



Değişik Uzunluklardaki Minneola Tanjelo Ara Anacının Star Ruby Altıntop Çeşidinde Fotosentez Parametreleri ile Verim Üzerine Etkileri

Bilge Yılmaz¹, Berken Çimen^{1*}, Müge Uysal Kamiloğlu², Meral İncesu¹, Turgut Yeşiloğlu¹, Muharrem Yılmaz³

^{1*}Çukurova Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, 01330 Adana, Türkiye

²Mustafa Kemal Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, 31070 Hatay, Türkiye

³Ordu Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, 52200 Ordu, Türkiye

MAKALE BİLGİSİ

Geliş 10 Nisan 2014
Kabul 27 Nisan 2014
Çevrimiçi baskı, ISSN: 2148-127X

Anahtar Kelimeler:

Ara anaç
Star Ruby
Verim
Kalite
Fotosentez

* Sorumlu Yazar:

E-mail: bcimen@cu.edu.tr

ÖZET

Bu çalışmada, bir altıntop x mandarin melezi (Duncan altıntopu x Dancy mandarini) olan Minneola tanjelo ara anacı, Star Ruby altıntop çeşidi için farklı yüksekliklerde ara anaç olarak kullanılarak, meyve verimi, meyve kalitesi, bitki büyümesi ve fotosentez parametreleri üzerine etkileri araştırılmıştır. Çalışmadan elde edilen sonuçlara göre, farklı ara anaç yükseklikleri meyve verim, meyve iriliği ve bitki büyümesi üzerinde değişik etkiler göstermiştir. En yüksek verim T-M20-S; en düşük değer ise T-M5-S kombinasyonunda bulunmuştur. En iri meyveler T-M5-S ve T-M40-S; en küçük meyveler ise, T-M20-S ve T-S (kontrol) kombinasyonlarından elde edilmiştir. T-M40-S ve T-M20-S kombinasyonlarının çap ve ağaç taç gelişimini diğer uygulamalar ve kontrol ağaçlara göre küçülttüğü gözlemlenmiştir. Ara anaç uzunluklarının bazı meyve kalite parametreleri, fotosentez hızı, stoma iletkenliği, terleme oranı, su kullanım etkinliği ve SPAD değerleri üzerinde önemli etkileri olmadığı belirlenmiştir. Dönemler bakımından incelendiğinde bahar ve yaz dönemlerinde fotosentez hızı kış ve sonbahar dönemlerine göre daha yüksek bulunmuştur.

Turkish Journal Of Agriculture - Food Science And Technology, 2(4): 197-202, 2014

The Influence of Different Interstock Lengths of Minneola Tanjelo on Photosynthetic Parameters and Fruit Yield of Star Ruby Grapefruit

ARTICLE INFO

Article history:

Received 10 April 2014
Accepted 27 April 2014
Available online, ISSN: 2148-127X

Keywords:

Interstock
Star Ruby
Fruit yield
Fruit quality
Photosynthesis

ABSTRACT

In this study, Minneola Tangelo hybrid, a cross of grapefruit and mandarin (Duncan grapefruit x Dancy mandarin), used as interstock to Star Ruby grapefruit with different lengths. Effects of different interstock lengths on fruit yield and quality, plant development and photosynthetic parameters were investigated. According to the results, different interstock lengths significantly affected fruit yield and size. The highest fruit yield was determined in T-M20-S whereas the lowest was on T-M5-S. The highest fruit size were determined in Star Ruby fruits on T-M5-S and T-M40-S whereas the lowest on T-M20-S and T-S (control). T-M40-S and T-M20-S treatments markedly reduced stem diameter and tree canopy in comparison to other treatments and control. Usage of different interstock lengths did not significantly affected some of fruit quality traits, net photosynthetic rate, stomatal conductance, leaf transpiration rate, leaf water usage efficiency and leaf chlorophyll concentration. In regards to seasonal changes, net photosynthetic rate were higher in spring and summer seasons then winter and fall seasons.

* Corresponding Author:

E-mail: bcimen@cu.edu.tr

Giriş

İnsan beslenmesi ve sağlığı açısından turunçgillerin öneminin her geçen gün tüketici kitlelerince daha iyi anlaşılması, bu meyvelere karşı dünya pazarlarında geniş bir talebin doğmasına neden olmuştur. 2011 yılı değerlerine göre Dünya turunçgil üretiminin 131.283.333 ton olduğu görülmektedir (FAO, 2014). Türkiye'nin Dünya toplam turunçgil meyveleri üretimindeki payı ise yaklaşık olarak %2,5 dolaylarındadır. Ülkemiz toplam turunçgil üretimi 2012 yılı verilerine göre, 3.556.407 tondur. Bu üretimin 1.662.000 tonu portakal, 889.293 tonu mandarin, 759.711 tonu limon, 243.267 tonunu altıntop oluşturmaktadır (FAO, 2014).

