

Ateş Yanıklığına Tolerant Ayva Tiplerinin Seleksiyon İslahı: Doğu Marmara Bölgesi

Müge ŞAHİN^{1*}  Adalet MISIRLI²  Hatice ÖZAKTAN³ 

¹Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Menemen-İzmir/TURKEY

²Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Bornova-İzmir/TURKEY

³Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Anabilim Dalı, Bornova-İzmir/TURKEY

¹ <https://orcid.org/0000-0002-5570-9143>

² <https://orcid.org/0000-0002-6128-9974>

³ <https://orcid.org/0000-0001-9971-6508>

* Corresponding author (Sorumlu yazar): mugesahin67@hotmail.com

Received (Geliş tarihi): 26.08.2019 Accepted (Kabul tarihi): 14.10.2019

ÖZ: Ayva (*Cydonia oblonga* Mill.), genetik çeşitlilik, üretim ve ihracat parametreleri açısından Türkiye için oldukça önemli bir meyve türüdür. Bu çalışma ile yetiştiriciliğinde en önemli sorunlardan biri olan *Erwinia amylovora* Burrill'in neden olduğu ateş yanıklığı hastalığına karşı tolerant tiplerin, doğal epidemik koşullar altında belirlenmesi ve koruma altına alınması amaçlanmıştır. Hastalığa dayanımın yanı sıra, genel, topoğrafik, pomolojik ve morfolojik özellikler ile çeşit ve anaçlık kullanım açısından UPOV özellik belgesinden seçilen 16 özellik incelenmiştir. Doğu Marmara Bölgesi'nde yapılan surveylerde Bursa'dan, yöresel adları Bardak, Limon ve Acı ayva olan 3 genotip, Sakarya'dan ise 1 genotip doğal ateş yanıklığı epidemisi koşullarında iki yıl boyunca gözlemlenerek tolerant olarak seçilmiştir. Bu genotiplerde hastalık oranı % 0-12 arasında değişim göstermiştir. Genotipler ağırlıklı olarak milli-killi bahçelerde yabani ya da yerel tip olarak gelişim göstermiş ve tamamında ağaç taç şekli; yarı dik, yaprak ayası şekli; ovat olarak belirlenmiş ve meyvelerinde boyunluluk görülmüştür. Meyve rengi bakımından genotiplerin dağılımı sarı-yeşil ve sarı olarak belirlenirken, meyve yumurtalık evi (alt çukur) belirginliği, sap çukuru belirginliği, meyve şekli, yaprak ayası uç açısı, taban şekli ve yaprak ayası duruş özelliklerinde ise geniş varyasyon görülmüştür. İncelenen genotiplerde yaprak ayası en, boy ve sap uzunluğu değerleri sırasıyla 5,56-9,10 cm, 5,56-10,86 cm, ve 10,00-20,40 mm sınırlarında farklılık göstermiştir. Ortalama meyve eni ve boyu bakımından değişim aralığı sırasıyla 6,25-9,58 cm ve 8,20-12,00 cm olarak bulunmuştur. Ortalama meyve ağırlığının ise 263-510 g aralığında olduğu tespit edilmiştir. Meyve özelliklerinden en, boy ve ort. meyve ağırlığı ve yaprak özelliklerinden boy, en ve yaprak sapı uzunluğu açısından QFBNT16-3 nolu genotip ön plana çıkmıştır. Bursa - Keles bölgesinde, yöresel adı "Bardak ayvası" olan bu tip ateş yanıklığına doğal dayanım açısından da tolerant olarak tespit edilmiştir. Bu çalışma ile Doğu Marmara Bölgesi'nde yayılış gösteren ayva genotiplerinin çoğu özellik bakımından önemli oranda varyasyon gösterdiği ve arazi koşullarında doğal olarak oluşan ateş yanıklığı hastalığına karşı tolerant olarak belirlenen bu genotiplerin, anaç ve çeşit ıslahı açısından genitör olarak kullanılabilen potansiyele sahip olduğu belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Ayva, *Cydonia oblonga* Mill., *Erwinia amylovora* Burrill, ateş yanıklığı, dayanım, seleksiyon ıslahı, morfolojik özellikler, pomolojik özellikler.

Selection Breeding of Tolerant Quince Types to Fire Blight: Eastern Marmara Region

ABSTRACT: Quince (*Cydonia oblonga* Mill.) is a very important fruit species in terms of genetic diversity, production and export parameters for Turkey. The aim of this study was to determine and protect tolerant types to fire blight disease that caused *Erwinia amylovora* Burrill, which is one of the most important bacterial disease in cultivation, under natural epidemic

conditions. In addition to the disease resistance, general, topographic, pomological, morphologic characteristics and 16 characteristics from UPOV, which were selected in terms of usage as variety or rootstock, were examined. Surveys conducted in the Eastern Marmara Region, 3 genotypes, that named locally Bardak, Limon and Acı quince, from Bursa and 1 genotype from Sakarya were selected as tolerant to fire blight under natural epidemic conditions with two years observations. The disease rate in these genotypes varied between 0-12%. The genotypes have grown predominantly wild or local types in national gardens and all have tree crown shape; semi-upright, leaf blade shape; ovate and fruits have neck. While the distribution of genotypes in terms of fruit color was determined as yellow-green and yellow. Fruit: size of eye basin, stalk cavity fruit shape, leaf blade: angle at apex, shape of base, attitude characteristics showed wide variation. Leaf width, height and petiole length values of the genotypes differed between 5.56-9.10 cm, 5.56-10.86 cm and 10.00-20.40 mm, respectively. The average fruit width and length was found to be 6.25-9.58 cm and 8.20-12.00 cm. Average fruit weight was found to be in the range of 263-510 g. QFBNT16-3 genotype has come to the forefront in terms of fruit characteristics; width, height and average fruit weight and leaf characteristics; width and petiole length. In addition this genotype that selected from Bursa - Keles region, which has the local name "Bardak quince", resistant to natural fire blight epidemic. In this study, it was determined that most of the quince genotypes distributed in the Eastern Marmara Region showed significant variation in their characteristics and these genotypes, which were determined to be tolerant to naturally occurring fire blight in the field conditions, had the potential to be used as genitors for rootstock and cultivar breeding.

