

Erkenci Armut Çeşit Adayı Bazı F₁ Melezlerin Morfolojik ve Ticari Değerler Yönünden Değerlendirilmesi

Kerem MERTOĞLU¹, Mehmet POLAT², Yasemin EVRENOSOĞLU¹

¹Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Eskişehir ²Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Isparta
Sorumlu yazar: kmertoglu@ogu.edu.tr

Geliş tarihi: 22.10.2019, Yayına kabul tarihi: 09.12.2019

Özet: Bu çalışmada, ülkemizde beğenilerek tüketilen erkenci 'Akça' armut çeşidinden melezleme yoluyla elde edilen F₁ melez bireylerin, fiziko-kimyasal ve duyuşal değerlendirmeleri yapılmıştır. Ayrıca melez bireylerin, yumuşak çekirdekli meyve türlerinin en yıkıcı hastalığı olan, ateş yanıklığı hastalığına karşı duyarlılık durumları da tespit edilmiştir. Pomolojik özelliklerden meyve eni 35.84 - 59.19 mm, meyve boyu 42.59 - 71.80 mm, şekil indeksi 0.90 - 1.85, meyve ağırlığı 25.53 - 101.40 g ve meyve eti sertliği 3.38 - 6.87 kg/cm² sınırlarında saptanmıştır. Suda çözünabilir kuru madde, pH, titre edilebilir asit miktarı, vitamin C ve antioksidan aktivite özellikleri sırası ile % 10.93 - 16.77, 3.15 - 4.52, % 0.16 - 0.64, 2.00 - 5.33 mg.L⁻¹ ve % 23.37 - 81.20 aralıklarında değişim göstermiştir. Ticari değer taşıyan parametrelerle oluşturulan, tartılı derecelendirme yöntemiyle, dört genotipin, erkenci armut çeşidi olarak tescil edilebilme potansiyelinde olduğu görülmüştür.

Anahtar Kelimeler: Antioksidan aktivite, Islah, *Pyrus communis* L., Seleksiyon, Vitamin C

Evaluation of Some F₁ Hybrids as Early Pear Cultivar Candidate in Terms of Morphological and Commercial Values

Abstract: In this study, physico-chemical and sensory evaluations of F₁ genotypes that were obtained by hybridizations from 'Akça' which is a approvingly consumed early harvest cultivar in our country were made. Furthermore, the susceptibility level of hybrids to fire blight, which is the most devastating disease of pome fruit species was detected. Among the pomological characteristics, fruit width, fruit length, shape index, fruit weight and fruit flesh hardness were varied between 35.84 - 59.19 mm, 42.59 - 71.80 mm, 0.90 - 1.85, 25.53 - 101.40 g, 3.38 - 6.87 kg.cm², respectively. Soluble solid content, pH, titratable acidity, Vitamin C and antioxidant activity values were determined in the range of % 10.93 - 16.77, 3.15 - 4.52, % 0.16 - 0.64, 2.00 - 5.33 mg.L⁻¹ ve % 23.37 - 81.20. As a result of weighted rating method, formed by the parameters which bring the commercial value of the genotypes to the forefront, four genotypes have the potential to be registered as early pear cultivar.

Keywords: Antioxidant activity, Breeding, *Pyrus communis* L., Selection, Vitamin C

Giriş

Armut, Dünya'da, yaprağını döken meyve türleri içerisinde elmadan sonra en çok üretilen meyve konumundadır. Dünya'da 25 milyon ton düzeyinde seyreden üretim miktarının, %2.1'lik kısmı Türkiye'ye ait olup, üretici ülkeler arasında 5. sırada yer almaktadır (FAO, 2017). Bununla birlikte, ihracat değeri 17.214 ton düzeyinde olup oldukça düşüktür (FAO, 2016). İhracatın artırılması hem tüketici hem de yetiştirici

isteklerini karşılayan genotiplerin geliştirilmesi sayesinde mümkün olacaktır.

Taze tüketilen meyvelerin albenisi tüketici taleplerinin şekillenmesinde önemlidir. Görsel olarak, meyvelerde tipik armut şeklinin olması, sarı-yeşil zemin rengi ve pembe-kırmızı üst renk oluşumu ve organik olarak algılanması sebebiyle bir miktar pas varlığı tüketicilerce istenmektedir.

Tadım esnasında ise sert, sulu, tereyağımsı ve aromatik özellikler aranmaktadır. Ailelerde birey sayısının giderek azalması ve raf ömrünün kısa olması sebepleriyle, iri armut çok tercih edilmemektedir (Gamble ve ark., 2006; Zhang ve ark., 2010; Steyn ve ark., 2010; Turpin ve ark., 2014).

Küresel iklim değişikliğine bağlı olarak ekolojik faktörlerde meydana gelen değişimler, günümüz meyve yetiştiriciliğini sürdürülebilir ve ekonomik olmaktan uzaklaştırmaktadır (Türkeş, 2012; Grafton ve ark., 2016). Yüksek sıcaklık, kurak koşullar ve artan ya da direnç kazanan, virülensi yüksek hastalık ve zararlı etmenlerinin artışı, bitkilerde verimliliği ve kaliteli ürün eldesini kısıtlamaktadır (Dumanoğlu ve ark., 2009; Gu ve ark., 2008; Piao ve ark., 2010). Ancak, erkenci çeşitlerle yetiştiricilikte, hasadın riskli döneme kadar tamamlanabilmesi durumunda, bu problemlerin olası etkilerini azaltmak mümkün olabilmektedir. Bu bağlamda, erkenci çeşitlerin geliştirilmesi gerektiği vurgulanmaktadır (Guo ve ark., 2015; Pandey ve ark., 2016; Yanwu ve ark., 2017; Polat ve Bağbozan, 2017; Ruiz ve ark., 2019).

