



Türkiye'de Kayısı Islah Çalışmaları ve Islah Edilen Yeni Çeşitler

Bayram Murat Asma*, Fırat Ege Karaat, Çiğdem Çuhacı, Aliseydi Doğan, Hazal Karaca

İnönü Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, 44100 Battalgazi/Malatya, Türkiye

MAKALE BİLGİSİ

Derleme Makale

Geliş 29 Nisan 2017
Kabul 13 Ekim 2017

Anahtar Kelimeler:

Kayısı
Islah
Melezleme
Seleksiyon
Tescil

*Sorumlu Yazar:

E-mail: bayram.asma@inonu.edu.tr

ÖZET

Kayısı, güzel renk, tat ve aroması, yüksek A vitamini ve diyet lifi içeriğiyle yaz mevsiminde sevilerek tüketilen meyvelerin başında gelir. İlkbahar geç donlarının neden olduğu kayıplar, farklı iklim koşullarına zayıf adaptasyon, sofralık kayısılarda raf ömrünün kısa olması, şarka ve monilya hastalığının yol açtığı zararlar bugün kayısı yetiştiriciliğinde karşılaşılan en önemli sorunlardır. Son yıllarda tüketici tercihlerinde yaşanan hızlı değişimlere birlikte renk, tat, aroma ve irilik bakımından farklı özelliklere sahip yeni kayısı çeşitlerine talep artmıştır. Kayısı ıslah çalışmalarının önemli bölümü kuzey yarımkürede yoğunlaşmış olup 74 çeşit ile ABD ve 70 çeşit ile Fransa en fazla kayısı ıslahı yapılan ülkeler olarak dikkat çekmektedir. Bu süreçte Türkiye’de ise sadece on bir kayısı çeşidi tescil ettirilmiştir. Bu çeşitlerden yedisi tanesi (Alata Yıldızı, Çağataybey, Çağrıbey, Dr. Kaşka, Şahinbey, Dilbay ve Eylül) melezleme ıslah yöntemiyle, diğerleri ise seleksiyon yoluyla geliştirilmiştir. Alkaya kayısı çeşidi hem sofralık hem de kurutmalık değerlendirmeye uygundur. Eylül ve Mihralibey geç, diğer çeşitler ise erkenci ve orta mevsim olgunlaşma özelliğine sahiptir. Bu makalede, ülkemizde bugüne kadar yapılan kayısı ıslah çalışmaları gözden geçirilerek bu çalışmalardan elde edilen sonuçlar kısaca özetlenmiş, tescil edilerek üretime sunulan yeni kayısı çeşitlerinin önemli özelliklerine yer verilmiştir.

Turkish Journal Of Agriculture - Food Science And Technology, 5(11): 1429-1438, 2017

Apricot Breeding Studies and New Varieties in Turkey

ARTICLE INFO

Review Article

Received 29 April 2017
Accepted 13 October 2017

Keywords:

Kayısı
Islah
Melezleme
Seleksiyon
Tescil

*Corresponding Author:

E-mail: bayram.asma@inonu.edu.tr

ABSTRACT

Apricot, with high contents of vitamin A and dietary fiber, is one of most popular summer fruit with its attractive color, flavor and aroma. Losses caused by late spring frosts, poor adaptation to different climatic conditions, short serving time of fresh apricot to the market, Sharka and Monilia diseases effect on fruits are the main problems of apricot production. In addition, due mainly to rapid change in consumer preferences, the demand for new varieties with different color, size, flavor and aroma is increased. A significant part of the apricot breeding program is concentrated in the northern hemisphere with leading countries of USA (74 varieties) and France (70 varieties). Meanwhile, only 11 varieties were registered in Turkey. Seven of these varieties (Alata Yıldızı, Çağataybey, Çağrıbey, Dr. Kaşka, Şahinbey, Dilbay and Eylül) were bred with crossbreeding techniques and others with selection methods. Alkaya suits to both drying and fresh consumption. Eylül and Mihralibey are late ripening varieties, and others are early or mid-season ripening varieties. In this paper, apricot breeding studies in Turkey are discussed considering their contents and breeding methods, and results of those studies were summarized.

DOI: <https://doi.org/10.24925/turjaf.v5i11.1429-1438.1292>

Giriş

Kültürü yapılan kayısı çeşitlerinin büyük bölümünün yer aldığı *Prunus armeniaca* L türü ile yabancı kayısı türleri *Prunus sibirica*, *Prunus manshurica*, *Prunus davidiana*, *Prunus ansu* ve *Prunus mume*'nin anavatanı Çin ve Orta Asya'dır. Ekonomik öneme sahip bitki türlerinin orijini ve yayılışı konusunda araştırmalar yapan Vavilov kayısının Çin, Orta Asya ve Yakın Doğu olmak üzere üç gen merkezinin bulunduğunu bildirmiştir. Kayısının ülkemize gelişi ile ilgili farklı görüşler bulunmakla birlikte bu görüşler arasında en çok kabul görenleri; kayısının İpek Yolu Tüccarları veya Büyük İskender'in Asya seferleri sırasında Anadolu'ya getirildiğidir (Bailey ve Hough, 1979; Faust ve ark., 1998; Asma, 2015).

Türkiye, çok sayıda meyve türünün yetişmesine imkan veren ekolojik koşullara sahiptir. Avrupa, Asya ve Afrika kıtalarını birbirine bağlayan bir kavşakta yer alan Anadolu yüzlerce bitkinin gen merkezi konumunda olup bu bitkilerin ekonomik önem kazanmasında da önemli misyon üstlenmiştir. Anadolu kayısının esas anavatanı olmamasına rağmen yüzlerce yıl tohumla çoğaltılması ve farklı ekolojik koşullara adaptasyonu nedeniyle tarihsel süreçte çok zengin genetik varyasyon meydana gelmiştir. Nitekim TÜİK verilerine göre 1968 yılında ülkemizdeki zerdali ağaçlarının sayısı 6,3 milyon olup toplam kayısı ağaç varlığının yarısından fazlasını (%63) oluşturmaktadır. Ancak aradan geçen elli yıllık süreçte zerdali ağacı sayısı ciddi miktarda azalarak 1,2 milyona gerilemiş ve toplam kayısı ağacı varlığı içindeki payı %6'ya düşmüştür (TÜİK, 2017). Bunun başlıca sebebi zerdali ağaçlarının sökülerek yerine ıslah çalışmaları sonucu geliştirilmiş meyve kalitesi yüksek kayısı çeşitlerinin dikilmesidir. Genetik yapı bakımından büyük varyasyon gösteren ve belirli bir standarda sahip olmayan zerdali ağaçlarının yerini verim ve meyve kalitesi yüksek, tüketici taleplerine cevap veren yeni kayısı çeşitlerinin alması ülkemiz meyveciliği açısından olumludur. Ancak gelecekte yapılacak kayısı ıslah çalışmaları için büyük önem taşıyan gen kaynaklarının ne kadarının koruma altına alındığı bilinmemektedir.

Türkiye yaş ve kuru kayısı üretimi sürekli artış göstermektedir. Nitekim 1963 yılında 75.800 ton olan yaş kayısı üretimi 1973, 1983, 1993, 2003 ve 2013 yıllarında sırasıyla; 143.000, 245.000, 280.000, 499.000 ve 811.609 ton olarak gerçekleşmiştir. FAO verilerine göre Türkiye, 2013 yılında 42.157 ton yaş kayısı ve 112.590 ton kuru kayısı ihracatı yaparak toplam 355 milyon ABD doları gelir elde etmiştir. Türkiye'nin Dünya yaş kayısı ihracatındaki payı %13,6 olup, bu oran kuru kayısıda %79,7'dir (FAO, 2017).

Ülkemiz kayısı tarımına yönelik olarak; ilkbahar geç donlarının neden olduğu kayıplar, iç ve dış pazarda değişen tüketici istekleri, Ege, Akdeniz ve İç Anadolu bölgelerinde görülmeye başlayan şarka hastalığı (*Plum pox virus*) ve son yıllarda başta Özbekistan olmak üzere bazı Orta Asya ülkelerinin kuru kayısı üretim ve ihracatında meydana gelen gelişmeler gibi farklı tehditler mevcuttur. Türkiye'nin kayısı üretimi ve ihracatındaki liderliğini devam ettirebilmesi için kayısı tarımında karşılaşılan sorunların çözümüne katkı sunacak yeni kayısı çeşitlerinin ıslah edilmesi büyük önem taşımaktadır.

Bu çalışmada, ülkemizde bugüne kadar yapılan kayısı ıslah çalışmaları gözden geçirilerek bu çalışmalardan elde edilen sonuçlar kısaca özetlenmiş, tescil edilerek üretime sunulan yeni kayısı çeşitlerinin önemli özelliklerine yer verilmiştir. Ayrıca, ülkemizdeki kayısı ıslah çalışmalarının mevcut durumu ve kayısı tarımında karşılaşılan sorunların çözümüne yaptığı katkı analiz edilmeye çalışılmıştır.

Kayısı Yetiştiriciliğinde Islah Hedefleri

Kayısı yetiştiriciliğinin geniş alanlara yayılmasını engelleyen sorunların çözümü için gerekli genetik varyasyon kayısı türlerinde fazlasıyla mevcuttur. Ancak genetik kaynaklar bakımından çok zengin Orta Asya ve Çin ekocoğrafik grubundan elde edilen bilgiler son yıllarda bir miktar artış göstermekle birlikte halen oldukça sınırlıdır. Bununla birlikte, yoğun ıslah çalışmalarının yapıldığı ve kayısı ıslahı konusunda temel bilgilerin elde edildiği Avrupa ekocoğrafik grubunun oldukça dar bir genetik varyasyona sahip olduğu bilinmektedir.

