



## Meyvecilikte Anaç Kullanımı: Armut Anaçları

Serra HEPAKSOY

Ege Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü İzmir, TURKEY

\*Sorumlu yazar

E-posta: serra.hepaksoy@ege.edu.tr

Geliş Tarihi: 13 Ekim 2019

Kabul Tarihi: 15 Aralık 2019

### ÖZET

Meyve yetiştiriciliğinde anaç seçimi çok önemlidir. Armut fidanı üretiminde çöğür veya klon anaçları kullanılmaktadır. Armut ağaçlarının gelişmesini kontrol etmek için değişik gelişme kuvvetindeki anaçlar kullanılır. Bu nedenle dünyada özellikle bodur anaç elde etmek için birçok ıslah programları bulunmaktadır. Bu çalışmalar sonucunda bazı anaçlar elde edilmesine rağmen günümüzde hala armut için kullanılacak iyi özelliklere sahip bodur klon anaçları yeterli değildir. Bu nedenle ıslah çalışmalarına yoğun şekilde devam edilmektedir. Farklı ülkelerde farklı anaçlar kullanılmakla birlikte özellikle *Pyrus communis* türü içinde OHxF serisinden OH x F 333 ve ayva anaçlarından da BA 29, Ayva A, Ayva C daha ön plana çıkmıştır. Nitekim ülkemizde de çöğür anaçları yanı sıra klon anacı olarak adı geçen anaçlar daha yaygın olarak kullanılmaktadır.

**Anahtar kelimeler:** Armut, anaç, ayva, çöğür, klon

### ABSTRACT

Rootstock selection is very important in fruit growing. Seedling and clonal rootstocks are used for propagate of pear saplings. Rootstocks which have different growth are used to control or improve the growth of pear trees. For this reason many breeding programs are being carried out in the world especially to obtain dwarf rootstock. Although some rootstocks have been obtained as a result of these studies, the dwarf clone rootstocks with good properties that can be used for pears are not sufficient today. For this reason, the breeding researches continue intensively. Although different rootstocks are used in different countries in the world, in the *Pyrus communis* specie, OH x F 333 from the OHxF series and BA 29, Quince A and Quince C from the *Cydonia oblonga* rootstocks are particularly prominent. Thus, in Turkey, besides seedling rootstocks clone rootstocks, these clonal rootstocks are more widely used.

**Keywords:** Pear, rootstock, quince, seedling, clonal

## GİRİŞ

Yumuşak çekirdekli meyveler grubunda yer alan armut, elmadan sonra en fazla yetiştirilen meyve türüdür. 2017 yılı verilerine göre, dünya armut üretimi 24.168.309 ton olup, ilk sırada 16.410.000 ton ile Çin yer almaktadır. Bu ülkeyi sırasıyla Arjantin (930.340 ton), İtalya (772.577 ton), ABD (677.891 ton) ve Türkiye (503.004 ton) izlemektedir [2]. Türkiye armut üretimi 2018 yılında 519.451 tondur. Bu üretim 11.485.000 adet meyve çağındaki ağaçlardan gerçekleşmektedir. Yine aynı istatistiklere göre Türkiye'deki meyve vermeyen yaştaki armut ağaç sayısı 2.810.000 adettir [4]. Yeni armut bahçelerinin tesis edilmesinde kullanılan armut fidanları aşı yöntemi ile elde edilmektedir. Aşılama, çoğaltılması istenilen çeşitten, göz veya kalem adı verilen dal parçasının anaç adı verilen diğer bir bitki üzerine yerleştirilerek kaynaşmasının sağlanmasıyla tek bir bitki elde edilmesi işlemi olup, bu bitkiye fidan adı verilir. Anaç olarak isimlendirilen ve üzerine aşı yapılan kısım, fidanın toprak altı kısmı olan kökü oluşturması nedeniyle, anaç seçimi en az çeşit seçimi kadar önemlidir. Anaç, toprak ve iklim koşullarına uyum için önemli olduğu kadar hastalık-zararlılara dayanım, ağacın gelişme kuvveti, verim ve kalite gibi birçok faktöre etki etmektedir. Bu nedenle doğru ve amaca uygun anaç seçilmesi meyve yetiştiriciliğinde son derece önemlidir.

Bu güne kadar, birçok meyve türünde olduğu gibi armut için de anaç ıslah çalışmaları yapılarak, çok farklı özellikte anaçlar elde edilmiş ve ülkelere ya da bölgelere göre bu

anaçların kullanım yaygınlıkları değişmektedir. Ancak, yapılan yoğun seleksiyon ve melezleme çalışmalarına rağmen, günümüzde hala armut için kullanılacak iyi özelliklere sahip bodur klon anaçları yeterli değildir. Oysa armut gibi yumuşak çekirdekli meyveler grubunda yer alan elma da bodur birçok anaç elde edilmiş ve bunların birçoğu yaygın şekilde ticari olarak kullanılmaktadır. Bu nedenle çeşitli biyotik ve abiyotik stres koşullarına toleranslı, bodur ya da yarı bodur gelişim gösteren armut anaçlarını elde edilebilmesi için yoğun çalışmalar devam etmektedir.

### Armut Anaçları

Armut anacı olarak *Pyrus* cinsi içinde yer alan değişik türlerden yararlandığı gibi, *Cydonia* cinsi içerisinde yer alan *Cydonia oblonga* türü olan ayvadan da yararlanılmaktadır.

### *Pyrus* Türlerine Ait Anaçlar

*Pyrus* cinsine dahil değişik türler armutta anaç olarak kullanılmaktadır.

***Pyrus betulifolia*:** *Pyrus betulifolia* kuvvetli bir anaçtır, üzerine aşılana armut ağaçlarının meyve verimi yüksek olur. Bu anaç ılıman iklimin hakim olduğu alanlarda daha başarılı sonuçlar vermektedir. Soğuklara dayanımı çok iyi olmadığı için kış ayları çok şiddetli geçen bölgeler de kullanılmamalıdır [43]. Armutta geriye ölüm (pear decline) ve ateş yanıklığı hastalıklarına dayanıklıdır [16]. Killi ve drenajı düşük topraklarda gelişimi iyi olmasına karşın [29] kireçli topraklarda iyi gelişmez ve demir klorozu gösterir [30]. Ar-

mut üretiminde dünyada ilk sırada yer alan Çin'in, özellikle kuzey bölgelerinde yaygın olarak bu türün çöğür anaçları kullanılmaktadır. Kurağa dayanıklı olan *P. betulifolia* anaçlarının, birçok türe ait armut çeşitleriyle aşı uyumu iyidir [41]. Asya armutları için de iyi bir anaçtır [36].

