



Farklı Anaçların Hafif Çukurgöbek Yenidünya Çeşidinde Verim ve Meyve Kalitesi Üzerine Etkileri*

Effects of Different Rootstocks on Yield and Fruit Quality in the Hafif Çukurgöbek Loquat Cultivar

Uğur Sezer¹ , Atila AYTEKİN POLAT² 

Geliş Tarihi (Received): 25.04.2022

Kabul Tarihi (Accepted): 02.08.2022

Yayın Tarihi (Published): 15.12.2022

Öz: Çalışmanın amacı, farklı anaçların, Hafif Çukurgöbek (HÇG) yenidünya çeşidinin verim ve meyve kalitesi üzerine etkilerinin belirlenmesidir. Denemede; Quince-A, Quince-C, BA-29 ayva anaçları ile yenidünya çöğür anacı üzerine aşılı HÇG yenidünya çeşidi kullanılmıştır. Araştırma alanında, anacı ayva olan bitkiler 1.0 m x 0.5 m, anacı yenidünya çöğürü olanlar ise 1x1 m aralıklarla dikilmiştir. Çalışmada yer alan çeşit/anaç kombinasyonlarının meyve pomolojik ve verim özellikleri belirlenmiştir. Meyve kalitesini belirlemek amacıyla her çeşit/anaç kombinasyonundan tesadüfi olarak 50 meyve alınmış ve 5 yinlemeli olarak fiziksel ölçüm ve kimyasal analizler yapılmıştır. Meyve olgunlaşması ilk olarak BA-29 ve Quince-A anaçları üzerine aşılı ağaçlarda (17 Mayıs) gerçekleşmiştir. Meyve ağırlığı, meyve eni ve meyve boyu bakımından en yüksek değerler (sırasıyla, 24.8 g, 35.5 mm ve 37.6 mm) BA-29 anacından elde edilirken, bunu Quince-A (23.5 g, 34.9 mm ve 37.3 mm) takip etmiştir. Meyve eti/tohum oranı en yüksek (3.2) Quince-A anacında, en düşük (2.5) yenidünya çöğür anacında belirlenmiştir. Suda çözünür kuru madde miktarı bakımından, yenidünya çöğür anacı en yüksek değere (%11.3) sahipken, Quince-A anacı en düşük değere (%9.2) sahip olmuştur. Titre edilebilir toplam asitlik yönünden en yüksek değer (%0.51) BA-29 anacından elde edilirken, en düşük değer (%0.34) Quince-A anacından elde edilmiştir. Meyve kabuk ve et renk değerlerinden "L" ve "b" parametreleri bakımından anaçlar bir birine yakın değerler vermiştir. "a" (kırmızı-yeşil renk) değeri bakımından ise anaçlar arasındaki farklılıklar istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Bitki başına verim bakımından en yüksek değeri (1051 g) yenidünya çöğür anacı vermiş, bunu BA-29 anacı (955 g) izlemiştir. En düşük verim değeri ise Quince-A (587 g) anacından elde edilmiştir. Birim gövde kesit alanına düşen verim bakımından ise en yüksek değeri Quince-A (1.02 g mm⁻²) ve BA-29 (0.99 g mm⁻²) verirken, en düşük değeri Quince-C anacı (0.57 g mm⁻²) vermiştir. Anaçlar arasındaki bu farklılıklar istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Çalışmanın bulgularına göre gerek erkencilik gerek verim gerekse meyve kalitesi bakımından BA-29 anacı, öteki anaçlara göre daha başarılı bulunmuştur.

Anahtar Kelimeler: Yenidünya, anaç, ayva, meyve kalitesi

&

Abstract: The aim of the study is to determine the effects of different rootstocks on yield and fruit quality of the Hafif Çukurgöbek (HÇG) loquat cultivar. In the experiment, HÇG loquat cultivar budded on Quince-A, Quince-C, BA-29 quince rootstocks and loquat seedlings were used. In the study, the spacing of plants with quince rootstock was 1.0 m x 0.5 m, while plants with loquat seedling rootstock was 1x1 m. Fruit pomological and yield characteristics of the cultivar/rootstock combinations in the study were determined. In order to determine the fruit quality, 50 fruits were randomly picked from each cultivar/rootstock combination, physical measurements and chemical analyzes were carried out with five replicates. In the study, fruit ripening was firstly realized on BA-29 and Quince-A rootstocks (May 17). In terms of fruit weight, fruit width and fruit length, the highest values were obtained from BA-29 rootstock (24.8 g, 35.5 mm and 37.6 mm, respectively), followed by Quince-A (23.5 g, 34.9 mm and 37.3 mm). Flesh/seed ratio was determined the highest (3.2) in Quince-A rootstock and the lowest (2.5) in loquat seedling rootstock. In terms of total soluble solids, loquat seedling rootstock had the highest value, while Quince-C rootstock had the lowest value. In terms of titratable total acidity, the highest value (0.51%) was obtained from BA-29 rootstock, while the lowest value (0.34%) was obtained from Quince-A rootstock. Rootstocks gave values close to each other in terms of "L" and "b" parameters of fruit skin and flesh color values. Differences between rootstocks in terms of "a" (red-green color) value was found to be statistically significant. In terms of yield per plant, loquat seedlings gave the highest value (1051 g), followed by BA-29 rootstock (955 g). The lowest yield value was obtained from Quince-A (587 g) rootstock. In terms of yield per trunk cross-sectional area, Quince-A (1.02 g mm⁻²) and BA-29 (0.99 g mm⁻²) gave the highest value, while Quince-C rootstock gave the lowest value (0.57 g mm⁻²). These differences between rootstocks were found to be statistically significant. According to the findings of the study, BA-29 rootstock were found to be more successful than other rootstocks in terms of earliness, yield and fruit quality.

Keywords: Loquat, rootstock, quince, fruit quality

Atıf/Cite as: Sezer, U. & Polat, A.A. (2022). Farklı Anaçların Hafif Çukurgöbek Yenidünya Çeşidinde Verim ve Meyve Kalitesi Üzerine Etkileri. Ulusal Tarım ve Yaban Hayatı Bilimleri Dergisi, 8(3), 376-390. doi: 10.24180/ijaws. 1107932

İntihal-Plagiarizm/Etik-Ethic: Bu makale, en az iki hakem tarafından incelenmiş ve intihal içermediği, araştırma ve yayın etiğine uyulduğu teyit edilmiştir. / This article has been reviewed by at least two referees and it has been confirmed that it is plagiarism-free and complies with research and publication ethics. <https://dergipark.org.tr/tr/pub/ijaws>

Copyright © Published by Bolu Abant İzzet Baysal University, Since 2015 – Bolu

¹Ziraat Yüksek Mühendisi Uğur Sezer, Serbest Meslek, Antakya, Hatay, ugursezer.u@gmail.com

²Prof. Dr. A.Aytekin Polat, Hatay Mustafa Kemal Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, aapolat@mku.edu.tr(Sorumlu Yazar/ Corresponding author)

* Bu makale, Uğur Sezer'in yüksek lisans tezinin bir kısmından oluşmaktadır.

GİRİŞ

Yenidünya (*Eriobotrya japonica* Lindl.), *Rosales* takımının *Rosaceae* familyasından herdem yeşil, subtropik iklim koşullarında, genellikle kuzey ve güney yarıkürede 20-35° enlemleri arasında, yetişen bir meyve türüdür. Yenidünya bitkisi -10 °C' ye kadar kış soğuklarına dayanabilmekte, çiçek ve meyveleri ise -3 °C' de zarar görmektedir (Polat, 2019).

Dünya yenidünya üretimi yaklaşık 982 bin ton olup, Çin 919 bin tonluk üretimle yenidünya üretiminin %93.6'sını tek başına karşılayarak ilk sırada yer almaktadır. Bunu 28 836 ton üretim ile İspanya takip etmekte ve Türkiye 16 402 tonluk üretimle 3. sırada yer almaktadır (Polat, 2021a).

Yenidünya meyvesinin olgunlaşma zamanı, diğer birçok meyve türünün hasadının henüz başlamadığı bir döneme rastladığından, bu meyveye karşı olan talep yüksek olmakta ve yüksek fiyatla alıcı bulabilmektedir. Bu nedenle yenidünya gerek üretici gerekse tüketici açısından önemli bir meyve türüdür (Polat ve Kaşka, 1991; Polat, 1996; Özçağırın vd., 2011).

Yenidünyalar 5-10 m boylanan ve geniş taç oluşturan bir ağaçtır. Büyük taç oluşturan böyle ağaçların yetiştiricilik maliyeti yüksek olmaktadır. Bu maliyetleri azaltmak meyve ağaçlarının büyüme gücünün kontrol edilmesi gerekmektedir. Bitki büyüme gücünün kontrol edilmesinde de en etkili yöntem bodur anaç kullanılmasıdır. Bodur anaç kullanımı ile elde edilen küçük taçlı ağaçlarla sık dikim yapıldığında budama, ilaçlama, seyreltme ve özellikle meyve derimi daha kolay ve ucuz olmaktadır. Ayrıca, meyve verimi ve kalitesi ile pazarlanabilir meyve miktarı da yüksek olmaktadır.

