

DÜNYA ELMA ISLAH PROGRAMLARINA GENEL BİR BAKIŞ¹

A. Nilgün ATAY²

Ersin ATAY²

Fatma KOYUNCU³

ÖZET

Elma dünyanın beş kıtası üzerinde yoğun olarak yetiştiriciliği yapılan bir meyve türüdür. Tüm dünyada elmada çeşit geliştirmeye yönelik çalışmalar çok uzun yıllar önce başlatılmıştır. Bugün, hem özel hem de kamu sektörü tarafından yürütülen çok sayıda çeşit ıslah programı bulunmaktadır. Yeni bir çeşidin ortaya çıkarılması genellikle 15-20 yıllık bir süreci gerektirmektedir. Bununla birlikte, dünyada 6000'den fazla kaliteli elma çeşidi olduğu bilinmekte ve bu sayıya sürekli yenileri eklenmektedir. Elma yetiştiricisi ülkelerin hemen tamamında bir ya da daha fazla elma ıslah programı yürütülmektedir. Bu çalışmada dünyada yürütülmekte olan önemli elma ıslah programları incelenmiş, elde edilen bilgiler özetlenerek Türkiye'nin bu alandaki durumu değerlendirilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Elma, Islah, Çeşit

SUMMARY

A GENERAL VIEW TO CURRENT APPLE BREEDING PROGRAMS IN THE WORLD

Apple is a fruit species grown intensively in five continents of world. Studies on apple cultivar development were started many years ago. Today, a large number of public and private apple breeding programmes are carried out all over the world. The release of a new cultivar usually takes 15-20 years. Nonetheless, it is known that there are over 6000 regionally important cultivars in the world and new cultivars are added to this number every year. Almost every apple growing country performs one or more apple breeding programs. In this study, existing apple breeding programmes were examined; the gathered information was summarised and status of Turkey in this field was evaluated.

Keywords: Apple, Breeding, Cultivar

GİRİŞ

Elma, Sibiryaya ve Çin'in Kuzeyi gibi çok soğuk yerlerden, Kolombiya ve Endonezya gibi

çok sıcak yerlere kadar adapte olmuş bir meyvedir (26). Ana üreticileri Çin, ABD, İran, Türkiye, Rusya, İtalya, Hindistan, Fransa, Şili, Arjantin, Brezilya ve Polonya'dır. Dünya meyve

¹Yayın Kuruluna Geliş Tarihi: Kasım, 2009

²Zir. Yük. Müh., Eğirdir Bahçe Kültürleri Araştırma Enstitüsü İSPARTA

³Prof. Dr. Süleyman Demirel Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü İSPARTA

üretiminde elma (64.255.520 ton), muzdan (81.263.358 ton) sonra ikinci sırada yer almaktadır (1).

Elma, *Rosaceae* familyasının, *Pomoideae* alt familyası içerisinde yer alır. Kültür elmalarının bilimsel isminin ne olduğu konusundaki tartışmalar uzun zamandan beri sürmektedir. Farklı kaynaklarda kültür elmalarına *Malus communis*, *Pyrus malus*, *P. malus* var. *paradisiaca*, *M. sylvestris*, *M. sylvestris* var. *mitis*, *M. domestica*, *M. pumila* Miller gibi isimler verilmektedir (29). Haploid kromozom sayısı 17'dir (n=17). Elma çeşitlerinin büyük bir çoğunluğu diploiddir (2n=34).

Elmalar genetik yapılarının muhafaza edilebilmesi için vejetatif olarak çoğaltılmaktadırlar. Elmada ıslah çalışmaları oldukça zordur. Uzun bir gençlik kısırlığı periyodu, geniş bir bahçe alanı gerektirmesi ve bu alanlardaki yıllık bakım masraflarının fazlalığı çalışmaları daha zor kılmaktadır (41). Genellikle yeni bir çeşidin ortaya çıkması 15-20 yıllık bir süreci kapsamaktadır.

Dünyada 6000'den fazla önemli elma çeşidi olduğu bildirilmektedir, fakat bunların çok azı ticari olarak öneme sahiptir (45). Ticari olarak üretilen çeşitlerin başında Red Delicious, Golden Delicious, Fuji, Gala grupları ve Granny Smith gelmektedir. Toplam üretiminin %60'ını bu çeşitler oluşturmaktadır. Cripps Pink (Pink Lady®), Honeycrisp (Honeycrunch®), Scifresh (Jazz®), Delblush (Tentation®), Civni (Rubens®), Corail (Pinova® veya Pinata®) ve Ariane gibi yeni çeşitlerin üretimi gittikçe artmaktadır (25). Ticari öneme sahip çeşitlerin birçoğu tesadüf çöğürü olarak ortaya çıkmıştır. Golden Delicious, Red Delicious ve Granny Smith bu çeşitler arasındadır. Fakat günümüzde Gala, Elstar, Jonagold, Fuji ve Pink Lady gibi popüler çeşitler kontrollü melezleme programlarında geliştirilmiş çeşitlerdir.

Elmada çeşit geliştirmeye yönelik çalışmalar çok uzun yıllar önce başlatılmıştır. M.Ö. 50 yılında Cicero elma tohumlarından tatlı yeni elma çeşitleri geliştirmeye çalışmış, M.S. 50 yılında Roma'da yaşayan İspanyol asıllı J.M. Columella her bir tohumun yeni bir çeşit adayı olduğunu ve hepsinin birbirinden farklı genetik yapıya sahip olduğunu bildirmiştir. İngiltere'de Thomas Andrew Knight 1790 yılında yeni elma

çeşitleri geliştirmek için kontrollü melezleme çalışmaları yapmıştır (40).

Günümüzde hem özel sektör hem de kamu tarafından yürütülen çok sayıda elma ıslah programı bulunmaktadır. Avrupa ülkelerinin hemen hepsinde bir ya da daha fazla elma ıslah programı yürütülmektedir.

Laurens (36), 29 ülkede 42 ıslahçı ile görüşmüş ve elma ıslah programlarını incelemiştir. Hepsinde ortak amacın yüksek meyve kalitesi ile hastalık ve zararlılara dayanımın kombine edilmesi olduğu belirtilmiştir. Özellikle karaleke ve kısmen de olsa küllemeye dayanım temel hedefler olarak ifade edilmiştir. Brown ve Maloney (11), 33 ülkede 64 elma ıslah programını incelemiş ve özetlemiştir.

Sansavini ve ark. (49), Avrupa'da 15 ülkede elma ıslah çalışmaları yapan 25 kurum ile görüşmüşler ve ortak amaçların yüksek meyve kalitesi, karaleke, külleme ve ateş yanıklığı gibi hastalıklara dayanım olduğunu bildirmişlerdir. Bunların dışında ağaç formu, depolanabilme kapasitesi, verimlilik, iklim adaptasyonu ve hasat zamanı diğer belirtilen amaçlardandır. Ariwa, Braeburn, Discovery, Elstar, Florina, Fuji (grubu), Gala (grubu), GoldRush, Golden Delicious (grubu), Idared, Pink Lady, Pinova, Prima, Red Delicious (grubu) ve Topaz bu ülkelerdeki elma ıslah programlarında kullanılan başlıca ebeveynlerdir. Ayrıca yine aynı araştırmacılar yaptıkları survey çalışması sonucunda son 20 yılda 1000 tane yeni çeşidin tanıtıldığını, bunlardan 223'ünün karalekeye dayanıklı olduğunu belirtmişlerdir.

Knight ve ark. (32), hazırladıkları bir raporda 6 Avrupa ülkesinin (İngiltere, Belçika, Çek Cumhuriyeti, Fransa, Letonya ve Litvanya) ve Güney Afrika ile ABD'nin elma ıslah programlarını detaylı olarak incelemişlerdir. Bütün programlarda ana hedefin meyve kalitesi olduğunu belirtmişlerdir. Tat, albeni, sertlik ve depolanabilme kapasitesi sırasıyla en önemli kriterler olmuştur. Özellikle ABD'de vitamin C ve antioksidan miktarı da üzerinde durulan kriterlerdendir.

