



## YENİDÜNYA (*Eriobotrya japonica* Lindl.) YAPRAKLARINDA KARBONHİDRATLAR VE AZOTUN MEVSİMSSEL DEĞİŞİMİ<sup>1</sup>

Nilda ERSOY<sup>2</sup>

Lami KAYNAK<sup>3</sup>

<sup>2</sup>Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Konya/Türkiye

<sup>3</sup>Akdeniz Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Antalya/Türkiye

### ÖZET

Bu çalışmada, Gold Nugget ve Akko XIII yenedünya çeşitlerine ait yaprak örnekleri morfolojik ayırım (Ağustos), ilk çiçeklenme (Kasım), meyve tutumu (Şubat) ve meyvelerin olgunlaşmaya başladıkları dönemlerde (Mayıs) olmak üzere iki yıl süre ile alınmıştır. Alınan örneklerde karbohidratlar (toplam şeker ve nişasta) ve azot (N) miktarları ile karbohidrat/azot (C/N) oranları saptanmıştır.

Deneme bulgularına göre, yenedünya yapraklarındaki toplam şekerler genel itibari ile meyve gelişimine bağlı olarak artarken, nişasta ve toplam karbohidratlar azalmıştır. Nişasta ve toplam karbohidratlardaki bu azalma meyvelerin olgunlaşmasına kadar devam etmiştir. N miktarı ve C/N oranı (Akko XIII çeşidinin, Ağustos 2000 örneği haricinde) genel itibari ile morfolojik ayırım döneminde maksimum düzeyde olup, büyüme ve gelişmeye bağlı olarak azalmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** Yenedünya, *Eriobotrya japonica* Lindl., toplam şeker, nişasta, azot

### SEASONAL CHANGES OF CARBOHYDRATES AND NITROGEN IN LOQUAT (*Eriobotrya japonica* Lindl.) LEAVES

#### ABSTRACT

In this research, Gold Nugget and Akko XIII loquat cultivars's leaf samples were taken from the loquat trees in morphological differentiation phase (August), initially of flower inflorescence (October), fruitset (February) and the initial time of fruit maturation period (May). Taken samples, carbohydrates (total sugar and starch), nitrogen (N) and carbohydrate/nitrogen (C/N) ratio were determined.

According to the results, it was determined that total sugar levels increased according to the fruit maturation period while starch and total carbohydrates decreased in this period at both of these loquat cultivars. N level and C/N ratio were found maximum in the morphological period (except of Akko XIII loquat cultivar, August 2000 sample), these were decreased according to growing and developmental periods.

**Keywords:** Loquat, *Eriobotrya japonica* Lindl., total sugar, starch, nitrogen

### GİRİŞ

Yapraklar bitkinin can damarlarından birisidir. Gerçek anlamda bir kimya fabrikası ve birer laboratuardan farksızdırlar. Bitkilerin yaşamaları için en vazgeçilmez parçaları olup, nefes alıp veren, terleyen, bitkiyi besleyen birer solunum organıdır. Fotosentez gibi çok önemli bir olayı gerçekleştirerek, bitkinin besin kaynaklarını teşkil ederler. Dolayısıyla çiçeklenme, meyve tutumu, meyve gelişimi ve diğer fizyolojik olayların kontrolünde büyük görevler üstlenmektedirler. Bitki tarafından üretilen karbohidratlar ve makro besin elementlerinden olan azot da bu tip olağanüstü olayların gerçekleşmesinde kullanılmaktadır (Anonim 2003b).

Bir ağacın yaprakları, fotosentez sonucunda meydana gelen karbohidratlar bakımından ağacın bulunduğu durumu en açık bir şekilde yansıtabilen organlardır (Jones ve Steinacker 1951).

Yenedünya, Çin'de doğal olarak yetişen subtropikal herdem yeşil meyve türlerindedir. Bu ve benzeri birkaç türün fotosentez kabiliyetlerine ilişkin

<sup>1</sup>Bu makale Nilda ERSOY'un doktora tezinden derlenmiştir.

yapılmış bir çalışmanın bulunmadığını ileri süren Yongling ve Liming (1986), kışın çiçeklenen yenedünyanın, ele aldıkları diğer herdem yeşil türlere göre, net fotosentez oranının en yüksek olduğunu bulmuşlardır. Yani kış aylarında da yenedünyanın fotosentetik kabiliyetlerinin yüksek olduğunu vurgulamışlardır.

