

BÖLÜM IV

KİRAZ ISLAHI

Doç. Dr. Aysen KOÇ¹

DOI: <https://dx.doi.org/10.5281/zenodo.10395966>

¹ Yozgat Bozok Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Yozgat, Türkiye. aysen.koc@bozok.edu.tr, Orcid ID: 0000-0002-9766-721X

GİRİŞ

Prunus avium L. insanların tüketimi için yetiştirilen tatlı kiraz ağaçlarını ve mazzard (kuşkirazı) olarak da adlandırılan odunu için kullanılan yabani kiraz ağaçlarını içermektedir (Webster, 1996).

Meyveler geçmişten günümüze kadar tadı, rengi, iriliği ve verimi gibi özellikleri dikkate alınarak seçilmiş ve korunmuşlardır. Islah çalışmalarının temelini oluşturan seleksiyon sayesinde yeni meyve tür ve çeşitlerini geliştirme çalışmaları devam etmiştir. Kiraz, 2000 yılı aşkın bir süredir yetiştirilmesine rağmen, meyvelerinin çabuk bozulabilirliği nedeniyle 1900'lü yılların öncesine kadar büyük alanlarda yetiştiriciliği yapılmamıştır. Kiraz yetiştiriciliğinin yaygınlaşması ve ıslahı on sekizinci yüzyılda başlamıştır. İlk kiraz çeşitlerinin çoğu, dünyanın farklı kiraz bölgelerindeki yetiştiriciler ve fidanlık tarafından geliştirilmiştir (Bargioni, 1996). Kirazda modern ıslah stratejileri, gelişmiş özelliklere sahip yeni çeşitlere duyulan ihtiyaçtan hareketle, kontrollü melezleme yoluyla uygulanmıştır. Bu ıslah hedefleri kendine verimli, ağacı kompakt büyüyen, mekanik hasada uygun, erken veya geç olgunlaşan, geç çiçeklenen, erken meyveye yatan, yüksek verimli, sert meyve etine sahip, büyük meyveli, yüksek meyve kalitesine sahip, meyve çatlamasına, işlemeye, farklı zararlı ve hastalıklara (*Pseudomonas*, *Monilia*, *Drosophila suzukii*) karşı dayanıklı, hasat sonrası depolama ve nakliye kalitesi gibi özelliklere sahip olan çeşit elde etmektir (Koç, 2011).

1. ISLAH ÇALIŞMALARINDA DİKKATE ALINAN KONULAR

1.1. Meyve kalitesi

Kiraz yetiştiricilerinin her zaman geliştirmek istedikleri en önemli karakterdir. Meyve iriliği, şeker içeriği ve sertliği kaliteli meyve elde etmek için genel konulardır. Ayrıca büyük meyve boyutu da tercih edilmektedir (Christensen 1995). Kappel ve ark. (1996), yeni çeşitlerde aranacak standartların kırmızı renkli, yaklaşık 12 g meyve ağırlığında, 34 mm çapa sahip, meyve sertliği ≥ 400 g penetrometre, SÇKM (suda çözünebilir kuru madde miktarı) $\geq 18^\circ$ Brix, pH'sı 3.8 ve asitliği ≥ 8 g/l malik asit, SÇKM/asit dengesi 1.5-2 olması gerektiğini öne sürmüşlerdir. Kimyasal bileşenler arasında antosiyanin ve askorbik asit içeriği meyvelerin duyusal değerini artıracaklarını belirtmişlerdir (Şimunic ve ark. 2005).

1.2. Meyve çatlamasına dayanıklılık

Normalde yoğun kuraklık dönemlerini takip eden ani yağışlarla ilişkilendirilen meyve çatlaması, dünyanın birçok kiraz yetiştirme bölgesinde önemli bir sorundur. Kuzey Amerika'nın batı kıyısı gibi daha kuru yetiştirme alanlarında bile zaman zaman tehdit oluşturmaktadır. Genetik olmaktan ziyade çevresel olaylar tarafından belirlenen, büyük ölçüde fizyolojik bir olay olarak görünmektedir. Daha sert meyveli çeşitlerin çatlamaya karşı daha duyarlı olduğu yönünde öneriler olsa da (Brown ve ark. 1996), diğer bazı bölgelerde de bu sorunla karşılaşmıştır (Kappel ve ark. 2000). Fenotipik veya moleküler düzeyde yararlı uygulamalar bulunmadığından, çatlamaya dayanıklı çeşitler geliştirmede önemli ilerlemeler sağlamak yetiştiriciler için bir zorunluluktur (Jayasankar ve Kappel, 2011) .

1.3. Olgunlaşma sezonunun uzatılması

Kiraz erken veya geç olgunlaştığında piyasada her zaman yüksek fiyatla satılmaktadır. Bu nedenle mevcut üretim döneminin öncesinde ve/veya sonrasında olgunlaşacak çeşitleri geliştirmek ıslahta yüksek öncelik olmaya devam etmektedir (O'Rourke 2006).

1.4. Biyotik stres toleransı

Pek çok hastalık ve zararlı kirazlarda zarara sebep olduğundan çok sayıda ilaçlama yapılması gerekmektedir. Kahverengi çürüklük (*Monilinia* spp.), bakteriyel pamukçuk (*Pseudomonas* spp.) en büyük zararı yapan hastalıklardır. Kiraz sineği (*Rhagoletis* spp.) ve siyah kiraz yaprak biti (*Myzus cerasi* Fab.) ise başlıca zararlılardır. Bu zararlı ve hastalıkların çoğu için mevcut çeşitler arasında makul derecede tolerans gösterenler bulunmasına rağmen (örneğin, 'Hedelfingen' çeşidi külemeye karşı oldukça dayanıklıdır), gerçek dirençli çeşitler geliştirilememiştir. 'Mermat' ve 'Inge' çeşitleri, bakteriyel kansere karşı iyi bir direnç göstermektedir (Mathews ve Dow 1983).