*P. betulifolia* türü içinden yeni anaçlar elde edebilmek amacıyla Oregon'da (ABD) çalışmalar gerçekleştirilmiştir. Bu araştırmalar sonunda elde edilen 'Oregon Armut Anaçları' (OPR) serisinden OPR 260 *P. betulifolia* No. 3 çöğür seleksiyonu olup, kuvvetli bir anaçtır. Killi ve zayıf drenajlı topraklarda performansı iyidir [10]. Bu anaç üzerine aşıli ağaçlar yüksek verimlidir, ayrıca armutta geriye ölüm, ateş yanıklığı hastalıklarına [29, 16] ve kök uruna dayanıklıdır [10].

**Pyrus calleryana:** Doğu armutları grubundandır. Orta kuvvette gelişen, kış soğuklarına hassas, soğuklama ihtiyacı düşük, sıcak ve nemli koşullara adaptasyonu iyi olan bir anaçtır. Çin'de özellikle güney bölgelerinde yaygın olarak bu türün çöğür anaçları kullanılmaktadır [41]. ABD'nde ise, güney bölgelerinde bir miktar kullanılırken, kuzey bölgelerinde soğuktan etkilenebilmektedir. Bu nedenle iklimin daha ılıman olduğu bölgelere önerilen bir anaçtır. Ancak Avustralya'da birçok bölgede yaygın olarak kullanılır [29]. Üzerine aşılanan armut ağaçlarının büyük olmasına ve geç meyveye yatmasına neden olur, ancak verimlidir. Birçok armut çeşidi ile aşı uyumu iyidir [17]. Kirece karşı *P. communis* türünden daha hassastır. Oregon Üniversitesinde (ABD) bu tür içinden çok sayıda klonal seleksiyonlar gerçekleştirilmiş ve bunlardan iki tanesi bodur olarak bulunmuştur [29].

**D 6:** Tohumdan yetişen *Pyrus calleryana* populasyonundan seçilmiştir. Özellikle Avustralya'da soğuk bölgeler de dahil olmak üzere yaygın olarak kullanılan bir anaç olup, üzerine aşıli armut çeşitleri kuvvetli ağaçlar meydana getirir. Bu nedenle entansif armut yetiştiriciliği için uygun değildir. Ateş yanıklığı ve yaprak lekesi hastalıkları ile unlu bite karşı, kök uru, kuru çürüklük ve mildiyöye karşı orta derecede dayanıklı, armut uç yanıklığı ve armutta geriye ölüm hastalıklarına orta derecede hassastır. Avrupa armutları ve Nashi armutları ile aşı uyumsuzluğu göstermemektedir [17].

**OPR 157:** Oregon Üniversitesi'nde elde edilen 'Oregon Armut Anaçları (OPR)'serisinden OPR 157 anacı yarı kuvvetli bir anaç olup, armutta geriye ölüm ve ateş yanıklığı hastalığına dayanıklıdır [10].

**Pyrus elaeagnifolia (Ahlal):** Ülkemizde Ege Bölgesinde 600-800 m rakımda doğal yayılış gösteren bir türdür. Derin kireçli topraklarda, sulanmayan koşullarda kullanılabilen orta kuvvette bir anaçtır. Armut çeşitleri ile aşı uyumu iyidir, bu anaca aşıli armut ağaçları bol ürün vermekle birlikte, meyve kalitesi düşüktür. Özellikle taşlı ve kıraç arazilerde, ahlal üzerine aşıli armut ağaçlarının meyveleri çok kumlu ve kalın kabukludur [32].

**Pyrus communis:** *Pyrus communis* (Avrupa armutları) türü içinde eski yıllardan beri kullanılan çöğür anaçları bulunmaktadır. Barlett çöğür anacı en tanınanı ve kullanılanı olup, standart bir anaç olarak kabul edilir ve diğer bütün anaçların gelişim kuvvetleri bu anaca göre derecelendirilerek ifade edilir. *Pyrus communis* anaçları genel olarak kuvvetli gelişim gösterirler, değişik iklim ve toprak koşullarına adaptasyonları oldukça iyidir. Armutta geriye ölüm ve *Armillaria mellea*'nın neden olduğu meşe kök çürüklüğüne karşı dayanıklı, ancak armutların çok önemli hastalığı olan ateş yanıklığına karşı hassastır. Bu nedenle *Pyrus communis* (Avrupa armutları) türü içinde değişik seleksiyon ve melezleme çalışmaları yapılarak kuvvetli gelişmeyen ve özellikle

ateş yanıklığı hastalığına dayanıklı anaçlar elde edilmeye çalışılmıştır. Birçok ülkede yapılan ıslah programları sonucunda değişik anaçlar ortaya çıkarılmıştır.

**OHxF serisi:** Ateş yanıklığı hastalığına dayanımı sağlamak amacıyla elde edilen "OHxF" serisi klon anaçları 20. yüzyılın sonlarına doğru yaygın olarak kullanılmaya başlanmıştır. Bu anaçlar Old Home ve Farmingdale armut çeşitlerinin melezlenmesi ile elde edilmiştir. Old Home, tohumdan yetişen populasyon içinden seleksiyonla elde edilen bir armut çeşidi olup, ateş yanıklığına karşı dayanıklı, ancak kendine verimsizdir. Farmingdale çeşidi ise, Barlett seleksiyonu olup, ateş yanıklığı hastalığına dayanıklı ve kendine verimli olmasına karşın Bartlett kadar kaliteli bir çeşit değildir. Old Home ve Farmingdale çeşitleri Reimer tarafından Oregon (Oregon State University- ABD)'da melezlenerek ateş yanıklığına dayanıklı, kendine verimli, soğuga dayanıklı ve gelişme kuvvetleri farklı olan bireylerin yer aldığı seri elde edilmiştir. Melezleme sonucu elde edilen binlerce çöğürden 156 tanesi ön seçimden geçerek, detaylı incelemeler için, parseller oluşturulmuş, sonuçta odun çelikleriyle başarılı olarak çoğaltılabilen 13 adet OHxF bireyi seçilmiştir. Bunlar OHxF 18, 34, 51, 69, 87, 97, 112, 198, 217, 230, 267, 333 ve 361'dir [34]. OH x F serisi 1960 yılında patent almıştır [6]. OHxF serisi *Pyrus* kökenli olması nedeniyle de armut çeşitleri ile aşı uyumsuzluğu göstermemektedir [40]. Bu seri içinde yer alan anaçlar kış soğuklarına dayanıklı olup, üzerine aşıli ağaçlar verimli ve kaliteli meyve verirler [6].

