

Tokat Doğal Muşmula (*Mespilus germanica* L.) Popülasyonundan Seçilen Genotiplerin Performansları (Seleksiyon II)

Resul GERÇEKÇİOĞLU^{1*}, Özlem YİĞİTHANOĞLU²

¹ Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Tokat

² İzmir Tarım İl Müdürlüğü, İzmir

* resul.gercekcioglu@gop.edu.tr (Sorumlu Yazar)

Özet

Bu araştırma, 2019-2020 yıllarında Tokat merkez (Türkiye) ilçesinde yapılmıştır. Materyal, 2010-2012 yıllarında yapılmış muşmula seleksiyon çalışmasından ümitvar çeşit adayları olarak belirlenen ve genetik kaynak parseline dikimi yapılan, ayva çöğür anacına aşıllı, 60NA01, 60NH02, 60NT01 ve 60PA58 genotiplerinden oluşmuştur. Bulgularımızda, genotiplerin çiçeklenme ve hasat tarihlerinin benzerlik gösterdiği görülmüştür. İki yıllık ortalama verilerine göre meyve ağırlığı 15.48 - 20.63 g, meyve eni 31.33 - 35.63 mm, 100 çekirdek ağırlığı 28.57 - 31.87 g, çekirdek ağırlığı/meyve ağırlığına oranı % 7.83 - 9.63, meyve eti sertliği 10.34 - 13.03 N, ağaç taç hacmi 792.01 - 1155.55 cm³, verim 223.98 - 1046.62 g ağaç⁻¹, suda çözünabilir kuru madde miktarı % 20.18- 24.35 ve toplam asitlik % 0.65-1.11 arasında saptanmıştır. Meyvedeki tohum sayısının ise 5 adet olduğu belirlenmiştir. Çalışmamızda gerek tek tek gerekse toplam kalite kriterleri yönünden dikkate aldığımızda 60NT01 genotipi, performansı en iyi olan genotipi oluşturmuştur. Belirlenen bu çeşit adayı genotipinin tescil çalışmaları başlatılacaktır. Aynı zamanda muşmula gen kaynağı olarak koruma altına alınmış olacaktır.

Anahtar Kelimeler: Genotip, seleksiyon, pomolojik özellikler, muşmula (*Mespilus germanica* L.)

Performances of Medlar Tree (*Mespilus germanica* L.) Genotypes Selected From Tokat Province (Selection II)

Abstract

This research was conducted in the central district of Tokat province (Türkiye) in 2019 and 2020. The material consisted of genotypes 60NA01, 60NH02, 60NT01 and 60PA58, grafted onto quince seedling rootstock, which were determined as promising variety candidates from the medlar selection study conducted in 2010-2012 and were planted in the genetic resource parcel. In our findings, it was seen that the flowering and harvest dates of the genotypes were similar. According to the two-year average data, fruit weight is 15.48 - 20.63 g, fruit width is 31.33 - 35.63 mm, 100 seed weight is 28.57 - 31.87 g, ratio of seed weight to fruit weight is 7.83 - 9.63 %, flesh firmness 10.34 - 13.03 Newton, tree crown volume 792.01 - 1155.55 cm³, yield 223.98 - 1046.62 g tree⁻¹, water-soluble dry matter content was between 20.18-24.35% and total acidity was between 0.65-1.11%. It was determined that the number of seeds in the fruit was 5 pieces. In our study, when we consider both individually and in terms of total quality criteria, 60NT01 genotype constituted the genotype with the best performance. Registration studies of this identified variety candidate genotype will be initiated. At the same time, medlar will be protected as a genetic resource.

Key words: Genotype, selection, pomological characteristics, medlar (*Mespilus germanica* L.)

Giriş

Muşmula (*Mespilus germanica* L.), bitkisel özellikleri açısından *Crataegus* ve *Cotoneaster* ile yakın akraba olup *Rosaceae* familyasının içerisinde, kışın yaprağını döken bir türdür. Güneydoğu Avrupa'dan Anadolu'ya geldiği belirtilmektedir (Kokubun vd., 1995). Muşmula, süs bitkisi ve tıbbi bitki olarak da geniş bir kullanım alanına sahiptir (Phipps vd., 2003). *Mespilus* cinsinin Güney-Batı Asya ve Güney-Doğu Avrupa üzerinde doğal olarak yayılmış olan 189 türü olduğu, bu türler içerisinde de bilinen ve meyvesi tüketilen neredeyse tek türün de *Mespilus germanica* olduğu bilinmektedir (Yılmaz ve Gerçekçi- oğlu, 2013). Vavilov (1951), muşmulanın anavatanının Yakın Doğu, Anadolu'nun iç kısmı, tüm Transkafkasya (Azerbeycan, Gürcistan, Dağlık Karabağ, Güney Osetya ve Abhanza bölgeleri) İran ve Türkmenistan'ın dağlık bölgelerinde olduğunu öne sür-

müştür. Ayrıca, Sardinya ve Sicilya'ya uzanan güneydoğu Avrupa, Kırım, Yunanistan, Bulgaristan ve İtalya'nın yanı sıra iki Akdeniz adasını vurgulayarak muşmulanın bu bölgelerdeki varlığına işaret etmiştir (Baird ve Thieret, 1989). Yaklaşık üç bin yıl önce Kuzey İran'ın Hazar Denizi bölgesinde, M.Ö. 700 li yıllarda Yunanistan'da ve M.Ö. 200'li yıllarda Roma'da yetiştirilmeye başlanmıştır (Bibalani ve Mosazadeh-Sayadmahaleh, 2012).

Yabani meyveler bakımından doğal bir zenginliğe sahip olan ülkemiz, ayrıca birçok meyve türünün anavatanı durumundadır (Özbek, 1978). 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 Aydınöz, 2012). Ülkemizde üretim miktarı yaklaşık 5300 ton'dur (TÜİK, 2023). Türkiye meyvecilik ve bitkisel varlığı ile zengin bitki gen kaynaklarına sahiptir. Ülkemizde 100'den fazla türün olduğu, Trakya-Ege, Güney-Doğu, Samsun-Tokat-Amasya, Kayseri, Ağrı ve yöresi gibi mikro gen merkezleri olduğu belirtilmektedir. Bu merkezlerden birinin de Samsun-Tokat-Amasya mikro gen merkezi olduğu belirtilmiştir (Harlan, 1951). Muşmulanın, Royal (küçük meyveli), Common (orta boy meyveli), Dutch (büyük meyveli), Nottingham (küçük meyveli ve lezzetli) ve Stoneless (yaygın olarak yetiştirilen) çeşitlerinin var olduğu bildirilmektedir (Demir, 2006).

