

## Farklı Anaçlar Üzerine Aşılı 'Deveci' Armutunun Büyüme ve Meyve Kalite Özellikleri

Ahmet Öztürk

Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü, Samsun, Türkiye  
ozturka@omu.edu.tr

Geliş/Received: 23.09.2021 • Kabul/Accepted: 17.11.2021 • Yayın/Published Online: 31.12.2021

**Öz:** Bu çalışmada farklı anaçlar üzerine aşılı 'Deveci' armut çeşidinin büyüme ve meyve özellikleri üzerine anaçların 2013-2016 yılları arasında etkisi incelenmiştir. Anaç çapı, gövde çapı, bitki boyu, gövde kesit alanı ve taç hacminin BA-29 üzerine aşılı bitkilerde diğer anaçlardan daha yüksek olduğu saptanmıştır. Meyve boyutları üzerine anaçların önemli etkisinin olduğu belirlenmiştir. Meyve ağırlığı, meyve eni ve boyunun BA29 üzerine aşılı bitkilerde en yüksek, armut çöğür anacında en düşük olduğu saptanmıştır. Meyve eti sertliği (SÇKM) içeriği ve titre edilebilir asitlik çöğür anacında belirlenmiştir. En yüksek pH MC anacında diğer anaçlardan daha düşük olmuştur. En yüksek suda çözünebilir kuru madde (SÇKM) içeriği ve titre edilebilir asitlik çöğür anacında belirlenmiştir. En yüksek pH MC anacında en düşük ise armut çöğür anacında tespit edilmiştir. Renk özelliklerinden  $L^*$  ve  $b^*$  değerleri hariç  $a^*$ , kroma ve  $hue^o$  üzerine anaçların etkisinin önemli olduğu saptanmıştır. Genellikle  $a^*$  değerinin BA-29 üzerinde en yüksek MC anacında en düşük olduğu tespit edilmiştir. Kroma ve  $hue^o$  değerinin MC anacında en yüksek, BA-29'da en düşük olduğu saptanmıştır. Araştırmanın yürütüldüğü 2013-2016 yılları arasında elde edilen sonuçlara göre hem büyüme üzerine hem de meyve boyutları üzerine olumlu etkisi daha fazla olan BA-29 ayva klon anacı önerilebilir. Ancak özellikle bu tür çalışmalarda daha kesin tavsiyelerde bulunabilmek için uzun yıllar bu çalışmaların devam ettirilmesi gerekmektedir.

**Anahtar kelimeler:** Deveci, meyve ağırlığı, *Pyrus communis*, renk özellikleri, SÇKM

### Growth and Fruit Quality Characteristics of 'Deveci' Pear Grafted on Different Rootstocks

**Abstract:** This study was carried out to investigate the effect of different rootstocks on growth and fruit characteristics of 'Deveci' pear cultivar during 2013-2016. Rootstock diameter, stem diameter, plant height, stem cross-sectional area and canopy volume were found to be higher in plants that were grafted on BA-29 than other rootstocks. Rootstocks had a significant effect on fruit sizes. Fruit weight, fruit width and length were highest in plants grafted on BA29 while, lowest values were recorded in the pear seedling rootstocks. Fruit firmness was lower in the MC rootstock than the others. The highest total soluble solids (TSS) and titratable acidity were determined in the seedling rootstock. The highest pH was determined in the MC rootstock and the lowest in the pear seedling rootstock. Color traits such as  $a^*$ , chroma and  $hue^o$  were significantly affected by rootstocks, except for  $L^*$  and  $b^*$  values. Generally,  $a^*$  value was found to be highest on BA-29 and lowest on MC rootstock. Chroma and  $hue^o$  values were found to be highest in the MC rootstock and lowest in the BA-29. According to the obtained results during 2013-2016, BA-29 quince clonal rootstock can be recommended as the best treatment out of others due to more positive effects on both growth and fruit size. However, it is necessary to continue such kind of studies for many years in order to be able to make more precise recommendations.

**Key words:** Deveci, fruit weight, *Pyrus communis*, color traits, TSS

## GİRİŞ

Ilman iklim meyve türleri içerisinde dünyada en çok tüketilen yumuşak çekirdekli meyve türlerinden olan armut (Özçağırın vd., 2005), Türkiye'de, elmadan sonra en fazla üretilen yumuşak çekirdekli meyve türüdür (Öztürk ve Serttaş, 2021). Türkiye'nin hemen hemen her bölgesinde ekonomik olarak yetiştiriciliği yapılan armutta en yaygın tür *P. communis* olup, *P. pyrifolia* da yetiştirilmektedir (Ercişli, 2004; Özçağırın vd., 2005).

Meyve yetiştiriciliğinde uygun anaç ve çeşit seçimi, iklim-toprak şartlarına adaptasyon, hastalık-zararlılara dayanıklılık, bodurluk ile meyve kalitesi üzerine etki etmeleri yanında gençlik kısırlık döneminin kısaltılması gibi pek çok etkileri bulunmaktadır. Bununla birlikte, sulama, gübreleme ile zirai mücadele gibi teknik ve kültürel işlemlerin de iyi yapılması aynı zamanda ürünün iyi fiyattan alıcı bulmasını da sağlayabilir. Modern meyve yetiştiriciliğinde kullanılan anaçlar, üzerlerine aşılana çeşidinin büyüme, gelişme, meyve verim ve kalitesine etki etmektedirler (Webster, 2002; Jackson, 2003). Armut üretiminde meyve kalitesini artırmaları yanında, verimde erkencilik sağlamaları, budama, ilaçlama ve hasat gibi kültürel işlemlerin kolay yapılması ve ağaç büyüklüğünü çöğür anaçlara göre küçültmesi (bodurluk) nedeniyle ayva ve armut klon anaçlarının kullanımı önerilmektedir (Stern ve Doron, 2009; Francescato vd., 2014). Bu anaçlar içerisinde genellikle ayva klon anaçlarına göre armut klon ve çöğür anaçları daha güçlü bir gelişme göstermekte olup dikim mesafeleri daha geniştir (Lombard ve Westwood, 1987; Özçağırın vd., 2005; Hancock ve Lobos, 2008). Armut çöğür anaçları kuvvetli büyümenin yanında verime yatma yaşını geciktirmekte ve bazen de periyodisiteye neden olabilmektedir (Özçağırın vd., 2005). Dünya armut üretiminde birim alana daha yüksek verim alan Arjantin, A.B.D, Şili, Hollanda, Belçika ve İtalya gibi ülkelerde ticari armut çeşitleri genellikle *Pyrus* ve *Cydonia* klon anaçlarına aşıli üretilmekte ve bu fidanlar ile bahçeler kurulmaktadır. Armut ağaçlarında aşırı büyümeyi kontrol etmek, verimin erkenciliği ve her yıl düzenli verim almak amacıyla özellikle *Pyrus communis* çeşitlerinde armut klonları ile farklı bir cinsten olan ayva klon (*Cydonia oblonga* L.) anaçları kullanılmaktadır (Jackson 2003; Francescato vd., 2014; Dondini ve Sansavini, 2012; Webster, 2002).