1.5. Abiyotik stres toleransı

Kiraz yetiştiriciliği, geleneksel alanların çevresinde yer alan yeni alanlara yayıldıkça, kış mevsiminde zararlanma, ilkbahar donları veya sıcaklık stresi riski de artmaktadır. Sonbahar sonu ve kış başındaki düşük sıcaklıkların kiraz üretimini engellediği bilinmektedir (Caprio ve Quamme 2006). Sıcaklık

stresi çift meyve oluşumunu teşvik etmekle birlikte 'Rainier' ve 'Jubilee' gibi çeşitlerde çift meyve oluşma potansiyeli çok düşük olduğu için mevcut gen havuzunda direncin var olduğu kabul edilmektedir (Jayasankar ve Kappel, 2011).

1.6. Erken verime yatma

Kiraz gibi çok yıllık türlerde yatırımın daha hızlı geri dönmesi için anaçların kullanılmasının yanı sıra erken verime yatan çeşitlerin de geliştirilmesi gerekmektedir. 'Sweetheart' gibi bazı çeşitler, 'Mazzard' gibi standart anaçlar üzerine aşılandığında bile çok erken olgunlaşırken, daha yeni anaçlardan bazıları (örneğin 'Gisela' serisi) erken verimliliği teşvik etmektedir (Tobutt ve ark. 2004; Hauck ve ark. 2006).

1.7. Kendine verimlilik

Son zamanlarda kiraz ıslah programlarında kendine verimlilik öne çıkmaktadır. Günümüzde neredeyse tüm ıslah programlarında kendine verimli kiraz çeşitleri geliştirilmiştir. Kendine verimli 'Stella', 'Skeena' ve 'Staccato', 'Vandalay' ve 'Theranivee' gibi kiraz çeşitleri tercih edilmektedir.

1.8. Mekanik hasat

Son yıllarda, mekanik hasat artan işçilik maliyetleri nedeniyle önemli bir ıslah hedefi haline gelmiştir. Mekanik hasat, kirazların işlenmesi için kabul edilebilir olsa da taze tüketime yönelik kirazlar için kaliteyi düşürmekte ve sapsız kirazlar için bir pazar geliştirilinceye kadar yetiştiriciler için çok büyük bir zorluk olarak kalacaktır.

2. ISLAH PROGRAMLARINDA MOLEKÜLER YAKLAŞIMLAR

Kirazların meyveye yatma süresi uzundur. Tohumdan elde edilen fidanlar meyveye yatıncaya kadar en az 4-5 yıl gereklidir. Yıllık bahçe bitkileri veya tarla bitkilerinin aksine, ıslah programlarında yeni fidanların genotipini tahmin etmek için kullanılan homozigot ebeveyn yoktur. Bu nedenle birçok melezleme sonuçlarının uzun süre bilinmeyeceği, zor ve zaman alıcı bir iştir. Bu gibi durumlarda, fenotipten ziyade genotip temelinde seçime yardımcı olmak için moleküler belirteçlerin kullanılması potansiyel olarak süreyi azaltmaktadır. Örneğin fidanlar moleküler belirteçler ile serada

taranıp genotip analizine göre sadece istenen fidanlar dikilebilir. Ancak kirazda önem taşıyan meyve kalitesi gibi özellikler çoğu zaman bir dizi gen içeren karmaşık özelliklerdir (Wünc ve Hormaza 2002). Kirazda moleküler çalışmaların çoğu olgunlaşmayla ilgili ve hastalığa direnç genlerine yöneliktir. Son zamanlarda, taumatin benzeri proteinler - Pru a1 ve Pru a2 gibi insan alerjenlerini kodlayan antioksidan genler ve genlerin araştırılmasına ilgi artmaktadır (Fils-Lycaon ve diğerleri 1996; Inschlag ve diğerleri 1998).

Kiraz ıslahında yapılan çalışmalar, çeşit ıslahı ve anaç ıslahı başlıkları altında iki kısımda incelenecektir.

3. KİRAZ ÇEŞİT ISLAHI ÇALIŞMALARI

Kiraz çeşit ıslahı programları, yüz yılı aşan süre öncesinde Avrupa'da ve Kuzey Amerika'da başlamıştır. Avrupa'da, özellikle İtalya'da yürütülen kiraz ıslah araştırmaları sonucunda 'Sweet' serisi çeşitleri geliştirilmiştir. Bu araştırmaların sonucunda kiraz yetiştiriciliği artış göstermiştir. Kappel (2008) Kuzey ve Güney Amerika ile Avustralya'daki ıslah çalışmalarının 1911'de başladığını ve halen devam ettiğini bildirmektedir. Bu çalışmalar sonucunda, 'Rainier', 'Chelan' ve 'Olympus' gibi çeşitler geliştirilmiş (Lang ve diğerleri, 1998), devamındaki çalışmalarda 'Bing', 'Lapins', 'Regina' ve 'Sweetheart' (Long ve diğerleri, 2006) vb. çeşitleri ıslah edilmiştir.

Kanada'da 1936 yılında başlayan ıslah çalışmaları sonucunda 'Santina', 'Sandra Rose', 'Van', 'Lapins', 'Sweet Heart' ve 'Sylvia' çeşitleri gibi pek çok çeşit üretilmiştir (Kappel 2002, 2005).