Muşmula, botanik olarak armut (*Pyrus sp.*) ve ahıç (*Crataegus sp.*) ile akrabadır (Schaefer vd., 6459). Diğer meyvelerde olduğu gibi genellikle aşı ile çoğaltılır. Yaygın olarak armut anacı kullanılır. Kendine verimli bir tür olup, özellikle ayva gibi bodur anaçlara aşılandığında dikiminden itibaren genellikle ikinci yılda meyve verir (Bibalani ve Mosazadeh-Sayadmahaleh, 2012). Muşmulanın kültür bitkileri genellikle dikensiz, yabancıları ise dikenlidir. Çiçekleri ayva çiçeklerine çok benzer olup, geç çiçeklenir ve her tomurcukta bir çiçek açar. Çiçeklenme zamanı yörelere göre değişmekle birlikte, bahar sonu ya da yaz başıdır (Anonim, 2014; Bostan, 2022; Gürbüz ve Bostan, 2020). En geç olgunlaşan meyvelerden biri olan muşmulanın Türkiye'de olgunlaşması Ekim ayı sonlarında, sonbahar donlarından önce gerçekleşmektedir (Ercişli vd., 2012). Muşmula meyveleri iklimterik bir meyve olup, hasat (ağaç) olumu aşamasında toplanarak aşırı olgunlaşmaya kadar saklanabilmektedir (Haciseferoğulları vd., 2005; Staub, 2007; Schaefer vd., 2015). Hasat olgunluğundaki meyveler, sert ve buruktur. Aşırı olum aşamasında, meyve içi püre haline geldiğinde tüketilebilir. Muşmula, 'beşbıyık' ve bazı yörelerde "döngel" olarak da adlandırılır (Anonim, 2014; Anonim, 2022a). Muşmulanın soforalık tüketiminin yanısıra, ayrıca reçel, marmelat veya turşu olarak da tüketilmektedir. Muşmula meyveleri oldukça yüksek miktarlarda A, B₁ ve B₂ vitaminleri içermektedir. Bununla birlikte; demir, kalsiyum, magnezyum ve potasyum minerallerince de zengindir (Aydın vd., 2020). Muşmula meyveleri ayrıca halk arasında ilaç olarak kabızlığın tedavisi, idrar söktürücü ve böbrek taşlarını düşürmek için kullanılmaktadır (Glew vd., 2003a). Bunların dışında tansiyon ve kan şekerini kontrol altına almak için de kullanılmaktadır (Glew vd., 2003b). Muşmulanın çekirdeği siyanohidrin asidi nedeniyle yenmez ve toksiktir (Ehteshami vd., 2021). Baytop (1999) muşmula meyvesinin şeker, organik asitler ve tanenler açısından zengin olduğunu bildirmiştir. Tüm bunlara ek olarak muşmula iyi bir doğal antioksidan kaynağıdır (Sadeghinejad vd., 2022; Rop vd., 2011).

Muşmula, seleksiyon ıslahı çalışmaları yanısıra (Özkan vd., 1997; Romero-Rodriguez vd., 2000; Bostan, 2002; Bostan ve İslam, 2007; Uzun ve Bostan, 2019; Akın ve Bostan, 2020; Gürbüz ve Bostan, 2020; Yılmaz ve Gerçekcioğlu, 2013; Yılmaz, 2015; Aygün ve Taşçı, 2013; Çakır ve Öztürk, 2019), kimyasal özellikleri üzerinde de çalışmalar yapılan bir meyve türüdür (Ayaz vd., 2002; Glew vd., 2003b; Haciseferoğulları vd., 2005; Ercişli vd., 2012; Cevahir, 2021). Zaman içerisinde unutulmuş, ancak son yıllarda özellikle beslenme ve sağlık üzerine olumlu etkileri hakkında yapılan çalışmalar bu meyve olan talebi artmıştır. Muşmula talebindeki bu artışla birlikte son yıllarda araştırmacılar tarafından hasat öncesi ve sonrasında içeriğinin araştırılması çalışmalarına sıklıkla rastlanmaktadır. Bu çalışmada seleksiyon II aşamasında, genotiplerden bireysel gerekse toplam kalite kriterleri yönünden en iyi sonucun alındığı genotip belirlenerek, çeşit aday genotipinin tescil çalışmalarının başlatılması amaçlanmıştır. Ayrıca, ileriki çalışmalar için, muşmula gen kaynağı olarak koruma altına alınmış olacaktır.

Materyal ve Yöntem

Materyal

Araştırma 2019 ve 2020 yıllarında, Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Uygulama ve Araştırma parselinde yürütülmüştür. Araştırma materyalini; Tokat ekolojisinden selekte edilen (Yılmaz ve Gerçekcioğlu, 2013) ve genetik kaynak parseline Mart 2016 yılında 3x3 m aralıkla dikilen, ayvaya çöğür anacına aşı 60NA01, 60NH02, 60NT01 ve 60PA58 kodlu muşmula genotipleri oluşturmuştur. Çalışmada yapılan analizler, Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi Bahçe Bitkileri Bölümü laboratuvarlarında gerçekleştirilmiştir.

Araştırmanın yürütüldüğü Tokat ili, Karadeniz Bölgesi'nde Orta Karadeniz Bölümü'nün iç kısımlarında yer almaktadır. İlin kuzeyinde Samsun, kuzeydoğusunda Ordu, güneyinde Sivas, güneybatısında Yozgat, batısında ise Amasya illeri bulunmaktadır. 623 metre rakımlı il, dağlarla çevrili olup, nehirlerin açıldıkları yerlerde yerleşim alanları oluşmuştur. Karadenize yatay olarak uzanan sıradağları çok sayıda mikroklimaları oluşturmuştur (Anonim, 2022b; Anonim, 2022c). Muşmula dikim alanına ilişkin incelenen dönemlerde maksimum sıcaklık, Temmuz ve Ağustos aylarında yaklaşık 38 derece, minimum sıcaklık Ocak ayında yaklaşık eksi 21 derece, aylık toplam yağış ise en fazla Haziran ayında 75 mm olarak belirlenmiştir. Deneme alanı toprak yapısı toprak tekstürü (%42.4 kum, %38 silt ve 19.6 kil) tınlı yapıda olup, orta kireçli ve hafif alkali yapıdadır, organik maddece fakirdir (Gerçekcioğlu ve ark., 2018).

Yöntem

Muşmula genotiplerinde incelenen özellikler

Araştırmada genotiplere ait belirlenen fenolojik özellikler ile morfolojik, pomolojik ve kimyasal özellikler önceki çalışmalara göre yürütülmüştür (Yılmaz ve Gerçekcioğlu, 2013; Gerçekcioğlu ve Yılmaz, 2022).

Fenolojik Özellikler

Çiçeklenme başlangıcı; bitkilerde çiçeklerin %5'inin açtığı tarih çiçeklenme başlangıcı olarak kaydedilmiştir. *Tam çiçeklenme zamanı*; bitkilerde çiçeklerin %50'sinin açtığı tarih tam çiçeklenme olarak kaydedilmiştir. *Çiçeklenme sonu*; bitkilerde çiçeklerin %90'ının açtığı tarih çiçeklenme sonu olarak kaydedilmiştir. *Hasat tarihi*; meyvelerin ilk hasada geldiği tarih kaydedilmiştir. Muşmula iklimterik bir meyvedir. Meyve eti yeşilden beyaza döndüğünde, ağaç olumuna (hasat olumu) gelmiş demektir, hasat edilebilir. Bununla birlikte tüketilebilmeleri için, meyvelerin aşırı olum safhasına gelip (tüketim olumu), meyve eti en az %50 kahverengine dönüşmesi ve yumuşaması gerekir.

Pomolojik Özellikler

Meyve ağırlığı (g); Hasat edilen meyvelerin hassas terazide tartılmasıyla belirlenmiştir. *Çekirdek ağırlığı/meyve ağırlığı oranı (%)*; Ortalama meyve eti ağırlığının, ortalama çekirdek ağırlığına bölünmesiyle elde edilmiştir. *Meyve eni ve boyu (mm)*; ölçümler yine 30 adet meyvede dijital kumpast ile yapılmıştır. *Ağaç başına verim (g ağaç⁻¹)*; Genotiplere ait her ağaçtaki meyvelerin tamamı tartılarak elde edilmiştir. *Meyvelerin tohum ve karpel sayıları (adet/meyve)*; Meyvede bulunan karpel sayısı (adet) ile çekirdeksizlik durumları (var-yok şeklinde), her tekerrürden alınan 30 adet meyvede belirlenmiştir. *100 tohum ağırlığı (g)*; meyvedeki tohum sayıları (adet) ve 100 tohum ağırlığı (g) olarak tartılarak yapılmıştır.

