



**AMASYA ELMA TIPLERİNDE  
VARYASYONUN MORFOLOJİK VE  
BİYOKİMYASAL  
MARKÖRLERLE BELİRLENMESİ**

**Mesut KESKİN**

**Yüksek Lisans Tezi  
Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı  
Meyve Yetiştirme ve Islahı Bilim Dalı  
Dr. Öğr. Üyesi Gürsel ÖZKAN  
2019**

**Her hakkı saklıdır**

**ATATÜRK ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**AMASYA ELMA TİPLERİNDE VARYASYONUN MORFOLOJİK  
VE BİYOKİMYASAL MARKÖRLERLE BELİRLENMESİ**

**Mesut KESKİN**

**BAHÇE BİTKİLERİ ANABİLİM DALI  
Meyve Yetiştirme ve Islahı Bilim Dalı**

**ERZURUM  
2019**

**Her hakkı saklıdır**



T.C.  
ATATÜRK ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ



TEZ ONAY FORMU

**AMASYA ELMA TIPLERİNDE VARYASYONUN MORFOLOJİK  
VE BİYOKİMYASAL MARKÖRLERLE BELİRLENMESİ**

Dr. Öğr. Üyesi Gürsel ÖZKAN danışmanlığında, Mesut KESKİN tarafından hazırlanan bu çalışma ~~25./07./2019~~ tarihinde aşağıdaki jüri tarafından Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı – Meyve Yetiştirme ve Islahı Bilim Dalı'nda Yüksek Lisans Tezi olarak ~~oybirliği/oy çokluğu (3./3.)~~ ile kabul edilmiştir.

Başkan: Prof. Dr. Sezai ERCİŞLİ

İmza:

Üye: Doç. Dr. Nurhan KESKİN

İmza:

Üye: Dr. Öğr. Üyesi Gürsel ÖZKAN

İmza:

Yukarıdaki sonuç;

Enstitü Yönetim Kurulunun ~~23./08./2019~~ tarih ve ~~33./74~~ nolu kararı ile onaylanmıştır.

Prof. Dr. Mehmet KARAKAN Y.  
Enstitü Müdürü

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

## ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

### AMASYA ELMA TIPLERİNDE VARYASYONUN MORFOLOJİK VE BİYOKİMYASAL MARKÖRLERLE BELİRLENMESİ

Mesut KESKİN

Atatürk Üniversitesi  
Fen Bilimleri Enstitüsü  
Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı  
Meyve Yetiştirme ve Islahı Bilim Dalı

Danışman: Dr. Öğr. Üyesi Gürsel ÖZKAN

Bu çalışma, Amasya ilinin farklı bölgelerinden alınan 41 adet Amasya (Misket) elma tipleri arasında varyasyon olup olmadığının belirlenmesi amacıyla 2017 yılında yürütülmüştür. Elde edilen tiplere ait biyokimyasal ve morfolojik bazı özellikler kontrol olarak 7 Standart elma çeşidi ile (Gala, Grany-smith, Golden, Pink Lady, Kaşel, Red-chief, Starking) karşılaştırılmıştır.

Amasya elma tiplerinden ve 7 standart elma çeşidinden alınan meyve örneklerinin Sakkaroz, Glikoz, Fruktoz, Sorbitol, Toplam şeker, Toplam fenol, Antioksidant aktivite içerikleri ile meyve eti sertliği, L\*, a\*, b\*, c\* ve h\* değerleri belirlenmiştir. Çalışma sonucunda, Sakkaroz, Fruktoz, Sorbitol, Toplam şeker, Toplam fenol ve Antioksidant aktivite bakımından Amasya elma tiplerine ait değerler standart çeşitlerden daha yüksek olurken, Kaşel elma çeşidinde Glikoz içeriği %3.74 ile hem Amasya elma tiplerinden hem de diğer standart elma çeşitlerinden yüksek bulunmuştur. Sakkaroz içeriği en yüksek Amasya-8 tipinde (%5.01), Fruktoz içeriği en yüksek Amasya-7 tipinde (%13.22), Sorbitol içeriği en yüksek Amasya-2 tipinde (%1.30), Toplam şeker içeriği en yüksek Amasya-7 tipinde (%21.42), Toplam fenol içeriği en yüksek Amasya-27 tipinde (332.34) ve Antioksidant aktivite içeriği en yüksek Amasya-39 tipinde (280.35  $\mu\text{mol Fe (II)/g}$ ) belirlenmiştir. En yüksek meyve eti sertliği Amasya-28 tipinde (3.54  $\text{kg/cm}^2$ ) ve Pink Lady çeşidinde (3.47  $\text{kg/cm}^2$ ) belirlenmiştir. L\* değeri en yüksek Amasya-18 tipinde (76.70), a\* değeri en yüksek Amasya-26 tipinde (41.05), b\* değeri en yüksek Golden çeşidinde (47.96), c\* değeri en yüksek (47.95) Golden çeşidinde, h\* değeri en yüksek (96.70) Amasya-37 tipinde tespit edilmiştir.

**2019, 32 sayfa**

**Anahtar Kelimeler:** Elma, Amasya, Biyokimyasal markör, Morfolojik markör, Varyasyon

## ABSTRACT

Master Thesis

### DETERMINATION OF VARIATION IN AMASYA APPLE TYPES WITH MORPHOLOGICAL AND BIOCHEMICAL MARKERS

Mesut KESKİN

Atatürk University  
Graduate School of Natural and Applied Sciences  
Department of Horticulture Science  
Fruit Growing and Breeding

Supervisor: Assist. Prof. Dr. Gürsel ÖZKAN

This study was carried out in 2017 in order to determine whether there are variations between 41 Amasya (Misket) apple types taken from different regions of Amasya province. Some of the biochemical and morphological properties of the obtained types were compared with 7 standard apple varieties (Gala, Grany-Smith, Golden, Pink Lady, Stamping, Red-chief, Starking).

Sucrose, Glucose, Fructose, Sorbitol, Total sugar, Total phenol, Antioxidant activity contents and Fruit flesh hardness, L \*, a \*, b \*, c\* and h\* values of fruit samples taken from Amasya apple types and 7 standard apple varieties were determined. At the end of the study, while the values of Amasya apple types were higher in terms of Sucrose, Fructose, Sorbitol, Total sugar, Total phenol and Antioxidant activity than in the standard varieties, while the glucose content of Kaşel apple cultivars was 3.74%, both Amasya apple types and other standard apple varieties were higher. It was found. The highest sucrose content was in the Amasya-8 type (5.01%), the highest fructose content was in the Amasya-7 type (13.22%), the highest sorbitol content was in the Amasya-2 type (1.30%). Amasya-7 type (21.42%), the highest total phenol content Amasya-27 type (332.34) and the highest antioxidant activity content Amasya-39 type (280.35  $\mu\text{mol Fe (II)/g}$ ) was determined. The highest flesh hardness was determined in Amasya-28 type (3.54 $\text{kg/cm}^2$ ) and Pink Lady variety (3.47  $\text{kg/cm}^2$ ). The highest L \* value was found in Amasya-18 type (76.70), the highest a \* value was found in Amasya-26 type (41.05), the highest b \* value was found in Golden cultivar (47.96), the highest c \* value was found in Golden cultivar (47.95), and the highest h \* value was found in Amasya-37 type (96.70)

**2019, 32 pages**

**Keywords:** Apple, Amasya, Biochemical marker, Morphological marker, Variation

## TEŞEKKÜR

Bu araştırmanın yürütülmesinde ve tezin hazırlanmasında teşvik ve desteğini gördüğüm değerli hocam Sayın Dr. Öğr. Üyesi Gürsel ÖZKAN'a (Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü Öğretim Üyesi) teşekkürlerimi sunarım.

Araştırmamın değişik aşamalarında yardımlarını gördüğüm saygıdeğer hocam Sayın Prof. Dr. Sezai ERCİŞLİ'ye (Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü Öğretim Üyesi/Rektör Yardımcısı) şükranlarımı sunarım. Ayrıca tezimin hazırlanma aşamalarında önemli yardımlarını gördüğüm Sayın Araş. Gör. Gülçe İLHAN'a teşekkürlerimi sunarım.

Yüksek Lisans eğitimim sırasında ilgi, yardım ve desteğini esirgemeyen Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü hocaları ile Fen Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğü ve kıymetli çalışanlarına teşekkürü bir borç bilirim.

Ayrıca bu çalışmada her zaman manevi desteğiyle yanımda olan canım eşim Esin KESKİN'ne ve biricik oğlum Mehmet Atif'a Minnettarım.

**Mesut KESKİN**

**Ağustos, 2019**

## İÇİNDEKİLER

ÖZET.....	i
ABSTRACT .....	ii
TEŞEKKÜR.....	iii
SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ .....	v
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	vi
ÇİZELGELER DİZİNİ .....	vii
<b>1. GİRİŞ.....</b>	<b>1</b>
<b>2. KAYNAK ÖZETLERİ .....</b>	<b>7</b>
<b>3. MATERYAL ve YÖNTEM.....</b>	<b>16</b>
3.1. Araştırma Yerinin Genel Özellikleri .....	16
3.1.1. Amasya ili coğrafi konumu .....	16
3.1.2. Amasya ilçesinin iklim özellikleri.....	17
3.2. Materyal.....	17
3.3. Yöntem .....	18
3.3.1. Biyokimyasal özellikler.....	18
3.3.2. Morfolojik özellikler .....	19
3.3.3. İstatistik analizler .....	19
<b>4. ARAŞTIRMA BULGULARI .....</b>	<b>20</b>
4.1. Biyokimyasal Özellikler.....	20
4.2. Morfolojik Özellikler .....	22
<b>5. TARTIŞMA ve SONUÇ.....</b>	<b>25</b>
KAYNAKLAR .....	29
ÖZGEÇMİŞ .....	33

## SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ

a*	Kırmızı-Yesil Ekseni Değeri
b*	Sarı-Mavi Ekseni Değeri
c*	Croma (Rengin doygunluğu)
cm <sup>2</sup>	Santimetrekare
cm <sup>2</sup>	Santimetre kare
Fe	Demir
g	Gram
h*	Renk açısı (derece cinsinden)
kg	Kilogram
L*	Açıklık-Koyuluk Ekseni Değeri
lb	Libre
mg	Miligram
mm	milimetre
pH	pH
SÇKM	Suda çözünebilir kuru madde miktarı
TA	Titre edilebilir asitlik



## ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 3.1. Amasya İli haritası.....	16
-------------------------------------	----



## ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 1.1. Dünyada elma üretim alanları ha .....	3
Çizelge 1.2. Ülkelerin 2016 yılı elma üretim miktarları .....	3
Çizelge 1.3. Türkiye'de elma üretim alanları ha .....	4
Çizelge 1.4. Türkiye'de üretilen elma miktarının çeşitlere göre dağılımı ton.....	5
Çizelge 1.5. Türkiye'de üretilen elmaların çeşitlere göre dağılımının oranı % .....	5
Çizelge 4.1. Amasya elma tiplerine ve standart bazı elma çeşitlerine ait biyokimyasal veriler .....	21
Çizelge 4.2. Amasya elma tiplerine ve standart bazı elma çeşitlerine ait morfolojik özelliklere ait veriler .....	23

## 1. GİRİŞ

Dünyada ve Türkiyede çok eski yıllardan beri yetiştirilen ılıman iklim meyveleri arasında en başta gelenlerden olan elmanın, kültürü milattan birkaç yüzyıl önceden beri yapılmaktadır (Burak vd 1994).

Anadolu çoğu meyve tür ve çeşidi bakımından oldukça zengindir bunun yanısıra diğer tarım ürünlerinde olduğu gibi meyve açısından da gen merkezi durumundadır (Durgaç, 2001). Birçok meyve türünün anavatanları arasında bulunan Türkiye, elmanın da anavatanları arasında gösterilmektedir (Ülkümen 1938; Özbek 1978).

Dünya da sekiz ayrı gen merkezi belirlenmiştir (Vavilov 1951). Bu merkezler Akdeniz Havzası, Çin, Yakın Doğu, Güney Meksika ve Orta Amerika ve Güney Amerika (Peru, Ekvator, Etiyopya Orta Asya, Bolivya, Brezilya ve Paraguay), Hindistan (Himalaya etekleri, Malezya, Siyam) olarak belirtilmiştir (Ağaoğlu vd 2001). Ülkemiz birçok bitki türünde genetik zenginliğe sahip bir bölgedir. İki önemli gen merkezi olarak tanımlanan Akdeniz ve Ön Asya bölgelerinin ikisinde de yer alan Türkiye, tek yıllık ve çok yıllık pek çok türün orijini konumundadır (Davis 1972).

Elma yetiştiriciliği günümüzde, kuzey ve güney yarım kürenin ılıman iklime sahip nerdeyse bütün bölgelerine yayılmış durumdadır. Asya kıtasının büyük bir bölümünün, elma türlerine ana vatanı olması ve buralarda çeşitli tür, alt tür ve farklı formlarının bulunması, elma tarımının buralarda yayılmasında önemli olmaktadır (Özçağırın vd 2004).

Elmanın Avrupa kıtasında, Kuzey İskandinav yarım adasının güney bölgelerine kadar yayılmakta ve İsveç'te 60., Danimarka'da ise 58., kuzey enlem derecesinde, ekonomik olarak tarımı yapılmaktadır. Buna karşılık Avrupa'nın güney bölgelerinde 35. enlem derecesinde yayılım göstermektedir. Elma bu enlem derecesinin altında, ancak yüksek rakımlarda yetiştirilmektedir (Özçağırın vd 2004).

Elma kültürü Türkiye'nin genel bölgelerine yayılım göstermekte, en elverişli merkezler ise kültür merkezleri Kuzey ve Orta Anadolu'da bulunmaktadır. Gen merkezleri içine dâhil edilen Kuzey Anadolu, Karadeniz sahil şeridi ile İç Anadolu ve Doğu Anadolu yaylaları arasındaki geçit bölgelerini içine almaktadır. İç Anadolu'da elma yetiştiriciliğine ırmak ve çayların sert hava akımlarına karşı korunmuş olan nemli vadilerinde rastlanmaktadır. Ege Bölgesi'nde elma kültürüne alçak ovalardan ve vadilerden çok, 600 m'den daha yüksekte olan yerlerde rastlanmaktadır. Güney Anadolu'da ise yetiştiriciliğe uygun alanlar, dağlık yerlerin 1000-1200 m yüksekliklerinde bulunmaktadır (Özbek 1978).

Elma, Anadolu'da en çok bilinen meyve türlerinin başında gelmektedir. Elma yetiştiriciliğinde Türkiye Dünya'da en çok üretim yapan ülkelerden biridir (Ercişli, 2004). Elma, Türkiye'de uzun yıllardan beri yetiştiriciliği yapılan, alan ve üretim açısından ülkemizde yetiştirilen tüm ılıman iklim meyvelerinin başında gelen bir meyve türüdür (Özbek 1978).