**Farold 40®:** Bu serinin OHxF 40 melezidir. A.B.D kökenlidir. Yarı bodur gelişme karakterine sahiptir, standartın yaklaşık 2/3 ü büyüklüğünde ağaçlar meydana getirir. OH x F 333'e benzer gelişme gösterir [17]. Ateş yanıklığına, kök çürüklüğü ve geriye ölüm hastalıkları ile unlu bite karşı dayanıklıdır. Köklenmesi iyi olan bu anaç genel olarak erkencilik sağlamakla birlikte, daha küçük ve daha az meyve vermesi nedeni ile B. Bosc çeşidinin aşılınması önerilmemektedir [6]. Organik maddece zengin ve geçirgen topraklar için ideal olup, pH'sı yüksek topraklara da sağlayabilmektedir. Avrupa kökenli armut çeşitleriyle aşı uyumu da iyidir [8].

**Farold ® 69 (Daynir):** Bu serinin OH x F 69 melezidir. Yarı bodur bir anaçtır [10], gelişme kuvveti BA 29 [9] ve BP 1 [17] anaçlarına benzerdir. İtalya'da asitli ve su tutan topraklar hariç, alüvyal karakterli topraklara adaptasyonu iyidir. Kloroza ve geriye ölüm hastalığına orta derecede toleranslı, ateş yanıklığı hastalığına ise dayanıklıdır. Bütün armut çeşitleriyle aşı uyumu iyi olmakla birlikte, odun çelikleri ile çoğaltılmasının zor olması nedeniyle [17], üretimde kullanımı ayva anacından biraz daha geride kalmaktadır [9].

**OHxF 87™:** Yarı bodur anaç olarak değerlendirilen bu anaç, Barlett çöğür anacına göre biraz daha küçük ağaçlar meydana getirirler. OHxF serisi içinde en iyi çoğaltılan anaçlardan birisidir. Serinin diğer anaçları gibi OHxF 87™ anacı da birçok armut çeşidi ile aşı uyumu gösterir ve armut ateş yanıklığı ile geriye ölüm hastalıklarına toleranslıdır [12]. OHxF 97 anacından daha verimli ağaçlar oluşturur. Anjou gibi güçlü gelişen armut çeşidi için de iyi bir anaç olduğu belirtilmektedir [6].

**OHxF 97:** Bu serinin kuvvetli anaçlarındandır [10], gelişimi *P. calleryana*'ya benzer, ayvadan %130 daha fazla gelişir [17]. Armut ateş yanıklığı ve geriye ölüm hastalıklarına dayanıklıdır [12]. Soğuklara dayanımı çok iyi olan bu anaç, verimli olmakla birlikte OHxF87™ anacına göre verimliliği biraz daha azdır [6]. Odun çelikleri ile çoğaltılması zordur [17].

**OHxF 230:** Serinin yarı-bodur gelişme gösteren anaçla-

rındandır. Ateş yanıklığı hastalığına dayanıklıdır [10].

**OHxF 333:** Serinin ticari olarak kullanılan en önemli anacıdır. Dünyanın birçok yerinde bu bireylerle yapılan detaylı çalışmalar sonucunda, birçok hastalığa dayanımının iyi olması ve orta kuvvette gelişim göstermesi nedeniyle OHxF 333 diğerlerine göre daha üstün bulunmuştur. Bu nedenle armut için dünyada en yaygın kullanılan klon anaçlarındandır. Ülkemizde de kullanılmaktadır. Yarı-bodur bir anaçtır, kök yayılımı bu serideki birçok anaca göre çok azdır. Armut ağacının standart büyüklüğünü ½ veya 2/3'üne kadar bodurlaştırılabilir [6]. Bu bodurlaşma yaz budamaları ile daha da arttırılabilir. Aşılı uyumuşması iyidir ve üzerine aşılı çeşitlerin erken meyveye yatmasını sağlar. Kış soğukları ile kumlu ve killi topraklara çok toleranslıdır. Armut ateş yanıklığı hastalığına karşı çok dayanıklı, bakteriyel kanser ve kök funguslarına karşı oldukça dayanıklı bir anaçtır [1].

**Horner Serisi:** OHxF 40, 51, 87, 333 ve 339 klonlarının serbest tozlanması ile elde edilen tohumlardan oluşan 545 adet çöğür popülasyonundan Horner anaç serisi elde edilmiştir. Bu çöğürler üzerine D'Anjou armut çeşidi aşılansarak yapılan ve OHxF 97 anacının kontrol olarak kullanıldığı karşılaştırmada yedi yılın sonuçlarına göre, H-14 anacına aşılı olan ağaçlar en kısa, H-4 anacına aşılı ağaçlar ise en uzun ağaçları meydana getirmişlerdir. Bu serinin anaçları üzerinde aşılı olan bütün ağaçlar kontrole göre daha dar taç yapısı oluşturmuşlardır. İncelenen birçok özellikler açısından H 1, H 4 ve H 10 ön plana çıkmıştır [31]. Horner 4 ve Horner 10 ile OHxF 87 anaçlarıyla karşılaştırmalı olarak 2009 yılında ABD de Oregon ve Washington'da parseller kurulmuş, detaylı çalışmalar devam etmektedir [34]. Genel olarak Horner 4 anacının, çok verimli ve büyük, oldukça kuvvetli ağaçlar meydana getirdiği bildirilmektedir [12].

