



## Uluslararası Tarım ve Yaban Hayatı Bilimleri Dergisi (International Journal of Agriculture and Wildlife Science)

<http://dergipark.org.tr/ijaws>



Araştırma Makalesi

### Armut Fidanlarının Morfolojik Özellikleri Üzerine Anaçların ve Çeşitlerin Etkisi\*\*

Sevgi Serttaş, Ahmet Öztürk\*

Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Samsun

Geliş tarihi (Received): 19.04.2020

Kabul tarihi (Accepted): 22.05.2020

#### Anahtar kelimeler:

Armut, morfoloji, yan dal sayısı, yaprak boyutları, yaprak sayısı

**Özet.** Meyve yetiştiriciliğinde anaçlar üzerine aşılanan çeşidin büyüme ve gelişmesini etkilediği gibi çeşitler de üzerlerine aşılandıkları anaçı etkilemektedirler. Günümüzde armut yetiştiriciliği farklı büyüme özelliklerine sahip anaçlar üzerine aşılanarak çoğaltılan fidanlar ile yapılmaktadır. Bitkilerin kök sistemini oluşturacak olan anaçların seçimi çeşit seçimi kadar önemlidir. Bu çalışma, aşılı armut fidanlarının morfolojik özellikleri üzerine bazı armut klon anaç ve çeşitlerinin etkisini belirlemek amacıyla 2018-2019 yılları arasında yürütülmüştür. Bu çalışmada, 'Deveci', 'Williams', 'Santa Maria' ve 'Abate Fetel' armut çeşitleri Fox9, Fox11, OHxF87 ve OHxF333 armut klon anaçları üzerine dilsiksiz aşı yöntemiyle aşılanmıştır. Araştırmada fidanlarda anaç çapı (mm), aşı noktası çapı (mm), aşı sürgününde yan dal sayısı (adet), boğum sayısı (adet), boğum arası mesafe (cm), yaprak eni ve boyu (cm), yaprak sapı uzunluğu (cm) ve kalınlığı (mm), sürgündeki yaprak sayısı (adet), ortalama ve toplam yaprak alanı (cm<sup>2</sup>) incelenmiştir. Araştırmada tüm parametreler üzerine anaçların ve çeşitlerin değişen düzeylerde etkiye sahip olduğu saptanmıştır. En yüksek aşı noktası çapı anaçlar bakımından Fox9; çeşitler bakımından 'Deveci'de belirlenmiştir. Araştırmada en fazla yan dal sayısı ve yaprak sayısı Fox9 üzerine aşılı 'Deveci' çeşidinde tespit edilmiştir. Ortalama yaprak alanı en fazla 'Santa Maria', bitki başına toplam yaprak alanı ise 'Deveci' çeşidinde belirlenmiştir. Sürgündeki boğum sayısının Fox9 anaçında diğer anaçlardan daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Boğum arası mesafenin Fox9 anaçında diğer anaçlardan daha düşük olduğu saptanmıştır. 'Santa Maria' çeşidinde boğum arası mesafenin diğer çeşitlerden daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. Bu araştırmanın sonucunda morfolojik özellikler bakımından Fox9 anaçı üzerine aşılı 'Deveci' çeşidinin diğer çeşit/anaç kombinasyonlarından daha iyi değerlere sahip olduğunu söyleyebiliriz.

#### \*Sorumlu yazar

ozturka@omu.edu.tr

## The Influence of Rootstocks and Cultivars on Morphological Characteristics of Pear Nursery Plants

#### Keywords:

Pear, morphology, lateral branch number, leaf dimensions, leaf number

**Abstract.** In fruit cultivation, not only the cultivar grafted on rootstocks affects the growth and development, but also the cultivars affect the rootstock on which they are grafted. Today, pear growing is carried out with nursery plants that are reproduced by grafting on rootstocks with different growth characteristics. The selection of rootstocks that will constitute the root system of plants is as important as the selection of cultivars. This study was carried out to determine the effect of some pear clone rootstocks and cultivars on the morphological characteristics of pear nursery plant during 2018 and 2019 years. In this study, 'Deveci', 'Williams', 'Santa Maria' and 'Abate Fetel' pear cultivars were grafted with splice grafting method on Fox9, Fox11, OHxF87 and OHxF333 pear clone rootstocks. Rootstock diameter (mm), graft point diameter (mm), lateral branch number (pieces), internode number (pieces), the distance between internodes (cm), leaf width and length (cm), leaf number (pieces plant-1), mean and total leaf area (cm<sup>2</sup>) were examined. In the study, rootstocks and cultivars had an influence on all examined parameters at different levels. The highest graft point diameter was in Fox9 in terms of rootstock means and was in 'Deveci' in terms of cultivar means. In the study, the highest lateral branch number and leaf number were determined in the 'Deveci' cultivar grafted on Fox9. The highest mean leaf area was determined in 'Santa Maria' and the highest total leaf area per plant was determined in 'Deveci'. The number of internodes in the plant was higher in Fox9 rootstock than the other rootstocks. Fox9 rootstock had a lower distance between internodes than the other rootstocks. 'Santa Maria' had a higher distance between internodes than the other cultivars. As a result of the present study, we can say that the 'Deveci' cultivar grafted on the Fox9 rootstock has better values than the other cultivar/rootstock combinations.

\*\* Bu çalışma Sevgi SERTTAŞ'ın Yüksek Lisans Tezinin bir kısmından türetilmiştir.

ORCID ID (Yazar sırasına göre/By author order)

0000-0002-5557-308X 0000-0002-8800-1248

## GİRİŞ

Dünyada yetiştiriciliği yapılan ve 22 türü bulunan *Pyrus* cinsinin içerisinde *Pyrus communis* L. ekonomik olarak yetiştiriciliği yapılan en önemli türdür (Bell ve ark., 1996; Hancock ve Lobos, 2008; Dondini ve Sansavini, 2012). Armut, hem üretim alanı hem de üretim miktarı bakımından ılıman iklim meyve türleri içerisinde elma ve üzümün sonra 3. sırada yer alan önemli bir meyve türüdür. 2018 yılı Dünya armut üretimi yaklaşık 23.7 milyon ton olup bu üretimin 519.451 tonluk kısmını karşılayan Türkiye dünya armut üretiminde % 2.1'lik paya sahiptir. Ülkemiz Çin, A.B.D., İtalya ve Arjantin'den sonra en fazla armut üretimi yapan 5. ülke konumundadır. Ayrıca 1.381.923 ha olan Dünya armut üretim alanında Türkiye 26.389 ha'lık alan (%1.9) ile yine 5. sırada yer almaktadır (FAOSTAT, 2020). Son yıllarda Dünya armut üretim alan ve miktarında azalma meydana gelmesine rağmen Türkiye armut üretim alan ve miktarında artış meydana gelmiştir. Çok farklı ekolojik ve coğrafik özelliklere sahip olan Türkiye'de armut yetiştiriciliği hemen hemen bütün bölgelerde yapılmaktadır (Özbek, 1978; Özçağırın ve ark., 2005). Çok fazla armut çeşit sayısına sahip olması yanında Türkiye üretim miktarı ve alanı bakımından Dünya armut üretiminde ilk 5 ülke içerisinde yer almasına rağmen 19.3 tonluk hektara verim ile 19. sırada yer alarak dünya ülkelerinin oldukça gerisinde kalmaktadır. Türkiye bu verim değeri bakımından armut üretiminde ilk sıralarda yer alan Çin, Arjantin, İtalya, A.B.D'nin oldukça gerisinde kalmaktadır. Ülkemizde verimli ve pazar değeri yüksek çeşitlerle ismine doğru kaliteli fidanların kullanımındaki eksiklikler, uygun anaç kullanımındaki yetersizlikler, üretimde kaliteli standart çeşitlerin kullanılmaması ve üretimde modern meyveciliğin gerekleri olan kültürel uygulamaların yeterince uygulanamaması, verim düşüklüğünün nedenleri arasında sayılabilir (Çelik ve Sakin, 1991; Gülerüz, 1991). Yüksek getirisi olmasından dolayı armut yetiştiriciliğine ilgi her geçen gün artmaktadır (Özçağırın ve ark., 2005; Öztürk ve Öztürk, 2014; Swierczynski ve ark., 2014). Artan bu ilgi de uygun çeşit/anaç kombinasyonunda üretilmiş ismine doğru, kaliteli ve bol miktarda fidan üretimini gerektirmektedir (Askari-Khorasgani ve ark., 2019).