Bu çalışma ile dünyada yürütülmekte olan elma ıslah programlarına genel bir bakış sağlanması amaçlanmıştır. Bu amaçla yapılan kaynak taraması sonunda elde edilen bilgiler, her bir ülkenin ıslah programları olarak özetlenmiş ve Türkiye'deki durum değerlendirilmiştir.

DÜNYADA YÜRÜTÜLEN ELMA ISLAH PROGRAMLARI

Amerika Birleşik Devletleri (ABD)

Minnesota Üniversitesi Elma Islah Programı

Elma üretim alanlarının çoğundan daha soğuk bir iklime sahip olan Minnesota'da, ıslah çalışmaları 1865 yılında başlatılmıştır. İlk olarak ülke dışından getirilen 150 elma çeşidinin performansı değerlendirilmiştir. 1900'lerin başında New England ve Midwest'deki diğer ıslahçılardan yabancı ve kültür tip/çeşitleri toplanmış, daha sonra bunlar ebeveyn olarak kullanılarak binlerce melezleme yapılmıştır. 1917-1918'deki kış soğukları, elde edilen materyalin elenmesine yardımcı olmuştur. Malinda, Haralson ve Beacon bu dönemde hayatta kalan elma çeşitlerindedir. Sonraki yıllarda geliştirilen soğuğa dayanıklı Honeygold ve Honeycrisp çeşitleri Malinda çeşidinden geliştirilmiştir. Bitkiler çöğür aşamasındayken soğuk ve hastalıklara karşı teste tabi tutulmaktadır. Bunun için laboratuvarında özel soğuk kış koşulları oluşturulmaktadır. Testte başarılı olanlar, gençlik kısırlığı periyodunu kısaltmak için bodur anaçlar üzerine aşılanarak araziye aktarılmaktadır. Üstün özelliklerdeki tipler ticari fidanlıklara ve Grand Rapids'de bulunan araştırma istasyonuna dikilmektedir. Bugüne kadar 30'a yakın çeşit geliştirilen programda, Honeycrisp (1991), Zestar!® (1999), SnowSweet® (2006), Frostbite™ (2009) ve son dönemde çıkan Sweetango® (Honeycrisp X Zestar!®) en popüler çeşitlerdir (2).

Cornell Üniversitesi Elma Islah Programı

Geneva'da yürütülen bu çalışma 1895 yılında başlatılmıştır. Program kapsamında aralarında Cortland, Macoun, Empire, Liberty, Freedom ve Jonagold gibi ünlü çeşitlerinde bulunduğu toplam 62 elma çeşidi geliştirilmiştir. Klasik ıslahın ve modern moleküler tekniklerin bir arada kullanıldığı programın amaçları, kalitenin artırılması, depolama ve raf ömrünün iyileştirilmesi, hastalık ve zararlıların kontrolünde kimyasal kullanımının azaltılmasıdır (12). Geneva'da elmada çeşit ıslahı dışında, elma anaç ıslahı, üzümde çeşit ve anaç ıslahı, üzümü meyveler ve sert çekirdeklielerde de (erik, kayısı, kiraz) ıslah çalışmaları yürütülmektedir.

MAIA Elma Islah Programı

MAIA (Midwest Apple Improvement Association) bir grup elma üreticisi ile Dawes Arboretum, Purdue ve Ohio State Üniversiteleri işbirliği ile yürütülmekte olan bir elma ıslah programıdır. Çalışmalarda daha çok *M. sieversii* ve Midwest koşullarına uygun, seçilmiş ıslah materyali kullanılmaktadır. İlk melezlemeler 1997 yılında yapılmıştır ve detaylı değerlendirmeler devam etmektedir (3).

PRI (Purdue, Rutgers, Illinois Üniversiteleri) Elma Islah Programı

Temel hedefi karalekeye (*Venturia inaequalis*) dayanıklı çeşit geliştirmek olan program ilk olarak 1945 yılında Purdue ve Illinois Üniversitelerinin işbirliği ile başlatılmıştır. Daha sonra 1948 yılında Rutgers Üniversitesi'nde programa dahil edilmiştir. İlk melezlemeler henüz işbirliği başlamadan önce Purdue Üniversitesinde 1943 yılında *Malus floribunda* 821 X Rome Beauty arasında yapılmıştır. Daha sonra melezlemeler bütün lokasyonlarda yapılmış ve elde edilen tohumlar Purdue Üniversitesinde toplanarak karalekeye dayanım belirlenmiştir. Bugüne kadar yaklaşık 380 000 çöğür karalekeye dayanım için test edilmiştir. Dayanıklı olarak belirlenen tipler üniversiteler arasında paylaşıldıktan sonra araziye dikilmiştir. Ümit vadeden tipler birçok meyve üreticisine, farklı yerlerdeki deneme istasyonlarına hatta dünyadaki birçok araştırmaya gönderilip değerlendirme yapılması sağlanmıştır. Ümitvar tipler 1967'den sonra Co-op serisi olarak listelenmişlerdir. Bugüne kadar 1500'ün üzerine üstün özellikte tip belirlenmiştir. Bunlardan 44'ü Co-op serisi olarak listelenmiştir ve bazıları isimlendirilmiştir. İçlerinde Redfree (1981), Jonafree (1979), William's Pride (1988), Enterprise (1993), GoldRush (1993), Pristine (1994), Sundance ve Pixie Crunch gibi ünlü çeşitlerin bulunduğu çok sayıda karalekeye dayanıklı elma çeşidi geliştirilmiştir. Geriye doğru gidildiğinde hepsinin soyağacında *M. floribunda* türüne rastlanılmaktadır. Ayrıca PRI'nin karalekeye dayanıklı çeşitleri dünyadaki birçok elma ıslah programında ebeveyn olarak kullanılmaktadır. Halen Purdue üniversitesinde tiplerin değerlendirilmesi devam etmektedir. Illinois üniversitesinde karalekeye dayanım ile ilgili moleküler biyoloji çalışmaları yürütül-

mehtedir. Rutgers Üniversitesinde de tiplerin değerdendirilmesine devam edilmektedir. Şu anda projeye yeterli maddi kaynak sağlanamadığı için çalışmalara ara verilmiş durumdadır. Fakat bir grup üretici tarafından oluşturulan MAIA tarafından ışlah çalışmaları devam etmekte ve melezlemeler Purdue Üniversitesinde yapılmaktadır (28).

WSU Elma İşlah Programı

Washington State Üniversitesinde (WSU) elma ışlah çalışmaları 1994 yılında başlatılmıştır. Özellikle kurak ve sıcak iklimlere adapte olabilecek çeşitler geliştirilmeye çalışılmaktadır. Varolan çeşitlerin özelliklerinin iyileştirilmesinden ziyade, yeni bir çeşit elde edilmesi programın temel hedefidir. M 9 anacı üzerine aşılanan melez bitkilerde ilk meyve değerdendirmeleri 1999 yılında başlatılmıştır. İlk ümitvar tipler Washington'da ticari bahçelerde denemelere alınmıştır. 2010'dan sonra kaliteli çeşitlerin elde edilmesi beklenmektedir (8).

Almanya

Dresden-Pillnitz Elma İşlah Programı

Almanya'da elma ışlah çalışmaları 1928 yılında Müncheberg'de başlamıştır. 1971'den bu yana Dresden'de (Federal Centre of Breeding Research on Cultivated Plants) büyük boyutlu bir elma ışlah programı olarak yürütölmektedir. Çalışmada başlıca amaç yüksek meyve kalitesinin, yüksek verimle kombinasyonudur. Programda karaleke ve külemeye çok hassas olan bütün tipler elenmektedir. Piros, Pinova, Pilot ve diğer Pi-serisi elma çeşitleri bu program çıkışlıdır. Çalışmanın ikinci aşaması olarak 1932 yılında bir dayanıklılık ışlahı programı başlatılmıştır. Bu kısımda küleme, ateş yanıklığı, bakteriyel kanser, kırmızı örümcek, kış ve ilkbahar donlarına dayanım çalışmalarını içermektedir. Bu çeşitlerde Re-serisi çeşitler (Remo, Rewena, Rebella ve Reanda vb.) olarak adlandırılmaktadır. Elde edilen bütün tipler ilk 3 yılda karaleke, ateş yanıklığı ve mildiyöye karşı test edilmekte ve çok hassas olanlar elenmektedir. Her yıl 8000 melez bitki elde edilmekte ve dayanıklılık ile bazı agronomik özelliklere göre yapılan ilk elemelerden sonra 1000-1500 melez bitki kalmaktadır. Bugüne kadar 20'den fazla yeni elma çeşidi geliştirilmiştir (21, 22).