Dünyada bulunan elma çeşit sayısı Janick et al. (1996)'e göre 10.000'in üzerindedir. Ülkemizde hepsi birbirinden farklı 600'ün üzerinde yerel elma çeşidi olduğu bildirmiştir (Ercişli 2004).

Ülkemizde en çok yetiştiriciliği yapılan elma çeşitleri Starking Delicious, Golden Delicious ve Amasya iken bunları Granny Smith, Starkrimson, Starkspur Golden izlemektedir. Amasya elma çeşidinin mutlak peryodisite göstermesine karşın Niğde bölgesinde seleksiyon çalışmalarının sonucunda peryodisite eğilimi olmayan Amasya elma tipleri bulunmuştur (Eltez ve Kaşka 1985).

Dünyada elma üretim alanları yıllara göre farklılık göstermekle birlikte yaklaşık 5 milyon hektar civarındadır. 2012 yılında 5.075.039 ha olan dünya elma üretim alanları 2016 yılında %4.3 oranında artarak 5.293.340 ha olmuştur (Çizelge 1.1).

**Çizelge 1.1.** Dünyada elma üretim alanları ha (Anonim 2018a)

<b>Yıllar</b>	2012	2013	2014	2015	2016
<b>Alan (ha)</b>	5.075.039	5.160.561	5.141.398	5.206.832	5.293.340

Türkiye dünyada elma üretiminde ön sıralarda yer almaktadır. Orta Anadolu'nun bazı step bölgeleri, Doğu Anadolu'nun vejetasyon periyodu çok kısa, kışları çok soğuk olan bölgeleri, kışları ılık, yazları sıcak Akdeniz kıyı şeridi, yazları çok sıcak ve kurak Güneydoğu Anadolu Bölgesi dışında kalan her yerde elma yetiştiriciliği yapılabilmektedir. İç Anadolu Bölgesinde de akarsu vadilerinde elma yetiştiriciliği yapılabilmektedir. Türkiye'de elma üretiminin yüksek olması ve yetiştirme bölgelerinin yaygınlığı Anadolu'nun elma ekolojisine sahip olmasından kaynaklanmaktadır (Kaşka, 1997). Ülkelerin 2016 yılı elma üretim miktarları Çizelge 1.2'de verilmiştir.

**Çizelge 1.2.** Ülkelerin 2016 yılı elma üretim miktarları (Anonim 2018b)

<b>Ülkeler</b>	<b>Üretim Miktarı ( ton)</b>
Çin	44.447.793
ABD	4.649.323
Polonya	3.604.271
<b>Türkiye</b>	<b>2.925.828</b>
Hindistan	2.872.000
İran	2.799.197
Rusya	1.843.544
Fransa	1.819.762
Şili	1.759.421
Ukrayna	1.099.240
Brezilya	1.049.251
Dünya	89.329.179

Dünyada elma üretimi; hem üretim alanlarının artması hem de daha yüksek verimli çeşitlerin kullanımının yaygınlaşmasına bağlı olarak artış göstermektedir. Dünya elma

üretimi 2016 sezonunda ise 89.329.179 ton olmuştur. 2016 yılı verilerine göre Dünyada en büyük elma üreticisi ülkeler sıralamasında Çin, ABD, Polonya ve Türkiye gelmektedir. Dünya elma üretiminde Çin 44.447.793 ton elma üretimiyle lider durumda bulunurken, Türkiye 2.925.828 ton elma üretimiyle Çin, ABD ve Polonya'nın ardından 4.sırada gelmektedir (Anonim 2018b).

Türkiye'de elma yetiştiriciliği tüm illerde yapılmakla birlikte özellikle son yıllarda belirli yörelerde yoğunlaşmış durumdadır. Ticari amaçla elma üretiminin gerçekleştirildiği işletmeler yeni teknik ve teknolojileri uygulayarak birim alandan daha çok ürün almayı amaçlamışlardır. Çizelge 1.3'de Türkiye'de yıllar itibariyle elma üretim alanları gösterilmiştir. 2012 yılında 174.811 ha olan elma üretim alanları 2016 yılında yaklaşık %1 oranında azalarak 173.394 ha olmuştur.

**Çizelge 1.3.** Türkiye'de elma üretim alanları ha (Anonim 2018c)

<b>Yıllar</b>	2012	2013	2014	2015	2016
<b>Alan (ha)</b>	174.811	173.095	171.417	171.410	173.394

Türkiye'de üretilen toplam elma miktarının çeşitlere göre dağılımı Çizelge 1.4'te gösterilmiştir. En fazla üretim miktarına sahip elma çeşitleri sırasıyla Starking, Golden, Amasya, Granny Smith ve diğer çeşitler olduğu ve bu sıralamanın yıllar itibariyle değişmediği görülmektedir.

Meyvecilik bakımından oldukça geniş bir kültüre sahip olan ülkemizde, yapılan pomolojik çalışmalar neticesinde çeşitlerin önemi ortaya çıkarılmaktadır. Ülkemizde yetiştirilen elma çeşitlerinin genotiplerin tamamı pomolojik yönden incelenemediği için yerel çeşitlerin değerleri ortaya konulamamıştır (Akça ve Şen 1990). Elmanın adaptasyon yeteneğinin iyi olması nedeniyle dünyanın birçok yerinde yetiştirilebilecek birçok farklı ekolojiye uyabilecek çeşitlerinin olduğunu bildirmiştir (Aslantaş 2014).

**Çizelge 1.4.** Türkiye'de üretilen elma miktarının çeşitlere göre dağılımı ton (Anonim 2018d)

Yıl	Golden	Starking	Amasya	Granny Smith	Diğer	Toplam
2012	787.260	1.323.677	231.039	103.569	443.440	2.888.985
2013	825.935	1.353.733	245.849	122.508	580.425	3.128.450
2014	704.104	1.094.436	111.722	107.927	462.255	2.480.444
2015	680.500	1.002.500	230.285	121.674	534.800	2.569.759
2016	750.650	1.140.060	232.120	134.448	668.550	2.925.828

Türkiye'de üretilen toplam elma miktarının çeşitlere göre oransal dağılımı Çizelge 1.5'te gösterilmiştir. 2016 yılında Türkiye'de üretilen toplam elma miktarı içerisinde Starking çeşidi %38.97 oranı ile ilk sırada yer alırken, Golden çeşidi %25.66 oranı ile ikinci, Amasya çeşidi %7.93 oranı ile üçüncü ve Granny Smith çeşidi %4.60 oranı ile dördüncü sırada yer almıştır. Starking, Golden ve Amasya çeşitlerinin toplam üretim içerisindeki oranı yıldan yıla düşerken, diğer çeşitlerin üretim oranlarının arttığı görülmektedir.

**Çizelge 1.5.** Türkiye'de üretilen elmaların çeşitlere göre dağılımının oranı % (Anonim 2018e)

Yıl	Golden	Starking	Amasya	Granny Smith	Diğer	Toplam
2012	27.25	45.82	8.00	3.58	15.35	100.00
2013	26.40	43.27	7.86	3.92	18.55	100.00
2014	28.39	44.12	4.50	4.35	18.64	100.00
2015	26.48	39.01	8.96	4.73	20.81	100.00
2016	25.66	38.97	7.93	4.60	22.85	100.00

Meyve ağaçlarının bir bölgede yetiştirilebilirliği, verim düzeyi ve meyve kalitesi üzerine iklim ve toprak faktörlerinin etkisi büyüktür (Ercişli 2008). Daha düşük

soğuklamaya ihtiyaç duyan yazlık elma çeşitlerini, düşük rakımlarda da yetiştirebilmek mümkün olmaktadır (İmrak vd 2009). Bahçe bitkilerinin çoğu hava nispi nemi %60-70 de optimum gelişme gösterirler. Nemin azalması durumunda bitki bünyesinde terleme ile su kaybı artacağından büyüme ve gelişme azalır. Düşük nem, meyve tür ve çeşitlerine göre değişmekle birlikte meyvelerde büzüşme, koflaşma, rengin tam olarak oluşmaması, lif oranının artması, tat ve aroma maddelerinin azalması, çiçeklenme döneminde dişicik tepesinin kuruması dolayısıyla çiçek tozlarının çimlenmemesi ve meyve tutumunun azalması, küçük meyve dökümünün artması gibi olumsuzluklara neden olabilmektedir. Nispi nemin azlığı buharlaşmayı artıracığından, sulama kısa aralıklarla yapılmalı sulamada daha fazla su kullanılmalıdır (Ağaoğlu vd 1997; Ercişli 2008).

Ülkemizde özellikle geçmiş yıllarda yerli elma çeşitleri yetiştiricilik yönünden ihtiyaca cevap verebilmekte iken günümüzde bu çeşitlerin yerini yabancı çeşitler almaya başlamıştır. Bu sebepten dolayı, yetiştiriciler yeni tesis ettikleri bahçelerde yerel çeşitlere pek yer vermemekte ve bunun sonucunda da bazı üstün vasıflara (aroma, hastalık ve zararlılarla mukavemet, depolama kabiliyeti, taşınmaya dayanıklılık vb.) sahip olan yerli çeşitlerimiz kaybolma tehlikesiyle karşı karşıya kalmaktadır. Bu nedenden dolayı yerli çeşitlerimizin yetiştirildiği bölgelerdeki özelliklerinin tespit edilerek kontrol altına alınması, gen kaynaklarımızın korunması açısından oldukça büyük önem taşımaktadır (Güleryüz ve Ercişli 1995).

Bu çalışma ile Amasya ilinde bulunan Amasya (Misket) elma tipleri arasında uzun yıllara ait yetiştirme periyodunda bir varyasyonun olup olmadığının ortaya koyulması amaçlanmıştır.



## 2. KAYNAK ÖZETLERİ

Abacı ve Sevindik (2014) Ardahan yöresinde üretilen 26 tane elmada toplam fenolik madde miktarı, titrasyon asitliği, SÇKM, pH, toplam C vitamini miktarı, toplam antosiyanin içeriği ve antioksidant kapasitesini belirlemek amacıyla yaptıkları çalışmanın sonucunda, Suda çözünen kuru madde miktarı fazla, asit oranı az bulunan çeşitleri Dervişbey ve Şah, suda çözünen kuru madde içeriği az ve asitliği fazla bulunan çeşidi ise Mahara olarak belirlemişlerdir. Meyve et rengi Uruset çeşidinde ise toplam fenolik madde ve antosiyanin içeriği ve antioksidant aktivite içeriği açısından, Mahara çeşidinde ise C vitamini miktarı açısından diğer çeşitlere göre zengin olduklarını bildirmişlerdir. Çalışma sonucunda araştırmacılar, alanda yetiştirilen meyvelerin fazla besleyici özelliğe ve antioksidant içeriğine sahip olduklarını tespit etmişlerdir.

Bongers *et al.* (1994) elma üzerine yaptıkları bir araştırmada yüzey renklenmesinin çeşide özgü renkler dikkate alınarak tüm meyve yüzeyine oranlama biçiminde belirlendiğini, kırmızı, sarı ve yeşil çeşitlerin yüzeyinde yine sırasıyla bu renklerin diğer renklere baskın olarak bulunduğunu saptamışlardır. Araştırmacılar, Delicious, Golden Delicious, Elstar, Jonagold, Granny Smith, Fuji ve Gala elmalarında yaptıkları çalışmada sırasıyla; renklenme oranlarını %48.25-58.53 ile %95.3-99.60, ortalama meyve çapını 77.0-80.3 mm ile 69.7-83.4 mm, SÇKM oranını %11.25-14.08 ile %14.15-15.48, toplam asit oranını %0.23-0.31 ile %0.68-0.75, meyvede şekil indeksi 0.80-0.90 ile 0.91-0.97 ve meyve eti sertliğini ise 49.38-54.63 ile 66.27-82.31 aralıklarında belirlemişlerdir.

Osmanoğlu (2008) Ardahan ili Posof ilçesi elma genetik kaynaklarını incelediği çalışmasında, bölgede kendiliğinde yetişen yöresel elma genotiplerinin morfolojik, pomolojik ve fenolojik özelliklerini belirlenek genotipler arasından elma ıslahı programları için ümitvar seleksiyonlar incelenmiştir. Popülasyonda çalışılan 111 genotip içerisinde, meyve genişliğini 48.3mm (Posof 093) ile 88.5mm (Posof 004), meyve eti sertlik değerini 9.7lb (Posof 014) ile 22.3lb (Posof 090), meyve ağırlıklarını 48.7g (Posof 093) ile 268.1g (Posof 064) SÇKM içeriğini %8.6 (Posof 087) ile %14.2

(Posof 091) ve titrasyon asitliği oranını ise %0.18 (Posof 034) ile %1.30 (Posof 090) değerleri içerisinde bulmuştur. Ümit vadeden olarak değerlendirilen 38 genotipte meyve ağırlığının 107.6g (Posof 090) ile 268.1g (Posof 064), meyve eninin 65.0mm (Posof 090) ile 88.5mm (Posof 004), meyve eti sertliğinin 10lb (Posof 012) ile 22.3lb (Posof 090), suda çözünen kuru maddenin %9.9 (Posof 016) ile %14.2 (Posof 091), titrasyon asitliği oranının ise %0.24 (Posof 059) ile %1.30 (Posof 090) ekseninde değişiklik gösterdiğini bildirmiştir.

Ordu ilinin Perşembe ilçesindeki köylerinde yetiştiriciliği yapılan doğal elma tiplerinin pomolojik, morfolojik, fenolojik karakterlerinin belirlenmesi için 2010 - 2011 ve 2012 yıllarında yapılan çalışmada bu bölgelerde yetiştiriciliği yapılan 28 elma genotipi incelenerek bu tiplerin morfolojik, pomolojik ve fenolojik özellikleri bulunmuştur. Araştırmanın sonuçlarına göre, meyve ağırlıkları 76.24 g ile 247.23 g, meyve eni 58.38 mm ile 89.03 mm, meyve boyu 44.33 mm ile 73.98 mm, meyve suyu pH 3.16 ile 3.56, SÇKM %9.01 ile %13.75, TA %0.40 ile %1.64 arasında belirlenmiştir (Kırkaya 2014).