Keywords: Quince, *Cydonia oblonga* Mill., *Erwinia amylovora* Burrill, fire blight, endurance, selection breeding, morphological characteristics, pomological characteristics.

GİRİŞ

Ayva (*Cydonia oblonga* Mill.) yumuşak çekirdekli meyve türleri grubunda elma ve armuttan sonra üretimi en yüksek olan türdür (Anonymous, 2019). Ülkemiz, bu türün üretimi, ihracatı ve genetik çeşitliliği konularında dünyada ilk sıralarda yer almaktadır (Şahin ve Mısırlı, 2016). Bitki ıslahı çalışmalarında yüksek varyasyona sahip genetik kaynaklar önem taşımaktadır ve ayvada, geliştirilen çeşit sayısı az olmasına rağmen, Türkiye ayvanın gen merkezlerinden biri olması dolayısıyla varyasyon oldukça yüksektir (Bailey, 1963a, b; Sykes, 1972; Ercan ve ark., 1992; Gönülşen ve ark., 1994; Yezhov ve ark., 2005; Postman, 2008; Bell ve Leitão, 2011; Şahin ve ark., 2016).

Ayvada çeşit ıslahında; verim, ortalama meyve ağırlığı, irilik, meyve şekli, sap ve çiçek çukuru özellikleri, kabuk rengi, kabuk parlaklığı, pas miktarı, pürüzlülük, meyve et rengi ve sertliği, boğuculuk, sululuk, aroma, tat, usare randımanı, suda çözünür kuru madde, asit, tanen, toplam pektin miktarı ile ateş yanıklığına dayanım; anaç ıslahında ise aşı uyuşması, bodurluk, verim, kaliteye olumlu etki ve ateş yanıklığına dayanım öncelikli olarak dikkate alınması gereken seleksiyon kriterleridir (Güngör, 1989; Stancevic, 1990; Gönülşen ve ark., 1994; Webster ve ark., 1997; Ercan

ve Özkarakaş, 2005; Abdollahi ve ark., 2008; Bobev ve ark., 2009; Çil, 2014; Şahin ve Mısırlı, 2016).

Üretim alanlarının artışına rağmen istenilen verim potansiyeline ulaşılmasında en önemli sorunlardan biri, *Erwinia amylovora* (Burrill)'in neden olduğu bakteriyel bir hastalık olan ateş yanıklığı hastalığıdır. Farklı ülkelerde yapılan çalışmalarla, ayva plantasyonlarında hastalığın şiddeti ve yaygınlık oranları belirlenmiştir (Arsenijevic ve Panic, 1992; Bobev ve Deckers, 1999). Ülkemizde yapılan çalışmalarda ise, Karadeniz, Ege, Marmara ve Doğu Anadolu Bölgeleri'nde hastalığın şiddeti ve yaygınlığının önemli boyutlarda olduğuna dikkat çekilmektedir (Öden ve Alp, 1994; Benlioğlu ve Özakman, 1998; Mirik, 2000; Şahin ve ark., 2019).

Hastalığa karşı etkili mücadele yöntemlerinin bulunmaması dolayısıyla dayanıklı çeşit geliştirmenin önemi araştırmacılar tarafından vurgulanmaktadır (Layne ve Quamme, 1975; Evrenosoğlu ve ark., 2019). Ayva genetik kaynaklarının ekonomik ve stratejik olarak değerlendirilmesi aşamasında seleksiyon ıslahı yolu ile birçok çeşit geliştirilmiştir (Ercan ve ark., 1992; Yezhov ve ark., 2005; Şahin ve Mısırlı, 2016) ve ülkemizde ıslah edilen anaç ve çeşitlerin tamamı bu yöntemle üretime kazandırılmıştır (Özbek, 1978; Şahin ve Mısırlı, 2016).

Bitki ıslahında varyasyon oluşturulmasında, zengin genetik çeşitlilik en önemli unsurlardan biridir ve bu amaçla öncelikli olarak genetik kaynaklardan yararlanılmaktadır. Türkiye, ayvanın gen merkezlerinden biri olması nedeniyle doğal olarak yayılış gösteren çok sayıda tipi bünyesinde barındırmaktadır. Ateş yanıklığına dayanıklı ve ulaşılabilir genetik kaynakların bulunması, yüksek kaliteli ve dayanıklı çeşitlerin ıslahı açısından birinci derecede önem taşımaktadır. Dünyada ve ülkemizde, ayva genetik kaynaklarının toplanması, muhafaza altına alınması ve değerlendirilmesi konularında yapılan çalışmalar mevcuttur (Ercan ve ark., 1992; Yezhov ve ark., 2005; Amiri, 2008; Postman, 2008). Hastalığa dayanıklı ayva ıslahına yönelik çalışmalar ise gerek ülkemizde gerekse dünyada sınırlı sayıda ancak son yıllarda ivme kazandığı görülmektedir (Bobev ve ark., 2011; Abdollahi ve ark., 2013; Şahin ve ark., 2016).

Seleksiyon ıslahı konusunda yapılan çalışmalarda; ayva tiplerinin ağaç yüksekliği, gövde çevresi, meyve eni-boyu, meyve ağırlığı, yaprak eni-boyu belirlenerek ümitvar tipler seçilmiş, ancak bu çalışmalarda ateş yanıklığına dayanıklılık konusunda herhangi değerlendirme yapılmamıştır. (Rotaru ve Lobachev, 1990; Stancevic, 1990; Sugiyama ve ark., 1991; Tekintaş ve ark., 1991; Ercan ve ark., 1992; Şen ve ark., 1993; Ercişli ve ark., 1999; Koyuncu ve ark., 1999; Rodríguez-Guisado ve ark., 2009; Gerçekçioğlu ve ark., 2010; Bell ve Leitao, 2011; Özçağırın ve ark., 2011; Çil, 2014).

