat iklim koşullarında yapılan bir başka çalışmada ise, elma çeşitlerinde meyve ağırlıkları 186.06 g (Granny Smith/M9), 235.80 g (Red Chief/MM106), 280.18 g (Gala/M9), 283.96 g (Fuji/M9) olarak tespit edilmiştir (Baytekin, 2006). Gerçekçiöğlü ve ark. (1998) Tokat koşullarında yaptıkları çalışmada, Golden Delicious/MM 106 kombinasyonunda ortalama meyve ağırlığını 190.17 g

olarak saptamıştır. Güteryüz ve ark. (2001), Erzincan ovası şartlarında yaptıkları bir çalışmada, meyve ağırlık değerlerinin derim tarihine kadar sürekli artış gösterdiğini görmüşler ve Golden Delicious elma çeşidinin ortalama meyve ağırlığını 152.11 g olarak bulmuşlardır. İncelemede meyve ağırlığı bulguları arasında ilk ve ikinci yıl arasında farklılıklar saptanmıştır. Genel olarak 2011 yılında meyve ağırlıklarında bir azalış söz konusu olmuştur. Bu durumun sebebi, ikinci yıl toplam verimde meydana gelen artış olup, 2011 yılında ağaçta meyve adedinin artışının, meyve iriliğinde düşüşe neden olduğu belirtilebilir.

İncelenen çeşitlerde meyve eni değerleri 2010 yılında 6,46 cm (Golden Delicious/M9) - 8,10 cm (Summer Red/MM106), 2011 yılında ise 5,95 cm (Pink Lady/M9) - 7,29 cm (Golden Delicious/MM106) arasında bulunmuştur (Çizelge 4.4). İki yıllık (2010 ve 2011) meyve eni ortalamaları bakımından en düşükten en yükseğe doğru çeşitler, Pink Lady/M9, Golden Delicious/M9, Summer Red/M7, Fuji/M7, Golden Delicious/MM106, Summer Red/MM106, Vista Bella/MM106, William's Pride/MM106 olarak sıralanmıştır (Çizelge 4.4). Şahinoğlu (2011), Adana iklim koşullarında yaptığı bir çalışmada meyve eni değerlerini Pink Lady 55,60 mm, Vista Bella 57,44 mm, Summer Red 67,20 mm olarak bulmuştur. Pozantı Kamışlı vadisinde yapılan bir araştırmada Golden Delicious elma çeşidinin meyve en değeri 51,80 mm olarak saptanmıştır (Hiçyakmazer, 1996). Türk Standartları Enstitüsü ekstra sınıfa girecek meyvelerin 65 mm ve daha üstünde çapa sahip olmaları gerektiğini bildirmiştir (Anonymous, 1983). Bu sınıflandırmaya göre 2010 yılı için, Golden Delicious/M9, 2011 yılı için ise Pink Lady/M9 ve Summer Red/MM106 hariç diğer çeşit/anaç kombinasyonları ekstra sınıfına girmiştir. Çalışmadan elde ettiğimiz sonuçlar bu konuda daha önce yapılan çalışmalarla benzer sonuçlar vermiştir.

İncelenen çeşitlerde meyve boyu değerleri 2010 yılında 5,87 cm (Golden Delicious/M9) - 7,47 cm (Summer Red/MM106), 2011 yılında ise 5,47 cm (Pink Lady/M9) - 6,81 cm (Golden Delicious/MM106) arasında bulunmuştur (Çizelge 4.5). İki yıllık (2010 ve 2011) meyve boyu ortalamaları bakımından en düşükten en yükseğe doğru çeşitler, Pink Lady/M9, Golden Delicious/M9, Fuji/M7, Vista Bella/MM106, William's Pride/MM106, Summer Red/M7, Fuji/M7, Golden Delicious/MM106,

Summer Red/MM106 olarak sıralanmıştır (Çizelge 4.5). Şahinoğlu (2011), Adana iklim koşullarında yaptığı bir çalışmada meyve boy değerlerini Vista Bella 43,35 mm, Pink Lady 49,10 mm, Summer Red 57,07 mm olarak bulmuştur. Pozantı Kamışlı vadisinde yapılan bir araştırmada Golden Delicious elma çeşidinin meyve boy değeri 50,40 mm olarak saptanmıştır (Hiçyakmazer, 1996). Denemeden elde ettiğimiz sonuçlarda, meyve boylarının yukarıda belirtilen literatürlere göre daha uzun olduğu saptanmıştır.

İncelenen çeşitlerde meyve kabuk renk değerleri 2010 yılında, L değeri için 25,04 (William's Pride/MM106) - 71,08 (Golden Delicious/MM106), Kroma için 22,14 (Pink Lady/ M9) - 38,62 (Summer Red/ M7), Hue° için ise, 92,94 (Golden Delicious/ M9) – 257,23 (Pink Lady/ M9); 2011 yılında ise L değeri için 26,56 (Vista Bella/ MM106) – 70,32 (Golden Delicious/M9), Kroma için 20,56 (Vista Bella/ MM106) – 30,82 (Golden Delicious/ M9), Hue° için 105,82 (Golden Delicious/ MM106) – 253,54 (Pink Lady/ M9) arasında bulunmuştur (Çizelge 4.6, 4.7, 4.9). İki yıllık (2010 ve 2011) ortalama meyve kabuk rengi değerleri bakımından en düşüğe doğru çeşitler, L değeri için William's Pride/MM106, Vista Bella/MM106, Summer Red/M7, Summer Red/MM106, Fuji/M7, Pink Lady/M9, Golden Delicious/MM106, Golden Delicious/M9; Kroma için Pink Lady/M9, William's Pride/MM106, Fuji/M7, Summer Red/MM106, Vista, Bella/MM106, Golden Delicious/MM106, Golden Delicious/M9, Summer Red/M7, Hue° için Golden Delicious/M9, Golden Delicious/MM106, Vista Bella/MM106, William's Pride/MM106, Summer Red/M7, Summer Red/MM106, Fuji/M7, Pink Lady/M9 olarak sıralanmıştır (Çizelge 4.6, 4.7, 4.8). Ekinci (2010), Isparta iklim koşullarında yaptığı bir çalışmada meyve kabuk renkleri L* (parlaklık), a* (+kırmızı,-yeşil), b* (+sarı, -mavi) parametrelerini sırasıyla MM106 anaçlarına aşılı 'Red Chief' elma çeşidinde ortalama olarak $34,70 \pm 0,561$, $27,26 \pm 0,402$, $8,73 \pm 0,364$ olarak bulmuştur. Bu konuda yapılan diğer bir çalışmada, sarı meyveli çeşit olan Golden Delicious'da L değerinin 72-73 arasında, kırmızı meyveli bir çeşit olan Starkrimson'da ise 36-43 arasında değişim gösterdiği belirlenmiştir. Kroma değerleri ise Golden Delicious çeşidinde 38-41; Starkrimson çeşidinde 26-28 arasında belirlenmiştir (Günen ve ark., 2005). Bu değerler, belirlediğimiz verilerle tutarlılık göstermiştir. Aynı çalışmada hue° değerleri, Golden Delicious çeşidinde 156-160,

Starkrimson çeşidinde ise 22-53 arasında değişmiştir (Güven ve ark., 2005). Çalışmamızda ise bu değerler sarı meyveye sahip Golden Delicious çeşidinde 99-100; kırmızı renkli çeşitlerde ise 195-255 olarak belirlenmiş olup, Golden Delicious çeşidinde literatüre yakın değerler saptanmış olmasına rağmen, kırmızı renkli çeşitlerde literatürden farklı olup, renkler kırmızı yeşil arasında belirlenmiştir.