İtalya'da 1980'lerde başlatılan kiraz ıslahı programı sonucunda 1990'lı yıllarda ilk çeşitler ortaya çıkmıştır. "Star" serisi kiraz çeşitleri 1997'de üretilmiştir (Sansavini ve Lugli, 2005). Macaristan'da ise kiraz çeşit ıslah programının yarım yüzyıldan daha öncesine dayandığı bildirilmiştir (Apostol, 2008). Avrupa'da ıslah edilen kiraz çeşitlerinden "Grace Star" ve "Sweet Early" çeşitlerinin kendine verimli; "Primulat" ve "Early Bigi"nin erkenci; "Giorgia" ve "Vera"nın orta mevsim; "Black Star", "Alex", "Kordia", "Vanda" ve "Techlovan"ın geççi çeşitler olduğu bildirilmiştir (Sansavini ve Lugli, 2008).

Ayrıca son yıllardaki ıslah programları meyve kalitesi (renk, sertlik, tat) ve antioksidan içeriği yüksek yeni genotiplerin seçilmesi amacıyla biyoçeşitliliğe ve yerel çeşitlere odaklanmıştır. Bir FAO projesi (RGV/FAO)

kapsamında bazı İtalyan eski kiraz çeşitlerinin fenolik bileşimi ortaya konmuştur (Ceccarelli ve diğerleri, 2018).

Kuzey Amerika'da, Kanada'da yürütülen kiraz ıslah programı, kaliteli çeşitlerin ortaya çıkarılmasına katkıda bulunmuştur. RAPD, SSR, AFLP ile kirazlarda düşük polimorfizm olduğu belirtilmiştir. Kirazın genetik tabanının dar olması genetik kaynakların önemini daha fazla ortaya koymaktadır. Mevcut kirazların çoğu Avrupa kökenli bir genetik kaynağa sahiptir (Jayasankar & Kappel, 2011). Piyasa bulunan 135 kiraz çeşidinin %56'sı Avrupa ülkelerinden, %24'ü Amerika Birleşik Devletleri, %12'si Kanada ve %4'ü Avustralya'da elde edilmiştir (Kappel ve diğerleri, 2012).

Ülkemizde dünyanın en önemli kirazları arasına girmiş olan ve Avrupa'da 'Türk Kirazı' olarak bilinen 0900 Ziraat çeşidi 1990 yılında Atatürk Bahçe Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü tarafından tescil ettirilmiştir. Bu kiraz çeşidi pek çok üstün kalite özelliği (iri, çatlamaya dayanıklı meyvesi, sert meyve eti, muhafazaya dayanımı ve uzun yeşil sapı) ile öne çıkmaktadır. Daha sonra 2011 yılında Eğirdir Bahçe Kùltürleri Araştırma Enstitüsü tarafından Davraz kiraz çeşidi, 2014 yılında yine Atatürk Bahçe Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü tarafından Aldamla ve Burak çeşitleri ile 2022 yılında Baldamla çeşitleri tescil ettirilmiş ve kiraz üreticilerinin hizmetine sunulmuştur.

4. KIRAZ ANAÇ ISLAHI ÇALIŞMALARI

Anaçlar iki bin yıldan fazla süredir meyve ağaçlarının çoğaltılmasında kullanılmaktadır. Anaçlar üzerine aşılamanın büyümesi, verimliliği ve farklı çevre şartlarına adaptasyonunda olumlu etkilerinden dolayı kullanılmaktadır (Webster, 1995). Anaç ıslahı programları son yüz yılda bodur ve verimli kiraz anacı elde etme konusunda yapılmıştır. Dünyada 1900'lü yılların yarısına kadar kiraz için kuş kirazı (*Prunus avium*) ve mahlep (*Prunus mahaleb*) generatif anaçları kullanılmıştır (Webster ve Schmidt, 1996).

Anaç ıslahı programları 1980' lerde sonuçlarını vermeye başlamışlardır. Kiraz anacı olarak ilk etapta çöğürler kullanılmış, daha sonra klonal anaçların seleksiyonu üzerine odaklanmışlardır. Son 50 yıldır 17 ülkede yürütülen kiraz anaç ıslah programlarının sonucunda 100' den fazla anaç ortaya çıkmıştır. *Prunus cerasus* ve türler arası melezlemeler sonucunda

elde edilen anaçlardan, *P. avium* ve *P. mahaleb* orijinli anaçlardan seleksiyon yapılmıştır (Hrotkó, 2008).

4.1. Çöğür Seleksiyonu

Dünyada kiraz yetiştiriciliğinde tohumla üretilen kuşkirazı anaçları çok popülerdir ve hem kiraz hem de vişne için anaç olarak kullanılmaktadır. Bu anaçlar tohumdan kolaylıkla çoğaltılabilmekte, kuvvetli ağaçlar oluşturmakta ve kültür çeşitleriyle çok iyi uyuşma göstermektedir (Webster and Looney, 1996).