Ülkemizde yaklaşık 23,2 milyon ton olan meyve üretiminin yaklaşık 5,1 milyon tonunu yumuşak çekirdekli meyve türleri oluşturmaktadır. Yumuşak çekirdekli meyve türleri içerisinde 545,569 tonluk üretim miktarı (%10,7'lik pay) ile armut 2. sıradadır (TÜİK, 2021). 2019 yılı FAO verilerine göre yaklaşık 1,4 milyon hektarlık alanda 23,9 milyon ton olan Dünya armut üretiminde Türkiye 530,723 tonluk armut üretimi ve bu üretimdeki %2,2'lik pay ile Çin, Arjantin ve A.B.D'den sonra 4. sırada yer alan önemli bir üretici ülke konumundadır (FAO, 2021). Türkiye'de armut üretiminde yaygın olarak kullanılan 'Deveci', 'Santa Maria' ve 'Williams' gibi çeşitlerle armut üretimi her geçen yıl artmaktadır. Türkiye armut üretiminin yaklaşık %20'sini oluşturan 'Deveci' çeşidi, Anadolu menşeli, yüksek meyve kalitesine sahip, uzun süre depolamaya uygun olması gibi sahip olduğu üstün özellikler sayesinde son yıllarda popülerlik kazanan kışlık en iyi armut çeşitlerindedir. 'Deveci' armutu, yüksek meyve kalitesi ve uzun süreli muhafazaya uygunluğu dolayısıyla ihracatta önemli pay alan ve getirisi yüksek kışlık bir çeşittir.

Meyve ağaçlarından optimum vejetatif ve generatif gelişmesi ile meyve kalitesi elde edilebilmesi için uygun dikim sıklığı ve doğru anaç seçimi önemli bir stratejidir (Pasa vd., 2015; Hepaksoy, 2019). Armut üretiminde kullanılan anaçlar üzerine aşılana çeşidi farklı düzeylerde etkilemektedir. Ortaya çıkan farklılıklar temel olarak ağacın büyüme gücü, verimi (Massai vd., 2008, Iglesias ve Batlle, 2011) ile bahçe yönetimindeki farklılıklar kadar (Webster, 2002), ağaç habitusundaki farklılıklar ve belirli çevresel koşullar altında gelişmeye bağlıdır (Costes vd., 2006). Üretimde kullanılan anacın performansı değişiklik arz edebilir. Ancak üretimde kullanılacak anacın performansının zaman içinde değişmesinin nedenleri hakkında çok az şey bilinmektedir (Meszaros vd., 2019). Ülkemiz armut üretiminde önemli bir yeri olan 'Deveci' armudunun meyve verim ve kalitesinin artırılmasında uygun anaç seçimi hem üreticilerin maksimum gelir elde etmeleri hem de tüketicilerin kaliteli ürün tüketebilmeleri açısından oldukça önem arz etmektedir. Ayrıca bu çeşitte uygun yetiştirme tekniği ve anaç seçimi yapılmadığında düşük SÇKM içeriğine sahip, tatlanması zayıf, kabuk pürüzlülüğü fazla, aşırı iri ya da çok küçük meyveler gibi arzu edilmeyen kalitede meyveler ile verimde azalmalar meydana gelmektedir.

Bu çalışma ile 2013-2016 yılları arasında 'Deveci' armut çeşidinde farklı anaçların büyüme ve meyve kalitesi üzerine etkilerinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

## MATERYAL VE YÖNTEM

Bu araştırma Quince BA29 ve Quince MC ayva klon anacı ile armut çöğür anacı üzerine aşıli Deveci çeşidine ait 1 yaşlı fidanlarla 2010 yılında kurulan üretici bahçesinde (41°22' K; 36°10' D; rakım 182 m) 2013-2016 yıllarında yürütülmüştür. Araştırmanın yürütüldüğü Samsun ili yazları sıcak ve nemli, kışları ise serin bir iklime sahiptir. Yağışlar en çok sonbaharın sonlarında ve kışın başlarında görülür. Samsun'un uzun yıllar iklim verilerine göre ortalama maksimum sıcaklık 26,2°C; ortalama minimum 3,3°C ve ortalama yıllık sıcaklık 14,1°C'dir (MGM, 2021). Araştırma arazisinde 20 cm den alınan toprak örneklerinde yapılan toprak analizine göre deneme alanı toprağının % 83 kil, düşük kireç (% 0,50), tuzsuz (% 0,105), pH (6,6), fosfor (63,2 kg da<sup>-1</sup>), potasyum (236 kg da<sup>-1</sup>) ve yüksek organik madde (% 5,76) içeriğine sahip olduğu görülmüştür.

Araştırmada BA 29 ve MC ayva (*Cydonia oblonga*) ve yerel yabani armut genotipinden (*Pyrus communis* L.) elde edilen çöğür anaç üzerine aşıli 'Deveci' çeşidine ait 1 yaşlı fidanlar kullanılmıştır. BA 29 ve MC anaçları üzerine aşıli fidanlar 3,5 m x 1,2 m aralıklarla (238 ağaç da<sup>-1</sup>), çöğür üzerine aşıli fidanlar 4 m x 4 m aralıklarla (62 ağaç da<sup>-1</sup>) dikilmiş olup, fidanlar modifiye lider sisteme göre budanmışlardır. Ayva anaçlarına aşılana bitkiler, destek sistemine 0,5, 1,0 ve 1,5 m'de üç telden bağlanmış, çöğürlere destek sistemi uygulanmamıştır. Ağaçlar her yıl düzenli olarak budanmışlardır. Sulama damla sulama ile basınç dengeleyici damlatıcılar ile 1.20 m aralıklarla sıra başına bir boru olacak şekilde sıralar boyunca yerleştirilmiştir. Bitkinin su ihtiyacına göre bir hafta aralıklarla sulama

yapılmıştır. Bitkilere NPK içerikli gübreler bitkilerin gelişimine bağlı olarak (yılda 40N – 10P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>–60K<sub>2</sub>O'ya kadar) sulama sistemiyle uygulanmıştır. Yabancı ot kontrolü düzenli olarak yapılmıştır.

Her anaç kombinasyonundaki her ağaçtaki meyveler sayılarak meyve sayısı belirlenmiştir. Her tekerrürde ağaçların iyi güneş gören kısımlarından rastgele 30 meyve örneği toplanmış ve bu meyvelerin ağırlığı 0,01 g'a duyarlı dijital terazi (CAMRY L-500), meyve eni (mm), meyve boyu (mm), meyve sap uzunluğu (mm), meyve sapı kalınlığı (mm) ve meyve kabuk kalınlığı (mm) 0,01 mm'ye duyarlı dijital kumpas (Mitutoyo CD-20CPX) yardımıyla belirlenmiştir. Meyve eti sertliği penetrometrenin (EXTECH FHT 200) 5/16'lık ucu kullanılarak belirlenmiştir (Akçay vd., 2009; Ertürk vd., 2009). Meyvelerden elde edilen meyve suyunda suda çözünür kuru madde miktarı (SÇKM) dijital el refraktometresi ile (ATAGO, PAL-1), titre edilebilir asitlik 0,1 N NaOH ile titrasyon yöntemiyle, dijital pH metre ile pH (PHSJ-4A, China) belirlenmiştir (Kılıç vd., 1991).

