



**T.C.**

**ORDU ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**SAMSUN İLİ ÇARŞAMBA İLÇESİ MUŞMULA  
GENOTİPLERİNİN KİMYASAL VE FİZİKSEL  
KARAKTERİZASYONU**

**EDA MARAL**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ  
BAHÇE BİTKİLERİ ANABİLİM DALI**

**ORDU 2019**

**T.C.**  
**ORDU ÜNİVERSİTESİ**  
**FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**  
**BAHÇE BİTKİLERİ ANABİLİM DALI**

**SAMSUN İLİ ÇARŞAMBA İLÇESİ MUŞMULA**  
**GENOTİPLERİNİN KİMYASAL VE FİZİKSEL**  
**KARAKTERİZASYONU**

**EDA MARAL**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**ORDU 2019**

## TEZ ONAY

Eda MARAL tarafından hazırlanan “SAMSUN İLİ ÇARŞAMBA İLÇESİ MUŞMULA GENOTİPLERİNİN KİMYASAL VE FİZİKSEL KARAKTERİZASYONU” adlı tez çalışmasının savunma sınavı 03.01.2019 tarihinde yapılmış ve jüri tarafından oy birliği ile Ordu Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü BAHÇE BİTKİLERİ ANABİLİM DALI YÜKSEK LİSANS TEZİ olarak kabul edilmiştir.

Danışman  
Prof. Dr. Saim Zeki BOSTAN

Jüri Üyeleri

İmza

Danışman  
Prof. Dr. Saim Zeki BOSTAN



Üye  
Doç. Dr. Ahmet ÖZTÜRK  
Bahçe Bitkileri, Ondokuzmayıs Üniversitesi



Üye  
Dr. Öğr. Üyesi Saadet KOÇ GÜLER  
Bitkisel ve Hayvansal Üretim, Ordu Üniversitesi



07 / 01 / 2019 tarihinde enstitüye teslim edilen bu tezin kabulü, Enstitü Yönetim Kurulu'nun 11/01/2019... tarih ve 2019 / 14... sayılı kararı ile onaylanmıştır.



Enstitü Müdürü  
Dr. Öğr. Üyesi Mehmet Sami GÜLER

## TEZ BİLDİRİMİ

Tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan ve kullanılan intihal tespit programının sonuçlarına göre; bu tezin yazılmasında bilimsel ahlak kurallarına uyulduğunu, başkalarının eserlerinden yararlanılması durumunda bilimsel normlara uygun olarak atıfta bulunulduğunu, tezin içerdiği yenilik ve sonuçların başka bir yerden alınmadığını, kullanılan verilerde herhangi bir tahrifat yapılmadığını, tezin herhangi bir kısmının bu üniversite veya başka bir üniversitedeki başka bir tez çalışması olarak sunulmadığını beyan ederim.

**EDA MARAL**

**Bu çalışma Ordu Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinatörlüğünün BY-1728 numaralı projesi ile desteklenmiştir.**

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

## ÖZET

### SAMSUN İLİ ÇARŞAMBA İLÇESİ MUŞMULA GENOTİPLERİNİN KİMYASAL VE FİZİKSEL KARAKTERİZASYONU

Eda MARAL

ORDU ÜNİVERSİTESİ FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ  
BAHÇE BİTKİLERİ ANABİLİM DALI

YÜKSEK LİSANS TEZİ, 40 SAYFA

TEZ DANIŞMANI: Prof. Dr. Saim Zeki BOSTAN

Bu araştırma 2017 ve 2018 yıllarında Samsun ili Çarşamba ilçesinde doğada kendiliğinden yetişen muşmula (*Mespilus germanica* L.) populasyonu ile üreticiler tarafından yetiştirilen, isimsiz ve kaynağı bilinmeyen genotipler üzerinde yürütülmüştür. Genotiplerde kimyasal ve fiziksel karakterizasyon yapılmıştır. İki yıllık ortalama değerlere göre meyve ağırlığı 20 g'ın üzerinde olan genotipler değerlendirilmiş ve böylece 20 genotip çalışma kapsamına alınmıştır. İncelenen genotiplerde iki yıllık ortalama değerlere göre, meyve ağırlığı 20.0 g-31.61 g, meyve eni 32.21 mm-39.83 mm, meyve boyu 35.17 mm-44.69 mm, meyve eti oranı % 85.35-91.21, toplam kuru madde oranı % 24.55-% 32.00, suda çözünür kuru madde miktarı % 6.80-% 9.90, C vitamini içeriği 170 mg/L-367 mg/L, antioksidan kapasite 16.76 mmol/100 g-190.98 mmol/100 g, organik asit içeriği 780.71 mg/100 mg-1960.6 mg/100 mg, toplam şeker içeriği 10474.2 mg/100 mg-13835.7 mg/100 mg ve toplam fenol içeriği 23.01 mg/100 g-79.65 mg/100 g arasında değişmiştir. Ayrıca genotiplerde meyve ağırlığı, meyve eti oranı, suda çözünür kuru madde oranı ve ağaçların verim potansiyeli özellikleri bakımından "Tartılı Derecelendirme" yapılmış ve 5 adet genotip ümitvar genotipler olarak seçilmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Fiziksel, Genotip, Kimyasal, *Mespilus gemanica*, Muşmula

## ABSTRACT

### CHEMICAL AND PHYSICAL CHARACTERIZATION OF MEDLAR GENOTYPES FROM ÇARŞAMBA COUNTY (SAMSUN PROVINCE, TURKEY)

Eda MARAL

ORDU UNIVERSITY INSTITUTE OF NATURAL AND APPLIED  
SCIENCES

HORTICULTURE

GRADUATE THESIS, 40 PAGES

SUPERVISOR: Prof. Dr. Saim Zeki BOSTAN

This study was carried out on the medlar genotypes (*Mespilus germanica* L.) grown in Çarşamba district of Samsun province of Turkey in 2017 and 2018. In the genotypes chemical and physical traits were examined. Genotypes with fruit weight over 20 g were evaluated according to the two-year average values and thus 20 genotypes were included in the study. According to the two-year mean values in the genotypes examined, fruit weight 20.0 g-31.61 g, fruit width 32.21 mm-39.83 mm, fruit length 35.17 mm-44.69 mm, fruit volume 85.35 %-91.21 %, total dry matter rate 24.55 % - 32.00 %, total soluble solids content 6.80 %-9.90 %, vitamin C content 170 mg/L-367 mg/L, antioxidant capacity 16.76 mmol/100 g-190.98 mmol/100 g, organic acid content 780.71 mg/100 mg-1960.6 mg/100 mg, total sugar content 10474.2 mg/100 mg-13835.7 mg/100 mg and the total phenol content ranged from 23.01 mg/100 g to 79.65 mg/100 g. In addition, the “Weighted-Rankit Method” was made for fruit weight, fruit flesh ratio, total soluble solid content and yield potential of the trees traits, and 5 promising genotypes were selected.

**Keywords:** Chemical, Genotype, Medlar, *Mespilus gemanica*, Physical

## TEŞEKKÜR

Lisans ve yüksek lisans eğitimim boyunca her türlü desteğini eksik etmeyen, çalışmamın her aşamasında beni yönlendiren, teşvik eden, yol gösteren, engin bilgi ve tecrübelerinden faydalandığım, sabrını, azmini ve çalışma prensibini örnek aldığım, sarf ettiği her sözcüğün hayatıma kattığı anlamları asla unutmayacağım, öğrencisi olmaktan gurur duyduğum Saygıdeğer hocam Prof. Dr. Saim Zeki BOSTAN'a,

Tezimin her aşamasında manevi desteğini esirgemeyen, bilgi ve tecrübeleriyle bana önderlik eden Sayın hocam Doç. Dr. Atnan UĞUR'a,

Labaratuvar çalışmalarımın çoğunda öğrettiği bilgi ve bana kattığı değerlerinden faydalandığım, üzerimdeki emeği sadece bilim öğretmek olmayan, sabrını, azmini, çalışma prensibini örnek aldığım en güzel öğretici Dr. Öğr. Üyesi Saadet KOÇ GÜLER'e,

Laboratuvar analizlerinde özverili yardımları dolayısıyla ODÜMARAL Müdür Yardımcısı Sayın hocam Dr. Öğr. Üyesi Bekir Gökçen MAZI'ya,

Yoğun ve yorucu olan labaratuvar çalışmam esnasında gece gündüz demeden zamanından fedakarlık eden engin bilgi ve tecrübeleriyle bana yol gösteren Arş. Gör. Orhan KARAKAYA'ya,

Tezimin her aşamasında yanımda olan beraber çalıştığım Ziraat Mühendisi Can DUMAN, Ceylan Özlem OKAY, Gülbahar CEVAHİR ve Yedigir AKIN'a,

Beni büyütüp yol gösteren her zaman yanımda olan öngörü ve sezilerine hayran olduğum, bitmek bilmeyen enerjisi ve azmiyle bana ışık tutan arazi çalışmalarımın her aşamasında maddi ve manevi olarak yanımda olan canım babam Celal MARAL'a

Bugünlere gelmemde yadsınamaz emeği olan sevgisini her daim yüreğimde hissettiğim tez yazımımın her aşamasında yanımda olan annem Fatma MARAL'a

Beni yüreklendiren, her zaman yanımda duran, maddi ve manevi desteklerini benden esirgemeyen ablam Seda MARAL'a

Son olarak da yorucu ve stresli geçen tez yazım aşamasında neşe kaynağım olan Gıda Mühendisi adayı kardeşim Tuğba MARAL'a teşekkürlerimi sunarım.

## İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa</u>
<b>TEZ BİLDİRİMİ</b> .....	I
<b>ÖZET</b> .....	II
<b>ABSTRACT</b> .....	III
<b>TEŞEKKÜR</b> .....	IV
<b>İÇİNDEKİLER</b> .....	V
<b>ŞEKİL LİSTESİ</b> .....	VI
<b>ÇİZELGE LİSTESİ</b> .....	VVII
<b>SİMGELER ve KISALTMALAR LİSTESİ</b> .....	VVIII
<b>EKLER LİSTESİ</b> .....	IX
<b>1. GİRİŞ</b> .....	1
<b>2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR</b> .....	5
<b>3. MATERYAL ve YÖNTEM</b> .....	14
3.1 Materyal.....	14
3.2 Yöntem.....	15
3.2.1 Survey Çalışmaları.....	15
3.2.2 Fiziksel Karakterizasyon.....	16
3.2.3 Kimyasal Karakterizasyon.....	18
3.2.4 Tartılı Derecelendirme.....	20
<b>4. BULGULAR ve TARTIŞMA</b> .....	211
4.1 Genotiplerin Fiziksel Özellikleri.....	211
4.2 Genotiplerin Kimyasal Özellikleri.....	25
4.3 Tartılı Derecelendirme Sonuçları.....	268
<b>5. SONUÇ ve ÖNERİLER</b> .....	32
<b>6. KAYNAKLAR</b> .....	33
<b>EKLER</b> .....	37
<b>ÖZGEÇMİŞ</b> .....	40



## ŞEKİL LİSTESİ

### Sayfa

**Şekil 3.1** Çarşamba İlçesinde Seleksiyon Çalışmalarının Yapıldığı Mahalleler ..... 15

## ÇİZELGE LİSTESİ

### Sayfa

<b>Çizelge 1.1</b> 2017 Yılı İller Bazında Meyve Veren Ağaç Sayısı ve Üretim Miktarı ....	2
<b>Çizelge 3.1</b> 2017 Yılı Samsun İli İlçeler Bazında Muşmula Ağaç Sayısı ve Üretim	15
<b>Çizelge 3.2</b> Genotiplerin Bulunduğu Yerler .....	15
<b>Çizelge 3.3</b> Değiştirilmiş Tartılı Derecelendirme Tablosu .....	210
<b>Çizelge 4.1</b> Genotiplerin Fiziksel Özellikleri .....	221
<b>Çizelge 4.1</b> Genotiplerin Fiziksel Özellikleri (devamı).....	222-23
<b>Çizelge 4.2</b> Genotiplerin Kimyasal Özellikleri.....	255
<b>Çizelge 4.2</b> Genotiplerin Kimyasal Özellikleri (devamı) .....	26
<b>Çizelge 4.3</b> Genotiplerin Tartılı Derecelendirmede Esas Alınan Özellikleri Yönüyle Almış Oldukları Puanlar.....	288
<b>Çizelge 4.4</b> Önemli Meyve Kalite Özelliklerinin Diğer Çalışma Bulguları İle Karşılaştırılması .....	29

## SİMGELER ve KISALTMALAR LİSTESİ

---

<b>cm</b>	:	Santimetre
<b>cm<sup>2</sup></b>	:	Santimetre kare
<b>cm<sup>3</sup></b>	:	Santimetre küp
<b>°C</b>	:	Santigrad derece
<b>H<sub>2</sub>O</b>	:	Su
<b>dk</b>	:	Dakika
<b>g</b>	:	Gram
<b>kg</b>	:	Kilogram
<b>L</b>	:	Litre
<b>mg</b>	:	Miligram
<b>ml</b>	:	Mililitre
<b>mm</b>	:	Milimetre
<b>mM</b>	:	Milimolar
<b>mmol</b>	:	Milimolar
<b>µl</b>	:	Mikrolitre
<b>µm</b>	:	Mikromolar
<b>N</b>	:	Normalite
<b>nm</b>	:	Nanometre
<b>ppm</b>	:	mg çözünen / kg veya litre çözelti

---

## EKLER LİSTESİ

	<u>Sayfa</u>
<b>Ek 1:</b> İncelenen genotiplere ait meyve resimleri .....	37

## 1. GİRİŞ

*Rosales* takımının *Rosaceae* familyasının *Mespilus* cinsi içerisinde 198 türden biri olan ve meyvesi yenen tek türün *Mespilus germanica* olduğu, bunun yanı sıra 90'lı yıllarda bulunan *Mespilus canescens* türünün de muşmulaya benzediği fakat çiçek yapısı ve meyve renginin kendine özgü olduğu belirtilmektedir (Yılmaz ve Gerçekçiöğlü, 2013).

Anavatanı; Avrupa ve Batı Asya olan muşmula, ülkemizde Karadeniz, Ege ve Marmara Bölgeleri'nde doğal ve yabancı olarak yetişir (Davis, 1972). Daha çok sınır ağacı şeklinde bahçe kenarlarında, ev bahçelerinde, orman ve yol kenarlarında dağınık halde yetişmektedir. Yumuşak çekirdekli meyveler grubu içerisinde yer alan muşmula ülkemizde fazla yetiştirilmemekte olup, kapama muşmula bahçesi de bulunmamaktadır (Bostan ve İslam, 2007).