Yılmaz (2010), Trabzon ili Yomra ve Arsin ilçelerinde 2007-2008 yılları arasında "Yomra" ve "Demir" elma tipleri üzerinde çalışmada pomolojik değerlendirme ve bazı kimyasal analizler gerçekleştirmiştir. Kaliteli elma tiplerini belirlemek amacıyla, elde edilen verilerin değerlendirilmesinde "Tartılı Derecelendirme" yöntemi kullanmıştır. Değerlendirilen Yomra elma tiplerinin sahip olduğu meyve ağırlığının 72.19 g (61YOI5) – 113.39g (61 Y022), meyve çapının 56.55 mm (61Y016) – 68.38 mm (61 YOI2), meyve boyunun 49.58 mm (61YOI5) – 60.24mm (61 YOI2), ortalama çekirdek sayısının; 0.0-2.2, meyve eti sertliğinin 5.60 lb (61 Y052) – 9.30 lb (61 Y023), SÇKM miktarının %10.55 (61 Y012) – %15.00 (61 Y042) TA'nın; %3.58 (61Y028) - %8.20 (61 YOI7) arasında değişim gösterdiğini bildirmiştir. "Demir" elmasında ise meyve ağırlığı; 80.03 g (61DE44)-123.11 g (61DEI8), meyve çapının 59.67mm (61DE42) – 70.32mm (61DEI8) arasında, meyve boyunun 46.8 mm (61DE33) – 55.45mm (61DE01), ortalama çekirdek sayısının 1.7-5.5, meyve eti sertliği 5.85lb – 9.60lb, SÇKM %12.65 (61DE30) - %15.25 (61DE20), TA %6.80 (61DE44) - %11.83 arasında gözlenmiştir.

Tortum bölgesinde yetiştiriciliği yapılan farklı elma çeşitlerinin pomolojik, fenolojik ve kimyasal karakterlerinin ortaya koyulması amacıyla 1995-1996 yıllarında yürütülen bir çalışma, 1995 yılında tam çiçeklenme dönemi 13-22 Mayıs, 1996 yılında ise 8-14 Mayıs arasında değişim sergilenmiştir. Meyve olgunlaşması bakımından, en erkenci çeşitlerin 1995 yılında 25 Ağustos ile 1996 yılında ise 9 Ağustos ile olduğunu, iki yıl sonucunda alınan verilere göre tam çiçeklenmeden hasat tarihine kadar geçen sürenin 94-156 gün arasında değiştiği belirtilmiştir. Meyve ağırlığı değerlerinin 1995 yılında 83,5 g (Ağdacık) ile 203.1 g (Şah), 1996 yılında ise 17.52 g (Fındık) ile 258.68 g (Tekerlek) arasında olduğunu tespit edilmiştir. 1995 yılında SÇKM'nin %11.86 - %14.03, pH'nın 3.79 ile 4.84, TA %0.26 ile %0.69 arasında olduğunu, 1996 yılında ise SÇKM'nin %11.5 ile %14.5 arasında, pH'nın 3.44 ile 4.92 arasında, toplam asitliğin %0.21 ile %0.87, toplam şeker miktarlarının %8.38 ile %12.72 arasında olduğu ortaya koyulmuştur (Alamur 1997).

Karakaya (2015) Giresun ili Yağlıdere ilçesinde yetişen mahalli elmaların meyve ve ağaç özelliklerinin belirlenmesi amacıyla 2013-2014 yılları arasında bir çalışma yürütmüştür. Çalışma süresince 59 mahalli elma genotipi belirlenmiş ve pomolojik, morfolojik ve fenolojik yönden incelemeye tabi tutulmuştur. Çalışma sonucuna göre; meyve ağırlığı 42.99 g (28 YD 18-1A) ile 244.12 g (28 YD 14), meyve eni 48.91 mm (28 YD 35-2A) ile 87.62 mm (28 YD 14), meyve boyu 37.15 mm (28 YD 18-1A) ile 70.71 mm (28 YD 14), meyve suyu pH'sı 2.89 (28 YD 07) ile 4.40 (28 YD 26) arasında, TA %0.16 (28 YD 39) ile %1.38 (28 YD 13-1A) arasında ve SÇKM %8.40 (28 YD 32) ile %15.55 (28 YD 09-1A) arasında tespit edilmiştir.

Bekar ve Edizer (2007), yaptıkları çalışmada Tokat il merkezinde yetiştirilen 10 yerel elma çeşidinde pomolojik ve fenolojik özelliklerinin belirlenmesi için yaptıkları çalışmanın sonucunda, Gelin Elma'nın tomurcuk kabarma tarihini 22.03.2005, çiçek başlangıcı tarihini 07.04.2005, tam çiçeklenme zamanını 12.04.2005, çiçeklenme sonu tarihini 15.04.2005, tam çiçeklenme döneminden derim zamanına kadar geçen gün sayısını 159, hasat tarihini 18.09.2005 ve yaprak döküm tarihini 13.11.2005 olduğunu ortaya koymuşlardır. Araştırmacılar, ayrıca tam çiçeklenme döneminden hasat zamanına

kadar geçen gün sayısının, en fazla 159 gün ile Gelin Elma çeşidinde, en az 106 gün ile Alyanak çeşidinde olduğunu belirtmişler. Pomolojik verileri de incelenen bu yerel elma genotiplerinden Gelin Elmanın meyve ağırlığı 112.86 – 24.93 g, meyve hacmi 111.00-25.25 cm<sup>3</sup>, meyve yoğunluğu 1.02 – 0.02 g/cm<sup>3</sup>, meyve eni 63.99-4.84 mm, meyve boyu 65.16 – 5.75 mm, şekil indeksi 1.02 – 0.04, meyve eti sertliği 27.68 - 1.11 lb, meyve sapı uzunluğu 21.19-3.54 mm, sap çukur derinliği 15.78 – 2.13 mm, tohum sayısı 6.9-2.69, SÇKM %16, TA oranı ise 4.02g/l olarak belirlemiştir.

Erzincan Bahçe Kùltürleri Araştırma Enstitü müdürlüğü koleksiyon parselinde yapılmıştır. Yapılan çalışmada elma genotiplerinin olgunlaşma zamanı, morfolojik, fenolojik, pomolojik ve kimyasal özellikleri ile genetik akrabalık dereceleri belirlenmiştir. Elma genotiplerinden 31'i 2009 yılında, 52'si 2010 yılında meyveleri olgunlaşmaya başlamıştır. Bu sonuçlarla yıllara göre farklı olmak üzere meyve veren genotiplerin incelenmesi yapılmıştır. Elma genotiplerinin %70'den fazlası kuvvetli gelişmiş, dik ve yayvan formda olduğu tesbit edilmiştir. Suda çözünen kuru madde içeriği 2009 yılında %12.90 (6/2 ve 14/3) ile %18.25 (8/6) arasında, 2010 yılında ise %10.60 (12/4) ile %19.20 (2/4) arasında olduğu ortaya konulmuştur (Vurgun 2012).

2007-2008 yılları arasında, Ordu merkez ilçe ve beldelerinde tohumdan yetişmiş yöre halkı tarafından tüketilen 15 adet yerel elma çeşidin de pomolojik, fenolojik özellikleri üzerine yapılan çalışmada çeşitlerde çiçeklenme tarihleri, hasat dönemleri belirlenmiş, pomolojik özellikler bakımından meyve kalite kriterleri ortaya koyulmuştur. Araştırma sonucunda; yöresel çeşitlerin tam çiçeklenme tarihleri 23 Nisan-10 Mayıs, çiçeklenme sonu 28 Nisan -16 Mayıs, meyvelerin olgunlaşması 25 Eylül ile 17 Ekim arasında gerçekleştiği tesbit edilmiştir. Çeşitlerin ortalama meyve ağırlıkları 136.25 g - 278.70 g, meyve genişlikleri 62.97 - 91.87 mm, meyve boyları 53.17 - 81.77 mm, SÇKM %8.75 - %13.85, pH 3.60 - 4.82, TA oranı %0.699 - %0.929 arasında olduğu belirtilmiştir (Yarılgaç 2009).

Miller *et al.* (2004) yaptıkları çalışmada, yeni elma çeşitlerinin ıslah programı kapsamında melezleme ile elde ettikleri 23 adet elmanın (Creston, Cameo, Fuji Red

Sport 2, Arlet, Fortune Braeburn, Golden Delicious, Gala Supreme, Enterprise Gingergold, Golden Supreme, GoldRush, Honeycrisp, NY 75414-1, Orin, Pristineshizuka, Suncrisp ve Sunrise) meyve kalite özelliklerini incelemişlerdir. Araştırılan meyvelerde ortalama meyve ağırlığı 136 - 300 g, meyve eni 71 - 91 mm, meyve boyu 65 - 80 mm ve meyve şekil indeksi (boy/en) 0.82-0.92 arasında olduğunu belirtmişlerdir. Araştırmanın sonucuna göre ortalama meyve eti sertliği 6.1-9.4 kg/cm<sup>2</sup>, SÇKM %12.30-15.6 ve TA içeriği ise 0.39-0.98 arasında değiştiği ifade etmişlerdir. Çeşitler arasında kırmızı renk oluşturma oranı ortalama olarak %6 ile 'Gingergold' %88 ile 'Enterprise' arasında değişiklik göstermiştir. Araştırmacılar tüm çeşitlerdeki ortalama kırmızı renk oluşturma oranını %42, kırmızı çeşitlerde %63, sarı-yeşil çeşitlerde %11 olarak ortaya koymuşlardır.

Oğuz ve Aşkın (1993), Van ili Erciş ilçesinde yetiştiriciliği yapılan yerli elma çeşitlerinin bazı özelliklerini araştırmak üzere yaptıkları araştırmada pomolojik özelliklerden, meyve ağırlığı, meyve boyu, meyve çapı şekil indeksi, SÇKM miktarı, pH, % asitlik ve meyve eti sertliğini araştırmışlardır. Çalışmada, Askeroğlu, Daldabir, Malkoçoğlu, Erciş (Erciş I, Erciş II, Erciş III, Erciş IV, Erciş V, Erciş VI), Pamuk elması (Pamuk I, Pamuk II, Pamuk III, Pamuk IV, Pamuk V), Sağınık, Turş, , Kaburga, Hara elması (Hara I, Hara II, Hara III), Edremit (Edremit I, Edremit II, Edremit III, Edremit VI) elma çeşitlerini incelemişlerdir. Araştırma sonuçlarına göre ortalama meyve ağırlığını 36.55-145.54 g, SÇKM miktarını %10.00 - %15.63, meyve asitliğinin ise %0.095-1.387 oranları arasında olduğunu belirtmişlerdir.

Soylu vd (2003) 1996-2002 yılları arasında Bursa ili Görükle ilçesi koşullarında, MM 106 anacı üzerine aşılı Elstar, Jonagold, Topred, Ultra Red, Starkrimson, Starkspur Golden Delicious ve Granny Smith çeşitlerinin kalite özelliklerinin belirlemişlerdir. Çalışma sonucunda meyve ağırlığı değerlerinin ortalama 122.8 g (S.S. Golden) ile 169.5 g (Granny Smith) arasında değiştiğini, SÇKM içeriğinin en yüksek %15.8 (Jonagold) olduğunu, pH değerinin 3.15 (Elstar) ile 4.04 (Topred) arasında, titre edilebilir asit içeriğinin en yüksek %0.96 (Granny Smith) olduğunu ortaya koymuşlardır.

Şirvan, Pervari ve Eruh ilçeleri ve köylerinde yetiştirilen mahalli elma genotipleri üzerinde 2014-2015 yılları arasında yürütülen bir çalışmada mahalli elma genotiplerinden kaliteli meyve özelliğine sahip olan ve piyasa değeri yüksek, tüketicinin tercih ettiği elma genotipleri seçerek 21 genotipten örnekler de alınmıştır. Seçilen genotiplerde fenolojik gözlemler ve alınan örnekler pomolojik analizler incelenmiştir. Fenolojik özellikler olarak tomurcuk patlaması, çiçeklenme başlangıcı, tam çiçeklenme, çiçeklenme sonu tarihi, çiçeklenme süresi, hasat tarihi ve TÇHS (Tam çiçeklenmeden hasada kadar geçen gün sayısı) alınmıştır. Tomurcuk patlaması 28 Mart-3 Mayıs, ilk çiçeklenme 2 Nisan-10 Mayıs, tam çiçeklenme 9 Nisan-17 Mayıs tarihleri arasında, çiçeklenme sonu 14 Nisan-23 Mayıs tarihleri arasında, Hasat zamanı 11 Ağustos-14 Ekim tarihleri arasında, TÇHS (Tam çiçeklenmeden hasada kadar geçen gün sayısı) 113-149 gün aralığında gerçekleşmiştir. Pomolojik özellikler yönünden incelenen çeşitlerin meyve ağırlığı 20.45 g ile 73.42 g, meyve boyu 32.73 ile 60.10 mm arasında, meyve çapı 36.27 ile 60.32 mm arasında, meyve sapı uzunluğu 4.23 ile 26.16 mm, meyve sapı kalınlığı 1.96 ile 2.61 mm, meyvelerin SÇKM %6.032 ile %13.24, TA miktarı %0.85 ile %6.10, pH'sı 3.13 ile 5.37 arasında kaydedilmiştir (Nas, 2016).

Balık (2016) yaptığı çalışmada, yerel ağızda Kağızman Elması diye adlandırılan 'Uzun Elma'nın pomolojik ve fenolojik özelliklerini çalışmıştır. Bu çalışma kapsamında 2013 ve 2014 yıllarında Kağızman İlçesi ve etrafında tespit edilen 112 adet Uzun Elma ağacı ile bu ağaçlardan alınan meyveler üzerinde yapılan çalışma sonucuna göre; tam çiçeklenme 27 Nisan-02 Mayıs, hasat 21-25 Eylül tarihleri arasında gerçekleşmiş ve tam çiçeklenmeden hasada kadar 143-152 gün geçtiği bildirilmiştir. 2013 yılında ortalama meyve ağırlığı 62.13-158.14 g, ortalama meyve boyu 54.50-79.99 mm, ortalama meyve çapı 46.43-62.04 mm, ortalama şekil indeksi 1.23, ortalama meyve eti sertliği 7.56 kg/cm<sup>2</sup> olarak ortaya koyulmuştur. Meyve suyunda yapılan analizlere göre; ortalama olarak pH değeri 3.53, SÇKM miktarı %13.21, TA oranı %0.52, olarak belirtilmiştir. İkinci yıl (2014) ortalama meyve ağırlığı 72.69-157.56 g, ortalama meyve boyunun 60.42-82.67 mm, ortalama meyve çapı 46.98-64.44 mm, ortalama şekil indeksinin 1.28, ortalama meyve eti sertliğinin 9.09 kg/cm<sup>2</sup> olduğu bildirilmiştir. Meyve suyunda

yapılan analizlere göre; ortalama olarak pH değeri 3.67, SÇKM %13.25, TA oranı %0.42 olarak belirtilmiştir.