Bu çalışmada, erkenci 'Akça' çeşidinden, 'Santa Maria' çeşidi ve serbest tozlanma kombinasyonları sonucu elde edilmiş, erkenci F₁ melez armut bireyleri, armudun en önemli hastalığı olan ateş yanıklığı hastalığına karşı testlenmiş, duyuşsal ve fiziko-kimyasal özellikler bakımından karakterize edilmiştir. Ayrıca, meyvenin ticari değerini belirlemeye yönelik parametrelerce oluşturulan tartılı derecelendirme yöntemi ile ümitvar genotiplerin tespiti amaçlanmıştır.

Materyal ve Yöntem

Materyal

Çalışma 2018 yılında, Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü deneme arazisinde bulunan armut F₁ melez parselinde yürütülmüştür. Materyal olarak, erkenci 'Akça' çeşidinin 'Santa Maria' çeşidi ile tozlanması ve serbest tozlanmasından elde edilen 14 melez birey kullanılmıştır. 'Akça'

çeşidi, tüm değerlendirmelerde referans olarak yer almıştır.

Ateş yanıklığı hastalığına hassasiyetin belirlenmesi

Melez bitkilerin hastalığa hassasiyetleri, suni inokulasyon yöntemi sonucu tespit edilmiştir. Suni inokulasyonda, Aysan ve ark., (2004), Saygılı ve ark., (2004) ve Yılmaz ve Aysan (2009) tarafından yapılan araştırmalar kapsamında izole edilen 75 adet *Erwinia amylovora* izolatından elma ve armut sürgünlerinde yapılan patojenite testlerine göre virülens düzeyi çok yüksek olan, 7 adet *E. amylovora* izolatı kullanılmıştır. Sürgün boyu 15-40 cm uzunluğa gelen melezlerin, öncelikle sürgün boyları ölçülmüş, ardından, izolatların eşit oranda karışımlarından oluşan süspansiyon ile iki defa testlenmiştir. Melez bireylerin ateş yanıklığına duyarlılıkları, 8 hafta sonunda sürgünlerde infekteli kısmın uzunluğu ölçüldükten sonra, aşağıda gösterilen formüle göre hesaplanmış (1) (Thomson et al 1962) ve elde edilen iki değer aritmetik ortalaması alınarak tespit edilmiştir.

$$\text{Genotip Duyarlılığı} = \frac{\text{Enfekteli Kısımın Uzunluğu (cm)}}{\text{Toplam Sürgün Uzunluğu (cm)}} \times 100$$

Pomolojik Gözlemler

'Akça' ile aynı dönemde olgunlaşan melez bireyler, yeme olumunda hasat edilmiştir. Meyvelerin hasat edilmesinde, renklenme, kopma tabakası oluşumu ve tat kriter olarak dikkate alınmıştır (Mertoğlu ve Evrenosoğlu, 2017). Meyveler, zaman kaybetmeden laboratuvar ortamına aktarılmıştır. Meyve ağırlığı, 0.001 g'a duyarlı elektronik terazi (Sartorius - CPA 16001S), meyve eni ve boyu ise 0.01 mm'ye duyarlı dijital kumpas aracılığı ile ölçülmüştür. Meyvelerin şekil indeksi, meyve boyunun, meyve enine oranlanmasıyla elde edilmiştir. Meyve eti sertliği dijital el penetrometresi (PCE-FM200) ve kabuk üst renk değerleri ise renk ölçer (NR20XE) vasıtası ile ölçülerek belirlenmiştir (Karaçalı, 2012).

Kimyasal Özellikler

Suda çözünebilir kuru madde miktarı (SÇKM), Dijital refraktometre (Atago PR-

32, Japan) aracılığı ile ölçülmüş ve sonuçlar yüzde (%) olarak verilmiştir (Karaçalı, 2012). Vitamin C miktarının saptanmasında, volumetrik titrasyon yöntemi kullanılmıştır. Yönteme göre nişasta indikatör olarak kullanılmış ve potasyum iyodür ile titre edilmiştir. Hesaplamalar, Spinola ve ark (2013)'nın belirttiği formül doğrultusunda yapılmış ve sonuçlar mg.100 mL⁻¹ olarak verilmiştir. Titre edilebilir asitlik tayininde, meyve suları, fenoltalein indikatörlüğünde, 0,1 N Sodyumhidroksit çözeltisi ile titre edilmiş ve sonuçlar, Mertoğlu ve Evrenosoğlu (2017)'ye göre hesaplanarak, malik asit cinsinden, % olarak ifade edilmiştir. Antioksidan aktivite analizleri, DPPH yöntemi kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Bu amaçla öncelikle meyve sularının tamamı karıştırılarak, % 50 inhibisyon sağlayan numune konsantrasyonu (IC50), numunenin konsantrasyonlarına karşı inhibisyon yüzdeleri çizilerek hesaplanmıştır. Her örnekten tespit edilen, IC50 değeri kadar örnek alınarak, DPPH radikalini giderme kabiliyetleri, Polat ve ark (2018)'nin belirttiği yönteme göre tespit edilmiş ve sonuçlar yüzde (%) olarak ifade edilmiştir.

