



T.C.

**ORDU ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

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

YADİGAR AKIN

**YÜKSEK LİSANS TEZİ
BAHÇE BİTKİLERİ ANABİLİM DALI**

ORDU 2019

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

SAMSUN İLİ TERME İLÇESİ MUŞMULA GENOTİPLERİNİN
KİMYASAL VE FİZİKSEL KARAKTERİZASYONU

YADİGAR AKIN

YÜKSEK LİSANS TEZİ

ORDU 2019

TEZ ONAY

Yadigar AKIN tarafından hazırlanan “**SAMSUN İLİ TERME 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. Burhan ÖZTÜRK
Bahçe Bitkileri, Ordu Üniversitesi

Üye
Dr. Öğr. Üyesi Yemliha EDİZER
Bahçe Bitkileri, Gaziosmanpaşa Üniversitesi





10 / 01 / 2019 tarihinde enstitüye teslim edilen bu tezin kabulü, Enstitü Yönetim Kurulu'nun 11 / 01 / 2019 tarih ve 2019.. / 13.. 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.

Yadigar AKIN



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 TERME İLÇESİ MUŞMULA GENOTİPLERİNİN KİMYASAL VE FİZİKSEL KARAKTERİZASYONU

YADİGAR AKIN

ORDU ÜNİVERSİTESİ FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

BAHÇE BİTKİLERİ ANABİLİM DALI

YÜKSEK LİSANS TEZİ, 36 SAYFA

TEZ DANIŞMANI: PROF. DR. SAİM ZEKİ BOSTAN

Samsun ilinin Terme ilçesi ve mahallelerinde 2017 ve 2018 yıllarında yürütülen bu çalışmada ümitvar muşmula genotiplerinin fiziksel ve kimyasal düzeyde karakterize edilmesi amaçlanmıştır. İki yıllık ortalama değerlere göre meyve ağırlığı 20 g'ın üzerinde olan genotipler değerlendirilmiştir. Bu genotiplerde, meyve ağırlığı 20.1 g-35.4 g, meyve eti oranı % 85.3-% 93.8, toplam kuru madde oranı % 25.7-% 30.6, suda çözünür kuru madde oranı % 7.3-% 10.6, C vitamini 24.6 mg/100 g-30.1 mg/100 g, antioksidan kapasite 45.44 mmol/100 g-618.27 mmol/100 g, organik asit içeriği (sitrik, malik, süksinik) sırasıyla 2.4 mg/100 g-13.0 mg/100 g, 576.6 mg/100 g-707.4 mg/100 g, 112.8 mg/100 g-188.5 mg/100 g, şeker içerikleri (sükroz, glikoz, fruktoz) sırasıyla 111.9 mg/100 g-227.4 mg/100 g, 2226.9 mg/100 g-2955.5 mg/100 g, 3827.6 mg/100 g-4740.8 mg/100 g ve toplam fenol içeriği 24.0 mg/100 g-107.4 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 ümitvar genotipler seçilmiştir.

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

ABSTRACT

CHEMICAL AND PHYSICAL CHARACTERIZATION OF MEDLAR GENOTYPES OF TERME DISTRICT OF SAMSUN PROVINCE (TURKEY)

YADIĞAR AKIN

ORDU UNIVERSITY INSTITUTE OF NATURAL AND APPLIED
SCIENCES

HORTICULTURE

GRADUATE THESIS, 36 PAGES

SUPERVISOR: PROF. DR. SAİM ZEKİ BOSTAN

This study was carried out to characterize the physical and chemical traits of promising medlar genotypes grown in Terme district and surroundings of Samsun province of Turkey in 2017 and 2018. Genotypes with fruit weight of more than 20 g were evaluated according to the two-year average values. In these genotypes, the fruit weight was 20.1 g-35.4 g, the rate of fruit flesh 85.3 %-93.8 %, the total dry matter rate 25.7 %-30.6 %, the total soluble solids content 7.3-10.6 %, the vitamin C 24.6 mg/100 g-30.1 mg/100 g, antioxidant capacity 45.44 mmol/100 g-618.27 mmol/100 g, organic acid contents (citric, malic, succinic) respectively, 2.4 mg/100 mg-13.0 mg/100 mg, 576.6 mg/100 mg-707.4 mg/100 mg, 112.8 mg/100 mg-188.5 mg/100 mg, sugar contents (sucrose, glucose, fructose) respectively, 111.9 mg/100 g-227.4 mg/100 g, 2226.9 mg/100 g-2955.5 mg/100 g, 3827.6 mg/100 g-4740.8 mg/100 g and the total phenol content 24.0 mg/100 g to 107.4 mg/100 g. In addition, the weighted-rankit method was made for fruit weight, fruit flesh rate, total soluble solids content and yield potential of the trees traits, and promising genotypes were selected.

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

TEŞEKKÜR

Tez konumun belirlenmesi, çalışmanın yürütülmesi ve yazımı esnasında maddi manevi hiçbir desteği esirgemeyen, göstermiş olduğu hoşgörü ve sabırdan dolayı danışman hocam Sayın hocam Prof. Dr. Saim Zeki BOSTAN'a,

Araştırma materyallerinin toplanmasında yardımlarını esirgemeyen Terme Tarım ve Orman İlçe Müdürü Tuncay DEMİR ve Ziraat Teknikeri Yılmaz BAYRAM'a,

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

Tez çalışmamın tüm aşamalarında yakın ilgi ve desteğini esirgemeyen her zaman yanımda olan Sayın hocam Doç. Dr. Atnan UĞUR'a,

Çalışma süresince desteklerini esirgemeyen Dr. Öğr. Üyesi Saadet KOÇ GÜLER'e ve Araş. Gör. Orhan KARAKAYA'ya,

Çalışma arkadaşlarım Zir. Müh. Gülbahar CEVAHİR'e ve Zir. Müh. Eda MARAL'a,

Çalışma süresince yardımlarını benden esirgemeyen Zir. Müh. Ceylan Özlem OKAY'a, Zir. Müh. Can DUMAN'a, Zir. Yük. Müh. Umut ATEŞ'e ve Zir. Yük. Müh. Muhammed Yıldız'a,

Son olarak manevi desteklerini heran üzerimde hissettiğim aileme sonsuz teşekkür ederim.

İÇİNDEKİLER

Sayfa

TEZ BİLDİRİMİ.....	Hata! Yer işareti tanımlanmamış.
ÖZET.....	I
ABSTRACT.....	III
TEŞEKKÜR.....	IV
İÇİNDEKİLER.....	V
ŞEKİL LİSTESİ.....	VI
ÇİZELGE LİSTESİ.....	VII
ŞİMGELER ve KISALTMALAR LİSTESİ.....	VIII
EKLER LİSTESİ.....	IX
1. GİRİŞ.....	1
2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR.....	6
3. MATERYAL ve YÖNTEM.....	15
3.1 Materyal.....	15
3.2 Yöntem.....	16
3.2.1 Fiziksel Karakterizasyon.....	17
3.2.1.1 Meyve Ağırlığı.....	17
3.2.1.2 Meyve Eni ve Boyu.....	17
3.2.1.3 Meyve Hacmi.....	17
3.2.1.4 Çiçek Çukur Genişliği ve Derinliği.....	17
3.2.1.5 Meyvede Tohum Sayısı.....	18
3.2.1.6 Tohum Ağırlığı.....	18
3.2.1.7 Meyve Eti Oranı.....	18
Meyve eti oranı (%) = Meyve ağırlığı – Tohum ağırlığı/Meyve ağırlığı × 100.....	18
3.2.1.8 Meyve Kabuk Rengi.....	18
3.2.1.9 Toplam Kuru Madde Oranı.....	18
T.K.M.O (%) = İlk tartım değeri – Son tartım değeri/İlk tartım değeri.....	18
3.2.1.10 Meyve Eti Sertliği.....	18
3.2.2 Kimyasal Karakterizasyon.....	18
3.2.2.1 Suda Çözünür Kuru Madde Miktarı.....	18
3.2.2.2 Titre Edilebilir Asit.....	19
3.2.2.3 pH.....	19
3.2.2.4 C Vitamini İçeriği.....	19
3.2.2.5 Toplam Fenol İçeriği.....	19
3.2.2.6 Toplam Antioksidan Kapasitesi.....	19
3.2.2.7 Organik Asit ve Şeker İçeriği.....	20
3.2.3 Tartılı Derecelendirme.....	20
4. BULGULAR ve TARTIŞMA.....	22
4.1 Genotiplerin Fiziksel Özellikleri.....	22
4.2 Genotiplerin Kimyasal Özellikleri.....	24
4.3 Tartılı Derecelendirme Sonuçları.....	26
5. SONUÇ ve ÖNERİLER.....	29
6. KAYNAKLAR.....	30
EKLER.....	354
ÖZGEÇMİŞ.....	36

ŞEKİL LİSTESİ

Sayfa

Şekil 3.1 Terme İlçesinde Çalışmanın Yürütüldüğü Lokasyonlar..... 15



ÇİZELGE LİSTESİ

Sayfa

Çizelge 1.1 2017 Yılı Türkiye Muşmula Üretimi ve Ağaç Sayıları	2
Çizelge 3.1 Samsun İli İlçelerinin 2017 Yılı İtibariyle Muşmula Verileri	16
Çizelge 3.2 Değiştirilmiş Tartılı Derecelendirme Tablosu	21
Çizelge 4.1 Genotiplerin Fiziksel Özellikleri	23
Çizelge 4.1 Genotiplerin Fiziksel Özellikleri (devamı)	23
Çizelge 4.1 Genotiplerin Fiziksel Özellikleri (devamı)	23
Çizelge 4.1 Genotiplerin Fiziksel Özellikleri (devamı)	24
Çizelge 4.2 Genotiplerin Kimyasal Özellikleri	25
Çizelge 4.2 Genotiplerin Kimyasal Özellikleri (devamı)	25
Çizelge 4.2 Genotiplerin Kimyasal Özellikleri (devamı)	26
Çizelge 4.4 Genotiplerin Tartılı Derecelendirmede Esas Alınan Özellikleri Yönüyle Almış Oldukları Puanlar	26
Çizelge 4.5 Önemli Meyve Kalite Özelliklerinin Diğer Çalışma Bulguları İle Karşılaştırılması	27

SİMGELER ve KISALTMALAR LİSTESİ

cm	:	Santimetre
cm²	:	Santimetre kare
cm³	:	Santimetre küp
°C	:	Santigrat derece
dk	:	Dakika
g	:	Gram
H₂O	:	Su
kg	:	Kilogram
L	:	Litre
mg	:	Miligram
ml	:	Mililitre
mm	:	Milimetre
mM	:	Milimolar
mmol	:	Milimol
µl	:	Mikrolitre
µm	:	Mikromolar
N	:	Normalite
nm	:	Nanometre
ppm	:	mg çözünen / kg veya litre çözelti

EKLER LİSTESİ

Sayfa

Ek 1: İncelenen genotiplere ait meyve resimleri	35
--	----



1. GİRİŞ

Kültürü yaygın olarak yapılmayan muşmulada (*Mespilus germanica* L.) ülkemizde yapılan çalışmaların sayısı yok denecek kadar azdır. Yurt dışında ise, özellikle tıbbi özelliği ile ilgili araştırmalar bulunmaktadır.

