



Bazı elma çeşitlerinin Malatya ili Battalgazi ilçesi ova koşullarında performanslarının belirlenmesi

Determination of performance of some apple varieties under plain conditions in Malatya

Sebahat TURAN^{1*}, Hüseyin KARLIDAĞ²

¹Malatya Turgut Özal Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Bahçe Bitkileri Ana Bilim Dalı, Malatya

²Malatya Turgut Özal Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Malatya

¹<https://orcid.org/0000-0001-7837-6153>; ²<https://orcid.org/0000-0002-9317-8021>

To cite this article:

Turan, S. & Karlıdağ, H. (2022). Bazı elma çeşitlerinin Malatya ili Battalgazi ilçesi ova koşullarında performanslarının belirlenmesi. Harran Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi, 26(2): 169-180.

DOI:10.29050/harranziraat.1078373

*Address for Correspondence:

Sebahat TURAN

e-mail:

ikracivan@hotmail.com

Received Date:

24.02.2022

Accepted Date:

11.04.2022

© Copyright 2018 by Harran University Faculty of Agriculture. Available on-line at www.dergipark.gov.tr/harranziraat



This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License.

Öz

Bu çalışma, Malatya ili ova şartlarında yetiştirilen bazı elma çeşitlerinin performanslarının belirlenmesi amacıyla 2018- 2019 yıllarında yürütülmüştür. Çalışmada; Pink Lady, Golden Delicious, Starkrimson Delicious, Granny Smith ve Fuji elma çeşitlerinin fenolojik, fiziksel, kimyasal ve verim özellikleri incelenmiştir. Araştırma sonuçlarına göre; tomurcuk kabarması 13-27 Mart, tomurcuk patlaması 20 Mart-1 Nisan, çiçeklenme başlangıcı 31 Mart-18 Nisan, tam çiçeklenme 5-24 Nisan, çiçeklenme sonu 11 Nisan-1 Mayıs, hasat zamanı 16 Eylül-8 Kasım, yaprak dökümü 4-15 Aralık tarihleri arasında gerçekleşmiştir. Çeşitlerin meyve ağırlığı 131.17 g (Pink Lady) - 160.7g (Granny Smith), meyve eti sertliği 4.5 kg cm⁻² (Golden Delicious) - 6.72 kg cm⁻² (Granny Smith), meyve kabuk renk değerleri L değeri 81.46 (Golden Delicious) - 53.7 (Starkrimson Delicious), a değeri Pink Lady (31.11)-Granny Smith (-15.56), b değeri Granny Smith (46.1)-Starkrimson Delicious (19.2) olarak tespit edilmiştir. Çeşitlerin SÇKM değeri %12.60 (Granny Smith) - % 16.83(Fuji), pH değeri 3.41 (Fuji) -4.48 (Pink Lady), toplam fenolik madde miktarı 338 mg 100 g GAE⁻¹ (Pink Lady) - 854 mg 100g GAE⁻¹ (Golden Delicious), toplam antioksidan madde miktarı %46 (Golden Delicious) - %67 (Granny Smith), toplam şeker miktarı 543.20 g kg⁻¹ (Granny Smith) - 644.49 g kg⁻¹ (Golden Delicious), indirgen şeker miktarı 377.22 g kg⁻¹ (Granny Smith)- 447.56 g kg⁻¹ (Golden Delicious) arasında tespit edilmiştir.Çeşitlerin ağaç başına düşen verimi 23.3 kg (Granny Smith) - 63.3 kg (Fuji), birim alana düşen verimi 1553.3 kg da⁻¹ (Granny Smith) - 4220 kg da⁻¹ (Fuji) arasında değişim göstermiştir.

Anahtar Kelimeler: Elma, Fenoloji, Pomoloji, Verim

ABSTRACT

This study was carried out in 2018-2019 in order to determine the performance of some apple varieties grown in plain conditions in Malatya province. In the study; The phenological, physical, chemical and yield characteristics of Pink Lady, Golden Delicious, Starkrimson, Granny Smith and Fuji apple varieties have been examined. According to the results of the research; bud swelling 13-27 March, bud burst March 20-1 April, the beginning of flowering 31 March-18 April, full flowering 5-24 April, end of flowering 11 April -1 May, harvest time 16 September-8 November, leaf dump 4-15 December between dates took place. Fruit weight of varieties 131.17 g (Pink Lady) - 160.7g (Granny Smith), fruit flesh hardness 4.5 kg cm⁻² (Golden Delicious) - 6.72 kg cm⁻² (Granny Smith), fruit shell color values, L value 81.46 (Golden Delicious)-53.7 (Starkrimson), a value Pink Lady (31.11)-Granny Smith (-15.56), b value Granny Smith (46.1)-Starkrimson (19.2) between has been identified. WSDM value of varieties 12.60% (Granny Smith) - 16.83% (Fuji), pH 3,41 (Fuji) - 4.48 (Pink Lady), total phenolic items quantity 338 mg 100 g GAE⁻¹ (Pink Lady) - 854 mg 100g GAE⁻¹ (Golden Delicious), total antioxidant items quantity 46% (Golden Delicious) - 67% (GrannySmith), total sugar amount 543.20 g kg⁻¹ (Granny Smith) - 644.49 g kg⁻¹ (Golden Delicious), reduced sugar amount 377.22 g kg⁻¹ (Granny Smith)-447.56 g kg⁻¹ (Golden Delicious) between was determined. Yield per tree 23.3 kg (Granny Smith) - 63.3 kg (Fuji) and unit field efficiency 1553.3 kg da⁻¹ (Granny Smith) - 4220 kg da⁻¹ (Fuji) between has changed.

Key Words: Apple, Phenology, Pomology, Yield

Giriş

Günümüzde elma kültürü, kuzey ve güney yarı kürenin ılıman iklimine sahip hemen hemen bütün bölgelerine yayılmıştır. Asya kıtasının önemli bir kısmının, elmanın bazı türlerine gen merkezi olması ve buralarda çeşitli tür, alt tür ve formlarının bulunması, elma yetiştiriciliğinin bu kıtada yayılmasına etkili olmuştur. Elma yetiştiriciliği dünyada 5 kıtada da yapılmaktadır (Özçağırın ve ark., 2005). Elma yetiştiriciliğinin dünyada bu kadar geniş alanlara yayılması ve üretim miktarının fazla olmasında adaptasyon yeteneğinin iyi olması, her ekolojiye uygun çeşitlerinin bulunması ve üretiminin karlı bir yatırım olması gibi faktörler büyük rol oynamıştır (Aslantaş, 2014).

Son verilere göre Türkiye elma üretimi 4.300.486 ton dur. Bu üretimin 154.127 tonu Doğu Anadolu bölgesinde yapılmaktadır. Bu bölge içerisinde de çalışma alanımızın bulunduğu Malatya ilimiz ise 25.069 da alanda 31.846 ton üretimiyle yer almaktadır (Anonim, 2021a).

Malatya, ülkemizde ve dünyada kayısı yetiştiriciliğiyle ön plana çıkan ve tanınan bir ildir. Kayısı yetiştiriciliği ilin hemen hemen her tarafına yayılmıştır. Ancak ilkbahar geç donları nedeniyle bazı alanlarda kayısı yetiştiriciliği ekonomik olmamaktadır. Özellikle çalışmamızın yürütüldüğü Battalgazi ilçesindeki kayısı üretim alanlarının büyük bir bölümünde ilkbahar geç donlarının sıklıkla görülmesinden dolayı düzenli ürün elde edilememektedir. Buda çiftçileri diğer meyve türlerinin yetiştiriciliğine yöneltmektedir. Dolayısıyla çiftçiler düzenli verim alabilecekleri alternatif ürün arayışına girmektedirler. Bu alternatif ürünlerden birini de elma oluşturmaktadır. Çalışmamızın yürütüldüğü elma bahçesi bu sebepten ötürü kurulmuş bir bahçedir. Zira bu alandaki kayısı bahçeleri sık sık ilkbahar geç donu zararına maruz kalmaktadır. Çiftçiler bu tür alanlarda kayısı dışında yetiştirecekleri meyve türlerini seçerken temel faktör olarak ilkbahar geç donlarını göz önünde tutmakta, verim ve kalite üzerine etki edecek diğer ekolojik şartları göz ardı etmektedirler. Bu da daha sonra verim ve kalitede

önemli sorunların ortaya çıkmasına neden olabilmektedir. Bu nedenle elma yetiştiriciliğinin bu alanlarda nasıl bir performans gösterdiğinin belirlenmesi gerekmektedir.

