

Ateş Yanıklığı (*Erwinia amylovora*) Hastalığına Dayanıklılık İslahında, Hastalığa Karşı Testlenmiş F₁ Melez Armut Popülasyonunun Fenolojik ve Meyve Özellikleri

Kerem MERTOĞLU* Yasemin EVRENOSOĞLU

Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, 26160, Eskişehir, Türkiye

*Sorumlu yazar: E-mail: kmertoglu@ogu.edu.tr

Geliş Tarihi (Received): 28.12.2016

Kabul Tarihi (Accepted): 28.04.2017

Bitkilerde kalite ve kantite yönünden kayıplara sebep olan hastalık ve zararlılar ile mücadele edilirken, tarımda sürdürülebilirlik esaslarına uyulmalı, çevre, insan ve hayvan sağlığına duyarlı yetiştiricilik yöntemleri izlenmelidir. Tarımsal üretimde pestisitlerin kullanımını azaltan veya yasaklayan yeni tarım politikalarının geliştirilmesi ile bitki hastalık ve zararlıları ile mücadele stratejileri içinde, hastalık ve zararlılara dayanıklı çeşit ıslahı oldukça fazla ilgi görmeye başlamıştır. Bu çalışma kapsamında, armudun en yıkıcı hastalığı olan ve henüz kesin bir çözümün bulunmadığı ateş yanıklığı hastalığına karşı dayanıklılık durumları belirlenmiş 42 adet melezin ve referans olarak kullanılan 4 ticari çeşidin, 2 yıllık verileri ile fenolojik, pomolojik ve kimyasal özellikleri tespit edilmiştir. Çalışmada incelenen genotiplerin tam çiçeklenme tarihleri, yıllara göre 25 Mart - 25 Nisan, hasat tarihleri 3 Ağustos - 6 Ekim, tam çiçeklenmeden hasada kadar geçen gün sayısı 109 – 174 gün arasında değişiklik göstermiştir. Ortalama meyve boyu 29.85 - 104.61 mm, meyve eni 27.76 - 76.48 mm, meyve ağırlığı 12.4 - 292.62 g, meyve eti sertliği ise 5.0 - 10.8 kg/cm² aralığında bulunmuştur. Ortalama suda çözünabilir kuru madde içeriği % 12.3 - 17.7, titre edilebilir asit miktarı % 0.18 - 0.96 sınırlarında tespit edilmiştir. Çalışmada, özellikleri belirlenen 42 genotip ile referans olarak kullanılan 4 çeşit; ateş yanıklığı hastalığına dayanıklılık, yeme kalitesi, albeni, meyve iriliği, boy/çap, suda çözünabilir kuru madde, meyve eti taş hücre durumu, meyve eti sertliği ve paslılık parametreleri kullanılarak, tartılı derecelendirmeye tabi tutulmuştur. Değerlendirme sonucunda, üstün bulunan 7 genotip ileri düzey gözlem parseline geçebilecek potansiyelde görülmüştür.

Anahtar Kelimeler: Ateş Yanıklığı, Dayanıklılık İslahı, *Erwinia amylovora*, *Pyrus communis* L.

Phenological and Fruit Characteristics of the F₁ Hybrid Pear Population Tested Against the Disease in Breeding for Fire Blight Resistance

The principles of sustainability in agriculture should be employed, while fighting against diseases and pests in plants, which cause losses in quantity and quality, and environment, human and animal health sensitive farming methods should be followed. In parallel with the development of new agriculture policies that reduce or prohibit the use of pesticides in agricultural production, breeding has become significant among pest and disease management methods. Thus, in this research susceptibility levels against fire blight pre-tested 42 genotypes and 4 cultivars were examined in terms of phenological, pomological and chemical characteristics for two-years. Susceptibility to fire blight, edible quality, attractiveness, fruit thickness, length/diameter, soluble solids content, fruit flesh stone cell amount, fruit flesh hardness and rustiness of genotypes and parental cultivars were evaluated to determine superior ones by weighed ranked method. Full blooming dates, harvest dates and day from full blooming to harvest of analysed genotypes were varied between 25th March – 25th April, 3rd August – 6th October and 109 - 174 days, respectively. Average fruit length was varied from 29.85 mm to 104.61 mm, fruit diameter ranged from 27.76 mm to 76.48 mm, fruit weight was between 12.4 - 292.62 g, and fruit flesh hardness was varied between 5.0 - 10.8 kg/cm². Average soluble solids content varied from 12.3 % to 17.7 % and titratable acidity from 0.18 % to 0.96 %, respectively. According to results, 7 genotypes were considered as potentially superior for further observations.

Key Words: Fire Blight, Resistance Breeding, *Erwinia amylovora*, *Pyrus communis* L.

Giriş

Armut, Türkiye meyveciliği açısından önemli türlerden biridir. Farklı dönemlerde olgunlaşan çeşit sayısının fazlalığı, ülkenin topoğrafik yapısı ve mikroklima nedeniyle birçok lokasyonda yetiştirilebilmesi ve muhafaza koşullarının

iyileşmesi sayesinde, armudu, her dönemde tüketmek mümkün olabilmektedir.

Türkiye, sahip olduğu iklimsel avantajı; erkenci, orta ve geç dönem armut üretimine yansıtarak dünyada ilk 5 ülke arasında yer almaktadır. Türkiye’de, yaklaşık 250.000 da’lık alanda yapılan yetiştiricilikte, toplam 13.590.900 adet armut

ağacının, 10.873.694 adedi verim döneminde olup, 463.623 ton ürün alınmaktadır (TÜİK, 2015). Ekonomik anlamda yetiştiricilikte, bu türün en yıkıcı hastalığı olan Ateş yanıklığı ile mücadeleye büyük önem verilmelidir. Zira, kimyasal mücadelenin kesin çözüm olmaması, önerilen kimyasalların pahalı ve insan sağlığına zararlı olmaları, gümrük kontrollerinde kalıntıların çıkması ve organik yetiştiriciliğin her geçen gün daha çok önem kazanıyor olması; hastalığın kontrolünde, dayanıklı çeşit, anaç ve ara anaçların kullanımını öne çıkarmaktadır. Bu bağlamda, ateş yanıklığına dayanıklı çeşit ıslahının üzerinde durulması gerektiğine dikkat çekilmektedir (Layne ve Quamme, 1975; Lombard ve Westwood, 1987). Ateş yanıklığına dayanıklılığın poligenik kalıtım göstermesi (Layne ve ark., 1968) ve mekanizmasının çok karmaşık olması dolayısıyla, genellikle melezleme ıslahı etkin biçimde kullanılmaktadır (Bell ve ark., 1982). Bu konuda, öncelikle birçok ülkede mevcut genetik kaynakların duyarlılık düzeyleri suni inokulasyonlarla belirlenmiştir (Layne ve Quamme, 1975; Hasler ve Kellerhals, 1995; Aysan ve ark., 1999; Saygılı ve ark., 1999; Honty ve ark., 2006; Ellis, 2010).