Yabani meyveler bakımından doğal bir zenginliğe sahip olan ülkemiz, ayrıca birçok meyve türünün anavatanı durumundadır (Özbek, 1978). Yabani meyveler birçok özellikleri dolayısıyla son yıllarda meyve ıslahçılarının önemli konuları arasında yer almış ve çalışmalar bu türler üzerine yoğunlaşmıştır (Bostan ve İslam, 2007). Bu türlerden biri olan muşmula (*Mespilus*), *Rosaceae* familyasının *Maloideae* alt familyasına ait doğal olarak yetişen bir bitkidir. Anavatanı Avrupa ve Batı Asya olan muşmula, Türkiye’de özellikle Marmara ve Kuzey Anadolu Dağları’nda yabani olarak yetişmektedir (Anonim, 2015).

Ülkemizde özellikle Karadeniz, Ege ve Marmara bölgelerinde yabani olarak doğal yetişme alanı bulmuştur (Yılmaz ve Gerçekcioğlu, 2013). Ormanlık alanlarda yabani olarak yetişen muşmula (*Mespilus germanica* L.), Orta ve Batı Karadeniz bölümünde orman içi ağaççık katında, Doğu Karadeniz bölümünde ladin ormanları içerisinde, Marmara bölgesinde orman içi ağaççık katında nemcil ağaççık ve çalı formunda doğal olarak yetişmektedir (Dönmez ve Aydınözü, 2012). Muşmula türleri içerisinde meyvesi tüketilen *M. germanica* L. türü Türkiye’nin farklı bölgelerinde muşmula, döngel, ezgil ve beşbüyük gibi isimlerle de anılır. Yabani formlarına özellikle Kuzey Anadolu’nun açık ormanlarında kayalık yerlerde rastlanmıştır (Davis, 1972).

Ülkemizde 2017 yılındaki 4352 ton’luk üretimin 498 tonu uzun yıllar ortalamasına göre üretimde ilk sırayı alan Samsun (% 11.45) ilinden karşılanırken, geri kalan % 88.55’lik bölümde 37 ilden sağlanmaktadır (Çizelge 1.1) (Anonim, 2017). Yetiştiriciliği ve doğal yetişme alanlarının toprak özelliği hafif asidik özellikte, iklim isteği kışları güneşli yazları sıcak ılıman olup ideal koşullarda yaprağını döken bir bitkidir (Lorestani ve ark., 2014). Ülkemizde daha çok sınır ağacı olarak, ev bahçelerinde, yol kenarlarında ve ormanlık alanlarda dağınık olarak yetişmektedirler. Yumuşak çekirdekli meyveler grubu içerisinde yer alan muşmula ülkemizde fazla üretilmemekte olup, kapama muşmula bahçesi de bulunmamaktadır (Bostan ve İslam, 2007).

Çizelge 1.1 2017 Yılı Türkiye Muşmula Üretimi ve Ağaç Sayıları

İller	Üretim (Ton)	Meyve Veren Ağaç Sayısı (Adet)	Meyve Vermeyen Ağaç Sayısı (Adet)
Çanakkale	548	17185	2670
Samsun	498	28880	5890
Sinop	337	26462	7295
Burdur	257	12365	1170
Bursa	217	8168	1735
Manisa	189	7850	1180
Trabzon	173	14278	872
Balıkesir	163	8386	166
Kütahya	161	7038	1429
Isparta	158	7070	1275
Uşak	152	5450	500
Çorum	141	9600	1470
Bartın	127	6380	370
Erzurum	104	3870	650
Afyonkarahisar	95	3285	813
Aydın	82	5811	1275
Zonguldak	79	7993	418
Karabük	78	7322	5100
Ankara	68	3400	1600
Tokat	65	3600	450
Ordu	61	6590	900
Konya	58	2820	80
Tekirdağ	54	3535	520
İzmir	47	4250	0
Bilecik	44	1480	210
Giresun	41	4124	726
Kastamonu	36	1712	92
Artvin	27	1115	90
Antalya	24	1555	30
Bolu	21	2250	320
Kırklareli	21	1610	215
Denizli	18	1525	160
Rize	7	640	195
Düzce	5	7570	45
Edirne	5	475	15
Nevşehir	5	300	0
Kocaeli	1	32	0
İstanbul	1	220	0

Kaynak: TÜİK, 2017

Muşmuların ticari olarak yetiştiriciliğinin yapıldığı ülkelerde (Almanya, Hollanda vb.) iri meyveli ‘Hollandia’, ‘Nottingham’, ‘Royal’, ‘Russian’, ‘Dutch’ (bu çeşidin sinonimleri; ‘Giant’ ve ‘Monstrous’), ‘Breda giant’ ve ‘Large Russian’ gibi bir kaç ticari çeşidinin bulunduğu ve dünyada var olan az sayıdaki ticari çeşitlerin yanı sıra, ülkemizde de 2007 yılında ‘İstanbul’ ve ‘İtalyan’ adlı yerel çeşitlerin tescil edildiğine 2007 yılındaki kayıtlarda rastlanıldığı belirtilmektedir (Yılmaz ve Gerçekcioğlu, 2013). Bunlara ilaveten 2014 yılında Atatürk Bahçe Kültürleri Merkez Araştırma Enstitüsü tarafından ‘Akçakoca 77’ çeşidi tescil edilerek üreticilerin hizmetine sunulmuştur (Yılmaz, 2015).

Muşmula, ağacının çalı veya yüksekliği 6 m’ye varan ağaç formunda ve soğuklara nispeten dayanıklı bir bitki olup çöğürleri üzerine göz aşısıyla çoğaltılabilmekte olup, meyve çapı 2.54-5.08 cm arasında, meyvenin tepe kısmı, elma ve armudun aksine bariz bir şekilde açık, meyveleri geç sonbaharda olgunlaşmakta ve yeme olumuna kadar ağaçta veya depolarda bekletilmektedir (Tukey, 1979).

Yılmaz ve Gerçekcioğlu, (2013)’nun Anonim 2009 kayıtlarında belirttiğine göre; muşmula (*Mespilus germanica* L.) gülgiller (*Rosaceae*) familyasından kışın yaprağını döken, genellikle 3-5 m boyunda, küçük taç yapısına sahip, çiçekleri beyaz ve pembe renkte, erselik yapıda ve kendine verimli olup çoğunlukla arılar ile tozlanır ve çiçeklenme mayıs-haziran aylarında olur. *Mespilus* cinsinin 189 türünün olduğu; bu türler içinde de bilinen ve meyvesi tüketilen neredeyse tek türün *germanica* olduğu, bununla birlikte 1990’larda bulunan *canescens* türünün de muşmulaya benzediği, fakat çiçek yapısı ve meyve renginin kendine özgü olduğu belirtilmektedir (Yılmaz ve Gerçekcioğlu, 2013).

Mespilus gibi cinsler meyve özelliklerinden ziyade daha çok anaçlık değerleri ile öne çıkarken, son yıllarda farklı kullanım amaçlarıyla ön plana çıkmaktadır. Olgunlaşmamış muşmula meyvesi ve bu meyveden hazırlanan meyve şurubu bağırsak iltihaplarına karşı kullanılmaktadır (Bignami, 2000).

Tıbbi açıdan da önemli olan bu meyve, konserve, reçel, meyve suyu, turşu, likör, pelte, sos ve şarap yapımında kullanımının dışında halk arasında ishal tedavisi, idrar söktürücü, ağız ve boğaz apselerinin giderilmesi, mide şişkinliğinin giderilmesi, ateş düşürücü, iç kanama tedavisi, cilt güzelliği, sinirleri güçlendirme, kalın bağırsak

enfeksiyonu tedavisi, adet düzensizliklerinin tedavisinde de kullanılmaktadır. Ayrıca meyvesinin dışında, yaprakları ve dalları da yöre sakinleri tarafından değerlendirme alanı bulmuştur (Westwood, 1978; Baytop, 1999; Bostan, 2002; Haciseferoğulları ve ark., 2005).

Yumuşak çekirdeklilerden elma ve armuta göre daha az tüketilmesine rağmen, muşmulanın süs bitkisi ve tıbbi amaçlı geniş bir kullanım alanı da vardır (Phipps ve ark., 2003). Çeşitli hastalıkların tedavisi için kullanılabilen muşmula meyveleri şekerleri, organik asitleri, pektin, C vitamini ve az miktarda A vitamini içermektedir. Muşmulanın kabızlık, idrar söktürücü, böbrek ve mesane taşlarının döktürülmesindededi tedavi amaçlı kullanıldığı da bilinmektedir (Haciseferoğulları ve ark., 2005).

Meyvelerin hasadı, kabuk renginin parlak kahverengi veya kırmızımsı kahverengi olduğu ve meyve etinin beyazlaştığı dönemde yapılır. Çoğu zaman hasadı neredeyse sonbaharın son dönemlerine rastlamaktadır. Bu dönemde hasat edilen meyveler aşırı tanenli olduklarından (ağzı burar ve boğazdan zor geçer), bu hali ile tüketilemez. Daha sonra meyvelerin aşırı olgunlaşması beklenir ve meyve eti koyu kahverengi bir renk aldığıda tüketilir (Özkan ve ark., 1997).

Sonbaharda, ham veya fizyolojik olarak olgunluğa erişmiş meyvelerin toplanması ve olgunlaşana kadar saman içinde muhafaza edilmesi günümüzde halen kullanılan geleneksel bir yöntemdir.

Ülkemizde muşmula konusunda yapılacak çalışmalar bakımından Karadeniz Bölgesi oldukça bakir ve bir o kadar da gen kaynağı yönünden zengin bir bölgedir. Bölgede yapılacak olan seleksiyon çalışmaları ile yeni ümitvar genotiplerin ortaya çıkarılması, tüketime sunulabilecek çeşitlerin elde edilmesi önem arz edecektir. Ayrıca tespit edilecek ümitvar genotiplerle yapılacak yetiştiricilik hem bölge hem de ülke ekonomisine katkı sağlayabilecektir.

Bu çalışma Samsun ilindeki muşmula genotiplerinin tespitine yönelik daha önce herhangi bir çalışma yapılmamış olması ve ildeki potansiyelin ortaya çıkartılması açısından önemli olacaktır. Ülkemizde muşmula varlığının en fazla görüldüğü ve uzun yıllar ortalamasına göre üretimde birinci sırada yer alan Samsun ili Terme ilçesinde doğada kendiliğinden yetişen muşmula genotipleri üzerinde yapılan bu çalışmanın

temel amacı gelecek vadeden muşmula genotiplerinin seleksiyon ıslahı yöntemiyle belirlenmesi ve fiziksel ve kimyasal yönden karakterize edilmesidir.