Bundan dolayı, değişik meyve türlerinde uygun bodur anaçların belirlenmesi amacıyla çok sayıda araştırma yapılmıştır. Bu araştırmalardan özellikle çalışmamızda da yer alan klonal ayva anaçlarının armutlarda kullanımı ile ilgili olanları (du Plooy ve van Huyssteen, 2000; Loreti vd., 2002; Akçay vd., 2009; Sugar ve Basile, 2011; Erdem ve Öztürk, 2012; Francescato vd., 2014; İkinci vd., 2014; Uysal vd., 2015; Küçükler vd., 2015; Askari-Khorasgani vd., 2019; Öztürk, 2021a, 2021b) kayda değer sonuçlar içermektedir. Çünkü, yenidünyalarda bodur anaç olarak kullanıma potansiyeli bulunan klonal ayva anaçları, uzun yıllardır armut yetiştiriciliğinde başarıyla kullanılmaktadır. Buna karşın, bu anaçların yenidünyalarda kullanıma potansiyelinin belirlenmesine ilişkin çalışmaların yeterli olmadığı görülmektedir. Yenidünyalarda anaçlar ile ilgili yapılan çalışmaların daha çok farklı yabani yenidünya türlerinin anaç olarak kullanılabilmesinde aşırı başarısı ve uyumsuzluk durumları (Zhang vd., 2007; 2010 ve 2011), yenidünya çöğür ve ayva anaçlarında aşırı başarısı (Polat ve Kaşka, 1992a, 1992b; Pio vd., 2010; Polat 2018a, 2019, 2020, 2021b, 2021c), bu anaçların vegetatif büyümeye etkileri (Polat ve Kaşka, 1992a, 1992b; Polat 1995; Baratta vd. 2001; Pio vd., 2007), yenidünya çöğürü ve ayva anaçlarının sulama suyu veya toprak tuzluluğuna toleranslarının (Garcia-Legaz vd., 2005; Lopez vd., 2007; Manuel vd., 2007) belirlenmesi vb. konularını kapsadığı görülmektedir. Oysa, başta elma ve armut olmak üzere, değişik meyve türlerinde ve yenidünyalarda da bodur anaç kullanımının yaygınlaştırılabilmesi için uygun anaç veya anaçların belirlenmesi gerekmektedir. Çünkü, yenidünya yetiştiriciliğinde üretimin yaygınlaşmasını engelleyen en önemli problemlerin başında çöğür anaçları üzerindeki ağaçların çok büyük taç yapmaları ve bunun da başta meyve seyreltmesi ve budama olmak üzere, öteki kültürel işlemlerin maliyetini yükseltmesidir.

Dünya'da yenidünya dış satımında ilk sırada yer alan İspanya'da yüksek üretim maliyetleri, yenidünya üretiminin gelişmesini sınırlandıran en önemli faktördür. Özellikle de meyve seyreltme ve hasat için gerekli yüksek işgücü maliyeti, toplam maliyetlerin %75'inden fazlasını oluşturmaktadır. Bu nedenle, İspanya'da yenidünya üretiminin artmasının, üretim maliyetlerini düşürme, üretkenliği artırma ve erkenci üretim ile daha yüksek gelir sağlamaya bağlı olduğu belirtilmektedir (Hueso vd., 2007). Nitekim, yenidünyanın sık dikim yetiştiriciliğe uygunluğunu belirlemek için yapılan çalışmalardan da olumlu sonuçlar alınmıştır. Quince-C anacına aşılansarak 2.5 x 1.7 m (2353 ağaç ha⁻¹) aralıklarla dikilmiş olan "Magdal" çeşidinden dikimden sonraki 2. yılda, ortalama 2.8 kg ağaç⁻¹ verim alınmıştır. Verim değeri, izleyen 2 yılda sırasıyla 10.8 kg ağaç⁻¹ (25 t ha⁻¹) ve 13.0 kg ağaç⁻¹ (30 t ha⁻¹) değerlerine ulaşmıştır (Hueso vd., 2007). Aynı araştırmacılar, ortalama ağaç yüksekliğinin 1.87 m olduğunu ve ağaçların küçük boyutlu olmasının, çiçek ve meyve seyreltmede işçilik maliyetlerini önemli ölçüde düşürdüğünü bildirmişlerdir. Bu çalışmanın sonuçları, erkencilik, yüksek verim ve daha düşük maliyetli üretime imkân vermesi nedeniyle bodur ağaçlar ile sık

dikim yenidoğnya yetiştiriminin, standart yetiştiriciliğe göre daha karlı bir yetiştiricilik olduğunu göstermiştir.

Bu nedenle, yenidoğnyalarda vejetatif büyümenin azaltılarak, sık dikim yapılması ve böylece birim alandan daha yüksek verim alınabilmesi için bodur anaçların kullanılması gerekmektedir. Bazı yayınlarda yenidoğnya yetiştiriciliğinde ayvanın anaç olarak kullanılabilceği (Morton, 1987; Lin vd., 1999; Pio vd., 2007; Hummer ve Janick, 2010; Badenes vd., 2013; Polat, 2018b) ve ayva anacı üzerinde ağaçların bodur bir büyüme göstererek erken meyveye yattığı ve meyvelerini daha erken olgunlaştırdığı, meyvelerin daha iri ve kaliteli olduğu belirtilmektedir (Demir, 1987; Polat ve Kaşka, 1992a; Polat 1995; Baratta vd., 2001). nceki bazı çalışmalarda (Polat ve Kaşka, 1992a, b; Polat, 1995) ayva anacının, yenidoğnya çöğür anacına göre yenidoğnya çeşitlerinde % 20-25 bodurluk sağladığı belirlenmiştir. Ayrıca, yenidoğnyalarda yapılan bir sık dikim denemesinde, 3 x 3 m dikim aralığından 6 x 6 m dikim mesafesine göre 3-4 misli daha fazla ürün alınabildiği belirlenmiş; ve yenidoğnyalarda yapılacak sık dikim denemelerinde, ayva anaçlarının, özellikle de BA-29 anacının denemesi önerilmiştir (Polat vd., 2003, 2004). Pio vd. (2007) bitki boyutunu küçülterek, kültürel işlemleri kolaylaştırması nedeniyle, ayva anacının, yenidoğnya yetiştiriciliği için önemli bir seçenek olduğunu belirtmişlerdir.

Ülkemizde son yıllarda yoğun yetiştiricilik ile ilgili farkındalığın artmasıyla, yenidoğnyalarda bodur anaç üzerine aşılı fidanlara olan talep de artış göstermesine rağmen, bu talep karşılanamadığından, anaç olarak genellikle yenidoğnya ğr kullanılmaktadır. Ancak, yetiştiricilerin bodur fidan talebinin karşılanarak yenidoğnyalarda sık dikim yetiştiriciliğinin geliştirilmesinin yanı sıra, bodur fidan ile yetiştiriciliğin avantajlarının araştırmalar ile belirlenerek, yetiştiricilerin bilgisine sunulması gerekmektedir.

Literatürde, ayva anaçlarının yenidoğnyalarda bodurlaştırıcı etkiye sahip olduğunun belirtildiği; ancak ayva anaçlarının, çeşidin meyve verim ve kalitesi ile vejetatif büyüme üzerine etkilerinin birlikte ele alındığı veya hangi ayva anacının nasıl bir etkiye sahip olduğu yönünde çalışmaların bulunmadığı grlmştir. Bunun zerine, Polat tarafından 2016 yılında başlatılan ve devam etmekte olan çalışmalarda, klonal ayva anaçlarının yanı sıra ali ve yenidoğnya çöğür anaçlarının yenidoğnyalarda vejetatif büyüme, iek fenolojisi, meyve tutumu ve meyve kalite özellikleri ile verim üzerine etkilerinin belirlenmesi amaçlanmaktadır. Bu alışmalar kapsamında, ayva anaçlarının üzerine aşılı yenidoğnya çeşidinin vejetatif gelişimi, fenolojik durumu, verim ve meyve kalite parametrelerine etkileri ile ilgili ilk veriler elde edilmiş, ancak bu verilerin kesin yargılara varmak için yeterli olmadığı ve çalışmaların sürdürülmesi gerektiği belirtilmiştir (Akkuş ve Polat, 2021, 2022).

Devam etmekte olan araştırmaların bir bölümünü oluşturan bu çalışmada, üç klonal ayva anacının yanı sıra çalışmaya kontrol anacı olarak ilave edilen yenidoğnya çöğür anacının, HG yenidoğnya çeşidinin meyve verimi ile meyvelerin fiziksel ve kimyasal özellikleri üzerine etkileri karşılaştırmalı olarak incelenmiştir.

MATERYAL ve YÖNTEM

Bu araştırma; 2019-2020 vejetasyon periyodunda, Hatay Mustafa Kemal Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü'ne ait araştırma alanındaki yenidoğnya parselinde yrtlmştir. Araştırma alanı, 36°12' doğu ve 36°52' kuzey enlem derecelerinde olup, denizden yüksekliği 80 metredir.

Materyal

Araştırmada; BA-29, Quince-A, Quince-C ayva anaçlarına (*Cydonia oblonga*) aşılı 3 yaşlı, yenidoğnya çöğür anacına (*Eriobotrya japonica* Lindl.) aşılı 2 yaşlı HG yenidoğnya çeşidine ait bitkiler kullanılmıştır.

Deneme materyali ağaçlar Goble terbiye sistemi ile şekillendirilmiş olup, damla sulama sistemiyle sulanmıştır. Ayrıca, yıllık teknik ve kültürel bakım işlemleri düzenli olarak yapılmıştır. Denemenin yürütüldüğü bahçede anacı ayva olan bitkilerin dikim aralığı 1.0 x 0.5 m olup, anacı yenidoğnya ğr olan bitkilerin dikim aralığı ise 1.0 x 1.0 metredir.

Araştırma alanının toprak ve iklim özellikleri ile kullanılan anaçlar ve yenidoğnya çeşidine ait bazı bilgiler aşağıda verilmiştir.

Araştırma Yerinin İklim ve Toprak Özellikleri

Araştırma Yerinin İklim Özellikleri

Deneme parselinin bulunduğu bölgenin (Antakya, Hatay) iklimi Akdeniz iklimi etkisi altında olup, kışları ılık ve yağışlı, yazları ise sıcak ve kurak geçmektedir. Çalışmanın yürütüldüğü her iki yılda da en yüksek ortalama sıcaklık ağustos ayında (sırasıyla; 28 ve 29 °C); en düşük ortalama sıcaklık ise ocak ayında (sırasıyla; 8.1 ve 8.3 °C) gerçekleşmiştir. En yüksek sıcaklık, 2019 yılında mayıs ayında 42 °C, 2020 yılında eylül ayında 47 °C olarak; En düşük sıcaklıklar ise 2019 yılında ocak ayında 1 °C, 2020 yılında şubat ayında -2.5 °C olarak belirlenmiştir (Anonim, 2020).