İstatistiksel Yöntem

Araştırma, tesadüf parselleri deneme desenine göre tasarlanarak, 3 tekerrürlü yürütülmüştür. İncelenen özelliklerin melez bireyler arasında istatistiksel olarak önemli farklılıklar gösterip göstermediği Minitab-17 paket programında, one-way ANOVA prosedürü kullanılarak tespit edilmiştir. Melez bireyler arası farklılıkların ortaya çıkarılmasında, Tukey çoklu karşılaştırma testi kullanılmıştır (Zar, 2013).

Ümitvar melez bireylerin tespiti

Üstün melez bireyleri belirlemede, tartılı derecelendirme yöntemi kullanılmıştır. Çalışmadan elde edilen sayısal verilere, duyuşal parametreler (yeme kalitesi, albeni, meyve eti taş hücre durumu ve paslılık) eklenerek seleksiyon kriterleri oluşturulmuştur (Çizelge 1). Tartılı derecelendirme çizelgesinde kullanılan kriterlerin seçiminde ve kriterlere ait referans değerlerin belirlenmesinde, uluslararası armut tanımlama belgelerinden yararlanılmıştır (UPOV, 2000).

Çizelge 1. Melez armut bireylerin tartılı derecelendirme yöntemine esas alınan parametreleri, göreceli puanları, özelliklerin sınıf değerleri ve puanları

Table 1. Parameters, relative scores, class values and scores of features of hybrid pear individuals based on weighted ranking method

Parametre	Göreceli (Rölatif) Puanlar	Özelliklerin Sınıf Değerleri ve Puanları	
Yeme Kalitesi	20	Çok iyi	10
		İyi	7
		Orta	4
		Kötü	1
Albeni	20	Çok iyi	10
		İyi	7
		Orta	4
		Kötü	1
Ateş Yanıklığı Hastalığına Dayanıklılık	15	Çok az duyarlı (<10)	10
		Az duyarlı (11-20)	8
		Orta derecede duyarlı (21-40)	5
		Duyarlı (41-60)	3
		Çok duyarlı (>60)	1
Meyve İriliği	10	Çok büyük (> 220g)	10
		Büyük (175-220g)	8
		Orta (130-175g)	5
		Küçük (75-140g)	3
		Çok küçük (< 75g)	1
Boy/Çap	10	Çok uzun	10
		Uzun	8
		Orta	5
		Kısa	3

		Çok kısa	1
SÇKM	10	Yüksek (> % 13.75)	10
		Orta (% 10 - 13.75)	7
		Düşük (< % 10)	3
Meyve Eti Taş Hücre Durumu	5	Az	10
		Orta	5
		Çok	1
Meyve Eti Sertliği	5	Çok sert (>11 kg/cm ²)	1
		Sert (8-11 kg/cm ²)	10
		Orta (6-8 kg/cm ²)	7
		Yumuşak (<6 kg/cm ²)	4
Pahlılık	5	Çok az	10
		Az	7
		Orta	4
		Çok	1

Bulgular ve Tartışma

Sofralık tüketime yönelik geliştirilen yeni çeşit adaylarına ait pomolojik özelliklerin karakterizasyonu, tüketici isteklerine yönelik ürünlerin seleksiyonunda son derece önemlidir. Bu bağlamda, Çizelge 2’de listelenen pomolojik özelliklerden meyve eni, 35.84 mm (1-12-58) - 59.19 mm (3-22-409), meyve boyu 42.59 mm (3-22-115) - 71.80 mm (1-12-38), şekil indeksi 0.90 (3-22-409) – 1.85 (2-7-11), meyve ağırlığı 25.53

g (1-12-58) – 101.40 g (1-12-17), meyve eti sertliği ise 3.38 kg/cm² (3-22-100) – 6.87 kg/cm² (2-10-28) sınırlarında değişim göstermiştir. Üst kabuk rengini temsil eden, L*, C* ve h° değerleri için değişim aralığı sırası ile 61.72 (2-7-11) – 81.45 (1-12-17), 38.27 (3-22-51) – 51.61 (3-22-409) ve 76.70 (3-22-51) – 107.88 (2-7-11) olarak tespit edilmiştir.

Çizelge 2. İncelenen pomolojik özelliklerin melez bireylere göre dağılımı

Table 2. Distribution of pomological characteristics according to hybrid individuals