2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

Dünyada ve ülkemizde muşmula seleksiyonu ile ilgili yapılan çalışma sayısı az olmasına karşın Dünya geneline baktığımızda muşmulanın beslenme, işleme teknolojisi, sağlık ve tıbbi kullanımı ile ilgili çalışmalara daha fazla rastlanmaktadır. Bu nedenle araştırmada sadece seleksiyon ile ilgili çalışmaları değil muşmula ile ilgili bütün kaynaklar literatür olarak değerlendirilmiştir.

Özkan ve ark., (1997) Tokat il merkezinde yapmış oldukları çalışmada seçtikleri 12 muşmula tipinin meyve özelliklerini belirlemişlerdir. Yaptıkları araştırma sonucunda; genotiplerin ortalama meyve ağırlığının 12-27 g, tohum ağırlığının 0.17-0.31 g, SÇKM miktarının % 17-24, toplam kuru madde miktarının % 24-33, pH'nın 2.89-3.22, toplam asitliklerinin 5.83-8.38 g/L ve C vitamininin 15.70-24.80 mg/100 ml aralığında olduğunu belirtmişlerdir. Ayrıca tohum ağırlığı/meyve ağırlığı oranlarını % 3.51-10.87 arasında belirlemişlerdir. Elde ettikleri sonuçları tartılı derecelendirme metoduna göre değerlendirmiş ve 7 muşmula genotipini ümitvar genotipler olarak belirlemişlerdir.

Bostan, (2002) 2000-2001 yılları arasında Orta ve Doğu Karadeniz Bölgesinde; Ordu, Giresun, Trabzon ve Rize illerinin kıyı bölgelerinde yürüttüğü çalışmasında belirlediği muşmula genotiplerinin pomolojik özellikleri bakımından birbirleri ile ilişkilerini tespit etmiştir. Yapılan çalışmada 15 muşmula tipi seçilmiştir. Seçilen muşmula tiplerinde ortalama meyve ağırlıkları 16.51-32.98 g, tohum ağırlıkları 0.23-0.68 g, pH 3.62-5.48, suda çözünebilir kuru madde miktarı % 13-26 ve toplam kuru madde miktarı % 18.54-38.07 aralığında değişmiştir.

Glew ve ark., (2003a) muşmulada meyve gelişimi boyunca şeker, aminoasit ve organik asit değişimlerini araştırmışlardır. Şeker, organik asit ve amino asit içeriklerini meyve gelişme ve olgunlaşma süresince belirlemişlerdir. Çalışmada fruktozun gelişim boyunca arttığı ve tam çiçeklenmeden 161 gün sonra maksimum seviyeye ulaştığı; sükröz seviyesinin tam çiçeklenmeden 131 gün sonra arttığını ve 161 gün sonrada azaldığı; malik asitin gelişme dönemi boyunca arttığı ve askorbik asidin ise azaldığı belirlenmiştir. Araştırmacılar ayrıca toplam aminoasit bileşiminin gelişme boyunca azaldığını ve çiçeklenmeden 161 gün sonra en düşük seviyeye ulaştığını belirtilerek,

meyve gelişimi ve yeme olumuna gelinceye kadar geçen sürede belirlenen bileşimlerin değişimlerinin metabolik aktivite ile ilişkili olduğunu da belirtmişlerdir.

Glew ve ark., (2003b) ticari olarak tüketilen muşmula meyvelerinde şeker, organik asit ve yağ asitleri bileşimlerinin hasat sonrası değişimlerini inceledikleri araştırmalarında, muşmula meyvelerinde sükröz miktarının hasattan 1 hafta sonra en yüksek değerine ulaştığını ve daha sonra giderek azaldığını, 4. haftada en düşük seviyede olduğunu, 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.

Haciseferoğulları ve ark., (2005) Türkiye’de yetişen yabancı muşmulalarda (*Mespilus germanica L.*) bazı fiziksel (boyut, geometrik ortalama çap, küresellik, kütle yoğunluğu, meyve yoğunluğu, hacmi, sertlik ve gözeneklilik) ve kimyasal (nem, ham protein, yağ, enerji, lif ve kül, pH, asitlik, suda, alkolde ve eterde çözülebilir özleri) özellikleri incelemişlerdir. İncelenen özelliklerden pH 4.26, asitlik % 0.28, suda çözünen ekstrakt % 68.89, ağırlık 11.98 g, çap 27.68 mm, uzunluk 31.4 mm, hacim 13.68 cm³, meyve sertliği 4.3 newton olarak tespit edilmiştir. Aynı büyüklüğe sahip meyvelerin fiziksel ve kimyasal özelliklerinde meydana gelen değişikliklerin, kullanılan analitik yöntemlerle çevresel koşullardan kaynaklandığı düşünülmüştür.

Bostan ve İslam, (2007) 2002-2004 yıllarında Doğu Karadeniz Bölgesindeki (Ordu, Giresun, Trabzon ve Rize illeri) muşmula tiplerinin seleksiyon yoluyla ıslahı amacıyla bir çalışma yürütmüşlerdir. Çalışmada; seçtikleri 61 genotipde pomolojik analizler yapmışlardır. İki yıllık ortalama değerlere göre meyve ağırlığının 9.46-40.80 g, meyve eninin 26.53-48.73 mm, meyve boyunun 23.67-42.51 mm, meyve hacminin 8-50 ml; SÇKM miktarının % 12.5-25.0, toplam kuru madde miktarının % 16.40-30.90 aralığında değiştiğini belirlemişlerdir. Çalışmada ayrıca meyve ağırlığı, meyve eti/ağırlık oranı, meyve eti/hacim oranı, SÇKM, toplam kuru madde miktarı bakımından tartılı derecelendirmeye tabi tutulan ve puanlanan genotipler arasından 400-455 arasında puan alan 6 tipin genel kalite özellikleri yönünden, 110-390 arasında puan alan 55 genotipin de bazı özellikleri bakımından dikkate değer olduğunu tespit etmişlerdir.

Ayaz ve ark., (2002) muşmulada olgunlaşma ve meyve 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 ve substrat konsantrasyonları sırasıyla 0.1 mg/ml ve 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.

Seçilmiş Canbay ve ark., (2011) “İstanbul” muşmula çeşidinin meyve özellikleri, yağ asidi profili ve toplam antioksidan kapasitesinin belirlendiği bir araştırmada; yağın palmitik asit, stearik asit, oleik asit ve linoleik asit bakımından zengin olduğunu ve toplam antioksidan kapasitesinin de 1.1 mmol Troloks eşdeğer/L olduğunu bulmuşlardır.

Gülçin ve ark., (2011) yerel muşmula meyvelerinin zengin bir antioksidan kaynağı olduğunu ana hatlarıyla ortaya koymuşlardır. Muşmula meyvesinin antioksidan ve antiradikal özelliklerinin incelendiği çalışmada toplam fenolik ve flavonoid miktarları liyofilize edilmiş muşmula ekstratlarından sırasıyla gallik asit ve kuersetin değerleri olarak hesaplanmıştır. Bununla beraber kafeik asit, ferulik asit, syringik asit, ellajik asit, kuersetin, α -tokoferol, pyrogallol, p-hidroksibenzoik asit, vanilin, p-kumarik asit, gallik asit ve askorbik asit varlığı tespit edilmiştir. Çalışma sonucunda yukarıda belirtilen antioksidan bileşenlerin varlığının yenilebilir muşmula meyveleri için kalite parametresi olarak dikkate alınabileceği bildirilmiştir.

Gruz ve ark., (2011) muşmulanın son yıllarda ticari önem kazandığını ve kimyasal bileşimin üzerine yapılan araştırmaların arttığını ifade etmektedirler. Buna dayalı olarak muşmula meyvesinin serbest radikal aktivitesini ve fenolik asit bileşimlerini 5 farklı olgunluk aşamasında incelemişlerdir. Araştırmacılar toplam fenolik bileşikler ile antioksidan kapasitesi arasında güçlü bir korelasyon bulmuşlardır. Veriler muşmula meyvesinin fenolik asit içeriği ve antioksidan kapasitesi üzerine olgunlaşmanın etkili olduğunu göstermiştir.

Nabavi ve ark., (2011) yabancı 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 açığa çıkardığını belirlemişlerdir. C vitamini içeriği bakımından kök ve yapraklar arasında önemli bir fark bulunmamıştır. 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. Araştırmacılar, olgunlaşma süreci boyunca meyvenin besin değerindeki değişimlerin incelenmesinin, doğrudan 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. Ayrıca seçilen mikro besin maddeleri ve makro besin maddeleri de izlenmiştir. Yapılan deneylerin sonuçları, askorbik asit, toplam fenolik bileşik içeriği ve toplam antioksidan aktivitenin artan olgunlaşma süresiyle önemli ölçüde azaldığını göstermiştir. Olgunlaşma döneminde, tüm mikro besinlerin yanı sıra fosfor ve sodyumun içeriği dengelenmiş olup, gözlemlenen olgunlaşma aşamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamakla birlikte, meyvenin ideal tüketim kalitesi açısından olumlu bir olgu olarak düşünülebileceği sonucuna varmışlardır.

Bibalani ve Mosazadeh-Sayadmahaleh, (2012) muşmulaya (*Mespilus germanica*) 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 kullanımı incelenmiştir. Muşmulanın, yaprakları, meyveleri, kabuğu ve odunun şifa kaynağı olarak kullanıldığı ayrıca bitkinin meyvesine ait tohumlarının zehirli olduğu tespit edilmiştir. Bu bitkinin ortak kullanımı, tıbbi yararları ve özellikleri olarak, konserve, reçel, ishal tedavisi, idrar söktürücü, ağız apselerinin giderilmesi, mide şişkinliğinin giderilmesi, boğaz apselerinin ortadan kaldırılması, yağlanma, ateş düşürücü, bıçak ve aletlerin sapı, hematopoetik, iç kanama tedavisi, meyve suyu, boğaz stimülasyon tedavisi, cilt güzelliği, sinirleri güçlendirmek, bağırsak iltihabı tedavisi, kalın bağırsak enfeksiyonu

tedavisi, adet düzensizliklerinin tedavisi, deri de meydana gelen şark çıbanı tedavisi, değnek yapımı gibi alanlarda kullanıldığı sonucuna varmışlardır.

Ercişli ve ark., (2012) muşmula (*Mespilus germanica* L.) meyvelerinin fitokimyasal içeriği ve antioksidan kapasitelerini belirlemek için yürüttükleri çalışmada 11 muşmula genotipinden aldıkları numuneleri analiz etmişlerdir. Meyvelerin detaylı pomolojik analizleri ile % kül, azalan şeker %'si, çözülmemiş protein, pH, suda çözünür kuru madde miktarı, C vitamini, mineraller (P, K, Ca, Mg, Fe, Zn, Mn), toplam fenolik içerik ve toplam antioksidan kapasiteleri incelenmiştir. Bulgular genotipler arası farklılığın belirgin olduğunu göstermiştir. Meyve ağırlıklarının 11.21-33.24 g arasında değişim gösterdiği belirtilmiştir. Antioksidan aktivitesini ortaya çıkaran beta karoten ve linoleik asit, DPPH serbest radikal aktivitesi sırasıyla % 80.8 ve 46.6 µg/ml olarak bulunmuştur. Toplam fenolik içerik miktarları ise 114-293 mg GAE/100 g taze meyve olarak belirlenmiştir.