Armut yetiştiriciliğinde genellikle çöğür ya da klon anaçlar üzerine aşılanmış fidanlar kullanılmaktadır (Özçağırın ve ark., 2005; Hepaksoy, 2019). Meyveciliğin karlı ve ekonomik olması ve daha da geliştirilebilmesi için bahçe tesisinde kullanılacak fidanlar; ismine doğru, kaliteli, sağlıklı, hastalık ve zararlılardan arı, yeni ve pazar değeri yüksek çeşitler ile üretilmeli ve bu fidanların yeterli sayıda ve kısa bir süre içinde yetiştiricilere ulaştırılması gerekmektedir (Özongun ve ark., 2002; Jackson, 2003; Hancock ve Lobos, 2008). Günümüz modern armut yetiştiriciliğinde kuvvetli büyüme ve gelişme gösteren çöğür anaçları yerine bodur ya da yarı bodur gelişme gösteren ayva ve armut klon anaçları kullanılmaktadır (Hancock ve Lobos, 2008; Baskhi ve Singh, 2010; Dondini ve Sansavini, 2012). Bu anaçlardan ayva klon anaçlarına göre armut klon anaçları daha güçlü gelişme göstermekte, bu yüzden dikim mesafeleri daha geniş olmaktadır (Özçağırın ve ark., 2005; Baskhi ve Singh, 2010). Ayva anaçları üzerine armutlar aşılandığında ağaçların gelişme kuvvetlerinin kontrolünün (bodurluk) sağlanmasının yanında verimde erkencilik, meyve verim ve kalitesinde artış sağlanmasına rağmen bu anaçların kış soğuklarına, kireçli topraklarda kloroza ve ateş yanıklığına hassasiyet, toprağa iyi tutunamama ve zayıf aşı uyuşması gibi olumsuz yönleri dolayısıyla (Pina ve Errea, 2009) bunların yerine farklı anaç ıslah programlarında geliştirilen Pyrodwarf, OHxF, Farold, Fox, BP ve CTS serisi ile farklı bazı armut türlerinden elde edilen armut klon anaçları son yıllarda kullanılmaya başlanmıştır (Jackson, 2003; Hancock ve Lobos, 2008; Dondini ve Sansavini, 2012; da Silva ve ark., 2018). Farklı ıslah çalışmalarında uzun yıllar sonra ortaya çıkarılan bu yeni armut anaçlarının üzerlerine aşılanan çeşitlerin büyüme ve gelişme kuvvetleri üzerine etkilerinin incelenmesi kadar bunların biyotik ve abiyotik stres koşullarına dayanımlarının da ortaya konulması armut yetiştiriciliği için önemlidir. Bitkilerin uzun süre yaşayabilmeleri ve yüksek miktarda kaliteli meyve vermeleri üzerine etki eden anaçların iyi bir kök sistemine de sahip olmaları istenilmektedir. Başarılı bir yetiştiricilik için iyi bir çeşit seçiminin yanında yetiştirme koşullarına uygun anaç seçimi de oldukça önemlidir (Hepaksoy, 2019). Anaçların üzerlerine aşılanan çeşitlerin büyüme karakteristiğine olan etkisi çeşidin yetiştirme kabiliyetini belirlemektedir. Bu açıdan anaçların üzerlerine aşılanan çeşitlerin morfolojik özelliklerini nasıl etkilediğinin de ortaya konulması (Rahman ve ark., 2017; Da Silva ve ark., 2018) bu fidanlarla yetiştiricilik yapacak olan armut üreticisi açısından oldukça önemlidir.

Bu araştırma ile aşılı armut fidanlarının morfolojik özellikleri üzerine bazı armut klon anaçlarının etkisini belirlemek amaçlanmıştır.

## MATERYAL VE METOT

### **Materyal**

Bu çalışma, Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü Araştırma ve Uygulama Arazisine ait fidanlık parselinde ve laboratuvarlarında 2018-2019 yıllarında yürütülmüştür. Çalışmada anaç olarak doku kültürü yöntemiyle fidan üretimi yapan özel bir firmadan temin edilmiş olan OHxF333, OHxF87, FOX9 ve

FOX11 armut klon anaçları ile kalem materyali olarak da ülkemiz armut yetiştiriciliğinde önemli paya sahip olan 'Deveci', 'Williams', 'Santa Maria' ve 'Abate Fetel' armut çeşitleri kullanılmıştır. Araştırmada kullanılan klon anaçlar deneme arazisine Nisan 2017 ve 2018'de 1.5 m x 0.25 m sıra arası ve sıra üzeri mesafelerle dikilmiştir.

Deneme ılıman iklime sahip olan Samsun ilinde yürütülmüştür. Samsun ilinde uzun yıllar iklim verileri incelendiğinde ilde ortalama en yüksek sıcaklığın 27.0 °C; ortalama en düşük sıcaklığın 3.8 °C; yıllık ortalama sıcaklığın 14.5 °C; yıllık ortalama yağışın 716 mm olduğu ve bu yağışların daha çok sonbahar ve kış aylarında olduğu görülmektedir (MGM, 2019).

### **Yöntem**

Aşılama da kullanılacak kalemler araştırma ve uygulama bahçesine daha önceki yıllarda dikilen damızlık ağaçlardan kış dinlenme döneminde temin edilmiş olup aşılama zamanına kadar polietilen poşetler içerisinde soğuk hava deposunda +4 °C'de muhafaza edilmişlerdir (Hartmann ve ark., 2011; Öztürk ve ark., 2011). Denemede 1 yaşlı anaçlar üzerine çeşitler dilciksiz aşı yöntemiyle (Yılmaz, 1994; Lewis ve McE Alexander, 2008) sıcaklığın aşılama için uygun olduğu Nisan ayında aşılanmıştır. Yabancı ot kontrolü sıralar arasına siyah agroteks malç materyali çekilerek yapılmıştır. Deneme arazinde sulama damla sulama yöntemiyle yapılmış olup, gübreleme ve yabancı ot kontrolü gibi kültürel uygulamalar düzenli olarak yapılmıştır.

Araştırmada fidanlarda büyüme mevsimi sonunda anaç çapı (mm), aşı noktası çapı (mm), aşı sürgününde yan dal sayısı (adet bitki<sup>-1</sup>), boğum sayısı (adet bitki<sup>-1</sup>), boğumlar arası mesafe (cm), yaprak eni ve boyu (cm), yaprak sapı uzunluğu (cm) ve kalınlığı (mm), sürgündeki yaprak sayısı (adet bitki<sup>-1</sup>), ortalama yaprak alanı (cm<sup>2</sup>) ve toplam yaprak alanı (cm<sup>2</sup> bitki<sup>-1</sup>) daha önce benzer konularda yapılan çalışmalar (Elivar ve Dumanoglu, 1999; Öztürk ve ark., 2011; Öztürk ve Yazıcıoğlu, 2015; Rahmati ve ark., 2015; Zenginbal, 2016, Rahman ve ark., 2017; Çetinbaş ve ark., 2018; Zenginbal ve Bostan, 2019) dikkate alınarak belirlenmiştir. Ortalama yaprak alanı Öztürk ve ark. (2017)'na göre belirlenmiştir. Toplam yaprak alanı ise ortalama yaprak alanı ile bitkideki yaprak sayısının çarpılmasıyla elde edilmiştir.

### **Verilerin Değerlendirilmesi**

Deneme tesadüf parselleri deneme desenine göre 3 tekerrürlü ve her tekerrürde 15 fidan (aşı) olacak şekilde 4 anaç ve 4 çeşit ile kurulmuştur. Araştırmada elde edilen verilerin ortalaması Excel 2015 programında hesaplanmış ve veriler IBM SPSS 21.0 istatistik paket programında analiz edilmiştir. Elde edilen ortalamalar arasındaki farklılıklar 'Duncan Çoklu Karşılaştırma Testi' ile %5 (p > 0.05 ) olasılık sınırına göre belirlenmiştir. Araştırma verileri çizelge ve şekillerde 2 yılın ortalaması olarak sunulmuştur.

