



Yerli Turunç, Carrizo ve Troyer Sitranjı Anaçlarının Antalya Koşullarında Yetiştirilen Marsh Seedless Altıntopunun Yaprak Karbonhidrat İçerikleri ve Mevsimsel Değişimleri Üzerine Etkileri*

Ebru CÜCÜ AÇIKALIN¹ Mustafa PEKMEZCİ² Turgut YEŞİLOĞLU³

Geliş Tarihi: 24.04.2008

Kabul Tarihi: 27.10.2009

Öz: Bu çalışmada, ülkemiz ve bölgemiz açısından turunç yanında, turunca alternatif olarak düşünülen Troyer ve Carrizo sitranjı anaçları üzerine aşılı önemli turunçgil çeşitlerimizden olan Marsh Seedless altıntopunun yaprak karbonhidrat içerikleri göz önüne alınarak, en uygun anaç X kalem kombinasyonunun belirlenmesi amaçlanmıştır. Deneme materyali olarak, Batı Akdeniz Tarımsal Araştırmalar Enstitüsü'ndeki 18 yaşlı ağaçlar kullanılmıştır. Karbonhidrat içerikleri açısından sitranjların daha yüksek değerlere sahip olduğu gözlenmiştir. Mevsimsel değişime baktığımızda ise; toplam karbonhidratlar, nişasta ve karbonhidrat/azot (C/N) oranının ilkbahardan yazı doğru artıp sonbahara doğru azaldığı; toplam şeker, indirgen şeker ve sakkaroz içeriklerinin ise ilkbahardan sonbahara kadar azaldığı kışa doğru ise arttığı saptanmıştır. Bulgularımız sonucunda, en yüksek toplam karbonhidrat içerikleri, Carrizo sitranjı anaçları üzerindeki ağaçlarda saptanırken; nişasta, toplam şeker, indirgen şeker ve sakkaroz içeriklerinin de genel olarak sitranj anaçları üzerine aşılı ağaçlarda daha yüksek olduğu belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Marsh seedless, altıntop, anaç, karbonhidrat

The Effects of Local Sour Orange, Carrizo and Troyer Citrange Rootstocks on Carbohydrate Contents and Seasonal Changes in Leaves of Marsh Seedless Variety Grown in Antalya

Abstract: In this study, it was intended to identify the most suitable rootstock X scion combination, taking into account the carbohydrate content of grapefruit leaves of Marsh Seedless, which is amongst important citrus varieties, in terms of our country and our region, hanging on Troyer and Carrizo citrange rootstocks and considered an alternative to sour orange. The trees, which were 18 years old at West Mediterranean Agricultural Research Institute, have been used as experiment material. The highest carbohydrates contents were found at trees on citrange rootstocks. When we look for seasonal changes, we determined that total carbohydrates, starch and carbohydrate/nitrogen (C/N) rate increases from spring to summer and decreases to fall; total sugar, reduced sugar and sucrose content decreases from spring to fall and increases to winter. As a result of our study, the highest total carbohydrates contents were found at trees on Carrizo citrange rootstocks. On the other hand, higher starch, total sugar, reduced sugar and sucrose were determined on citrange rootstocks.

Key Words: Marsh seedless, grapefruit, rootstock, carbohydrate

Giriş

Turunçgil üretimimizde son 20 yıl içerisinde büyük artışlar kaydedilmiş olup, bu alanda elde edilen gelişme hızının yüksek olmasında, ülkemiz ekolojik koşullarının diğer üretici ülkelere göre daha avantajlı olmasının payı büyüktür. Bu olanakların bilimsel ölçülerle değerlendirilmesi ve faydalanılması kaydı

ile turunçgil yetiştiriciliğinin ulusal gelir ve ekonomimize katkısı büyüktür. Nitekim Türkiye'nin üretimi, bugün 2.978.000 ton olup, bunun 1.397.000 tonu portakal, 744.000 tonu mandarin, 669.000 tonu limon, ve 168.000 tonu da altıntoptur (TUIK, 2008). Turunçgiller genelde tohum, çelik ve

*: Doktora tezinin bir bölümünden hazırlanmıştır.