Amerika’da yapılan seleksiyon çalışmalarında soğuğa ve *Blumeriella jaapii*’ ye (yaprak lekesi hastalığına) dayanıklılık konuları üzerine seleksiyon yapılmıştır. Fransa’da, yapılan çöğür seleksiyonunda anaçlar kısmen homojen ve *Agrobacterium tumefaciens*’e (kök kanserine) dirençli bulunmuştur (Webster ve Schmidt, 1996). Kireçli ve kurak topraklara kiraz anacı olarak mahlep (*P. mahaleb*) daha iyi uyum sağlamaktadır. Fransa’ da yapılan çalışmalarda mahlep tohumlarının çimlenme kapasitesinin yüksek olmasına rağmen aşılı fidanlarda uyuşmazlık ya da gecikmiş uyuşmazlık belirtileri tespit edilmiştir. Fransa’da SL 64 ve SL 405 üzerindeki ağaçların güçleri aynı olurken F 12/1 kiraz klonuna aşılı ağaçlardan daha küçük taç oluşturdıkları belirlenmiştir. Almanya ve Macaristan’da da mahlebin birçok çöğür genotipi selekte edilmiştir. Türkiye’de 1977-1981 yılları arasında bazı illerde yapılan mahlep seleksiyonunun 20 genotip belirlenmiştir (Gülcan ve Özçağır, 1982). Vişnede de kendine verimli anaçlar selekte edilmiştir (Claverie, 1996; Hrotkó, 1996). Vişne çöğürleri mahlep çöğürlerinden % 5 ile 20 daha düşük güçte taca sahip ağaçlar meydana getirmekle birlikte verimsiz geçen ilk yılların süresinin uzun olması nedeniyle erken verime yatmamıştır (Hrotkó ve Magyar, 1998). Kuşkirazı ve mahlep anaçlarına göre vişne anaçları, soğuğa dayanım ve nemli topraklarda daha iyi performans göstermekte, kurak ve yüksek kireçli topraklara düşük tolerans göstermekte, daha az kazık kök yapmaktadır. Bazı genotipleri, bazı kiraz çeşitleriyle uyuşmazlık göstermektedir (Kolesnikova ve diğerleri, 1985).

Almanya’da 2000 yılında *P. cerasus* çöğüründen selekte edilen Weigi 1 anacı yarı bodur sınıftadır, ancak Gisela 5'ten (ve Weigi 2'den) yaklaşık %10 daha kuvvetlidir. Zayıf topraklarda veya daha az kuvvetli gelişen çeşitler için daha uygun bir anaçtır. Gisela 5'ten verimlilik bakımından ve daha büyük

meyve boyutu meydana getirmesi ile, kuraklık toleransına ve yüksek yaz sıcaklıklarına dayanıklı olması yönleriyle öne çıkmaktadır.

4.2. Klonal Anaç Seleksiyonu

1900'lü yıllarda kiraz (*P. avium*), mahlep (*P. mahaleb*) ve vişne (*P. cerasus*) türlerinden seleksiyonla elde edilen klon anaç sayısı artmıştır. Üniform bitki materyali sağlayan kuşkirazının klonal seleksiyonları sonucunda F 12/1 ve Charger klon anaçları elde edilmiş, fakat kalemin gücü ve erkenciliği üzerine çöğürlerden daha iyi sonuç elde edilememiştir. F 12/1 klon anacı kiraz ve vişne çeşitleriyle aşılandığında çok iyi uyuşma göstermektedir. Çoğaltma yöntemi olarak yeşil ve kök çeliklerinin yanısıra hendek daldırması yöntemi kullanılmaktadır. Ancak dip sürgünü vermesi, bu anaca aşılı kiraz ağaçları için bir problem olmaktadır (Webster ve Schmidt, 1996).

P. mahaleb klonları, orta güçlü ağaç tacı meydana getirmeleri ve önemli derecede erkencilik sağlamaları nedeniyle tercih edilmektedir (Hrotkó ve Magyar, 2004). SL 64 klon anacı, Fransa'da 1954 yılında selekte edilmiş, yeşil veya yarı odun çeliklerle kolayca üretilirken doku kültürü yöntemiyle çoğaltımı güç olmuştur. Bu anaç, drenajı iyi olan topraklarda iyi büyümekte, verimlilik ve erkencilik sağlamakta, kiraz çeşitleri ile uyuşması iyi olmaktadır. SL 64, kök ur nematodu (*Meloidogyne incognita*) ve kök lezyon nematodu (*Pratylenchus penetrans*) nematodlarına hassastır (Webster ve Schmidt, 1996). Türkiye (Misirli ve diğerleri, 1996) ve İtalya'da (Giorgia ve Standardi, 1996) yapılan mahlep seleksiyonları sonucunda bodur genotipler belirlenmiş ama anaç olarak iyi sonuçlar elde edilmemiştir (Webster ve Schmidt, 1996; Hrotkó, 2004).

P. cerasus klonları ağaç büyüklüğü olarak bodur anaçlar meydana getirmekte birlikte, uyuşmazlık göstermesi ve dip sürgünü vermesi nedeniyle fazla tercih edilmemiştir. Weiroot serisi (Almanya), CAB serisi (İtalya) ve DAN serisi (Danimarka) ile uyuşan ve dip sürgünü vermeyen klon anaçlar elde edilmiştir (Sansavini ve Lugli, 1996; Callasen, 1998). Tabel Edabriz klon anacı İran'dan selekte edilmiş, Fransa'da geliştirilmiş ve 1990 yılında ticarileştirilmiştir. Yarı odun çeliklerden kolayca çoğaltılmakla birlikte mikro çoğaltımı da mümkündür. Kiraz çeşitleri ile iyi uyuşur, verim oranı diğer

anaçlardan en az 3-4 kat daha fazla olduğu tespit edilmiştir (Edin ve diğerleri, 1996).

Türkiye’de yapılan anaç ıslah çalışmasında, kiraz (110 adet), vişne (29 adet), mahlep (40 adet) ve taşkirazı (6 adet, *Cerasus angustifolia* (Spach) Browicz) klonları Orta ve Doğu Karadeniz Bölgesi’nden selekte edilmiştir (Bilgener ve diğerleri, 2010). Bu genotiplerin doku kültürü ile kolay çoğaltılabilen, aşı uyumsuzluğu göstermeyen tuzluluk ya da kuraklığa tolerantlık bakımından ümitvar olarak belirlenen kiraz, vişne ve mahlep genotiplerinin kiraz çeşitleriyle aşıllı fidanlarının arazi performanslarının belirlenmesi üzerine çalışmalar devam etmektedir (Aydın ve diğerleri, 2020).