Hastalıklara Dayanıklılık

Monilinia laxa, *Monilinia fructigena* ve *Monilinia fruticola* funguslarının yol açtığı hastalık dünyanın hemen her yerindeki kayısı ağaçlarında sıklıkla karşılaşılmaktadır. Farklı ülkelerde yapılan gözlem ve araştırmalar sonucu monilya hastalığına dayanıklı veya tolerans gösteren çok sayıda kayısı çeşidi rapor edilmiştir. Bunlar arasında Cezayir orijinli 'Adedi', 'Ouardi' ve 'Hamidi', İtalyan orijinli 'Ivonne Liverani', 'Amabile Vecchioni', Kanada orijinli 'Veecot' ve 'Viceroy', Amerikan orijinli 'Perfection' ve 'Stark Early Orange', İspanya orijinli 'Moreno' ve 'Real Fino' sayılabilir (Bailey ve Hough, 1979; Bassi ve Audergon, 2006; Ledbetter, 2008).

Çiçek monilyası ile ilgili olarak Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi ve Malatya Kayısı Araştırma Enstitüsü tarafından 1991 yılında "Hacıhaliloğlu Kayısı Çeşidinde Melezleme Yoluyla Monilya (*Sclerotinia Laxa*) Hastalığına Dayanıklılık Islah Projesi" başlatılmıştır. Monilya hastalığına duyarlı Hacıhaliloğlu kayısı çeşidi ile hastalığa dayanıklı San Castrase, Nugget Boccuccia ve Ivonne Liverani çeşitleri melezlenmiş ve toplam 732 çöğür elde edilmiştir. Yapılan pomolojik analizler sonucu kurutmalık ve sofralık değerlendirmeye uygun olarak belirlenen sekiz genotip ile ilgili arazi çalışmalarının devam ettiği bildirilmiştir (Gülcan ve ark., 2006; Mısırlı ve ark., 2010; Bilgin ve ark., 2016).

Coryneum beijerinckii Oud fungusunun (Sinonimleri; *Stigminia carpophila*, *Clasterosporium carpophilum*) neden olduğu kızıl leke, yaprak delen ve çil hastalığı nemli iklimte sahip üretim alanlarında kayısı ağaçlarına büyük zarar vermektedir. 'Moongold' çeşidinin hastalığa dayanıklı, 'Boccuccia', 'Ivonne Liverani', 'Hungarian Best', 'Moniqui', 'Goldrich', 'Stark Early Orange', 'Tyrinthe', 'Ananas', 'Erevani' ve 'Reliable' çeşitlerinin ise orta düzeyde dayanıklı olduğu bildirilmiştir (Mehlenbacher ve ark., 1991).

Şarka hastalığı (*Plum pox potyvirus: PPV*) kayısı ve diğer sert çekirdekli meyve türlerinde ekili olan önemli bir virüs hastalığıdır. Ülkemizde pek yaygın olmamakla birlikte Avrupa’da pek çok meyve üretim alanının bu hastalık ile bulaşık olduğu ve hastalığın ciddi kayıplara yol açtığı bildirilmiştir (Kegler ve ark., 1998; Karayiannis, 1989). Kuzey Amerika orijinli ‘Stark Early Orange’, ‘Goldrich’, ‘Harcot’, ‘Harlayne’ ve ‘Stella’ gibi kayısı çeşitleri bu hastalığa dayanıklıdır (Martinez-Gomez ve ark., 2000; Bassi ve Audergon, 2006). Hastalığa dayanıklı yeni kayısı çeşitlerinin geliştirilmesi amacıyla İspanya, Fransa, İtalya ve Yunanistan’da ıslah çalışmaları başlatılmıştır. Bu çalışmaların sonucu olarak; İspanya’da ‘Moixent’, ‘Mirlo Rojo’, ‘Mirlo Blanco’, ‘Rojo Pasion’, ‘Mirlo Naranja’, ‘Rafel’ ve ‘Belgida’ (Egea ve ark., 2004; Egea ve ark., 2012; Martinez-Calvo ve ark., 2010; Martinez-Calvo ve ark., 2011), Fransa’da ‘Aramis’, ‘Shamade’, ‘Avilara’ (Audergon, 1995; Audergon ve ark., 2012), İtalya’da ‘Bora’ (Bassi ve ark. 2010), Yunanistan’da ‘Lito’ ve ‘Pandora’ (Ledbetter, 2008), Çekya’da ‘Leronda’, ‘Betinka’, ‘Candela’, ‘Sophia’ ve ‘Adriana’ (Polak, 1994; Kriska ve Vachun, 2016) kayısı çeşitlerinin ıslah edildiği bildirilmiştir.

Ülkemizde şarka hastalığına dayanıklı sofralık ve kurutmalık kayısıların ıslah edilmesi amacıyla 2006 yılında başlatılan bir çalışmada; hastalığa hassas yerli kayısı çeşitleriyle hastalığa dayanıklı yabancı orijinli kayısı çeşitleri arasında melezleme yapılmış, elde edilen çöğür populasyonu içerisinde hastalığa dayanıklılık geni taşıyan bitkiler markör destekli seleksiyon (MAS) tekniğiyle tespit edilmiştir. Hastalığa dayanıklılık geni taşıyan bitkilerde meyve ağırlığının 33,1-66,7 g, SÇKM miktarının %15,8-23,7, et/çekirdek oranının 10,4-20,8 arasında değiştiği, F₁ bitkilerin %55,3’ünün, geriye melezlenmiş (backcrossing) bitkilerinin ise %44,9’unun şarka hastalığına dayanıklılık geni taşıdığı bildirilmiştir (Asma, 2016).

Çukurova Üniversitesinde melezleme yöntemiyle şarka hastalığına dayanıklı şeftali, nektarin ve kayısıların ıslah edilmesi amacıyla başlatılan bir çalışmada, hastalığa dayanıklı ve hassas bitkiler arasında suni tozlamalar yapılmış, elde edilen bitkilerde markör destekli seleksiyon yapılarak hastalığa dayanıklılık geni taşıyan bitkiler tespit edilmiştir. Ümitvar bulunan genotiplerin arazi koşullarındaki gözlem ve analizlerinin devam ettiği bildirilmiştir (Ünek, 2015).

Çevre Koşullarına Adaptasyon

Çevre koşulları, herhangi bir kayısı çeşidinin üretimini ve yayılmasını sınırlayan en önemli faktördür. Kayısıda mevcut çeşitlerin düşük adaptasyon yeteneğine sahip olması dikkat çekmektedir. Diğer çeşitlere göre ekolojik koşullara nispeten daha iyi uyum gösteren iki kayısı çeşidi ‘Canino’ ve ‘Hungarian Best’dir. Adaptasyon yeteneği iyi olan diğer kayısı çeşitleri ise ‘Moniqui’, ‘Hatif Colomer’, ‘Jaubert’, ‘Foulon’, ‘Perfection’, ‘Villa Franca’ ve ‘Docteur Mascle’dir (Mehlenbacher ve ark., 1991; Bassi ve Audergon, 2006; Asma, 2011).

İlkbahar geç donlarının neden olduğu zarar ve soğuklama isteği düşük ve adaptasyon yeteneği yüksek çeşitlerin bulunmaması nedenleriyle subtropik iklim bölgelerinde kayısı üretimi sınırlıdır. Kayısıdaki mevcut genetik potansiyel adaptasyon sorunlarının çözülmesini sağlayacak zenginliktedir (Ledbetter, 2008).

Meyve Kalitesi

Meyve iriliği, meyve eti sertliği, renk, tat ve aroma kayısıda meyve kalitesini oluşturan başlıca karakterlerdir. Tüketiciler pazarda çoğunlukla iri meyveli kayısıları tercih etme eğiliminde olduğundan sofralık kayısı çeşitlerinde meyve ağırlığının en az 50 g veya daha üzeri olması istenir. Kayısının bütün eko-coğrafik gruplarında iri meyveye sahip genotip sayısının yeterli olduğu bildirilmiştir (Mehlenbacher ve ark., 1991; Ledbetter, 2008).

Sofralık ve konservelik kayısılarda meyve eti sertliği arzu edilen karakterler arasında olup yaş meyvenin uzak mesafelere sorunsuz taşınması için de gereklidir. Meyve eti sertliği, meyvenin olgunluk safhasına göre de değişkenlik gösterir. Örneğin ‘Goldrich’ ve ‘Precoce de Tyrinthe’ diğer kayısı çeşitlerine göre daha sert meyve etine sahiptir. Bazı araştırmacılar meyve eti sertliğinin melezlere aktarılabilen bir özellik olduğunu bildirmekle birlikte (Bassi ve Audergon, 2006) bazı araştırmacılar yumuşak meyve etinin kayısı ıslahında baskın bir karakter olduğunu bildirmiştir (Paunovic ve Plaznic, 1982).