Ateş yanıklığına dayanıklılık ıslahının başlangıcı, Çin kum armutlarının Batı Amerika'ya tanıtımı ile başlamıştır (Hedrick ve ark., 1921). Türler arası melezlemelerden elde edilen "Garber", "Kieffer" ve "Le Conte" gibi armut çeşitleri *P. communis* türüne dahil çeşitlere kıyasla ateş yanıklığına daha dayanıklıdır. Ancak bu çeşitlerin meyve kalite parametrelerinin iyi olmadığı bildirilmektedir. Bu çeşitlerin tanıtımından kısa bir süre sonra, Amerika, İngiltere ve Kanada'da ateş yanıklığına dayanıklı, yüksek kaliteli armut ıslahı çalışmaları başlamıştır (Magness, 1937; Alston, 1971; Layne ve Quamme, 1975; Hunter, 1993).

Türkiye'de ticari değeri olan armut çeşitlerinin büyük çoğunluğu, ateş yanıklığı hastalığına karşı yüksek hassasiyet gösteren sınıfta yer almaktadırlar. Daha önce yapılan çalışmalara bakıldığında, 13 armut çeşidinin değerlendirildiği bir çalışmada, Akça, Williams, Santa Maria, Laleliye, Devci ve Moonglow çeşitlerinin çok hassas, Ankara, Mustafa Bey, Çermai ve Hacı Hamza çeşitlerinin orta hassas, Limon, Kieffer ve Mıgırık çeşitlerinin ise düşük hassasiyette olduğu bildirilmiştir (Aysan ve ark., 1999). Doğu Akdeniz Bölgesinde, yetiştiriciliği yapılan Santa Maria ve Williams çeşitlerinde hastalığın ağır infeksiyonlara sebep olduğunu bildirilmiştir (Tokgönül ve Çınar, 1991). Van Gölü genetik havzasından toplanan

toplam 38 armut çeşidinin, ateş yanıklığına karşı dirençlerinin belirlendiği çalışmada, 2 armut genotipi orta dayanıklı bulunurken, hastalığa dayanıklı genotip gözlemlenmemiştir (Özrenk ve ark., 2012). Bu sebeple, ülkemizde ateş yanıklığı hastalığına dayanıklı ve üstün özellikli tiplerin elde edilmesi amacıyla ıslah projeleri başlatılmış olup, çalışmalar hala devam etmektedir (Evrenosoğlu ve ark., 2010; Öztürk ve ark., 2011).

Bu çalışmada, ateş yanıklığı hastalığına karşı dayanıklı ve meyve kalite parametreleri üstün armut çeşitlerinin geliştirilmesine yönelik yürütülen projeler (TOVAG 1060719 ve TOVAG 1100938) kapsamında elde edilen armut genotiplerinin ve standart çeşitlerin fenolojik, pomolojik, ve kimyasal özelliklerin incelenmesi amaçlanmıştır. Benzer bir çalışmada, Gurgentepe'de incelenen yerel armutlarda, tam çiçeklenme ve hasat tarihleri sırasıyla 1 Mart (Kiraz) – 27 Nisan (Daş) ve 15 Temmuz (Kiraz) - 15 Kasım (Daş) aralıklarında belirlenirken, tam çiçeklenmeden hasada geçen süre incelenen tiplere göre 132 (Gavum) – 190 (Daş) arasında değişmiştir. İncelenen pomolojik özelliklerden meyve ağırlığı 36.23 (Çörtük) – 146.65 (Hamderme) g, meyve boyu 41.37 (Çörtük) – 74.75 (Hamderme) mm, meyve eni 41.42 (Çörtük) – 65.25 (Hamderme) mm, meyve eti sertliği 4.28 (Küpdüşen) – 9.36 (Limon) kg/cm² aralıklarında saptanırken, kimyasal özelliklerden suda çözünebilir toplam kuru madde miktarı en düşük Küpdüşen (% 6.59), en yüksek Çatal (15.37) tiplerinde, titre edilebilir asit miktarı en düşük Kürtün (% 0.058), en yüksek Limon (0.52) tiplerinde ve pH değeri en düşük Limon (3.76), en yüksek Serende (4.77) tiplerinde belirlenmiştir (Kılıç, 2015). Polat ve Bağbozan 2016, Eğirdir ekolojisinde erkenci armutlar üzerine yapılan bir araştırmada, meyve ağırlığı en düşük 49 tipinde (21.57 g), en yüksek Sarı Armut tipinde (273.0 g), meyve boyu en düşük 49 tipinde (25.91 mm), en yüksek Sarı Armut tipinde (117.33 mm), meyve eni en düşük 49 tipinde (35.76 mm), en yüksek Guyot'da (82.06 mm), meyve eti sertliği en düşük Turşu tipinde (4.91 kg/cm²), en yüksek 3-1 tipinde (13.26 kg/cm²) belirlenmiştir. Suda çözünebilir toplam kuru madde miktarı % 10.58 (Aranzap) – 16.33 (49), Çeşit ve tiplerin titre edilebilir asit miktarı % 0.10 (Turşu ve 13) – 0.94 (49) ve pH değeri 3.21 (49) - 5.41 (Turşu) aralığında değişen değerlerde bulunmuştur.

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 duysal parametreler eklenmiş ve tüm genotipler tartılı derecelendirmeye tabi tutularak üstün genotipler belirlenmeye çalışılmıştır (Akçay ve ark., 2009, Öztürk ve ark., 2011, Öztürk ve Demirsoy, 2013).

Materyal ve Yöntem

Materyal

Bu çalışma, 2014 ve 2015 yıllarında, Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, Ziraat Fakültesi deneme arazilerinde bulunan F₁ melez armut parselinde yürütülmüştür. Melez bitkiler, ateş yanıklığına

dayanıklı armut çeşitlerinin geliştirilmesi amacıyla, yürütülmüş olan TOVAG 1060719 ve TOVAG 1100938 no'lu projelerden elde edilmiştir. Bu projeler kapsamında, melezlerin ateş yanıklığı hastalığına karşı hassasiyetleri belirlenmiştir (Evrenosoğlu ve ark., 2010). Bulunan hassasiyet değerlerine göre, melezler Thibault ve arkadaşları'nın (1987) belirledikleri duyarlılık karakterlerine göre sınıflandırılmıştır. Belirtilen özelliklerin değerlendirileceği, çalışma materyalini oluşturan 42 melez genotip, duyarlılık durumlarına göre farklı gruplarda yer almaktadır (Evrenosoğlu ve ark., 2010) (Çizelge 1).

Çizelge 1. Melez bireylerin duyarlılık karakterleri ve sınıfları (Thibault ve ark., 1987)

Table 1. Sensitivity characters and classes of hybrid individuals (Thibault et al., 1987)

Çeşit Duyarlılığı (ÇD Değeri %)	0 - 10	11 - 20	21 - 40	41 - 60	61 - 100
Duyarlılık Sınıfı	A	B	C	D	E
Duyarlılık Karakteri	Çok az duyarlı	Az duyarlı	Orta derecede duyarlı	Duyarlı	Çok duyarlı
Çalışmada Gruplara Düşen Melez Sayıları	3	0	4	11	24

42 melez armut genotipinin değerlendirildiği çalışmada, 3 adet melez A, 4 adet melez C, 11 adet melez D ve 24 adet melez ise E duyarlılık sınıfında yer almaktadır.