Anaçlara göre her tekerrürdeki bitkilerin dijital kumpasla anaç çapı (mm) ve aşu noktasından 20 cm yukarıdan gövde çapı (mm) ölçülerek gövde kesit alanı (cm<sup>2</sup>), toprak seviyesinden en yüksek dal ucu mesafenin ölçülmesiyle bitki boyu (cm) (Stern ve Doron, 2009; Giacobbo vd., 2010; Öztürk ve Öztürk, 2014); taç yüksekliği (m), taç genişliği (m) ve taç eni (m) ölçülerek taç hacmi (m<sup>3</sup>) hesaplanmıştır (Stern ve Doron, 2009). Meyvenin ekvatorial kısmı üzerinde 2 farklı noktadan bir renk ölçer (Minolta, model CR-400, Tokyo, Japan) yardımıyla meyvenin kabuk renk özellikleri L\*, a\*, b\*, Kroma ve Hue° değerleri belirlenmiştir (McGuire, 1992; Erdem ve Öztürk, 2012).

Araştırma 4 tekerrürlü ve her tekerrürde 5 ağaç olacak şekilde tesadüf blokları deneme desenine göre yürütülmüştür. Elde edilen veriler IBM SPSS 21,0 programı (SPSS Inc. Chicago, ABD) kullanılarak analiz edilmiş, ortalamalar arasındaki farklılıklar Duncan çoklu karşılaştırma testi ile % 5 (p>0,05) olasılık düzeyine göre belirtilmiştir.

## BULGULAR VE TARTIŞMA

Ayva klon ve armut çöğür anacı üzerine aşılı 'Deveci' armut çeşidinin bitki büyüme özellikleri üzerine anaçların ve araştırma yıllarının önemli etkisinin olduğu saptanmıştır. Anaç çapının BA-29 ayva klon anacı (44,30 mm) ve armut çöğür anacında (41,32 mm) MC ayva klon anacından (27,18 mm) daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Gövde çapının ise BA-29 ayva klon anacında (51,54 mm) diğer anaçlardan daha yüksek olduğu tespit edilmiştir (Tablo 1). Loreti vd. (2002) Ba-29 üzerine aşılı 'Conference' armut çeşidinin gövde çapının Quince MA ve MC anaçlarından daha yüksek olduğunu belirtmişlerdir. 'Comice' armut çeşidinde BA-29 anacında gövde çapının MC anacından daha yüksek olduğu ifade edilmiştir (Sugar ve Basile, 2011). Farklı anaçlar üzerine aşılı 'Williams' armut çeşidinde gövde çapının çöğür anaç üzerinde en yüksek, Quince C ayva klon anacında ise en düşük olduğu belirtilmiştir (Francescato vd., 2014).

**Tablo 1.** 'Deveci' armut çeşidinde ayva anaçlarının bitki büyüme özellikleri üzerine etkisi.

Yıllar	Anaçlar	Anaç Çapı (mm)	Gövde Çapı (mm)	Bitki Boyu (cm)	Gövde Kesit Alanı (cm <sup>2</sup> )	Taç Hacmi (m <sup>3</sup> )
2013	BA-29	37,22 a	43,34 a	255,00 a	15,23 a	2,17 a
	MC	23,43 b	31,25 b	176,78 b	5,58 b	0,48 b
	Çöğür	32,73 a	28,14 b	199,67 b	4,25 b	0,62 b
2014	BA-29	45,53 a	52,20 a	257,08 a	16,17 a	2,19 a
	MC	25,36 b	32,96 b	181,44 b	6,43 b	0,50 b
	Çöğür	39,91 a	33,88 b	211,67 ab	7,75 b	0,86 b
2015	BA-29	43,01 a	47,70 a	266,67 a	19,82 a	2,16 a
	MC	28,13 b	35,71 b	192,33 b	7,14 b	0,84 b
	Çöğür	43,38 a	34,53 b	214,00 b	8,36 b	0,95 b
2016	BA-29	51,46 a	62,91 a	285,00 a	25,91 a	2,77 a
	MC	31,81 b	37,53 b	190,33 c	7,80 c	0,74 b
	Çöğür	50,05 a	42,34 b	219,00 b	11,33 b	0,99 b
Anaç	BA-29	44,30 a	51,54 a	265,94 a	19,28 a	2,32 a
	MC	27,18 b	34,36 b	185,22 c	6,74 b	0,64 b
	Çöğür	41,52 a	34,72 b	211,08 b	7,92 b	0,85 b
Yıl	2013	31,13 c	34,24 c	210,48 b	8,35 c	1,09 b

2014	36,93 b	39,68 b	216,73 ab	11,33 b	1,18 ab
2015	38,17 b	39,31 b	224,33 ab	10,56 bc	1,31 ab
2016	44,44 a	47,59 a	231,44 a	15,01 a	1,50 a
Yıl	0,001	0,001	0,043	0,001	0,034
Anaç	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001
Yıl x Anaç	0,367	0,089	0,680	0,081	0,752

\*: Aynı sütunda farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılık önemlidir ( $p < 0,05$ ).