Morfolojik Özellikler

Taç hacmi (cm³); ağacın taç genişliği (m) ve toprak seviyesinden itibaren taç yüksekliği (m) belirlenip Köksal (1982) ve Çelik (1988) tarafından oluşturulan $V \times \pi \cdot r^2 \cdot h / 2$ formülüne göre hesap edilmiştir (r = taç yarıçapı; h : Taç yüksekliği). *Sürgün çapı (mm)*; Yaprak dökümünden sonra her tekerrürde 10 adet

bir yaşlı sürgünün çapı, ana gövdeden itibaren sürgün boyunun ortasından ölçülmüştür. *Sürgün boyu (cm)*; Yaprak dökümünden sonra her tekerrürde 54 adet sürgünün boyları ölçülmüştür. *Oluşan sürgün sayısı (adet)*; Yaprak dökümünden sonra ağaçlarda oluşan tüm sürgünler sayılmıştır.

Genotiplerin Kimyasal Özellikleri

Suda çözünebilir kuru madde (SÇKM-%): Leica Mark II Abbe marka dijital el refraktometresi ile ölçülmüştür. *Toplam kuru madde oranı -%*: Örneklerin başlangıç yaş ağırlıklarının tartılıp, etüvde 65 derecede sabit ağırlığa gelene kadar kurutulduktan sonra, başlangıç ağırlığına oranlanarak hesap edilmiştir. *pH*; meyve suyuna direkt pH metre probunun daldırılması ile okunmuştur. *Toplam asitlik (%)*: Malik asit cinsinden pH metrik yöntemiyle yapılmıştır. Ölçümler Mettler Toledo D150 Graphix (otomatik titratör) cihazındaki okuma ile yapılmıştır.

Meyve eti sertliği ölçümü: Dinamometre (PCE-FM 200 Force Gauge) montajlı, test standında (Wheel Manuel Test Stand, Model:SL J-B, S/N: 4K15C01961, Capacity: 500 N, Stroke:150 mm, PCE Instruments); kalibresi tarafımızca yapılan 1.54 mm delici başlık kullanılarak neyton (N) olarak ölçülmüştür.

Araştırma 3 tekerrürlü ve her tekerrürde 3 ağaç olacak şekilde, tesadüf blokları deneme desenine göre yürütülmüştür. İstatistiksel değerlendirmelerde "SAS" paket programı kullanılmıştır. Ortalamalar arasındaki gruplandırılmaları ise LSD testi ile yapılmıştır (Lind vd., 2005).

Bulgular

Fenolojik Özellikler

Genotiplerin çiçeklenme dönemleri ile hasat tarihlerine ait bulgular Çizelge 1'de verilmiştir.

Çizelge 1'de görüleceği gibi genotiplerin çiçeklenme zamanları yıllara göre ciddi bir değişim göstermemiştir. Ancak, ikinci yıl çiçeklenme daha geç olmuştur. Hasat tarihleri de benzerlik göstermiştir. Benzer şekilde ikinci yıl, 4 genotipte de hasat, daha geç yapılmıştır. Araştırmanın yapıldığı alanda; 23 Nisan 2020 tarihinde soğuk zararı nedeniyle ilk açacak olan çiçek tomurcuklarının hepsi soğuktan zarar görmüş ve ağaçlarda çok az açmamış tomur-

Çizelge 1. Genotiplerin 2019 ve 2020 yıllarına ait çiçeklenme dönemleri ve hasat tarihleri

Table 1. Flowering periods and harvest dates of the genotypes in 2019 and 2020

Genotip	Çiçeklenme başlangıcı		Tam çiçeklenme zamanı		Çiçeklenme sonu		Hasat tarihi	
	2019 yılı	2020 yılı	2019 yılı	2020 yılı	2019 yılı	2020 yılı	2019 yılı	2020 yılı
60NH02	12.05.	16.05.	16.05.	18.05.	21.05.	21.05	29.10.	12.11.
60NT01	12.05.	15.05.	15.05.	18.05.	21.05.	21.05	24.10.	12.11.
60PA58	12.05.	16.05.	16.05.	18.05.	21.05.	21.05	29.10.	12.11.
60NA01	12.05.	16.05.	16.05.	18.05.	21.05.	21.05	29.10.	12.11.

cuk kalmıştır. Sonrasında da, açmamış tomurcuklar çiçek açmış; bu seferde, 4 Haziran 2020 tarihinde oluşan dolu zararı nedeniyle de tekrar orta düzeyde meyve dökümü olduğu belirlenmiştir.

Pomolojik Özellikler

Meyve ağırlığı (g), meyve eni ve boyu (mm)

Meyvelere ait pomolojik özelliklerden meyve ağırlığı (g), meyve eni ve boyunun (mm) yıl ve genotiple göre değişimi Çizelge 2’de verilmiştir.

ci yıl meyveler daha iri olmuştur (20.63 g). Yıl x genotipler interaksyonunda, 2019 yılında yine 60NT01 genotipi en iri meyvelere sahip genotip olurken (24.96 g), diğer genotipler aynı grubu oluşturmuştur. Yıllara göre, bütün genotiplerin meyve ağırlıkları daha fazla bulunmuştur. Bu yıl içinde de yine en iri meyvelere 60NT01 genotipi sahip olmuştur. Genotip x yıllar interaksyonunda ise, sadece 60NA01 genotipi her iki yılda da benzer özellik gösterirken, diğer 3 genotip de birinci yıl daha iri meyve ağırlığına sahip olmuşlardır. Aynı çizelgede

Çizelge 2. Meyve ağırlığı ve meyve boyutlarının, yıl ve genotiplere göre değişimi

Table 2. Variation of fruit weight and fruit size by year and genotypes

Genotip	Meyve ağırlığı(g)+			Meyve eni(mm)+			Meyve boyu(mm)+		
	2019 yılı	2020 yılı	Ortalama	2019 yılı	2020 yılı	Ortalama	2019 yılı	2020 yılı	Ortalama
60NH02	19.51 B- a	13.45 B-b	16.48 b	34.32	29.77	32.04 b	34.64 AB-a	28.26 B-b	31.45 ab
60NT01	24.96 A-a	16.90 A-b	20.93 a	38.67	33.21	35.94 a	35.99 A-a	30.62 A-b	33.30 a
60PA58	18.94 B-a	13.50 B-b	16.22 b	34.53	30.16	32.35 b	32.48 C-a	27.72 B-b	30.10 b
60NA01	19.09 B-a	18.07 A-a	18.58 b	35.01	31.98	33.49 b	33.87BC- ÖD	32.70 A- ÖD	33.28 a
Ort.	20.63 a	15.48 b		35.63 a	31.33b		34.25a	29.83 b	
	Yıl (LSD:2.181)** ; Genotip (LSD:3.085)** Yıl xGenotip (LSD:3.143)* +: Farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark **(%1) ve *(%5) düzeyinde önemlidir ÖD: Önemli Değil			Yıl (LSD:1.313)** Genotip (LSD:1.857)** Yıl xGenotip: ÖD +: Farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark **(%1) ve *(%5) düzeyinde önemlidir ÖD: Önemli Değil			Yıl (LSD:1.408)** Genotip (LSD:2.076)** Yıl xGenotip (LSD:1.468)* +: Farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark **(%1) ve *(%5) düzeyinde önemlidir ÖD: Önemli Değil		

*Yıl x Genotip interaksyonundaki harflendirmelerde, büyük harfler(sütunlar) yıl ve genotipler arasındaki interaksyonu; küçük harfler ise (satırlar) genotip ve yıllar arasındaki interaksyonu gösteriyor.