Avustralya

Batı Avustralya Ulusal Elma İşlah Programı

Batı Avustralya'da meyve ışlah çalışmaları Stoneville Araştırma İstasyonunda küçük bir elma ışlah programı ile 1972 yılında başlatılmıştır. 1985 yılına kadar devam eden bu programda her yıl 700-1200 melez bitki elde edilmiş ve toplam 16 000 tip değerdendirilmiştir. Bütün melezlemeler, Lady Williams X Golden Delicious kombinasyonu şeklinde gerçekleştirilmiş ve bu programın sonucunda Cripps Pink (Pink Lady™) ve Cripps Red (Sundowner™) elma çeşitleri elde edilmiştir. 1985'den sonra ise daha büyük çapta ikinci bir program başlatılmıştır. Avustralya koşullarına uygun, yüksek kalite, uzun depo ömrü, uzun raf ömrü ve bazı hastalıklara dayanıklı yeni elma çeşitleri geliştirilmek amaçlanmıştır. Bu amaçla 1993'e kadar her yıl 12 000 melez bitki elde edilmiş ve bu sürede toplam yaklaşık 100 000 melez bitki gözlemlenmiştir (42). Halen küçük çapta da olsa melezlemelere devam edilmekte fakat çoğunlukla eldeki materyal değerdendirilmektedir. Bu program dahilinde son olarak 2008 yılında Lady Williams ve Golden Delicious melezi Enchanted™ çeşidi tanıtılmıştır. Enchanted™, Cripps Pink (Pink Lady™) çeşidine benzemekte fakat ondan daha pembe, daha az şekerli ve asitli olup hasat zamanı daha erkendir (13).

Belçika

Leuven Elma İşlah Programı

Heverlee'de Leuven Üniversitesine bağlı Fruitteeltcentrum (Fruit Growing Center) tarafından ve Jo Nicolai fidan şirketi tarafından yürütölmektedir. İlk melezlemeler 1983'de yapılmıştır. Fakat büyük ölçekli çalışmalar 1990'da başlatılmıştır. Her yıl karalekeye dayanıklı ebeveynlerle yapılan melezlemelerden 15 000-20 000 tohum elde edilmektedir (19). Karalekeye dayanıklı Merlijn (Jonagold X Liberty), 1997 yılında geliştirilmiş bir çeşittir.

Gembloux Elma İşlah Programı

1988 yılında Gembloux'da (Department of Biological Control and Plant Genetic Resources) yerel genetik kaynaklar kullanılarak başlatılmıştır. Temel amaç karaleke, küleme ve Nectria kanserine dayanıklı yüksek kalitede çeşitler geliştirmektir. Çalışmalarda hastalık

hassasiyeti düşük olan eski elma çeşitleri ebeveyn olarak kullanılmaktadır (35,39).

Brezilya

Santa Catarina Elma Islah Programı

Brezilya'da elma ıslah çalışmaları tropik alanlara yakın olan Santa Catarina'da EMPASC (Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina), tarafından Amerika'dan getirilen tohumlarla 1972 yılında başlatılmıştır. İklimden dolayı soğuklama isteği düşük, hastalıklara dayanıklı çeşitler elde etmek amaçlanmaktadır. Bugüne kadar 10'dan fazla çeşit geliştirilen programın popüler çeşitleri arasında Princesa (soğuklama isteği düşük), Primicia (hem karalekeye dayanıklı hem de soğuklama isteği düşük) ve Daiane (GalaxPrincesa karalekeye dayanıklı) yer almaktadır (15).

Bulgaristan

Plovidiv Elma Islah Programı

Plovidiv Meyve Yetiştirme Enstitüsünde yürütülen çalışma 1986 yılında başlatılmıştır. Karaleke, külemeye dayanım ve ağaç formu öncelikli çalışma konularıdır. Prima, Liberty, Jonafree, Nova Easygrow, Co-op 30, William's Pride gibi karalekeye dayanıklı çeşitler ebeveyn olarak kullanılmaktadır. 142 (Golden Delicious X M. zumi) kodlu hibrit karaleke ve külemeye dayanıklı olup ümitvar tiplerindedir. Halen farklı kombinasyonlardan elde edilen melez bitkilerin değerlendirilmesi devam etmektedir (16).

Çek Cumhuriyeti

Holovousy Elma Islah Programı

Holovousy'da (Research and Breeding Institute of Pomology) yürütülen program 1951 yılında başlatılmıştır. Özellikle 1960 ve 1980'li yıllar arasında çok geniş çapta bir program yürütülmüştür. Çalışmada eski ve daha az bilinen çeşitler ile karalekeye karşı çok genli dayanım sağlanması amaçlanmıştır. 1977'den itibaren 57 çeşit ıslah edilmiş ve tescillenmiştir (9). Avrupa'da önemli bir çeşit olan Şampion ilk dikkate değer çeşididir. Angold, Julia, Klara, Nabella, Produkta ve Zuzana karalekeye dayanıklı çeşit-

leridir. Diğer önemli çeşitleri arasında Jarka, Julia, Resista ve Selana bulunmaktadır. Ayrıca ülkede çok sayıda amatör ıslahçı bulunmaktadır ve bunların çalışmalarına katkısı küçümsenmeyecek kadar büyüktür.

Çin

Birçok meyvecilik araştırma enstitüsüne sahip Çin'de yürütülen ıslah programlarında 1950'den 1995'e kadar 180'nin üzerinde çeşit geliştirilmiştir (11). Çalışmaların çoğunda Fuji başlıca ebeveyni oluşturmaktadır. Huaguan, Huashuai, Huahong, Hanfu, Xiping 1 ve Xinshuai, Çin'de geliştirilen kaliteli çeşitlerdendir (7). Çin'de halen çok sayıda elma ıslah çalışması yürütülmesine rağmen, yayınların çoğunun Çince olmasından dolayı çalışmaların detaylarına ulaşılamamaktadır.

Fransa

INRA Elma Islah Programı

Fransa'da INRA (Institute National de la Recherche Agronomique, Angers) tarafından yürütülen elma ıslah programı 1960 yılında başlatılmıştır. Temel amacı yüksek meyve kalitesinin hastalık ve zararlılara dayanımla birleştirilmesidir. Her yıl 10.000-20.000 çöğür elde edilmekte ve serada karalekeye dayanım için testler yapılmaktadır. 1985 yılına kadar bütün çalışmalar Angers'de yürütülmüştür fakat bazı meyve değerlendirmeleri Bordeaux'de yapılmıştır. 1985'den sonra ticari fidanlıklarla işbirliği başlatılmış ve son olarak 1996'da Inra ve 16 adet Fransız fidanlığının ortağı olduğu Novadi Ltd. Koop. arasında yeni bir işbirliği oluşturulmuştur. Karaleke ve küleme testlerinden sonra dayanıklı bireyler fidanlıklara teslim edilmektedir ve aşılama ile meyve değerlendirme işlemleri yapılmaktadır. Meyve değerlendirmeleri bütün lokasyonlarda bir kişi tarafından yürütülmektedir. Bütün hibritlerin Fransa'nın kuzeyine ve güneyine uygun dağılımı için kompleks bir deneme deseni oluşturulmuştur. Bu yeni düzenlemedeki ilk meyveler 2000 yılında alınmıştır ve değerlendirmeler devam etmektedir (37). Priam (1974, PRI işbirliği ile), Querina® Florina (1977), Baujade (1991) ve Initial (1999) programda geliştirilen ünlü çeşitlerdir.