Altuntaş ve ark., (2013) muşmula (*Mespilus germanica* L.) meyvesinin hasat ve yeme olumu dönemlerindeki fiziksel, mekanik ve kimyasal özelliklerini araştırmışlardır. Fiziksel özellikler olarak geometrik ortalama çap, küresellik, yığın ve gerçek hacim ağırlığı, porozite, projeksiyon alanı ve renk özelliklerini hasat ve yeme olumu döneminde ölçülmüşlerdir. Mekanik özellikler olarak kopma kuvveti, deformasyon ve kopma enerjisini belirlemişlerdir. Muşmula meyvesinin kimyasal özellikleri olarak toplam suda çözünebilir kuru madde, titre edilebilir asitlik ve pH değerleri belirlenmiştir. Geometrik ortalama çap, küresellik ve meyve hacim ağırlığı yeme olumunda azalırken, yığın hacim ağırlığı ise artış göstermiştir. Muşmulanın meyve hacim ağırlığı hasat olumundan yeme olumuna kadar % 10.9 oranında azalmıştır. Muşmula meyvesinin toplam suda çözünebilir kuru madde ve toplam asitlik değeri yeme olumunda ise azalma göstermiştir.

Aygün ve Taşcı, (2013) Ordu ili Ulubey ilçesindeki fındık bahçelerinin etrafında dağınık halde bulunan 39 farklı muşmula genotipinin bazı morfolojik ve kimyasal özelliklerini incelemişlerdir. Hasat edilen meyvelerin ya aile tüketimi için kullanıldığını ya da marketlerde satıldığını belirlemişlerdir. Genotiplerin ortalama meyve ağırlığı 6.32-36.42 g, meyve boyu 21.8-40.1 mm, meyve eni 20.6-42.7 mm arasında, SÇKM % 8-18, titre edilebilir asitlik değeri % 2.3-11.9 ve pH 3.62-4.76

olarak belirlenmiştir. Araştırmacılar bu sonuçlar ışığında özellikle meyve büyüklüğü ve ağırlığına dayanarak, klon #3'ü umut verici bir genotip olarak seçmişlerdir.

Kalyoncu ve ark., (2013) Kuzeydoğu Anadolu'da yetişen Musmula (*Mespilus germanica* L.) meyvesinin ve tohumunun fiziko-kimyasal ve besin özelliklerini araştırmışlardır. Meyvede, boy, genişlik, kalınlık, ağırlık, toplam çözünür katı madde, renk (1), renk (2) [*L*, *a*, *b* değerleri], protein, ham kül, ham lif, ham yağ, doku ve pH tayini yapılmış ve sonuç olarak, sırasıyla, 4.34 cm, 4.22 cm, 3.67 cm, 38.36 g, % 23.97, *S*₆₀*O*₆₀*Y*₄₁, [53.85, 17.15, 33.75], % 1.06, % 0.79, % 4.24, % 0.005, 1.21 kg/cm² ve 4.26 değerlerini elde etmişlerdir. Meyve eti oranı, tohum oranı ve meyve eti/tohum oranı sırasıyla % 92.88, % 711 ve % 14.07 olarak bulunmuştur. Ayrıca meyvede 23 mineral analiz edilmiş ve belirlenebilir seviyelerde 19 mineral tespit edilmiştir. Muşmula meyvelerinin potasyum (6962 ppm), kalsiyum (1186.378 ppm), magnezyum (1070.08 ppm) ve fosfor (763.425 ppm) bakımından zengin olduğunu belirtmişlerdir.

Yılmaz ve Gerçekcioğlu, (2013) Tokat ekolojisinde 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 belirlemişlerdir. Bulgulara göre yoğun olarak bulunan tek türün *Mespilus germanica* olduğunu belirlemişlerdir. *Mespilus germanica* 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.

Gürcistan'da meyvecilik kültürünün konu edildiği bir çalışmada, 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 (Bobokashvili ve ark., 2014).

Uzun, (2014) Trabzon ilinin Sürmene ilçesindeki muşmula tiplerinin (*Mespilus germanica* L.) seleksiyon yoluyla ıslahı üzerinde araştırma yapmıştır. Yaptığı araştırmada meyve ağırlığını 15.8-24.4 g, meyve enini 27.4-35.5 mm, meyve boyunu

28.9-35.7 mm, meyve hacmini 16.4-24.5 ml, meyvede tohum sayısını 5, çiçek çukur derinliğini 2.8-9.8 mm, çiçek çukur genişliğini 14.6-21.1 mm, tohum ağırlığını 1.1-1.5 g, meyve eti oranını % 92.6-94.2, suda çözünür kuru madde miktarını % 17.3-22.5, malik asit cinsinden asitlik miktarını % 1.2-1.5, pH'sını 4.3-4.5, C vitaminini 4.4-4.8 mg/100 g, toplam kuru madde miktarını % 20.4-27.0 değer aralıklarında değişiklik gösterdiğini belirlemiştir.

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

Közen ve Bostan, (2016) 2013-2014 yılları arasında Trabzon ili Tonya ilçesi ve mahallelerinde doğal olarak yetiştirilen muşmula (*Mespilus germanica* L.) popülasyonu içerisinde çeşit olmaya aday tipleri belirlemek amacıyla yürüttükleri çalışmada ümitvar tiplerin seçiminde meyve ağırlığı, meyve eti oranı, suda çözünür kuru madde miktarı ve toplam kuru madde miktarını esas alarak tartılı derecelendirme metodu ile toplam 27 tip içinden genel kalite özellikleri yönünden en yüksek puanı alan 8 genotipi ümitvar olarak belirlemişlerdir. Ümitvar tiplerin 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 vitamini 4.2-4.5 mg/100 g ve toplam kuru madde miktarı % 22.3-25.6 değerleri arasında belirlenmiştir.

Yılmaz, (2015) 2010-2012 yılları arasında yaptığı çalışmada, Tokat merkez, ilçe ve köylerinde doğal olarak yetişen muşmula popülasyonunun tespiti, bunlar içerisinde de yetiştiricilik bakımından ümitvar çeşit adaylarının belirlenmesini amaçlamıştır. Arazi çalışmaları sonucunda 2605 muşmula popülasyonu tespit edilmiş, popülasyon içinden ön seleksiyon ile 293 genotip, sonraki yılda ise 62 adet genotip seçilmiş ve detaylı

özellikleri incelenmiştir. Değerlendirmeler sonucu üstün özellikli 11 genotip çeşit adayı olarak belirlenmiştir. Meyve ağırlıkları ortalama 15.99-37.20 g arasında, 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. C vitamini miktarları ağaç olumu döneminde 8.00-30.00 mg/100g, tüketim olumu döneminde 6.40-26.67 mg/100 g aralığında belirlenirken, meyvelerin toplam fenolik madde miktarları ise, ağaç olumu döneminde 10.64-92.05 mg/100g, tüketim olumu döneminde 10.35-45.30 mg/100 g aralığında değişim gösterdiği saptanmıştır.

Akbulut ve ark., (2016) Rize ilinde ticari olgunluk döneminde (kabuk kahverengimsi, meyve eti beyaz, meyve sert) 12 adet muşmula (*Mespilus germanica* L.) genotipi hasat ederek önemli meyve fenotipi ve biyoaktif özelliklerin (toplam fenolik içerik, toplam antioksidan kapasite, C vitamini ve fenolik bileşikler) tespiti için analizler yapmışlardır. İncelenen parametrelerin çoğunda genotipler arasında geniş bir varyasyon bulunmuştur. Meyve ağırlığı ve et oranının, genotipler arasında yüksek değişkenlik göstererek, 12.3 g ila 23.6 g ve % 83.6 ila % 93.0 arasında olduğunu tespit etmişlerdir. 12 muşmula genotipinin toplam fenolik içeriği, 100 g taze ağırlık bazında 157 ila 227 mg gallik asit eşdeğeri arasında değişirken, muşmula meyvelerinde klorojenik asit, rutin ve p-kumarik asidin baskın olduğunu belirlemişlerdir.

Muşmula tip ve çeşitlerinin üretime kazandırılması amacıyla yapılan seleksiyon çalışmaları sonucunda; Düzce ilinin Akçakoca ilçesinde bulunan iri meyveli bazı tipler Atatürk Bahçe Kültürleri Merkez Araştırma enstitüsünün araştırma ve uygulama parsellerinde denemeye alınmıştır. Bu tipler içerisinde öne çıkan bir tip ‘Akçakoca 77’ ismi ile tescillenmiş ve yeni bir çeşit olarak 2014 yılında muşmula üreticilerinin beğenisine sunulmuştur. ‘Akçakoca 77’ muşmula çeşidinin meyve eni ve ağırlığının ‘İstanbul’ çeşidine göre çok daha fazla, meyve boyunun ise ‘İstanbul’ çeşidinden daha kısa kaldığı ve meyve ağırlığı ‘İstanbul’ çeşidinin iki katı ağırlıkta olduğu; meyve eni, meyve boyu, meyve ağırlığı, SÇKM, toplam kuru madde, asitlik, meyvede tohum sayısı ve tohum ağırlığı değerlerinin, ‘Akçakoca 77’/‘İstanbul’ çeşitlerinde, sırasıyla 56.78 mm/41.94 mm, 35.43 mm/36.89 mm, 59.60 g/30.25g, % 24.8-17.4, %

29.6-25.8, 0.44 g/l-0.41 g/l, 4.35-5.00 ve 0.57 g/0.35 g olduğu belirlenmiştir (Akçay ve ark., 2016).

Sülüşoğlu ve Ünver, (2016) muşmula meyvesinin morfolojik ve biyokimyasal özelliklerini ve normal depolama koşullarında meydana gelen meyve kalitesindeki değişimleri belirlemişlerdir. Meyve ve tohum ağırlığı (g), uzunluk ve genişlik (mm) gibi morfolojik özellikler hasattan sonra ölçülmüştür. Meyvede çözünebilir katı madde içeriği (%) ve pH değerleri, hasattan sonra fizyolojik olgunlukta belirlenmiş ve normal depolama koşulları altında 25 günlük depolamadan sonra (yenilebilir aşamada) olgunlaşan meyvelerde katı madde içeriği tekrar ölçülmüştür (ortalama sıcaklık 10 °C ve ortalama nem oranı % 65–70). Meyve ağırlığı 5.2-24.45 g arasında değişirken, su içeriği bazı genotiplerde hasat değerlerinin yarısına kadar düşmüştür. Çözünebilir katı madde içeriği su kayıplarına bağlı olarak değişmiş ve olgunlaşma döneminde arttığı görülmüştür. Meyve çapı 21.2-33.3 mm, meyve boyu 21-33.6 mm, pH 3.68-4.02, hasatta SÇKM % 16.4-22.2, olgunlukta SÇKM % 22.2-27.5 arasında değişirken, meyve başına düşen tohum sayısı 1.7-4.8 arasında tespit edilmiş ve tohum ağırlığı 0.16-0.45 g arasında değişmiştir. Meyveler, türe bağlı olarak normal depolama koşullarında üç haftada olgunluğuna ulaşabilmişlerdir. Bu nedenle, bu depolama yöntemi muşmula üreticisi için pratiktir, ancak sonuçlar depolama süresinin çok kısa olduğunu ve meyve kalitesinin olumsuz etkilendiğini açıkça göstermiştir. Kaliteyi ve uzun bir satış süresini sağlamak için soğuk depolama koşulları gereklidir.

