BÖLÜM 12

ANTEPFISTIĞI ÇEŞİTLERİ

Dr. Harun KARCI*

*Çukurova Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Adana, Türkiye. karciharun42@gmail.com, Orcid ID: 0000-0002-7219-7135

GİRİŞ

Antepfıstığında çeşit ıslah süreci çok uzun bir gençlik kısırlık dönemi sebebiyle çok yavaş ve diğer meyve türlerine göre daha uzundur. Antepfıstığı çiçek yapısı bakımında dioik bir türdür ve çeşit ıslah programlarında dişi ve erkek çeşitler için farklı ıslah hedefleri vardır. Antepfıstığı (*P. vera*) çeşitlerinin tohumları ve diğer *Pistacia* türlerinin tohumları kültür antepfıstığı için anaç olarak kullanılmaktadır ancak çeşit geliştirme programları dişi ve erkek çeşit ıslahı olarak farklı değerlendirilmelidir.

Bugüne kadar yapılan antepfıstığı ıslah programlarının çoğunda dişi çeşitlerin meyve verme ile ilgili sorunlarına odaklanılmıştır. Bu sorunlara ek olarak antepfıstığı ıslahında dişi çeşit geliştirmek için birçok hedef belirlenmiştir (Kafkas, 2019; Sheikhi ve ark, 2019). Başlıca dişi çeşit ıslah hedefleri; gençlik kısırlık süresini azaltma, meyve iriliği ve kalitesini artırma, boş meyve oranını azaltma, çıtlama oranını artırma, yeşil iç oranını artırma, aroma ve biyokimyasal özellikleri iyileştirme, periyodisiteye eğilimi azaltma, yüksek verim, düşük soğuklama ihtiyacı, erken olgunlaşma, abiyotik stres faktörlerine karşı dayanıklılık ve geç çiçeklenme gibi özelliklerdir.

Klasik melezleme işlemlerinde bireylerin yarısı erkek bitkilerdir ve bu da dişi çeşitler için en iyi erkek bireylerin seçilmesine olanak sağlar. Dişi çeşit ıslahında kullanılan bu tür ıslah kriterlerin ile birlikte erkek çeşit ıslahında da önemli temel özellikler şunlardır: (1) yüksek büyüme gücü, (2) periyodisite (bir yıl meyve verip bir yıl vermeme) göstermemesi, (3) canlı ve verimli polen ve de fazla sayıda erkek çiçek salkımı oluşturması, (4) farklı ekolojik koşullar altında uzun süren ve dişi çeşitlerin çiçeklenme dönemi ile örtüşen bir çiçeklenme dönemi. Ayrıca,

yapılan çalışmalarda yabani *Pistacia* türlerinin tozlayıcı olarak kullanılmasının meyve kalitesini olumsuz etkilediği bildirilmiştir (Kaşka ve Ak, 1996a,b; Hormaza ve Herrero, 1998; Ak, 2001). Bu nedenle, antepfıstığı yetiştiriciliğinde *P. vera*'dan seçilen erkek çeşidin tozlayıcı olarak kullanılması arzu edilmelidir.

Dünyada devam eden antepfıstığı ıslah programları sınırlı sayıdadır ve sadece birkaç ülkede çalışmalar devam etmektedir. Devam eden bu programlarında her ülke kendi arz talebi doğrultusunda belirlenen ıslah kriterlerine öncelik vermiştir. Bu hedefler Amerika Birleşik Devlet'lerinde hasadı geniş bir sezona yayma çabası iken İran'da tuzlu sulama suları sebebiyle tuza toleranslı genotiplerin seleksiyonu olarak ortaya çıkmaktadır. Ülkemizde ise antepfıstığının gıda sanayinde yoğun talebi sebebiyle üreticiler yeşil iç oranı ve aroması yüksek yerli çeşitlerimizden vazgeçmemektedir. Ancak çerezlik tüketim için yerli çeşitlerin çıtlama oranlarının düşük olması ekstra iş yükü ve maliyeti beraberinde getirmektedir. Bu sebeple ıslahçılar çıtlama oranı yüksek, mükemmel aroması ve yeşil iç oranı yüksek üstün özellikli çeşitler geliştirmeyi hedeflemişlerdir.

ANTEPFISTIĞI ÇEŞİT ISLAH PROGRAMLARI

Antepfıstığında eski çağlarda başlayan seleksiyon çalışmaları yüzyıllar boyunca devam etmiştir. Antepfıstığı ıslahının Orta Asya ve Orta Doğu ülkelerinde yaklaşık 8,770 yıl önce başladığı arkeolojik kazılar ile kanıtlanmıştır (Kashaninejad ve Tabil, 2011). Bununla birlikte 225 adet *Pistacia* çeşit ve genotiplerine ait yeni nesil dizileri kullanılarak antepfıstığının evrimi ve antepfıstığının insanoğlu tarafından ne zaman seleksiyona başladığı genetik olarak tahmin edilmiştir (Kafkas ve ark,

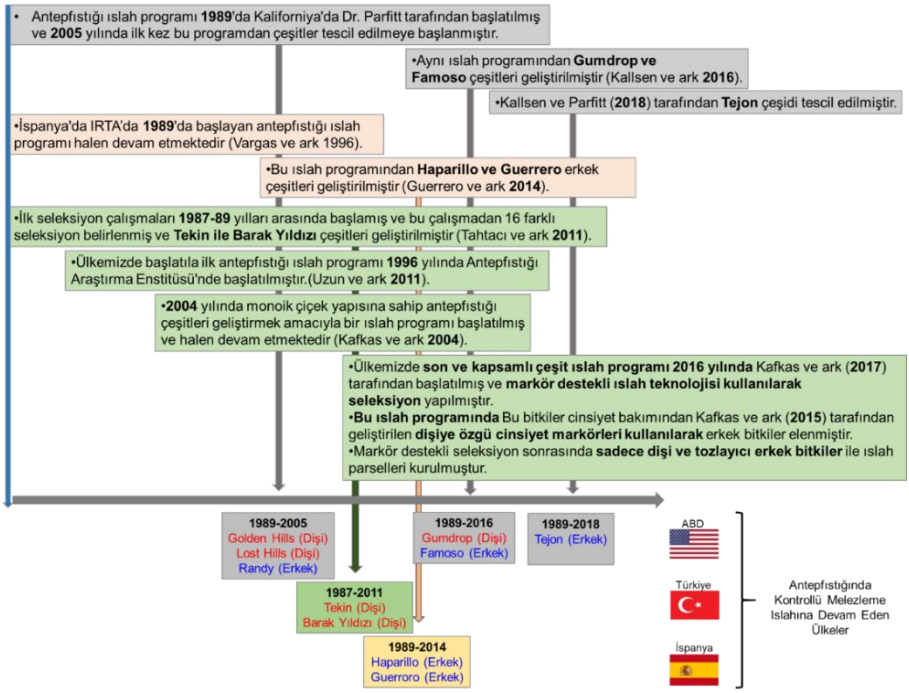
2022). Elde edilen sonuçlar doğrultusunda ilk seleksiyon denemelerinin 7,640 yıl önce başladığı kaydedilmiştir. Günümüzde dünyanın birçok yerinde yetiştiriciliği yapılan antepfıstığının bilinen yerli ve yabancı olmak üzere yaklaşık 100 farklı çeşidi olduğu bildirilmiştir (Sheikhi ve ark, 2019; Ek-1).

Antepfıstığının yetiştiriciliğinin yapıldığı ülkelerde yeni çeşitlerin geliştirilmesi büyük önem arz etmektedir. Antepfıstığının gençlik kısırlık dönemi diğer sert kabuklu meyve türlerine göre daha uzundur ve ıslahta sürecin yavaş ilerlemesi sonuçların zamanında alınmasını sınırlandırmaktadır. Ancak dünyada literatürde bilinen sadece birkaç antepfıstığı çeşit geliştirme programı vardır ve başlıca melezleme programları ABD, Türkiye ve İspanya'dadır. İran'daki ıslah programları genel olarak dişi ve erkek çeşitlerin melezlenmesiyle yeni populasyonlar oluşturmadan doğal populasyonlar arasından seleksiyon yapmaya odaklanmıştır.

Antepfıstığında öncü ülkelerden birisi olan İran'da bu zamana kadar yapılan bir melezleme programı olduğuna bilgiye literatürde rastlanmamıştır. İran'da farklı bölgelerde yaklaşık 70 antepfıstığı çeşidi bulunduğu ve bu çeşitlerin çoğunun İran'ın kuzeydoğusunda yer alan doğal *P. vera* populasyonundan seçildiği anlaşılmıştır (Safarnejad, 2012). Ancak tescillenmiş en önemli antepfıstığı çeşitleri Akbari, Kalehghouchi, Ahmad Aghaie, Ohadi, Zarand, Momtaz, Damghan, Shahpasand, Fandoghi ve Ghazvini çeşitleridir. Bu çeşitlerden Akbari çeşidi diğer çeşitlere göre daha iri sert kabuklu meyveye, ağırlığına ve meyve içi ağırlığına sahip ve çıtlama yüzdesi bakımından daha iyi bir çeşittir. Javanshah ve ark (2014) İran'da bulunan başlıca dişi çeşitlerin özelliklerini detaylı bir rapor sunmuşlardır.

Ayrıca Kamiab ve ark (2006) İran'da yetiştirilen başlıca dişi çeşitlere (Kalehghouchi, Ohadi, Ahmad Aghaei ve Akbari) çiçeklenme olarak uygun erkek antepfıstığı genotiplerini belirlemişlerdir. Kalehghouchi ile uyuşan erkek genotip P1 ve P2, P3; Ahmag Aghaei ile P4 ve P5; Ohadi ile P6 ve P7; ve Akbari ile P8, P9 ve P10 genotipleri olduğu bildirilmiştir.

