



Henderson Altıntopu ve Bazı Şadok Çeşitlerinin Adana Ekolojik Koşullarında Verim ve Meyve Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi

Berken Çimen^{1*}, Meral İncesu¹, Turgut Yeşiloğlu¹, Bilge Yılmaz¹

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

MAKALE BİLGİSİ

Geliş 21 Ocak 2014
Kabul 05 Şubat 2014
Çevrimiçi baskı, ISSN: 2148-127X

Anahtar Kelimeler:

Turunçgil
Adaptasyon
Pomoloji
Şadok
Verim

* Sorumlu Yazar:

E-mail: bcimen@cu.edu.tr

ÖZET

Şadok [*Citrus grandis* (L.) Osbeck] turunçgiller içerisinde en iri meyveli olan türdür. Düşük sıcaklıklara duyarlı olması nedeniyle subtropik koşullarda nispeten korunmuş yerlerde yetiştirilebilme imkanına sahip olan şadok türü içerisinde birçok çeşit bulunmaktadır. Altıntop meyvelerinde var olan acılığın şadokta yok denecek kadar az olması, renkli çeşitlerin varlığı ve kırmızı renkli şadok meyvelerinin C vitamini, toplam fenolik maddeler ve karatenoidlerce çok zengin olması, ayrıca superoksit anyon ve hidrojen peroksit gibi serbest radikalleri yok etmede etkin olduğunun bulunması bu türe olan ilginin artmasına neden olmuştur. Şadok türüne ait çeşitlerin önemli bir kısmı Ülkemize getirilmiş ve adaptasyon çalışmalarına başlanmıştır. Bu çalışmada Pink şadok, Reinking şadok, Şadok W.N., Kao Panne şadok, doğal bir şadok mandarin melezi olan *Citrus hassaku* ve şadok-altıntop karşılaştırılmasının yapılması açısından Henderson altıntopunun meyve verim ve pomolojik özellikleri incelenmiştir. Denemede yer alan çeşitlerin 2011 ve 2012 verimleri arasında büyük bir varyasyon gözlenmiştir. 2011 yılında en yüksek verim Henderson altıntop çeşidinde; 2012 yılında ise *Citrus hassaku*'dan elde edilmiştir. Şadok çeşitlerinin meyve verimi 2011 yılında 5-60 kg; 2012 yılında ise 8,6-50 kg arasında değiştiği saptanmıştır. Çalışma sonunda, en ağır meyveler *Citrus hassaku*'da, en kalın kabuk Pink şadok; Kao Panne ve Reinking çeşitlerinde, en yüksek suda çözünbilir kuru madde/asiitlik oranı ise Şadok W.N'den elde edilmiştir.

Turkish Journal Of Agriculture - Food Science And Technology, 2(1): 38-41, 2014

Determining Yield and Fruit Quality Traits of Henderson Grapefruit and Some Pomelo (Shaddock) Varieties under Adana Ecological Conditions

ARTICLE INFO

Article history:

Received 21 January 2014
Accepted 05 February 2014
Available online, ISSN: 2148-127X

Keywords:

Citrus
Adaptation
Pomology
Pomelo
Yield

* Corresponding Author:

E-mail: bcimen@cu.edu.tr

ABSTRACT

Pomelo [*Citrus grandis* (L.) Osbeck] has the largest fruit size among citrus species. There are several cultivars for pomelo species which is sensitive to low temperatures thus its cultivation is possible in relatively preserved areas in subtropical regions. The interest to pomelo production has increased due to several reasons such as, its has a little or no bitterness in fruit flesh conversaly to grapefruit, availability of pigmented varieties, high concentration of vitamin C, total phenolics and carotenoids in fruit flesh, as well as its efficiency in destroying free radicals such as superoxide anion and hydrogen peroxide. Several pomelo varieties have been introduced to Turkey and adaptation studies have been established. In the present study, Reinking, Pomelo WN, Kao Panne and *Citrus hassaku* which is a spontaneous hybrid between pomelo and mandarin were investigated in terms of fruit yield and pomological characteristics. In addition, Henderson grapefruit was included in this study in order to obtain a comparasion between pomelo and grapefruit. A large variation was observed in fruit yield of cultivars established in 2011 and 2012. In 2011, the highest yield was determined in Henderson whereas it was obtained from *Citrus hassaku* in 2012. Pomelo varieties yielded between 5-60 kg fruit per tree and 8.6-50 kg fruit per tree in 2011 and 2012, respectively. In terms of pomological traits, *Citrus hassaku* had the highest fruit weight; Pink, Kao Panne and Reinking pomelos had the highest peel thickness and Pomelo WN yielded the highest TSS/TA ratio.