Anaçların üzerlerine aşıllı çeşitlerin gövde çapları üzerine etkilerinin önemli olduğu ve kuvvetli anaçlar üzerine aşılanan çeşitlerin anaç ve gövde çaplarının zayıf anaçlar üzerine aşılanan çeşitlerden daha yüksek olduğu benzer çalışmalarda vurgulanmıştır (du Plooy ve van Huyssteen, 2000; Urbina vd., 2003; Maas, 2008; Sugar ve Basile, 2011; Askari-Khorosgani vd., 2019). Araştırmada bitki boyu en yüksek BA-29 anaç üzerine aşıllı bitkilerde (265,94 cm), en düşük ise MC anaçna aşıllı bitkilerde (185,22 cm) belirlenmiştir (Tablo 1). Lepsis ve Duredze (2011) 'Suvenirs' armut çeşidinde bitki boyu üzerine anaçları önemli etkisinin olduğunu bildirmiştir. En yüksek gövde kesit alanı ve taç hacmi BA-29 ayva klon anaçında (sırasıyla 19,28 cm<sup>2</sup> ve 2,32 m<sup>3</sup>) tespit edilirken en düşük ise MC anaçında (sırasıyla, 7,80 cm<sup>2</sup> ve 0,74 m<sup>3</sup>) belirlenmiştir (Tablo 1). Armut yetiştiriciliğinde kullanılan anaçlar üzerlerine aşılanan çeşitlerin büyüme özellikleri üzerine farklı düzeylerde etki etmektedir (Jackson, 2003; Lepsis ve Duredze, 2011; Sugar ve Basile, 2011; Dondini ve Sansavini, 2012; Francescato vd., 2014; Hepaksoy, 2019). Farklı ayva klon anaçları üzerine aşılanan 'Comice' ayva çeşidinin gövde kesit alanının BA-29 üzerinde MC anaçından daha yüksek olduğu saptanmıştır (Sugar ve Basile, 2011). Ayva ve armut anaçları üzerine aşıllı 'Forelle' armut çeşidinde gövde kesit alanı üzerine anaçların ve üretim yıllarının etkisi önemli olduğu saptanmıştır (North vd., 2015). Farklı ayva ve armut anaçları üzerine aşıllı 'Conference' armut çeşidinin büyüme ve verim performansını inceleyen Loreti vd. (2002) gövde kesit alanı ve taç hacminin üretim yılları ve anaçlar bakımından farklılık gösterdiğini, ayva anaçlarının gövde kesit alanı ve taç hacimlerinin armut anaçlarına göre daha düşük olduğunu bildirmişlerdir. Araştırmacılar en düşük gövde kesit alanı ve taç hacminin MC, en yüksek ise Kirchensaller anaçında olduğunu bildirmişlerdir. Ayrıca araştırmanın ilk yıllarında ayva anaçlarının gövde kesit alanının yüksek olduğu ancak araştırma yıllarının ilerlemesiyle birlikte kuvvetli gelişme dolayısıyla armut anaçlarının gövde kesit alanlarının en yüksek olduğu ifade edilmiştir. Bu durumu ayva anaçlarının saçak kök yapıları dolayısıyla ilk yıllarda armut anaçlarına göre daha hızlı büyümeleri ve gövde kesit alanlarının da armutlardan daha yüksek olmasına bağlayabiliriz. Nitekim Öztürk ve Öztürk (2014) 'Deveci' armut çeşidinde ilk yıllarda BA29 ayva anaçının güçlü gelişmesi dolayısıyla gövde kesit alanı ve taç hacminin armut çöğür anaçından daha yüksek olduğunu bildirmişlerdir.

'Deveci' armudunda farklı anaçların meyve özellikleri üzerine etkisi Tablo 2'de verilmiştir. Meyve ağırlığı, meyve eni ve meyve boyu üzerine anaçların etkisinin istatistiksel olarak önemli, üretim yıllarının etkisinin ise önemsiz olduğu belirlenmiştir. Araştırmada meyve ağırlığı, meyve eni ve boyunun BA-29 üzerine aşıllı bitkilerde en yüksek (sırasıyla, 259,99 g, 83,62 mm ve 75,53 mm), armut çöğür anaç üzerine aşıllı bitkilerde ise en düşük (sırasıyla, 146,27 g, 64,82 mm ve 58,88 mm) olduğu belirlenmiştir. Araştırmada meyve sapı uzunluğu üzerine anaçların etkisinin önemsiz, yılların ise önemli olduğu belirlenmiştir. Meyve sapı uzunluğunun 2013 ve 2014 yıllarında 2015 ve 2016 yıllarından daha yüksek olduğu saptanmıştır. Meyve sapı kalınlığında hem anaçlar hem de üretim yılları bakımından önemli farklılıkların olduğu saptanmıştır. BA-29 ve MC üzerine aşıllı bitkilerin meyve sapı kalınlığının armut çöğür anaç üzerine aşıllı bitkilerin meyve sapı kalınlığından daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. Meyve sapı kalınlığının 2013 yılında diğer üretim yıllarından daha düşük olduğu belirlenmiştir (Tablo 2). Meyvelerin dala tutunması ve beslenmesi bakımından önemli olan meyve sapı kalınlığı genetik yapı ve meyve iriliğine bağlı olarak değişmektedir.

**Tablo 2.** 'Deveci' armut çeşidinde farklı anaçların meyve özellikleri üzerine etkisi.

Yıllar	Anaçlar	Meyve Ağırlığı (g)	Meyve (mm)	Eni (mm)	Meyve Boyu (mm)	Meyve Sapı Uzunluğu (mm)	Meyve Sapı Kalınlığı (mm)
2013	BA-29	321,13 a*	91,64 a	84,58 a	32,62 a	3,58 a	
	MC	138,45 b	65,34 b	62,39 b	36,20 b	3,82 a	
	Çöğür	126,22 b	61,98 b	56,90 c	32,79 b	2,88 b	
2014	BA-29	257,78 a	84,26 a	81,86 a	39,55 a	4,50 a	
	MC	188,42 b	71,02 b	63,55 b	33,69 a	4,82 a	
	Çöğür	123,72 c	58,43 c	55,61 c	30,99 a	3,08 b	
2015	BA-29	251,15 a	83,68 a	66,50 a	29,16 a	4,94 a	
	MC	195,39 ab	65,62 b	66,11 a	27,06 a	3,94 b	

	Çöğür	166,65 b	67,38 b	59,64 b	26,41 a	3,65 b
2016	BA-29	209,19 a	74,89 a	69,21 a	22,12 b	4,87 a
	MC	187,43 a	71,02 a	63,55 a	33,69 a	4,82 a
	Çöğür	168,49 a	71,47 a	63,36 a	24,53 ab	3,69 a
Anaç	BA-29	259,99 a	83,62 a	75,53 a	30,86 a	4,47 a
	MC	177,42 b	68,25 b	63,90 b	32,66 a	4,35 a
	Çöğür	146,27 c	64,82 b	58,88 c	28,68 a	3,33 b
Yıl	2013	195,27 a	72,99 a	67,95 a	33,87 a	3,43 b
	2014	189,97 a	71,23 a	67,00 a	34,74 a	4,13 a
	2015	204,39 a	72,23 a	64,08 a	27,54 b	4,18 a
	2016	188,37 a	72,46 a	65,37 a	26,78 b	4,46 a
Yıl		0,233	0,929	0,188	0,001	0,001
Anaç		0,001	0,001	0,001	0,121	0,001
Yıl x Anaç		0,001	0,006	0,001	0,07	0,009

\*: Aynı sütunda farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılık önemlidir ( $p < 0,05$ ).