Meyve kabuk rengi yıllar ortalamasına bakıldığında en koyu olarak William's Pride'de gözlemlenmiştir. Genotipik özellikler ve çeşit/anaç kombinasyonları meyve kabuk rengini etkilemektedir. Kroma yani renk yoğunluğuna bakıldığında yıllar ortalaması olarak en yoğun renk Summer Red çeşidinde gözlemlenmiştir. Hue değerleri ise, 2010 ve 2011 yıllarında bir benzerlik göstermiş olup, iki yılda da en az Golden Delicious, en fazla Pink Lady'de olduğu gözlenmiştir. L, Kroma ve Hue° değerleri açısından, kombinasyonlar bazında, yıllar arasında değişimler olduğu gözlenmekte, bu değişimlerin Summer Red çeşidi kombinasyonlarında daha dikkat çekici olduğu görülmektedir.

İncelenen çeşitlerde meyve eti sertlik değerleri 2010 yılında 3,67 kg/cm² (Summer Red/ MM106) – 6,22 kg/cm² (Golden Delicious/M9), 2011 yılında ise 4,34 kg/cm² (Golden Delicious / M9) – 10,93 kg/cm² (Summer Red/ M7) arasında bulunmuştur (Çizelge 4.9). İki yıllık (2010 ve 2011) ortalama meyve eti sertlik değerleri bakımından en düşüğe doğru çeşitler, Golden Delicious/MM106, Golden Delicious/M9, Pink Lady/M9, Fuji/M7, Vista Bella/MM106, Summer Red/MM106, William's Pride/MM106, Summer Red/M7 olarak sıralanmıştır (Çizelge 4.9). Şahinoğlu (2011), Adana iklim koşullarında yaptığı bir çalışmada meyve eti sertlik değerlerini Summer Red 3,59 kg/cm², Vista Bella 3,87 kg/cm², Pink Lady 6,34 kg/cm² olarak bulmuştur. Güteryüz ve ark. (2001), Erzincan ovası şartlarında yaptıkları bir çalışmada, derim tarihinde Golden Delicious elma çeşidinin meyve eti sertlik değerinin en az olduğunu görmüşlerdir. Denemede yıllar arasında farklılıklar gözlemlenmiştir. 2011 yılında meyve eti sertliği bazı çeşit ve anaçlarda (Summer Red, Vista Bella, Williams Pride kombinasyonları) 2010 yılına oranla daha yüksek çıkmıştır. Bunun, çeşit/ anaç kombinasyonlarının iklim koşullarına farklı tepki vermelerinden kaynaklanabileceği düşünülmektedir. Çizelge 3.5 ve 3.6'da sırasıyla 2010 ve 2011 yılı

iklim verileri incelendiğinde, 2010 yılında Mart, Nisan ve Mayıs aylarında maksimum sıcaklıklar ve maksimum 20 cm toprak sıcaklığı değerleri, 2011 yılına göre daha yüksek olmuştur. Ayrıca, 2011 yılında Ocak, Şubat ve Mart aylarında $-0,1$ °C altında geçen donlu gün sayısı 2010 yılına göre fazladır. Bu bağlamda, fenoloji tarihleri incelendiğinde, bitkilerde 2010 yılındaki tomurcuk kabarması yani uyanmanın Mart'ın ikinci haftasında olduğu, 2011 yılında ise Mart sonuna kaydığı dikkat çekmektedir. Bu durum, aynı tarihlerde gerçekleştirilen hasatlarda meyve eti sertliğinin daha yüksek oluşunu açıklamaktadır.

Çalışmaya alınan çeşitlerde, SÇKM değerlerinin 2010 yılında % 13,97 (Summer Red/ MM106) ile % 19,30 (Golden Delicious/ M9); 2011 yılında ise % 11,97 (Mondial Gala/MM106) ile % 15,37 (Fuji/ M7) arasında olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.10). 2010 ve 2011 yıllarında ortalama SÇKM değeri bakımından çeşitler, en düşükten en yükseğe doğru sıralandığında Pink Lady/M9, Summer Red/MM106, William's Pride/MM106, Summer Red/M7, Vista Bella/MM106, Fuji/M7, Golden Delicious/MM106, Golden Delicious/M9 olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.10). Şahinoğlu (2011), Adana iklim koşullarında SÇKM değerlerini Vista Bella %12,06, Summer Red %12,40, Pink Lady %15,37 olarak bulmuştur. Çoruh Vadisi koşullarında yapılan bir araştırmada Golden Delicious elma çeşidinde SÇKM % 14,5 olarak saptanmıştır (Erdoğan ve ark., 2002). Gülyüz ve ark. (2001), Erzincan ovası şartlarında yaptıkları bir çalışmada, derim tarihinde Golden Delicious elma çeşidinin SÇKM içeriğini % 14,28 olarak tespit etmiştir. Genel olarak bu literatürler, saptanan SÇKM değerleri ile uyum içindedir. 2010 ve 2011 yılları bulguları arasında farklılıklar gözlenmiş olup, 2010 yılında elmalardaki kuru madde miktarları 2011 yılına göre daha fazla bulunmuştur. Bulgular arasındaki bu farklılığa, sertlik kısmında da ayrıntılı olarak değinilen ekolojik koşulların sebep olduğu düşünülebilir.