Melez Birey	En (mm)	Boy (mm)	Şekil İndeksi	Ağırlık (g)	Sertlik (kg.cm ⁻²)	L*	C*	h°
1-12-58 (Akça*Serbest)	35.84 g	44.33 cd	1.24 bc	25.53 e	4.33cd	79.65 a	50.32ab	102.65 öd
1-12-17 (Akça*Serbest)	55.27 ab	70.95	1.29 bc	101.40 a	3.43 d	81.45 a	41.77 b-d	96.13
1-12-34 (Akça*Serbest)	39.73 e-g	46.21 cd	1.17 bc	39.17 de	5.29 a-d	76.53 ab	46.79 a-d	106.30
1-12-38 (Akça*Serbest)	50.47 bc	71.80 a	1.43 ab	78.40 ab	4.54 cd	67.45 a-c	43.07 a-d	102.88
2-7-6 (Akça*SM**)	45.81 c-f	53.16 b-d	1.16 bc	55.77 b-d	3.46 d	72.09 a-c	45.61 a-d	102.07
2-7-11 (Akça*SM)	38.16 fg	70.34 ab	1.85 a	42.67 de	6.17 a-c	61.72 c	41.32 b-d	107.88
2-10-28 (Akça*Serbest)	47.25 b-e	57.91 a-d	1.25 bc	45.13 c-e	6.87 a	76.04 ab	48.67 a-c	104.91
3-22-21 (SM*Akça)	41.47 d-g	50.65 cd	1.22 bc	44.03 c-e	6.69 ab	64.67 bc	39.51 cd	81.90
3-22-54 (SM*Akça)	46.27 c-f	56.58 a-d	1.23 bc	58.97 b-d	5.13 a-d	73.19 a-c	46.78 a-d	103.06
3-22-84 (SM*Akça)	49.36 b-d	52.75 b-d	1.07 bc	61.00 b-d	4.72 b-d	64.71 bc	41.26 b-d	79.00
3-22-51 (SM*Akça)	45.47 c-f	51.15 cd	1.13 bc	56.43 b-d	5.46 a-d	68.19 a-c	38.27 d	76.70
3-22-115 (SM*Akça)	36.28 g	42.59 d	1.18 bc	27.13 e	4.23 cd	73.38 a-c	48.11 a-c	105.43
3-22-409 (SM*Akça)	59.19 a	53.40 a-d	0.90 c	80.70 ab	5.42 a-d	78.75 ab	51.61 a	98.23

3-22-100 (SM*Akça)	47.09 b-e	55.92 a-d	1.20 bc	72.07 b	3.38 d	78.84 ab	50.07 ab	87.51
Akça	49.43 b-d	62.24 a-c	1.26 bc	69.17 bc	3.62 d	75.35 a-c	46.95 a-d	103.83
Ortalama	45.81	56.00	1.24	57.17	4.85	72.80	45.34	97.23

** Santa Maria

Farklı amaçlara yönelik daha önce yapılan çalışmalar irdelendiğinde, armut bireylerine ait meyve en, boy, ağırlık ve sertlik değerlerinin sırası ile 31.44- 71.77 mm, 29.24- 87.29 mm, 199.00-20.07 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/cm² (Duric ve ark., 2015); 37.0-82.6 mm, 32.2-132.8 mm, 30.8-476.4 g, 6.90-36.18 lb (Öz ve Aslantaş, 2015); 59.14-70.98 mm, 60.66-91.40 mm, 28.29-160.02, 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/cm² (Polat ve Bağbozan, 2017) sınırlarında belirlendiği bildirilmektedir. Tam çiçeklenmeden hasada kadar geçen gün sayısı kısa olan erkenci çeşitler, geçici çeşitlere göre daha küçük boyutlara ve ağırlığa sahip olmaktadır. Gelişim fizyolojisindeki hızlılık, erkenci çeşitlerde, hücreler arası boşluğun fazla olmasına sebep olarak, meyve eti sertliğini de düşürmektedir (Bostan ve Çelikel-Çubukçu, 2018; Sağır ve Aygün, 2018). Bu bağlamda, incelenen özelliklerin genel olarak daha düşük değerde olduğu görülmektedir.

Gelişimini daha serin dönemde tamamlayan erkenci çeşitlerde, sıcaklıkla birlikte artış gösteren ve meyvelerde yuvarlak yapının oluşmasına yol açan, oksin hormonunun daha az olması nedeniyle, meyvelerin şekil indeksi daha yüksek olmaktadır (Sherman and Beckman 2002). Çalışmada, ortalama 1.24 olarak elde edilen şekil indeksi değeri, erkenci bireylerin değerlendirildiği çalışmalar ile paralel, geçici bireylerin değerlendirildiği çalışmalardan ise yüksek bulunmuştur (Polat ve Bağbozan, 2017; Bayındır ve ark., 2019).

Bitkisel ürünlerde, tat oluşumunu etkileyen en önemli unsurlardan olan kimyasal özellikler, aynı zamanda ürünlerin nitel ve nicel kalite parametreleri üzerine de etki ediyor olmaları bakımından önemlidir. Melezlerin, suda çözünebilir kuru madde miktarı %10,93 (1-12-38) - %16,77 (3-22-409), pH 3,15 (2-7-11) - 4,52 (1-12-17), titre edilebilir asit miktarı %0.16 (1-12-17) - %0.64 (2-7-11), Vitamin C 2.00 mg.L⁻¹ (1-12-58) - 5,33 mg.L⁻¹ (2-7-11) ve antioksidan aktivite ise %23,37 (1-12-17) - %81.20 (3-22-409) arasında değişmiştir (Çizelge 3).