Ticari olarak yetiştiriciliği yapılan turunçgillerin hemen hemen tamamı hastalıklardan korunma, iklim ve toprak koşullarına uyum sağlayabilme, verim ve kaliteyi artırma, bitki büyümesini kontrol edebilme gibi nedenlerle zorunlu olarak belirli anaçlar üzerine aşılanmaktadır. Anaçlar, üzerindeki çeşidin çevre koşullarına adaptasyonu yanında büyümesi, meyveye yatması, çiçeklenmesi, meyve verimi, meyve kalitesi, bitki besin elementleri alımı, fotosentez aktivitesi ve ekonomik ömrü üzerine etki yapabilmektedir (Kaplanıran, 1984).

Bölgelere uygun bitkilerin kontrollü çoğalmasını sağlayan aşılama yönteminde; anaç ve kalem arasında bazen uyumsuzluklar görülebilmektedir (Pina ve Errea, 2005). Anaç ile kalem arasında iyi bir uyuşma yoksa aşı ya hiç tutmamakta ya da aşı yerinde gelişim bozuklukları görülmekte veya bazı kombinasyonlarda sonraki yıllarda ağacın ölümü de söz konusu olabilmektedir (Andrews ve Marquez, 1993).

Anaç ile çeşit arasında yerleştirilen ve hem anaç hem de kalem ile uyuşan başka bir bitkinin kullanılması uygulaması olan ara anaç, meyvecilikte belirli durumlarda yaygın kullanım alanı bulmuştur. Çok olumlu özellikleri olan fakat bazı kültür çeşitleri ile uyuşmayan anaçların üzerine bir ara anaçın aşılanmasıyla uyuşma sağlanabilmektedir. Köksal (1979) bildirdiğine göre, çöğür anacı ile çeşidin arasına ara anaç olarak aşılanan parça; anaçın etkisini engellemekte ve çeşidi kendi özelliklerine göre etkilemektedir.

Ara anaç kullanımı, anaç ve kalem uyumsuzluğunu verimde azalmaya neden olmadan gideren bir çoğaltma tekniğidir. Turunçgillerde ara anaçlarla ilgili çoğu makalede bu üretim tekniğinin kullanılmasıyla meyve özelliklerinin etkilenmediği bildirilmiştir (Girardi ve

Mourão Filho, 2006). Gardner (1968), anaçların istenmeyen bir özelliğinin diğer üstün özelliklerini muhafaza ederek ara anaç kullanımı ile değiştirilebileceğini bildirmiştir. Yonemoto ve ark. (2004) ara anaç kullanımının verimi azaltmaksızın anaç ve çeşit arasındaki uyumsuzluğu önleyebilecek bir çoğaltım tekniği olduğunu, ara anaç kullanımı ile taç büyüklüğünde azalma olabileceğini bildirmiştir (Girardi ve Mourão Filho, 2006).

Meyve ağaçlarında ara anaç kullanımının bir kaç nedeni bulunmaktadır. Ara anaçlar bodur anaç ve çeşit kullanmaksızın taç büyüklüğünün kontrolünü sağlamaktadır. Uyuşmayan anaç/kalem kombinasyonları arasında bir köprü görevi görebilmektedir (Castle ve Krezdorn, 1992; Ferguson ve Chaparro, 2005). Ayrıca, ara anaç uzunlukları elma ağaçlarında taç büyüklüğünü önemli derecede etkilemektedir. Turunçgillerde de ara anaç uzunluklarının etkileri ile ilgili ilerideki dönemlerde de çalışmalara gereksinim olduğu bildirilmiştir (Ferguson ve Chaparro, 2005).

Bu nedenle, bu çalışmada bir altıntop x mandarin melezi (Duncan altıntopu x Dancy mandarini) olan Minneola tanelonun ara anaç olarak farklı yüksekliklerde Star Ruby altıntopu için kullanılarak fotosentez parametreleri, meyve verimi, meyve kalitesi ile bitki büyümesi üzerine etkileri incelenmiştir.

Materyal ve Yöntem

Uygulamalar ve bitkisel özellikler

Bu çalışma Ç.Ü. Ziraat Fakültesi Araştırma, Uygulama ve Üretim Çiftliği arazisinde 8 x 8 m dikim mesafesine göre 1991 yılında dikilmiş olan 'Turunçgil Ara Anaç Araştırma Parseli'ndeki Star Ruby altıntop çeşidinin ağaçları materyal olarak kullanılmıştır. Uygulamalar Çizelge 1'de verilmiştir. Deneme sonunda farklı uzunluktaki ara anaçların çap büyümesi ve ağaç taç hacmi üzerine etkileri incelenmiştir. Bitkisel özellikler meyve hasadını izleyen bir ay içinde (Ocak ayı sonunda) ölçülmüştür. Bu kapsamda ağaçlarda hasat sonrası aşı noktasının 10 cm altından ve üstünden mezura ile ölçülen gövde çevre uzunluğundan, $R = \frac{C}{\pi}$ formülü ile anaç ve çeşit çap büyümesi (cm); ara anaç aşı noktasının 3 cm üzerinden ölçülen gövde çevre uzunluğundan, $R = \frac{C}{\pi}$ formülü ile ara anaç çapı büyümesi (cm); ağaç taçlarının 3 boyutundan yapılan ölçümlerin hesaplanmasıyla ağaç taç hacmi (m^3) belirlenmiştir.