Denemenin yürütüldüğü yıllara ait iklim verileri

Deneme materyallerinin sağlandığı F1 melez parselinin bulunduğu Eskişehir ilinde, Meteoroloji Bölge Müdürlüğü kayıtlarına göre 1970 - 2011

yıllarını kapsayan uzun yıllık verilerde yıllık toplam ortalama sıcaklık 9,0 °C, ortalama oransal nem % 63,33, en düşük sıcaklık -27,8 °C, en yüksek sıcaklık ise 40,6 °C olmuştur. Çalışmanın yürütüldüğü 2014 ve 2015 yıllarına ait aylık ortalama hava sıcaklığı ve aylık ortalama 50 cm toprak sıcaklığı değerleri Çizelge 2'de verilmiştir (Meteoroloji 3. Bölge Müdürlüğü Eskişehir, 2015).

Çizelge 2. 2014 ve 2015 yıllarına ait aylık ortalama hava ve 50 cm toprak sıcaklıkları

Table 2. Monthly mean air and 50 cm soil temperatures for 2014 and 2015

Aylar		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Özellik													
Aylık ortalama hava sıcaklığı(°C)	2014	3,8	6,2	8,1	13,2	16,6	20,2	23,8	24,0	18,3	13,4	7,7	5,8
	2015	0,2	3,4	6,5	9,3	15,5	17,1	23,4	23,4	21,8	13,1	7,9	0,7
Aylık ortalama 50cm toprak sıcaklığı(°C)	2014	3,7	5,2	8,1	13,0	17,1	20,7	25,7	25,6	22,2	15,7	10,2	8,1
	2015	3,7	4,6	7,4	10,6	15,3	19,4	24,7	26,2	23,8	15,1	9,3	7,4

Yöntem

Fenolojik gözlemler

Koleksiyon parselinde bulunan genotiplerin, 2014 ve 2015 yıllarında tam çiçeklenme ve hasat tarihleri tespit edilmiştir. Çiçek tomurcuklarının % 70-80 oranında çiçek açtığı devre tam çiçeklenme dönemi olarak kaydedilmiştir (Bostan, 1990).

Hasat tarihi, genotiplerin kopma tabakasının durumu ve tat kriterleri dikkate alınarak belirlenmiştir (Büyükyılmaz ve ark., 1994). Tam çiçeklenme tarihi ile hasat tarihi arasında geçen toplam gün sayısı hesaplanarak, tam çiçeklenme ile hasat arasındaki geçen süre tespit edilmiştir.

Çizelge 3. Melez Armut genotiplerinin tartılı derecelendirme yöntemine esas alınan parametreleri, göreceli (rölatif) puanları, özelliklerin sınıf değerleri ve puanları

Table 3. Parameters, relative scores, class values and scores of features of hybrid pear genotypes based on weighted rating method

Parametre	Göreceli (Rölatif) puanlar	Özelliklerin sınıf değerleri ve puanları	
Ateş yanıklığı hastalığına dayanıklılık	25	Çok az duyarlı	10
		Az duyarlı	8
		Orta derecede duyarlı	5
		Duyarlı	3
		Çok duyarlı	1
Yeme kalitesi	15	Çok iyi	10
		İyi	7
		Orta	4
		Kötü	1
Albeni	15	Çok iyi	10
		İyi	7
		Orta	4
		Kötü	1
Meyve iriliği	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
Paslılık	5	Çok az	10
		Az	7
		Orta	4
		Çok	1

Meyve özelliklerine ait gözlemler

Melez genotiplerden hasat edilen meyvelerin, pomolojik ve kimyasal özellikleri, laboratuvar ortamında belirlenmiştir. Pomolojik olarak, meyve ağırlığı, meyve boyu, meyve eni ve meyve eti sertliğinin incelendiği çalışmada, her yıl rastgele seçilen 3 er meyve üzerinde ölçümler yapılmış, ölçülen değerlerin 2 yıla ait aritmetik ortalaması alınmıştır. Meyvelerin kimyasal özellikleri belirlenirken, her yıl 5 er adet meyvenin karışımından elde edilen 3 grup meyve suyu, kaba filtre kağıdından geçirilerek süzülmüştür. Süzülen meyve sularında, Titre edilebilir asit miktarı, suda çözünebilir toplam kuru madde miktarı ve pH değerlerine bakılmıştır. 2 yıla ait bulguların aritmetik ortalaması alınmıştır (Karaçalı, 1990).

İstatistiksel Yöntem

Araştırma tesadüf parselleri tekrarlanan deneme desenine göre dizayn edilmiştir. 2014 ve 2015 yıllarında yapılan değerlendirmelerden elde edilen veriler, istatistik modelinde, muamele etkisi 46 farklı genotip alınırken, yıllar modele sabit olarak alınarak, yıl, genotip ve yıl x genotip interaksyonu arasında istatistik olarak bir farkın olup olmadığı araştırılmıştır (Düzgüneş ve ark., 1983). Ortalamalar arasındaki farklılık ($P<0.05$) Tukey HSD çoklu karşılaştırma testi ile ortaya konulmuştur. İstatistik analizlerde, SAS 9.3. Software Proc Glm prosedürü uygulanmıştır.

Çalışmada, üstün genotipleri belirlemede, tartılı derecelendirme yöntemi kullanılmıştır. Çalışmadan elde edilen sayısal verilere, duyuşsal parametreler (yeme kalitesi, albeni, meyve eti taş hücre durumu ve paslılık) eklenerek seleksiyon kriterleri oluşturulmuştur. En yüksek skoru alan bitkiler, belirlenen özellikler yönünden en üstün olanlardır (Michelson ve ark., 1958). Tartılı derecelendirmede kullanılan parametreler ve parametrelere ait göreceli puanlar ile bu parametrelere ait sınıf değerleri ve puanları Çizelge 3'te verilmiştir. Tartılı derecelendirme tablosunda kullanılan kriterlerin seçiminde ve kriterlere ait referans değerlerin belirlenmesinde, uluslararası armut tanımlama belgelerinden yararlanılmıştır (UPOV, 2000).

Bulgular ve Tartışma

Fenolojik bulgular

İncelenen genotiplerin, tam çiçeklenme zamanı 2014 yılında, 25 Mart (II-12-149) – 12 Nisan (II-25-46), 2015 yılında ise, 8 Nisan (II-12-149) – 25 Nisan (II-25-46) tarihleri arasında belirlenmiştir. Hasat tarihleri ise, 2014 yılında, 3 Ağustos (II-12-80) – 10 Eylül (Ankara), 2015 yılında ise, 10 Ağustos (II-21-29) – 6 Ekim (II-12-45) döneminde gerçekleşmiştir. Tam çiçeklenme ile hasat arasında geçen süre, 2014 yılında, 122 gün (II-29-2 ve Santa Maria) - 163 gün (Ankara), 2015 yılında ise 109 gün (II-21-29) – 174 gün (II-11-40 ve II-12-45) olarak tespit edilmiştir (Çizelge 4).