Doğal epidemik koşullarında aynı bahçe içerisindeki genetik materyalin dayanım durumlarının belirlendiği çalışmalar (Bobev ve Deckers, 1999; Papachatzis ve ark., 2011) olmasına rağmen, farklı bölgelerde yetişen tiplerin doğal epidemik koşullarda hastalığa reaksiyonlarının surveylerle tespit edildiği araştırmaya rastlanılmamıştır.

Bu çalışmada, Doğu Marmara Bölgesi'nde yapılan survey çalışmalarıyla doğal epidemik koşullarında ateş yanıklığına toleran tiplerin belirlenerek bazı önemli özelliklerinin tespit edilmesi ve bu genotiplerin arazi gen bankasında koruma altına alınması amaçlanmıştır.

MATERYAL ve METOT

Bitkisel materyal

Çalışmada bitkisel materyal olarak, Doğu Marmara Bölgesi'nde Sakarya ve Bursa illerinde gerçekleştirilen surveylerde, doğal epidemik koşullarında ateş yanıklığına toleran olarak belirlenen genotipler kullanılmıştır. Genotipler, Quince Fire Blight Nature Tolerant (QFBNT) il plakası-örnek numarası olacak şekilde isimlendirilmiştir.

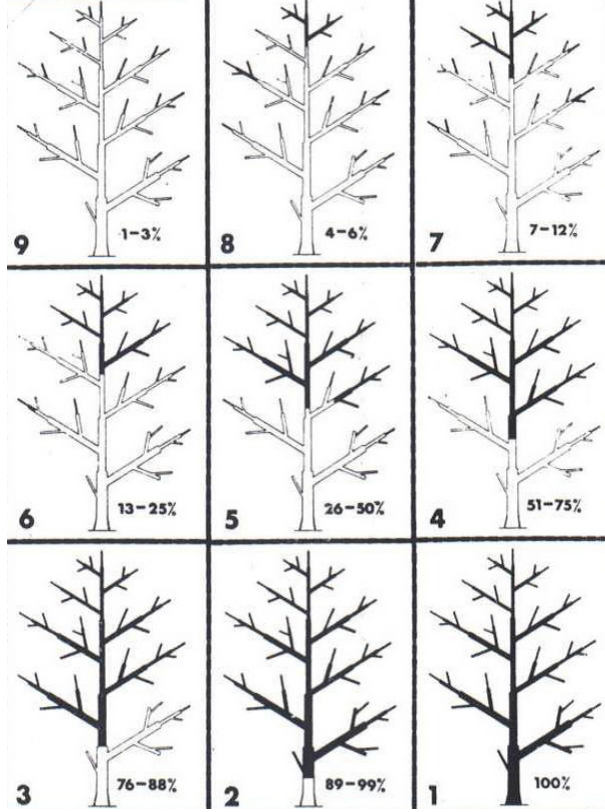
Seleksiyon çalışmaları

Survey planlanması amacıyla ayva üretiminin yoğun olarak yapıldığı Sakarya ve Bursa illerinde T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı Tarım İl ve İlçe Müdürlükleri'ne anket formları gönderilmiştir. Türkiye İstatistik Kurumu kayıtları, anket sonuçları ve şahsi görüşmeler doğrultusunda survey planı yapılmış ve surveyler 2015-2016 yıllarında Ağustos-Ekim aylarında gerçekleştirilmiştir. Farklı çeşit ve tiplerden oluşan bahçelerde ve/veya doğal yayılım alanlarında, şiddetli ateş yanıklığı epidemisinin görüldüğü durumlarda, hastalıktan az ve/veya hiç etkilenmemiş ağaçlar tespit edilmiştir. Bu çeşit ve tiplerin ateş yanıklığına dayanım durumları, USDA tarafından belirlenen enfekte ağaç yüzdesi ve doku yaşına göre, doğal olarak meydana gelen ateş yanıklığı şiddetini belirlemek için kullanılan işaretleme sisteminden yararlanılarak saptanmıştır (Şekil 1). Bu skalada, ağaçlardaki gözle görülebilir zararlanma 10-1 aralığında skorlanmıştır. Hastalık belirtisinin hiç görülmediği ağaçlar 10 skala değerini alırken, tüm ağacın ölümü 1 skala değerini almaktadır (Layne ve Quamme, 1975). Ağaçlar, GPS cihazı ile koordinatları kayıt altına alındıktan sonra sprey boya ile işaretlenmiştir. Hastalık görülme şiddeti uygun iklim koşullarına bağlı olduğundan, survey çalışmaları hastalığa toleran olarak belirlenen ağaçların olduğu bölgelerde 2 yıl boyunca tekrarlanmıştır.

Ateş yanıklığına toleran olarak saptanan genotiplerde, hastalığa dayanımın yanı sıra örnekler için genel, topoğrafik, pomolojik, morfolojik özellikler ve hasat zamanları belirlenmiştir. Belirlenen özellikler aşağıdaki gibidir.

Genel özellikler: Örneğin yöresel adı, kaynağı, statüsü, üretim şekli, yöredeki sıklığı, hasat önü dökümü, tahmini hasat tarihi, verimlilik.

Topoğrafik özellikler: Topoğrafya, toprak tekstürü, rakım.



Şekil 1. USDA işaretleme sistemi (Layne ve Quamme, 1975).
Figure 1. USDA scoring system (Layne and Quamme, 1975).

Pomolojik özellikler: Meyve ağırlığı, meyve en-boy (değerlendirmeler 10 meyvede yapılmıştır).

Morfolojik özellikler:

- Ağaç yaşı, yüksekliği, çevresi, gelişme kuvveti, formu ve taç şekli,
- Yaprak ayası duruşu, şekil, uç açısı, enine kesit profili, kenar dalgalılığı,

- Meyve şekli, rengi, boyun, bağlanma kısmında damar belirginliği, uç kısmında damar belirginliği, sap çukuru belirginliği, yumurtalık evi (alt çukur) belirginliği.