Meyve türlerinin fenolojik ve pomolojik özellikleri üzerine çevre şartlarının büyük etkisi vardır. Bunun için bir bölgede yapılan çalışmadan bütün meyvecilik bölgelerinde uygulanabilir sonuçlar çıkarmak mümkün olmamaktadır. Bu nedenle araştırmaların değişik bölgelerde yapılması gerekmektedir (Özbek, 1978).

Elma adaptasyonu oldukça yüksek bir meyvedir ve yetiştiriciliği, ülkemizde ılıman iklimime sahip hemen hemen bütün bölgelerde yapılmaktadır. Ancak; her ekolojiye uygun çeşitleri belirlemek önemli olup, bu da çeşitlere ait performansların incelenmesini gerektirmektedir. Bu çalışmada Malatya'da ova şartlarında bazı elma çeşitlerinin fenolojik, pomolojik özellikleri ile bunların verim durumlarının ortaya konulması amaçlanmıştır.

Materyal ve Metod

Bu çalışma Malatya ili, Battalgazi ilçesi Hasırcılar mahallesinde 84.398 da alana kurulmuş üretici bahçesinde yürütülmüştür. Denemede materyal olarak MM 106 anacı üzerine aşılı 10 yaşlı Golden Delicious, Starkrimson Delicious, Granny Smith, Fuji, Pink Lady elma çeşitleri kullanılmıştır. Çalışmada kullanılan elma çeşitleri 3 m sıra üzeri ve 5 m sıra arası mesafelerde dikilmiştir. Araştırmanın yürütüldüğü bahçe damla sulama sistemi ile sulanmış, budama, gübreleme ve ilaçlama gibi teknik ve kültürel işlemler düzenli olarak yapılmıştır.

Deneme alanının iklim özellikleri

Çalışmanın yürütüldüğü Battalgazi ilçesinde 2018-2019 yıllarında ortalama sıcaklık değerleri 13.13 °C (2018) ve 13.53 °C (2019), maksimum sıcaklık değerleri 42.4°C (Temmuz 2018) ve 43.2°C (Ağustos 2019), minimum sıcaklık -7.6°C (Aralık 2018) ve -10.4°C (Ocak 2019), toplam yağış 390.6 mm (2018) ve 293.4 mm (2019), nisbi nem ise %61.9 (2018) ve %62.1 (2019) olarak gerçekleşmiştir (Anonim, 2021b).

Deneme alanının toprak özellikleri

Araştırmanın yürütüldüğü bahçeye ait 30-60 cm derinlikteki toprak fiziksel ve kimyasal özellikleri Çizelge.1’de verilmiştir.

Çizelge 1. Araştırma yapılan bahçenin toprak analiz sonuçları
Table 1. Soil analysis results of the garden investigated

Özellikler <i>Properties</i>	Değerler <i>Values</i>	Birimler <i>Units</i>	Durum <i>Situation</i>
Bünye	59.40		Killi-tınlı
PH	7.87		Hafif
Kireç	38.57	%	Çok fazla
Organik	1.11	%	Az
Azot	0.06	%	Az
P ₂ O ₅	5.67	kg da ⁻¹	Az
K ₂ O	110.94	kg da ⁻¹	Fazla
Fe	3.15	ppm	Yeterli
Zn	0.80	ppm	Yeterli
Cu	3.05	ppm	Yeterli
Mn	5.75	ppm	Yeterli
Ca	6.05	ppm	Fazla
Mg	656.5	ppm	Fazla

Metod

Çalışmada; Golden Delicious, Starkrimson Delicious, Granny Smith, Fuji, Pink Lady elma çeşitlerinin her birinden 10’ar adet ağaç seçilmiştir. Seçilen bu ağaçlar her biri üç ağaçtan oluşacak şekilde üç gruba ayrılmıştır. Belirtilen çeşitlere ait seçilen bu ağaçların fenolojik, pomolojik, verimlilik özellikleri incelenmiş ve kimyasal analizleri yapılmıştır.

Fenolojik özellikler

Fenolojik gözlemler olarak; tomurcuk kabarması, tomurcuk patlaması, çiçeklenme başlangıcı, tam çiçeklenme, çiçeklenme sonu, hasat tarihi ve yaprak döküm tarihi üzerinde çalışılan tüm çeşitler için belirlenmiştir. Tomurcuk kabarması; çiçek tomurcuklarının belirgin bir şekilde kabardığı (Burak ve ark., 1998; Orman, 2005), tomurcuk patlaması; çanak yaprakların arasından taç yaprakların görüldüğü, çiçeklenme başlangıcı; çiçeklerin %5’inin açtığı, tam çiçeklenme; çiçeklerin %60-70’inin açtığı, çiçeklenme sonu; çiçeklerin %95’inin açtığı ve taç yaprakların dökülmeye başladığı, hasat tarihi; meyvelerin hasat olgunluğuna geldiği, yaprak dökümü; yaprakların sararmaya başlaması ve %90’nın döküldüğü dönem olarak belirlenmiştir (Özçağırın, 1978; Karaçalı, 1990).

Pomolojik özellikler

Üzerinde çalışılan elma çeşitlerinde, her bir çeşidin özelliklerini temsil edecek şekilde her bir tekerrürden hasat döneminde alınan 30 adet meyve 3 gruba ayrılarak ; meyve ağırlığı (g) 0.01 g’a duyarlı hassas terazi ile; meyve çapı (mm) meyvelerin ekvator bölgesinin en geniş kısmından 0.01 mm’ ye duyarlı dijital kumpas ile ölçülerek; meyve boyu (mm) meyvelerin sap çukuru ve çiçek çukuru arasındaki mesafenin 0.01 mm’ ye duyarlı dijital kumpas ile ölçülmesiyle; meyve hacmi belirli bir kısmı su dolu 1000 ml’lik bir ölçü silindirin içine meyveler teker teker konularak suyun yükselme miktarı belirlenerek (cm³), meyve eti sertliği (kg cm⁻²) meyve kabuğundan belli bir kesit bıçakla ince bir şekilde alınıp, 11 mm uçlu el penetrometresi ile; meyve tohum sayısı (adet), meyvelerden çıkartılan tohumların sayılarak, ortalamalarının alınması ile ve meyve renk değerleri L^* , a^* , b^* cinsinden Minolta kolorimetresi ile belirlenmiştir (Burak ve ark.,1998;Yaşasın ve ark.,2006;İkinci ve Bolat 2016; Ünüvar ve Pırlak, 2016).

Kimyasal özellikler

Her çeşit ve tekerrürden alınan meyve örnekleri yıkandıktan sonra meyveler katı meyve sıkacağından geçirilmiş ve sonra filtre kağıdından süzülüp saf suları elde edilmiştir. Çeşitlere ait meyvelerde toplam suda çözünebilir kuru madde (ŞÇKM) miktarı el refraktometresi ile % olarak ölçülerek (Burak ve ark., 1998; Karaçalı, 2004; İkinci ve Bolat, 2016), pH dijital pH metre kullanılarak ölçülmüştür (Yarılgaç ve ark., 2009). Meyve suyu örneklerinde toplam fenolik madde tayini Folin Ciocalteu ayırıcı ile spektrofotometrik yöntem kullanılarak 765 nm dalga boyunda mg 100 g⁻¹ olarak gallik asit cinsinden (Zheng ve Wang, 2001), toplam antioksidan madde miktarı ABTS yöntemiyle belirlenmiştir (Miller ve ark., 1993). İndirgen ve toplam şeker tayini ise Lane-Eynon metoduna göre yapılmıştır (Hayoğlu ve Türkoğlu, 2007; Cemeroğlu, 2010).

Verim özellikleri

Üzerinde çalışılan elma çeşitlerine ait ağaçlarda ağaç başına düşen verim (kg ağaç⁻¹) ve gövde kesit alanı (cm²) hesaplanarak, birim gövde kesit alanına düşen verim (kg cm⁻²) ve dekara verim (kg da⁻¹) miktarı değerleri belirlenmiştir (Pearce, 1976; Yaşasın ve ark., 2006; İkinci ve Bolat, 2016).