Antepfıstığında kontrollü melezleme ıslah çalışmaları 1980 yılların sonlarına doğru ülkemizde seleksiyon çalışmaları ile başlarken ABD'de ve İspanya'da birçok farklı melezlemeler ile başlatılmıştır (Şekil 1). Ülkemizde antepfıstığında ilk kontrollü melezleme programı 1996 yılında başlatılmış ve beş dişi (Siirt, Ohadi, Haciserifi, Kalehghouchi ve Sel-14) ile üç erkek çeşit (Kaska, Atlı ve Uygur) arasında kontrollü melezlemeler gerçekleştirilmiştir (Uzun ve ark, 2011). Ayrıca çeşit ıslah programında Kalehghouchi ve Akbari çeşitlerinin açık tozlanmış tohumları da kullanılmıştır. Yaklaşık 3,500 F1 bitki elde edilmiş ve seleksiyonlar çalışmaları yapılmıştır. Ülkemizde 1987–1989 üretim sezonunda ticari antepfıstığı bahçeleri ziyaret edilmiş ve Gaziantep lokasyonunda diğer Türk çeşitleri ile birlikte 16 dişi genotip seleksiyon çalışmaları sonucunda iki dişi çeşit tescillenmiştir (Tahtacı ve ark, 2011). Tescillenen Tekin çeşidinin genetik olarak Siirt çeşidine çok yakın bir seleksiyon olduğu saptanmıştır (Motalebipour ve ark, 2016). Ancak daha yüksek verim, daha ağır sert kabuklu meyve ve daha yüksek çıtlama oranına (%) sahip bir çeşittir. Ayrıca periyodisiteye eğilimi Siirt çeşidine göre daha azdır. Seleksiyonu yapılan bir diğer dişi çeşit ise Barak Yıldızı çeşididir ve daha düşük soğuklama ihtiyacı olan ve erken hasada gelen bir çeşittir.



Şekil 1. Antepfıstığı ıslah programları ve bu programlardan elde edilen çeşitler

Ülkemizde 2004 yılında monoik çiçek yapısına sahip antepfıstığı çeşitleri geliştirmek amacıyla bir ıslah programı başlatılmıştır (Kafkas ve ark, 2004). Kafkas ve ark (2000) Manisa ilinin Yunt Dağları'nda monoik atlantik sakızı ağaçlarına rastlamışlardır. Bu genotiplerden birisi (Pa-18) tamamen monoik çiçek yapısına sahipken diğer dişi genotiplerin bazılarında erkek dallar veya erkek çiçekler olduğu tespit edilmiştir. Araştırıcılar kontrollü melezlemelerde tek evcikli *P. atlantica* ağaçlarını baba ebeveyn olarak, Siirt ve Ohadi (*P. vera*) çeşitlerini ise dişi ebeveyn olarak kullanmışlardır. *Pistacia*'daki cinsiyet kalıtımını anlamak için monoik dişi ve erkek *P. atlantica* genotipler arasında da kontrollü melezlemeler yapılmıştır. Bu kombinasyonlardan elde edilen bitkilerin çoğu hala gençlik kısırlık dönemindedir ve hala monoik çiçekler görülmemiştir. Ayrıca monoik *P. atlantica* ağaçları arasında yapılan melez bitkilerin yaklaşık %60'ı ölmüştür.

Devamında tek evcikli *P. atlantica* ağaçlarının (Pa-18) kendilenmesi ile elde edilen bitkiler de elde edilmiş ancak bu bitkiler ekimden birkaç yıl sonra ölmüştür.

Ülkemizde son ve kapsamlı çeşit ıslah programı 2016 yılında Kafkas ve ark (2017) tarafından başlatılmış ve markör destekli ıslah teknolojisi kullanılarak seleksiyon yapılmıştır. Islah programında dört dişi ve 11 erkek çeşidin kontrollü melezlemesi ile birlikte sınırlı sayıda geri melez bitkiler ve yalancı F2 populasyonlar ile yaklaşık 17,000 bitki elde edilmiştir. Bu bitkiler cinsiyet bakımından Kafkas ve ark (2015) tarafından geliştirilen dişiye özgü cinsiyet markörleri kullanılarak erkek bitkiler elenmiştir. Markör destekli seleksiyon sonrasında sadece dişi ve tozlayıcı erkek bitkiler ile birlikte yaklaşık 9,000 bitki ile ıslah parseli kurulmuştur. Bu program markör destekli seleksiyonun kullanıldığı ilk antepfıstığı çeşit ıslah programıdır (Şekil 2). Bu sayede 17,000 bitki yerine 9,000 bitki ile ıslah parseli kurulmuş ve zaman, işçilik, ıslah parseli, kültürel bakım ve ilaçlama vb. konularda oluşacak olan maliyetlerden tasarruflar yapılmıştır.



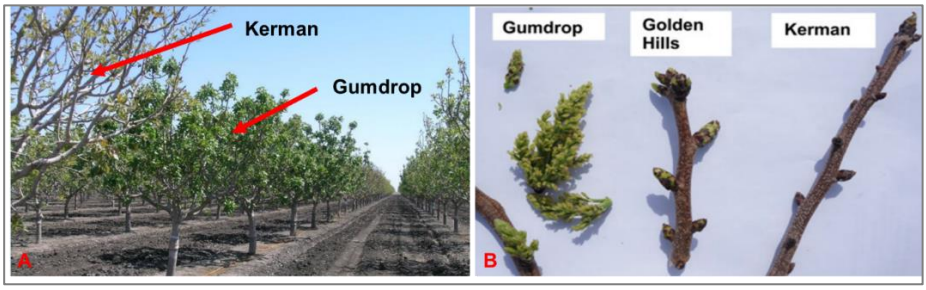
Şekil 2. Ülkemizdeki antepfıstığı çeşit ıslah parselinden genel görünüm (Kafkas ve ark, 2017)

Kaliforniya'da ilk çeşit ıslah programı 1989'da Dr. Parfitt tarafından başlatılmış ve bu programda 78 adet melez kombinasyonundan 1,940 F1 birey elde edilmiştir (Chao ve ark, 1998). Bir sonraki yıl ise 176 kontrollü melezden 5,470 adet bitki üretilmiştir. Melez bireyler ile üç farklı lokasyonda ıslah parseli kurulmuş ve ağaç başına meyve sayısı, çıtlama yüzdesi, boş meyve oranı (%), yaş ve kuru kabuklu meyve ağırlığı ve meyve içi ağırlığı ölçümleri yapılmıştır. Islahçılar 1997 yılında bu ıslah programından dokuz genotipi verim ve performans açısından iki farklı anaç üzerinde test edilmek üzere ileri seleksiyon denemeleri kurmuşlardır. Yıllar önce yapılan kontrollü melezlemeler sonucunda 2005 yılında ilk kez bu programdan Golden Hills, Lost Hills dişi çeşitleri ve Randy erkek çeşidi olmak üzere üç adet antepfıstığı çeşidi tescil edilmiştir (Parfitt ve ark, 2006a,b,c, 2007, 2008).

Kerman antepfıstığı çeşidi Kaliforniya üretiminde kullanılan başlıca çeşittir. Ancak tek bir çeşit ile üretim yapmak hasadı ve kültürel bakım, alet ve ekipmanların etkili bir şekilde kullanımını sınırlandırmaktadır. Antepfıstığı çeşidinin erken hasat olgunluğuna gelmesi hasat süresinin uzamasını sağlayacak ve hasatta çırpıcıların kullanılması göz önüne alındığında alet ve ekipman eksikliğinden meydana gelen sorunları azaltacaktır. Ayrıca erken hasat ile aflatoksin oluşumunda önemli rol oynayan ve bir antepfıstığı zararlısı olan göbekli portakal kurdundan kaynaklanan hassasiyet veya zararlanma daha az olacaktır.

Kaliforniya'da hasat süresinin belli (kısa) bir sezondan daha uzun bir süreye yayılması antepfıstığı üretimini rahatlatması bakımından önemli bir kriterdir. Bu özellikler bakımından çeşitler arasında farklılıklar olduğu belirlenmiştir. Golden Hills çeşidi Kerman çeşidinden 5-7 gün önce çiçek açan ve Kerman çeşidinden yaklaşık 15 gün önce hasat gelen bir çeşit olduğu kaydedilmiştir. Golden Hills aynı zamanda verim, çıtlama oranı ve çıtlama oranı özellikleri bakımından daha yüksek değerlere sahipken ve sert kabuklu meyve iriliği ve ağırlığı Kerman çeşidi ile benzerlik göstermiştir. Lost Hills

çeşidi çiçeklenme ve hasat zamanı bakımından Golden Hills çeşidine benzer iken Kerman çeşidinden verim, sert kabuklu meyve iriliği, sert kabuklu meyve ağırlığı ve çıtlama oranı (%) özellikleri bakımından daha yüksek değerlere sahip olduğu tespit edilmiştir. Aynı ıslahçılar Gumdrop dişi antepfıstığı çeşidini tescillemiş (Kallsen ve Parfitt, 2016a,b) ve Kerman çeşidi ile yakın verim ve meyve kalite özelliklerine sahip olduğunu ancak diğer çeşitlerden daha erken hasat olgunluğuna geldiğini rapor etmişlerdir. Gumdrop çeşidi Golden Hills'den yaklaşık 10-12 gün önce ve Kerman çeşidinden 24 gün önce hasat olgunluğuna ulaşmıştır. Gumdrop çeşidinin Golden Hills çeşidinden yaklaşık 5 gün önce ve Kerman çeşidinden 10-11 gün önce çiçek açtığı bildirilmiştir (Kallsen ve ark, 2016; Şekil 3). Randy erkek çeşidinin Peters erkek çeşidinden 1-2 hafta önce çiçek açtığı ve Peters veya erkek çeşitlerin çoğundan yaklaşık iki kat daha uzun süren bir çiçeklenme süresine sahip olduğu bildirilmiştir. Ancak bu çeşit erken çiçek açması sebebiyle sadece erken çiçek açan dişi çeşitler için tozlayıcı olarak kullanılabilecektir.