2019 yılında en fazla yağış 334.5 mm m⁻² ile aralık ayında, en az yağış 0.3 mm m⁻² ile mayıs ayında gerçekleşmiştir. 2020 yılında en fazla yağış 164.1 mm m⁻² ile ocak ayında meydana gelirken, temmuz, eylül ve ekim aylarında hiç yağış olmamıştır. 2019 yılında toplam yağış miktarı 1289.8 mm m⁻² olarak gerçekleşirken, 2020 yılında ise toplam yağış miktarı 669.5 mm m⁻² olmuştur (Anonim, 2020).

Araştırma Yerinin Toprak Özellikleri

Araştırmanın yapıldığı bahçenin 20 cm derinliğinden alınan toprak örneklerinde yapılan analizlere göre deneme alanı toprağı alkali özelliğe (pH: 7.76), çok az kireçli (%2.4), orta tuzlu (EC microsiemens: 446) ve kumlu tınlı (Kum: %57.37; Kil: %17.3; Silt: %25.32), organik madde bakımından yetersiz (%1.44) ve K (73.81 ppm), P (9.78 ppm), Fe (6.43 ppm), Cu (1.13 ppm), Mn (4.69 ppm), Zn (1.4 ppm) içeriğine sahip yapıdadır.

Denemede Kullanılan Anaçların ve Çeşidin Genel Özellikleri

Denemede kullanılan anaçlar ile Hafif Çukurgöbek yenidünya çeşidinin bazı önemli özellikleri aşağıda verilmiştir.

BA-29; East Malling Araştırma İstasyonu ve Fransa (Angers)'da bulunan INRA'da geliştirilen ve bodurlaştırıcı özelliğinden dolayı seçilen bir anaçtır. 1960'lı yılların sonunda tanınan bu anaç, güney Avrupa'da kullanılmış ve 1980-90 yıllarında popüler olmuştur. Hendek daldırması ve çelik ile vejetatif olarak kolay çoğaltılabilen, kireçli topraklara dayanımı iyi, kloroza orta derecede hassas, soğuk ve kuraklığa hassas bir anaçtır (Hepaksoy, 2019).

Quince-A; İngiltere'de East Malling Araştırma İstasyonu'nda geliştirilen ve en yaygın kullanılan eski bir ayva anacıdır (Hepaksoy, 2019). Daldırma ve çelik ile çok kolay çoğaltılabilen bu klon anacı, kış soğuklarına dayanıklıdır. Üzerine aşılı çeşidin büyüme kuvvetini sınırlandırdığından, sık dikime uygun ve yenidünya çöğürüne göre erken meyveye yatma özelliği sağlamaktadır (Hayden ve Janick, 2002).

Quince-C; *Quince-A* ve *BA-29*'a göre gelişme kuvveti daha azdır, %20-40 daha küçük ağaçlar meydana getirdiğinden, yoğun dikim sistemlerine çok uygundur ve çoğaltılması kolaydır. Zayıf ve yüzlek kök yapısı olduğu için, özellikle toprak işleme sırasında dikkatli olunmalıdır (Dondini ve Sansavini, 2012). Diğer ayvalara göre soğuğa toleransı düşük olduğu gibi sıcağa dayanımı da daha az olduğundan, çok sıcak bölgeler için uygun bir anaç değildir. Üzerine aşılana ağaçlarda verim yüksek olmakla birlikte, bakım koşulları iyi olmazsa, meyve iriliği azalabilmektedir (Hepaksoy, 2019). *Quince-C*, armut yetiştiriciliğinde oldukça yaygın olarak kullanılan ve meyve kalitesini teşvik etme özelliğine sahip bir anaçtır (Westwood, 1993).

Yenidünya Çöğürü; Herdem yeşil, subtropik iklim koşullarında kuvvetli büyüyen ve üzerindeki kalemi de 5-10 metre büyüten bir anaçtır (Polat, 2021a). Bu anaç üzerinde, ağaçlar uzun ömürlü ve verimli olmaktadır.

Hafif Çukurgöbek; Seleksiyonla elde edilmiş erkenci bir çeşittir. Meyveleri orta irilikte, pembe portakal renkli ve gösterişli olup, taşımaya dayanıklıdır. Yenidünyalarda en büyük sorun teşkil eden Karaleke hastalığına dayanıklıdır. Kendine verimli bir çeşit olup, 15-20 yaşlı bir bahçenin dekara verimi 1000-1200 kg'dır (Demir, 1987; Polat, 2021a).

Yöntem

Meyve Kalite Kriterleri İle İlgili Analizler

Derim olgunluğuna gelmiş meyvelerden her anaç için tesadüfen 50 adet meyve örneği alınmış ve her yinelemede 10 meyve olacak şekilde, 5 yinelemeli olarak Polat ve ark. (2004 ve 2005) ile Akkuş'a (2020) göre aşağıdaki fiziksel ölçüm ve kimyasal analizler yapılmıştır:

Meyve ve tohum ağırlıkları (g), 0.01 g'a duyarlı dijital terazi; meyve eni (mm) ve meyve boyu (mm) 0.01 mm'ye duyarlı dijital kumpas ile ölçülerek; tohum sayısı (adet), her meyvede bulunan tohumların sayılmasıyla; meyve eti/tohum oranı, meyve eti ağırlığının, tohum ağırlığına bölünmesiyle belirlenmiştir. Meyve suyunda suda çözünür kuru madde miktarı (%) (SÇKM), dijital el refraktometresi ile; pH, dijital pH metre ile; ve titre edilebilir asitlik (% malik asit cinsinden) 0.1 N NaOH ile titrasyon yöntemiyle belirlenmiştir. Ayrıca, meyve kabuk ve et rengi özellikleri (L^* , a^* , b^* değerleri), bir renk ölçüm cihazıyla (CR-300, Minolta, Japonya) meyvenin orta kısmındaki iki bölgeden ölçülmüştür.

Verim Unsurları

Anaçların verime etkilerinin belirlenebilmesi için aşağıda belirtilen ölçümler yapılmıştır.

Ağaç başına verim (kg bitki⁻¹): Her tekerrürdeki bitkilerden hasat edilen meyvelerin ayrı ayrı tartılmasıyla belirlenmiştir.

Gövde birim kesit alanına düşen verim (g mm⁻²): Her tekerrürdeki bitkilerden alınan meyve miktarının, derim tarihine yakın dönemde (mayıs ayında) aşu noktasının 5 cm üzerinden ölçülen gövdenin birim kesit alanına oranlanmasıyla belirlenmiştir.

Birim alana verim (kg da⁻¹): Denemede bitki başına elde edilen verim, anaçların dikim aralığı da dikkate alınarak dekara verime dönüştürülerek hesaplanmıştır.

Verilerin Değerlendirilmesi

Deneme, Tesadüf Parselleri Deneme Desenine göre 5 yinelemeli ve her yinelemede 6 adet bitki olacak şekilde yürütülmüştür. Verilerin varyans analizleri JMP paket programında yapılmış ve ortalamalar arası farklılıklar Tukey çoklu karşılaştırma testi ile belirlenmiştir (Steel and Torrie, 1980). Çalışmada % olan değerlere açı transformasyonu yapıldıktan sonra varyans analizi yapılmıştır.

BULGULAR ve TARTIŞMA

Çalışmada, 4 farklı anacın HÇG yenidoğuşu çeşidinin verim ve meyve kalitesi üzerine etkileri aşağıda ayrı başlıklar altında incelenmiştir.

Meyve Kalite Kriterleri ile İlgili Bulgular

Meyve ağırlığı ve meyve boyutları bakımından en yüksek değerler, anacı BA-29 olan bitkilerden elde edilirken, en düşük değerler ise anacı yenidoğuşu çöğürü olan bitkilerden elde edilmiştir. Anaçlar arasındaki bu farklılık, istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Tohum ağırlığı ve tohum sayısı bakımından da BA-29 anacından, öteki anaçlara göre daha yüksek değerler elde edilmiş; ancak bu iki özellik bakımından anaçlar arasındaki farklılık istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır. Meyve eti/tohum oranı bakımından en yüksek değer Quince-A anacından elde edilirken, en düşük değer yenidoğuşu çöğür anacından elde edilmiştir. Anaçlar arasındaki bu farklılıklar istatistiksel olarak önemli bulunmuştur (Çizelge 1).

Çizelge 1. Anaçların, HÇG yenidoğuşu çeşidinin meyve kalite özellikleri üzerine etkileri.

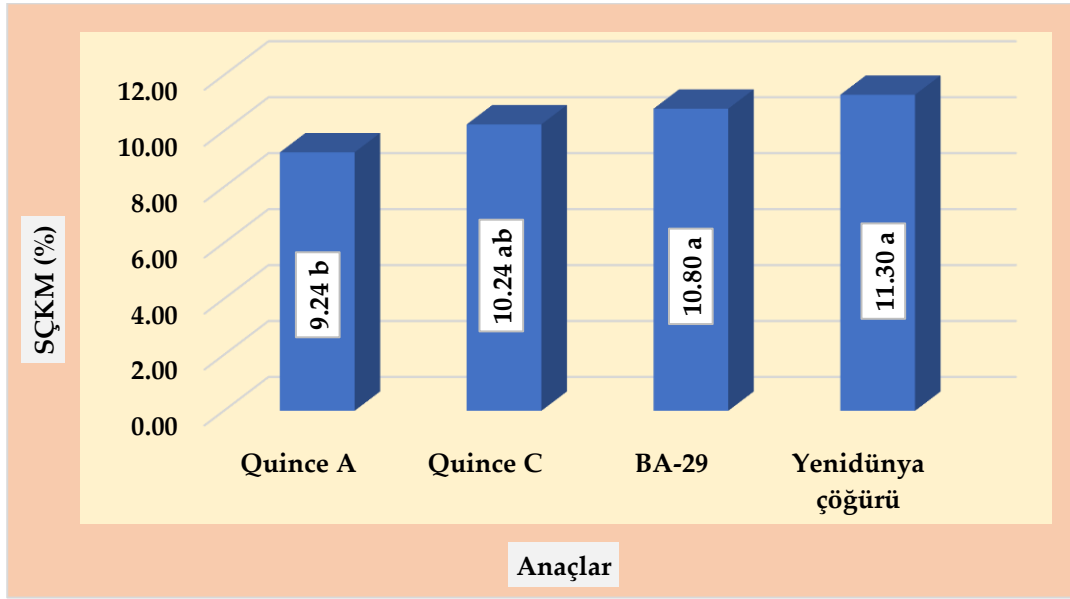
Table 1. The effects of rootstocks on fruit quality parameters of the HÇG loquat cultivar.