Araştırma Bulguları ve Tartışma

Fenolojik özellikler

2018-2019 yıllarında üzerinde çalışılan elma çeşitlerinin fenolojik özellikleri Çizelge 2' de verilmiştir. Elma çeşitlerinde; tomurcuk kabarması her iki yılda da en erken Pink Lady çeşidinde (13 ve 21 Mart) ve en geç ise Fuji çeşidinde (20 ve 27 Mart), tomurcuk patlaması ise 20 Mart (Pink Lady) ile 01 Nisan (Golden Delicious) tarihleri arasında

gerçekleşmiştir. Çiçeklenme başlangıcı en erken Pink Lady çeşidinde (31 Mart) en geç ise Golden Delicious çeşidinde (18 Nisan) belirlenmiştir. Çeşitlerin tam çiçeklenme tarihleri ise en erken Pink Lady ve Starkrimson Delicious çeşitlerinde (5 Nisan), en geç Golden Delicious çeşidinde (24 Nisan) gözlemlenmiştir. İncelenen elma çeşitlerinde çiçeklenme sonu 11 Nisan (Pink Lady) - 1 Mayıs (Granny Smith ve Fuji) tarihleri arasında saptanmıştır. Çeşitlerin hasat tarihleri ise 16 Eylül (Starkrimson Delicious) - 8 Kasım (Pink Lady) arasında gerçekleşmiştir. Çalışmanın yürütüldüğü elma çeşitlerinde tam çiçeklenmeden hasada kadar geçen süre 2018 yılında 167 gün (Golden Delicious) ile 217 gün (Pink Lady) arasında, 2019 yılında ise 148 (Golden delicious) ile 196 gün (Pink Lady) arasında değişim göstermiştir.

Çizelge 2. Elma çeşitlerinin 2018 – 2019 yıllarına ait fenolojik gözlem tarihleri

Table 2. Phenological observation dates of apple varieties for 2018 – 2019

Elma Çeşitleri Apple Varieties	Yıl Year	T.K (gün.ay) B.S(d.m)	T.P (gün.ay) B.B(d.m)	Ç.B (gün.ay) B.F(d.m)	T.Ç (gün.ay) F.F(d.m)	Ç.S (gün.ay) E.F(d.m)	H.T (gün.ay) H.D(d.m)	Y.D (gün.ay) L.D(d.m)	T.Ç.G.S (gün) F.F.E.T(d)
Pink Lady	2018	13.03	20.03	31.03	05.04	11.04	08.11	15.12	217
	2019	21.03	26.03	14.04	19.04	29.04	01.11	10.12	196
Golden Delicious	2018	18.03	25.03	02.04	06.04	13.04	20.09	08.12	167
	2019	26.03	01.04	18.04	24.04	30.04	19.09	05.12	148
Starkrimson Delicious	2018	15.03	22.03	01.04	05.04	12.04	25.09	07.12	173
	2019	25.03	30.03	14.04	18.04	28.04	16.09	04.12	151
Grany Smith	2018	19.03	25.03	02.04	06.04	13.04	08.10	10.12	185
	2019	25.03	30.03	15.04	23.04	01.05	26.09	07.12	156
Fuji	2018	20.03	26.03	03.04	08.04	14.04	25.10	09.12	190
	2019	27.03	31.03	16.04	23.04	01.05	12.10	06.12	172

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

Ülkemizin farklı bölgelerinde değişik elma çeşitleri üzerinde yapılan fenolojik gözlem çalışmalarında; Ünüvar ve Pırlak(2016), Karaman ekolojik şartlarında 2012 yılında farklı elma çeşitlerinde tomurcuk kabarmasının en erken Pink Lady çeşidinde (27 Mart), en geç ise Fuji çeşidinde (01 Nisan) gerçekleştiğini; Ceylan(2008), 2006-2007 yıllarında Niğde ekolojik şartlarında yapmış olduğu çalışmada tomurcuk kabarmasının Granny Smith çeşidinde 27 Mart - 13 Nisan ve Fuji çeşidinde ise 27 Mart - 14 Nisan tarihlerinde olduğunu; Çulha(2010), Çorum ekolojik şartlarında 2009 yılında yapmış olduğu

çalışmasında tomurcuk kabarmasının Granny Smith ve Fuji çeşitlerinde 25 Mart tarihinde meydana geldiğini gözlemlenmişlerdir. Bolat ve ark.(2019), Akdeniz geçit kuşağında bazı elma çeşitleriyle yaptığı çalışmada, Fuji çeşidinde tomurcuk patlamasını 2012 ve 2013 yıllarında sırasıyla 31 Mart ve 24 Mart olarak saptamıştır.

Yaşasın ve ark. (2006), Yalova ekolojik koşullarında farklı elma çeşitlerinde çiçeklenme başlangıcının 16 Mart ile 21 Nisan tarihleri arasında oluştuğunu belirlemişlerdir. Baytekin ve Akça (2011), 2005-2007 yılları arasında Turhal (Tokat) koşullarında, Granny Smith çeşidinin

çiçeklenme başlangıcını 16 Nisan olarak bildirmişlerdir. Osmaniye şartlarında yapılan Fuji çeşidinde çiçeklenme başlangıcı 2012 ve 2013 yıllarında 17 Nisan ve 8 Nisan tarihleri olarak tespit edilmiştir (Bolat ve ark.,2019). Özellikle sıcaklık bu yönde en etkili faktör olup, çiçeklenme periyodunda sıcaklıkların artması çiçeklenme süresini kısaltmaktadır (Shoemaker, 1952).

Şen ve ark.(2000), Van ekolojisinde MM106 üzerine aşılı Golden Delicious çeşidiyle yaptıkları çalışmada tam çiçeklenmenin 13-18 Mayıs tarihleri arasında gerçekleştiğini saptamışlardır. Karlıdağ ve Eşitken(2006),Yukarı Çoruh Vadisinde yapmış oldukları çalışmada yerel elma genotiplerinin tam çiçeklenme tarihlerinin 24 Nisan ile 4 Mayıs tarihleri arasında değiştiğini bildirmişlerdir.Tekintaş ve ark.(2006), Aydın ili koşullarında çiçeklenme başlangıcı ve tam çiçeklenme tarihlerini Golden Delicious çeşidinde 13-14 Nisan ve 15-16 Nisan; Granny Smith çeşidinde 07-11 Nisan ve 12-14 Nisan olarak bildirmişlerdir.Bolat ve ark. (2019), Akdeniz geçit kuşağında yapmış olduğu çalışmada Fuji çeşidinde 2012 yılında tam çiçeklenme tarihini 25 Nisan, 2013 yılında ise 15 Nisan olarak tespit etmişlerdir.

Ayrıca Ülkemizin değişik yerlerinde çiçeklenme sonu tarihinin belirlendiği çalışmalarda bu tarihler 02 Mayıs (Pink Lady) ve 08 Mayıs (Granny Smith) (Ünüvar ve Pırlak, 2016); Fuji çeşidinde 2012-2013 yıllarında sırasıyla 05 Mayıs - 24 Nisan (Bolat ve ark., 2019); Golden Delicious ve Granny Smith çeşitlerinde 2017-2018 yıllarında sırasıyla 05 Mayıs - 25 Nisan ve 12 Mayıs - 04 Mayıs olarak belirlenmiştir(Boyacı, 2019). Benzer şekilde Çukurova ekolojik şartlarında yapılan çalışmada çiçeklenme sonu tarihi 21 Nisan (Pink Lady) olarak tespit edilmiştir (Şahinoğlu, 2011).Yurdumuzda değişik bölgelerde farklı elma çeşitleri üzerine yapılan çalışmalar incelendiğinde çiçeklenme sonu zamanının bölgenin ekolojik şartlarına ve çeşit özelliğine göre değişim gösterdiği görülmektedir.