Şekil 3. Kaliforniya'da yetiştirilen çiçeklenme bakımından erkenci antepfıstığı çeşidi Gumdrop, (A) 1 Nisan 2016 yılına ait görüntü, (B) 20 Mart 2014 yılına ait görüntü (Kallsen ve ark, 2016)

Son yıllarda geliştirilen erkek çeşitlerden birisi de Famoso çeşididir (Kallsen ve ark, 2016). Kerman çeşidinin tozlayıcısı olarak çiçeklenme dönemlerinin Peters çeşidine göre daha iyi uyum sağladığı belirlenmiştir. Famoso çeşidi gençlik kısırlığını atlatma bakımından Peters çeşidinden 1-2 yıl

daha erken çiçek açtığı tespit edilmiştir. Yeni geliştirilen bir diğer erkek antepfıstığı çeşidi Tejon de benzer şekilde Kaliforniya ıslah programında seleksiyonu yapılmıştır. Bu çeşit diğer erkek antepfıstığı çeşidi Randy'den 6-10 gün daha erken çiçeklendiği ve çok fazla sayıda, nispeten daha dayanıklı ve canlı polen üreten bir çeşit olduğu saptanmıştır. Erkek Tejon çeşidi çiçeklenme zamanı bakımından dişi Gumdrop çeşidi ile çiçeklenme dönemleri çakıştığı rapor edilmiştir (Kallsen ve Parfitt, 2018).

İspanya'da 1989'da başlayan antepfıstığı ıslah programı halen devam etmektedir (Vargas ve ark, 1996). Mas de Bove'da bulunan IRTA'da (Institute of Agrifood Research and Technology) 31 farklı kontrollü melezlemeler yapılmış ve on dişi ve 12 erkek çeşit ile kombinasyonlar oluşturulmuş ve yaklaşık 2,000 bitki elde edilmiştir. Melezlemelerde ana ebeveyn olarak Aeginea (Yunanistan), Batoury ve Oleimy (Suriye), Kerman (ABD), Larnaka (Kıbrıs) ve Mateur (Tunus) çeşitleri kullanılırken B ve C (Yunanistan), M-36 ve M-38 (Suriye), M-502 (İtalya) ve Nazar (İsrail) erkek çeşitleri ise baba ebeveyn olarak kullanılmıştır. Bu kombinasyonlarda büyüme gücü, çiçeklenme ve yapraklanma zamanı ve bazı meyve özellikleri incelenmiştir (Vargas ve ark, 1996, 2001, 2002; Vargas ve Romero, 1998a,b, 2005). Bu ıslah programı kapsamında Haparillo ve Guerrero iki ümitvari erkek genotipin seleksiyonu yapılmıştır. Bu erkek genotipler Kerman gibi geç çiçek açan dişi çeşitlerle çiçeklenme dönemleri uyuşan genotipler olduğu rapor edilmiştir (Guerrero ve ark, 2014).

Dişi çeşitlerin tesadüf melezi sonucunda mevcut çeşitlerden yeni çeşit seleksiyonları yapılmıştır. Pontikis (1986) Yunanistan çeşidi, yine bir yunan çeşidi olan Aeginea çeşidinin neslinden gelirken, Avustralya'daki Sirora antepfıstığı çeşidi ise Red Aleppo çeşidinden geliştirilmiştir (Maggs, 1982).

DİŞİ ÇEŞİTLER

Türk Çeşitleri

Ülkemizde antepfıstığı üretiminde farklı çeşitler kullanılmaktadır ve yetiştiricilikte kullanılan ana çeşitler Uzun, Kırmızı ve Siirt çeşitleridir. Uzun ve Kırmızı çeşitleri meyve özellikleri bakımından benzer özelliklerine sahiptir ve her ikisi de mutlak periyodisite gösteren çeşitlerdir. Meyveleri İran ve Kaliforniya antepfıstığı çeşitlerinden daha düşük çıtlama yüzdelerine sahiptir. Ancak ülkemizdeki yetiştiriciler bu çeşitlerin yeşil meyve içine ve harika bir aromaya sahip olması sebebiyle günümüzde meyve bahçelerini halen bu çeşitlerle kurmayı tercih ediyor. Çünkü bu çeşitler baklava, çikolata, dondurma vb. tatlı endüstrilerinde tercih edilmektedir. Ülkemiz 2016 yılında ağırlıklı olarak Amerika Birleşik Devletleri, Suudi Arabistan, Birleşik Arap Emirlikleri, İsviçre ve Almanya'ya 575 ton baklava ihraç etmiştir (TÜİK, 2017).

Baklava sanayi ülkemizde oldukça gelişmiş ve geniş bir sektördür ve antepfıstığında ağırlıklı olarak Uzun ve Kırmızı çeşitlerinin meyve içleri kullanılır. Siirt çeşidi ise bir diğer ana çeşittir ve çoğunlukla ülkemizin Siirt ilinde yetiştirilmektedir. Meyveleri Uzun ve Kırmızı çeşitlere göre daha büyük ve daha yüksek çıtlama oranına sahiptir. Meyve içi rengi sarımtıraktır ve baklava endüstrisinde tercih edilmez. Halebi, Keten Gömlek, Sultani, Beyaz Ben ve Değirmi çeşitleri Türk çeşitleridir ve günümüzde yetiştiricilikte yeni bahçe kurulmasında için tercih edilmemektedir (Şekil 7,8). Ülkemizde antepfıstığı çeşitlerinin iki büyük genetik kaynakları bulunmaktadır: birisi Gaziantep'teki Antepfıstığı Araştırma Enstitüsü'nde ve diğeri Şanlıurfa ilindeki Ceylanpınar Tarım İşletmeleri Genel Müdürlüğüne bağlı çiftlikte bulunmaktadır (Kaska, 1995; Ak ve Acar, 2001; Ak ve ark, 2016).

Ülkemizde yaygın olarak yetiştirilen antepfıstığı çeşitlerinin bazı özellikleri aşağıda verilmiştir (Ak ve ark, 2012).

Siirt: Bu çeşidin ağaç olarak gelişmesi kuvvetli, dış görünüşü yarı dik, sürgün sıklığı ve sürgün uzunluğu ortadır. Çiçeklenme zamanı orta mevsimdedir. Yapraklar iri olup oval şekillidir. Yaprak rengi açık yeşil, yaprak sapı uzundur. Siirt çeşidinde salkım (cumba) yapısı seyrek, meyveler iri ve oval şekillidir. Meyvelerin salkımdan kopma direnci orta, meyvenin enine kesiti üçgendir. Meyvenin dış kabuk rengi pembemsi krem, sert kabuk rengi ise kemik rengidir. Meyvenin üst tarafının şekli ovaldir. Çıtlama oranı yüksek, çıtlama aralığı geniştir. Çıtlamış meyvede sert kabuğun ayrılma direnci kuvvetli, kopma yeri düzdür. Dış kabuğun sert kabuktan ayrılma direnci zayıftır. Meyvenin taban çukurluğu ortadadır. Meyve olgunlaşma zamanı bakımından orta geçtir. Randımanı yüksek olan bu çeşidin periyodisiteye eğilimi azdır.



Şekil 4. Siirt çeşidine ait meyvelerden görüntü
(Karcı, 2022)

Uzun: Çok yüksek verimli bir çeşittir. Ancak periyodisiteye eğilimlidir. Ayrıca, sıcaklara ve soğuğa da öteki bazı çeşitlere göre duyarlıdır. Meyve, uzunca, iki ucu sivrice, iki kenarı da keskincedir. Sert kabuk beyaz, yüzü yer yer damarlı, ince ve serttir. Ucu çoğunlukla kendiliğinden çatlar. İç, güzel kokulu, lezzetli, üzeri mor kırmızı renkte ince bir zarla örtülü, içi fıstık yeşili rengindedir. Kurak koşullarda aşılamadan 10-11 yıl kadar sonra meyveye yattığı bildirilmektedir.



Şekil 5. Uzun çeşidine ait meyvelerden görüntü
(Karcı, 2022)

Kırmızı: Bu çeşidin ağaç olarak gelişmesi zayıf, dış görünüşü yarı dik, sürgün sıklığı kuvvetli, sürgün uzunluğu zayıftır. Çiçeklenme zamanı orta geç mevsimdedir. Salkım yapı bakımından sık, meyveler küçük ve uzun şekillidir. Meyvelerin salkımdan kopma direnci çok zayıf, meyvenin enine kesiti ovaldir. Çıtlama oranı düşük ve çıtlama aralığı dardır.