4.3. Türler Arası Melezler

Türler arası melezlemeler sayesinde kiraz anaç ıslahı çalışmalarında ilerleme sağlanmıştır. Colt (*P. avium* x *P. pseudocerasus* L.) melez anaç olarak elde edilmiştir. Vegetatif çoğaltımı kolay, üzerine aşıl原因 çeşitlerle genel olarak uyuşması iyidir (Pennell ve diğerleri, 1983).

1965 yılında Almanya’da başlatılan başarılı bir melezleme projesi sonucunda Gisela serisi oluşturulmuştur (Gruppe, 1985a). Verime erken yatıran ebeveyn kombinasyonlarından biri *P. cerasus* ile *P. fruticosa* melezlemelerinden elde edilirken (Gruppe, 1985b), bunların yüksek oranda dip sürgünü verdikleri belirlenmiştir (Franken-Bembenek ve Gruppe, 1985). Elde edilen melez anaçlardan Gisela 6 ve Gisela 12 yarı bodur büyüme özelliği gösterirken Gisela 5 bodur anaç özelliği göstermiştir (Franken-Bembenek, 2005). Almanya’da bir başka ıslah programından Pi-Ku 4,20 (*P. avium* x (*P. canescens* x *P. tomentosa*)); “Pi-Ku 1” (*P. avium* X (*P. canescens* X *P. tomentosa*)); Pi-Ku 4,83 ((*P. pseudocerasus* x(*P. Canescens* x *P. incisa*)) ve Pi-Ku 4,22 ((*P. canescens* x *P. tomentosa*) x *P. avium*) türler arası melez anaçlar olarak öne çıkmıştır. Pi-Ku 4,20 bodur ağaçlar meydana getirirken, Pi-Ku 4,22 ve Pi-Ku 4,83 güçlü ağaçlar meydana getirmektedir. Taç hacimlerine (kg.m³) göre verimleri F12/1 ve Colt’tan daha yüksek tespit edilmiştir (Wolfram, 1996).

Belçika’da, 1900’lü yılların yarısından sonra başlayan araştırmalar sonucunda Gembloux serilerinden Damil (GM 61/1, *P. X dawycensis*); Inmil (GM 9, *P. incisa* Thumb x *P. serrula* Franch.) ve Camil (GM 79,

P.canescens) melez anaçları geliştirilmiştir. Bu anaçlar kuraklık stresine karşı çok hassas oldukları için kullanımları yaygınlaşmamıştır (Vercammen, 2004).

Romanya'da yeşil çelik, daldırma ve doku kültürü yöntemleri ile çoğaltılabilen IP-C1 melez anacı (*P.avium* x *P. cerasus*) ortaya çıkmıştır. Bu anaca aşılı ağacın gücü, Colt anacına benzer güçte olduğu belirlenmiştir. IP-C1 anacının, nemli topraklara daha toleranslı olduğu, az dip sürgünü verdiği ve verime erken yatma özelliğine sahip olduğu tespit edilmiştir (Parnia ve diğerleri, 1985).

Çek Cumhuriyeti'nde P-HL serisi (*P. avium* x *P. cerasus*) melezlemeler sonucunda oluşturulmuştur. P-HL-6, yeşil çelikle çoğaltılabilmekte, F12/1 anacına aşılı ağaçlardan daha verimli ve daha küçük taçlı ağaçlar meydana getirmektedir. Diğer P-HL-6 (P-HL-A) ve P-HL-84 (P-HL-B) anaçları üzerine aşılı olan çeşitler, Colt' tan daha erken verime yatmışlardır (Grzyb ve diğerleri, 2005).

Macaristan'da *P.fruticosa*'nın tohumlarının içinden güçlü bir çöğür olarak selekte edilen Prob'un, bu tür ile *P.mahaleb* arasında bir melez olduğu düşünülmektedir. Bu anacın kiraz çeşitleri arasındaki aşı uyuşmanın iyi olduğu ve *P. mahaleb* çöğür anaçlarına aşılana çeşitlere göre %50 ağacın gücünü azalttığı bildirilmiştir (Hrotkó, 1996).

Oregon'da MaxMa serisi, *P. mahaleb* ile *P. avium*'un melezlemeleri sonucunda meydana gelmiştir. Bunlardan MXM 97 (Brokgrove) ve MaxMa 14 (Brokforest) hafif tekstürlü topraklarda orta güçte büyümekte olup sık dikime uygun anaçlardır (Edin ve diğerleri, 1996; Hrotkó ve diğerleri, 1999). Bu iki anaç yarı bodurken serinin diğer klonları *P.mahaleb*'e yakın güçlü ağaç tacı meydana getirmiştir (Perry ve diğerleri, 1997). MxM 14 ile aşılı ağaçlar, yaklaşık olarak Colt ile aynı güçte olmaktadır, verime daha erken yatırır ve ağacın verimliliği Colt'tan daha az, F 12/1'den daha fazladır (Edin ve diğerleri, 1996).

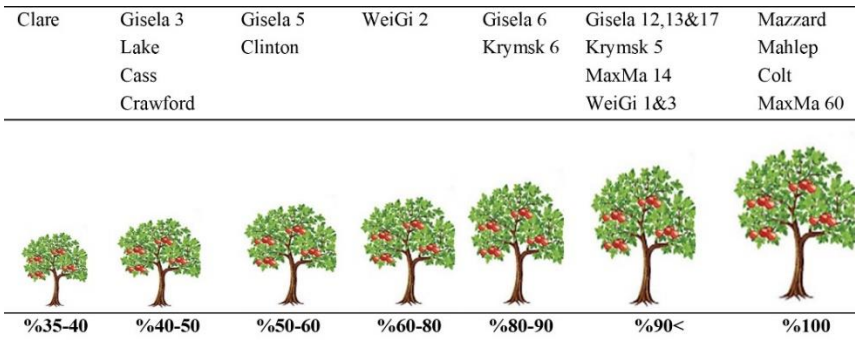
Rusya'da yapılan melezleme çalışmalarında Krymsk 6 (LC 52 [*P. cerasus* x (*P. cerasus* x *P. maackii*)] ve Krymsk 5 (VSL2, *P. fruticosa* x *P. lannesiana*) melez anaçları elde edilmiştir. Bu anaçların yarı bodur güçte olduğu, ağır toprak şartlarına ve soğuğa adaptasyonlarının iyi olduğu belirlenmiştir (Long ve Kaiser, 2010).