Yine ülkemizin değişik bölgelerinde yapılan hasat olgunluğunun belirlendiği benzer şekildeki çalışmalarda; Soylu ve ark.(2003), 2002 yılında Görükle (Bursa) ekolojik koşullarında yapmış oldukları çalışmada; Supur Golden Delicious,

Starkrimson Delicious ve Granny Smith elma çeşitlerinde hasat olgunluğu tarihlerini sırasıyla 24 Eylül, 24 Eylül ve 15 Ekim olarak; Duran (2013), 2011 yılında Çanakkale ekolojik koşullarında yapmış olduğu çalışmada hasat tarihlerini Starkrimson Delicious ve Golden Delicious çeşitlerinde 19 Eylül, Granny Smith ve Fuji çeşitlerinde 20 Ekim ve Pink Lady çeşidinde ise 10 Kasım olarak tespit etmiştir.

Ülkemiz koşullarında yapılan çalışmalarda; Niğde ekolojik şartlarında tam çiçeklenmeden hasat olgunluğuna kadar geçen süre 2006 yılında Granny Smith ve Fuji çeşitlerinde 164 gün olarak tespit edilirken, 2007 yılında ise tam çiçeklenmeden hasat olgunluğuna kadar geçen süre Fuji çeşidinde 155 ve Granny Smith çeşidinde ise 156 gün olarak (Ceylan, 2008); Osmaniye koşullarında yapılan çalışmada ise tam çiçeklenmeden hasat olgunluğuna kadar geçen süre 2012 yılında Fuji çeşidinde 163 gün, 2013 yılında ise aynı çeşitte 167 gün olarak saptanmıştır (Bolat ve ark., 2019). Yine Fuji çeşidinde yapılan çalışmada bu süre 154 gün olarak belirlenmiştir(Baytekin ve Akça, 2011).

Ülkemiz şartlarında; Öztürk ve Öztürk (2016), 2013-2014 yıllarında Samsun ekolojik koşullarında yaptıkları çalışmada, yaprak dökümünü sırasıyla 05 – 01 Aralık (Golden Delicious), 13 -15 Aralık (Granny Smith) ve 12 – 5 Aralık (Starkrimson Delicious); Ünüvar ve Pırlak (2016), Granny Smith ve Pink Lady çeşitlerinde sırasıyla 25 Kasım ve 25 Aralık; Baytekin ve Akça (2011), Fuji çeşidinde 08 Aralık; Tekintaş ve ark. (2006), 2001 ve 2002 yıllarında sırasıyla 19 – 28 Aralık (Golden Delicious ve Granny Smith); ve Diğer yandan Osmaniye koşullarında yapılan çalışmada ise 2012 yılında 11 Aralık (Fuji); 2013 yılında ise 25 Aralık (Fuji) olarak belirlemişlerdir(Bolat ve ark., 2019).

Fiziksel ve kimyasal özellikler

Üzerinde çalışılan elma çeşitlerinin 2018 ve 2019 yıllarına ait fiziksel ölçüm değerleri Çizelge 3'de verilmiştir. Çalışmada elma çeşitlerinin incelenen özellikler bakımından istatistiksel olarak önemli ($p < 0.05$) düzeyde farklılıklar gösterdiği tespit edilmiştir. Elma çeşitleri üzerinde yapılan

ölçümler neticesinde çeşitlerin ortalama meyve ağırlıkları 131.17 g (Pink Lady) – 160.70 g (Granny Smith) arasında; ortalama meyve boy değerleri 52.95 mm (Fuji) – 64.33 mm (Starkrimson Delicious); çeşitlerin ortalama meyve çapları 64.74 mm (Golden Delicious) – 72.90 mm (Granny Smith); ortalama çekirdek sayısı ise 6.0 adet (Starkrimson Delicious) – 9.16 adet (Granny Smith) arasında değişim göstermiştir.

İncelenen elma çeşitlerinin ortalama meyve eti sertliği ve hacim değerleri sırasıyla 4.5 kg cm⁻² (Golden Delicious) – 6.72 kg cm⁻² (Granny Smith), 101.67 cm³ (Golden Delicious) – 153.30 cm³ (Granny Smith) arasında değişim göstermiştir. Denemede kullanılan elma çeşitlerinin L* renk değerleri 53.70 (Starkrimson Delicious) ile 81.46 (Golden Delicious) arasında değişmiştir. Araştırmanın her iki yılında da meyve kabuk rengi en parlak (en açık) çeşitler Golden Delicious ve Granny Smith olurken, meyve kabuk rengi en mat (koyu) çeşit Starkrimson Delicious olmuştur. Diğer yandan elma çeşitlerinin a* değeri -15.56(Granny Smith) ile 31.11(Pink Lady), b* değeri 19.2 (Starkrimson Delicious) ile 46.1 (Granny Smith) arasında değişim göstermiştir. Karaman ekolojik koşullarında M9 anacına aşılı bazı elma çeşitlerinin fenolojik ve pomolojik özelliklerinin incelendiği çalışmada Pink Lady, Fuji ve Granny Smith çeşitlerinde meyve ağırlıkları sırasıyla 161.82 g, 197.33 g ve 190.12 g; meyve eni 119.40 mm, 78.74 mm ve 77.24 mm; meyve boyu 65.01 mm, 59.59 mm ve 67.51 mm; meyve eti sertliği 6.65 kg cm⁻², 7.00 kg cm⁻² ve 8.39 kg cm⁻² ; çekirdek sayısı ise 6.10 adet, 8.00 adet ve 5.92

adet olarak belirlemiştir (Ünüvar ve Pırlak, 2016). Yine benzer şekilde Konya şartlarında yapılan çalışmada meyve ağırlığı 142.33 g (Fuji) ve 164.76 g (Golden Delicious); meyve eni 68.43 mm (Fuji) ve 72.00 mm (Golden Delicious); meyve boyu 58.59 mm (Fuji) ve 64.95 mm (Golden Delicious); meyve eti sertliği 4.96 kg cm⁻² (Fuji) ve 4.67 kg cm⁻² (Golden Delicious); L* renk değeri 26.15 (Fuji) ve 38.34 (Golden Delicious); çekirdek sayısı ise 8.83 adet (Fuji) ve 8.55 adet (Golden Delicious) olarak tespit edilmiştir (Arıkan ve ark., 2015). Samsun ekolojik koşullarında bazı elma çeşitlerinde meyve ağırlığı 122.2 g (Golden Delicious), 163.60 g (Granny Smith) ve 173.9 g (Starkrimson Delicious); meyve eni 64.83 mm (Golden Delicious), 74.27 mm (Granny Smith) ve 72.35 mm (Starkrimson Delicious); meyve boyu 59.16 mm (Golden Delicious), 62.12 mm (Granny Smith) ve 62.85 mm (Starkrimson Delicious); meyve eti sertliği 66.40 N mm⁻¹ (Golden Delicious), 78.30 N mm⁻¹ (Granny Smith) ve 72.10 N mm⁻¹ (Starkrimson Delicious); meyve kabuk rengi L* değerleri 88.04 (Golden Delicious), 87.54 (Granny Smith) ve 57.19 (Starkrimson Delicious); a* değeri 21.25 (Golden Delicious), 19.06 (Granny Smith) ve 23.49 (Starkrimson Delicious); b* değeri ise 44.13 (Golden Delicious), 30.96 (Granny Smith) ve 19.72 (Starkrimson Delicious) olarak saptanmıştır (Öztürk ve Öztürk, 2016). Bolat ve ark. (2019), Osmaniye koşullarında yaptıkları çalışmada Fuji elma çeşidinin ortalama meyve ağırlığını 212.80 g, meyve enini 79.30 mm, meyve boyunu 65.40 mm, çekirdek sayısını 8.70 adet, meyve eti sertliğini 8.20 kg cm⁻² olarak bildirmişlerdir.