Eğirdir’de 2012-2013 yıllarında yürütülen bir çalışmada Elma genetik kaynakları arasında bulunan 47 yerli elma çeşit ve klonu incelenmiştir. Bu çalışma ile pomolojik olarak çeşit ve klonların meyve ağırlığı, meyve eni, meyve boyu, sap kalınlığı, sap uzunluğu, meyve eti sertliği, SÇKM, pH ve titre edilebilir asitlik değerleri belirlenmiştir. Meyve ağırlığı ve SÇKM 2012 yılında sırasıyla 17.60 g - 211.73 g ve %11.0-15.3 arasında, 2013 yılında 24.60 g - 337.58 g ve %10.5-14.9 arasında ölçülmüştür. Pomolojik verilerin değerlendirilmesinde istatistik paket programı kullanılmıştır. 2013 yılında fenolojik dönemler ve hasat, iklim faktöründen dolayı 5-10 gün daha erken gerçekleşmiştir. Her iki yılda da yaprak döküm tarihleri hariç fenolojik evrelerin tümünde El 23035 (Amasya) ilk, Demir (2562) son sırada yer almıştır. 47 çeşit ve klonda 53 morfolojik gözlem sonuçları ile kümeleme analizi yapılmıştır. Çalışmada bulunan elma çeşit ve klonlar fenotipik ve morfolojik olarak kümeleme analizi sonucunda 2 ana grup ve 5 alt gruba ayrılmıştır. Yerli çeşit/klonlarda özellikle aynı ekolojide yapılacak karakterizasyon çalışmalarında morfolojik özelliklerin benzer ve farklı olanların gruplandırmasında başarı ile kullanılabilmesi görülmüştür. Genel olarak tüm kriterler incelendiğinde erkenci elmalardan Daldatek, orta mevsim elmalardan Kırmızı Elma (2552)-1, Kırmızı Elma (2552)-2, geçici elmalardan Amasya 37, Amasya 351 ve Aksu 4 çeşit/klonları öne çıktığı bildirilmiştir (Seymen 2015).

Ceylan (2008) Niğde yöresi ekolojik şartlarında yetiştirilen elma çeşitlerinde yaptığı araştırmada tam çiçeklenme tarihlerinin 20 Nisan ile 10 Mayıs tarihleri arasında gerçekleştiğini, hasat tarihlerinin ise 20 Ağustos ile 13 Ekim tarihleri arasında olduğunu bildirmektedir. Çeşitlerin ortalama meyve ağırlıklarının 144.62-216.30 g (Fuji), ortalama meyve eninin 70.09 mm, 81.65 mm (Fuji), ortalama meyve boyunun 57.55 mm (Mondial Gala) ile 70.28 mm (Granny Smith), çekirdek sayısının 6 (Galaxy Gala, Mondial Gala, Early Redone) ile 11 adet (Granny Smith), SÇKM oranının %12.20 (Granny Smith) ile %16.46 (Fuji), meyve eti sertliğinin 5.44 kg cm<sup>2</sup> (Early Redone) ile

8.64 kg cm<sup>2</sup> (Granny Smith), nişasta değerlerinin de %1.82 (Early Redone) ile %3.00 (Galaxy Gala) arasında olduğunu ortaya koymuştur.

Şensoy (2013) 2009 yılında Ordu İli Ulubey ilçesinde M 9 ve MM 106 anaçları üzerine aşılınmış Granny Smith (*Malus communis L.*) elma çeşidi ile kurulu 3 farklı rakımdaki elma bahçelerinde yürüttüğü çalışmada ağaçların verim ve kalite özelliklerini incelemiştir. Çalışma sonucunda; ağaç başına ortalama verim 1.23 kg, meyve ağırlığı 163.66 g, meyve boyu 65.34 mm, meyve çapı 72.15 mm, meyve şekil indeksi 0.91, meyve hacmi 211.68 ml, meyve eti sertliği 8.38 kg/cm<sup>2</sup>, meyvedeki toplam çekirdek sayısı 5.7, çekirdek ağırlığı 0.54 g, SÇKM %11.57, pH 3.38, Malik asit cinsinden TA miktarı %0.82, yaprak alanı 28.52 cm<sup>2</sup>, gövde çapı gelişimi 6.61 mm, sürgün çapı gelişimi 2.18 mm, sürgün boyu gelişimi 363.34 mm olarak belirtilmiştir.

Çorumlu (2010) yaptığı Çorum ilinin İskilip ilçesinde yetiştirilen 32 yerli elma çeşidinde (Tergöynek, Yapraklı, Afun, Tencere, Tütüncü, Kış Afunu, Sandık Uğurlu, Şeker, Kadeis-1, Kadeis-2, Kazan, Kasımcın, Gök, Çukur, Karabaldır, Garip, Kabamüslüme-1, Kabamüslüme-2, Mor-1, Mor-2, Tatlı Tengerlek, Sinep, Karamüslüme, Çiğit, Kılıç, Yivlik Misket, Misket-1, Misket-2, Misket-3, Misket-4, Misket-5) fenolojik ve pomolojik özellikleri incelemiştir. Çeşitlerde tam çiçeklenmenin 13-30 Nisan tarihleri arasında, meyvelerde olgunlaşmanın 10 Temmuz - 30 Ekim tarihleri arasında olduğunu saptamıştır. Çeşitlerin ortalama meyve ağırlıklarını 49.62 – 304.41 g, SÇKM değerlerini %9.3 - %16.65 ve TA değerini 1.34 g L<sup>-1</sup> - 8.62 g L<sup>-1</sup> arasında olduğunu belirtmiştir.

Paşazade (2015) 2014 yılında Sivas İli Gürün İlçesinde yetiştirilen 5 yerli elma çeşidinin (Şah, Sarı Sultan, Hünkar, Ayvaniye, Kara Kız Sarı Sultan), fenolojik ve pomolojik özelliklerinin incelenmesi ve çeşitlerin genetik kaynak olarak korunmaya alınması amacıyla çalışma yapmıştır. Araştırmanın verilerine göre; belirtilen çeşitlerde tam çiçeklenme 16-22 Nisan tarihleri arasında, meyvelerin olgunlaşması 4-20 Eylül tarihleri arasında olmuştur. Çeşitlerin ortalama meyve ağırlıkları 88.00 g (Şah)-152.79 g



(Hünkar); SÇKM %11.1 (Şah)- %13.4 (Kara Kız) ile TA ise 7.09 g/l (Şah)-12.34 g/l (Kara Kız) arasında saptanmıştır.

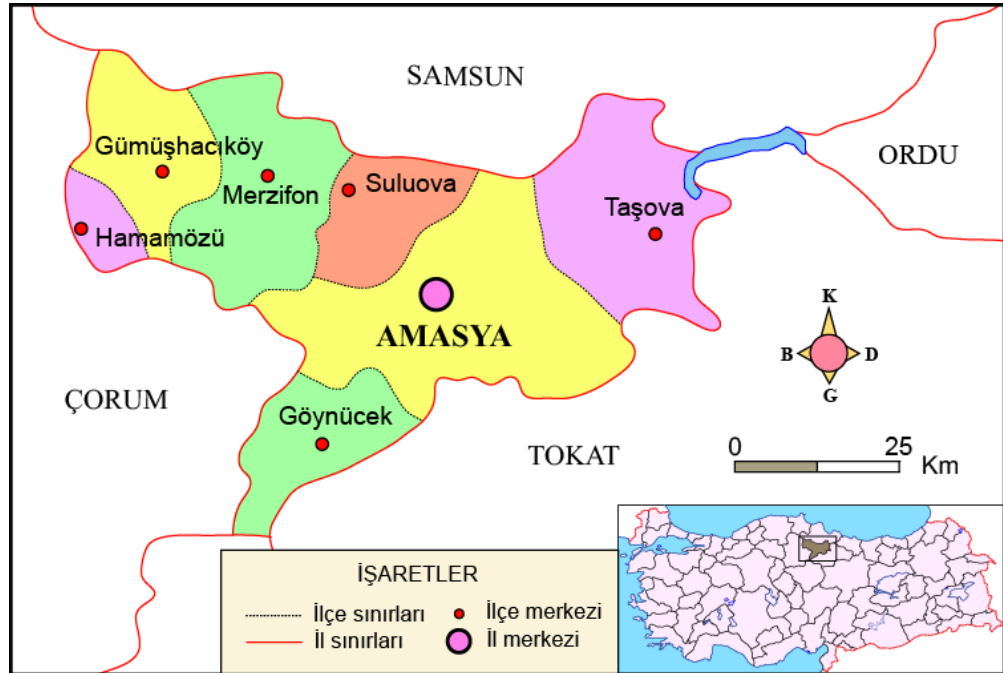
Van yöresinde yetiştirilen mahalli çeşitlerden Cebegirmez ve Bey elmaları üzerinde yürütülen çalışmada ortalama meyve ağırlıkları; Cebegirmez çeşidinde 155 g ile 310.08 g, Bey çeşidinde 121.21 g ile 133 g arasında, meyve uzunluğunun meyve çapına oranı (şekil indeksi) Cebegirmez çeşidinde 0.74 ile 0.84, Bey çeşidinde ise 0.84 ile 0.90 arasında değişmiştir. SÇKM Cebegirmez çeşidi içerisinde %12-14, Bey çeşidinde %10 – 12.50 arasında belirlenmiştir. TA oranlarının Cebegirmez çeşidinde %0.221 – 0.293, Bey çeşidinde ise %0.289-0.310 arasında olduğu ortaya koyulmuştur (Balta ve Kaya 2007).

### 3. MATERYAL ve YÖNTEM

#### 3.1. Araştırma Yerinin Genel Özellikleri

##### 3.1.1. Amasya ili coğrafi konumu

Amasya ili; Orta Karadeniz Bölümünün iç kısmında yer almaktadır. Doğudan Tokat, güneyden Tokat ve Yozgat, batıdan Çorum, kuzeyden Samsun illeri ile çevrilidir. İlin yüzölçümü 5.701 km<sup>2</sup> dir. Toplam sınır uzunluğu 492 km olan ilin Samsun'la 169 km, Tokat'la 165 km, Yozgat'la 6 km, Çorum'la 152 km. sınır uzunluğu vardır. İl genelinin deniz seviyesinden ortalama yüksekliği (rakım) 1.150 m, il merkezinin ise 411 m dir. 34° 57' 06" - 36° 31' 53" Doğu Boyamları ile 41° 04' 54" - 40° 16' 16" Kuzey Enlemleri arasındadır. İl merkezinin ilçelere uzaklıkları; Göynücek 46 km, Gümüşhacıköy 68 km, Hamamözü 90 km, Merzifon 46 km, Suluova 27 km ve Taşova 48 km dir. (Anonim 2018f)



Şekil 3.1. Amasya İli haritası (Anonim 2018g)

### 3.1.2. Amasya ilçesinin iklim özellikleri

Amasya ilinde Karadeniz iklimi ile İç Anadolu'nun Kara iklimi arasında bir geçiş iklimi hakimdir. Yazları Kara İklimi kadar kurak, Karadeniz iklimi kadar yağışlı değildir. Kışları ise Karadeniz iklimi kadar ılıman, Kara iklimi kadar sert değildir. Bu bölgede Karadeniz ardı iklimi etkili olmaktadır. Yazları sıcak ve kurak, kışları yağışlıdır. İlkbahar en çok yağış alan mevsimdir. Merzifon, Suluova, Gümüşhacıköy ve Hamamözü ilçeleri Bölgenin genel iklim özelliklerini yansıtmaktadır. Merkez İlçe, Taşova ve Göynücek İlçeleri daha çok karasal iklim özelliği göstermektedir. Yağış İl Merkezinde 1937 Yılından bu yana yapılan Meteorolojik ölçümlerde yıllık ortalama yağış: 436.7 mm, Merzifon'da 436.9 mm, Gümüşhacıköy'de 458.3 mm, Taşova'da 400.0 mm, Göynücek'te 427.6 mm olarak ölçülmüştür. Sıcaklık İl Merkezinde yıllık ortalama sıcaklık 13.6 derece, yıllık ortalama nispi nem %61 olup en yüksek sıcaklık 30.07.2000 tarihinde 45.0 derece, en düşük sıcaklık 23.02.1985 tarihinde -20.4 derece, tespit edilmiştir. Temmuz ve Ağustos ayları en kurak aylar olup, ilkbahar en fazla yağış alan mevsimdir. Yıllık ortalama buzlanma gün sayısı 50 gündür. Rüzgâr İl genelinde hakim rüzgar yönü Kuzeydoğudan esen poyraz rüzgarıdır. Ancak İl merkezinin topografik yapısı nedeniyle 1. derece hakim Rüzgar yönü Kuzeybatıdır. Ortalama rüzgar hızı 1.8 m/sn olup, yıllık ortalama kuvvetli rüzgarlı gün sayısı 65 gün, yıllık ortalama fırtınalı gün sayısı 12 gündür. En kuvvetli rüzgar 24.09.1996 tarihinde Kuzeybatıdan 36.0 m/sn olarak kayıtlara geçmiştir.

### 3.2. Materyal

Bu çalışma 2017 yılında Amasya il merkezi ve ilçelerinde yürütülmüştür. Amasya İl merkezi ve ilçelerinde yetiştiriciliği yapılan çeşitlerinden olan Gala, Granny-smith, Golden, Pink lady, Kaşel, Red-chief, Starking çeşitleri ile Amasya elma çeşidine ait 41 tip çalışmanın materyalini oluşturmuştur.

### 3.3. Yöntem

#### 3.3.1. Biyokimyasal özellikler

Melgarejo vd (2000) tarafından kullanılan yöntem modifiye edilerek kullanılmıştır. Araştırmada meyve suyundaki fruktoz, glukoz, sakkaroz, toplam şeker standartları kullanılarak şeker analizleri yapılmıştır. Meyvelerden 5 g örnek alınıp homojenizatörde parçalandıktan sonra 2 dakikada 12000 rpm'de santrifüj edilerek ve SEPPAK C18 kartuşundan geçirilmiştir. Filtre edilmiş örneklerde şekerler  $\mu$ bondapak-NH<sub>2</sub> kolonu kullanılarak %85'lik asetonitril sıvı faz yardımıyla refraktif indeks detektörüne sahip HPLC cihazında belirlenmiştir.

Antioksidan aktivitenin belirlenmesi (FRAP Yöntemi) kullanılmış: Demir (III) İyonu İndirgeyici Antioksidan Gücü (FRAP) Yöntemi Benzie ve Strain (1996) tarafından geliştirilen bu yöntemde demir (III)'in indirgenme kapasitesi yoluyla antioksidanlarının toplam miktar tayini yapılmaktadır. Düşük miktarlarda oluşan Fe(III)'ün, tripiridiltriazin (TPTZ) ile reaksiyonu sonucu oluşan [Fe(III)-TPTZ] kompleksi antioksidanların etkisiyle Fe(II)-tripiridiltriazin [Fe(II)-TPTZ] kompleksine indirgenmektedir. Meydana gelen Fe(II)-TPTZ kompleksinin rengi koyu mavi olup 593 nm'de maksimum absorbans verir (Yıldız 2007). Sonuçlar troloks eşiti olarak ifade edilir. Orijinal yöntemde absorbans 4 dakika kadar izlenir. Ancak, bu süre içerisinde reaksiyon tamamlanamaması nedeniyle izlenme zamanının 30 dakikaya uzatılması tavsiye edilir (Albayrak vd 2010). Bazı polifenollerin (kafeik asit, ferulik asit, kesretin ve tannik asit gibi) daha yavaş hareket etmesi nedeniyle FRAP sonuçlarının belirlenmesi daha uzun sürebilmektedir. Yöntem sadece demir iyonunu temel almakta olup mekanik ve fizyolojik antioksidan aktiviteleri için uygun değildir (Prior et al. 2005).

