



T. C.

ORDU ÜNİVERSİTESİ

FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**ORDU İLİ FATSA İLÇESİNDE DOĞAL OLARAK YETİŞEN
MUŞMULA TİPLERİNİN (*Mespilus germanica* L.)
SELEKSİYONU**

ESRA KOCAGÖZ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

BAHÇE BİTKİLERİ ANABİLİM DALI

ORDU 2019

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

ORDU İLİ FATSA İLÇESİNDE DOĞAL OLARAK YETİŞEN
MUŞMULA TİPLERİNİN (*Mespilus germanica* L.)
SELEKSİYONU

ESRA KOCAGÖZ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

ORDU 2019

TEZ ONAY

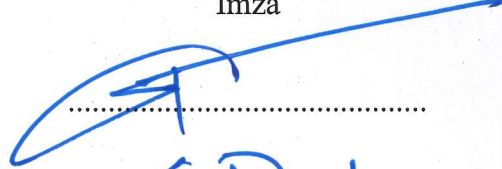

Esra KOCAGÖZ tarafından hazırlanan “ORDU İLİ FATSA İLÇESİNDE DOĞAL OLARAK YETİŞEN MUŞMULA GENOTİPLERİNİN (*Mespilus germanica* L.) SELEKSİYONU” adlı tez çalışmasının savunma sınavı 03.09.2019 tarihinde yapılmış ve jüri tarafından oy birliği / oy çokluğu ile Ordu Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü BAHÇE BİTKİLERİ ANABİLİM DALI YÜKSEK LİSANS TEZİ olarak kabul edilmiştir.

Danışman
Prof. Dr. Fikri BALTA

Jüri Üyeleri

Üye
Prof. Dr. Fikri BALTA
Bahçe Bitkileri, Ordu Üniversitesi
Üye
Prof. Dr. Saim Zeki BOSTAN
Bahçe Bitkileri, Ordu Üniversitesi
Üye
Doç. Dr. Ahmet ÖZTÜRK
Bahçe Bitkileri, Ondokuz Mayıs Üniversitesi

İmza


.....

.....

.....

13. /09 / 2019 tarihinde enstitüye teslim edilen bu tezin kabulü, Enstitü Yönetim Kurulu'nun 13 /09 / 2019 tarih ve 2019... / 622... 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.



ESRA KOCAGÖZ

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

ORDU İLİ FATSA İLÇESİNDE DOĞAL OLARAK YETİŞEN MUŞMULA GENOTİPLERİNİN (*Mespilus germanica* L.) SELEKSİYONU

ESRA KOCAGÖZ

ORDU ÜNİVERSİTESİ FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

BAHÇE BİTKİLERİ ANABİLİM DALI

YÜKSEK LİSANS TEZİ, 36 SAYFA

(TEZ DANIŞMANI: Prof. Dr. Fikri BALTA)

Bu çalışma, Ordu ili Fatsa ilçesi doğal muşmula (*Mespilus germanica* L.) popülasyonu içerisinde üstün nitelikli genotipleri belirlemek amacıyla 2015 ve 2016 yıllarında yürütülmüştür. Araştırmada incelenen 31 genotip meyve özellikleri yönünden (meyve ağırlığı, meyve eti oranı, suda çözünür kuru madde miktarı, toplam kuru madde ve C vitamini içeriği) tartılı derecelendirmeye tabi tutulmuştur. Tartılı derecelendirme puanlarına göre dört genotip (FM1, FM10, FM13 ve FM25) ıslah materyali olarak ümitvar olarak seçilmiştir.

Ümitvar genotiplerde ortalama meyve eni 31.2-40.5 mm, meyve boyu 33.8-35.5 mm, meyve ağırlığı 22.1-37.7 g, meyve hacmi 21.3-40.1 ml, çekirdek ağırlığı 1.8-5.2 g, meyve eti oranı %86.1-92.4, çiçek çukuru derinliği 7.2-12.2 mm, çiçek çukuru genişliği 18.5-25.5 mm, SÇKM %20.8-23.2, TEA %0.07-0.10, pH 3.6-4.2, toplam kuru madde miktarı %29.6-33.7 ve C vitamini içeriği 10.8-29.2 mg/100 g (2016 yılı) arasında belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Genotip, Muşmula, *Mespilus germanica* L., Seleksiyon.

ABSTRACT

SELECTION OF NATURALLY GROWING MEDLAR GENOTYPES (*Mespilus germanica* L.) IN FATSA DISTRICT OF ORDU

Esra KOCAGÖZ

ORDU UNIVERSITY INSTITUTE OF NATURAL AND APPLIED
SCIENCES

HORTICULTURE

MASTER THESIS, 36 PAGES

SUPERVISOR: PROF. DR. FİKRİ BALTA

This study was performed to determine the promising genotypes in the self-grown medlar (*Mespilus germanica* L.) population in the natural flora of Fatsa district of Ordu Province in 2015 and 2016. Relative scores were calculated based on fruit characteristics (fruit weight, flesh ratio, amount of water soluble dry matter, total dry matter and vitamin C content) for 31 genotypes examined in the study. Four genotypes (FM1, FM10, FM13 and FM25) were selected as promising for future breeding efforts according to their relative scores. Promising genotypes had a range of 31.2-40.5 mm for fruit width, for fruit length 33.8-35.5 mm, 22.1-37.7 g for fruit weight, 21.3-40.1 ml for fruit volume, 1.85.2 g for seed weight, 86.1-92.4%, for fruit flesh ratio, 7.2-12.2 mm for ostiole depth, 18.5-25.5 mm for ostiole width, 20.8-23.2% for TSS, 0.07-0.10% for TEA, 3.6-4.2 for pH, 29.6-33.7% for the total amount of dry matter content and 10.8-29.2 mg/100 g for vitamin C content.

Keywords: Genotype, Medlar, *Mespilus germanica*, Selection, Turkey

TEŞEKKÜR

Yaptığım çalışmada danışmanlığımı üstlenen tüm çalışmam boyunca yönlendiren, yol gösteren, azimle ve sabırla yardımlarını, bilgisini, manevi hiçbir desteğini esirgemeyen Saygıdeğer hocam Prof. Dr. Fikri BALTA'ya,

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

Laboratuvar çalışmalarım ve tez yazım aşamam boyunca yardımlarını ve desteklerini esirgemeyen arkadaşlarım Ziraat Mühendisi Sedef ÜZEN'e, Ziraat Mühendisi Saliha SARIYILDIZ'a ve Ziraat Yüksek Mühendisi Can DUMAN'a,

Beni motive edip yüreklendiren, maddi ve manevi desteği ile her zaman yanımda olan arazi çalışmam boyunca bıkmadan usanmadan bana eşlik eden can kardeşim Halkla İlişkiler Uzmanı Esat KOCAGÖZ'e

Her zaman, her koşulda maddi ve manevi desteklerini hissettiğim annem ve babama sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

İÇİNDEKİLER

TEZ BİLDİRİMİ	I
ÖZET	II
ABSTRACT	III
TEŞEKKÜR	IV
İÇİNDEKİLER	V
ŞEKİL LİSTESİ	VI
ÇİZELGE LİSTESİ	VII
SİMGELER ve KISALTMALAR LİSTESİ	VIII
1.GİRİŞ	1
2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR	4
3. MATERYAL VE YÖNTEM	10
3.1 Materyal	10
3.2 Yöntem.....	12
3.2.1 Meyve Özellikleri.....	12
3.2.2 Yaprak Özellikleri.....	15
3.2.3 Ağaç Özellikleri	15
3.2.4 Tartılı Derecelendirme	16
4. BULGULAR	18
4.1 Genotiplerin Meyve, Yaprak ve Ağaç Özellikleri	18
4.2 Tartılı Derecelendirme Sonuçları	27
5. TARTIŞMA	30
6. SONUÇ VE ÖNERİLER	32
7. KAYNAKLAR	33
ÖZGEÇMİŞ	36

ŞEKİL LİSTESİ

	<u>Sayfa</u>
Şekil 3.1 Ordu İlinde Fatsa İlçesinin Konumu	10
Şekil 3.2 Muşmula Meyvesinde Meyve Eni ve Boyunun Ölçümü.....	13
Şekil 3.3 Çiçek Çukuru Derinliği ve Çiçek Çukuru Genişliğinin Ölçümü.....	13
Şekil 4.1 FM10'un Meyvesi ve Yaprağı.....	28
Şekil 4.2 FM23'in Meyvesi ve Yaprağı.....	28
Şekil 4.3 FM1'in Meyvesi ve Yaprağı.....	29
Şekil 4.4 FM25'in Meyvesi ve Yaprağı.....	29

ÇİZELGE LİSTESİ

Sayfa

Çizelge 1.1	Ülkemizde İller Bazında Muşmula Ağaç Sayısı ve Üretim Miktarı.....	2
Çizelge 3.1	Araştırmada İncelenen Muşmula Getotiplerine Ait Yer ve Rakım Değerleri.....	11
Çizelge 3.2	Tartılı Derecelendirmede Esas Alınan Özellikler.....	16
Çizelge 3.3	Genotiplerin ‘Değiştirilmiş Tartılı Derecelendirme’ Puanlarına Göre Gruplandırılması.....	17
Çizelge 4.1	Muşmula Genotiplerinin Meyve Eni ve Meyve Boyu Değerleri (2015-2016).....	19
Çizelge 4.2	Muşmula Genotiplerinin Meyve Ağırlığı ve Meyve Hacim Değerleri (2015-2016).....	20
Çizelge 4.3	Muşmula Genotiplerinin Çekirdek Ağırlığı ve Meyve Eti Oranları (2015-2016).....	21
Çizelge 4.4	Muşmula Genotiplerinin Çiçek Çukuru Derinliği ve Genişliği Değerleri (2015-2016).....	22
Çizelge 4.5	Muşmula Genotiplerinin Suda Çözünür Kuru Madde (% SÇKM) ve Titre Edilebilir Asitlik (% TEA) Değerleri (2015-2016).....	23
Çizelge 4.6	Muşmula Genotiplerinin pH, Toplam Kuru Madde (%) ve C Vitamini (mg/100g) Değerleri.....	24
Çizelge 4.7	Muşmula Genotiplerinin Ağaç Yüksekliği (m), Taç Genişliği (m) ve Ağaç Yaşı	25
Çizelge 4.8	Muşmula Genotiplerinin Yaprak Boyutları (2015-2016).....	26
Çizelge 4.9	Muşmula Genotipleri İçin Hesaplanan Tartılı Derecelendirme Puanları (2015-2016).....	27
Çizelge 4.10	Araştırmada İncelenen 31 Genotipin Önemli Meyve Özellikleri Bakımında İlgili Araştırma Bulguları ile Mukayesesi.....	30

SİMGELER ve KISALTMALAR LİSTESİ

M	:	Molarite
mg	:	Miligram
ml	:	Mililitre
N	:	Normalite
NAOH	:	Sodyum Hidroksit
SÇKM	:	Suda Çözünür Kuru Madde Miktarı (%)
TEA	:	Titre Edilebilir Asitlik (%)
TKM	:	Toplam Kuru Madde (%)

1.GİRİŞ

Rosaceae familyasına ait olan muşmulanın anavatanı Avrupa ve Batı Asya olup, Anadolu dünyada muşmulanın doğal yayılma alanları arasındadır (Davis, 1972). Muşmula ülkemizde Batı Karadeniz, Doğu Karadeniz, Batı Marmara, Doğu Marmara, Akdeniz ve Ege bölgeleri ile diğer bölgelerde daha çok bahçe kenarlarında sınırlı ağacı şeklinde, ev bahçelerinde, ormanlarda ve yol kenarlarında dağınık yayılım göstermektedir (Bostan ve İslam, 2007).