Çizelge 1 Ara anaç uygulamaları

Kombinasyon Kodu	Uygulama
T-SR	Turunç üzerine 20 cm yukarıdan Star Ruby altıntopu aşılama
T-MT5-SR	Turunç üzerine 20 cm yukarıdan ara anaç olarak Minneola tangelo aşılama ve Minneola tanelonun 5 cm üzerinden Star Ruby altıntopu aşılama
T-MT10-SR	Turunç üzerine 20 cm yukarıdan ara anaç olarak Minneola tangelo aşılama ve Minneola tanelonun 10 cm üzerinden Star Ruby altıntopu aşılama
T-MT20-SR	Turunç üzerine 20 cm yukarıdan ara anaç olarak Minneola tangelo aşılama ve Minneola tanelonun 20 cm üzerinden Star Ruby altıntopu aşılama
T-MT40-SR	Turunç üzerine 20 cm yukarıdan ara anaç olarak Minneola tangelo aşılama ve Minneola tanelonun 40 cm üzerinden Star Ruby altıntopu aşılama

Meyve verimi ve pomolojik analizler

Çalışmada, meyveler Aralık sonu- Ocak ayı başında hasat edilmiş ve her ağacın verimleri ayrı ayrı tartılarak kg olarak 2012 ve 2013 yıllarında belirlenmiştir. Ayrıca 2013 yılında hasadı yapılan meyvelerden tesadüfe bağlı olarak hastaliksız, yarasız ve çeşidin özelliklerini tam olarak gösteren 25 örnek alınarak meyve örneklerinde meyve ağırlığı (g), meyve boyu (mm), meyve eni (mm), meyve indeksi (genişlik/uzunluk), kabuk kalınlığı (mm), suda çözünebilir kuru madde miktarı [SÇKM (%)], titre edilebilir asit miktarı (%), olgunlaşma indeksleri (SÇKM/Asitlik) ve meyve suyu miktarı (%) Özsan ve Bahçecioğlu (1970)'e göre incelenmiştir. Meyve ağırlığı, tekrerrü temsil eden 25 meyvenin toplam ağırlığının terazi ile tartıldıktan sonra meyve adedine bölünmesi, meyve genişliği, uzunluğu ve kabuk kalınlığı dijital kumpas (Mitutoyo CD-15CPX) ile belirlenmiştir. Suda çözünebilir kuru madde miktarı (SÇKM) sıkılan 25 meyvenin usaresinden el refraktometresiyle ölçülerek % olarak belirlenmiştir. Titre edilebilir asit (%) miktarı 25 meyvenin usare karışımından alınan 5 ml'lik örneğin 0,1 N'lik NaOH ile titrasyonu ile elde edilmiştir. Olgunlaşma indeksleri (SÇKM/Asitlik), % SÇKM miktarının titre edilebilir % asit miktarına oranıyla belirlenmiştir.

Yaprak gaz değişim ölçümleri ve klorofil içeriği

Net fotosentez (P_N) oranı [$\mu\text{mol}(\text{CO}_2) \text{ m}^{-2} \text{ s}^{-1}$], terleme (E) oranı [$\text{mmol}(\text{H}_2\text{O}) \text{ m}^{-2} \text{ s}^{-1}$] ve stomal iletkenlik (g_s) [$\text{mmol} \text{ m}^{-2} \text{ s}^{-1}$] deneme süresince 4 farklı dönemde portatif fotosentez cihazı (model LCA-4, ADC Bioscientific, Hoddesdon, UK) ile ölçülmüştür. Ölçümlerde ağaçların dört yöneyinden meyvesiz sürgünlerde dal işaretlenip bu dallardaki yapraklarda ölçüm yapılmıştır. Kombinasyonlara ait her tekrerrüde gelişmesini tamamlamış en genç 4 yaprakta ölçüm yapılmıştır. Ölçümler havanın açık olduğu günlerde saat 9:30-14:00 arasında gerçekleştirilmiştir. Yaprak klorofil miktarı ise fotosentez ölçümlerinde kullanılan aynı yapraklarda SPAD-502 (Minolta, Osaka, Japonya) ile belirlenmiştir. Turunçgil yapraklarında klorofil içeriği ile SPAD arasındaki güçlü ilişki sebebiyle yaprak klorofil miktarı SPAD okumaları şeklinde değerlendirilmiştir (Çimen ve ark., 2014).