Çalışmaya alınan çeşitlerde, titre edilebilir asitlik değerlerinin 2010 yılında %0,47 (William's Pride/MM106) ile %1,15 (Pink Lady/M9); 2011 yılında ise %0,17 (Mondial Gala/MM106) ile %0,57 (Summer Red/MM106) arasında olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.11). Ortalama asitlik bakımından 2010 ve 2011 yıllarında çeşitler en düşükten en yükseğe doğru sıralandığında, William's Pride/MM106, Golden

Delicious/MM106, Golden Delicious/M9, Fuji/M7, Vista Bella/MM106, Summer Red/M7, Summer Red/MM106, Pink Lady/M9 olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.11). Şahinoğlu (2011), Adana iklim koşullarında yaptığı bir çalışmada meyve asitliklerini Pink Lady %0,56, Vista Bella %0,83, Summer Red %0,90 olarak bulmuştur. Çoruh Vadisi ilim koşullarında yapılan bir araştırmada Golden Delicious elma çeşidinde asitlik %0,53 olarak saptanmıştır (Erdoğan ve ark., 2002). Pink Lady, Golden Delicious, Lady William's elmaları üzerinde yapılan bir çalışmada titre edilebilir asitlik oranı sırasıyla, %0,90, % 0,32 ve % 0,83 olarak saptanmıştır (Cripps et al., 1993). Denemeden elde ettiğimiz sonuçlar bu konuda daha önce yapılan çalışmalarla uyum içindedir. Ancak, 2010 ve 2011 yılları arasında asitlik değerleri açısından farklılık görülmüş olup, iklim verilerine bağlı olarak, 2011 yılında bu değerlerin tüm kombinasyonlarda düştüğü saptanmıştır.

İncelenen çeşitlerde meyve suyu pH değerleri 2010 yılında 3,20 (Vista Bella/MM106) - 3,97 (Golden Delicious/M9), 2011 yılında ise 3,30 (Pink Lady/M9) - 3,93 (Mondial Gala/MM106) arasında bulunmuştur (Çizelge 4.12). İki yıllık (2010 ve 2011) ortalama pH değerleri bakımından en düşükten en yükseğe doğru çeşitler, Vista Bella/MM106, Summer Red/MM106, Summer Red/M7, Pink Lady/M9, William's Pride/MM106, Golden Delicious/MM106, Golden Delicious/M9, Fuji/M7 olarak sıralanmıştır (Çizelge 4.12). Şahinoğlu (2011), Adana iklim koşullarında, pH değerlerini Vista Bella 3,21, Summer Red 3,38, Pink Lady 4,60 olarak bulmuştur. Çoruh Vadisi iklim koşullarında, Golden Delicious elma çeşidinde pH değeri 3,73 olarak saptanmıştır (Erdoğan ve ark., 2002). Denemeden elde edilen sonuçlar bu konuda daha önce yapılan çalışmalarla yaklaşık değerler vermiştir ve daha önce yapılan çalışmalarla uyumlu bulunmuştur.

Çalışmaya alınan çeşitlerde, toplam verim değerlerinin 2010 yılında 509,13 g (Pink Lady/ M9) ile 3794,47 g (Summer Red/ MM106); 2011 yılında ise 2260,9 g (Pink Lady /M9) ile 13675,37 g (Mondial Gala/ MM106) arasında olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.13). 2010 ve 2011 yıllarında toplam verim değer ortalamaları bakımından çeşitler, en düşükten en yükseğe doğru sıralandığında, Pink Lady/ M9, Golden Delicious/ M9, Vista Bella/ MM106, Fuji/ M7, Golden Delicious/ MM106, William's

Pride/ MM106, Summer Red/M7, Summer Red/ MM106 olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.13). Şahinoğlu (2011), Adana iklim koşullarında yaptığı bir çalışmada toplam verimi Vista Bella 46000 g, Summer Red 30300 g, Pink Lady 48800 g olarak bulmuştur. Amerika Birleşik Devletleri'nde yapılan bir araştırmada, Goldspur Golden Delicious çeşidi için verim, MM106 anacı üzerinde 19100-51800 g/ağaç, M7 anacı üzerinde ise 18300-72000 g/ağaç arasında bulunmuştur (Archbold et al, 1987). Araştırmada elde edilen veriler, literatür verilerinden farklıdır. Bunun sebebi bahçede yer alan ağaçların yaşının henüz küçük olması ve bahçenin tam verim devresine girmemiş olmasıdır. Toplam verim açısından iki yıl arasında farklılık olmasının sebebi olarak ise, 2010 yılında ağaçların yaşına bağlı olarak verimin düşük olması, dolayısıyla 2011 yılında ağaçların meyve ile daha fazla yüklendiği belirtilebilir.

İncelediğimiz karakterler ve çeşit/anaç kombinasyonları dikkate alındığında, Fuji ve Pink Lady gibi hasat tarihleri geç olan çeşitlerin Eskişehir iklim koşullarında yetiştirilmesinin riskli olabileceği söylenebilir. Şöyle ki, Ekim ayının ikinci yarısından sonra hasat edilen çeşitlerde, meyvelerin sıfır derece altında soğuklarla karşılaşma ihtimali bulunmaktadır. Bu durum, ya erken hasat yapılmasını gerektirecektir ve bu durum meyve kalitesini düşürecek, ya da meyveler dondan zarar görecektir. Kullandığımız Summer Red, William's Pride, Vista Bella, Golden Delicious, Mondial Gala gibi en geç Eylül'de hasat edilen çeşitler ve yazlık elma çeşitleri Eskişehir'de kaliteli olarak yetiştirilebilecektir.

Pomolojik veriler değerlendirildiğinde, meyve boyu, renk yoğunluğu (K), sertlik, ve verim açısından öne çıkan çeşit Summer Red olmakta, meyve eni, renk koyuluğu (L) ve titre edilebilir asitlik açısından ise William's Pride çeşidi yüksek kalite özellikleri taşımaktadır. Bunların dışında, ortalama meyve ağırlığı açısından Fuji çeşidi, SÇKM açısından Golden Delicious çeşidi ve pH açısından da Vista Bella çeşidi öne çıkmaktadır.

Anaçlar karşılaştırıldığında ise, renk, sertlik, SÇKM ve titre edilebilir asitlik değerleri açısından bir farklılık gözlenmemiştir. Ancak, aynı çeşitlerde, MM106 anacı

kullanıldığında, M7 ve M9 anaçlarına göre, meyve ağırlığı, eni, boyu, pH ve toplam verim değerlerinin, daha yüksek kalitelere ulaştığı söylenebilmektedir.

Eskişehir koşullarında kurulmuş olan bu çeşitlere ait plantasyonlarda, uzun yıllar fenoloji ve pomoloji çalışmalarının devam etmesi, çeşitlerin bu koşullarda verim ve kalite özelliklerinin daha sağlıklı olarak belirlenmesi açısından önem taşımaktadır.

EK AÇIKLAMALAR -A

Çizelge A.1. Meyve ağırlığı interaksiyon tablosu.

Kaynak	Kareler toplamı	Serbestlik derecesi	Ortalama kareler toplamı	F değeri	Ö.D
Düzeltilmiş Model	44155,081 ^a	15	2943,672	34,358	,000
Kesişme	1016559,067	1	1016559,067	11864,931	,000
Çeşit/Anaç	17116,948	7	2445,278	28,540	,000
Yıl	6196,426	1	6196,426	72,323	,000
Çeşit/Anaç * Yıl	20841,708	7	2977,387	34,751	,000
Hata	2741,684	32	85,678		
Toplam	1063455,832	48			
Düzeltilmiş Toplam	46896,765	47			

Ö.D: Önem Derecesi (%5)

Çizelge A.2. Meyve eni interaksiyon tablosu.