Çizelge 3. Elma çeşitlerinin 2018 ve 2019 yılları fiziksel özellikleri
Table 3. Physical characteristics of apple varieties in 2018 and 2019

Çeşitler/Parametreler Varieties/Parameters	Meyve ağırlığı Fruit weight (g)	Meyve çapı Fruit diameter (mm)	Meyve Boyu Fruit length (mm)	Çekirdek sayısı (adet) Number of cores (number)	Sertlik (kg cm ⁻²) Hardness (kg cm ⁻²)	Hacim (cm ³) Volume (cm ³)	L	a	b
Yıl (Year)	2018								
Fuji	156.73 a	71.78 a	56.71 b	7.77 b	5.21 b	121.10 b	62.50	18.73	23.80
Golden Delicious	139.31 b	66.16 b	60.13 ab	6.60 c	5.00 c	101.80 d	71.38	-5.40	42.24
Granny Smith	155.48 a	69.45 ab	56.95 b	9.16 a	6.72 a	147.40 a	72.60	-14.10	46.10
Pink Lady	133.57 c	70.23 a	60.97 a	8.7 ab	6.19 a	138.70 a	60.16	31.11	20.33
Starkrimson Delicious	152.41 a	70.44 a	61.30 a	7.30 b	5.33 b	111.67 c	53.70	26.50	19.20
Yıl (Year)	2019								
Fuji	150.3 0a	69.72 a	52.95 c	7.60 b	5.83 ab	123.90 b	65.32	16.82	24.17
Golden Delicious	139.87 b	64.74 b	54.09 b	6.27 c	4.50 c	101.67 d	81.46	-4.90	43.95
Granny Smith	160.70 a	72.90 a	63.60 a	8.80a	6.40 a	153.30 a	66.80	-15.56	45.42
Pink Lady	131.17 c	65.22 b	61.36 a	8.30 ab	6.24 a	143.30 a	59.21	31.03	21.16
Starkrimson Delicious	156.75 a	72.82 a	64.33 a	6.00 c	5.40 b	112.2 0c	54.80	23.80	21.80

Aynı sütunda farklı harflerle gösterilen değerler arasındaki fark p<0.05 önemlidir.

Elma çeşitlerinin 2018 ve 2019 yıllarına ait kimyasal içerikleri Çizelge 4 ve 5’de verilmiştir. Çeşitlerin SÇKM değeri 2018 yılında 2019 yılına göre tüm çeşitlerde nispeten daha yüksek bulunmuştur. Her iki yılda da en yüksek SÇKM değeri Fuji çeşidinde belirlenmiş, bu çeşidi sırasıyla Golden Delicious, Pink Lady, Starkrimson Delicious ve Granny Smith çeşitleri izlemiştir. Elma çeşitlerinin pH değerleri ise 2018 yılında 3.83 (Pink Lady) ile 4.12 (Granny Smith) arasında değişim gösterirken, 2019 yılında 3.41 (Fuji) ile 4.48 (Pink Lady) arasında değişim göstermiştir. Ülkemizde farklı yetiştirme alanlarında yapılan çalışmalarda çeşitlerin SÇKM değerleri Fuji çeşidinde %12.40, Golden Delicious çeşidinde %13.27 (Arıkan, 2015); Pink Lady çeşidinde %16.40 (Özongun ve ark., 2014); Golden Delicious, Granny Smith ve Starkrimson Delicious çeşitlerinde sırasıyla %13, %11.37 ve %10.46 (Öztürk ve Öztürk, 2016); Golden Delicious ve Granny Smith çeşitlerinde %13.06 ve %11.16 (Boyacı, 2019); Fuji çeşidinde %14.10 (Bolat ve ark., 2019) olarak tespit edilmiştir. Diğer yandan çeşitlerin pH değerleri ise Boyacı (2019) tarafından 3.64 (Golden Delicious) ve 3.31 (Granny Smith); Arıkan ve ark. (2015) 4.20 (Fuji) ve 3.74 (GoldenDelicious); Baytekin ve Akça (2011) 3.91 (Fuji); Özongun ve ark. (2014) 2.48 (Pink Lady); Öztürk ve Öztürk (2016), 3.90 (Golden

Delicious), 3.74 (Granny Smith) ve 4.20 (Starkrimson Delicious) olarak bulunmuştur.

Çalışmada incelenen beş elma çeşidinin toplam fenolik madde miktarı 338.13 mg 100 g GAE⁻¹ (Pink Lady) – 854.26 mg 100 g GAE⁻¹ (Golden Delicious), antioksidan aktivitesi ise %46 (Golden Delicious) ile %67 (Granny Smith) arasında değişim göstermiştir. Özden ve Özden (2014), değişik meyve türleri üzerinde yaptıkları çalışmada elma meyvelerinde toplam fenolik madde içeriğini Granny Smith çeşidinde 698.67 mg/GAE/kg ve Gala çeşidinde 810.48 mg/GAE/kg; antioksidan aktivitesini aynı çeşitlerde sırasıyla % 45.66 ve % 61.79 olarak belirlemişlerdir. Ardahan ekolojik şartlarında yapılan çalışmada elma çeşitlerinin meyve kabuğundaki fenolik madde miktarı ve antioksidan aktivitesi sırasıyla 209.7 – 578.9 mg/100 g ve %30.5 - % 73.4, meyve etinde ise 46.9 – 112.2 mg/100 g ve %21.7 – %57.8 olarak tespit edilmiştir (Abacı ve Sevindik, 2014). Yıldırım ve ark. (2019), toplam fenolik madde miktarı ve antioksidan aktivitesini meyve etinde sırasıyla 411.46 mg/100 GAE (G. Delicious), 471.8 mg/100 g GAE (Pink Lady), 417.7 mg/100 g GAE(Granny Smith) ve %47.06 (Golden Delicious), %32.52 (Pink Lady), %49.54 (Granny Smith) olarak belirlemişlerdir. Öte yandan Osmaniye koşullarında yapılan çalışmada ise elma çeşitlerinin fenolik madde içeriği 122.80 mg/100 g

taze ağırlık (Mondial Gala), 119.10 mg/100 g taze ağırlık (Scarlet Spur) ve 145.25 mg/100 g taze ağırlık (Fuji) olarak tespit edilmiştir (Bolat ve ark., 2019).

Elma çeşitlerinin gerek indirgen şeker içerikleri ve gerekse toplam şeker içerikleri üzerine yapılan istatistikî analiz sonuçlarında çeşitler arasında önemli farklılıklar elde edilmiştir. Elma çeşitlerinin indirgen şeker içerikleri 2018 ve 2019 yıllarında sırasıyla 389.89 (Granny Smith) – 447.56 g kg⁻¹ (Golden Delicious) ve 377.22 (Granny Smith) – 425.28 g kg⁻¹ (Golden Delicious) arasında değişim göstermiştir. Çeşitlerin toplam şeker içerikleri ise 2018 ve 2019 yıllarında sırasıyla 561.44 g kg⁻¹ (Granny Smith) - 644.49 g kg⁻¹ (Golden Delicious) ve 543.20 g kg⁻¹ (Granny Smith) – 612.40 g kg⁻¹ (Golden Delicious) değerleri arasında değişmiştir. Çalışmanın her iki yılında da, her iki şeker içeriği bakımından en düşük değer Granny Smith çeşidinde belirlenirken en yüksek değer de Golden Delicious çeşidinde tespit edilmiştir.

Ülkemizin değişik bölgelerinde farklı elma çeşitleriyle yapılan çalışmalarda indirgen ve toplam şeker içerikleri bakımından çeşitler

arasında farklılıkların olduğu belirlenmiştir. Nitekim, indirgen şeker içeriği Erzincan koşullarında yetiştirilen elmalarda % 6.96 (Granny Smith) - % 8.97 (Golden Delicious) (Güleryüz ve ark., 2001) arasında; Erzurum, Kars, Erzincan ve Gümüşhane koşullarında yetiştirilen elmalarda % 8.11 (Amasya) - % 10.06 (Göbek) arasında (Keleş, 1979) ve Osmaniye şartlarında yetiştirilen elmalarda ise % 9.13 (Scarlet Spur) - % 10.09 (Fuji) arasında değiştiği tespit edilmiştir (Bolat ve ark., 2019). Diğer yandan, yine ülkemizin değişik bölgelerinde farklı elma çeşitleriyle yapılan çalışmalarda toplam şeker miktarı; Çoruh Vadisinde yetiştirilen elma çeşitlerinde % 8.38 (Fındık) - % 12.72 (Golden Delicious) (Erdoğan ve Bolat, 2002) ve Erzincan'da yetiştirilen elma çeşitleriyle yapılan çalışmada ise % 9.04 (Granny Smith) - %11.84 (Sakı) arasında (Güleryüz ve ark., 2001); Osmaniye'de yapılan çalışmada ise toplam şeker içeriklerinin % 12.38 (Scarlet Spur) – % 13.74 (Fuji) arasında (Bolat ve ark., 2019); Telatar (1985), ise elma meyvelerindeki toplam şeker içeriğininin % 9.56 (Amasya) - % 13.09 (Hüryemez) arasında değişim gösterdiğini belirlemişlerdir.