Yılmaz ve ark., (2016) Tokat ili merkez ve ilçeleri ile köylerinde yaptıkları seleksiyon çalışması ile belirledikleri, muşmula genotiplerinin bazı bitkisel özelliklerini incelemişlerdir. Seçilen genotiplerin rakımları 215-598 m arasında bulunmuş, çiçeklenme dönemleri genel olarak Nisan-Mayıs aylarında olmuştur. Genotiplerin ortalama meyve ağırlıkları 15.99-37.20 g arasında, meyve çapları 31.35-43.59 mm arasında, meyve boyu ise 28.05-35.59 mm arasında değişmiştir. Ayrıca meyvede ki karpel ve tohum sayısı 5 olarak tespit edilmiştir.

3. MATERYAL ve YÖNTEM

3.1 Materyal

Bu araştırma 2017-2018 yıllarında, Türkiye muşmula üretim miktarı ve toplam ağaç sayısı bakımından uzun yıllar ortalamasına göre ilk sırada yer alan, Samsun ilinin Terme ilçesi, mahalle ve köylerinde yürütülmüştür. Çalışmanın yürütüldüğü 8 lokasyon (Beşikli Mah., Cumhuriyet Mah., Çangallar Mah., Karacalı Mah., Saray Mah., Söğütlü Mah., Uzungazi Mah., Yeni Cami Mah.) Şekil 3.1’de haritada üzerinde gösterilmiştir.



Şekil 3.1 Terme İlçesinde Çalışmanın Yürütüldüğü Lokasyonlar

Bu çalışmada il ve ilçe tarım teşkilatlarıyla irtibata geçilerek, sadece populasyonun yoğunluğu dikkate alınarak değil aynı zamanda çeşitliliğin de (varyasyonun) bol olduğu yerler göz önünde bulundurulmuştur (Çizelge 3.1). Araştırma materyalini; doğada kendiliğinden yetişen muşmula (*Mespilus germanica* L.) populasyonu ile üreticiler tarafından yetiştirilen, isimsiz ve kaynağı bilinmeyen genotipler oluşturmuştur.

Çizelge 3.1 Samsun İli İlçelerinin 2017 Yılı İtibariyle Muşmula Verileri

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

Kaynak: TÜİK, 2017

Muşmula ülkemizde Ekim aylarında hasat olumuna geldiğinden bu durum dikkate alınarak, çalışmada 2017 yılında örnek toplamaya geçmeden önce, Eylül ayından itibaren, Tarım ve Orman İlçe Müdürlüğü ile irtibata geçilip bilgiler toplanıp ön inceleme çalışmaları yapılmıştır.

3.2 Yöntem

2017 ve 2018 yıllarında Ekim ayında yapılan arazi gezilerinde ümitvar genotipler numaralandırılıp, hazırlanan bilgi formlarına genotiplerin yerlerine ait bilgiler ile varsa ağacın sahibine ait iletişim bilgileri kaydedilmiştir.

Muşmula konusunda hazırlanmış bir Descriptor (IBPGR) bulunmadığı için ülkemizde daha önce bu konuda yapılan çalışmalar ve bu çalışmalarda seçilen genotiplerin ortalama meyve ağırlıkları da dikkate alınarak, arazi gezilerinde genotipler arasından ortalama meyve ağırlığı 20 g'ın üzerinde olan ve aynı zamanda taç gelişimi alanına göre, göreceli olarak en az orta düzeyde verimli olan (taç alanının toplamda yaklaşık yarısı kadar alanda meyve bulunan) ağaçlardan örnekler alınmış ve bunlarla ilgili kayıtlar tutulmuştur.

Ağaçların ortalama verim potansiyelinin belirlenmesi amacıyla, her iki yıl 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.

Meyve örnekleri, 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). Deneylerin yapılmasında kullanılan tüm kimyasallar analitik saflıkta olacak şekilde temin edilmiştir.

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), Uzun (2014), Seçilmiş Canbay ve ark. (2015), Yılmaz (2015) ve Közen ve Bostan (2016)'dan yararlanılmıştır.

3.2.1 Fiziksel Karakterizasyon

3.2.1.1 Meyve Ağırlığı (g): Meyve ağırlığı 0.01 g duyarlı hassas terazi (Kern PLE, D-72336Balingen) ile belirlenmiştir.

3.2.1.2 Meyve Eni ve Boyu (mm): Meyve eni ve boyu 0.01 mm duyarlılıktaki kumpas (Insize, 1102-150) ile belirlenmiştir.

3.2.1.3 Meyve Hacmi (ml): Suda taşıma yöntemine göre belirlenmiştir. Meyveler 200 ml ölçüğe sahip mezur içerisine konularak taşıdıkları suyun hacmi (ml) meyve hacmi (ml) olarak belirlenmiştir.

3.2.1.4 Çiçek Çukur Genişliği ve Derinliği (mm): Çiçek çukur genişliği ve çiçek çukur derinliği 0.01 mm duyarlılıktaki kumpas ile belirlenmiştir.

3.2.1.5 Meyvede Tohum Sayısı: Her bir meyvedeki gelişmiş olan tohum sayıları belirlenmiştir.

3.2.1.6 Tohum Ağırlığı (g): Tohumlar meyve etinden arındırılarak 0.01 g'a duyarlılıklı hassas terazi ile tartılmıştır.

3.2.1.7 Meyve Eti Oranı (%): Meyve ağırlığından tohum ağırlığı çıkarılmış ve meyve eti ağırlığının toplam meyve ağırlığı içindeki % oranı hesaplanmıştır.

Meyve eti oranı (%)= (Meyve ağırlığı-Tohum ağırlığı)÷Meyve ağırlığı×100

3.2.1.8 Meyve Kabuk Rengi: Meyvenin ekvatorial bölgesinde ve her meyvede aynı yerlerden olmak üzere 3 farklı yerde renk ölçümü yapılmıştır. Ölçümler renk ölçerle L^* , a^* , b^* cinsinden yapılmış olup, ayrıca, kroma and hue açısı değerleri de cihazdan (marka model) okunmuştur ve kroma değeri= $(a^2+b^2)^{1/2}$, hue açısı= $\tan^{-1} (b/a)$ formülü ile hesaplanmıştır.

3.2.1.9 Toplam Kuru Madde Oranı (%): Hasat olumundaki meyvelerden alınan 3-5 g örnek petri kaplarına koyularak 0.01 gr duyarlılıktaki terazi ile tartılmıştır. Hazırlanan meyve örnekleri 105 °C sıcaklıkta sabit tartıma gelinceye kadar etüvde bekletilip tartılmıştır. Sonuç olarak son meyve ağırlığının ilk meyve ağırlığına oranı meyvelerin toplam kuru madde miktarı olarak belirlenmiştir ve nem miktarı da buna göre hesaplanmıştır (AOAC, 2012).

T.K.M.O (%) = İlk tartım değeri – Son tartım
T.K.M.O. (%)= (İlk tartım değeri- Son tartım değeri)÷İlk tartım değeri×100

3.2.1.10 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.

3.2.2 Kimyasal Karakterizasyon

3.2.2.1 Suda Çözünür Kuru Madde Miktarı (%): SÇKM değerleri dijital el refraktometresi (PAL, Q3810-E00) ile belirlenmiştir.

3.2.2.2 Titre Edilebilir Asit (%): 20 ml meyve suyu (%50 seyreltilmiş) alınıp, üzerine iki katı oranında destile su ilave edildikten sonra elde edilecek örnek pH 8.1 değerine ulaşınca kadar üzerine 0,1 N sodyum hidroksit (NaOH) çözeltisi ilave edilerek titre edilecek, titrasyon sonunda harcanan NaOH miktarı aşağıdaki formülde yerine konularak, malik asit cinsinden % olarak asitlik hesap edilecektir (Cemeroğlu, 1992).

$$\text{Asitlik (\%)} = (V \times N \times E) / G \times 100$$

A: Asit miktarı (g malik asit 100 g⁻¹)

V: Harcanan sodyum hidroksitin miktarı (mL)

N: Harcanan sodyum hidroksitin normalitesi (0,1 N)

E: İlgili asitinequivalent değeri (malik asit için 0,067)

G: Alınan örnek miktarı (ml veya g)

3.2.2.3 pH: Belirli miktarda meyve suyu alınıp masa tipi pH metre (HI9321, Hanna, ABD) ile doğrudan ucun batırılması ile tespit edilmiştir.

3.2.2.4 C Vitamini İçeriği (mg/100 g): C vitamini analizi reflectoquant cihazı (RQflex plus 10, Merck KGaA, 64293) ve askorbik asit test kiti (Merck 116981) kullanılarak spektrofotometrik teknikle gerçekleştirilmiştir.

3.2.2.5 Toplam Fenol İçeriği (mg/100 g): Örneklerin toplam fenol içeriği Folin-Ciocalteu's kimyasalı kullanılarak belirlenmiştir. Başlangıçta 600 µL taze meyve ekstraktı alınarak üzerine 4.0 mL saf su ilave edilmiştir. Daha sonra 100 µL Folin ayıracı ve % 2' lik sodyum karbonat (Na₂CO₃) ilave edilerek 2 h inkübasyona bırakılmıştır. İnkübasyondan sonra mavimsi bir renk alan çözelti spektrofotometre de 760 nm dalga boyunda ölçülerek ve sonuçlar gallik asit cinsinden hesaplanarak, µg GAE g⁻¹ fw (taze ağırlık) olarak ifade edilmiştir.

3.2.2.6 Toplam Antioksidan Kapasitesi (mmol/100 g): DPPH Yöntemi

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 belirlenmiştir. Elde edilen absorbans değerleri Troloks (10–100 µmol L⁻¹) standart

eğim çizelgesi ile hesaplanarak μmol Trolox eşdeğeri g^{-1} taze ağırlık olarak ($\mu\text{g TE g}^{-1}$ fw) ifade edilmiştir.