Delbard Elma Islah Programı

Delbard, Fransa'da ticari büyük bir fidanlık-
tır. Burada özel bir ıslah programı yürütülme-
tedir. Tentation®, Jubilee® ve Delbarestivale®
en önemli çeşitleridir. Ayrıca 2010 yılında tanıtılan
Divine (Golden Delicious X Grive Rouge) bu programın
Yeni Zelanda'da kurulan kamu-özel sektör işbirliğinden
geliştirilmiş hastalıklara dayanıklı bir elma çeşididir (6).

Güney Afrika

ARC Infruitec Elma Islah Programı

Stellenbosch'da ARC Infruitec-Nietvoorbij
(Institute for Deciduous Fruit, Vines and Wine)
tarafından yürütülen program 1955 yılında başlatılmıştır.
Farklı zamanlarda olgunlaşan, karaleke ve külemeye
dayanıklı ve farklı kalite özelliklerine sahip yeni elma
çeşitleri geliştirmek amaçlanmıştır. Bugüne kadar toplam
42 melezleme kombinasyonundan 17 400 tohum elde edilmiş
ve bunlardan 4900 melez bitki bodur anaçlar üzerine
aşılanmıştır. Proje kapsamında toplam 30 000 melez bitkinin
değerlendirilmesi hedeflenmiştir (34). Drakenstein (1980),
Golden Gift (1993) ve African Carmine™ (1999) önemli
çeşitleridir.

Güney Kore

Suwon Elma Islah Programı

Suwon'da (National Horticultural Research Institute)
yürütülen çalışmalar 1954 yılında başlatılmıştır.
Melezlemelerde yoğun olarak Fuji kullanılmaktadır ve
Fuji'ye benzer yeni çeşitler geliştirmek amaçlanmaktadır (7).

Hollanda

Wageningen Elma Islah Programı

Wageningen'de (Centre for Plant Breeding & Reproduction Research)
yürütülen çalışmalar 1948 yılında başlatılmıştır. Yüksek meyve kalitesine
sahip, karaleke ve külemeye dayanıklı yeni çeşitler geliştirmek
amaçlanmıştır. Elstar ve Santana en ünlü çeşitleridir. Elan, Elise,
Bellida ve Ecolete diğer önemli çeşitlerdendir (7,11).

İngiltere

East Malling Elma Islah Programı

EMR (East Malling Research) tarafından yürütülen
programda yüksek kaliteli, uzun süre depolanabilen,
albenisi yüksek, karaleke ve külemeye dayanıklı elma
çeşitleri geliştirmek hedeflenmiştir. Çalışmalarda daha çok
Cox grubundan çeşitler ya da sezonu uzatmaya uygun
çeşitler değerlendirilmektedir. 1971'den bu yana 10 elma
çeşidi geliştirilmiştir. Son zamanlarda Apple & Pear
Breeding Club ile yapılan işbirliğinden sonra Gala, Fuji ve
Braeburn gibi çeşitler melezleme programında ebeveyn olarak
kullanılarak, tüm dünyada yetiştiricilerin ve pazarın
ihtiyaçlarını karşılayacak çeşitler geliştirmek hedeflenmiştir.
Bu amaçla her yıl 15 000-17 000 tohum elde edilmektedir.
Meridian (Falstaff X Cox's Orange Pippin) son çıkan
çeşitlerdendir. Saturn 1997'de tanıtılmış karaleke ve külemeye
dayanıklı bir çeşittir. Erken dönemde seleksiyon için moleküler
markörler geliştirilmiştir ve yoğun olarak kullanılmaktadır.
Böylece istenen özellikleri taşımayan bireyler programın
erken dönemlerinde belirlenmekte ve elenmektedir (18).

İsveç

Balsgård Elma Islah Programı

Balsgård'da (Swedish University of Agricultural Sciences)
yürütülen program 1940'larda başlatılmıştır. Katja ve Aroma en
popüler çeşitlerindendir (7). 1988 yılında ABD'den getirilen
P.R.I. 1858/102 seleksiyonunun polenleri ile Aroma'nın tozlanması
sonucu elde edilen Frida ve Fredrik 2003 yılında tanıtılan
karalekeye dayanıklı çeşitleridir (43).

İsviçre

Wadenswil Elma Islah Programı

Wadenswil'de (Agroscope Changins-Wädenswil (ACW) Research Station)
yürütülen programın esas amacı yüksek meyve kalitesi ve hastalıklara
dayanımdır. Bu amaçla her yıl ortalama 10 000 melez bitki elde
edilmektedir. İlk

elemenden sonra seçilen tipler M 27 anacı üzerine aşılanmaktadır. Swiss Orange, Maigold, Arlet (Swiss Gourmet), Iduna, Marina ve Ariwa önemli çeşitlerindendir. Diwa (Milwa) ((Idared X Maigold) X Elstar) ve Mairac (Galaxy Gala X Marigold) en son geliştirilen çeşitleridir (4).

İtalya

Bologna Üniversitesi Elma Islah Programı

Bologna Üniversitesinde yürütülen ıslah programı 1976'da başlatılmıştır. Karalekeye dayanım, külemeye düşük hassasiyet, spur gelişim ve yüksek meyve kalitesi başlıca çalışma konularıdır. Braeburn, Fuji, Gala, Golden Delicious gruplarıyla Ariwa, Crimson Crisp, GoldRush ve Pink Lady melezleme çalışmalarında kullanılan ebeveynlerdir. Gold Chief ve karalekeye dayanıklı Prime Red önemli çeşitlerindendir (49).

CIV Elma Islah Programı

CIV (Consortio Italiano Vivasti) İtalya'da çeşit geliştirmek amacıyla üç fidanlığın önderliğinde kurulmuş bir ortaklıktır. Ferrara'da yürütülen ıslah çalışmaları 1988 yılında başlatılmış olup yılda 3000 – 5000 melez bitki elde edilmektedir. Rubens® (2001) ve Modi® (2004) programda geliştirilen çeşitlerdir. Halen ümitvar tiplerde denemeler devam etmektedir. Elma, armut, şeftali ve çilekte çeşit geliştirme çalışmalarının yanında elma ve armutta anaç ıslahı çalışmaları da yürütmektedirler (14).

ISF Elma Islah Programı

Trento'da ISF (Istituto Sperimentale di Frutticoltura) tarafından yürütülen çalışma 1974 yılında başlatılmıştır. Yüksek meyve kalitesi, hastalıklara dayanım ve ağaç büyüme kuvveti başlıca çalışma konularıdır. ISF'de tüm dünyadan toplanmış 1220 çeşit bulunmaktadır. Bunların yaklaşık 200 tanesi melezleme çalışmalarında kullanılmıştır. Bugüne kadar 70 000'in üzerinde melez bitki elde edilmiştir. ISF'de yüksek meyve kalitesinden dolayı çoğunlukla Red Delicious, Golden Delicious ve çeşitli hastalıklara dayanıklı ABD çeşitleri ebeveyn olarak kullanılmaktadır. Summerfree, Red Earlib, Golden Lasa, Golden Orange, Golden Mira, Nova, Brina, Netta, Ciosa karalekeye dayanıklı önemli çeşitlerindendir (14, 20).

Japonya

1871'de ABD'den getirilen 75 çeşitten sonra Japon elma sanayisinde çok hızlı gelişmeler olmuştur (51). Japonya'da elma ıslahı özel sektör, üniversiteler ve araştırma enstitüleri tarafından yürütülmektedir. Fakat geniş çapta ıslah programları araştırma enstitülerinde yürütülmektedir (44).

Aomori Elma Islah Programı

Aomori'de (Apple Experiment Station) yürütülen bu program 1929 yılında başlatılmıştır. Kendine verimli, kendini seyreltebilen, hastalık ve zararlılara dayanıklı ve kolumnar tipte çeşitler geliştirmek hedeflenmektedir (33). Mutsu, Megumi ve Hokuto önemli çeşitlerindendir.