Yıldız (1995), sofralık yeni kayısı çeşitlerinin geliştirilmesi amacıyla yaptığı melezleme ıslah çalışmasındaki çöğür popülasyonunda yaptığı gözlemlerde; meyve ağırlığı, suda çözünür kuru madde ve meyve üst rengi gibi karakterlerin intermedier bir kalıtıma sahip olduğunu, aroma, toplam asitlik, meyve eti sertliği, tat ve aroma bakımından genel bir üstünlük; verim ve erkencilik bakımından ise genel bir zayıflık saptadığını bildirmiştir.

Dünyada yetiştiriciliği yapılan kayısı çeşitlerinin büyük çoğunluğu turuncu meyve etine ve kuvvetli aromaya sahiptir. ‘Ananas’, ‘Cibo del Paradiso’, ‘Montedoro’, ‘Canino’, ‘Tardif de Bordaneil’, ‘Moniqui’ ve ‘Erevani’ çok iyi meyve kalitesine sahip çeşitler olarak bilinir. Meyvenin güneş gören yüzünde parlak kırmızı yanak oluşması göze hoş görünmekte ve albeniyi artırmaktadır. Sofralık kayısılarda yeme olgunluğundan birkaç gün önce renk gelişiminin tamamlanması istenir (Mehlenbacher ve ark., 1991).

Melez kayısı çöğürleri arasında geniş bir açılım meydana gelmekle birlikte ebeveynler yoğun bir üst renge sahipse melezlerin daha yoğun ve geniş üst renge sahip oldukları bildirilmiştir. Diğer taraftan, ebeveynlerden en az birisi üst renkten yoksun ise çöğürler de yüksek oranda üst renkten yoksun kalabilmektedir (Guerrero ve ark. 1995; Bassi ve Audergon, 2006). Couranjou (1991) kabuk üst renginin geniş bir açılım gösterdiğini, Paunovic ve Mistic (1975) bu özellik bakımından yüksek değerlere sahip ebeveynlerin kullanılması gerektiğini bildirmiştir.

Meyve tadı temel olarak şeker/asit oranına bağlıdır. Şeker ve asit oranı melezlere farklı şekillerde aktarıldığından geniş varyasyon gösterir. Genel olarak iyi tada sahip ebeveynlerle melezleme yapıldığında dahi çöğürlerin ebeveynlere göre daha düşük meyve kalitesine sahip oldukları belirlenmiştir (Bassi ve Negri, 1991; Couranjou, 1991).

Hasat Döneminin Uzatılması

Erken ve geç olgunlaşan yeni kayısı çeşitleri ıslah edilerek meyve hasat döneminin uzatılması temel kayısı ıslah amaçları arasında yer alır. Dar genetik varyasyona sahip Avrupa eko-coğrafik grubundaki kayısılarda meyve

hasadı 2–4 hafta içerisinde sona ermektedir. Kayısıda gen kaynakları içerisinde meyve hasat döneminin uzatılmasını sağlayacak çok sayıda gen kaynağı vardır. Çin’de meyve gelişme süresi 60-65 gün arasında değişen birçok kayısı çeşidinin bulunduğu bildirilmiştir (Yu-Zu ve Qi-Zhi ark., 2006). Son yıllarda özellikle İspanya, Fransa ve İtalya’da meyve gelişme süresi 65-80 gün arasında değişen ve meyve kalitesi oldukça iyi ‘Pricia’, ‘Tsunami’, ‘Lunafull’, ‘Spring Blush’, ‘Primaya’, ‘Primaris’, ‘Rubista’, ‘Ninfa’, ‘Soledone’, ‘Bora’, ‘Pincot’, ‘Colorodo’ ve ‘Mogador’ gibi yeni kayısı çeşitleri ıslah edilmiştir (Anonymous, 2017).

Ülkemizde ise Malatya şartlarında ‘Canino’ya göre 10-15 gün önce olgunlaşan ‘Turfanda İzmir’, ‘Turfanda Eskimalatya’ ve ‘Hırmanlı’ çeşitleri bulunmaktadır. Ayrıca ülkemizde meyve gelişme süresi 165–190 gün arasında değişen ‘Levent’, ‘Özal’ ve ‘Torunoğlu’ kayısı genotipleri mevcuttur (Asma, 2011).

‘Kech-Pshar’ 220 gün ile meyve gelişme süresi en uzun kayısı genotipidir. Yapılan ıslah çalışmaları sonucu geliştirilen ‘Farbaly’, ‘Farhial’, ‘Farlis’, ‘Farius’, ‘Fardao’ ve ‘Farclo’ gibi kayısılar ‘San Castrese’ kayısı çeşidinden 40-65 gün arasında daha geç olgunlaşmaktadır (Bailey ve Hough, 1979; Asma, 2011; Anonymous, 2017).

Geç olgunlaşan sofralık kayısıların ıslah edilmesi amacıyla yürütülen bir çalışmada; kayısıda geç olgunlaşma karakterinin çoklu gen tarafından kontrol edilen poligenik bir karakter olduğu, ekstremler geç olgunlaşan ‘Levent’ genotipinin baba ebeveyn olarak yer aldığı kombinasyonlardaki çöğürlerin %2,9’unun erken, %53,5’inin orta mevsim, %43,6’sının geç olgunlaştığı, diğer taraftan ‘Levent’ genotipinin ana ebeveyn olarak yer aldığı kombinasyonlardaki çöğürlerin %72,1’inin orta mevsim, %27,9’unun ise geç olgunlaştığı bildirilmiştir (Asma ve ark., 2010). Benzer şekilde, Yıldız (1995) kayısı çöğür popülasyonunda yaptığı gözlemlerde meyve olgunlaşması kalıtımının basit bir şekilde kontrol edilmediğini bildirmiştir.

Ağaç Büyüklüğünün Kontrolü

Ağaç büyüklüğü ve kuvveti bakımından kayısı genetik kaynakları arasında önemli farklılıklar vardır. Ancak ağaç büyüklüğü ve şekli bir seleksiyon kriteri olarak ıslah programlarında dikkate alınmamaktadır. Daha küçük habitüsel sahip, boğum arası kısa olan spur ebeveynlerin melezleri kayısı tarımının daha geniş alanlara yayılmasında önem taşımaktadır. Spur dallarda meyve veren genotiplerin meyveleri standart dallarda meyve verenlere göre daha kalitelidir. Kayısı ağaçları sert ve biçimsel terbiye sistemlerine dayanıklı değildir. Kış dinlenme döneminde yapılan sert budamaya çok sayıda obur sürgünler vererek reaksiyon gösterir. Kayısı ağacı formunun genetik davranışı hakkında kapsamlı çalışmalar yapılmamıştır. Dolayısıyla, ağaç taç büyüklüğü, büyüme eğilimi, meyve veren dallar, boğum arasının uzunluğu ve meyve büyüklüğünün çevre ve verim ilişkisi konularında ayrıntılı çalışmalara ihtiyaç vardır (Bassi ve Audergon 2006; Asma, 2011).

Türlerarası Melezleme

Prunus armeniaca, *P. mandshurica*, *P. sibirica* ve *P. mume* gibi kayısı türleri arasındaki çaprazlamalar başarılı olup elde edilen melezler canlı ve kendine verimlidir. Melez bitkilerin geriye melezlenmesinde herhangi bir sorun bulunmamaktadır. Melezleme çalışmaları sonucu *P.*

mandshurica ve *P. sibirica*’nın soğuğa dayanıklılık özelliği *P. armeniaca*’ya transfer edilmiştir. Bunun gibi nemli iklimlere iyi adapte olan yeni kayısı çeşitleri *P. mume* ve *P. armeniaca* var. *ansu* arasında yapılacak melezlemeler sonucu elde edilebilir. Kayısının şeftali ve badem gibi daha uzak akraba türleriyle yapılan melezleme çalışmalarından kısmen başarılı sonuçlar alınsa da kayısı ile bu türler arasında yapılan melezlemeler oldukça zordur. Üstelik elde edilen melez bitkiler çoğunlukla zayıf büyüme eğiliminde ve kendine kısırdır (Mehlenbacher ve ark., 1991).

Türkiye’de Kayısı Islah Çalışmaları

Ekonomik öneme sahip bitki cins, tür ve çeşitlerinin kalıtsal yapısını, genetik ve sitogenetik esaslardan yararlanarak yetiştirici ve tüketicinin istekleri doğrultusunda planlı bir şekilde değiştirme ve geliştirmeye bitki ıslahı denir (Tosun ve Sağsöz, 2005). Bitki ıslahı, insanoğlunun en temel ihtiyacı olan tarımsal ürünlere yönelik olduğu için ıslah çalışmalarının geçmişi de insanlık tarihi kadar eskidir. İnsanoğlu tarımsal faaliyetler sırasında verim ve kalite özellikleriyle ön plana çıkan bitkileri diğerlerinden ayırmış ve sonraki üretim süreçlerinde bu bitkileri kullanmıştır.

Ülkemizde kayısı ıslah çalışmalarının ilk defa nerede ve ne zaman başladığı konusunda herhangi bir bilgi bulunmamaktadır. Ancak Osmanlı İmparatorluğu Tahrir Defterleri’nden Ma’mûret’ül- Aziz Salnamesi’nde ‘Ermali’ ve ‘Hacıhaliloğlu’ kayısılarının oldukça tatlı ve yüksek kalitede olduğu için tercih edildiği bildirilmiştir (Işık, 1998). Diğer taraftan, 1928 yılında Malatya Belediye Başkanı Hasan Derinkök tarafından yapılan çalışmalar sonucu erkenci ve yüksek meyve kalitesine sahip bir kayısının çoğaltılarak koruma altına alındığı ve daha sonra bu kayısı çeşidine ‘Hasanbey’ ismi verildiği bildirilmiştir (Anonim, 1930).