Ölçülemeyen morfolojik (meyve ve yaprak) özelliklerinin belirlenmesinde ayva türüne özel hazırlanan UPOV tanımlama listesinden (Anonymous, 2003) yararlanılmış ve 16 özellik değerlendirilmiştir (Çizelge 1). Ölçülebilir morfolojik kriterlerden; yaprak ayası en-boy ve yaprak sapı uzunluğu cetvel ile ölçülerek belirlenmiş ve yaprak özellikleri ile ilgili değerlendirmeler 5 yaprakta yapılmıştır. Ağaç formu çalı formunda olan genotiplerde gövde çevresi ölçümleri tüm gövdeyi kapsayacak şekilde gerçekleştirilmiştir.

Genotiplerin, ateş yanıklığına duyarlılık, lokasyon, yöresel adı, rakım (m), verimlilik, hasat önü dökümü, hasat tarihi, ortalama meyve ağırlığı (g) bilgilerini içeren çizelgeler ile ağaç, yaprak ve meyve görsellerini içeren genotip tanımlama kartları hazırlanmıştır.

BULGULAR ve TARTIŞMA

Sakarya ve Bursa illerinde gerçekleştirilen surveylerde, Bursa'da Orhangazi, İnegöl ve Keles ilçelerinden, yöresel adları "Bardak", "Limon" ve "Acı" olan 3 genotip, Sakarya'da Pamukova ilçesinden ise 1 genotip arazide doğal ateş yanıklığı epidemisi koşullarında iki yıl boyunca gözlemlenerek tolerant olarak seçilmiştir. Genotiplerin ateş yanıklığı oranları ve skor değerleri Çizelge 2'de yer almaktadır. QFBNT16-2 nolu genotipte her iki yılda da herhangi bir ateş yanıklığı belirtisi görülmemiştir. QFBNT16-1, QFBNT16-3 ve QFBNT54-1 nolu genotiplerde ilk yıl hastalık oranı % 4-6 olarak belirlenmiştir. İkinci yılda ise QFBNT16-1'de hastalık oranı azalırken, QFBNT16-3 ve QFBNT54-1'de artış görülmüştür.

Çizelge 1. UPOV belgesinde yer alan özellikler ve değer puanları ile grupları.
Table 1. Characteristics, value scores and groups included in the UPOV descriptor.

UPOV No.	Karakterler Characteristics	Değer puanı Value score	Grubu Group	Örnek çeşitler Sample varieties
1	Ağaç: Gelişme kuvveti Plant: Vigor	3	Zayıf	Moldoveneşti
		5	Orta	Ekmek ayvası
		7	Kuvvetli	Vranja
2	Ağaç: Taç şekli Plant: Habit	1	Dik	Vranja
		2	Yarı dik	Champion
		3	Yayvan	Bourgeault
9	Yaprak ayası: Duruş Leaf blade: Attitude	1	Dikey	Pinter
		2	Yatay	Leskovacz
		3	Dışa doğru	Hruskovita
12	Yaprak ayası: Şekil Leaf blade: Shape	1	Eliptik	Della cina
		2	Yuvarlak	Constantinopel
		3	Ovat	Fabre
		4	Obovat	Tavsambas
13	Yaprak ayası: Taban şekli Leaf blade: Shape of base	1	Kama	Asenica
		2	Yuvarlak	Guzuk gobek
		3	Kesi tabanlı	Alesa
		4	Kalp	Kocurova
14	Yaprak ayası: Uç açısı Leaf blade: Angle at apex	1	Dar	Shams
		2	Dik	Mezötüri
		3	Geniş	Champion
15	Yaprak ayası: Uç uzunluğu Leaf blade: Length of tip	3	Kısa	Triumph
		5	Orta	Hemus
		7	Uzun	Otlicnica
16	Yaprak ayası: Enine kesit profili Leaf blade: Profile in cross section	1	Düz	Guzuk gobek
		2	Konkav	Vranja
17	Yaprak ayası: Kenar dalgalılığı Leaf blade: Undulation of margin	1	Yok-çok hafif	Muskatnaja
		3	Hafif	Champion
		5	Orta	Bereczki
		7	Kuvvetli	Ekmek ayvası
27	Meyve: Genel şekil Fruit : General shape	1	Eliptik	Della cina
		2	Yuvarlak	Jurak
		3	Kare	Aurii
		4	Ters yumurta	Ispolinskaya
		5	Armut biçimli	Vranja
29	Meyve: Boyun Fruit: Neck	1	Yok	Aurii
		9	Var	Vranja
31	Meyve: Bağlanma kısmında damar belirginliği Fruit: Prominence of ribs at stalk end	1	Yok-çok hafif	Krymskaya
		3	Hafif	Ronda
		5	Orta	Portugal
		7	Kuvvetli	Constantinopel
32	Meyve: Uç kısmında damar belirginliği Fruit: Prominence of ribs at calyx end	1	Yok-çok hafif	Pinter
		3	Hafif	Champion
		5	Orta	Ronda
		7	Kuvvetli	Bereczki
33	Meyve: Sap çukuru belirginliği Fruit: Stalk cavity	1	Yok-çok hafif	Bereczki
		3	Hafif	Patrasso
		5	Orta	Portugal
		7	Kuvvetli	Tekes
34	Meyve: Yumurtalık evi (alt çukur) belirginliği Fruit: Size of eye basin	3	Küçük	Ronda
		5	Orta	Vranja
		7	Büyük	Tekes
35	Meyve: Renk Fruit: Color	1	Sarı-yeşil	Champion
		2	Sarı	Constantinopel
		3	Sarı-turuncu	Moldoveneşti

Çizelge 2. Surveylerde tolerat olarak belirlenen genotiplerin 2015 ve 2016 yılları hastalık oranları ve skor değerleri.
Table 2. Disease rates and score values of genotypes determined as tolerant from surveys in 2015 and 2016.