Morioka Elma Islah Programı

Morioka'da (Apple Research Center) yürütülen çalışmalar 1939 yılında başlatılmıştır. Burada her yıl 50-100 kombinasyonla melezlemeler yapılmakta ve toplam 5.000-10.000 melez bitki elde edilmektedir (51). Bugüne kadar 16 çeşit tanıtılmıştır. En ünlü Japon çeşidi olan Fuji Morioka'daki elma ıslah programında 1962 yılında geliştirilmiştir ve melezlemelerde kullanılan en önemli ebeveynidir. Ayrıca burada elma anaç ıslahı çalışmaları da yoğun olarak yürütülmektedir.

Nagano Elma Islah Programı

Nagano'da (Fruit Tree Experiment Station) yürütülen elma ıslahı çalışmaları 1970 yılında başlatılmıştır (11). Bugüne kadar 3 çeşit tanıtılmıştır. Akane (Jonathan X Worcester Pearmain) ve Alps-Otome karalekeye dayanıklı çeşitleridir. Alps-Otome, Fuji'nin soyundan geldiği tahmin edilen bir tesadüf çöğürüdür (44).

Kanada

Summerland Elma Islah Programı

Summerland'de Pasifik Agri-Food Araştırma Merkezi tarafından yürütülen elma ıslah programı 1924 yılında başlatılmıştır. Ticari olarak kullanılan çeşitleri Spartan (1936), Summerred (1964), Shamrock (1986) ve Sunrise (1991)'dir. Silken (Honeygold X Sunrise), Creston (Golden Delicious X NJ 381049) ve Chinook (Splendour X Gala) 1997

yılında tanıtılan çeşitleridir (25). Ümitvar tipler 4-6 ağaç olacak şekilde bodur anaçlar üzerine aşılanarak çoğaltılmakta ve ikinci bir seleksiyona tabi tutulmaktadır. Buradan seçilen tiplerde tekrar çoğaltılarak ticari çeşitlerle karşılaştırılmaktadır.

Quebec Elma Islah Programı

Bu program ilk olarak 1940'larda Ottawa'da başlatılmıştır. Daha sonra 1970'de St-Jeansur-Richelieu'ya (Agriculture and Agri-Food Canada) aktarılmıştır. Karalekeye dayanım, elma suyu ve elma şarabı üretimine uygun çeşitler geliştirmek programın amaçları arasında yer almaktadır. Blair (1973), Richelieu (1990), Rouville (1991, Belmac (1995) ve Purdue Üniversitesiyle birlikte geliştirilen Primevère (1995) karalekeye dayanıklı çeşitlerdendir. 1995'den bu yana araştırma masraflarının yaklaşık %50'sini kapsayan özel sektör işbirliği oluşturulmuştur. Son zamanlarda özel sektör ve kamu işbirliğinin artması ile soğuğa dayanım, hastalık toleransı ve tat programın önemli amaçları arasına girmiştir (30, 31). Halen ümitvar tiplerde özel sektör ortakları ile birlikte meyve değerlendirmelerine devam edilmektedir. Ayrıca program kapsamında elma anaç ıslah çalışmaları da yoğun bir şekilde yürütülmektedir.

Letonya

LIFG Elma Islah Programı

Letonya'da (State Institute of Fruit Growing-LIFG) yürütülen programın esas amacı Letonya'nın soğuk iklimine uygun karaleke, külleme, acı benek gibi fizyolojik hastalıklara dayanıklı ve Phyllosticta yaprak lekesine dayanıklı yeni çeşitler elde etmektir. Ağaç formu, erkencilik, verimlilik, meyve rengi, şekil, tat ve depolama, kış ve ilkbahar donlarına dayanım diğer öncelikli çalışma konularındandır. 1989-1993 yılları arasında 29 melezleme kombinasyonundan 6000 melez bitki elde edilmiştir. 1995-2002 yılları arasında üstün özellikteki tiplerde arazi değerlendirmeleri yapılmıştır. Çalışmalar sonucunda 27 melez bitki ümitvar olarak tesbit edilmiştir (27).

Litvanya

Bahçe Kültürleri Enstitüsü Elma Islah Programı

Litvanya'da (Lithuanian Institute of Horticulture) 1952 yılından bu yana bir elma ıslah programı yürütülmektedir. Programın esas amacı bölgesel iklim koşullarına uygun, mantari hastalıklara dayanıklı, verimli, yüksek meyve kalitesine ve depolanabilme kapasitesine sahip çeşitler geliştirmektir. İlk melezlemeler yerel çeşitler ve coğrafi olarak yetiştirmeye uygun çeşitler arasında yapılmıştır. Daha sonra karalekeye dayanıklı, kırmızı renkli ve spur veya yarı spur gelişim gösteren çeşitlerde melezlemelerde kullanılmıştır. 1997'den sonra süs elması ıslahı da başlamışlardır. 2008 yılı itibarıyla 11 çeşit tanıtılmıştır. 147 tane üstün özellikte tip, 28 tane kolumnar tip ve 30 tanede süs elması tipleri mevcuttur. Staris, Aldas, Skaistis ve Rudenis bu programdan geliştirilen karalekeye dayanıklı çeşitlerdir (23, 50).

Macaristan

Budapeşte Elma Islah Programı

Budapeşte'de (University of Horticulture and Food Industry) yürütülen elma ıslah programı 1990'ların başında başlatılmıştır. Yüksek meyve kalitesine sahip, verimli, karaleke, külleme ve ateş yanıklığına dayanıklı yeni çeşitler geliştirmek amaçlanmıştır (52). Jonager, Nyari zamatos, Kovelit ve Kovauguszt önemli çeşitlerindendir.

Norveç

Ullensvang Elma Islah Programı

Norveç'te elma ıslah programı ilk olarak 1981 yılında Norveç Üniversitesinde başlamıştır. Daha sonra 1993'te bu program Ullensvang Araştırma Merkezine aktarılmıştır. Programın esas amacı düşük yaz sıcaklıklarına adapte olabilen yüksek meyve kalitesine sahip, karaleke ve küllemeye dayanıklı çeşitler geliştirmektir. Nanna, Siv, Eir ve Idunn programda geliştirilen çeşitlerindendir (7, 48).

Polonya

Pomoloji Enstitüsü Elma Islah Programı

RIPF (Research Institute of Pomology and Floriculture) tarafından yürütülen elma ıslah programı 1950'li yıllarda başlatılmıştır. Skierniewice'de yürütülen çalışmanın amacı yüksek meyve kalitesine sahip, karaleke, küllemeye dayanıklı ve Polonya'nın iklim koşullarına uygun yeni çeşitler geliştirmektir. Her yıl en az bir ebeveynin hastalıklara dayanıklı olduğu 25-30 melezleme kombinasyonu oluşturulmaktadır (54). Bugüne kadar içlerinde Alwa, Ligol, Redkroft ve Ligolina gibi ünlü çeşitlerinde bulunduğu 10'dan fazla çeşit geliştirilmiştir. Free Redstar, Gold Milenium, Melfree çeşitleri karalekeye dayanıklı ve ateş yanıklığına az hassas çeşitlerindedir. Halen üstün tiplerde denemeler devam etmektedir.

Varşova Üniversitesi Elma Islah Programı

Varşova'da (Warsaw Agricultural University) yürütülen çalışmalar 1975 yılında başlatılmıştır. Karaleke ve küllemeye dayanım, soğuklara dayanım, yüksek meyve kalitesi ve verimlilik başlıca amaçlarındandır. Witos, Sawa ve Alka karalekeye dayanıklı çeşitlerindedir. Ayrıca, Sawa (Fantazja X Primula) Polonya'nın iklim koşullarına en uygun çeşit olarak tespit edilmiştir (47). Halen ümitvar tiplerde değerlendirmeler devam etmektedir.

Romanya

Arges Elma Islah Programı

Arges'de (Fruit Research Institute of Pomology) yürütülen program 1948 yılında başlatılmıştır. Son yıllarda başlıca amaç ateş yanıklığına dayanıklı çeşit geliştirmektir (7).

Rusya

Rusya'da çok sayıda elma ıslah programının olduğu bilinmesine rağmen, yayınların büyük bir çoğunluğunun Rusça olmasından dolayı bu programların detaylarına ulaşılamamaktadır.

