

Ön Seleksiyonla Seçilen F_1 Armut Melezlerinin Fenolojik ve Fiziko-Kimyasal Özellikleri

Yasemin EVRENOSOĞLU¹ 

Kerem MERTOĞLU^{2*} 

^{1,2} Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, Ziraat Fakültesi
Bahçe Bitkileri Bölümü, Eskişehir/TURKEY

¹<https://orcid.org/0000-0002-0212-8492>

²<https://orcid.org/0000-0002-0490-9073>

* Corresponding author (Sorumlu yazar): kmertoglu@ogu.edu.tr

Received (Geliş tarihi): 11.02.2020 Accepted (Kabul tarihi): 15.05.2020

ÖZ: Bu çalışmada, ateş yanıklığı hastalığına dayanıklı ve çeşit olarak tescil edilebilme potansiyeli bulunan bazı F_1 armut genotiplerinin, fenolojik ve fiziko-kimyasal özellikleri değerlendirilmiştir. Fiziksel özelliklerden meyve eni 44,58-64,03 mm, meyve boyu 52,73-84,11 mm, şekil indeksi 1,04-1,50, meyve ağırlığı 57,27-166,10 g ve meyve eti sertliğinin 1,76-5,47 kg cm⁻² arasında değiştiği tespit edilmiştir. Suda çözünebilir kuru madde (SÇKM), pH, titre edilebilir asit miktarı (TEA) ve C vitamini miktarı sırasıyla %10,23-17,37, 3,87 - 4,69, 0,15 - 0,56 g 100 ml⁻¹ ve 1,67-3,17 mg 100 mL⁻¹ aralıklarında değişim göstermiştir. Meyve iriliği bakımından 2-13-1 nolu genotipi ön plana çıkarken, fiziko-kimyasal özelliklerde ise 1-12-3 nolu genotipinden daha iyi sonuçlar elde edilmiştir. Önemli bir kriter olan üst kabuk renginde ise 2-15-75 nolu genotipi umut verici bulunmuştur. Melez genotipler, tescil ettirilerek, ülke tarımına üretim materyali olarak katkı sağlayabileceği gibi, genetik materyal olarak da değer taşımaktadır.

Anahtar Kelimeler: Armut, *Pyrus communis* L., C vitamini, seleksiyon, ıslah, fenolojik özellikler, fiziko-kimyasal özellikler.

Phenological and Physico-Chemical Characteristics of F_1 Pear Hybrids Selected by Pre-selection

ABSTRACT: In this study, phenological and physico-chemical evaluations of some F_1 pear genotypes which are resistant to fire blight disease and were found have registration potential as a new variety in the previous studies were made. Among the physical characteristics, fruit width was varied from 44.58 to 64.03 mm, fruit length was ranged from 52.73 to 84.11 mm, shape index was between 1.04 - 1.50, fruit weight was varied from 57.27 to 166.10 g and fruit flesh hardness was determined within the limits of 1.76 - 5.47 kg cm⁻². Soluble solid content (SSC), pH, titratable acidity (TA) and vitamin C properties varied between %10.23-17.37, 3.87 - 4.69, 0.15 - 0.56 g 100 ml⁻¹ and 1.67-3.17 mg 100 mL⁻¹, respectively. While the 2-13-1 genotype was prominent in terms of fruit size, better results were obtained from 1-12-3 genotype for phytochemical and 2-15-75 was found promising in respect to over color which is an important criterion. Registration of genotypes could contribute to the country's agriculture as a production material and hybrids are also valuable as genetic material.

Keywords: Pear, *Pyrus communis* L., vitamin C selection, breeding, phenological characteristics, physico-chemical characteristics.

GİRİŞ

Armut, *Rosales* takımı, *Rosaceae* familyası, *Pyrus* cinsine dahil olup, dünyanın ılıman iklim bölgeleri ile tropik ve subtropik iklime sahip bazı ülkelerin, rakımı yüksek alanlarında yetiştirilen bir meyve türüdür (Jackson, 2003).

Dünyada 25 milyon tona yaklaşan armut üretiminin, % 2,1'lik kısmı Türkiye'ye ait olup, üretici ülkeler arasında 5. sırada bulunması önemli bir armut üreticisi olduğunun göstergesidir. Ancak, ihracat değeri 35.166 ton düzeyinde olup, potansiyelin oldukça altındadır (Anonymous, 2017). Ticaret payının artması, standart ve kaliteli meyve üretiminin yakalanması ile mümkündür. Bu bağlamda hem tüketici hem de yetiştirici isteklerini karşılayan genotiplerin geliştirilmesi son derece önem taşımaktadır (Byrne, 2012).