Deneme deseni ve istatistiksel analiz

Deneme, her ağaç bir tekrerrü kabul edilerek 5 tekrerrürlü Tesadüf Parselleri Deneme Deseni'ne göre kurulmuştur. Meyve verimi ve pomolojik analizler çeşidin optimum olgunlaşma dönemi olan Ocak ayı başında değerlendirilmiştir. Yaprak gaz değişim ölçümleri ve

klorofil içeriği ise mevsimsel değişimi incelemek amacıyla 4 farklı dönemde (Ekim, Ocak, Nisan, Temmuz) ölçülmüştür. Deneme sonunda elde edilen veriler SAS (versiyon 9.1, USA) istatistiksel paket programında tek yönlü varyans analizine tabi tutulmuş, ortalamalar arasındaki farklar LSD çoklu karşılaştırma testi ($\alpha=0.05$) ile karşılaştırılmıştır.

Bulgular ve tartışma**Bitkisel özellikler**

Anaç çapı büyümesi incelendiğinde, uygulamalar arasında istatistiksel bakımdan önemli farklılıklar olduğu belirlenmiştir (Çizelge 2). En hızlı büyüme T-M10-S (24,63 cm) uygulamasında bulunmuş; bunu T-M5-S (23,46 cm) ve T-S (23,14 cm) uygulamaları izlemiştir. En yavaş büyüme ise 19,53 cm değeri ile T-M40-S'de belirlenmiştir. Bu kombinasyonu ise 20,81 cm değeri ile T-M20-S izlemiştir. Ara anaç çap büyümesi incelendiğinde, en hızlı büyüme T-M10-S (23,36 cm) ve T-M40-S (22,39 cm) uygulamasında bulunmuştur. En yavaş büyüme ise, 19,53 cm değeri ile T-M20-S' de belirlenmiştir. Çizelge 2'den de izlendiği gibi, kalem çap büyümesi bakımından uygulamalar arasında istatistiksel bakımdan önemli farklılıklar olduğu saptanmıştır. Kalem çapı bakımından en hızlı büyüme 24,21 cm değeri ile T-M10-S; en yavaş büyüme ise, T-M40-S (18,68 cm) ve T-M20-S (19,85 cm) uygulamasında belirlenmiştir. Girardi ve Mourão Filho (2006) yapmış oldukları çalışmada ara anaçların gövde çapı üzerinde önemli etkiye sahip olduklarını bildirmişler ve Sunki mandarin ara anacının Pera ve Valencia portakal ara anaçları ile karşılaştırıldığında anaç gövde çapında azalmaya neden olduğunu saptamışlardır. Ağaç taç büyümesi bakımından uygulamalar arasında istatistiksel bakımdan önemli farklılıklar elde edilmemiştir. Ancak, taç gelişimi bakımından en hızlı gelişme T-S (45,74 m³)'den elde edilmiştir. En küçük taç hacmine ise T-M20-S (28,43 m³) ve T-M40-S (28,49 m³) uygulamasında rastlanmıştır. Bitters ve ark. (1981) farklı uzunluklarda kullanılan Troyer sitranjı ara anacının Valencia portakalının ağaç gelişimi üzerine etkisinde en büyük taç hacminin 15 cm uzunluktaki ara anaç üzerine aşılı ağaçlarda olduğunu belirlemişlerdir. Ancak, ara anaç kullanılan ağaçların taç hacimlerinin kontrol ağaçların taç hacimlerinden hafif düzeyde daha küçük olduğunu da bildirmişlerdir. Treeby ve Thornton (1983), Microcitrus ara anacı üzerine aşılı Valencia portakalının taç gelişiminin çok küçük, *Poncirus trifoliata* ara anacı üzerine aşılı ağaçların ise orta küçük taç büyüklüğüne sahip olduğunu bildirmişlerdir.

Çizelge 2 Değişik ara anaç uygulamalarının Star Ruby altıntopunun bitkisel özellikleri üzerine etkileri

Uygulamalar	Anaç Çapı Büyümesi (cm)	Ara Anaç Çapı Büyümesi (cm)	Kalem Çapı Büyümesi (cm)	Ağaç Taç Büyümesi (m ³)
T-S	23,14 abc ¹	-	22,72 ab	45,74
T-M5-S	23,46 ab	21,44 ab	22,61 ab	37,47
T-M10-S	24,63 a	23,36 a	24,21 a	44,91
T-M20-S	20,81 bc	19,53 b	19,85 b	28,43
T-M40-S	19,53 c	22,39 a	18,68 c	28,49
Önemlilik ²	*	*	*	öd
LSD _{5%}	3,69	2,59	3,84	-

¹Ortalamalar arasındaki farklılıklar ayrı harflerle gösterilmiştir.²*: % 5 düzeyinde önemli; öd: Önemli değil.