Çizelge 4. Melez Armut genotipleri ve çeşitlerine ait tam çiçeklenme, hasat tarihleri ve tam çiçeklenmeden hasada geçen gün sayıları

Table 4. Full bloom and harvest dates, and days from full blooming to harvest of hybrid pear genotypes and varieties

Genotip	Tam çiçeklenme tarihi		Hasat tarihi		T.Ç.H.S (gün)*	
	2014	2015	2014	2015	2014	2015
I-12-152	06.04.2014	21.04.2015	12.08.2014	23.08.2015	128	124
I-27-7	01.04.2014	09.04.2015	22.08.2014	04.09.2015	144	148
II-5-5	05.04.2014	20.04.2015	15.08.2014	09.09.2015	132	142
II-11-31	01.04.2014	14.04.2015	07.08.2014	19.09.2015	129	158
II-11-40	01.04.2014	09.04.2015	16.08.2014	30.09.2015	138	174
II-11-73	06.04.2014	21.04.2015	12.08.2014	19.09.2015	128	151
II-11-117	31.03.2014	15.04.2015	15.08.2014	17.09.2015	137	155
II-11-183	26.03.2014	12.04.2015	28.08.2014	10.09.2015	155	151
II-11-212	31.03.2014	14.04.2015	07.08.2014	14.08.2015	129	122
II-11-276	02.04.2014	16.04.2015	12.08.2014	19.09.2015	132	156
II-11-287	01.04.2014	12.04.2015	20.08.2014	01.10.2015	142	171
II-12-45	01.04.2014	15.04.2015	07.08.2014	06.10.2015	129	174
II-12-80	27.03.2014	11.04.2015	03.08.2014	10.09.2015	129	152
II-12-97	03.04.2014	16.04.2015	07.08.2014	18.09.2015	126	155

II-12-121	31.03.2014	13.04.2015	12.08.2014	15.09.2015	134	155
II-12-149	25.03.2014	08.04.2015	07.08.2014	09.09.2015	135	154
II-21-7	02.04.2014	20.04.2015	12.08.2014	16.09.2015	132	149
II-21-29	01.04.2014	23.04.2015	07.08.2014	10.08.2015	129	109
II-25-33	02.04.2014	17.04.2015	07.08.2014	14.09.2015	127	150
II-25-46	12.04.2014	25.04.2015	18.08.2014	26.08.2015	128	123
II-25-48	03.04.2014	21.04.2015	07.08.2014	04.09.2015	126	136
II-25-53	05.04.2014	20.04.2015	12.08.2014	07.09.2015	129	140
II-26-61	30.03.2014	16.04.2015	12.08.2014	14.09.2015	135	151
II-25-95	03.04.2014	20.04.2015	12.08.2014	10.09.2015	131	143
II-26-14	31.03.2014	15.04.2015	08.08.2014	02.09.2015	130	140
II-26-15	08.04.2014	17.04.2015	12.08.2014	03.09.2015	126	139
II-26-40	27.03.2014	14.04.2015	12.08.2014	30.08.2015	138	138
II-26-107	30.03.2014	11.04.2015	19.08.2014	13.09.2015	142	155
II-26-173	30.03.2014	14.04.2015	18.08.2014	29.09.2015	141	168
II-26-179	06.04.2014	17.04.2015	22.08.2014	25.09.2015	138	161
II-27-144	03.04.2014	15.04.2015	05.08.2014	14.08.2015	124	121
II-28-81	04.04.2014	18.04.2015	12.08.2014	06.09.2015	130	141
II-28-168	07.04.2014	12.04.2015	12.08.2014	29.08.2015	127	139
II-28-226	05.04.2014	17.04.2015	12.08.2014	06.09.2015	129	142
II-28-249	01.04.2014	19.04.2015	15.08.2014	17.09.2015	137	151
II-28-273	06.04.2014	12.04.2015	15.08.2014	29.08.2015	131	139
II-28-278	04.04.2014	13.04.2015	22.08.2014	30.09.2015	140	170
II-28-381	03.04.2014	13.04.2015	20.08.2014	28.09.2015	139	168
II-28-405	04.04.2014	13.04.2015	18.08.2014	28.09.2015	136	168
II-29-2	08.04.2014	19.04.2015	08.08.2014	31.08.2015	122	134
II-31-137	05.04.2014	18.04.2015	10.08.2014	20.09.2015	127	155
II-32-28	26.03.2015	11.04.2014	29.08.2014	30.09.2015	156	172
S.Maria	07.04.2014	20.04.2015	07.08.2014	29.08.2015	122	131
Kiefer	30.03.2014	10.04.2015	09.09.2014	19.09.2015	162	162
Williams	04.04.2014	17.04.2015	22.08.2014	20.09.2015	140	156
Ankara	31.03.2014	11.04.2015	10.09.2014	20.09.2015	163	162

*TÇHS: Tam çiçeklenmeden hasat zamanına kadar geçen süre

Nispeten daha soğuk geçen 2015 yılında (Çizelge 2), hem çiçeklenme hem de hasat tarihleri, tüm genotiplerde 2014 yılına göre daha geç olmuştur. Tam çiçeklenmeden hasada geçen gün sayılarında ise, bitkilerin %85'inde, yine iklimdeki değişim sebebiyle 2015 yılında artış görülmüştür (Çizelge 4). Bu konuda, Bostan ve Acar (2012), ekolojik koşulların hasat zamanı üzerinde etkili olduğuna dikkat çekmektedirler.

Meyvecilikte, uzun zamana yayılan düzenli ve bol ürün eldesi, yetiştiricilerin önceliği durumundadır. Kültürel işlemlerin eksiksiz yapılması, düzenli ve bol ürün eldesi için tek başına yeterli değildir. Özellikle yeni ıslah edilen veya introüksiyon

amacıyla adaptasyon çalışmalarına tabi tutulan çeşit ve çeşit adaylarının, kendine verimlilik, uygun tozlayıcılar, fenolojik dönemler ve vegetatif gelişme sürelerinin belirlenmesi gerekmektedir (Ülkümen, 1938). Mahalli çeşitlerin özelliklerinin belirlendiği veya ticari çeşitlerin introüksiyon çalışmalarında, tam çiçeklenme zamanının, Karadeniz Bölgesi'nde, 5 – 12 Nisan (Ulaşoğlu, 2000), Marmara Bölgesi'nde 9 Mart – 12 Nisan (Onur, 1977), Doğu Anadolu Bölgesi'nde 15 – 27 Nisan (Aşkın ve Oğuz, 1995), Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nde 1 – 22 Nisan (Kaplan, 1997) ve İç Anadolu Bölgesi'nde 30 Mart – 2 Nisan (Ekici ve Yıldırım, 2016) tarihleri arasında olduğu bildirilmektedir.