Meyvenin albenisi, tüketici talebinin şekillenmesinde önemlidir (Reid ve Buisson, 2001). Görsel olarak, meyvelerde tipik armut şeklinin olması, sarı-yeşil zemin rengi üzerine pembe-kırmızı yanak ve organik olarak algılanması sebebiyle bir miktar pas varlığı tüketicilerce istenmektedir (Gamble ve ark., 2006; Steyn ve ark., 2010). Tadım esnasında ise sert, sulu, tereyağımsı ve aromatik özellikler aranmaktadır (Pinto ve ark., 2007; Predieri ve ark., 2014). İri meyveler, ailelerde birey sayısının giderek azalması sebebiyle, tüketiciler tarafından talep görmemektedir. Ayrıca iri meyvelerde, raf ömrünün kısa olduğu bildirilmektedir. Üreticiler ise verimli, hastalık ve zararlılara dayanıklı, muhafaza ömrü uzun, tüketicilerce tercih edilen ve yüksek fiyata pazarlanabilen, erkenci yada geçici çeşitlere eğilim göstermektedir (Soare ve ark., 2019).

Kanada'da 50 yılı kapsayan ve melezlemeler sonucu elde edilen genotipler, 'Harrow' serisi olarak tescil edilmekte ve dünya piyasasına tanıtılmaktadır. Bu serinin değişik fenolojik dönemlerde olgunlaşma gösterdiği, zemin renginin sarı-yeşil tonlarında dağılım gösterdiği, bazı çeşitlerin kırmızı-pembe yanak yaptığı ve meyve iriliğinin genel olarak orta-yüksek kategoride yer aldığı bildirilmektedir (Hunter, 2016). 'Hongli' ve 'Housui' çeşitlerinin melezlenmesi sonucu elde edilen ve Asya grubuna dahil 'Yukata' çeşidinin meyveleri, iri ve yeme kalitesi yüksek

olarak bildirilmektedir (Ishii ve Kimura, 2018). Ülkemizde ise çok farklı melezleme kombinasyonları sonucu elde edilen, 100'e yakın genotip ümitvar olarak belirlenmiştir. Bu genotiplerin, erken dönemde başlayarak geç döneme kadar olgunlaşma gösterdikleri ve fiziko-kimyasal özelliklerin çok geniş aralıkta dağılım gösterdiği bildirilmektedir (Öztürk ve ark., 2011; Mertoğlu ve Evrenosoğlu, 2017; Evrenosoğlu ve Mertoğlu, 2018).

Bu çalışmada, farklı melezleme kombinasyonları sonucu elde edilen, melez F₁ armut genotiplerinin ülke tarımına ve genetik havuza katkı sağlaması amaçları doğrultusunda, fenolojik ve fiziko-kimyasal özellikleri incelenmiştir.

MATERYAL ve METOT

Bu çalışma 2018 yılında, Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, Ziraat Fakültesi deneme arazilerinde bulunan F₁ melez armut parselinde yürütülmüştür. Bu çalışmanın bitkisel materyali oluşturan 5 genotip [2-13-1 (Magness x Akça), 1-15-24 (Magness x Akça), 2-15-75 (Magness x S.Maria), 2-18-21 (Magness x Serbest) ve 1-12-3 (Akça x Serbest)]; 'Magness' ve 'Akça' çeşitlerinin ana ebeveyn, 'Santa Maria' ve 'Akça' çeşitlerinin tozlayıcı olduğu melezleme kombinasyonları veya serbest tozlamalar sonucu elde edilmiştir. Bu genotipler önceki çalışmalarda, tartılı derecelendirme sonucunda, çeşit olabilmeye potansiyeline sahip ve armudun en yıkıcı hastalığı olan ateş yanıklığı hastalığına dayanıklı olarak belirlenmiştir (Mertoğlu ve Evrenosoğlu, 2017; Evrenosoğlu ve Mertoğlu, 2018). 'Santa Maria', referans çeşit olarak kullanılmıştır. Bu çalışmada üzerinde çalışılan özellikler her genotipe ait 10 meyve örneği kullanılarak yapılmıştır.

Fenolojik gözlemler: İncelenen çeşit ve melez bireylerde, çiçek tomurcuklarının % 70-80 oranında çiçek açtığı devre tam çiçeklenme dönemi olarak kaydedilmiştir. Hasat olgunluğuna geliş tarihlerinin belirlenmesinde ise meyvelerin, renklenme, kopma tabakasının durumu ve tat kriteri olarak dikkate alınmıştır (Mertoğlu ve Evrenosoğlu, 2019).

Fiziko-kimyasal özellikler: Meyve ağırlığı 0,001 g'a duyarlı elektronik terazi (Sartorius - CPA 16001S), meyve eni ile meyve boyu ise 0,01

mm'ye duyarlı dijital kumpas aracılığı ile tespit edilmiştir. Meyve eti sertliğinin belirlenmesinde, dijital el penetrometresi (PCE-FM200) kullanılmıştır (Karaçalı, 2012). Meyve şekil indeksi, meyve boyunun, meyve enine oranlanmasıyla hesaplanmıştır (Eskimez ve ark., 2019). Kabuk üst renk değerleri, minolta kolorimetresi (NR20XE) ile CIE L* (parlaklık), a* (kırmızı – yeşil eksen değeri), b* (sarı – mavi eksen değeri) cinsinden okunmuştur. Elde edilen a* ve b* değerlerinden kroma (renk doygunluğu) ($C^* = [a^*2 + b^*2]^{1/2}$) ve hue açısı (renk açısı) ($h^\circ = \tan^{-1} [b^*/a^*]$) değerleri hesaplanmıştır (Karaçalı, 2012).