Genotip no Genotype no.	2015		2016	
	Hastalık oranı Disease rates (%)	Skor değeri Score values	Hastalık oranı Disease rates (%)	Skor değeri Score values
QFBNT16-1	4-6	8	1-3	9
QFBNT16-2	0	10	0	10
QFBNT16-3	4-6	9	7-12	7
QFBNT54-1	4-6	8	7-12	7

Bu bulguları destekler biçimde, Bulgaristan'da yapılan çalışmada 3 yıl boyunca meydana gelen ateş yanıklığı epidemisi sonucunda, "Hemus" ve "Triumph" ayva çeşitleri yüksek düzeyde tolerat bulunmuştur (Bobev ve Deckers, 1999). Ayva yerel tip ve melezlerinin arazi koşullarında doğal olarak meydana gelen ateş yanıklığına karşı dayanımlarının 8 yıl boyunca gözlemlendiği bir diğer çalışmada ise PI 26, PI 37, PI 41 ve PI 49 numaralı genotiplerinin dayanıklı, PI 7, PI 22, PI 47 ve PI 50 numaralı genotiplerin ise orta derecede dayanıklı oldukları belirlenmiştir (Papachatzis ve ark., 2011).

Selekte edilen genotiplerin genel ve topoğrafik özellikleri Çizelge 3'te verilmiştir. Ova ve dağlık bölgelerde yetişen bu genotiplerin tohum ve aşılama yöntemleriyle çoğaltıldığı gözlemlenmiştir. Genotipler ağırlıklı olarak milli-killi bahçelerde yabani ya da yerel tip olarak gelişim gösterdikleri tespit edilmiştir. Genetik dayanıklılık açısından, yabani türler, botanik varyeteler ile yüksek albeni ve kaliteye sahip olmayan eski çeşitlerin önem taşıdığı belirtilmektedir (Gardner ve ark., 1980).

UPOV tanımlama listesinden seçilen ölçülemeyen morfolojik özelliklerine ait puan değerleri Çizelge 4'te izlenmektedir. Genotiplerin tamamında ağaç taç şekli; yarı dik, yaprak ayası şekli; ovat olarak belirlenmiş ve meyvelerinde boyunluluk görülmüştür. Meyve rengi bakımından genotiplerin dağılımı sarı-yeşil ve sarı renk arasında değişim göstermiştir. Meyve yumurtalık evi (alt çukur) belirginliği, sap çukuru belirginliği, meyve şekli, yaprak ayası uç açısı, taban şekli ve yaprak ayası duruş özelliklerinde ise geniş varyasyon görülmüştür. İspanyol ayva genotiplerinin incelendiği çalışmada, genotiplerin tamamının yuvarlak meyve şekline sahip olduğu belirlenirken, yaprak şekli bakımından ovat ve yumurta şekillerinin görüldüğü, taban şekli bakımından ise kalp ve yuvarlak şeklinin ön plana çıktığı gözlemlenmiştir (Rodríguez-Guisado ve ark., 2009).

Çizelge 3. Tolerat genotiplere ait genel ve topoğrafik özellikler.
Table 3. General and topographic properties of tolerant genotypes.

Genotip no Genotype no.	İl / İlçe Province / District	Örneğin kaynağı Source of sample	Yöresel adı Local name	Örneğin statüsü Status of sample	Üretim şekli Production type	Yöredeki sıklığı Frequency in the region	Topoğrafya Topography	Toprak tekstürü Soil texture
QFBNT16-1	Bursa Orhangazi	Bahçe	Acı	Yerel tip	Tohum	Az	Ova	Milli-killi
QFBNT16-2	Bursa İnegöl	Ev bahçesi	Limon	Yerel tip	Aşılama	Az	Dağlık	Kumlu-milli
QFBNT16-3	Bursa Keles	Bahçe	Bardak	Yerel tip	Aşılama	Orta	Dağlık	Milli-killi
QFBNT54-1	Sakarya Pamukova	Bahçe	-	Yabani	Tohum	Tek bitki	Ova	Milli-killi

Çizelge 4. UPOV tanımlama listesine göre genotiplerin morfolojik özellik değerleri.
Table 4. Morphological traits values of genotypes according to UPOV descriptor list.

Genotip no Genotype no.	Özellikler (Characteristics)															
	1	2	9	12	13	14	15	16	17	27	29	31	32	33	34	35
QFBNT16-1	5	2	1	3	4	3	5	2	1	3	9	1	1	1	3	1
QFBNT16-2	3	2	1	3	3	3	3	2	1	5	9	1	5	5	3	1
QFBNT16-3	3	2	3	3	3	2	3	2	5	5	9	5	5	7	7	2
QFBNT54-1	5	2	2	3	2	1	3	1	1	2	9	1	1	5	5	2

Ölçülebilir morfolojik özelliklere ait veriler Çizelge 5’te verilmiştir. Genotiplerin ağaç yaşı 7-12 arasında değişim göstermiştir. Ağaç yüksekliği 2,5-4 m ve gövde çevresi 10-20 cm arasında tespit edilmiştir. Ayvanın, genel olarak, çalı veya ağaçcık formunda geliştiği ve tek gövdeli yetiştiricilikte bitki boyunun 8 m’ye kadar ulaşabildiği ifade edilmektedir (Bell ve Leitao, 2011; Özçağırın ve ark., 2011). Van yöresinde orta kuvvette gelişim gösteren ve yarı dik habitüsa sahip Memeli, Katırburnu ve Van Yerlisi ayva çeşitlerinden, Van Yerlisi’nin diğer iki çeşide göre daha küçük habitüslü olup ortalama 4 m taç yüksekliği ve 2,5 m taç genişliğine sahip olduğu, taç yüksekliği 4,5 m olan Memeli ve Katırburnu ayva çeşitlerinin ise taç genişliklerinin 3 m olduğu saptanmıştır (Tekintaş ve ark., 1991). Aynı yörede 4-5 yaşlı Ekmek ayvası çeşidinin ise 70-140 cm taç yüksekliği ve 80-150 cm taç genişliğine ulaştığı bildirilmektedir (Koyuncu ve ark., 1999).

İncelenen genotiplerde yaprak ayası en, boy ve sap uzunluğu değerleri sırasıyla 5,56-9,10 cm, 5,56-10,86 cm, ve 10,00-20,40 mm sınırlarında farklılık göstermiştir. Bell ve Leitao (2011), yaprak ayası uzunluğunun 5-10 cm, genişliğin ise 3-5 cm arasında olduğunu ifade etmektedir.