Türkiye’de bilimsel anlamda ilk kayısı ıslah çalışması 1939-1945 yılları arasında Malatya Kayısı Araştırma Enstitüsü’nde yapılmıştır. Çalışmada ilkbahar geç donlarına dayanıklı kurutmalık kayısıların selekte edilmesi amaçlanmış ve çalışma süresince toplanan ümitvar genotipler enstitüde kurulan “Don Seleksiyon Parseli”nde koruma altına alınmıştır. Seleksiyon parselinde yapılan gözlem ve analizler sonucunda ‘İsmailağa’, ‘Alyanak’, ‘Şekerpare’ ve ‘Turfanda Eskimalatya’ çeşitleri ıslah edilmiştir (Asma, 2011).

Yine aynı enstitüde 1965-1980 yılları arasında yürütülen başka bir seleksiyon çalışmasında; kurutmalık değerlendirmeye uygun ‘Çataloğlu’, ‘Soğancı’, ‘Kabaası’, ‘Adilcevez-5’ ve ‘Kadioğlu’, sofralık değerlendirmeye uygun ‘Yeğen’ ve ‘Ziraat Okulu’ kayısı çeşitleri ıslah edilmiştir (Kadioğlu, 1977).

Ülkemizde 1990 yılına kadar yürütülen kayısı ıslahı çalışmalarının büyük bölümü seleksiyon ıslahı üzerine yoğunlaşmıştır. Zerdali popülasyonu içerisinde amaca uygun bireylerin seçilmesini amaçlayan çalışmalarda yüksek meyve kalitesi ve ilkbahar geç donlarına dayanıklılık gibi kriterler öncelikli ıslah hedefleri olarak belirlenmiştir. Bu çalışmaların önemli bölümünü yüksek lisans veya doktora tez çalışmaları oluştururken geriye kalan kısmı ise üniversite ve TAGEM’e bağlı araştırma enstitülerinde yürütülen ıslah projeleri olarak gerçekleştirilmiştir (Tablo 1).

Tablo 1 Türkiye’de Seleksiyon Yöntemiyle Yapılan Kayısı Islah Çalışmaları ve Elde Edilen Sonuçlar

Islahçı Kuruluş/Kişi	Islah Bölgesi	Yıllar	Islah Amacı	Çalışma Sonucu	Kaynak
Kayısı Araştırma Enstitüsü	Malatya ve Çevresi	1940-1960	İlkbahar Geç Donlarına Dayanıklı Sofralık ve Kurutmalık Kayısların Islahı	İsmailağa, Alyanak, Şekerpare ve Turfanda Eski Malatya çeşitleri ıslah edilmiştir	Asma, 2011
Kayısı Araştırma Enstitüsü	Malatya ve Çevresi	1965-1980	İlkbahar Geç Donlarına Dayanıklılık	Çataloğlu, Soğancı, Kabaası, Adilcevaz-5, Kadıoğlu, Ziraat Okulu çeşitleri ıslah edilmiştir	Kadıoğlu, 1977
Çukurova Üni. Ziraat Fak. ve Pozmer Araş. İst.	İskenderun, Mersin, Antalya ve Çevresi	1979-1983	Erkenci Kayısı Islahı	Sakit grubu kayıslardan Sakit-2 ve Sakit-6 tescil edilmiştir	Kaşka ve ark., 1981
Yüzüncü Yıl Üniv. Ziraat Fak.	Van ve Çevresi	1990-1991	Sofralık Kayısı Islahı	15 Genotip ümitvar olarak seçilmiştir	Cangi 1991
Yüzüncü Yıl Üniv. Ziraat Fak.	Malatya-Darende	1990-1992	Sofralık ve Kurutmalık Kayısı Islahı	63 Genotip selekte edilmiştir	Bostan, 1993
Yüzüncü Yıl Üniv. Ziraat Fak.	Sivas- Gürün	1991-1992	Kurutmalık Kayısı Islahı	17 Klon ümitvar olarak bulunmuştur	Akça ve Aşkın, 1993
Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi	Erzincan	1991-1992	Geç Olgunlaşan Kayısı Islahı	14 Genotip ümitvar bulunmuştur	Bolat ve Güleriyüz, 1995
Erzincan Bahçe Kültürleri Araştırma Enstitüsü	Erzincan	1990-1995	İlkbahar Geç Donlarına Dayanıklı Kayısların Islahı	10 Genotip selekte edilmiştir	Güleriyüz, 1995
Erzincan Bahçe Kültürleri Araştırma Enstitüsü	Erzincan	1996-2004	Sofralık, Kurutmalık ve İşleme Sanayisine Uygun Kayısların Islahı	Kurutmalık Eğri Çiğit ve sofralık Güz Eriği çeşitleri tescil edilmiştir	Çukadar ve ark., 2007
Gaziosmanpaşa Ü. Ziraat Fak., Kayısı Araştırma Enstitüsü	Malatya ve Çevresi	1996-1997	Kabaası’da Klon Islahı	13 Klon ümitvar olarak seçilmiştir	Akça ve Asma, 1997
Gaziosmanpaşa Ü. Ziraat Fak., Kayısı Araştırma Enstitüsü	Elazığ Baskil	1997-1998	Kurutmalık Kayısı Islahı	16 Tip ümitvar olarak seçilmiştir	Akça ve Asma, 1999
Kayısı Araştırma Enstitüsü	Malatya	1999-2010	Hacıhaliloğlu’nda Klon Islahı	7 Klon ümitvar bulunmuş, çalışmalar devam etmektedir	Zengin ve ark. 2010
Kayısı Araştırma Enstitüsü	Malatya	2003-2010	Kabaası’da Klon Islahı	30 Klon ümitvar olarak seçilmiştir	Nazlı 2010
İnönü Üniversitesi Kayısı Araştırma ve Uygulama Merkezi	Malatya ve Çevresi	2002-2004	Sofralık ve Kurutmalık Kayısı Islahı	7 Kurutmalık, 6 Sofralık genotip elde edilmiştir	Asma ve ark., 2007b

Tablo 2 Türkiye’de Melezleme Yöntemiyle Yapılan Kayısı Islah Çalışmaları ve Elde Edilen Sonuçlar

Islahçı Kuruluş/Kişi	Islah Bölgesi	Yıllar	Islah Amacı	Çalışma Sonucu	Kaynak
Alata Bahçe Kültürleri Araştırma Enstitüsü	Mersin	1989-1995	Sofralık Kayısı Islahı	Çağataybey, Çağrıbey, Alatayıldızı, Şahinbey ve Dr. Kaşka çeşitleri tescil edilmiştir	Yıldız, 1995; Bircan ve ark. 2010
Kayısı Araştırma Enstitüsü	Malatya	1993-2004	Soğuklara Dayanıklı Geç Çiçek Açan Kayısı Islahı	Geç çiçek açan melez bitkiye rastlanmamıştır	Şahin ve ark., 2004
Ege Üniversitesi Kayısı Araştırma Enstitüsü	Malatya	1994-1997	Monilya Hastalığına Dayanıklı Yeni Kayısı Çeşitlerin Islahı	Meyve kalite özellikleri bakımında varyasyon gösteren 345 adet melez genotip elde edilmiştir	Bilgin ve ark., 2016
İnönü Üniversitesi Kayısı Araştırma ve Uygulama Merkezi	Malatya	1999-2016	Farklı Amaçlara Yönelik Yeni Kayısı Çeşitlerin Islahı	Dilbay ve Eylül kayısı çeşitleri tescil edilmiştir.	Asma ve ark., 2007a, Asma, 2016
Kayısı Araştırma Enstitüsü	Malatya	2007-2017	Melezleme Yoluyla Sofralık Ve Kurutmalık Kayısların Islahı	Islah çalışması devam etmektedir	Demirtaş ve ark., 2006
Ege Üniversitesi Kayısı Araştırma Enstitüsü	Malatya	2008-2016	Monilya Hastalığına Dayanıklı Yeni Kayısı Çeşitlerin Islahı	Ümitvar 8 genotipin arazi çalışmaları devam etmektedir	Bilgin ve ark., 2016

Türkiye’de melezleme yöntemiyle ilk kayısı ıslah çalışması bir doktora tez projesi olarak 1989 yılında Alata Bahçe Kültürleri Araştırma Enstitüsünde başlatılmıştır (Tablo 2). “Bazı Yerli ve Yabancı Kayısı Çeşitlerinde Melezleme Islahı Üzerine Araştırmalar” başlıklı çalışmada kontrollü tozlamalar sonucu toplam 4.173 melez kayısı çöğürü elde edilmiştir. Ümitvar bulunan 370 genotip arasında yapılan çalışmalar sonucu yüksek performans gösteren ‘Alata Yıldızı’, ‘Çağataybey’, ‘Çağrıbey’, ‘Dr. Kaşka’ ve ‘Şahinbey’ kayısı çeşitleri tescil edilmiştir (Yıldız, 1995; Bircan ve ark., 2010).

Malatya Kayısı Araştırma Enstitüsü’nde 1993 yılında başlatılan “Soğuklara Dayanıklı Geç Çiçek Açan Kayıların Melezleme Yolu ile Islahı” projesinde suni tozlamalar sonucunda 680 F₁ hibrit elde edilmiştir. Ancak yapılan gözlem ve analizlerde ıslah amacına uygun herhangi bir bitkiye rastlanılmadığı bildirilmiştir (Şahin ve ark., 2004).