Suda çözünebilir kuru madde miktarı (SÇKM), dijital refraktometre (Atago PR-32, Japan) ile ölçülmüş ve sonuçlar yüzde (%) olarak verilmiştir (Karaçalı, 2012). C vitamini (L-askorbik asit) miktarının saptanmasında, volumetrik titrasyon yöntemi kullanılmıştır. Meyve suları, nişasta indikatörlüğünde, potasyum iyodür ile titre edilmiş ve sonuçlar mg 100 mL⁻¹ olarak ifade edilmiştir (Spinola ve ark., 2013). Titre edilebilir asitlik tayininde, meyve suları, fenolftalein indikatörlüğünde, 0,1 N Sodyum hidroksit çözeltisi ile titre edilmiş ve sonuçlar, Karaçalı (2012)'nin belirttiği formüle göre hesaplanarak, malik asit cinsinden g 100 ml⁻¹ olarak ifade edilmiştir.

İstatistiksel analizler: Bu çalışmada üzerinde çalışılan özellikler, her genotipe ait 10 meyve örneği kullanılarak, elde edilen verilerin, ortalama değerleri karşılaştırılmıştır. İncelenen özelliklerin genotipler arasında istatistiksel olarak önemli farklılıklar gösterip göstermediği Minitab-17 paket programında, Tek Faktörlü Varyans Analizi (one-way Anova) prosedürü kullanılarak tespit edilmiştir (Anonymous, 1972; Steel and Torrie, 1980). Genotipler arası farklılıkların ortaya çıkarılmasında, Tukey çoklu karşılaştırma testi kullanılmıştır (Zar, 2013).

BULGULAR ve TARTIŞMA

Fenolojik özellikler

Çalışmada, tam çiçeklenme ve hasat tarihleri, sırası ile 29.03 - 03.04 ve 17.07 - 14.08 arasında, tam çiçeklenmeden hasada geçen süre ise 108-134 gün

arasında değişim göstermiştir (Çizelge 1). Armut, gametofitik uyuşmazlığın olduğu türlerden olup, uzun zamana yayılan düzenli ve bol ürün eldesi için ana çeşitle birlikte, uyuşmazlık göstermeyen, yeter sayıda, homojen dağıtılmış ve çiçeklenme zamanları çakışan, tozlayıcı çeşide ihtiyaç duymaktadır (Claessen ve ark., 2019). Meyvenin gelişim periyodu ise yöreye uygunluğun belirlenmesinde, önemli kriterlerden biridir (Bolat ve İkinci, 2020). Bu bağlamda, yeni ıslah edilen çeşit adaylarının, fenolojik seyirlerinin tespiti önem taşımaktadır.

Karlıdağ ve Eşitken (2006), yukarı Çoruh vadisi yerel armutlarında, tam çiçeklenme tarihini 21-30 Nisan, hasat tarihini ise 13-28 Eylül arasında bildirmişlerdir. Benzer çalışmalarda, bu tarihlerin, Orduda, 23 Mart - 9 Nisan ve 27 Haziran - 30 Ağustos (Özkaplan, 2010), Konya'da 28 Mart - 28 Nisan ve 31 Haziran - 23 Eylül (Büyük ve Pırlak, 2017), Eskişehir'de 25 Mart - 25 Nisan ve 3 Ağustos - 6 Ekim aralıklarında olduğu rapor edilmiştir (Mertoğlu ve Evrenosoğlu, 2017).

Değişimin, temel olarak incelenen genotiplerin farklılığından kaynaklandığı düşünülmeyle beraber, ekolojik faktörlerin ve kültürel işlemlerin bu farklılıklara katkısı mutlak değildir. Nitekim çalışmada 'Santa Maria' çeşidinin tam çiçeklenmeden hasada geçen süresi (TÇHGS) 119 gün olarak tespit edilirken, aynı çeşitte bu süre, Aydın'da 101 gün (Mete, 2019), K. Maraş'ta 115 gün (Bağcı, 2015) ve Eskişehir'de 122-131 gün aralığında bulunmuştur (Mertoğlu ve Evrenosoğlu, 2017). Gelişim periyodu, sıcaklığın artmasına bağlı olarak kısalmakta, azalması ile uzamaktadır (Büyük ve Pırlak, 2017; Mertoğlu ve Evrenosoğlu, 2017).

Yaprağını döken meyve türlerinin çeşitleri arasında, eşey organlarının teşekkülü (oluşum fizyolojisi) benzer fakat döllenme sonrası meyve gelişimleri (gelişim fizyolojisi) farklılık göstermektedir. Bu durum, hasat tarihleri arasındaki farklılıkların, çiçeklenme tarihleri arasındaki farklılıklara nazaran daha fazla olmasına sebep olmaktadır. Çalışma sonuçları bu bilgiler altında irdelendiğinde, tam çiçeklenme özelliği bakımından, ilk ve son çiçeklenen genotipler arasında sadece 5 günlük bir fark var iken (29.03-03.04), hasat tarihleri arasındaki fark 26 güne yükselmiştir (17.07 - 14.08).