**BP Serisi:** Güney Afrika (Stellenburg)'da Fruit and Fruit Technology Research Institute'de elde edilen seride BP 1, BP 2 ve BP 3 olmak üzere üç adet anaç mevcuttur. Bu anaçlar çöğür anaçlarından elde edilen seleksiyonlar olup [10] daha verimli ağaçlar meydana getirmekle birlikte, vejetatif olarak çoğaltılmaları çok kolay değildir. BP 1 yarı kuvvetli anaçtır [15], Ayva A ve BA 29 anaçlarına benzer gelişme gösterir, üzerine aşılı çeşitlerin meyvelerini geç olgunlaştırmakla birlikte verimlidir [10]. BP 1 anacı, armutta geriye ölüm ve ateş yanıklığı hastalıklarına karşı çok hassastır [42]. Çoğaltılması zor olan bu anacın geriye ölüm hastalığına karşı hassasiyeti nedeniyle Avrupa'da kullanımı çok sınırlıdır. Güney Afrika'da da daha verimli ve küçük ağaçlar meydana getirmesi yanında meyvelerin renk ve kuru madde içeriklerinin daha iyi olmasını sağladığı için yeni blushed armut çeşitleri BP 1 anacından ziyade ayva anaçları üzerine aşılansarak bahçeler kurulmaktadır [11]. Avustralya'da bu anaç üzerinde devam eden çalışmaların sonuçlarına göre, D 6 (*Pyrus calleryana*) anacına kıyasla, Williams ve Packhams çeşitlerinde ağaçların büyüklüğünde azalma ve verimlilikle artış tespit edilmiştir [11]. BP 2 anacı ise kuvvetli gelişmekte olup, verimli ağaçlar oluşturur. BP 3 anacı da kuvvetli gelişim gösterir, verimlidir, kara leke hastalığına dayanıklı, armutta geriye ölüm hastalığına ise hassastır [10].

**QR Serisi:** İngiltere'de BP 1xOld Home melezlemesi ile meydana gelen HRI-East Malling *Pyrus communis* anaç seleksiyonlarından elde edilmiştir.

**QR 708-36 (BP 1xOld Home):** Gelişimi yarı bodurdur, sisleme altında yarı odun çelikleri ile ve doku kültürü yöntemiyle kolaylıkla çoğaltılabilmektedir. Bu anaç üzerine aşılı armut ağaçları Ayva A anacı üzerine aşılı ağaçlara benzer gelişim göstermektedir. BA 29 anacı üzerine aşılı olanlara göre biraz daha büyük ağaç oluşturur. Verimlilik

ve erkencilik üzerine etkisi oldukça iyidir. Fransa, İtalya ve ABD'nde denemelere devam edilmektedir [42].

**QR 708-12 ve QR708-2:** İlk sonuçlara göre QR 708-36'dan daha bodur gelişme göstermektedirler. Vejetatif yöntemlerle çoğaltılmaları zordur, sadece doku kültürü ile çoğaltılabilmektedir. Erkencilik konusunda çok etkili olmadığı görülmüştür [42].

**OH anaçları:** Fransa'da INRA'da Old Home çeşidinin serbest tozlanmasıyla elde edilen popülasyon içinden seçiltilen anaç grubudur. Bu grup içinde en ümit var olanı ve tanınanı Pyriam=OH 11'dir [39, 40].

Pyriam anacının özellikle Fransa'nın güneydoğusunda, BA 29 anacının yerini alabilecek bir potansiyelinin olduğu belirtilmektedir. Özellikleri arasında kolay çoğaltılabilmesi, ateş yanıklığına hassasiyetinin düşük olması ve üzerine aşılı çeşitlerin gelişimi ile taç yapısının iyi olması yer almaktadır [11]. Ateş yanıklığı hastalığına orta derecede dayanıklıdır. Birçok armut çeşidi ile aşılı uyumuşması iyidir. Bu anaç üzerinde yetişen armut çeşitlerinin meyveleri daha küçük olur [23]. BA 29 anacı ile karşılaştırıldığında, çok az daha kuvvetli bir anaç olan pyriam verimlilik ve meyve iriliği açısından aynı özelliğe sahiptir. Ancak ayva anacı ile karşılaştırılan veriler henüz yoktur [11].

**Pyrodwarf:** Pyrodwarf anacı Old Home (ateş yanıklığına dayanıklı) ile Bonne Luise d'Avanches (odun çelikleri ile kolay çoğaltılabilen) armut çeşitleri arasında 1980'li yıllarda Helmut Jacobs tarafından Geisenheim, Almanya'da (Research Institute and College) yapılan melezlemelerden elde edilmiştir. Ancak bu anaç sadece Old Home çeşidinin sahip olduğu ateş yanıklığına dayanıklılık özelliğini taşımaktadır [6]. Odun çelikleri ile kolay çoğaltılamamakta, buna karşılık dip sürgünleri ve doku kültürü yöntemleri ile çoğaltılabilmektedir. Gelişme kuvveti orta olup, Ayva A ile Ayva C arasındadır [18], standart anaca göre % 61-70 oranında bodurdur. D 6 anacından % 50 daha az gelişme gösterir. Bununla birlikte Avrupa'da yapılan çalışmalarda bu anacın sık dikim için kuvvetli olduğu belirtilmektedir [11]. Pyrodwarf anacı üzerine aşılı armut ağaçları dikimden 3-4 yıl sonra meyve vermeye başlar ve meyveler daha küçük olur [23]. Avrupa armut çeşitleri ve bazı doğu Asya çeşitleri ile aşılı uyumsuzluğu göstermeyen bu anacın kireçli topraklara dayanımı ayva anaçlarından daha iyidir [6], ateş yanıklığı hastalığına dayanımı orta derecededir [23]. Taban suyuna ve kış soğuklarına dayanımı da iyidir [11].