¹ TARSİM Tarım Sigortaları Havuz İşletmesi A.Ş., Antalya, Türkiye

² Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Antalya, Türkiye

³ Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Adana, Türkiye

diğer vegetatif çoğaltım yöntemleri ile başarılı bir şekilde çoğaltılmasına rağmen, özellikle uygun olmayan toprak ve iklim koşulları ile hastalıklar anaç kullanımını zorunlu hale getirmektedir. Büyümeden meyve verimine, karbonhidrat metabolizması ve bitki besin elementlerinden hormonlara kadar çeşitli olaylar anaç ve kalemin karşılıklı etkileşim alanı içerisine girebilmektedir (Kaplankıran ve ark. 1985). Goldschmidt (1997), karbonhidratların bitkide birçok olayda görev aldıklarını, örneğin yapı taşı olarak, enerji kaynağı olarak bitkide önemli olduklarını belirtmiştir. Araştırmacı ayrıca, meyve tutumunun bitkideki karbonhidrat düzeyleri ile yakından ilişkili olduğunu da ifade etmiştir. Turunçgil yapraklarında çiçeklenmeden hemen önce, suda eriyebilir karbonhidratlar ve özellikle nişasta miktarında çok önemli artışlar meydana gelmektedir (Jones ve Steinacker 1951, Dugger ve Palmer 1969). ve ark. 1952, Sharples ve Burkhart 1954, Jones ve ark. 1964, Goldschmidt ve Koch 1996, Mataa ve Tominaga 1998 b). Turunçgillerde, kış aylarında şekerlerde artış kaydedilirken nişastada önemli bir değişme görülmez. Hava sıcaklığında artışın başlamasının bitkinin kuvvetli bir büyüme için hazırlanmasına bir işaret olduğu, bu nedenle büyüme için gerekli depo maddelerinin biriktirilmesiyle nişasta miktarında önemli bir artışın meydana geldiği, büyümenin başlamasıyla hem şekerler hem de nişasta miktarlarının hızla azalarak düşük düzeyde dengeye geldikleri ve bu durumun bütün yaz döneminde devam ettiği saptanmıştır. Nişastanın ilkbahar başlarında büyümenin başlamasından hemen önce hızla yükselmesi "soğuk reaksiyonu" olarak nitelendirilmektedir (Jones ve Steinacker 1951, Smith ve ark. 1952, Sharples ve Burkhart 1954, Jones ve ark. 1964, Goldschmidt ve Koch 1996, Mataa ve Tominaga 1998 b).

Dugger ve Palmer (1969) limon ve göbekli portakal yapraklarında kış aylarında maksimum olan toplam şekerlerin yaz süresince minimuma doğru azaldığını, nişasta içeriğinin ise, sonbaharda en az ve yaz süresince en yüksek düzeyde olduğunu saptamışlardır. Kaplankıran (1984), indirgen şekerler, sakkaroz ve toplam şekerlerin hem anaç hem de kalemlerde yaz döneminde (Haziran) düşük, kış döneminde (Ocak) yüksek olduğunu bulmuştur. Kaplankıran ve ark. (1985), turunç, üç yapraklı ve Volkameriana anaçları ile bunların birbiri üzerine aşılanmış aşı kombinasyonlarının karbonhidrat içeriklerini incelemişlerdir. Genel olarak tüm karbonhidratlar göz önüne alındığında, kış döneminde yaz dönemine oranla bir artış saptanmıştır. Araştırmada, üç yapraklı ve bunun anaç ve kalem olduğu kombinasyonların sakkaroz ve toplam şeker içeriklerinin, turunç ve Volkamerianaya göre daha yüksek olduğu bulunmuştur ki bu, üç yapraklının

soğuğa dayanıklılığını açıklamada yardımcı olur. Yahata ve ark. (1995), Satsuma mandarininde çiçek tomurcuğu başlangıcı ile birlikte yaz sürgünlerinde nişasta içeriğinin arttığını, Aralık başına doğru yaprak ve sürgünlerde nişasta içeriğinin azaldığını; buna karşılık şeker içeriklerinin Ekim ortasından Kasım ortasına azaldığını; Aralık başına doğru ise şeker birikiminin hızlandığını belirtmişlerdir. Mataa ve ark. (1996), Ponkan mandarininde, tam çiçeklenmeden (Mayıs), meyve tutum periyodunun sonuna kadar olgun odun dokusu hariç tüm dokularda, nişasta ve şekerlerin sürekli azaldığını belirtmişlerdir. Meyve olgunlaşmasına doğru ve kışa yaklaştıkça, dokularda karbonhidrat içeriğinde bir artış belirlenmiştir. Çoğu dokularda max. karbonhidrat içeriğine kış ortasında (Aralık-Ocak) ulaşılmıştır. Mataa ve Tominaga (1998 a), genç Ponkan mandarininde toplam şeker içeriğinin Temmuz-Eylülde azaldığını, sonra Ocağa kadar arttığını belirtmişlerdir. Ocak-Şubatın Marta geçerken (tomurcuk patlaması) hızla azaldığını bildirmişlerdir.