Şekil 6. Kırmızı çeşidine ait meyvelerden görüntü
(Karcı, 2022)



Şekil 7. Ülkemizde yetiştiriciliği en çok yapılan başlıca antepfıstığı çeşitleri
(Karcı, 2022)



Şekil 8. Ülkemizde yetiştiriciliği yapılan diğer antepfıstığı çeşitleri (Karcı, 2022)

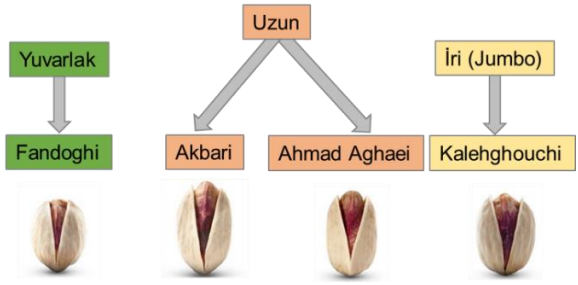
İran Çeşitleri

Antepfıstığı yetiştiriciliği dünyada belirli ülkelerde yapıldığından üretimde kullanılan çeşit sayısı sınırlıdır. Antepfıstığının çok uzun bir gençlik döneminin olması ve dioik çiçek yapısına sahip olması yeni antepfıstığı çeşitlerinin geliştirilmesini sınırlayan faktörlerdir. Üretimde kullanılan veya genetik kaynaklarda bulunan antepfıstığı çeşitlerinin çoğu çiftçiler tarafından yapılan seleksiyonlardır. İran'da büyük bir fıstık antepfıstığı genetik kaynakları bulunmaktadır ve İran çeşitlerinin çoğu dünyadaki diğer çeşitlerden göre daha yüksek çıtlama oranlarına ve nispeten daha büyük meyvelere sahiptir.

İran'ın Rafsanjan bölgesinde 1980'lerin başında kurulan Antepfıstığı Araştırma Enstitüsü'nde merkez genetik kaynakları bulunmaktadır. Yıllar öncesinde başlayan seleksiyonlar meraklı ve araştırmacı yetiştiriciler tarafından yapılmış ve yıllar sonra bu seleksiyon

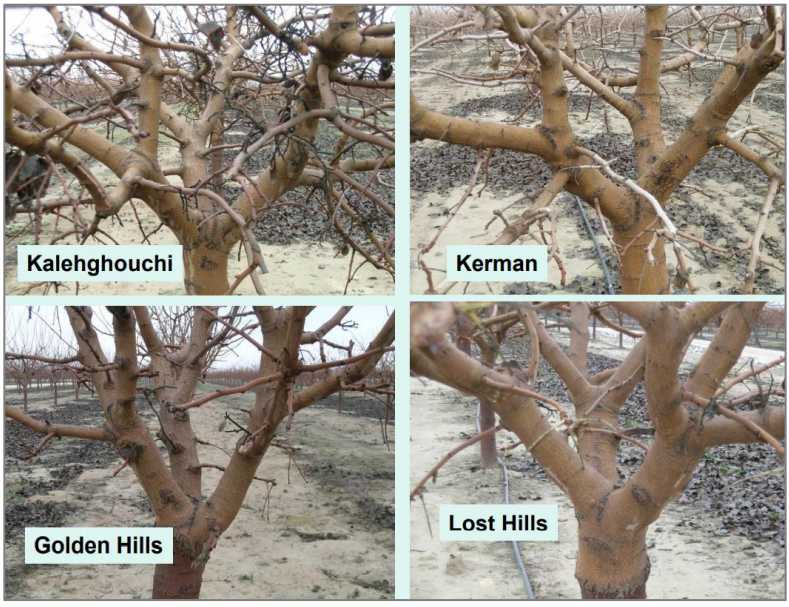
çeşitler tüm yetiştiriciler tarafından ticari olarak kullanılmaktadır. Antepfıstığı çeşitleri şekillerine göre yuvarlak ve uzun olmak üzere iki kategoriye ayrılmıştır. Orijinal yabani *P. vera* çeşitleri genellikle uzun meyve şekline sahip olduğu ve yaklaşık 75 yıl önce Rafsanjanlı çiftçi Ohadi tarafından seçilen ilk yuvarlak şekilli Ohadi çeşittir. Bir diğer yuvarlak şekilli ve en eski çeşitler ise Sefid Peste ve Momtaz'dır ve şu anda üretimde kullanılmamaktadır.

İran'ın farklı bölgelerinde yetiştiriciliği yapılan yaklaşık 70 adet antepfıstığı çeşidi bulunmaktadır ancak günümüz İran'ında antepfıstığı üretiminde yetiştiricilikte kullanılan ana çeşitler Fandoghi, Ohadi, Kalehghouchi, Ahmad Aghaei ve Akbari çeşitleridir. Çeşitler meyve özellikleri bakımından yuvarlak, uzun ve iri (Jumbo) olarak sınıflandırılmıştır (Şekil 4). Fandoghi çeşidi en yaygın olarak kullanılan çeşittir ve İran'ın çoğu bölgesinde yetiştirilmektedir. Özellik bakımında şekli yuvarlak, orta derece bir meyve büyüklüğüne sahip ve verimi nispeten düşüktür. Ahmad Aghaei ve Akbari çeşitleri ise şekil olarak nispeten daha uzunca olan çeşitlerdir. Kalehghouchi çeşidi ise yüksek çıtlama yüzdesi, yüksek verim özellikleri sebebiyle ticari olarak üretimdeki en iyi çeşitlerden biridir. Ancak ağaçların büyüme şekli nedeniyle İran'da bu çeşitle kapama bahçe tesisi yapılmamaktadır.



Şekil 4. İran'da yetiştirilen antepfıstığı çeşitlerinin meyve şekillerine göre sınıflandırılması

Kalehghouchi Kaliforniya koşulları yetiştiricilik açısından test edilmiş ve yetişmiş olgun ağaçlarda aşırı vejetatif büyüme nedeniyle üretiminin mekanik hasat için uygun olmadığı sonucuna varılmıştır (Şekil 5). Bu çeşit ülkemizde de Gaziantep ilinde denemeleri yapılmıştır. Olgunlaşma süresi ve meyve içini tamamen doldurması için daha uzun sürelere ihtiyaç duyması sebebiyle iklim koşullarının bu çeşit için uygun olmadığı görülmüştür.



Şekil 5. Kaliforniya koşullarında yetiştirilen Kalehghouchi çeşidinin diğer çeşitlere göre dallanma bakımından görünümü
(Kallsen ve ark 2016)

Akbari çeşidi İran antepfıstığı üretiminde kullanılan en yeni çeşitlerden biridir. Akbari yüksek oranda çıtlama yüzdesi, yüksek verime sahip ve meyveleri uzunca ve iri olan bir çeşittir. Akbari çeşidi antepfıstığının ticari değerini artıran geniş bir çıtlama açıklığına sahiptir. Ahmad Aghaei çeşidi ise kısa süren ve erken çiçeklenme sebebiyle yetiştiriciler tarafından yüksek talep görmektedir. Çeşitler arasında

Akbari ve Ahmad Aghaei çeşitleri ile yeni antepfıstığı kapama bahçelerin kurulmasında tercih edilmektedir (Esmail-pour, 2001; Iran Antepfıstığı Birliği, 2017).

Kaliforniya Çeşitleri

Kerman, Joley ve Lassen antepfıstığı çeşitleri Kaliforniya'da yetiştiriciliğin başladığı yıllarda tesadüfen geliştirilen çeşitlerdendir. W.E. Whitehouse 1929'da Kerman çeşidi Kaliforniya'ya getirmiş, İran'da 1936'da seleksiyon çalışması yapılmış ve 1957'de yetiştiricilikte kullanılması için piyasaya sürülmüştür (Whitehouse, 1957). Lassen ve Damghan, Kerman çeşidi ile aynı çöğür tohumlardan seleksiyonu yapılmıştır. Joley çeşidi ise İran'ın Damghan ilçesinden getirilen başka bir açık tozlanan seleksiyondur. Ancak Lassen, Damghan ve Joley verimin düşük olması veya diğer nedenler sebebiyle üretimde kullanılmamıştır. Kerman çeşidi günümüzde Karliforniya'da yetiştiriciliği en çok yapılan ve Amerika antepfıstığı üretiminin %90'ından fazlasını oluşturan çeşittir. Kerman çeşidi geç hasat olgunluğuna ulaşır ve olgunlaşma için yüksek kuru bir sıcaklığa ihtiyaç duyar. Verimi yüksek ve meyve iriliği bakımından büyük meyveleri vardır. Aroması nispeten düşük ve sarımtırak bir meyve içi rengine sahiptir. Bu çeşidin geç olgunlaşması Kaliforniya'daki aflatoksin kontaminasyonundan kaynaklanan göbek portakal kurdu istilasına neden olması sebebiyle ciddi bir sorun haline gelmiştir. Bu doğrultuda 1980'lerin sonunda Kaliforniya'da melezleme ıslah programı başlatılmıştır.

Amerika Birleşik Devletleri (ABD) Tarım Bakanlığı İtalya, Suriye, Tunus ve İsrail gibi ülkelerde kendi çeşitlerini tanıttı ve

1980'lerde Kaliforniya'da Davis'de antepfıstığı genetik kaynaklarını kurmuştur (Parfitt ve ark, 2012).

Suriye Çeşitleri

Suriye antepfıstığı yetiştiriciliğinin yapıldığı en eski ülkelerden biridir ve Ashoury (Red Aleppo) Suriye antepfıstığı üretiminin %85'ini oluşturan tek çeşittir. Red Oleimy (%5) ve White Batoury (%5) antepfıstığı üretiminin yaklaşık %10'unu oluşturmaktadır. Ajamy, Red Jalab, Bundouky, Marawhy, Lazwardy, White Oleimy, Nab Al-Djamal, White Jalab, Antaby ve Ein El-Tainah dahil olmak üzere Suriye'de antepfıstığı yetiştiriciliğinde daha birçok farklı çeşitler de kullanılmaktadır (Hadj-Hassan, 2001).