Muşmula (*Mespilus germanica* L.) ülkemizde Karadeniz Bölgesi'nin Orta ve Batı Karadeniz bölümünde orman içi ağaççık katında, Doğu Karadeniz'de ladin ormanları içerisinde, Marmara bölgesinde orman içi ağaççık katında nemcil ağaççık ve çalı formunda doğal olarak kendisine yetişme alanı bulmuştur (Dönmez ve Aydınözü, 2012).

Muşmula, yapraklarını kışın döken yumuşak çekirdekli bir meyve türüdür (Westwood, 1978). Muşmula, doğal yetişme ortamında hafif asidik topraklarda yetişen, kışları güneşli yazları sıcak ılıman iklime adapte olmuş yaprağını döken bir bitkidir (Lorestani ve ark., 2014).

Muşmulanın yabani formları dikenli olup 2-3 metre, kültür formları dikensiz olup 6-8 metre boylanır. Ağacı küçük olup küçük ağaç veya çalı formunda gelişir (Browicz, 1972).

Muşmula'nın ağaç gövdesi gri renkte, yaşı ilerledikçe çatlaklı bir görünüm alır. Fakir topraklarda ve kayalar üzerinde yetişebilir. Yaprakları sert, kalın ve elips şeklinde, alt yüzü çok tüylü, açık yeşil ve yaprağın üst yüzü tüylü, mat koyu yeşildir. Yaprak sapı kısa, sivri bir uca sahiptir. Yapraklar ince testere dişli, almaşık dizilişli olup, yeşilden sarıya, sarıdan turuncuya ve turuncudan kırmızıya dönüştüğünde dökülür (Hacıseferoğulları ve ark., 2005).

Muşmula çiçeği beş parçalı ve beyaz ya da pembe renkli olup, erseliktir. Mayıs–Haziran aylarında açar. Bir tomucuktan bir çiçek açar (Yılmaz, 2015). Tozlaşma arılarıyla olup, kendine verimli bir bitkidir (Lorestani ve ark., 2014).

Muşmula meyvesi çiçek tablasıyla sarılmış etli bir meyve olup, yayvan ve dilimli çiçek burnuna sahiptir. Yuvarlak, üstten basık ve eriksi olan meyvede 5 adet sert,

pürüzlü ve girintili çıkıntılı tohum gelişir. Meyve kahverengimsi ve kahverengimsi kırmızı renktedir, olgunlaştığında rengi koyu kahverengine döner. Meyveler Ekim-Kasım aylarında hasat edilir. Meyve ilk toplandığında sert ve buruk bir tada sahip iken, bekletildiği zaman yumuşar ve yeme olumuna gelir (Hacıseferoğullar ve ark., 2005).

Muşmula, süs bitkisi ve tıbbi bitki olarak da geniş bir kullanım alanına sahiptir (Phipps ve ark., 2003). Birçok hastalığın tedavisi için halk hekimliğinde kullanılan muşmula meyvesi çeşitli şekerler, organik asitler, pektin, C vitamini ve nispeten az miktarda A vitamini içerir (Baytop, 1999). Karadeniz bölgesinde muşmula pekmez, sirke, reçel gibi ürünler şeklinde yıl boyunca tüketilmektedir (Maral, 2019).

TÜİK (2019) verilerine göre, Türkiye’de meyve veren yaşta toplam 248.067 muşmula ağacından 4.695 ton üretim elde edilmiştir. İller bazında Ordu, 6.590 ağaç ve 61 ton üretimle 23. sırada yer almıştır. Çanakkale, Bursa ve Samsun üretim bakımından ilk üç sırayı paylaşan iller olarak sıralanmıştır (Çizelge 1.1).

Çizelge 1.1 Ülkemizde İller Bazında Muşmula Ağaç Sayısı ve Üretim Miktarı (TÜİK, 2019)

Sıra No	İller	Üretim Miktarı (Ton)	Meyve Veren Yaşta Ağaç Sayısı (Adet)	Toplam Ağaç Sayısı (Adet)
1	Çanakkale	558	17.495	20.175
2	Bursa	544	24.393	31.198
3	Samsun	501	29.035	34.940
4	Sinop	340	26.520	33.790
5	Trabzon	252	12.873	13.637
6	Burdur	233	11.670	12.597
7	Manisa	191	7.950	10.310
8	Düzce	174	7.570	7.615
9	Kütahya	162	7.004	8.490
10	Balıkesir	153	8.142	8.310
11	Uşak	152	5.450	5.950
12	Çorum	144	9.600	11.070
13	Bartın	130	6.480	6.850
14	Isparta	117	6.607	7.220
15	Afyonkarahisar	109	3.785	4.598
16	Erzurum	104	3.870	4.520
17	Aydın	82	5.816	7.087
18	Zonguldak	77	7.711	8.099
19	Tokat	73	3.650	4.150
20	Ankara	68	3.400	5.000
23	Ordu	61	6.590	7.490
	Türkiye	4695	248067	293.651

Birçok kültür ve yabancı meyve türlerine ev sahipliği yapan Anadolu'da son yıllarda muşmula dahil bir çok yabancı meyve türü çeşitli özellikleri bakımından araştırmacıların ve meyve ıslahçılarının dikkatini çekerek, onların çalışma konuları arasında yerini almıştır (Bostan ve İslam, 2007).

Ülkemizde muşmula meyvesinde ilk çeşit tescili 1993 yılında yapılarak İstanbul ve İtalyan isimli çeşitler geliştirilirken, Atatürk Bahçe Kültürleri Merkez Araştırma Enstitüsü tarafından Akçakoca 77 isimli çeşit 2014 yılında tescil edilerek yetiştiriciliğe kazandırılmıştır. Avrupa'da da az olmakla beraber, tescil edilmiş ticari muşmula çeşitleri bulunmaktadır (Yılmaz, 2015).

Bilindiği gibi, ülkemiz meyve genetik kaynakları bakımından oldukça zengindir. Yumuşak çekirdekli bir meyve türü olan muşmula dahil, çok sayıda meyve türünün yurdun her tarafına dağılmış doğal florada çöğür ağaç popülasyonları ülkemizi adeta genetik bir meyve müzesi haline getirmiştir. Meyve genetik kaynaklarımızın korunup gelecek nesillere aktarılması ve ülkemiz meyveciliğinin geliştirilmesi bakımından, genetik kaynaklarımız üzerine yapılan araştırmalar ayrı bir kıymet arz etmektedir.

Ülkemizde muşmula genetik kaynakları üzerine yapılmış araştırma sayısı oldukça sınırlıdır. Oysa, muşmula genetik kaynaklarının korunması ıslah çalışmaları için çok önemlidir. Ayrıca, ileriki ıslah çalışmalarına temel oluşturacak tür içi genotipik varyasyonun muhafaza edilmesi ancak gen kaynaklarının korunması ile mümkündür (Özgen ve ark., 2009). Muşmula genetik kaynaklarımızın, koruma altına alınmadıkları takdirde, kaybolma tehlikesi ile karşı karşıya kalmaları açık bir öngörüdür (Ekim ve ark., 2000).

Bu çalışma Ordu ili Fatsa ilçesi doğal muşmula popülasyonunda kendiliğinden yetişmiş ve dağınık bir yayılım sergileyen muşmula genetik kaynaklarının incelenmesi, özelliklerinin tanımlanması ve üstün nitelikli olanların çeşit adayı olarak seçilmesi amacıyla yürütülmüştür.

2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

Ülkemiz, muşmula dahil, yumuşak çekirdekli meyve türleri genetik kaynakları bakımından zengindir (Bostan, 2002).

2000-2001 yıllarında Ordu, Giresun, Trabzon ve Rize illerinin kıyı bölgelerinin doğal muşmula popülasyonlarında yürütülen çalışmalarda, seçilen 15 ümitvar muşmula genotipinde meyve ağırlığının 16.51–32.98 g, tohum ağırlığının 0.23-0.68 g, suda çözünebilir kuru madde miktarının %13–26, toplam kuru madde miktarının %18.54-38.07 arasında değiştiği kaydedilmiştir. Ayrıca, meyve ağırlığı ile meyve hacmi, SÇKM ile toplam kuru madde arasında pozitif ilişkiler hesap edilmiştir (Bostan, 2002).

Konya yöresi yabani muşmula meyvelerinde çeşitli özellikler araştırılarak, meyvelerde fiziksel özellikler, ham protein, yağ, mineral maddeler, lif, pH, asitlik ve antioksidant aktivite değerleri kaydedilmiştir (Haciseferoğulları ve ark., 2005).

Çeşitli meyvelerde meydana gelen esmerleşme reaksiyonu meyvenin fenolik içeriği ve polifenol aktivitesi ile ilgilidir. Birçok meyvede olduğu gibi, muşmula meyvesinde polifenoloksidaz aktivitesinin yüksek olduğu, olgunlaşmanın ilerlemesiyle fenolik asit konsantrasyonunun azaldığı, olgunlaşma aşamaları fenolik asit ve antioksidant seviyelerinin etkili olduğu bildirilmiştir (Gruz ve ark., 2011). Muşmula meyvesinin yeme olumunda tüketilmesi gerektiği belirtilmiştir (Demir, 2006).

Muşmulaların (*Mespilus germanica* L.) seleksiyon yoluyla ıslahı üzerine Doğu Karadeniz Bölgesinde yapılan diğer bir çalışmada, tartılı derecelendirmeye tabi tutulan genotipler arasından 6 genotipin genel kalite özellikleri, 55 genotipin bazı özellikleri bakımından değerli oldukları belirtilmiştir. Genotipler için meyve ağırlığı 9.46-40.8 g, meyve eni 26.53-48.73 mm, meyve boyu 23.6-42.5 mm, SÇKM miktarı %12.5-25, toplam kuru madde miktarı %16.4-30.9, meyve hacmi 8-45 ml, tohum sayısı 3.8-6.18, çiçek çukur derinliği 5.56-11.57 mm, çiçek çukur genişliği 13.54-31.84 mm, tohum ağırlığı 0.14-0.61 g, tohum hacmi 0.10-0.51 ml, meyve eti oranı %84.2- 95.7, meyve eti hacim oranı %87.0-96.7, malik asit cinsinden toplam asitlik değeri 1.6-20.1 g/L, pH 3.70-6.15 aralığında bildirilmiştir (Bostan ve İslam, 2007).

11 muşmula (*Mespilus germanica* L.) genotipinin fitokimyasal ve antioksidant özelliklerinin araştırıldığı bir çalışmada, genotipler için meyve ağırlığının 11.21-33.24 g, meyve boyunun 27.4-38.8 mm ve meyve çapının 28.4-42.5 mm, toplam fenolik içerik miktarı 114-293 mg/100 g arasında değiştiği bildirilmiştir (Erçişli ve ark., 2012).

Ordu'da doğal olarak yetişen muşmula (*Mespilus germanica* L.) popülasyonunda yapılan araştırmalarda, 39 genotipin çeşitli morfolojik ve kimyasal özellikleri belirlenmiştir. Genotiplerde meyve ağırlığının 6.32-36.42 g, meyve boyunun 21.8-40.1 mm, meyve eninin 20.6-42.7 mm, suda çözünebilir kuru madde miktarının %8-18, titre edilebilir asitlik miktarının 2.35-11.93 g/l ve pH değerinin 3.62-4.76 arasında değiştiği bildirilmiştir. Araştırma sonucunda ümitvar üç genotipin diğer genotiplerin önüne geçtiği ifade edilmiştir (Aygün ve Tasçı, 2013).

Tokat merkez ve ilçelerinde doğal olarak yetişen muşmulaların popülasyonu ve dağılımı üzerine yapılan çalışmalarda, yoğun olarak bulunan tek türün *Mespilus germanica* L. olduğu belirlenerek, bu türün daha çok Niksar ilçesi ve çevre köylerinde yoğunluk gösterdiği bildirilmiştir (Yılmaz ve Gerçekçioğlu, 2013).