## **BULGULAR VE TARTIŞMA**

### **Anaç Çapı**

Farklı anaçlar üzerine aşıları bazı armut çeşitlerinin anaç çapı üzerine çeşitlerin istatistiksel olarak önemli etkisinin olduğu, anaçların ise etkisinin önemsiz olduğu belirlenmiştir. Anaç çapının 'Williams' 'Santa Maria' ve 'Deveci' çeşitlerinde en yüksek (22.99 mm, 22.35 mm ve 22.31 mm ), 'Abate Fetel' çeşidinde ise en düşük (20.76 mm) olduğu belirlenmiştir. 'Williams' çeşidi farklı anaçlar üzerine aşılandığında anaç çapının istatistiksel olarak farklı olduğu, 'Deveci', 'Santa Maria' ve 'Abate Fetel' çeşitlerinde farklılığın olmadığı belirlenmiştir. Araştırmada, 'Williams' çeşidi Fox11 üzerine aşılandığında anaç çapının en yüksek (24.75 mm), Fox9 üzerine aşılandığında ise en düşük (21.52 mm) olduğu saptanmıştır (Çizelge 1). Araştırma sonucunda anaç çapı üzerine anaçların etkisinin olmadığı ancak çeşitlerin etkisinin olduğu saptanmıştır. Örtüaltında farklı çeşit/anaç kombinasyonlarının armutta bazı fidan özellikleri üzerine etkisini inceleyen Çetinbaş ve ark. (2018), anaç çapı üzerine anaçların ve çeşitlerin etkisinin önemli olduğunu bildirmiştir. Araştırmacılar anaç çapının çeşitler bakımından 'Deveci' çeşidinde 'Santa Maria' çeşidinden daha yüksek; anaçlar bakımından ise OHxF333, BA29, OHxF69 ve Quince C anaçlarında ise incelenen diğer anaçlardan daha yüksek olduğunu, Fox9 anaçında ise en düşük olduğunu belirlemişlerdir. Benzer bir çalışmada fidanlık şartlarında farklı anaçların anaç çapı üzerine etki ettiği belirlenmiştir (Rahman ve ark., 2017). Araştırmada anaç çapı ile ilgili elde ettiğimiz sonuçların diğer çalışmalarla uyumlu olduğu görülmektedir.

### **Aşı Yeri Çapı**

Araştırmada aşı yeri çapı (mm) üzerine anaçların ve çeşitlerin etkisinin istatistiksel olarak önemli etkisinin olduğu saptanmıştır. Çeşitler Fox9 anaç üzerine aşılandığında aşı yeri çapının en yüksek (22.67 mm), OHxF87, Fox11 ve OHxF333 üzerine aşılandığında ise en düşük (sırasıyla 22.05 mm, 21.13 mm ve 20.36 mm) olduğu saptanmıştır. Aşı yeri çapının 'Deveci' çeşidinde en yüksek (22.07 mm), 'Abate Fetel' çeşidinde ise en düşük

(20.76 mm) olduğu belirlenmiştir. 'Williams' ve 'Abate Fetel' çeşitleri dışındaki diğer çeşitlerin aşı yeri çapı üzerine anaçların istatistiksel olarak önemli etkisinin olduğu saptanmıştır. 'Deveci' çeşidi Fox9 ve OHxF87 anaçları üzerine aşılandığında aşı yeri çapının (24.43 mm ve 23.03 mm) en yüksek olduğu belirlenmiştir. 'Santa Maria' çeşidi Fox9 üzerine aşılandığında aşı yeri çapının en yüksek (24.27 mm), Fox11 ve OHxF333 üzerine aşılandığında ise en düşük (20.49 mm ve 20.43 mm) olduğu belirlenmiştir (Çizelge 1).

Çalışma sonucunda armut çeşitleri ve anaçların aşı yeri çapı üzerine çok önemli etkilerinin olduğu tespit edilmiştir. Başarılı bir aşılama için anaç ile kalemin kambiyum dokularının karşılıklı olarak iyi çakışması gerekmekte ve çakışma yüzeyi ne kadar büyük olursa aşının kaynama oranı da o kadar yüksek olmaktadır (Yılmaz, 1994; Hartmann ve ark., 2011). Aşı bölgesi olan anaç ve kalemin birbirleriyle kaynaşması için aşılama sonrası belli bir sürenin geçmesi gerekmekte ve bu süre içerisinde anaç ve kalemden yeni kallus hücreleri oluşmakta ve kaynaşmaktadır (Özçağırın, 1982). Aşı işleminin bir stres faktörü olduğu düşünülürse aşı bölgesinde yara kaynaşmasının meydana gelmesi ve yara iyileşmesinin olması nedeniyle aşı bölgesinde çap farklılığı olmaktadır. Aşı bölgesinde kalem/anaç arasında karşılıklı olarak asimilat maddelerin taşınımı esnasında da bu yara bölgesinden taşınmanın olması çap farklılığının olmasına neden olabilmektedir (Hartmann ve ark., 2011). Ayrıca aşı noktasında meydana gelen şişkinliğin anaç ve çeşitler arasında uyumsuzluğun bir göstergesi olabileceği belirtilmiştir (Özçağırın, 1982; Hartmann ve ark., 2011; Rahmati ve ark., 2015). Araştırmada aşı yeri çapında çok büyük farklılıkların olmamasını araştırmada fidanların 1 yaşlı olmasına, anaçların armut klon anacı olmasına ve anaçların büyüme güçlerinin birbirlerine yakın olmasına bağlayabiliriz.

**Çizelge 1.** Armut fidanlarının anaç çapı (mm) ve aşı noktası çapı (mm) üzerine anaçların ve çeşitlerin etkisi.

Table 1. Effect of rootstocks and cultivars on rootstock diameter (mm) and graft point diameter (mm) of pear nursery plants.

Anaçlar	Çeşitler				Anaç Ortalaması
	Deveci	Williams	Santa Maria	Abate Fetel	
	<b>Anaç Çapı (mm)</b>				
<b>Fox 9</b>	24.05 A***	21.52 C	23.76 A	20.30 A	<b>22.40 a*</b>
<b>Fox 11</b>	21.76 A	24.75 A	21.57 A	20.92 A	<b>22.25 a</b>
<b>OHxF 333</b>	21.68 A	22.69 AB	21.72 A	20.30 A	<b>21.60 a</b>
<b>OHxF 87</b>	21.74 A	23.01 B	22.35 A	21.53 A	<b>22.16 a</b>
<b>Çeşit Ortalaması</b>	<b>22.31 a**</b>	<b>22.99 a</b>	<b>22.35 a</b>	<b>20.76 b</b>	
	<b>Aşı Noktası Çapı (mm)</b>				
<b>Fox 9</b>	24.43 A***	20.96 A	24.27 A	21.03 A	<b>22.67 a*</b>
<b>Fox 11</b>	20.13 B	23.19 A	20.49 C	20.69 A	<b>21.13 b</b>
<b>OHxF 333</b>	20.71 B	20.13 A	20.43 C	20.19 A	<b>20.36 b</b>
<b>OHxF 87</b>	23.03 A	22.27 A	21.79 B	21.11 A	<b>22.05 b</b>
<b>Çeşit Ortalaması</b>	<b>22.07 a**</b>	<b>21.63 ab</b>	<b>21.74 ab</b>	<b>20.76 b</b>	

\*: Aynı sütunda aynı küçük harfle gösterilen anaç ortalamaları arasındaki farklılık istatistiksel olarak önemli değildir (p<0.05).

\*\* : Aynı satırda aynı küçük harfle gösterilen çeşit ortalamaları arasındaki farklılık istatistiksel olarak önemli değildir (p<0.05).

\*\*\*: Aynı sütunda aynı büyük harfle gösterilen anaç-çeşit ortalamaları arasındaki farklılık istatistiksel olarak önemli değildir (p<0.05).

### Yan Dal Sayısı (adet bitki<sup>-1</sup>)

Araştırmada anaç ve çeşitlerin aşı sürgünündeki yan dal sayısı üzerine istatistiksel olarak önemli etkisinin olduğu belirlenmiştir. Sürgündeki yan dal sayısının çeşitler Fox9 anacı üzerine aşılandığında en yüksek (2.0 adet); OHxF87 üzerine aşılandığında ise en düşük (1.0 adet) olduğu tespit edilmiştir. Sürgündeki yan dal sayısının 'Abate Fetel' 'Deveci' ve 'Williams' çeşitlerinde en yüksek (2.0 adet, 1.9 adet ve 1.6 adet), 'Santa Maria' çeşidinde en düşük (0.7 adet) olduğu belirlenmiştir. 'Deveci' çeşidi Fox9 anacı üzerine aşılandığında aşı sürgünündeki yan dal sayısının (3.5 adet) diğer anaçlara göre daha yüksek olduğu belirlenmiştir. 'Williams' çeşidi OHxF333 üzerine aşılandığında sürgündeki yan dal sayısının en yüksek, Fox9 ve OHxF87 üzerine aşılandığında ise en düşük olduğu saptanmıştır. 'Santa Maria' ve 'Abate Fetel' çeşitlerinde sürgündeki yan dal sayısı üzerine anaçların etkisinin olmadığı tespit edilmiştir (Çizelge 2).