Meyve verimi ve pomolojik analizler

Değişik ara anaç uygulamalarının Star Ruby altıntopunun meyve verimi üzerine etkileri Çizelge 3'de gösterilmiştir. Ağaç başına düşen meyve verimi miktarı incelendiğinde 2012 yılında ağaçların periyodisite göstermesi nedeniyle düşük verim değerleri elde edilmiştir. Bu nedenle verim değerleri 2013 yılında da alınmıştır. Ara anaç uzunluk uygulamaları arasında 2012 yılında istatistiksel bakımdan önemli farklılıklar bulunmuş; 2013 yılında ise, önemli farklılıklar saptanmamıştır. Birinci yıl değerleri incelendiğinde en yüksek verim değeri T-M20-S (68,33 kg/ağaç); en düşük değer ise T-M5-S (4,67 kg/ağaç) kombinasyonundan elde edilmiştir. İkinci yıl değerleri incelendiğinde uygulamalar arasında önemli farklılık olmamasına rağmen kontrole göre daha yüksek meyve verim değerleri elde edilmiştir. Tanaka ve ark. (1981), Satsuma mandarini ve Sanboka ara anaçları üzerine aşıllı çeşitlerin yüksek verim ve dengeli bir sürgün büyümesi gösterdiğini bulmuşlardır. Bitters ve ark. (1981)'da en yüksek verimin 15 cm ve 45 cm uzunluğundaki Kleopatra ara anaç uygulamasında; en düşük verimin ise 5 cm uzunluktaki Kleopatra mandarini ve 30 cm uzunluğundaki Troyer sitranjı ara anaçlarından elde edildiğini bildirmişlerdir. Treeby ve Thornton (1983), Microcitrus ara anaçının taç büyüklüğünü azalttığı ancak, verimi çok düşürdüğünü; *Poncirus trifoliata*'nın ise, taç büyüklüğünü verimde azalmaya neden olmadan orta derecede etkilemiş olduğunu bildirmişlerdir.

Meyve ağırlığı bakımından uygulamalar incelendiğinde, en ağır meyveler T-M5-S (474,50 g) ve T-M40-S (435,25 g); en küçük meyveler ise, T-M20-S (328,17 g) ve T-S (kontrol) (328,33 g) kombinasyonlarından elde edilmiştir (Çizelge 4). Kodal (1999), yaptığı çalışmada en iri meyvelerin T-M40-S uygulamasında olduğunu bulmuştur. Çalışma sonuçları literatür bildirişi ile benzerlik göstermiştir. Meyve uzunluğu, meyve genişliği ve meyve şekil indeksi bakımından uygulamalar arasında önemli bir farklılık saptanmamıştır. Tüm uygulamalardan elde edilen meyvelerin uzunluk ve genişlik değerleri birbirine yakın olarak belirlenmiş ve genelde basık yuvarlak meyveler elde edilmiştir. Meyve kabuk kalınlığı bakımından uygulamalar arasında istatistiksel olarak önemli bir farklılık belirlenmemiştir (Çizelge 4). Ancak, T-S kombinasyonunda ara anaç uygulamalarına göre daha kalın kabuklu meyvelerin elde edildiği dikkat çekici bulunmuştur. Titre edilebilir asit, SÇKM ve SÇKM/Asit oranı bakımından uygulamalar arasında istatistiksel olarak önemli bir farklılık belirlenmemiştir (Çizelge 4). Tüm uygulamalarda birbirine yakın değerler elde edilmiştir. Usare miktarı bakımından da uygulamalar arasında istatistiksel olarak önemli bir farklılık belirlenmemiştir

(Çizelge 4). Ancak, T-S kombinasyonunda ara anaç uygulamalarına göre daha az usare miktarına sahip meyvelerin elde edildiği gözlenmiştir. Bitters ve ark. (1981) Valencia portakalında, Gardner (1968) Hamlin ve Valencia portakalında, Sampaio (1990) Valencia portakalında, Carlos ve Donadio (1996) Pera portakalında ara anaç uzunluklarının meyve kalitesi üzerine önemli etkilerinin olmadığını bildirmişlerdir.

Yaprak gaz değişim ölçümleri ve klorofil içeriği

Deneme sonunda farklı ara anaç uzunluklarının Star Ruby altıntop çeşidinde yaprak klorofil miktarı (SPAD okumaları) üzerine etkileri Şekil 1A.'da verilmiştir. SPAD değerleri bakımından yapılan çalışmada ara anaç uzunlukları arasındaki farklılıklar sonbahar dönemi dışında istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Dönemler bakımından ise, SPAD değerleri arasında önemli bir farklılık gözlenmemiştir. Tüm dönemlerde klorofil içerikleri birbirine yakın değerler göstermiştir. Uygulamalar arasında ise, Kış, Bahar ve Yaz dönemlerinde T-M40-S kombinasyonunda en yüksek klorofil içeriği belirlenmiştir.