İnönü Üniversitesi Kayısı Araştırma ve Uygulama Merkezi’nde melezleme yöntemiyle yeni kayısı çeşitlerinin geliştirilebilmesi amacıyla bir ıslah programı hazırlanmıştır. “Çok Amaçlı Kayısı Islah Projesi” kapsamında 2001 yılında geç olgunlaşan sofralık kayısı ıslahı, 2003 yılında kurutmalık kayısı ıslahı, 2004 yılında erkenci ve orta mevsim sofralık kayısı ıslahı ve 2007 yılında ise şarka hastalığına dayanıklılık ıslahı çalışmaları başlatılmıştır. Çok sayıda yerli ve yabancı kayısı çeşidinin ebeveyn olarak yer aldığı ıslah programında toplam 253 kombinasyonda yaklaşık 280 bin çiçekte suni tozlama yapılmış, yaklaşık 19 bin melez çöğürde pomolojik analizlerin tamamlandığı bildirilmiştir. Ümitvar bulunan melez kayıların eksik özelliklerinin iyileştirilmesi amacıyla geriye melezleme çalışmalarına 2010 yılında başlanıldığı, projenin ikinci aşamasında elde edilen yaklaşık üç bin bitkinin arazi gözlemlerinin halen devam ettiği belirtilmiştir. Islah programında geliştirilen erkenci ‘Dilbay’ çeşidi 2012 yılında, geç olgunlaşma özelliğine sahip ‘Eylül’ çeşidi ise 2017 yılında tescil edildiği bildirilmiştir (Asma ve ark., 2003; Asma ve ark., 2007a; Asma ve ark., 2010; Asma, 2012; Asma, 2016).

Türkiye’de Tescil Ettirilen Yeni Kayısı Çeşitleri

Ülkemizde 1980 yılından itibaren yapılan ıslah çalışmaları sonucu geliştirilen yeni kayısı çeşitleri; ‘Sakit-2’, ‘Sakit-6’, ‘Alata Yıldızı’, ‘Çağataybey’, ‘Çağrıbey’, ‘Dr. Kaşka’, ‘Şahinbey’, ‘Alkaya’, ‘Mihralibey’, ‘Dilbay’ ve ‘Eylül’dür. Bu kayısı çeşitlerinin bazı önemli özellikleri aşağıda verilmiştir.

Sakit-2: Ağaçları küçük, yayvan taçlı, sarkık dallı olup zayıf gelişir. Ağaçları yüksek verimlidir. Meyve şekli eliptik, 25-32 g ağırlığında, meyve karın çizgisi belirgin ve simetriktir. Meyve kabuk rengi sarı, et rengi kremdir. Meyve eti sert olup belirgin biçimde (%50-70 oranında) kırmızı yanak oluşturur. SÇKM miktarı %18-21, pH 4,4-4,9 ve toplam asitlik %0,6-0,8’dur. Çekirdekleri oval şekilli, 1,7-2,1 g ağırlığında, serbest ve tohumları tatlıdır. Malatya şartlarında Temmuz ayının ikinci haftası olgunlaşan çeşidin soğuklama ihtiyacı 530-575 saattir (Yılmaz, 2008; Asma, 2011).

Sakit-6: Sakit grubu içerisinde en iri ve en geç olgunlaşan kayısı çeşididir. Ağaçları dik-yayvan şekilli olup orta kuvvette gelişir. Meyve şekli oval, 45-55 g

ağırlığında, meyve karın çizgisi belirgin ve simetriktir. Meyve kabuk rengi sarı, et rengi kremdir. Meyve eti orta sertlikte, belirgin biçimde %20-30 oranında kırmızı yanak oluşturur. SÇKM miktarı %15-17, pH 3,9-4,4 ve toplam asitlik %1,10-1,50’dir. Çekirdekleri oval şekilli, 2,3-2,9 g ağırlığında, serbest ve tohumları tatlıdır. Malatya şartlarında Temmuz ayının üçüncü veya dördüncü haftası olgunlaşır (Asma, 2011).

Alata Yıldızı: Alata Bahçe Kültürleri Araştırma Enstitüsü’nde 1989 yılında başlatılan melezleme ıslah çalışmaları sonucu Dr. Ayla Yıldız tarafından ıslah edilmiştir. Yıldız (1995) tarafından geliştirilip tescil ettirilen diğer kayısı çeşitleri ‘Çağataybey’, ‘Çağrıbey’, ‘Dr. Kaşka’ ve ‘Şahinbey’dir. ‘Alata Yıldızı’ kayısı çeşidinin meyve ağırlığı 50–55 g, çekirdek ağırlığı 3,2–3,5 g arasındadır. Meyve kabuk ve et rengi açık turuncu, meyvede yanak durumu orta düzeydedir. Meyve şekli eliptik, simetrik, çekirdekleri oval şekilli, serbest ve tohumları hafif acıdır. Meyve eti sert, sulu, yüksek düzeyde aromalı, meyve albenisi ve yeme kalitesi iyidir. SÇKM miktarı %12,5–14,0, asitlik %2,5–2,8, pH 3,4-3,6 arasında değişmektedir. Mersin koşullarında Haziran ayının ilk haftası olgunlaşmaktadır (Bircan ve ark., 2010).

Çağataybey: Meyve ağırlığı 40-50 g, çekirdek ağırlığı 2,5-3,0 g, kabuk ve meyve et rengi turuncu, tüm meyve yüzeyini kaplayan yanağa sahiptir. Meyve şekli eliptik, simetrik, çekirdekleri oval şekilli, serbest ve tohumları hafif acıdır. Meyve et dokusu sert, sulu, aromalı, meyve albenisi ve yeme kalitesi iyidir. SÇKM miktarı %13-15, asitlik %1-1,3, pH 3,50-3,80 arasında değişmektedir. Mersin koşullarında Haziran ayının ilk haftası olgunlaşmaktadır (Bircan ve ark., 2010).

Çağrıbey: Meyve ağırlığı 40-50 g, çekirdek ağırlığı 3-3,5 g, kabuk ve meyve et rengi turuncu, meyve yüzeyinin büyük bölümünü kaplayan yanağa sahiptir. Meyve şekli oval, simetrik, çekirdekleri oval şekilli, serbest ve tohumları tatlıdır. Meyve et dokusu sert, sulu, orta düzeyde aromalı, meyve albenisi ve yeme kalitesi iyidir. SÇKM miktarı %13,5-14,5, asitlik %1,30-1,50, pH 3,60-3,80 arasında değişmektedir. Mersin koşullarında Haziran ayının ilk haftası olgunlaşmaktadır (Bircan ve ark., 2010).

Dr. Kaşka: Meyve ağırlığı 40-50 g, çekirdek ağırlığı 3-3,5 g, kabuk ve meyve et rengi turuncu olup yanak durumu azdır. Meyve şekli oblong, simetrik, çekirdekleri oval şekilli, serbest ve tohumları tatlıdır. Meyve et dokusu sert, sulu, orta düzeyde aromalı, meyve albenisi ve yeme kalitesi iyidir. SÇKM miktarı %12-13,5, asitlik %2,20-2,45, pH 3,10-3,25 arasında değişmektedir. Mersin koşullarında Mayıs ayının son haftası olgunlaşmaktadır (Bircan ve ark., 2010).

Şahinbey: Meyve ağırlığı 40-50 g, çekirdek ağırlığı 2,9-3,2 g, kabuk ve meyve et rengi turuncu olup meyvede yanak durumu orta düzeydedir. Meyve şekli oval, simetrik, çekirdekleri oval şekilli, tatlı ve meyve etine bağlı değildir. Meyve et dokusu orta sertlikte, sulu, aromalı, meyve albenisi ve yeme kalitesi iyidir. SÇKM miktarı %11,5-13,0, asitlik %1,30-1,40, pH 3,60-3,80 arasında değişmektedir. Mersin koşullarında Haziran ayının ikinci haftası olgunlaşmaktadır (Bircan ve ark., 2010).

Alkaya: Battalgazi İlçesinde önder kayısı üreticisi Orhan Alkaya tarafından seleksiyon yoluyla elde edilmiş olup Malatya Kayısı Araştırma Enstitüsü’nün

yardımlarıyla 2010 yılında tescil ettirilmiştir. Hem sofralık hem de kurutulmuş olarak değerlendirilmektedir. Meyve ağırlığı 35-45 g ve SÇKM miktarı %22-24 arasında değişir. Meyve kabuk ve et rengi sarı, oval şekilli, sert dokulu, sulu, yüksek düzeyde aromalı, meyve albenisi ve yeme kalitesi oldukça iyidir. Malatya koşullarında Temmuz ayının ilk haftası olgunlaşmaktadır (Anonim, 2016).

Mihralibey: Erzincan Bahçe Kültürleri Araştırma Enstitüsü'nde yapılan bir seleksiyon çalışması sonucu ıslah edilmiştir. Ağaçların habitüsü dik ve orta boyludur. Meyve şekli basık ve 26-35 g ağırlığındadır. Meyve et rengi sarı, meyve üst rengi kırmızı renktedir. Çekirdekleri tatlı ve meyve etine bağlıdır. Çekirdek ağırlığı 2,06 g'dır. Meyve et dokusu gevrek, sulu, meyve albenisi ve kalitesi iyidir. SÇKM miktarı %19,5, asitlik %0,51, pH 5,04 olup Ağustos ayı ortalarında olgunlaşmaktadır (Çukadar ve ark., 2007).