3.2.2.7 Organik Asit ve şeker İçeriği (mg/100 g): Muşmula örneklerinde organik asit (sitrik, malik, süksinik) ve şeker (sükroz, glikoz ve fruktoz) analizleri HPLC ile Lee ve ark., (2000), yönteminde ufak değişiklikler yapılarak gerçekteştirilmiştir. Analizler için her bir örnekten 100 g alınmış ve mekanik bir parçalayıcı ile parçalandıktan sonra püre haline getirildikten sonra 12.5 g püre/100ml dH_2O olacak şekilde seyreltilmiştir. Elde edilen örnekler 10000xg de 10 dk santrifüjlendikten sonra üstteki berrak kısım 0.45 μm 'lik filtrelerden geçirilerek süzölmüştür. 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 çözeltilisi kullanılmıştır. Analiz ICsep ICE-ION-300 (Transgenomic) 300X 7.8mm) kolonunda 30°C de 0.3 ml/dk akış hızında gerçekteştirilmiştir. Örnekleredeki organik asit ve şeker konsantrasyonlarının belirlenmesinde dış standart yöntemi kullanılmıştır. Bu amaçla sitrik, malik, süksinik, sükroz, 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.

3.2.3 Tartılı Derecelendirme

Genotiplerde fiziksel ve kimyasal karakterizasyon yanında, kendi içlerinde karşılaştırılabilmeleri ve seçime esas oluşturması amacıyla ışlahta dikkate alınan önemli özellikler yönünden tartılı derecelendirme de yapılmıştır.

Genotiplerin tartılı derecelendirmesinde Yılmaz, (2015) ve Közen ve Bostan, (2016)'dan değiştirilen tablodan yararlanılmıştır. Buna göre genotiplerin meyve ağırlığı, meyve eti oranı, ağaç verim potansiyeli ve suda çözüner kuru madde miktarı özellikleri için tartılı derecelendirmede almış olduğu puanlar hesaplanmıştır (Çizelge 3.2).

Genotiplerin önemli meyve özelliklerinin iki yıllık ortalama değerleri üzerinde sınıf aralıkları belirlenirken en küçük ve en büyük değerleri ile değerlerin dağılım durumu dikkate alınmış ve buna göre 1'den 5'e kadar sınıf puanları verilmiştir.

Çizelge 3.2 Değiştirilmiş Tartılı Derecelendirme Tablosu

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 Yüksek	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
TOPLAM	100			

* 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.

4. BULGULAR ve TARTIŞMA

Samsun ili Terme ilçesinde 2017 yılında yapılan survey çalışmaları sonucunda muşmula popülasyonunda belirlenen toplam 10 ümitvar genotipin incelendiği çalışmada, fiziksel ve kimyasal özelliklere ait rakamsal değerler 2017 ve 2018 yılları ile iki yıllık ortalama değerler olarak Çizelge 4.1 ve 4.2’de bir arada sunulmuştur.

4.1 Genotiplerin Fiziksel Özellikleri

Fiziksel analizlere ait iki yıllık ortalama verilere göre, genotiplerde ortalama meyve ağırlığı değerleri 20.1 (genotip no: 3) g ile 35.4 g (genotip no: 11) aralığında değişim gösterirken, genel olarak 2. yıl değerleri, 4 ve 10 nolu genotipler hariç, daha yüksek olmuştur. Genotiplerin çoğunluğu 20 g ile 30 g arasında meyve ağırlığına sahip olurken, 30 g’ın üzerinde iki genotip (sırasıyla, 11 ve 6 nolu genotipler) belirlenmiştir. Genotiplerde ortalama meyve eni 33.4 (genotip no: 3) mm ile 41.6 (genotip no: 6) mm arasında değişmiştir. Ortalama değerlere bakıldığında meyve ağırlığı yönünden belirlenen iki genotipin meyve eni yönünden de üstün olduğu görülmüştür. Genotiplerde ortalama meyve boyu 34.3 mm (genotip no: 3) ile 39.6 mm (genotip no: 11); meyve hacmi 20.1 ml (genotip no: 4) ile 34.5 ml (genotip no: 6); çiçek çukur genişliği ve çiçek çukur derinliği değerleri sırasıyla 17.4 mm (genotip no: 4) ile 27.7 mm (genotip no: 6) ve 5.2 mm (genotip no: 1) ile 11.0 mm (genotip no: 6) aralığında değişmiştir. Meyve kabuk rengi (L^* , a^* , b^* , c^* , h^*) sırasıyla 55.5 (genotip no: 4)-68.9 (genotip no: 9), 2.5 (genotip no: 7)-8.4 (genotip no: 3), 24.7 (genotip no: 3)-33.4 (genotip no: 9), 26.3 (genotip no: 3)-34.1 (genotip no: 9), 69.6 (genotip no: 3)-79.6 (genotip no: 11) değer aralığında değişirken, meyve eti sertliği % 70.8 (genotip no: 3) ile % 84.9 (genotip no: 8); meyve eti oranı değerleri % 85.3 (genotip no: 3) ile % 93.8 (genotip no: 7); tohum sayısı 4.6 (genotip no: 8) ile 5.0 (genotip no: 5); tohum ağırlığı 1.4 g (genotip no: 7) ile 4.2 g (genotip no: 11); nem miktarı % 69.3 (genotip no: 1) ile % 74.2 (genotip no: 11) ve toplam kuru madde miktarı % 25.7 (genotip no: 11) ile % 30.6 (genotip no: 1) aralığında değiştiği tespit edilmiştir. (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.
1	18.5	25.5	22.0	33.6	35.2	34.4	35.5	38.2	36.9	34.0	31.8	32.9
3	18.0	22.2	20.1	31.9	34.9	33.4	33.6	34.9	34.3	19.2	23.5	21.3
4	23.1	21.5	22.3	33.7	33.7	33.7	38.9	37.5	38.2	21.9	18.3	20.1
5	26.1	28.4	27.2	35.6	38.8	37.2	36.2	37.6	36.9	23.5	37.1	30.3
6	31.5	36.2	33.8	40.0	43.3	41.6	33.6	36.8	35.2	25.3	43.8	34.5
7	23.1	24.5	23.8	35.8	37.8	36.8	36.5	37.0	36.7	24.7	24.9	24.8
8	20.0	28.4	24.2	32.9	38.8	35.9	38.8	38.7	38.7	24.3	31.0	27.6
9	27.2	30.1	28.6	37.8	40.6	39.2	36.7	35.9	36.3	24.6	33.8	29.2
10	22.9	22.5	22.7	34.8	36.7	35.8	37.0	35.4	36.2	26.5	20.7	23.6
11	33.8	37.1	35.4	40.4	42.7	41.6	40.0	39.3	39.6	28.5	40.6	34.5

Çizelge 4.1 Genotiplerin Fiziksel Özellikleri (devamı)

Genotip No	Çiçek Çukur Genişliği (mm)			Çiçek Çukur Derinliği (mm)			MeyveEti Sertliği (%)			Meyve Eti Oranı (%)		
	2017	2018	Ort.	2017	2018	Ort.	2017	2018	Ort.	2017	2018	Ort.
1	21.4	21.9	21.6	4.6	5.8	5.2	61.8	93.8	77.8	87.3	94.8	91.0
3	17.3	20.7	19.0	8.2	10.2	9.2	67.8	73.8	70.8	83.4	87.2	85.3
4	16.8	18.0	17.4	7.4	9.6	8.5	72.8	87.0	79.9	88.4	92.9	90.6
5	19.3	23.5	21.4	6.3	9.7	8.0	67.8	76.8	72.3	89.7	90.4	90.1
6	27.0	28.3	27.7	9.2	12.8	11.0	75.4	84.2	79.8	87.0	92.6	89.8
7	20.9	23.8	22.3	9.1	9.5	9.3	56.8	100	78.4	92.4	95.2	93.8
8	19.1	22.1	20.6	7.4	9.8	8.6	69.8	100	84.9	87.4	96.5	91.9
9	22.4	22.5	22.4	7.4	9.8	8.6	61.2	98.0	79.6	84.2	93.6	88.9
10	19.3	19.6	19.5	6.9	8.2	7.5	77.0	81.0	79.0	84.1	93.8	88.9
11	22.0	26.5	24.3	5.8	9.1	7.4	61.2	88.8	75.0	80.2	94.9	87.5

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.
1	4.8	4.8	4.8	2.3	1.3	1.8	62.7	75.8	69.3	37.2	24.1	30.6
3	4.7	5.0	4.8	2.9	2.8	2.9	70.2	75.8	73.0	29.7	24.1	26.9
4	4.9	4.9	4.9	2.6	1.5	2.0	70.3	74.3	72.3	29.6	25.6	27.6
5	5.0	5.1	5.1	2.7	2.7	2.7	71.2	76.9	74.1	28.7	23.0	25.8
6	4.4	5.0	4.7	4.0	2.6	3.3	67.2	73.9	70.6	32.7	26.0	29.3
7	4.8	4.8	4.8	1.7	1.1	1.4	68.3	75.6	72.0	31.6	24.3	27.9
8	4.7	4.5	4.6	2.5	0.9	1.7	68.7	77.7	73.2	31.2	22.7	27.0
9	4.7	4.9	4.8	4.2	1.9	3.1	67.0	76.9	72.0	32.9	23.0	27.9
10	4.8	4.8	4.8	3.6	1.3	2.5	69.9	77.7	73.8	30.0	22.2	26.1
11	5.0	5.0	5.0	6.6	1.8	4.2	69.4	79.1	74.2	30.6	20.8	25.7

Çizelge 4.1 Genotiplerin Fiziksel Özellikleri (devamı)

Genotip No	L*			a*			b*			Kroma			hue açısı		
	2017	2018	Ort.	2017	2018	Ort.	2017	2018	Ort.	2017	2018	Ort.	2017	2018	Ort.
1	43.1	68.7	55.9	7.1	6.0	6.5	20.7	31.4	26.1	21.7	32.1	26.9	69.6	78.7	74.1
3	47.8	66.2	57.0	8.2	8.6	8.4	21.1	28.3	24.7	22.9	29.8	26.3	66.9	72.3	69.6
4	42.8	68.3	55.5	6.1	8.1	7.1	27.0	29.8	28.4	27.7	31.0	29.3	77.0	74.3	75.
5	41.3	71.2	56.3	5.6	5.4	5.5	28.5	33.9	31.2	29.1	34.6	31.9	78.8	79.5	79.1
6	43.0	68.5	55.7	7.6	1.0	4.3	24.5	30.1	27.3	25.7	32.0	28.9	72.6	70.6	71.6
7	43.8	71.3	57.6	4.0	1.1	2.5	27.3	35.4	31.4	27.6	37.4	32.5	81.6	71.7	76.7
8	42.7	73.1	57.9	4.1	8.8	6.4	25.9	30.5	28.2	27.2	31.9	29.6	81.1	73.3	77.2
9	44.8	92.9	68.9	3.7	9.2	6.5	27.8	39.0	33.4	28.0	40.2	34.1	82.2	76.4	79.3
10	42.2	70.5	56.4	5.3	1.0	3.2	28.1	35.8	32.0	28.5	37.6	33.1	79.1	72.8	76.0
11	42.8	70.0	56.4	4.4	6.8	5.6	26.2	36.5	31.3	26.6	37.4	32.0	80.2	78.9	79.6

4.2 Genotiplerin Kimyasal Özellikleri

İki yıllık ortalama kimyasal analiz verilerine göre, pH 5.9 (genotip no: 5) ile 9.0 (genotip no: 3) arasında, suda çözünür kuru madde miktarı % 7.3 (genotip no: 4) ile % 10.6 (genotip no: 1) değer aralığında, malik asit cinsinden hesaplanan titre edilebilir asit değerleri % 0.60 (genotip no: 3) ile % 0.89 (genotip no: 1) değerler arasında değişim göstermiştir. C vitamini içeriği 24.6 mg/100 g (genotip no: 5) ile 35.1 mg/100 g (genotip no: 8) arasında değişirken, 2017 yılında 36.6 mg/100 g (genotip: 3) ve 35.8 mg/100 g (genotip: 5 ve 8) değer alan genotipler dikkat çekmiştir.