Çizelge 3. Melez bireylerin hasat tarihleri, ateş yanıklığına karşı hassasiyet durumları ve fitokimyasal özellikleri

Table 3. Harvest date, susceptibility to fire blight and phytochemical characteristics of hybrid individuals

Melez Birey	Hasat Tarihi	AYH Duyarlılık(%)	SÇKM (%)	pH	TEA (%)	Vitamin C (mg.100ml ⁻¹)	DPPH (%)
1-12-58 (Akça*Serbest)	26.6	75.76	15.33b	4.15b	0.22d-f	2.00g	64.90ab
1-12-17 (Akça*Serbest)	26.6	51.47	12.13g	4.52a	0.16f	2.33fg	23.37c
1-12-34 (Akça*Serbest)	26.6	10.71	11.63h	3.87c-e	0.33b-d	3.07c-f	72.93ab
1-12-38 (Akça*Serbest)	26.6	52.17	10.93j	3.88cd	0.22d-f	3.47bc	59.87b
2-7-6 (Akça* SM)	28.6	93.10	12.57f	3.74f	0.28b-e	2.27fg	73.20ab
2-7-11 (Akça* SM)	28.6	100.00	13.30e	3.15h	0.64a	5.33a	68.97ab
2-10-28 (Akça*Serbest)	28.6	54.20	15.43b	3.73f	0.34bc	2.87c-g	67.37ab
3-22-21 (SM *Akça)	28.6	55.26	15.13b	3.83d-f	0.26b-f	2.17fg	76.13ab
3-22-54 (SM *Akça)	28.6	58.54	11.33h ₁	3.24h	0.36b	2.37e-g	71.90ab
3-22-84 (SM *Akça)	28.6	23.53	14.43c	3.76ef	0.24c-f	3.27c-e	79.33a
3-22-51 (SM *Akça)	28.6	51.11	13.13e	3.96c	0.21ef	3.33cd	80.57a
3-22-115 (SM *Akça)	28.6	35.21	13.93d	3.74f	0.29b-e	2.43d-g	76.40ab
3-22-409 (SM*Akça)	28.6	12.27	16.77a	3.59g	0.30b-e	4.37b	81.20a
3-22-100 (SM*Akça)	24.6	62.50	15.33b	3.81d-f	0.28b-e	3.07c-f	66.97ab
Akça	25.6	80.00	11.27 ₁	4.15b	0.21ef	2.20fg	23.63c
Ortalama		54.39	13.51	3.81	0.29	2.97	65.78

Önceki çalışmalarda, SÇKM, TEA ve pH değerleri sırası ile %11.017.1, %0.22-0.37, 4.4-6.2 (Karadeniz ve Çorumlu, 2012); %10.6-14.1, %0.10-0.94, 3.21-5.41 (Polat ve Bağbozan, 2017); %10.0-21.0, %0.20-1.33, 4.07-5.56 (Kalkisim ve ark., 2018) sınırlarında bulunmuş olup, araştırma bulguları ile benzerlik göstermektedir.

Gelişim periyodundaki kısıllıktan dolayı, erkenci çeşitlerde genel olarak SÇKM içeriği düşük, titre edilebilir asit miktarı ise yüksektir. Bu sebeple asidik karakterde olan ve antioksidan aktivite gösteren, fenolik ve organik asitler ile aroma bileşiklerinin, düşük pH gösteren çeşitlerde daha yüksek düzeylerde bulunduğu bildirilmektedir (Mertoğlu ve Evrenosoğlu, 2019). Vitamin C miktarı 2.00-5.33 mg.100ml⁻¹ aralığında değişim göstermiş olup genel olarak, benzer çalışmalarla, uyum gösterirken, ortalama %65.78 düzeyinde tespit edilen antioksidan aktivite, ise daha yüksek düzeyde tespit edilmiştir (Ozturk ve ark., 2009; Duric ve ark., 2015; Abacı ve ark., 2016).

İncelenen özelliklerdeki değişimin, genotip farklılığından 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 şekli ve içeriği

üzerine önemli farklılıklara sebep olmaktadır (Gunes ve ark., 2006; Li ve ark., 2012; Tiwari ve Cummins, 2013; Avcı ve Aygün, 2014; Gündüz ve Özbay, 2018).

Melez bireyler arasında, 1-12-34 ve 3-22-409, yumuşak çekirdekli meyve türlerinin en yıkıcı hastalığı olan ateş yanıklığı hastalığına karşı az duyarlı, kalan melezlerin ise hastalığa yüksek hassasiyet gösterdikleri tespit edilmiştir (Çizelge 3). Yetiştiriciliği yapılan armut çeşitlerinin, ateş yanıklığı hastalığına yüksek derecede hassas oldukları ve hastalık sebebi ile büyük ekonomik kayıpların yaşandığı bildirilmektedir (Ozrenk ve ark., 2012; Gaaliche ve ark., 2018). Bu bağlamda, ateş yanıklığı hastalığına dayanıklı ve meyve kalite parametreleri yüksek armut çeşitlerinin, geliştirilmesi için ıslah çalışmaları yürütülmektedir (Hunter, 2016; Evrenosoğlu ve Mertoğlu, 2018).

Türkiye ve Dünya piyasasında yer edinmesi amaçlanan yeni çeşit adaylarının doğru belirlenebilmesi için, tüketici isteklerini her anlamda karşılayan çeşitlere ihtiyaç duyulmaktadır. Çalışmada bu amaçla rakamlarla belirlenen özelliklere ilave olarak duyuusal parametreler eklenmiş ve tüm melez bireyler tartılı derecelendirmeye tabi tutularak üstün melezler belirlenmeye çalışılmıştır. Melez bireylerin ticari değerini ön plana çıkaran parametrelerce oluşturulan yöntem sonucunda, alınan toplam puanlar, 390 ile 670 arasında değişmiştir (Çizelge 4).