Ülkemizde “döngel”, ”muşmula”, “beşbıyık” Azerbaycan'da “ezgil”, Gürcistan'da “bushmala” olarak adlandırılmıştır. Bunun yanı sıra Avrupa ülkelerinin büyük çoğunluğunda ‘German’ ya da ‘Germanic Medlar’ olarak bilinir (Anonim, 2018a).

Muşmula yetiştiriciliğinin ticari olarak yapıldığı Almanya ve Hollanda gibi ülkelerde meyvesi iri olan ‘Royal’, ‘Nottingham’, ‘Dutch’ gibi bazı çeşitler tescillenmiştir. Dünya da az sayıdaki tescilli ticari çeşitlerin yanı sıra, ülkemizde de ilk olarak 1993 yılında ‘İstanbul’ ve ‘İtalyan’ adlı yerel çeşitler tescil edilmiş daha sonra 2014 yılında ise Atatürk Bahçe Kültürleri Merkez Araştırma Enstitüsü tarafından “Akçakoca 77” muşmula çeşidi tescillenerek üreticilerin hizmetine sunulmuştur (Yılmaz, 2015).

Son yıllarda besin değerinin yüksek olması ve alternatif tıpta kullanımı özellikleri yanı sıra yeni damak tadı arayışı nedeniyle yabancı meyvelere ilgi artış göstermiştir (Bostan ve İslam, 2007). Günümüzde birçok yabancı meyvenin kültüre alınma işlemi hızla devam etmektedir.

Ülkemizde 2017 yılı içerisinde meyve veren 236.196 adet muşmula ağacından toplam 4.352 ton üretim sağlanmıştır. Aynı yıl Karadeniz tarım alanı içinde Samsun ili meyve veren ağaç varlığı bakımından ilk, üretimde ise ikinci sırada yer almıştır (Çizelge 1.1) (Anonim, 2017).

**Çizelge 1.1** 2017 Yılı Türkiye İller Bazında Meyve Veren Ağaç Sayısı ve Üretim Miktarı

<b>İller</b>	<b>Meyve veren ağaç sayısı</b>	<b>Üretim (ton)</b>
Samsun	28880	498
Sinop	26462	337
Çanakkale	17185	548
Trabzon	14278	173
Burdur	12365	257
Çorum	9600	141
Balıkesir	8386	163
Bursa	8168	217
Zonguldak	7993	79
Manisa	7850	189
Düzce	7570	189
Karabük	7322	78
Isparta	7070	158
Kütahya	7038	161
Ordu	6590	61
Bartın	6380	127
Aydın	5811	82
Uşak	5450	152
İzmir	4250	47
Giresun	4124	41
Erzurum	3870	104
Tokat	3600	65
Tekirdağ	3535	54
Ankara	3400	68
Afyonkarahisar	3285	95
Konya	2820	58
Bolu	2250	21
Kastamonu	1712	36
Kırklareli	1610	21
Antalya	1555	24
Denizli	1525	18
Bilecik	1480	44
Artvin	1115	27
Rize	640	7
Edirne	475	5
Nevşehir	300	5
İstanbul	220	1
Kocaeli	32	1

**Kaynak:** TÜİK, 2017

Yumuşak çekirdekli bir meyve türü olan muşmula çalı formunda yüksekliği 3-7 m arasında, küçük taç yapısına sahip, kış aylarında yaprağını döken, yabani formları dikenli, kültür formları ise dikensiz bir bitkidir. Ağacı uzun ömürlü olup yüz yıldan fazla yaşayabilmektedir (Phipps ve ark., 2003). Polifenoloksidaz yönünden yüksek değere sahip olan meyvenin yenilebilmesi için meyve etinin kahverengileşmesi beklenmelidir (Demir, 2006). Meyveleri hasattan bir süre sonra olgunlaştırılıp yenilebilen olgunlukta kahverengimsi renkte, tatlı iken; yeni hasat edilen meyveler açık renkli, boğucu, sert ve buruktur. Tohumlar meyve içinde çekirdek şeklinde ve genellikle beş adettir. Ağacın çiçeklenme zamanı bahar sonu veya yaz başına denk gelirken (Mayıs-Haziran) meyveler Eylül-Ekim aylarında hasat edilir (Anonim, 2018b).

Muşmula zengin vitamin ve mineral içeriğine sahip meyveleri yanında süs bitkisi ve tıbbi bitki olarak da yetiştirilmektedir. Meyveleri çeşitli şekerler, organik asitler, pektin, potasyum, C vitamini ve az miktarda A, B1 ve B2 vitamini içerir (Hacıseferoğulları ve ark., 2005).

Gözlemlerimize göre sağlık açısından birçok faydası olduğuna inanılan Karadeniz bölgesinde muşmula; pekmez, sirke, reçel gibi ürünler şeklinde yıl boyunca tüketilmektedir. Bunun yanında muşmulanın yaprağından yapılan çayın ağrı giderici özellikte olduğuna da inanılmaktadır.

Ülkemiz sahip olduğu coğrafi konumu ve elverişli iklimi sayesinde birçok bitki türünün anavatanı olmanın yanı sıra farklı ekolojilere adapte olmuş çoğu bitki türüne de ev sahipliği yapmıştır. Gelişen dünya nüfusu gıda ve beslenme sorunu başta olmak üzere birçok sorunu da beraberinde getirmiş, aynı zamanda yeni yerleşim yerleri oluşturmaya çalışan insanımız bilinçsiz bir şekilde genetik erozyona da sebep olmuştur. Buna rağmen genetik çeşitlilik yönünden oldukça geniş ve bakir durumda olan ülkemizde doğal meyve genetik kaynaklarının çeşit ıslahında kullanılması meyveciliğimizin gelişmesi açısından gereklidir. Yapılan seleksiyonlar yöresel çeşit ve genotiplerin belirlenmesinde büyük rol oynamanın yanı sıra bu konuda yapılacak araştırmalara da ışık tutacaktır. Meyve genetik kaynaklarındaki çeşitliliğin belirlenmesi, toplanması, korunması ve gelecek kuşaklara aktarılabilmesi Türkiye meyveciliği için oldukça önem arz etmektedir.

Bu çalışmanın amacı da Samsun ili arşamba ilçesindeki doğal ortamda yetişen muşmula varlığını tespit etmek, fiziksel ve kimyasal yönden karakterizasyonunu yapmak ve çeşit adaylarını belirlemektir. Çalışmamız bu konuda literatürdeki eksiklikleri kapatmanın yanı sıra bölgede bilinen ve henüz ticari üretimi olmayan bu meyvenin bölge halkına yeni gelir kaynağı sağlama ve meyvenin bölge dışında da tanınmasını amaçlamıştır. Araştırmamız bu bağlamda bundan sonraki araştırmalara ışık tutabilecektir.



## 2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

Ülkemizde muşmula seleksiyonu üzerine yapılan çalışmalar sınırlı sayıda olup, meyvenin kimyasal bileşiminin daha fazla araştırılması ve alternatif tıpta kullanımı son zamanlarda meyveye olan ilgiyi artırmış ve çalışmalar bu doğrultuda hız kazanmıştır. Bu sebeple sadece seleksiyon çalışmaları değil muşmula ile ilgili ulaşabildiğimiz bütün kaynaklar literatür olarak değerlendirilmiştir.

İslah çalışmalarının yapı taşlarını oluşturan genetik çeşitliliğin sürdürülebilmesi sahip olduğumuz gen kaynaklarının korunması ve geleceğe aktarılması ile mümkündür. Kültüre alınmayan ve kendi yetiştirildiği yöreler dışında tanınmayan çoğu bitki gibi muşmula da koruma altına alınmaz ise gelecekte kaybolabilecek türler arasındadır (Ekim ve ark., 2000).

Özkan ve ark., (1997) Tokat ilinde yapmış oldukları çalışmada 7 muşmula genotipinin ortalama meyve ağırlığının 12-27 g, tohum sayısının 4-5 adet, tohum ağırlığı/meyve ağırlığı oranının %3.51-10.87 arasında olduğunu belirlemişlerdir. Yine aynı çalışmada incelenen kimyasal özelliklerden ise; suda çözünür kuru madde miktarını % 17-24, toplam kuru madde miktarını % 24-33, pH 2.89-3.22 ve malik asit miktarını 5.83-8.38 g/l olarak belirlemişlerdir.

Bostan, (2002) 2000-2001 yıllarında Karadenizin bir bölümünde (Ordu, Giresun, Trabzon, Rize) yaptığı çalışmasında seçilen genotipler arasında pomolojik yönden ilişkiler belirlemiştir. Yürütülen çalışmada 15 muşmula seçilmiştir ve seçilen bu meyvelerde meyve ağırlığı ve meyve hacmi arasında, SÇKM ve toplam kuru madde arasında pozitif ilişki bulunmuştur. Seçilen muşmula genotiplerinin ortalama meyve ağırlıkları 16.51-32.98 g, tohum ağırlıkları 0.23-0.68 g, suda çözünebilir kuru madde miktarı %13-26 ve toplam kuru madde miktarları %18.54-38.07 olarak bulunmuştur.

Ayaz ve ark., (2002a) muşmulada olgunlaşmanın farklı dönemlerinde yağ asitlerinin değişimlerini inceledikleri çalışmalarında yağ asidi bileşiminin, tam çiçeklenmeden sonra ki 157., 172., ve 187. günlerde önemli derecede farklılık gösterdiğini; preklimakterik devrede 21, klimakterik devrede 177 farklı yağ asidinin tespit edildiğini, doymamış yağ asitlerinin toplam yağ asidindeki payının meyve sürekli yumuşayıp karardıkça azaldığını belirlemişlerdir.

Ayaz ve ark., (2002b) muşmulada farklı gelişim safhalarında yağ asitleri kompozisyonunu inceledikleri başka bir araştırmada meyve etindeki değişimleri gaz sıvı kromatografisi ile incelemişlerdir. Çalışmada 10 doymuş, 10 doymamış toplam 20 yağ asidi tanımlamışlardır.

Glew ve ark., (2003a) muşmulada meyve gelişimi ve olgunlaşması boyunca şeker, aminoasit ve organik asit miktarındaki değişimleri incelemişlerdir. Araştırmada fruktozun arttığı ve tam çiçeklenmeden 161 gün sonra maksimum seviyeye ulaştığı, sakkaroz seviyesinin tam çiçeklenmeden 131 gün sonra arttığı ve 161. günden sonra azaldığı, malik asitin ise maksimum seviyeye 161. gün sonunda ulaştığı sonucuna varmışlardır. Araştırmacılar, meyvenin yeme olumuna gelinceye kadar geçen sürede belirlenen bileşimlerin değişimlerinin metabolik aktivite ile ilişkili olduğunu da belirlemişlerdir.

Glew ve ark., (2003b) ticari olarak üretilen muşmula meyvelerinde şeker, organik asit ve yağ asitleri bileşimlerinin hasat sonrasındaki değişimlerini inceledikleri araştırmalarında, muşmula meyvelerinde sakkaroz miktarının hasattan 1 hafta sonra en yüksek değerine ulaştığını ve daha sonra giderek azaldığını, 4. haftada en az seviyeye düştüğünü, fruktoz ve glikoz miktarlarının ikinci ve üçüncü haftalarda 230.8 ve 845.2 mg/100 g değerinde iken, giderek azaldığını ve en düşük seviyeye geldiğini belirlemişlerdir.

Glew ve ark., (2003c) Türkiye’de topladıkları muşmula meyvelerinin mineral bileşimini beş gelişme safhasında araştırmışlardır. Çalışmada meyvede 32 mineral madde analiz edilmiş ve bunlardan 16 tanesi belirlenebilir düzeyde bulunmuştur. Olgun muşmula meyvesinde en zengin mineraller sırasıyla potasyum, kalsiyum, fosfor, magnezyum ve sodyum olmuştur.

Haciseferoğulları ve ark., (2005) yabancı muşmula (*Mespilus germanica L.*) meyvelerinin bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri üzerine yapmış oldukları çalışmada meyve ağırlığını 11.98 g, meyve çapını 27.68 mm, meyve hacmini 13.68 cm<sup>3</sup> ayrıca nemini %72.15 olarak belirlemişlerdir. Aynı irilikteki meyvelerin fiziksel ve kimyasal özelliklerinde meydana gelen farklılığın, kullanılan analitik yöntemlerle çevresel koşullardan kaynaklandığı düşünülmüştür.

Demir, (2006) yaptığı çalışmasında muşmula bitkisinin tam çiçeklenmenin ardından 193. gün, 207. gün ve 214. gün olmak üzere üç ayrı olgunluk safhasında polifenoloksidaz (PFO) aktivitesini detaylı bir şekilde incelemiştir. Araştırmacı çalışma sonucunda polifenollerin meyve ve sebzelerde esmerleşmeye sebep olduğunu ve esmerleşmenin farklı meyvelerdeki fenolik içeriğe ve polifenol aktivitesine bağlı olarak değiştiğini, muşmulanın polifenoloksidaz aktivitesinin diğer birçok bitki türünde tespit edilen değerlere göre oldukça yüksek olduğunu ve muşmula meyvesinin yeme olumunda tüketilmesi gerektiğini belirtmiştir.

Bostan ve İslam, (2007) Doğu Karadeniz Bölgesinde 2002-2004 yıllarında (Ordu, Giresun, Trabzon, Rize) yaptıkları seleksiyon çalışmasında; tartılı derecelendirmeye tabi tutulan ve puanlanan genotipler arasından 6 genotipin genel kalite özellikleri yönünden, 55 genotipin de bazı özellikleri bakımından dikkate değer olduğunu tespit etmişlerdir. Seçilen genotiplerde pomolojik ve kimyasal analizler yapmışlardır. Yapılan analizler sonucu ortalama meyve ağırlığı 9.46-40.80 g, meyve eni 26.53-48.73 mm, meyve boyu 23.67-42.51 mm, meyve hacmini 8-45 ml, meyvede tohum sayısı 3.8-6.18 olarak bulunmuştur. SÇKM miktarının %12.50-25.00 arasında, toplam kuru madde miktarının ise % 16.40-30.90 arasında olduğunu belirtmişlerdir.

Ognjanov ve Cerovic, (2007) 2002-2004 Sırbistan ve Karadağ'da yetiştirilen minör meyvelerin selekte edilmesi ve kullanımı yönünde yaptıkları bir çalışmada bunların birer gen kaynağı olması, çeşitlilik arz etmesi ve ekonomik açıdan dikkate değer olmaları üzerinde durdukları çalışmalarında muşmulanın genetik haritasını çıkarmışlar, morfolojik, biyolojik ve ekolojik özelliklerini sunmuşlardır. Bazı muşmula çeşitlerinin verim, kalite ve besin değeri açısından sanayiye uygun olduklarını öne çıkarmışlardır. Hastalıklara dayanıklılık ve organik üretime uygun olmaları yönleriyle de tavsiye edilmiştir.