Armutta kalitatif meyve özelliklerinden olan meyve ağırlığı ve meyve boyutları üzerine anaç seçimi önemli bir etkiye sahiptir. ‘Deveci’ armudunda meyve ağırlığının 323,49 g, meyve eninin 75,40 mm, meyve boyunun 80,98 mm olduğu belirtilmiştir (Akçay vd., 2009). Uysal vd. (2015) araştırma yıllarına göre değişmekle birlikte ‘Deveci’ armudunda meyve ağırlığının 296,10-346,84 g, meyve eninin 8,06-8,60 cm, meyve boyunun 7,79-8,24 cm arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Yapılan başka çalışmalarda da ‘Deveci’ armudunda meyve ağırlığının 241,0-243,8 g (Erdem ve Öztürk, 2012), 241,0-282,8 g (Küçük vd., 2015) olduğu belirtilmiştir. ‘Shahmiveh’ armut çeşidinde meyve ağırlığı ve boyutları üzerine anaçların ve üretim yıllarının önemli etkisinin olduğunu belirleyen Askari-Khorasgani vd. (2019) BA-29 ayva klon anacının kullanılan anaçlar arasında en iyi anaç olduğunu bildirmişlerdir. Akçay vd. (2009) ‘Deveci’ armudunda meyve sapı uzunluğunun 24,73 mm, meyve sapı kalınlığının 3,81 mm olduğunu bildirmişlerdir. ‘Deveci’ armudunda meyve sapı uzunluğunun 31,54-32,56 mm, meyve sapı kalınlığının 3,94-4,75 mm arasında değiştiğini bildiren Uysal vd. (2015) burada kaldım sap uzunluğu ve kalınlığının araştırma yılları ve yapılan uygulamalara göre değiştiğini vurgulamışlardır. Farklı anaç ve çeşitlerin kullanıldığı çalışmalarda meyve boyutları üzerine anaçların önemli etkisinin olduğu ifade edilmiştir (du Plooy ve van Huyssteen, 2000; Kosina, 2003; Urbina vd., 2003; Carrera vd., 2005; Canlı vd., 2009; Stern ve Doron, 2009; Cabrera vd., 2015; İkinci vd., 2016; Meszaros vd., 2019). Araştırmadan meyve boyutları ile ilgili elde edilen verilerin genellikle önceki çalışmalarla uyumlu olduğu görülmektedir. Ortaya çıkan farklılıkların ise yapılan uygulamalar, kullanılan anaç ve çeşitlerin genetik farklılıkları ile çevresel koşullardan kaynaklandığı söylenebilir.

‘Deveci’ armudunda meyve kabuk kalınlığı üzerine hem anaçların hem de üretim yıllarının etkisinin önemli olduğu saptanmıştır (Tablo 3). Meyve kabuk kalınlığının BA-29 anacında (0,29 mm) diğer anaçlardan daha yüksek olduğu saptanmıştır. Meyve eti sertliği üzerine anaçların etkisinin önemli olduğu ve et sertliğinin MC anacında diğer anaçlardan daha düşük olduğu saptanmıştır. Meyve eti sertliği üretim yıllarında anaçlara göre de farklılıklar arz etmiştir (Tablo 3). Meyvelerde olgunluğun en önemli belirtisi olan meyve eti sertliğinin (Kawamura, 2000; Jackson, 2003) armutta anaçlara, yetiştirme yıllarına ve uygulamalara göre değiştiği belirtilmiştir (du Plooy ve van Huyssteen, 2000; Kosina, 2003; Urbina vd., 2003; İkinci, 2017). ‘Deveci’ armudunda meyve eti sertliğinin 89,22-91,37 N (Erdem ve Öztürk, 2012); 89,22-98,29 N (Küçük vd., 2015); 12,90-14,26 lb cm<sup>-2</sup> (Uysal vd., 2015); 18,00-19,22 lb cm<sup>-2</sup> (İkinci, 2017) olduğu saptanmıştır.

**Tablo 3.** ‘Deveci’ armut çeşidinde farklı anaçlarının meyve kabuk kalınlığı (cm), et sertliği (kg mm<sup>-2</sup>) suda çözünebilir kuru madde içeriği (%), titre edilebilir asitlik (%) ve pH üzerine etkisi.

Yıllar	Anaçlar	Meyve kabuk kalınlığı (mm)	Meyve eti sertliği (kg cm <sup>-2</sup> )	SÇKM (%)	Titre edilebilir asitlik (%)	pH
2013	BA-29	0,15 a	8,09 a	9,32 b	0,38 b	4,20 a
	MC	0,14 a	7,94 a	9,18 b	0,34 b	4,61 a
	Çöğür	0,16 a	6,51 b	15,33 a	0,43 a	4,25 a
2014	BA-29	0,42 a	8,33 a	10,02 c	0,39 b	4,36 a

	MC	0,24 b	6,70 b	12,27 b	0,39 b	4,30 ab
	Çöğür	0,16 b	7,50 ab	16,86 a	0,49 a	4,22 b
2015	BA-29	0,26 a	8,08 a	9,67 c	0,39 b	4,27 a
	MC	0,23 a	6,43 a	12,23 b	0,40 b	4,35 a
	Çöğür	0,25 a	8,50 a	16,97 a	0,49 a	4,23 a
2016	BA-29	0,33 a	8,58 ab	10,40 c	0,39 b	4,40 a
	MC	0,24 a	6,70 b	12,23 b	0,38 b	4,29 b
	Çöğür	0,18 a	9,17 a	16,80 a	0,48 a	4,23 c
Anaç	BA-29	0,29 a	8,27 a	9,85 c	0,39 b	4,31 ab
	MC	0,21 b	6,94 b	11,48 b	0,38 b	4,39 a
	Çöğür	0,19 b	7,92 a	16,49 a	0,47 a	4,23 b
Yıl	2013	0,15 b	7,51 a	11,28 b	0,38 b	4,36 a
	2014	0,27 a	7,51 a	13,05 a	0,42 a	4,30 a
	2015	0,24 a	7,67 a	12,96 a	0,42 a	4,29 a
	2016	0,25 a	8,15 a	13,14 a	0,42 a	4,31 a
Yıl		0,008	0,336	0,001	0,012	0,687
Anaç		0,007	0,002	0,001	0,001	0,034
Yıl x Anaç		0,009	0,014	0,003	0,665	0,076

\*: Aynı sütunda farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılık önemlidir ( $p < 0,05$ ).