Giriş

Anavatanı Çin olan Şadok (*Citrus grandis* (L.) Osbeck) turunçgiller içerisinde en iri meyveli olan türdür. Son yıllara kadar Kuzey Amerika’da ve birçok Avrupa ülkesinde tanınmayan şadok anavatanı olan Güney Çin’den Güneydoğu Asya’ya götürülmüş ve burada birçok çeşidi geliştirilmiştir. Webber, 1696 yılında Jamaika’da şadok ismiyle meyvesinin bulunduğunu ve 1707 yılındaki kayıtlarda şadok meyvesi tohumlarının Batı Hindistan gemisine kumanda eden ‘Kaptan Şadok tarafından Barbados Adası’na getirildiğini belirtmiştir (Reuther ve ark., 1967). Çin, Çin-Hindi, Tayland, Tayvan, Malezya ve Japonya’da yetiştiriciliği önemli ölçüde yapılmaktadır (Wardowski ve ark., 1986).

Turunçgil meyveleri antioksidantlarca çok zengindir. Yapılan araştırmalarda kırmızı renkli meyve etine sahip şadok meyvelerinin C vitamini, toplam fenolik maddeler ve karatenoidlerce çok zengin olduğu, ayrıca DPPH (2,2-difenil-1-pikrilhidrazil), superoksit anyon ve hidrojen peroksit gibi serbest radikalleri yok etmede etkin olduğu bulunmuştur (Tsai ve ark., 2007). Şadok meyveleri taze veya meyve suyu olarak, salatalarda, yemeklerde ayrıca reçel, marmelat ve şurup yapımında kullanılmaktadır. Çok iyi bir C vitamini ve potasyum kaynağıdır.

Şadoklar soğuklara altıntoplardan daha duyarlıdır ve şadoklar kendi içerisinde sıcaklık toplamı isteği bakımından büyük varyasyonlar gösterirler. Bazı şadok çeşitleri bütün altıntoplardan daha önce olgunlaşırlar (Reuther ve ark., 1967). Altıntop sıcaklık toplamı gereksinimi yüksek bir tür olduğundan ülkemizde istenilen kaliteye ulaşamaz ve meyve etindeki acılık yüzünden birçok kişi tarafından da sevilmemektedir. Ancak şadoklarda bu acılığın hissedilmemesi ve görünüm itibarıyla insanlara farklı geldiğinden dolayı ilgi çekmektedir.

Soğuğa duyarlı şadok türü içerisinde birçok çeşit vardır. Bu çeşitlerin önemli bir kısmı Ülkemize getirilmiş ve adaptasyon çalışmalarına Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümünde başlanmıştır. Bu çalışmada Pink şadok, Reinking şadok, Şadok W.N., Kao Panne şadok, doğal bir şadok mandarin melezi olan *Citrus hassaku* ve şadok-altıntop karşılaştırılmasının yapılması açısından Henderson altıntopunun meyve verim ve pomolojik özellikleri incelenmiştir.

Materyal ve Metot

Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Araştırma ve Uygulama Çiftliğinde bulunan Tuzcu turunçgiller koleksiyonunda yer alan 8 x 8 m aralıklarla 1976 dikimli Şadok W.N, 1980 dikimli Reinking şadok, 1984 dikimli Henderson, 1987 dikimli Pink şadok, 1990 dikimli Kao panne ve 1992 dikimli *Citrus hassaku* bitkilerine ait meyveler kullanılmıştır.

Meyveler ocak ayı içerisinde hasat edilmiştir. Çalışmada ağaç başına düşen meyve verim miktarı 2011 ve 2012 yıllarında iki yıl süreyle kaydedilmiştir. 2012 yılında ise meyve örneklerinde, meyve ağırlığı (g), meyve uzunluğu (mm), meyve genişliği (mm), meyve indeksi (genişlik/uzunluk), kabuk kalınlığı (mm), çekirdek sayısı (adet), suda çözünabilir kuru madde miktarı [SÇKM (%)], titre edilebilir asit miktarı (%), olgunlaşma indeksleri (SÇKM/Asitlik) ve meyve suyu miktarı (%) incelenmiştir.