**Pi-BU Serisi:** Bodur gelişen, çeşitli biyotik ve abiyotik stres koşullarına dayanıklı, verim ve kaliteye olumlu etkisi olacak anaçlar elde edebilmek amacıyla, Almanya'da başlatılan anaç ıslah projesinde yabancı türler ile tanınan bazı armut çeşitleri arasında yapılan melezlemeler sonucunda meydana gelen yaklaşık 6000 çöğür incelenerek elde edilen seridir. Bu ıslah programında 7 adet klon (Pi-Bu 1-7) seçilmiştir. Bu anaçlardan Pi-Bu 1 ve Pi-Bu 2 Easy Clapps F. x *P. longipes* melezli olup, her ikisi de kolaylıkla çoğaltılabilmektedir. Pi-Bu 1 anacının gelişme kuvveti orta kuvvetli iken, Pi-Bu 2 orta bodurdur. Pi-Bu 3 anacı *P. longipes*, Pi-Bu 4 ve Pi-Bu 7 anaçları ise *P. pyrifolia*'nın serbest tozlanması sonucunda elde edilmiştir. Pi-Bu 3 ve Pi-Bu 4 anaçlarının çoğaltılma kolaylığı orta iken, Pi-Bu 7 kolay çoğaltılabilmektedir. Pi-Bu 3 anacı bodur gelişme göstermektedir. Pi-Bu 4 ve Pi-Bu 7'nin gelişme kuvveti ortadır. Çok bodur gelişen ve kolay çoğaltılabilen Pi Bu 5 *P. sinaica* x *P. pyrifolia* melezidir. *P. bretschneideri* x *P. sinaica* melezlemesi ile elde edilen Pi BU 6 anacının gelişmesi orta kuvvette olmakla birlikte, çoğaltılması çok zordur [23].

**Fox serisi:** İtalya'da Bologna Üniversitesinde 1979 yı-

hında başlatılan armut anaç ıslah çalışmaları sonucunda elde edilen *Pyrus communis* kökenli anaç serisidir [14]. Bu seride çeşitli özellikleriyle ön plana çıkan anaçlar Fox 9, Fox 11 ve Fox 16'dır.

**Fox 9 (Sel. E110):** Volpina armut çeşidinin serbest tozlanmasıyla elde edilen çöğürlerden selekte edilmiştir. Bu anaç üzerinde yetişen ağaçlar verimli, genellikle düzgün şekilli meyveler verirler. Ayva anacı üzerinde yetişen ağaçlara göre daha çok verimlidir. Gelişme kuvveti BA 29'dan %10 kadar daha fazladır. Derin kök yapısı olduğu için ayva anaçlarına göre daha az su ve gübrelemeye ihtiyaç duyduğu tespit edilmiştir [7]. Abbé Fétel, Conference ve Bartlett çeşitleri başta olmak üzere denenilen önemli armut çeşitleri ile iyi aşı uyumu göstermiştir. Doku kültürü yöntemi ile başarılı bir şekilde çoğaltılabilmektedir. Çevre koşullarına adaptasyonu iyi olan Fox 9 anacı yapılan denemelerde elde edilen olumlu bulgular sonucunda 2008 yılında piyasaya sunulmuş ve patent başvurusu yapılmıştır [35].

**Fox 11:** Fox serisi içinden 1996 yılında seçilmiştir. Orta kuvvette gelişen yarı bodur bir anaç olup standart tohum anacının % 65-70'i kadar gelişim gösterir. BA 29 anacına benzer bir büyüme kuvveti gösterir. Toprağa tutunması iyi olan bir kök sistemine sahiptir. Çeşitli özelliklerdeki toprak tiplerine adapte olabildiğinin yanında pH sı yüksek olan kireçli topraklara dayanıklıdır [37], kurağa dayanımı da iyidir [11]. Birçok armut çeşidi ile aşı uyumu iyidir. Üzerindeki çeşidin verimini arttırıcı özelliği vardır. Hektara 2000-2500 ağaç gelecek şekilde dikilebilir [11].

**Fox 16:** Gelişme kuvveti BA 29 anacından biraz fazladır. Kireçli topraklara dayanımı Fox 16'dan daha azdır [11].

#### *Cydonia oblonga* (Ayva) Türüne Ait Anaçlar

Ayva anaçları genel olarak armut anaçlarından özellikle çöğür anaçlarından daha bodur gelişme özelliğine sahiptirler ve daha verimlidirler. Bodur özellikte olmaları nedeniyle de ayva anaçları üzerine aşı armut ağaçlarının gençlik kısırlığı dönemi daha kısa olup, dikimden itibaren 2-3 yıl içinde meyve bağlamaya başlarlar [5]. Ancak ayva anaçları bütün armut çeşitleri ile aşı uyumu gösteremedikleri için ya sadece aşı uyumu sağlanan çeşitlerde ya da bu olumsuz özelliği ortadan kaldırmak için ara anaç ile birlikte kullanılırlar [27]. Örneğin Packham's Triumph, Williams ve Buerré Bosc, armut çeşitleri ile ayva anaçları arasında aşı uyumsuzluğu meydana gelir. Bu durumu ortadan kaldırmak için ayva ile uyuma gösteren bir armut çeşidi (örneğin B. Hardy) ara anaç olarak kullanılır.

Meyvecilikte ileri olan Avrupa ülkeleri, armut üretiminde ayva anacını 1930'lu yıllardan beri kullanmaktadırlar [24, 29]. Batı Avrupa'da elde edilen Anger ve Province ayvaları en fazla kullanılan ayva anaçlarıdır. Belçika'da Adams ayva klonlarının selekte edilmesiyle [44] ayvanın armuda anaç olarak kullanımı yaygınlaşmıştır.

Ayva anaçları ile ilgili çalışmalar yoğun olarak İngiltere'de East Malling ve Fransa'da INRA'da yapılmıştır. Ayva genel olarak ağır topraklara uygun olmamakla birlikte sulanmayan alanlarda da yetiştirilmez. Ayrıca, kireçli topraklarda da demir klorozu meydana gelir. İklim açısından da seçici olup, yazları çok sıcak ve kışları çok soğuk olan iklimler için de ayva anacı uygun değildir. Bazı ayva klonlarının çoğaltılmaları da çok zordur [15, 25, 26]. Bütün bu kısıtlayıcı faktörlere karşın bodurlaştırıcı ve meyve kalitesini arttırıcı özelliklerinden dolayı, uygun koşullarda kullanılmaktadır.