Fiziksel özellikler

Tüketici algısının yönlendirilmesinde, görsel tatmin önemli bir kriter olup, tüketici ile ürünün ilk karşılaşması göz teması ile olmaktadır. Bu sebeple, yeni çeşit adaylarının veya introdüksiyona tabi tutulan çeşitlerin, fiziksel özelliklerinin üstün olmasında yarar vardır. Bu bağlamda, Çizelge 1’de listelenen fiziksel özelliklerden meyve eni, 44,58 (1-15-24)-64,03 mm (Santa Maria), meyve boyu 52,73 (2-18-21)-84,11 mm (Santa Maria), şekil indeksi 1,04 (2-18-21)-1,50 (2-13-1), meyve ağırlığı 57,27 (1-15-24)-166,10 g (Santa Maria) ve meyve eti sertliğinin 1,76 (2-13-1)-5,47 kg cm⁻² (2-15-75) aralıklarında değişim gösterdiği tespit edilmiştir.

Farklı amaçlara yönelik daha önce yapılan çalışmalar irdelendiğinde, armut genotiplerine ait meyve en, boy, ağırlık ve meyve eti sertliği değerlerinin sırası ile 31,44-71,77 mm, 29,24-87,29 mm, 20,07-199,00 g, 3,07-13,00 lb (Özrenk ve ark., 2010); 38,24-58,23 mm, 36,85-65,50 mm, 31,10-109,40 g, 2,07-6,30 kg cm⁻² (Duric ve ark., 2015); 59,14-70,98 mm, 60,66-91,40 mm, 28,29-160,02 g, 2,99-13,23 lb (Bayazit ve ark., 2016); 35,76□73,48 mm, 25,91□117,33 mm, 21,57□273,00 g, 4,91-13,26 kg cm⁻² (Polat ve Bağbozan, 2017); 35,02-87,33 mm, 30,55-141,27 mm, 22,04-334,00 g ve 9,92-12,65 kg cm⁻² (Polat ve Öznur, 2017) sınırlarında belirlendiği bildirilmektedir.

Elde edilen sonuçlar, büyük ölçüde önceki çalışmalar ile paralellik göstermekle beraber, tespit edilen farklılıkların temel olarak incelenen genotiplerin özgün olmasından kaynaklandığı düşünülse de, yetiştiricilik sistemi, kültürel uygulamalar ve ekolojik faktörlerin, incelenen özellikler üzerine olan etkileri göz ardı edilmemelidir. Genel olarak, yetiştiriciliği sıcak yörelerde yapılan meyvelerde, sıcaklıkla birlikte artış gösteren ve meyvelerde yuvarlak yapının oluşmasına sebep olan oksin hormonunun bu etkisine daha fazla maruz kaldığından, meyveler daha basık ve şişkin olmaktadır. Ters durumda ise sitokin ve giberellik asidinin etkinliği daha yüksek olup,

meyveler daha uzunca olmaktadır (Sherman ve Beckman 2002). Şekil indeksi bakımından 2-13-1 (1,50) genotipi öne çıkarken, 2-15-75 (1,36) ve 1-12-3 (1,35) genotipleri de referans olarak değerlendirilen ‘Santa Maria’ (1,32) çeşidinden daha yüksek bulunmuştur. Çalışmada incelenen genotipler, erken ve orta dönemde olgunlaşma özelliğinde tespit edilmiştir. Ortalama 1,30 olarak elde edilen şekil indeksi değeri, erkenci ve orta mevsim genotiplerinin değerlendirildiği çalışmalar ile paralel, geçici genotiplerinin değerlendirildiği çalışmalardan ise yüksek bulunmuştur (Polat ve Bağbozan, 2017; Mertoğlu ve ark., 2019). Tam çiçeklenmeden hasada kadar geçen süresi kısa olan erkenci ve orta mevsim çeşitleri, geçici çeşitlere göre daha küçük boyutlara ve ağırlığa sahip olmaktadır. Gelişim fizyolojisindeki hızlılık, bu çeşitlerde hücreler arası boşluğun fazla olmasına sebep olarak, meyve eti sertliğini de düşürmektedir (Bostan ve Çelikel-Çubukçu, 2018). Çalışmada incelenen tüm genotipler erken ve orta dönemde hasat edilen grupta bulunmuş olup, meyve boyutları, ağırlık ve sertlik değerlerinin erkenci ve orta mevsim sayılabilecek çeşitlerle paralel (Sağır ve Aygün, 2018; Mertoğlu ve ark., 2019), geçici kategoride bulunan çeşitlere nazaran ise nispeten daha düşük olduğu söylenebilir (Dumanoglu ve ark., 2006; Polat ve Öznur, 2017).

Üst kabuğa ait L* ve C* özelliği bakımından, 87,96 ve 54,12 değerleriyle nolu genotip öne çıkmıştır. L* özelliğinde, 2-18-21 (79,50) nolu genotip üst grubu tamamlarken, en düşük değer ise 2-15-75 (47,71) nolu genotipte tespit edilmiştir. 2-13-1 (64,56) ve 1-15-24 (64,69) genotipleri ise orta grupta bulunmuştur. C* özelliğinde ise tüm genotipler, referans çeşitten daha yüksek değerde ölçülmüş, ancak aradaki farklılıklar istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur. h° değeri bakımından ise genotiplerin 42,93 (2-15-75) ile 104,67 (1-15-24) arasında değişim gösterdiği tespit edilmiştir (Çizelge 2). Elde edilen sonuçların literatür ile uyumlu olduğu söylenebilir (Bayazit ve ark., 2016; Mertoğlu ve ark., 2019).