Toplam fenolik madde içeriği: Toplam fenol içeriği Folin-Ciocalteu reaksiyonu kullanılarak belirlenmiştir (Singleton and Rossi 1965).

### **3.3.2. Morfolojik özellikler**

Meyve eti sertliği, 11 mm uçlu el penetrometresi ile  $\text{kg/cm}^2$  cinsinden belirlenmiştir (Eren vd 2005). Meyvelerdeki renk ölçümleri için L, a, b, c ve h değerleri dijital, Minolta Chromo Meter CR-400 cihazı kullanılarak yapılmıştır (Özkan 2012).

### **3.3.3. İstatistik analizler**

Araştırmada incelenen karakterlere ait veriler tam şansa bağlı deneme planına göre tek yönlü varyans analizine tabi tutulmuş, incelenen karakterler bakımından genotipler arasındaki farklılıklar varyans analizindeki önemlilik derecesine göre Duncan çoklu karşılaştırma testi ile gruplandırılmıştır. İstatistik analizler için IBM SPSS 2400 software programı kullanılmıştır.

## 4. ARAŞTIRMA BULGULARI

### 4.1. Biyokimyasal Özellikler

Amasya ili merkez ve ilçelerinde yürütölen çalışma kapsamında materyal olarak kullanılan Amasya elma tipleri (41 adet) ile Gala, Granny-smith, Golden, Pink lady, Kaşel, Red chief ve Starking gibi standart elma çeşitlerine ait bazı biyokimyasal analiz sonuçları izelge 4.1’de sunulmuŐtur.

Çizelge 4.1 incelendiğinde sakkaroz, glikoz, fruktoz, sorbitol, toplam fenol içerikleri ve antioksidant aktivite bakımından değerlendirmeye alınan Amasya elma tipleri ve standart elma çeşitlerinin arasındaki farklılıkların istatistiki açıdan çok önemli ( $p<0.01$ ), toplam Şeker içeriklerinin ise önemli ( $p<0.05$ ) olduğu görölmektedir.

Sakkaroz içeriği bakımından çalışmada kullanılan bitkisel materyallerin ortalaması %3.35 olarak belirlenmiştir. En yüksek sakkaroz değerleri Amasya-8 (%5.01), Amasya-16 (%4.86) ve Amasya-27 (%4.85) tiplerinden elde edilirken en dŐŐük değer Amasya-37 (%1.73) tipinde tespit edilmiştir.

Glikoz içeriği bakımından ortalama değer %1.82 olurken, en yüksek değer %3.74 ile Kaşel elma çeşidinde en dŐŐük değer ise %1.16 ile Amasya-11 tipinde ortaya çıkmıştır.

Fruktoz içeriği en yüksek Amasya-7 tipinde (%13.22) belirlenirken, Starking (%7.51), Gala (%7.49) ve Pink Lady (%7.27) eŐitleri en dŐŐük fruktoz içeriğine sahip elma eŐitleri olmuşlardır. Fruktoz içeriğine ait ortalama değer %9.69 olarak bulunmuştur. Amasya elma tiplerinin tamamında fruktoz içeriği araştırmada kullanılan standart çeşitlerden daha fazla olmuştur.

**Çizelge 4.1.** Amasya elma tiplerine ve standart bazı elma çeşitlerine ait biyokimyasal veriler

Tip-Çeşit	Sakkaroz (%)	Glikoz (%)	Fruktoz (%)	Sorbitol (%)	Toplam şeker (%)	Toplam feonol µg GAE/mL	Antioksidant Aktivite (µmol Fe (II)/g)
Amasya-1	2.84 <sup>b-g</sup>	1.50 <sup>d-g</sup>	8.82 <sup>ab</sup>	0.62 <sup>a-d</sup>	13.77 <sup>ab</sup>	101.36 <sup>nop</sup>	64.29 <sup>vyz</sup>
Amasya-2	2.46 <sup>e-d</sup>	1.62 <sup>d-g</sup>	11.22 <sup>ab</sup>	1.30 <sup>a</sup>	16.61 <sup>ab</sup>	149.77 <sup>h-l</sup>	168.96 <sup>ef</sup>
Amasya-3	3.54 <sup>a-g</sup>	1.43 <sup>d-g</sup>	9.60 <sup>ab</sup>	0.78 <sup>a-d</sup>	15.34 <sup>ab</sup>	81.89 <sup>o-s</sup>	86.38 <sup>t-v</sup>
Amasya-4	3.22 <sup>a-g</sup>	1.35 <sup>efg</sup>	9.04 <sup>ab</sup>	0.83 <sup>a-d</sup>	14.44 <sup>ab</sup>	131.52 <sup>k-n</sup>	155.26 <sup>fgh</sup>
Amasya-5	3.56 <sup>a-g</sup>	1.46 <sup>d-g</sup>	9.94 <sup>ab</sup>	0.77 <sup>a-d</sup>	15.73 <sup>ab</sup>	130.62 <sup>k-n</sup>	102.73 <sup>n-s</sup>
Amasya-6	4.40 <sup>a-d</sup>	1.81 <sup>c-g</sup>	9.24 <sup>ab</sup>	0.84 <sup>a-d</sup>	16.30 <sup>ab</sup>	75.10 <sup>prs</sup>	67.74 <sup>u-z</sup>
Amasya-7	4.73 <sup>ab</sup>	2.51 <sup>bcd</sup>	13.22 <sup>a</sup>	0.96 <sup>a-d</sup>	21.42 <sup>a</sup>	93.02 <sup>opr</sup>	77.84 <sup>s-y</sup>
Amasya-8	5.01 <sup>a</sup>	2.11 <sup>b-g</sup>	11.72 <sup>ab</sup>	1.02 <sup>a-d</sup>	19.86 <sup>ab</sup>	231.45 <sup>c</sup>	267.63 <sup>ab</sup>
Amasya-9	2.87 <sup>b-g</sup>	1.94 <sup>c-g</sup>	10.95 <sup>ab</sup>	0.87 <sup>a-d</sup>	16.63 <sup>ab</sup>	286.07 <sup>b</sup>	234.93 <sup>cd</sup>
Amasya-10	2.82 <sup>b-g</sup>	1.93 <sup>c-g</sup>	9.02 <sup>ab</sup>	0.68 <sup>a-d</sup>	14.45 <sup>ab</sup>	164.05 <sup>t-k</sup>	111.83 <sup>m-r</sup>
Amasya-11	3.06 <sup>a-g</sup>	1.16 <sup>g</sup>	8.84 <sup>ab</sup>	0.63 <sup>a-d</sup>	13.69 <sup>ab</sup>	99.75 <sup>nop</sup>	95.04 <sup>p-t</sup>
Amasya-12	4.31 <sup>a-e</sup>	2.08 <sup>b-g</sup>	12.84 <sup>ab</sup>	0.75 <sup>a-d</sup>	19.98 <sup>ab</sup>	135.77 <sup>j-m</sup>	121.56 <sup>t-o</sup>
Amasya-13	3.35 <sup>a-g</sup>	1.78 <sup>c-g</sup>	10.51 <sup>ab</sup>	0.93 <sup>a-d</sup>	16.58 <sup>ab</sup>	168.80 <sup>t-j</sup>	160.22 <sup>ef</sup>
Amasya-14	4.50 <sup>abc</sup>	1.53 <sup>d-g</sup>	9.44 <sup>ab</sup>	0.88 <sup>a-d</sup>	16.36 <sup>ab</sup>	141.61 <sup>i-m</sup>	127.69 <sup>k-o</sup>
Amasya-15	3.45 <sup>a-g</sup>	1.91 <sup>c-g</sup>	11.37 <sup>ab</sup>	0.94 <sup>a-d</sup>	17.68 <sup>ab</sup>	112.88 <sup>mno</sup>	92.08 <sup>p-u</sup>
Amasya-16	4.86 <sup>a</sup>	2.02 <sup>c-g</sup>	9.58 <sup>ab</sup>	1.03 <sup>a-d</sup>	17.49 <sup>ab</sup>	134.27 <sup>klm</sup>	85.59 <sup>t-v</sup>
Amasya-17	2.49 <sup>d-g</sup>	1.63 <sup>d-g</sup>	9.57 <sup>ab</sup>	0.64 <sup>a-d</sup>	14.33 <sup>ab</sup>	193.25 <sup>def</sup>	151.10 <sup>f-j</sup>
Amasya-18	3.35 <sup>a-g</sup>	1.55 <sup>d-g</sup>	10.17 <sup>ab</sup>	0.91 <sup>a-d</sup>	15.98 <sup>ab</sup>	160.75 <sup>g-l</sup>	156.16 <sup>fgh</sup>
Amasya-19	3.80 <sup>a-g</sup>	1.43 <sup>d-g</sup>	8.46 <sup>ab</sup>	0.70 <sup>a-d</sup>	14.39 <sup>ab</sup>	182.52 <sup>d-h</sup>	85.74 <sup>t-v</sup>
Amasya-20	3.98 <sup>a-g</sup>	1.64 <sup>d-g</sup>	8.60 <sup>ab</sup>	1.19 <sup>ab</sup>	15.41 <sup>ab</sup>	159.00 <sup>g-l</sup>	127.54 <sup>k-o</sup>
Amasya-21	3.06 <sup>a-g</sup>	1.55 <sup>d-g</sup>	8.93 <sup>ab</sup>	0.58 <sup>a-d</sup>	14.12 <sup>ab</sup>	271.32 <sup>b</sup>	126.73 <sup>k-o</sup>
Amasya-22	2.82 <sup>b-g</sup>	1.78 <sup>c-g</sup>	8.91 <sup>ab</sup>	0.78 <sup>a-d</sup>	14.29 <sup>ab</sup>	127.20 <sup>lmn</sup>	66.66 <sup>u-z</sup>
Amasya-23	3.62 <sup>a-g</sup>	1.74 <sup>d-g</sup>	9.63 <sup>ab</sup>	0.95 <sup>a-d</sup>	15.94 <sup>ab</sup>	138.44 <sup>j-m</sup>	132.14 <sup>g-l</sup>
Amasya-24	3.29 <sup>a-g</sup>	1.99 <sup>c-g</sup>	11.23 <sup>ab</sup>	1.16 <sup>ab</sup>	17.67 <sup>ab</sup>	173.93 <sup>c-l</sup>	154.90 <sup>f-i</sup>
Amasya-25	2.75 <sup>b-g</sup>	1.49 <sup>d-g</sup>	9.23 <sup>ab</sup>	0.76 <sup>a-d</sup>	14.23 <sup>ab</sup>	174.14 <sup>c-l</sup>	142.86 <sup>f-k</sup>
Amasya-26	2.86 <sup>a-g</sup>	1.36 <sup>efg</sup>	8.74 <sup>ab</sup>	0.68 <sup>a-d</sup>	13.64 <sup>ab</sup>	137.27 <sup>j-m</sup>	104.35 <sup>n-s</sup>
Amasya-27	4.85 <sup>a</sup>	1.93 <sup>c-g</sup>	9.14 <sup>ab</sup>	1.11 <sup>abc</sup>	17.03 <sup>ab</sup>	332.34 <sup>a</sup>	144.73 <sup>f-k</sup>
Amasya-28	3.22 <sup>a-g</sup>	1.44 <sup>d-g</sup>	9.98 <sup>ab</sup>	0.56 <sup>a-d</sup>	15.21 <sup>ab</sup>	200.93 <sup>cde</sup>	212.34 <sup>d</sup>
Amasya-29	2.34 <sup>efg</sup>	1.21 <sup>fg</sup>	11.19 <sup>ab</sup>	0.84 <sup>a-d</sup>	15.58 <sup>ab</sup>	140.93 <sup>t-m</sup>	129.17 <sup>l-n</sup>
Amasya-30	3.34 <sup>a-g</sup>	1.52 <sup>d-g</sup>	9.20 <sup>ab</sup>	0.64 <sup>a-d</sup>	14.70 <sup>ab</sup>	110.12 <sup>mno</sup>	141.93 <sup>f-k</sup>
Amasya-31	2.48 <sup>d-g</sup>	1.40 <sup>d-g</sup>	12.38 <sup>ab</sup>	0.98 <sup>a-d</sup>	17.25 <sup>ab</sup>	160.06 <sup>g-l</sup>	145.83 <sup>f-k</sup>
Amasya-32	2.27 <sup>fg</sup>	1.20 <sup>fg</sup>	9.28 <sup>ab</sup>	0.57 <sup>a-d</sup>	13.33 <sup>ab</sup>	150.03 <sup>h-l</sup>	254.37 <sup>bc</sup>
Amasya-33	2.38 <sup>efg</sup>	2.47 <sup>b-e</sup>	12.34 <sup>ab</sup>	1.04 <sup>a-d</sup>	18.23 <sup>ab</sup>	190.68 <sup>d-g</sup>	125.15 <sup>k-o</sup>
Amasya-34	3.95 <sup>a-g</sup>	1.59 <sup>d-g</sup>	9.13 <sup>ab</sup>	0.59 <sup>a-d</sup>	15.26 <sup>ab</sup>	150.97 <sup>h-l</sup>	221.07 <sup>d</sup>
Amasya-35	4.08 <sup>a-g</sup>	2.01 <sup>c-g</sup>	10.35 <sup>ab</sup>	0.90 <sup>a-d</sup>	17.33 <sup>ab</sup>	208.38 <sup>cd</sup>	232.93 <sup>cd</sup>
Amasya-36	3.26 <sup>a-g</sup>	1.57 <sup>d-g</sup>	8.79 <sup>ab</sup>	0.82 <sup>a-d</sup>	14.43 <sup>ab</sup>	191.00 <sup>d-g</sup>	157.84 <sup>efg</sup>
Amasya-37	1.73 <sup>g</sup>	1.47 <sup>d-g</sup>	8.63 <sup>ab</sup>	0.64 <sup>a-d</sup>	12.47 <sup>b</sup>	340.11 <sup>a</sup>	125.77 <sup>k-o</sup>
Amasya-38	3.32 <sup>a-g</sup>	1.40 <sup>d-g</sup>	7.90 <sup>ab</sup>	0.84 <sup>a-d</sup>	13.45 <sup>ab</sup>	157.98 <sup>h-l</sup>	182.02 <sup>e</sup>
Amasya-39	3.18 <sup>a-g</sup>	1.82 <sup>c-g</sup>	10.65 <sup>ab</sup>	0.65 <sup>a-d</sup>	16.30 <sup>ab</sup>	229.59 <sup>c</sup>	280.35 <sup>a</sup>
Amasya-40	3.37 <sup>a-g</sup>	2.21 <sup>b-g</sup>	10.87 <sup>ab</sup>	1.08 <sup>abc</sup>	17.53 <sup>ab</sup>	212.56 <sup>cd</sup>	214.88 <sup>d</sup>
Amasya-41	4.01 <sup>a-g</sup>	1.71 <sup>d-g</sup>	10.68 <sup>ab</sup>	0.29 <sup>d</sup>	16.69 <sup>ab</sup>	153.73 <sup>h-l</sup>	128.10 <sup>j-o</sup>
Gala	3.71 <sup>a-g</sup>	1.90 <sup>c-g</sup>	7.49 <sup>b</sup>	0.28 <sup>d</sup>	13.39 <sup>ab</sup>	84.28 <sup>o-s</sup>	59.62 <sup>vyz</sup>
Grany-smith	2.78 <sup>b-g</sup>	2.85 <sup>abc</sup>	8.40 <sup>ab</sup>	0.77 <sup>a-d</sup>	14.81 <sup>ab</sup>	153.69 <sup>h-l</sup>	113.77 <sup>m-p</sup>
Golden	3.23 <sup>a-g</sup>	3.09 <sup>ab</sup>	8.71 <sup>ab</sup>	0.36 <sup>cd</sup>	15.39 <sup>ab</sup>	60.41 <sup>s</sup>	71.08 <sup>t-z</sup>
Pink lady	4.13 <sup>a-f</sup>	2.32 <sup>b-f</sup>	7.27 <sup>b</sup>	0.51 <sup>bcd</sup>	14.22 <sup>ab</sup>	62.87 <sup>fs</sup>	45.74 <sup>z</sup>
Kaşel	2.73 <sup>c-g</sup>	3.74 <sup>a</sup>	8.69 <sup>ab</sup>	0.86 <sup>a-d</sup>	16.02 <sup>ab</sup>	100.37 <sup>nop</sup>	58.46 <sup>yz</sup>
Red-chief	3.08 <sup>a-g</sup>	2.20 <sup>b-g</sup>	7.78 <sup>ab</sup>	0.49 <sup>bcd</sup>	13.54 <sup>ab</sup>	85.33 <sup>o-s</sup>	73.43 <sup>t-y</sup>
Starkling	2.38 <sup>efg</sup>	2.23 <sup>b-g</sup>	7.51 <sup>b</sup>	0.61 <sup>a-d</sup>	12.74 <sup>ab</sup>	137.01 <sup>j-m</sup>	100.91 <sup>o-s</sup>
Ortalama	3.35 <sup>**</sup>	1.82 <sup>**</sup>	9.69 <sup>**</sup>	0.78 <sup>**</sup>	15.65 <sup>*</sup>	157.69 <sup>**</sup>	135.15 <sup>**</sup>