Çizelge 3. Çekirdek ağırlığı (100 çekirdek), çekirdek /meyve ağırlığı oranı(%) ve meyve eti sertliğinin(N), yıl ve çeşitlere göre değişimi

Table 3. Variation of seed weight (100 seeds), seed/fruit weight ratio (%) and fruit firmness (N) according to year and cultivars

Genotip	100 Çekirdek ağırlığı(g)+			Çekirdek ağırlığı/meyve ağırlığı oranı(%)+			Meyve eti sertliği (N)+		
	2019 yılı	2020 yılı	Ortalama	2019 yılı	2020 yılı	Ortalama	2019 yılı	2020 yılı	Ortalama
60NH02	33.32	25.89	29.60	8.47	9.95	9.21 a	9.86	13.54	11.70 a
60NT01	32.84	29.52	31.18	6.92	8.45	7.68 b	10.95	13.21	12.08 a
60PA58	27.21	24.68	25.95	7.25	9.63	8.44 ab	9.51	11.85	10.68 b
60NA01	34.13	34.2	34.07	8.68	10.48	9,58 a	11.01	13.49	12.25 a
Ortalama	31.87	28.57		7.83b	9,63a		10.34 b	13.03a	
	Yıl :ÖD Genotip: ÖD Yıl x Genotip: ÖD +: Farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark **(%1) ve *(%5) düzeyinde önemlidir ÖD: Önemli Değil			Yıl(LSD:1.267)** Genotip(LSD:1.291) *Yıl x Genotip:ÖD +: Farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark **(%1) ve *(%5) düzeyinde önemlidir ÖD: Önemli Değil			Yıl (LSD:0.98)** Genotip (LSD:1.01)* Yıl x Genotip:ÖD +: Farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark **(%1) ve *(%5) düzeyinde önemlidir ÖD: Önemli Değil		

*Yıl x Genotip interaksyonundaki harflendirmelerde, büyük harfler(sütunlar) yıl ve genotipler arasındaki interaksyonu; küçük harfler ise (satırlar) genotip ve yıllar arasındaki interaksyonu gösteriyor.

Çizelge 2’de görüleceği gibi; meyve ağırlığı hem genotip (%1), hem yıl (%1) hem de genotip x yıl interaksyonuna (%5) göre önemli bulunmuştur. Genotipler içinde ortalama meyve ağırlıkları dikkate alındığında en iri meyvelere 60NT01 genotipi (20.93 g) sahip olurken, diğer genotipler aynı grubu oluşturmuştur. Ancak 60NA01 genotipi her ne kadar diğer genotipler ile aynı grup içinde yer alsada, 60NT01’e en yakın ağırlığa sahip olmuştur. Yıl faktörü dikkate alındığında tüm genotiplerde birin-

önemi açısından meyve eni (çapı) incelendiğinde; hem yıl, hem de genotipler arasındaki fark önemli bulunurken, interaksyon önemsiz bulunmuştur. Bu durum, meyve ağırlık değişimlerine benzer bir etki göstermiştir. Yani birinci yıl daha iri çapa sahip olmuşlardır. Genotipler arasında ise yine 60NT01 genotipi daha iri meyve çapına sahip olmuştur. Meyve boyu, hem genotip (%1), hem yıl (%1) hem de genotip x yıl interaksyonuna (%5) göre önemli bulunmuştur. Meyve boyu en yüksek olan genotip

60NT01 ve 60 NA01 genotipi olmuştur. Diğer genotipler aynı grubu oluşturmuşlardır. Yıl faktörüne bakıldığında 2019 yılında tüm genotipler daha yüksek boyuna sahip olmuşlardır.

Çekirdek ağırlığı (100 çekirdek), çekirdek ağırlığı/meyve ağırlığı oranı (%) ve meyve eti sertliği (N)

Meyvelere ait pomolojik özelliklerden 100 çekirdek ağırlığı (g), çekirdek ağırlığı/meyve ağırlığı oranı ve meyve eti sertliğinin (N) yıl ve genotiplere göre değişimi Çizelge 3'te verilmiştir.

Çizelge 3' de görüleceği gibi; 100 çekirdek ağırlığı yıl, genotip ve yıl x genotip interaksiyonunda önemsiz bulunmuştur. Bununla birlikte, en iri çekirdek ağırlığı 60NA01 genotipinde (34.07 g) ölçülürken, en düşük ağırlığa ise 60PA58 genotipi sahip olmuştur.

Çekirdek ağırlığı/meyve ağırlığı oranı; yıllara (% 1) ve genotiplere göre (% 5) önemli, yıl x genotip interaksiyonu ise önemsiz bulunmuştur. Bu oran ikinci yıl daha önemli olurken, genotipler arasında ise en iyi sonuç yani en düşük değer 60NT01 genotipinde %7.68 olarak belirlenmiştir. Diğer genotiplerde ise sonuçlar benzer bulunmuştur.

Meyve eti sertliği; yıllara göre (%1) ve genotipler arasında (%5) önemli bulunurken, yıl x genotip interaksiyonu ise önemsiz bulunmuştur. Bu durum çekirdek ağırlığı/meyve ağırlığı değişimlerine benzer bir etki göstermiştir. Yıllar dikkate alındığında, 2. yıl daha yüksek bulunmuştur. Çeşit ortalamalarına göre ise meyve eti sertliğinin 60PA58 genotipinde diğer genotiplerden daha düşük olduğu belirlenmiştir.

Ağaç başına verim (g ağaç⁻¹)

Genotiplerin ağaç başına verim değerlerinin (g ağaç⁻¹) yıl ve genotiplere göre değişimi Çizelge 4' te verilmiştir. Çizelge'de görüleceği gibi; ağaç verimi yıl, genotip ve yıl x genotip interaksiyonuna göre önemli bulunmuştur. Genotipler içinde en yüksek ortalama ağaç verimi 60NT01 genotipinden (1363.09 g ağaç⁻¹) elde edilmiştir. Diğer genotipler

aynı grubu oluşturmuşlardır. Yıl x genotip interaksiyonunda ise; birinci yıl 60NT01 genotipi genotipler arasında en yüksek verime sahip olurken (2476.12 g ağaç⁻¹), diğer genotipler aynı grubu oluşturmuşlardır. Genotip x yıllar interaksiyonunda ise, dolu hasarı nedeniyle en iyi sonuç yine birinci yılda alınmıştır.

Morfolojik Özellikler

Taç hacmi

Genotiplerin taç hacimlerinin, yıl ve genotiplere göre değişimi Çizelge 5'de verilmiştir. Çizelgede görüldüğü gibi ağaç taç hacmi; yıl, genotip ve yıl x genotip interaksiyonunda önemsiz bulunmuştur. Bununla birlikte, genotip ortalamalarına göre en yüksek taç hacmine 60NH02 genotipi sahip olmuştur. Benzer şekilde, yıl ortalamalarına göre, ikinci yıl tüm genotiplerde taç hacmi daha yüksek hesaplanmıştır.

Yıllık sürgün özellikleri

Genotiplere ait yıllık (bir yaşlı) sürgün sayıları (adet), sürgün çapı (mm) ve sürgün boyu (mm) değerlerinin genotiplere göre değişimi Çizelge 6'da verilmiştir. Bulgular sadece ikinci yıl alındığından, değerlendirmeler tek yıllık veriler üzerinden yapılmıştır.

Genotiplerde yıllık sürgün sayısı ve sürgün çapı önemli bulunurken, sürgün boyu önemli görülmemiştir. 2020 yılı bulgularında, yıllık sürgün sayıları 60NT01 ve 60NA01 genotiplerinde en yüksek, 60PA58 genotipinde ise en az olarak belirlenmiştir (23.67 adet/bitki). 60NT01 ve 60NA01 genotipleri en büyük sürgün çapına sahip olan genotipler olmuştur. Sürgün boyları bakımından genotipler arasında fark bulunamamıştır.