Genotiplerin ortalama meyve eni ve boyu bakımından değişim aralığı sırasıyla 6,25-9,58 cm ve 8,20-12,00 cm olarak bulunmuştur. Ortalama meyve ağırlığının ise 263-510 g aralığında değiştiği görülmektedir (Çizelge 5). Meyve özelliklerinden en, boy ve ort. meyve ağırlığı ve yaprak özelliklerinden boy, en ve yaprak sapı uzunluğu

açısından QFBNT16-3 nolu genotip ön plana çıkmıştır. Bursa - Keles bölgesinde, yöresel adı “Bardak ayvası” olan bu tip meyve ve yaprak özellikleri bakımından ilk sırada yer almıştır.

Van yöresindeki mahalli ayva çeşitlerinin, ortalama meyve en-boy değerleri sırasıyla Memeli; 7,36-7,88 cm, Katırburnu; 7,58-7,34 cm, Van Yerlisi; 8,33-7,92 cm (Tekintaş ve ark., 1991), Ekmek ayvası 7,47-8,35 cm (Koyuncu ve ark., 1999) olarak belirlenmiştir. Sykes (1972), Türkiye’de yetiştirilen ayva çeşitlerinin ortalama meyve en-boy değerlerini saptamıştır. Buna göre, Bencikli; 8,7-8,6 cm, Midilli; 7-7,4 cm, Eşme; 8,3-8,9 cm, Havran; 9-10,1 cm, Çukurgöbek; 8,5-8,1 cm Şekergevrek; 8,9-9,8 cm ve İstanbul; 7,8-7,4 cm değerlerini almıştır. İki yıl yapılan seleksiyon çalışmaları sonucunda yıllar ortalamasına göre ortalama meyve eni ve boyu için değişim aralığı sırasıyla, 4,4-9,4 cm ve 5,6-9,5 cm olarak bulunmuştur (Çil, 2014). Günümüze kadar yapılan çalışmalarda, ortalama meyve ağırlığının 60,7 - 815 g arasında olduğu kaydedilmiştir (Sykes, 1972; Rotaru ve Lobachev, 1990; Stancevic, 1990; Sugiyama ve ark., 1991; Tekintaş ve ark., 1991; Ercan ve ark., 1992; Şen ve ark., 1993; Koyuncu ve ark., 1999; Rodríguez-Guisado ve ark., 2009; Gerçekçioğlu ve ark., 2010; Çil, 2014).

Tolerant olarak belirlenen genotiplere ait tanımlama kartları hazırlanmıştır (Şekil 2,3,4,5) ve her genotipten 3 ağaç olarak şekilde Quince A anacı üzerine aşılansak ETAE arazi gen bankasında muhafaza altına alınmıştır.

Çizelge 5. Genotiplerin morfolojik özellik değerleri.
Table 5. Morphological characteristics values of genotypes.

Genotip no Genotype no.	Ağaç yaşı Tree age	Ağaç yüksekliği Tree height (m)	Gövde çevresi Trunk circumference (cm)	Meyve eni Fruit width (cm)	Meyve boyu Fruit length (cm)	Ort. meyve ağırlığı Avg. fruit weight (g)	Yaprak boyu/Leaf length (cm)	Yaprak Eni/Leaf width (cm)	Yaprak sapı uzunluğu Petiole length (mm)
QFBNT16-1	7	4,0	15	8,48	8,80	304	5,90	4,66	11,60
QFBNT16-2	7	2,5	20	6,25	8,20	270	5,56	4,82	12,00
QFBNT16-3	8	3,0	20	9,58	12,00	510	9,10	7,10	20,40
QFBNT54-1	12	4,0	10	7,06	8,71	263	5,86	4,62	10,00



Ateş yanıklığına duyarlılık Sensitivity to fire blight			
2015	% 4-6	2016	% 1-3
Lokasyon Location	Bursa	Verimlilik Productivity	Orta
Yöresel adı Local name	Acı	Hasat önu dökümü Pre-harvest dump	Yüksek
Rakım (m) Altitude	301	Hasat tarihi Harvest date	Eylül sonu
Form Form	Tek gövde	Ort. meyve ağırlığı (g) Mean. Fruit weight	304

Şekil 2. QFBNT16-1 tanımlama kartı.
Figure 2. Diagnostic card of QFBNT16-1.



Ateş yanıklığına duyarlılık Sensitivity to fire blight			
2015	% 0	2016	% 0
Lokasyon Location	Bursa	Verimlilik Productivity	Yüksek
Yöresel adı Local name	Limon	Hasat önu dökümü Pre-harvest dump	Düşük
Rakım (m) Altitude	1138	Hasat tarihi Harvest date	Ekim sonu
Form Form	Çalı	Ort. meyve ağırlığı (g) Mean. Fruit weight	270

Şekil 3. QFBNT16-2 tanımlama kartı.
Figure 3. Diagnostic card of QFBNT16-2.



Ateş yanıklığına duyarlılık Sensitivity to fire blight			
2015	% 4-6	2016	% 7-12
Lokasyon Location	Bursa	Verimlilik Productivity	Düşük
Yöresel adı Local name	Bardak	Hasat önu dökümü Pre-harvest dump	Düşük
Rakım (m) Altitude	901	Hasat tarihi Harvest date	Ekim ortası
Form Form	Tek bitki	Ort. meyve ağırlığı (g) Mean. Fruit weight	510

Şekil 4. QFBNT16-3 tanımlama kartı.
Figure 4. Diagnostic card of QFBNT16-3.



Ateş yanıklığına duyarlılık Sensitivity to fire blight			
2015	% 4-6	2016	% 7-12
Lokasyon Location	Sakarya	Verimlilik Productivity	Yüksek
Yöresel adı Local name	-	Hasat önu dökümü Pre-harvest dump	Düşük
Rakım (m) Altitude	75	Hasat tarihi Harvest date	Ekim ortası
Form Form	Tek bitki	Ort. meyve ağırlığı (g) Mean. Fruit weight	263

Şekil 5. QFBNT54-1 tanımlama kartı.
Figure 5. Diagnostic card of QFBNT54-1.