Kaynak	Kareler toplamı	Serbestlik derecesi	Ortalama kareler toplamı	F değeri	Ö.D
Düzeltilmiş Model	14,467 ^a	15	,964	9,699	,000
Kesişme	2389,434	1	2389,434	24029,466	,000
Çeşit/Anaç	7,453	7	1,065	10,708	,000
Yıl	2,333	1	2,333	23,467	,000
Çeşit/Anaç * Yıl	4,680	7	,669	6,723	,000
Hata	3,182	32	,099		
Toplam	2407,083	48			
Düzeltilmiş Toplam	17,649	47			

Ö.D: Önem Derecesi (%5)

Çizelge A.3. Meyve boyu interaksiyon tablosu.

Kaynak	Kareler toplamı	Serbestlik derecesi	Ortalama kareler toplamı	F değeri	Ö.D
Düzeltilmiş Model	12,633 ^a	15	,842	8,292	,000
Kesişme	1974,078	1	1974,078	19435,364	,000
Çeşit/Anaç	5,918	7	,845	8,324	,000
Yıl	3,134	1	3,134	30,851	,000
Çeşit/Anaç * Yıl	3,582	7	,512	5,038	,001
Hata	3,250	32	,102		
Toplam	1989,961	48			
Düzeltilmiş Toplam	15,884	47			

Ö.D: Önem Derecesi (%5)

Çizelge A.4. Renk (L) İnteraksiyon Tablosu.

Kaynak	Kareler toplamı	Serbestlik derecesi	Ortalama kareler toplamı	F değeri	Ö.D
Düzeltilmiş Model	12359,068 ^a	15	823,938	177,106	,000
Kesişme	114427,389	1	114427,389	24596,304	,000
Çeşit/Anaç	12050,223	7	1721,460	370,030	,000
Yıl	9,193	1	9,193	1,976	,169
Çeşit/Anaç * Yıl	299,653	7	42,808	9,202	,000
Hata	148,871	32	4,652		
Toplam	126935,329	48			
Düzeltilmiş Toplam	12507,939	47			

Ö.D: Önem Derecesi (%5)

Çizelge A.5. Renk (kroma) İnteraksiyon Tablosu.

Kaynak	Kareler toplamı	Serbestlk derecesi	Ortalama kareler toplamı	F değeri	Ö.D
Düzeltilmiş Model	1399,858 ^a	15	93,324	43,546	,000
Kesişme	36181,851	1	36181,851	16882,739	,000
Çeşit/Anaç	548,927	7	78,418	36,591	,000
Yıl	287,049	1	287,049	133,939	,000
Çeşit/Anaç * Yıl	563,882	7	80,555	37,587	,000
Hata	68,580	32	2,143		
Toplam	37650,289	48			
Düzeltilmiş Toplam	1468,438	47			

Ö.D: Önem Derecesi (%5)

Çizelge A.6. Renk (hue°) İnteraksiyon Tablosu.

Kaynak	Kareler toplamı	Serbestlk derecesi	Ortalama kareler toplamı	F değeri	Ö.D
Düzeltilmiş Model	134345,766 ^a	15	8956,384	2611,026	,000
Kesişme	1652620,284	1	1652620,284	481783,144	,000
Çeşit/Anaç	132916,884	7	18988,126	5535,548	,000
Yıl	859,274	1	859,274	250,501	,000
Çeşit/Anaç * Yıl	569,607	7	81,372	23,722	,000
Hata	109,767	32	3,430		
Toplam	1787075,816	48			
Düzeltilmiş Toplam	134455,533	47			

Ö.D: Önem Derecesi (%5)

Çizelge A.7. Sertlik interaksiyon tablosu.

Kaynak	Kareler toplamı	Serbestlik derecesi	Ortalama kareler toplamı	F değeri	Ö.D
Düzeltilmiş Model	240,665 ^a	15	16,044	257,111	,000
Kesişme	1969,704	1	1969,704	31564,558	,000
Çeşit/Anaç	29,390	7	4,199	67,282	,000
Yıl	78,487	1	78,487	1257,751	,000
Çeşit/Anaç * Yıl	132,788	7	18,970	303,991	,000
Hata	1,997	32	,062		
Toplam	2212,366	48			
Düzeltilmiş Toplam	242,662	47			

Ö.D: Önem Derecesi (%5)

Çizelge A.8. SÇKM interaksiyon tablosu.

Kaynak	Kareler toplamı	Serbestlik derecesi	Ortalama kareler toplamı	F değeri	Ö.D
Düzeltilmiş Model	159,498 ^a	15	10,633	18,689	,000
Kesişme	10499,125	1	10499,125	18453,241	,000
Çeşit/Anaç	92,886	7	13,269	23,322	,000
Yıl	42,752	1	42,752	75,141	,000
Çeşit/Anaç * Yıl	23,860	7	3,409	5,991	,000
Hata	18,207	32	,569		
Toplam	10676,830	48			
Düzeltilmiş Toplam	177,705	47			

Ö.D: Önem Derecesi (%5)

Çizelge A.9. Titre edilebilir asitlik interaksyon tablosu.

Kaynak	Kareler toplamı	Serbestlk derecesi	Ortalama kareler toplamı	F değeri	Ö.D
Düzeltilmiş Model	2,754 ^a	15	,184	28,022	,000
Kesişme	15,561	1	15,561	2374,973	,000
Çeşit/Anaç	,994	7	,142	21,679	,000
Yıl	1,481	1	1,481	225,962	,000
Çeşit/Anaç * Yıl	,279	7	,040	6,087	,000
Hata	,210	32	,007		
Toplam	18,525	48			
Düzeltilmiş Toplam	2,964	47			

Ö.D: Önem Derecesi (%5)

Çizelge A10. pH interaksyon tablosu.

Kaynak	Kareler toplamı	Serbestlk derecesi	Ortalama kareler toplamı	F değeri	Ö.D
Düzeltilmiş Model	2,578 ^a	15	,172	45,201	,000
Kesişme	595,373	1	595,373	156591,247	,000
Çeşit/Anaç	2,214	7	,316	83,192	,000
Yıl	,071	1	,071	18,753	,000
Çeşit/Anaç * Yıl	,292	7	,042	10,988	,000
Hata	,122	32	,004		
Toplam	598,072	48			
Düzeltilmiş Toplam	2,700	47			

Ö.D: Önem Derecesi (%5)

Çizelge A.11. Toplam verim interaksiyon tablosu.