Kimyasal Özellikleri

Suda çözünebilir kuru madde (SÇKM -%) ve toplam asitlik (%)

Genotiplerin suda çözünebilir kuru madde (%) ve toplam asitlik (%) değerlerinin yıl ve genotiplere göre değişimi Çizelge 7'de verilmiştir.

Çizelge 4. Ağaç verim değerinin yıl ve genotiplere göre değişimi

Table 4. Variation of tree yield value by year and genotypes

Genotip	Ağaç verimi (g ağaç ⁻¹)+		
	2019 yılı	2020 yılı	Ortalama
60NH02	575.93 B*-a	178.28 A-a	397.11 b**
60NT01	2476.12 A-a	250.05 A-b	1363.09 a
60PA58	607.34 B-a	67.25 A-b	337.29 b
60NA01	527.08 B-a	400.36 A-a	463.72 b
Ortalama	1046.62 a*	223,98 b	
Yıl (LSD:214.168)** Genotip (LSD:302.879)** Yıl x Genotip (LSD:428.335)**			
+: Farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark **(%1) ve *(%5) düzeyinde önemlidir.			

*Yıl x Genotip interaksiyonundaki harflendirmelerde, büyük harfler(sütunlar) yıl ve genotipler arasındaki interaksiyonu; küçük harfler ise(satırlar) genotip ve yıllar arasındaki interaksiyonu gösteriyor

Çizelge 5. Ağaç taç hacminin yıl ve genotiplere göre değişimi
Table 5. Variation of tree crown volume by year and genotypes

Genotip	Ağaç taç hacmi (cm ³)		
	2019 yılı	2020 yılı	Ortalama
60NH02	867.24	1545.09	1206.17
60NT01	741.01	1171.58	956.29
60PA58	417.67	708.04	562.86
60NA01	1142.09	1197.25	1169.79
Ortalama	792.01	1155.55	

Çizelge 7'de görüleceği gibi suda çözünebilir kuru madde miktarı; yıllara, genotiplere, hem de yıl x genotip interaksyonuna göre önemli bulunmuştur. Genotipler içinde en yüksek SÇKM miktarına 60NT01 (%24.17) ve 60NA01 genotipi (%23.00) sahip olurken, diğer genotiplerde fark bulunama-

alan 60NT01 ve 60PA58 genotiplerinde asitlik miktarı sırasıyla %0.77 ve %0.69, ikinci yıl ise 60NH02 ve 60NT01 genotipleri aynı grupta yer almış, asitlik miktarı sırasıyla %1.31 ve %1.28 ölçülmüştür.

Çizelge 6. Yıllık sürgün özelliklerinin genotiplere göre değişimi (2020 yılı)
Table 6. Variation of annual shoot characteristics according to genotypes (year 2020)

Genotip	Yıllık sürgün sayısı(adet/bitki)+	Sürgün çapı (mm)+	Sürgün boyu (mm)+
60NH02	44.29 bc**	4.34 b*	37.50
60NT01	72.11 a	4.86 a	35.24
60PA58	23.67 c	4.27 b	37.50
60NA01	50.45 ab	4.65 ab	33.87

Genotip (LSD:25.701)*
+: Farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark **(%1) ve *(%5) düzeyinde önemlidir.
ÖD: Önemli Değil

Genotip (LSD:0.410)**
+: Farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark **(%1) ve *(%5) düzeyinde önemlidir.
ÖD: Önemli Değil

Genotip: ÖD
+: Farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark **(%1) ve *(%5) düzeyinde önemlidir.
ÖD: Önemli Değil

Çizelge 7. Suda çözünebilir kuru madde (SÇKM-%) ve toplam asitlik (%) değerlerinin yıl ve genotiplere göre değişimi**Table 7.** Variation of total soluble solid (TSS-%) and total acidity (%) values by year and genotypes

Genotip	SÇKM (%)+			Toplam asitlik (%)+		
	2019 yılı	2020 yılı	Ortalama	2019 yılı	2020 yılı	Ortalama
60NH02	17.17 B-b	26.00A-a	21.58 bc	0.58B-b	1.31A-a	0.95 b
60NT01	23.03A-a	25.30A-a	24.17 a	0.77A-b	1.28A-a	1.03 a
60PA58	20.06AB-b	20.57A-a	20.31 c	0.69A-a	0.72C-a	0.71 d
60NA01	20.47AB--b	25.53A-a	23.00 ab	0.53B-b	1.14B-a	0.84 c
Ortalama	20.18 b	24.35 a		0.65 b	1.11 a	

Yıl (LSD:2.511)**
Genotip (LSD:2.559)*
Yıl x Genotip (LSD: 3.618)*
+: Farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark **(%1) ve *(%5) düzeyinde önemlidir
ÖD: Önemli Değil

Yıl (LSD:0.054)**
Genotip (LSD:0.076)**
Yıl x Genotip (LSD: 0.108)**
+: Farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark **(%1) ve *(%5) düzeyinde önemlidir
ÖD: Önemli Değil

*Yıl x Genotip interaksyonundaki harflendirmelerde, büyük harfler(sütunlar) yıl ve genotipler arasındaki interaksyonu; küçük harfler ise(satırlar) genotip ve yıllar arasındaki interaksyonu gösteriyor.

mıdır. Yıllara göre değerlendirdiğimizde, ilk yıl en yüksek SÇKM, 60NT01 genotipinde ölçülmüş (% 23.03), diğer genotipler ise aynı grubu oluşturmuştur. İkinci yıl fark bulunamamıştır.

Toplam asitlik bulguları; genotip, yıl ve yıl x genotip interaksyonuna göre önemli olmuştur. Genotipler içinde asitliği en yüksek 60NT01 genotipi (% 1.03) olmuştur. Diğer genotipler ise ayrı gruplar içinde yer almıştır. 2019 yılında aynı grupta yer

Toplam kuru madde (%) ve pH

Genotiplerin toplam kuru madde (%) ve pH' değişimleri Çizelge 8' de gösterilmiştir.

Çizelge incelendiğinde; toplam kuru madde'nin yıllara göre değişimi ile genotipler arasındaki değişim önemli bulunmuştur. Yıl x Genotip interaksyonu ise önemsiz bulunmuştur. Toplam kuru madde ikinci yıl daha yüksek ölçülürken, genotipler için

de de 60PA58 genotipinin değeri diğer genotiplere göre daha düşük bulunmuştur. Aynı çizelgede verilen pH ölçümlerinde ise yıl ortalama sonuçları önemli, genotip ortalamaları ise önemli bulunurken, yıl x genotip interaksyonu ise önemli bulunmuştur. Yıllardan ikinci yıl, genotiplerden de 60NH02 ve 60NA01 genotipleri ortalama pH değeri açısından da en yüksek değere sahip olmuşlardır.

Sonuç ve Tartışma

Çalışma, muşmula seleksiyon çalışmasında ümitvar çeşit adayları olarak belirlenen ve genetik kaynak parseline dikimi yapılan 60NA01, 60NH02, 60NT01 ve 60PA58 adlı muşmula genotiplerinin seleksiyon

notip olarak belirlenmiştir. Yaptığımız araştırma, seleksiyon sonrasında yapılan seleksiyon-II çalışması olduğu için, bu amaçla yapılan başka bir çalışmaya rastlanmamıştır. Bununla birlikte, elde edilen bulgular seleksiyon-I aşaması yapılmış çalışmalar ile karşılaştırılmaktadır. Her ne kadar doğru bir karşılaştırma olmamakla birlikte, yine de bir bilgi vermesi açısından bu şekilde karşılaştırma yoluna gidilmiştir. Meyve ağırlığı bulgularımız, Yılmaz (2015) ve Özkan vd.(1997) nin bulgularına benzer olurken, Bostan ve İslam (2007) ve Aygün ve Taşçı (2013)'ün muşmula genotip ağırlıklarının alt sınırındaki bulgularından büyük, üst sınırı bulgularından daha düşük bulunmuştur.