Armut çeşitlerinde hasat tarihlerinin belirlendiği önceki çalışmalarda, bu dönemin, 13 Eylül (Bozdoğan) – 28 Eylül (Limon) (Karlıdağ ve Eşitken, 2006), 27 Haziran (Kiraz-2) – 30 Ağustos (Ağustos) (Özkaplan, 2010), 5 Temmuz (İstanbul) – 6 Kasım (Dalkıran) (Öztürk ve Demirsoy, 2013), 15 Temmuz (Kiraz) – 15 Kasım (Daş) (Kılıç, 2015), 22 Ağustos (Hosui) – 21 Eylül (Chojuro) (Ekici ve Yıldırım, 2016) periyodunda gerçekleştiği ifade edilmektedir.

Meyve özelliklerine ait bulgular

Çalışmadan elde edilen 2014 ve 2015 yılı verilerinin, aritmetik ortalaması alınarak elde

edilen sonuçlara bakıldığında, pomolojik özelliklerden meyve eni 27.76 mm (I-27-7) - 76.48 mm (II-12-121), meyve boyu 29.85 mm (I-27-7) - 104.61 mm (II-21-7), meyve ağırlığı 12.40 g (I-27-7) – 292.62 g (II-12-121), meyve eti sertliği ise 5.00 kg/cm² (II-26-40) – 10.80 kg/cm² (II-11-287) aralığında değişim göstermiştir. Suda çözünebilir kuru madde miktarı %12.3 (II-28-168) - %17.7 (II-25-33), titre edilebilir asit miktarı ise % 0.18 (II-12-80) - % 0.96 (II-11-40) ve pH 3.13 (II-28-381) - 4.37 (II-12-80) sınırlarında bulunmuştur (Çizelge 5).

Çizelge 5. Melez armut genotipleri ve çeşitlere ait meyve eni, meyve boyu, meyve ağırlığı, meyve eti sertliği, suda çözünebilir toplam kuru madde, pH ve titre edilebilir asit değerleri

Table 5. Fruit length, fruit diameter, fruit weight, fruit flesh hardness, water-soluble dry matter content, pH and titrable acidity of hybrid pear genotypes and varieties

Genotip	Meyve eni (mm)	Meyve boyu (mm)	Meyve ağırlığı (g)	Meyve eti sertliği (kg/cm ²)	SÇKM* (%)	pH*	TEA* (%)
I-12-152	71,89	94,68	213,47	6,70	15,1	4,15	0,21
I-27-7	27,76	29,85	12,40	10,50	15,4	3,64	0,89
II-5-5	56,08	78,21	108,97	8,30	13,9	3,69	0,45
II-11-31	63,55	81,75	162,42	8,80	15,6	3,84	0,49
II-11-40	60,92	82,90	157,92	9,80	15,9	3,33	0,96
II-11-73	64,73	65,22	151,60	10,30	16,1	3,83	0,45
II-11-117	60,05	66,02	118,32	10,30	13,2	3,78	0,29
II-11-183	57,87	64,91	100,72	9,30	12,8	3,71	0,49
II-11-212	58,17	69,64	122,47	7,30	13,4	3,86	0,36
II-11-276	62,91	78,86	153,66	8,90	15,4	3,60	0,54
II-11-287	63,17	74,48	150,95	10,80	14,0	3,80	0,63
II-12-45	69,76	87,43	230,05	8,60	14,6	3,68	0,41
II-12-80	62,82	56,77	125,73	7,30	12,8	4,37	0,18
II-12-97	68,34	76,45	168,33	9,50	13,2	3,72	0,40
II-12-121	76,48	96,99	292,62	6,20	15,9	3,39	0,87
II-12-149	67,18	71,58	164,52	5,50	12,5	3,79	0,52
II-21-7	63,09	104,61	151,96	7,30	14,4	3,90	0,35
II-21-29	58,88	68,72	117,47	5,90	12,4	3,97	0,22
II-25-33	70,83	86,32	213,27	7,30	17,7	3,78	0,39
II-25-46	61,29	78,56	209,05	7,40	15,5	3,54	0,79
II-25-48	65,24	74,95	163,42	7,30	15,2	3,87	0,38
II-25-53	66,26	68,86	145,33	9,80	13,3	3,64	0,35
II-26-61	66,43	78,43	163,20	7,30	12,6	3,77	0,35
II-25-95	69,13	77,44	186,15	7,40	14,0	4,05	0,26
II-26-14	61,67	70,23	131,51	7,30	13,7	4,03	0,30
II-26-15	63,69	64,03	140,43	6,80	11,4	4,33	0,20
II-26-40	53,87	63,67	93,59	5,00	16,2	3,95	0,36

II-26-107	62,87	64,30	129,77	7,60	12,9	3,75	0,28
II-26-173	62,45	73,90	153,93	9,60	15,5	3,70	0,67
II-26-179	58,33	65,48	109,67	6,90	12,7	4,29	0,22
II-27-144	56,04	70,01	105,58	9,10	13,7	4,01	0,22
II-28-81	56,78	63,58	119,52	6,90	15,8	3,18	0,86
II-28-168	73,91	63,60	185,8	6,70	12,3	3,86	0,36
II-28-226	64,78	66,09	148,70	7,50	13,3	4,14	0,25
II-28-249	69,38	56,22	147,45	7,30	14,1	3,74	0,46
II-28-273	64,31	63,35	132,91	7,60	15,3	3,68	0,48
II-28-278	69,76	63,31	164,78	6,10	12,8	3,79	0,39
II-28-381	61,85	78,43	147,60	6,80	15,1	3,13	0,79
II-28-405	67,90	71,91	177,20	8,00	15,9	3,39	0,73
II-29-2	67,93	78,71	180,22	9,30	13,9	3,95	0,26
II-31-137	62,81	67,74	129,57	7,30	13,3	4,00	0,26
II-32-28	62,81	65,33	139,63	7,40	15,8	3,46	0,33
Santa Maria	74,32	88,48	226,12	8,30	13,6	3,70	0,39
Kiefer	72,25	85,74	246,68	7,30	15,0	3,75	0,41
Williams	64,91	77,43	161,25	7,40	16,4	3,90	0,36
Ankara	66,57	58,38	154,20	5,50	12,4	4,36	0,21
Tukey HSD	7,762	7,762	56,887	1,611	0,268	0,173	0,123
Yıl	**	**	**	*	**	**	**
Genotip	**	**	**	**	**	**	**
Yıl x Genotip	**	**	**	Öd	**	**	**

***SÇKM:** Suda çözünabilir kuru madde; **pH:** Asitlik derecesi; **TEA:** Titre edilebilir asit miktarı

Çalışmada, farklı melezleme kombinasyonları sonucu elde edilen çok farklı karakterde birçok genotiple çalışılması, istatistiksel olarak incelenen tüm özelliklerde genotipler arası farkın ortaya çıkmasında etkili olmuştur. İncelenen özelliklerde sınır değerleri melez bireylerde ölçülmüş, çeşitlerden elde edilen değerler bu sınırlar arasında yer almıştır. Melezlerin çoğunluğunda, çeşitlere ait değerlere yakın sonuçlar elde edilmiştir. Ayrıca, yıl*genotip interaksiyonu da önemli bulunmuş, çalışılan 2 yılda, yıllar arasında görülen ekolojik farklılık ve melezlerin henüz verim devresine yeni geçmiş olmalarının bu farklılığın ortaya çıkmasında etkili olduğu düşünülmektedir.