Kaynak	Kareler toplamı	Serbestlk derecesi	Ortalama kareler toplamı	F değeri	Ö.D
Düzeltilmiş Model	511966250,626 ^a	15	34131083,375	175,900	,000
Kesişme	1023680372,717	1	1023680372,717	5275,708	,000
Çeşit/Anaç	335527302,185	1	335527302,185	1729,196	,000
Yıl	128475874,661	7	18353696,380	94,589	,000
Çeşit/Anaç * Yıl	47963073,780	7	6851867,683	35,312	,000
Hata	6209170,507	32	194036,578		
Toplam	1541855793,850	48			
Düzeltilmiş Toplam	518175421,133	47			

Ö.D: Önem Derecesi (%5)

KAYNAKLAR DİZİNİ

- Akça, Y., Şen, M., 1990a. Van ve Çevresinde Yetiştirilen Mahalli Elma Çeşitlerinin Morfolojik ve Pomolojik Özellikleri Üzerinde Bir Araştırma. Yüzüncü Yıl Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 1/1, s: 109-128, VAN.
- Akça, Y., Şen, S.M., 1991. Van ve Çevresinde Yetiştirilen Mahalli Elma Çeşitlerinin Morfolojik ve Pomolojik Özellikleri Üzerine Bir Araştırma.Y.Y.Ü.Z.F. Dergisi,1 (1):109-128.
- Akça, Y., 2000a. Meyve Türlerinde Kullanılan Anaçlar, Gaziosmanpaşa Üniversitesi Basımevi. Tokat. No: 46. 313 s. Roy C. Rom and Robert F. Carlson (Çeviri).
- Akça, Y., 2000b. Meyve Türlerinde Kullanan Anaçlar. Gaziosmanpaşa Üni. Zir. Fak. Yay. No:46 Ders Kitapları Serisi No:17 S:86-92, Tokat.
- Akgül, H., Dolunay E. M., Özongun Ş., Özyiğit S., Atasal A., Demirbaş İ., Pektaş M., Öztürk G., Karamürsel O. F., Sesli Y., Göktaş A., Gür İ., Sarısu H. C. ve Karaarslan Z., 2005. Meyve Çeşit Kataloğu. Eğirdir Bahçe Kültürleri Araştırma Enstitüsü. Isparta.
- Alumur, Ü., 1997. Çoruh Vadisinde Yetiştirilen Bazı Elma Çeşitlerinin Fenolojik, Pomolojik ve Biyolojik Özelliklerinin İncelenmesi. Atatürk Üniv. Fen Bil. Ens. Bahçe Bitkileri A.B.D., Yüksek Lisans Tezi. Erzurum. 107 s.
- Anonymous, 1983. Türk Standartları Enstitüsü, UDK, 634. 11, Ankara. 11 s.
- Anonim, 2001. Isparta Elmacılık Raporu.Isparta Valiliği Meyvecilik Danışma ve Tavsiye Kurulu, Isparta
- Anonim, 2005. Eğirdir bahçe kültürleri araştırma enstitüsü, 2005, meyve çeşit kataloğu, isbn: 975-407-182-9, yayın no: 12, sinan ofset, eğirdir/Isparta

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam ediyor)

Anonim, 2008b. T.C. Bursa Valiliği, İl Tarım Müdürlüğü, 2008, Meyve Çeşitleri Kataloğu, Yayın No: Çey 2008/ 1x. 07

Anonim, 2008a. www.tarim.gov.tr (15.10.2007).

Anonim, 2008c. www.karapinartarim.sitemynet.com

Anonim, 2009a. http://www.eskisehirbld.gov.tr/SPOT/istatistik_esk/istatistik_esk.pdf

Anonim, 2011a. <http://www.eskisehirtarim.gov.tr/eskisehir/eskisehir-tarimsal-yapi.html>

Anonim, 2012a. [http:// www.fao.org/](http://www.fao.org/) FAO Statistics Division 2012 / 16 February 2012

Anonim, 2012b. [http:// www.tuik.gov.tr](http://www.tuik.gov.tr)

Anonim, 2012c. www.mgm.gov.tr

Anonim, 2012d. www.turkcebilgi.com

Anonim, 2012e. <http://www.eskisehirbim.adalet.gov.tr/Templates/eskisehir.htm>

Anonim, 2012f. Türkiye Meteorolojik Veri Arşiv ve Yönetim Sistemi (TÜMAS)

Anonim, 2012g. <http://www.irgeler.com.tr>

Anonim, 2012h. <http://cerrahfidancilikkoop.com>

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam ediyor)

- Archbold, D.D., Brown G.R., Cornetus P.L., 1987. Rootstocks and in-row Spacing Effects on Growth and Yield of Spur-type “Delicious” and “Golden Delicious” Apple. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 112(2): 219-222.
- Atay, E., 2007. MM106 Anacı Üzerine Aşılı Bazı Elma Çeşitlerinde Meyve Büyümesi ve Gelişiminin İncelenmesi. Selçuk Üniv. Fen Bil. Ens. Bahçe Bitkileri A.B.D., Yüksek Lisans Tezi. Konya. 68 s.
- Bayadze, M., 1980. New Promising Apple Varieties. Plant Breeding, 50 (11):45
- Bayav, A., 2007. Isparta İlinde Elma İşletmelerinde Yenilikler ve Araştırma Sonuçlarının Benimsenme Düzeyleri ve Etki Değerlendirmeleri. Adnan Menderes Üniv. Fen Bil. Ens. Tarım Ekonomisi A.B.D., Yüksek Lisans Tezi. Aydın. 159 s.
- Baytekin, S., 2006. Tokat İli Turhal İlçesi Ekolojik Koşullarında Farklı Klon Anaçları Üzerine Aşılı Bazı Elma Çeşitlerinin Performansları. Gaziosmanpaşa Üniv. Fen Bil. Ens. Bahçe Bitkileri A.B.D., Yüksek Lisans Tezi. Tokat. 63 s.
- Baytekin, S., Akça, Y., 2011. MM106 Anacı Üzerindeki Bazı Elma Çeşitlerinin Performanslarının Belirlenmesi Üzerine Araştırma. YYÜ Tar. Bil. Derg. 21 (2):127-133.
- Bekar, T., 2006. Tokat Merkez İlçede Yetiştirilen Bazı Yerel Elma (*Malus communis* L.) Çeşitlerinin Fenolojik ve Pomolojik Özelliklerinin Belirlenmesi. Gaziosmanpaşa Üniv. Fen Bil. Ens. Bahçe Bitkileri A.B.D., Yüksek Lisans Tezi. Tokat. 73 s.
- Bongers, A.J., Risse, L.A., Bas, V.G., 1994. Physical and Chemical Characteristics Of Apples in European Markets. Hort Technology, 4(3): 290-294.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam ediyor)