Kuzeydoğu Anadolu'da yetiştirilen muşmulaların bazı fizikokimyasal analizleri ve besin değerleri üzerine yapılan çalışmada, incelenen muşmula genotipi için meyve boyu 4.34 cm, meyve genişliği 4.22 cm, meyve kalınlığı 3.67 cm, meyve ağırlığı 38.36 g, toplam çözünebilir kuru madde miktarı %23.97 ve pH 4.26 olarak bildirilmiştir (Kalyoncu ve ark., 2013).

Muşmula (*Mespilus germanica* L.) meyvesinin hasat ve yeme olumu dönemlerindeki fiziksel, mekanik ve kimyasal özellikleri araştırılmıştır. Fiziksel özellikler olarak geometrik ortalama çap, küresellik, yığın ve gerçek hacim ağırlığı, porozite, projeksiyon alanı, renk; mekanik özellikler olarak kopma kuvveti, deformasyon ve kopma enerjisi; kimyasal özellikler olarak toplam suda çözünebilir kuru madde, titre edilebilir asitlik ve pH değerleri hasat ve yeme olumu dönemlerinde incelenmiştir. Yeme olum döneminde fiziksel özelliklerden geometrik ortalama çap, küresellik ve meyve hacminin azalış, buna karşın yığın hacim ağırlığının artış gösterdiği belirlenmiştir. Hasat olumundan yeme olumuna kadarki dönemde meyve hacim ağırlığı, yığın hacim ağırlığı ve yüzey alanının sırasıyla %10.9, %19.7 ve %23.8

oranında azaldığı tespit edilmiştir. Bunun yanında, yeme olumu döneminde meyvenin kimyasal özelliklerinde değer kayıpları kaydedilmiştir (Altuntaş ve ark., 2013).

Sürmene ilçesi (Trabzon) doğal popülasyonunda kendiliğinden yetişmiş muşmula (*Mespilus germanica* L.) genotipleri üzerinde 2012-2013 yıllarında yapılan araştırmalarda 10 ümitvar genotip belirlenmiştir. Ümitvar genotipler için meyve ağırlığı 15.8-24.4 g, meyve eni 27.4-35.5 mm, meyve boyu 28.9-35.7 mm, meyve hacmi 16.4-24.5 ml, çiçek çukur derinliği 2.8-9.8 mm, çiçek çukur genişliği 14.6-21.1 mm, tohum ağırlığı 1.1-1.5 g, meyve eti oranı %92.6-94.2, suda çözünür kuru madde miktarı %17.3-22.5, malik asit cinsinden asitlik %1.2-1.5, pH 4.3-4.5, C vitamini içeriği 4.4-4.8 mg/100 gr, toplam kuru madde miktarı %20.4-27.0 arasında kaydedilmiştir (Uzun, 2014).

2013-2014 yılları arasında Trabzon ili Tonya ilçesi ve mahallelerinde doğal olarak yetiştirilen muşmula (*Mespilus germanica* L.) genotiplerinde yapılan araştırmada, incelenen 27 genotip arasından 8 genotip tartılı derecelendirme yöntemiyle ümitvar olarak tanımlanmıştır. Ümitvar muşmula genotiplerinde meyve ağırlığının 18.0-23.5 g, meyve eninin 32.5-36.0 mm, meyve boyunun 20.5-39.3 mm, tohum ağırlığının 1.1-1.5 g, meyve eti oranının % 92.8-94.7, suda çözünür kuru madde miktarının %18-22, asitlik oranının %1.3-1.6, C vitamini içeriğinin 4.2-4.5 mg/100 g ve toplam kuru madde miktarının %22.3-25.6 arasında değiştiği bildirilmiştir (Közen ve Bostan, 2016).

2010-2012 yıllarında Tokat merkez, ilçe ve köylerinde doğal olarak yetişmiş muşmula popülasyonu içerisinde ümitvar genotipler araştırılmıştır. Doğal popülasyonda belirlenen 2.605 genotip arasından, evvela ön seleksiyonla 293, ardından, ertesi yıl yapılan analizler sonucu 62 genotip seçilmiştir. Bu genotipler üzerinde yapılan incelemeler ve değerlendirmeler neticesinde 11 genotip yetiştiricilik açısından ümitvar olarak tanımlanmıştır. 22 Ekim-10 Kasım tarihleri arasında hasat edilen ümitvar genotipler için meyve ağırlığı 15.99-37.20 g, çekirdek ağırlığı/ meyve ağırlığı oranı %6.12-15.6, toplam kuru madde miktarı %27.3-44.1, suda çözünebilir kuru madde miktarı ağaç olumu döneminde %14.1-27.3 ve tüketim olumu döneminde %13.8-20.5, toplam asitlik ağaç olumu döneminde 4.25-8,94 g/L ve

tüketim olumu döneminde 2.80-7.24 g/L, Vitamin C içeriği ağaç olumu döneminde 8-30 mg/100g ve tüketim olumu döneminde 6.4-26.67 mg/100g, meyvelerin toplam fenolik madde miktarları ağaç olumu döneminde 10.64-92.05 mg/100g ve tüketim olumu döneminde 10.35-45.30 mg/100g arasında değişmiştir (Yılmaz, 2015).

Akçakoca (Düzce) yöresinde yetiştirilen muşmula genotip ve çeşitleri üzerinde yürütülen araştırmalarda, 2014 yılında 'Akçakoca 77' yeni bir muşmula çeşidi olarak tescil edilmiştir. Akçakoca 77 çeşidi için meyve eni 56.7 mm, meyve boyu 35.4 mm, meyve ağırlığı 59.6 g, SÇKM %24.8, toplam kuru madde %29.6, asitlik 0.44 g/L, meyvede tohum sayısı 4.35 adet ve tohum ağırlığı 0.57 g, 'İstanbul' çeşidi için meyve eni 41.9 mm, meyve boyu 36.8 mm, meyve ağırlığı 30.2 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 bildirilmiştir (Akçay ve ark., 2016).

Trabzon'un Tonya ve Sürmene ilçelerininin doğal muşmula popülasyonlarından ümitvar olarak seçilen genotiplerin meyvelerinde antioksidan kapasitesi değerlerinin 2.70 mmol/100g (Genotype 9T) ile 109.10 mmol/100g (Genotype 19S) arasında değiştiği belirlenmiştir (Cevahir ve Bostan, 2018).

Terme (Samsun) ilçesinde yürütülen bir araştırmada ümitvar muşmula genotiplerinin fiziksel ve kimyasal karakterizasyonu yapılmıştır. Meyve ağırlığı 20 gramın üzerinde olan genotiplerde meyve ağırlığı 20.1-35.4 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 24.6-30.1 mg/100 g, antioksidan kapasite 45.44-618.27 mmol/100 g, organik asit içeriği (sitrik, malik, süksinik) sırasıyla 2.4-13.0 mg/100 g, 576.6-707.4 mg/100 g, 112.8-188.5 mg/100 g), şeker içerikleri (sükroz, glikoz, fruktoz) sırasıyla 111.9-227.4 mg/100 g, 2226.9-2955.5 mg/100 g, 3827.6-4740.8 mg/100 g ve toplam fenol içeriği 24.0-107.4 mg/100 g arasında belirlenmiştir (Akın, 2019).

Trabzon ilinin Tonya ve Sürmene ilçelerinde doğada kendiliğinden yetişen ve seleksiyon ıslahı yöntemiyle seçilmiş olan muşmula *Mespilus germanica* L. genotiplerinde fitokimyasal ve antioksidan özellikler incelenmiştir. Sürmene'den seçilen 8 genotip ve Tonya ilçesinden seçilen 7 genotipte; suda çözünür kuru madde miktarı %7.9-13.8, titre edilebilir asit miktarı %0.6-1.4, pH 8.7-9.1, C vitamini içeriği 21.5-44.2 mg/L; toplam fenol içeriği 41.1-410.8 mg/100 g, protein içeriği

%1.6-2.7, toplam su miktarı %68.2-75.8, yağ oranı %0.14-9.39, toplam kül oranı %2.2-6.8, toplam karbonhidrat oranı %47.3-73.1 ve toplam antioksidan kapasitesi 13.1-77.8 mmol/100 g arasında bildirilmiştir (Cevahir, 2019).

Tekkeköy (Samsun) ilçesinde doğal olarak yetişen muşmula (*Mespilus germanica* L.) popülasyonu içerisinde, 15 g ve üzeri meyve ağırlığına sahip 33 genotip incelenmiştir. İncelenen genotipler önemli meyve özellikleri (meyve ağırlığı, meyve eti oranı, toplam kuru madde miktarı, suda çözünebilir madde miktarı ve C vitamini miktarı) esas alınarak tartılı derecelendirmeye tabi tutularak ümitvar genotipler belirlenmiştir. İncelenen genotiplerde meyve ağırlığı 15.08-25.44 g, meyve hacmi 14.36-24.11 mL, ostiol çapı 11.40-24.01 mm, meyve eti oranı %78.63-92.41, toplam kuru madde miktarı %64.20-78.01, SÇKM içeriği %8.4-17.6, titre edilebilir asitlik %0.50-0.98, C vitamini miktarı 9.60-40 mg 100g⁻¹, toplam fenolik içeriği 122.5-754.5 mg GAE 100g⁻¹, FRAP testine göre antioksidan aktivitesi 6.282-30.310 mmol TE 100 g⁻¹, DPPH testine göre antioksidan aktivitesi 2.329-7.537 mmol TE 100g⁻¹ arasında kaydedilmiştir. İkinci yıl ise meyve ağırlığı 15.13-22.15 g, meyve hacmi 15.51-23.05 mL, ostiol çapı 10.04-23.64 mm, meyve eti oranı %74.03-94.45, toplam kuru madde miktarı %67.25-79.24, SÇKM içeriği %6.8-15.9, titre edilebilir asitlik %0.27-1.34, C vitamini miktarı 7.0-34.0 mg 100g⁻¹, toplam fenolik içeriği 101.0-911.9 mg GAE 100g⁻¹, FRAP testine göre antioksidan aktivitesi 1.203-15.068 mmol TE 100g⁻¹, DPPH testine göre antioksidan aktivitesi 1.133-9.778 mmol TE 100g⁻¹ arasında belirlenmiştir. Araştırma sonunda 'Tartılı Derecelendirme' yöntemine göre en yüksek puanı alan 4, 25 ve 5 nolu genotipler ümitvar olarak seçilmiştir (Çakır, 2019).