Almanya'da son yıllarda geliştirilen Gisela serisinden yeni seleksiyonlar ve "Weigi" serisi ile Michigan Eyalet Üniversitesi'nin "Corette" serisi sayesinde ağacın gücünü kontrol eden yeni anaçlar geliştirilmiştir.

Weigi 2, *Prunus cerasus* x (*P. avium* x *P. canescens*) melezidir ve Gisela 5 anacına çok benzer büyüklükte kiraz ağacı meydana getiren yeni bir yarı bodur anaçtır. Almanya'da geliştirilen bu anaç, hem verim hem de meyve büyüklüğü bakımından Gisela 5'dan daha iyi durumdadır. Bu anaç ayrıca kuraklığa ve Güney Avrupa'da bulunan yüksek yaz sıcaklıklarına karşı daha toleranslıdır.

Prunus cerasus x *Prunus canescens* melezi olan Gisela 12 de yarı güçlü bir anaçtır. Geniş toprak adaptasyonuna sahiptir, ağır topraklarda iyi sonuç vermektedir. Erkenlik sağlamaktadır.

Corette serisinin anaçları bodurdan güçlüğe doğru sıralandığında Clare, Cass, Crawford, Lake ve Clinton anaçlarıdır. Bu yeni ve bodur anaçlar verimi önemli ölçüde artırma potansiyeli göstermiştir. Gisela 6 üzerine aşılı Bing çeşidi için lider kesit alanı başına ortalama çiçek sayısı yaklaşık 10 çiçek.cm⁻² iken, Lake, Clare ve Crawford'un hepsinde önemli ölçüde daha fazla çiçek sayılmıştır, özellikle Lake 20'den fazla çiçek.cm⁻² meydana gelmiştir. Ayrıca kaliteli meyve üretmek amacıyla, beş anacın tümündeki meyveler standart bir ürün yükü elde etmek için seyreltilmiştir. Beş Corette anacı ile Gisela 5 ve Gisela 6 kontrol anaçları arasında 2012 ve 2013 yıllarında ortalama meyve büyüklüğü açısından hiçbir fark bulunmamıştır. Krymsk anaçları da yetiştiricilerin tüm üretim maliyetlerini aşmaları için yeterli verimi sağlamışlar ve Corette anaçları ile benzer potansiyele sahip olduklarını göstermişlerdir (Long ve diğerleri, 2019).



Şekil 1. Anaçların büyüme gücü (Anonymus, 2023)

5. ANAÇ ISLAHINDA YENİ METOTLAR

Meyve ıslah programları yeni kiraz anaçları elde etmek için geleneksel melezleme yöntemlerinin yerine yeni metotlara yönelmişlerdir. Birçok meyve türünde olduğu gibi kirazda da bodur mutantları üretmek için Gamma ışın teknikleri kullanılmaktadır (Walther ve Sauer, 1985). *In vitro* tekniklerin kullanımı ile transgenik klonlar, ışın mutantları, poliploidler ve somaklonallerin üretimi sağlanmıştır. Diğer bir çalışma ise *Prunus* türleri arasındaki gen haritalaması üzerinedir ve bu çalışmalar sayesinde *Prunus* türleri arasındaki genom organizasyonunun yüksek oranda korunduğu belirlenmiştir. Çalışmalar sonucunda elde edilen fiziksel haritalama, genetik linkaj haritalaması, EST sıra dizilim bilgileri ve moleküler markörler ortak bir veribankasında (GDR, Genome Database for Rosaceae) araştırmacıların kullanımına sunulmuştur (Canlı ve diğerleri, 2008).