Meyve ağırlığı, tekerrürü temsil eden 10 meyvenin toplam ağırlığının terazi ile tartıldıktan sonra meyve adedine bölünmesi ile hesaplanmıştır. Meyve genişliği, uzunluğu ve kabuk kalınlığı dijital kumpas (Mitutoyo, Japonya) kullanılarak belirlenmiştir.

SÇKM sıkılan 10 meyvenin usaresinden el refraktometresiyle ölçülerek yüzde (%) olarak belirlenmiştir.

Titre edilebilir asit (%) miktarı 10 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.

Araştırma ‘Tesadüf Parselleri Deneme Deseni’ne göre 3 yinlemeli olarak yürütülmüştür. Elde edilen veriler SAS (versiyon 9.1, USA) istatistiksel paket programı ile varyans analizine tabi tutulmuş ve genotipler arasındaki farklılıklar LSD testi ($\alpha=0,05$) ile karşılaştırılmıştır.

Bulgular ve Tartışma

Denemeye ait bitkilerin verimi 2011 ve 2012 yılları olmak üzere iki yıl boyunca değerlendirilmiştir. Denemenin her iki yılında da verim bakımından incelenen genotipler arasında istatistiksel olarak önemli farklılıklar tespit edilmiştir. Denemenin ilk yılında en yüksek verim Henderson çeşidinde saptanmış bunu Pink şadok izlemiştir. En düşük verim Şadok W.N’de tespit edilmiştir. Denemenin ikinci yılında ise en yüksek verim *Citrus hassaku*’da belirlenmiş, Şadok W.N, Reinking ve Henderson çeşitleri aynı grupta yer almışlardır. En düşük verim ise Pink şadokta tespit edilmiştir. Verim bakımından genotiplerin yıllar bazında dalgalanma gösterdikleri tespit edilmiştir (Çizelge 1).

Çizelge 1. Çalışmada incelenen altıntop ve şadok çeşitlerinin 2011 ve 2012 yıllarına ait verimleri (kg/ağaç)

Çeşit	2011	2012
Citrus hassaku	60.00 b1	111.67 a
Henderson	115.00 a	35.00 b
Kao Panne	30.00 bc	10.00 c
Pink şadok	60.00 a	8.67 c
Reinking	19.00 c	36.67 b
Şadok WN	5.00 c	50.00 b
Prob>f	0.0010	<.0001
LSD%5	40.979	22.643

¹Ortalamalar arasındaki farklılıklar LSD çoklu karşılaştırma testiyle $\alpha=0,05$ ’e göre belirlenmiştir.

Meyve ağırlığı bakımından genotipler arasındaki farklılık istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. En yüksek meyve ağırlığı *Citrus hassaku*’da belirlenmiş, bunu Pink şadok izlemiştir. Henderson ve Reinking çeşitleri aynı grupta yer almıştır. En düşük meyve ağırlığı ise Kao Panne’de saptanmıştır (Çizelge 2). Becerra-Rodríguez ve ark. (2008), Meksika’da yürüttükleri bir çalışmada Henderson altıntopunda meyve ağırlığının ortalama 466,10 g olduğunu bildirmişlerdir. Tuzcu ve ark. (2013) ise Adana ekolojik koşullarında *C. hassaku*, Kao Panne ve Reinking şadok çeşitlerinin meyve ağırlığının sırasıyla 965,20 g, 286,80 g ve 508,80 g olduğunu belirtmişlerdir.