En tanınan ayva klonları Ayva A, Ayva C, Sydo, Adams

ve Provence BA 29'dur. Nitekim günümüzde Avrupa'da Sydo, Provence BA 29 anaçları klasik yetiştiricilikte kullanılırken, Adams ve MC sık dikim armut bahçelerinde yoğun olarak kullanılmaktadır [21].

**Ayva (Quince) serisi:** Bu seri içinde Ayva A, Ayva B, Ayva C, Ayva D, Ayva F gibi anaçlar bulunmakla birlikte bunlardan sadece iki tanesi kullanılmaktadır.

**Ayva A (Quince A- MA):** İngiltere'de East Malling Araştırma İstasyonu'nda (Horticulture Research International East Malling Station)'da selekte edilen en eski ayva anacıdır. Bu anaç daldırma yöntemi ile kolaylıkla çoğaltılabilmeye rağmen, kış soğuklarına ve armut geriye ölüm hastalığına karşı hassasiyeti nedeniyle özellikle İspanya, Fransa ve İtalya'da Sydo anacının kullanımının artmasıyla popülerliği azalmıştır [21].

**Ayva C (Quince C- MC):** İngiltere'de East Malling Araştırma İstasyonu'nda (Horticulture Research International East Malling Station)'da selekte edilen en eski ayva anacıdır. Ayva A'ya göre gelişme kuvveti daha azdır, %20-40 daha küçük ağaçlar meydana getirir ve çoğaltılması kolaydır. Zayıf ve yüzlek kök yapısı olduğu için, özellikle toprak işleme sırasında dikkatli olunmalıdır [21]. Diğer ayvalara göre soğuğa toleransı düşük olduğu gibi sığa dayanımı da daha az olduğu için çok sıcak bölgeler için uygun bir anaç değildir. Bu nedenle orta ve kuzey Avrupa'da sık dikim armut bahçelerinde kullanılırken, yazları çok sıcak olan güney Avrupa'da kullanılmaz. Üzerine aşılana ağaçlarda verim yüksek olmakla birlikte, bakım koşulları iyi olmazsa meyve iriliği azalabilmektedir. Sık dikim armut bahçelerinde kullanılan bir anaç üzerine aşı armut ağaçlarının ekonomik ömrü 15 yıl civarındadır.

**Sydo:** Fransa (Angers)'da bulunan INRA'da bodurlaştırıcı özelliğinden dolayı seçilen bir anaç olup, günümüzde Avrupa'da kullanımı yaygındır. Daldırma yöntemi ile çoğaltmada Ayva A'dan daha verimlidir [21]. Ayrıca armut geriye ölüm hastalığına karşı daha az hassastır. Ateş yanıklığı hastalığına karşı hassasiyeti diğer ayva anaçlarına benzer olduğu gibi, belirli armut çeşitleri ile aşı uyumu da farklı değildir. Soğuklara dayanımı iyidir [23]. Özellikle Belçika ve İtalya'da yapılan arazi çalışmalarında üstün özelliklerini kanıtlamıştır. Bu anaç üzerine aşı armut ağaçlarının ekonomik ömrü 20-25 yıl civarındadır.

**Provence BA 29 klonu (BA 29):** Fransa (Angers)'da bulunan INRA'da bodurlaştırıcı özelliğinden dolayı seçilmiştir. 1960'lı yılların sonunda tanınan bu anaç, güney Avrupa'da kullanılmış ve 1980-1990 yıllarında popüler olmuştur [21]. Bu anacın kullanımının yayılmasındaki başlıca neden kolay çoğaltılabilmesi (hendek daldırması), kireçli topraklara dayanımının iyi olması ve klorozu orta derecede hassas olmasıdır. Verimsiz ve çok kireçli topraklar için uygun değildir. Sydo, Ayva A ve OHxF 333 anaçlarına göre, bu anaç üzerine aşı ağaçlar %10-15 daha kuvvetli gelişirken [33, 38], verim daha yüksek olmaktadır. Virus ve armutta geriye ölüm hastalıklarına karşı toleransı düşük, ateş yanıklığı hastalığına ise orta hassastır. Bu anaç üzerine aşı armut ağaçlarının ekonomik ömrü 20-25 yıl civarındadır [17].

**Adams:** 1970'li yıllarda Belçika'da ıslah edilmiş ayva anacıdır. Gelişme kuvveti orta olup, verimliliği Ayva A kadar veya biraz daha fazladır. Kış soğuklarına karşı Ayva C kadar hassas olmasına karşın meyve iriliği daha fazladır. Daldırma ile kolaylıkla çoğaltılabilmektedir. Özellikle Williams armut çeşidi ile aşı uyumsuzluğu gösterir [21]. Adams ayva anacı toprak nemi ve demir klorozuna oldukça toleranslı olması yanında armut çeşitleri ile aşı uyumunun iyi olması nedeniyle Fransa'da kullanılmaktadır.



**MH (QR-193.16):** İngiltere’de East Malling Araştırma İstasyonu’nda (Horticulture Research International East Malling Station)’da son zamanlarda elde edilen bir anaçtır. Arazideki durumu Sydo ve Ayva C anaçlarına benzemektedir [37]. Gelişimi Ayva A ile Ayva C anacı arasında olup, çoğaltılması çok kolaydır. Üzerine aşılanan çeşitlerde meyve iriliğinin Ayva C anacı üzerine aşılananlardan daha fazla olduğu saptanmıştır. Özellikle Conference ve Concorde armut çeşitlerinde bu durum çok belirgin şekilde tespit edilmiştir. Ancak erkencilik açısından değerlendirildiğinde Ayva C anacının daha iyi olduğu da belirtilmektedir [42].

**C132:** Hollanda’da HRI-EM ayva klon anaçlarından seçilmiştir. Ayva C’den biraz daha küçük anaçlar meydana getirir. Bu nedenle sık dikim armut bahçelerinin kurulmasına olanak verir [42].