Troyer sitranjı ve Carrizo sitranjı anaçları, üç yapraklı (*Poncirus trifoliata* (L.) Raf.) X portakal (*Citrus sinensis*) melezidir. Sitranj anaçları, genellikle üç yapraklının özelliklerini taşımakla birlikte çevre koşullarına uyum ve çeşitlerle uyuma yönünden daha elverişli bir görünümüne sahip olmaları nedeniyle, son yıllarda daha fazla benimsenmiş ve çoğu durumlarda turunç anaçının yerine geçmişlerdir. Verimlilikleri ve meyve kalitesine etkileri yüksek, olgunlaşmaları ve meyveye yatmaları erkendir (Özcan ve Ulubelde 1984).

Bu çalışmada, ülkemiz ve bölgemiz açısından turunç yanında, turunca alternatif olarak düşünülen Troyer ve Carrizo sitranjı anaçları üzerine aşılı önemli turunçgil çeşitlerinden Marsh Seedless altıntopunun yaprak karbonhidrat içerikleri göz önüne alınarak, en uygun anaç X kalem kombinasyonunun belirlenmesi amaçlanmıştır.

Materyal ve Yöntem

Denemede Turunç, Carrizo sitranjı ve Troyer sitranjı anaçları üzerine aşılı Marsh Seedless altıntopu çeşidi kullanılmıştır. Deneme materyali olarak, Batı Akdeniz Tarımsal Araştırmalar Enstitüsü'ndeki 18 yaşlı ağaçlar kullanılmıştır.

Denememizde kullandığımız turunç anaç, bölgemiz alkali topraklarında da en yaygın kullanılan anaç olup nemli ve oldukça ağır toprakta en iyi şekilde büyüyen, kalkerli topraklara karşı son derece toleranslı bir anaçtır (Özcan ve Ulubelde 1984).

Yaprak örneklerinin alınması ve analizlere hazırlanması: Yaprak örnekleri, seçilen ağaçların meyvesiz sürgünlerindeki yaşlı yapraklardan yılda dört dönem (Nisan, Temmuz, Eylül, Ocak) alınmıştır. Alınan yaprak örnekleri kısa sürede laboratuvara getirilmiş ve önce çeşme suyu, daha sonra % 0.1'lik deterjanlı su, tekrar çeşme suyu ve iki defa destile su ile yıkandıktan sonra 65 °C sıcaklıktaki etüvde 48 saat süreyle (sabit ağırlığa ulaşıncaya kadar) kurutulmuş ve sonra öğütme makinesi ile öğütülerek analize hazır hale getirilmiştir. Bu örnekler, daha sonra karbonhidrat analizleri için kullanılmıştır.

Yaprak örneklerinde karbonhidrat düzeylerinin saptanması: Karbonhidratlar; nişasta ve toplam şeker 'Anthon', indirgen şeker analizleri 'Dinitrophenol' yöntemlerine göre yapılmıştır. Sakkaroz ise aynı örneğin içerdiği toplam şekerden indirgen şeker miktarının çıkartılması ve elde edilen değer 0.95 ile çarpılmasıyla bulunmuştur. Toplam karbonhidratlar, Yeşiloğlu ark. (1992)'nin nişasta ve toplam şekerlerin saptanmasında kullandığı Anthon yönteminden yararlanılarak aşağıda belirtilen denkleme göre hesaplanmıştır:

Toplam Karbonhidrat (%)= Toplam Şeker (%) + Nişasta (%)
Karbonhidrat/Azot oranı ise toplam karbonhidrat miktarının toplam azot miktarına bölünmesiyle bulunmuştur.

Deneme "Tesadüf Parselleri" deneme desenine göre beş tekerrürlü ve her tekerrürde bir ağaç olacak şekilde planlanmıştır. Varyasyon kaynaklarına ait ortalamaların karşılaştırılmasında ise Duncan testi kullanılmıştır (Düzgüneş 1963).

Bulgular ve Tartışma

Marsh Seedless altıntopu yapraklarının mevsimlere göre saptanan toplam karbonhidrat içerikleri: Toplam karbonhidrat içerikleri, Eylül 2001 ve 2002 ile Temmuz 2002 hariç anaçlar arasında istatistiksel açıdan önemli bulunmuştur. Bulgularımız

sonucunda, genel olarak sitranjlar üzerindeki değerlerin turunç anacına göre daha yüksek olduğu belirlenmiştir (Çizelge 1).