Çizelge 4. Elma çeşitlerinin 2018 yılına ait kimyasal içerikleri
Table 4. Chemical contents of apple varieties for 2018

Çeşitler Varieties	SÇKM (%) WSDM(%)	pH pH	TFB (mg 100 g GAE ⁻¹) TPC (mg 100 g GAE ⁻¹)	Antioksidan aktivitesi (%) Antioxidant Activity (%)	İndirgen şeker miktarı (g kg ⁻¹) RSA (g kg ⁻¹)	Toplam şeker miktarı (g kg ⁻¹) TSA (g kg ⁻¹)
Fuji	16.83 a	3.94 b	450.66 c	62 a	432.54 a	622.86 a
Golden Delicious	15.37 b	3.98 b	775.36 a	51 b	447.56 a	644.49 a
Granny Smith	13.76 b	4.12 a	554.66 b	67 a	389.89 c	561.44 b
Pink Lady	14.76 b	3.83 b	338.13 d	57 b	411.52 b	592.59 ab
Starkrimson Delicious	13.6 b	3.98 b	678.66 ab	59 b	431.28 a	621.04 a

Aynı sütunda farklı harflerle gösterilen değerler arasındaki fark p<0.05 önemlidir.

Çizelge 5. Elma çeşitlerinin 2019 yılına ait kimyasal içerikleri
Table 5. Chemical contents of apple varieties for 2019

Çeşitler Varieties	SÇKM (%) WSDM(%)	pH pH	TFB (mg 100 g GAE ⁻¹) TPC (mg 100 g GAE ⁻¹)	Antioksidan aktivitesi (%) Antioxidant Activity (%)	İndirgen şeker miktarı (g kg ⁻¹) RSA (g kg ⁻¹)	Toplam şeker miktarı (g kg ⁻¹) TSA (g kg ⁻¹)
Fuji	15.06 a	3.41 c	509.66 c	60 a	411.51 a	592.57 a
Golden Delicious	13.77 b	4.14 b	854.26 a	46 c	425.28 a	612.40 a
Granny Smith	12.60 b	3.47 c	766.33 ab	55 b	377.72 b	543.20 b
Pink Lady	13.86 b	4.48 a	626.33 b	52 b	402.52 a	579.63 ab
Starkrimson Delicious	13.80 b	4.3 ab	397.32 d	51 b	415.25 a	597.96 a

Aynı sütunda farklı harflerle gösterilen değerler arasındaki fark p<0.05 önemlidir.

Ülkemizde elma üzerinde yürütülen çalışmalar incelendiğinde, elma çeşitlerinin gerek fenolojik ve gerekse fiziksel ve kimyasal özellikleriyle ilgili

kısmen benzer ve kısmen farklı sonuçların elde edildiği görülmektedir. Bizim elde ettiğimiz sonuçlar da yürütülmüş olan bu çalışmalarla

kısmen benzer ve kısmen farklılık göstermektedir. Bu farklılıkların çeşit, anaç, iklim, toprak, kültürel uygulamalar vb. özelliklerin değişkenliğinden kaynaklanmış olabileceği düşünülmektedir.

Verim özellikleri

Elma çeşitlerinde ağaç başına düşen ortalama verim miktarı 23.30 kg (Granny Smith) – 63.30 kg (Fuji); gövde birim kesit alanına düşen verim değeri 0.15kg cm⁻² (Granny Smith) – 0.44 kg cm⁻² (Starkrimson Delicious) arasında değişim gösterirken birim alana düşen verim değeri ise 1553.3 kg da⁻¹ (Granny Smith) – 4220 kg da⁻¹ (Fuji) arasında değişim göstermiştir (Çizelge 6). Diğer yandan, üzerinde çalışılan elma çeşitleri arasında, ağaçlardan elde edilen ağaç başına verim, gövde kesit alanına düşen verim ve birim alana düşen verim değerleri arasında istatistiksel anlamda önemli farklılıklar bulunmuştur. Ülkemizin değişik yerlerinde yapılan çalışmalarda Ağaç başına verim Fuji çeşidinde 7.89 kg ağaç⁻¹ (Bolat ve ark., 2019); 2006 ve 2007 yıllarında sırasıyla 14.50 kg ağaç⁻¹ ve 12.68 kg ağaç⁻¹ (Ceylan, 2008); 13.45 kg ağaç⁻¹ (Ünüvar ve Pırlak, 2016); 2009 ve 2010 yıllarında sırasıyla 14.30 kg ağaç⁻¹ ve 13.50 kg ağaç⁻¹ (Çulha, 2010); Granny Smith çeşidinde 2006 yılında 17.34 kg ağaç⁻¹ ve 2007 yılında 16.32 kg ağaç⁻¹ (Ceylan, 2008); 61.95 kg ağaç⁻¹ (Özongun ve ark., 2016);

4.023 kg ağaç⁻¹ (Tekintaş ve ark., 2006); 16.30 kg ağaç⁻¹ (Ünüvar ve Pırlak, 2016); 2009 yılında 16.60 kg ağaç⁻¹ ve 2010 yılında 14.80 kg ağaç⁻¹ (Çulha, 2010); Pink Lady çeşidinde 233.78 kg ağaç⁻¹ (Özongun ve ark., 2014); 12.50 kg ağaç⁻¹ (Ünüvar ve Pırlak, 2016) ve Golden Delicious çeşidinde ise 6.588 kg ağaç⁻¹ (Tekintaş ve ark., 2006), 2009 yılında 12.40 kg ağaç⁻¹ ve 2010 yılında 10.70 kg ağaç⁻¹ (Çulha, 2010) olarak tespit edilmiştir. Çeşitlerin gövde birim kesit alanına düşen verim değerlerinin belirlendiği çalışmalarda ise Fuji çeşidinde 0.39 kg cm⁻² (Bolat ve ark., 2019), 0.21 kg cm⁻² (Baytekin ve Akça, 2011); Granny Smith çeşidinde 2.78 kg cm⁻² (Özongun ve ark., 2016), 0.459 kg cm⁻² (Tekintaş ve ark., 2006); Pink Lady çeşidinde 2.35 kg cm⁻² (Özongun ve ark., 2014); Golden Delicious çeşidinde 0.456 kg cm⁻² (Tekintaş ve ark., 2006) olarak belirlenmiştir. Üzerinde çalışılan elma çeşitleriyle yapılan dekara verim değerinin incelendiği çalışmalarda; Osmaniye koşullarında 2135.5 kg da⁻¹ (Scarlet Spur) – 2628 kg da⁻¹ (Fuji) (Bolat ve ark., 2019), Samsun koşullarında 791 kg da⁻¹ (Skyline Supreme) – 6655 kg da⁻¹ (Granny Smith) (Kaplan ve Macit, 2009), 1238 -1925 kg da⁻¹ (Küçükler ve ark., 2011) ve Niğde şartlarında 2324 kg da⁻¹ (Scarlet Spur) -3326 kg da⁻¹ (Super Chief) (Özdemir ve ark., 2009) değerleri elde edilmiştir.

Çizelge 6. Elma çeşitlerinin 2018-2019 yıllarına ait verim değerleri

Table 6. Yield values of apple varieties for 2018-2019

Çeşitler Varieties	Verim (kg ağaç ⁻¹) Yield (kg tree ⁻¹)	Gövde kesit alanı (cm ²) Trunk section area (cm ²)	Gövde kesit alanına düşen verim (kg cm ⁻²) Yield falling into trunk section area(kg cm ⁻²)	Birim alana düşen verim (kg da ⁻¹) Yield per unit area (kg da ⁻¹)
2018				
Fuji	25 c	148.07 a	0.17 c	1666.6 c
Golden Delicious	30 b	95.48 b	0.31 b	2000 b
Granny Smith	23.3 c	151.87 a	0.15 c	1553.3 c
Pink Lady	40 a	115.08 ab	0.35 b	2666.7 a
Starkrimson Delicious	35 ab	79.17 c	0.44 a	2333.3 ab
2019				
Fuji	63.3 a	161.01 ab	0.39 a	4220 a
Golden Delicious	40 b	129.83 c	0.30 a	2666.6 b
Granny Smith	50 ab	150.97 b	0.33 a	3333.3 ab
Pink Lady	41.7 b	197.46 a	0.21 b	2780 b
Starkrimson Delicious	33.3 c	106.15 c	0.31 a	2220 c

Aynı sütunda farklı harflerle gösterilen değerler arasındaki fark p<0.05 önemlidir.