\* Aynı sütunda farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark istatistiksel olarak önemlidir (p<0.05).

\*\* Aynı sütunda farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark istatistiksel olarak çok önemlidir (p<0.01).

Sorbitol içeriđi bakımından arařtırmada kullanılan bitkisel materyallere ait ortalama deđer %0.78 olarak tespit edilmiřtir. En yksek sorbitol içeriđi %1.30 ile Amasya-2 tipinde belirlenirken en dűřk deđerler %0.29 ile Amasya-41 tipinde ve %0.28 ile Gala elma çeřidinde meydana gelmiřtir.

Toplam řeker bakımından Amasya-7 tipi en yksek deđere (%21.42) sahip olmuřtur. Toplam řeker içeriđi yknden en dűřk deđer ise Amasya-37 tipinde (%12.47) belirlenmiřtir. Çalıřmada incelenen materyallere ait ortalama toplam řeker içerikleri ise %15.65 olarak tespit edilmiřtir.

Toplam fenol bakımından Amasya-37 (340.11)  $\mu\text{g GAE/mL}$  ve Amasya-27 (332.34)  $\mu\text{g GAE/mL}$  tipleri en yksek deđere sahip olurken en dűřk deđer Golden elma çeřidinde (60.41)  $\mu\text{g GAE/mL}$  belirlenmiřtir. Materyallere ait ortalama toplam fenol içeriđi ise 157.69  $\mu\text{g GAE/mL}$  olmuřtur.

Antioksidant aktivite bakımından incelenen materyallerin ortalaması 135.15  $\mu\text{mol Fe (II)/g}$  olarak belirlenmiştir. En yksek değer 280.35  $\mu\text{mol Fe (II)/g}$  ile Amasya-39 tipinde tespit edilirken en dűřk değer 45.74  $\mu\text{mol Fe (II)/g}$  ile Pink Lady elma çeşidinde ortaya çıkmıştır.

#### **4.2. Morfolojik zellikler**

Çalışmada material olarak kullanılan 41 adet Amasya elma çeşidine ait tiplerden ve 7 adet standart elma çeşitlerinden elde edilen fiziksel özelliklere ait bulgular izelge 4.2'de belirtilmiştir. Materyallere ait meyve örneklerinden elde edilen Sertlik, L\*, a\*, b\*, c\*, h\* değerleri bakımından elde edilen değerler arasındaki farklılıklar ististik açıdan çok önemli ( $p < 0.01$ ) olmuştur.



**Çizelge 4.2.** Amasya elma tiplerine ve standart bazı elma çeşitlerine ait morfolojik özelliklere ait veriler

Tip-Çeşit	Sertlik	L*	a*	b*	c*	h*
Amasya-1	2.47 <sup>bcd</sup>	54.01 <sup>a-f</sup>	30.06 <sup>a-e</sup>	24.05 <sup>ef</sup>	38.58 <sup>a-d</sup>	38.74 <sup>c-f</sup>
Amasya-2	2.53 <sup>bcd</sup>	64.45 <sup>a-f</sup>	28.41 <sup>a-e</sup>	26.69 <sup>c-f</sup>	39.54 <sup>a-d</sup>	44.10 <sup>b-f</sup>
Amasya-3	2.48 <sup>bcd</sup>	58.37 <sup>a-f</sup>	33.25 <sup>a-d</sup>	23.24 <sup>ef</sup>	40.72 <sup>a-d</sup>	35.15 <sup>d-f</sup>
Amasya-4	2.50 <sup>bcd</sup>	54.32 <sup>a-f</sup>	38.83 <sup>ab</sup>	20.74 <sup>ef</sup>	44.34 <sup>a-c</sup>	28.70 <sup>ef</sup>
Amasya-5	2.48 <sup>bcd</sup>	61.09 <sup>a-f</sup>	19.13 <sup>a-f</sup>	32.50 <sup>b-f</sup>	37.76 <sup>a-d</sup>	59.44 <sup>a-f</sup>
Amasya-6	2.38 <sup>cd</sup>	52.04 <sup>a-f</sup>	32.15 <sup>a-d</sup>	25.39 <sup>def</sup>	40.99 <sup>a-d</sup>	38.29 <sup>c-f</sup>
Amasya-7	2.67 <sup>a-d</sup>	49.17 <sup>b-f</sup>	29.51 <sup>a-e</sup>	21.73 <sup>ef</sup>	37.15 <sup>a-d</sup>	36.86 <sup>d-f</sup>
Amasya-8	2.73 <sup>a-d</sup>	45.13 <sup>def</sup>	35.84 <sup>ab</sup>	19.06 <sup>f</sup>	40.64 <sup>a-d</sup>	27.96 <sup>ef</sup>
Amasya-9	2.52 <sup>bcd</sup>	47.47 <sup>b-f</sup>	25.19 <sup>a-f</sup>	21.91 <sup>ef</sup>	33.48 <sup>b-d</sup>	41.16 <sup>c-f</sup>
Amasya-10	2.32 <sup>d</sup>	54.43 <sup>a-f</sup>	23.14 <sup>a-f</sup>	27.04 <sup>c-f</sup>	36.38 <sup>a-d</sup>	50.02 <sup>b-f</sup>
Amasya-11	2.63 <sup>a-d</sup>	59.43 <sup>a-f</sup>	22.83 <sup>a-f</sup>	27.89 <sup>c-f</sup>	36.12 <sup>a-d</sup>	50.68 <sup>a-f</sup>
Amasya-12	2.52 <sup>bcd</sup>	61.54 <sup>a-f</sup>	30.08 <sup>a-e</sup>	26.34 <sup>c-f</sup>	39.99 <sup>a-d</sup>	41.19 <sup>c-f</sup>
Amasya-13	3.12 <sup>a-d</sup>	51.84 <sup>a-f</sup>	36.83 <sup>ab</sup>	24.09 <sup>ef</sup>	44.21 <sup>a-c</sup>	33.70 <sup>d-f</sup>
Amasya-14	2.63 <sup>a-d</sup>	52.87 <sup>a-f</sup>	35.03 <sup>abc</sup>	22.70 <sup>ef</sup>	41.98 <sup>a-d</sup>	33.83 <sup>d-f</sup>
Amasya-15	2.32 <sup>d</sup>	51.93 <sup>a-f</sup>	30.30 <sup>a-e</sup>	21.31 <sup>ef</sup>	37.10 <sup>a-d</sup>	35.19 <sup>d-f</sup>
Amasya-16	2.40 <sup>cd</sup>	52.84 <sup>a-f</sup>	25.00 <sup>a-f</sup>	24.23 <sup>ef</sup>	35.46 <sup>a-d</sup>	45.68 <sup>b-f</sup>
Amasya-17	2.52 <sup>bcd</sup>	52.94 <sup>a-f</sup>	28.90 <sup>a-e</sup>	23.17 <sup>ef</sup>	37.28 <sup>a-d</sup>	38.47 <sup>c-f</sup>
Amasya-18	2.83 <sup>a-d</sup>	76.70 <sup>a</sup>	0.24 <sup>ef</sup>	40.00 <sup>a-d</sup>	40.26 <sup>a-d</sup>	89.28 <sup>ab</sup>
Amasya-19	2.45 <sup>bcd</sup>	54.07 <sup>a-f</sup>	28.39 <sup>a-e</sup>	23.68 <sup>ef</sup>	39.12 <sup>a-d</sup>	41.61 <sup>c-f</sup>
Amasya-20	2.50 <sup>bcd</sup>	46.67 <sup>c-f</sup>	37.31 <sup>ab</sup>	18.21 <sup>f</sup>	41.52 <sup>a-d</sup>	25.95 <sup>f</sup>
Amasya-21	2.28 <sup>d</sup>	50.81 <sup>a-f</sup>	24.41 <sup>a-f</sup>	22.01 <sup>ef</sup>	33.26 <sup>b-d</sup>	42.39 <sup>b-f</sup>
Amasya-22	2.30 <sup>d</sup>	55.45 <sup>a-f</sup>	22.89 <sup>a-f</sup>	27.71 <sup>c-f</sup>	36.57 <sup>a-d</sup>	50.61 <sup>a-f</sup>
Amasya-23	3.20 <sup>a-d</sup>	60.02 <sup>a-f</sup>	16.25 <sup>a-f</sup>	30.49 <sup>c-f</sup>	36.67 <sup>a-d</sup>	61.96 <sup>a-f</sup>
Amasya-24	3.38 <sup>ab</sup>	60.76 <sup>a-f</sup>	31.65 <sup>a-d</sup>	26.04 <sup>c-f</sup>	41.11 <sup>a-d</sup>	39.64 <sup>c-f</sup>
Amasya-25	2.37 <sup>cd</sup>	52.85 <sup>a-f</sup>	33.49 <sup>a-d</sup>	21.22 <sup>ef</sup>	40.14 <sup>a-d</sup>	33.24 <sup>ef</sup>
Amasya-26	3.00 <sup>a-d</sup>	44.23 <sup>ef</sup>	41.05 <sup>a</sup>	18.94 <sup>f</sup>	45.21 <sup>ab</sup>	24.83 <sup>f</sup>
Amasya-27	2.81 <sup>a-d</sup>	71.12 <sup>a-d</sup>	2.59 <sup>def</sup>	45.83 <sup>ab</sup>	46.48 <sup>a</sup>	85.95 <sup>a-c</sup>
Amasya-28	3.54 <sup>a</sup>	67.25 <sup>a-f</sup>	15.71 <sup>a-f</sup>	33.14 <sup>b-f</sup>	43.24 <sup>a-d</sup>	65.55 <sup>a-f</sup>
Amasya-29	3.27 <sup>abc</sup>	56.54 <sup>a-f</sup>	31.59 <sup>a-d</sup>	23.61 <sup>ef</sup>	42.00 <sup>a-d</sup>	41.31 <sup>c-f</sup>
Amasya-30	3.12 <sup>a-d</sup>	52.89 <sup>a-f</sup>	30.16 <sup>a-de</sup>	24.00 <sup>ef</sup>	40.01 <sup>a-d</sup>	40.12 <sup>c-f</sup>
Amasya-31	3.28 <sup>abc</sup>	54.67 <sup>a-f</sup>	36.78 <sup>ab</sup>	23.18 <sup>ef</sup>	43.93 <sup>a-c</sup>	33.07 <sup>ef</sup>
Amasya-32	3.10 <sup>a-d</sup>	42.20 <sup>f</sup>	36.61 <sup>ab</sup>	21.94 <sup>ef</sup>	43.10 <sup>a-d</sup>	31.91 <sup>ef</sup>
Amasya-33	3.18 <sup>a-d</sup>	64.47 <sup>a-f</sup>	9.23 <sup>b-f</sup>	35.04 <sup>a-e</sup>	37.53 <sup>a-d</sup>	75.36 <sup>b-e</sup>
Amasya-34	3.08 <sup>a-d</sup>	68.78 <sup>a-e</sup>	8.43 <sup>b-f</sup>	35.50 <sup>a-e</sup>	37.73 <sup>a-d</sup>	76.25 <sup>b-e</sup>
Amasya-35	2.40 <sup>cd</sup>	54.31 <sup>a-f</sup>	25.62 <sup>a-e</sup>	25.80 <sup>c-f</sup>	37.30 <sup>a-d</sup>	46.27 <sup>b-f</sup>
Amasya-36	3.18 <sup>a-d</sup>	64.06 <sup>a-f</sup>	12.35 <sup>a-f</sup>	35.82 <sup>a-e</sup>	41.01 <sup>a-d</sup>	68.42 <sup>a-f</sup>
Amasya-37	3.09 <sup>a-d</sup>	73.33 <sup>ab</sup>	-4.87 <sup>f</sup>	40.95 <sup>abc</sup>	41.34 <sup>a-d</sup>	96.70 <sup>a</sup>
Amasya-38	3.05 <sup>a-d</sup>	57.20 <sup>a-f</sup>	21.25 <sup>a-f</sup>	28.92 <sup>c-f</sup>	37.79 <sup>a-d</sup>	54.10 <sup>a-f</sup>
Amasya-39	2.83 <sup>a-d</sup>	54.71 <sup>a-f</sup>	31.94 <sup>a-d</sup>	24.33 <sup>ef</sup>	40.19 <sup>a-d</sup>	37.35 <sup>d-f</sup>
Amasya-40	3.27 <sup>abc</sup>	52.15 <sup>a-f</sup>	24.61 <sup>a-f</sup>	26.51 <sup>c-f</sup>	36.49 <sup>a-d</sup>	47.31 <sup>b-f</sup>
Amasya-41	3.05 <sup>a-d</sup>	60.86 <sup>a-f</sup>	19.49 <sup>a-f</sup>	32.74 <sup>b-f</sup>	41.47 <sup>a-d</sup>	60.41 <sup>a-f</sup>
Gala	2.67 <sup>a-d</sup>	69.12 <sup>a-e</sup>	20.31 <sup>a-f</sup>	31.85 <sup>b-f</sup>	38.78 <sup>a-d</sup>	57.61 <sup>a-f</sup>
Grany-smith	2.82 <sup>a-d</sup>	50.25 <sup>b-f</sup>	21.04 <sup>a-f</sup>	23.42 <sup>ef</sup>	32.52 <sup>b-d</sup>	49.63 <sup>b-f</sup>
Golden	2.67 <sup>a-d</sup>	72.74 <sup>abc</sup>	-5.29 <sup>f</sup>	47.45 <sup>a</sup>	47.95 <sup>a</sup>	96.45 <sup>a</sup>
Pink lady	3.47 <sup>a</sup>	70.05 <sup>a-e</sup>	8.24 <sup>b-f</sup>	35.21 <sup>a-e</sup>	37.90 <sup>a-d</sup>	75.39 <sup>a-e</sup>
Kaşel	2.98 <sup>a-d</sup>	62.37 <sup>a-f</sup>	4.30 <sup>c-f</sup>	31.13 <sup>c-f</sup>	31.44 <sup>cd</sup>	82.03 <sup>a-d</sup>
Red-chief	2.54 <sup>bcd</sup>	61.53 <sup>a-f</sup>	20.33 <sup>a-f</sup>	20.66 <sup>ef</sup>	30.35 <sup>d</sup>	45.59 <sup>b-f</sup>
Starking	2.74 <sup>a-d</sup>	49.88 <sup>b-f</sup>	22.11 <sup>a-f</sup>	23.37 <sup>ef</sup>	33.00 <sup>b-d</sup>	47.08 <sup>b-f</sup>
Ortalama	2.78 <sup>**</sup>	57.41 <sup>**</sup>	23.60 <sup>**</sup>	27.31 <sup>**</sup>	39.10 <sup>**</sup>	50.05 <sup>**</sup>