Deneme sonunda farklı ara anaç uzunluklarının Star Ruby altıntop çeşidinde fotosentez hızına etkileri Şekil 1B.'da verilmiştir. Fotosentez hızı bakımından yaz dönemi dışında uygulamalar arasında önemli bir farklılık bulunmamıştır. Ara anaç uzunluklarının fotosentez hızı üzerinde etkili olmadığı gözlenmiştir. Koshida ve ark. (2006), ara anaçların ve ana anaçların kalemin fotosentez aktivitesi üzerine her zaman etkili olmadığını bildirmişlerdir. Liso ve ark. (2004), 3 melez anaç üzerine aşıllı Navelina portakalında yaprak fotosentez aktivitesini benzer bulduğunu bildirmişlerdir. Yaz döneminde en yüksek fotosentez hızı kontrol ağaçlarda bulunmuş; diğer uygulamalardan birbirine yakın değerler elde edilmiştir. Dönemler bakımından incelendiğinde de bahar ve yaz dönemlerinde fotosentez hızı kış ve sonbahar dönemlerine göre daha yüksek bulunmuştur. Deneme sonunda farklı ara anaç uzunluklarının Star Ruby altıntop çeşidinde terleme oranı ve stoma iletkenliği üzerine etkileri Şekil 1C ve 1D'de verilmiştir. Terleme oranı bakımından Ocak-Nisan dönemindeki ölçümlerde ara anaç uzunluk uygulamaları arasında istatistiksel olarak önemli farklılıklar bulunmuştur. En yüksek terleme oranı T-S (kontrol) kombinasyonunda bulunmuş; bunu T-M10-S kombinasyonu izlemiştir. Temmuz-Ekim dönemindeki terleme oranı değerleri incelendiğinde uygulamalar arasında önemli bir farklılık belirlenmemiş ve tüm kombinasyonlardan benzer değerler elde edilmiştir. Gimeno ve ark. (2012), su baskını olmayan koşullarda ara anaç kullanılan ağaçların (VL/C/SO ve VL/V/SO) kontrol ağaçlara (VL/SO) göre daha düşük terleme oranına sahip olduğunu bildirmişlerdir.

Çizelge 3 Değişik ara anaç uzunluklarının Star Ruby altıntopunun meyve verimi üzerine etkileri

Uygulamalar	Meyve Verimi (kg/ağaç)	
	2012	2013
T-S	18,67 bc ¹	110,00
T-M5-S	4,67 c	126,67
T-M10-S	28,33 b	127,50
T-M20-S	68,33 a	115,56
T-M40-S	17,00 bc	125,00
Önemlilik ²	*	öd
LSD%5	14,26	-