Orel Elma Islah Programı

Orel'de (All Russian Research Institute of Horticultural Breeding) yürütülen çalışma 1955 yılında başlatılmıştır. Soğuğa dayanım, karalekeye dayanıklılık, yüksek asitlilik, spur

gelişim ve triploid çeşit eldesi başlıca çalışma konularıdır. Halen 38 ümitvar tip üzerinde çalışmalar devam etmektedir (7).

Yeni Zelanda

HortResearch Elma Islah Programı

Yeni elma çeşitlerinin geliştirilmesinde büyük bir başarıya sahip olan Yeni Zelanda, elma ticaretinde söz sahibi ülkelerdendir. Yeni Zelanda'da elma ıslahı çalışmaları, 1890'da bir fidancı tarafından ülkede büyük bir problem olan pamuklu bite karşı dayanıklı Northern Spy çeşidinin bulunması ile başlatılmıştır. 1931'de Kidd's Orange (Cox's Orange Pippin X Delicious) ve 1965'de Gala aynı kişi tarafından seçilmiş çeşitlerdir. Profesyonel anlamdaki ıslah programları Havelock North'da (DSIR Research Station) 1969 yılında başlatılmıştır. 1992 yılından sonra tekrar biçimlenen program HortResearch (The Horticulture & Food Research Institute of New Zealand Ltd.) tarafından yürütülmektedir. Programın temel amacı yüksek yeme kalitesine, kendine özgü ve cazip bir görünüme sahip, uzun depo ömrü olan çeşitler geliştirmektir. Hem kamu hem de özel sektör işbirliğiyle yürütülen çalışmalarda her yıl 20 000-40 000 melez bitki elde edilmektedir. 1970'li yıllarda, program kapsamında, Red Dougherty X Golden Delicious, Gala X Splendour kombinasyonlarından oluşan melezlemeler yapılmıştır. Gala X Splendour melezlerinden Pasifik serisi (Pacific Rose, Southern Snap) elmalar geliştirilmiştir. 1980'li yıllarda ise Braeburn ve Royal Gala çeşitleri ile bir melezleme programı başlatılmıştır. Yeni bir çeşit olan Jazz™ bu programda elde edilmiştir. 2004 yılında elma ıslahı çalışmalarında özel sektör ve kamu işbirliğine, Avustralya'da bir şirket (Apple & Pear Australia) ve uluslararası birçok fidanlıkta (Arjantin, Avustralya, Belçika, Şili, Fransa ve ABD) katılarak yeni bir ortak girişim başlatılmıştır (5, 53).

Yugoslavya

Novi Sad Elma Islah Programı

Trg Dositeja Obradovica'da (Institute of Fruit Growing and Viticulture) yürütülen program 1985 yılında başlatılmıştır. Hastalıklara dayanım, ağaç formu ve yaprak biti toleransı baş-

lıca çalışma konularıdır. Halen ümitvar tiplerde değerlendirmeler devam etmektedir (7).

Yunanistan

Naoussa Elma Islah Programı

Naoussa'da (National Agricultural Research Foundation) yürütülen çalışmalar 1973 yılında başlatılmıştır. Naoussa (Golden Delicious X Granny Smith) ve Makedonia (Golden Delicious X Jonathan) bu programda elde edilen çeşitlerdendir (7).

Ayrıca ülkelerde yürütülen ıslah programlarının dışında özellikle Avrupa Birliği ülkelerinde farklı kurumların ortak katılımı ile yürütülen projeler bulunmaktadır. Örneğin D.A.R.E. (Durable Apple Resistance in Europe) projesi (1998-2002) Avrupa'da bulunan elma çeşitlerinin karalekeye dayanımları ve bunun genetik esasları üzerine yürütülmüş bir çalışmadır. Farklı bireylerde AFLP, SSR, RAPD ve izoenzim markörleri kullanılarak genetik haritalar çıkartılmıştır. Yine bu çalışma kapsamında küllemeye karşı dayanım sağlayan 3 esas genin (P11, Plw ve Pld) belirlenmesi için moleküler marköler geliştirilmiştir (38). HIDRAS (High-Quality Disease Resistant Apples for a Sustainable Agriculture) projesi de Avrupa'da 9 ülkede 11 kurumun işbirliği ile yürütülmektedir ve meyve kalitesini kontrol eden genetik faktörlerin belirlenmesi amaçlanmaktadır. Böylece hastalıklara dayanıklı elma çeşitlerinin kabul edilebilirliğinin ve kullanımının artırılması hedeflenmektedir. Böylece fungusit kullanımında dikkate değer bir azalış sağlanabilecektir. Proje 2003 yılında başlatılmıştır ve 4 yıllık bir çalışmadır. Proje sonucunda seleksiyon metodlarının geliştirilmesi amacıyla, meyve kalitesi ve patojen dayanımını belirleyen, yeni ve etkili moleküler markörler elde edilmesi beklenilmektedir (24).

Türkiye

Büyük bir materyal zenginliğine sahip bulunan Türkiye'de ıslah faaliyetleri ilk başta, mevcutlar içerisinde en kıymetlilerini seçmeyi amaç edinmiştir. Bugün de ıslah maksadıyla yapılan çalışmalar seleksiyon ıslahı ile sınırlı kalmıştır. Ayrıca yapılan çalışmalar bir program dahilinde yürütülmediği için, süreklilik arz etmemiş ve sadece tiplerin özellikleri belirlenmiş

ve çoğu zaman elde edilen materyal muhafaza edilmemiştir.

Amasya elmasıyla ilgili olarak ilk kez Eltez ve Kaşka (17), Niğde yöresinde yaptıkları seleksiyon çalışmasıyla her yıl meyve veren ve Kaşel elması olarak adlandırılan, özellikleri birbirinden farklı 52 tip elde etmişlerdir.

Bolat ve Güteryüz (10), Konya ilinde yetiştirilen yazlık elmaların seleksiyon yoluyla ıslahı üzerine bir araştırma yapmışlardır. Yazlık ve yüksek kaliteli 12 tip seçmişlerdir.

Pırlak ve ark. (46), 1994-1996 yılları arasında Erzurum ilinin Tortum ve Uzundere ilçelerinde yetiştirilen yazlık elma tiplerinin seleksiyon yoluyla ıslahı amacıyla yaptıkları çalışmada, 62 yazlık elma tipi işaretlemişlerdir. Bu tipler üzerinde yapılan incelemelerde 10 tip yetiştirmeye değer tipler olarak bulunmuştur.

Erzincan Bahçe Kültürleri Araştırma Enstitüsü bünyesinde 1999 yılında Sakı elma tipinin klon seleksiyonu yoluyla ıslahı projesi başlatılmış olup 1999-2001 yılları arasında yapılan çalışmalar sonucunda 7 Sakı elma tipi ümitvar olarak seçilmiştir. Halen projenin II. aşaması devam etmekte olup farklı anaçlar üzerinde tipler değerlendirilmektedir.

Kaplan ve ark. tarafından Karadeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü bünyesinde yürütülmekte olan Amasya Elmasında Klon Seleksiyonu çalışmasının 1. dilimi 1997-2001 yılları arasında tamamlanmıştır. Üstün özellik gösteren 27 Amasya elması tipiyle Samsun ve Amasya'da bahçeler kurulmuş ve 2001 yılında çalışmanın Klon Seleksiyonu-II aşamasına geçilmiştir. Proje kapsamında son olarak 2007 yılında 05 AE 32 kodlu tip orijinal Amasya Elması olarak tescil ettirilmiştir.

Ayrıca genetik kaynakların korunması amacıyla Yalova Atatürk Bahçe Kültürleri Merkez Araştırma Enstitüsü ve Eğirdir Bahçe Kültürleri Araştırma Enstitüsüne ait arazi gen bankalarında, yerli ve yabancı orijinli 400'ü aşkın elma tipi veya çeşidi muhafaza altında tutulmaktadır.