\*\* Aynı sütunda farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark istatistiksel olarak çok önemlidir (p<0.01).

Çizelge 4.2 incelendiğinde meyve eti sertliği bakımından denemede kullanılan bitkisel materyallere ait ortalama değerin  $2.78 \text{ kg/cm}^2$  olduğu görülmektedir. En yüksek meyve eti sertliği  $3.54 \text{ kg/cm}^2$  ile Amasya-28 ve  $3.47 \text{ kg/cm}^2$  ile Pink Lady çeşidinde belirlenirken en düşük değerler Amasya-21 (2.28 ), Amasya-22 ( $2.30 \text{ kg/cm}^2$ ) ve Amasya-10 ( $2.32 \text{ kg/cm}^2$ ) tiplerinde tespit edilmiştir.

Meyve örneklerinde  $L^*$  değerine ait ortalama değer 57.41 olurken enyüksek  $L^*$  değeri Amasya-18 tipinde (76.70) en düşük değer ise Amasya-32 tipinde (42.20) ortaya çıkmıştır.

Denemede materyal olarak kullanılan tip ve çeşitlerde  $a^*$  değeri ortalaması 23.60 olarak belirlenmiştir. En yüksek  $a^*$  değeri 41.05 ile Amasya-26 tipinde bulunurken en düşük değerler -4.87 ile Amasya-37 ve -5.29 ile Golden elma çeşidinde ortaya çıkmıştır.

$b^*$  değeri bakımından ise en yüksek değer 47.45 ile Golden elma çeşidinde olurken, en düşük değerler Amasya-20 (18.21), Amasya-26 (18.94) ve Amasya-8 (19.06) tiplerinden elde edilmiştir. Bitkisel materyallere ait  $b^*$  değeri ortalaması ise 27.31 olarak tespit edilmiştir.

$c^*$  değeri bakımından ise en yüksek değer 47.95 ile Golden elma çeşidinde olurken, en düşük değerler Red-chief (30.35), Kaşel (31.44) ve Grany-smith (32.52) tiplerinden elde edilmiştir. Bitkisel materyallere ait  $c^*$  değeri ortalaması ise 39.10 olarak tespit edilmiştir.

$h^*$  değeri bakımından ise en yüksek değer 96.70 ile Amasya-37 elma çeşidinde olurken, en düşük değerler Amasya-26 (24.83), Amasya-20 (25.95) ve Amasya-4 (28.70) tiplerinden elde edilmiştir. Bitkisel materyallere ait  $h^*$  değeri ortalaması ise 50.05 olarak tespit edilmiştir.

## 5. TARTIŞMA ve SONUÇ

Amasya ili merkez ve ilçelerinde yürütülen çalışma kapsamında kullanılan Amasya elma tipleri (41 adet) ile Gala, Grany-smith, Golden, Pink lady, Kaşel, Red chief ve Starking gibi standart elma çeşitlerine ait bazı biyokimyasal analiz sonuçları ve morfolojik veriler değerlendirildiğinde gerek Amasya elma tipleri içerisinde gerekse araştırmada kullanılan standart elma tipleri içerisinde önemli farklılıkların ortaya çıktığı görülmüştür.

### Biyokimyasal özellikler

Çalışma sonucunda incelenen tipler ve standart çeşitlerden alınan örneklerde sakkaroz içerikleri %1.73 ile %5.01 arasında; glikoz içerikleri %1.16 ile %3.74 arasında; fruktoz içerikleri %7.49 ile %13.22 arasında; sorbitol içerikleri %0.28 ile %1.30 arasında; toplam şeker içeriği %12.47 ile %21.42 arasında; toplam fenol içeriği 60.41 µg GAE/mL ile 332.34 µg GAE/mL arasında; antioksidant aktivite içeriği 45.74 µmol Fe (II)/g ile 280.35 µmol Fe (II)/g arasında belirlenmiştir.

Sakkaroz içeriği bakımından çalışmada kullanılan bitkisel materyallerin ortalaması %3.35 olarak belirlenmiştir. En yüksek sakkaroz değerleri Amasya-8 (%5.01), Amasya-16 (%4.86) ve Amasya-27 (%4.85) tiplerinden elde edilirken en düşük değer Amasya-37 (%1.73) tipinde tespit edilmiştir. Glikoz içeriği bakımından ortalama değer %1.82 olurken, en yüksek değer %3.74 ile Kaşel elma çeşidinde en düşük değer ise %1.16 ile Amasya-11 tipinde ortaya çıkmıştır. Fruktoz içeriği en yüksek Amasya-7 tipinde (%13.22) belirlenirken, Starking (%7.51), Gala (%7.49) ve Pink Lady (%7.27) çeşitleri en düşük fruktoz içeriğine sahip elma çeşitleri olmuşlardır. Fruktoz içeriğine ait ortalama değer %9.69 olarak bulunmuştur. Amasya elma tiplerinin tamamında fruktoz içeriği araştırmada kullanılan standart çeşitlerden daha fazla olmuştur. Sorbitol içeriği bakımından araştırmada kullanılan bitkisel materyallere ait ortalama değer %0.78 olarak tespit edilmiştir. En yüksek sorbitol içeriği %1.30 ile Amasya-2 tipinde belirlenirken en

düşük değerler %0.29 ile Amasya-41 tipinde ve %0.28 ile Gala elma çeşidinde meydana gelmiştir. Toplam şeker bakımından Amasya-7 tipi en yüksek değere (%21.42) sahip olmuştur. Toplam şeker içeriği yönünden en düşük değer ise Amasya-37 tipinde (%12.47) belirlenmiştir. Çalışmada incelenen materyallere ait ortalama toplam şeker içerikleri ise %15.65 olarak tespit edilmiştir. Erdoğan vd (2011) yaptıkları bir çalışmada Amasya elma çeşidinde toplam şeker içeriğini %4.19 olarak belirlemişlerdir. Mordoğan ve Ergun (2002), Golden elma çeşidinde Fruktoz miktarını %27.03-%43.97 arasında; Sakkaroz miktarını %12.58- %25.87 arasında; Sorbitol içeriğini %0.49-%1.60 arasında belirlerken Starking çeşidinde Fruktoz içeriğini %27.55- %36.88; Sakkaroz içeriğini %13.73- %25.84; Sorbitol içeriğini %0.49 - %2.62 arasında bulmuşlardır. Aynı araştırmacılar Golden ve Starking elma çeşitlerinde en yüksek  $\alpha$ -glikoz içeriğini %3.97, en düşük  $\alpha$ -glikoz değerini %1.22 ve en yüksek  $\beta$ -glikoz içeriğini %10.46, en düşük  $\beta$ -glikoz değerini %3.84 olarak belirtmişlerdir. Çoruh vadisinde elma çeşitleri üzerinde yapılan bir araştırmada Golden delicious ve Starking delicious çeşitlerine ilaveten 12 adet yerel elma meyvelerine ait örneklerde Sakkaroz içerikleri %1.79- %3.83 arasında; toplam şeker içerikleri ise %8.38- %12.72 arasında tespit edilmiştir (Erdoğan ve Bolat 2002).

Toplam fenol bakımından Amasya-37 (340.11  $\mu\text{g GAE/mL}$ ) ve Amasya-27 (332.34  $\mu\text{g GAE/mL}$ ) tipleri en yüksek değere sahip olurken en düşük değer Golden elma çeşidinde (60.41  $\mu\text{g GAE/mL}$ ) belirlenmiştir. Materyallere ait ortalama toplam fenol içeriği ise 157.69  $\mu\text{g GAE/mL}$  olmuştur. Antioksidant aktivite bakımından incelenen materyallerin ortalaması 135.15  $\mu\text{mol Fe (II)/g}$  olarak belirlenmiştir. En yüksek değer 280.35  $\mu\text{mol Fe (II)/g}$  ile Amasya-39 tipinde tespit edilirken en düşük değer 45.74  $\mu\text{mol Fe (II)/g}$  ile Pink Lady elma çeşidinde ortaya çıkmıştır. Karadeniz vd (2005) yaptıkları bir çalışmada Amasya elma çeşidinde antioksidant aktiviteyi %24.8, Granny smith çeşidinde %24.2, Starking çeşidinde ise %19.5 olarak belirlerken, toplam fenol içeriklerini Amasya elmasında 1078  $\text{mg kg}^{-1}$ , Garnny smith çeşidinde 541  $\text{mg kg}^{-1}$ , Starking çeşidinde ise 1333  $\text{mg kg}^{-1}$  olarak belirlemişlerdir. Çalışmamızda biyokimyasal analizlerden elde ettiğimiz sonuçlar mevcut literatür ile karşılaştırıldığında elde ettiğimiz verilerin bazıları literatür ile örtüşürken bazılarının ise farklılık gösterdiği belirlenmiştir. Ortaya çıkan farklılıkların gerek farklı iklimlerde yetiştiricilikten gerekse farklı zamanlarda yapılan

hasatlardan ileri gelebileceğini, ayrıca Amasya elma tipleri içerisindeki farklılıkların zaman içerisinde bir varyasyonun olduğunu ortaya koyacağını söyleyebiliriz.

### **Morfolojik özellikler**

Çalışmada bitkisel materyal olarak kullanılan 41 adet Amasya elma çeşidine ait tiplerden ve 7 adet standart elma çeşitlerinden elde edilen morfolojik özelliklere ait veriler incelendiğinde meyve eti sertliği, L\*, a\*, b\*, c\* ve h\* değerleri bakımından farklılıklar olduğu görülmektedir. Çalışmada elde edilen bulgulara göre meyve eti sertliği 2.28 ile 3.54 arasında; L\* değeri 42.20 ile 76.70 arasında; a\* değeri -5.29 ile 41.05 arasında; b\* değeri ise 18.94 ile 47.45 arasında; c\* değeri 30.35 ile 47.95 arasında; h\* değeri 24.83 ile 96.70 arasında tespit edilmiştir.

Çalışmamızda elde edilen verilere göre meyve örneklerinde L\* değerine ait ortalama değer 57.41 olurken enyüksek L\* değeri Amasya-18 tipinde (76.70) en düşük değer ise Amasya-32 tipinde (42.20) ortaya çıkmıştır. Denemede materyal olarak kullanılan tip ve çeşitlerde a\* değeri ortalaması 23.60 olarak belirlenmiştir. En yüksek a\* değeri 41.05 ile Amasya-26 tipinde bulunurken en düşük değerler -4.87 ile Amasya-37 ve -5.29 ile Golden elma çeşidinde ortaya çıkmıştır. b\* değeri bakımından ise en yüksek değer 47.45 ile Golden elma çeşidinde olurken, en düşük değerler Amasya-20 (18.21), Amasya-26 (18.94) ve Amasya-8 (19.06) tiplerinden elde edilmiştir. Bitkisel materyallere ait b\* değeri ortalaması ise 27.31 olarak tespit edilmiştir. En yüksek c\* değeri 47.95 ile Golden tipinde bulunurken en düşük değer 30.35 ilr Red-chief elma çeşidinde ortaya çıkmıştır. En yüksek h\* değeri 96.70 ile Amasya-37 tipinde bulunurken en düşük değer 24.83 ile Amasya-26 elma çeşidinde ortaya çıkmıştır. Gencer (2019) Niğde ilinde 29 farklı köyde 48 farklı örnekte yaptığı çalışmada L\* değerini 40.90 ile 65.62 arasında; a\* değerini 9.83 ile 35.46 arasında; b\* değerini ise 13.91 ile 30.15 arasında tespit etmiştir.

Meyve eti sertliği bakımından denemede kullanılan bitkisel materyallere ait ortalama değer 2.78 kg/cm<sup>2</sup> olduğu görülmektedir. En yüksek meyve eti sertliği 3.54 kg/cm<sup>2</sup> ile

Amasya-28 ve 3.47 kg/cm<sup>2</sup> ile Pink Lady çeşidinde belirlenirken en düşük değerler Amasya-21 (2.28 kg/cm<sup>2</sup>), Amasya-22 (2.30 kg/cm<sup>2</sup>) ve Amasya-10 (2.32 kg/cm<sup>2</sup>) tiplerinde tespit edilmiştir. Miller *et al.* (2004), yeni elma çeşitleri geliştirme programı kapsamında melezleme yoluyla elde ettikleri 23 elma çeşidinin ortalama meyve eti sertliğini 6.1-9.4 kg/cm<sup>2</sup> olarak belirlemişlerdir. Yine Balık (2016) 2013 ve 2014 yıllarında Kağızman İlçe merkezi ve yöresinden tespit ettiği 112 adet Uzun Elma ağacı ile bu ağaçlardan alınan meyveler üzerinde yaptığı çalışmaların sonucunda; 2013 yılında ortalama meyve eti sertliğini 7.56 kg/cm<sup>2</sup>, İkinci yılda ise (2014) ortalama meyve eti sertliğini 9.09 kg/cm<sup>2</sup> olduğunu bildirmiştir.