İslahçılar tarafından geliştirilen yeni çeşit adaylarının pomolojik özellikleri ile bitkisel ürünlerde tadı belirleyen en önemli unsurlar olan kimyasal özelliklerin belirlenmesi son derece önemlidir. Bu amaçla, daha önce yapılan çalışmalar incelendiğinde, Gülyüz ve Ercişli (1997), tarafından gerçekleştirilen bir çalışmada, Kağızman ilçesinde yetiştirilen mahalli armut

çeşitlerinde, meyve boyu 50.77 (Hissebaşı) – 94.21 mm (Malaça), meyve eni 51.64 – 68.34 mm arasında, kimyasal özellikler ise, SÇKM % 12.40 (Güz Kırmızısı) – 15.60 (Yunus), TEA % 0.42 (Yunus) – 1.28 (Güz Kırmızısı), pH 4.28 (Malaça) – 5.16 (Yunus) arasında değişim göstermiştir. Tokat'ta yetiştirilen yerli çeşitlerin incelendiği bir çalışmada ise, meyve boyunun 49.0-84.0 mm, meyve çapının 49.4 mm ile 67.7 mm, meyve ağırlığının 63.00 g - 161.49 g, aralığında değiştiğini bildirmişlerdir. Kimyasal özelliklerden suda çözünabilir kuru madde miktarı % 12.40 – 15.77, titre edilebilir asit miktarı % 1.40 – 6.10 ve pH değeri 2.82 – 5.02 aralıklarında saptanmıştır (Ulaşoğlu, 2000). Ekici ve Yıldırım (2016) tarafından gerçekleştirilen ve Asya armutlarının, Uşak ekolojisinde denendiği çalışmada ise, SÇKM % 11.6 (Atago) – % 14.2 (Hosui), TEA % 0.10 (Hosui) – % 0.26 (Atago), pH 4.39 (Atago) – 5.22 (Hosui) aralıklarında saptanmıştır. Uşak yöresine introduksiyonunun araştırıldığı çalışmada ise, meyve boyu 49.99 mm (Hosui) – 71.99 mm (Chojuro), meyve eni mm 61.60 (Hosui) – 88.99 mm (Chojuro) (Ekici ve Yıldırım, 2016) aralıklarında değişim göstermiştir.

Asya armutlarının değerlendirildiği (Ekici ve Yıldırım, 2016) çalışmanın, pH değeri çalışmamızdan yüksek, TEA değerleri ise daha düşük bulunmuştur. Güteryüz ve Ercişli'nin (1997) Kağızman'da yerel armutlar üzerine yaptıkları çalışmadan elde ettikleri pH değerinin çalışmamızdan daha yüksek olduğu görülmektedir. TEA değerleri açısından, Ulaşoğlu (2000)'nin bulguları çalışmamızdan daha yüksek bulunmuş olup, SÇKM değerlerinin, daha önceki çalışmalar

ile benzer olduğu görülmektedir. Ancak tüm bu farklılıkların çeşit ve ekoloji farklılığından kaynaklı olduğu düşünülmektedir.

Tartılı derecelendirme yöntemi sonuçları

Melez bitkilerden elde edilen meyveler, ilk seleksiyon kriteri olarak, tartılı derecelendirme yöntemine tabi tutulmuştur. Ticari önemi, öne çıkaran parametrelerce oluşturulan tartılı derecelendirme yöntemine göre, melez bitkilerin almış oldukları toplam skorlar Çizelge 6'da yer almaktadır.

Çizelge 6. Tartılı Derecelendirme Metoduna göre melez armut genotiplerinin özellikler itibariyle aldıkları puanlar

Table 6. Scores of hybrid pear genotypes in terms of properties according to Weighted Rating Method

Genotip	Hastalığa dayanım	Yeme kalitesi	Albeni	Meyve iriliği	Boy/Çap	SÇKM	Meyve eti taş hücre durumu	Meyve Eti sertliği	Paslılık	Toplam
II-12-97	125	150	150	50	50	70	50	50	35	730
II-5-5	75	150	150	30	80	100	50	50	35	720
S. Maria	75	150	105	100	80	70	50	50	35	715
II-12-45	25	150	105	100	80	100	50	50	35	695
II-11-31	75	105	150	50	80	100	25	50	35	670
II-25-33	75	150	105	80	50	100	50	35	20	665
II-12-121	25	150	105	100	80	100	50	35	20	665
II-26-107	250	105	60	50	30	70	25	35	35	660
Kiefer	125	105	105	100	50	100	5	35	20	645
I-12-152	75	105	105	80	80	100	25	35	35	640
II-21-7	25	105	150	50	100	100	25	35	35	625
Williams	75	105	105	50	80	100	50	35	20	620
II-26-173	250	15	60	50	50	100	5	50	20	600
II-31-137	75	105	150	50	50	70	25	35	35	595
II-11-212	25	150	150	30	50	70	50	35	35	595
II-26-15	125	150	60	50	30	70	50	35	20	590
II-25-53	25	150	105	50	50	70	50	50	35	585
II-11-287	75	105	105	50	50	100	25	50	20	580
II-21-29	25	150	150	30	50	70	50	20	35	580
II-11-73	125	105	60	50	30	100	25	50	35	580
II-26-61	75	105	105	50	50	70	50	35	35	575
II-28-381	25	150	105	30	50	100	50	35	20	565
II-25-46	25	105	60	80	80	100	50	35	20	555
II-26-179	25	150	105	30	50	70	50	35	35	550
II-11-276	75	105	60	50	80	100	25	50	5	550
II-28-405	75	105	60	80	30	100	25	50	20	545
II-32-28	125	105	60	50	30	100	25	35	5	535
II-26-14	25	105	105	50	50	100	25	35	35	530
II-25-48	25	105	105	50	50	100	25	35	35	530
II-27-144	25	105	105	30	50	100	25	50	35	525