Toplam antioksidan kapasite değerleri 9.1 mmol/100 g (genotip no: 11) ile 50.0 mmol/100 g (genotip no: 8) arasında, organik asit içeriği değerleri (sitrik, malik, süksinik) sırasıyla 2.4 mg/100 g ile 13.0 mg/100 g, 576.6 mg/100 g ile 707.4 mg/100 g, 112.8 mg/100 g ile 188.5 mg/100 g değer aralığında, toplam şeker içeriği değerleri 6316.2 mg/100 g ile 7923.6 mg/100 g (sükroz 111.9 mg/100 g- 227.4 mg/100 g, glikoz 2226.9 mg/100 g-2955.5 mg/100 g, fruktoz 3827.6 mg/100 g- 4740.8 mg/100 g) arasında ve toplam fenol miktarı 24.0 mg/100 g (genotip no: 11) ile 107.4 mg/100 g (genotip no: 1) arasında değişiklik göstermiştir (Çizelge 4.2).

Çizelge 4.2 Genotiplerin Kimyasal Özellikleri

Genotip No	pH			Suda Çözünür Kuru Madde (%)			Titre Edilebilir Asit (%)			C Vitamini (mg/100 g)		
	2017	2018	Ort	2017	2018	Ort	2017	2018	Ort	2017	2018	Ort
1	10.3	7.6	8.9	5.2	16.0	10.6	0.5	1.2	0.8	33.4	29.4	31.4
3	10.2	7.7	9.0	2.8	13.0	7.9	0.6	0.5	0.6	36.6	25.0	30.8
4	9.4	7.5	8.4	4.0	10.6	7.3	0.8	0.8	0.8	33.8	18.2	26.0
5	4.2	7.7	5.9	4.0	12.0	8.0	0.7	0.7	0.7	35.8	13.4	24.6
6	10.0	7.9	8.9	4.0	11.2	7.6	0.6	0.6	0.6	30.0	20.4	25.2
7	9.8	7.7	8.7	4.6	11.6	8.1	0.7	0.6	0.6	34.4	29.4	31.9
8	9.8	7.9	8.8	4.6	11.8	8.2	0.6	0.5	0.6	35.8	34.4	35.1
9	9.6	7.6	8.6	5.0	13.8	9.4	0.6	0.7	0.6	20.2	30.0	25.1
10	9.8	7.6	8.7	5.0	13.0	9.0	0.5	0.7	0.6	22.0	32.0	27.0
11	10.0	7.8	8.9	5.0	11.6	8.3	0.5	0.7	0.6	20.4	30.2	25.3

Çizelge 4.2 Genotiplerin Kimyasal Özellikleri (devamı)

Genotip	Antioksidan Kapasite (mmol/100 g)			Organik Asit İçeriği (mg/100g)								
	2017	2018	Ort	Sitrik Asit			Malik Asit			Süksinik Asit		
1	18.5	11.4	15.0	4	5	4.3	480	935	707.4	94	230	162.2
3	49.1	10.5	29.8	16	6	11.0	613	576	594.6	124	102	112.8
4	48.2	7.0	27.6	11	5	7.9	734	653	693.7	187	190	188.5
5	43.6	1.0	22.3	2	3	2.4	666	598	631.9	153	173	163.0
6	45.8	2.9	24.3	14	7	10.5	553	600	576.6	131	139	134.9
7	55.6	23.6	39.6	9	17	13.0	659	701	680.1	57	172	114.5
8	90.1	9.9	50.0	3	8	5.5	603	558	580.4	166	136	151.0
9	33.9	8.0	20.9	*	4	4.1	566	643	604.7	116	162	138.9
10	31.6	14.1	22.8	0	5	2.4	541	635	588.0	99	130	114.7
11	16.7	1.5	9.1	3	3	3.1	586	639	612.7	158	140	148.9

* Tespit edilemedi

Çizelge 4.2 Genotiplerin Kimyasal Özellikleri (devamı)

TİP	Toplam Şeker İçeriği (mg/100 g)									Toplam Fenol (mg/100 g)		
	Sükroz			Glikoz			Fruktoz			2017	2018	Ort
	2017	2018	Ort	2017	2018	Ort	2017	2018	Ort			
1	141	314	227.4	2957	2954	2955.5	4282	5200	4740.8	105.1	109.7	107.4
3	150	234	192.1	3086	2525	2805.4	4487	4225	4355.8	42.2	105.8	74.0
4	128	149	138.3	3002	2090	2546.0	4243	3515	3879.0	42.4	84.2	63.3
5	123	123	123.1	2828	2220	2524.0	4075	3922	3998.4	30.2	51.8	41.0
6	157	190	173.7	2661	2199	2429.9	4028	3727	3877.4	24.2	71.4	47.8
7	141	217	178.9	2423	2256	2339.6	3861	3794	3827.6	33.5	171.6	102.6
8	141	174	157.7	2318	2136	2226.9	3370	3691	3530.7	67.9	92.0	80.0
9	126	127	126.6	2499	2448	2473.7	3946	4447	4196.6	25.2	85.2	55.2
10	139	236	187.4	2815	2303	2559.1	4821	4100	4460.7	21.1	106.8	63.9
11	106	118	111.9	2490	2192	2341.2	3996	3730	3863.2	9.0	39.0	24.0

4.3 Tartılı Derecelendirme Sonuçları

Çalışmada ağaçların verim potansiyeli ile önemli meyve kalite özellikleri yönünden tartılı derecelendirme yapılmış ve genotiplerde her bir özellik yönünden puanlama yapılmıştır (Çizelge 4.4).

Çizelge 4.4 Genotiplerin Tartılı Derecelendirmede Esas Alınan Özellikleri Yönüyle Almış Oldukları Puanlar

Genotip No	Meyve Ağırlığı	Meyve Eti Oranı	Ağacın Verim Potansiyeli	Suda Çözünür Kuru Madde	TOPLAM
9	200	75	125	50	450
11	200	75	125	30	430
6	200	75	125	10	410
5	120	125	125	30	400
7	120	125	125	10	380
8	120	125	75	10	330
1	40	125	75	50	290
10	40	75	75	50	240
4	40	125	25	10	200
3	40	25	25	10	100

Tartılı derecelendirme tablosuna göre, toplam kalite özellikleri yönünden en yüksek puanı 9 numaralı, en düşük puanı ise 3 numaralı genotip almıştır. Sadece meyve ağırlığı yönünden 9, 11 ve 6 no'lu genotipler, meyve eti oranı yönünden 5, 7, 8, 1 ve 4 no'lu genotipler, suda çözünür kuru madde miktarı yönünden 9, 1 ve 10 no'lu

genotipler, ağacın verim potansiyeli yönünden de 9, 11, 6, 5 ve 7 no'lu genotipler tam puan olarak ilk sırada yer almışlardır.

Yaptığımız çalışmada incelenen 10 genotipe ait önemli meyve özellikleri diğer benzer araştırmalar ile karşılaştırılmıştır (Çizelge 4.5).

Çizelge 4.5 Önemli Meyve Kalite Özelliklerinin Diğer Çalışma Bulguları İle Karşılaştırılması

Meyve Özellikleri	Meyve Ağırlığı (g)	Meyve Eti Oranı (%)	SÇKM (%)
Çalışma Bulgularımız	20.1-35.4	85.3-93.8	7.3-10.6
Özkan ve ark., 1997	11.9-26.8	89.3-96.4	17.0-23.6
Bostan, 2002	16.5-32.9	-	13-26
Bostan ve İslam, 2007	9.4-40.8	84.2-95.7	12.5-25.0
Erçişli ve ark., 2012	11.2-33.2	-	16.4-21.4
Aygün ve Taşçı, 2013	6.3-36.4	-	8-18
Kalyoncu ve ark., 2013	38.4	92.8	23.9
Uzun, 2014	15.8-24.4	92.6-94.2	17.3-22.5
Yılmaz, 2015	15.9-37.2	84.4-93.9	14.1-27.3
Durul, 2016	9.6-24.4	-	16.4-22.2
Közen ve Bostan, 2016	10.8-23.5	90.4-94.7	15.9-23.8

Meyve ağırlığı yönünden çalışmamızda elde ettiğimiz alt değerler diğer çalışma bulgularından daha yüksek değer almıştır. Üst değerler bakımından ise yapılan diğer çalışmaların bazılarının üstünde değer alırken, Bostan ve İslam (2007)'in, Aygün ve Taşçı (2013)'nin, Kalyoncu ve ark. (2013)'nin ve Yılmaz (2015)'in bulduğu değerlerin altında bir değer almıştır. Önemli kalite özelliklerinden olan bu değerlerin genotiplere, ekolojiye, beslenme koşullarına ve yıllara göre yüksek oranda değişebileceğini düşündüğümüzde, çalışmalar arasındaki bu kriterler bakımından az da olsa görülen farklılıkların kabul edilebilir sınırlar içerisinde olduğu söylenebilir.

Çalışmamızda bulduğumuz meyve eti oranı değerleri diğer çalışmalarla kıyaslandığında orta aralıkta yer aldığı görülmektedir.

Meyvelerin kurutmalık değerleri yönünden önemli bir kıstas olan toplam kuru madde miktarı değerleri genotiplerimizde % 25.7 ile % 30.6 arasında değişiklik göstermiştir. Bu özellik yönünden çalışma sonucunda elde ettiğimiz bulgular daha önce yapılan çalışma bulgularıyla karşılaştırıldığında orta aralıkta yer aldığı görülmektedir. Toplam kuru madde değerlerindeki meyve ağırlığı için söylenen faktörlere göre değişebileceğini söyleyebiliriz.

Suda çözünür kuru madde miktarı bakımından genotiplerimiz % 7.3-10.6 değerleriyle farklı ekolojilerde yapılan diğer çalışmaların (Özkan ve ark.,1997; Bostan, 2002; Bostan ve İslam, 2007; Erçişli ve ark., 2012; Kalyoncu ve ark., 2013; Aygün ve Taşçı, 2013; Yılmaz, 2015) altında bir değer almıştır. Bu farklılığın genotiplere, ekolojiye, beslenme koşullarına ve yıllara göre ortaya çıkabileceğini söyleyebiliriz.