Anaçlar	Meyve ağırlığı (g)	Meyve eni (mm)	Meyve boyu (mm)	Tohum ağırlığı (g)	Tohum sayısı (adet)	Meyve eti/Tohum oranı
Quince-A	23.58 a*	34.90 a	37.36 a	5.59	4.06	3.23 a
Quince-C	22.08 ab	33.81 ab	34.98 ab	5.66	4.04	2.91 ab
BA-29	24.81 a	35.54 a	37.67 a	6.04	4.16	3.09 ab
YD Çöğürü	18.32 b	31.72 b	33.67 b	5.25	4.02	2.50 b
HSD _{5%}	4.71	2.11	3.37	ÖD**	ÖD	0.68

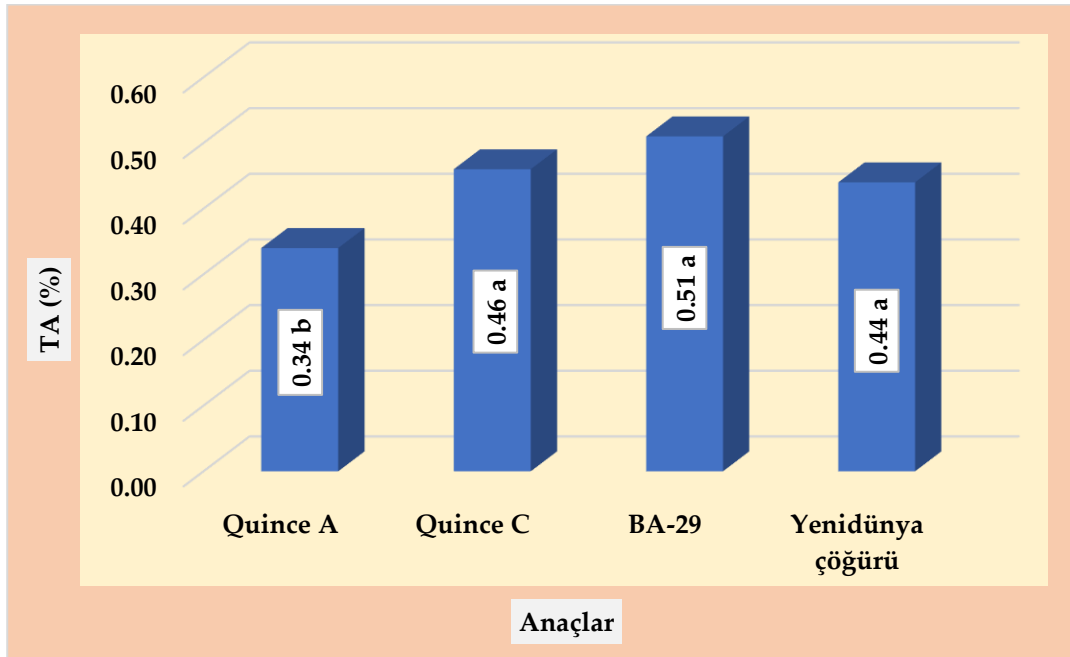
* Sütunlardaki farklı harfler, anaç ortalamaları arasında önemli farklılıklar olduğunu gösterir (P < 0.05). ** Önemli değil.

Suda çözünebilir kuru madde bakımından en yüksek değer yenidoğuşu çöğür anacından, en düşük değer Quince-A anacından elde edilirken (Şekil 1); titre edilebilir asitlik bakımından en yüksek değer BA-29 anacından, en düşük değer Quince-A anacından elde edilmiştir (Şekil 2). pH değeri Quince-A anacında en

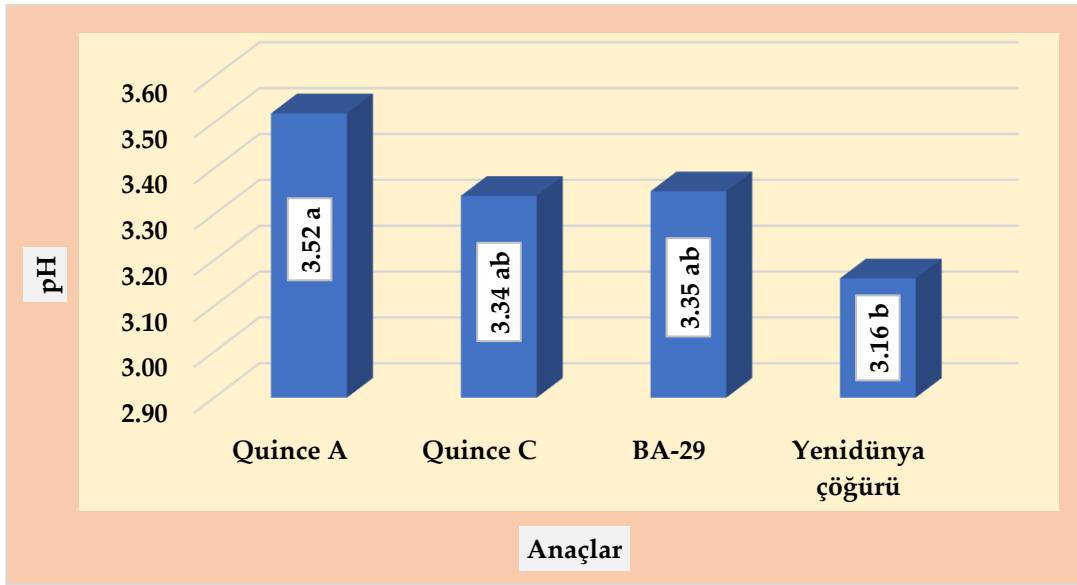
yüksek ve yenidünya çöğür anacında en düşük olarak belirlenmiştir (Şekil 3). Anaçların gösterdiği bu farklılıklar, istatistiksel olarak da önemli bulunmuştur.



Şekil 1. Farklı anaçlar üzerine aşılı HÇG yenidünya çeşidinin SÇKM değerleri.
Figure 1. TSS values of HÇG loquat cultivar grafted on different rootstocks.



Şekil 2. Farklı anaçlar üzerine aşılı HÇG yenidünya çeşidinin titre edilebilir asitlik değerleri.
Figure 2. Titratable acidity values of HÇG loquat cultivar grafted on different rootstocks.



Şekil 3. Farklı anaçlar üzerine aşılı HÇG yenidünya çeşidinin pH değerleri.

Figure 3. pH values of HÇG loquat cultivar grafted on different rootstocks.

Denemedeki anaçların HÇG yenidünya çeşidinin meyve kabuk ve et renkleri üzerine etkileri Çizelge 2’de verilmiştir.

Çizelge 2. Anaçların HÇG yenidünya çeşidinin meyve kabuk ve et renkleri üzerine etkileri.

Table 2. The effects of rootstocks on fruit skin and flesh colors of HÇG loquat cultivar.

Anaçlar	Meyve kabuk rengi			Meyve et rengi		
	L*	a*	b*	L*	a*	b*
Quince-A	67.95	11.10 bc	57.73	68.83	8.17 ab	51.97
Quince-C	68.56	10.39 c	56.88	69.06	7.72 ab	52.00
BA-29	68.37	12.27 ab	56.54	69.19	6.94 b	52.30
YD Çöğürü	67.86	13.13 a	55.94	69.37	9.55 a	55.39
HSD% ₅	ÖD**	1.83	ÖD	ÖD	2.14	ÖD

* Sütunlardaki farklı harfler, anaç ortalamaları arasındaki farklılıkların önemli olduğunu gösterir ($P < 0.05$). ** Önemli değil.

Meyve kabuk renk değerleri incelendiğinde; “L*” değerinin en yüksek Quince-C anacında, en düşük yenidünya çöğür anacında; “a*” değerinin en yüksek yenidünya çöğür anacında, en düşük Quince-C anacında; “b*” değerinin ise en yüksek Quince-A anacında, en düşük yenidünya çöğür anacında belirlendiği görülmektedir. “L*” ve “b*” değerleri bakımından anaçlar arasındaki farklılıklar istatistiksel olarak önemli düzeyde olmazken, “a*” değerindeki farklılıklar istatistiksel olarak önemli bulunmuştur (Çizelge 2).

Anaçların, çeşidin meyve kalitesine önemli etkilerinin olması nedeniyle birçok meyve türünde, farklı anaçların performanslarının belirlenmesi amacıyla yapılmış çok sayıda araştırma bulunmaktadır. Ancak, yenidünyalarda özellikle ayva anaçlarının bodurlaştırıcı etkisi nedeniyle kullanılmasının önerildiği çalışmalar (Demir, 1987; Polat ve Kaşka, 1992a; Polat 1995; Pio vd., 2007; Bermede ve Polat, 2011) bulunmasına rağmen; bu anaçların, üzerine aşılı çeşidin meyve verim ve kalitesine etkilerinin birlikte ele alındığı, hangi ayva anacının nasıl bir etkiye sahip olduğu yönünde çalışmalar yok denecek kadar azdır. Literatürde, Akkuş ve Polat (2021 ve 2022) ile Tepe ve Koyuncu (2019)’nun çalışmaları dışında, anaçların çeşitler bazında meyve kalitesine etkilerinin net olarak değerlendirildiği detaylı bir çalışmaya ulaşılamamıştır. Bu nedenle, çalışma bulgularımızın değerlendirilmesinde, kıyaslanabilecek araştırma sayısı

oldukça sınırlı kalmıştır. Çalışmamızda değerlendirilen klonal ayva anaçlarının armutlarda kullanımına ilişkin bazı araştırma sonuçlarına atıfta bulunulmuştur.