Sonuç olarak, Amasya ili ve ilçelerinde yetiştirilen Amasya elma tipleri ve 7 standart çeşit üzerinde yürütülen bu çalışmada gerek standart çeşitler arasında gerekse Amasya elma çeşidine ait tipler arasında biyokimyasal ve morfolojik bazı özellikler bakımından farklılıkların olduğu tespit edilmiştir. Yüz yıllarca süregelen yetiştirme periyodunca Amasya elma çeşidi içerisinde meydana gelen bu değişimler bazı biyokimyasal özellikler bakımından pozitif yönde olurken bazı özellikler bakımından da negatif yönde olmuştur. Bu anlamda tiplere ait pozitif özelliklerin devamlılığının sağlanması önem arz etmektedir. İlerleyen süreçte Amasya elma çeşidinde daha kapsamlı bir klon seleksiyonu programının planlanmasının gerek yöre gerekse ülke meyveciliğindeki ürün deseninin çeşitlendirilmesine ve şekillendirilmesine katkı sağlayacağı söylenebilir.

**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.
- Ağaoğlu, Y. S., Çelik, H., Çelik, M., Fidan, Y., Gülşen, Y., Günay, A., Halloran, N., Köksal, A. İ., ve Yanmaz, R., 1997. Genel Bahçe Bitkileri. A.Ü.Z.F. Eğitim, Araştırma ve Geliştirme Vakfı Yayınları No: 4, Ankara. 366 s
- Ağaoğlu, Y. S., Çelik, H., Çelik, M., Fidan, Y., Gülşen, Y., Günay, A., Halloran, N., Köksal, A. i., Yanmaz, R., 2001. Genel Bahçe Bitkileri. No: 4. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Eğitim, Araştırma ve Geliştirme Vakfı Yayınları, Ankara, 369 s.
- Akça, Y., Şen, S.M., 1990. Gürün ve çevresinde yetiştirilen mahalli elma çeşitlerinin pomolojik özellikleri üzerine bir araştırma. *Y.Y.Ü. Ziraat Fakültesi Dergisi*. 1 (1): 98-108 s.
- Alamur, U., 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.
- Albayrak S., Sağdıç O., Aksoy A., 2010. Bitkisel ürünlerin ve gıdaların antioksidan kapasitelerinin belirlenmesinde kullanılan yöntemler. *Erciyes Üniversitesi Fen Bilimleri. Enstitüsü Dergisi* 26(4):401-409.
- Anonim, 2018a. FAOSTAT, 2018. Dünya elma üretim alanları, [faostat.fao.org](http://faostat.fao.org) Erişim Tarihi: 05.01.2018
- Anonim, 2018b. FAOSTAT, 2018. Dünya elma üretim miktarları, [faostat.fao.org](http://faostat.fao.org) Erişim Tarihi: 05.01.2018
- Anonim, 2018c. FAOSTAT, 2018. Türkiye elma üretim alanları, [faostat.fao.org](http://faostat.fao.org) Erişim Tarihi: 05.01.2018
- Anonim, 2018d Türkiye İstatistik Kurumu, Çeşitlere göre elma üretim miktarları, [www.tuik.gov.tr](http://www.tuik.gov.tr) Erişim Tarihi: 05.01.2018
- Anonim, 2018e Türkiye İstatistik Kurumu, Çeşitlere göre elma üretim dağılım oranları, [www.tuik.gov.tr](http://www.tuik.gov.tr) Erişim Tarihi: 05.01.2018
- Anonim, 2018f Amasya ili Hakkında genel bilgi [www.on5yirmi5.com](http://www.on5yirmi5.com) Erişim Tarihi: 05.06.2018
- Anonim, 2018f Amasya ili harita [www.cografyaharita.com](http://www.cografyaharita.com) Erişim Tarihi: 05.06.2018
- Aslantaş, R., 2014. Yumuşak ve sert çekirdekli meyve türleri. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü Ders Notu, Erzurum
- Balık, S., 2016. Kağızman Yöresinde Yetiştirilen ‘Uzun Elma’ Yerel Çeşidinde Klon Seleksiyonu. Yüksek Lisans Tezi, Iğdır Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Iğdır.
- Balta. M. F., Kaya. T., 2007. Cebegirmez ve Bey Elma Çeşitlerinin Morfolojik ve Pomolojik Karakterleri. V.Ulusal Bahçe Bitk. Kong., 4-7 Eylül 2007. Erzurum. 687-691.
- Benzie, I.F.F. and Strain, J.J., 1996. The ferric reducing ability of plasma (FRAP) as a measure of “Antioxidant power; The FRAP assay, *Analytical Biochemistry*, 239, 70-76.

- 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.
- Burak, M., Öz, F., Bulagay, N., 1994, Yerli Ve Yabancı Elma Çeşitlerinin Seçimi 3 Atatürk Bahçe Kültürleri Araştırma Enstitüsü Yalova 18s
- 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 Bilimleri Enstitüsü, Konya.
- Çorumlu, M.S., 2010. Çorum İli İskilip İlçesinde Yetiştirilen Bazı Yerel Elma (*Malus communis* L.) Çeşitlerinin Fenolojik ve Pomolojik Özelliklerinin Belirlenmesi. Ordu Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Ordu.
- Davis, P. H., 1972. *Flora of Turkey and the East Aegean Islands*. Edinsburgh University Press, Antony Rowe Ltd. Chippenham, Wiltshire, Edinsburg. ISBN 0 85224 208 5, 4, 158-160.
- Durğaç, C., 2001. Sakıt kayısılarının seleksiyonu, meyve büyüme durumu ve Sakıt Vadisinin soğuklama sürelerinin belirlenmesi. Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Doktora Tezi, Adana
- Edizer, Y., ve Bekar, T., 2007. Tokat Merkez ilçede yetiştirilen bazı yerel elma (*Mallus communis* L.) çeşitlerinin fenolojik ve pomolojik özelliklerinin belirlenmesi. G.O.Ü. Ziraat Fakültesi Dergisi, 24(1):1-8.
- Eltez, M. ve N. Kaşka, 1985. Niğde Yöresinde Her Yıl Meyve Veren Üstün Özellikte Kaşel-Amasya Elma Türlerinin Seleksiyonu. *Doğa Bilim Dergisi Seri D.*, 1-9.
- Ercişli, S., 2004. A Short Review of the Fuit Germplasm Resources of Turkey. *Genetic Resources and Crop Evolution*, 51, 419-435s.
- Ercişli, S., 2008. Meyveciliğin Ekolojik İstekleri. Genel Meyvecilik (Meyve Yetiştiriciliğinin Esasları). Edt: Gerçekçioğlu, R., Bilginer, Ş., Soylu, A. Nobel Yayın Dağıtım Ltd. Şti., Ankara. pp:31-49.
- Erdoğan, S. S., Göksel, Z., Burak, M., & Kılınç, A. Bazı Elma Çeşitlerinin Elma Suyu Üretimine Uygunluğunun Araştırılması. *Bahçe*, 40(1), 9-16.
- Erdoğan, Ü. G., Bolat, İ. (2002). Çoruh vadisinde yetiştirilen bazı elma çeşitlerinin fenolojik ve pomolojik özelliklerinin incelenmesi. *Bahçe*, 31(1).
- Eren, İ., Ş. Özongun, A. Bayav, A. Karakuş. 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 Eylül 2005, Mustafa Kemal Üniversitesi. Antakya-Hatay. 283-288 s.
- Gencer, S., 2019. Niğde Yerel Elma Tiplerinin Morfolojik, Pomolojik ve Moleküler Karakterizasyonu. Yüksek Lisans Tezi, Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Niğde.
- Güleryüz, M., Ercişli, S., 1995. Kağızman İlçesinde Yetiştirilen Mahalli Elma Çeşitleri Üzerinde Biyolojik ve Pomolojik Araştırmalar. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 26(2), 183-193.
- İmrak, B., Küden A., Sarıeroğulları, A., Küden, A., 2009. Subtropik koşullarda örtü altında elma yetiştiriciliği. *Tarım Bilimleri Araştırma Dergisi*, 2 (1):187193.
- Janick J., Cummins, J. N., Brown, S. K., Hemmat, M., 1996. *Apple. Fruit Breeding Vol.1, Tree and Tropical Fruits*, John Wiley & Sons, New York.



- Karadeniz, F., Burdurlu, H. S., Koca, N., & Soyer, Y. (2005). Türkiye’de yetişen bazı sebze ve meyvelerin antioksidan aktiviteleri. *Türkish Journal of Agricultural and Forestry*, 29, 297-303.
- Karakaya, O., 2015 Yağlıdere (Giresun) Yöresinde Yetişen Mahalli Elmaların Bazı Meyve ve Ağaç Özelliklerinin Belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Ordu Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Ordu.
- Kaşka, N., 1997. Türkiye’de Elma Yetiştiriciliğinin Önemi. Sorunları ve Çözüm Yolları. Yumuşak Çekirdekli Meyveler Sempozyumu. 2-5 Eylül 1997. Yalova. 1-12.1
- Kırkaya, H., Balta, M.F., Kaya, T., 2014. Perşembe (Ordu/Türkiye) Yöresinde Yetiştirilen Elma Genotiplerinin Pomolojik, Morfolojik ve Fenolojik Özellikleri. İğdır Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi, 4(3), 15-20.
- Melgarejo, P., Martinez, J.J., Hernandez, F. 2000. A study of different culture media for pomegranate (*Punica granatum L.*) pollen. CIHEAM Options Méditerranéennes: Série A. Séminaires Méditerranéens, n.42, pp:63-69.
- Miller. S., McNew. R., Belding. R., Berkett. L., Brown. S., Cilements. J., Ciline. J., Cowgill. W., Crassweller. R., Garcia. E., Greene. D., Greene. G., Hampson. C., Merwin. I., Moran. R., Roper. T., Schupp. J., Stover. E., 2004. Performance of Apple Cultivars in the 1995 NE-183 Regional Project Planting : II. Fruit Quality Characteristics. *Journal of the American Pomological Society*. 58 (2): 65-77.
- Mordoğan, N., Ergun, S. (2002). Golden ve Starking Elma Çeşitlerinin Şeker İçerikleri ve Bitki Besin Elementleri ile Olan İlişkileri. *Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 39(1).
- Nas, S., 2016 Siirt Yöresi Elma (*Malus domestica Borkh.*) Gen Kaynakları. Yüksek Lisans Tezi, Siirt Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Siirt.
- Oğuz, İ., Aşkın, M.A., 1993. 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.
- Osmanoğlu, A., 2008. Posof (Ardahan) Yöresi Elma Genetik Kaynaklarının Fenolojik, Morfolojik, Pomolojik ve Moleküler Tanımlanması. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi*, 179s, Van.
- Özbek, S., 1978. Özel Meyvecilik (Kışın Yaprğını Döken Meyve Türleri). *Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları*, No: 128, Ders kitabı: 11, ADANA.
- Özçağırın, R., Ünal, A., Özeker, E., İsfendiyaroğlu, M., 2004. Ilıman İklim Meyve Türleri (Yumuşak Çekirdekli Meyveler). *Cilt:2, Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları*, No: 556, Bornova/İZMİR.
- Özkan, G., 2012. Erzurum (Merkez) Koşullarında Organik Çilek Yetiştiriciliği İmkanları Üzerinde Bir Araştırma. *Doktora Tezi*, Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Fen Bilimleri Enstitüsü. Erzurum, 116s.
- Paşazade, E., 2015. Gürün İlçesinde (Sivas) Yetiştirilen Bazı Yerel Elma (*Malus sp. L.*) Çeşitlerinin Fenolojik ve Pomolojik Özelliklerinin Belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tokat.
- Prior R.L., Wu X., Karen S., 2005. Standardized Methods for the Determination of Antioxidant Capacity and Phenolics in Food and Dietary Supplements. *Journal of Agriculture. Food Chemistry*, 53:4290-4302.

- Şensoy, M., 2013. Ulubey İlçesi (Ordu) Yetiştirilem Granny Smith Elma Çeşidinin İlk Yıllar Verim Ve Kalite Özellikleri. Yüksek Lisans Tezi, Ordu Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Ordu.
- Seymen, T., 2015. Eğirdir Koşullarında Bazı Yerli Elma Çeşit ve Klonlarının Fenolojik, Pomolojik ve Morfolojik Özelliklerinin Belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Süleyman Demirel Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Isparta.
- Singleton V.L, Rossi J.A., 1965. Colorimetry of total phenolics with phosphomolybdic phosphotungstic acid reagents. Am J Enol Viticult 16: 144-158.
- Soylu, A., Ertürk, Ü., Mert, C., Öztürk, Ö., 2003. MM 106 Anacı Üzerine Aşılı Elma Çeşitlerinin Görükle Koşullarındaki Verim ve Kalite Özelliklerinin İncelenmesi. Uludağ Ü. Ziraat Fakültesi Dergisi. 17 (2), 57-65.
- Ülkümen, L., 1938. Malatya'nın Mühim Meyve Çeşitleri Üzerinde Morfolojik, Fizyolojik ve Biyolojik Araştırmalar. Yüksek Ziraat Enstitüsü Çalışmaları, Sayı: 65, Ankara.
- Vavilov, N.I., 1951. The origin, variation, immunity, breeding of cultivated plant. Chron. Bot. 13:1-364.
- Vurgun, H., 2012 Doğu Anadolu Bölgesi Elma Genotiplerinin Morfolojik Karakterizasyonu. Yüksek Lisans Tezi, Atatürk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.
- Yarılgaç, T., Karadeniz, T., Gürel, H. B., 2009. Ordu Merkez İlçede Yetiştirilen Yöresel Elma (*Malus communis* L.) Çeşitlerinin Fenolojik ve Pomolojik Özelliklerinin Belirlenmesi. Tarım Bilimleri Araştırma Dergisi, 2(2), 37-41.
- Yıldız L., 2007. Bazı bitki örneklerinde antioksidan kapasitenin spektrofotometrik ve kromatografik tayini. Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Üniversitesi.
- Yılmaz, E., 2010. Yomra ve Arsin İlçelerinde (Trabzon) Yetiştirilmekte Olan "Yomra" ve "Demir" Elma Tiplerinin (*Malus communis* L.) Seleksiyon Yoluyla Islahı. Yüksek Lisans Tezi, Ordu Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Ordu.

## ÖZGEÇMİŞ

1987 yılında Trabzon'da dünyaya geldi. İlk, orta, liseyi İstanbul'da yükseköğrenimini Bursa'da tamamladı. 2013 yılında Horasan ilçe Tarım ve Orman Müdürlüğünde göreve başladı. 2018 yılında Arsin ilçe Tarım ve Orman Müdürlüğüne tayin yoluyla bakanlık geçişi yaptı. Milli eğitim bakanlığı bünyesinde tarım kursları vermekte. Evli ve bir çocuk babasıdır.