**SÖ (Sabahattin Özbek) Anaçları:** Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümünde Prof. Dr. Sabahattin Özbek tarafından 1969 yılında başlatılan seleksiyon çalışmaları sonucunda 17 klon elde edilmiştir. Seçilen bu klonlar SÖ 2-9, SÖ 4-27, SÖ 10-51, SÖ 16-69, SÖ 17-74, SÖ 17-77, SÖ 18-83, SÖ 20-100, SÖ 21-107, SÖ 22-110, SÖ 32-139, SÖ 33-145, SÖ 38-193, SÖ 40-213, SÖ 40-214, SÖ 40-255, SÖ 58-318’dir. Bunlarla ilgili gerek aşı uyumması gerekse verim kalite özellikleri ile ilgili bazı çalışmalar yapılmıştır [13, 20]. Ancak günümüze kadar bu anaçlar ticari değer kazanamamıştır.

**2.5.8. B 35:** Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü (İzmir) tarafından elde edilen ve mili çeşit listesinde yer alan bir anaçtır. Ancak, detaylı çalışmaların yapılmasına ihtiyaç vardır.

## SONUÇ

Meyve yetiştiriciliğinde anaç ve çeşit seçimi son derece önemlidir. Bu nedenle her ikisinin de taşınması gereken özellikler bulunmaktadır. Yetiştiriciler genellikle çeşit seçiminde daha bilinçli ve titiz olmalarına karşın, anaç seçiminde aynı bilinci göstermemektedirler. Meyve bahçesi tesisinde kullanılacak fidanın anacının taşınması gereken bazı özellikler vardır. Bu özellikler arasında kolay çoğaltılabilmesi, homojen gelişmesi, sağlam bir kök sistemine sahip olması, aşı uyumsuzluğu göstermemesi, çeşitli hastalık ve zararlılara dayanıklı olması, abiyotik stres koşullarına toleransının iyi olması, üzerine aşılanan çeşidin gençlik kısırlığı döneminin kısa olmasını sağlaması, meyve verim ve kalitesine olumlu etkisinin olması sayılabilir. Bu nedenle her meyve türünde olduğu gibi, armutta da anaç ıslahı ile ilgili birçok çalışma yapılmış ve yapılmakta olmakla birlikte, elma ya da sert çekirdekli meyve türlerinde olduğu gibi çok başarılı sonuçlar elde edilememiştir. Farklı ülkelerde farklı anaçlar kullanılmakla birlikte özellikle *Pyrus communis* türü içinde OHxF serisinden OH x F 333 ve ayva anaçlarından da BA 29, Ayva A, Ayva C daha ön plana çıkmıştır. Nitekim ülkemizde de çöğür anaçları yanı sıra klon anacı olarak adı geçen anaçlar daha yaygın olarak kullanılmaktadır. Tescilli çeşitler listesine bakıldığında birçok armut anacın yer aldığı görülmektedir. Listede çöğür armut anacı olarak, yabani armut, Williams ve B. Bosc, ayva anacı olarak da yabani ayva yer almaktadır. Klon anaçları arasında ise, *P. communis* türü içinde OHxF 333 yer alırken ayva anaçları olarak quince a (Ayva A), BA 29, Limon, B-35 ve çok sayıda SÖ (2-12, 4-27, 18-8822-112, 17-74, 17-77, 21-106, 34-159, 35-166, 37-184, 39-205, 40-213, 59-326, 64-383, 124-338, 1669, 1882, 39200, 57314, 58315, 59327) bulunmaktadır [3]. Ancak, dünyada elde edilen birçok anaç bulunması nedeniyle, gerek bu anaçların ülkemize uygunluğunun test edilmesi gerekse yeni anaçların elde edilmesi üzerine çalışmalara hız verilmelidir.

## KAYNAKLAR

- [1] Akçay, ME, 2007. Armut yetiştiriciliğinde klon anaç kullanımı. Hasad Bitkisel Üretim Dergisi, 23 (269): 50-53.
- [2] Anonim, 2019. Food and Agricultural Organization of the United Nations. <http://www.fao.org/faostat/en/#home> (Erişim: 15.06.2019)
- [3] Anonim, 2019. Meyve ve Asma çeşit listesi. <https://www.tarimorman.gov.tr/BUGEM/TTSM/Menu/30/Kayit-Listeleri> (Erişim: 15.06.2019)
- [4] Anonim, 2019. Türkiye İstatistik Kurumu. [http://www.tuik.gov.tr/PreTablo.do?alt\\_id=1001](http://www.tuik.gov.tr/PreTablo.do?alt_id=1001) (Erişim: 15.06.2019)
- [5] Anonymous, 2019. Rootstocks for pear and quince trees. <https://www.orangeppintrees.co.uk/articles/rootstocks-for-pear-trees> (Erişim: 01.06.2019)
- [6] Anonymous, 2019. Rootstocks for pear. <http://treefruit.wsu.edu/web-article/pear-rootstocks/> (Erişim: 15.05.2019)
- [7] Anonymous, 2019. The high productivity of Fox 9 rootstocks. <https://www.freshplaza.com/article/2199940/the-high-productivity-of-fox-9-rootstocks/> (Erişim: 20.05.2019)
- [8] Anonim, 2019. <https://demirelkardesler.com/yetistirici-rehberi/anaclar/armut-anaclari> (Erişim: 15.05.2019)
- [9] Anonim, 2019. <https://www.vitroplant.it/farold-69-daynir/?lang=en> (Erişim: 15.05.2019)
- [10] Anonymous, 2019. NCGR-Corvallis Pyrus Catalog -Rootstock Selections. <https://www.ars.usda.gov/ARSUserFiles/20721500/catalogs/pyroot.html> (Erişim: 15.06.2019)
- [11] Anonymous, 2019. Rootstocks. [http://www.hin.com.au/\\_data/assets/pdf\\_file/0005/17888/Rootstocks.pdf](http://www.hin.com.au/_data/assets/pdf_file/0005/17888/Rootstocks.pdf) (Erişim: 15.06.2019)
- [12] Anonymous, 2019. Pear Rootstocks. <https://www.sierragoldtrees.com/pear-rootstocks> (Erişim: 15.06.2019)
- [13] Ayfer M ve Çelik M, 1979. Ankara, Akça ve Williams armut çeşitleri ile S.Ö. ayva anaçlarının uyumları üzerinde araştırmalar. TBTA Tarım ve Ormanlık Araştırma Grubu Tebliği, 111-122.
- [14] Bassi D, Tagliavini M and Marangoni B, 1994. Selection of clonal rootstocks of *Pyrus communis* (L.). Acta Horticulturae, 367, 364-371.
- [15] Bell RL, Quamme HA, Layne REC and Skirvin RM, 1996. Pears. Fruit Breeding, Vol 1 Tree and Tropical Fruits Jules Janick, James N. Moore (eds) John Wiley & Sons Inc.pp 441-514.
- [16] Brooks LA, 1984. History of Old Home x Farmingdale pear rootstocks. Fruit Var. J. 38(3):126-128.
- [17] Campbell J, 2003. Pear rootstocks. NSW Agriculture, pp. 1-12.
- [18] Colombo R and Bolognesi S, 2008. Risultati della sperimentazione sui principali portinnesti per il pero. Italus Hortus, 15, 22-26
- [19] Çelik M, 1982. Bazı armut çeşitleri için en uygun S.Ö. ayva anacı seçimi ve aşı uyumsuzluğunun biyokimyasal analiz yöntemleri ile belirlenmesi (Basılmamış Doçentlik Tezi), Ankara 94 s.
- [20] Çelik M, 1988. Ankara koşullarında Williams, Ankara, Akça ve şeker armut çeşitleri için en uygun S.Ö. ayva anaçlarının seçimi üzerinde bir araştırma. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, 1075, Ankara 24 s.
- [21] Dondini L and Sansavini S, 2012. European Pear. M.L. Badenes and D.H. Byrne (eds.), Fruit Breeding, Handbook of Plant Breeding 8, DOI 10.1007/978-1-4419-0763-9\_11, © Springer Science+Business Media, LLC 2012 369-413 pp
- [22] Fischer M and Mildenerberger G, 2004. New pear