Daha önce yapılan çalışmalarda, yenidoña çöğür anacına aşılı olan HÇG yenidoña çeşidinin meyve ağırlığı 20.45 g-39.70 g arasında belirlenmiştir (Paydaş vd., 1992; Polat ve ark., 2004, 2005 ve 2010; Polat ve Caliskan, 2011). Çalışmamızda yenidoña çöğür anacına aşılı HÇG çeşidinin meyve ağırlığı 18.32 g olarak bulunmuştur. Bu farklılığın, öncelikle deneme materyali ağaçların yaşları arasındaki farklılıktan kaynaklandığı düşünülmektedir. Çalışmamızdaki bitkiler 2 yaşında olmasına karşın, öteki araştırmacıların deneme materyali olarak kullanmış olduğu ağaçların yaşları 10 ile 20 arasında değişmektedir. Ayrıca, araştırmaların yapıldığı bahçelerin bulunduğu bölgelerin toprak yapısı, çalışmaların yapıldığı yıllardaki iklim koşulları, meyve tutum oranı ve bitki besleme durumunun gösterdiği farklılıkların da meyve ağırlığını etkilediği belirtilebilir.

Akkuş ve Polat (2021), Quince-A, Quince-C ve BA-29 anaçları üzerinde yetiştirilen çeşidin meyve ağırlıklarını sırasıyla 18.80 g, 23.33 g ve 20.22 g olarak belirlerken; çalışmamızda bu değerler sırasıyla 23.58 g, 22.08 g ve 24.81 g olarak ölçülmüştür. Genel olarak çalışmamızda belirlenen meyve ağırlığı değerleri, Akkuş ve Polat'ın (2021) bulgularına yakın olmakla birlikte, görülen bazı farklılıkların da denememizde yer alan ağaçların bir yaş daha büyümesi ve o yılki bitki besleme koşullarının daha iyi olmasından kaynaklı olabileceği düşünülmektedir. Tepe ve Koyuncu (2019), Quince-A ve yenidoña çöğür anaçlarına aşılı 'Akko XIII' yenidoña çeşidinin meyve ağırlıklarını oldukça birbirine yakın (sırasıyla 42.36 g ve 40.42 g) bulmuştur. Öte yandan; Brezilya'da yapılan bir çalışmada, değerlendirilen beş yenidoña genotipinin meyve ağırlığı anaçlara göre önemli bir farklılık göstermemiş ve Portekiz ayvası üzerine aşılı bitkilerde 24.0-33.7 g ve yenidoña çöğür anacına aşılı bitkilerde ise 23.0-32.0 g arasında belirlenmiştir.

Çalışmamızda, en yüksek meyve eni ve boyu değerleri BA-29 (sırasıyla 35.54 mm ve 37.67 mm) anacından elde edilirken, en düşük değerler yenidoña çöğür anacından (sırasıyla; 31.72 mm ve 33.67 mm) elde edilmiştir. Akkuş ve Polat'ın (2021) yapmış olduğu çalışmada belirlenen meyve en ve boy değerleri ile çalışmamızda belirlenen değerler, Quince-C ve BA-29 anaçlarında benzerlik gösterirken, Quince-A anacında çalışmamızda daha yüksek değerler elde edilmiştir. Çin'de yapılan bir çalışmada ise Yunnan ayva anacına aşılana 4 yenidoña çeşidinin meyve iriliği, yenidoña çöğür anacına göre daha düşük bulunmuştur (Jiang vd., 1998).

Armutlarda yapılan farklı çalışmalarda da meyve ağırlığı ve meyve boyutları üzerine anaçların önemli etkisinin olduğu; 'Forelle' armut çeşidinde Quince-A ayva anacının (du Plooy ve van Huyssteen, 2000); 'Williams' (Cabrerada vd., 2015), 'Shahmiveh' (Askari-Khorasgani vd., 2019) ve Deveci (Öztürk, 2021a) armut çeşitlerinde ise BA-29 anacının, araştırmalarda değerlendirilen öteki anaçlara göre daha yüksek değerler verdiği belirlenmiştir. Başka birçok çalışmada da anaçların, armutlarda meyve ağırlığı ve meyve boyutları üzerine etki ettiği belirlenmiştir (Jackson, 2003; Kosina, 2003; Urbina vd., 2003; Carrera vd., 2005; Iglesias ve Asin, 2005; Canlı vd., 2009; Stern ve Doron, 2009; Iglesias ve Asin, 2011; Öztürk ve Öztürk, 2014; İkinci vd., 2016; Pasa vd., 2017; Meszaros vd., 2019).

Tohum sayısı ve tohum ağırlığı bakımından en yüksek değerler BA-29 (sırasıyla; 4.16 adet ve 6.04 g) anacından elde edilirken, en düşük değerler yenidoña çöğür anacından (sırasıyla; 4.02 adet ve 5.25 g) elde edilmiştir. Çalışmamızda, Quince-A (4.06 adet ve 5.59 g), Quince-C (4.04 adet ve 5.66 g) ve BA-29 (4.16 adet ve 6.04 g) anaçlarında belirlenen tohum sayısı ve tohum ağırlığı değerleri, Akkuş ve Polat'ın (2021) çalışmasında belirlenen değerlerden kısmen daha yüksektir. Nitekim Akkuş ve Polat (2021), tohum sayısı ve tohum ağırlığını Quince-A'da sırasıyla; 3.34 adet ve 4.50 g, Quince-C'de sırasıyla; 3.82 adet ve 5.71 g ve BA-29'da 3.58 adet ve 5.27 g olarak belirlemiştir.

Meyvenin yenilebilir miktarı, meyve kalitesinde ve tercihinde önemli bir kriter olduğundan, bunun belirlenmesinde meyve eti/tohum oranı kullanılmıştır. Çalışmamızda, meyve eti/tohum oranı Quince-A anacında en yüksek (3.23), yenidoña çöğüründe en düşük (2.50) olarak belirlenmiştir. Ayva anaçlarının meyve eti/tohum oranları, Akkuş ve Polat'ın (2021) yaptığı çalışmada elde ettiği verilere benzerlik göstermektedir. Polat (2007) ile Polat ve Çalışkan'ın (2011) yaptığı çalışmalarda, yenidoña çöğür anacına aşılı HÇG çeşidinde meyve eti/tohum oranı 3.85-8.92 değerleri arasında bulunmuştur. Yenidoña çöğür

anacından elde edilen meyve eti/tohum oranının oldukça düşük olduğu gözlemlenmiştir. Bunun, denememizdeki bitkilerin henüz çok genç yaşta olmalarından kaynaklanmasının yanı sıra anacın etkisinden de kaynaklanmış olabileceği düşünülmektedir.

Çalışmamızda, suda çözünebilir kuru madde miktarları %9.24-11.30 arasında bulunmuş ve yenidoğru çöğür anacı ile BA-29 anacı üzerindeki meyvelerin SÇKM değerleri, öteki iki anaca göre daha yüksek bulunmuştur. Bu değer, önceki çalışmalarda (Paydaş vd., 1992; Polat vd., 2004, 2005, 2010; Durgac vd., 2006; Polat ve Çalışkan, 2011) belirlenen %8.05-12.80 değerleri arasında yer almaktadır. Tepe ve Koyuncu (2019), suda çözünebilir kuru madde miktarını, yenidoğru çöğür anacı üzerinde yetişen meyvelerde (%10.63), Quince-A (%9.57) anacına göre daha yüksek bulmuştur. Çin'de yapılan bir çalışmada ise dört yenidoğru çeşidinin kuru madde miktarı, Yunnan ayva anacında, yenidoğru çöğür anacına göre daha yüksek bulunmuştur (Jiang vd.,1998). Çalışmamızda titre edilebilir asit değerleri %0.34-0.51 arasında bulunmuşken, Akkuş ve Polat'ın (2021) çalışmasında %0.75-0.81 arasında, Polat ve Çalışkan'ın (2011) çalışmasında %0.92, Tepe ve Koyuncu'nun (2019) çalışmasında ise %0.40-0.47 arasında bulunmuştur. Çalışmaların bulguları arasındaki bu farklılıkların, çalışmaların yapıldığı yılların ekolojik koşullarının farklı etkisinin yanı sıra olgunluk indeksinin farklılığından veya anaçların etkisinden kaynaklanmış olabileceği düşünülmektedir. Zhang vd. (2010) da yenidoğru meyvelerinde önemli bir kalite kriteri olan titre edilebilir asitlik değerinin anaca göre değişebildiğini bildirmişlerdir. Çalışmamızda pH değerleri 3.16-3.52 arasında ölçülmüş olup, Polat ve Çalışkan'ın (2011) elde ettiği değer (3.26) ile Akkuş ve Polat'ın (2021) elde etmiş olduğu değerlerle (3.42-3.79) uyumlu bulunmuştur.

Armutlarda yapılan çalışmalarda da farklı anaçların, meyvenin SÇKM içeriği, titre edilebilir asitlik ve pH değerleri üzerine önemli etkilerde buldukları belirlenmiştir. 'Santa Maria' (İkinci vd., 2014) ve Devceci (Öztürk, 2021a) armut çeşitlerinde, armut çöğürü üzerinde yetiştirilen meyvelerin SÇKM içeriği, ayva anaçları üzerinde yetiştirilenlere göre daha yüksek bulunmuştur. Farklı ayva ve armut anaçları üzerine aşılı 'Shamiveh' armut çeşidinde de SÇKM ve TA içeriği üzerine anaçların etkisinin önemli olduğu belirlenmiştir (Askhari-Khorasgani vd., 2019).

Çalışmamızda, meyve kabuk ve et renk değerlerinden "L*" (parlaklık-matlık) ve "b*" (sarı-mavi renk) parametreleri bakımından anaçlar birbirine yakın değerler vermiştir. "a*" (kırmızı-yeşil renk) değeri bakımından ise anaçlar arasındaki farklılıklar istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Meyvelerde kırmızılığı (a*=17.04) ifade eden renk değerleri bakımından yenidoğru anacı üzerinde yetiştirilen meyvelerin hem meyve kabuğunda hem de meyve etinde daha yüksek değerler elde edilmiştir.