Ankara	125	105	60	50	50	70	25	20	20	525
II-12-149	25	150	105	50	30	70	50	20	20	520
II-29-2	25	105	60	80	50	100	25	50	20	515
II-11-40	25	105	60	50	80	100	25	50	5	500
II-25-95	25	105	60	80	50	100	25	35	20	500
II-28-273	75	105	60	50	30	100	25	35	20	500
II-11-183	25	105	105	30	50	70	25	50	35	495
II-26-40	25	150	60	30	50	100	25	20	20	480
I-27-7	250	15	15	10	30	100	5	50	5	480
II-28-168	25	105	60	80	30	70	25	35	20	450
II-28-249	25	105	60	50	30	100	25	35	20	450
II-12-80	25	150	60	30	10	70	50	35	5	435
II-28-226	25	105	60	50	30	70	25	35	20	420
II-28-278	25	105	60	50	30	70	25	35	35	435
II-28-81	25	105	60	30	30	100	25	35	20	430
II-11-117	25	105	60	30	30	70	25	50	20	415



Şekil 1. Anaç veya çeşit olarak tescil edilebilme potansiyeli olan mezlere ait meyveler
Figure 1. Fruits of some hybrids with registration potential as a rootstock or cultivar

İncelenen mezlere ve çeşitlere ait toplam puan 415 (II-11-117) ile 730 (II-12-97) aralığında değişim

göstermiştir (Çizelge 6). Referans olarak kullanılan çeşitlerden Santa Maria (715) ilk, Kiefer (645)

ikinci sırada yer almıştır. Üstün genotiplerin ileri düzey gözlem parseline aktarılabilmesi için, puanlamada bu 2 çeşitten en az birini geçmesi gerektiği dikkate alınarak, II-12-97 (730), II-5-5 (720), II-12-45 (695), II-11-31 (670), II-25-33 (665), II-12-121 (665) ve II-26-107 (660) no'lu genotipler, ileri düzey gözlem parseline aktarılabilir durumdadır. Değerlendirme puanı düşük olmakla beraber ateş yanıklığı hastalığına çok az duyarlı olmaları sebebiyle, I-27-7 (480) ve II-26-173 (600) numaralı genotipler de, anaç olarak değerlendirilmek üzere, ümitvar görüldüğünden, ileri düzey gözlem parseline aktarılmıştır (Şekil 1). Armutlarda daha önce tartılı derecelendirmenin kullanılarak üstün genotiplerin belirlendiği birçok çalışma bulunmaktadır. Marmara Bölgesi'ne en uygun çeşidin tespiti için yapılan bir çalışmada, 11 çeşit, 7 kriter açısından bölgeye uygunluk testlerine, tartılı derece yöntemiyle tabi tutulmuştur (Akçay ve ark., 2009). Akdeniz Üniversitesi ve Eğirdir Meyvecilik Araştırma Enstitüsü'nün, birlikte yürüttüğü ve ateş yanıklığına dayanıklı melez tiplerin geliştirilmesinin amaçlandığı proje kapsamında elde edilen melezler, 7 parametre kullanılarak tartılı derecelendirme ile sıralanmış ve ümitvar görülen 73 genotip ileri düzey gözlem parseline aktarılmıştır (Öztürk ve ark., 2011). Kuzey Anadolu'da, ümitvar armutların tespiti için, 98 armut genotipi ile yapılan bir çalışmada, tartılı derecelendirme için 6 karakter belirlenmiş, 14 genotip ümitvar olarak bulunmuştur (Öztürk ve Demirsoy, 2013).

Sonuç

Ateş yanıklığı, kontrolü zor, tahribat etkisi çok yüksek olan bir hastalıktır. Hastalığın engellenmesi için kontrol tedbirleri alınmakta, buna rağmen armut yetiştiriciliğinin yapıldığı her bölgede ateş yanıklığı yaygın olarak görülmektedir. Ticareti yapılan armut çeşitlerinin, hastalığa hassas olmaları, armut yetiştiriciliğini tehdit etmektedir. Hastalığa karşı henüz etkin bir çözümün bulunamamış olması, kullanılan kimyasalların çevre, hayvan ve insan sağlığına zararlı olması, kalıntı sebebiyle ihracat ürünlerinin gümrüklerden geri gönderilmesi ve tüketici eğiliminin giderek organik ürünlere kayması, hastalığın kontrolünde dayanıklı anaç ve çeşit kullanımını ön plana çıkarmaktadır. Sahip olduğu iklimsel avantajı, armut üretimine yansıtmayı başararak, üretici konumunda bulunan Türkiye'nin, uzun vadede armut yetiştiriciliğini kısıtlayan en önemli hastalık olan ateş yanıklığı ile mücadelede, dayanıklı çeşitler

geliştirerek, hastalıktan kaynaklanan sorunlarını büyük oranda azaltacağı düşünülmektedir. Bu amaçla, çalışmada ateş yanıklığına hassasiyet durumları belirlenmiş melez armutların fenolojik, pomolojik, morfolojik, kimyasal ve duyuşal özellikleri belirlenmiştir. Analiz edilen çeşitlerden 7 adedi (II-12-45, II-5-5, II-12-97, II-12-121, II-25-33, II-21-7, II-11-31) tartılı derecelendirme testine göre yüksek puan alarak ileri düzey gözlem parsellerine aktarılmıştır. Çalışmaya konu olan melezlerin, değerlendirme aşamasından sonra tescil ettirilmesiyle, ülke tarımına katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

Teşekkür

Çalışmamızı 2015-767 kodlu proje ile destekleyen Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Komisyonu'na teşekkür ederiz. Çalışma Kerem MERTOĞLU'nun yüksek lisans tezinden türetilmiştir.

Kaynaklar

- Akçay, M.E., M. Büyükyılmaz ve M. Burak, 2009. Marmara Bölgesi için ümitvar armut çeşitleri-IV. Bahçe, 38(1).
- Alston, F.H. 1971. Fire blight *Erwinia amylovora* resistance, 38-70, *Advances in Fruit Breeding*, E.C. Layne and H.A. Quamme (Eds.), Purdue University Press, West Lafayette, Indiana.
- Aşkın, M.A ve H. Oğuz, 1995. Erciş'te yetiştirilen ümitvar Mellaki armut tiplerinde bazı meyve ve ağaç özelliklerinin tespiti üzerinde araştırmalar, II. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi, 1, 84-88.
- Aysan Y, S. Tokgönül, Ö. Çınar and A. Küden, 1999. Biological, chemical, cultural control methods and determination resistant cultivars to fire blight in pear orchards in the Eastern Mediterranean Region of Turkey. *Acta Horticulturae* 489: 549-553.
- Bell, R.L., T. Zwet, and R.C. Blake, 1982. The Pear Breeding Program of The United States Department of Agriculture. *The Pear*, pp:157-170.
- Bostan, S.Z. 1990. Van ve Çevresinde Yetiştirilen Mahalli Armut Çeşitlerinin Morfolojik ve Pomolojik Özellikleri Üzerine Araştırmalar. Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Van, 1990. Yüzüncü Yıl Üniversitesi. Fen Bilimleri Enstitüsü, Van, 79 s.
- Bostan. S.Z ve S. Acar, 2012. Ünye'de (ORDU) yetiştirilen yerel armut çeşitlerinin pomolojik özellikleri, *Akademik Ziraat Dergisi* 1(2): 97-106 (2012) Adana. 128 s.
- Büyükyılmaz, M., N.A. Bulagay ve M. Burak, 1994. Marmara Bölgesi için ümitvar armut çeşitleri- III, Bahçe, 23(1-2), 79- 92 s.
- Düzgüneş, O., T. Kesici ve F. Gürbüz. 1983. İstatistik Metodları. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, 861. Ders Kitabı: 229, 216 s., Ankara.
- Ekcici, İ ve A.N. Yıldırım, 2016. Asya Armut (*Pyrus pyrifolia*) Çeşitlerinin Uşak Koşullarında Morfolojik,