Aybastı (Ordu) ilçesinde yetiştirilen muşmula *Mespilus germanica* L.genotiplerinin pomolojik özellikleri araştırılmıştır. Genotiplerde ilk çiçeklenme 21 Mayıs-30 Mayıs, tam çiçeklenme 25 Mayıs-7 Haziran, çiçeklenme sonu 30 Mayıs-13 Haziran tarihleri arasında gözlenmiştir. İncelenen genotiplerde meyve ağırlığı 8.89-32.08 g, meyve eni 25.25- 40.47 mm, meyve boyu 25.02-36.82 mm, çekirdek sayısı 4.95-5.0 adet, çekirdek ağırlığı 0.84-2.40 g, meyve eti oranı %84.47-92.48, suda çözünebilir kuru madde miktarı %11.20-20.60, pH değeri 3.48-5.52), titre edilebilir asitlik içeriği %0.03-0.27 ve C vitamini içeriği 10.40-87.20 mg 100 g⁻¹ arasında belirlenmiştir. Muşmula genotiplerinde incelenen özellikler bakımından büyük bir varyasyon

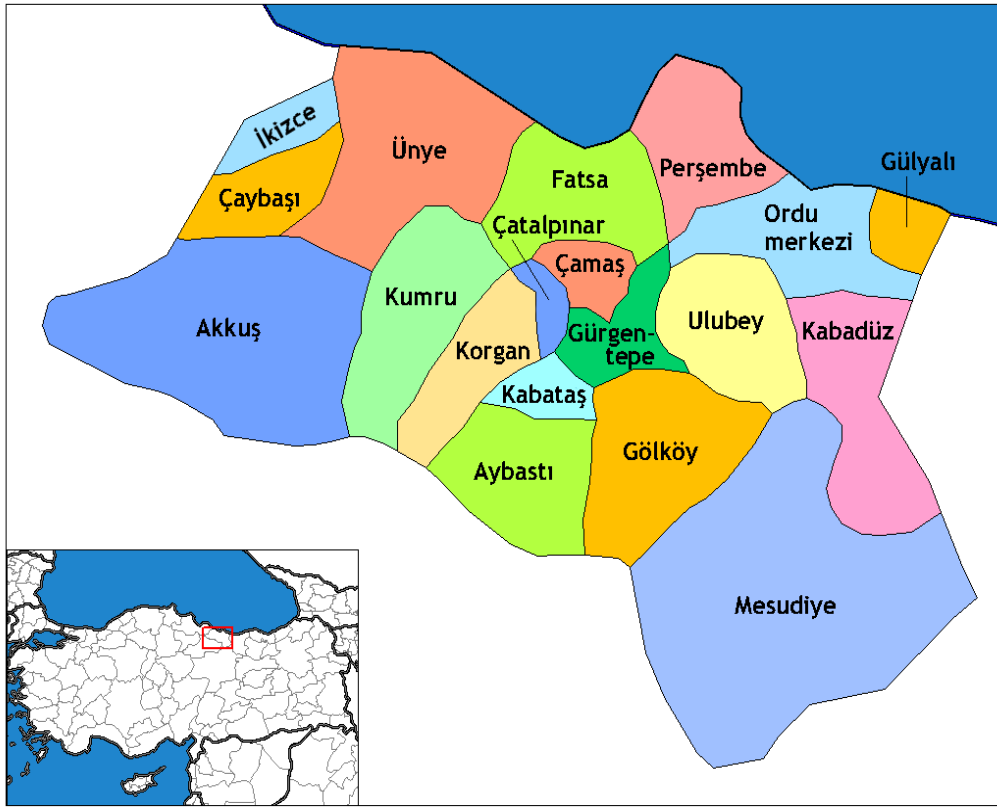
kaydedilmiştir. Araştırma sonucunda, tartılı derecelendirme yöntemine göre en yüksek puanı alan 2 genotip (AY-10 ve AY-8) ümitvar olarak seçilmiştir (Duman, 2019).

Çarşamba (Samsun) ilçesinde doğada kendiliğinden yetişen muşmula (*Mespilus germanica* L.) popÜlasyonunda üreticiler tarafından yetiştirilen, isimsiz ve kaynağı bilinmeyen genotipler üzerinde yürütülen araştırmalarda belirlenen 20 genotipin çeşitli özellikleri tanımlanmıştır. Genotiplerin meyvelerinde meyve ağırlığı 20.0-31.61 g, meyve eni 32.2-39.83 mm, meyve boyu 35.1-44.6 mm, meyve eti oranı %85.3-91.2, toplam kuru madde oranı %24.5- 32, suda çözüner kuru madde miktarı %6.8-9.9, C vitamini içeriği 170 -367 mg/L, antioksidan kapasitesi 16.76-190.98 mmol/100 g, organik asit içeriği 780.71 -1960.6 mg/100 mg, toplam şeker içeriği 10474.2-13835.7 mg/100 mg ve toplam fenol içeriği 23.01-79.65 mg/100 g aralığında kaydedilmiştir. Araştırmada, meyve ağırlığı, meyve eti oranı, suda çözüner kuru madde oranı ve ağaçların verim potansiyeli özellikleri bakımından yapılan Tartılı Derecelendirme neticesinde 5 adet ümitvar genotip seçilmiştir (Maral, 2019).

3. MATERYAL VE YÖNTEM

3.1 Materyal

2015-2016 yıllarında Ordu İli Fatsa ilçesinde (Şekil 3.1) yürütülen bu araştırmanın materyalini, ilçenin mahallelerinde doğal popülasyonda tohumdan yetişmiş ve her biri genotip niteliğinde olan çöğür muşmula (*Mespilus germanica* L.) ağaçları ile bu ağaçlardan incelenmek üzere alınan meyveler ve yapraklar oluşturmuştur.



Şekil 3.1 Ordu İlinde Fatsa İlçesinin Konumu

Araştırmada incelenen muşmula genotiplerine ait yer ve rakım bilgileri kaydedilerek, Çizelge 3.1’de verilmiştir.

Çizelge 3.1 Araştırmada İncelenen Muşmula Genotiplerine Ait Yer ve Rakım Değerleri

Genotip No	Mahalle	Bahçe Sahibi	Rakım (m)
1	Bahçeler	Remzi Oğür	201
2	Bahçeler	Abdullah Karışık	281
3	Bahçeler	Aydın Özyurt	423
4	Bahçeler	Cemal Paşalıoğlu	518
5	Duayeri	Ramiz Dinçer	695
6	Duayeri	Dursun Mehmet Dinçer	693
7	Duayeri	Ahmet Ali Ümit	662
8	Duayeri	Yusuf Gür	618
9	Duayeri	Ahmet Gür	596
10	Duayeri	Hasan Fehmi Gür	592
11	Duayeri	Ali Özyurt	605
12	Duayeri	Ali Özyurt	600
13	Yukarıtepe	Mustafa Mola	363
14	Yukarıtepe	Mehmet Kasap	417
15	Yukarıtepe	Hüseyin Ağlık	391
16	Yukarıtepe	Ismail Arzu	343
17	Yukarıtepe	Ramadan Topallı	325
18	Yukarıtepe	Ramadan Topallı	327
19	Yukarıtepe	Ramadan Topallı	326
20	Yukarıtepe	Ramadan Yümlü	338
21	Yukarıtepe	Ramadan Arzu	337
22	Yukarıtepe	İlyas Kocagöz	435
23	Yukarıtepe	İlyas Kocagöz	434
24	Yukarıtepe	İlyas Kocagöz	427
25	Aşağıtepe	Aslan Ateşli	243
26	Aşağıtepe	Aslan Ateşli	241
27	Aşağıtepe	Aslan Ateşli	232
28	Yukarıtepe	Kerim Kocagöz	375
29	Yukarıtepe	Kerim Kocagöz	370
30	Yukarıtepe	Mustafa Atıcı	346
31	Yukarıtepe	Mustafa Atıcı	333

3.2 Yöntem

2015 yılı Ekim ayı itibari ile muşmula ağaçlarının varlığının belirlenmesi amacıyla survey çalışmaları yapılmış; meyve albenisi, meyve iriliği ve ağaç verimi gibi özellikler dikkate alınarak, doğal popülasyonda 72 adet çöğür muşmula ağacı işaretlenmiştir. Belirlenen muşmula ağaçlarından 30'ar adet meyve ve yaprak örneği alınarak laboratuvarda fiziksel ve kimyasal (meyve ağırlığı, meyve eni, meyve boyu, meyve hacmi, meyve çekirdek sayısı, çiçek çukur derinliği, çiçek çukur genişliği, tohum ağırlığı, tohum, meyve eti oranı, suda çözünür kuru madde miktarı, toplam asitlik değeri, pH ve toplam kuru madde miktarı) özellikler yönünden incelemeye alınmıştır. Her meyve ve yaprak için ölçüm ve tartım işlemi ayrı ayrı yapılmıştır.

Araştırmanın ikinci yılında (2016) meyve ağırlığı 12 gramın üzerinde olan 31 genotiple çalışmaya devam edilmiştir. 31 genotipten benzer şekilde meyve ve yaprak örnekleri toplanarak laboratuvar ortamında aynı analizler tekrarlanmıştır.

Meyve örnekleri üzerinde yapılan 2 yıllık analizlerin ortalama değerleri kullanılarak ve bazı önemli meyve özellikleri (meyve ağırlığı, meyve eti oranı, suda çözünür kuru madde miktarı, toplam kuru madde miktarı ve C vitamini içeriği) esas alınarak 31 genotip Tartılı Derecelendirmeye tabi tutulmuştur.

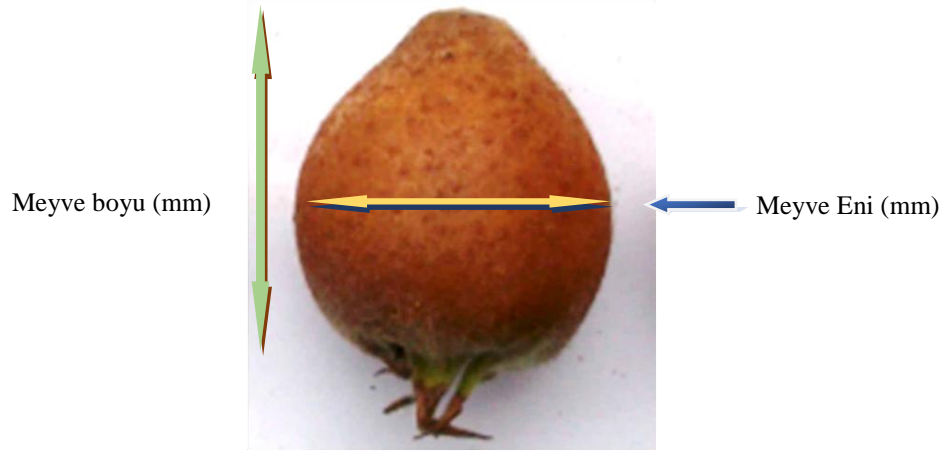
Muşmula genotiplerinden alınan meyve ve yaprak örneklerinin ağacı temsil etmesine özen gösterilmiştir. Hasat zamanı toplanan meyve örnekleri üzerinde fiziksel analizler yapılmıştır. Meyve örnekleri, oda koşullarında 15 gün süreyle bekletildikten sonra kimyasal analizler yapılmıştır.

3.2.1 Meyve Özellikleri

Belirlenen bu genotiplerde fiziksel ve kimyasal özellikler, konu ile ilgili daha önceki çalışmalar (Bostan, 2002; Uzun, 2014; Yılmaz, 2015; Akın, 2019; Çakır, 2019; Duman, 2019; Maral, 2019) referans alınarak yapılmıştır.

Meyve Ağırlığı (g): Meyve ağırlığı 0,01 grama duyarlı bir terazide (Dikomsan KD-TBC) her genotipin tek tek tartılması sonucu belirlenmiştir.

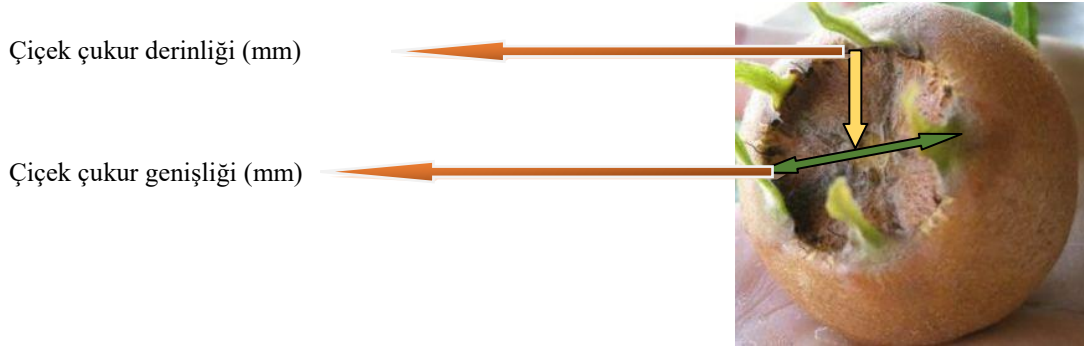
Meyve Boyutları (mm):0,01 mm'ye duyarlı dijital kumpas (Max-Eksta/150 mm) ile meyve eni ve meyve boyu ölçümleri yapılmıştır (Şekil 3.2).



Şekil 3.2 Muşmula Meyvesinde Meyve Eni ve Boyunun Ölçümü

Meyve Hacmi (ml): Meyve hacmi suda taşırma yöntemi kullanılarak hesap edilmiştir. Meyve örnekleri belirli bir düzeyde su dolu silindir kap içerisine daldırılmış ve taşan su miktarı hacim olarak kaydedilmiştir.