Çizelge 1. Pomolojik özelliklerin melez bireylere göre dağılımı.
Table 1. Distribution of pomological characteristics according to hybrid individuals.

Genotip Genotype	Tam ççeklenme Full bloom		Hasat tarhi Harvest date	TÇHGS TFFBH (gün)	Meyve eni Fruit width (mm)	Meyve Boy Fruit length (mm)	Şekil indeksi Shape index	Meyve ağırlığı Fruit weight (g)	Meyve eti sertliği Fruit flesh hardness (kg cm ⁻²)		
	date	date									
2-13-1 (Magness*Akça)	01,04	23,07	114	55,59	ab	82,79	a	124,90	ab	1,76	c
1-15-24 (Magness*Akça)	01,04	17,07	108	44,58	b	55,32	c	57,27	c	2,64	bc
2-15-75 (Magness*S.Maria)	31,03	08,08	131	57,78	ab	76,34	ab	91,52	bc	5,47	a
2-18-21 (Magness*Serbest)	03,04	14,08	134	51,46	ab	52,73	c	89,73	bc	2,62	bc
1-12-3 (Akça*Serbest)	30,03	17,07	110	47,03	ab	63,77	bc	66,5	c	3,60	b
Santa Maria	29,03	25,07	119	64,03	a	84,11	a	166,10	a	3,65	b
P (<)				*		***	*	***	***	***	***
Ortalama (Mean)				53,41		69,18		99,32		3,29	
Standart sapma (Standart deviation)				8,95		13,70		41,08		1,30	
HSD(0,05)				9,47		14,49		43,42		1,37	
CV (%)				16,76		19,80		41,34		39,43	

TÇHGS: Tam ççeklenmeden hasada geçen süre, HSD: Tukey değeri, †her sütunda, farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılıklar, istatistiksel olarak önemlidir (*:p<0,05, **:p<0,01, ***:p<0,001).

TFFBH: Time from full bloom to harvest, HSD: Tukey value, †differences between the averages shown with different letters in each column are statistically significant (*:p<0,05, **:p<0,01, ***:p<0,001).

Çizelge 2. Melez bireylerin fenolojik ve fitokimyasal özellikleri.

Table 2. Phenological and phytochemical characteristics of hybrid individuals.

Genotip	L*	C*	h°	SÇKM SSC (%)	pH	TEA		Vitamin C (mg 100 ml ⁻¹)			
						TA (g 100 ml ⁻¹)	TA (g 100 ml ⁻¹)				
2-13-1 (Magness*Akça)	64,56	b	45,21	78,55	b	17,37	a	4,00	d	3,02	a
1-15-24 (Magness*Akça)	64,69	b	42,53	104,67	a	10,23	f	4,69	a	0,15	c
2-15-75 (Magness*S.Maria)	47,71	c	40,10	42,93	c	13,67	d	4,30	b	0,23	d
2-18-21 (Magness*Serbest)	79,50	a	45,17	87,84	ab	15,77	c	4,68	a	0,19	de
1-12-3 (Akça*Serbest)	87,96	a	54,12	90,41	ab	16,33	b	4,12	c	0,56	a
Santa Maria	55,47	bc	37,06	48,70	c	13,07	e	3,87	c	0,44	b
P (<)	***		Ö.D.	***	***	***	***	***	***	***	***
Ortalama (Mean)	66,65		44,03	75,52		14,41		4,28		0,32	
Standart sapma (Standart deviation)	14,41		7,56	23,82		2,45		0,33		0,15	
HSD (0,05)	15,25		7,99	25,17		2,59		0,35		0,16	
CV (%)	21,62		17,17	31,54		17,03		7,64		46,39	

L: Parlaklık, C: Renk doygunluğu, h: Renk açısı, SÇKM: Suda çözünebilir kuru madde, TEA: Titre edilebilir asit, her sütunda, HSD: Tukey değeri, farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılıklar, istatistiksel olarak önemlidir (*:p<0,05, **:p<0,01, ***:p<0,001), Ö.D. (N.S.): Önemli değil (Non significant).

L: Lightness, C: Chroma, h: Hue angle, SSC: Soluble solid content, TA: Titratable acidity, HSD: Tukey value, differences between the averages shown with different letters in each column are statistically significant (*:p<0,05, **:p<0,01, ***:p<0,001).