Ayaz ve ark., (2008) muşmulada meyve gelişmesi ve olgunlaşması sırasında polifenoloksidaz (PPO) enziminin karakterizasyonu ve toplam fenol konsantrasyonlarının belirlenmesi amacıyla yaptıkları çalışmada olgunlaşma sırasında PPO substrat spesifikliği, optimum pH ve sıcaklık, optimum enzim ve substrat konsantrasyonlarını belirlemişlerdir. Optimum enzim 0.1 mg/ml, substrat konsantrasyonu 40 mM olarak bulunmuştur. Buna göre, muşmula meyvesi

olgunlaştıkça, kinetik parametrelerinin değişmesine rağmen, polifenol oksidazların optimum değerlerinde önemli bir değişiklik olmadığı sonucuna varılmıştır. Meyvelerin olgunlaşması ve aşırı olgunlaştıkça, polifenoloksidaz aktivitesinin tersine, sulu çözücüler ve su ekstraksiyonları kullanılarak belirlendiği üzere toplam meyve fenolik konsantrasyonlarında belirgin bir azalma olduğunu belirlemişlerdir.

Barbieri ve ark., (2010) İtalya'nın farklı bölgelerinde yaptıkları çalışmada muşmulanın (*Mespilus germanica* L.) İtalya'da doğal olarak yetiştiğini fakat yetiştiriciliğin bilinçli bir şekilde yapılmadığını, çok yaşlı ağaçların park ve bahçelerde kaldığını, bölgede muşmula bilincinin kaybolduğunu ve genetik erozyona maruz kaldığını bildirmişlerdir.

Canbay ve ark., (2011) "İstanbul" muşmula çeşidinin meyve özellikleri, yağ asidi profili ve toplam antioksidan miktarının belirlendiği çalışmada; yağın palmitik asit, stearik asit, oleik asit ve linoleik asit bakımından zengin olduğunu ve toplam antioksidan kapasitesinin de 1.1 mmol oltroks ekivalent / L olduğunu belirlemişlerdir.

Gülçin ve ark., (2011) muşmula meyvesinin antioksidan ve antiradikal özelliklerinin incelendiği çalışmada toplam fenolik, flavonoid miktarları, ellagic asit, gallic asit, quercetin, kafeik asit, ferulik asit, syringic asit,  $\alpha$ -tocopherol, pyrogallol, p-hydroxybenzoic asit, vanillin, p-coumaric asit ve ascorbik asit varlığı tespit edilmiştir. Çalışma sonucunda yukarıda belirtilen antioksidan bileşenlerin varlığının olgunlaşmış muşmula meyveleri için kalite parametresi olarak dikkate alınabileceği bildirilmiştir.

Gruz ve ark., (2011) muşmula meyvesindeki serbest radikal aktivitesini ve fenolik asit bileşimlerini 5 farklı olgunluk aşamasında incelemişler ve fenolik bileşiklerin yoğunluğunu ve oranlarının meyvenin olgunluk derecesinden nasıl etkilendiğini araştırmışlardır. Toplam fenolik bileşikler ile antioksidan kapasitesi arasında bir bağıntı bulunmuştur. Sonuçlar muşmula meyvesinin fenolik asit içeriği ve antioksidan kapasitesi üzerine olgunlaşmanın etkili olduğunu göstermiştir.

Nabavi ve ark., (2011) muşmula meyvesinin, kök kabuğunun ve yapraklarının antioksidan aktiviteleri ile ilgili yaptıkları araştırmada; kök kabuğunun sulu ve metanol ekstratının yüksek düzeyde antioksidan aktivitesi gösterdiğini, yaprak ve kabuk ekstratlarının meyveye göre daha az nitrik oksit attığını belirlemişlerdir. Yapraklar quercetin bakımından kök ve meyveye göre daha zengin bulunmuştur. Kök

ve yaprak ekstratlarının toplam fenolik ve flavonoid içeriklerinin meyveden daha yüksek değerlere sahip olduğu belirlenmiştir.

Rop ve ark., (2011) muşmula meyvesinin kimyasal içeriğine olgunlaşma safhasının etkilerini araştırmışlardır. Meyvenin olgunlaşma aşamaları boyunca besin değerindeki farklılıkların incelenmesinin, tüketim ve daha fazla kullanım amacıyla en iyi kaliteyi elde etmek için, en uygun meyve hasadı tarihinin tahmin edilmesine yardımcı olabileceğinin belirtmektedirler. Araştırmada toplam antioksidan kapasitesi ile ilgili olarak meyvelerde askorbik asit ve toplam fenolik bileşikler analiz edilmiştir. Yapılan deneylerin sonuçları, askorbik asit, toplam fenolik bileşik içeriği ve toplam antioksidan aktivitenin artan olgunlaşma sürecinde azaldığını göstermiştir.

Bibalani ve Mosazadeh-Sayadmahaleh, (2012) muşmulaya (*Mespilus germanica* L.) ait tıbbi özellikleri Gilan ilinin (Kuzey İran) doğusundaki kırsal kesim tarafında incelemişlerdir. Çalışmada, 50 yaş üstü 20 kadın ve erkeğin (erkek ve kadın ayrı ayrı) görüşleri ve merak ettikleri soruları sorulmuş ve bu bitkinin tıbbi kullanımı incelenmiştir. Muşmulanın, yaprakları, meyveleri, kabuğu ve odunu ile şifalı bitki olarak kullanıldığı ayrıca bitkinin meyve tohumunun zehirli olduğu tespit edilmiştir. Bitkinin kullanımı, tıbbi yararları ve özellikleri araştırılmıştır. Yörede yaygın olarak gıda amacı ile konserve, reçel, meyve suyu yapımında, tıbbi amaçlı olarak; ishal tedavisi, idrar söktürücü, ağız apselerinin giderilmesi, mide şişkinliğinin giderilmesi, boğaz apselerinin ortadan kaldırılması, ateş düşürücü, iç kanama tedavisi, cilt güzelliği, sinirleri güçlendirmek, bağırsak iltihabı tedavisi, kalın bağırsak enfeksiyonu tedavisi, adet düzensizliklerinin tedavisi, deri leishmaniasis tedavisi ve diğer kullanım amaçları; bıçak ve el aletlerine sap, değnek yapımı gibi alanlarda kullanıldığı belirlenmiştir.

Erçişli ve ark., (2012) muşmula (*Mespilus germanica* L.) meyvelerinin fitokimyasal ve antioksidan kapasitelerini belirlemek için yaptıkları çalışmada, 11 genotipte meyve ağırlığının 11.21-33.24 g, meyve boyunun 27.45-38.85 mm ve meyve çapının, 28.44-42.51 mm arasında olduğunu belirlemişlerdir. Yine aynı çalışmada genotipler arasında C vitamini 11.5-15.0 mg / 100 g, pH 3.3-4.2 nem % 67.4-75.6 ve ham protein % 3.3-4.3 arasında gözlenmiştir. Muşmula genotiplerinin meyve toplam fenolik içeriği 293 mg / 100 g -114 mg / 100 g arasında değişmiştir.

Altuntaş ve ark., (2013) muşmula (*Mespilus germanica* L.) meyvesinin hasat ve yeme olumu dönemlerindeki fiziksel, mekanik ve kimyasal özellikleri üzerinde yapmış oldukları araştırmada, fiziksel (geometrik ortalama çap, küresellik, yığın ve gerçek hacim ağırlığı, porozite, projeksiyon alanı ve renk) özelliklerini ve kimyasal (toplam suda çözünebilir kuru madde, titre edilebilir asitlik ve pH değerleri) özelliklerini incelemiştir. Fiziksel özelliklerden geometrik ortalama çap, küresellik ve meyve hacim ağırlığı yeme olum döneminde azalırken, yığın hacim ağırlığı bu dönemde artış göstermiş, meyve hacim ağırlığı hasat olumundan yeme olumuna kadar %10.9 oranında azalırken, yığın hacim ağırlığı %19.7 ve yüzey alanı ise % 23.81 oranında azalmıştır. Meyvenin kimyasal özellik değerleri ise yeme olum döneminde azalmıştır.

Aygün ve Taşçı, (2013) Karadeniz Bölgesin’de fındık bahçelerinin etrafına dağılmış muşmula (*Mespilus germanica* L.) populasyonları’nın içinden 39 muşmula genotipinin bazı morfolojik ve kimyasal özelliklerini belirlemiştir. Muşmulanın çoğunlukla ev bahçelerinde ya da fındıklıklarda sınır ağacı şeklinde yetiştirildiğini, hasat edilen meyvelerin genellikle aile tüketimi için kullanıldığını belirlemiştir. Yapılan analizler sonucu genotipler arasında büyük farklılıkların olduğunu, ortalama meyve ağırlığının 6.32-36.42 g, meyve uzunluğunun 21.8-40.1mm, meyve eninin 20.6-42.7 mm, suda çözünebilir kuru madde miktarının % 8-18, titre edilebilir asit içeriğinin 2.35-11.93g/l ve pH’nın 3.62-4.76 arasında değiştiğini belirlemiştir. Yapılan analizler sonucunda özellikle meyve boyutu ve ağırlığı yönünde klon 3’ün gelecek vaat ettiğini belirlemiştir.

Kalyoncu ve ark., (2013) Kuzeydoğu Anadolu’da yetiştirilen muşmulaların bazı fizikokimyasal analizleri ve besin değerleri üzerine yaptıkları araştırmalarında meyve boyunu 4.34 cm, meyve genişliğini 4.22 cm, meyve kalınlığını 3.67 cm, ağırlığı 38.36 g, toplam çözünebilir katı madde miktarını % 23.97 ve pH 4.26 olarak tespit etmişlerdir.

Yılmaz ve Gerçekcioğlu, (2013) Tokat ekolojisindeki muşmula (*Mespilus germanica* L.) popülasyonu ve dağılımı üzerine yaptıkları araştırmada Tokat ili merkez ve diğer ilçeleri ile köylerinde doğal olarak yetişen muşmula popülasyonu, türleri ve dağılımlarını belirlemiştir. Bulgulara göre yoğun olarak bulunan tek türün *Mespilus germanica* olduğunu belirlemiştir. Bu türünün yörelere göre dağılımının farklı

olduğu ve özellikle Niksar ilçesi ve çevre köylerde yoğunlaştığı belirlenmiştir. Araştırmada tüm ilçe ve köylerin muşmula varlığı ve haritası da çıkarılmıştır.

Bobokashvili ve ark., (2014) Gürcistan meyvecilik kültürünün konu edildiği araştırmada, ülkede meyvecilik kültürünün çok eskilere dayandığı; elma, armut, erik, kiraz, muşmula, fındık ve diğer yaygın minör türlerin bulunduğu; insanların çok eskiden beri bu türleri değerlendirdiği; ülkede ekonomik yetiştiriciliğin 19. yüzyılın ortalarında başladığı; pazar değerleri, aroma ve tatlarıyla komşu ülkelerde de tercih edildiği; bu yüzden son yıllarda bu türlerin gen kaynağı olarak korumaya alındığı, ıslah edildiği, budamaları ve çoğaltmaları konusunda çalışıldığı ifade edilmektedir.

Uzun, (2014) Trabzon'un Sürmene İlçesinde doğada kendiliğinden yetişmekte olan muşmula (*Mespilus germanica* L.) genotiplerini seleksiyon ıslahı yoluyla belirlemek amacıyla 2012 ve 2013 yıllarında yaptığı çalışmada 10 genotipi ümitvar olarak belirlemiştir. Ümitvar genotiplerde meyve ağırlığı 19.1-24.4 g, meyve eni 31.1-35.5 mm, meyve boyu 29.1-35.7 mm, tohum ağırlığı 1.1-1.5 g, meyve eti oranı % 93.3-94.2, suda çözünür kuru madde miktarı % 18-22, asitlik % 1.1-1.5, C vitamini 4.4-4.7 mg/100g ve toplam kuru madde miktarı % 20.9-27 arasında değişmiştir.

Canbay ve ark., (2015) muşmulanın meyve özellikleri, yağ asitleri ve toplam antioksidan kapasitesini belirlemek amacıyla yapılan çalışmada, 'İstanbul' muşmula çeşidine ait genç ağaçların 4 farklı yönünden tesadüfi olarak toplam 15 meyve alınmış bu meyvelerde palmitik asit, stearik asit, oleik asit, linoleik asit, linolenik asit, araşidik asit ve behenik asidin en fazla bulunan asitler olduğu belirlenmiştir. Meyvelerdeki linoleik asit ve stearik asit yüzdeleri, sırasıyla % 29.10 ve % 8.53, toplam antioksidan kapasitesinin de 1.1 mmol troksit eşdeğer/L olduğu belirlenmiştir. Araştırmacılar muşmulanın beslenme ve sağlık üzerinde önemli rol oynadığını belirlemiştir.

Yılmaz ve Gerçekçioğlu, (2015) 2010 ve 2012 yılları arasında Tokat iline ait 6 ilçede yürüttükleri araştırmada; bölgede doğal olarak yetişen muşmula genotiplerinin seleksiyonu üzerine çalışmışlar yapmışlar ve çalışmaları sonucu 11 ümitvar muşmula genotipi belirlemiş, bu genotiplerin fenolojik, morfolojik, pomolojik ve bazı kimyasal özellikleri tespit edilerek moleküler karakterizasyonunu yapmışlardır. Yapılan ölçümler sonucu ortalama meyve ağırlığı 15.99-37.20 g, çekirdek ağırlığı/meyve ağırlığı oranı % 6.12-15.63 arasında, toplam kuru madde miktarları % 27.34-44.11

arasında bulunmuştur. Suda çözünebilir kuru madde miktarları ağaç olumu döneminde %14.10-27.30, tüketim olumu döneminde %13.80-20.50 olarak tespit edilmiştir. Toplam asitlik ağaç olumu döneminde 25-8.94 g/L, tüketim olumu döneminde 2.80-7.24 g/L olarak belirlenmiştir. C vitamini miktarları ağaç olumu döneminde 30.00-8.00 mg/100g, tüketim olumu döneminde 26.67-6.40 mg/100g arasında belirlenirken, meyvelerin toplam fenolik madde miktarları ise, ağaç olumu döneminde 92.05-10.64 mg/100g, tüketim olumu döneminde 45.30-10.35 mg/100g arasında bulunmuştur.

Akbulut ve ark., (2016) Rize İlinde ağaç olumu döneminde (deri kahverengimsi, meyve eti beyaz, meyve sert) 12 adet muşmula (*Mespilus germanica* L.) genotipi hasat ederek meyve için önemli fiziksel ve kimyasal karakterizasyonu belirlemiştir. İncelenen parametrelerin çoğunda genotipler arasında geniş bir varyasyon bulunmuştur. Meyve kütlesi 12.3-23.6 g ve et oranının, 83.6-93.0 arasında olduğunu tespit etmişlerdir.