Araştırma sonucunda aşı sürgünündeki yan dal sayısı üzerine armut çeşitleri ve anaçlarının önemli etkilerinin olduğu tespit edilmiştir. Modern meyveciliğin gerekliliği olarak meyve ağaçlarından erken yaşlarda ürün elde edebilmek için iyi dallanmış ve geniş açı yapmış fidanlar gerekmektedir (Buban, 2000; Magyar ve ark., 2008). Bu tür fidanlarla kurulan bahçelerdeki ağaçlar ilk yıllarda daha fazla çiçek tomurcuğu oluşturmakta ve daha kaliteli meyveler vermektedir (Quinlan, 1978; Johann, 1983; Rom ve Carlson, 1987). Örtüaltında yetiştirilen fidanlarda 'Deveci' çeşidinin aşı sürgünündeki yan dal sayısının 'Santa Maria' çeşidinden daha fazla; 'Deveci' çeşidinde en fazla yan dal sayısı OHxF97, 'Santa Maria' çeşidinde ise OHxF333 anacı üzerine aşılama elde edilmiştir (Çetinbaş ve ark., 2018). Araştırmamızda anaçların ve çeşitlerin birbirleri üzerine olan önemli etkisinin sürgündeki yan dal sayılarına da yansıdığı görülmüştür. Bu durum anaçların ve çeşitlerin genetik özelliklerinin farklı

olmasından kaynaklanmaktadır. Nitekim farklı büyüme ve gelişme karakterine sahip olan anaç ve çeşitlerin farklı sürgün sayılarına sahip olabilecekleri vurgulanmıştır (Rahmati ve ark., 2015; Rahman ve ark., 2017). Ayrıca Susan (2012) ve Rahman ve ark. (2017), özellikle gelişme kuvveti bakımından bodur gelişenlerin daha fazla yan dal sayısına sahip olabileceğini ve farklı çeşitlerin ve anaçların, sürgün büyümesini etkileyebilecek değişik büyüme karakteri gösterebileceklerini vurgulamışlardır. Araştırma sonuçları ile önceki çalışma sonuçlarının uyumlu olduğunu söyleyebiliriz.

**Çizelge 2.** Armut fidanlarının yan dal sayısı (adet bitki<sup>-1</sup>), boğum sayısı (adet bitki<sup>-1</sup>) ve boğumlar arası mesafe (cm) üzerine anaçların ve çeşitlerin etkisi.

Table 2. Effect of rootstocks and cultivars on lateral branch number (number plant<sup>-1</sup>), internode number (number plant<sup>-1</sup>) and distance between internodes (cm) of pear nursery plants.

Anaçlar	Çeşitler				Anaç Ortalaması
	Deveci	Williams	Santa Maria	Abate Fetel	
<b>Yan Dal Sayısı (adet bitki<sup>-1</sup>)</b>					
<b>Fox 9</b>	3.5 A***	1.0 B	1.3 A	2.1 A	<b>2.0 a*</b>
<b>Fox 11</b>	1.7 B	2.1 AB	0.1 A	1.7 A	<b>1.4 ab</b>
<b>OHxF 333</b>	1.3 B	3.1 A	0.7 A	2.0 A	<b>1.8 ab</b>
<b>OHxF 87</b>	1.1 B	0.1 B	0.7 A	2.0 A	<b>1.0 b</b>
<b>Çeşit Ortalaması</b>	<b>1.9 a**</b>	<b>1.6 a</b>	<b>0.7 b</b>	<b>2.0 a</b>	
<b>Boğum Sayısı (adet bitki<sup>-1</sup>)</b>					
<b>Fox 9</b>	39.3 A***	36.7 A	38.9 A	36.6 A	<b>37.9 a*</b>
<b>Fox 11</b>	27.2 B	30.7 AB	30.5 B	29.1 B	<b>29.4 b</b>
<b>OHxF 333</b>	32.6 AB	28.8 B	28.2 B	28.0 B	<b>29.4 b</b>
<b>OHxF 87</b>	27.3 B	31.8 AB	27.4 B	31.5 AB	<b>29.5 b</b>
<b>Çeşit Ortalaması</b>	<b>31.6 a**</b>	<b>32.0 a</b>	<b>31.2 a</b>	<b>31.3 a</b>	
<b>Boğumlar Arası Mesafe (cm)</b>					
<b>Fox 9</b>	3.3 A***	3.0 B	3.5 B	2.9 B	<b>3.2 b*</b>
<b>Fox 11</b>	3.7 A	4.0 A	3.9 AB	3.7 A	<b>3.8 a</b>
<b>OHxF 333</b>	3.3 A	3.4 AB	4.1 A	3.4 AB	<b>3.6 a</b>
<b>OHxF 87</b>	4.0 A	3.6 AB	4.1 A	3.5 AB	<b>3.8 a</b>
<b>Çeşit Ortalaması</b>	<b>3.6 ab**</b>	<b>3.5 b</b>	<b>3.9 a</b>	<b>3.4 b</b>	

\*: Aynı sütunda aynı küçük harfle gösterilen anaç ortalamaları arasındaki farklılık istatistiksel olarak önemli değildir (p<0.05).

\*\* : Aynı satırda aynı küçük harfle gösterilen çeşit ortalamaları arasındaki farklılık istatistiksel olarak önemli değildir (p<0.05).

\*\*\*: Aynı sütunda aynı büyük harfle gösterilen anaç-çeşit ortalamaları arasındaki farklılık istatistiksel olarak önemli değildir (p<0.05).

### Boğum Sayısı (adet)

Sürgündeki boğum sayısı üzerine anaçların etkisinin istatistiksel olarak önemli, çeşitlerin ise önemsiz olduğu belirlenmiştir. Sürgündeki boğum sayısının Fox9 anacında (37.9 adet), diğer anaçlardan daha yüksek olduğu saptanmıştır. 'Deveci' çeşidi Fox9 anacı üzerine aşılandığında sürgündeki boğum sayısının en yüksek (39.3 adet), Fox11 ve OHxF87 üzerine aşılandığında ise en düşük (27.2 adet ve 27.3 adet) olduğu belirlenmiştir. 'Williams' çeşidi Fox9 üzerine aşılandığında da sürgündeki boğum sayısı en yüksek (36.7 adet) olurken OHxF333 üzerine aşılandığında en düşük (28.8 adet) olmuştur. 'Santa Maria' çeşidi Fox9 üzerine aşılandığında sürgündeki boğum sayısının diğer anaçlardan daha yüksek olduğu, 'Abate Fetel' çeşidinin Fox9 anacı üzerine aşılandığında sürgündeki boğum sayısının en yüksek (36.6 adet) Fox11 ve OHxF333 üzerine aşılandığında en düşük (29.1 adet ve 28.0 adet) olduğu belirlenmiştir (Çizelge 2). Araştırmada sürgündeki boğum sayısı ana sürgün üzerinde oluşan tomurcukların sayılmasıyla belirlenmiştir. Dolayısıyla çeşitlerin ve anaçların etkisi altında ana sürgün uzunluğunun da bir sonucu olarak sürgündeki boğum sayısı farklı düzeylerde etkilenmiştir. Nitekim anaçların, üzerine aşıli çeşitlerin vejetatif büyümelerini etkilediğini belirten Rom (2007) sürgündeki boğum sayısının sürgün uzunluğu ve sürgün üzerindeki potansiyel tomurcuk yerleriyle ilişkili olduğunu bildirmiştir. Araştırmacı mevsim içerisinde daha fazla uzayan sürgünlerin daha sonra spur ve yan dal halinde gelişecek olan daha çok sayıda yan tomurcuk içerdiklerini ifade etmiştir. Öztürk ve Yazıcıoğlu (2015) sürgündeki boğum sayısının sürgün uzunluğu ile yakından ilişkili olduğunu bildirmiştir. Yine, bodur meyve ağacının özelliklerini ifade eden Özçağır (1974) bu ağaçların standart büyüklükteki meyve ağacına göre yüzeysel gelişen saçak kök sistemine sahip olduklarını, anaçlara göre değişmekle birlikte ağaçların boyunun standart ağaçların boyunun %30-50'si kadar olduğunu, vejetatif gelişmelerinin daha zayıf olduğunu, çok sayıda, ince ve boğum araları kısa dallar oluşturduklarını vurgulamıştır. Araştırmamızda sürgündeki boğum sayısı üzerine çeşitlerin etkisi olmazken anaçların etkisi olmuştur. Özellikle Fox9 anacının diğer anaçlardan daha fazla boğum sayısına sahip olmasını bu anacın diğer anaçlara göre aşı sürgünü uzunluğu bakımından daha kuvvetli gelişme göstermesine bağlayabiliriz.