- Bostan, S. Z., İslam, A., Kurt, H., 1997. Mahalli Elma Çeşitlerinde Bazı Meyve Özelliklerinin Hasada Kadar Olan Değişimi ve Uygun Hasat Zamanının Belirlenmesi Üzerine Bir Araştırma. Yumuşak Çekirdekli Meyveler Sempozyumu Bildiri Kitabı, Yalova, s: 259-266.
- Bozbuğa Ceylan, F., 2008. Bodur ve Yarı Bodur Anaçlar Üzerine Aşılı Bazı Elma Çeşitlerinin Niğde Ekolojik Şartlarında Fenolojik ve Pomolojik Özelliklerinin Tespiti. Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri Ana Bilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi. Konya. 56s
- Brown, A.G., 1975. Apples. In J. Janick and J.N. Moore (Eds). Advances in fruit breeding. Purdue Univ. Press, Lafayette, Indiana, 3-37.
- Burak, M., Büyükyılmaz, M., ÖZ, F., 1998. Marmara Bölgesi İçin Ümitvar Elma Çeşitlerinin Seçimi-4. Bahçe, 27(1-2): 107-119 s.
- Burak, M., Büyükyılmaz, M., Yaşasın, A.S., Akçay, M.E., Türkel, Y., 2006. Marmara Bölgesi İçin Ümitvar Elma Çeşitlerinin Seçimi-5. Bahçe, 35(1-2): 75-82.
- Catherine, A., 1993. Prepared for Speech on Apples Given at Highline Community College: Des Moines, Washington.
- Cemeroğlu, B., 1992. Meyve ve Sebze İşleme Endüstrisinde Temel Analiz Metodları. Biltav Yayınları, 380 s, Ankara.
- Cripps, S.E.L., Richards, L.A., Mairata, A.M., 1993. “Pink Laydy” Apele. Hortscience,28 (10): 10-57.
- Crosby, J.A. Janick, J., Pecknold, P.C., 1994. “Enterprise” Apele. Hortscience,29 (7): 825-826.
- De Salvador, F. R., Fisichella, M., and Fontanari M., 2006. Correlations between fruit size and fruit quality in apple trees with high and standard crop load levels. Journal of Fruit and Ornamental Plant Research Vol. 14 (Suppl. 2), 2006.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam ediyor)

- Djouvinov, V., 2003a. Results of Phenological Studies on Scab-Resistant Apple Cultivars, Beginning of Vegetation and Blooming Period. *Rasteniev'dni Nauki*, 40 (5), p: 408-414.
- Djouvinov, V., 2003b. Results of Phenological Studies on Scab-Resistant Apple Cultivars, Period of Ripening and End of Vegetation. *Rasteniev'dni Nauki*, 40 (5), p: 415-420.
- Edizer, Y., Güneş, M., 1997. Tokat Yöresinde Yetiştirilen Yerel Elma ve Armut Çeşitlerinin Bazı Pomolojik Özellikleri Üzerinde Bir Araştırma. *Yumuşak Çekirdekli Meyveler Sempozyumu (Bildiriler)*, Atatürk Bahçe Kültürleri Merkez Araştırma Enstitüsü, s: 53-60, YALOVA.
- Ekinci, E., 2010. Farklı Ürün Yükü Uygulamalarının Elma Ağaçlarının Vejetatif Gelişimi ve Meyve Kalitesi Üzerine Etkilerinin Belirlenmesi. Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bil. Ens. Bahçe Bitkileri A.B.D., Yüksek Lisans Tezi. Isparta. 40-55s.
- Erdoğan, Ü., G., Bolat, İ., 2002. Çoruh Vadisinde Yetiştirilen Bazı Elma Çeşitlerinin Fenolojik ve Pomolojik Özelliklerini Üzerine Araştırma. *Erzurum, BAHÇE* 31 (1-2): 25 - 32
- Eren, İ., 2002. Eğirdir Yöresinde Yetiştirilen Bazı Elma Çeşitlerinin Optimum Derim Zamanları ve Soğuk Depolarda Muhafaza Olanakları Üzerine Araştırmalar. Yüksek Lisans Tezi, Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bil. Ens. Bahçe Bitkileri A.B.D., Isparta. 69 s.
- Eren, İ., Özogun Ş., Bayav A., Karakuş A., 2005. MM106 Anacı Üzerine Aşılı Starkrimson Delicious Elma Çeşidi ve Bazı Mutantlarının Kalite Kriterleri Bakımından Yarıştırılması. III. Bahçe Ürünlerinde Muhafaza ve Pazarlama Sempozyumu, 6-9 Eyl• 2005, Mustafa Kemal Üniversitesi. Antakya-Hatay. 283-288 s.
- Fallahi, E. and Simons, B.R., 1993. Effects of Rootstock and Thinning on Yield, Fruit Quality and Elemental Composition of "Redspur Delicois" Apele. *Communications in Soil Science and Platin Analysis*. 24 (7-8) 589-601.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam ediyor)

- Gerçekçiöğlu, R., Polat, M., 1998. Tokat koşullarında Farklı Gelişme Kuvvetlerine Sahip Anaçlar Üzerine Aşılanmış Elma Çeşitlerinin Fenolojik ve Pomolojik Özellikleri Üzerine Bir Araştırma. Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 15/1, s: 15-29, Tokat.
- Godec, B., 2004. New Scab Resistant Apple Cultivar Recommended in Slovenia. Agricultural Institute of Slovenia Department of Fruit and Vine Hacquetova. 17. 1000. Ljubljana, Slovenia.
- Goffereda, J.C., Voordeckers, A., Mehlenbacker, S.A., 1995. “NJ55” Apele. Hort Science,32 (2):387-388.
- Gülyüz, M., 1977. Erzincan da Yetiştirilen Bazı Önemli Elma ve Armut Çeşitlerinin Pomolojileri ve Döllenme Biyolojileri Üzerine Bir Araştırma. Atatürk Üniversitesi Yayınevi, No:229 Erzurum. 181s.
- Gülyüz, M., 1979. Ilıman İklim Meyve Türleri. Özel Meyvecilik. Ders Notları. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi, S 128. Erzurum.
- Gülyüz, M., Ercişli, S., Erkan, E., 2001. Erzincan Ovasında Yetiştirilen Bazı Elma Çeşitlerinin Meyve Gelişimi Dönemlerinde Meydana Gelen Fiziksel ve Kimyasal Değişimler İle Bunlar Arasındaki İlişkiler Üzerine Bir Araştırma. Atatürk Üniv. Ziraat Fak. Derg., 32(1), 51-59.
- Günen, Y., Günen, E. ve Aşkın, A., 2005. Ödemiş'te Yetiştirilen Bazı Elma Çeşitlerinde Elle Seyreltmenin Meyve Özelliklerine Etkisi. Gap 4. Tarım Kongresi, 21-23 Eylül 2005, Urfa, Bildiri kitabı, I. Cilt, 162-167.
- Hancock, J.F., J.J. Luby, S.K. Brown and G.A. Lobos, 2008. Apples. (In Temperate Fruit Crop Breeding: Germplasm to Genomics Books). Elsevier Publ. p: 1-37.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam ediyor)