Çalışmamızda; verim değerleri ve gövde enine kesit alanı ile ilgili elde edilen bulgular, ülkemizin farklı yörelerinde yürütülen çalışmalarda elde

edilen bulgularla bazı durumlarda benzerlik, bazı durumlarda ise farklılık gösterdiği belirlenmiştir. Seymen ve Polat (2015) de yaptıkları çalışmada

benzer farklılıklar gözlemlemiş ve bu durumun nedenini iklimden kaynaklanan yıllar arası fenolojik değişikliklere dayandırmışlardır. Bulgular arasındaki farklılığın; çalışmalardaki anaç, çeşit, kültürel uygulamalar, iklim, toprak ve ağacın yaşı gibi özelliklerin farklılık göstermesinden kaynaklandığı düşünülmektedir.

Sonuç

Malatya ülkemizde ve dünyada kayısı yetiştiriciliğiyle ön plana çıkan ve tanınan bir ildir. Kayısı yetiştiriciliği ilin dört bir tarafına yayılmış durumdadır. Ancak ilkbahar geç donları nedeniyle ilin bazı alanlarında kayısı yetiştiriciliği ekonomik olmamaktadır. Özellikle çalışmamızın yürütüldüğü Battalgazi ilçesindeki kayısı üretim alanlarının büyük bir bölümünde ilkbahar geç donlarının sıklıkla görülmesinden dolayı düzenli ürün elde edilememektedir. Buda çiftçileri diğer meyve türlerinin yetiştiriciliğine yöneltmektedir. Dolayısıyla çiftçiler düzenli verim alabilecekleri alternatif ürün arayışına girmektedirler. Bu alternatif ürünlerden birini de elma oluşturmaktadır.

Çalışmanın yürütüldüğü alandaki kayısı bahçelerinin ilkbahar geç donlarına sık sık maruz kalması nedeniyle çiftçiler kayısı dışında yetiştirecekleri meyve türlerini seçerken temel faktör olarak ilkbahar geç donlarını göz önünde tutmakta, verim ve kalite üzerine etki eden diğer ekolojik şartları göz ardı etmektedirler. Bu da, daha sonra verim ve kalitede önemli sorunların ortaya çıkmasına neden olabilmektedir. Bu nedenle, bazı elma çeşitlerinin bu alanlarda nasıl bir performans ortaya koyduklarını belirlemek amacıyla Golden Delicious, Starkrimson Delicious, Granny Smith, Fuji ve Pink Lady elma çeşitlerinin 2018-2019 yıllarında fenolojik, pomolojik, verim özellikleri incelenmiştir.

Çalışma sonucunda araştırmanın yürütüldüğü alanda beş elma çeşidinde de bitki gelişimi açısından yüksek pH dan kaynaklı sorunlar dışında önemli bir sorunla karşılaşılmamıştır. Ancak meyve verim ve kalitesi açısından bazı sorunlar belirlenmiştir. Deneme alanındaki çeşitlerde

yaptığımız incelemelerde aşağıda detaylarıyla açıklanan özellikle meyve kalitesiyle ilgili bir takım sorunlar tespit edilmiştir. Bunlar; elma çeşitlerinin istenen renk değerlerine ulaşamaması ve renklenme için hasadın geciktirilmesi ve bununda döküme sebep olması, Granny Smith çeşidinde hasat döneminde koyu yeşil rengin açılması ve beyazımsı sarıya doğru dönmesi, meyvelerde güneş yanıklığının görülmesidir. Yörede yüksek sıcaklıklar genelde Temmuz sonu - Ağustos ayı boyunca etkisini daha fazla göstermekte, bu nedenle; elma yetiştiriciliğinde gölgeleme filelerinin kullanılması, kışlık çeşitler yerine yazlık çeşitlerin tercih edilmesi belirtilen sorunları azaltma veya önlemede etkili olabilir.

Ekler

Bu çalışma İnönü Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimi tarafından finansal olarak desteklenmiştir (Proje Numarası: FYL-2018-1097). Bu çalışma Sebahat TURAN'ın Yüksek Lisans tezinden üretilmiştir.

Çıkar Çatışması: Makale yazarları, aralarında herhangi bir çıkar çatışması olmadığını beyan eder.

Yazar Katkısı: Sebahat TURAN; Hüseyin KARLIDAĞ danışmanlığında denemeyi kurmuş, bu doğrultuda Sebahat TURAN ve Hüseyin KARLIDAĞ veri analizleri ve makale yazım sürecini tamamlamışlardır. Tüm yazarlar çalışmayı birlikte yürütmüş, metnin son halini okumuş ve onaylamışlardır.

KAYNAKLAR

- Abacı, Z.T., & Sevindik, E. (2014). Ardahan Bölgesinde yetiştirilen elma çeşitlerinin biyoaktif bileşiklerinin ve toplam antioksidan kapasitesinin belirlenmesi. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Tarım Bilimleri Dergisi*, 24 (2), 175-184.
- Anonim, (2021a). TÜİK Bitkisel Üretim İstatistikleri. <https://biruni.tuik.gov.tr/medas/> (Erişim Tarihi: 08.11.2021)
- Anonim, (2021b). Meteoloji Genel Müdürlüğü, Malatya-Battalgazi/Meyv.Arş(TAGEM) İstasyonu. (Erişim tarihi: 26.10.2021)