### **Boğumlar Arası Mesafe (cm)**

Boğumlar arası mesafe üzerine anaçların ve çeşitlerin etkisinin istatistiksel olarak önemli olduğu belirlenmiştir. Araştırmada sürgündeki boğumlar arası mesafe anaçlarda 3.2-3.8 cm; çeşitlerde ise 3.4-3.9 cm arasında değişmiştir. Sürgündeki boğumlar arası mesafe Fox11, OHxF87 ve OHxF333 anaçlarında en uzun (3.6 cm ve 3.8 cm), Fox9 anacında ise en kısa (3.2 cm) olduğu belirlenmiştir. Sürgündeki boğumlar arası mesafenin 'Santa Maria' çeşidinde en uzun (3.9 cm), 'Williams' ve 'Abate Fetel' çeşitlerinde ise en kısa (3.5 cm ve 3.4 cm) olduğu belirlenmiştir. Ayrıca, 'Deveci' çeşidi dışındaki diğer çeşitlerin sürgündeki boğumlar arası mesafesi üzerine anaçların istatistiksel olarak etkisinin önemli olduğu belirlenmiştir (Çizelge 2). Araştırma sonucunda armut çeşitleri ve anaçların sürgündeki boğumlar arası mesafe üzerine etkilerinin istatistiksel olarak önemli olduğu tespit edilmiştir. Boğum arası mesafe üzerine anaç ve çeşitlerin etkisinin olduğunu vurgulayan Rahmati ve ark. (2015) inceledikleri çeşit/anaç kombinasyonlarında boğumlar arası mesafenin 2.1-3.2 cm arasında değiştiğini ifade etmişlerdir. Öztürk ve Yazıcıoğlu (2015) kivide aşı sürgününde boğumlar arası mesafenin aşı zamanı ve yöntemine göre değişmekle birlikte 2.9-5.0 cm arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Araştırma sonuçlarımız Rahmati ve ark. (2015)'nin armutta yaptıkları çalışmanın sonuçlarından biraz yüksek olmuştur. Bu durumun incelenen anaç ve çeşitlerin genetik farklılığı ile araştırmanın yapıldığı ekolojik koşullar ve bakım koşullarından kaynaklandığını söyleyebiliriz.

### **Sürgündeki Yaprak Sayısı (adet)**

Aşı sürgünündeki yaprak sayısı üzerine hem anaçların hem de çeşitlerin istatistiksel olarak önemli etkisinin olduğu saptanmıştır. Anaç ortalamaları bakımından sürgündeki yaprak sayısının en yüksek Fox9 (96.1 adet), en düşük ise OHxF333 (70.7 adet) anacında olduğu belirlenmiştir. Çeşit ortalamaları bakımından sürgündeki yaprak sayısının 'Deveci', 'Williams' ve 'Abate Fetel' çeşitlerinde en yüksek (92.4 adet, 92.0 adet ve 86.5 adet), 'Santa Maria' çeşidinde ise en düşük (65.9 adet) olduğu belirlenmiştir. 'Deveci' çeşidi Fox9 üzerine aşılandığında aşı sürgündeki yaprak sayısının (133.4 adet) diğer anaçlara göre daha yüksek olduğu belirlenmiştir. 'Williams' çeşidi Fox11 üzerine aşılandığında aşı sürgündeki yaprak sayısı en yüksek, Fox9 ve OHxF333 üzerine aşılandığında ise en düşük olduğu saptanmıştır. 'Santa Maria' çeşidi Fox9 ve OHxF87 üzerine aşılandığında sürgündeki yaprak sayısı en yüksek iken Fox11 üzerine aşılandığında en düşük olmuştur. 'Abate Fetel' çeşidi Fox11 anacı üzerine aşılandığında sürgündeki yaprak sayısının en yüksek, OHxF333 ve OHxF87 üzerine aşılandığında ise en düşük olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 3).

Araştırmada sürgündeki yaprak sayısı üzerine hem anaçların hem de çeşitlerin etkisinin olduğu tespit edilmiştir. Nitekim bitki yetiştiriciliğinde su, oksijen ve besin elementleri gibi ekolojik koşulların optimum düzeyde olması durumunda sıcaklığın artışıyla birlikte ışıklanmanın artması fotosentez oranını arttırmakta, dolayısıyla bitkilerde büyüme ve gelişme artmakta bu da bitkide kanopi artışıyla birlikte yaprak sayısını da artırmaktadır (Uzun, 1997). Zenginbal (2016) iç ve dış ortamda çöğür ve OHxF333 anaçları üzerine aşıları farklı armut çeşitlerinde aşı sürgündeki yaprak sayısının anaçlar ve çeşitler bakımından farklılık gösterdiğini bildirmişlerdir. Bu farklılığın genetik yapıdan kaynaklandığı ifade edilmiştir. Ayrıca araştırmada anaç ve çeşitler bakımından sürgün uzunluğu bakımından farklılıkların olduğu ve bu farklılığın sürgündeki yaprak sayısını da etkilediği ifade edilmiştir (Serttaş, 2019). Nitekim Öztürk ve ark. (2011) ve Öztürk ve Yazıcıoğlu (2015), kivide sürgün uzunluğu ile yaprak sayısı arasındaki ilişkinin pozitif yönlü olduğunu bildirmişlerdir. Aşı sürgününde çeşitlerin büyüme ve genetik farklılığı nedeniyle meydana gelen farklılığın yaprak sayısını da etkileyeceği ifade edilmiştir (Zenginbal ve Bostan, 2019).

### **Yaprak Eni (cm)**

Araştırmada yaprak eni üzerine anaçların etkisinin önemsiz çeşitlerin etkisinin ise istatistiksel olarak önemli olduğu belirlenmiştir. Anaç ortalamaları bakımından yaprak ayası eninin 3.31-3.61 cm; çeşit ortalamaları bakımından ise 3.34-3.75 cm arasında değiştiği belirlenmiştir. Yaprak ayası eninin 'Deveci' ve 'Santa Maria' çeşitlerinde en yüksek (3.75 cm ve 3.44 cm), 'Abate Fetel' ve 'Williams' çeşitlerinde ise en düşük (3.40 cm ve 3.34 cm) olduğu saptanmıştır. Farklı armut çeşitlerinin değişik armut klon anaçları üzerine aşılanmasında 'Deveci' çeşidinin yaprak eni üzerine anaçların etkisinin önemli olduğu, 'Williams', 'Santa Maria' ve 'Abate Fetel' çeşitlerinin yaprak ayası eni üzerine anaçların etkisinin önemli olmadığı tespit edilmiştir. 'Deveci' çeşidi OHxF87 üzerine aşılandığında yaprak ayası eninin en yüksek (4.03 cm); OHxF333 ve Fox11 üzerine aşılandığında ise en düşük (3.10 cm ve 3.16 cm) olduğu saptanmıştır (Çizelge 3). Çalışma sonucunda, yaprak ayası eni üzerine armut çeşitlerinin önemli, armut anaçlarının ise önemsiz etkilerinin olduğu saptanmıştır. Kılıç (2015) yaprak ayası eninin incelemiş olduğu armut genotipleri arasında farklılık gösterdiğini ve yaprak ayası eninin 28.99-48.34 mm arasında değiştiğini bildirmiştir. Ortaya çıkan farklılığın genotipik farklılıktan kaynaklandığı ifade edilmiştir. Araştırmada kullanılan anaçların büyüme karakterlerinin benzer olmasının yaprak eninde farklılığa neden

olmadığını ancak çeşitlerin gelişme ve yaprak formlarındaki farklılığın yaprak enine de yansıdığını söyleyebiliriz. Ortaya çıkan farklılığın temel sebebinin genetik farklılık olduğu söylenebilir.

**Çizelge 3.** Armut fidanlarının yaprak sayısı (adet bitki<sup>-1</sup>), yaprak eni (cm), yaprak boyu (cm), ortalama yaprak alanı (cm<sup>2</sup>) ve toplam yaprak alanı (cm<sup>2</sup> bitki<sup>-1</sup>) üzerine anaç ve çeşitlerin etkisi.

Table 3 Effect of rootstocks and cultivars on leaf number (number plant<sup>-1</sup>), leaf width (cm), leaf length (cm), mean leaf area (cm<sup>2</sup>) and total leaf area (cm<sup>2</sup> plant<sup>-1</sup>) of pear nursery plants.