Dilbay: İnönü Üniversitesi Kayısı Araştırma Merkezi'nde yürütülen kayısı ıslah programı kapsamında Dr. Bayram Murat Asma tarafından melezleme yöntemiyle geliştirilmiştir. Meyveleri 55-65 g ağırlığında, eliptik şekilli, meyve kabuk ve et rengi açık turuncudur. SÇKM miktarı %14-16, et dokusu orta sertlikte olup %30-60 oranında kırmızı yanak oluşturur. Malatya koşullarında meyve gelişim süresi 80-83 gün olup Haziran ayının üçüncü haftası olgunlaşır. Çeşidin soğuklama ihtiyacı 730-840 saat arasında değişmektedir (Asma, 2011; Asma, 2012).

Eylül: İnönü Üniversitesi Kayısı Araştırma Merkezi'nde yürütülen kayısı ıslah programı kapsamında Dr. Bayram Murat Asma tarafından melezleme yöntemiyle geliştirilen geç olgunlaşan kayısı çeşididir. Meyveleri 30-35 g ağırlığında, oval şekilli, meyve kabuk ve et rengi sarıdır. SÇKM miktarı %16-18 olup meyve et dokusu orta sertliktedir. Meyve gelişim süresi Malatya koşullarında 150-155 gün olup Ağustos ayının son haftası olgunlaşır (Asma, 2011).

Gelecekte Kayısı Islah Çalışmaları İçin Bazı Öneriler

Gen Kaynaklarının Toplanması ve Korunması

Yüzyıllar boyunca tohumdan çoğaltılmış meyve gen kaynaklarının kesilerek yerine ekonomik değeri yüksek yeni tür ve çeşitlerin dikilmesi son yıllarda artış göstermiştir. Değerli kayısı gen kaynaklarının hiçbir örnek bırakılmadan tamamen yok edilmesi gelecekte yapılacak ıslah çalışmaları için önemli kayıptır.

Günümüzde İran-Kafkasya eko-coğrafik kayısı grubuna ait örnekler birçok koleksiyonda bulunmaktadır. Türkiye, İran, Ermenistan, Tunus ve Fas'daki kayısı çeşitlerinin bitkisel özellikleri tespit edilmiş ve ilgili çalışmalar makaleler halinde yayınlanmıştır. Ülkemizde farklı kayısı eko-coğrafik gruplarından toplanmış genotipler Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı'na bağlı Malatya Kayısı Araştırma Enstitüsü, Erzincan Bahçe Kültürleri Araştırma Enstitüsü, Eğirdir Bahçe Kültürleri Araştırma Enstitüsü ve Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü'nde koruma altına alınmıştır (Ledbetter, 2009; Asma 2011).

Çin eko-coğrafik kayısı grubundaki kayısı gen kaynaklarıyla ilgili yayınlanan bilimsel makaleler son yıllarda bir miktar artış göstermiş olmakla birlikte henüz yeterli düzeyde değildir. Bu eko-coğrafik grubuna ait 643

genotip Kuzeydoğu Çin'de bulunan Liaoning Pomoloji Enstitüsü'nde koruma altına alındığı bildirilmiştir (Liu ve ark., 2010 ve 2012).

Yapılan araştırmalarda kayısı ile ilgili en zengin gen kaynaklarının Orta Asya eko-coğrafik grubunda yer aldığı, bölgede kayısı ağaçların 300-1500 metre arasında değişen rakımlarda doğal olarak yetiştiği tespit edilmiştir. Bu eko-coğrafik gruba ait çok sayıda kayısı çeşit ve genotipi Kırım'da Nikita Botanik Bahçesi'nde ve Özbekistan'da Taşkent Ulusal Bitki Endüstrisi Araştırma Enstitüsü ve Taşkent Meyve Yetiştirme-Bağcılık Araştırma Enstitüsü'nde koruma altına alınmış olmakla birlikte bölgede halen toplanmayı bekleyen çok sayıda gen kaynağının bulunduğu bildirilmiştir (Bailey ve Hough, 1979; Mirzaev ve ark. 2003; Ledbetter ve Petterson, 2004).

Islah Çalışmalarında Markör Destekli Seleksiyon Tekniğinin (MAS) Kullanımı

Son yıllarda ekonomik öneme sahip bitkilerde DNA markör haritalarının çıkarılması ve moleküler markörlerin geliştirilmesi çalışmaları hız kazanmıştır. Bilindiği üzere klasik ıslahta seleksiyon fenotipik özelliklere göre yapılmaktadır. Fenotipik seleksiyon uzun yıllar sürdüğünden hem zor hem de pahalıdır. Diğer taraftan genotip × çevre interaksiyonundan dolayı ıslahta hedeflenen amaçlara ulaşmak her zaman mümkün olmamaktadır. Klasik bitki ıslahında karşılaşılan bu sorunlara alternatif olarak markör destekli seleksiyon (MAS) tekniğinin kullanımı ile ıslah çalışmaları daha kısa sürede ve daha az işgücü ile tamamlanabildiği gibi daha başarılı sonuçlar elde edilebilmektedir (Devran, 2003; Güleç ve ark., 2010; Yorgancılar ve ark., 2015).

Diğer bitkilerde olduğu gibi kayısıda da genetik haritalama, moleküler markör geliştirme ve ıslah amacıyla kullanım konusunda son yıllarda ciddi gelişmeler sağlanmıştır. Kayısıda çiçeklenme zamanının kalıtımı (Campoy ve ark., 2011), meyve kalite özelliklerinin melezlere aktarımı (Salazar ve ark., 2013), şarka hastalığına dayanıklılık (Zuriaga ve ark., 2013; Decroocq ve ark., 2014) bu çalışmalara örnek olarak verilebilir.

Uluslararası Sorumluluklar ve İşbirliği

Genetik kaynakların toplanması, tanımlanması ve korunması bitki ıslah programları için büyük önem taşımaktadır. Ülkemizde biyolojik çeşitliliğin hem yerinde (*in situ*) hem de yeri dışında (*ex situ*) muhafaza edilmesi çalışmaları, 1960'lardan bu yana "Bitki Genetik Kaynaklarının/Çeşitliliğinin Muhafazası Ulusal Programı" çerçevesinde yürütülmektedir ve Türkiye çeşitli uluslararası ve bölgesel gen bankalarıyla işbirliği yapmaktadır (Tan, 2010).

Başarılı kayısı ıslah programları için polen, aşı kalemi ve tohum alış-verişi konusunda ulusal ve uluslararası işbirliğinin sağlanması son derece önemlidir. Islah çalışmalarında ebeveyn olarak kullanılacak kayısı çeşitlerine ait aşı kalemi, tohum veya polenlerin karantina tedbirleri nedeniyle ülkemize getirilmesi veya ülkemizden talep edilen materyalin yurtdışına gönderilmesi konusunda bazı belirsizlikler ve yasal sorunlar mevcuttur. Kayısı ıslah materyalinin transferinde gerekli kolaylıkların sağlanması gelecekte yapılacak kayısı ıslah çalışmalarına olumlu yansıtacağı öngörülmektedir.

Sonuç ve Tartışma

Ülkemiz kayısının anavatanı olmamasına rağmen, kayısının yakın bir geçmişe kadar tohumla çoğaltılması nedeniyle Anadolu'da zengin kayısı gen kaynakları oluşmuştur. Bugün kayısı yetiştiriciliğinde yaygın olarak kullanılan 'Hacıhaliloğlu', 'Kabaası', 'Çataloğlu', 'Hasanbey' ve 'Sakit grubu' kayısı çeşitleri ülkemizde yapılan seleksiyon ıslah çalışmaları sonucu elde edilmiştir.

Ülkemiz zerdali popülasyonu içerisinde verim ve meyve kalitesi yüksek genotiplerin ortaya çıkarılması amacıyla çok sayıda seleksiyon çalışması yapılmasına karşılık tescil ettirilen çeşit sayısı oldukça azdır.

Yurtdışında yapılan kayısı ıslah çalışmalarında son otuz yılda yaklaşık 600 kayısı çeşidi ve 100 türler arası melez (erik × kayısı) geliştirilmiştir. Islah edilen kayısı çeşitlerinin büyük bölümü *Prunus.armeniaca* türüne, oldukça az sayıda çeşit ise diğer kayısı türlerine (*Prunus mume* türünde 17 çeşit, ve *Prunus sibirica* türünde 2 çeşit) aittir. Bir karşılaştırma yapmak amacıyla diğer meyve türlerinde yapılan ıslah çalışmaları incelendiğinde aynı süreçte 2.584 çeşit şeftali-nektarin, 1.464 çeşit elma, 514 çeşit armut ve 540 çeşit kiraz ıslah edilmiştir (Asma, 2011).

Kayısı ıslah çalışmalarının yapıldığı 31 ülkenin 28'i kuzey yarımkürede yer almaktadır. Dünyada tescil edilip üretime sunulan en fazla kayısı çeşidi; ABD (74 çeşit), Fransa (70 çeşit), İtalya (62 çeşit), Çin (47 çeşit), Çekya (29 çeşit), İspanya (26 çeşit) ve Türkiye'dir (6 çeşit). Islah edilen çeşitlerin %60'ından fazlası 2000 yılından sonra geliştirilmiştir. Kayısı ıslahında kamu kurumları %63 paya sahiptir. Özel ıslahçılar daha çok ABD, Fransa, İtalya ve İspanya'da yoğunlaşmıştır (Fideghelli ve Della Strada, 2010).