- Arıkan, Ş., İpek, M., & Pırlak, L. (2015). Konya ekolojik şartlarında bazı elma çeşitlerinin fenolojik ve pomolojik özelliklerinin belirlenmesi. *Türk Tarım – Gıda Bilim ve Teknoloji Dergisi*, 3(10), 811-815.
- Aslantaş, R. (2014). Yumuşak ve sert çekirdekli meyve türleri. Atatürk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü Ders Notu, Erzurum .
- Baytekin, S., & Akça, Y. (2011). M9 elma anacı üzerine aşılı farklı elma çeşitlerinin performanslarının belirlenmesi. *Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 28(1), 45-51.
- Bolat, İ., Yılmaz, M., & İkinci, A. (2019). Akdeniz Geçit Kuşağında farklı dönemlerde olgunlaşan bazı elma çeşitlerinin performanslarının belirlenmesi. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Tarım Bilimleri Dergisi*, 29(2), 258-267.
- Boyacı, S. (2019). Bazı elma (*Malus domestica* L.) çeşitlerinin fenolojik ve pomolojik özelliklerinin belirlenmesi. *Türkiye Tarımsal Araştırmalar Dergisi*, 6(1), 73-79.
- Burak, M., Büyükyılmaz, M., & Öz, F. (1998). Marmara Bölgesi için ümitvar elma çeşitleri. IV. Bahçe. 27(1-2), 107-119.
- Cemeroğlu, B. (2010). Gıda Analizleri Genişletilmiş II. Baskı. Gıda Teknolojisi Derneği Yayınları, 86s. Ankara.
- Ceylan, F.B. (2008). *Bodur ve yarı bodur anaçlar üzerine aşılı bazı elma çeşitlerinin Niğde ekolojik şartlarında fenolojik ve pomolojik özelliklerinin tespiti*. Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi, Fen Bil. Ens., Bahçe Bitkileri ABD, 56s.
- Çulha, A.E. (2010). Çorum ekolojik şartlarında M9 anacına aşılı bazı elma çeşitlerinin fenolojik ve pomolojik özelliklerinin tespiti. Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi, Fen Bil. Ens., Bahçe Bitkileri ABD, 54s.
- Duran, O. (2013). *Çanakkale yöresinde yetiştirilen elma çeşitlerinde aromatik maddelerin belirlenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Onsekiz Mart Üniversitesi, Fen Bil. Ens., Bahçe Bitkileri ABD, 52s.
- Erdoğan, Ü.G., & Bolat, İ. (2002). Çoruh Vadisinde yetiştirilen bazı elma çeşitlerinin fenolojik ve pomolojik özelliklerinin incelenmesi. *Bahçe*, 31(1-2), 25-32.
- Güleryüz, M., Ercişli, S., & Erkan, E. (2001). Erzincan ovasında yetiştirilen bazı elma çeşitlerinin meyve gelişimi dönemlerinde meydana gelen fiziksel ve kimyasal değişimler ile bunlar arasındaki ilişkiler. *Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 32(1), 51-59.
- Hayoğlu, İ., Türkoğlu, H. (2007). Meyve-sebze işleme teknolojisi dersi uygulama ders notları, Harran Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Gıda Mühendisliği Bölümü, 42s.
- İkinci, A., Bolat, İ. (2016). Determination of phenological, pomological and yield characteristics of low chilling apple cultivars budded on M9 and MM 106 rootstocks. VIII International Scientific Agricultural Symposium in "Agrosym 2016", (627-636 pp), November 2016, Jahorina, Bosnia and Herzegovina.
- Kaplan, N., & Macit, İ. (2009). Samsun koşullarında bazı elma çeşitlerinin bitkisel gelişimi ve verimliliği üzerine elma klon anaçlarının etkisi. *Tar. Bil. Araş. Derg.* 2(2), 159-166.
- Karaçalı, İ. (1990). Bahçe Ürünlerinin Muhafazası ve Pazarlanması. Ege Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Yayın No:494, 24s. İzmir.
- Karaçalı, İ. (2004). Bahçe ürünlerinin muhafaza ve pazarlanması. Ege Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Yayın No: 494 (4. baskı), 413s. 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*, 16 (2), 93-96.
- Keleş, F. (1979). *Erzurum, Kars, Erzincan ve Gümüşhane illerinde yetiştirilen önemli elma çeşitlerinden elde edilen elma sularının ambarlanması sırasında bünyelerinde meydana gelen kimyasal ve fiziksel değişimler üzerinde araştırma*. Doktora Tezi, Atatürk Üniversitesi, Fen Bil. Ens., Süt Teknolojisi ABD, 139s.
- Küçükler, E., Özkan, Y., & Yıldız, K. (2011). Farklı terbiye sistemi uygulanmış M9 anacına aşılı Gala (*Malus domestica* Borkh.) elma çeşidinde erken dönem performansının belirlenmesi. *Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Derim Dergisi*, 28(1), 25-36.
- Miller, N.J., Rice, E.C., Davies, M.J., Gopinathan, V., Milner, A. (1993). A novel method for measuring antioxidant capacity and its application to monitoring the antioxidant status in premature neonates. *Clinical Science*, 84:407-412.
- Orman, E. (2005). *Bahçesaray yöresi mahalli armutların pomolojik ve morfolojik özelliklerinin incelenmesi*, Yüksek Lisans Tezi, Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Fen Bil. Ens., Bahçe Bitkileri ABD, 90 s.
- Özbek, S. (1978). Özel Meyvecilik (Kışın Yaprakını Döken Meyve Türleri). Çukurova Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Yayın No: 128, Ders kitabı: 11, Adana.
- Özçağırın, R. (1978). Bazı can eriklerinin dölleme biyolojileri üzerine araştırmalar. *Yalova Bahçe Kültürleri Araştırma Enstitüsü Dergisi*, 9(1-13), 28-31.
- Özçağırın, R., Ünal, A., Özeker, E., İsfendiyoğlu, M. (2005). ılıman iklim Meyve Türleri, Yumuşak Çekirdekli Meyveler. Ege Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Yayın No: 556, (220s.). İzmir.
- Özdemir, A.E., Dilbaz, R., & Kaplan, A. (2009). Niğde ilinde modern elma yetiştiriciliğinin bir örneği. *Tarım Bilimleri Araştırma Dergisi*, 2(1), 169-175.
- Özden, M., & Özden, A.N. (2014). Farklı renkteki meyvelerin toplam antosiyanin, toplam fenolik kapsamlarıyla toplam antioksidan kapasitelerinin karşılaştırılması. *Gıda Teknolojileri Elektronik Dergisi*, 9 (2), 1-12.
- Özongun, Ş., Dolunay, E.M., Öztürk, G., & Pektaş, M. (2014). Eğirdir (Isparta) şartlarında bazı elma çeşitlerinin performansları. *Meyve Bilimi*, 1(2), 21-29.
- Özongun, Ş., Dolunay, E.M., Pektaş, M., Öztürk, G., Çalhan, Ö., & Atay, E. (2016). Farklı klon anaçları üzerinde bazı elma çeşitlerinin verim ve kalite değişimleri. *Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 53(1), 35-42.
- Öztürk, A., & Öztürk, B. (2016). Samsun ekolojisinde yetiştirilen standart bazı elma çeşitlerinin fenolojik ve pomolojik özelliklerinin belirlenmesi. *Anadolu Tarım Bilimleri Dergisi*, 31: 1-8.
- Pearce, S.C. (1976). Field Experimentation With Fruit Trees And Other Perennial Plants. Technical Communication, No. 23, CAB. pp182. London.
- Seymen, T. & Polat, M. (2015). Bazı Anasya Elma Tiplerinin Fenolojik, Pomolojik Özelliklerinin Belirlenmesi ve Morfolojik Karakterizasyonu . *Harran Tarım ve Gıda*

- Bilimleri Dergisi* , 19 (3) , 122-129. Retrieved from <https://dergipark.org.tr/tr/pub/harranziraat/issue/18452/194265>
- Shoemaker, J.S. (1952). *General Horticulture*. J.B. Lippincott Company, pp 464. USA.
- Soylu, A., Ertürk, Ü., Mert, C., & Öztürk, Ö. (2003). MM106 anacı üzerine aşılı elma çeşitlerinin Görükle koşullarındaki verim ve kalite özelliklerinin incelenmesi-II. *Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 17(2), 57-65.
- Şahinoğlu, A.R. (2011). *Bazı elma çeşitlerinde soğuklama gereksinimlerinin saptanması ve subtropik koşullara uygunluğunun incelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi, Fen Bil. Ens.,Bahçe Bitkileri ABD,70s.
- Şen, S.M., Kazankaya, A., Şanlı, Y. (2000). MM 106 Üzerine aşılı Golden Delicious elma çeşidinin Van ekolojik koşullarında meyve ve ağaç özellikleri. II. Ulusal Fidancılık Sempozyumu, (17-21s), 25-29 Eylül 2000, Ödemiş-Bademli, İzmir, Türkiye.
- Tekintaş, F.E., Kankaya, A., Ertan, E., & Seferoğlu, H.G. (2006). M9 anacı üzerine aşılı bazı elma çeşitlerinin Aydın ili koşullarındaki performanslarının belirlenmesi. *Adnan Menderes Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 3(2), 27-30.
- Telatar, K.Y. (1985). Elma suyu ve konsantrelerinde hidrosimetilfurfural (hmf), 1. farklı elma çeşitlerinin elma suyu ve konsantresine işlenmesi süresinde HMF oluşumu. *Hacettepe Üniversitesi Gıda Mühendisliği Dergisi*, 1(4), 195-201.
- Ünüvar, G., & Pırlak, L. (2016). Karaman ekolojik şartlarında M9 anacına aşılı bazı elma çeşitlerinin fenolojik ve pomolojik özellikleri. *Nevşehir Bilim ve Teknoloji Dergisi*, TARGİD Özel Sayı: 96-106.
- Yarılgaç, T., Karadeniz, T., & Gürel, H.B. (2009). Ordu Merkez ilçede yetiştirilen yöresel elma (malus communis L.) çeşitlerinin fenolojik ve pomolojik özelliklerinin belirlenmesi. *Tarım Bilimleri Araştırma Dergisi*, 2 (2), 37-41.
- Yaşasın, A.S., Burak, M., Akçay, M.E., Türkeli, Y., & Büyükyılmaz, M. (2006). Marmara Bölgesi için ümitvar elma çeşitleri- V. *Bahçe*, 35(1-2), 75-82.
- Yıldırım, M., Benzer, F., Çimen, M., Barış, D., Yıldırım, H., Karaca, Sanyürek, N., & Karakavuk, E. (2019).Isparta'da yetişen bazı elma çeşitlerinin meyve eti, kabuk ve çekirdek yuvasındaki antioksidan kapasitesinin belirlenmesi. *International Journal of Pure and Applied Sciences*, 5 (1),31-36 .
- Zheng, W., & Wang, S.Y. (2001). Antioxidant activity and phenolic compounds in selected herbs. *J. Agric. Food Chem.* 49: 5165-5170.