KAYNAKÇA

- Anonymus, 2023. <https://www.rootstocks.info/rootstocks/prunus-cherry>. (Erişim tarihi: 04.11.2023)
- Apostol, J. (2008). New Sweet and Sour Cherry Selections in Hungary. *Acta Hort.* 795 pp: 75-77.
- Aydın, E., Gülen, H., Aygün, A., Uslu, N.A., Er, E., Taşan, M. 2020. Karadeniz Bölgesi Bodur/Yarı Bodur Kiraz Anaç Islahı. 215 O 745 No'lu Tübitak Tovag Sonuç Raporu. Ankara, 148 sf.
- Bargioni, G. 1996. Sweet cherry scions: Characteristics of the principal, commercial cultivars, breeding objectives and methods. Webster, A.D., Looney, N.E. (Eds.), *Cherries: Crop physiology, production and uses*, CAB International, Wallingford, UK (1996), pp. 73-112.
- Bilgener, Ş., Ercişli, S., Gerçekcioğlu, R., Eşitken, A., Güneş, M., Akbulut, M., Koç, A., Çelik, Z. T., 2010. Orta ve Doğu Karadeniz Bölgesi Kiraz Vişne Anaç Islahı. 106 O 031 No'lu Tübitak Tovag Sonuç Raporu. Ankara, 122 sf.
- Brown, S.K., Iezzoni, A.F., Fogle, H.W. (1996) *Cherries*. In: Janick, J., Moore, J.N. (Eds) *Fruit Breeding (Vol 1) Tree and Tropical Fruits*, John Wiley and Sons, New York, pp 213-256
- Callasen, O., 1998. Recent Developments in Cherry Rootstocks Research. *Acta Hort.* 468: 219-228.
- Canlı, F. A., Karakurt, Y. and Yilmaz, O., 2008. Advances and Future Perspectives in Genetic Transformation of *Prunus* Species, *Journal of Molecular Biology & Biotechnology*, JMBB 1, 30-38.
- Caprio, J.M., Quamme, H.A. (2006). Influence of weather on apricot, peach and sweet cherry production in the Okanagan Valley of British Columbia. *Canadian Journal of Plant Science* 86, 259-267.
- Ceccarelli, D., Talento, C., Favale, S., Caboni, E., Cecchini, F. 2018. Phenolic compound profile characterization by Q-TOF LC/MS in 12 Italian ancient sweet cherry cultivars. *Plant Biosystems - An International Journal Dealing with all Aspects of Plant Biology* 152(6):1-8.
- Christensen, J.V. (1995). Evaluation of fruit characteristics of 20 sweet cherry cultivars. *Fruit Varieties Journal* 49, 113-117
- Claverie, J., 1996. New Selection and Approaches for the Development of Cherry Rootstocks in France. *Acta Hort.* 410:373-375.
- Edin, M., Garcin, A., Lichou, J. and Jourdain, J. M., 1996. Influence of Dwarfing Cherry Rootstocks on Fruit Production. *Acta Horticulturae* 410:239-245.
- Fils-Lycaon, B.R., Wiersma, B.A., Eastwell, K.C., Sautiere, P. (1996). A cherry protein and its gene abundantly expressed in ripening fruit, have been identified as thaumatin-like. *Plant Physiology* 111, 269-173

- Franken Bembenek, S. and Gruppe, W., 1985. Growth Relationships of Ungrafted and Grafted Hybrid Cherry Rootstocks. *Acta Horticulturae* 169, 245-250.
- Franken Bembenek, S., 2005. "Gisela® 5" Rootstock in Germany. *Acta Hort.* 667:167-172.
- Giorgia, V. and Standardi, A., 1996. Growth and Production of two Sweet Cherry Cultivars Grafted on 60 Ecotypes of *Prunus mahaleb*. *Acta Hort.* 410:471-475.
- Gruppe, W., 1985 a. An Overview of the Cherry Rootstock Breeding Programme at Giessen 1965 - 1984. *Acta Horticulturae* 169: 189-198.
- Gruppe, W., 1985 b. Evaluating Orchard Behaviour of Cherry Rootstocks. *Acta Hort.* 169: 199-207.
- Grzyb, Z. S., Sitarek, M. and Guzowska-Batko, B., 2005. Result of a Sweet Cherry Rootstock Trial in Northern-Poland. *Acta Hort.* 667:207-210.
- Gülcan ve Özçağiran, 1982. Kiraz için İdris Anacı Seleksiyonu. TÜBİTAK TOAG-330 Sonuç Raporu, 1-59.
- Hauck, N.R., Ikeda, K., Tao, R., Iezzoni, A.F. (2006). The mutated S1-haplotype in sour cherry has an altered S-haplotype-specific F-Box protein gene. *Journal of Heredity* 97, 514-520
- Hrotkó, K., 1996. Variability in *Prunus mahaleb* L. For Cherry Rootstock Breeding. *Acta Hort.* 410:183-188
- Hrotkó, K. and Magyar, L., 1998. Inbreeding of *Prunus mahaleb*. *Acta Hort.* 468:393-400.
- Hrotkó, K., Magyar, L. and Simon, G., 1999. Growth and Yield of Sweet Cheery Trees on Different Rootstocks. *Intl. J. of Hort. Sci.* 5:98-101.
- Hrotkó, K., 2004. Cherry Rootstock Breeding at the Department of Fruit Science, Budapest. *Acta Hort.* 658:491-495.
- Hrotkó, K. and Magyar, L., 2004. Rootstock for Cherries from Department of Fruit Science, Budapest. *Intl. J. of Hort. Sci.* 10:63-66.
- Hrotkó, K. 2008. Progress in Cherry Rootstock Research. *Acta Hort.* (ISHS) 795:171-178
- Inchlag, C., Hoffman-Sommergruber, K., O'Riordian, G., Ahorn, H., Ebner, C., Scheiner, O., Breiteneder, H. (1998). Biochemical characterization of Pru a2, a 23 kd thaumatin-like protein representing a potential major allergen in cherry (*Prunus avium*). *International Archives of Allergy and Immunology* 116, 22- 28.
- Jayasankar, S., Kappel, F. 2011. Recent Advances in Cherry Breeding. *Fruit, Vegetable and Cereal Science and Biotechnology* 5 (Special Issue 1), 63-67.
- Kappel, F., Fisher-Fleming, B., Hogue, E. (1996). Fruit characteristics and sensory attributes of an ideal sweet cherry. *HortScience* 31, 443-446.
- Kappel, F., MacDonald, R., McKenzie, D.L. (2000). Selecting for firm sweet cherries. *Acta Horticulturae* 538, 355-358