Kimyasal özellikler

Bitkisel ürünlerde, tat oluşumunu etkileyen en önemli unsurlardan olan kimyasal özellikler, ürünlerin stres faktörlerine toleransından, hasat sonrası fizyolojisine kadar birçok konuda sağladığı faydalar bakımından, mutlak suretle karakterize edilmesi gereken özellikler arasında yer almaktadır. Bu bağlamda, incelenen kimyasal özelliklerden, suda çözünebilir kuru madde miktarı (SÇKM) %10,23 (1-15-24)-17,37 (2-13-1), pH 3,87 (Santa Maria)-4,69 (1-15-24), titre edilebilir asit miktarı (TEA) 0,15 (1-15-24)-0,56 (1-12-3) g 100 ml⁻¹ ve C vitamini 1,67 (2-18-21)-3,17 mg 100 ml⁻¹ (Santa Maria) aralıklarında tespit edilmiştir (Çizelge 2).

Benzer çalışmalarda, SÇKM, TEA ve pH değerleri sırası ile %11,0-17,1, 0,22-0,37 g 100 ml⁻¹, 4,4-6,2 (Karadeniz ve Çorumlu, 2012); %10,6-14,1, 0,10 - 0,94 g 100 ml⁻¹, 3,21-5,41 (Polat ve Bağbozan, 2017); %10,0-21,0, 0,20-1,33 g 100 ml⁻¹, 4,07-5,56 (Kalkisim ve ark., 2018) sınırları içerisinde bulunmuştur. Duric ve ark (2015) tarafından, farklı armut genotipleri üzerine yürütülen bir çalışmada, C vitamini miktarının 0,77 – 1,61 mg 100 mg⁻¹ arasında tespit edildiği bildirilmiştir. Mertoğlu ve Evrenosoğlu (2019) ise 11 farklı armut çeşidi ile çalışmış ve armutlarda ortalama C vitamini miktarının 2,67 mg 100 ml⁻¹ olduğunu bildirmişlerdir. Tam çiçeklenmeden hasada geçen süresi kısa olan çeşitlerde, asit parçalanımının az olması nedeniyle genel olarak asitlik yüksek, pH ise düşüktür. Ayrıca, asidik karakterde olan, organik ve fenolik asitlerin, erkenci genotiplerde, genel olarak daha yüksek düzeyde bulunduğu belirtilmektedir (Mertoğlu ve Evrenosoğlu, 2019).

İncelenen tüm özelliklerdeki farklılıkların, temel olarak incelenen genotiplerin farklılık göstermesinden kaynaklandığı düşünülmekle

beraber, iklim ve toprak özelliklerindeki farklılıklar, yetiştiriciliğin yapıldığı alanın coğrafik durumu, hasat şekli ve zamanı, ürünün depolanması veya işlenmesi, uygulanan kültürel işlemlerin yöntem veya dönemsel olarak farklılığı gibi özellikler, ürünlerin son kompozisyonu üzerine önemli farklılıklara sebep olmaktadır (Li ve ark., 2012; Tiwari ve Cummins, 2013; Gündüz ve Özbay, 2018; Usanmaz ve ark., 2018; Sezer ve ark., 2019).

SONUÇ ve ÖNERİLER

Değerlendirilen genotiplerin, erken veya orta mevsimde olgunlaşma gösterdiği tespit edilmiştir. Bu kategoride yer alan çeşitlerin genel olarak meyve ağırlığı düşük ve üst kabuğunda ise yanak oluşmamaktadır. Bu bağlamda, incelenen genotiplerden 2-13-1 meyve ağırlığı, 2-15-75 ise kabuk üst rengi bakımından ümitvar görülmektedir. Sanayiye yönelik ürünlerde, stabilizasyonun yüksek, mikroorganizma faaliyetinin ise düşük olması istenir. 1-12-3 nolu genotip, yüksek asitlik özelliği ile ön plana çıkmış olup, sanayiye yönelik ürünlerin işlenmesi için potansiyel barındırmaktadır. Çalışılan genotiplerin, armudun en yıkıcı hastalığı olan ateş yanıklığına, dayanıklı olmaları da oldukça önemlidir. Tüm bu sebeplere istinaden, karakterizasyonu yapılan melez bireylerin, ülke tarımına üretim ve genetik materyali olarak katkı sağlamaları hedeflenmiştir.

TEŞEKKÜR

Çalışma materyalinin elde edildiği (TOVAG 1060719 ve TOVAG 1100938) ve meyve özelliklerinin değerlendirildiği (BAP 2016-1181) projelerin bir bölümü olan bu çalışma, Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu ile Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Komisyonu tarafından desteklenmiştir.