- Hiçyakkazer, T. 1996. Pozantı-Kamışlı Vadisinde Yetiştirilen Ülkemiz Önemli Elma Çeşitlerinin Derim Zamanlarının Saptanması ve Soğuk Depolarda Muhafazası. Çukurova Üniv. Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, Adana, 177 s.
- Janick, J., Cummunis, J.N., Brown, S.K., Hemmant, M., 1996 Apples. Fruit Breeding, Tree and Tropical Fruits(Editörler:Janick,J., Moore,J.N.). Vol.1,1-77.
- Jönsson, A., Tahir, İ., 2004. Testing of Scab Resistant Apple Cultivars in Sweden. Balsgard. Department of Crop Science Sedish Live Science University Fjelkestad Svagen. 123-1. SE-29194. Kristicnstad. Sweden.
- Karaçalı, İ., 1990a. Bahçe Ürünlerinin Muhafazası ve Pazarlanması. Ege Üni. Zir. Fak. Yay. No:494, S:24, İzmir.
- Karaçalı, İ., 1990b. Bahçe Ürünlerinin Muhafazası ve Pazarlanması. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları: 800 (473).
- Karaçalı, İ., 1993. Bahçe Ürünlerinin Muhafaza ve Pazarlanması. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, Ege Üniversitesi Basımevi Bornova, İzmir, No:494, 444. İzmir.
- Karlıdağ, H., Eşitken, A., 2006, Yukarı Çoruh Vadisinde Yetiştirilen Elma ve Armut Çeşitlerinin Bazı Pomolojik Özelliklerinin Belirlenmesi. Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Bilimleri Dergisi, 2006, 16(2): 93-96.
- Karşlıoğlu, D., 1991. Summerred, Jersey mac, Rubra Precoce Yazlık Elma Çeşitlerinin Verim Zamanlarının Saptanması Üzerine Araştırmalar. Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi. Fen Bil. Ens. Bahçe Bitkileri A.B.D., Adana. 92 s.
- Kaşka, N., Yılmaz M., 1991. Bahçe Bitkileri Yetiştirme Tekniği. Çukurova Üniv. Ziraat Fak. Yay. No:79. Adana.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam ediyor)

- Kaya, T., 2000. Gevaş'ta Yetiştirilen Mahalli Elma Çesitleri Üzerinde Araştırmalar. Yüzüncü Yıl Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Ana Bilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, VAN.
- Küden, A., 1993. Klonal Anaçlar ve Bodurluk Mekanizması. Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 8(2):167-168, Adana.
- Küden, A., Kaşka, N., 1995. Elma Çesit Denemeleri. Türkiye III. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi. Cukurova Univ. Fen Bil. Ens. Bahçe Bitkileri A.B.D., Adana. Cilt I:16-20.
- Küden, A., 1998. Ülke Ölçeğinde Meyvecilik Geliştirme Entegre Projesi, Elma Eğitim Programı I, Çukurova Üniv., Pozantı Tarımsal Araştırma ve Uygulama Merkezi, Adana.
- Lei, Z.Y., XU, Q.H., Ming,Z.H., 1996 The New Early Apele Selection 135-1. South China Furits, 25 (3):46-47
- Licznar-Małańczuk, M. 2004. Influence of Planting System and Apple Tree Training on Fruit Yield Department of Horticulture, Agricultural University of WrocławRozbrat 7, 50-334 Wrocław, Poland.
- McGuire, R.G., 1992. Reporting of Objective Color Measurements. HortScience, 27: 1254-1255.
- Mıka, A., Karawiec A., 1995. Results of Dense and High Density Planting of Dwarf and Semi-Dwarf Apple Trees. Instytut Sadownictwa i Kwiaciarnictwa, 96-100.Skierniewice, Poland.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam ediyor)

- Oğuz, H.İ., Aşkın, M.A., 1993a. Ercište Yetiştirilen mahalli elma çeşitlerinin morfolojik ve pomolojik özellikleri üzerine araştırmalar. Y.YÜZF. Dergisi, 3 (1-2):281-189.
- Oğuz, İ., Aşkın, M.A., 1993b. Erciş'te Yetiştirilen Mahalli Elma Çeşitlerinin Morfolojik ve Pomolojik Özellikleri Üzerine Araştırmalar. Yüzüncü Yıl Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 3/1-2, s: 281-298, VAN.
- Onur, S., 1977. Yerli ve Yabancı Erik Çeşitlerinin Seçimi, Yalova Bahçe Kül. Araş. Enst. Dergisi, 8(1):57-64, Yalova.
- Orman, E. 2005. Bahçesaray Yöresi Mahalli Armutların Pomolojik ve Morfolojik Özelliklerinin İncelenmesi. Yüzüncüyıl Üniv. Fen Bil. Ens., Bahçe Bitkileri A.B.D. Yüksek Lisans Tezi. Van. 94 s.
- O'rourke, D., 2003. World Production, Trade, Consumption and Economic Outlook for Apples. (In Apples Books). CABI Publishing, Cambridge, p: 15-29.
- Öz, F., Burak M., Büyükyılmaz M., Özelkök S., Ergun M.E., 1994. Elma Sık Dikim Denemesi. Bahçe, 23 (1-2): 93-103.
- Özbek, S., 1943. Çiçek Tomurcuğu Tesekkülü Esas Tutularak Kastamonu Dolaylarındaki En Önemli Meyve Türlerinin Verimliliğine Tesir Eden Biyolojik Faktörler Üzerinde Araştırmalar. Ankara Yüksek Ziraat Enst. Çalışmaları Sayı: 142, Ankara. 73 s
- Özbek, S., 1977. Genel Meyvecilik. Çukurova Üniversitesi Yayınları No: 111, Adana.
- Özbek, S., 1978. Özel Meyvecilik (Kışın Yaprğını Döken Meyve Türleri). Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, No: 128, Ders kitabı: 11, ADANA.
- Özçağırın, R., 1966. Kemal Paşa'nın Önemli Kiraz Çeşitleri Üzerinde Pomolojik ve Biyolojik Araştırmalar. E.Ü.Z.F. Yayınları, 115, 1-16s, İzmir

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam ediyor)