- Kappel, F., (2002). New Summerland Sweet Cherry Varieties. *The Compact Fruit Tree* 35:111-2
- Kappel, F., (2005). New Sweet Cultivars From Pacific Agri-Food Research Centre (Summerland). *Acta Hort.* 667 pp: 53-7.
- Kappel, F. (2008). Breeding cherries in the new World. *Acta Horticulturae*, 795, 59-70.
- Kappel, F., Granger, A., Hrotkó, K., Schuster, M. 2012. Cherry. Badenes, M.L., Byrne, D.H. (Eds.), *Fruit breeding, handbook of plant breeding* 8, Springer (2012), pp. 459-504, 10.1007/978-1-4419-0763-9_13
- Koç, A., 2011. Kiraz - Vişne Anaç Islahında Son Gelişmeler. *Türkiye VI. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi, Şanlıurfa, Türkiye*, 4 - 08 Ekim 2011, cilt.1, ss.258-265.
- Kolesnikova, A. F., Ossipov, Yu. V., Kolesnikov, A. I. and Osipov, Yu. V., 1985. New hybrid rootstock for cherries. *Acta Horticulturae* 169, 159-162.
- Lang, G., Flore, J. A., Guimond, C., Southwick, S., Facticeau, T., Kappel, F. & Azarenko, A. (1998). Performance of Calcium/Sprinkler Based Strategies to Reduce Sweet Cherry Rain-Cracking. *Acta Horticulturae*, 468, 649–656.
- Long, L.E., Marin, A., Colona, A., Tumer, J., Maning, P., Seavert, C., (2006). Consumer Responses to New Cherry Varieties. *The Compact Fruit Tree* 39, 7-9.
- Long, L. E. and Kaiser, C., 2010. Sweet cherry rootstocks for the Pacific Northwest. A Pacific Northwest Extension Publication, Oregon State University, University of Idaho, PNW 619, September 2010, 1-8.
- Long, L.E., Iezzoni, A., Seavert, C., Auvil, T., Kaiser, C. and Brewer, L.J. (2019). New cherry rootstock and cultivar interactions directly affect orchard profitability. *Acta Hort.* 1235, 197-206.
- Matthews, P., Dow, P. (1983). Cherries. John Innes Institute 72nd Report for the two years – 1981 – 1982, 151.
- Misirli, A., Gulcan, R. And Tanrisever, A., 1996. The Relation Between Tree Vigour of *Prunus mahaleb* L. Types and Sieve Tube Size in Phloem Tissue. *Acta Hort.* 410:227-232.
- O'Rourke, D. (2006). *World Sweet Cherry Review* (2006 Edn), Belrose Inc., Pullman, Washington, pp 1-92.
- Parnia, P., Mladin, G. and Popescu, M., 1985. A New Autochthonous Vegetative Rootstock for Sweet and Sour Cherry. *Acta Hort.* 169:169-176.
- Pennell, D., Dood, P. B., Webster, A. D. And Matthews, P., 1983. The Effects of Species and Hybrid Rootstocks on the Growth and Cropping of Merton Glory and Merton Bigarreau Sweet Cherries (*P. avium* L.). *J.Hort. Sci.* 58:51-61.
- Perry, R., Lang, R., Andersen, R., Lamar Anderson, Azarenko, A., Facticeau, T., Ferree D., Gaus, A., Kappel F., Morrison, F., Rom, C., Roper, T., Southwick, G., Tehrani, G., Walsh, C., 1997. Performance of the NC-140 Cherry Rootstock Trials in North America. *Proceedings of the Third Int. Cherry Symp.* (23- 29 July), v.1, 229– 239.
- Sansavini, S. and Lugli, S., 1996. Performance of the Sweet Cherry Cultivar “Van” on New Clonal Rootstocks. *Acta Hort.* 410: 363-371.

- Sansavini, S., Lugli, S., (2005) .New Sweet Cultivars Developed at the University of Bologna. *Acta Hort.* 667 pp: 45-52.
- Sansavini, S., Lugli, S., (2008). Sweet Cherry Breeding Programs in Europe and Asia. *Acta Hort.* 795 pp: 41-57.
- Šimunic, V., Kovač, S., Gašo-Sokač, D., Pfannhauser, W., Murkovic, M. (2005). Determination of anthocyanins in four Croatian cultivars of sour cherries (*Prunus cerasus*). *European Food Research Technology* 220, 575-578.
- Tobutt, K.R., Bošković, R., Cerović, R., Sonneveld, T., Ružic, D. (2004). Identification of incompatibility alleles in the tetraploid species sour cherry. *Theoretical and Applied Genetics* 108, 775-785
- Vercammen, J., 2004. Dwarfing Rootstock for Sweet Cherries. *Acta Hort.* 658:307-311.
- Walther, F. and Sauer, A., 1985. Analysis of Radiosensitivity-a Basic Requirement for in Vitro Somatic Mutagenesis. I. *Prunus avium* L. *Acta Horticulturae* 169, 97-104.
- Webster, A.D., 1995. Rootstock and Interstock Effects on Deciduous Fruit Tree Vigour, Precocity and Yield Productivity. *New Zealand Journal of Crop and Horticultural Science*, 1995, Vol. 23: 373-382.
- Webster, A.D. (1996). The taxonomic classification of sweet and sour cherries and a brief history of their cultivation. In: Webster WD, Looney NE (Eds) *Cherries: Crop Physiology, Production and Uses*, CAB International, Wallingford, UK, pp 3-24.
- Webster, A.D. and Looney, N.E. 1996. *Cherries. Crop Physiology. Production and Uses*. Printed and Bound in the UK at the University Press, Cambridge. ISBN 0 85198 936 5.
- Webster, A.D and Schmidt, H., 1996. Rootstocks for sweet and sour cherries. In A.D. Webster and N.E. Looney (Eds.): *Cherries. Crop physiology, production and uses*. CAB International, Wallingford. UK: pp 127-163.
- Wolfram, B., 1996. Advantages and Problems of Some Selected Cherry Rootstocks in Dresden-Pillnitz. *Acta Horticulturae* 410: 233-237.
- Wünsch, A., Hormaza, J.I., 2002. Molecular Characterisation of Sweet Cherry (*Prunus avium* L.) Genotypes Using Peach [*Prunus persica* (L.) Batsch] SSR Sequences. *Heredity*, 89(1), 56-63.