Tohumla çoğaltma sonucu oluşan kayısı gen kaynaklarının hızla yok olması sadece ülkemizde değil özellikle Çin ve Orta Asya ülkelerinde de ciddi bir sorundur. Zengin kayısı gen kaynakları yakacak odun, kereste elde etmek veya yeni tarla arazileri açmak amacıyla yok edilmektedir. Kayısı yetiştiriciliğinde karşılaşılan sorunları çözmede katkı sağlayacak ve ıslah materyali olarak kullanılabilir gen kaynaklarının yok edilmesi kayısı tarımının geleceği açısından düşündürücüdür. Bu süreçte ülkemizde ve dünyanın birçok yerinde genetik kaynaklarının korunması için birçok çalışma yapılmıştır. Ancak bu çalışmaların yeterli olup olmadığı veya genetik varyasyonun ne kadarının koruma altına alındığı bilinmemektedir.

Türkiye yıllık 80-100 bin ton kuru, 40-45 bin ton yaş kayısı ihracatından yıllara göre değişmekle birlikte 350-400 milyon ABD doları gelir elde etmektedir (FAO, 2017). Türkiye yaş ve kuru kayısı ihracatının önümüzdeki yıllarda artarak devam edeceği öngörülmektedir. Dünya yaş ve kuru kayısı üretiminde birinci sırada yer alan ülkemizde kayısı ıslah çalışmaları ve geliştirilen çeşit sayısının yetersiz olduğu açıktır. Son yıllarda yurtdışında ıslah edilmiş çok sayıda sofralık kayısı çeşidine ait fidanların ithal edilerek Ege ve Akdeniz Bölgesinde yeni kayısı bahçelerinin tesis edilmesi ülkemizdeki kayısı ıslah çalışmalarının durumunu ortaya koymaktadır.

Kayısı üretimi ve ihracatında Türkiye'nin sahip olduğu potansiyel dikkate alınarak tüketicinin taleplerine

cevap verecek kapsamlı ıslah çalışmalarına en kısa zamanda başlanması gerekmektedir. Bugün kayısı tarımında ilkbahar geç donlarının neden olduğu kayıplar, mevcut kayısı çeşitlerinin düşük adaptasyon kabiliyeti, şarka hastalığı, hasat dönemi, meyve iriliği, renk, tat ve aroma konusunda tüketici taleplerine cevap verecek sofralık ve kurutmalık kayısıların geliştirilmesine yönelik kapsamlı ıslah çalışmalarına ihtiyaç vardır. Ülkemizde kayısı ıslahı konusunda yeterli sayıda tecrübeye sahip akademik personel, zengin kayısı gen kaynakları, laboratuvar ve diğer altyapı mevcuttur. Bu konuda gerekli olan en önemli husus, Ziraat Fakülteleri, Tarımsal Araştırma Enstitüleri ve özel sektör arasında kurulacak sıkı işbirliğidir.

Kaynaklar

- Akça Y, Askin A. 1993. Clonal Selection in the Apricot Cultivar Hacıhaliloğlu. In X International Symposium on Apricot Culture, 384, 169-172.
- Akça Y, Asma BM. 1997. Kabaası Kayısı Çeşidinde Klon Seleksiyonu, Turk. J. Agric. For., 21: 519-521.
- Akça Y, Asma BM. 1999. Üstün Özellikli Kurutmalık Yeni Kayısı Tiplerinin Seleksiyonu Üzerinde Bir Araştırma, YYU J. Agr. Sci., 16(1): 1-7. (Yayın No: 1274901).
- Anonim. 1930. Kayısı. Yeni Malatya Gazetesi.
- Anonim. 2016. Kayısı Tarımında Yeni Çeşitler, Malatya Haber, <http://malatyahaber.com/haber/kayisi-tariminda-yeni-cesitler/> (Erişim Tarihi: 10.11.2017).
- Anonymous. 2017. <http://www.vivaizanzi.it/it/home/1> (Erişim Tarihi: 26.07.2017)
- Asma BM, Erdoğan A, Kan T, Birhanlı O. 2003. Geç Olgunlaşan Sofralık Kayısı Çeşitlerinin Melezleme Yoluyla Islahı (2001-2003 Dilimi). Türkiye IV. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi, 8-12.
- Asma BM, Kan T, Birhanlı O, Abacı T, Erdoğan A. 2007a. Çok Amaçlı Kayısı Islah Projesi. Türkiye V. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi, 145-149, Erzurum.
- Asma BM, Kan T, Birhanlı O. 2007b. Characterization of Promising Apricot (*Prunus armeniaca* L.) Genetic Resources in Malatya, Turkey. Genet. Resour. Crop Evol., 54: 205-212.
- Asma BM, Kan T, Birhanlı O, Abacı T, Erdoğan A. 2010. Melez Kayısı Genotiplerinin Fenolojik, Pomolojik ve Geç Olgunlaşma Özelliklerinin Saptanması Üzerine Araştırmalar (II. Dilim), TÜBİTAK-TOVAG 106O665, Proje Sonuç Raporu.
- Asma B.M. 2011. Her Yönüyle Kayısı. Uyum Ajans, Ankara.
- Asma BM. 2012. A New Early-ripening Apricot, 'Dilbay'. HortScience, 47(9): 1367-1368.
- Asma BM. 2015. Tarihsel Süreçte Kayısıcılık. Uyum Ajans, Ankara.
- Asma, BM. 2016. Çok Amaçlı Kayısı Islah Projesi (2012-2015 Dilimi). Bahçe (Özel Sayı) 45: 132-137
- Audergon JM. 1995. Variety And Breeding. Acta Hort., 384: 35-46
- Audergon, JM, Blanc A, Gilles F, Clauzel G, Broquaire JM, Gouble B, Grotte M, Reich M, Bureau S, Fremondiere G, Pitiot C. 2012. An Integrated Apricot Breeding Program in France Joining Cep Innovation - Centrexand INRA. Acta Hort., 966: 17-21.
- Bailey CH, Hough LF. 1979. Apricots. Advances in Fruit Breeding. P: Purdue University Press. West Lafayette, Indiana, USA.
- Bassi D, Negri P. 1991. Ripening Date and Fruit Traits in Apricot Progenies. Acta. Hort., 291, 133-140.
- Bassi D, Audergon JM. 2006. Apricot Breeding: Update and Perspectives. Acta Hort., 701: 279-294