Çiçek Çukuru Genişliği ve Derinliği (mm): Çiçek çukur genişliği ve çiçek çukur derinliği 0.01'lik hassas kumpas (Max-Ekstra/150 mm) ile ölçülerek kaydedilmiştir (Şekil 3.3).



Şekil 3.3 Meyvenin Çiçek Çukuru Derinliği ve Çiçek Çukuru Genişliğinin Ölçümü

Meyvede Çekirdek Sayısı: Her bir meyvede gelişmiş olan tohumlar sayılmak suretiyle tespit edilmiştir.

Çekirdek Ağırlığı (g): Meyve örneklerinin tohumları, meyve etlerinden ayrıldıktan sonra, 0.01 grama duyarlı hassas terazide (Dikomsan KD-TBC) tek tek tartılıp kaydedilmiştir.

Meyve Eti Oranı (%): Meyve örneklerinde meyve ağırlığından tohum ağırlığı çıkarıldıktan sonra, elde edilen meyve eti ağırlığı değerinin toplam meyve ağırlığına bölünmesi sonucu % olarak hesap edilmiştir.

$$\text{Meyve eti oranı (\%)} = \frac{\text{Meyve ağırlığı} - \text{çekirdek ağırlığı}}{\text{Meyve ağırlığı}} \times 100$$

Suda Çözünür Kuru Madde Miktarı (%): Suda çözünür kuru madde miktarını (SÇKM) belirlemek amacıyla, her genotipten alınan meyve örneklerinin toplu olarak tül yardımıyla sıkılıp suları çıkarılmıştır. Elde edilen meyve suyu el refraktometresine (Greinorm 0-80 Brix) yerleştirilerek SÇKM % olarak belirlenmiştir.

Toplam Kuru Madde (%): Her genotipe ait muşmula meyve örneğinden 20 gram meyve eti, petri kaplarına alınıp, 0,01 gram duyarlılıktaki terazi (Dikomsan KD-TBC) ile tartılmıştır. Hazırlanan örnekler, 106 °C sıcaklıkta 17 saat süreyle etüvde (JSR- JSON-100) bekletildikten sonra, tekrar tartılmıştır. Son tartılan meyve ağırlığının ilk tartılan meyve ağırlığına oranı ile toplam kuru madde miktarı hesap edilmiştir.

$$\text{Toplam Kuru Madde Oranı (\%)} = \frac{\text{İlk tartım değeri} - \text{son tartım değeri}}{\text{İlk tartım değeri}} \times 100$$

C Vitamini (mg/100 g): Her genotipin meyve örneklerden hazırlanan meyve sularına askorbik asit test kitleri (Merck 116981) daldırılıp, Reflectoquant cihazında okutulması sonucunda reflectoquant değeri olarak (mg/100 g) kaydedilmiştir.

Titre Edilebilir Asitlik (%): Suda çözünebilir kuru madde analizi için hazırlanan meyve suyu örneğinden 10 ml alınarak üzerine iki katı kadar saf su eklenmiş, pH metrede okunan değer 8,1 oluncaya kadar NaOH (sodyum hidroksit) ile titre edilmiştir. Titrasyon sonucunda harcanan NaOH miktarı kaydedilerek hesaplamada kullanılmıştır (Koçan, 2012).

$$\text{Titration asitliği (\%)} = \frac{V. f. E. 100}{M}$$

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 miktarı için hazırlanan meyve suyu örneğinden yeteri kadar alınarak pH metre'nin elektrodu meyve suyu içerisine daldırılmıştır. Değer, sabitlenene kadar bekletildikten sonra okunan değer pH olarak kaydedilmiştir.

3.2.2 Yaprak Özellikleri

Yaprak Eni (mm): 0,01 mm'ye duyarlı dijital kumpas yardımıyla her genotipten alınan 10 yaprak örneğinin en geniş yerinden ölçülmesi sonucu belirlenmiştir.

Yaprak Boyu (mm): 0,01 mm'ye duyarlı dijital kumpas yardımıyla her genotipten alınan 10 yaprak örneğinin yaprağın uç kısmından yaprak sap bitim noktasına kadar olan kısmının ölçülmesi sonucu belirlenmiştir.

Yaprak Sap Uzunluğu (mm): Yaprak sap uzunluğu, her genotipten alınan 10 yaprak örneği 0,01 mm'ye duyarlı dijital kumpas ile yaprak sapının bittiği nokta ile yaprağın dala bağlandığı kısım arasında kalan mesafenin ölçülmesi sonucu belirlenmiştir.

Yaprak Sap Kalınlığı (mm): Yaprak sapı kalınlığı 0,01 mm'ye duyarlı dijital kumpasla, yaprak sapının orta kısmında ölçülerek kaydedilmiştir.

3.2.3 Ağaç Özellikleri

Taç Genişliği (m): Ağacın taç iz düşümüne bakılıp, izdüşüm değerinin metre ile ölçümü sonucu belirlenmiştir.

Ağaç Yüksekliği (m): Ağacın toprak hizasından uç noktasına kadar olan mesafenin metre yardımıyla ölçülmesi ile belirlenmiştir.

Tahmini Yaş: Ağacın gövde gelişimi ile yetiştiricinin beyanı göz önüne alınarak tahmini olarak belirlenmiştir.

3.2.4 Tartılı Derecelendirme

Meyve örnekleri üzerinde yapılan 2 yıllık ortalama değerler kullanılarak, bazı önemli meyve özellikleri (meyve ağırlığı, meyve eti oranı, suda çözünür kuru madde miktarı, toplam kuru madde miktarı ve C vitamini içeriği) esas alınarak ve bu konuda çalışmaları olan araştırmacıların (Uzun, 2014; Yılmaz, 2015; Akın, 2019; Çakır, 2019; Duman, 2019; Maral, 2019) yöntemlerinden yararlanarak, 31 genotip için Değiştirilmiş Tartılı Derecelendirme puanları hesap edilmiştir. Tartılı derecelendirme puanı, her bir özelliğin kendi sınıf aralığına giren değeri ile nispi puanının çarpımı sonucu hesap edilmiştir (Çizelge 3.2).

Çizelge 3.2 Değiştirilmiş Tartılı Derecelendirmede Esas Alınan Özellikler

Özellikler	Nispi Puanı	Sınıf Aralığı (En küçük - En büyük)	Genotip Sayısı	Sınıf Puanı	Puan
Meyve Ağırlığı (g)	30	≤ 17.9	13	1	30
		18.0 - 21.9	6	2	60
		22.0- 25.3	5	3	90
		25.4 - 28.5	4	4	120
		≥ 28.6	3	5	150
Meyve Eti Oranı (%)	25	≤ 87.9	4	1	25
		88.0 - 89.9	6	2	50
		90.0 - 91.0	5	3	75
		91.1 - 91.9	9	4	100
		≥ 92.0	7	5	125
Suda Çözünür Kuru Madde (%)	20	≤ 16.9	1	1	20
		17.0 - 19.9	9	2	40
		20.0 - 21.9	11	3	60
		22.0 - 23.9	5	4	80
		≥ 24.0	5	5	100
Toplam Kuru Madde (%)	15	≤ 29.2	7	1	15
		29.3 - 30.9	5	2	30
		31.0 - 32.2	8	3	45
		32.3 - 33.1	4	4	60
		≥ 33.2	7	5	75
C Vitamini	10	≤ 11.6	10	1	10
		11.7 - 13.2	5	2	20
		13.3 - 15.2	6	3	30
		15.3 - 17.6	4	4	40
		≥ 17.7	6	5	50

Bunun yanında, genotipler için hesap edilen toplam tartılı derecelendirme puanları çok iyi, iyi, orta ve düşük olmak üzere 4 gruba ayrılmıştır (Çizelge 3.3). Buna göre, çok iyi grupta yer alan muşmula genotipleri ümitvar olarak değerlendirmiştir.

Çizelge 3.3 Genotiplerin ‘Değiştirilmiş Tartılı Derecelendirme’ Puanlarına Göre Gruplandırılması.

Tartılı Derecelendirme Puanı	Grubu
> 333	Çok İyi
276-333	İyi
218-275	Orta
< 218	Düşük

4. BULGULAR

4.1 Genotiplerin Meyve, Yaprak ve Ağaç Özellikleri

2015-2016 yıllarında yapılan bu araştırmada incelenen 31 muşmula genotipinden elde edilen meyve ağaç ve yaprak özelliklerine ilişkin verilere Çizelge 4.1, Çizelge 4.2, Çizelge 4.3, Çizelge 4.4, Çizelge 4.5, Çizelge 4.6, Çizelge 4.7 ve Çizelge 4.8'de yer verilmiştir.

Araştırmanın ilk yılında (2015) incelenen 31 genotipte meyve eni 26.1-38.1 mm, meyve boyu 29.0-37.4 mm, meyve ağırlığı 12.4-37.2 g, meyve hacmi 12.5-40.3 ml, çekirdek ağırlığı 1.0-4.3 g, meyve eti oranı %86.3-93.9, çiçek çukuru derinliği 5.5-10.8 mm, çiçek çukur genişliği 13.9-22.5 mm, SÇKM %14.4-25.6, TEA %0.05-0.18, pH 3.1- 4.0, toplam kuru madde miktarı %30.2-37.2 arasında değişim göstermiştir (Çizelge 4.1, Çizelge 4.2, Çizelge 4.3, Çizelge 4.4, Çizelge 4.5 ve Çizelge 4.6).

Araştırmanın ikinci yılında (2016) incelenen 31 genotipte meyve eni 28.9-46.4 mm, meyve boyu 25.8-40.1 mm, meyve ağırlığı 13.7-43.6 g, meyve hacmi 15.1-46.1 ml, tohum ağırlığı 1.1-6.2 g, meyve eti oranı %85.7-93.8, çiçek çukuru derinliği 5.9-13.6 mm, çiçek çukur genişliği 13.8-30.6 mm, SÇKM %14.4-25.6, TEA %0.04-0.21, pH 3.5-4.4, toplam kuru madde miktarı %21.1-35.4 ve C vitamini içeriği 10.0-29.2 mg/L arasında değişmiştir (Çizelge 4.1, Çizelge 4.2, Çizelge 4.3, Çizelge 4.4, Çizelge 4.5 ve Çizelge 4.6).

2015 ve 2016 yılının ortalama değerlerine göre, 31 genotipte meyve eni 28.8-41.7 mm, meyve boyu 28.6-38.5 mm, meyve ağırlığı 15.3-39.5 g, meyve hacmi 14.0-41.2 ml, çekirdek ağırlığı 1.0-5.2 g, meyve eti oranı %86.1-93.8, çiçek çukur derinliği 6.5-12.2 mm, çiçek çukur genişliği 15.0-25.5 mm, SÇKM %14.4-25.2, TEA %0.05-0.19, pH 3.3- 4.2 ve toplam kuru madde miktarı %27.3-36.3 arasında kaydedilmiştir (Çizelge 4.1, Çizelge 4.2, Çizelge 4.3, Çizelge 4.4, Çizelge 4.5 ve Çizelge 4.6).

Genotiplerde ağaç yüksekliği 2-6 m, taç genişliği 1.5-4 m olarak belirlenirken, tahmini ağaç yaşı 10 ile 27 arasında değişmiştir (Çizelge 4.7).

2015 yılı verilerine göre, 31 genotipte yaprak eni 28-45 mm, yaprak boyu 85-111 mm, yaprak sapı uzunluğu 6.6-9.1 mm ve yaprak sapı kalınlığı 1.5-2.2 mm arasında ölçülmüştür. 2016 yılında, genotiplerde yaprak eni 27-48 mm, yaprak boyu 76-106

mm, yaprak sapı uzunluğu 6.6-9.1 mm ve yaprak sapı kalınlığı 1.4-2.2 mm arasında belirlenmiştir. 2015 ve 2016 yıllarının ortalaması olarak yaprak eni 27.5-46.5 mm, yaprak boyu 80.5-108 mm, yaprak sapı uzunluğu 6.6-8.9 mm ve yaprak sapı kalınlığı 1.4-2.2 mm arasında kaydedilmiştir (Çizelge 4.8).