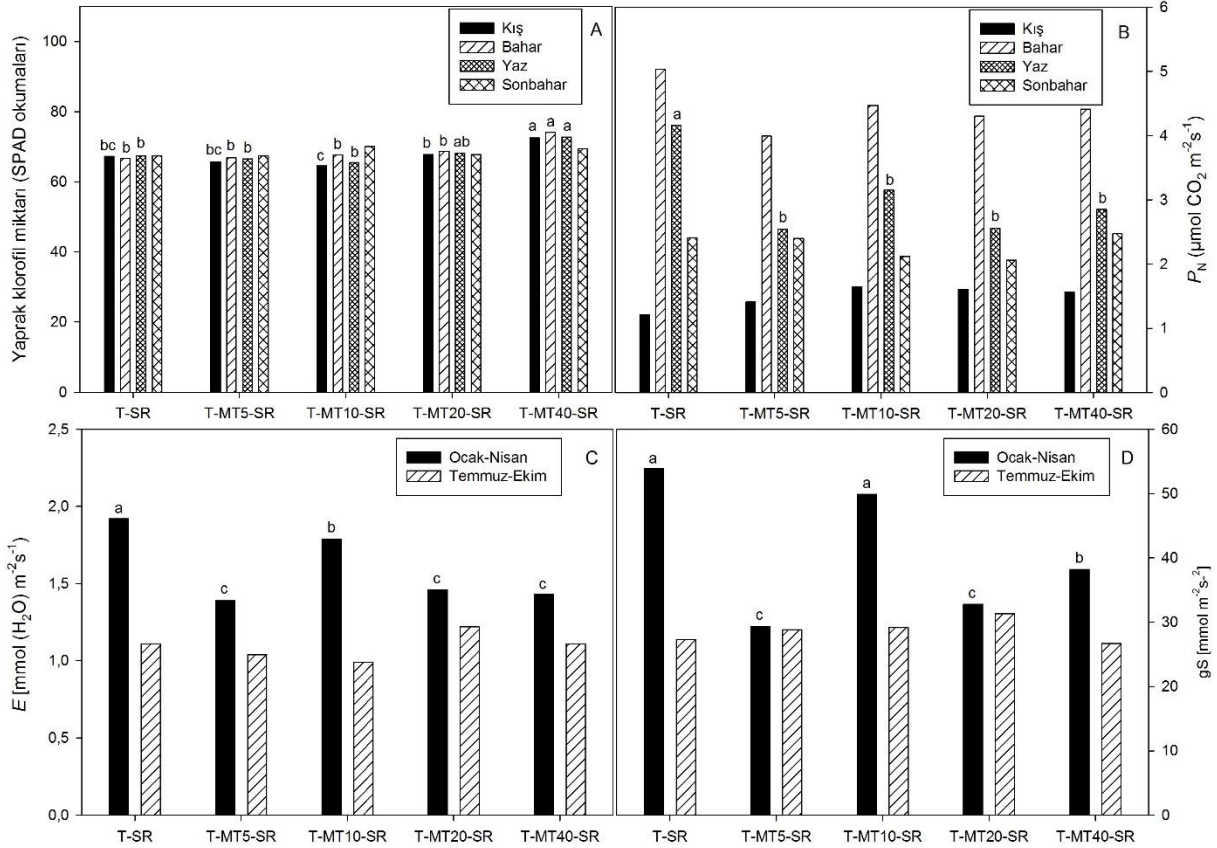
¹Ortalamalar arasındaki farklılıklar ayrı harflerle gösterilmiştir.²*: % 5 düzeyinde önemli; öd: Önemli değil.

Çizelge 4 Değişik ara anaç uzunluklarının Star Ruby altıntopunun meyve kalitesi üzerine etkileri

Uygulamalar	Meyve Ağırl. (g)	Meyve Uzun. (mm)	Meyve Geniş. (mm)	M. Şekil İndek. (Gen/Uz)	Kabuk Kalın. (mm)	Usare Miktarı (%)	SÇKM (%)	Asit (%)	SÇKM/Asit
T-S	328,33 c ¹	87,11	93,79	1,08	9,27	2,63	14,23	5,43	37,45
T-M5-S	474,50 a	95,32	94,21	1,00	8,81	2,37	13,30	5,64	40,65
T-M10-S	375,71 b	80,36	90,20	1,13	7,44	2,47	12,80	5,18	42,60
T-M20-S	328,17 c	85,89	90,82	1,06	6,96	2,56	14,60	5,71	46,18
T-M40-S	435,25 a	95,93	100,09	1,04	8,45	2,36	14,15	6,05	39,65
Önemlilik ²	*	öd	öd	öd	öd	öd	öd	öd	öd
LSD%5	43,17	-	-	-	-	-	-	-	-

¹Ortalamalar arasındaki farklılıklar ayrı harflerle gösterilmiştir.

²*: % 5 düzeyinde önemli; öd: Önemli değil.



Şekil 1 A, Yaprak klorofil miktarı; B, net fotosentez oranı, C, terleme oranı; D, stomal iletkenlik. Ortalamalar arasındaki farklılıklar LSD çoklu karşılaştırma testi ile $\alpha=0.05$ önem seviyesinde farklı harflerle gösterilmiştir.

Sonuç

Bu çalışmada Star Ruby altıntop çeşidinin ağaçlarının meyve verim, kalite, bitkisel özellikler ve fotosentetik parametreleri üzerine değişik ara anaç uygulamalarının etkilerini incelenmiştir. Bitkisel özellikler bakımından T-M10-S uygulamasının anaç, ara anaç ve kalem çapı gelişimine olumlu etkisi olduğu belirlenmiştir. T-M5-S ve T-M40-S kombinasyonlarında meyve iriliği diğer uygulamalardan daha dikkat çekici bulunmuştur. T-M40-S ve T-M20-S kombinasyonlarının çap ve ağaç taç gelişimini diğer uygulamalar ve kontrol ağaçlara göre küçülttüğü gözlemlenmiş ve küçük taç ve çap gelişimi üzerine olumlu etkileri olmuştur. Meyve özellikleri, meyve verimi ve fotosentez bakımından ara anaç uygulamalarında mevsimsel olarak düzenli etki gösteren bir uygulama saptanmamıştır. Bu çalışmayla elde edilen bulguların ileride bu konuda çalışma yapacak olan araştırmacılara ve yetiştiricilere ışık tutabilmesi düşünülmektedir.

Teşekkür

Bu çalışma, Çukurova Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Birimi tarafından desteklenmiştir (Proje No: ZF2010BAP35).