- cultivars from Dresden-Pillnitz. *Acta Hort.* 663, 899–901.
- [23] Fischer M, 2009. Pear breeding. S.M. Jain, P.M. Priyadarshan (eds.), *Breeding Plantation Tree Crops: Temperate Species*, 135- 160 pp. DOI: 10.1007/978-0-387-71203-1\_5.
- [24] Gautier M, 1971. Les Porte-Greffes des Arbres Fruitiers a Pépins. *Arboriculture Fruitière* 205: 46-49.
- [25] Hepaksoy S ve Özçağırın R, 1992. Bazı ayva çeşitlerinin yeşil çelik ile çoğaltılması üzerinde bir araştırma. *Türkiye I. Tarımda Perlit Sempozyumu*. S. 158-164. İzmir.
- [26] Hepaksoy S. ve Ünal A, 1995. Bazı ayva çeşitlerinin odun çelikleri ile çoğaltılması. *Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi* 32 (1): 61-68.
- [27] Hepaksoy S ve Özçağırın R, 1995. Turgutlu ayva anacının bazı armut çeşitleri ile uyuşma durumu üzerinde bir araştırma. *Türkiye II. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi Cilt I* S. 88-91. Adana.
- [28] Kafkas S, Imrak B, Kafkas NE, Sarier A, and Küden A, 2018. Quince (*Cydonia oblonga* Mill.) Breeding. J. M. Al-Khayri et al. (eds.), *Advances in Plant Breeding Strategies: Fruits*, © Springer International Publishing AG, part of Springer Nature 2018 pp 277-304. [https://doi.org/10.1007/978-3-319-91944-7\\_7](https://doi.org/10.1007/978-3-319-91944-7_7)
- [29] Lombard PB and Westwood MN. 1987. Pear rootstocks, p. 145–183. In: R.C. Rom and R.F. Carlson (eds.). *Rootstocks for fruit crops*. John Wiley and Sons. Inc. NewYork.
- [30] Ma C, Tanabe K, Itai A, Tamura F, Chun, JP and Teng Y, 2005. Tolerance to lime- induced iron chlorosis of Asian pear rootstocks (*Pyrus* spp.). *J. Japan. Soc Hort. Sci.*, 74 (6): 419-423.
- [31] Mielke EA and Sugar D, 2004. Initial seven - year evaluation of thirteen horner pear rootstocks. *Acta Horticulturae*, 658, 513-517.
- [32] Özbek S, 1947. Türkiye’de armut yetiştiriciliği ve önemli armut çeşitlerimiz. Yüksek Ziraat Enstitüsü Basımevi.
- [33] Postman J, 2009. *Cydonia oblonga*: The unappreciated quince. *Arnoldia* 67(1):2–9.
- [34] Postman J, Kim D and Bassil N, 2013. OH x F paternity perplexes pear producers. *Journal of the American Pomological Society*, 67 (3): 157-167.
- [35] Quartieri M, Marangoni B, Schiavon L, Tagliavini M, Bassi D, Previati A. and Giannini M, 2011. Evaluation of pear rootstock selections. *Acta Horticulturae*, 909, 153-159.
- [36] Quinet M. and Wesel JP, 2019. Botany and Taxonomy of pear. *The Pear Genome*. Korban, Schuyler S. (Ed.) pp 1-33. Springer.
- [37] Reil WO, Ireland J and Elkins RB, 2007. Propagation and rootstock selection. *Pear Production and Handling Manuel*. E. Mitcham, R. Elkins 33-44 pp.
- [38] Roach FA, 1985. *Plums*, p. 142–460 *Cultivated Fruits of Britain, their Origin and History*. Basil Blackwell, Oxford, UK.
- [39] Simard MH and Michelesi JC, 2002. ‘Pyriam’: A new pear rootstock. *Acta Horticulturae*, 596:351-355.
- [40] Simard MH, Michelesi JC and Masseron A, 2004. Pear rootstock breeding in France. *Acta Horticulturae*, 658:535-540.
- [41] Teng Y, 2011. The pear industry and research in China. *Acta Hort.* 909: 161-170.
- [42] Webster T, Tobutt K. and Evans K, 2000. Breeding and evaluation of new rootstocks for apple, pear and sweet cherry. *Compact Fruit Tree*, 33: 100-104.
- [43] Yeo DY and Reed BM, 1995. Micropropagation of three *Pyrus* rootstocks. *HortScience* 30 (3): 620–623.
- [44] Zyl VHJ, 1977. Rootstocks for pears. *Information Bulletin, Fruit and Food Technology, Res. Inst. Stellenbosch* No: 365:4.