SONUÇ

Dünya ıslah çalışmaları toplu olarak değerlendirildiğinde önemli elma üreticisi olan Türkiye'nin bir ıslah programının olmamasının ciddi bir eksiklik olduğu görülmektedir. Yeni

bir çeşidin ıslahı için geçen süre bile bu programların gerçekten uzun soluklu ve büyük kaynaklı çalışmalar olduğu/olacağını ortaya koymaktadır. Ayrıca bu tarz çalışmalar bilgi birikimine ve deneyime sahip uzman kadrolu kurumlara ihtiyaç göstermektedir. Artık dünyada ekonomi ve pazarlama konularının daha da ön plana çıktığı düşünülürse, çalışmaların sadece çeşit geliştirmekte sınırlı olmadığı da bir gerçektir.

Elma çeşit ıslahındaki amaçların ve önem derecelerinin ülkelerinin kendi koşullarına göre değiştiği görülmektedir. Genel anlamda, hastalıklara dayanım (karaleke, külleme v.b.) öncelikli amaç olarak karşımıza çıkarken ağaç formu, soğuklara dayanım, düşük soğuklama ihtiyacı, hasat zamanı ve hasat sonrası fizyolojisi gibi özellikler bütün ıslah programlarının ortak çalışma konuları olarak dikkati çekmektedir. Araştırma personeli ve elde edilen melez bitki sayısı her ülkede farklılık gösterirken, ikisi arasında doğru orantının olmaması ilginç bulunmaktadır. Farklı seleksiyon metotlarından dolayı ilk testlerden sonra elde kalan melez bitki sayısı farklılık göstermektedir. Programlar Letonya ve Litvanya'da kamu tarafından finanse edilirken, İngiltere'de özel sektör tarafından finanse edilmektedir. Diğer ülkelerde ise kamu ve özel sektör katılımı aşağı yukarı %50 oranındadır. Güney Afrika'da çalışmalara ayrılan kaynak artırılırken, ABD'de azaltılmıştır. Diğer ülkelerde ise şu an için stabil durumda olduğu belirtilmiştir.

Mevcut elma ıslah programları incelendiğinde, günümüzde gelinen son nokta özel sektör ve kamu işbirliğinin kaçınılmaz olduğu yönündedir. Özellikle kamu bütçelerinin kısıtlı olması, bu işbirliğini zorunlu kılmaktadır. Ayrıca bu ortaklığın meyve değerlendirmelerinden pazarlamaya kadar sürmesi büyük önem arz etmektedir.

Bütün ıslah programlarında en çok üzerinde durulan konu hastalıklara dayanımdır. Özellikle karalekeye dayanıklı çok fazla çeşit bulunmasına rağmen, henüz hiçbiri piyasada talep gören geleneksel çeşitlerle ciddi olarak rekabet edememektedir. Ayrıca bu çeşitlerin organik tarımda da yoğun bir kullanıma sahip olmaması oldukça ilginçtir.

Belirtilen amaçların gerçekleştirilmesinde melez bitki sayısı çok önemlidir. Bu rakam ne

kadar çok olursa başarı şansında o oranda artmaktadır. Ebeveyn seçimi ve seleksiyon kriterleri, üzerinde durulması gereken diğer konulardır. Dünyada ebeveyn seçiminde dikkate alınan ilk iki özellik hastalıklara dayanım ve yeme kalitesidir. Seleksiyon kriterleri ülkelerin önceliklerine göre değişse de, genellikle karaleke ve külleme çok hassas bireyler ilk aşamada elenmektedir. Daha sonra, renk, albeni, tat, ağaç formu, depolanabilme, verimlilik, soğuklama isteği veya soğuklara dayanım gibi kriterler değerlendirilmektedir. Islah programlarının çoğunda Fuji, Gala ve Red Delicious gibi tatlı çeşitler referans alınmakta iken, özellikle Kuzey Avrupa'da Elstar ve Breaburn gibi daha asitli çeşitler tercih edilmektedir.

Elma çeşit ıslahında, melezleme yöntemi halen yaygın olarak kullanılmaktadır. Fakat son yıllarda, gerekli sürenin olabildiğince kısaltılması amacıyla moleküler yöntemler üzerinde yoğun çalışmalar sürdürülmektedir. Özellikle meyve kalitesi ve hastalıklara dayanımla ilgili moleküler markörler, erken dönemde seleksiyona olanak sağlayabileceği için büyük önem taşımaktadır.

KAYNAKLAR

1. Anonymous, 2009a. (www.fao.org), (*Erişim tarihi: Şubat, 2009*).
2. Anonymous, 2009b. (www.apples.umn.edu), (*Erişim tarihi: Şubat, 2009*).
3. Anonymous, 2009c. (www.hort.purdue.edu), (*Erişim tarihi: Şubat, 2009*).
4. Anonymous, 2009d. (www.acw.admin.ch), (*Erişim tarihi: Şubat, 2009*).
5. Anonymous, 2009e. (www.growingfutures.com), (*Erişim tarihi: Şubat, 2009*).
6. Anonymous, 2010. (www.freshplaza.com/news), (*Erişim tarihi: Mayıs 2010*).
7. Ballard, J., 2002. Apple Breeding Worldwide (Condensed PNWFTA) Report. (www.hort.purdue.edu/newcrop/maia/newsletter/2002newsletter.pdf), (*Erişim tarihi: Şubat, 2009*).
8. Barritt, B., 2004. WSU Apple Breeding Program. (<http://hort.tfrec.wsu.edu/breed.php>), (*Erişim tarihi: Şubat, 2009*).
9. Blažek, J., 1995. Apple Breeding in the Czech Republic: Aims, Present Status and Results. *European Malus Germplasm Proc.*

- Workshop 21-24 June 1995, Wye Collage, University of London. IPGRI, pp. 60-64.
10. Bolat, S., M. Güleriyüz, 1992. Konya İlinde Kaliteli Yazlık Elma Tiplerinin Seleksiyon Yolu İle Islahı Üzerinde Bir Araştırma. *Türkiye I. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi, Cilt 1*:523-526.
 11. Brown, S.K. and K.E. Maloney, 2003. Genetic Improvement of Apple: Breeding, Markers, Mapping and Biotechnology. (Eds: D.C. Ferree and I.J. Warrington). *Apples: Botany, Production and Uses p*: 31-59.
 12. Brown, S.K., 2006. Five Important Apple Varieties Named by Cornell. Featured Impacts. (<http://www.cals.cornell.edu/cals/public/impact/apple-varieties.cfm>), (*Erişim tarihi: Şubat, 2009*).
 13. Chance, K., 2008. New WA Apple Doesn't Go Brown. (www.thewest.com.au/default.aspx?MenuID=77&ContentID=70554), (*Erişim tarihi: Şubat, 2009*).
 14. Cramond, G., 2005. The Winston Churchill Memorial Trust of Australia. An Investigation of Latest Advances in Integrated European Deciduous Tree Fruit Variety Trials and Evaluation Systems, the Emergence of Sole-Proprietary Varieties with Controlled Production and Marketing, and Their Affect on European Fruit Industries. (www.churchilltrust.com.au/res/File/Fellow_Reports/Cramond%20Gregory%202005.pdf), (*Erişim tarihi: Şubat, 2009*).
 15. Denardi, F., L.F. Hough and J.I.d. Bonetti, 1988. Low Chilling and Disease Resistance as Main Objectives of Apple Breeding in Santa Catarina, Brazil. *Acta Horticulturae* 232: 15-25.
 16. Dzhuvinov, (Djouvinov) V. and I. Slavov, 2008. Some Results of the Apple Breeding Programme in Bulgaria. *Acta Horticulturae* 767: 397-402.
 17. Eltez, M. ve N. Kaşka, 1985. Niğde Yöresinde Her Yıl Meyve Veren Üstün Özellikte Kaşel-Amasya Elma Türlerinin Seleksiyonu. *Doğa Bilim Dergisi Seri D.*, 1-9.
 18. Evans, K. 2006. Apple Breeding at East Malling Research (Current breeding work/technologies). (www.orangepippin.com/articles/east_malling_research.aspx), (*Erişim tarihi: Şubat, 2009*).
 19. Eysen, R., 1994. Apple Breeding for Quality, Disease Resistance and Growth Habit. *Acta Horticulturae* 355: 173-182.
 20. Fideghelli, C., 2002. The Activity on Apple Scab Resistance Within the National Research Programs Fruit Growing and Recommended Fruit Varieties Supported by The Ministry For Agricultural and Forestry Policy. *Acta Horticulturae* 595: 49-53.
 21. Fischer, M. and C. Fischer, 2002. The Dresden-Pillnitz Long-Term Apple Breeding Program and its Results. *The Compact Fruit Tree* 35(1):21-25.
 22. Fischer, M. and C. Fischer, 2008. The Pillnitz Re-Series of Apple Cultivars – Do They Hold Promise? – 80 Years of Professional German Fruit Breeding 2008. *Erwerbs-Obstbau* 50:63–67.
 23. Gelvonauskienė, D., B. Gelvonauskis, A. Sasnauskas, V. Stanys and V. Bendokas, 2008. Apple Breeding at the Lithuanian Institute of Horticulture. Scientific works. 27(3): 85-97. ([www.lsd.lt/27\(3\)/27\(3\)_eng/27\(2\)_eng_7.htm](http://www.lsd.lt/27(3)/27(3)_eng/27(2)_eng_7.htm)), (*Erişim tarihi: Şubat, 2009*).
 24. Gianfranceschi, L. and V. Soglio, 2004. The European Project HİDRAS: Innovative Multidisciplinary Approaches to Breeding High Quality Disease Resistant Apples. *Acta Horticulturae* 663:321-326.
 25. Hancock, J.F., J.J. Luby, S.K. Brown and G.A. Lobos, 2008. Apples. (In Temperate Fruit Crop Breeding: Germplasm to Genomics Books). *Elsevier Publ. p*: 1-37.
 26. Hampson, C. R., H.A. Quamme, R.A. MacDonald, W.D. Lane and K.O. Lapins, 2000. Silken, Creston and Chinook: Three New Apples from Canada. *Acta Horticulturae* 538:711-714.
 27. Ikase, L. and R. Dumbravs, 2004. Apple Breeding for Disease Resistance in Latvia. *Acta Horticulturae* 663:713-716.
 28. Janick, J., 2006. The PRI Apple Breeding Program. *Hortscience* 41(1):8-10.
 29. Juniper, B.E. and D.J. Maberley, 2006. The Story of the Apple. *Timber Pres, Inc., Oregon*.
 30. Khanizadeh, S., Y. Groleau, J. Cousineau, R. Granger and G. Rousselle, 2000. New Hardy Apple Selections from the Quebec