Akçay ve ark., (2016) Düzce ilinin Akçakoca ilçesinde muşmula tip ve çeşitlerinin üretime kazandırılması amacıyla gerçekleştirilen seleksiyon çalışmaları sonucunda belirlenen iri meyveli bazı tipler arasında üstün özellikleri yönünden fark edilen "Akçakoca 77" yeni bir çeşit olarak 2014 yılında muşmula üreticilerinin beğenisine sunulmuştur. Araştırmalar sonucu "Akçakoca 77" için meyve eni 56.78 mm, meyve boyu 35.43 mm, meyve ağırlığı 59.60 g, SÇKM %24.8, toplam kuru madde %29.6, asitlik 0.44 g/L, meyvede tohum sayısı 4.35 adet ve tohum ağırlığı 0.57g olarak belirlenirken, "İstanbul" için meyve eni 41.94 mm, meyve boyu 36.89 mm, meyve ağırlığı 30.25 g, SÇKM % 17.4, toplam kuru madde % 25.8, asitlik 0.41 g/L, meyvede tohum sayısı 5 ve tohum ağırlığı 0.35 g olarak belirlenmiştir.

Közen ve Bostan, (2016) 2013-2014 yılları arasında Trabzon ili Tonya İlçesi ve mahallelerinde doğal olarak yetiştirilen muşmula (*Mespilus germanica* L.) popülasyonu içerisinde çeşit olmaya aday tipleri belirlemek amacıyla yürütülen çalışmada tartılı derecelendirme yöntemi kullanılmış ve genel kalite özellikleri yönünden toplam 7 tip ümitvar kabul edilmiştir. İncelenen özelliklerden meyve ağırlığı 18.0-23.5 g, meyve eni 32.5-36.0 mm, meyve boyu 20.5-39.3 mm, tohum ağırlığı 1.1-1.5 g; meyve eti oranı % 92.8-94.7, suda çözünür kuru madde miktarı % 18.0-22.0;



asitlik % 1.3-1.6; C vitamin 4.2-4.5 mg/100 g ve toplam kuru madde miktarı % 22.3-25.6 arasında belirlenmiştir.

### 3. MATERYAL ve YÖNTEM

#### 3.1 Materyal

Bu çalışma Samsun ilinin en fazla üretim değerine sahip Çarşamba ilçesinde yürütülmüştür (Çizelge 3.1). Araştırma materyalini doğada kendiliğinden yetişmekte olan ve çiftçiler tarafından aşıl原因ı belli olmayan muşmula (*Mespilus germanica* L.) popülasyonu oluşturmuştur.

**Çizelge 3.1** Samsun İli İlçeler Bazında Muşmula Ağaç Sayısı ve Üretim Miktarı

İlçeler	Meyve Veren Yaşta Ağaç Sayısı	Meyve Vermeyen Yaşta Ağaç Sayısı	Üretim (ton)
Alaçam	800	175	12
Asarcık	1000	30	15
Atakum	300	90	6
Ayvacık	3000	250	42
Bafra	750	1450	16
Kavak	8000	800	80
Salıpazarı	3110	25	47
Terme	5200	2400	78
Çarşamba	6720	670	202

**Kaynak:** TÜİK, 2017

Bu araştırma 2017 ve 2018 yıllarında Samsun İli Çarşamba İlçesinde, popülasyonun ve varyasyonun yoğun olduğu, Aşağı Donurlu, Alibeyli, Demirli, Kuşçulu, Muşçalı, Oymalı, Sığırtmaç, Yamanlı ve Yaycılar mahallelerinde yürütülmüştür (Çizelge 3.2 ve Şekil 3.1).

**Çizelge 3.2.** Genotiplerin Bulunduğu Yerler

Mevkiler	Seleksiyon No
Aşağı Donurlu	01-02-03
Alibeyli	19
Demirli	05-06-07-08-09-10-11-12-13
Kuşçulu	24
Muşçalı	15-16-17
Oymalı	22
Sığırtmaç	23
Yamanlı	20
Yaycılar	21



**Şekil 3.1** Çarşamba İlçesinde Seleksiyon Çalışmalarının Yapıldığı Mahalleler

## 3.2 Yöntem

### 3.2.1 Survey Çalışmaları

Çalışmanın ilk yılında Samsun İli Çarşamba ilçesindeki mevcut muşmula popülasyonunun tespiti için İlçe Tarım ve Orman Müdürlüğü, Çarşamba Ziraat Odası,

konuya hakim çiftçiler ve muhtarlarla yapılan görüşmeler doğrultusunda bir ön değerlendirme çalışması yapılmıştır. Araştırma 2017 Eylül ayında başlatılmış olup ağaçların meyveli döneminde bir ön gezi düzenlenerek ağaç üzerindeki meyve verimleri incelenmiştir.

Genotiplerin seçiminde ortalama meyve ağırlığı 20 g'ın üzerinde olan ve aynı zamanda taç gelişimi alanına göre, göreceli olarak en az orta düzeyde verimli olan (tacın yaklaşık % 50'sinde meyve bulunan) ağaçlardan örnekler alınmıştır.

Ağaçların verim potansiyelinin belirlenmesi amacıyla, her bir genotipe ait ağacın taç hacminde verim potansiyeli göreceli olarak belirlenmiştir. Buna göre, taç hacminin toplamda yaklaşık % 50'si kadar bir alanda meyve yükü olma durumu "orta" (1 puan), taç hacminin toplamda yaklaşık % 75'i kadar bir alanda meyve yükü olma durumu "yüksek" (3 puan) ve taç hacminin toplamda tamamına yakın bir alanda meyve yükü olma durumu "çok yüksek" (5 puan) verim potansiyelli olarak değerlendirilmiş olup genotiplerin bu bakımdan iki yıl almış olduğu puanların ortalaması tartılı derecelendirmede kullanılmıştır.

### **3.2.2 Fiziksel Karakterizasyon**

Muşmula genotiplerinde özelliklerin belirlenmesinde Özkan ve ark. (1997), Bostan (2002), Hacıseferoğulları ve ark. (2005), Bostan ve İslam (2007), Gülçin ve ark. (2011), Ercişli ve ark. (2012), Yılmaz ve Gerçekçioğlu (2013), Uzun (2014), Canbay Seçilmiş ve ark. (2015), Yılmaz (2015) ve Közen ve Bostan (2016),'dan yararlanılmıştır.

**Meyve Ağırlığı (g):** Meyve ağırlığı, her genotipten 10 meyve tesadüfi olarak alınarak 0,01g'a duyarlı terazide (Dikomsan KD-TBC) toplu olarak tartılmış ve ortalaması alınarak belirlenmiştir.

**Meyve Boyutları (mm):** Her genotipten tesadüfi olarak alınan 10 meyve örneğinin ayrı ayrı en ve boyları, en geniş ve en uzun kısımları arasında olmak üzere 0,01mm'ye duyarlı kumpas (MaxEkstra/150 mm) ile ölçülmüştür.

**Meyve Hacmi (ml):** Her bir genotip için ayrı ayrı suda taşırma yöntemi kullanılmıştır. Bunun için meyveler içerisinde belli düzeyde su bulunan ölçülü silindirik kap içerisine daldırılmış ve taşan miktar hacim olarak kaydedilmiştir.

**Çiçek Çukur Genişliği ve Derinliği (mm):** 0,01mm'lik hassas kumpas (Max-Ekstra/150 mm) ile ölçölerek ortalaması alınmıştır.

**Tohum Sayısı:** Her bir meyvedeki sağlam ve gelişmiş olan tohumlar sayılarak belirlenmiştir.

**Tohum Ağırlığı (g):** Her genotipten rastgele alınan 10 meyve örneğinin tohumları meyve etinden ayrıldıktan sonra 0,01g'a duyarlı terazide (Dikomsan KD-TBC) tek tek tartılarak ortalaması alınmıştır.

**Meyve Eti Oranı (%):** Her genotipe ait 10 meyve örneğinde toplam meyve ağırlığından toplam tohum ağırlığı çıkartılarak meyve eti ağırlığının çekirdek ağırlığına oranlanmasıyla bulunmuştur.

Meyve eti oranı (%)= (Meyve ağırlığı-tohum ağırlığı) x 100 / Meyve ağırlığı

**Meyve Kabuk Rengi:** Seçilen on meyvede tek tek ölçüm yapılmıştır. Ölçümler meyvenin ekvatorial bölgesinden yapılıp her meyve için aynı bölgeden ölçölmesine dikkat edilmiştir. Ölçümler renk ölçerle (Konica Minolta Europe CR-400) L\*,a\*, b\* cinsinden yapılmıştır. Ayrıca Chroma=(a<sup>2</sup>+b<sup>2</sup>)/2 ve Hue açısı=tan-1 (b/a) hesaplanmıştır.

**Nem ve Toplam Kuru Madde Oranı (%):** Hasat olumuna gelmiş meyvelerden alınan 3-5 g meyve örnekleri petri kablarına alınmış ve 0,01 grama duyarlı hassas terazide tartılmıştır. Hazırlanan meyve örnekleri 105 °C sıcaklıkta etüvde kurutulmuştur. Örnekler 4 saat ara ile kontrol edilmiş her kontrolde tartımlar yapılmış sonuç sabitlenene kadar kurutma işlemine devam edilmiştir. 12 saat kurutulan örneklerde toplam kuru madde miktarı hesaplanmış, % kuru madde miktarı çıkarılan değerler % nem olarak kabul edilmiştir.

Toplam Kuru Madde Oranı (%) = (İlk tartım değerı- son tartım değerı) x 100

**Meyve Eti Sertliği (%):** Meyve eti sertliği dijital bir sertlik ölçer (Agrosta® 100Field model, Fransa) vasıtasıyla belirlenmiştir. Meyve yüzeyi kesilmeden yapılan ölçümde, cihazın ucu meyvenin yanağına temas ettirilmiş ve hafif bastırıldıktan sonra ekranda görünen değer kaydedilmiştir. Okunan değerler yüzde (%) olarak belirtilmiştir. Ölçekte yüzde değerlerin 0'a yaklaşması meyvenin çok yumuşak, 100'e yaklaşması ise meyvenin çok sert olduğunu ifade etmektedir.

### 3.2.3 Kimyasal Karakterizasyon

Meyve örnekleri, her iki yıl Ekim ayında meyve etinin çoğunluğunun beyaz olduğu dönemde toplanmıştır. Analizler genotiplerden ağacı temsil edecek şekilde alınacak 20 adet meyvede yapılmıştır. Fiziksel ve kimyasal analizler tüketim olumu aşamasında (buruk tadın azaldığı ve meyve etinin yaklaşık % 50'sinin kahverengiye dönüştüğü dönem) yapılmış olup meyvelerin bu döneme gelebilmesi için, laboratuvar koşullarında oda sıcaklığında bekletilmiştir (Yılmaz, 2015).

**Suda Çözünür Kuru Madde (%):** Meyve suyunda çözünebilir toplam kuru madde miktarını ölçmek için her genotipten meyve örnekleri önce mutfak tipi blendırda parçalanmış daha sonra bir tül içerisinde sıkılarak suları çıkarılmıştır. Meyve sularıda el refraktometresinde (Greinorm 0-80 Brix) % olarak suda çözünür kuru madde miktarı belirlenmiştir.

**Titre Edilebilir Asitlik (%):** Suda çözünebilir toplam kuru madde miktarını ölçmek için hazırlanan meyve suyu örneğinden 10 ml alınarak üzerine iki katı kadar saf su eklenmiş ve NaOH (sodyum hidroksit) ile titre edilmiştir. pH metre de okunan değer 7.9-8.1 oluncaya kadar titrasyona devam edilmiştir. Titrasyon sonucunda harcanan NaOH miktarı kaydedilerek aşağıdaki hesaplamada kullanılmıştır (Koçan, 2012).

Titrasyon asitliği (%) =  $V \cdot f \cdot E \cdot 100 / M$

V: Harcanan 0.1 N NaOH miktarı, ml.

f: Titrasyonda kullanılan bazın normalitesi.

E: 1 mL 0.1 N NaOH'in eşdeğeri asit miktarı, g.

M: Titre edilen örneğin gerçek miktarı, ml veya g.

E: 1 ml 0,1 N NaOH'e eşdeğer asit, g. (Malik asit cinsinden değeri 0,006705 olarak alınmıştır).

**pH:** Suda çözünür kuru madde miktarını ölçmek için hazırlanan meyve suyu örneğinden yeterince alınıp pH metrenin elektrodu meyve suyu içine daldırılmıştır. Değer sabitlenene kadar bekletildikten sonra okunan değer pH olarak kaydedilmiştir.

**C Vitamini İçeriği (mg/L):** C vitamini analizi reflectoquant cihazı ile yapılmıştır. Hazırlanan meyve sularına daldırılan askorbik asit testi kitleri (Merck 116981) cihazda okutulmuş çıkan değerler kaydedilmiştir.

**Toplam Fenol İçeriği (mg/100 g):** Toplam fenolik bileşikler Folin-Ciocalteu's kimyasalı kullanılarak belirlenmiştir. Başlangıçta 600 µL taze meyve ekstraktı alınmış üzerine 4 mL saf su ilave edilmiştir. Daha sonra 100 µL Folin-Ciocalteu's ayırıcı ve % 2' lik sodyum karbonat (Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>) ilave edilerek 2 saat inkübasyona bırakılmıştır. İnkübasyondan sonra mavimsi bir renk alan çözelti spektrofotometre de 760 nm dalga boyunda ölçülmüş ve sonuçlar galik asit cinsinden hesaplanarak, µg GAE g<sup>-1</sup> fw (taze ağırlık) olarak ifade edilmiştir.

**Toplam Antioksidan Kapasite (mmol/100 g):** DPPH analizi için 0.26 mM DPPH (1,1-diphenyl-2-picryl-hydrazil) çözeltisi hazırlanmıştır. 200 µL meyve ekstraktına 2.8 ml etil alkol ve 1 ml DPPH çözeltisi ilave edilip vortexlendikten sonra 30 dk. karanlık ortamda bekletilmiştir. Numunelerin inkübasyonundan sonra spektrofotometrede 517 nm'de absorbans değerleri hesaplanmış, elde edilen absorbans değerleri Trolox (10–100 µmol L<sup>-1</sup>) standart eğim çizelgesi ile hesaplanarak µmol Trolox eşdeğeri g<sup>-1</sup> taze ağırlık olarak (µg TE g<sup>-1</sup> fw) belirlenmiştir.