Meyve uzunluğu bakımından genotipler arasındaki farklılık istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. En uzun meyveler *Citrus hassaku*, Pink şadok ve Şadok W.N’de saptanırken, en düşük meyve uzunluğu değeri ise sırasıyla Reinking, Kao Panne ve Henderson’da tespit edilmiştir (Çizelge 2). Meyve genişliği açısından genotipler arasındaki farklılıklar istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. En geniş çaplı meyveler *Citrus hassaku* ve Pink şadokta belirlenmiştir. Genotipler içerisinde en küçük meyve çapı ise Kao Panne’de belirlenmiştir (Çizelge 2). Kao Panne meyvelerinin meyve çapının ortalama 10-12 cm olduğu bildirilmiştir (Saunt, 2000). Adana ekolojik koşullarında Kao Panne’de meyve çapı 100,82 mm olarak belirlenmiştir. Meyve şekli konusunda bize bilgi veren bir parametre olan meyve indeksi itibarıyla genotipler arasındaki farklılık istatistiksel olarak önemli bulunmuş, genotipler arasında en basık şekilli meyveler *Citrus hassaku*’da tespit edilmiştir. Genel olarak incelenen tüm çeşitlerin yuvarlak ya da basık meyve şeklinde oldukları saptanmıştır. En düşük meyve indeksi Şadok W.N’de belirlenmiştir (Çizelge 2).

Genotiplerin sahip oldukları meyvelerin kabuk kalınlıkları arasındaki farklılık istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. En kalın kabuklu meyveler sırasıyla Pink şadok, Kao Panne ve Reinking’te saptanmıştır. Bu şadok çeşitlerini Şadok W.N izlemiştir. En ince kabuk kalınlığı ise bir altıntop-şadok melezi olan *Citrus hassaku* ve bir altıntop çeşidi olan Henderson’da belirlenmiştir (Çizelge 2). Çalışmamızda şadok çeşitlerinin altintoptan çok daha kalın kabuk yapısına sahip oldukları dikkat çekmektedir.

İncelenen genotipler arasında çekirdek sayısı bakımından farklılıklar saptanmış ve istatistiksel olarak bu farklılık %95 güvenle önemli bulunmuştur. En yüksek çekirdek sayısı Pink şadok ve Şadok W.N’de belirlenmiş, diğer genotipler aynı grupta yer almışlardır (Çizelge 2).

Deneme sonunda altıntop ve şadok çeşitlerinin meyve SÇKM miktarları arasındaki farklılıklar istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur. SÇKM miktarları %10,83-%12,90 arasında değişim göstermiştir (Çizelge 2).

İncelenen genotipler arasında titre edilebilir meyve asitliği bakımından farklılıklar saptanmış ve istatistiksel olarak bu farklılık $\alpha=0,05$ ’e göre önemli bulunmuştur. Titre edilebilir meyve asit miktarları %1,60-%2,46 arasında değişim göstermiştir. En yüksek asit miktarı Pink şadokta bulunmuş, bunu Henderson altıntopu izlemiştir.

Genotipler arasında en düşük asit miktarı ise Şadok W.N’de tespit edilmiştir (Çizelge 2).

Turuncgil meyvelerinde bir olgunlaşma parametresi olan SÇKM/Asit oranı bakımından genotipler arasında farklılıklar saptanmış ve istatistiksel olarak bu farklılık %95 güvenle önemli bulunmuştur. En yüksek oran Şadok W.N’de belirlenmiştir. Bu çeşidi Reinking şadok izlemiştir. Denemede yer alan Henderson altıntopu ise Pink şadok dışındaki tüm şadok çeşitlerinden daha düşük bir SÇKM/Asit oranına sahip olarak bulunmuştur (Çizelge 2). Şadok çeşitleri içerisinde en düşük SÇKM/Asit oranına sahip Pink şadok, diğerlerinden daha geççi olması nedeniyle dikkat çekmiştir. Becerra-Rodríguez ve ark. (2008), Meksika’da yürüttükleri çalışmalarında Henderson altıntopunda SÇKM/asit oranının 7,4 olduğunu bildirmişlerdir. Ancak Adana ekolojik koşullarında bu oran daha düşük bulunmuştur.

Meyve usaresi bakımından genotipler arasındaki farklılık istatistiksel olarak $\alpha=0,05$ ’e göre önemli bulunmuştur. En yüksek usare miktarı *Citrus hassaku* ve Henderson’da en düşük ise Kao Panne ve Şadok W.N’de belirlenmiştir. İncelenen şadok çeşitleri içerisinde en yüksek usare miktarı ise Reinking’de saptanmıştır. Henderson altıntopunda usare miktarının %41,90 olduğunu bildirmiştir (Becerra-Rodríguez ve ark., 2008).