Literatürde, yenidoğru çeşit veya tiplerinin kabuk renk değerlerinin incelendiği bazı çalışmalara ulaşılabilirken, farklı anaçlar üzerinde yetişen meyvelerin renk değerlerinin karşılaştırıldığı bir tek çalışmaya ulaşılabilmiştir. 'Akko XIII' yenidoğru çeşidinde meyve kabuk rengi üzerine üç anacın etkisini inceleyen Tepe ve Koyuncu (2019), anaçların, meyve kabuk rengi L* ve b* değerleri üzerine etkilerinin önemli (P ≤ 0.05) olmadığını ancak, a* değerlerinin anaçlara göre istatistiksel olarak önemli farklılık gösterdiğini belirlemiştir. Renkte parlaklığı ifade eden L* değeri Quince-A'da 50.91, yenidoğru çöğür anacında 51.62 olarak belirlenirken, yenidoğru anacında hem a* hem de b* renk değerleri (sırasıyla;17.04 ve 40.29) daha yüksek bulunmuştur. Çalışmamızda belirlenen L* ve b* değerleri Tepe ve Koyuncu'nun (2019) bulgularından daha yüksek iken, a* değerleri kısmen düşük kalmıştır. Bu durumun, çalışmaların farklı ekolojik koşullarda yapılmış olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir.

Verim ile İlgili Bulgular

Denemedeki anaçların, HÇG yenidoğru çeşidinin verim parametreleri üzerine etkilerine ilişkin veriler Çizelge 3'te verilmiştir.

Meyve verim özellikleri üzerine ayva klon anaçlarının etkisi, yenidoğru çöğür anacına göre daha yüksek olmuştur. Ağaç başına verim, yenidoğru çöğür anacında (1051.74 g ağaç⁻¹); birim gövde kesit alanına düşen verim, Quince-A anacında (1.02 g mm⁻²); birim alana verim ise BA-29 anacında, öteki anaçlara göre daha yüksek bulunmuştur. Her üç verim parametresi bakımından anaçlar arasındaki farklılıklar istatistiksel olarak önemli bulunmuştur (Çizelge 3).

Çizelge 3. Anaçların, HÇG yenidünya çeşidinin meyve verim unsurları üzerine etkileri.

Table 3. The effects of rootstocks on fruit yield parameters of HÇG loquat cultivar.

Anaçlar	Ağaç başına verim (g)	Birim gövde kesit alanına düşen verim (g mm ⁻²)	Birim alana verim (kg da ⁻¹)
Quince-A	587.62 b*	1.02 a	1175 c
Quince-C	664.28 b	0.57 c	1329 b
BA-29	955.67 a	0.99 a	1911 a
YD Çöğürü	1051.74 a	0.79 b	1051 d
HSD _{%5}	97.3	0.19	123.0

* Sütunlardaki farklı harfler, anaç ortalamaları arasında önemli farklılıklar olduğunu gösterir (P < 0.05).

Meyvecilikte kullanılan anaçların meyve verimi üzerine önemli etkileri olduğu gibi, anaçlar meyve olgunlaşması sürecini de etkilemektedir. Kuvvetli anaçlar üzerinde yüksek verime karşılık, meyve olgunlaşması gecikebilmektedir. Bodur anaçlar; küçük taç oluşturdıklarından, ağaç başına verimi azaltmalarına karşın, sık dikim yapıldığından, dekara verimi arttırmaktadır. Değişik meyve türlerinde anaçların, çeşidin verimi üzerine etkilerinin araştırıldığı çok sayıda araştırma bulunmaktadır. Yenidünyalarda ise farklı anaçların, çeşitlerin meyve verimine etkilerinin değerlendirildiği çalışma sayısı yok denecek kadar azdır.

İspanya'da 2.5 x 1.7 m (2353 ağaç ha⁻¹) aralıkla dikilen Quince-C anacına aşılı "Magdal" çeşidinden, dikimden sonraki 2. yılda, ortalama 2.8 kg ağaç⁻¹ ürün alınırken, dikimden sonraki 3. yılda verim 10.8 kg ağaç⁻¹ (25 t ha⁻¹) değerine ulaşmıştır (Hueso vd., 2007).

Brezilya'da yapılan bir çalışmada, farklı aralıklar ile bahçe koşullarına dikilmiş olan Portekiz ayvası (2 x 4 m-1250 bitki ha⁻¹), ve yenidünya çöğür (7 x 4 m-357 bitki ha⁻¹) anaçlarına aşılana 5 yenidünya tipinin verim (bitki başına kg ve bitki başına meyve sayısı) ve verimlilikleri (ton ha⁻¹) belirlenmiştir. Bitki başına verim(kg bitki⁻¹) ayvada 2.87-4.20 kg, yenidünya çöğüründe 11.57-19.22 kg; bitki başına meyve sayısı (adet) ise ayvada 122.8-168.7 adet bitki⁻¹, yenidünya çöğür anacında 511.3-611.7 adet bitki⁻¹ olarak belirlenmiştir. Üç yıllık ortalamaya göre, çöğür anacının verimliliği (5.44 ton ha⁻¹), ayva anacından (4.95 ton ha⁻¹) daha yüksek bulunmuş ancak bu farklılığın istatistiksel olarak önemli olmadığı belirtilmiştir (Pio vd., 2007).

Akkuş ve Polat (2021), 2 yaşında olan bitkilerle yapmış olduğu çalışmalarında, bitki başına verim bakımından en yüksek değeri BA-29 anacından (640 g), en düşük değeri ise Quince-A anacından (279 g) elde etmişlerdir. Aynı çalışmada, birim gövde kesit alanına düşen verim ile birim alana elde edilen verim bakımından da en yüksek değerler BA-29 anacından alınmıştır. Polat ve Çalışkan'ın (2011) yaptığı bir çalışmada ise yenidünya çöğür anacı üzerindeki 15 yaşındaki HÇG çeşidinden bitki başına 30.1 kg verim alınırken, 3 x 3 m dikim aralığında dekara verim 8400 kg olarak tespit edilmiştir. Çalışmamızda belirlenen verim değerleri, Akkuş ve Polat'ın (2021) değerlerinden yüksek iken, Polat ve Çalışkan (2011) ile Hueso vd. (2007)'nin değerlerinden daha düşüktür. Bu farklılığın en başta gelen nedeni, çalışmaların yapıldığı bitki materyalinin yaş farklılığıdır. Nitekim; çalışmamızın materyali bitkiler, Akkuş ve Polat'ın (2021) değerlendirdiği bitkilerden bir yaş daha büyük iken, Polat ve Çalışkan'ın (2011) bitki materyalinden ise yaklaşık 12 yaş daha küçüktür. Ayrıca, çalışmamızın yapıldığı araştırma parselindeki yenidünya çöğür anacına aşılı bitkilerin dikim aralığı (1 x 1 m) ile Polat ve Çalışkan'ın (2011) bitki materyalinin dikim aralığı (3 x 3 m) arasında çok önemli farklılık bulunmaktadır. Çalışmamızda yer alan ayva anaçlarına aşılı bitkilerin dikim aralığı ise 1 x 0.5 m olup, Hueso vd. (2007) ile Pio vd. (2007)'nin uyguladığı dikim aralıklarından (sırasıyla; 2.5 x 1.7 m, 2 x 4 m) oldukça farklıdır. Gerek çalışılan materyalin yaş farkının gerek dikim aralığındaki farklılıkların, bitki verimini doğrudan etkileyen faktörler olduğu düşünülmektedir. Bununla birlikte, araştırma alanlarındaki yıllık teknik ve kültürel bakım işlemlerindeki farklılığın yanı sıra yıllara göre değişebilen ekolojik koşulların da meyve verimi veya öteki parametreleri etkileyen faktörler olduğu bilinmektedir. Nitekim, çalışmamızın yürütüldüğü 2019-2020 vejetasyon periyodunda çiçeklenme sonu ve

meyve tutumu döneminde, sıcaklığın -2.5°C 'ye düştüğü 2020 yılı Şubat ayında meydana gelen don olayında, küçük meyvelerde önemli zararlanmalar görülmüştür. Ardından, hasat olumundan yaklaşık bir hafta önce, Mayıs ayında gerçekleşen 42°C 'lik yüksek sıcaklıktan dolayı da meyvelerde güneş yanıklıklarına bağlı zararlanmalar ve kayıplar yaşanmıştır. Her iki olumsuz iklim olayı da meyve kaybına neden olduğundan, çalışma materyali bitkilerimizin verim değerlerini önemli ölçüde düşürmüştür.

Çalışmamızda yer alan ayva klon anaçlarının yaygın olarak kullanıldığı armutlarda yapılan birçok çalışmada da anaçların verim üzerine önemli etkilerinin olduğu ve genellikle ayva klon anaçlarının, armut çöğür anaçlarına göre daha yüksek verim değerlerine sahip oldukları belirlenmiştir. En yüksek bitki başına verim, 'Forelle' armut çeşidinde Quince-A anacına aşılı bitkilerde (du Plooy ve van Huyssteen, 2000); 'Williams' armut çeşidinde OHxF 333 anacına aşılı bitkilerde (Urbina vd., 2003); 'Shahmiveh' çeşidinde BA-29 ve Quince-A anaçlarına aşılı bitkilerde (Askari-Khorosgani vd., 2019); Deveci çeşidinde BA-29 ayva anacına aşılı bitkilerde belirlenmiştir (Öztürk, 2021 b). Farklı armut çeşitlerinde meyve verim özellikleri üzerine farklı anaçların etkisinin incelendiği başka birçok çalışmada, verim parametreleri üzerine anaçların etkisinin önemli olduğu belirlenmiş ve dekara verim ile gövde kesit alanına düşen verim bakımından da genellikle ayva klon anacına aşılı bitkilerde, armut çöğür anaçlarına göre daha yüksek değerler elde edilmiştir (Urbina vd., 2003; Iglesias ve Asin, 2005; Stern ve Doron, 2009; Pasa vd., 2017; Askari- Khorosgani vd., 2019; Öztürk, 2021 b).

Araştırmamızda, BA-29 üzerine aşılı bitkilerin dekara veriminin, diğer anaçlardan daha yüksek olduğu saptanmıştır. Bu durum, ayva anaçlarının, yenedünya çöğür anacına göre verime daha erken başlamaları ve dikimi takip eden ilk yıllarda daha hızlı gelişme göstermeleri, su ve besin maddelerinden daha iyi yararlanmalarından kaynaklanabilir.