Çizelge 4. Tartılı Derecelendirme Metoduna göre melez armut genotiplerinin aldıkları puanlar
Table 4. Scores of hybrid pear genotypes according to weighted ranking method

Melez B (Ana ebeveyn*Tozlayıcı)	Hastalığa Dayanım	Yeme Kalitesi	Albeni	Meyve İrili	Boy/Çap	SÇKM	Meyve Eti T Hücre Dur.	Meyve Eti Sertliği	Pashlık	Toplam
3-22-84 (Santa Maria*Akça)	75	140	200	10	50	100	25	20	50	670
2-10-28 (Akça*Serbest)	45	200	140	10	50	100	50	35	35	665
1-12-38 (Akça*Serbest)	45	200	140	30	80	70	25	20	35	645
3-22-409 (Santa Maria*Akça)	120	200	80	30	30	100	25	20	35	640
Akça	15	200	140	10	80	70	50	20	50	635
3-22-115 (Santa Maria*Akça)	75	140	140	10	50	100	50	20	35	620
1-12-58 (Akça*Serbest)	15	140	140	10	80	100	50	20	50	605
1-12-17 (Akça*Serbest)	45	200	80	30	80	70	25	20	35	585
3-22-21 (Santa Maria*Akça)	45	140	140	10	50	100	25	35	35	580
3-22-100 (Santa Maria*Akça)	15	200	80	30	50	100	50	20	20	565
3-22-51 (Santa Maria*Akça)	45	200	80	10	50	70	50	20	35	560
1-12-34 (Akça*Serbest)	120	140	80	10	50	70	25	20	20	535
3-22-54 (Santa Maria*Akça)	45	140	80	10	50	70	25	20	35	475
2-7-6 (Akça*Santa Maria)	15	140	80	10	50	70	25	20	35	445
2-7-11 (Akça*Santa Maria)	15	20	80	10	100	70	25	35	35	390

İslah programı içerisinde yürütülen çalışmada, melezler içerisinde, referans çeşide göre daha yüksek puana sahip melezler, yeni çeşit adayı olarak görülmektedir. Bu bağlamda, 4 genotipin (1-12-38, 2-10-28, 3-22-84 ve 3-22-409) erkenci armut olarak tescil edilebilme potansiyeli olduğu sonucuna varılmıştır

Sonuç ve öneriler

Ürün çeşitliliğinin az olduğu üretim sezonu başlangıç dönemlerinde, erkenci çeşitler, iç pazarda iyi fiyatlara pazarlanabilmesi yanında, ülkenin ihracat potansiyelini arttıracak olması bakımından da önem taşımaktadır. Küresel iklim değişikliği ile yaz sıcaklıklarında meydana gelen artış, biyotik ve abiyotik stres faktörlerini arttırırken, erken hasat edilen çeşitler, söz konusu faktörlerden daha az etkilenmektedir. Erkenci çeşitlerde, pestisit kullanımının daha az olması, kalıntı problemlerinin ortaya çıkmaması bakımından da avantaj sağlamaktadır. Ayrıca, aktif fenolojik seyrinin kısa olması sebebiyle, çiftçilere farklı işlere zaman ayırma imkanı da sunmaktadır. Bu yönleriyle, erkenci çeşitlerin geliştirilerek, yetiştiriciliğinin yaygınlaştırılması önem taşımaktadır. İncelenen özelliklerin değerlendirilmesi sonucunda, 4 melez bireyin (1-12-38, 2-10-28, 3-22-84 ve 3-22-409) erkenci armut çeşidi olarak tescil edilebilme potansiyeli taşıdığı belirlenmiştir. İleri gözlem parseline aktarılan genotiplerin, tescil edilmesiyle, ülke tarımına, genetik ve üretim materyali olarak katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

Teşekkür

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

Kaynakça

- Abacı, Z.T., Sevindik, E. ve Ayvaz, M. 2016. Comparative Study of Bioactive Components in Pear Genotypes from Ardahan/Turkey. *Biotechnology & Biotechnological Equipment*, 2016, 30(1): 36-43.
- Avcı, N. ve Aygün, A. 2014. Determination of Stomatal Density and Distribution on Leaves of Turkish Hazelnut (*Corylus avellana* L.) Cultivars. *Tarım Bilimleri Dergisi J. of Agricultural Sciences*, 2014, 20: 454-459.
- Aysan, Y., Şahin, F., Saygılı, H., Mirik, M. ve Kotan, R. 2004. Phenotypic Characterization of *Erwinia amylovora* from Pome Fruits in Turkey. *Acta Horticulturae*, 2004, 704:459-463.
- Bayazit, S., Caliskan, O. ve Sümbül, A. 2016. Morpho-Pomological Diversity of Turkish Pear (*Pyrus communis* L.) Accessions in Eastern Mediterranean Region of Turkey. *Acta Sci Pol Hortorum Cultus*, 2016, 15(5): 157-171.
- Bayındır, Y., Çöçen, E., Macit, T., Gültekin, N., Özcan, E.T., Aslan, A. ve Aslantaş, R. 2019. Malatya İlinde Yetiştirilen Yerel Kışlık Armut Genotiplerinin Seleksiyonu. *Türk Tarım ve Doğa Bilimleri Dergisi*, 2019, 6(2): 206-215.
- Bostan, S.Z. ve Çelikel-Çubukçu, G. 2018. Çaykara İlçesinde Yetiştirilen Yerel Armut (*Pyrus* spp.) Genotiplerinin Seleksiyon Yoluyla İslahı: I-Meyve Özellikleri. *Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 2018, 35: 75-88.
- Dumanoğlu, H., Erdoğan, V., Aygün, A., Javadisaber, J. 2009. Effect of extreme climate conditions in summer on fruit quality of 'Granny Smith' apple in Ankara. *TABAD, Tarım Bilimleri Araştırma Dergisi*, 2009, 2(2): 193-199.
- Duric, G., Žabić, M., Rodić, M., Stanivuković, S., Bosančić, B. ve Pašalić, B. 2015. Biochemical and Pomological Assessment of European Pear Accessions from Bosnia and