Sonuç

Adana ekolojik koşullarında bazı şadok çeşitleriyle birlikte *Citrus hassaku* ve Henderson altıntopunun verim ve pomolojik özellikleri incelenmiş, bu çeşitler arasındaki kalite farklılıkları belirlenmeye çalışılmıştır. Çalışma sonucunda aynı dönemde hasadı yapılan diğer genotipler içinde en yüksek SÇKM/asit oranı Şadok W.N’de, en düşük ise Pink şadokta belirlenmiştir. İlk bulgular dikkate alındığında bölgemize uyan ümitvar çeşitler olduğu saptanmış olup, adaptasyon çalışması devam etmektedir. Adaptasyon çalışması tamamlandığında kesin olarak bölgemize uyan çeşitleri belirlenecektir. Soğuğa duyarlılığı nedeniyle sınırlı bir üretim yapılması mümkün olacak olan şadokta altıntop meyvelerinde var olan acılığın yok denece kadar az olması, renkli çeşitlerin varlığı ve insan sağlığına faydası, bu ürünün tüketimini cazip kılacak ve zaman içerisinde alternatif bir ürün olarak pazardaki yerini almasına imkan tanıyacaktır.

Çizelge 2. Çalışmada incelenen altıntop ve şadok çeşitlerin pomolojik özellikleri (2012)

Çeşit	Meyve ağırlığı (g)	Meyve uzunluğu (mm)	Meyve genişliği (mm)	Meyve indeksi	Kabuk kalınlığı (mm)	Çekirdek sayısı	SÇKM	Asitlik (%)	SÇKM/Asitlik	Usare miktarı (%)
Citrus hassaku	1044.33 a1	113.76 a	136.97 a	1.20 a	8.95 b	2.28 b1	11.40	1.81 c	6.35 bc	40.76 a
Henderson	463.63 cd	90.61 b	104.50 b	1.16 ab	9.15 b	1.55 b	10.83	2.13 b	5.08 cd	38.34 a
Kao Panne	358.57 d	92.84 b	100.82 b	1.09 b	17.64 a	1.85 b	11.00	1.84 c	5.97 bcd	16.34 c
Pink şadok	799.67 b	123.28 a	132.07 a	1.07 bc	20.15 a	5.52 a	11.33	2.46 a	4.61 d	23.08 bc
Reinking	530.00 cd	96.92 b	103.63 b	1.07 bc	17.01 a	2.19 b	12.40	1.91 c	6.55 b	30.24 b
Şadok WN	591.83 c	115.79 a	113.72 b	0.98 c	15.13 ab	4.20 a	12.90	1.60 d	8.07 a	22.67 c
Prob>f	<.0001	<.0001	0.0002	0.0075	0.0241	0.0030	0.2553	0.0001	0.0023	<.0001
LSD _{5%}	184.519	11.129	13.622	0.101	4.678	1.842	-	0.197	1.385	7.204

¹Ortalamalar arasındaki farklılıklar LSD çoklu karşılaştırma testiyle $\alpha=0.05$ ’e göre belirlenmiştir.

Kaynaklar

- Becerra-Rodríguez S, Medina-Urrutia VM, Robles-González MM, Williams T. 2008. Performance of various grapefruit (*Citrus paradisi* Macf.) and pummelo (*C. maxima* Merr.) cultivars under the dry tropic conditions of Mexico. *Euphytica* 164: 27-36.
- Reuther W, Batchelor LD, Webber JH. 1967. Horticultural Varieties of Citrus. In: The Citrus Industry (Ed. R.W. Hodgson), Univ. Cal. Agr. Pub., Berkeley, California, Vol:1, 431-588.
- Saunt J. 2000. Citrus Varieties of the World. Sinclair International Limited, Norwich, England, 126p.
- Tsai HL, Chang SKC, Chang SJ. 2007. Antioxidant Content and Free Radical Scavenging Ability of Fresh Red Pummelo (*Citrus grandis* (L.) Osbeck) Juice and Freeze-Dried Products. *J. Agric. Food Chem.*, 55: 2867-2872.
- Tuzcu Ö, Anıl Ş, Yeşiloğlu T, Kafa G, Turgutoğlu E. 2013. Türkiye Turunçgil Genetik Kaynakları. 896p.
- Wardowski WF, Nagy S, Grierson W. 1986. Fresh Citrus Fruits. Van Nostrand Reinhold Company Inc., 571p.