SONUÇ

Dünya ayva üretiminde ilk sırada yer alan ülkemiz aynı zamanda ayvanın gen merkezlerinden birisidir. Genetik çeşitliliğin yüksek olduğu bu türde survey çalışmaları yapılarak istenilen özellikteki genotiplerin belirlenmesi hem genetik çeşitliliğin koruma altına alınması hem de çeşit ve anaç ıslahı çalışmalarında kullanılacak popülasyonların oluşturulması açısından büyük önem taşımaktadır. Bu çalışmadan elde edilen bulgular doğrultusunda Doğu Marmara Bölgesi'nde yayılış gösteren ayva genotiplerinin çoğu özellik bakımından önemli oranda varyasyon gösterdiği saptanmıştır. Çalışma sonuçları hem genetik kaynakların zenginleştirilmesine hem de bu bağlamda yürütülecek olan ıslah programlarına

katkı sağlayacaktır. Arazi koşullarında doğal olarak oluşan ateş yanıklığı epidemisine karşı tolerant olarak belirlenen genotiplerin, anaç ve çeşit ıslahı açısından genitör olarak kullanılabilir potansiyele sahip olduğu düşünülmektedir.

TEŞEKKÜR

Bu makale, Ege Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü'nce, Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü'nde yürütülen ve "Ayva Genotiplerinin Ateş Yanıklığı Hastalığına Duyarlılık Düzeylerinin Belirlenmesi ve Seleksiyon Islahı" isimli Doktora tezinden hazırlanmıştır. Survey çalışmalarındaki yardımlarından dolayı Dr. Erol KÜÇÜK ve Zir. Yük. Müh. Deniz AKSOY'a teşekkür ederiz.

REFERENCES

- Abdollahi, H., A. Ghasemi, and S. Mehrabipour. 2008. Evaluation of fire blight resistance in some quince (*Cydonia oblonga* Mill.) genotypes, II. Resistance of Genotypes to the Disease 24 (3): 529-541.
- Abdollahi, H., M. Alipour, M. K. Azad, A. Ghasemi, M. Adli, D. Atashkar, and J. Nasiri. 2013. Establishment and primary evaluation of quince germplasm collection from various regions of Iran. *Acta Hort.* 976: 199-206.
- Amiri, M. E. 2008. The status of genetic resources of deciduous, tropical, and subtropical fruit species in Iran. *Acta Hort.* 769: 159-167.
- Anonymous. 2003. Guidelines for the conduct of tests for distinctness, uniformity and stability. Quince (*Cydonia* Mill. *Sensu stricto*), TG/100/4. (Erişim tarihi 01/01/2019).
- Anonymous. 2019. Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAOSTAT) <http://www.fao.org/faostat/en/#data/QC>. (Erişim tarihi 05/10/2019).
- Arsenijevic, M., and M. Panic. 1992. First appearance of fire blight, caused by *Erwinia amylovora* on quinces and pears in Yugoslavia. *Plant Disease* 76 (12): 1283.
- Bailey, L. H. 1963a. The standart cyclopedia of horticulture. Vol. I, p. 936.
- Bailey, L. H. 1963b. The standart cyclopedia of horticulture. Vol. III, pp. 2891-2893.
- Bell, R. L., and J. Leitão. 2011. *Cydonia*. pp.1-16. In: Kole, C. (Ed.) *Wild Crop Relatives: Genomic and Breeding Resources*. Berlin, Germany. Springer-Verlag.
- Benlioğlu, K., and M. Özakman. 1998. Characterization of Turkish isolates of *Erwinia amylovora* (Burr.) pp.127-131. In: Winslow *et. al.*, (Eds.) VIII. International Workshop on Fire Blight. 12-15 October, Kuşadası, Turkey.
- Bobev, S., and T. Deckers. 1999. Field susceptibility to fire blight of pome fruits in Bulgaria. *Acta Hort.* 489: 221-224.
- Bobev S., L. T. Angelov, G. I. Govedarov, and J. D. Postman. 2009. Field susceptibility of quince hybrids to fire blight in Bulgaria, APS Annual Meeting, Portland, Oregon, Abstracts of Presentations. *Phytopathology* 99 (6): 13.
- Bobev, S., L. T. Angelov, G. I. Govedarov, and J. D. Postman. 2011. Quince (*Cydonia oblonga*) emerges from the ashes of fire blight. *Acta Hort.* 918: 911-915.
- Çil, A. 2014. Kayseri ilinde ayva (*Cydonia oblonga* Mill.) seleksiyonu. Yüksek Lisans Tezi, Erciyes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara, Kayseri. 78s.
- Ercan, N. ve İ. Özkarakas. 2005. Ege Bölgesi'nden toplanan bazı ayva (*Cydonia vulgaris* Pers.) materyalinin adaptasyonu ve değerlendirilmesi. *Anadolu, Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü Dergisi* 15 (2): 27-42.
- Ercan, N., S. Özvardar, N. Gönülşen, E. Baldıran, K. Önal ve N. Karabıyık. 1992. Ege Bölgesi'ne uygun ayva çeşitlerinin saptanması, Türkiye I. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi, İzmir. Cilt 1 (Meyve), s.527-529.
- Ercişli, S., M. Güleryüz ve A. Eşitken. 1999. Oltu İlçesinde yetiştirilen ayva çeşitlerinin meyve özellikleri üzerinde bir araştırma. *Anadolu, Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü Dergisi* 9 (2): 32-40.