Farklı anaçlar üzerine aşılı 'Santa Maria' armut çeşidinde meyve eti sertliği üzerine anaçların etkisinin önemli olduğu, meyve eti sertliğinin BA-29 ve Quince MA anacında en yüksek armut çöğüründe ise en düşük olduğu belirlenmiştir (İkinci vd., 2014). Suda çözünebilir kuru madde içeriği üzerine anaçların ve üretim yıllarının önemli etkisinin olduğu belirlenmiştir. Armut çöğür anacı üzerine aşılı bitkilerden elde edilen meyvelerin SÇKM içeriğinin ayva anaçlarından daha yüksek olduğu saptanmıştır. 'Deveci' armudunda en yüksek SÇKM içeriği armut çöğür anacında (% 16,49) en düşük ise BA-29 ayva klon anacında (% 9,89) belirlenmiştir. Üretim yılları bakımından 2013 yılındaki SÇKM içeriğinin diğer üretim yıllarından daha düşük olduğu saptanmıştır. SÇKM içeriğindeki değişime benzer olarak titre edilebilir asitlik (TA) üzerine hem anaçların hem de üretim yıllarının önemli etkisinin olduğu belirlenmiştir. Araştırmada titre edilebilir asitliğin anaç ortalaması bakımından % 0,39-0,47, yıllar ortalaması bakımından % 0,39-0,42 arasında değiştiği tespit edilmiştir. Titre edilebilir asitliğin armut çöğür anacında ayva anaçlarından daha yüksek olduğu belirlenmiştir. 'Deveci' armudunda pH üzerine anaçların etkisinin önemli olduğu belirlenmiş olup pH'nın MC anacında en yüksek (4,39), armut çöğür anacında ise en düşük (4,23) olduğu saptanmıştır (Tablo 3). Meyvelerde olgunluğun belirlenmesinde önemli kriterlerden olan SÇKM içeriği ve pH değeri olgunlaşmaya bağlı olarak artış gösterirken, asitlik değeri olgunlaşma ile birlikte azalış göstermektedir (Kawamura, 2000). 'Deveci' armudunda meyvenin SÇKM, asitlik ve pH içeriğini sırasıyla Erdem ve Öztürk (2012) % 10,6-11,1, % 0,22-0,28, 4,43-4,49; Küçük vd. (2015) % 10,78-11,08, % 0,22-0,28, 4,49-4,52; Uysal vd. (2015) % 12,40-15,91, % 0,53-0,57, 3,43-3,51; İkinci (2017) % 15,25-15,85, % 0,33-0,41, 3,72-3,83 arasında değiştiğini bildirmişlerdir. 'Santa Maria' armut çeşidinde SÇKM içeriğinin armut çöğüründe en yüksek BA-29 ayva klon anacında en düşük, titre edilebilir asit içeriğinin ise BA-29'da en yüksek armut çöğür anacında en düşük olduğu saptanmıştır (İkinci vd., 2014). Farklı ayva ve armut anaçları üzerine aşılı 'Shamiveh' armut çeşidinde SÇKM ve TA içeriği üzerine anaçların ve yılların etkisinin önemli olduğunu bildiren Askhari-Khorasgani vd. (2019) SÇKM içeriğinin % 16,50-17,97, TA içeriğinin % 0,38-0,41 arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Araştırmadan elde edilen sonuçların benzer konularda yapılan önceki çalışmalarla uyumlu olduğu ortaya çıkan farklılıkların ise ekolojik koşullar, anaçların genetik yapı farklılıkları ve bakım şartlarından kaynaklanabileceği söylenebilir.

Araştırmada meyve kabuk renk özelliklerinden L ve b değeri üzerine anaçların etkisinin önemsiz, a, kroma ve hue<sup>o</sup> üzerine ise etkisinin önemli olduğu belirlenmiştir. Üretim yılları bakımından L ve kroma bakımından farklılıkların olduğu a, b ve hue<sup>o</sup> bakımından farklılıkların olmadığı belirlenmiştir. Araştırmada renk doygunluğunu ifade eden kroma değeri ile kırmızılığı ifade eden hue<sup>o</sup> değerinin MC anacında en yüksek, BA-29 anacında ise en düşük olduğu tespit edilmiştir (Tablo 4). Bu durumun vejetatif gelişmenin bir sonucu olarak ağaçların taç yapısı ve yaprak alanıyla alakalı olabileceği düşünülmektedir. Nitekim MC anacının taç hacminin diğer anaçlardan daha düşük olduğu belirlenmiş olup (Tablo 1) bu durumun ağacın gelişmesinin yavaş ve taç kısmının daha fazla güneş ışığı almasına neden olduğu söylenebilir. Bu yüksek güneş ışığı hakim kabuk rengi sarımtırak-yeşil olan 'Deveci' armut çeşidinde (Özçağırın vd., 2005) kabuk renginde özellikle güneş gören kısımlarda kırmızı yanak oluşumuna neden olmaktadır.

Yüksek ışıklanmanın hem kroma hem de hue° değerini artırdığı söylenebilir. Ayrıca armutta meyve olgunluk düzeyini gösteren en önemli renk parametrelerinin L\* ve b\* değeri olduğu ve bu değerlerin olgunluk ile arttığı, sarı rengi ifade eden b\* değerindeki artışın meyvenin şeker içeriğindeki artışı ifade ettiği bildirilmektedir (Kawamura 2000). ‘Deveci’ armudunda meyve kabuk renk özelliklerinden L değerinin 63,90-66.41, b değerinin 45,43-48,03, kroma değerinin 47,71-50,10 ve hue° değerinin 103,36-104,38 arasında değiştiği bildirilmiştir (Erdem ve Öztürk, 2012; Küçükler vd., 2015). Araştırmadan elde edilen sonuçların önceki çalışmalarla uyumlu olduğu görülmektedir.

**Tablo 4.** ‘Deveci’ armut çeşidinde ayva anaçlarının meyve kabuk renk özellikleri üzerine etkisi.

Yıllar	Anaçlar	L*	a*	b*	Kroma	Hue°
2013	BA-29	92,03 a	-14,98 a	47,49 a	49,98 a	107,83 a
	MC	89,52 a	-19,16 a	47,11 a	50,85 a	112,12 a
	Çöğür	90,88 a	-16,12 a	47,23 a	50,07 a	109,06 a
2014	BA-29	96,34 a	-14,72 b	49,26 a	51,43 a	106,66 b
	MC	95,81 a	-20,02 a	48,50 a	52,50 a	112,42 a
	Çöğür	94,87 a	-17,34 ab	49,20 a	52,28 a	109,38 ab
2015	BA-29	93,40 a	-17,62 a	45,47 a	48,78 a	111,24 a
	MC	90,00 a	-17,90 a	50,01 a	53,13 a	109,77 a
	Çöğür	91,76 a	-17,94 a	46,99 a	50,31 a	110,98 a
2016	BA-29	90,98 a	-15,33 b	44,33 a	46,91 b	109,06 b
	MC	96,40 a	-19,07 a	47,89 a	51,56 a	111,75 a
	Çöğür	94,36 a	-17,06 ab	46,63 a	49,66 ab	110,04 ab
Anaç	BA-29	93,19 a	-15,66 a	46,64 a	49,27 b	108,70 b
	MC	92,93 a	-19,04 c	48,38 a	52,01 a	111,51 a
	Çöğür	92,97 a	-17,12 b	47,51 a	50,58 ab	10,86 ab
Yıl	2013	90,81 b	-16,75 a	47,28 a	50,30 ab	109,67 a
	2014	95,67 a	-17,36 a	48,99 a	52,07 a	109,49 a
	2015	91,72 b	-17,82 a	47,49 a	50,74 ab	110,66 a
	2016	93,91 ab	-17,15 a	46,28 a	49,38 b	110,28 a
Yıl		0,013	0,535	0,242	0,048	0,652
Anaç		0,977	0,001	0,322	0,046	0,015
Yıl x Anaç		0,308	0,199	0,609	0,776	0,194

\*: Aynı sütunda farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılık önemlidir ( $p < 0,05$ ).