**Organik Asit ve Şeker İçeriği (mg/100 mg):** Analizler için her bir genotipe ait meyve örneğinden 100 g alınmış ve mekanik bir parçalayıcı ile parçalanarak püre haline getirildikten sonra 12.5g püre/100ml dH<sub>2</sub>O olacak şekilde seyreltilmiştir. Elde edilen örnekler 10000xg de 10dk santrifüjlendikten sonra üstteki berrak kısım 0.45 µm'lik filtrelerden geçirilerek süzülmüştür. Daha sonra elde edilen ekstrakt doğrudan Thermo Ultimate 3000 (Thermo Scientific, Sunnyvale, CA) model RS DAD ve ERC RefractoMax 520 refraktif indeks dedektörlü HPLC'ye enjekte edilerek örneklerdeki organik asit ve şeker miktarları belirlenmiştir. Taşıyıcı faz olarak 0.25 µm'lik filtrelerden geçirilen ve ultrasonik su banyosunda degaz edilen 5 mM'lık sülfürik asit çözeltisi kullanılmıştır. Analiz ICsep ICE-ION-300 (Transgenomic) 300X 7.8mm) kolonunda 30°C de 0.3 mL/dk akış hızında gerçekleştirilmiştir. Örneklerdeki organik asit ve şeker konsantrasyonlarının belirlenmesinde dış standart yöntemi kullanılmıştır. Bu amaçla sitrik, malik, süksinik, sakkaroz, glikoz ve fruktoz (Sigma&Aldrich) standartlarından 5 farklı konsantrasyonda kalibrasyon çözeltileri hazırlanmış, HPLC

analizleri yapılmış ve elde edilen verilere doğrusal regresyon analizi uygulanmış, eğriyi tanımlayan eşitlikler hesaplanmıştır. Bu eşitlikler kullanılarak, muşmula örneklerindeki organik asit ve şeker miktarları belirlenmiştir.

### 3.2.4 Tartılı Derecelendirme

Tartılı dererelendirme genotiplerin meyve ağırlığı, meyve eti oranı, ağacın verim potansiyeli ile suda çözünür kuru madde miktarına ait 1. ve 2. yıl (2017 ve 2018) değerlerinin ortalamalarına göre yapılmıştır (Çizelge 3.2).

**Çizelge 3.3** Değiştirilmiş Tartılı Derecelendirme Tablosu (Yılmaz, 2015; Közen ve Bostan, 2016'dan değiştirilmiştir)

Özellikler	Ağırlıklı Puan	Sınıf Aralığı*	Sınıf Puanı	Toplam Puan
Meyve ağırlığı (g)	40	≥ 28.0	5	200
		23.0-27.9	3	120
		≤ 22.9	1	40
Meyve eti oranı (%)	25	≥ 90.0	5	125
		88.6-89.9	3	75
		≤ 88.5	1	25
Ağacın verim potansiyeli	25	Çok	5	125
		Yüksek	3	75
		Orta	1	25
Suda çözünür kuru madde miktarı (%)	10	≥ 9.0	5	50
		8.0-8.9	3	30
		≤ 7.9	1	10
<b>TOPLAM</b>	<b>100</b>			

\* Sınıf aralık değerleri popülasyona ait iki yıllık (2017 ve 2018) ortalama değerler üzerinden en yüksek ve en düşük değerler arasındaki farkın sınıf sayısına bölünmesiyle hesaplanmıştır.

Genotiplerin tartılı derecelendirmede her bir özellik bakımından aldığı puanlar ile toplam puanlar hesaplanmıştır.



#### 4. BULGULAR ve TARTIŞMA

Samsun İli Çarşamba İlçesine bağlı Aşağı Donurlu, Alibeyli, Demirli, Kuşçulu, Muşçalı, Oymalı, Sığırtmaç, Yamanlı, Yayıncılar mevkilerinde yürütülen arazi çalışmaları sonucunda belirlenen toplam 20 genotipin iki yıllık ve ortalama verileri Çizelge 4.1 ve Çizelge 4.2’de sunulmuştur.

##### 4.1 Genotiplerin Fiziksel Özellikleri

İncelenen genotiplerde en düşük meyve ağırlığı 20.0 g ile GN17 nolu genotipte iken en yüksek meyve ağırlığına sahip genotip 31.6 g ile GN12 olmuştur. Genellikle ikinci yıl (2018) alınan meyve örnekleri ilk yıl alınan meyve örneklerine göre daha yüksek değerlere sahiptirler. Genotiplerin iki yıllık ortalama değerlerine bakıldığında GN08 ve GN12 nolu genotiplerin 30 g’ın üstünde oldukları belirlenmiştir (Çizelge 4.1).

**Çizelge 4.1** Genotiplerin Fiziksel Özellikleri

Genotip No	Meyve Ağırlığı (g)			Meyve Eni (mm)			Meyve Boyu (mm)			Meyve Hacmi (ml)		
	2017	2018	Ort.	2017	2018	Ort.	2017	2018	Ort.	2017	2018	Ort.
GN01	19.8	27.8	23.8	33.7	37.4	35.5	34.0	39.6	36.8	14.8	30.1	22.5
GN02	23.5	30.5	27.0	35.4	39.6	37.5	33.7	38.4	36.1	21.4	34.1	27.8
GN03	22.5	20.5	21.5	38.7	33.5	36.1	34.6	35.8	35.2	24.4	21.3	22.9
GN05	22.4	24.9	23.6	34.1	35.7	34.9	39.7	40.5	40.1	21.2	26.5	23.9
GN06	25.7	28.5	27.1	37.9	37.9	37.9	39.1	39.9	39.5	22.7	34.0	28.4
GN07	20.3	20.2	20.2	34.1	32.8	33.4	35.4	36.4	35.9	19.2	22.1	20.7
GN08	27.5	32.6	30.1	38.8	40.9	39.8	34.9	39.7	37.3	24.7	33.5	29.1
GN09	28.5	27.7	28.1	37.1	37.9	37.5	42.2	43.9	43.1	24.3	27.5	25.9
GN10	25.8	32.1	28.9	36.3	38.6	37.4	42.1	47.3	44.7	22.6	33.0	27.8
GN11	24.5	32.7	28.6	35.2	40.5	37.9	40.6	44.5	42.6	23.0	35.6	29.3
GN12	27.1	36.1	31.6	36.7	41.3	39.0	42.4	45.7	44.1	24.1	40.0	32.1
GN13	25.7	33.7	29.7	37.5	40.4	39.0	38.5	44.4	41.4	24.6	34.2	29.4
GN15	22.0	20.3	21.1	34.7	33.6	34.1	37.5	35.9	36.7	22.6	20.7	21.7
GN16	24.7	20.0	22.4	35.0	33.2	34.1	37.5	34.8	36.1	23.1	22.5	22.8
GN17	20.6	19.4	20.0	31.8	32.6	32.2	35.3	35.7	35.5	19.9	21.5	20.7
GN19	20.5	22.0	21.2	32.2	34.3	33.2	36.8	35.2	36.0	20.0	22.7	21.4
GN20	20.5	24.2	22.4	32.7	35.7	34.2	38.9	35.1	37.0	18.5	24.5	21.5
GN21	19.3	26.0	22.6	33.6	36.3	35.0	36.4	38.9	37.7	22.9	27.0	25.0
GN22	28.0	26.1	27.0	37.3	36.0	36.7	38.1	39.3	38.7	24.7	28.5	26.6
GN23	19.3	27.2	23.3	32.0	36.3	34.1	36.7	39.5	38.1	17.0	30.5	23.8

Çizelge 4.1 Genotiplerin Fiziksel Özellikleri (devamı)

Genotip No	Çiçek Çukur Genişliği (mm)			Çiçek Çukur Derinliği (mm)			Meyve Eti Sertliği (%)			Meyve Eti Oranı (%)		
	2017	2018	Ort.	2017	2018	Ort.	2017	2018	Ort.	2017	2018	Ort.
GN01	24.8	19.6	22.2	6.2	12.7	9.5	82.2	80.3	81.3	83.3	93.6	88.5
GN02	21.5	25.0	23.3	9.8	8.5	9.2	75.0	78.0	76.5	84.2	93.2	88.7
GN03	21.9	22.2	22.0	7.9	7.8	7.9	77.2	83.7	80.5	86.0	93.9	89.9
GN05	18.6	17.6	18.1	9.9	10.9	10.4	82.2	85.8	84.0	79.8	94.0	86.9
GN06	19.3	20.1	19.7	10.1	9.6	9.8	59.2	82.0	70.6	85.7	94.3	90.0
GN07	23.0	21.8	22.4	7.6	7.2	7.4	82.4	71.0	76.7	84.5	90.9	87.7
GN08	21.2	20.6	20.9	10.3	10.7	10.5	68.8	62.9	65.9	86.7	91.9	89.3
GN09	20.3	18.5	19.4	12.2	9.5	10.8	82.0	96.0	89.0	87.2	94.4	90.8
GN10	19.1	21.1	20.1	9.9	8.8	9.3	72.4	89.2	80.8	90.1	91.5	90.8
GN11	20.8	20.9	20.8	9.3	10.4	9.8	82.6	82.7	82.7	87.3	95.1	91.2
GN12	20.6	23.3	21.9	8.9	9.2	9.1	80.6	84.8	82.7	88.3	93.7	91.0
GN13	21.9	21.9	21.9	8.8	10.0	9.4	71.8	70.2	71.0	83.6	92.3	87.9
GN15	18.4	15.9	17.1	10.5	9.6	10.1	72.2	61.6	66.9	85.0	88.8	86.9
GN16	17.4	18.5	18.0	11.3	8.0	9.6	39.4	66.0	52.7	79.2	92.2	85.7
GN17	18.2	16.0	17.1	9.9	8.6	9.3	31.4	61.2	46.3	81.8	88.9	85.4
GN19	21.7	20.6	21.1	8.0	8.3	8.1	53.0	96.8	74.9	85.8	93.2	89.5
GN20	18.4	16.7	17.5	10.1	7.9	9.0	81.8	66.6	74.2	86.6	89.6	88.1
GN21	25.2	20.3	22.8	5.6	8.1	6.9	83.8	95.2	89.5	85.4	93.9	89.7
GN22	23.1	18.6	20.8	6.8	9.5	8.1	81.8	98.2	90.0	86.6	90.8	88.7
GN23	20.3	17.3	18.8	8.3	9.2	8.8	73.0	95.6	84.3	87.4	91.8	89.6

Çizelge 4.1 Genotiplerin Fiziksel Özellikleri (devamı)

Genotip No	Tohum Sayısı (adet)			Tohum Ağırlığı (g)			Nem (%)			Toplam Kuru Madde (%)		
	2017	2018	Ort.	2017	2018	Ort.	2017	2018	Ort.	2017	2018	Ort.
GN01	5.0	5.0	5.0	3.3	1.7	2.5	66.6	79.6	73.1	33.4	20.4	26.9
GN02	4.9	5.0	5.0	3.7	2.1	2.9	67.4	76.4	71.9	32.6	23.6	28.1
GN03	5.0	4.7	4.9	3.6	1.3	2.4	68.8	73.6	71.2	31.2	26.4	28.8
GN05	5.0	5.0	5.0	4.5	1.5	3.0	65.2	73.9	69.5	37.9	26.1	32.0
GN06	5.0	5.0	5.0	3.7	1.6	2.6	67.9	74.9	71.4	32.1	25.1	28.6
GN07	5.0	5.0	5.0	3.2	1.8	2.5	70.0	77.8	73.9	30.0	22.2	26.1
GN08	4.9	5.0	5.0	3.7	2.7	3.2	66.6	78.0	72.3	33.4	22.0	27.7
GN09	4.7	4.9	4.8	3.6	1.5	2.6	68.0	77.0	72.5	32.1	23.0	27.6
GN10	4.8	5.2	5.0	2.6	2.7	2.6	69.7	78.4	74.1	30.3	21.6	25.9
GN11	4.9	5.1	5.0	3.1	1.6	2.4	66.4	74.9	70.6	33.6	25.1	29.4
GN12	5.1	5.0	5.1	3.2	2.3	2.7	68.4	76.3	72.3	31.6	23.7	27.7
GN13	5.0	5.0	5.0	4.7	2.6	3.7	67.9	75.9	71.9	32.1	24.1	28.1
GN15	5.0	4.9	5.0	3.3	2.3	2.8	72.5	78.5	75.5	27.5	21.6	24.6
GN16	5.0	4.9	5.0	5.1	1.6	3.4	65.7	76.6	71.1	34.3	23.4	28.9
GN17	5.0	5.0	5.0	3.8	2.2	3.0	71.2	76.2	73.7	28.8	23.8	26.3
GN19	5.0	5.0	5.0	2.9	1.5	2.2	72.7	73.8	73.2	27.3	26.2	26.8
GN20	4.9	4.9	4.9	2.8	2.5	2.6	66.7	76.5	71.6	33.3	23.5	28.4
GN21	4.9	5.0	5.0	2.8	2.5	2.7	66.8	77.0	71.9	33.2	23.0	28.1
GN22	5.0	5.0	5.0	3.8	2.4	3.1	62.4	75.4	68.9	37.6	24.6	31.1
GN23	4.8	5.0	4.9	2.4	2.2	2.3	62.1	73.9	68.0	37.9	26.1	32.0

**Çizelge 4.1** Genotiplerin Fiziksel Özellikleri (devamı)

Genotip No	L*			a*			b*			c*			h*		
	2017	2018	Ort.	2017	2018	Ort.	2017	2018	Ort.	2017	2018	Ort.	2017	2018	Ort.
GN01	66.9	71.9	69.4	3.5	8.3	5.9	19.0	31.1	25.0	19.3	32.3	25.8	79.7	74.9	77.3
GN02	73.9	66.2	70.1	3.5	9.2	6.3	17.8	27.9	22.8	18.1	29.4	23.8	78.9	71.5	75.2
GN03	79.9	63.2	71.6	3.5	8.6	6.1	17.1	34.3	25.7	17.5	35.6	26.6	78.3	75.5	76.9
GN05	94.6	63.6	79.1	3.7	13.3	8.5	16.4	31.3	23.8	16.8	34.1	25.4	77.1	66.9	72.0
GN06	98.7	67.0	82.8	3.8	9.4	6.6	16.3	31.9	24.1	16.7	33.5	25.1	76.8	73.4	75.1
GN07	102.5	67.8	85.1	3.9	8.5	6.2	16.3	36.0	26.2	16.7	37.0	26.9	76.6	76.7	76.7
GN08	106.1	63.2	84.7	4.0	10.5	7.2	16.3	31.2	23.8	16.8	33.2	25.0	76.4	70.8	73.6
GN09	109.5	68.8	89.1	4.0	7.8	5.9	16.4	37.7	27.0	16.8	38.6	27.7	76.2	77.9	77.1
GN10	112.7	68.2	90.5	4.1	8.6	6.3	16.4	34.9	25.7	16.9	36.0	26.5	76.0	75.9	76.0
GN11	115.8	69.1	92.5	4.1	7.4	5.8	16.5	32.8	24.7	17.0	33.7	25.4	75.9	77.1	76.5
GN12	118.7	70.1	94.4	4.2	8.3	6.2	16.6	33.3	25.0	17.1	34.5	25.8	75.8	75.9	75.8
GN13	121.5	62.4	92.0	4.3	9.3	6.8	16.7	27.6	22.1	17.2	29.3	23.2	75.7	71.3	73.5
GN15	126.8	68.8	97.8	4.4	6.1	5.3	16.9	41.0	29.0	17.5	41.5	29.5	75.4	81.5	78.5
GN16	129.3	65.2	97.3	4.4	5.9	5.1	17.0	36.5	26.7	17.6	37.0	27.3	75.4	80.1	77.7
GN17	131.7	67.0	99.4	4.5	9.4	7.0	17.1	36.6	26.9	17.7	38.0	27.9	75.3	74.7	75.0
GN19	136.4	66.4	101.4	4.6	6.8	5.7	17.4	29.3	23.3	18.0	30.3	24.1	75.1	76.1	75.6
GN20	138.6	65.1	101.8	4.7	10.0	7.3	17.5	30.4	23.9	18.1	32.0	25.1	75.1	71.5	73.3
GN21	140.7	66.7	103.7	4.7	7.6	6.2	17.6	28.0	22.8	18.2	29.1	23.6	75.0	74.2	74.6
GN22	142.8	65.3	104.1	4.8	6.7	5.7	17.7	28.5	23.1	18.3	29.4	23.9	74.9	76.3	75.6
GN23	144.8	64.6	104.7	4.8	5.2	5.0	17.8	25.8	21.8	18.5	26.5	22.5	74.9	78.2	76.6

Genotiplerde meyve enine bakıldığında 32.2 mm ile GN17 nolu genotipin en düşük değere, 39.8 mm ile GN08 nolu genotipin en yüksek değere sahip olduğu gözlemlenmiştir. 20 genotipte genel bir ortalama alındığında meyve eninin 35 mm’ den yüksek olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.1).