- Evrenosoğlu, Y., K. Mertoğlu, N. A. Bilgin, A. Misirli, and A. N. Özsoy. 2019. Inheritance pattern of fire blight resistance in pear. *Scientia horticulturae* 246: 887-892.
- Gardner, R. G., J. N. Cummins, and H. S. Aldwinckle. 1980. Inheritance of fire blight resistance in *Malus* in relation to rootstock breeding. *Journal of the American Society for Horticultural Science* 105: 912-916.
- Gerçekcioglu, R., S. Gencer ve Ö. Öz. 2010. Tokat ekolojisinde yetiştirilen 'Esme' ve 'Limon' ayva (*Cydonia vulgaris* L.) çeşitlerinin bitkisel ve pomolojik özellikleri. *Tarım Bilimleri Araştırma Dergisi* 7 (1): 69-74.
- Gönülşen, N., N. Ercan, and S. Özakman. 1994. Quince germplasm in Turkey. XXIVth. International Horticultura Congress, 21-27 Aug., 1994. Kyoto, Japan.
- Güngör, M. K. 1989. İç Anadolu ayvalarında seleksiyon çalışmaları. Doktora Tezi. Ankara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Koyuncu, F., H. Yılmaz ve M. A. Koyuncu. 1999. Ekmek ayvasının Van ekolojik koşullarında bazı ağaç ve meyve özelliklerinin belirlenmesi üzerine bir araştırma. Yüzüncü Yıl Üniv. Ziraat Fak. Tarım Bilimleri Dergisi 9 (1): 37-39.
- Layne, R. E. C., and H. A. Quamme. 1975. Pears, pp.38-70. In: J. Janick, and J. N. Moore (Eds.) *Advances in Fruit Breeding*, Purdue University Press, West Lafayette, Indiana.
- Mirik, M. 2000. Amasya ve Tokat illerinde yumuşak çekirdekli meyve ağaçlarında görülen ateş yanıklığı [*Erwinia amylovora* (Burrill) Winslow *et al.*] hastalığının etmeninin tanılanması, yaygınlık durumu ve dayanıklı çeşitlerin saptanması. Yüksek Lisans Tezi. Trakya Üniv. Fen Bilimleri Enstitüsü, Edirne.
- Öden, S., and Ş. Alp. 1994. Investigations on the fire blight infection in pome fruits grown in Van and around. pp.531-533. 9. Congress of the Mediterranean Phytopathological Union, Kuşadası-Aydın.
- Özbek, S.1978. Özel Meyvecilik. Çukurova Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Yayınları No. 128, Ders Kitabı, 485s.
- Özçağırın, R., A. Ünal, E. Özeker ve M. İsfendiyaroglu. 2011. Ilıman İklim Meyve Türleri, Yumuşak Çekirdekli Meyveler, Cilt 2. Ege Üniversitesi Basımevi, Bornova, İzmir.
- Papachatsiz, A., H. Kolorizou, I. Vagelas, T. Sotiropoulos, and K. Tsipouridis. 2011. Screening quince cultivars and hybrids for resistance to fire blight (*Erwinia amylovora*). K. E. Hummer (Ed.). Proc. XXVIIIth. IHC-IIIrd IS On Plant Genetic Resources, Acta Horticulture 918: 933-936.
- Postman, J. D. 2008. The USDA quince and pear genebank in Oregon, a world source of fire blight resistance, Acta Horticulturae 793: 357-362.
- Rodríguez-Guisado, I., F. Hernández, P. Melgarejo, P. Legua, R. Martínez, and J. J. Martínez. 2009. Chemical, morphological and organoleptical characterisation of five Spanish quince tree clones (*Cydonia oblonga* Miller). *Scientia horticulturae* 122 (3): 491-496.
- Rotaru, G. I., and A. Y. Lobachev. 1990. Comparative anatomical characteristics of fruits of new quince cultivars Nakhodka and Volgogradskaya Myagkoplodnaya. *Izvestiya Akademii Nauk Moldavskoï SSR, Biologicheskikh i Khimicheskikh Nauk* 1: 16-21.
- Stancevic, A. 1990. Morava-a new quince cultivar. *Jugoslovensko Voc* 24 (3): 11-16.
- Sugiyama, N., K. Roemer, and G. Büneman. 1991. Sugar patterns of exotic fruits from the Hannover Market, Germany. *Gartenbauwissenschaft* 56 (3): 126-129.
- Sykes, J. T. 1972. A description of some quince cultivars from western Turkey. *Economic Botany* 26 (1): 21-31.
- Şahin, M., A. Çavdar, S. Gökkür, C. Şafak, D. Aksoy, A. Mısırlı ve H. Özaktan. 2016. Ateş yanıklığına dayanıklı ayva ıslahı. *Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü, TAGEM/BBAD/16/A08/P03/04* nolu proje.
- Şahin, M., and A. Mısırlı. 2016. Ülkemizde ve dünyada ayva ıslahı çalışmaları. *Nevşehir Bilim ve Teknoloji Dergisi* 5: 286-294.
- Şahin, M., A. Mısırlı ve H. Özaktan. 2019. Ege ve Doğu Marmara Bölgesi ayva plantasyonlarında ateş yanıklığı hastalığının değerlendirilmesi. *Anadolu Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü Dergisi* 29 (1): 1-14.
- Şen, S. M., T. Karadeniz ve F. Balta. 1993. Tirebolu (Harkköyü) yöresinde yetiştirilen önemli mahalli ayva çeşitleri üzerinde morfolojik ve pomolojik çalışmalar. *Yüzüncü Yıl Üniv. Zir. Fak. Dergisi* 3 (1-2): 205-219.
- Tekintaş, F. E., R. Cangi ve M. A. Koyuncu. 1991. Van ve yöresinde yetiştirilen mahalli ayva çeşitlerinin fenolojik ve pomolojik özelliklerinin belirlenmesi. *Yüzüncü Yıl Üniv. Zir. Fak. Dergisi* 1 (2): 56-67.
- Webster, A. D., K. R. Tobutt, D. J. James, K. M. Evans, and F. A. Alston. 1997. Rootstock breeding and orchard testing at horticulture research international-east malling. *Acta Hort.* 451: 83-88.
- Yezhov, V. N., A. V. Smykov, V. K. Smykov, S. Y. Khokhlov, D. E. Zaurov, S. A. Mehlenbacher, T. J. Molnar, J. C. Goffreda, and C. R. Funk. 2005. Genetic resources of temperate and subtropical fruit and nut species at the Nikita Botanical Gardens. *HortScience* 40: 5-9.