- Bassi D, Rizzo M, Foschi S. 2010. Breeding Apricot in Northern Italy. *Acta Hort.*, 862: 151-158
- Bilgin NA, Evrenosoğlu Y, Yılmaz KU, Yiğit T, Kokargül R, Gökalp K, Mısırlı A. 2016. Melez Kayısı Populasyonunun Meyve Kalite Özellikleri ile İlgili Genel Değerlendirme. *Ege Üniv. Ziraat Fak. Derg.*, 53(1): 25-34.
- Bircan M, Pınar H, Yılmaz, C, Paydaş Kargı, S, Kaşka N, Yıldız A. 2010. The Apricot Breeding Programme Among Some Turkish and Foreign Cultivars. *Acta Hort.*, 862: 103-108.
- Bolat I, Güleriyüz M. 1995. "Selection of Late Maturation Wild Apricot (*Prunus armeniaca* L.) Forms on Erzincan Plain". *Acta Hort.*, 384: 183-187.
- Bostan SZ, 1993. Darende Zerdalilerinin (*Prunus armeniaca* L.) Seleksiyon Yoluyla İslahı Üzerine Araştırmalar (Yayınlanmamış Doktora Tezi). Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Van.
- Campoy JA, Ruiz D, Rees DJG, Celton JM, Martinez-Gomez P. 2011. Inheritance of Flowering Time in Apricot (*Prunus armeniaca* L.) and Analysis of Linked Quantitative Trait Loci (QTLs) using Simple Sequence Repeat (SSR) Markers. *Plant Mol. Biol. Report.*, 29(2): 404-410.
- Cangi R. 1991. Van ve Çevresinde Yetiştirilen Mahalli Zerdali Tiplerinin Morfolojik ve Pomolojik Özellikleri Üzerine Araştırmalar. (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi) Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Van
- Couranjou J. 1991. Main genetic results from a study of an apricot semi-diallel. *Acta Hort.*, 293: 73-85.
- Çukadar K, Demirel H, Ünlü HM, Aslay M, Bozбек Ö. 2007. Kayısı Çeşit Seleksiyonu II. Türkiye V. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi / Meyvecilik, Erzurum.
- Demirtaş MN, Öztürk K, Fidan Ş, Çolak S, Şahin S, Yılmaz KU, Gökalp K. 2006. Kayısı Yetiştiriciliği. Meyvecilik Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü. Yayın, 2, 56.
- Decroocq S, Chague A, Lambert P, Roch G, Audergon JM, Geuna F, Chiozzotto R, Bassi D, Dondini L, Tartarini S, Salava J, Kriska B, Palmisano F, Karayiannis I, Decroocq V. 2014. Selecting with markers linked to the PPVres major QTL is not sufficient to predict resistance to Plum pox virus (PPV) in apricot. *Tree Genet. Genomes*, 10: 1161-1170.
- Devran Z, 2003. Moleküler İşaretleyicilerin Dayanıklılık İslahında Kullanılması. *Derim*, 20 (1): 1-6.
- Egea J, Dienta F, Burgos L. 2004. 'Rojo Pasion' apricot. *HortScience*, 39(6): 1490-1491.
- Egea J, Rubio M, Dicenta F, Ruiz D. 2012. New early ripening, sharka resistant apricot cultivars at cebas-csic (Murcia, Spain). *Acta Hort.*, 966: 63-66.
- FAO 2017. Food and Agriculture Organization. Statistical database: <http://www.fao.org/faostat/en/> (Erişim Tarihi: 21.02.2017).
- Faust M, Suranyi D, Nyujto F. 1998. Origin and Dissemination of Apricot. *Hortic. Rev.*, 22: 248-249.
- Fideghelli C, Della Strada G. 2010. The Breeding Activity On Apricot In The World From 1980 Through Today . *Acta Hort.*, 862:93-98
- Guerriero R, Monteleone P, Marrocco F. 1995. Distribution of Main Fruit and Tree Traits in Some Apricot Progenies. *Acta Hort.*, 384: 79-84.
- Gülcan R, Mısırlı A, Sağlam H, Ölmez HA, Demir T. 2006. New Promising Apricot Hybrids In Turkey. *Acta Hort.*, 701: 385-388
- Güleç TE, Yıldırım A, Sönmez ÖA. 2010. Bitkilerde Markör Destekli Seleksiyon. *Türk Bilimsel Derlemeler Dergisi*, 3(2): 67-79.
- Güleriyüz M. 1995. Selection of the Quality-Fruited Wild Apricot (*Prunus armeniaca* L.) Forms Resistant to late Spring Frosts on Erzincan Plain. *Acta Hort.*, 384: 189-194.
- İşık A. 1998. Malatya, 1830-1919 Kurtiş Matbaacılık İstanbul.
- Kadioğlu R. 1977. Dona Mukavim Geç Çiçek Açan Kayısı Çeşitlerinin Aranması. Çeşitli Tarımsal Araştırma Kuruluşlarında Yapılmış Bazı Çalışmalar, Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı, Ege Bölge Ziraat Araştırma Enstitüsü Maatbası, 142-150.
- Karayiannis, I., 1989. Susceptibility of Apricots Cultivars to Plum pox virus in Greece. *Acta Hort.*, 235: 271-274.
- Kaşka N, Onur C, Çınar A. 1981. Akdeniz Bölgesi İçin Erkenci Kayısı Çeşitleri Seleksiyonu. TÜBİTAK-TOAG, ABBA Ünitesi, No: 12.
- Kegler H, Fuchs E, Gruntzig M, Schwarz S. 1998. Some Results of 50 Years of Research on the Resistance to Plum Pox Virus. *Acta Virol.*, 42: 200-215.
- Kriska B, Vachun Z. 2016. Apricot Breeding at the Faculty of Horticulture in Lednice. *Agronomy*, 6(27): 2-8
- Ledbetter CA, Peterson SJ. 2004. Utilization of Pakistani Apricot (*Prunus armeniaca* L.) Germplasm for Improving Brix Levels in California Adepted Apricots. *Plant Genet. Resour. Newsl.*, 140: 14-22
- Ledbetter CA. 2008. Apricots. J.F. Hancock (ed.). *Temperate Fruit Crop Breeding*. pp: 39-82. Springer Science Business Media B.V.
- Ledbetter CA. 2009. Using Central Asian Germplasm to Improve Fruit Quality and Enhance Diversity in California Adapted Apricots. *Acta Hort.*, 814: 77-80.
- Liu W, Liu N, Yu X, Zhang Y, Sun M., Xu M. 2010. Apricot Germplasm Resources and Their Utilization in China. *Acta Hort.* 862: 45-50
- Liu W, Liu N, Zhang Y, Yu X, Sun M, Xu M, Zhang Q, Liu S. 2012. Apricot Cultivar Evolution and Breeding Program in China. *Acta Hort.* 966: 223-228
- Martinez-Gomez P, Dicenta F, Audergon JM. 2000. Behaviour of apricot (*Prunus armeniaca* L.) Cultivars in the Presence of Sharka (Plum Pox Potyvirus) a Review. *Agronomie*, 20: 407-422
- Martinez-Calvo J, Llacer G, Badenes ML. 2010. Rafel and Belgida Two Apricot Cultivars Resistant to Sharka. *HortScience*, 45(12): 1904-1905.
- Martinez-Calvo J, Llacer G, Badenes ML. 2011. 'Moixent', an Apricot Resistant to Sharka. *HortScience*, 46(4): 655-656
- Mirzaev MM, Djavacyncce UM, Zaurov DE, Goffreda JC, Orton TJ, Remmers EG, Funk CR. 2003. The Schroder Institute in Uzbekistan: Breeding and Germplasm Collections. *Hortscience*, 38(7): 1-5.
- Mehlenbacher SA, Cocu V, Hough LF. 1991. Apricots. Genetic Resources of Temperate Fruit and Nut Crops. *Acta Hort.*, 290: 66-107.
- Mısırlı A, Evrenosoğlu Y, Yolageldi L, Acarsoy N, Yılmaz K, Yiğit T, Kokargül R. 2010. Proje Özetleri (1998-2010) Malatya Meyvecilik Araştırma Enst. Yay. No: 13 Malatya.
- Nazlı AR. 2010. Kabaş Kayısı Çeşidinde Klonal Seleksiyon. (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi) Sütçü İmam Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Kahramanmaraş.
- Paunovic SA, Misic PD. 1975. An Investigation of Inheritance in Apricot Progenies. *Jugoslovensko Vocarstvo*, 8: 31-32.
- Paunovic SA, Plazinic R. 1982. The Breeding and Introduction of New Apricot Selections. *Acta Hort.*, 121: 235-244.
- Polak J. 1994. Breeding to Resistance to Plum Pox Virus in the Czech Republic. *EPPO Bul.* 24:781-782.
- Salazar JA, Ruiz D, Egea J, Martinez-Gomez P. 2013. Transmission of Fruit Quality Traits in Apricot (*Prunus armeniaca* L.) and Analysis of Linked Quantitative Trait Loci (QTLs) Using Simple Sequence Repeat (SSR) Markers. *Plant Mol. Biol. Report.* 31(6): 1506-1517.
- Şahin M, Paydaş S, Ölmez H, Demirtaş MN, Altındağ M, Atay S. 2004. Soğuklara Dayanıklı Geç Çiçek Açan Kayısı çeşitlerinin Melezleme Yoluyla Elde Edilmesi (II. Aşama), Meyvecilik Araştırma Enstitüsü, Proje Sonuç Raporu.

- Tan A. 2010. Türkiye Gıda ve Tarım Bitki Genetik Kaynaklarının Durumu. Gıda ve Tarım için Bitki Kaynaklarının Muhafazası ve Sürdürülebilir Kullanımına İlişkin Türkiye İkinci Ülke Raporu. www.fao.org/pgrfa-gpa-archive/tur/docs/turkey2_tur.pdf (Erişim Tarihi: 25.07.2017)
- Tosun F, Sağsöz S. 2005. Bitki Islahı Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Ders Yayınları, No: 172.
- TÜİK. 2017. Türkiye İstatistik Kurumu. Bitkisel Üretim İstatistikleri: <https://biruni.tuik.gov.tr/bitkiselapp/bitkisel.zul> (Erişim Tarihi: 21.02.2017).
- Ünek C. 2015. Şeftali, Nektarin ve Kayıslarda Şarka Hastalığına Dayanıklılık Islahı Üzerine Araştırmalar. (Yayınlanmamış Doktora Tezi). Çukurova Ü., Fen Bilimleri Enstitüsü Adana.
- Yıldız A. 1995. Bazı Yerli ve Yabancı Kayısı Çeşitlerinde Melezleme Islahı Üzerine Araştırmalar, (Yayınlanmamış Doktora Tezi), Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Adana
- Yılmaz KU. 2008. Bazı Yerli Kayısı Genotiplerinin Fenolojik, Morfolojik ve Pomolojik Özellikleri ile Genetik İlişkilerinin ve Kendine Uyuşmazlık Durumlarının Moleküler Yöntemlerle Belirlenmesi (Yayınlanmamış Doktora Tezi). Çukurova Üniversitesi. Fen Bilimleri Enstitüsü, Adana.
- Yu-Zhu W, Qi-Zhi L. 2006. Apricot Germplasm Resources In China. *Acta Hort.*, 701: 181–190.
- Yorgancılar M, Yakışır E, Erkoyuncu MT. 2015. Moleküler Markörlerin Bitki Islahında Kullanımı. *Bahri Dağdaş Bitkisel Araştırma Dergisi*, 4(2): 1-12.
- Zengin Y, Yılmaz KU, Demirtaş MN, Gezer A. 2010. Hacıhalioğlu Çeşidinde Klon Seleksiyonu (Deneme II). 2010 Proje Özetleri (1998-2010) Malatya Meyvecilik Araştırma Enst. Yay. No: 13 Malatya.
- Zuriaga E, Soriano JM, Zhebentyayeva T, Romero C, Dardick C, Cañizares Jbadenes ML. 2013. Genomic Analysis Reveals MATH Gene (s) as Candidate (s) for Plum Pox Virus (PPV) resistance in Apricot (*Prunus armeniaca* L.). *Mol. Plant Pathol.*, 14: 663–677