İlkbahar büyümesi sırasında minimuma inen karbonhidrat içeriklerini (2001 yılı Nisan ayında, %14.36) ilkbaharı takiben yazın, fotosentez yoluyla açığın kapatılması ile orta yükseklikte bir yaz maksimumu (2001 yılı Temmuz ayında, %20.52) izlemiştir. Bunu sonbaharda karbonhidratların meyve ve tohum teşekkülünde fazla miktarda kullanılmasından doğan ikinci bir minimum (2001 yılı Eylül ayında % 17.02) ve son olarak da sonbahar sonu-kışın, subtropik ve her dem yeşil tür karakteri olarak fotosentez ürünlerinin yapımının devam etmesi ve iklim koşullarına, özellikle de düşük sıcaklıklara bağlı olarak taşınmanın yavaşlamasından ve buna ilaveten yedek maddelerin depolanmasından kaynaklanan ikinci bir maksimum takip etmiştir (2002 yılı Ocak ayında, %22.99). Maksimuma çıkan karbonhidrat içeriklerinin daha sonra 2002 yılı Nisan ayına doğru tekrar azaldığı saptanmıştır. Nisan 2002-Ocak 2003 ayları arasında da benzer değişim tespit edilmiştir.

Toplam karbonhidrat içeriklerine ait sonuçlar, benzer şekilde bir çok araştırmacı tarafından da ifade edilmiştir.

Nitekim, Jones ve ark. (1964), Kaşka (1968), Kaplankıran ve ark. (1985), Luis ve ark. (1995) ile Goldschmidt ve Koch (1996) da genel olarak turunçgil yapraklarında; Yeşiloğlu (1988) ise Klemantin mandarini yapraklarında bulgularımızda saptadığımız değişime benzer değişimler saptamışlardır.

Marsh Seedless altıntopu yapraklarının mevsimlere göre saptanan nişasta içerikleri: Nişasta içerikleri bakımından, Nisan ve Temmuz 2001 hariç diğer aylarda anaçlar arasında istatistiksel açıdan bir farklılık saptanmamış, ancak sitranjlar üzerindeki değerlerin turunç anacına göre daha yüksek olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 2).

Çizelge 1. Marsh Seedless altıntopunda yaprak toplam karbonhidrat içeriklerinin anaçlara göre mevsimsel değişimi (%)

Anaçlar	Nisan 2001	Temmuz 2001	Eylül 2001	Ocak 2002	Nisan 2002	Temmuz 2002	Eylül 2002	Ocak 2003
Troyer sitranji	14.36 b	18.75 b	17.02	22.99 a	13.62 a	16.62	15.43	21.15 a
Carrizo sitranji	14.68 b	18.10 b	17.25	22.52 b	13.18 b	16.68	16.45	21.10 a
Turunç	16.30 a	20.52 a	17.26	22.40 b	13.24 b	16.65	15.35	20.74 b

Farklı harfler istatistiki önemli farklılığı ifade etmektedir (P<0.05).

Carrizo ve Troyer sitranjı ile turunç anaçları üzerine aşılı Marsh Seedless altıntopu ağaçlarında nişasta içerikleri benzer bir mevsimsel değişim göstermiştir. Nişasta içeriğinin toplam karbonhidratlara benzer şekilde ilkbaharda meydana gelen açığın fotosentez yoluyla kapatılmasına bağlı olarak 2001 yılı Nisan ayından 2001 yılı Temmuz ayına doğru arttığı, sonbaharda meyve gelişiminde kullanılması ve nişastanın toplam şekerlere dönüşerek destek olmasından dolayı 2001 yılı Eylül ayına doğru azaldığı saptanmıştır. Bunu fotosentezin devam etmesi ve düşük sıcaklıklarla beraber taşınmanın yavaşlayıp depo maddelerinin artmasına paralel olarak nişasta içeriğinin de artarak 2002 yılı Ocak ayında (%14.12) maksimuma ulaştıktan sonra, ilkbaharda çiçeklenme ve yeni sürgün gelişiminde kullanılması nedeniyle yine toplam şekerlere dönüşerek destek olmasından dolayı 2002 yılı Nisan ayında (%5.70) azalarak minimuma inmesi takip etmiştir. Nisan 2002-Ocak 2003 ayları arasında da benzer değişim tespit edilmiştir.

Nişasta içeriklerinde belirlediğimiz bu değişim benzer şekilde Jones ve Steinacker (1951), Smith ve ark. (1952), Mataa ve ark. (1998), Goldschmidt ve Koch (1996) ile Dugger ve Palmer (1969)'ın turunçgil yapraklarında; Sharples ve Burkhart (1954)'in Marsh altıntopu yapraklarında nişasta içeriklerinde belirledikleri değişimlerle benzer bulunmuştur.