Avrupa Çeşitleri

Antepfıstığı M.S. 30'da Suriye'den İtalya'ya ve İspanya'ya yaklaşık olarak aynı zaman sürecinde taşınmıştır. Günümüzde İtalya'nın antepfıstığı üretimi Sicilya bölgesinde yapılmaktadır ve Bianca (bnzr. Napoletana) İtalya antepfıstığı üretimde kullanılan ana çeşittir. Femminella, Natalora, Agostana, Silvaan, Insolia, Cerasola ve Cappuccia gibi diğer çeşitler İtalya antepfıstığı üretiminin sadece %5'inden azını temsil etmektedir. İtalyan çeşitlerinin verimi düşük ve küçük meyve iriliği ve düşük çıtlama oranlarına sahiptir, ancak şekerleme ve dondurma gibi gıda endüstrisinde tercih edilen yüksek aromaya ve yeşil meyve içine sahiptirler (Barone ve Marra, 2004).

Aeginea çeşidi Yunanistan'da yetiştirilen başlıca çeşit iken ve Pontikis çeşidi ise yetiştiricilikte kullanılan yeni bir çeşittir. Yunanistan'da bulunan merkez antepfıstığı genetik kaynakları koleksiyonu Lamias'ta bulunan Vardates Araştırma İstasyonu'na aittir.

Avustralya'da yetiştiriciliği yapılan ana çeşit Sirora, Kıbrıs'ta ise Larnaka'dır. Antepfıstığında kurulan en büyük genetik kaynak koleksiyonlardan biri 1976'da İspanya'da IRTA'da kurulmuştur (Vargas ve ark, 1996). Bu genetik kaynakta Türkiye, İran, Suriye, İsrail, İtalya, ABD, Tunus, İran, Avustralya, Yunanistan ve Kıbrıs'tan toplanan 45 dişi ve 27 erkek çeşide ait bitkiler bulunmaktadır (Batlle ve ark, 2001, 2006).

Ajamy, Bondoki, Marawhy, Mateur, Oleimy, Red Aleppo ve Silvana gibi bazı çeşitler bitki büyüme gücü bakımından kuvvetli iken, Bronte, Kerman, Sirora, Sfax, Joley, Lassen ve White Oleimy gibi çeşitler bitki büyüme gücü daha azdır. Antepfıstığında çiçeklenme zamanı oldukça önemlidir ve Batoury, Aeginea, White Oleimy, Mateur ve Marawhy erken çiçek açan çeşitler iken Joley, Oleimy, Kerman ve Bianca çeşitleri ise geç çiçek açan çeşitlerdir. Gençlik kısırlığı antepfıstığı yetiştiriciliğinde olduğu kadar yetiştiriciler için de erkenden verime ulaşmak için önemli bir özelliktir. Batoury, Kerman ve Sfax çeşitleri en kısa sürede gençlik ksırılık dönemini atlatıp verime geçerken, Bianca, Bondoki, Bronte, Cappuccia, Red Jalab ve Silvana çeşitlerinde bu süre daha uzundur. Kerman, Ajamy, Batoury ve Oleimy çeşitleri meyve iriliği bakımından daha büyük meyve iriliğine sahipken, Avidon, Cappuccia ve El Guetar çeşitlerinin meyve iriliği ise daha küçüktür.

Mateur, Sfax ve Guettar Tunus'ta yetiştirilen başlıca antepfıstığı çeşitleri iken, Batoury, Mateur, Ashoury, Bayadi ve Oleimy çeşitleri ise Fas'ta yetiştirilen ana çeşitlerdir ve üretim bu çeşitler ile sınırlıdır (Ghorbel ve ark 2001; Loudyi, 2001).

ERKEK ÇEŞİTLER

Antepfıstığı yetiştiriciliğinin yapıldığı bazı ülkelerde yetiştiriciliğin başladığı yıllarda erkek çeşitlerin önemi tam anlaşılamamıştır. Sonraki yıllarda antepfıstığı bahçelerinde erkek çeşitlerin gerekliliği anlaşılmış, bununla birlikte yetiştiriciler erkek çeşitlerin çiçeklenme dönemlerinin dişilerle aynı dönemde çakışıp çakışmadığı, polen miktarı ve kalitesi üzerindeki potansiyel etkilerini dikkate almadan erkek çeşitleri rastgele aşılamışlardır. Erkek çeşitlerin tozlayıcı olması sebebiyle dişi çeşitlerden daha az önem verilmiş ve erkek çeşitlerin veya genotiplerin çoğu uzun yıllar içerisinde yetiştiriciler tarafından seleksiyon yapılarak geliştirilmiştir. Son yıllarda çeşit ıslah programları erkek ve dişi çeşitler olarak birlikte ıslah çalışmaları başlatılmıştır (Kafkas ve ark, 2017). Ülkemizde erkek antepfıstığı çeşidi olarak üç erkek çeşit bulunmaktadır ve bu çeşitler Atlı ve ark (2006) tarafından antepfıstığı ıslah bahçelerinden seleksiyon ile elde edilmiştir.

Araştırıcılar 1980–87 yılları arasında Güney Doğu Anadolu Bölgesinde Gaziantep, Şanlıurfa, Kahramanmaraş ve Adıyaman illerindeki en iyi erkek genotipleri belirlemek için antepfıstığı bahçelerinden aşı kalemleri alınmıştır. Toplam 50 adet erkek genotip seleksiyonu yapıldı ve dişi çeşitler ile birlikte yetiştirilmiştir. Elde edilen sonuçlar doğrultusunda Uzun ve Halebi dişi çeşitleri için Uygur erkek çeşidi, Kırmızı ve Siirt çeşitleri için Atlı erkek çeşidi ve Ohadi ve Kalegouchi gibi geç çiçek açan çeşitler için de Kaşka erkek çeşidi önerilmiştir. Ancak bu çeşitler genetik olarak *P. vera'*dan daha çok yabani *Pistacia* türlerine daha yakın akraba oldukları belirlenmiştir (Karcı ve ark, 2022). Bu çeşitlerin tozlayıcı olarak kullanıldıklarında

meyve özelliklerini olumsuz etkilemeleri sebebiyle gerçek *P. vera* olan yeni erkek çeşitlere ihtiyaç olduğu açık bir şekilde anlaşılmıştır.

Acar ve Ak (1998) ayrıca yaklaşık 3,500 hektar antepfıstığı bahçesinin olduğu Şanlıurfa'daki Ceylanpınar Devlet Çiftliği'nde art arda beş yıl boyunca (1992–96) Erkek-24 erkek çeşidi test edilmiştir. Araştırıcılar Kırmızı çeşidine Erkek-1, Erkek-3, Erkek-4, Erkek-15 ve Erkek-22 erkek genotipleri; Siirt çeşidine Erkek-7, Erkek-9 ve Erkek-23; Erkek-17 ve Erkek-21 erkek genotipleri ise Ohadi çeşidine tozlayıcı olarak kullanılabileceği bildirilmiştir. Bu genotiplerden Erkek-7 ve Erkek-23'ün genetik olarak *P. vera* olduğu ancak Erkek-13 ve Erkek-22 genotiplerinin ise yabani *Pistacia* türleri ile yakın akraba olmaları tozlayıcı olarak kullanılması yetiştiriciliği meyve özellikleri konusunda olumsuz etkileyeceği düşünülmektedir (Karcı ve ark, 2022).

İran dişi antepfıstığı çeşitleri bakımından oldukça zengindir ve her bir çeşidin erkenden geç döneme değişen farklı çiçeklenme dönemi vardır. Sheibani (1995), İran'da dişi çeşitlerin çoğuyla örtüşen çok uzun bir çiçeklenme dönemine sahip erkek genotipleri tespit edebilmek için bir araştırma başlatılmış ve ancak sadece bir adet çeşide ait rapor bildirilmiştir. Kaliforniya'da 1900'ların başında Fresno'da A.B. Peters tarafından Kaliforniya'daki Kerman çeşidinin çiçeklenme döneminin erken veya geç dönemleri ile karşılaştırmak için 02-16 (Peters'den daha erken çiçek açar) ve 02-18 (Peters'den daha geç çiçek açar) genotiplerin seleksiyonu yapılmıştır (Parfitt ve ark, 2016) .

Erkek antepfıstığı çeşitlerinin karakterizasyonu üzerine en kapsamlı çalışma İspanya'da Batlle ve ark (2001, 2006) tarafından yapılmıştır. Araştırıcılar Yunanistan, Tunus, İtalya, ABD, Suriye ve İsrail gibi farklı ülkelerden 27 adet erkek çeşidine ait materyalleri

toplamış ve genetik kaynaklarda performans denemelerine tabi tutmuşlardır. Peters (ABD), B (Yunanistan) ve M-P3 (İtalya) erkek çeşitler güçlü bir büyümeye sahipken, Enk (İsrail), M-47 (Suriye), 02-18 (ABD) ve 40A (Tunus) çeşitleri daha zayıf büyüme gücü sergilemiştir. Peters, A (Yunanistan) ve B erkek antepfıstığı çeşitleri erken çiçek açarken, M-P9 (İtalya), M-9 (İtalya) ve M-5 (İtalya) geç çiçek açan çeşitler olarak kaydedilmiştir. Peters test edilen erkek çeşitler arasında en uzun çiçeklenme dönemine sahip olduğu ve Peters, M-502 (İtalya), M-25A (Tunus), B, C (Yunanistan) ve Enk çeşitlerinin gençlik kısırlık döneminin diğer erkek çeşitlere göre daha kısa olduğu görülmüştür.