Araştırmada anaçların genellikle bitki büyüme ve meyve kalite özellikleri üzerine etki ettiği belirlenmiştir. Konu ile ilgili yapılan pek çok çalışmada (du Plooy ve van Huyssteen, 2000; Kosina, 2003; Urbina vd., 2003; Carrera, vd., 2005; Maas, 2008; Sugar ve Basile, 2011; Erdem ve Öztürk, 2012; Cabrera vd., 2015, Küçükler vd., 2015; Pasa vd., 2015; İkinci, 2017; Askari-Khorosgani vd., 2019) benzer sonuçlar ortaya konulurken Wertheim (2002) armutlarda meyve kalite parametrelerinin anaçlardan çok az etkilendiğini ifade etmiştir. Anaçların meyve kalitesi üzerine olan etkisiyle ilgili olarak kaleminden köklerine azalan oksin taşınması nedeniyle daha az güçlü anaçların kök hacminin düşük olması ve dolayısıyla kök büyümesini kısıtlaması (Hooijdonk vd., 2011) ve olgunlaşma zamanında köklerden meyveye su geçişinin azalmasıyla meyvede daha yüksek SÇKM’ye yol açmasıyla açıklanmıştır. Araştırmamızda kullanılan ‘Deveci’ armudu gibi tek çeşit ve farklı anaçlarda yapılan çalışmalarda ortaya çıkan kimyasal bileşimdeki farklılıkların, farklı toprak tipi ve verimliliği, farklı ürün yükü, ağaç yaşı, anaç farklılıkları, ekoloji, gübreleme, sulama seviyesi ve hasat dönemindeki farklılıklardan kaynaklanabileceği söylenebilir.

Ayva klon anaçları ve armut çöğür anaçı üzerine aşılı ‘Deveci’ armut çeşidinin büyüme ve meyve özellikleri üzerine anaçların etkilerinin 2013-2016 yılları arasında incelendiği bu çalışmada anaçların büyüme ve meyve özellikleri üzerine önemli etkilerinin olduğu belirlenmiştir. Büyüme özelliklerinden anaç çapı, gövde çapı, bitki boyu, gövde kesit alanı ve taç hacminin araştırma yıllarına göre değiştiği ve BA-29 üzerine aşılı bitkilerde en yüksek olduğu belirlenmiştir. Meyve boyutlarının anaçlardan etkilendiği ve BA29 üzerine aşılı bitkilerde diğer anaçlardan daha

yüksek olduğu saptanmıştır. Meyve eti sertliğinin MC anacında en düşük, SÇKM içeriği ve titre edilebilir asitliğin çöğür anacında en yüksek olduğu tespit edilmiştir. Renk özelliklerinden a\*, kroma ve hue° üzerine anaçların etkisinin önemli olduğu ve genellikle a\* değerinin BA-29, kroma ve hue° değerinin MC anacında en yüksek olduğu saptanmıştır. Araştırmanın yürütüldüğü 2013-2016 yılları arasında elde edilen verilere göre BA-29 ayva klon anacının diğer anaçlara göre hem büyüme üzerine hemde meyve boyutları üzerine olumlu etkisinin biraz daha fazla olduğu görülmüştür. Ancak en önemli meyve kalite kriterlerinden birisi olan SÇKM içeriği çöğür anacında daha yüksek olmuştur. Aynı arazide aynı çeşitte ortaya çıkan bu farklılıkların ürün yükü ve anaçların genetik farklılığından kaynaklandığı söylenebilir. Özellikle bu tür çalışmalarda daha kesin tavsiyelerde bulunabilmek için uzun yıllar bu çalışmaların devam ettirilmesine gereksinim vardır.

## KAYNAK LİSTESİ

- Akçay, M.E., Büyükyılmaz, M. ve Burak, M. (2009). Marmara Bölgesi için ümitvar armut çeşitleri – IV. *Bahçe* 38 (1): 1 – 10.
- Askari-Khorasgani, O., Jafarpour, M., Hadad, M.M. ve Pessarakli, M. (2019). Fruit yield and quality characteristics of “Shahmiveh” pear cultivar grafted on six rootstocks, *Journal of Plant Nutrition* 42(4): 323-332. DOI: 10.1080/01904167.2018.1555592.
- Cabrera, D., Rodriguez, P. ve Zoppolo, R. (2015). Evaluation of quince and selected ‘farold®’ pear rootstocks for commercial ‘Williams B.C.’ production in Uruguay. *Acta Horticulturae* 1094: 159-162.
- Canlı, F.A., Pektaş, M. ve Kelen, M. (2009). Effects of Pre-harvest plant growth regulator sprays on fruit quality of ‘Deveci’ Pear (*Pyrus communis* L.). *Journal of Applied Biological Sciences* 3 (1): 81-84.
- Carrera, M., Espiau, M.T. ve Gomez-Aparisi, J. (2005). Pear rootstock trial: Behavior of ‘conference’ and ‘doyné du comice’ on two quince and five OHxF selections. *Acta Horticulturae* 671: 481-484.
- Costes E., Lauri P.E. ve Regnard J.L. (2006): Analyzing fruit tree architecture: implications for tree management and fruit production. *Horticultural Reviews* 32: 1–61.
- Dondini, L. ve Sansavini, S. (2012). European Pear. Şu eserde: Badenes, M.L., Byrne, D.H., (edlr). *Handbook of Plant Breeding: Fruit Breeding*, s. 369-414. Springer Science+Business Media, New York, USA.
- du Plooy, P. ve van Huyssteen, P. (2000). Effect of BP1, BP3 and quince A rootstocks, at three planting densities, on precocity and fruit quality of ‘Forelle’ pear (*Pyrus communis* L.). *South African Journal of Plant and Soil* 17(2): 57-59. doi: 10.1080/02571862.2000.10634867
- Ercisli, S. (2004). A short review of the fruit germplasm resources of Turkey. *Genetic Resource Crop Evolution* 51: 419-435.
- Erdem, H. ve Öztürk, B. (2012). Yapraktan uygulanan çinko'nun BA-29 anacı üzerine aşılı armut çeşitlerinin verimi, mineral element içeriği ve biyokimyasal özellikleri üzerine etkisi. *Süleyman Demirel Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi* 7(1):93-106.
- Ertürk, Y., Güleriyüz, M. ve Erdoğan, U.G. (2009). Quince A üzerine aşılı bazı armut çeşitlerinin İspir (Yukarı Çoruh Havzası) koşullarındaki verim ve gelişme durumlarının belirlenmesi. *Bahçe* 38(1): 11-17.
- Food and Agriculture Organization (FAO). (2021). <http://faostat.fao.org/site/567/DesktopDefault.aspx?PageID=567#ancor>, (erişim tarihi: 15.07.2021).
- Francescato, P., Pazzin, D., Nero, A.G., Fachinello, J. ve Giacobbo, C. (2014). Evaluation of graft compatibility between quince rootstocks and pear scions. *Acta Horticulturae* 872: 253–259.
- Giacobbo, C.L., Neto, A.G., Pazzin, D., Francescato, P. ve Fachinello, J.C. (2010). The assessment of different rootstocks to the pear tree cultivar ‘Carrick’. *Acta Horticulturae* 872: 353-358.
- Hancock, J.F. ve Lobos, G.A. (2008). Pears, Şu eserde: Hancock, J.F. (ed.). *Temperate fruit crop breeding: germplasm to genomics*, s. 299–335. Springer, New York. doi: 10.1007/978-1-4020-6907-9\_10.
- Hepaksoy, S. (2019). Meyvecilikte anaç kullanımı: Armut anaçları. *Türk Bilimsel Derlemeler Dergisi* 12 (2): 69-74.
- Hooijdonk, B., Woolley, D. ve Warrington, I. (2011) Rootstocks modify scion architecture, endogenous hormones, and root growth of newly grafted ‘Royal Gala’ apple trees. *Journal of the American Society for Horticultural Science* 136: 93-102.
- Iglesias, I. ve Batlle, I. (2011). Agronomical performance and fruit quality of ‘Conference’ on Some *Cydonia* and *Pyrus* rootstocks. *Acta Horticulturae* 909: 195-200.
- İkinci, A., Bolat, İ., Ercisli, S. ve Kodad, O. (2014). Influence of rootstocks on growth, yield, fruit quality and leaf mineral element contents of pear cv. ‘Santa Maria’ in semi-arid conditions. *Biological Research* 47(1): 1–8. doi: 10.1186/0717-6287-47-71
- İkinci, A. (2017). The effect of different pear rootstocks on the performance of pear cultivars grown in semi-arid climate and high calcareous soil conditions. *Asian Journal of Soil Science and Plant Nutrition* 2(1): 1-8.
- İkinci, A., Bolat, İ., Ercişli, S. ve Eşitken, A. (2016). Response of yield, growth and iron deficiency chlorosis of ‘santa maria’ pear trees on four rootstocks. *Notulae Botanicae Horti Agrobotanici Cluj-Napoca* 44(2): 563-567. Doi:10.15835/nbha44210501
- Jackson, J.E. (2003). *Biology of Apples And Pears*. Cambridge University Press, Cambridge, U.K.