Marsh Seedless altıntopu yapraklarının mevsimlere göre saptanan toplam şeker içerikleri: Bulgularımız sonucunda, Marsh Seedless altıntopunda örnek alınan tüm dönemlerde anaçlar arasında istatistiksel açıdan bir farklılık saptanmamakla birlikte, sitranjlar üzerindeki değerlerin turunç anacına göre daha yüksek olduğu belirlenmiştir (Çizelge 3).

Carrizo ve Troyer sitranjı ile turunç anaçları üzerine aşılı Marsh Seedless altıntopu ağaçlarında toplam şeker içerikleri benzer bir mevsimsel değişim göstermiştir. Toplam şeker içeriklerinin 2001 yılı Nisan ayından 2001 yılı Eylül ayına doğru önce çiçek daha sonra meyve ve tohum teşekkülünde fazla miktarda kullanılmasından dolayı azalıp, 2001 yılı Eylül ayında (%3.35) minimuma düştüğü belirlenmiştir. Daha sonra, kışın subtropik ve her dem yeşil tür karakteri nedeniyle ağacın fotosentez ürünlerini yapmaya devam etmesi ile birlikte şeker içeriğinin artarak 2002 yılı Ocak ayında (%9.00) maksimuma çıktığı saptanmıştır. Bu artışı 2002 yılı Nisan ayına doğru azalma takip etmiştir. Nisan 2002-Ocak 2003 ayları arasında da benzer değişim izlenmiştir.

Bulgularımızda toplam şeker içeriğinde belirlenen değişim, Tuzcu (1974) tarafından Washington Navel ve Yafa portakalında; Jones ve Steinacker (1951), Smith ve ark. (1952), Kaplankıran (1984), Kaplankıran ve ark. (1985), Goldschmidt ve Koch (1996), Mataa ve Tominaga (1998 a), tarafından genel olarak turunçgil yapraklarındaki toplam şeker içeriklerinde de benzer şekilde saptanmıştır.

Marsh Seedless altıntopu yapraklarının mevsimlere göre saptanan indirgen şeker içerikleri: Anaçların Marsh Seedless altıntopu yapraklarının indirgen şeker içeriği üzerine olan etkileri, tüm örnek alınan dönemler için istatistiksel açıdan önemsiz bulunmakla birlikte, sitranjlar üzerindeki indirgen şeker içerikleri turunç anacına göre daha yüksek olarak saptanmıştır (Çizelge 4).

Çizelge 2. Marsh Seedless altıntopunda yaprak nişasta içeriklerinin anaçlara göre mevsimsel değişimi (%)

Anaçlar	Nisan 2001	Temmuz 2001	Eylül 2001	Ocak 2002	Nisan 2002	Temmuz 2002	Eylül 2002	Ocak 2003
Troyer sitranjı	8.11 b	14.02 b	13.67	13.99	6.03	10.07	8.91	12.59
Carrizo sitranjı	8.15 b	14.05 b	13.73	14.12	5.70	10.46	10.25	12.98
Turunç	10.07 a	16.02 a	13.47	13.90	5.95	10.38	9.09	12.70

Farklı harfler istatistiksel önemi ifade etmektedir (P<0.05).

Çizelge 3. Marsh Seedless altıntopunda yaprak toplam şeker içeriklerinin anaçlara göre mevsimsel değişimi (%)

Anaçlar	Nisan 2001	Temmuz 2001	Eylül 2001	Ocak 2002	Nisan 2002	Temmuz 2002	Eylül 2002	Ocak 2003
Troyer sitranjı	6.26	4.73	3.35	9.00	7.59	6.55	6.52	8.56
Carrizo sitranjı	6.53	4.06	3.52	8.40	7.48	6.23	6.19	8.12
Turunç	6.23	4.50	3.79	8.50	7.29	6.28	6.26	8.04

Carrizo ve Troyer sitranjı ile turunç anaçları üzerine aşılı Marsh Seedless altıntopu ağaçlarında indirgen şeker içerikleri benzer bir mevsimsel değişim göstermiştir. İndirgen şeker içeriklerinin, 2001 yılı Nisan ayından 2001 yılı Eylül ayına doğru önce çiçek daha sonra meyve ve tohum teşekkülünde fazla miktarda kullanılmasından dolayı azalarak Eylülde minimuma (%0.58) indiği belirlenmiştir. Kışın da subtropik ve her dem yeşil tür karakteri nedeniyle ağacın fotosentez ürünlerini yapmaya devam etmesi ile birlikte artarak 2002 yılı Ocak ayında (%1.14) maksimuma çıktığı, sonra tekrar çiçek ve sürgün gelişiminde aktif şekilde kullanılmasından dolayı 2002 yılı Nisan ayına doğru azaldığı saptanmıştır. Nisan 2002-Ocak 2003 ayları arasında da benzer değişim tespit edilmiştir.