- Özçağırın, R., 1978. Bazı Can Eriklerinin Dölllenme Biyolojileri Üzerine Araştırmalar. Yalova Bahçe Kültürleri Araş. Enst. Der. 9(1-13):28-31, Yalova.
- Özçağırın, R., Ünal A., Özeker E., İsfendiyaroğlu M., 2004. Ilıman İklim Meyve Türleri, Yumuşak Çekirdekli Meyveler, Cilt: II. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, No: 556, Bornova, İzmir.
- Özrenk, K., Gündoğdu, M., Kaya, T., Kan, T., 2011. Çatak ve Tatvan Yörelerinde Yetiştirilen Yerel Elma Çeşitlerinin Pomolojik Özellikleri Üzerine Araştırma. YYÜ Tar. Bil. Derg. 21(1):57-63
- Özkan, Y., Celep, C., 1995. Tokat İlinde Yetiştirilen Yerel Elma Çeşitlerinin Pomolojik Özellikleri Üzerine Bir Araştırma. Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 12/1, s:8-14, TOKAT.
- Öztürk, G., 2005. Bazı Yeni Elma Çeşitlerinde Uygun Dölleyici Çeşidin ve Kendine Verimliliğin Belirlenmesi. Süleyman Demirel Üniv. Fen Bil. Ens., Bahçe Bitkileri A.B.D. Yüksek Lisans Tezi. Isparta. 56 s.
- Öztürkci, C., 2007. Erzincan Yöresinde Yetişen Sakkı Elmalarının Seleksiyonu. Yüzüncü Yıl Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi. Van.
- Pırlak, L., Güleriyüz, M., Aslantaş, R., Eşitken, A., 1997. Erzurum İlinin Tortum ve Uzundere İlçesindeki Yetişen Yazlık Elma Tiplerinin Seleksiyon Yoluyla Islahı Üzerinde Bir Araştırma. Yumuşak Çekirdekli Meyveler Sempozyumu (Bildiriler), Atatürk Bahçe Kültürleri Merkez Araştırma Enstitüsü, s:21-28, YALOVA.
- Ross, E.B., 2003. Apples Botany, Production and Uses. Cambridge, USA, Biddles Ltd, ISBN 0851995926, 660.UK.
- Shoemaker, J.S., and Teskey, B.J.E., 1978. Tree fruit production. Avı Publishing Company, Inc. Westport, Connecticut. Page 154.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam ediyor)

- Soylu, A., Ertürk Ü., Mert, C. ve Öztürk, Ö. 2003. MM106 Anacı Üzerine Aşılı Elma Çeşitlerinin Görükle Koşullarındaki Verim ve Kalite Özelliklerinin İncelenmesi. Uludağ Ün. Ziraat Fak. Derg., 17(2): 57-65.
- Şahinoğlu, A.,R., 2011. Bazı elma çeşitlerinde soğuklama gereksinimlerinin Saptanması ve subtropik koşullara uygunluğunun İncelenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi. Fen Bil. Ens. Bahçe Bitkileri A.B.D., Adana. 19- 45 s.
- Şen, S.M., Bostan, S.Z., Cangı, R., Kazankaya, A., Oğuz, H.I., 1992. Ahlat'ta Yetiştirilen Önemli Mahalli Elma Çeşitlerinin Morfolojik ve Pomolojik Özellikleri Üzerinde Bir Araştırma. Yüzüncü Yıl Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 2/2, s:53-65, VAN.
- Şen, S.M., Kazankaya A., Şanlı Y., 2000. MM106 Üzerine Aşılı Golden Delicious Elma Çeşidinin Van Ekolojik Koşullarında Meyve ve Ağaç Özellikleri. II.Ulusal Fidancılık Sempozyumu, İzmir.
- Tekintaş, F.E., A. Kankaya, E. Ertan, H.G. Seferoğlu, 2006. M9 Anacı Üzerine Aşılı Bazı Elma Çeşitlerinin Aydın İli Koşullarındaki Performanslarının Belirlenmesi. ADÜ Ziraat Fakültesi Dergisi, 3(2): 27-30.
- Temiz, A., 1996. Tokat Ekolojik Şartlarında Yetişen Bazı Kiraz Çeşitlerinin Fenolojik ve Pomolojik Özellikleri Üzerine Bir Araştırma. Gaziosmanpaşa Üniv. Fen Bilim. Enst. Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi (Basılmamış).
- Tolmecheva, A.S., 1991. Lada Winter Apple Variety. Horticultural Abstracts,61 (6):52.
- Tuncay, Ö. ve Kuşaksız, E., 2003. Quality changes in fresh-cut leeks. Ege Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Dergisi,Cilt:40, No:3, 41-49

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam ediyor)

- Uysal, S., Baktır İ. 2005. Burdur Gölünün İki Elma Çeşidinin Bazı Eko-Biyolojik Özellikleri Üzerine Etkisinin Araştırılması ve Optimum Derim Zamanının Saptanması. GAP IV. Tarım Kongresi, 21-23 Eylül 2005, (1). 224-229. Şanlıurfa.
- Ülkümen, L., 1937. Malatya'nın mühim meyve çeşitleri üzerine morfolojik, fizyolojik ve biyolojik araştırmalar. Ankara Yüksek Ziraat Enstitüsü.
- Ülkümen, L., 1973. Bağ-Bahçe Ziraatı. A.Ü.Z.F. Yayınları No: 128. Erzurum.
- Way, R.D., Aldwinckle, H.S., Lamb, R.C., Rejman, A., Sansavini, S., Shen, T., Watkins, R., Westwood, M.N., Yoshida, Y., 1991. Apples (Malus). Genetic resources of temperate fruit and nut crops-2. Inter. Society for Horticult. Sci., Wageningen, 3-60.
- Westwood, M.N., 1978. Temperate-zone pomology. W.H. Freeman and Company San Fransisco.
- Westwood, M.N., 1993. Temperature Zone Pomology Physiology and Culture. 523p. Timber Pres. Portland, Oregon.
- Yarılgaç, T., Karadeniz, T., Gürel, H.B., 2009. Merkez Ordu'da Yerel Elma (Malus Communis L.) Çeşitlerinin Fenolojik ve Pomolojik Özellikleri Üzerine Araştırma. Tarım Bilimleri Araştırma Dergisi (TABAD)-2009-2(2):37-41.
- Yaşasın, A.S., Burak, M., Akçay, M.E., Türkelİ, Y., Büyükyılmaz, M., 2006. Marmara Bölgesi İçin Ümitvar Elma Çeşitleri Üzerinde Bir Araştırma, Atatürk Bahçe Kültürleri Merkez Araştırma Enstitüsü, Bahçe:35 (1-2):75-82, YALOVA
- Yıldırım, Akıncı, F., 2006. Sık Dikim Elma Yetiştiriciliğinin Başlıca Unsurları. Süleyman Demirel Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü, Isparta

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam ediyor)

Yılmaz, A., 2004. Tüysüz Beyaz Şeftali Tiplerinin Önemli Şeftali ve Nektarin Çeşitleriyle Morfolojik ve Genetik Özellikler Bakımından Karşılaştırılması. Çanakkale Onsekiz Mart Ün. Fen Bil. Ens. Bahçe Bitkileri AB.D. 64s

Yılmaz, M., 2007, Pozantı Tarımsal Araştırma ve Uygulama Merkezi'nde Yetiştirilen Ayvaların Reçele İşlenmeye Uygunlukları Üzerine Bir Araştırma, Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Adana, 41 Sayfa