Genotiplerde ortalama meyve boyu 35.2 mm GN03 den 44.7 mm GN10 kadar değişim gösterirken GN09, GN10 ve GN12 nolu genotiplerin 43 mm üstünde değerlere sahip olduğu gözlemlenmiştir (Çizelge 4.1).

Hacmi yönünden incelenen genotiplerde iki yılın ortalamasına bakıldığında 20.7 ml ile GN07 nolu genotip en düşük değere sahipken, 32.1 ml ile GN12 nolu genotip en yüksek değere sahiptir. İlk yıl (2017) 15 ml’ nin altına düşen sadece bir genotip varken GN01, ikinci yıl (2018) bu değer 20 ml’ nin altına düşmemiştir. Genotiplerin üst seviyelerine bakıldığında ilk yıl genel olarak 25 ml’ nin altında seyrederken ikinci yılda 40 ml’ ye ulaşan genotipin var olduğu görülmüştür (Çizelge 4.1).

Çiçek çukuru genişliği yönünden incelenen genotiplerde iki yıllık ortalama verilere bakıldığında 17.1 mm ile GN17 numaralı genotip en küçük ortalamaya sahipken 23.3 mm ile GN02 nolu genotip en yüksek değere sahiptir (Çizelge 4.1).

Genotiplerde incelenen çiçek çukuru derinliklerine bakıldığında iki yıllık ortalama veriler sonucu en düşük değer 6.9 mm ile GN21 nolu genotipte görülürken, en yüksek değere 10.8 mm ile GN09 nolu genotip sahiptir. İki yıllık ortalamada çiçek çukuru derinliği 10 mm'nin üzerine sadece 4 genotipte çıkmıştır (GN05, GN08, GN09, GN15).

Meyve etinde sertlik bakımından incelenen genotiplerde iki yıllık ortalama verilere bakıldığında, en düşük değer ve en yüksek değer sırasıyla % 46.3 GN17 ve % 90.0 GN22 nolu genotiplerde olduğu gözlemlenmiştir.

Meyve eti oranı bakımından incelenen tüm genotiplerde ikinci yıl (2018) meyvelerin et oranında genel bir artış gözlenmiştir. İki yıllık ortalama veriler incelendiğinde, en düşük oranın % 85.4 ile GN17 nolu genotipte en yüksek oranın ise % 91.2 ile GN11 nolu genotipte olduğu saptanmıştır. İki yıllık ortalamada en yüksek meyve eti oranı % 91.2 olsa da bu oranın ikinci yıl % 95'i aştığı genotiplere rastlanılmıştır.

İncelenen genotiplerin tohum sayılarına bakıldığında bu değer genel olarak bir meyve de 5 adet olduğu saptanmıştır. İki yıllık ortalamada ise tohum sayısı 5'den fazla olan tek bir genotipe rastlanmış bu da ortalanın en yüksek değerine sahip 5.1 adetle GN12 nolu genotip olmuştur. İki yıllık ortalama veriler sonucunda en düşük tohum sayısı 4.8 adetle GN09 nolu genotipte görülmüştür.

Tohum ağırlıkları bakımından incelenen genotiplerde iki yıllık ortama veriler sonucu en düşük ağırlığın 2.2 g ile GN19 nolu genotipte, en yüksek ağırlığın ise 3.7 g ile GN13 nolu genotipte olduğu görülmüştür. İncelenen tüm genotiplere bakıldığında tohum ağırlıklarında ikinci yıl bir düşüşün olduğu gözlemlenmiştir.

İncelenen genotiplerde % nem oranına bakıldığında iki yıllık ortalama veride en düşük değere % 68.0 ile GN23 nolu genotip sahipken, en yüksek değer % 75.5 ile GN15 nolu genotipte görülmüştür. İki yıllık ortalamada bu değer % 70'in altına sadece üç genotipte düşmüştür (GN05, GN22, GN23). Genel olarak tüm genotiplerde nem oranı ikinci yıl artış göstermiştir ve bu değer % 73'ün altına düşmemiştir.

Toplam kuru madde miktarı bakımından incelenen genotiplerde iki yıllık ortalama verilere bakıldığında en düşük ve en yüksek değerler sırasıyla % 24.6 ile GN15 nolu genotip ve % 32.0 ile GN23 nolu genotiptir. İncelenen genotiplerin toplam kuru madde oranlarında ikinci yıl (2018) genel bir düşüş görülmüştür. Genel tabloya bakıldığında ikinci yıl bu oran % 20.4 dolaylarına kadar gerilemiştir.

Meyvede kabuk rengine bakıldığında ikinci yıl (2018) L\* ve h değerinde genel bir düşüş gözlemlenirken, aynı yıl a\*, b\* ve c\* değerleri artmıştır. İki yıllık ortalama verilere bakıldığında sırasıyla L\*, a\*, b\*, c\*, h değerlerinde en düşük ve en yüksek değerler şu şekildedir. 69.4 (GN01) - 104.7 (GN23), 5.0 (GN23) - 8.5 (GN05), 21.8 (GN23) - 29.0 (GN15), 22.6 (GN23) - 29.5 (GN15), 72.0 (GN05) - 78.5 (GN15).

#### 4.2 Genotiplerin Kimyasal Özellikleri

Genotiplerde ortalama pH değerlerine bakıldığında en küçük değer 8.6 ile GN10 nolu genotipte, en yüksek değer ise 9.4 ile GN05 nolu genotipte olduğu görülmektedir. Birinci (2017) ve ikinci (2018) yıl verileri ayrı ayrı değerlendirilecek olursa ikinci yıl pH değerlerinin tüm meyveler için ilk yıl pH değerlerinden düşük olduğu görülmektedir. İlk yıl pH değerleri 10'un altına sadece 3 genotipte düşmüştür (GN08, GN10, GN11) (Çizelge 4.2).

Çizelge 4.2 Genotiplerin Kimyasal Özellikleri

Genotip No	pH			Suda Çözünür Kuru Madde (%)			Titre Edilebilir Asit (%)			C Vitamini (mg/L)*		
	2017	2018	Ort.	2017	2018	Ort.	2017	2018	Ort.	2017	2018	Ort.
GN01	10.2	8.1	9.1	2.8	13.8	8.3	0.7	0.7	0.7	254.0	336.0	295.0
GN02	10.3	8.1	9.2	3.8	14.0	8.9	0.5	0.7	0.6	176.0	296.0	236.0
GN03	10.2	7.9	9.1	2.6	13.0	7.8	0.6	0.6	0.6	286.0	316.0	301.0
GN05	10.5	8.2	9.4	4.0	12.6	8.3	0.4	0.4	0.4	172.0	318.0	245.0
GN06	10.5	7.9	9.2	4.2	11.6	7.9	0.4	0.5	0.5	216.0	308.0	262.0
GN07	10.3	7.8	9.1	2.8	13.0	7.9	0.7	0.6	0.7	222.0	364.0	293.0
GN08	9.8	7.6	8.7	4.6	10.8	7.7	0.9	0.8	0.9	302.0	346.0	324.0
GN09	10.0	8.1	9.1	3.2	10.4	6.8	0.6	0.5	0.6	330.0	338.0	334.0
GN10	9.6	7.5	8.6	4.0	12.4	8.2	0.8	0.8	0.8	364.0	370.0	367.0
GN11	9.9	7.7	8.8	3.8	11.6	7.7	0.8	0.9	0.8	234.0	332.0	283.0
GN12	10.0	7.6	8.8	4.6	13.8	9.2	0.8	1.0	0.9	258.0	304.0	281.0
GN13	10.1	7.7	8.9	3.6	15.2	9.4	0.8	0.9	0.9	176.0	306.0	241.0
GN15	10.1	8.0	9.0	5.2	13.2	9.2	0.4	0.7	0.5	212.0	260.0	236.0
GN16	10.4	7.9	9.2	5.2	14.6	9.9	0.4	0.6	0.5	116.0	294.0	205.0
GN17	10.2	7.8	9.0	5.6	13.8	9.7	0.5	0.6	0.5	118.0	222.0	170.0
GN19	10.3	7.7	9.0	4.2	14.4	9.3	0.5	0.7	0.6	154.0	288.0	221.0
GN20	10.1	7.7	8.9	4.2	13.8	9.0	0.6	0.6	0.6	294.0	316.0	305.0
GN21	10.2	7.7	8.9	4.8	14.8	9.8	0.6	0.9	0.7	256.0	304.0	280.0
GN22	10.1	8.0	9.1	4.0	14.4	9.2	0.7	0.7	0.7	234.0	310.0	272.0
GN23	10.1	7.9	9.0	4.4	13.8	9.1	0.6	0.9	0.7	282.0	322.0	302.0

(\*) Önceki çalışmalar ile kıyaslama yapılırken değerler mg/100 g'a dönüştürülmüştür.

**Çizelge 4.2 Genotiplerin Kimyasal Özellikleri (devamı)**

Genotip No	Sakkaroz (mg/100mg)			Glikoz (mg/100mg)			Fruktoz (mg/100mg)			Antioksidan Kapasite (mmol/100 g)		
	2017	2018	Ort.	2017	2018	Ort.	2017	2018	Ort.	2017	2018	Ort.
GN01	549.0	228.9	388.9	5429.6	4864.5	5147.1	7004.0	8682.3	7843.1	51.7	8.5	30.1
GN02	363.5	218.2	290.9	5816.0	4884.5	5350.2	6994.5	8632.5	7813.5	26.9	8.8	17.8
GN03	280.0	242.7	261.4	5483.9	4803.6	5143.8	6581.0	8672.8	7626.9	31.3	14.0	22.7
GN05	367.8	214.6	291.2	5534.3	4725.3	5129.8	6551.1	8569.1	7560.1	24.4	9.1	16.8
GN06	382.2	200.6	291.4	4826.2	4090.7	4458.4	6203.8	7529.2	6866.5	31.1	10.9	21.0
GN07	482.5	205.8	344.1	5606.1	4489.1	5047.6	6939.2	8386.5	7662.8	40.3	7.8	24.0
GN08	439.7	173.8	306.8	4492.8	4013.4	4253.1	5468.5	6936.9	6202.7	73.2	11.8	42.5
GN09	338.7	189.0	263.9	6012.1	4033.4	5022.7	7068.2	7060.4	7064.3	73.7	10.8	42.3
GN10	501.9	415.7	458.8	6091.5	4413.1	5252.3	7218.6	7862.9	7540.8	118.9	25.1	72.0
GN11	471.4	480.1	475.8	5339.9	3583.3	4461.6	6393.1	7047.9	7121.5	56.9	32.2	44.6
GN12	385.9	465.8	425.9	4761.3	4671.4	4716.3	5605.4	8332.4	6968.9	60.0	18.8	39.4
GN13	260.1	311.3	285.7	5735.7	5297.9	5516.8	6559.1	9022.1	7790.6	25.2	19.5	22.3
GN15	469.9	205.5	337.7	3675.8	4379.7	4027.8	4912.7	7850.9	6381.8	47.2	7.3	27.2
GN16	495.9	248.3	372.1	5149.3	4774.0	4961.6	5771.7	8471.7	7121.7	21.4	221.2	121.3
GN17	366.3	206.2	286.3	5013.9	4795.5	4904.7	5764.9	8760.5	7262.7	15.4	158.4	86.9
GN19	211.3	316.2	263.8	5756.4	5092.9	5424.6	6484.2	9003.1	7743.6	28.3	288.8	158.6
GN20	294.0	530.5	412.2	5679.1	5022.0	5350.6	6401.3	9199.9	7800.6	83.7	282.5	183.1
GN21	384.0	487.4	435.7	4753.3	4683.6	4718.4	5672.5	8592.2	7132.3	60.6	321.4	191.0
GN22	216.1	199.5	207.8	5222.9	4573.8	4898.3	5890.9	8367.9	7129.4	31.9	152.0	92.0
GN23	252.7	234.8	243.7	5907.0	4758.0	5332.5	6534.4	8870.6	7702.5	47.9	261.8	154.8