ÇEŞİT ISLAHINA YÖNELİK SON GELİŞMELER VE GELECEKTEKİ ISLAH HEDEFLERİ

Tüm *Pistacia* türleri ve bu türlere ait çeşitlerin olduğu ve İran-Turan, Doğu Afrika ve Çin-Japon bölgelerinde olan genotipler ve yöresel çeşitler ıslah programına dahil edilerek büyük genetik kaynaklar oluşturulmalıdır. Ayrıca Türk devletlerinde bulunan yabani *P. vera* genotiplerinin toplanması hastalık ve zararlılara dayanıklılık, yüksek ve sürdürülebilir verim ve meyve özellikleri gibi daha birçok özellik bakımından üstün çeşitler veya anaçların geliştirilmesine yardımcı olacaktır. Antepfıstığının gençlik kısırlığının çok uzun olduğu ve periyodisite gösterdiği düşünüldüğünde *Pistacia* türlerinde markör destekli seleksiyon oldukça önemli bir konudur. Bunun için tüketim açısından önemli özellikler ile bağlantılı markörler geliştirmek için ıslah programlarında çok sayıda kontrollü melezleme ile populasyonlar oluşturulmalıdır. Önemli pomolojik, fenolojik ve morfolojik özelliklerle

ilişkili moleküler markörlerin geliştirilmesi ile populasyon içerisindeki istenmeyen özellikteki bitkiler çalışmadan çıkarılabilecektir.

Kafkas ve ark (2022) tarafından dişi Siirt çeşidi ve erkek Bağyolu çeşidine ait iki referans genomun kromozomal baz dizileri çıkarılmıştır. Araştırıcılar antepfıstığının ZW kromozom modeline sahip olduğunu ve yaklaşık 12Mb'lık W(dişi) spesifik cinsiyet kromozomunu belirlemişlerdir. Ayrıca birçok özellik ile yararlı mutasyonlar da belirlenmiştir. Yeni nesil dizileme teknolojisinde yaşanan pozitif ilerlemeler sayesinde Kafkas ve ark (2015) tarafından geliştirilen cinsiyet markörleri ile Kafkas ve ark (2017) tarafından başlatılan ıslah programında gereksiz erkek bireyler elenmiş ve sadece dişi ve tozlayıcı erkek bitkiler ile ıslah parseli kurulmuştur. Antepfıstığı genomunun yayınlanması ile birlikte Karcı (2022) tarafından tüm genom tekrar-sekaslama teknolojisini kullanarak SNP ve InDel lokusları belirlenmiş ve meyve özellikleri ile ilişkilendirilmiştir. Bu çalışma ile birçok özellik ile bağlantılı lokuslar belirlenmiş ve doğrulaması yapıldıktan sonra bu markörler ile Kafkas ve ark (2017) tarafından kurulan ıslah programında markör destekli seleksiyon ile birçok fenolojik, morfolojik ve pomolojik özellik bakımından seleksiyon yapılabilecektir. Bu durumda ıslah süresi genomik yaklaşımlarla daha hızlı ilerleyecek ve daha kısa süre içerisinde yeni üstün özellikli çeşitler geliştirilebilecektir.

Ek-1 Antepfıstığının bilinen çeşit listesi ve bazı önemli özellikleri

Sıra No	Çeşit	Çeşit Cinsiyeti	Origin	Önemli Özellikleri
1	Uzun	Dişi	Türkiye	Erken çiçeklenme, periyodisiteye eğilimi yüksek, yeşil meyve içi, çıtlama oranı düşük
2	Kırmızı	Dişi	Türkiye	Erken çiçeklenme, periyodisiteye eğilimi yüksek, yeşil meyve içi, çıtlama oranı düşük
3	Halebi	Dişi	Türkiye	Erken çiçeklenme, periyodisiteye eğilimi yüksek, çıtlama oranı düşük
4	Siirt	Dişi	Türkiye	Normal çiçeklenme, periyodisiteye eğilimi orta derece, çıtlama oranı orta derece
5	Beyazben	Dişi	Türkiye	Erken çiçeklenme, periyodisiteye eğilimi yüksek, çıtlama oranı düşük
6	Sultani	Dişi	Türkiye	Erken çiçeklenme, periyodisiteye eğilimi yüksek, çıtlama oranı düşük
7	Değirmi	Dişi	Türkiye	periyodisiteye eğilimi yüksek, çıtlama oranı düşük
8	Çakmak	Dişi	Türkiye	Erken çiçeklenme, periyodisiteye eğilimi yüksek, çıtlama oranı düşük
9	Sivri	Dişi	Türkiye	Erken çiçeklenme, periyodisiteye eğilimi yüksek, çıtlama oranı düşük
10	Tekin	Dişi	Türkiye	Normal çiçeklenme, periyodisiteye eğilimi orta derece, çıtlama oranı orta derece
11	Barak Yıldızı	Dişi	Türkiye	Erken çiçeklenme, periyodisiteye eğilimi yüksek, çıtlama oranı düşük
12	Keten Gömlek	Dişi	Türkiye	Erken çiçeklenme, periyodisiteye eğilimi yüksek, çıtlama oranı düşük
13	Kerman	Dişi	ABD	İri sert kabuklu meyve, periyodisiteye eğilimi yüksek, çıtlama oranı yüksek ve boş meyve oranı düşük
14	Joley	Dişi	ABD	Erken çiçeklenme, yeşil meyve içi, küçük sert kabuklu meyve
15	Lassen	Dişi	ABD	İri sert kabuklu meyve, periyodisiteye eğilimi yüksek, çıtlama oranı yüksek ve boş meyve oranı düşük
16	Damghan	Dişi	ABD	İri sert kabuklu meyve, düşük verim

17	Golden Hills	Dişi	ABD	Erken çiçeklenme ve hasat, iri sert kabuklu meyve, yüksek çıtlama ve düşük boş meyve oranı, biörnek çiçeklenme ve olgunlaşma
18	Lost Hills	Dişi	ABD	Erken çiçeklenme ve hasat, iri sert kabuklu meyve, yüksek verim, yüksek çıtlama ve düşük boş meyve oranı, biörnek çiçeklenme ve olgunlaşma
19	Gumdrop	Dişi	ABD	Golden Hills çeşidinden çiçeklenme ve hasat tarihi bakımından erkenci
20	Sirora	Dişi	Avusturalya	Avusturalya'da ana çeşittir
21	Kalleghgouchi	Dişi	İran	Yuvarlak ve iri sert kabuklu meyve, yüksek verim, erken çiçeklenme, ilkbahar donlarına hassastır
22	Ohadi (Fandoghi)	Dişi	İran	Yuvarlak sert kabuklu meyve, erken olgunlaşma, periyodisiteye eğilim düşük, psylla (*Agonoscena pistaciae*) dayanıklıdır
23	Akbari	Dişi	İran	Uzun ve iri sert kabuklu meyve, yüksek verim, geç çiçeklenme ve geç olgunlaşma, psylla (*A. pistaciae*) hassastır
24	Ahmad-Aghaei	Dişi	İran	Uzun ve iri sert kabuklu meyve, yüksek verim, meyve kalitesi ve verim yüksek, peridisiteye eğilim yüksektir
25	Jandaghi	Dişi	İran	Yuvarlak ve iri sert kabuklu meyve, verim yüksek, peridisiteye eğilim düşük
26	Momtaz	Dişi	İran	Uzun sert kabuklu meyve, erken çiçeklenme, geç olgunlaşma, hasat döneminde meyve dökülmeleri fazladır
27	Amiri	Dişi	İran	Yuvarlak ve iri sert kabuklu meyve, erken çiçeklenme, periyodisiteye eğilim düşüktür
28	Shah-Pasand	Dişi	İran	Uzun sert kabuklu meyve, geç çiçeklenme, düşük vejetatif büyüme, periyodisiteye eğilim çok düşüktür
29	Ebrahim-Abadi	Dişi	İran	Yuvarlak ve iri sert kabuklu meyve, geç olgunlaşma, psylla (A. pistaciae)'ye dayanıklı, periyodisiteye eğilim düşüktür
30	Ebrahimi	Dişi	İran	Uzun sert kabuklu meyve, çıtlama oranı düşük, vejetatif büyüme yok fazla, periyodisite eğilim düşüktür

31	Gholamrezaei	Dişi	İran	Erken çiçeklenme, geç olgunlaşma, periyodisiteye eğilim düşüktür
32	Fandoghi- Riez	Dişi	İran	Yuvarlak sert kabuklu meyve, geç olgunlaşma, vejetatif büyüme fazladır
33	Fandoghi-48	Dişi	İran	Yuvarlak ve iri sert kabuklu meyve, geç olgunlaşma, periyodisiteye eğilim düşüktür
34	Fandoghi-Ghafouri	Dişi	İran	Yuvarlak sert kabuklu meyve, geç olgunlaşma, çıtlama oranı düşük ve boş meyve oranı yüksektir
35	Fandoghi-Zudras	Dişi	İran	Yuvarlak ve iri sert kabuklu meyve, erken olgunlaşma, meyve olgunlaşmasında üniform meyve oluşturur
36	MoABD-Abadi	Dişi	İran	Erken olgunlaşma, fazla vejetatif büyüme, periyodisiteye eğilim orta derece, olgunlaşan meyvelerde kış kabukta çatlama oranı düşüktür
37	Badami-Nishkalaghi	Dişi	İran	Uzun sert kabuklu meyve, periyodisiteye eğilim az, olgunlaşan meyvelerde kış kabukta çatlama oranı düşük
38	Badami-Raavar	Dişi	İran	Uzun ve iri sert kabuklu meyve, geç olgunlaşma, çıtlama oranı düşük ve boş meyve oranı yüksektir
39	Khanjari-Raavar	Dişi	İran	Uzun sert kabuklu meyve, erken çiçeklenme, geç olgunlaşma
40	Khanjari-Damghaan	Dişi	İran	Uzun sert kabuklu meyve, geç çiçeklenme, geç olgunlaşma, yaş tüketim içim yüksek meyve kalitesine sahiptir
41	Sefidpeste-Noogh	Dişi	İran	Uzun sert kabuklu meyve, erken çiçeklenme, geç olgunlaşma, periyodisiteye eğilim yüksek, olgunlaşma döneminde yüksek meyve dökümleri
42	Rezaei- Zudras	Dişi	İran	Yuvarlak ve iri sert kabuklu meyve, erken çiçeklenme, erken olgunlaşma, çıtlama oranı düşük ve boş meyve oranı yüksek
43	Harati	Dişi	İran	Erken çiçeklenme, geç olgunlaşma, çıtlama boş meyve oranı düşük
44	Hasan-zadeh	Dişi	İran	Uzun sert kabuklu meyve, geç çiçeklenme, geç olgunlaşma, yüksek verim