C vitamini içeriği bakımından alt ve üst değerlerin yapılan diğer çalışmalara göre (Özkan ve ark., 1997; Erçişli ve ark., 2012; Uzun, 2014; Akbulut ve ark., 2016; Közen ve Bostan, 2016; Vargas ve ark., 2009; Yılmaz ve ark., 2016) daha yüksek olduğu görülmüştür.

Çalışma sonucunda elde edilen toplam antioksidan kapasite değerleri 45.44 mmol/100 g ile 618.27 mmol/100 g arasında değişim göstermiştir. Genotiplerimizdeki bu değerler genel olarak literatür bulgularından daha yüksek çıkmıştır (Nabavi ve ark., 2011; Erçişli ve ark. 2012).

Genotiplerin iki yıllık ortalama organik asit içeriği (sitrik, malik, süksinik) değerleri Glew ve ark., (2003a)'nın yapmış olduğu çalışma değerleri ile karşılaştırıldığında sitrik asit değeri düşük olurken, malik asit değeri yüksek bulunmuştur. Yine Glew ve ark., (2003b)'nin yapmış oldukları çalışma bulguları ile karşılaştırıldığında çalışma bulgularımızın yüksek olduğu görülmektedir.

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

Genotiplerde 199.47-874.81 mg/100 g arasında değişiklik gösteren toplam fenol içeriği farklı ekolojilerde yapılan diğer çalışmalara göre (Nabavi ve ark., 2011; Rop ve ark., 2011; Erçişli ve ark., 2012; Yılmaz, 2015; Akbulut ve ark., 2016) daha yüksek bulunmuştur.

5. SONUÇ ve ÖNERİLER

Samsun ili, Terme ilçesi mahalle ve köylerinde yapılan bu çalışmada incelemeye tabi tutulan 10 genotipin, bitkisel özelliklerine ait bu bilgiler, değeri pek bilinmeyen bu meyve türünün koruma altına alınması ve tüketime sunulabilecek çeşitlerin elde edilmesi bakımından oldukça önemlidir. Çalışmada incelenen genotipler önemli kalite kriterleri yönünden literatür bulguları ile karşılaştırılmıştır. Yapılan karşılaştırma sonucunda elde ettiğimiz bulguların diğer çalışma bulgularıyla benzerlik gösterdiği kanısına varılmıştır. İncelenen bu genotipler kendi ekolojilerine uyum göstermişlerdir ve kaliteli birer gen kaynağı olma özelliğine sahiptirler. Çalışmada meyve ağırlığı, meyve eti oranı, suda çözünür kuru madde miktarı ve ağacın verim potansiyeli yönünden tartılı derecelendirmeye tabi tutulan tiplerden 380 ve üzeri toplam puanı alan 09, 11, 06, 05 ve 07 no'lu genotipler ümitvar olarak değerlendirilmiştir. Bu arada genotiplerin her bir kalite kriteri yönüyle de dikkate alınması önem arz etmektedir.

Ülkemizin doğal bitki popülasyonu içerisinde yer alan muşmula yeteri kadar tanınmamaktadır ve çalışılan bölgede halk tek tip üretim yapmaktadır. Bu meyve türü için hemen hemen hiçbir kültürel uygulama yapılmamaktadır ve ağaçlar kendi hallerinde bakımsız bir şekilde yetişmektedir. Bölge halkının dikkatini muşmula yetiştiriciliğine çekerek, modern tarım tekniklerinin uygulanması ile verimin ve kalitenin artması sonucunda bu genotiplerde meyvelerin pazar değerinin de artacağı ve öncelikle yöre halkı için ek gelir kaynağı olacağı düşünülmektedir.

Belirlenen genotiplerin ıslah çalışmalarının devamında dikkate alınmaları ve daha ayrıntılı olarak değerlendirilmeleri önem arz etmektedir.

6. KAYNAKLAR

- Akbulut, M., Ercisli, S., Jurikova, T., Mlcek, J., & Gözlekci, S. (2016). Phenotypic and Bioactive Diversity on Medlar Fruits (*Mespilus germanica* L.) Phänotypische und bioaktive Diversität bei Mispel-Früchten (*Mespilus germanica* L.). *Erwerbs-Obstbau*, 58(3), 185-191.
- Akçay, M.E., Özdemir, Y., & Doğan, A. (2016). Muşmula Yetiştiriciliğinde Yeni Bir Çeşit Olan Akçakoca 77[®]'nin Bazı Özelliklerinin Belirlenmesi. *BAHÇE* (Özel Sayı Cilt:1) Cilt: 45, Sayfa: 832-837 (VII. Bahçe Bitkileri Kongresinde sunulmuştur. 25-29 Ağustos 2015 Çanakkale). (Bildiri Kitabı <http://www.bahceder.org.tr/uye-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, (2015). Muşmula bilgi. <http://web.ogm.gov.tr> (Erişim tarihi: 15.11.2018).
- Anonim, (2017). Muşmula (*Mespilus germanica* L.) tarımsal istatistik verileri. <http://www.tuik.gov.tr/> - (Erişim tarihi: 15.11.2018)
- AOAC, (2012). Official methods and recommended practices of the American Oil Chemists' Society. Champaign: American Oil Chemists' Society Press.
- Ayaz, F.A., Huang, H.S., Chuang, L.T., Vanderjagt, D.J., & Glew, R.H., (2002). The Fatty Acid Composition of Medlar (*Mespilus germanica*) Fruit at Different Stages of Development. *Italian Journal of Food Science* 14: 439-445.
- 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.
- Baytop, T., (1999). Curing with plants in Turkey, in the past and today (Türkiye 'de bitkiler ile tedavi, geçmişte ve bugün). (2nd ed.), *Nobel Medical Boks*, Capa, İstanbul, 299p.
- 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.
- Bigname, C., (2000). "II nespolocomune". *L'Informace Agrario*, 25, 43-46.
- Bobokashvili, Z.; Maghlakelidze, E.; & Mdinaradze, I., (2014). Overview of Fruit Culture in Georgia. *Acta Horticultrae* 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 İslahı Üzerinde Araştırmalar. V. Ulusal

- Bahçe Bitkileri Kongresi, 4-7.09.2007, Erzurum, Cilt 1: Meyvecilik, Sayfa: 494-501.
- Davis, P.H., (1972). Flora of Turkey and East Aegean Islands. Vol. 4. *The University Press*. Edinburgh.pp. 657).
- Dönmez, Y., & Aydınözü, D., (2012). Bitki örtüsü özellikleri açısından Türkiye, İstanbul Üniversitesi Edebiyat Fakültesi Coğrafya Bölümü. *Coğrafya dergisi*, No: 1302-7212.).
- Ercisli, S., Şengul, M., Yıldız, H., Şener, 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 Acids in Medlar (*Mespilus germanica*) 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 Acids and fatty acids composition in commercially sold Medlar (*Mespilus germanica*) ‘Dutch Fruit’”. *European Food Science and Technology*, 216 (5): 390-394.
- Gruz, J., Ayaz, F.A., Torun, H., & Strnad, M., (2011). Phenolic Acid 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., Bilisel, 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 ‘Muşmula’ 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* Vol:7, No:6, (2013).
- 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 adresinde PDF olarak yayınlanmıştır).
- Lorestani, N.A., Gawhari, S., & Sadi, S., (2014). Mass Modeling of Common Medlar (*Mespilus germanica*) Fruit with Some Physical Characteristics. *Universal Journal of Agricultural Research*, 2(3): 97-100.).

- 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), pp. 283–289.
- Özbek, S., (1978). Genel meyvecilik. Çukurova Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Yayınları, No: 131, Adana, 386 s.
- 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.
- Seçilmiş Canbay H.; 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.
- Seçilmiş Canbay 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.
- Sülüsoglu, M., & Unver, H., (2016). Morphological and Chemical Properties of Medlar (*Mespilus Germanica* L.) Fruits and Changes in Quality During Ripening. *AGROFOR International Journal*, Vol. 1, Issue No. 2, 2016.
- Tukey, H.B. (1979). Dwarfed Fruit Trees. Comstock Publishing Associates a division of Cornell University Press/ Ithaca and London, 562 p.
- Uzun, M. (2014). Trabzon İli Sürmene İlçesi'nde Doğal Olarak Yetişen Muşmula Tiplerinin (*Mespilus germanica* L.) Seleksiyonu. Yüksek Lisans Tezi, Ordu Üniversitesi, Fen Bilimleri Üniversitesi, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Ordu.
- Vargas, R., Nelson, C., Glaydys, C., & Arias, A., (2009). Bromatological chemical study of the fruit of the Nispero De Palo (*Mespilus germanica* L.) From Ayacucho. *Facultad de Farmacia y Bioquímica Ciencia e Investigación*, 12(2): 90-94.
- Westwood, M.N., (1978). Temperate Zone Pomology. W.H. Freeman and Company San Fransisco. 428 p.
- Yılmaz, A., & Gerçekçioğlu, R. (2013). Tokat ekolojisi 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.

Yılmaz, A., Gerçekçioğlu, R., & Öz Atasever, Ö. (2016). Determination of Pomological and Chemical Properties of Some Medlar (*Mespilus germanica* L.) Genotypes. *Journal of New Results in Science*, 11: 118-124.






EKLER



Ek 1. İncelenen Genotiplere Ait Meyve Resimleri

ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler	
Adı Soyadı	Yadigar AKIN
Doğum Yeri	ATAKUM/SAMSUN
Doğum Tarihi	25.06.1993
Uyruğu	<input checked="" type="checkbox"/> T.C. <input type="checkbox"/> Diğer:
Telefon	05435733676
E-Posta Adresi	yadigarakin21@gmail.com



Eğitim Bilgileri	
Ön Lisans	
Üniversite	AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ
Fakülte/MYO	FİNİKE MESLEK YÜKSEK OKULU
Bölümü	BAHÇE TARIMI
Mezuniyet Tarihi	2013
Lisans	
Üniversite	ORDU ÜNİVERSİTESİ
Fakülte	ZİRAAT FAKÜLTESİ
Bölümü	BAHÇE BİTKİLERİ
Mezuniyet Tarihi	26.05.2016
Yüksek Lisans	
Üniversite	ORDU ÜNİVERSİTESİ
Enstitü Adı	FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
Anabilim Dalı	Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı
Mezuniyet Tarihi	03.01.2019
Yayınlar	
<p>Akın ve Bostan, (2018). İlkadım (Samsun) İlçesi Yerel Armutları Ss, 63-68/LocalPears of İlkadımCounty of Samsun Province (Turkey). Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi 2018 Ek Sayı. Doi Number: http://dx.doi.org/10.13002/jafag4514</p> <p>Akın ve Bostan, (2018). Chemical Pre-Characterization of Medlar Genotypes in Terme District (Samsun, Turkey). II. International Plant Science and Technology Congress 07-10 November 2018, Bodrum, Turkey. (Sözlü bildiri). <i>International Journal of Environmental Research and Technology</i>, 1(2): 08-10.</p>	