Bulgularımızda indirgen şeker içeriğinde belirlenen değişim, Tuzcu (1974) tarafından Washington Navel ve Yafa portakalında; Jones ve Steinacker (1951), Smith ve ark. (1952), Kaplankıran (1984), Kaplankıran ve ark. (1985), Goldschmidt ve Koch (1996), Mataa ve Tominaga (1998 b), tarafından genel olarak turunçgil yapraklarının indirgen şeker içeriklerinde saptadıkları değişim ile bağdaşmaktadır.

Marsh Seedless altıntopu yapraklarının mevsimlere göre saptanan sakkaroz içerikleri: Anaçların sakkaroz içerikleri üzerine olan etkisi, örnek alınan tüm dönemlerde istatistiksel açıdan önemsiz bulunmakla birlikte, sitranjlar üzerindeki değerlerin turunç anacına göre daha yüksek olduğu belirlenmiştir (Çizelge 5).

Carrizo ve Troyer sitranjı ile turunç anaçları üzerine aşılı Marsh Seedless altıntopu ağaçlarında sakkaroz içerikleri benzer bir mevsimsel değişim göstermiştir. Sakkaroz içerikleri, 2001 yılı Nisan ayından 2001 yılı Eylül ayına doğru meyve gelişimde kullanılmasından dolayı azalarak 2001 yılı Eylül ayında (%2.63) minimuma düşmüş, sonra artarak 2002 yılı Ocak ayında (%7.47) maksimuma çıkmış ve tekrar

2002 yılı Nisan ayına doğru azalmıştır. Nisan 2002-Ocak 2003 ayları arasında da benzer değişim tespit edilmiştir.

Bulgularımızda sakkaroz içeriğinde belirlenen değişim, Tuzcu (1974) tarafından Washington Navel ve Yafa portakalında; Jones ve Steinacker (1951), Smith ve ark. (1952), Kaplankıran (1984) ve Kaplankıran ve ark. (1985) tarafından genel olarak turunçgil yapraklarının sakkaroz içeriklerinde saptadıkları değişim ile benzerdir.

Marsh Seedless altıntopu yapraklarının mevsimlere göre saptanan toplam karbonhidrat/azot (C/N) oranı: Anaçların C/N oranı üzerine olan etkileri Eylül 2001 hariç diğer tüm örnek alınan dönemlerde istatistiksel önemli bulunmuştur (Çizelge 6).

Carrizo ve Troyer sitranjı ile turunç anaçları üzerine aşılı Marsh Seedless altıntopu ağaçlarında C/N oranları benzer bir mevsimsel değişim göstermiştir. C/N oranında, toplam karbonhidratlarla benzer bir değişim izlenmiştir. C/N oranlarının, 2001 yılı Nisan ayından 2001 yılı Temmuz ayına doğru artıp, 2001 yılı Eylül ayına doğru azaldığı, sonra 2002 yılı Ocak ayına doğru artarak maksimuma (11.55) ulaştığı saptanmıştır. Nisan 2002-Ocak 2003 ayları arasında da benzer değişim tespit edilmiş olup, 2002 yılı Nisan ayından 2002 yılı Temmuz ayına olan azalışta N içerindeki fazlalığın etkisi olduğu düşünülmektedir.

Yeşiloğlu (1988), Kaula ve Nagpuri mandarinlerinde toplam karbonhidrat/azot (C/N) oranının Eylül büyüme döneminde orta ve Mart büyüme döneminde en düşük düzeyde olduğunu, bu oranın sürgünlerin yaşlanması ile birlikte arttığını ve artışın kış aylarında daha belirgin olduğunu; ayrıca Klemantin mandarininde C/N oranında Aralık-Ocak döneminde artış saptandığını bildirerek sonuçlarımızı desteklemektedir.

Çizelge 4. Marsh Seedless altıntopunda yaprak indirgen şeker içeriklerinin anaçlara göre mevsimsel değişimi (%)

Anaçlar	Nisan 2001	Temmuz 2001	Eylül 2001	Ocak 2002	Nisan 2002	Temmuz 2002	Eylül 2002	Ocak 2003
Troyer sitranjı	0.97	0.73	0.58	1.14	0.89	0.43	0.42	1.12
Carrizo sitranjı	1.03	0.63	0.61	1.10	0.79	0.42	0.39	1.10
Turunç	0.96	0.69	0.63	1.11	0.78	0.42	0.40	1.09