- Apple Breeding Program. *Acta Horticulturae* 538:715-718.
31. Khanizadeh, S., J. Cousineau, Y. Groleau, R.L. Granger and G. Rousselle, 2000. Quebec Apple Cultivar and Rootstock Breeding Program. *Agriculture and Agri-Food Canada, Horticultural Research and Development Centre Research Summary*, 27:1999-2000, 35-36 p.
 32. Knight, V.H., K.M. Evans, D.W. Simpson and K.R. Tobutt, 2005. Report on a Desktop Study to Investigate the Current World Resources in Rosaceous Fruit Breeding Programmes. *East Malling Research, New Road East Malling Kent ME19 6BJ*.
 33. Kon, T., S. Sato, T. Kudo, K. Fujita and T. Fukasawa-Akawa, 2000. Apple Breeding at Aomori Apple Experiment Station, Japan. *Acta Horticulturae* 538:215-218.
 34. Labuschagné, I.F., 2008. Breeding Apple Cultivars with Specific Fruit Quality Traits. (<http://www.arc.agric.za/home.asp?PID=1&ToolID=30&ItemID=1527>). (*Erişim tarihi: Şubat, 2009*).
 35. Lateur, M., B. Lefrancq and C. Wagemans, 2000. Influence of Scab Inoculum Concentration in an Apple Breeding Program Focused on Quantitative Resistance. *Acta Horticulturae* 538:249-255.
 36. Lefrancq, B., M. Lateur and A. Rondia, 2004. Screening Method for Polygenic Scab Resistance Within An Apple Breeding Programme: Relationship Between Early Greenhouse Screening Test on Young Seedlings and Their Scab Susceptibility in Natural Field Conditions. *Acta Horticulturae* 663:793-797.
 37. Laurens, F., 1999. Review of the Current Apple Breeding Programmes in the World: Objective for Scion Cultivar Improvement. *Proc. Eucarpia Symp. Fruit breeding and genetics. ISHS, Oxford, UK, 16 September 1996. Acta Hort.* 484: 162-170.
 38. Laurens, F. and C. Pitiot, 2003. French Apple Breeding Program: A New Partnership Between INRA and the Nurserymen of NOVADI. *Acta Horticulturae* 622:575-582.
 39. Laurens, F., M. Chevalier, E. Dolega, F. Genari, M. Goerre, C. Fischer, M. Kellerhals, M. Lateur, B. Lefrancq, L. Parisi, H. Schouten and S. Tartarini, 2004. Local European Cultivars as Sources of Durable Scab Resistance in Apple. *Acta Hort.* 663:115-122.
 40. Lynd, M., 2008. Great Moments in Apple History. (www.hort.purdue.edu).
 41. Maliepaard, C., 2000. Genetic Mapping in a Full-sib Family of Apple. (Doctoral Thesis). *Wageningen University*. p:7.
 42. Nicholas, P. and B. Vermey, 1998. The National Apple Breeding Program in Western Australia. *Farmnote* 49/98.
 43. Nybom, H., 2004. 'Frida' And 'Fredrik', The First Scab-Resistant Apple Cultivars Developed in Sweden. *Acta Horticulturae* 663:871-873.
 44. Oraguzie, N.C., J. Soejima, T. Fukusawa-Akada, K. Kudo, H. Komatsu and N. Kotoda, 2003. Apple Breeding Progress in Japan. *Acta Hort.* 622: 583-590.
 45. O'Rourke, D., 2003. World Production, Trade, Consumption and Economic Outlook for Apples. (In Apples Books). *CABI Publishing, Cambridge*, p: 15-29.
 46. Pırlak, L., M. Gülerüz, R. Aslantaş, ve A. Eşitken, 1997. Erzurum İlinin Tortum ve Uzundere İlçelerinde Kaliteli Yazlık Elma Tiplerinin Seleksiyon Yoluyla Islahı Üzerinde Bir Araştırma. *Yumuşak Çekirdekli Meyveler Sempozyumu*, s: 21-28, Yalova.
 47. Pitera, E., 2000. Results of Apples Breeding for Disease Resistance. *Proceedings of the International Conference Fruit Production and Fruit Breeding, Tartu, Estonia*.
 48. Røen, D., 1998. Apple Breeding in Norway. *Acta Horticulturae* 484:153-156.
 49. Sansavini, S., F. Donati, F. Costa and S. Tartarini, 2004. Advances in Apple Breeding For Enhanced Fruit Quality and Resistance to Biotic Stresses: New Varieties for The European Market. *J. Fruit Ornam. Plant Res. Special Ed. 12: 13-52*.
 50. Sasnauskas, A., D. Gelvonauskienė, V. Bendokas, V. Stanys, R. Rugienius, C. Bobinas and D. Baniulis, 2007. Characterization of Scab Resistant Lithuanian Apple Cultivars. *Acta Horticulturae* 760:507-512.
 51. Soejima, J., K. Abe, N. Kotoda and H. Kato, 2000. Recent Progress of Apple Breeding at the Apple Research Center in Morioka. *Acta Horticulturae* 538:211-214.

52. Toth, M., M. Kasa, M. G6nd6r, K. Honty and M. Hevesi, 2006. First Results of Fire Blight Resistance Screening in A Hungarian Apple Breeding Programme. *Acta Horticulturae* 704:545-549.
53. White, A. 1988. Apple Breeding in New Zealand. *Acta Horticulturae* 224:119-122.
54. Zurawicz, E. and S. W. Zagaja, 1998. Breeding Apple Cultivars at the Research Institute of Pomology And Floriculture, Skierniewice, Poland. *Acta Horticulturae* 484: 221-224.