- Herzegovina. Horticultural Science, 2015, 42(4): 176-184.
- Evrenosoğlu, Y. ve Mertoğlu, K. 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, 2018, 54(2): 78-85.
- FAO. 2016. FAOSTAT Online Statistical Service. Available from: <http://faostat.fao.org> (Erişim tarihi: 01.09. 2019). United Nations Food and Agriculture Organization, FAO, Roma.
- FAO. 2017. FAOSTAT Online Statistical Service. Available from: <http://faostat.fao.org> (Erişim tarihi: 01.09. 2019). United Nations Food and Agriculture Organization, FAO, Roma.
- Gaaliche, B., Chehimi, S., Dardouri, S. ve Hajlaoui, M.R. 2018. Health Status of the Pear Tree Following the Establishment of Fire Blight in Northern Tunisia. International Journal of Fruit Science, 2018, 18(1): 85-98.
- Gamble, J., Jaeger, S.R. ve Harker, F.R. 2006. Preferences in Pear Appearance and Response to Novelty Among Australian and New Zealand Consumers. Postharvest Biology and Technology, 2006, 41(1): 38-47.
- Grafton, R.Q., McLindin, M., Hussey, K., Wyrwoll, P., Wichelns, D., Ringler, C. ve Matthews, N. 2016. Responding to Global Challenges in Food, Energy, Environment and Water: Risks and Options Assessment for Decision-Making. Asia & the Pacific Policy Studies, 2016, 3(2): 275-299.
- Gu, L., Hanson, P.J., Post, W.M., Kaiser, D.P., Yang, B., Nemani, R. ve Meyers, T. 2008. The 2007 Eastern US Spring Freeze: Increased Cold Damage in A Warming World? AIBS Bulletin, 2008, 58(3): 253-262.
- Gunes, N.T., Aygun, A., San, B. 2006. Postharvest heat treatments for enhanced fruit quality during storage of early ripening European pear. European Journal of Horticultural Science, 2006, 71(3): 135.
- Guo, D.L. ve Zhang, G.H. 2015. A New Early-Ripening Grape Cultivar- 'Fengzao'. Acta Horticulturae, 2015, 1082: 153-6.
- Gündüz, K. ve Özbay, H. 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, 2018, 42(3): 145-153.
- Hunter, D. 2016. Fifty Years of Pear Breeding: An Overview of the Harrow (Ontario, Canada) Pear Breeding Program. Meyve Bilimi, 2016, 3(2): 1-7.
- Kalkisim, O., Okcu, Z., Karabulut, B., Ozdes, D. ve Duran, C. 2018. Evaluation of Pomological and Morphological Characteristics and Chemical Compositions of Local Pear Varieties (*Pyrus communis* L.) Grown in Gumushane, Turkey. Erwerbs-Obstbau, 2018, 60(2): 173-181.
- Karaçalı, İ. 2012. Bahçe Ürünlerinin Muhafazası ve Pazarlanması. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları No: 494, Bornova, İzmir. 486s.
- Karadeniz, T. ve Çorumlu, M.S. 2012. Iskilip Armutları. Akademik Ziraat Dergisi, 2012, 1(2): 61-66
- Li, H., Tsao, R. ve Deng, Z. 2012. Factors Affecting the Antioxidant Potential and Health Benefits of Plant Foods. Canadian Journal of Plant Science, 2012, 92(6): 1101-1111.
- Mertoğlu, K. ve Evrenosoğlu, Y. 2017. Ateş Yanıklığı (*Erwinia amylovora*) Hastalığına Dayanıklılık İslahında, Hastalığa Karşı Testlenmiş F1 Melez Armut Popülasyonunun Fenolojik ve Meyve Özellikleri. Tekirdağ Ziraat Fakültesi Dergisi, 2017, 14(3): 104-115.
- Mertoğlu, K. ve Evrenosoğlu, Y. 2019. Bazı Elma ve Armut Çeşitlerinde Fitokimyasal Özelliklerin Belirlenmesi. Ziraat Fakültesi Dergisi, 2019, 14(1): 11-20.
- Ozrenk, K., Balta, F. ve Çelik, F. 2012. Levels of Fire Blight (*Erwinia*