Çizelge 5. Marsh Seedless altıntopunda yaprak sakkaroz içeriklerinin anaçlara göre mevsimsel değişimi (%)

Anaçlar	Nisan 2001	Temmuz 2001	Eylül 2001	Ocak 2002	Nisan 2002	Temmuz 2002	Eylül 2002	Ocak 2003
Troyer sitranjı	5.03	3.80	2.63	7.47	6.37	5.81	5.79	7.07
Carrizo sitranjı	5.23	3.25	2.76	6.94	6.35	5.52	5.52	6.67
Turunç	5.01	3.62	3.00	7.02	6.19	5.57	5.56	6.60

Çizelge 6. Marsh Seedless altıntopunda yaprak toplam karbonhidrat/azot (C/N) oranının anaçlara göre mevsimsel değişimi

Anaçlar	Nisan 2001	Temmuz 2001	Eylül 2001	Ocak 2002	Nisan 2002	Temmuz 2002	Eylül 2002	Ocak 2003
Troyer sitranjı	8.07 c	8.97 b	8.43	11.55 a	8.68 ab	8.23 a	7.79 a	11.19 a
Carrizo sitranjı	8.53 b	8.58 c	8.37	11.20 b	8.50 b	7.52 b	7.51 b	10.14 b
Turunç	9.32 a	9.91 a	8.38	11.67 a	8.77 a	7.43 c	7.07 c	10.02 c

Farklı harfler istatistiki önemli farklılığı ifade etmektedir (P<0.05).

Sonuç

Bu çalışmada, Marsh Seedless altıntopunda, toplam karbonhidrat, nişasta ve C/N oranı içeriklerinin ilkbahardaki minimumu takiben (2001 yılı Nisan ayı), 2001 yılı Eylül ayına doğru azaldığı; sonrasında artarak 2002 yılı Ocak ayında maksimuma ulaştığı, ilkbaharda çiçeklenme ve yeni sürgün gelişiminde kullanılmasından dolayı tekrar azalarak 2002 yılı Nisan ayında minimuma indiği tespit edilmiştir. Toplam şeker, indirgen şeker ve sakkaroz içeriklerinin ise, 2001 yılı Nisan ayından 2001 yılı Eylül ayına kadar azalıp, 2001 yılı Eylül ayında minimuma düştüğü; bunu takiben artarak 2002 yılı Ocak ayında maksimuma çıktığı ve devamında ilkbaharda çiçek ve sürgün gelişiminde kullanılması nedeniyle 2002 yılı Nisan ayına doğru tekrar azaldığı saptanmıştır. Karbonhidrat içerikleriyle bakımından ikinci yılda da benzer bir mevsimsel değişim izlenmiştir. Bulgularımız sonucunda, en yüksek toplam karbonhidrat içerikleri, Carrizo sitranjı anaçları üzerindeki ağaçlarda saptanırken; nişasta, toplam şeker, indirgen şeker ve sakkaroz içeriklerinin de genel olarak sitranjı anaçları üzerine aşılı ağaçlarda daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Dolayısıyla karbonhidrat içerikleri bakımından ele aldığımızda, sitranjı anaçlarının özellikle de Carrizo sitranjı anaçının Marsh Seedless altıntopu için turunç anacına göre daha uygun olduğu sonucuna varılmıştır.

Teşekkür

Akdeniz Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projesi Birimi tarafından 21.01.0121.36 proje numarasıyla desteklenmiştir.

Kaynaklar

- Dugger, W.M. and R.L. Palmer. 1969. Seasonal changes in lemon carbohydrates. Proc. First Int. Citrus Symposium-1968 1:339-344.
- Düzgüneş, O. 1963. İstatistik prensipleri ve metodları. Ege Üniversitesi Matbası, İzmir.378 s.
- Goldschmidt, E.E. and K.E. Koch. 1996. Evergreen fruit tree systems. photoassimilate distribution in plants and crops, p. 797-823. Marcel Dekker Inc. New York.
- Goldschmidt, E.E. 1997. Carbohydrate supply as a limiting factor for citrus fruit growth and productivity. HortScience 32 (3): 550-551.
- Jones, W.W and M.L. Steinacker. 1951. Seasonal changes in concentrations of sugar and starch in leaves and twigs of citrus trees. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. 58:1-4.
- Jones, W.W., T.W. Embleton, M.L. Steinacker and C.B. Gree. 1964. The effect of time of fruit harvest on fruiting and carbohydrate supply in the Valencia orange. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. 84:152-157.