LİTERATÜR LİSTESİ

- Anonymous. 1972. Minitab.17 Statistical software program. Minitab, LLC.
- Anonymous. 2017. FAOSTAT Online Statistical Service. Available from: <http://faostat.fao.org> (Erişim tarihi: Aralık, 2019). United Nations Food and Agriculture Organization, FAO, Roma.
- Bağcı, S. 2015. Kahramanmaraş ili ova koşullarında bazı armut çeşitlerinin adaptasyonu. Yüksel lisans tezi, Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Zir. Fak. Fen Bil. Ens. Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı Kahramanmaraş.
- Bayazit, S., O. Caliskan, and A. Sümbül. 2016. Morphological diversity of Turkish pear (*Pyrus communis* L.) accessions in eastern mediterranean region of Turkey. *Acta Sci Pol Hortorum Cultus* 15 (5): 157-171.
- Bolat, I., and A. İkinci. 2020. Investigation on heat requirements and fruit growth of some early maturing apricot cultivars in semi arid conditions. *Fresenius Environmental Bulletin* 29 (3): 1542-1549.
- Bostan, S. Z. ve G. Çelikel-Çubukçu. 2018. Çaykara ilçesinde yetiştirilen yerel armut (*Pyrus* spp.) genotiplerinin seleksiyon yoluyla ıslahı: I-Meyve özellikleri. *Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*-35: 75-88.
- Büyük, F. Y. ve L. Pırlak. 2017. Konya il merkezinde yetiştirilen mahalli armut çeşitlerinin fenolojik ve pomolojik özelliklerinin tespiti. *Selçuk Tarım Bilimleri Dergisi* 3 (2): 184-190.
- Byrne, D. H. 2012. Trends in fruit breeding. pp.3-36. *Fruit Breeding* Springer, Boston, MA.
- Claessen, H., W. Keulemans, B. Van de Poel, and N. De Storme. 2019. Finding a compatible partner: Self-incompatibility in European pear (*Pyrus communis*); molecular control, genetic determination, and impact on fertilization and fruit set. *Frontiers in plant science*. 10.
- Dumanoğlu, H., N. T. Güneş., V. Erdoğan, A. Aygün, and B. Şan, 2006. Clonal selection of a winter-type European pear cultivar 'Ankara' (*Pyrus communis* L.). *Turkish Journal of Agriculture and Forestry* 30 (5): 355-363.
- Duric, G., M. Zabic, M. Rodic, S. Stanivukovic, B. Bosancic, and B. Pasalic. 2015. Biochemical and pomological assessment of European pear accessions from Bosnia and Herzegovina. *Horticultural Science* 42 (4): 176-184.
- Eskimez, İ., M. Polat, N. Korkmaz, and K. Mertoğlu. 2019. Investigation of some blackberry cultivars in terms of phenological, yield and fruit characteristics. *International Journal of Agriculture Forestry and Life Sciences* 3 (2): 233-238.
- Evrenosoğlu, Y., and K. Mertoğlu. 2018. Evaluation of pear (*Pyrus communis* L.) hybrid combinations for the transmission of fire blight resistance and fruit characteristics. *Czech Journal of Genetics and Plant Breeding* 54 (2): 78-85.
- Gamble, J., S. R. Jaeger, and F. R. Harker. 2006. Preferences in pear appearance and response to novelty among Australian and New Zealand consumers. *Postharvest Biology and Technology* 41 (1): 38-47.
- Gündüz, K., and H. Özbay. 2018. The effects of genotype and altitude of the growing location on physical, chemical, and phytochemical properties of strawberry. *Turkish Journal of Agriculture and Forestry* 42 (3): 145-153.
- Hunter, D. 2016. Fifty years of pear breeding: An overview of the Harrow (Ontario, Canada) pear breeding program. *Meyve Bilimi* 3 (2): 1-7.
- Ishii, H., and Y. Kimura. 2018. A new interspecific pear cultivar Yutaka: highly resistant to the two major diseases scab and black spot on Asian pears. *European Journal of Plant Pathology* 152 (2): 507-514.
- Jackson, J. E. 2003. *Biology of Apples and Pears* Cambridge Univ. Press. United Kingdom.
- Kalkisim, O., Z. Okcu, B. Karabulut, D. Ozdes, and C. Duran. 2018. Evaluation of pomological and morphological characteristics and chemical compositions of local pear varieties (*Pyrus communis* L.) grown in Gumushane, Turkey. *Erwerbs-Obstbau* 60 (2): 173-181. Doi: 10.1007/s10341-017-0354-6.
- Karaçalı, İ. 2012. Bahçe Ürünlerinin Muhafazası ve Pazarlanması. Hasat Öncesi Dönemde Gelişmeyi Etkileyen Faktörler. Ege Üniv. Yay. No: 494. Bornova, İzmir.
- Karadeniz, T., and M. S. Çorumlu. 2012. İskilip armutları. *Akademik Ziraat Dergisi* 1 (2): 61-66.
- Karlıdağ, H. ve A. Eşitken. 2006. Yukarı Çoruh vadisinde yetiştirilen elma ve armut çeşitlerinin bazı pomolojik özelliklerinin belirlenmesi. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Tarım Bilimleri Dergisi* 16 (2): 93-96.
- Li, H., R. Tsao, and Z. Deng. 2012. Factors affecting the antioxidant potential and health benefits of plant foods. *Canadian journal of plant science* 92 (6): 1101-1111.
- Mertoğlu, K., and Y. Evrenosoğlu. 2017. Breeding *Erwinia amylovora* resistant f₁ hybrid pear: selection of promising hybrid genotypes. *Selçuk Journal of Agriculture and Food Sciences* 31 (3): 136-141.
- Mertoğlu, K. ve Y. Evrenosoğlu. 2019. Bazı elma ve armut çeşitlerinde fitokimyasal özelliklerin belirlenmesi. *Ziraat Fakültesi Dergisi* 14 (1): 11-20.
- Mertoğlu, K., M. Polat ve Y. Evrenosoğlu. 2019. Erkenci armut çeşit adayları bazı F₁ melezlerin morfolojik ve ticari değerler yönünden değerlendirilmesi. *Ziraat Fakültesi Dergisi* 14 (2): 276-285.