Anaçlar	Çeşitler				Anaç Ortalaması
	Deveci	Williams	Santa Maria	Abate Fetel	
<b>Yaprak Sayısı (adet bitki<sup>-1</sup>)</b>					
Fox 9	133.4 A***	82.4 B	76.5 A	92.2 AB	<b>96.1 a*</b>
Fox 11	81.9 B	113.5 A	48.7 B	114.9 A	<b>89.8 ab</b>
OHxF 333	81.2 B	74.9 B	60.3 AB	66.6 B	<b>70.7 c</b>
OHxF 87	73.2 B	97.0 AB	78.3 A	72.5 B	<b>80.3 bc</b>
<b>Çeşit Ortalaması</b>	<b>92.4 a**</b>	<b>92.0 a</b>	<b>65.9 b</b>	<b>86.5 a</b>	
<b>Yaprak Eni (cm)</b>					
Fox 9	3.16 B***	3.47 A	3.91 A	3.37 A	<b>3.48 a*</b>
Fox 11	3.49 AB	3.32 A	3.93 A	3.69 A	<b>3.61 a</b>
OHxF 333	3.10 B	3.36 A	3.94 A	3.02 A	<b>3.35 a</b>
OHxF 87	4.03 A	3.21 A	3.23 A	3.50 A	<b>3.49 a</b>
<b>Çeşit Ortalaması</b>	<b>3.44 b**</b>	<b>3.34 b</b>	<b>3.75 a</b>	<b>3.40 b</b>	
<b>Yaprak Boyu (cm)</b>					
Fox 9	6.45 A***	6.50 A	7.09 A	5.96 B	<b>6.50 a*</b>
Fox 11	6.31 A	6.29 A	6.29 A	6.12 B	<b>6.26 a</b>
OHxF 333	5.68 B	5.48 B	6.62 A	5.82 B	<b>5.90 b</b>
OHxF 87	6.75 A	6.41 A	6.20 A	6.71 A	<b>6.52 a</b>
<b>Çeşit Ortalaması</b>	<b>6.30 ab**</b>	<b>6.17 b</b>	<b>6.55 a</b>	<b>6.15 b</b>	
<b>Ortalama Yaprak Alanı (cm<sup>2</sup>)</b>					
Fox 9	14.37 AB**	15.93 A	20.17 A	14.42 A	<b>16.22 a*</b>
Fox 11	16.61 AB	14.70 A	18.44 A	16.68 A	<b>16.61 a</b>
OHxF 333	12.89 B	13.37 A	18.81 A	12.46 A	<b>14.38 a</b>
OHxF 87	19.69 A	14.33 A	14.27 B	16.68 A	<b>16.24 a</b>
<b>Çeşit Ortalaması</b>	<b>15.89 ab**</b>	<b>14.58 c</b>	<b>17.92 a</b>	<b>15.06 c</b>	
<b>Toplam Yaprak Alanı (cm<sup>2</sup> bitki<sup>-1</sup>)</b>					
Fox 9	1923.7 A***	1289.4 B	1528.4 A	1332.9 AB	<b>1518.6 a*</b>
Fox 11	1287.2 B	1667.2 A	901.7 B	1906.1 A	<b>1440.6 a</b>
OHxF 333	1048.2 B	991.8 C	1129.1 AB	848.1 B	<b>1004.3 b</b>
OHxF 87	1444.7 AB	1389.9 B	1124.1 AB	1203.2 B	<b>1290.4 a</b>
<b>Çeşit Ortalaması</b>	<b>1426.0 a**</b>	<b>1334.6 ab</b>	<b>1170.8 b</b>	<b>1322.6 ab</b>	

\*: Aynı sütunda aynı küçük harfle gösterilen anaç ortalamaları arasındaki farklılık istatistiksel olarak önemli değildir (p<0.05).

\*\* : Aynı satırda aynı küçük harfle gösterilen çeşit ortalamaları arasındaki farklılık istatistiksel olarak önemli değildir (p<0.05).

\*\*\*: Aynı sütunda aynı büyük harfle gösterilen anaç-çeşit ortalamaları arasındaki farklılık istatistiksel olarak önemli değildir (p<0.05).

### Yaprak Boyu (cm)

Araştırmada yaprak ayası boyu üzerine hem anaçların hem de çeşitlerin istatistiksel olarak önemli etkisinin olduğu saptanmıştır. Yaprak ayası boyunun anaçlar arasında 5.90-6.52 cm olduğu; en yüksek yaprak ayası boyunun OHxF87, Fox9 ve Fox11 (6.52 cm, 6.50 cm ve 6.26 cm), en düşük ise OHxF333 (5.90 cm) anacında olduğu saptanmıştır. Çeşitler bakımından yaprak ayası boyunun 'Santa Maria' çeşidinde en yüksek (6.55 cm), 'Williams' ve 'Abate Fetel' çeşitlerinde ise en düşük (6.17 cm ve 6.15 cm) olduğu saptanmıştır. Armut çeşitlerinden 'Santa Maria' çeşidi dışındaki diğer çeşitlerin yaprak ayası boyuna üzerine aşılandıkları anaçların istatistiksel olarak önemli etkisinin olduğu belirlenmiştir (Çizelge 3). Araştırmada yaprak ayası boyu üzerine hem anaçların hem de çeşitlerin etkisinin önemli olduğu tespit edilmiştir. 'Deveci' armudunun yaprak boyutları üzerine anaçların önemli derecede etki ettiğini bildiren Öztürk ve Öztürk (2014), yaprak ayası boyunun BA29 üzerine aşılanan bitkilerde en yüksek olduğunu bildirmiştir. Yaprak ayası boyunun armut genotipleri arasında farklılık gösterdiğini bildiren Kılıç (2015) yaprak ayası boyunun 32.00-60.18 mm arasında değiştiğini bildirmiştir. Bitkilerin yetiştirildiği bölgenin ekolojik koşullarının yetiştiricilik için optimum düzeyde olması bitkideki fotosentezi olumlu etkileyerek vejetatif büyüme ve gelişme artmaktadır (Uzun, 1997). Bunun yanında araştırmada kullanılan anaç ve çeşitlerin genetik yapılarının farklı olmasının büyüme karakterlerinde farklılığın dolayısıyla da yaprak boyutlarının da değişmesine neden olduğunu söyleyebiliriz.

### **Ortalama Yaprak Alanı (cm<sup>2</sup>)**

Ortalama yaprak alanı (cm<sup>2</sup>) üzerine armut çeşitlerinin istatistiksel olarak önemli etkisinin olduğu belirlenirken anaçların etkisinin önemsiz olduğu tespit edilmiştir. Anaç ortalaması bakımından ortalama yaprak alanı 16.61-14.38 cm<sup>2</sup> arasında değişmiştir. Araştırmada çeşitler bakımından ortalama yaprak alanının 14.58-17.92 cm<sup>2</sup> olduğu; ortalama yaprak alanının 'Santa Maria' çeşidinde en yüksek (17.92 cm<sup>2</sup>), 'Abate Fetel' ve 'Williams' çeşitlerinde ise en düşük (15.06 cm<sup>2</sup> ve 14.58 cm<sup>2</sup>) olduğu belirlenmiştir. Armut çeşitleri farklı armut klon anaçları üzerine aşılandığında 'Santa Maria', 'Williams' ve 'Abate Fetel' çeşitlerinin ortalama yaprak alanı üzerine anaçların istatistiksel olarak önemli etkisinin olmadığı 'Deveci' çeşidinde ise önemli etkisinin olduğu belirlenmiştir. 'Deveci' çeşidi OHxF87 üzerine aşılandığında ortalama yaprak alanının en yüksek (19.69 cm<sup>2</sup>), OHxF333 üzerine aşılandığında ise en düşük (12.89 cm<sup>2</sup>) olduğu saptanmıştır (Çizelge 3).

Araştırma sonucunda ortalama yaprak alanı üzerine armut anaçlarının önemsiz, armut çeşitlerinin ise önemli etkisinin olduğu tespit edilmiştir. 'Deveci' armudunda anaçların yaprak alanı üzerine önemi etkisinin olduğu vurgulanmıştır (Öztürk ve Öztürk, 2014). Meyve tür ve çeşitlerinde gözlemlenen vejetatif gelişmedeki farklılıklar genetiksel ve ekolojik faktörlerden kaynaklanmaktadır (Rom ve Carlson, 1987; Hartmann ve ark., 2011). Aynı arazi koşullarında farklı gelişme kuvvetine sahip anaçlar üzerinde yetiştirilen armut çeşitlerinin ortalama yaprak alanında meydana gelen farklılığın genetik yapıdan kaynaklandığı söylenebilir. Nitekim Ertürk ve Gülyüz (2008) ile Zenginbal ve Bostan (2019), aynı ekolojik koşullarda ortaya çıkan vejetatif gelişmedeki farklılıkların bitkinin genetik yapısının farklı olmasına bağlı olduğunu ifade etmişlerdir. Ayrıca çeşitlerin yaprak yapısı ve büyüme güçlerindeki farklılığın da bu duruma neden olduğu söylenebilir.