- Fenolojik, Pomolojik ve Bazı Biyokimyasal Özelliklerinin Belirlenmesi, Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi, DOI-10.
- Ellis, M.A. 2010. Fireblight of Apples and Pears. The Ohio State University Extension, Agricultural and natural Resources Fact Sheet. HYG-302-08. http://ohioline.osu.edu/hyg-fact/3000/pdf/HYG_3002_08.pdf (erişim 15.09.2014).
- Evrenosoğlu, Y., A. Mısırlı, H. Saygılı, A. Ünal, N. Özdemir, E. Günen ve M.E. Akçay, 2010, Ateş Yanıklığına (*Erwinia amylovora*) Dayanıklı Armut Tiplerinin Melezleme Yoluyla Islahı, TÜBİTAK- TOVAG 106O719 no'lu proje sonuç raporu.
- Güleryüz, M. ve S. Ercişli, 1997. Kağızman ilçesinde yetiştirilen mahalli armut çeşitleri üzerinde Pomolojik bir araştırma, Yumuşak Çekirdekli Meyveler Sempozyumu, Yalova 1997, 37-44 s.
- Hasler, T and M. Kellerhals, 1995. Feuerbrandanfälligkeit verschiedener Apfeln und Birnensorten. Research Institute of Pomology and Floriculture, Skierniewice- Poland.
- Hedrick, U.P., G.H. Howe, O.M. Taylor, E.H. Francis and H.B. Tukey, 1921. The Pears of New York, N.Y. Dept. Agr. 29 th Ann. Rpt., vol.2, part 2.
- Honty, K., M. Göndör, M. Toth, K. Kasa and M Hevesi, 2006. Susceptibility of pear cultivars to fire blight in Hungary. *Acta Horticulturae* **704**:583-587.
- Hunter, D.M. 1993. Pear breeding for the 21 st century-program and progress at Harrow. *Acta Horticulture*, 338, 377-381.
- Kaplan, N. 1997. Güneydoğu Anadolu Bölgesine uygun armut çeşitlerinin saptanması. Yumuşak Çekirdekli Meyveler Sempozyumu, 2-5 Eylül Yalova, s: 45, 52.
- Karaçalı, D. 1990. Bahçe Ürünlerinin Muhafaza ve Pazarlanması. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, No: 494, İzmir.
- 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.
- Kılıç, D. 2015. Gürgentepe (Ordu) İlçesinde Yetiştirilen Yerel Armut Çeşitlerinin Meyve Ve Ağaç Özellikleri.
- Layne R.E.C., H.B. Catherine and L.F. Hough, 1968. Efficacy of transmission of fire blight resistance in *Pyrus*. (Eds: J Janick & J N Moore), *Advances in Fruit Breeding*, Purdue University Press, West Lafayette, Indiana, s. 38-70.
- Layne, E.C and H.A. Quamme, 1975. *Advances in Fruit Breeding*, By Jules Janick and James Moore, Purdue University Press, West Lafayette, Indiana, p. 38-70.
- Lombard P.B and M.N. Westwood, 1987. *Rootstocks for Fruit Crops*, Pear rootstocks. Wiley-Interscience publication, John Wiley and Sons, Newyork.
- Magness, J.R. 1937. *Progress In Pear Improvement*, 38-70, *Advances in Fruit Breeding*, E.C. Layne and H.A. Quamme (Eds.), Purdue Universty Press, West Lafayette, Indiana.
- Meteoroloji 3. Bölge Müdürlüğü – Eskişehir, 2015.
- Michelson, L.F., W.H. Lachman and D.D. Allen, 1958. The use of weighted-ranking method in variety trials. *Proc.Amer. Soc. Hort. Sci.*, 71: 334-338.
- Onur, S. 1977. Yerli ve yabancı armut çeşitlerinin seçimi, *Bahçe* 8 (2): 1, 12.
- 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. (yayımlanmamış).
- Özrenk, K., F. Balta and F. Çelik, 2012. Levels of fire blight (*Erwinia amylovora*) susceptibility of native apple, pear and quince germplasm from Lake Van Basin, Turkey, *Eur. J. Plant Pathology*, 132, 229-236.
- Öztürk, A and L. Demirsoy, 2013. Promising pear genotypes from North Anatolia, Turkey: preliminary observations. *J. Amer. Pomolog. Soc*, 67, 217-227.
- 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, November 04-08, 2011, Şanlıurfa-Turkey, Book of abstracts.
- Polat, M ve Bağbozan. R, 2016. Eğirdir (Isparta) Ekolojisinde Yetiştirilen Erkenci Yerli Armut (*Pyrus communis* L.) Tiplerinin Bazı Meyve Özelliklerinin Belirlenmesi, Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi, DOI-10.
- Saygılı, H., H. Türküsay, S. Hepaksoy, A. Ünal and H.Z. Can, 1999. Investigation on determining some pear varieties resistant to fire blight (*Erwinia amylovora* (Burrill) Winslow et al.). *Acta Horticulturae* **489**: 225-229.
- Thibault, B., P. Lecompe, L. Hermann and A. Belouin, 1987. Assesment of the susceptibility to *Erwinia amylovora* of the 90 varieties or selections of pear, *Acta Horticulturae* 217: 305-309.
- Tokgönül, S ve Ö. Çınar, 1991. Doğu Akdeniz Bölgesinde armutlarda ateş yanıklığı hastalığı (*Erwinia amylovora* (Burr.) Winslow et al.)'nın tanısı ve yaygınlık durumu üzerinde araştırmalar, VI. Türkiye Fitopatoloji Kongresi, İzmir.
- TÜİK, 2015. Erişim tarihi 09.02.2016.
- Ulaşoğlu, O. 2000. Tokat'ta Yetiştirilen Bazı Yerli Armut Çeşitlerinin Fenolojik ve Pomolojik Özelliklerinin Belirlenmesi Üzerine Bir Araştırma. Gaziosmanpaşa Üniv. Fen Bil. Ens. Bahçe Bit. Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi, Tokat, 43s.
- UPOV, 2000. *Pear (Pyrus communis L)*, Guidelines for the Conduct of the Tests for Distinctness, Uniformity and Stability, Geneva.
- Ülkümen, L. 1938. Malatya'nın Mühim Meyve Çeşitleri Üzerinde Morfolojik, Fizyolojik ve Biyolojik Araştırmalar, Ankara Yüksek Ziraat Enstitüsü Yayınları. No: 65.