SONUÇ

Yenedünya yetiştiriciliğinde yaygın olarak yenedünya çöğür anacı kullanılmasına rağmen, modern yetiştiricilikte hedeflenen birim alandan daha fazla ürün alma ihtiyacı, bodur anaç kullanımı ile sık dikim yetiştiricilik yapılmasının önemini arttırmıştır. Ancak; ayva anaçlarının, üzerine aşılı yenedünya çeşitlerinin çeşitli özellikleri üzerine etkileri konusunda literatürde yeterli bilgi bulunmamaktadır. Gerek bu konudaki bilgilerin yeterli olmaması gerekse bodur fidan teminindeki sorunlar nedeniyle, yenedünya yetiştiriciliğinde hali hazırda çoğunlukla yenedünya çöğür anacı kullanılmaktadır. Dolayısıyla, bodur anaç olarak hangi ayva anacının daha uygun olacağı sorusunun cevabını teşkil edecek verilerin elde edilmesi, konuyla ilgili araştırmacıların önemli bir görevi olarak güncelliğini korumaktadır. Bu bakış açısıyla planlanan çalışmada, bodur yenedünya fidanları ile sık dikilen HÇG yenedünya bahçesinde, çeşidin meyve verim ve kalitesi üzerine farklı ayva anaçlarının etkileri karşılaştırmalı ve detaylı olarak çalışılmıştır. Bu amaçla, Quince-A, Quince-C, BA-29 ayva anaçları, yenedünya çöğür anacı ile kıyaslanmış ve anaçların meyve özellikleri üzerine önemli etkilerinin olduğu belirlenmiştir.

Çalışmamızdan elde edilen bulgular, ayva anaçlarının, yenedünyalarda anaç olarak kullanımı açısından ilk bulgular olması bakımından oldukça önemli ve değerlidir. Bulgularımız, bodur fidanlarla sık dikim yapılarak birim alandan daha fazla ürün almanın mümkün olduğunu göstermektedir. Genel olarak değerlendirildiğinde; BA-29 anacının, öteki anaçlara göre daha üstün sonuçlar verdiği görülmektedir. Özellikle de birim alana verim bakımından BA-29 anacının, yenedünya çöğür anacına göre %82 verim artışı sağladığı belirlenmiştir. Henüz iki yaşındaki ağaçlarda görülen bu önemli verim artışının, ileri yaşlarda çok daha yüksek değerlere ulaşacağı beklenmektedir. Ancak, bu tür çalışmalarda daha kesin sonuçların elde edilebilmesi için çalışmaların bir süre daha devam ettirilmesi gerekmektedir.

ÇIKAR ÇATIŞMASI

Yazarlar bu makale ile ilgili herhangi bir çıkar çatışması olmadığını beyan ederler.

YAZAR KATKISI

A.Aytekin Polat çalışmayı tasarlayıp, denemeyi kurmuştur. Uğur Sezer, AAP'ın danışmanlığında bahçe gözlemlerini yaparak verileri toplamıştır. AAP makaleyi yazmıştır.

TEŞEKKÜR

Yazarlar, bu çalışmayı (Proje No: 20.YL.009) maddi olarak destekleyen Hatay Mustafa Kemal Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinatörlüğüne teşekkür ederler.

KAYNAKLAR

- Akçay, M. E., Büyükyılmaz, M., & Burak, M. (2009). Marmara bölgesi için ümitvar armut çeşitleri – IV. *Bahçe*, 38, 1 – 10.
- Akkuş, S.(2020). *Bazı ayva anaçlarının sık dikilen Hafif Çukurgöbek yenidünya çeşidinde vegetatif büyüme ve meyve kalitesi üzerine etkileri* [Yüksek Lisans Tezi]. Hatay Mustafa Kemal Üniversitesi, Hatay.
- Askari-Khorasgani, O., Jafarpour, M., Hadad, M. M., & Pessarakli, M. (2019). Fruit yield and quality characteristics of "Shahmiveh" pear cultivar grafted on six rootstocks, *Journal of Plant Nutrition*, 42, 323-332. <https://doi.org/10.1080/01904167.2018.1555592>
- Anonim, (2020). Meteoroloji Genel Müdürlüğü. <https://mgm.gov.tr/> (Erişim tarihi: 10.01.2021).
- Bermede, A. O., & Polat, A. A. (2011). Budding and rooting success of loquat on Quince–A, BA-29 Quince rootstocks. *Acta Horticulturae*, 887, 333-336. <https://doi.org/10.17660/ActaHortic.2011.887.57>
- Baratta, B., Campisi, G., & Raimondo, A. (2001). Vegetative and productive behaviour of Japanese loquat in various graft combinations. *Rivista di Frutticoltura e di Ortofloricoltura*, 63, 61-64.
- Cabrera, D., Rodriguez, P., & Zoppolo, R. (2015). Evaluation of quince and selected 'Farold®' pear rootstocks for commercial 'Williams B.C.' production in Uruguay. *Acta Horticulturae*, 1094, 159-162. <https://doi.org/10.17660/ActaHortic.2015.1094.19>
- Canlı, F.A., Pektaş, M., & 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, 81-84.
- Carrera, M., Espiau, M. T., & Gomez-Aparisi, J. (2005). Pear rootstock trial: Behavior of 'Conference' and 'Doyenné du Comice' on two quince and five OHxF selections. *Acta Horticulturae*, 671, 481-484. <https://doi.org/10.17660/ActaHortic.2005.671.68>
- Demir, S., (1987). *Yenidünya Yetiştiriciliği*. T. C. Tarım Orman ve Köyişleri Bakanlığı Antalya Narenciye Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü.
- Dondini, L., & Sansavini, S., (2012). *Fruit Breeding. Handbook of Plant Breeding* 8, Springer Science+Business Media.
- 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. <https://doi.org/10.1080/02571862.2000.10634867>
- Durgac, C., Polat, A., & Kamiloğlu, O., (2006). Determining performances of some loquat (*Eriobotrya japonica*) cultivars under Mediterranean coastal conditions in Hatay, Turkey. *New Zealand Journal of Crop and Horticultural Science*, 34(3), 225-230. <https://doi.org/10.1080/01140671.2006.9514411>
- Erdem, H., & Öztürk, B. (2012). Yapraktan uygulanan çinkonun 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.
- Francescato, P., Pazzin, D., Nero, A.G., Fachinello, J., & Giacobbo, C. (2014). Evaluation of graft compatibility between quince rootstocks and pear scions. *Acta Horticulturae* 872, 253–259. <https://doi.org/10.17660/ActaHortic.2010.872.34>
- García-Legaz M. F., Beneyto, J. M., Navarro, A., & Sánchez- Blanco, M. J. (2008). Physiological behaviour of loquat and Anger rootstocks in relation to salinity and calcium addition. *Journal of Plant Physiology*, 165, 1049-1060. <https://doi.org/10.1016/j.jplph.2007.07.022>.
- García-Legaz M. F., Gomez, E. L., Beneyto, J. M., Torrecillas, A., & Sánchez- Blanco, M. J. (2005). Effects of salinity and rootstock on growth, water relations, nutrition and gas exchange of loquat. *Journal of Horticultural Science & Biotechnology*, 80, 199-203. <https://doi.org/10.1080/14620316.2005.11511917>
- Gomez E.L., San Juan M. A., Vvancos P. D., Beneyto J. M., Legaz M. F., & Hernandez J. A. (2007). Effect of rootstocks grafting and boron on the antioxidant systems and salinity tolerance of loquat plants (*Eriobotrya japonica* Lindl.). *Environmental and Experimental Botany*, 60, 151-158. <https://doi.org/10.1016/j.envexpbot.2006.10.007>

- Hayden, R. A., & Janick, J. (2002). Growing pears. HO-122. Purdue University Cooperative Extension Service, West Lafayette.
- Hummer, K. E., & Janick, J. (2009). Rosaceae: Taxonomy, Economic Importance, Genomics. In (Eds: Kevin M.F. and Susan E.G). *Genetics and Genomics of Rosaceae*. p: 1-18. Springer Science+Business Media, LLC, 233 Spring Street, New York, NY 10013, USA. Doi: 10.1007/978-0-387-77491-6
- Hepaksoy, S., (2019). Meyvecilikte anaç kullanımı: Armut anaçları. *Türk Bilimsel Derlemeler Dergisi*, 12(2), 69-74.
- Hueso, J. J., Cañete, M. L., & Cuevas, J. (2007). High density loquat orchards: Plant selection and management. *Acta Horticulturae*, 750, 349-353. <https://doi.org/10.17660/ActaHortic.2007.750.55>
- İkinci, A., Bolat, İ., Ercisli, S., & 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. <https://doi.org/10.1186/0717-6287-47-71>
- İkinci, A., Bolat, İ., Ercişli, S., & 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. <https://doi.org/10.15835/nbha44210501>
- Jackson, J. E. (2003). *Biology of Apples and Pears*. Cambridge University Press, Cambridge, U.K. <https://doi.org/10.1017/CBO9780511542657>
- Janick, J., (2011). Predictions for loquat improvement in the next decade. *Acta Horticulturae*, 887, 25-29. <https://doi.org/10.17660/ActaHortic.2011.887.1>
- Jiang, S. G., & Yang, Y. L., (1998). The performance of loquat trees grafted on Yunnan quince. *South China Fruits*, 27(1), 29. <https://doi.org/10.1590/S0100-204X2007001200007>
- Küçüker, E., Öztürk., B., Özkan, Y., & 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. <https://doi.org/10.28948/ngumuh.239358>
- Lin S., Sharpe , R. H., & Janick, J., (1999). Loquat: Botany and Horticulture. Jules, J. (Ed.). *Horticultural Reviews*, 23, 234-276. Wiley, New York. <https://doi.org/10.1002/9780470650752.ch5>
- Lopez-Gomez, E., San Juan, M. A., Diaz- Vivancos, P., Mataix Beneyto, J., Garcia-Legaz, M. F., & Hernandez, J. A., (2007). Effect of rootstocks grafting and boron on the antioxidant systems and salinity tolerance of loquat plants (*Eriobotrya japonica* Lindl.). *Environmental and Experimental Botany*, 160, 151-158. <https://doi.org/10.1016/j.envexpbot.2006.10.007>
- Loreti, F., Massai, R., Fei, C., & Cinelli, F. (2002). Performance of 'Conference' cultivar on several quince and pear rootstocks: preliminary results. *Acta Horticulturae* 596, 311-18. <https://doi.org/10.17660/ActaHortic.2002.596.48>
- Kosina, J. (2003). Evaluation of pear rootstocks in an orchard. *Horticultural Science (Prague)*, 30(2), 56-58.
- Meszaros, M., Lanar, L., Kosina, J., & 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>
- Öz, F., Büyükyılmaz, M., & Burak, M. (1995). *Bodur Meyve Yetiştiriciliği*. Atatürk Bahçe Kültürleri Merkez Araştırma Enstitüsü Yayınları, Yalova.
- Özçağırın, R., Ünal, A., Özeker, E., & İsfendiyaroğlu, M. (2011). *Ilıman İklim Meyve Türleri: Yumuşak Çekirdekli Meyveler* Cilt-II. Ege Üniversitesi Yayınları, Ziraat Fakültesi Yayınları, No: 556, İzmir.
- Öztürk, A., & Öztürk, B. (2014). The rootstock influences growth and development of 'Deveci' pear. *Turkish Journal of Agriculture and Natural Science* 1,1049-1053.
- Öztürk, A. (2021a). Farklı anaçlar üzerine açılı 'Deveci' armudunun büyüme ve meyve kalite özellikleri. *Bağbahçe Bilim Dergisi* 8(3), 179-187.
- Öztürk, A. (2021b). Anaçların 'Deveci' armudunun verim özellikleri üzerine etkisi. *Uluslararası Tarım ve Yaban Hayatı Bilimleri Dergisi*, 7(3), 412 - 420. <https://doi.org/10.24180/ijaws.983950>
- Pasa, M. S., Fachinello, J. C., Rosa Júnior, H.F., Franceschi, E., Schmitz, J. D., & Souza, A. L. K. (2015). Performance of 'Rocha' and 'Santa Maria' pear as affected by planting density. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, 50,126-131. <https://doi.org/10.1590/S0100-204X2015000200004>

- Pasa, M. S., Schmitz, J. D., Silva, C. D., & Giovanaz, M. A. (2017). Performance of 'Carrick' pear grafted on quince rootstocks. *Agropecuaria Catarinense, Florianopolis*, 30(1), 57-60.
- Paydaş, S., Kaşka, N., Polat, A. A., & Gübbük, H. (1992). *Yerli ve yabancı bazı yenidünya çeşitlerinin Adana ekolojik koşullarına adaptasyonları*. Türkiye I. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi, Türkiye.
- Pio, R., Dall'Orto, F. A. C., Barbosa, W., Chagas, E. A., Ojima, M., & Feldberg, N. P. (2007). Yield performance of loquat trees grafted on quince cultivar Portugal. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, 42(12), 1715-1719. <https://doi.org/10.1590/S0100-204X2007001200007>
- Pio, R., Chagas, E. A., Barbosa, W., Signorini, G., & Feldberg, N. P., 2010. Intergeneric grafting of loquat cultivars using 'Japanese' quince tree as rootstock. *Ciência e Agrotecnologia*, 34(6), 1452-1457. <https://doi.org/10.1590/S1413-70542010000600014>
- Polat, A. A., & Kaşka, N. (1991). Adana ekolojik koşullarında, yenidünya (*Eriobotrya japonica* Lindl.) için en uygun aşılama zamanı ve aşılama metodunun saptanması üzerinde araştırmalar. *Doğa-Turkish Journal of Agricultural and Forestry*, 15, 975-986.
- Polat, A. A., & Kaşka, N. (1992a). Quince-A'nın yenidünyalarda anaç olarak kullanılması üzerinde bir araştırma. *Doğa-Turkish Journal of Agricultural and Forestry*, 16, 745-755.
- Polat, A. A., & Kaşka, N. (1992b.) Quince-C anacına yapılan yenidünya aşılarda aşı başarısının saptanması. *Bahçe Dergisi*, 21(1-2), 9-11.
- Polat, A.A. (1995). Quince-A anacının yenidünyalarda vegetatif büyüme üzerine etkileri. *Derim*, 12(2), 84-88.
- Polat, A.A. (1996). Akdeniz bölgemiz için önemli meyve türü: Yenidünya (*Eriobotrya japonica* Lindl.). *Mustafa Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 1(1), 39-46.
- Polat, A. A., Durgaç, C., Kamiloğlu, Ö., & Çalışkan, O. (2003). *Sık dikim ve örtüaltı yetiştirme tekniklerinin yenidünyalarda erkencilik verim ve kaliteye etkilerinin belirlenmesi*. TÜBİTAK Tarım, Orman ve Gıda Teknolojileri Araştırma Grubu.
- Polat, A. A., Durgaç, C., Çalışkan, O. (2004). Effects of different planting space on the vegetative growth, yield and fruit quality of loquat. *Acta Horticulturae*, 632, 189-195. <https://doi.org/10.17660/ActaHortic.2004.632.23>
- Polat, A. A., Durgac, C., & Caliskan, O. (2005). Effect of protected cultivation on the precocity, yield and fruit quality in loquat. *Scientia Horticulturae*, 104, 189-198. <https://doi.org/10.1016/j.scienta.2004.08.010>
- Polat, A. A. (2007). Loquat production in Turkey: problems and solutions. *The European Journal of Plant Science and Biotechnology*, 1(2), 187-199.
- Polat, A. A., Caliskan, O., Serçe, S., Saraçoğlu, O., Kaya, C., & Özgen, M. (2010). Determining total phenolic content and total antioxidant capacity of loquat cultivars grown in Hatay. *Pharmacognosy Magazine*, 6(21), 5-8. <https://doi.org/10.4103/0973-1296.59959>
- Polat, A. A., & Caliskan, O. (2011). Effects of planting densities on fruit quality and productivity of loquat. *Acta Horticulturae*, 887, 133-138. <https://doi.org/10.17660/ActaHortic.2011.887.21>
- Polat, A. A. (2015). Effect of canopy orientation on flowering time and fruit set in loquat. *Acta Horticulturae*, 1092, 205-210. <https://doi.org/10.17660/ActaHortic.2015.1092.30>
- Polat, A. A. (2018a). *The budding success in loquat (Eriobotrya japonica Lindl.) on different quince rootstock*. The 9th International Scientific Agriculture Symposium "AGROSYM 2018", Jahorina, Bosnia and Herzegovina.
- Polat, A. A., (2018b). *Loquat Production in Turkey: Present State and Future*. LAP Lambert Academic Publishing, 69 p.
- Polat A. A. (2019). *Bazı ayva anaçlarına yapılan yenidünya aşılarda aşı başarısı*. Avrasya 5. Uluslararası Uygulamalı Bilimler Kongresi. s: 18-23, Adana, Türkiye.
- Polat, A. A. (2020). Alıç anaçlarına yapılan yenidünya aşılarda aşı başarısının saptanması. *Manas Journal of Agriculture Veterinary and Life Sciences*, 10(1), 1-5.
- Polat, A. A. (2021a). *Yenidünya Yetiştiriciliği*. Subtropik Meyveler Ders Notları (Yayınlanmamış). Hatay Mustafa Kemal Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Antakya, Hatay.
- Polat, A. A. (2021b). Investigation on the usage of hawthorn (*Crataegus* spp) as rootstock for loquat (*Eriobotrya japonica* Lindl.). *Harran Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi*, 25(1), 86-91. <https://doi.org/10.29050/harranziraat.774496>

- Polat, A. A. (2021c). Isıtmasız sera koşullarında yapılan yenidoğya aşılarda aşı başarısının belirlenmesi. *Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Tarım ve Doğa Dergisi* 24(1), 76-82. <https://doi.org/10.18016/ksutarimdog.a.vi.741591>
- Steel, R., & Torrie, J. H. (1980). *Principles and Procedures of Statistics*. 2nd ed. New York, McGraw-Hill.
- Stern, R. A., & Doron, I. (2009). Performance of 'Coscia' pear (*Pyrus communis*) on nine rootstocks in the north of Israel. *Scientia Horticulturae*, 119, 252-256. <https://doi.org/10.1016/j.scienta.2008.08.002>
- Sugar, D., & Basile, S.R. (2011). Performance of 'Comice' pear on quince rootstocks in Oregon, USA. *Acta Horticulturae* 909, 215-218. <https://doi.org/10.17660/ActaHortic.2011.909.23>
- Tepe, S., & Koyuncu, M. A. (2019). Farklı anaçların 'Akko XIII' yenidoğya çeşidinde meyve kalitesi üzerine etkileri. *Derim*, 36(2), 135-140. <https://doi.org/10.16882/derim.2019.567965>
- Urbina, V., Dalmases, J., Pascual, M., & Dalmau, R. (2003). Performance of 'Williams' pear on five rootstocks. *Journal of Horticultural Science & Biotechnology*, 78(2), 193-196. <https://doi.org/10.1080/14620316.2003.11511605>
- Uysal, E., Sağlam, M. T., & Büyükyılmaz, M. (2015). Deveci armut çeşidinde farklı azot uygulamalarının verim ve bazı kalite özellikleri üzerine etkisi. *Bahçe*, 44(1), 1-13.
- Westwood, M. N. (1993). *Temperate-Zone Pomology*. Physiology and Culture. TimberPress, Portland, Oregon.
- Zhang, H. L., Lin, S. Q., Hu, Y. L., Li, J. G., Yang, X. H., & He, X. L. (2007). Photosynthetic characteristics of young 'Zaozhong No.62' loquat trees grafted on different rootstocks. *Acta Horticulturae*, 750, 381-387. <https://doi.org/10.17660/ActaHortic.2007.750.61>
- Zhang, H. L., Zhang, K., Lin, S. Q., & Li J. G. (2010). Screening wild eriobotrya species as rootstocks for loquat. *Journal of Horticultural Science & Biotechnology*, 85(5), 399-404. <https://doi.org/10.1080/14620316.2010.11512687>
- Zhang, H. L., Li, J. G., Chen, J. Z., Lin, S. Q., Zhang, Z. F., & Yao, K. F. (2011). Compatibility of loquat cultivars grafted onto seedlings of loquat species and cultivars. *Acta Horticulturae*, 887, 327-331. <https://doi.org/10.17660/ActaHortic.2011.887.56>