- Kaplankıran, M. 1984. Bazı turunçgil anaçlarının doğal hormon, karbonhidrat ve bitki besin madde düzeyleri ile büyümeleri arasındaki ilişkiler üzerinde araştırmalar. Doktora Tezi. Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Adana (Basılmamış).
- Kaplankıran, M., M. Özsan ve Ö. Tuzcu. 1985. Bazı turunçgil anaç x kalem etkileşmesinin karbonhidrat düzeylerine etkileri. *Türk Tarım ve Ormanlık Dergisi* 9(3): 261-268.
- Kaşka, N. 1968. Çok yıllık bitkiler ve özellikle meyve ağaçlarında karbonhidratların kullanılması ve depolanması. A. Ü. Ziraat Fakültesi Yayınları: 310, Yardımcı ders kitabı: 110, A. Ü. Basımevi, Ankara, 155 s.
- Luis, A.G., F. Fornes and J.L. Guardiola. 1995. Leaf carbohydrates and flower formation in Citrus. *J. Amer. Soc. Hort. Sci.* 120(2):222-227.
- Mataa, M. and S. Tominaga. 1998 a. Reproductive-vegetative shoot growth interactions and relationship to non-structural carbohydrates in immature ponkan mandarin. *Journal of Horticultural Science & Biotechnology* 73 (2) : 189-194.
- Mataa, M. and S. Tominaga. 1998 b. Effects of root restriction on tree development in ponkan mandarin (*Citrus reticulata* Blanco). *Journal of the American Society for Horticultural Science* 123 (4): 651-655.
- Mataa, M., S. Tominaga and I. Kozaki. 1996. Seasonal changes of carbohydrate constituents in ponkan (*Citrus reticulata* Blanco). *Journal of the Japanese Society for Horticultural Science* 65 (3): 513-523.
- Mataa, M., S. Tominaga and I. Kozaki. 1998. The Effect of time of girdling on carbohydrate contents and fruiting in ponkan mandarin (*Citrus reticulata* Blanco). *Scientia Horticulturae* 73(4): 203-211.
- Özcan, M. Ö. ve M. Ulubelde. 1984. Turunçgil anaçları. Ege Bölge Ziraat Araştırma Enstitüsü Yayınları No:50 Menemen/İzmir.
- Sharples, G.C. and L. Burkhart. 1954. Seasonal changes in carbohydrates in the Marsh grapefruits tree in Arizona. *Proc. Amer. Soc. Hort. Sci.* 63:74-80.
- Smith, P.F., W. Reuther and A.W. Specht. 1952. Seasonal changes in valencia orange trees. II. changes in microelements, sodium and carbohydrates in leaves. *Proc. Amer. Soc. Hort. Sci.* 59:31-35.
- TUIK, 2008. <http://www.utk.org.tr/UserFiles/File/TurunçgilRaporu.doc>. Turunçgil raporu. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Tarımsal Üretim ve Geliştirme Genel Müdürlüğü.
- Tuzcu, Ö. 1974. Değişik derim zamanlarının Washington Navel ve Yafa portakal çeşitlerinde verim, meyve kalitesi ve yapraklardaki karbonhidrat miktarlarına etkileri üzerinde araştırmalar. Doktora Tezi. Çukurova Üniversitesi Bahçe Bitkileri Kürsüsü, Adana (Basılmamış).
- Yahata, D., Y. Oba and M. Kuwahara. 1995. Changes in carbohydrate-levels, alpha-amylase activity, indoleacetic-acid and gibberellin-like substances in the summer shoots of wase satsuma mandarin trees grown indoors during flower-bud differentiation. *Journal of the Japanese Society for Horticultural Science* 64 (3): 527-533.
- Yeşiloğlu, T. 1988. Klemantin mandarininde GA3 ve bilezik alma uygulamalarının yapraklarda karbonhidrat, bitki besin maddeleri, meyve verim miktarları ve kalite üzerine etkileri. Doktora Tezi. Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Ana Bilim Dalı, Adana (Basılmamış).
- Yeşiloğlu, T., Ö. Tuzcu, M. Kaplankıran ve M. Özsan. 1992. Klemantin mandarininde GA3 ve bilezik alma uygulamalarının yapraklarda karbonhidrat düzeylerine etkisi ve bilezik yaralarının kapanma oranları ile ilişkisi. *Doğa-Tr.J.of Agriculture and Forestry* 16(1):252-270.

İletişim Adresi:

Ebru CÜCÜ AÇIKALIN
TARSİM Tarım Sigortaları Havuz İşletmesi A.Ş
Akdeniz Bölge Koordinatörlüğü Kızıltoprak Mah.
Aspendos Bulv. 37/6, Antalya, Türkiye
Tel: 0(242)3221793
E-posta: ebruacikalin@tarsim.org.tr;
ebru.acikalin@gmail.com