**Çizelge 4.2 Genotiplerin Kimyasal Özellikleri (devamı)**

Genotip No	Sitrilik Asit (mg/100mg)			Malik Asit (mg/100mg)			Süksinik Asit (mg/100 mg)			Toplam Fenol içeriği (mg/100 g)		
	2017	2018	Ort.	2017	2018	Ort.	2017	2018	Ort.	2017	2018	Ort.
GN01	0.0	7.2	3.6	1118.8	1251.2	1185.0	295.6	359.2	327.4	51.3	24.9	38.1
GN02	21.4	7.5	14.5	1036.6	1203.0	1119.8	168.6	273.9	221.2	27.7	18.4	23.1
GN03	23.2	10.1	16.6	975.3	1161.9	1068.6	235.0	323.6	279.3	29.4	27.6	28.5
GN05	45.9	10.5	28.2	754.5	968.2	861.4	210.1	205.5	207.8	25.4	20.6	23.0
GN06	2.1	8.9	5.5	880.7	996.4	938.6	220.9	222.9	221.9	69.0	36.3	52.6
GN07	24.3	6.0	15.2	1274.5	1194.2	1234.4	349.3	328.3	338.8	88.0	17.8	52.9
GN08	21.7	8.7	15.2	1240.9	1140.3	1190.6	411.5	389.7	400.6	71.9	30.6	51.3
GN09	6.9	8.3	7.6	1312.2	999.4	1155.8	250.8	254.4	252.6	104.4	38.3	71.3
GN10	2.6	16.7	9.7	1453.6	1537.3	1495.4	309.2	394.2	351.7	73.6	68.1	70.8
GN11	26.2	36.3	31.2	1213.5	1783.1	1498.3	250.8	617.6	434.2	108.3	51.0	79.7
GN12	11.4	19.5	15.4	1295.6	1630.3	1463.0	309.0	429.9	369.4	46.4	28.8	37.6
GN13	7.2	10.8	9.0	1125.8	1334.0	1229.9	265.5	334.2	299.9	40.5	67.1	53.8
GN15	30.7	7.5	19.1	574.5	975.9	775.2	79.5	266.2	172.9	56.6	63.6	60.1
GN16	47.6	9.8	28.7	554.6	1097.5	826.0	163.4	276.1	219.7	30.7	48.1	39.4
GN17	20.9	8.4	14.7	615.0	1009.7	812.4	245.0	340.9	292.9	29.0	54.6	41.8
GN19	6.0	14.3	10.1	947.4	1337.3	1142.3	236.0	375.6	305.8	40.5	66.4	53.4
GN20	7.1	21.6	14.3	1001.2	1713.8	1357.5	266.9	495.2	381.0	69.3	70.7	70.0
GN21	18.9	19.1	19.0	1025.1	1618.5	1321.8	268.3	456.3	362.3	61.5	34.7	48.1
GN22	4.3	11.3	7.8	962.6	1433.5	1198.0	137.2	422.6	279.9	29.7	84.8	57.3
GN23	5.3	16.4	10.9	1147.2	1587.8	1367.5	267.2	426.3	346.7	44.4	55.3	49.9

Suda çözünür kuru madde miktarı bakımından incelenen genotiplerde ilk yıl verileri genel olarak ikinci yıl verilerinden düşük bulunmuştur. İlk yıl en düşük değer % 2.6 seviyelerine kadar düşerken ikinci yıl bu değer en düşük % 10.4 olmuştur. İki yıllık

ortalama verilere bakacak olursak bu deęerler en dūşük % 6.8 ile GN09 nolu genotipte, en yüksek ise % 9.9 ile GN16 nolu genotipte görülmüştür (Çizelge 4.2).

Titre edilebilir asitlik bakımından incelenen genotiplerde iki yıllık ortalama veriler sonucunda en dūşük değere % 0.40 ile GN05 nolu genotip, en yüksek değere ise % 0.92 ile GN12 nolu genotip sahip olmuştur (Çizelge 4.2).

C vitamini değerleri bakımından incelenen genotiplerde ikinci yıl (2018) bu değerin ilk yıla (2017) oranla arttığı gözlemlenmiştir. İki yıllık ortalama verilere baktığımızda ise 170 mg/L ile GN17 nolu genotip en dūşük değere sahipken, 367 mg/L ile GN10 nolu genotip en yüksek değere sahiptir. C vitamini ilk yıl 116 mg/L dolaylarına dūşerken ikinci yıl en az değer 222 mg/L olmuştur (Çizelge 4.2).

Genotiplerde incelenen toplam Őeker içeriklerine (sakkaroz, glikoz ve fruktoz) bakıldığında ikinci yıl sakkaroz miktarlarında genel bir dūşüő görülrken, aynı yıl glikoz ve fruktoz oranları artmıőtır. Tabloda iki yıllık ortalama verilere bakılacak olursa sakkaroz için en dūşük ve en yüksek değerler 243.7 mg/100 mg GN23 ile 475.8 mg/100 mg GN11 Őeklinde iken, glikoz için 4027.8 mg/100 mg GN15 ile 5516.8 mg/100 mg GN013 arasında, fruktoz için ise 6202.7 mg/100 mg GN08 ile 7843.1 mg/100 mg GN01 değerleri arasında deęiőmiőtir (Çizelge 4.2).

İncelenen genotiplerin iki yıllık ortalama toplam antioksidan kapasitelerine bakıldığında en dūşük değere 16.76 mmol/100 g GN05 nolu genotip sahipken, en yüksek değer 190.98 mmol/100 g GN21 nolu genotipte görülmektedir. Antioksidan kapasitede genel ortalamaya bakıldığında bu oran 100'ün üzerine sadece 5 örnekte çıkabilmiőtir (Çizelge 4.2).

Organik asit (sitrik, malik, süksinik) içeriği bakımından incelenen genotiplerde ilk yıla oranla ikinci yıl sitrik ve süksinik asitte artış görülrken, malik asitte genel bir dūşüő görülmektedir. İki yıllık ortalama verilere bakıldığında ise sitrik, malik ve süksinik asit verilerinin en dūşük ve en yüksek değerleri sırasıyla 5.5 mg/100 mg GN06, 31 mg/100 mg GN11; 775.2mg/100 mg GN15, 1495.4 mg/100 mg GN10; 172.9 mg/100 mg GN15, 434.2 mg/100 mg GN11 olarak saptanmıőtır (Çizelge 4.2).

Toplam fenol içeriği bakımından incelenen genotiplerde iki yıllık ortalama verilere bakıldığında en dūşük değer 23.01 mg/100 g GN05 nolu genotipte, en yüksek değer ise 79.65 mg/100 g GN11 nolu genotipte olduğu görülmüştür. İlk yıl ve ikinci yıl

arasında bir kıyaslama yapılacak olursa ikinci yıl değerlerinde toplam fenol içeriği 17.82 dolaylarına kadar düşerken ilk yıl bu değer minimum 25.44 olmuştur. Üst sınırlara bakıldığında da ilk yıl verilerinin daha yüksek olduğu görülmektedir (Çizelge 4.2).

### 4.3 Tartılı Derecelendirme Sonuçları

Araştırmamızda meyve ağırlığı, meyve eti oranı, ağacın verim potansiyeli ve suda çözümlü kuru madde gibi önemli bulunan bazı meyve özellikleri yönünden tartılı derecelendirme yapılmıştır. Genotiplerin toplam puan hesaplamasında her özellik için belirlenen sınıf aralık puanı ile özelliklerin değer puanı çarpılarak o özellik açısından puanı hesaplanmıştır (Çizelge 4.3).

**Çizelge 4.3** Genotiplerin Tartılı Derecelendirmede Esas Alınan Özellikler Yönüyle Almış Oldukları Puanlar

Genotip No	Meyve Ağırlığı	Meyve Eti Oranı	Ağacın Verim Potansiyeli	Suda Çözümlü Kuru Madde	TOPLAM
GN01	120	25	75	30	250
GN02	120	75	75	30	300
GN03	40	75	75	10	200
GN05	120	25	125	30	300
GN06	120	125	125	10	380
GN07	40	25	25	10	100
GN08	200	75	125	10	410 (4)
GN09	200	125	125	10	460 (2)
GN10	200	125	125	30	480 (1)
GN11	200	125	25	10	360
GN12	200	125	75	50	450 (3)
GN13	200	25	125	50	400 (5)
GN15	40	25	125	50	240
GN16	40	25	75	50	190
GN17	40	25	75	50	190
GN19	40	75	25	50	190
GN20	40	25	75	50	190
GN21	40	75	125	50	290
GN22	120	75	75	50	320
GN23	120	75	25	50	270



Tartılı derecelendirme sonuçlarına göre, toplam kalite özellikleri açısından en yüksek değeri 480 puanla GN10 nolu genotip, en düşük değeri ise 100 puanla GN07 nolu genotip almıştır. Özellikler tek tek incelendiğinde meyve ağırlığı bakımından 200 tam puan alan genotipler GN8, GN09, GN10, GN12 ve GN13 nolu genotiplerdir. Meyve eti oranı bakımından 125 tam puan alan genotipler GN06, GN09, GN10, GN11 ve GN12 nolu genotipler iken aynı tam puanla ağaçların verim potansiyelleri değerlendirilmiş ve en yüksek değere sahip olan genotipler GN05, GN06, GN08, GN09, GN10, GN13, GN15 ve GN21 olarak saptanmıştır. Ayrıca suda çözünür kuru madde miktarı bakımından tam puan alan genotipler ise GN12, GN13, GN15, GN16, GN17, GN19, GN20, GN21 ve GN22 nolu genotipler olmuştur. Bütün özellikler yönünden tam puan alan genotipe rastlanılmamıştır, fakat sadece fiziksel veriler yönünden değerlendirildiğinde GN09 ve GN10 nolu genotip tam puan almıştır.

Yapılan çalışmada incelenen 20 genotipin önemli meyve özelliklerinin benzer çalışmalar ile karşılaştırılması (Çizelge 4.4).

**Çizelge 4.4** Önemli Meyve Kalite Özelliklerinin Diğer Çalışma Bulguları İle Karşılaştırılması

Meyve Özellikleri	Meyve Ağırlığı (g)	Meyve Eti Oranı (%)	SÇKM (%)	Toplam kuru madde (%)
<b>Çalışma Bulgularımız</b>	<b>18.60-31.61</b>	<b>84.91-91.21</b>	<b>6.80-9.90</b>	<b>24.55-32.00</b>
Özkan ve ark., 1997	11.94-26.82	89.13-96.49	17.0-23.6	24.0-33.0
Bostan, 2002	16.5-32.9	-	13.0-26.0	18.54-38.07
Bostan ve İslam, 2007	9.46-40.80	84.29-95.73	12.5-25.0	16.40-30.90
Erçişli ve ark., 2012	11.2-33.2	-	16.4-21.4	-
Aygün ve Taşçı, 2013	6.32-36.42	-	8.0-18.0	-
Kalyoncu ve ark., 2013	38.36	92.88	23.97	-
Yılmaz, 2015	15.99-37.20	84.4-93.9	14.1-27.3	27.34-44.11
Közen ve Bostan, 2016	10.8-23.5	90.4-94.7	15.9-23.8	-
Uzun 2014	15.8-24.4	92.6-94.2	17.3-22.5	20.4-27.0

Meyve ağırlığı bakımından çalışmamızda elde ettiğimiz alt sınır diğer çalışmalarla kıyaslandığında hepsinden yüksek olduğu, üst değer ise Özkan ve ark., (1997), Közen ve Bostan (2016) ve Uzun (2014)' den daha yüksek değerlerde olduğu görülmektedir.

Meyve eti oranı açısından değerlendirmeye aldığımızda üst değer olarak diğer çalışmalardan düşük iken, genel ortalamada orta değerlere sahip olduğu görülmüştür.

Çalışmamızda elde ettiğimiz suda çözünür kuru madde miktarı bakımından sonuçlarımızın karşılaştığımız diğer çalışmalar ve Akçay ve ark., (2016)' dan daha düşük değerlere sahip oldukları saptanmıştır. Genotiplerde görülen bu farklılığın beslenme ve bakım koşullarının yetersiz olmasından kaynaklandığı fikrindeyiz.

Toplam kuru madde miktarı bakımından incelenen genotiplerimizde iki yıllık ortalama verilere bakıldığında en düşük ve en yüksek değerler sırasıyla % 24.6 ile % 32.0 ile olmuştur. Kurutmalık meyve üretimi için önemli bir kriter olan toplam kuru madde miktarı bakımından çalışmamız karşılaştırılan diğer çalışmalarla kıyaslandığında minimum değeri bakımından sadece Yılmaz (2015)' den düşük diğer çalışmalardan ise yüksek olduğu görülmüştür.

C vitamini açısından çalışmamızda iki yıllık ortalama verilere baktığımızda alt ve üst değerler 170 mg/L ile 367 mg/L ile arasında olduğu görülmektedir. Elde ettiğimiz bu değerler (Özkan ve ark., 1997, Erçişli ve ark., 2012, Akbulut ve ark., 2016, Közen ve Bostan, 2016, Uzun, 2014) ile kıyaslandığında çalışmamızda elde ettiğimiz değerlerin daha yüksek olduğu görülmüştür.

Çalışma sonucunda elde edilen toplam antioksidan kapasitesi değerleri 16.76 mmol/100 g ile 190.98 mmol/100 g arasında değişim göstermiştir. Bu farklılığın sebebi olarak, bitkilerin farklı iklim, çevre koşulu ve denize yakınlık durumundan kaynaklandığı düşünülmektedir.

İki yıllık ortalama verilere bakıldığında ise sitrik, malik ve süksinik asit verilerinin en düşük ve en yüksek değerleri sırasıyla 5.5 mg/100 mg GN06, 31 mg/100 mg GN11; 775.2mg/100 mg GN15, 1495.4 mg/100 mg GN10; 172.9 mg/100 mg GN15, 434.2 mg/100 mg GN11 olarak saptanmıştır. Çalışmamız Glew ve ark., (2003a) ile kıyaslandığında elde ettiğimiz sonuçlar neticesinde sitrik asit değerinin düşük, malik ve süksinik asit değerlerinin ise yüksek olduğu görülmüştür.

Genotiplerin iki yıllık ortalama toplam şeker içeriği (sakkaroz, glikoz, fruktoz) değerlerini Glew ve ark., (2003a) ve Glew ve ark., (2003b)'nin daha önce yapmış oldukları çalışmalar ile kıyasladığımızda bulduğumuz değerlerin üstün olduğu görülmüştür.

Genotiplerde 23.01 mg/100 g - 79.65 mg/100 g arasında değişiklik gösteren toplam fenol miktarı farklı ekolojilerde yapılan diğer çalışmalara göre orta değerde bulunmuştur.

## 5. SONUÇ ve ÖNERİLER

2017 ve 2018 yılları arasında Samsun ilinin Çarşamba ilçesinde ve mahallelerinde yürütülen bu araştırmada seçilen 20 genotipin meyve özelliklerine ait bulgular Türkiye'nin farklı yörelerinde yapılan az sayıdaki çalışmalarla kıyaslandığında çalışmamıza ait sonuçların iyi durumda olduğu görülmüştür.

Çalışmamızdaki genotiplerin incelenen özellikleri, özellikle de kimyasal özellikleri bakımından yıllar arasında farklılıklar gözlemlenmiş olup bu farklılıkların yıllar arasındaki iklim verilerine ait farklılıklardan ve buna bağlı olarak ta beslenme koşullarından kaynaklandığı düşünülmektedir.