- Mete, İ. 2019. Bazı armut çeşitlerinde fenolojik, morfolojik ve pomolojik özelliklerin belirlenmesi. Yüksel lisans tezi, Aydın Adnan Menderes Üniversitesi, Zir. Fak. Fen Bil. Ens. Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı Aydın.
- Özkaplan, M. 2010. Ordu ve çevresinde yetişen mahalli armut çeşitlerinin (*Pyrus communis* L.) fenolojik ve pomolojik özellikleri, Yüksel lisans tezi, Ordu Üniversitesi Ziraat Fakültesi, 78 s.
- Özrenk, K., M. Gündoğdu ve T. Kan. 2010. Van Gölü havzası yerel armutları. Yüzyüncü Yıl Üniversitesi Tarım Bilimleri Dergisi 20 (1): 46-51.
- Öztürk, G., E. Basım, H. Basım, R. A. Emre, Ö. F. Karamürsel, İ. Eren, M. İşçi ve E. Kaçal, 2011. Kontrollü melezleme yoluyla ateş yanıklığı (*Erwinia amylovora*) hastalığına karşı dayanıklı yeni armut çeşitlerinin geliştirilmesi: İlk meyve gözlemleri, VI. Horticultural Congress, Book of abstracts. November 04-08, 2011. Şanlıurfa, Turkey.
- Pinto, A. S., G. Barreiro, A. Fragata, P. Combris, and E. Giraud-Heraud. 2007. Quality attributes of 'Rocha' pear and consumer behaviour: sensory evaluation and willingness to pay. In X International Pear Symposium 800: 1005-1012.
- Polat, M. ve A. Z. Öznur. 2017. Eğirdir (Isparta) Ekolojisinde yetiştirilen bazı geçici yerli armut (*Pyrus communis* L.) genotiplerinin meyve özelliklerinin belirlenmesi. Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi 21 (1): 20-23.
- Polat, M., and R. Bağbozan. 2017. Eğirdir (Isparta) ekolojisinde yetiştirilen erkenci yerli armut (*Pyrus communis* L.) tiplerinin bazı meyve özelliklerinin belirlenmesi. Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi 21 (1): 9-12.
- Predieri, S., E. Gatti, C. Medoro, M. Cianciabella, R. Infante, and L. Mari. 2014. Consumer tests for monitoring optimal 'Abate Fetel' pear eating quality. European Journal of Horticultural Science 79 (1): 36-42.
- Reid, M., and D. Buisson. 2001. Factors influencing adoption of new apple and pear varieties in Europe and the UK. International Journal of Retail & Distribution Management 29 (6): 315-327.
- Sağır, N., and A. Aygün 2018. Trabzon ilinde yetiştirilen yazlık yerel armut çeşitlerinin meyve özelliklerinin belirlenmesi. Bahçe (Özel Sayı) 47 (2): 26-34.
- Sezer, G., A. Mısırlı, F. Şen ve N. A. Bilgin. 2019. turuncgillerde büyüme düzenleyici madde uygulamalarının meyve dökümü ve kalitesi üzerine etkileri. ANADOLU Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü Dergisi 29 (1): 76-83.
- Sherman, W.B., and T.G. Beckman. 2002. Climatic adaptation in fruit crops. In XXVI International Horticultural Congress: Genetics and Breeding of Tree Fruits and Nuts. Toronto 622: 411-428.
- Soare, E., I. A. Churciu, A. V. Balan., and L. David. 2019. Market analysis of pears in Romania. Scientific Papers Series Management, Economic Engineering in Agriculture and Rural Development 19 (1) 551-556.
- Spinola, V., B. Mendes, J. S. Camara, and P. C. Castilho. 2013. Effect of time and temperature on Vitamin C stability in horticultural extracts. UHPLC-PDA vs Iodometric Titration as Analytical Methods. LWT-Food Science ve Technology 50 (2): 489-495.
- Steel, R. G. D., and J. H. Torrie. 1980. Principles and Procedures of Statistics. Second Ed. McGraw-Hill Book Company Inc., New York.
- Steyn, W. J., N. Manning, M. Muller, and J. P. Human. 2010. Physical, sensory and consumer analysis of eating quality and appearance of pear genotypes among South African consumers. In XI International Pear Symposium 909, pp. 579-586.
- Tiwari, U., and E. Cummins. 2013. Factors influencing levels of phytochemicals in selected fruit and vegetables during pre-and post-harvest food processing operations. Food Research International 50 (2): 497-506.
- Usanmaz, S., F. Öztürkler, M. Helvacı, T. Alas, I. Kahramanoğlu, and M. A. Aşkın. 2018. Effects of periods and altitudes on the phenolic compounds and oil contents of olives, cv. ayvalik. International Journal of Agriculture Forestry and Life Sciences 2 (2): 32-39.
- Zar, J. H. 2013. Biostatistical Analysis: Pearson New International Edition. Pearson Higher Ed.