Çizelge 4.1 Muşmula Genotiplerinin Meyve Eni ve Meyve Boyu Değerleri (2015-2016)

Genotip No	Meyve eni (mm)			Meyve boyu (mm)		
	2015	2016	Ort.	2015	2016	Ort.
FM1	34.7	46.4	40.5	31.1	36.5	33.8
FM2	28.7	34.3	31.5	32.2	37.2	34.7
FM3	27.6	31.2	29.4	29.1	36.8	32.9
FM4	31.1	38.3	34.7	31.1	36.1	33.6
FM5	28.4	32.7	30.5	30.5	35.4	32.9
FM6	28.3	34.8	31.5	29.0	38.1	33.5
FM7	28.2	37.6	32.9	32.0	40.1	36.0
FM8	29.5	40.8	35.1	34.5	33.8	34.1
FM9	30.1	36.6	33.3	30.7	39.6	35.1
FM10	29.1	40.9	35.0	36.2	33.2	34.7
FM11	26.1	33.1	29.6	31.0	36.9	33.9
FM12	28.3	31.9	30.1	32.8	36.7	34.7
FM13	28.9	31.4	30.1	29.6	33.8	31.7
FM14	31.5	40.2	35.8	33.7	36.3	35.0
FM15	30.1	29.7	29.9	31.6	34.4	33.0
FM16	27.9	33.1	30.5	31.1	36.0	33.5
FM17	29.4	31.6	30.5	33.2	34.8	34.0
FM18	28.3	29.7	29.0	31.4	34.5	32.9
FM19	26.4	31.3	28.8	32.0	35.4	33.7
FM20	30.0	28.9	29.4	31.5	25.8	28.6
FM21	27.7	32.4	30.0	32.9	32.6	32.7
FM22	35.0	33.4	34.2	37.2	38.4	37.8
FM23	27.2	35.3	31.2	32.4	38.6	35.5
FM24	31.3	31.2	31.2	35.8	37.5	36.6
FM25	31.9	39.5	35.7	34.3	35.3	34.8
FM26	38.1	45.4	41.7	32.5	36.4	34.4
FM27	33.4	42.0	37.7	33.2	36.1	34.6
FM28	34.8	34.2	34.5	34.8	38.7	36.7
FM29	33.9	32.1	33.0	33.9	34.4	34.1
FM30	37.4	35.4	36.4	37.4	39.6	38.5
FM31	31.1	35.0	33.0	33.4	39.6	36.5
Ortalama	30.4	35.1	32.7	32.6	36.0	34.3

Çizelge 4.2 Muşmula Genotiplerinin Meyve Ağırlığı ve Meyve Hacim Değerleri (2015-2016)

Genotip No	Meyve Ağırlığı (g)			Meyve Hacmi (ml)		
	2015	2016	Ort.	2015	2016	Ort.
FM1	31.9	43.6	37.7	34.2	46.1	40.1
FM2	18.8	22.4	20.6	19.3	21.2	20.2
FM3	14.9	20.1	17.5	13.7	24.0	18.8
FM4	18.8	27.5	23.1	21.3	30.2	25.7
FM5	16.4	19.5	17.9	15.2	18.9	17.0
FM6	17.6	22.2	19.9	18.9	20.8	19.8
FM7	24.1	28.6	26.3	25.9	30.1	28.0
FM8	23.1	32.4	27.7	21.9	35.2	28.5
FM9	24.7	26.0	25.3	23.6	28.0	25.8
FM10	22.3	30.6	26.4	21.2	35.1	28.1
FM11	12.4	19.9	16.1	17.0	21.3	19.1
FM12	13.6	18.9	16.2	12.5	15.6	14.0
FM13	13.9	17.7	15.8	14.3	15.6	14.9
FM14	19.4	30.0	24.7	22.5	33.5	28.0
FM15	16.2	16.5	16.3	19.1	19.5	19.3
FM16	19.2	21.1	20.1	21.2	20.5	20.8
FM17	16.3	18.1	17.2	15.8	19.3	17.5
FM18	14.8	16.8	15.8	14.1	15.5	14.8
FM19	13.7	19.0	16.3	14.3	21.5	17.9
FM20	16.9	13.7	15.3	17.8	15.1	16.4
FM21	15.8	19.6	17.7	16.5	21.5	19.0
FM22	20.8	21.9	21.3	21.5	20.3	20.9
FM23	19.0	25.2	22.1	18.9	23.8	21.3
FM24	15.9	17.7	16.8	17.3	18.9	18.1
FM25	27.4	29.6	28.5	30.5	31.8	31.1
FM26	37.2	41.8	39.5	40.3	42.1	41.2
FM27	27.1	34.7	30.9	30.0	37.5	33.7
FM28	19.5	22.4	20.9	18.8	21.9	20.3
FM29	16.4	17.8	17.1	17.9	19.5	18.7
FM30	23.2	25.9	24.5	25.6	27.2	26.4
FM31	18.4	25.5	21.9	17.9	27.5	22.7
Ortalama	19.6	24.0	21.8	20.6	25.1	22.8

Çizelge 4.3 Muşmula Genotiplerinin Çekirdek Ağırlığı ve Meyve Eti Oranları (2015-2016)

Genotip No	Çekirdek ağırlığı (g)			Meyve eti oranı (%)		
	2015	2016	Ort.	2015	2016	Ort.
FM1	4.3	6.2	5.2	86.5	85.7	86.1
FM2	1.5	3.2	2.3	92.0	85.7	88.8
FM3	1.3	2.3	1.8	91.2	88.5	89.8
FM4	1.4	3.2	2.3	92.5	88.3	90.4
FM5	1.6	1.9	1.7	90.2	90.2	90.2
FM6	2.1	2.6	2.3	88.0	88.2	88.1
FM7	3.3	3.5	3.4	86.3	87.7	87.0
FM8	3.1	3.9	3.5	86.5	87.9	87.2
FM9	3.1	1.9	2.5	87.4	92.6	90.0
FM10	1.6	2.4	2.0	92.8	92.1	92.4
FM11	1.1	1.6	1.3	91.1	91.9	91.5
FM12	1.4	1.8	1.6	89.7	90.4	90.0
FM13	1.6	2.1	1.8	88.4	88.1	88.2
FM14	1.3	3.2	2.2	93.2	89.3	91.2
FM15	1.4	1.3	1.3	91.3	92.1	91.7
FM16	1.5	1.9	1.7	92.1	90.9	91.5
FM17	1.7	1.8	1.7	89.5	90.0	89.7
FM18	1.3	1.5	1.4	91.2	91.0	91.1
FM19	1.2	1.7	1.4	91.2	91.0	91.2
FM20	1.4	1.1	1.2	91.7	91.9	91.8
FM21	1.2	1.3	1.2	92.4	93.3	92.8
FM22	1.7	1.7	1.7	91.8	92.2	92.0
FM23	1.5	2.1	1.8	92.1	91.6	91.8
FM24	1.2	1.5	1.3	92.4	91.5	91.9
FM25	2.4	2.9	2.6	91.2	90.2	90.7
FM26	4.1	5.4	4.7	88.9	87.0	87.9
FM27	3.1	3.5	3.3	88.5	89.9	89.2
FM28	1.3	1.5	1.4	93.3	93.3	93.3
FM29	1.0	1.1	1.0	93.9	93.8	93.8
FM30	1.7	2.2	1.9	92.6	91.5	92.0
FM31	1.5	1.9	1.7	91.8	92.5	92.1
Ortalama	1.8	2.3	2.0	90.7	90.3	90.5

Çizelge 4.4 Muşmula Genotiplerinin Çiçek Çukuru Derinliği ve Genişliği Değerleri (2015-2016)

Genotip No	Çiçek çukuru derinliği (mm)			Çiçek çukuru genişliği (mm)		
	2015	2016	Ort.	2015	2016	Ort.
FM1	10.8	13.6	12.2	20.4	30.6	25.5
FM2	7.5	8.6	8.0	17.2	17.5	17.3
FM3	7.0	7.4	7.2	16.6	18.3	17.4
FM4	7.8	8.2	8.0	14.7	18.2	16.4
FM5	7.9	8.0	7.9	15.4	16.4	15.9
FM6	8.2	7.5	7.8	17.8	19.3	18.5
FM7	7.0	9.9	8.4	15.9	16.8	16.3
FM8	10.4	12.1	11.2	17.1	18.3	17.7
FM9	5.5	7.6	6.5	18.1	19.9	19.0
FM10	10.7	10.6	10.6	18.5	20.5	19.5
FM11	6.8	7.7	7.2	14.9	15.2	15.0
FM12	8.8	7.3	8.0	14.8	17.1	16.1
FM13	9.5	8.1	8.8	14.9	17.4	16.1
FM14	9.1	10.5	9.8	17.2	19.7	18.4
FM15	7.7	7.6	7.6	16.5	15.6	16.0
FM16	8.9	9.8	9.3	15.7	18.7	17.2
FM17	8.8	7.2	8.0	14.5	15.6	15.0
FM18	8.2	5.9	7.0	16.1	17.0	16.5
FM19	6.1	7.2	6.6	14.9	17.1	16.0
FM20	8.0	7.9	7.9	16.9	13.8	15.3
FM21	7.7	7.7	7.7	15.0	18.5	16.7
FM22	7.0	6.9	6.9	17.4	18.3	17.8
FM23	7.4	7.1	7.2	15.0	22.1	18.5
FM24	6.7	6.8	6.7	13.9	16.1	15.0
FM25	9.6	9.5	9.5	22.5	24.1	23.3
FM26	10.5	10.6	10.5	22.4	24.2	23.3
FM27	8.2	11.0	9.6	20.1	23.1	21.6
FM28	8.4	8.5	8.4	17.0	18.7	17.8
FM29	5.7	7.4	6.5	16.0	16.8	16.4
FM30	7.4	9.2	8.3	18.5	19.2	18.8
FM31	7.7	8.4	8.0	17.1	19.3	18.2
Ortalama	8.0	8.5	8.2	16.8	18.8	17.8

Çizelge 4.5 Muşmula Genotiplerinin Suda Çözünür Kuru Madde (%SÇKM) ve Titre Edilebilir Asitlik (%TEA) Değerleri (2015-2016)

Genotip No	SÇKM (%)			TEA (%)		
	2015	2016	Ort.	2015	2016	Ort.
FM1	17.6	24.0	20.8	0.09	0.08	0.08
FM2	19.2	24.0	21.6	0.05	0.10	0.07
FM3	15.2	20.8	18.0	0.07	0.04	0.05
FM4	16.8	22.4	19.4	0.13	0.11	0.12
FM5	14.4	14.4	14.4	0.12	0.10	0.11
FM6	15.6	25.6	20.6	0.11	0.13	0.12
FM7	14.8	25.6	20.2	0.10	0.08	0.09
FM8	19.2	22.4	20.8	0.04	0.08	0.06
FM9	14.4	22.4	18.4	0.13	0.09	0.11
FM10	25.6	20.8	23.2	0.06	0.08	0.07
FM11	24.8	24.0	24.4	0.09	0.07	0.08
FM12	22.4	24.0	23.2	0.09	0.09	0.09
FM13	15.2	19.2	17.2	0.08	0.13	0.10
FM14	14.8	20.8	17.8	0.08	0.08	0.08
FM15	24.0	24.0	24.0	0.13	0.09	0.11
FM16	16.0	24.0	20.0	0.05	0.16	0.10
FM17	24.8	20.8	22.4	0.07	0.06	0.06
FM18	16.8	25.6	21.2	0.11	0.09	0.10
FM19	24.0	25.2	24.6	0.05	0.08	0.06
FM20	25.6	24.4	25.0	0.18	0.17	0.17
FM21	24.8	25.6	25.2	0.17	0.21	0.19
FM22	20.8	24.0	22.4	0.09	0.10	0.09
FM23	24.0	22.4	23.2	0.11	0.09	0.10
FM24	14.8	20.8	17.8	0.09	0.09	0.09
FM25	24.0	19.2	21.6	0.10	0.11	0.10
FM26	22.4	20.8	21.6	0.06	0.09	0.07
FM27	22.4	20.8	21.6	0.10	0.11	0.10
FM28	15.2	20.8	18.0	0.06	0.05	0.05
FM29	14.4	22.0	18.2	0.06	0.17	0.11
FM30	14.4	25.2	19.8	0.12	0.13	0.12
FM31	15.2	24.8	20.0	0.06	0.15	0.10
Ortalama	19.1	22.6	20.8	0.09	0.10	0.09

SÇKM: Suda çözünür kuru madde miktarı (%), TEA: Titre edilebilir asitlik (%).