Çalışmamızda genotipler meyve ağırlığı, meyve eti oranı, suda çözünür kuru madde miktarı ve ağacın verim potansiyeli bakımından tartılı derecelendirmeye tabi tutulmuştur. Yapılan tartılı derecelendirme sonuçlarına göre toplam puanı 400 ve üzeri olan GN08, GN09, GN10, GN12 ve GN13 nolu genotipler ümitvar olarak dikkate değer bulunmuştur. Böyle genetik kaynaklarımız buldukları bölgeler için büyük bir değere sahip olup ayrıca bitki gen kaynaklarının korunması için de ülkemiz açısından önem arz etmektedir. Çalışmamızda değerlendirilen bu genotipler kendi ekolojilerine uyum sağlamış kaliteli birer gen kaynaklarıdır.

Ülkemizin doğal bitki popülasyonu içinde yer alan ve C vitamini deposu olarak tanımlanan muşmulanın ünü Karadeniz sahil kuşağı ve iç kesimlerinden ileriye gidememiştir. Çok değerli olan bu meyve türünde yetiştiriciler hiç bir kültürel işlem yapmadıkları gibi bu çeşide ait düzenli ve kapama bir bahçeye de rastlanılmamıştır. Bu gen kaynaklarımızın korunması, çoğaltılması, ekonomik olarak üretimi ve tüketime sunulması için yeni çeşit geliştirilmesi bakımından oldukça önem arz etmektedir.

Bu bağlamda üretici ve tüketicilerin dikkatini muşmula yetiştiriciliğine çekmek, ürünün yayılmasını sağlayacak, tanınırlığını artıracak ve pazar değerinin artmasını sağlayacaktır. Buda yöre halkı için ek gelir olmasının yanı sıra genetik kaynaklarımızın korunmasını önemli ölçüde destekleyecektir.

Çeşit aday olarak önerilen bu genotipler ıslah çalışmaları için önemli birer gen kaynağıdır ve bu bağlamdaki çalışmalara ışık tutabilecektir.

## 6. KAYNAKLAR

- Akbulut, M., Ercişli, S., Jurikova, T., Mlcek, J., & Gozlekci, S. (2016). Phenotypic and Bioactive Diversity on Medlar Fruits (*Mespilus germanica* L.). *Erwerbs-Obstbau*, 3, 185-19.
- Akçay, M.E., Özdemir, Y., & Doğan, A. (2016). Muşmula Yetiştiriciliğinde Yeni Bir Çeşit Olan Akçakoca 77<sup>®</sup>'nin Bazı Özelliklerinin Belirlenmesi. *Bahçe* (Özel Sayı cilt:1), 45, 832-837 (7. Bahçe Bitkileri Kongresinde sunulmuştur. 25-29 Ağustos 2015 Çanakkale). (Bildiri Kitabı <http://www.bahceder.org.tr/uyel-ozel.php> adresinde PDF olarak yayınlanmıştır).
- Altuntaş, E., Gül, E.N., & Bayram, M. (2013). The Physical, Chemical and Mechanical Properties of Medlar (*Mespilus germanica* L.) During Physiological Maturity and Ripening Period. *Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 30 (1), 33-40.
- Anonim, (2017). <http://www.tuik.gov.tr/> (Erişim tarihi: 08.11.2018).
- Anonim, (2018a). [https://species.wikimedia.org/wiki/Main\\_Page](https://species.wikimedia.org/wiki/Main_Page) (Erişim tarihi: 08.11.2018).
- Anonim, (2018b). <https://www.bilgidoktoru.com/dongel-musmula-meyvesinin-faydalari>. Html (Erişim tarihi: 06.05.2018).
- Ayaz, F. A., Glew, R. H., Huang, H. S., Chuang, L. T., VanderJagt, D. J., Strnad, M., & Nota Breve, (2002a). Evolution of fatty acids in medlar (*Mespilus germanica* L.) mesocarp at different stages of ripening. *Grasas y Aceites* 352 Vol. 53. Fasc. 3, 352–356.
- Ayaz, F. A., Huang, H. S., Chuang, L. T., Vanderjagt, D.J., & Glew, R. H., (2002b). The Fatty Acid Composition of Medlar (*Mespilus germanica* L.) Fruit at Different Stages of Development. *Italian Journal of Food Science* 14: 439-445.
- Ayaz, F.A., Demir, O., Torun, H., Kolcuoğlu, Y., & Colak, A. (2008) Characterization of Polyphenoxidase (PPO) and Total Phenolic Contents in Medlar (*Mespilus germanica* L.) Fruit During Ripening and Over Ripening. *Food Chemistry*, 106, 291–29.
- Aygün, A., & Taşçı, A. R. (2013). Some Fruit Characteristics of Medlar (*Mespilus germanica* L.) Genotypes Grown in Ordu, Turkey. *Scientific Papers, Series B, Horticulture*. Vol. LVII: 149-151.
- Barbieri, C., Bignami, C., Cristofori, V., Paolocci, M., & Bertazza, G., (2010). Characterization and Exploitation of Minor Pome Fruits in Italy. In XXVIII International Horticultural Congress on Science and Horticulture for People (IHC2010): III International Symposium on 918 (pp. 953-959).
- Bibalani, G.H.; & Mosazadeh-Sayadmahaleh, F., (2012). Medicinal Benefits and usage of medlar (*Mespilus germanica*) in Gilan Province (Roudsar District), Iran. *Journal of Medicinal Plants Research* Vol. 6(7), pp. 1155-1159.
- Bobokashvili, Z.; Maghlakelidze, E.; & Mdinardze, I., (2014). Overview of Fruit Culture in Georgi. *ActaHorticultrae* 1032. I. International Symposium on Fruit Culture and its Traditional Knowledge along Silk Road Countries.

- Bostan, S.Z., (2002). Interrelationships among Pomological Traits and Selection of Medlar (*Mespilus germanica* L.) Types in Turkey. *Journal American Pomological Society*. 56(4), 215-218.
- Bostan, S.Z.; & İslam, A., (2007). Doğu Karadeniz Bölgesi Muşmulalarının (*Mespilus germanica* L.) Seleksiyon Yoluyla Islahı Üzerinde Araştırmalar. V. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi, 4-7.09.2007, Erzurum, Cilt 1: Meyvecilik, Sayfa: 494-501.
- Canbay HS, Atay E, & Öğüt, S., (2011). Determination of fruit characteristics, fatty acid profile and total antioxidant capacity of “İstanbul” Medlar Variety (*Mespilus germanica* L.). *Current Opinion in Biotechnology* 22 (S1), 142.
- Canbay Seçilmiş, H.; Atay, E.; & Öğüt, S., (2015). “Determination of fruit characteristics, fatty acid profile and total antioxidant capacity of *Mespilus germanica* L. Fruit”. *Journal of Coastal Life Medicine* 3(11), 930-933.
- Davis, P.H., (1972). “Flora of Turkey and East Aegean Islands”, Vol. 4. *The University Press*. Edinburgh.pp. 657).
- Demir, Ö., (2006). Muşmula (*Mespilus germanica* L.) Meyvelerinin Olgunlaşması Sırasındaki Polifenol Oksidazın Karakterizasyonu, Yüksek Lisans Tezi Karadeniz Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Ekim, T., Koyuncuoğlu, M., Vural, H., Duman, İ., Aytaç, Z., & Adıgüzel, N. (2000). Türkiye Bitkileri Kırmızı Kitabı (Eğrelti ve Tohumlu Bitkiler). (Red Data Book of Turkish Plants (Preridophyta and Spermatophyta).TTKD, Barışcan Ofset. Ankara.
- Ercisli,S., Sengul, M., Yildiz,H., Sener, D., Duralija, B., Voca, S., & Dujmovic Purgar, D. (2012). “Phytochemical and antioxidant characteristics of medlar fruits (*Mespilus germanica* L.)”. *Journal of Applied Botany and Food Quality*, 85–90.
- Glew, R. H., Ayaz, F. A., Sanz, C., Vanderjagt, D. J., Huang, H. S., Chuang, L. T., & Strnad, M., (2003a). “Changes in Sugars, Organic Asids in Medlar (*Mespilus germanica* L.) During Fruit Development”. *Food Chemistry*. 83 (3), 363-369.
- Glew, R. H., Ayaz, F. A., Sanz, C., Vanderjagt, D. J., Huang, H. S., Chuang, L. T., & Strnad, M., (2003b). “Effect of Postharvest Period on Sugars, Organic Asids and Fatty Asids Composition in Commercially Sold Medlar (*Mespilus germanica* ‘Dutch’) Fruit”. *European Food Science and Technolohy*, 216 (5), 390-394.
- Glew, R.H., Ayaz, F.A., Sanz, C., Vanderjagt, D.J., Millson, M., Dris, R., & Niskanen, R. (2003c). A Research Note Mineral Composition of Medlar (*Mespilus germanica* L.) Fruit at Different Stages of Maturity. *Journal of Food Quality*, 26, 441-447.
- Gruz, J., Ayaz, F.A., Torun, H., & Strnad, M., (2011). Phenolic Asid Content and Radical Scavenging Activity of Extracts From Medlar (*Mespilus germanica* L.) Fruit at Different of Ripening. *Food Chemistry* 124 (2010), 271-277.

- Gülçin, I., Topal, F., Öztürk Sarıkaya, S.B., Bursal, E., Bilsel, G., & Gören, A.C., (2011). Polyphenol Contents and Antioxidant Properties of Medlar (*Mespilus germanica* L.). *Records of Natural Products* 5 (3), 158–175.
- Hacıseferoğulları, H., Özcan, M., Sonmete, H.M., & Özbek, O., (2005). “Some physical and chemical parameters of wild medlar (*Mespilus germanica* L.) fruit grown in Turkey”. *Journal of Food Engineering*, 69 (2005), 1–7.
- Kalyoncu, I. H., Ersoy, N., Elidemir A. Y., & Tolay I., (2013). “Some Physico-Chemical and Nutritional Properties of ‘Musmula’ Medlar (*Mespilus germanica* L.) Grown in Northeast Anatolia”, *World Academy of Science, Engineering and Technology International Journal of Biological, Biomolecular, Agricultural, Food and Biotechnological Engineering.*, 7, (6), 434-436.
- Közen, P.; & Bostan, S.Z., (2016). “Trabzon İli Tonya İlçesinde Doğal Olarak Yetişen Muşmula Tiplerinin (*Mespilus germanica* L.) Seleksiyonu”, *International Multidisciplinary Congress of Eurasia*. July 11-13, 2016 Odessa (Ukraine). Poster: 50-59. (Bildiri Kitabı [www.imcofe.org](http://www.imcofe.org) adresinde PDF olarak yayınlanmıştır).
- Koçan, D. (2012). Titrasyon asitliği tayini. <http://gyurt.aksaray.edu>. (Erişim tarihi: 09.11.2018).
- Lee, H.S., & Coates, G.A., (2000). “Quantitative study of free sugars and myo-inositol in citrus juices by HPLC and literature compilation”, *J Liq. Chromatogr. Relat. Technol.*, 14, 2123-2141.
- Nabavi, S. F., Nabavi, S. M., Ebrahimzadeh, M. A., & Asgarirad, H., (2011). The antioxidant activity of wild medlar (*Mespilus germanica* L.) fruit, stem bark and leaf, *African Journal of Biotechnology* Vol., 10 (2), 283–289.
- Ognjanov, V., & Cerovic, S. (2007). Selection and Utilization of Minor Fruit Tree Species. *Acta Horticultrae* 663. XI Eucarpia Symposium on Fruit Breeding and Genetics.
- Özkan, Y., Gerçekçioğlu, R., & Polat, M. (1997). “Tokat merkez ilçede yetiştirilen muşmula (*Mespilus germanica* L.) tiplerinin meyve özelliklerinin belirlenmesi üzerine bir araştırma”, *Yumuşak Çekirdekli Meyveler Sempozyumu*. 2-5 Eylül 1997, Yalova. Sayfa: 123-129.
- Phipps, J. B.; O’Kennon, R. J.; & Lance, R. W. (2003). “Hawthorns and medlars”, *Royal Horticultural Society, Cambridge, U.K.*
- Rop O., Sochor J., Jurikova T., Zitka O., Skutkova H., Mlcek J., Salas P., Krska B., Babula P., Adam V., Kramarova D., Beklova M., Provaznik I., & Kizek R., (2011). Effect of five different stages of ripening on chemical compounds in Medlar (*Mespilus germanica* L.), *Molecules*, 16, 74-91.
- Uzun, M. (2014). Trabzon İli Sürmene İlçesi’nde Doğal Olarak Yetişen Muşmula Tiplerinin (*Mespilus germanica* L.) Seleksiyonu. (Yüksek Lisans) Ordu Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Ordu.

Yılmaz, A., & Gerçekçioğlu, R. (2013). "Tokat ekoloğisi muşmula (*Mespilus germanica* L.) popülasyonu ve dağılımı üzerine bir araştırma". *Tarım Bilimleri Araştırma Dergisi*, 6 (2): 01-04.

Yılmaz, A., (2015). "Tokat'ta Doğal Olarak Yetişen Muşmula (*Mespilus germanica* L.) Genotiplerinin Seleksiyonu". Doktora Tezi Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Tokat.



# **EKLER**





**Ek 1. İncelenen Genotiplere Ait Meyve Resimleri**

## ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler	
Adı Soyadı	Eda MARAL
Doğum Yeri	Reşadiye / TOKAT
Doğum Tarihi	28.02.1991
Uyruğu	<input checked="" type="checkbox"/> T.C. <input type="checkbox"/> Diğer:
Telefon	05415442199
E-Posta Adresi	edammaral@gmail.com



Eğitim Bilgileri	
<b>Lisans</b>	
Üniversite	ORDU ÜNİVERSİTESİ
Fakülte	ZİRAAT FAKÜLTESİ
Bölümü	BAHÇE BİTKİLERİ
Mezuniyet Tarihi	26.05.2016
<b>Yüksek Lisans</b>	
Üniversite	ORDU ÜNİVERSİTESİ
Enstitü Adı	FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
Anabilim Dalı	Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı
Mezuniyet Tarihi	Tarih girmek için tıklayın veya dokununuz.
<b>Yayımlar</b>	
Maral, E., Bostan, S.Z., 2018. Local Pears of Salıpazarı County of Samsun Province (Turkey): Early and Middle Season Varieties. Book of Proceedings, pp. 167-172. International Symposium On Biodiversity, 28-30 November 2018 SAMSUN, TURKEY <a href="http://www.ikinciunidokapsempozyumu.com">http://www.ikinciunidokapsempozyumu.com</a>	