45	Sirizi	Dişi	İran	Yuvarlak sert kabuklu meyve, periyodisiteye eğilim yüksek, boş meyve oranı yüksektir
46	Saifadini	Dişi	İran	Uzun sert kabuklu meyve, periyodisiteye eğilim yüksek, çıtlama oranı .düşük, boş meyve oranı yüksektir
47	Poost-Piazi	Dişi	İran	Uzun sert kabuklu meyve, boş meyve oranı yüksek, vejetatif büyüme azdır
48	Rashti	Dişi	İran	İri sert kabuklu meyve, geç olgunlaşma, çıtlama oranı yüksek, aroması yüksektir
49	Bilgen	Dişi	İran	Periyodisiteye eğilimi yüksektir
50	Napoletana	Dişi	İtalya	Sicilya'da yetiştirilen ana çeşittir
51	Agostana	Dişi	İtalya	Sicilya'da yetiştirilir ve yeşil meyve içine sahiptir
52	Girasola	Dişi	İtalya	Sicilya'da yetiştirilir ve yeşil meyve içine sahiptir
53	Notaloro	Dişi	İtalya	Sicilya'da yetiştirilir ve yeşil meyve içine sahiptir
54	Cappuccia	Dişi	İtalya	Sicilya'da yetiştirilir ve yeşil meyve içine sahiptir
55	Femminello	Dişi	İtalya	Sicilya'da yetiştirilir ve yeşil meyve içine sahiptir
56	Trabonella	Dişi	İtalya	Yeşil meyve içi, küçük sert kabuklu meyve ve çıtlama oranı düşük
57	Bronte	Dişi	İtalya	Yeşil meyve içi, küçük sert kabuklu meyve ve çıtlama oranı düşüktür
58	Lamarka	Dişi	Kıbrıs	Kıbrıs'ta yetiştirilen ana çeşittir
59	Red Aleppo	Dişi	Suriye	Çıtlama ve verim bakımından iyidir ancak, Kerman'dan daha küçük meyveleri vardır
60	Achoury	Dişi	Suriye	Uzun sert kabuklu meyve, çıtlama oranı yüksek, periyodisiteye eğilimi orta derece
61	Red Oleimy	Dişi	Suriye	Periyodisiteye eğilimi orta derece ve çıtlama oranı yüksektir
62	White Batoury	Dişi	Suriye	Yuvarlak sert kabuklu meyve, periyodisiteye eğilim orta derece, çıtlama oranı düşük
63	Sfax	Dişi	Tunus	Meyve iriliği, verimi, çıtlama oranı bakımından Kerman çeşidinden daha düşüktür

64	Mateur	Dişi	Tunus	Tunus'ta yetiştirilen ana çeşittir
65	El Guettar	Dişi	Tunus	Tunus'ta yetiştirilen bir diğer çeşittir
66	Aegina (Aegenes)	Dişi	Yunanistan	Erken çiçeklenme, *Botryosphaeria dothidea'ya* hassastır
67	Pontikis	Dişi	Yunanistan	Uzun-oval ve iri sert kabuklu meyve, çıtlama oranı yüksektir
68	Kaşka	Erkek	Türkiye	Ohadi ve Tekin çeşitlerinin tozlayıcısı
69	Uygur	Erkek	Türkiye	Uzun, Halebi ve Barak Yıldızı çeşitlerinin Tozlayıcısı
70	Atlı	Erkek	Türkiye	Kırmızı ve Siirt çeşitlerinin tozlayıcısı
71	Öztürk	Erkek	Türkiye	Kırmızı ve Siirt çeşitlerinin tozlayıcısı
72	Peters	Erkek	ABD	Yüksek miktarda polen üretir, çiçeklenmesi iki hafta sürer, soğuklama ihtiyacını karşılayamadığı yıllarda düzensiz çiçek açar
73	02–16	Erkek	Rusya	Erken çiçeklenme
74	02–18	Erkek	Rusya	Geç çiçeklenme, Peters'den daha az dayanıklı polen canlılığına sahiptir
75	Nazareth	Erkek	ABD	-
76	Chico	Erkek	ABD	Erken çiçeklenen ve Kerman çeşidi ile de çiçeklenme dönemleri uyuşsa da Kseni'den dolayı meyve özelliklerini olumsuz etkileme olasılığından kullanılmaması önerilmektedir
77	Randy	Erkek	ABD	Erken çiçeklenme, uzun çiçeklenme dönemi, gibi erken çiçeklenen çeşitler için üstün özellikli tozlayıcıdır
78	Famoso	Erkek	ABD	Yüksek miktarda canlı polen, Kerman ile örtüşen bir çiçeklenmeye sahiptir
79	Tejon	Erkek	ABD	Gumdrop dişi çeşidi ile çiçeklenmesi çakışıyor, ve çimlenme oranı yüksek ve uzun süreli bir polen canlılık süresi olan çok sayıda çiçek üretebilen bir çeşittir
80	Gazvin	Erkek	İran	Erken çiçeklenme, düşük polen canlılık süresi
81	Adam	Erkek	Suriye	Ashoury çeşidinin tozlayıcısı
82	Basem	Erkek	Suriye	Ashoury çeşidinin tozlayıcısı
83	Caliphan	Erkek	Suriye	Ashoury çeşidinin tozlayıcısı
84	Fady	Erkek	Suriye	Red Oleimy çeşidinin tozlayıcısı
85	Ibrahim	Erkek	Suriye	Red Oleimy çeşidinin tozlayıcısı

86	Jamil	Erkek	Suriye	Red Oleimy çeşidinin tozlayıcısı
87	Deeb	Erkek	Suriye	White Batoury çeşidinin tozlayıcısı
88	Kamel	Erkek	Suriye	White Batoury çeşidinin tozlayıcısı

KAYNAKÇA

Acar, I. and Ak, B. E. (1998), 'An investigation on pollen germination rates of selected some male trees at Ceylanpinar state farm', Options Médit., 33, 63–6.

Ak, B. E. (2001), 'Effects of different Pistacia species pollen on fruit dimension and weight in the Kirmizi variety', Options Médit., 56, 311–14.

Ak, B. E. and Acar, I. (2001), 'Pistachio production and cultivated varieties grown in Turkey', in S. Padulosi and A. Hadj-Hassan (Eds), Towards a Comprehensive Documentation and Use of Pistacia Genetic Diversity in Central and West Asia, North Africa and Europe, IPGRI, Roma, Italy, pp. 27–34.

Ak, B. E., Karadag, S. and Sakar, E. (2016), 'Pistachio production and industry in Turkey: Current status and future perspective', Options Médit., 119, 323–9.

Ak, B.E., E. Sakar, H.M. Yeşiloğlu, F.F. Öztürk, (2012). Antepfıstığı yetiştiriciliği. T.C. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı, Çiftçi Eğitim Seti yayın No: 2012/ 31, Ankara, 62 s.

Atli, H. S., Arpaci, S. and Uygur, N. (2006), 'Selection of pistachio pollinators in Turkey', Acta Hortic., 26, 417–22.

Barone, E. and Marra, F. P. (2004), 'The pistachio industry in Italy: Current situation and prospects', Nucis, 12, 16–19.

Batlle, I., Romero, M. A., Rovira, M. and Vargas, F. J. (2001), 'Pistacia conservation, characterization and use at IRTA: Current situation and prospects in Spain', in S. Padulosi and A. Hadj-Hassan (Eds), Towards a Comprehensive Documentation and Use of Pistacia genetic diversity in Central and West Asia, North Africa and Europe, IPGRI, Rome, Italy, pp. 77–87.

Batlle, I., Romero, M. A., Rovira, M. and Vargas, F. J. (2006), 'Pistacia species genebank, conservation, characterization and use at IRTA: Current situation and prospects in Spain', Nucis, 13, 47–53.

Chao, C. T., Parfitt, D. E., Ferguson, L., Kallsen, C. and Maranto, I. (1998), 'Breeding and genetics of pistachio: The Californian program', Acta Hortic., 470, 152–61.

Esmail-pour, A. (2001), 'Distribution, use and conservation of pistachio in Iran', in S. Padulosi and A. Hadj-Hassan (Eds), Towards a Comprehensive Documentation and Use of Pistacia genetic diversity in Central and West Asia, North Africa and Europe, IPGRI, Roma, Italy, pp. 16–26.

Ghorbel, A., Ben Salem-Fnayou, A., Chatibi, A. and Twey, M. (2001), 'Genetic resources of Pistacia in Tunisia', in S. Padulosi and A. Hadj-Hassan (Eds), Towards a Comprehensive Documentation and Use of Pistacia Genetic Diversity in Central and West Asia, North Africa and Europe, IPGRI, Roma, Italy, pp. 62–71.

Guerrero, J., Memmi, H., Lopez, P. D., Couceiro, J. F., Moriana, A., Martinez, E. and Gijon, M. C. (2014), 'Phenological behavior of two new male cultivars of pistachio (Pistacia vera L.): Chaparrillo and Guerrero', Acta Hortic., 1028, 297–302.