Çizelge 8. Toplam kuru madde (%) ve pH'nın yıl ve genotiplere göre değişimi
Table 8. Variation of total dry matter (%) and pH by year and genotypes

Genotip	Toplam kuru madde (%)			pH		
	2019 yılı	2020 yılı	Ortalama	2019 yılı	2020 yılı	Ortalama
60NH02	38.19	42.05	40.12 a**	4.04 AB*-b*	4.47 A*-a	4,25 a**
60NT01	34.94	38.81	36.87 ab	3.92 B-b	4.28 B-a	4,10 b
60PA58	32.07	37.14	34.60 b	4.00 AB-a	4.05 C-a	4,03 b
60NA01	37.20	41.28	39.24 a	4.11 A-b	4.41 AB-a	4,26 a
Ortalama	35.60 b*	39.82 a		4.02 b	4.30 a	

Yıl(LSD:2.765)**

Genotip (LSD:3.910)**

Yıl x Genotip:ÖD

+: Farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark **(%1) ve *(%5) düzeyinde önemlidir.

ÖD: Önemli Değil

Yıl**, Genotip**, Yıl x Genotip*

+: Farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark **(%1) ve *(%5) düzeyinde önemlidir.

ÖD: Önemli Değil .

*Yıl x Genotip interaksyonundaki harflendirmelerde, büyük harfler(sütunlar) yıl ve genotipler arasındaki interaksyonu; küçük harfler ise(satırlar) genotip ve yıllar arasındaki interaksyonu gösteriyor.

II aşamasından oluşmuştur. Araştırma iki yıl süre ile yürütülmüştür.

60NA01, 60NH02, 60NT01 ve 60PA58 kodlu muşmula genotiplerinin çiçeklenmelerinin 12-16 Mayıs tarihleri arasında başladığı, 21 Mayıs tarihinde sonlandığı ve hasat tarihinin ise 24 Ekim-12 Kasım tarihleri arasında gerçekleştiği belirlenmiştir. Çizelge 1'de görüleceği gibi genotiplerin çiçeklenme zamanları yıllara göre ciddi bir değişim göstermiştir. Bununla birlikte, ikinci yıl çiçeklenme daha geç olmuştur. Hasat tarihleri de benzerlik göstermiştir. Ayrıca, ikinci yıl 4 genotipte de hasat daha geç yapılmıştır. Çiçeklenme özelliği ayva'ya benzediğinden, diğer bir çok meyve türlerine göre daha geç çiçeklenmektedir. Bulgularımızda çiçeklenme süresi birinci yıl 9 gün, ikinci yıl ise 5 gün olarak belirlenmiştir. Seleksiyon-II olarak, benzeri bir bulguya diğer çalışmalarda rastlanmadığından, fenolojik özellikler karşılaştırılamamıştır.

Muşmula, çekirdeği sert bir meyve olduğundan ve çekirdeği ile tüketilemediğinden, iri meyveli genotipler tercih sebebidir. Bulgularımızda meyve ağırlığı (Çizelge 2) yıllara göre değişerek 15.48g-20.63g arasında bulunmuştur. Birinci yılda en iri meyvelere 60NT01 genotipi sahip olurken, ikinci yıl da 60NA01 genotipi en iri meyvelere sahip ge-

2020 yılı ekstrem olumsuz koşulların olduğu bir yıl olmuştur. Aynı zamanda, araştırmanın yürütüldüğü alanın özel koşulları nedeniyle, meteorolojik verilerde rastlanmayan olumsuz şartlar da ortaya çıkınca bu şekilde bulgular elde edilmiştir. Bir kez daha görülmüştür ki, özellikle yetiştirilen alanın da mikrokliması çok büyük önem arz etmektedir. Bitkilerde meyve iriliği genetik bir özellik olup, ekolojiden de etkilenmektedir. Bulgularımızda ikinci yıl, genel olarak tüm genotiplerde meyve ağırlıklarının düşük olmasının nedeni 23 Nisan 2020 tarihinde ani olarak ortaya çıkan düşük sıcaklık nedeniyle tomurcukların çoğunun zarar görmüş olmasıdır. İleriki tarihlerde ise, ağaçta kalan çiçeklerden oluşan meyveler, 4 Haziran 2020 de oluşan şiddetli dolu nedeniyle bir kez daha zarar görerek, ilk hasada gelecek olan meyveler dökülmüştür. Her iki olumsuz ekolojik faktörler nedeniyle, geriye kalan meyveler ise daha küçük olarak ölçülmüştür. Seleksiyon-II aşaması yürütülen bu genotiplerin, Seleksiyon-I aşamasındaki ortalama meyve ağırlıkları iyi kabul edilebilecek düzeyde 60NH02, 60NT01 ve 60NA01 genotiplerinde sırasıyla, 27.53g, 30.25 g ve 32.46 olarak belirlenmiştir Seleksiyon-I aşaması çalışması yapılan bir çok araştırmanın bulgularına göre, çok daha iyi sonuçlar alınmıştır (Yılmaz vd., 2020). Bu olumsuz koşulların olmadığı yıllarda, çok

daha iyi sonuçlar alınabileceği tahmin edilmektedir.

Yukarıda belirtilen bu olumsuz durumlar, verimi de doğrudan etkilemiştir (Çizelge 4). Birinci yıl yaklaşık 1046 g ağaç⁻¹ olan ortalama verim, ikinci yıl yaklaşık 224 g ağaç⁻¹ gibi oldukça düşük bulunmuştur. Hem yıl ortalamaları düşük bulunduğu gibi, hem de genotipler de ciddi verim düşüklüğüne rastlanmıştır. Örneğın, oldukça verimli ve iri meyveli olan 60NT01 genotipinin birinci yıl verimi yaklaşık 2500 g ağaç⁻¹ olurken, aynı genotipin ikin-

genotipler arasında istatistiki olarak fark bulunmamış olsa da (Çizelge 5), her iki yılda da en yüksek taç hacmine 60NA01(Ort. 1169.16 cm³) ve 60NH02 genotipleri (Ort. 1206.16 cm³) sahip olmuştur.

100 çekirdek ağırlığı 28.57-31.87g, çekirdek ağırlığı/meyve ağırlığına oranı %7.83-%9.63, meyve eti sertliği 10.34-13.03N, suda çözünabilir kuru madde miktarı %20.18-24.35, toplam asitlik %0.65-1.11 değişirken, meyvede tohum sayısı 5.0 olarak belirlenmiştir.

Çizelge 9. Çalışma bulgularının diğer çalışmalarıyla karşılaştırılması

Table 9. Comparison of study findings with other studies

Meyve Özellikleri	Araştırma bulgularımız	Özkan ve ark. (1997)	Bostan ve İslam (2007)	Aygün ve Taşçı (2013)	Ercişli ve ark. (2012)
Meyve ağırlığı (g)	15.48-20.63	11.94-26,82	9.46-40.80	6.32-36.42	11.21-33.24
Meyve eni (mm)	31.33-35.63	30.81-40,63	26.53-48.73	20.60-42.70	28.44-42.51
Meyve boyu (mm)	29.83-34.25	24.82-33.03	23.67-42.51	21.80-40.10	27.45-38.85
Tohum sayısı (adet/meyve)	5.00	4.94-5.10	3.80-6.18	-	-
SÇKM (%)	20.18-24.35	17.0-23.60	12.50-25.00	8-18	-

ci yıl verimi yaklaşık 250 g ağaç⁻¹ olarak ölçülmüştür. Meyve ağaçlarında genetik özellik yanında, kontrol edilemeyen ekolojik faktörlerin de ne kadar önemli olduğu gözlenmiştir. Her ne kadar muşmula bitkisi geç çiçek açan, ilkbahar geç donlarından etkilenmeyen bir tür olsa da, küresel ısınma nedeniyle ortaya çıkan ve tahmin edilemeyen olumsuz ekolojik faktörlerden de etkilenebilmektedir. Verim ile ilgili yine benzeri bir çalışmaya rastlanmadığından, bulgular diğer araştırmalar ile karşılaştırılmamıştır.