- amylovora*) Susceptibility of Native Apple, Pear and Quince Germplasm from Lake Van Basin, Turkey. *European Journal of Plant Pathology*, 2012, 132(2): 229-236.
- Ozturk, I., Ercisli, S., Kalkan, F. ve Demir, B. 2009. Some Chemical and Physico-Mechanical Properties of Pear Cultivars. *African Journal of Biotechnology*, 2009, 8:4.
- Öz, M.H. ve Aslantaş, R. 2015. Doğu Anadolu Bölgesi Armut Genotiplerinin Morfolojik Karakterizasyonu. *Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 2015, 46(2): 93-106.
- Özrenk, K., Gündoğdu, M. ve Kan, T. 2010. Van Gölü Havzası Yerel Armutları. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Tarım Bilimleri Dergisi*, 2010, 20(1): 46-51.
- Pandey, V., Nath, V., Kumar, D. ve Singh, H.S. 2016. Identification and Release of An Extra Early Maturity Mango (*Mangifera indica* L.) Cultivar 'Arka Neelachal Kesari'. In *International Symposia on Tropical and Temperate Horticulture-ISTTH2016* 1205 (pp. 661-670).
- Piao, S., Ciais, P., Huang, Y., Shen, Z., Peng, S., Li, J. ... ve Friedlingstein, P. 2010. The Impacts of Climate Change on Water Resources and Agriculture in China. *Nature*, 2010, 467(7311): 43-51.
- Polat, M. ve Bağbozan, R. 2017. Eğirdir (Isparta) Ekolojisinde Yetiştirilen Erkenci Yerli Armut (*Pyrus communis* L.) Tiplerinin Bazı Meyve Özelliklerinin Belirlenmesi. *Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 2017, 21(1): 9-12.
- Polat, M., Okatan, V., Güçlü, S.F. ve Çolak, A.M. 2018. Determination of Some Chemical Characteristics and Total Antioxidant Capacity in Apple Varieties Grown in Posof/Ardahan Region. *International Journal of Agriculture, Environment and Food Sciences*, 2018, 2(4): 131-134.
- Ruiz, D., García-Gómez, B.E., Egea, J., Molina, A., Martínez-Gómez, P. ve Campoy, J.A. 2019. Phenotypical Characterization and Molecular Fingerprinting of Natural Early-Flowering Mutants in Apricot (*Prunus armeniaca* L.) and Japanese plum (*Prunus salicina* Lindl.). *Scientia Horticulturae*, 2019, 254: 187-192.
- Sağır, N. ve Aygün A. 2018. Trabzon İlinde Yetiştirilen Yazlık Yerel Armut Çeşitlerinin Meyve Özelliklerinin Belirlenmesi. *Bahçe*, vol. 47, no. Özel Sayı 2, pp. 26-34.
- Saygılı, H., Aysan, Y., Mirik, M. ve Şahin, F. 2004. Severe Outbreak of Fire Blight on Quince in Turkey. *Acta Horticulturae*, 2004, 704:51-53.
- Sherman, W.B. ve Beckman, T.G. 2002. Climatic Adaptation in Fruit Crops. In *XXVI International Horticultural Congress: Genetics and Breeding of Tree Fruits and Nuts*, August, 2002, Toronto, 622: 411-428.
- Spinola, V., Mendes, B., Camara, J.S. ve Castilho, P.C. 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*, 2013, 50(2): 489-495.
- Steyn, W.J., Manning, N., Muller, M. ve Human, J.P. 2010. Physical, Sensory and Consumer Analysis of Eating Quality and Appearance of Pear Genotypes Among South African Consumers. In *XI International Pear Symposium*, November, 2010, Rio Negro, 909: 579-586.
- Thompson, S.S., Janick, J. ve Williams, E.B. 1962. Evaluation of Resistance to Fire Blight of Pear, 38-70, *Advances in Fruit Breeding*, E.C. Layne and H.A. Quamme (Eds.), Purdue University Press, West Lafayette, Indiana.
- Tiwari, U. ve Cummins, E. 2013. Factors Influencing Levels of Phytochemicals in Selected Fruit and Vegetables During Pre-and Post-Harvest Food Processing Operations. *Food Research International*, 2013, 50(2): 497-506.
- Turpin, S.R., Stefanelli, D., Jones, L., Norton, J., Probst, R., Konings, J. ve Langford, G. 2014. Perfect Pears for the next generation of consumers. In *XXIX International Horticultural*

- Congress on Horticulture: Sustaining Lives, Livelihoods and Landscapes (IHC2014): 1120* (pp. 507-514).
- Türkeş, M. 2012. Küresel İklim Değişikliği ve Çölleşme. İçinde: Günümüz Dünya Sorunları – Disiplinler arası Bir Yaklaşım (ed. N. Özgen): 1-42. Eğiten Kitap: Ankara.
- UPOV, 2000, Pear (*Pyrus communis* L), guidelines for the conduct of the tests for distinctness, uniformity and stability, Geneva.
- Yanwu, Y.A.O., Yanping, L.A.N., Wei, P.E.N.G. ve Yongli, L.I. 2017. Breeding of A New Early-Ripening Cultivar of Chinese Dwarf Cherry 'Xiarihong'. *Agricultural Science & Technology*, 2017, 18:1.
- Yılmaz, M.A. ve Aysan, Y. 2009. Control, Spread, Symptoms, and Isolation of Fire Blight Disease Caused by *Erwinia amylovora* on Apple Trees. *Tarım Bilimleri Araştırma Dergisi*, 2009, 2(1): 75-77.
- Zar, JH. 2013. *Biostatistical Analysis: Pearson New International Edition*. Pearson Higher Ed.
- Zhang, H., Gallardo, R.K., McCluskey, J.J. ve Kupferman, E.M. 2010. Consumers' Willingness to Pay for Treatment-Induced Quality Attributes in Anjou Pears. *Journal of Agricultural and Resource Economics*, 2010, 35(1835-2016-149433): 105-117.