### **Bitkideki Toplam Yaprak Alanı (cm<sup>2</sup> bitki<sup>-1</sup>)**

Araştırmada bitki başına toplam yaprak alanı bakımından hem anaçlar hem de çeşitler arasında istatistiksel olarak önemli farklılığın olduğu saptanmıştır. Bitki başına en yüksek toplam yaprak alanı Fox9, Fox11 ve OHxF87 (sırasıyla 1518.6 cm<sup>2</sup> bitki<sup>-1</sup>, 1440.6 cm<sup>2</sup> bitki<sup>-1</sup> ve 1290.4 cm<sup>2</sup> bitki<sup>-1</sup>), en düşük ise OHxF333 (1004.3 cm<sup>2</sup> bitki<sup>-1</sup>) anacında olduğu tespit edilmiştir. Bitki başına en yüksek toplam yaprak alanı 'Deveci' çeşidinde en yüksek (1426.0 cm<sup>2</sup> bitki<sup>-1</sup>), 'Santa Maria' çeşidinde ise en düşük (1170.8 cm<sup>2</sup> bitki<sup>-1</sup>) olduğu belirlenmiştir. 'Deveci' çeşidi Fox9 anacı üzerine aşılandığında bitkideki toplam yaprak alanının en yüksek (1923.7 cm<sup>2</sup> bitki<sup>-1</sup>), Fox11 ve OHxF333 üzerine aşılandığında en düşük olduğu belirlenmiştir. 'Williams' çeşidi Fox11 üzerine aşılandığında toplam yaprak alanının en yüksek (1667.2 cm<sup>2</sup> bitki<sup>-1</sup>), OHxF333 üzerine aşılandığında ise en düşük (991.8 cm<sup>2</sup> bitki<sup>-1</sup>) olduğu saptanmıştır. 'Santa Maria' çeşidinin Fox9 üzerine aşılandığında bitkideki toplam yaprak alanının en yüksek (1528.4 cm<sup>2</sup> bitki<sup>-1</sup>), Fox11 üzerine aşılandığında ise en düşük (901.7 cm<sup>2</sup> bitki<sup>-1</sup>) olduğu saptanmıştır. 'Abate Fetel' çeşidi Fox11 anacı üzerine aşılandığında bitkideki toplam yaprak alanının en yüksek (1906.1 cm<sup>2</sup> bitki<sup>-1</sup>), OHxF333 ve OHxF87 üzerine aşılandığında ise en düşük (sırasıyla 848.1 cm<sup>2</sup> bitki<sup>-1</sup> ve 1203.2 cm<sup>2</sup> bitki<sup>-1</sup>) olduğu belirlenmiştir (Çizelge 3).

Çalışma sonucunda bitkideki toplam yaprak alanı üzerine armut anaçlarının ve armut çeşitlerinin önemli etkisinin olduğu tespit edilmiştir. Meyve tür ve çeşitlerinde gözlemlenen vejetatif gelişmedeki farklılıklar genetiksel ve ekolojik faktörlerden kaynaklanmaktadır (Rom ve Carlson, 1987; Jockson, 2003; Hartman ve ark., 2011). Aynı ekolojik koşullar altında farklı gelişme kuvvetine sahip anaçlar üzerinde yetiştirilen armut çeşitlerinin ortalama yaprak alanında meydana gelen farklılığın genetik yapıdan kaynaklandığı söylenebilir (Ertürk ve Gülyüz, 2008; Öztürk ve Öztürk, 2014; Zenginbal ve Bostan, 2019). Bununla birlikte bitki yetiştiriciliğinde ekolojik koşulların optimum düzeyde olması durumunda sıcaklığın artışıyla beraber ışıklanmanın artması fotosentez oranını arttırmakta, dolayısıyla artan fotosentez bitkilerde sürgün uzunluğu, yaprak boyutları ve yaprak sayısı gibi büyüme ve gelişme parametrelerinin artmasına neden olmaktadır (Uzun, 1997). Ayrıca bitkideki toplam yaprak alanında ortaya çıkan farklılık bitkideki yaprak boyutları, yaprak sayısı ve sürgün uzunluğunun da bir yansıması olarak ortaya çıkabilmektedir. Bitkideki yaprak sayısının, yaprak alanının ve sürgün uzunluğunun fazla olduğu kombinasyonda toplam yaprak alanı da yüksek olmaktadır. Nitekim Öztürk ve ark. (2011) ve Öztürk ve Yazıcıoğlu (2015), kivide ortalama yaprak alanı ve yaprak sayısının bitkideki toplam yaprak alanı ile daha yakından ilişkili olduğunu bildirmişlerdir. Araştırma sonuçlarımızın önceki yapılan çalışmalarla uyumlu olduğunu, ortaya çıkan farklılıkların ise anaç ve çeşitlerin genetik yapı farklılıkları ile yetiştirme koşulları ve ekolojiden kaynaklandığını söyleyebiliriz.

## **SONUÇ**

Çalışma sonucunda, incelenen morfolojik özellikler üzerine araştırmada kullanılan armut klon anaçlarının ve armut çeşitlerinin etkisinin önemli olduğu belirlenmiştir. Günümüz modern meyve yetiştiriciliğinde geniş açılı ve sürgün üzerinde düzgün dağılım gösteren yan dalların oluşması fidan kalitesi bakımından önemlidir.



Araştırmadan elde edilen fidanların değişik sayıda yan dal oluşturdıkları gözlemlenmiştir. Anaçlar bakımından Fox9 anacına aşılı fidanların daha fazla yan dal oluşturdıkları belirlenirken çeşitler bakımından ise 'Deveci', 'Williams' ve 'Abate Fetel' çeşitlerinin daha fazla yan dal oluşturdıkları belirlenmiştir. Bitkilerin fotosentez kapasiteleri üzerine önemli etki yapan yaprak özellikleri üzerine hem anaçların hem de çeşitlerin farklı düzeylerde etki ettiği saptanmıştır. Bitkideki yaprak sayısı ve ortalama yaprak alanının bir sonucu olarak hesap edilen bitki başına toplam yaprak alanı daha iyi gelişme gösteren fidanlarda daha yüksek olmuştur. Bu bakımdan Fox9 üzerine aşılı 'Deveci' çeşidinin bitki başına en yüksek toplam yaprak alanına sahip olduğu belirlenmiştir. Araştırma sonucunda incelenen armut klon anaçlarının üzerlerine aşılan armut çeşitlerinin morfolojik özelliklerini olumlu etkiledikleri, bunun sonucunda da yeterli gelişme kuvvetine sahip fidanların elde edilebileceği saptanmıştır.

## ÇIKAR ÇATIŞMASI

Yazarlar arasında bu çalışmada herhangi bir çıkar çatışması bulunmamaktadır.

## YAZAR KATKISI

Bu çalışma Ahmet Öztürk akademik Sevgi Serttaş tarafından yürütülmüş, çalışmanın planlanması, analizi ve makalenin yazımı Ahmet Öztürk tarafından gerçekleştirilmiştir.