İncelenen genotiplerde tohum sayısı literatür değerleri arasında yer almıştır. Suda çözünabilir kuru madde miktarı bakımından genotipler % 20.31-24.17 değerıyla, Aygün ve Taşçı (2013)'nın ve Özkan vd. (1997)'nin alt ve üst değerlerinden yüksek, Bostan ve İslam (2007)'in alt sınırlarından yüksek ve üst sınırına da yakın değerler olmuştur. Meyve ağırlığı'nın ikinci yıl daha iyi olacağı düşünülürken (Ağaçların bir yaş daha alması, iyi bakım vd. şartlar nedeniyle), ikinci yıl yaşanan donlu ve dolulu iklim koşullarından çiçek ve meyvelerin zarar görmesi bu beklentiyi olumsuz etkilemiştir. Önemli kalite kriterleri olan bu değerlerin genotiplere, ekolojije, beslenme koşullarına ve yıllara göre yüksek oranda değişebileceği düşünüldüğünde, çalışmalar arasındaki bu kriterler bakımdan önemli görülen farklılıkların kabul edilebilir sınırlar içerisinde olduğu söylenebilir.

Verim gibi, diğer araştırmalarda rastlamadığımız ve karşılaştırma yapamadığımız diğer bir bulgumuz da ağaç taç hacmi olmuştur. Bulgularımızda, yıl ve

Yıllık sürgün özellikleri 2020 değerlerine göre yapılmıştır (Çizelge 6). Yıllık sürgün sayısı en fazla 60NT01 ve 60NA01' genotiplerinde sırasıyla, 72 adet/bitki ve 50.45 adet/bitki olarak ölçülmüştür.

Yukarıda da belirttiğimiz gibi, seleksiyon-II aşamasında yapılmış diğer bir araştırmaya rastlayamadığımız için, bazı önemli bulgularımızın karşılaştırmaları, diğer araştırmacıların yaptığı seleksiyon-I çalışma sonuçlarıyla karşılaştırılmıştır (Çizelge 9).

Çalışmada değerlendirilen 4 genotip önemli kalite kriterleri yönünden, yukarıda belirtilen literatür bulguları ile karşılaştırılmıştır. Bu karşılaştırma sonucunda elde ettiğimiz bulguların diğer çalışma bulgularına göre çok üstün olduğunu söyleyemeyiz. Fakat, belirlenen bu genotipler kendi iklimine uyum göstermiş olduklarından yerinde yapılacak yetiştiricilikte bunlar arasından kaliteli görülenlerin seçilmesinin önemi büyüktür.

Sonuç olarak, çalışmamızda gerek tek tek, gerekse toplam kalite kriterleri yönünden dikkate aldığımızda 60NT01 genotipi, performansını en iyi olan genotipi oluşturmuştur. Araştırmanın yürütüldüğü yıllarda, yukarıda sayılan olumsuzluklar nedeniyle her ne kadar meyve iriliği ve verimi düşük bulunmuş ise de, bu genotipin seleksiyon-I aşamasında ölçülen meyve ağırlığının üst sınırın ortalama 37 g olduğu gözönüne alındığında (Yılmaz vd., 2020), uygun ekolojik dönemlerde ve ileriki yıllardaki bulgularında daha da iri olabileceği kanaatini vermektedir. Bu genotipin/genotiplerin, bir çok özellikleri açısından değerlendirilebilecek gen kaynağı olarak muhafaza edilmesinin yanısıra; belirlenen

bu çeşit adayı genotipin, daha sonraki yıllardaki performansları da izlenerek, elde edilecek sonuçlara göre tescil çalışmaları başlatılacaktır.

Kaynaklar

Akın Y, Bostan SZ, 2020. Terme'de (Samsun) Yetiştirilen Ümitvar Muşmula Genotiplerinin Tartılı De-recelendirme ile Belirlenmesi. Bağbahçe Bilim Dergisi 7(3): 118-126.

Anonim, 2014. Bursa Orman Bölge Müdürlüğü. Yabani Meyveli Orman Ağaçları Eylem Planı 2012-2016.

Anonim, 2022a. Afyonkarahisar Tıbbi ve İtri Bitkiler Merkezi. Erişim Tarihi: 3.3.2022. <https://atib.ogm.gov.tr/Sayfalar/T%C4%B1bbi%20ve%20İtri%20Bitkilerimizi%20Tan%C4%B1yal%C4%B1m/Musmula.aspx>.

Anonim, 2022b. Tokat Valiliği. Coğrafi Yapı. T.C. Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği İl Müdürlüğü. Erişim tarihi: 3.3.2022. <https://tokat.csb.gov.tr/cografi-yapi-i-1211>.

Anonim, 2022c. T.C. Tokat Valiliği. Tokat'ta Toprak, Tarım, Su, Coğrafya, Turizm ve Dahası. T.C. Tokat Valiliği. Erişim Tarihi: 3.3.2022. <http://www.tokat.gov.tr/tokat-tarim-toprak-ve-turizm>.

Ayaz FA, Glew RH, Huang HS, Chuang LT, Vanderjagt DJ, Strnad M, Breve N, 2002. Evolution of fatty acids in medlar (*Mespilus germanica* L.) mesocarp at different stages of ripening. *Grasas y Aceites* 53 (3): 352-356.

Aydın F, Karadeniz T, Bak T, Güler E, 2020. İstanbul İli Beykoz İlçesinde Doğal Olarak Yetişen Muşmula Genotiplerinin (*Mespilus germanica* L.) Bazı Agromorfolojik Özellikleri. *Uluslararası Anadolu Ziraat Mühendisliği Bilimleri Dergisi* 2(4): 1-7.

Aygün A, Taşçı AR, 2013. Some Fruit Characteristics of Medlar (*Mespilus germanica* L.) Genotypes Grown in Ordu, Turkey. *Scientific Papers Series B Horticulture* 57.

Baytop T, 1999. Curing with plants in Turkey, in the past and today (Türkiye'de bitkiler ile tedavi, geçmişte ve bugün) 2. Nobel Medical Boks, Çapa, İstanbul, 299p.

Baird JR, Thieret JW, 1989. The Medlar (*Mespilus germanica* L.) from Antiquity to Obscurity. *Economic Botany* 43(3): 328-372.

Bibalani GH, Mosazadeh-Sayadmahaleh F, 2012. Medicinal benefits and usage of medlar (*Mespilus germanica*) in Gilan Province (Roudsar District), Iran. *Journal of Medicinal Plants Research* 6(7): 1155-1159.

Bostan SZ, 2002. Interrelationships Among Pomological Traits and Selection of Medlar (*Mespilus germanica* L.) Types in Turkey. *Journal American*

Pomological Society 56(4): 215-218.

Bostan SZ, İslam A, 2007. Doğu Karadeniz Bölgesi Muşmulalarının (*Mespilus germanica* L.) Seleksiyon Yoluyla Islahı Üzerinde Araştırmalar. V. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi, 4-7 Eylül, Meyvecilik 1: 494-501, Erzurum.

Bostan, SZ. 2022. Türkiye'de Muşmula Çeşit Islahındaki Gelişmeler. (Ed: Atik A), Ziraat, Orman ve Su Ürünleri Alanında Gelişmeler, Duvar Yayınları, 109-122.