Çizelge 4.6 Muşmula Genotiplerinin pH, Toplam Kuru Madde (%) ve C Vitamini (mg/100g) Değerleri

Genotip No	pH			Toplam kuru madde (%)			C Vitamini (mg/100g)
	2015	2016	Ort.	2015	2016	Ort.	2016
FM1	3.3	4.4	3.8	35.7	31.4	33.5	15.2
FM2	3.5	4.1	3.8	31.0	32.3	31.6	13.2
FM3	3.6	4.3	3.9	32.5	24.8	28.6	15.2
FM4	4.0	3.8	3.9	32.0	30.5	31.2	15.2
FM5	3.2	3.6	3.4	33.1	24.2	28.6	12.8
FM6	3.3	3.7	3.5	37.2	35.4	36.3	11.6
FM7	3.6	4.0	3.8	33.6	32.8	33.2	19.2
FM8	3.5	4.4	3.9	30.6	31.1	30.8	11.2
FM9	3.1	3.8	3.4	35.8	30.1	32.9	16.0
FM10	3.4	4.1	3.7	30.7	31.9	31.3	12.0
FM11	3.1	3.5	3.3	32.0	31.1	31.5	10.4
FM12	3.4	4.1	3.7	32.8	33.9	33.3	26.4
FM13	3.5	4.0	3.7	33.2	34.4	33.3	15.2
FM14	3.5	4.4	3.9	33.2	26.4	29.8	10.0
FM15	3.4	4.2	3.8	32.5	32.1	32.3	16.8
FM16	3.4	3.7	3.5	30.8	34.5	32.6	10.0
FM17	3.5	4.2	3.8	36.1	21.1	28.6	22.0
FM18	3.3	4.0	3.6	33.1	25.5	29.3	12.4
FM19	3.7	4.3	4.0	30.6	31.1	30.8	10.0
FM20	3.5	3.8	3.6	31.8	33.2	32.5	16.4
FM21	3.6	3.6	3.6	34.8	27.2	31.0	12.0
FM22	3.3	4.4	3.8	31.3	24.2	27.7	11.6
FM23	4.0	4.4	4.2	32.9	34.5	33.7	10.8
FM24	3.5	4.3	3.9	33.6	34.1	33.8	17.6
FM25	3.5	3.8	3.6	32.6	26.6	29.6	29.2
FM26	3.7	4.1	3.9	30.5	24.2	27.3	26.4
FM27	3.6	3.9	3.7	30.2	33.3	31.7	11.6
FM28	3.5	4.4	3.9	30.8	33.1	31.9	18.8
FM29	3.5	3.6	3.5	30.5	26.8	28.6	15.2
FM30	3.4	3.9	3.6	32.6	22.1	27.3	14.4
FM31	3.5	4.0	3.7	32.1	30.3	31.2	11.2
Ortalama	3.4	4.0	3.7	32.5	29.8	31.1	15.1

Çizelge 4.7 Muşmula Genotiplerinin Ağaç Yüksekliği (m), Taç Genişliği (m) ve Ağaç Yaşı

Genotip No	Ağacın Yüksekliği (m)	Taç Genişliği (m)	Ağacın Tahmini Yaşı
FM1	5.5	3.8	25
FM2	4.0	3.2	20
FM3	5.0	4.0	25
FM4	2.5	2.0	12
FM5	4.0	3.0	15
FM6	3.0	3.0	10
FM7	5.0	3.0	15
FM8	3.0	3.5	10
FM9	4.0	3.0	15
FM10	5.0	2.0	15
FM11	4.5	2.5	15
FM12	6.0	3.5	27
FM13	4.5	3.5	22
FM14	5.0	3.6	14
FM15	5.0	3.5	20
FM16	2.8	2.0	10
FM17	4.0	2.5	20
FM18	2.5	2.0	12
FM19	2.0	1.5	10
FM20	5.0	2.5	20
FM21	4.0	2.5	12
FM22	3.5	2.0	15
FM23	3.0	2.0	15
FM24	3.5	2.5	20
FM25	3.5	2.0	10
FM26	4.0	2.5	13
FM27	4.5	3.0	18
FM28	3.0	2.0	15
FM29	3.5	2.5	15
FM30	2.5	2.0	10
FM31	3.0	2.5	15

Çizelge 4.8 Muşmula Genotiplerinin Yaprak Boyutları (2015-2016)

Genotip No	Yaprak eni (mm)			Yaprak boyu (mm)			Yaprak sapı uzunluğu (mm)			Yaprak sapı kalınlığı (mm)		
	2015	2016	Ort.	2015	2016	Ort.	2015	2016	Ort.	2015	2016	Ort.
FM1	42	41	41.5	110	106	108.0	9.0	8.9	8.9	2.2	2.2	2.2
FM2	35	32	33.5	88	82	85.0	7.3	7.2	7.3	1.9	1.8	1.8
FM3	31	34	32.5	86	89	87.5	7.6	7.7	7.6	1.6	1.5	1.5
FM4	41	38	39.5	107	102	104.5	9.1	8.0	8.5	1.9	1.7	1.8
FM5	28	27	27.5	85	76	80.5	7.7	7.3	7.5	1.7	1.4	1.5
FM6	36	38	37.0	88	92	90.0	7.2	7.1	7.1	1.8	1.6	1.7
FM7	37	37	37.0	110	106	108.0	8.5	8,8	8.6	1.8	1.8	1.8
FM8	33	32	32.5	95	98	96.5	6.6	6.7	6.6	1.5	1.7	1.6
FM9	34	36	35.0	95	92	93.5	7.7	8.1	7.9	1.8	1.7	1.7
FM10	36	37	36.5	101	99	100.0	7.5	7.3	7.4	1.8	1.8	1.8
FM11	39	38	38.5	85	98	91.5	8.1	8.8	8.4	1.8	1.9	1.8
FM12	43	42	42.5	103	96	99.5	7,5	7.7	7.6	2.2	2.1	2.1
FM13	32	33	32.5	88	95	91.5	8.0	8.1	8.0	1.5	1.3	1.4
FM14	42	42	42.0	105	102	103.5	7.7	8.0	7.8	1.9	1.7	1.8
FM15	36	35	35.5	101	102	101.5	8.5	9.1	8.8	1.9	1.9	1.9
FM16	34	35	34.5	88	84	86.0	7.0	6.6	6.8	1.6	1.4	1.5
FM17	32	31	31.5	92	87	89.5	8.1	8.4	8.2	1.6	1.5	1.5
FM18	32	30	31.0	85	78	81.5	8.7	8.4	8.5	1.7	1.4	1.5
FM19	34	32	33.0	96	85	90.5	8.3	8.0	8.1	1.6	1.5	1.5
FM20	40	38	39.0	107	101	104.0	7.1	6.8	6.9	1.9	1.4	1.6
FM21	31	30	30.5	93	88	90.5	8.3	8.1	8.2	1.7	1.4	1.5
FM22	32	35	33.5	79	88	83.5	6.7	6.6	6.6	1.5	1.4	1.4
FM23	35	36	35.5	89	88	88.5	8.4	8.3	8.3	1.9	1.7	1.8
FM24	42	39	40.5	105	97	101.0	8.8	8.7	8.7	1.7	1.5	1.6
FM25	35	36	35.5	87	92	89.5	7.4	7.6	7.5	1.8	1.8	1.8
FM26	45	48	46.5	100	107	103.5	7.6	7.6	7.6	1.8	1.8	1.8
FM27	45	42	43.5	111	102	106.5	7.5	7.3	7.4	1.9	1.8	1.8
FM28	37	38	37.5	99	104	101.5	8.1	8.4	8.2	1.7	1.7	1.7
FM29	36	36	36.0	95	88	91.5	8.0	7.4	7.7	1.9	1.8	1.8
FM30	30	34	32.0	86	85	85.5	7.7	7.9	7.8	1.7	1.5	1.6
FM31	37	41	39.0	96	89	92.5	7.8	7.3	7.5	1.8	1.6	1.7
Ort	36.1	36.2	36.2	95.3	93.4	94.4	7.8	7.8	7.8	1.7	1.6	1.6

4.2 Tartılı Derecelendirme Sonuçları

Araştırmada incelenen 31 genotip için hesaplanan tartılı derecelendirme puanlarına Çizelge 4.9’da yer verilmiştir. Tartılı derecelendirme puanları 160 (FM5) ile 390 (FM10) arasında değişim göstermiştir. Genotipler arasında 335 ve üzerinde puana ulaşarak, çok iyi sınıflandırma grubu içerisinde yer alan 4 genotip (FM10, FM23, FM1, FM25) ümitvar olarak seçilmiştir (Şekil 4.1, Şekil 4.2, Şekil 4.3 ve Şekil 4.4).

Çizelge 4.9 Muşmula Genotipleri İçin Hesaplanan Tartılı Derecelendirme Puanları (2016-2017)

Genotip No	Meyve ağırlığı	Meyve eti oranı	SÇKM	Toplam kuru madde	C Vitamini	Toplam puan
FM10*	120	125	80	45	20	390
FM23*	90	100	80	75	10	355
FM1*	150	25	60	75	30	340
FM25*	120	75	60	30	50	335
FM15	30	100	100	60	40	330
FM20	30	100	100	60	40	330
FM7	120	25	60	75	50	330
FM21	30	125	100	45	20	320
FM28	60	125	40	45	50	320
FM12	30	75	80	75	50	310
FM27	150	50	60	45	10	315
FM9	90	75	40	60	40	305
FM30	90	125	40	15	30	300
FM31	60	125	60	45	10	300
FM26	150	25	60	15	50	300
FM22	60	125	80	15	10	290
FM16	60	100	60	60	10	290
FM11	30	100	100	45	10	285
FM24	30	100	40	75	40	285
FM4	90	75	40	45	30	280
FM14	90	100	40	30	10	270
FM19	30	100	100	30	10	270
FM6	60	50	60	75	10	255
FM8	120	25	60	30	10	245
FM29	30	125	40	15	30	240
FM18	30	100	60	30	20	240
FM2	60	50	60	45	20	235
FM13	30	50	40	75	30	225
FM17	30	50	80	15	50	225
FM3	30	50	40	15	30	165
FM5	30	75	20	15	20	160

*: Ümitvar seçilen genotipler



Şekil 4.1 FM10'un Meyvesi ve Yaprığı



Şekil 4.2 FM23'ün Meyvesi ve Yaprığı



Şekil 4.3 FM1'in Meyvesi ve Yaprığı



Şekil 4.4 FM25'in Meyvesi ve Yaprığı

5. TARTIŞMA

Tartılı derecelendirmede her bir özellik için hesaplanan puanlar incelendiğinde; FM1, FM26, FM27 numaralı genotipler meyve ağırlığı; FM10, FM21, FM22, FM28, FM29, FM30 ve FM31 numaralı genotipler meyve eti oranı; FM11, FM15, FM19, FM20 ve FM21 numaralı genotipler SÇKM; FM1, FM6, FM7, FM12, FM13, FM23 ve FM24 numaralı genotipler toplam kuru madde miktarı; FM7, FM12, FM17, FM25, FM26 ve FM28 numaralı genotipler ise C vitamini içeriği bakımından tam puan almışlardır.