## KAYNAKLAR

- Askari-Khorasgania, O., Jafarpoura, M., Hadada, M. M., & Pessaraklib, M. (2019). Fruit yield and quality characteristics of "Shahmiveh" pear cultivar grafted on six rootstocks. *Journal of Plant Nutrition*, 42 (4), 323–332.
- Bell, R. L., Janick, J., & Moore, J. N. (1996). *Pears. Fruit Breeding Volume I: Tree and Tropical Fruits*. John Willey and Sons Press, New York.
- Buban, T. (2000). The use benzyladenine in orchard fruit growing: a mini review. *Plant Growth Regulation*, 32(2-3), 381-390.
- Çelik, M., & Sakin, M. (1991). *Ülkemizde Meyve Fidanı Üretiminin Bugünkü Durumu*. Türkiye 1. Fidancılık Sempozyumu Bildiri Kitabı, T.C. Tarım ve Köyşleri Bakanlığı, Ankara.
- Çetinbaş, M., Butar, S., Sesli, Y., & Yaman, B. (2018). Armut fidanı üretiminde farklı çeşit/anaç kombinasyonlarının bazı fidan özelliklerine etkisi üzerine araştırmalar. *Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Dergisi*, 35(Ek Sayı), 8-12.
- Da Silva G. J., Villa, F., Grimaldi F., Da Silva P. S., & Welter J. F. (2018). Pear (*Pyrus spp.*) breeding. In J. M. Al-Khayri, S. M. Jain, & D. M. Johnson (Eds.), *Advances in Plant Breeding Strategies: Fruits* (pp 131-163), Gewerbestrasse, Switzerland: Springer.
- Dondini, L., & Sansavini, S. (2012). European pear. In M. L. Badanes, & D. H. Byrne, (Eds.), *Fruit Breeding* (pp 363-413). Series: Handbook of Plant Breeding, Vol. 8, Springer Science+Business Media, New York.
- Elivar, D. E., & Dumanoglu, H. (1999). Ayaş (Ankara) koşullarında elma, armut ve ayvada bir yaşlı fidan üretiminde ilkbahar sürgün ve sonbahar durgun göz aşılarının karşılaştırılması. Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, *Tarım Bilimleri Dergisi*, 5(2), 58-64.
- Ertürk, Y., & Güteryüz, M. (2008). Bazı yerli ve yabancı kayısı çeşitlerinin erzincan koşullarındaki vejetatif ve generatif gelişme durumlarının belirlenmesi. *Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 39(1), 9-14.
- FAOSTAT, (2020). Food and Agriculture Organization of the United Nations. <http://www.fao.org.tr>. Accessed date: February 15, 2020.
- Güteryüz, M. (1991). *Ülkemiz Meyve Fidancılığında Anaç Sorunu ve Dünyada Anaç Islahı ile İlgili Çalışmalar*. Türkiye I. Fidancılık Sempozyumu Bildiriler Kitabı, T.C. Tarım ve Köyşleri Bakanlığı, Ankara.
- Hancock, J. F., & Lobos, G. A. (2008). Pears. In J. F. Hancock (Ed.), *Temperate Fruit Crop Breeding: Germplasm to Genomics* (pp 299-336). Springer Science+Business Media, New York.
- Hartmann, H. T., Kester, D. E., Davies, Jr. F. T. & Geneve, R. L. (2011). *Plant Propagation: Principles and Practices*. 8<sup>th</sup> Edition. Regents/Prentice Hall International Editions, Englewood Cliffs, 880, New Jersey.
- Hepaksoy, S. (2019). Meyvecilikte anaç kullanımı: armut anaçları. *Türk Bilimsel Derlemeler Dergisi*, 12(2), 69-74.
- Jackson, J. E. (2003). *Biology of Apples and Pears*. Cambridge University Press, Cambridge, U.K.
- Johann, G. (1983). Effect of growth regulators on branching habit of some apple cultivars in the nursery. *Acta Horticulturae*, 137, 87-94.

- Kılıç, D. (2015). *Gürgentepe (Ordu) ilçesinde yetiştirilen yerel armut çeşitlerinin meyve ve ağaç özellikleri*. Yüksek Lisans Tezi, Ordu Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Ordu.
- Lewis, W. J. & Alexander M. E. D. (2008). *Grafting & Budding. A Practical Guide for Fruit and Nut Plants and Ornamentals*. Landlinks Press, 102, Australia.
- Magyar, L., Barancsi, Z., Dickmann, A., & Hrotko, K. (2008). Application of biostimulators in nursery. *Bulletin of University of Agricultural Sciences and Veterinary Medicine Cluj-Napoca. Horticulture*, 65(1), 515-519.
- MGM, (2019). Meteoroloji Genel Müdürlüğü. <https://www.mgm.gov.tr/tahmin/il-ve-ilceler.aspx?m=SAMSUN#/> Erişim tarihi: 12 Ocak 2019.
- Özbek, S. 1978. *Özel Meyvecilik (Kışın Yaprğını Döken Meyveler)*. Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, 128, Adana.
- Özçağırın, R. (1974). *Meyve Ağaçlarında Anaç ile Kalem Arasındaki Fizyolojik İlişkiler*. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, Yayın No: 243, İzmir.
- Özçağırın, R. (1982). Bazı armut çeşitlerinin ayva A anacı ile uyuşma durumları üzerine bir araştırma. *Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 19(2), 77-83.
- Özçağırın, R., Ünal, A., Özeker, E. ve İsfendiyaroğlu, M. 2005. *Armut, Ilman iklim meyve türleri, Yumuşak Çekirdekli Meyveler (Cilt-II)*. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, İzmir.
- Özongun, Ş., Eren, İ., & Öztürk, G. (2002). Türkiye'de meyve fidanı üretimi ve karşılaşılan başlıca sorunlar. *Ziraat Mühendisliği Dergisi*, 336, 32-34.
- Öztürk, B., Özcan, M., & Öztürk, A. (2011). Farklı anaç çapları ve aşılama zamanının kivi fidanı üretiminde aşı başarısı ve fidan büyümesi üzerine etkileri. *Tarım Bilimleri Dergisi*, 17(4), 261-268.
- Öztürk, A., & Öztürk, B. (2014). The rootstock influences growth and development of 'Deveci' Pear. *Turkish Journal of Agriculture and Natural Sciences*, 1, 1049-1053.
- Öztürk, A., & Yazıcıoğlu, E. (2015). Aşı zamanı ve yöntemlerinin kivide (*Actinidia deliciosa*, A. Chev) aşı başarısı ve fidan gelişimine etkileri. *Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 32(1), 23-29.
- Öztürk, A., Demirsoy, L., Demirsoy, H. (2017). *New leaf area estimation model in pear*. International Conference on Computational and Statistical Methods in Applied Sciences, Ondokuz Mayıs University, Samsun, Turkey.
- Pina, A., & Errea, P. (2009). Morphological and histochemical features of compatible and incompatible stem unions. *Acta Horticulturae*, 814, 453-456.
- Quinlan, J. D. (1978). The use of growth regulators for shaping young fruit trees. *Acta Horticulturae*, 80, 39-48.
- Rahman, J., Aftab, M., Rauf, M. A., Rahman, K. U., Farooq, W. B., & Ayub, G. (2017). Comparative study on compatibility and growth response of pear varieties on different rootstocks at nursery. *Pure Applied Biology*, 6(1), 286-292.
- Rahmati, M., Arzani, K., Yadollahi, A., & Abdollahi, H. (2015). Influence of Rootstock on Vegetative Growth and Graft Incompatibility in Some Pear (*Pyrus spp.*) Cultivars. *Indo-American Journal of Agriculture & Veterinary Science*, 3(1), 25-32.
- Rom, R. C., & Carlson, R. F. (1987). *Rootstocks for fruit crops*. John Wiley and Sons- Interscience Publication, New York, 497, USA.
- Rom, C. R. (2007). Kök ve sürgün büyümesinin koordinasyonu: Kökler ve anaçlar, Kısım II. In N. Kaşka, & S. Kargı Paydaş, (Ed.), *Meyve Ağaçları Fizyolojisi: Büyüme ve Gelişme* (pp. 77-69). Nobel Kitabevi, Ankara.
- Serttaş, S. (2019). *Bazı armut klon anaçları üzerine aşılı armut çeşitlerinin fidan gelişim performanslarının belirlenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Samsun.
- Baskhi, P., & Singh, D. R. (2010). Rootstocks. In R. M. Sharma, S. N. Pandey, & V. Pandey (Eds), *The pear: production, postharvest management and protection* (pp. 147-163), IBDC Publishers, India.
- Swierczynski, S., Stachowiak, A., Swierczynska, I., & Golcz-Polaszewska, M. (2014). Influence of rootstock, cultivar and ergoplant biostimulant on the growth of maiden pear trees in nursery and physiological compatibility. *Acta Scientiarum Polonorum Hortorum Cultus*, 13(6), 3-14.
- Susan, F. (2012). Rootstocks for Fruits. *Royal Horticultural Society*, 1-4.
- Uzun, S. (1997). Sıcaklık ve ışığın bitki büyüme, gelişme ve verimine etkisi (I. Büyüme). *Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 12(1), 147-156.
- Yılmaz, M. (1994). *Bahçe Bitkileri Yetiştirme Tekniği*. Çukurova Üniversitesi Basımevi, 151, Adana.
- Zenginbal, E. 2016. *Örtü altı ve arazi koşullarında tüplü armut fidanı üretimi*. Yüksek Lisans Tezi, Ordu Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ordu.

Zenginbal, E., & Bostan, S. Z. (2019). Bolu koşullarında açıkta ve örtü altında tüplü armut fidanı üretimi. *Bahçe*, 48(2), 57-64.