Cevahir G, Bostan SZ, 2021. Organic acids, sugars and bioactive compounds of promising medlar (*Mespilus germanica* L.) genotypes selected from Turkey. *International Journal of Fruit Science* 21 (1): 312-322.

Çakır E, Öztürk A, 2019. Samsun İli Tekkeköy İlçesinde Yetişen Ümitvar Muşmula Genotiplerinin Belirlenmesi. *Uluslararası Tarım ve Yaban Hayatı Bilimleri Dergisi* 5(2): 240-249.

Çelik M, 1988. Ankara Koşullarında Williams, Ankara Akça ve Şeker Armut Çeşitleri İçin En Uygun S.Ö. Ayva Anaçlarının Seçimi Üzerine Bir Araştırma. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, 1075 (578), Ankara.

Demir Ö, 2006. Muşmula (*Mespilus germanica* L.) Meyvelerinin Olgunlaşması Sırasındaki Polifenol Oksidazın Karakterizasyonu. Karadeniz Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 63s, Trabzon.

Dönmez Y, Aydınöz D, 2012. Bitki Örtüsü Özellikleri Açısından Türkiye. İstanbul Üniversitesi Edebiyat Fakültesi Coğrafya Bölümü, Coğrafya Dergisi 1302: 7212.

Ehteshami M, Zolfaghari H, Salari M, Teymouri E, 2021. *Mespilus germanica* (MG) and *Tribulus terrestris* (TT) Used as Biosorbents for Lead Removal from Aqueous Solutions: Adsorption Kinetics and Mechanisms. *Hindawi Advances in Materials Science and Engineering* 1-13.

Ercişli S, Şengül M, Yıldız H, Şener D, Duralija B, Voca S, Purgar DD, 2012. Phytochemical and Antioxidant Characteristics of Medlar Fruits (*Mespilus germanica* L.). *Journal of Applied Botany and Food Quality* 85: 86-90.

Gerçekcioğlu R, Ertürk A, Atasever Ö, 2018. Bitki Büyümesini Teşvik Edici Rizobakteri (PGPR) Uygulamasının Eşme Ayva Çeşidinde (*Cydonia vulgaris* L.) Bitki Gelişmesi Üzerine Etkileri. *JAFAG* 35 (Ek Sayı): 89-96. doi: 10.13002/jafag4506

Gerçekcioğlu R, Yılmaz C, 2022. Bazı Mürver (*Sambucus nigra* L.) Çeşitlerinin Erzincan Ekolojik Koşullarına Adaptasyonu. *Journal of Gaziosmanpaşa Scientific Research* 11(1): 88-97.

- Glew RH, Ayaz FA, Vanderjagt DJ, Millson M, Dris R, Niskanen R, 2003a. A Research Note Mineral Composition of Medlar (*Mespilus germanica*) Fruit at Different Stages of Maturity. *Journal of Food Quality* 26: 441-447.
- Glew RH, Ayaz FH, Sanz C, Vanderjagt DJ, Huang HS, Chuang LT, Strnad M, 2003b. Changes in Sugars, Organic Acids and Amino Acids in Medlar (*Mespilus germanica* L.) During Fruit Development and Maturation. *Food Chemistry* 83(3): 363-369.
- Gürbüz E, Bostan SZ, 2020. Çarşamba İlçesi (Samsun) Ümitvar Muşmula Genotiplerinin Fiziksel ve Kimyasal Karakterizasyonu. *KSÜ Tarım ve Doğa Dergisi* 23(4): 816-823.
- Haciseferoğulları H, Özcan M, Sonmete MH, Özbek Ö, 2005. Some Physical and Chemical Parameters of Wild Medlar (*Mespilus germanica* L.) Fruit Grown in Turkey. *Journal of Food Engineering* 69: 61-7.
- Harlan JG, 1951. Anatomy of gene centers. *Amer. Nat.* 85: 97-103.
- Kokubun, T., Harborne, J. B., Eagles, J. Waterman, PG. 1995. Four Dibenzofuran Phytoalexins From The Sapwood of *Mespilus Germanica*. *Phytochemistry* 39(5): 1039-1042.
- Köksal Aİ, 1982. Bazı Elma ve Armut Anaçları ile Bunların Üzerine Aşılı Önemli Kültür Çeşitleri Arasındaki GA ve ABA Benzeri Maddelerin Değişimleri Üzerine Araştırmalar. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları 473s, Ankara.
- Lind DA, Marchal WG, Wathen SA, 2005. *Statistical Techniques in Business and Economics* (12. b.), McGraw-Hill Irwin, New York.
- Özbek S, 1978. Genel meyvecilik. Çukurova Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Yayınları 131: 386s. Adana.
- Özkan Y, Gerçekcioğlu R, ve Polat M, 1997. Tokat Merkez İlçede Yetiştirilen Muşmula Tiplerinin Meyve Özelliklerinin Belirlenmesi Üzerine Bir Araştırma. 1. Yumuşak Çekirdekli Meyveler Kongresi, 9-11 Eylül, Tokat.
- Phipps JB, O'Kennon RJ, Lance RW, 2003. *Hawthorns and Medlars*, Royal Horticultural Society, Cambridge, U.K.
- Romero-Rodriguez A, Simal-Lozano J, Vázquez-Odériz L, López-Hernández J, González-Castro M J, 2000. Physical, Physicochemical and Chemical Changes During Maturation of Medlars and Persimmons. *Deutsche Lebensmittel-Rundschau* 96(4): 142-145.
- Rop O, Sochor J, Jurikova T, Zitka O, Skutova H, Mlcek J, Kizek R, 2011. Effect of Five Different Stages of Ripening on Chemical Compounds in Medlar (*Mespilus germanica* L.). *Molecules* 5⁰: 18-91.
- Sadeghinejad Z, Erfani-Moghadam J, Khadivi A, 2022. Bioactive Content and Phenolic Compounds of Common Medlar (*Mespilus germanica* L.) and Stern's Medlar (*M. canescens* Phipps). *Food Science & Nutrition* 10: 1988-1993.
- Schaefer K, Nyberg A, Postman J, Bassil N, 2015. Genetic Diversity of Medlar (*Mespilus germanica*) Germplasm Using Microsatellite Markers. *Acta Horticulturae* 1094: 47-56.
- Staub J, 2007. *75 Remarkable Fruits for Your Garden*. Gibbs Smith Publisher, Utah.
- TÜİK. 2023. Türkiye İstatistik Kurumu. <https://www.tuik.gov.tr/>. Erişim 1.Ocak 2023.
- Uzun M, Bostan SZ, 2019. Sürmene İlçesinde (Trabzon) Doğal Olarak Yetişen Muşmula Genotiplerinin (*Mespilus germanica* L.) Seleksiyonu. *Iğdır Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi* 9(2): 604-613.
- Vavilov NI, 1951. *The Origin, Variation, Immunity and Breeding of Cultivated Plants*. (Ed: Chester KS). *The Chronica Botanica*, Waltham, Mass, 176: 13.
- Yılmaz A, 2015. Tokat'ta Doğal Olarak Yetişen Muşmula (*Mespilus germanica* L.) Genotiplerinin Seleksiyonu. *Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi*, 129s, Tokat.
- Yılmaz A, Gerçekcioğlu R, 2013. Tokat Ekolojisi Muşmula (*Mespilus germanica* L.) Popülasyonu ve Dağılımı. *Tarım Bilimleri Araştırma Dergisi* 6(2): 1-4.
- Yılmaz A, Gerçekcioğlu R, Atasever Ö, 2020. Selection of Medlar (*Mespilus germanica* L.) Genotypes Naturally Grown in Tokat Province in Turkey. *Acta Hort.* 1282: 187-194.