Kaynaklar

- Andrews PK, Marquez CS. 1993. Graft incompatibility. Hort. Rev. 15: 183-232.
- Bitters WP, Cole DA, McCarty CD. 1981. Effect of budding height on yield and tree size of valencia orange on two rootstocks. Proc. Int. Soc. Citriculture, 1: 109-110.
- Carlos EF, Donadio LC. 1996. Interstocks for pera sweet orange and rangpur lime. Abstracts Of VIII. Congress Of The International Society Of Citriculture, South Africa 12-17 May 1996, P.88.
- Castle WS, Krezdorn AH. 1992. Interstocks for tree size control. (Http://Edis.İfas.Ufl.Edu/Body_Ch032).
- Çimen B, Yesiloglu T, Incesu M, Yılmaz B. 2014. Growth and photosynthetic response of young 'Navelina' trees budded

- on to eight citrus rootstocks in response to iron deficiency. N. Z. J. Crop Hortic. Sci. Published online, DOI: 10.1080/01140671.2014.885064
- FAO. 2014. The database of annual production. ([Http://Apps.Fao.Org](http://apps.fao.org)).
- Ferguson JJ, Chaparro J. 2005. Dwarfing and freeze hardiness potential of trifoliata orange rootstocks. [Http://Edis.İfas.Ufl.Edu/Hs221](http://edis.iffas.ufl.edu/Hs221)
- Gardner FE. 1968. The failure of rough lemon and sour orange interstocks to influence tree growth, yields and fruit quality of sweet orange varieties. Proc. Fla. State Hortic. Soc. Pp. 90-94.
- Gimeno V, Syvertsen JP, Simon I, Martinez V, Camara-Zapata JM, Nieves M, Garcia-Sanchez F. 2012. Interstock of "Valencia" orange affects the flooding tolerance in "Verna" lemon trees. HortScience, 47: 403-409.
- Girardi EA, Mourão Filho FAA. 2006. Production of interstocked 'Pera' sweet orange nursery trees 'volkamer' lemon and 'swingle' citrumelo rootstocks. Sci. Agric. 63:5-10.
- Kaplankıran M. 1984. Bazı turunçgil anaçlarının doğal hormon, karbonhidrat ve bitki besin madde düzeyleri ile büyümeleri arasındaki ilişkiler üzerinde araştırmalar. Ç.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı Doktora Tezi, Adana, 151 S.
- Kodal M. 1999. Bölgemiz koşullarında değişik uzunluklardaki ara anaçların star ruby altıntop çeşidinin meyve verim ve kalitesi üzerine etkileri. Ç.Ü. Bahçe Bitkileri Bölümü, Bitirme Tezi, Adana, 36 s. (yayınlanmamış).
- Koshida Y, Morinaga K, Tsuchida Y. 2006. The early growth and photosynthetic rate of japanese persimmons (*Diospyros kaki* L.) Grafted onto different interstocks. Scientia Horticulturae. 109: 138-141.
- Köksal İ. 1973. Elma ağaçlarında çeşit, anaç ve ara anaç arasında beslenme yönünden etkileşimler. 4. Bilimsel Kongresi, 1-14.
- Lliso I, Forner JB, Talon M. 2004. The dwarfing mechanism of citrus rootstocks F&A 418 and #23 is Related to Competition Between Vegetative and Reproductive Growth. Tree Physiol., 24: 225-232.
- Özsan M, Bahçecioğlu HR. 1970. Akdeniz bölgesinde yetiştirilen turunçgil tür ve çeşitlerinin değişik ekolojik şartlar altında gösterdikleri özellikler üzerinde araştırmalar. TÜBİTAK. T.O.A.G. Yayın No;10. TÜBİTAK Matbaası, Ankara,111s.
- Pina A, Errea P. 2005. A review of new advances in mechanism of graft compatibility-incompatibility. Scientia Horticulturae. 106: 1-11.
- Sampaio VR. 1993. Effects of *poncirus trifoliata* interstocks and budding high of valencia orange on rangpur lime rootstock. Scientia Agricola, Vol 50, Special Number.
- Tanaka M, Morimoto J, Harano H, Maesaka K. 1981. Citrus interstock-scion combinations and topworking procedures in the Wakayama region Of Japan. Proc. Int. Soc. Citriculture, 1: 127-129.
- Treeby MT, Thornton IR. 2003. An evaluation of the interaction between interstocks and rootstocks on the yield and tree size of Valencia orange. Scientia Horticulturae, 19: 229-236.
- Yonemoto Y, Matsumoto K, Fukawa T, Asakawa M, Okuda H, Takahara T. 2004. Effects of rootstock and crop load on sap flow rate in branches of 'Shirakawa satsuma' mandarin (*citrus unshiu* marc.). Sci. Hortic. 102: 295-300.