- Kawamura, T. (2000). "Relationship between skin color and maturity of japanese pear 'Housui'. *Japanese Society of Farm Work Research*, 35: 33-38.
- Kılıç, O., Çopur, Ö.U. ve Görtay, Ş. (1991). *Meyve ve Sebze İşleme Teknolojisi Uygulama Kılavuzu*. Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Ders Notları, No: 7, Bursa.
- Kosina, J. (2003). Evaluation of pear rootstocks in an orchard. *Horticultural Science (Prague)* 30(2): 56–58
- Küçüker, E., Öztürk, B., Özkan, Y. ve Yıldız, K. (2015). Yapraktan üre uygulamasının farklı armut (*pyrus communis* L.) çeşitlerinde verim, meyve kalitesi ve bioaktif bileşikler üzerine etkisi. *Niğde Üniversitesi Mühendislik Bilimleri Dergisi* 4(2): 78-86.
- Lepsis, J. ve Drudze, I. (2011). Evaluation of seven pear rootstocks in latvia. *Acta Horticulturae* 903: 457-462.
- Lombard, P.B. ve Westwood, M.N. (1987). Pear rootstocks, Şu eserde: Rom, R.C ve Carlson, R.F. (edlr.). *Rootstocks for fruit crops*, s. 145–183. John Wiley and Sons. Inc. NewYork.
- Loreti, F., Massai, R., Fei, C. ve Cinelli, F. (2002). Performance of 'Conference' cultivar on several quince and pear rootstocks: preliminary results. *Acta Horticulturae* 596: 311–18. doi: 10.17660/ActaHortic.2002.596.48.
- Maas, F. (2008). Evaluation of *Pyrus* and quince rootstocks for high density pear orchards. *Acta Horticulturae* 800: 599-609.
- Massai R., Loreti, F. ve Fei, C. (2008): Growth and yield of 'Conference' pears grafted on quince and pear rootstocks. *Acta Horticulturae* 800: 617–624.
- McGuire, R.G. (1992). Reporting of objective color measurements. *HortScience* 27: 1254-1255.
- Meszaros, M., Lanar, L., Kosina, J. ve Namestek, J. (2019). Aspects influencing the rootstock-scion performance during long term evaluation in pear orchard. *Horticultural Science (Prague)* 46(1): 1–8. <https://doi.org/10.17221/55/2017-HORTSCI>
- Meteoroloji Genel Müdürlüğü (MGM). (2021). <https://www.mgm.gov.tr/tahmin/il-ve-ilceler.aspx?m=SAMSUN#/>
- North, M., de Kock, K. ve Booyse, M. (2015). Effect of rootstock on 'Forelle' pear (*Pyrus communis* L.) growth and production. *South African Journal of Plant and Soil* 32:2, 65-70. DOI: 10.1080/02571862.2014.981881
- Özçağiran, R., Ünal, A., Özeker, E. ve İsfendiyaroglu, M. (2005). Armut. *Ilman İklim Meyve Türleri (Yumuşak Çekirdekli)* Cilt-II. 73-126. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, Yayın No: 556, Bornova-İzmir, Türkiye.
- Öztürk, A. ve Öztürk, B. (2014). The rootstock influences growth and development of 'Deveci' Pear. *Turkish Journal of Agriculture and Natural Science* 1: 1049-1053.
- Öztürk, A. ve Serttaş, S. (2021). Karadeniz Bölgesinin yumuşak çekirdekli meyve üretiminde mevcut durumu ve potansiyeli. *Iğdır Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi* 11(3): 1671-1685.
- Pasa, M.S., Fachinello, J.C., Rosa Júnior, H.F., Franceschi, E., Schmitz, J.D. ve Souza, A.L.K. (2015) Performance of 'Rocha' and 'Santa Maria' pear as affected by planting density. *Pesquisa Agropecuária Brasileira* 50:126-131.
- Stern, R.A. ve Doron, I. (2009). Performance of 'Coscia' pear (*Pyrus communis*) on nine rootstocks in the north of Israel. *Sci Hortic.*, 119:252–256.
- Sugar, D. ve Basile, S.R., (2011). Performance of 'Comice' Pear on Quince Rootstocks in Oregon, USA. *Acta Horticulturae* 909: 215-218.
- Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK). (2021). [https://biruni.tuik.gov.tr/medas/?locale=tr\\_](https://biruni.tuik.gov.tr/medas/?locale=tr_) (erişim tarihi: 15.07. 2021)
- Urbina, V., Dalmases, J., Pascual, M. ve Dalmau, R. (2003). Performance of 'Williams' pear on five rootstocks. *Journal of Horticultural Science & Biotechnology* 78(2): 193-196.
- Uysal, E., Sağlam, M.T. ve Büyükyılmaz, M. (2015). Deveci armut çeşidinde farklı azot uygulamalarının verim ve bazı kalite özellikleri üzerine etkisi. *Bahçe* 44 (1): 1 – 13.
- Webster, T. (2002). Dwarfing rootstocks: past, present and future. *Compact Fruit Tree* 35: 67-72.
- Wertheim, S.J. (2002) Rootstocks for European pear: a review. *Acta Horticulturae* 596: 299-309.