Hadj-Hassan, A. (2001), 'Cultivated Syrian pistachio varieties', in S. Padulosi and A. Hadj- Hassan (Eds), Towards a Comprehensive Documentation and Use of Pistacia Genetic Diversity in Central and West Asia, North Africa and Europe, IPGRI, Roma, Italy, pp. 1–12.

Hadj-Hassan, A. (2001), 'Cultivated Syrian pistachio varieties', in S. Padulosi and A. Hadj- Hassan (Eds), Towards a Comprehensive Documentation and Use of Pistacia Genetic Diversity in Central and West Asia, North Africa and Europe, IPGRI, Roma, Italy, pp. 1–12.

Hormaza, J. I. and Herrero, M. (1998), 'Pollen effects on fruit and seed characteristics in pistachio', Ann. Appl. Biol., 132, 357–64.

Javanshah, A., Tajabadipour, A., Shuraki A. D., Sherafati, A., Mortazavi, A., Kashanizadeh, S. and Esmaeilpour, A. (2014), 'Identification and registration of Iranian commercial pistachio by morphological characteristics', Acta Hortic., 1028, 289–95.

Kafkas S (2019) Advances in breeding of pistachio. Chapter. Burleigh Dodds Science Publishing Limited. Doi.10.19103/AS.2018.0042.17

Kafkas, S. (2003), 'Developing of monoecious pistachio (P. vera L.) populations and the sex determination mechanism in Pistacia by cross-breeding', Acta Hortic., 591, 179–85.

Kafkas, S., Gozel, H., Bozkurt, H., Karci, H., Topcu, H., Paizila, H., Kafkas, E., Khodaeiaminjan, M., Guney, M., Paizila, A., Coban, N., Kefayati, S., Islam, R., Zhaanbaev, M., Kafkas, N. E., Acar, I. and Uzun, M. (2017), 'Marker-assisted cultivar breeding in pistachio', in 7th International Symposium on Almonds and Pistachios, 5–9 November 2017, Adelaide, Australia.

Kafkas, S., Khodaeiaminjan, M., Guney, M. and Kafkas, E. (2015), 'Identification of sex- linked SNP markers using RAD sequencing suggests ZW/ZZ sex determination in Pistacia vera L.', BMC Genom., 16(1), 98.

Kafkas, S., Ma, X., Zhang, X., Topçu, H., Navajas-Pérez, R., Wai, C.M., Tang, H., Xu, X., Khodaeiaminjan, M., Güney, M., Paizila, A., Karcı, H.,

Zhang, X., Lin, J., Lin, H., Herrán, R.d.l., Rejón, C.R., García-Zea, J.A., Robles, F., Muñoz, C.d.V., Hotz-Wagenblatt, A., Min, X.J., Özkan,H., Motalebipour, E.Z., Gozel, H., Çoban, N., Kafkas, N.E., Kilian, A., Huang, H., Lv, X., Liu, K., Hu, Q.,Jacygrad, E., Palmer, W., Michelmore, R., Ming, R., The Pistachio Genomes Provide Insights into Nut Tree Domestication and ZW Sex Chromosome Evolution, PLANT COMMUNICATIONS (2022), doi:https://doi.org/10.1016/j.xplc.2022.100497.

Kafkas, S., Perl-Treves, R. and Kaska, N. (2000), 'Unusual Pistacia atlantica Desf. (Anacardiaceae) monoecious sex type in the Yunt Mountains of the Manisa province of Turkey', Isr. J. Plant Sci., 48, 277–80.

Kallsen, C. E. and Parfitt, D. E. (2016b), 'Female pistachio variety named Gumdrop', U.S. Patent No. 2016/0309632.

Kallsen, C. E. and Parfitt, D. E. (2018), 'Female pistachio tree named Tejon', U.S. Patent No. PP28,931.

Kallsen, C. E., Parfitt, D. E. and Maranto, J. (2016), 'Male pistachio variety named Famoso', U.S. Patent No. 2016/0309631.

Kallsen, E. C. and Parfitt, D. E. (2016a), 'Gumdrop, a new early harvest pistachio cultivar' HortSci., 52, 310–12.

Kamiab, F., Vesvaei, A. and Panahi, B. (2006), 'Male performance in pistachio (Pistacia vera L.)', Acta Hortic., 726, 133–8.

Karcı, H., Paizila, A., Güney, M. et al. Revealing genetic diversity and population structure in Pistachio (Pistacia vera L.) by SSR markers. Genet Resour Crop Evol 69, 2875–2887 (2022). https://doi.org/10.1007/s10722-022-01410-w

Kashaninejad, M., and Tabil, L. G. (2011). Pistachio (Pistacia vera L.). In Postharvest biology and technology of tropical and subtropical fruits, pp. 218-247e. Elsevier.

Kaska, N. (1995), 'Pistachio nut growing in Turkey', Acta Hortic., 419, 161–4

Kaska, N. and Ak, B. E. (1996a), 'Effect of pollens of different Pistacia species on nut set of pistachios', Proceedings of the IX GREMPA Meeting on Almonds and Pistachios, 20–21 May 1993, Bronte-Sciacca, Italy, pp. 85–9.

Kaska, N. and Ak, B. E. (1996b), 'Effect of pollens of different Pistacia species on some physiological features of pistachios', Proceedings of the IX GREMPA Meeting on Almonds and Pistachios, 20–21 May 1993, Bronte-Sciacca, Italy, pp. 43–7.

Loudyi, W. (2001),'Pistacia genetic resources and pistachio nut production in Morocco', in S. Padulosi and A. Hadj-Hassan (Eds), Towards a Comprehensive Documentation and Use of Pistacia Genetic Diversity in

Central and West Asia, North Africa and Europe, IPGRI, Roma, Italy, pp. 56–61.

Maggs, D. H. (1982), An Introduction to Pistachio Growing in Australia, CSIRO Publishing, Adelaide, Australia.

Motalebipour, E., Kafkas, S., Khodaeiaminjan, M., Coban, N. and Gozel, H. (2016), 'Genome survey of pistachio (Pistacia vera L.) by next generation sequencing: Development of novel SSR markers and genetic diversity in Pistacia species', BMC Genom., 17, 998.

Parfitt, D. E., C. Kallsen, J. Maranto and B. Holtz. (2007). 'Golden Hills Pistachio', HortSci., 42(3), 694–6.

Parfitt, D. E., Kallsen C. E., Holtz, B. and Maranto, J. (2008), 'Lost Hills a new pistachio cultivar for California', HortSci., 43(1), 247.

Parfitt, D. E., Maranto, J. and Kallsen, C. E. (2006a), 'Golden Hills female pistachio', U.S. Patent No. 2006/0212980.

Parfitt, D. E., Maranto, J. and Kallsen, C. E. (2006b), 'Lost Hills female pistachio', U.S. Patent No. 2006/0212981.

Parfitt, D. E., Maranto, J. and Kallsen, C. E. (2006c), 'Randy male pistachio', U.S. Patent No. 2006/0212979.

Parfitt, D. E., S. Kafkas, I. Batlle, F. J. Vargas and C. E. Kallsen (2012), 'Pistachio', in M. L. Badenes and D. H. Byrne (Eds), Fruit Breeding, Springer, New York, NY, pp. 803–26.

Pontikis, C. A. (1986), "Pontikis" pistachio', HortSci., 21(4), 1074.

Safarnejad, A. (2012), 'Characterization of different Pistacia vera varieties in Khorasan province of Iran', Int. J. Adv. Biol. Res., 2(4), 636–40.

Sheikhi, A., Arab, M.M., Brown, P.J., Ferguson, L., Akbari, M. (2019). Pistachio (Pistacia spp.) Breeding. In: Al-Khayri, J., Jain, S., Johnson, D. (eds) Advances in Plant Breeding Strategies: Nut and Beverage Crops. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-030-23112-5_10

Tahtaci, S. A., Arpaci, S., Gozel, H., Bilim, H. C., Atli, H. S. and Tekin, H. (2011), 'Breeding selection on pistachio', Acta Hortic., 912, 427–33.

TUİK (2022), Viewed on 25 November 2022, from http://www.tuik.gov.tr/PreTablo. do?alt_id=1046.

Uzun, M., Acar, I., Atli, H. S., Arpaci, S., Sarpkaya, K. and Gozel, H. (2011), 'Breeding of new pistachio cultivars by hybridization in Turkey', Acta Hortic., 912, 321–6.

Vargas, F. J. and Romero, M. A. (1998a), 'Vigour and juvenile stage in pistachio progenies', Options Médit., 33, 105–11.

Vargas, F. J. and Romero, M. A. (1998b), 'Vigour in pistachio progenies', Acta Hortic., 470, 162–7.

Vargas, F. J. and Romero, M. A. (2005), 'Fruit characters in pistachio', Options Médit., 63, 49–56.

Vargas, F. J., Romero, M. A. and Vargas, I. (2001), 'Blooming and leafing time in pistachio progenies', Options Médit., 56, 41–6.

Vargas, F. J., Romero, M. A. and Vargas, I. (2002), 'Flowering precocity in pistachio progenies', Acta Hortic., 591, 297–303.

Vargas, P. J., Romero, M., Rovira, M. and Batlle, I. (1996), 'Pistachio cultivar improvement at IRTA-Mas Bove', in T. Caruso, E. Barone and F. Sottile (Eds), Proceedings of the IX GREMPA Meeting-Pistachio, 20–21 May 1993, Bronte – Sciacca, Italy, pp. 15–19.

Whitehouse, W. E. (1957). 'The pistachio nut – a new crop for the Western United States' Econ. Bot. 11, 281–321.