Çizelge 4.10 Araştırmada Ümitvar Bulunan Dört Genotipin Önemli Meyve Özellikleri Bakımından İlgili Diğer Araştırma Bulguları ile Mukayesesi

	Meyve Ağırlığı (g)	Meyve Eti Oranı (%)	SÇKM (%)	Toplam Kuru Madde (%)	C vitamini mg/100 g
Çalışma Bulguları	22.1-37.7	86.1-92.4	20.8-23.2	29.6-33.7	10.8-29.2
Bostan (2002)	16.5-32.9	-	13-26	18.5-38.0	-
Bostan ve İslam (2007)	9.4-40.8	84.2-95.7	12.5-25.0	16.4-30.9	-
Ercişli ve ark. (2012)	11.2-33.2	-	-	-	-
Aygün ve Taşçı (2013)	6.3-36.4	-	8-18	-	-
Uzun (2014)	15.8-24.4	92.6-94.2	17.3-22.5	20.4-27.0	4.4-4.8
Közen ve Bostan (2016)	10.8-23.5	90.4-90.7	15.9-23.8	19.0-25.8	4.2-4.5
Yılmaz (2015)	15.9-37.2	84.4-93.9	14.1-27.3	27.3-44.1	6.4-26.6
Akın (2019)	20.1-35.4	85.3-93.8	7.3-10.6	25.7-30.6	24.6-30.1
Çakır (2019)	15.0-25.4	74.0-94.4	6.8-17.6	64.2-79.2	7.0-40
Duman (2019)	8.8-32.0	84.4-92.4	11.2-20.6	-	10.4-87.2
Maral (2019)	20.0-31.6	85.3-91.2	6.8-9.9	24.5-32.0	170-367

Bu araştırmada, ümitvar genotiplerde meyve ağırlığı 22.1-37.7 g arasında değişim göstermiştir. İlgili araştırmaların bulgularıyla kıyaslandığında, meyve ağırlığının alt değeri (22.1 g) diğer araştırmaların alt değerlerinden büyük, meyve ağırlığının üst (37.7 g) değeri ise Yılmaz (2015)' a yakın, Bostan ve İslam (2007)'ın kaydettiği değerden küçük, buna karşın ilgili diğer araştırmalardan yüksek bulunmuştur (Çizelge 4.10).

Ümitvar genotiplerde meyve eti oranı %86.1-92.4 arasında değişmiştir. İlgili araştırmaların bulgularıyla mukayese edildiğinde, meyve eti oranının alt değeri (%86.1) Uzun (2014) ile Közen ve Bostan (2016)' ın alt değerlerinden küçük, diğer

çalışma bulgularından yüksek, meyve eti oranının üst değeri (%92.4) ise diğer araştırmalarla benzer şekilde, %90'ın üzerinde belirlenmiştir (Çizelge 4.10).

Ümitvar genotiplerde SÇKM içeriği %20.8-23.2 arasında değişim göstermiştir. İlgili araştırmaların bulgularıyla mukayese edildiğinde, SÇKM oranının alt değeri (%20.8) diğer araştırmalardan yüksek, SÇKM içeriğinin üst değeri (%23.2) ise Közen ve Bostan (2016) ile Uzun (2014)'nun değerlerine yakın, Bostan ve İslam (2007) ile Bostan (2002)'in değerlerinden küçük, ilgili diğer araştırmalardan daha yüksek kaydedilmiştir (Çizelge 4.10).

Bilindiği gibi, meyvelerin kuru madde miktarları kurutmalık niteliklerinin bir göstergesidir. Genotiplerde toplam kuru madde oranı %29.6-33.7 aralığında değişim göstermiştir. İlgili araştırmaların bulgularıyla mukayese edildiğinde, toplam kuru madde oranının alt değeri (%29.6) Çakır (2019) dışında diğer çalışma bulgularından yüksek, toplam kuru madde oranının üst değeri (%33.7) ise Bostan (2002), Yılmaz (2015) ve Çakır (2019)'un değerlerinden, buna karşın ilgili diğer araştırmalardan yüksek tespit edilmiştir (Çizelge 4.10).

Ümitvar genotiplerin C vitamin içeriği, 10.8-29.2 mg/100 g arasında belirlenirken, C vitamin içeriğinin alt değeri (10.8 mg/100 g) Duman (2019)'a yakın, Akın (2019) ile Maral (2019)'ın değerinden düşük, diğer araştırmalardan yüksek bulunmuştur. C vitamin içeriğinin üst değeri (29.2 mg/100 g) ise Uzun (2014) ile Közen ve Bostan (2016)'nın bulgularından yüksek, Maral (2019), Duman (2019) ve Çakır (2019)'ın değerlerinden düşük, diğer araştırma bulgularına yakın belirlenmiştir (Çizelge 4.10).

Araştırma bulgularında meyve ağırlıklarına ilişkin farklılıkların; genotip, iklim, ekoloji ve beslenme faktörlerinden, kimyasal içeriklerle ilgili farklılıkların ise, bu faktörlere ilave olarak, meyvelerin hasat tarihi ve olgunluk aşamalarındaki farklılıklardan kaynaklandığı düşünülmektedir.

6. SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu araştırma sonucunda, Tartılı derecelendirmeye tabi tutulan genotipler arasında 335 ve üzerinde puana ulaşarak, ‘çok iyi’ sınıflandırma grubu içerisinde yer alan dört genotip (FM10, FM23, FM1, FM25) ümitvar olarak seçilmiştir (Şekil 4.1, Şekil 4.2, Şekil 4.3 ve şekil 4.4).

2015 ve 2016 yıllarının ortalama değerleri olarak, ümitvar genotiplerde meyve eni 31.2-40.5 mm, meyve boyu 33.8-35.5 mm, meyve ağırlığı 22.1-37.7 g, meyve hacmi 21.3-40.1 ml, çekirdek ağırlığı 1.8-5.2 g, meyve eti oranı %86.1-92.4, çiçek çukur derinliği 7.2-12.2 mm, çiçek çukur genişliği 18.5-25.5 mm, SÇKM %20.8-23.2, TEA %0.07-0.10, pH 3.6-4.2 ve toplam kuru madde miktarı %29.6-33.7 arasında belirlenirken, C vitamini içeriği 2016 yılında 10.8-29.2 mg/100 g arasında kaydedilmiştir.

Ümitvar genotiplerin birer çeşit adayı olarak gerçek değerlerinin ortaya konulabilmesi için klonlarının çoğaltılıp, tekrarlamalı denemelerin tertip edilmesi gerekmektedir.

Muşmula, ülkemizde çok fazla bilinmeyen, genelde doğada kendiliğinden yetişen, hemen hemen hiçbir kültürel işlem yapılmayan bir meyve türüdür. Bu meyve türüne ilgi çekilmesi, üstün nitelikli muşmula genetik kaynaklarının belirlenmesi, özelliklerinin tanımlanması, seçilip koruma altına alınması; hem eldeki mevcut genetik varyasyonun muhafaza edilmesi ve gelecekteki ıslah çalışmaları açısından, hem de yeni çeşitlerin geliştirilerek ülkemiz meyveciliğine kazandırılması açısından önemli görülmektedir.

7. KAYNAKLAR

- 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)*, 45: 832-837 (<http://www.bahceder.org.tr/uye-ozel.php>).
- Akın, Y., (2019). Samsun ili Terme ilçesi muşmula genotiplerinin kimyasal ve fiziksel karakterizasyonu. Yüksek Lisans Tezi, Ordu Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Ordu.
- 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.
- 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. VII: 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.
- 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 ıslahı üzerine bir araştırma. Türkiye V. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongre Bildirisi: 4-7 Eylül, Erzurum.
- Browicz, K., (1972). *Mespilus* L. In: Davis P. H. (Ed.), Flora of Turkey and the East Aegean Island, Vol. 4. *Edinburg University Press, Edinburg*, 128-129 pp.
- Cevahir, G., & Bostan, S. Z., (2018). Antioxidant capacity of selected some medlar genotypes (*Mespilus germanica* L.) int. J. Environmental Res. and Technology, 1(2): 06-07.
- Cevahir, G., (2019). Seçilmiş bazı muşmula genotiplerinin (*Mespilus germanica* L.) fitokimyasal ve antioksidan özellikleri. Yüksek Lisans Tezi, Ordu Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Ordu.
- Çakır, E., (2019). Samsun ili Tekkeköy ilçesinde yetişen ümitvar muşmula genotiplerinin belirlenmesi, Yüksek Lisans Tezi, Ondokuz Mayıs Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Samsun.
- 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.
- Dönmez, Y., & Aydınöz, D., (2012). Bitki örtüsü özellikleri açısından Türkiye. İstanbul Üniversitesi Edebiyat Fakültesi Coğrafya Bölümü, *Coğrafya Dergisi*, No: 1302-7212.

- Duman, C., (2019). Aybastı (Ordu) ilçesinde yetişen ümitvar muşmula (*Mespilus germanica* L.) genotiplerinin belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Ordu Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Ordu.
- 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.
- Ercişli, S., Şengül, 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, 86 –90.
- 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: 271-277.
- 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, 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.*, 7(6).
- Koçan, D., (2012). Titrasyon asitliği tayini. <http://gyurt.aksaray.edu> (Erişim T.: 07.12.2015).
- Közen, P., & Bostan, S.Z., (2016). Trabzon ili Tonya ilçesinde doğal olarak yetişen muşmula tiplerinin (*Mespilus germanica* L.) seleksiyonu, International Multidisciplinary Congress of Eurasia. July 11-13, Odessa (Ukraine). Poster: 50-59 (www.imcofe.org).
- Lorestani, N. A., Gawhari, S., & Sadi, S., (2014). mass modeling of common medlar (*Mespilus germanica* L.) fruit with some physical characteristics. *Universal Journal of Agricultural Research*, 2(3): 97-100.
- Maral, E., (2019). Samsun ili Çarşamba ilçesi muşmula genotiplerinin kimyasal ve fiziksel karakterizasyonu. Yüksek Lisans Tezi, Ordu Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Ordu.
- Özgen, M., Güneş, M., Akça, Y., Türemis, N., Ilgın, M., Kızılcı, G., Erdogan, Ü., & Serçe, S. (2009). Morphological characterization of several Morus sp. from Turkey. *Horticulture Environment and Biotechnology*. 50(1): 9-15.
- 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 Bildirileri: 2-5 Eylül, Yalova.
- Phipps, J. B, O’Kennon, R. J., & Lance, R. W., (2003). Hawthorns and medlars, *Royal Horticultural Society*, Cambridge, U.K.

- TÜİK, (2019). <http://www.tuik.gov.tr/Start.do;jsessionid> (Erişim T. 05.01.2017).
- Uzun, M., 2014. Trabzon ili Sürmene ilçesinde doğal olarak yetişen muşmula tiplerinin (*Mespilus germanica* L.) seleksiyonu. Yüksek Lisans Tezi, Ordu Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Ordu.
- Westwood, M. N., (1978). Temperate zone pomology. W.H. Freeman an Company San Fransisco. 428 p.
- Yılmaz, A. & Gerçekcioğlu, 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.

ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler	
Adı Soyadı	Esra KOCAGÖZ
Doğum Yeri	FATSA/ORDU
Doğum Tarihi	17.10.1991
Uyruğu	T.C.
Telefon	0553 388 62 31
E-Posta Adresi	esrakogz@gmail.com



Eğitim Bilgileri	
Lisans	
Üniversite	ORDU ÜNİVERSİTESİ
Fakülte	ZİRAAT FAKÜLTESİ
Bölümü	BAHÇE BİTKİLERİ
Mezuniyet Yılı	16.07.2014
Yüksek Lisans	
Üniversite	ORDU ÜNİVERSİTESİ
Enstitü Adı	FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
Anabilim Dalı	Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı