



Avokadoda Dünyada Yaygın Olarak Kullanılan Klonal Anaçlar ve Kullanım Nedenleri

Gizem GÜLER^{1*}, Hamide GÜBBÜK², M. Alper ARSLAN¹

¹ Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü, Antalya

² Akdeniz Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Kampüs, Antalya

Gizem GÜLER ORCID No: 0000-0001-8763-5604

Hamide GÜBBÜK ORCID No: 0000-0003-3199-0660

M. Alper ARSLAN ORCID No: 0000-0003-4164-9984

*Sorumlu yazar: gizem.guler@tarimorman.gov.tr

(Alınış: 11.05.2020, Kabul: 24.09.2020, Online Yayınlanma: 23.10.2020)

Anahtar Kelimeler

Persea americana Mill,
Tohum anacı,
Klonal anaç,
Duke 7,
Dusa

Öz: Avokadonun ticari çoğaltımında, vejetatif çoğaltım yöntemlerinden aşı ile çoğaltım yaygın olarak kullanılmaktadır. Bu çoğaltım yönteminde, anaç olarak tohum ya da klonal anaçlar kullanılmaktadır. Bununla birlikte, avokado yetiştiriciliği yapan ülkelerin çoğu hala tohum anacı kullanılmaktadır. Bunun en önemli nedeni, üretim maliyetinin klonal anaçlara göre çok düşük olmasıdır. Ancak tohum anaçları kullanıldığında meydana gelen genetik açılımlar nedeniyle ağaçların büyüme, gelişme ve verimlilikleri açısından homojenlik sağlanamamakta, biyotik/abiyotik stres koşullarına dayanıklılık değişkenlik göstermekte ve kültürel işlemler zorlaşmaktadır. Bu nedenlerle klonal anaç kullanımı önem kazanmaktadır. Klonal anaçlar arasında en popüler anaçlar, 'Dusa', 'Duke 7' ve 'Bounty'dir. Klonal anaçlar ise yaygın olarak ABD (Kaliforniya) ve Güney Afrika'da kullanılmaktadır. Dünyada avokado yetiştiriciliği yapan ülkeler arasında iklim ve toprak şartları açısından farklılıklar bulunmakta ve anaçlar değişkenlik göstermektedir. Bu nedenle, avokado yetiştiriciliğinde henüz ideal bir anaç bulunmamaktadır. Bu konu üzerinde ıslah çalışmalarına hala yoğun olarak devam etmektedir. Bu derlemede, avokadoda klonal anaç kullanımının nedenlerine ve dünyada yaygın olarak kullanılan klonal anaçlara değinilmiştir.

Commonly Used Avocado Clonal Rootstocks in the World and Reasons Why They Are Used

Keywords

Persea americana Mill,
Seedling rootstock,
Clonal rootstock
Duke 7,
Dusa

Abstract: Grafting, one of the vegetative propagation methods, is widely used as a commercial propagation method for avocado (*Persea americana* Mill.) cultivation. Seedling or clonal rootstocks are used as a rootstock in this propagation method. Nevertheless, most of the countries in which avocado is grown still use seedling rootstocks. The most important reason for the usage of seedling rootstocks is their low cost compared to clonal rootstocks. However, due to the genetic variation that occurs when seedling rootstocks are used, the growth, development and productivity of the trees cannot be homogenous, the resistance to biotic/abiotic stress conditions varies from plant to plant and cultural processes become difficult. For these reasons, the use of clonal rootstocks is very important. The most popular rootstocks among clonal avocado rootstocks are 'Dusa', 'Duke 7', and 'Bounty'. Clonal rootstocks are commonly used in the USA (California) and South Africa. There are differences in terms of climate and soil conditions among avocado growing countries and rootstocks vary. Therefore, there is no ideal rootstock in avocado cultivation yet. Breeding studies on this subject still continue intensively.

1. GİRİŞ

Avokado (*Persea americana* Mill.), Lauraceae familyasında ekonomik anlamda yetiştiriciliği yapılan en önemli türlerden biridir. Guatemala'dan, Meksika'nın kuzey ve doğu bölgelerine Orta Amerika'nın pasifik kıyılarına kadar uzanan geniş bir coğrafi alana

yayılmıştır. Bu nedenle, Meksika (*P. americana* var. *drymifolia*), Guatemala (*P. americana* var. *guatemalensis*) ve Batı Hint (*P. americana* var. *americana*) olmak üzere 3 farklı soya sahiptir [1]. Bu soylar aynı kromozom sayısına (n = 24) sahiptir ve kendi aralarında kolaylıkla melezlenebilmektedir. Günümüzde ticari olarak yetiştirilen çeşitler bu üç soy ve melezlerinden oluşmuştur. Subtropik iklimlerde

Guatemala ve Meksika soyuna ait çeşitler tercih edilirken, tropik iklimlerde Batı Hint soyuna ait çeşitler tercih edilmektedir [2].

Dünyada avokado üretimi 2014 yılı itibariyle artmaya başlamış ve bugün 6.407.171 tona ulaşmıştır. Avokado üreten ülkeler arasında dünya üretiminin yarısına yakını karşılıyan Meksika ilk sırada yer almakta ve bunu sırasıyla Dominik Cumhuriyeti, Peru, Endonezya, Kolombiya, Brezilya ve Kenya izlemektedir [3]. İhracat yapan ülkelerin en başında, üretimde olduğu gibi Meksika (%43.4) ilk sırada yer almakta ve bunu sırasıyla Peru (%12), Hollanda (%11.8), Şili (%8.5), İspanya (%5.2), Kenya (%2.5) ve Güney Afrika Cumhuriyeti (%2.1) izlemektedir. Önemli ölçüde avokado ithalatı yapan ülkeler arasında ise ABD ilk sırada yer almakta ve bunu sırasıyla Hollanda, Fransa, Birleşik Krallık, İspanya, Kanada, Almanya ve Japonya izlemektedir [4].

Ülkemizde ticari olarak avokado yetiştiriciliğine 1970'li yılların başında FAO aracılığıyla, Kaliforniya'dan getirilen 4 çeşit ('Fuerte', 'Hass', 'Bacon' ve 'Zutano') ile başlamıştır. Daha sonra 1980'li yıllarda Kaliforniya ve Korsika'dan 38 yeni çeşit daha getirilerek toplam 42 çeşit ile 1989–1991 yılları arasında Antalya-Serik koşullarında yeni bir adaptasyon parseli kurulmuştur. Avokado ülkemize uzun yıllar önce girmesine rağmen, üretimi son yıllarda artmaya başlamıştır. Bunun nedenleri, dünya pazarında üretimde açık olması, getirisinin yüksek olması ve sağlığa yararlı etkilerinin farkına varılması gösterilebilir [5]. Ülkemizde Akdeniz bölgesinde yer alan Antalya ve Mersin illeri ile Ege bölgesinde yer alan Muğla ilinde, avokado üretimi yapılmaktadır. Adana ve Hatay illerinde ise deneme ve araştırma bahçeleri kurulmuş ve yeni yeni ticari bahçeler kurulmaya başlanmıştır. Ülkemizde avokado üretimi son on yılda yüzde 230 oranında artarak, 4.209 tona ulaşmıştır. Üretiminin %81'i Antalya, %16.6'sı Mersin ve %1.85'i ise Muğla'dan sağlanmaktadır [6]. Bu derlemede, avokadoda klonal anaç kullanımının nedenlerine ve dünyada yaygın olarak kullanılan klonal anaçlara değinilmiştir.

2. TOHUM VE KLONAL ANAÇLAR

Avokadonun ticari çoğaltımında, diğer meyve türlerinde olduğu gibi vejetatif çoğaltım yöntemi kullanılmaktadır. Vejetatif çoğaltım yöntemlerinden ise yaygın olarak aşıl ile çoğaltım yöntemi tercih edilmektedir. Bu çoğaltım yönteminde anaca ihtiyaç vardır. Anaçlar tohum ve klonal anaç olmak üzere ikiye ayrılmaktadır.

2.1. Tohum Anaçları

Avokadonun aşılı çoğaltımında uzun yıllardır tohum anaçlar kullanılmaktadır. Avokado tohumları heterozigotik özellik göstermesinden dolayı açılımlar meydana gelmektedir. Bu durum, her bir bitkinin diğerlerinden genetik olarak farklı olmasına yani ağaçların, büyüme ve gelişmeleri açısından heterojenlik göstermesine neden olmaktadır. Buna ilave olarak tohum anaçlarının biyotik/abiyotik stres koşullarına

dayanıklılığı değişkenlik göstermekte, verimde homojenlik sağlanamamakta ve kültürel işlemler zorlaşmaktadır [7,8]. Dünyada yaygın olarak kullanılan tohum anaçlar ve özellikleri Tablo 1'de verilmiştir.

Tablo 1. Dünyada yaygın olarak kullanılan tohum anaçlar ve özellikleri [8,17]

	TOPA TOPA	MEXICOLA	ZUTANO	G-6
Çoğaltım türü	Tohum	Tohum	Tohum	Tohum
Coğrafi orijini	Kaliforniya	Kaliforniya	Kaliforniya	Guatemala
Soy/Tür	Meksika	Meksika	Meksika x Guatemala	Meksika
Normal topraklarda verimlilik	Orta	Verimli	Verimli	Orta
Normal topraklarda ağaç boyu	Çok kuvvetli	Çok kuvvetli	Çok kuvvetli	Çok kuvvetli
<i>Phytophthora</i> kök çürüklüğünün tolerans	Çok hassas	Çok hassas	Çok hassas	Hassas
Tuza tolerans	Hassas	Çok hassas	Orta	Hassas
Soğuğa tolerans	Çok toleranslı	Çok toleranslı	Çok toleranslı	Toleranslı

2.2. Klonal Anaçlar

Tohum anaçlarının genetik açılımlar göstermesi nedeniyle son yıllarda klonal anaç kullanımı önem kazanmıştır. Klonal anaçlar ise homojen özellik göstermekte, biyotik/abiyotik stres faktörlerine karşı toleranslı ya da dayanıklı olmakta, büyük çoğunluğu bodur büyüme eğilimi göstermekte, meyve verimini ve kalitesini arttırmakta, sık dikime elverişli özellik göstermekte ve kültürel işlemleri kolaylaştırmaktadır [7,9]. Klonal anaç kullanımının en büyük dezavantajı ise, ağaç başına düşen telif ücretinin yüksek olmasıdır.

2.2.1. Klonal anaç kullanımını gerektiren nedenler

2.2.1.1. Düşük sıcaklık

Avokado yetiştiriciliğini etkileyen iklimsel tehlikeden biri düşük sıcaklıktır. Avokado sıfırın altındaki sıcaklıklara hassastır ve dünyada avokado yetiştiriciliği yapılan birçok bölgede zaman zaman don zararı meydana gelmektedir. Bu nedenle hem meyveler hem de ağaçlar için soğuğa tolerans son derece önemlidir. Batı Hint soyu, dondurucu sıcaklık derecelerine karşı en hassas soydur. Guatemala ise soğuklara orta derecede toleranslı, Meksika soyu ve melezleri ise en toleranslı soydur [10].

2.2.1.2. *Phytophthora* kök çürüklüğü (PRR)

Avokado yetiştiriciliğini sınırlandıran en önemli ve ciddi hastalık, *Phytophthora* kök çürüklüğü (PRR)'dür. Bu hastalık nedeniyle, sadece Kaliforniya'da avokado bahçelerinin %60-75'ini olumsuz etkilemiş ve yıllık 40 milyon dolardan fazla ekonomik kayba neden olmuştur [11]. Bu nedenle, avokado yetiştiriciliğinde anaçlarda

istenen en önemli özellik, kök çürüklüğüne neden olan PRR'ya karşı yeterli derecede direnç sağlanmasıdır. Kaliforniya, Güney Afrika ve İsrail'de PRR'ya dirençli anaç geliştirme adına birçok çalışma yapılmıştır. Bazı avokado anaçlarının *Phytophthora* türlerinden *P. cinnamomi*'ye toleranslıyken *P. citricola*'ya hassas olduğu belirlenmiştir [12]. Bu nedenle avokado yetiştiriciliğinde her iki *Phytophthora* türünün neden olduğu kök çürüklüğüne dayanıklı anaçlara ihtiyaç vardır.

2.2.1.3. Tuzluluk

Avokado üretimini sınırlandıran faktörlerden biri olan tuzluluk, genellikle yetersiz yağışın olduğu yarı kurak Akdeniz iklimine sahip olan ülkelerde (Kaliforniya, İsrail, Şili, Meksika, İspanya vb.) karşımıza çıkmaktadır. Nemli subtropik iklime sahip olan ülkelerde (Doğu Avustralya, Yeni Zelanda, Güney Afrika vb.) ise bu sorunla nadir karşılaşmaktadır [13]. Meksika soyu tuzluluğa çok hassas, Guatemala soyu tuzluluğa orta derecede toleranslı ve Batı Hint soyu ise tuzluluğa en toleranslı soy olarak bilinmektedir [14,15].

2.2.1.4. Kireçli topraklar

Avokado, alkali koşullara ve kireçli topraklarda kloroza karşı hassastır [16]. Yüksek pH'lı ve kireçli topraklara toleranslı klonal anaç seleksiyonu İsrail'de gerçekleşmiştir. Batı Hint soyuna ait anaçlar kireçli topraklarda geliştiğinde kloroza yüksek derecede toleranslı olduğu, Guatemala soyuna ait anaçların ise çok hassas olduğu bilinmektedir [7]. Dünyada yaygın olarak kullanılan klonal anaçlar ve özellikleri Tablo 2'de verilmiştir.

Tablo 2. Dünyada yaygın olarak kullanılan klonal anaçlar ve özellikleri [17,32]

	DUKE 7	BORCHARD	DUSA	LATAS	BOUNTY	VELVICK
Çoğaltım türü	Klonal	Klonal	Klonal	Klonal	Klonal	Klonal ve Çoğaltım
Coğrafi orijini	Riverside / Kaliforniya	Oxnard /Kaliforniya	Westfalia/ Güney Afrika	Westfalia/ Güney Afrika	Kiepersol/ Güney Afrika	Avustralya
Soy/Tür	Duke/ Meksika	Hayatta kalan ağaç/ Meksika	Hayatta kalan ağaç/ Meksikax Guatemala	Hayatta kalan ağaç/ Meksikax Guatemala	Hayatta kalan ağaç/ Meksikax Guatemala	Hibrit/ Batı Hint
Aşılma potansiyeli	İyi	İyi	İyi	İyi	İyi	Zayıf
Normal topraklardaki verim	Orta	İyi	Orta-Yüksek	Orta	Orta-Yüksek	Düşük-Orta
Normal topraklarda ağaç gelişimi	Orta	İyi	Orta	Orta	Düşük-Orta	Yüksek
<i>P. cinnamomi</i> tolerans	Orta	Çok hassas	Çok toleranslı	Çok toleranslı	Çok toleranslı	Toleranslı
<i>P. citricola</i> tolerans	Toleranslı	Orta	?	?	?	Orta
Tuza tolerans	Orta	Orta	Çok Toleranslı	Çok Toleranslı	Marjinal topraklar için toleranslıdır	Toleranslı
Soğuğa tolerans	Çok toleranslı	Çok toleranslı	Çok Toleranslı	Çok Toleranslı	Çok toleranslı	Az toleranslı

2.2.2. Dünyada klonal anaç geliştiren ülkeler

Günümüzde avokado endüstrisinde kullanılan klonal anaçların çoğu Kaliforniya Riverside Üniversitesi (UCR) tarafından geliştirilmiştir [17]. Kaliforniya Avokado Endüstrisi, *Phytophthora cinnamomi*'nin neden olduğu kök çürüklüğünün ölümcül etkisine karşı 1950'li yıllarda bu hastalığa toleranslı ilk klonal anaç ('Duke 7') elde etmiştir [18,19]. Ancak 'Duke 7'nin ağır bünyeli topraklardaki performansının düşük olması, *Phytophthora*'ya orta derecede toleranslı olması ve tuzluluğa orta derecede toleranslı olması nedeniyle tekrar yeni anaç arayışlarına geçilmesine neden olmuştur [20,21]. 'Duke'den elde edilen 'Duke 6', 'Barr Duke' ve 'D9' anaçları ise kök çürüklüğüne karşı toleranslı olmalarına karşın, ticari anlamda önemli olan diğer özelliklere sahip olmadıkları için 'Duke 7'nin önüne geçememişlerdir. 'Martin Grande' (G755 serileri), *Phytophthora* kök çürüklüğüne toleranslı ve tuzlu koşullara 'Duke 7'den daha toleranslı olması nedeniyle değerlendirilmiş, ancak veriminin düşük olması ve *P. citricola*'ya hassas olması nedeniyle önerilmemektedir [21,22]. Kaliforniya'da hayatta kalmış ağaçlardan selekte edilen bir diğer anaç ise 'Borchard'dır. 'Borchard', *Phytophthora* kök çürüklüğüne toleranslı olmamasına rağmen alkali topraklarda çok iyi performans göstermektedir [23]. 'Thomas', *P. cinnamomi*'ye toleranslı olması neticesinde ticarileşmiştir [24]. Ancak *P. citricola*'nın neden olduğu gövde, taç ve kök enfeksiyonuna karşı hassastır. Bu nedenle 'Thomas' klonal anaçının Kaliforniya'daki kullanımı azalmıştır [12]. 'Zentmyer' (PP4) *Phytophthora* kök çürüklüğüne toleranslı ve tuza 'Thomas'dan daha toleranslı, Dusa'dan daha az toleranslıdır. Bir diğer anaç ise 'Uzi' olup, *Phytophthora* kök çürüklüğüne toleranslıyken tuza hassastır [25]. Kaliforniya'da 2009-2010 yılları arasında avokado endüstrisinin toplam fidan satışının %90'a yakını klonal anaçlar oluşturmaktadır [26].

Güney Afrika'da Westfalia Estate tarafından Kaliforniya'dan 1962 yılında kök çürüklüğüne toleranslı anaçlar ('Duke 6', 'Duke 7', 'D9', 'Barr Duke', 'Martin Grande' ve 'Thomas') ithal edilerek klonal anaç kullanımı ve çoğaltım çalışmaları başlamıştır. Güney Afrika koşulları için anaçların değerlendirilmesinde *Phytophthora* kök çürüklüğüne ilave olarak toprak stres faktörleri (havasız, yüksek asitli ve verimsiz topraklar) de göz önünde bulundurulmuş ve bu tip topraklara toleranslı 'Dusa' klonal anaç ortaya çıkmıştır [27]. 'Dusa'nın popülaritesi son yıllarda artmış ve ticari olarak avokado üreten bazı ülkelerde yaygın olarak kullanılmaya başlamıştır [28]. 'Duke 7' ise popülaritesini yavaş yavaş kaybetmiştir [29]. 'Latas', kök çürüklüğüne ve tuza tolerans açısından 'Dusa'ya eşittir ancak 'Dusa'nın başarısından dolayı ticari bir anaç olarak pazarlanamamıştır [30]. Daha sonra Güney Afrika'da *Phytophthora* kök çürüklüğüne yüksek toleranslı ve marjinal topraklara adapte olabilen 'Bounty' klonal anaç elde edilmiştir. Bounty anaç, Dusa ve Duke 7'den sonra en popüler üçüncü klonal anaç olmuştur. Güney Afrika'da 2009-2010 yılları

arasında avokado endüstrisinin toplam avokado ağaç satışının %88'ini klonal anaçlar oluşturmaktadır [31].

Avustralya avokado endüstrisi çoğunlukla yerel olarak seçilmiş ve bu koşullara iyi adapte olmuş olan 'Velvick' anacının tohum ve klonal anaçlarına dayanmaktadır. İsrail avokado endüstrisi ise tuzluluğa toleranslı yaklaşık 50 Batı Hint klonu geliştirilmiştir [7]. Bunlardan 'Nachar' klonal anacın ticari çeşitlerle uyumu çok iyidir, alkali ve tuzlu topraklara toleranslıdır [26]

4. SONUÇ

Dünyada hala çoğunlukla tohum anaçları kullanılmaktadır. Tohum anaçlarının klonal anaçlara göre üretim maliyeti çok düşükken klonal anaçlarda ağaç başına düşen telif ücreti çok yüksektir. Bu nedenle tohum anaçları daha çok tercih edilmektedir. Ancak arazideki performansları dikkate alındığında, tohum anaçları homojen özellik göstermemekte ve biyotik/abiyotik stres koşullarına dayanıklılığı değişkenlik göstermektedir. Bu nedenle klonal anaçlar ön plana çıkmaktadır. Dünyada avokado yetiştiriciliği yapan ülkeler arasında iklim ve toprak şartları açısından farklılıklar olması nedeniyle, istenilen özelliklere sahip anaçlarda değişkenlik göstermektedir. Klonal anaçlar yaygın olarak ABD (Kaliforniya) ve Güney Afrika'da kullanılmaktadır. Bu ülkelere ek olarak Yeni Zelanda, İspanya, Avustralya, Kenya ve Tanzanya'da klonal anaç kullanımı yaygınlaşmaya başlamış; Şili, Brezilya, İsrail, Arjantin, Fas ve Peru'da ise sınırlı sayıda kullanılmaktadır [25]. Dünyada klonal anaç kullanan ülkeler arasında en yaygın kullanılan 'Dusa'dır. Bunun nedeni, *P. cinnamomi*'ye, soğuğa ve tuza karşı yüksek tolerans göstermesidir. Bu klonal anaç ek olarak 'Duke 7' ve 'Bounty' de yaygın olarak kullanılmaktadır. Avokado yetiştiriciliğinde istenen özelliklerin hepsine karşılık veren bir anaç henüz bulunmamaktadır. Bu nedenle anaç ıslah çalışmalarına yoğun şekilde devam edilmektedir. Ülkemizde henüz klonal anaç kullanımı yaygın değildir. Son yıllarda Gazipaşa, Alanya ve Anamur ilçelerinde fusarium ve *phytophthora* gibi hastalıkların bazı bahçelerde yaygınlaşmaya başladığı yapılan survey çalışmalarında belirlenmiştir. Bu nedenle gelecekte ülkemizde klonal anaç kullanımı önem kazanacaktır.

KAYNAKLAR

- [1] Silva TA, Ledesma N. Avocado history, biodiversity and production. In: Nandwani D, editors. Sustainable horticultural systems, sustainable development and biodiversity. Springer International. Switzerland: 2014. p. 157-205.
- [2] Scora RW, Wolstenholme BN, Lavi U. Taxonomy and botany. In: Whiley AW, Schaffer B, Wolstenholme BN, editors. The avocado: botany, production and uses. Cab International. New York: 2002. p. 15-37.
- [3] FAO; 2018 [20.02.2020]. Erişim adresi: <http://www.fao.org/faostat/en/#data/qc>.
- [4] FAO; 2017 [20.02.2020]. Erişim adresi: <http://www.fao.org/faostat/en/#data/TP>
- [5] Bayram S, Arslan A, Turgutoğlu E. Türkiye'de avokado yetiştiriciliğinin gelişimi, önemi ve önerilen bazı çeşitler. Derim. 2006;23(2):1-13.
- [6] TÜİK; 2019 [20.02.2020]. Erişim adresi: <https://biruni.tuik.gov.tr/medas/?kn=92&locale=tr>
- [7] Ben-Ya'acov A, Michelson E. Avocado rootstocks. Horticultural Reviews. New York: 1995;17:381-429.
- [8] Bender GS, Menge JA, Arpaia ML. Avocado rootstocks. In: Bender GS, editors. Avocado production in California. 2nd ed. California: 2003. p. 45-55.
- [9] De Villiers AI, Ernst AA. Avocado rootstock research: principals and practices. Proceedings of The World Avocado Congress VIII, Lima September 13-18 2015. p. 40-45.
- [10] Lahav E, Lavi U. Genetics and classical breeding. In: Schaffer B, Wolstenholme BN, Whiley AW, editors. The avocado: botany, production and uses. Cab International. Wallingford: 2002. p. 39-69.
- [11] Coffey MD. *Phytophthora* root rot of avocado. In: Kumar J, Chaube H, Singh US, Mukhopadhyay AN, editors. Plant diseases of international importance. Prentice Hall. Englewood Cliffs. New Jersey: 1992. p. 423-444.
- [12] Tsao PH, Alizadeh A, Krausman E. Susceptibility to *phytophthora citricola* of certain avocado rootstock cultivars known to be tolerant to *phytophthora cinnamomi*. In: Lovatt C, Holthe PA, Arpaia ML, editors. Proceedings of The Second World Avocado Congress. University of California. Riverside: 1992. p. 89-94.
- [13] Whiley, AW. (1992) Avocado Varieties And Rootstocks – A Review. In: Proceedings of The Avocado Research Workshop. Queensland Department Of Primary Industries, Brisbane, Australia: p. 15-20.
- [14] Haas, ARC. Effect of sodium chloride on mexican, guatemalan and west indian avocado seedlings. California Avocado Society Yearbook. 1950;35:153-160.
- [15] Embleton TW, Matsumura M, Storey WB, Garber JJ. Chloride and avocado rootstocks. California Avocado Society Yearbook. 1961;45:110-115.
- [16] Kadman A, Ben-Ya'acov A. Selection of avocado rootstocks for calcareous soils. Journal of Plant Nutrition. 1982;5:639-643.
- [17] Crane JH, Douhan G, Faber BA, Arpaia ML, Bender GS, Balerdi CF, Barrientos-Priego AF. Cultivars and rootstocks. In: Schaffer B, Wolstenholme BN, Whiley AW, editors. The avocado: botany, production and uses. 2nd ed. Cab International. London: 2013. p. 200-234.
- [18] Rose LS. Horticultural characteristics of Hass avocado on commercial clonal and seedling rootstocks in California. Proceedings V World Avocado Congress. 2003. p. 171-175.
- [19] Whiley A, Giblin F, Pegg K, Whiley D. Preliminary results from avocado rootstock research in Australia. Proceedings of the VI World Avocado Congress. Viña Del Mar, Chile: 2007.

- [20] Oster JD, Arpaia ML. 'Hass' avocado response to salinity as influenced by clonal rootstocks. Proceeding of The Second World Avocado Congress. University of California. Riverside; 1992. p. 209-214.
- [21] Mickelbart MV, Bender GS, Witney GW, Adams C, Arpaia ML. Effect of clonal rootstocks on 'Hass' avocado yield components, alternate bearing, and nutrition. Journal of Horticultural Science and Biotechnology. 2007;82:460-466.
- [22] Coffey MD, Guillemet FB. Profiles of UCR clonal rootstocks. California Avocado Society Yearbook. 1987;71:169-171.
- [23] Brokaw W. Field experiences with clonal rootstocks. South African Avocado Growers' Association Yearbook. 1987;10:34-36.
- [24] Coffey MD, Guillemet FB. Avocado rootstocks. California Avocado Society Yearbook. 1987;71:173-179.
- [25] Menge JA, Douhan GW, Mckee B, Pond E, Bender GS, Faber B. Three new avocado rootstock cultivars tolerant to *phytophthora* root rot: 'Zentmyer', 'Uzi', and 'Steddom'. Hort Science. 2012;47(8):1191-1194.
- [26] Noguera CF, Rooyen ZV, Köhne S. Reasons for the use of clonal avocado rootstocks around the world. Proceedings VII World Avocado Congress, Cairns, Australia; 2011
- [27] Wolstenholme BN. (2003). Avocado rootstocks: what do we know; are we doing enough research. South African Avocado Growers' Association Yearbook. 2003;26:106-112.
- [28] Smith LA, Dann EK, Pegg KG, Whiley AW, Giblin, FR, Doogan, V, et al. Field assesment of avocado rootstock selections for resistance to *phytophthora* root rot. Australasian Plant Pathology. 2011;40:39-47.
- [29] Rooyen Z. New Developments in horticultural research at Eestfalia, South Africa. Proceedings VII World Avocado Congress. 2011.
- [30] Douhan GW. Current and future perspectives regarding avocado rootstock breeding in USC. California Avocado Society Yearbook. 2009;92:87-111.
- [31] Brokaw V. [Internet] 2020 [03.02.2020]. Erişim adresi:
<https://www.viverosbrokaw.com/products/avocado/avocado-rootstocks/?lang=en>