Bir başka çalışmada, meyvelerin varlığının fotosentez oranını açıkça etkilediği belirlenmiştir. Bu oran, meyveler hasat edildikten sonra düşmüştür. Net fotosentez oranı, sıcaklıkların artmasıyla birlikte (15 °C' den 30 °C' ye) yükselmiş, ama sıcaklığın 35 °C' yi aştığı zamanlarda oldukça düşmüştür. Kış boyunca günün erken saatlerinde alınan (saat 09:00 civarında) yaprak örneklerinde net fotosentez oranı en yüksek düzeylerde olmuştur (Lu 1992).

Makro besin elementlerinden olan azot da, bitki bünyesindeki önemli fizyolojik fonksiyonları ile ürün miktarı ve kalitesini tayin eder. Bu element bütün canlı varlıkların temel yapı maddesi görevini üstlenmektedir. Proteinlerin oluşmasındaki rollerden başka, klorofil moleküllerinin yapısında da yer almaktadır (Hayat vd 1994). Yaprak N içeriği ile fotosentez arasında çok yakın bir ilişki vardır. Bununla birlikte yaprak azotu ile fotosentez kapasitesi arasındaki iliş-

kinin bitkilerin farklı tipleri arasında da farklılık gösterebileceği savunulmuştur (Cheng ve Fuchigami 2000).

1991-93 yılları arasında 15-18 yaşlı yenidoğru ağaçlarından Ruan-tiao-bai-sha çeşidinin yapraklarındaki N, yaprak yaşının artmasıyla birlikte azalmıştır (Ding vd 1995).

Bir başka çalışmada, yaprakların N içeriğinin çiçeklenme ve meyve oluşumunda en düşük, sonrasında belirgin olarak en yüksek olduğu saptanmıştır (Burlo vd 1988).

Meyveli ve meyvesiz sürgünlerden ayrı ayrı alınan yenidoğru yaprak örneklerinde birçok makro ve mikro besin elementlerinin seviyeleri saptanmış, buna göre, meyvesiz sürgünlerin yapraklarında N içerikleri daha yüksek bulunmuştur (Fan 1987).

Gold Nugget, Argelie ve Tanaka yenidoğru çeşitlerinin yapraklarındaki N içerikleri aylık olarak incelenmiş ve çiçeklenme boyunca sabit kaldığı, meyve oluşumu döneminde maksimum seviyelere ulaştığı belirlenmiştir (Jaime vd 1987).

Bir başka çalışmada, meyveli sürgünlerden alınan yaprak örneklerinde N içeriği, çok az bir farklılık göstererek en yüksek değerini % 1.6' ile Kasım-Aralık aylarında göstermiştir (Crescimanno ve Barone 1980).

Bu çalışmada da meyveli sürgünlerden alınan yaprak örneklerindeki; toplam karbonhidrat ve N ile C/N oranının gelişime ve meyvelerin varlığına bağlı olarak yapraklarda ne gibi bir değişim gösterdiği hususuna açıklık getirilmeye çalışılmıştır.

## MATERYAL VE METOD

### Materyal

Bu çalışmada materyal olarak Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Araştırma ve Uygulama alanında yer alan, 1993 yılında dikimleri gerçekleştirilen ve kültürel uygulamaların düzenli bir şekilde yapıldığı parselde bulunan ayva anacına aşılınmış son derece sağlıklı Gold Nugget ve Akko XIII yenidoğru çeşitleri kullanılmıştır. Araştırma için her çeşitten 9 ağaç olacak şekilde toplam 18 ağaç seçilmiştir. Her üç Tablo 1. Gold Nugget yenidoğru çeşidinin ardışık iki yılda yapraklarında saptanan toplam şeker, nişasta ve toplam karbonhidrat miktarları

Büyüme ve Gelişme Dönemi (1999-2000)	Toplam Şeker (%)	Nişasta (%)	Toplam Karbonhidrat (%)	Büyüme ve Gelişme Dönemi (2000-2001)	Toplam Şeker (%)	Nişasta (%)	Toplam karbonhidrat (%)
Ağustos 99 (Morfolojik ayırım)	4.52 c*	10.89 a	15.41 a	Ağustos 00 (Morfolojik ayırım)	6.79 b	7.74 a	14.53 a
Kasım 99 (İlk çiçeklenme)	5.81 b	7.73 b	13.54 b	Kasım 00 (İlk çiçeklenme)	6.77 b	6.32 ab	13.09 a
Şubat 00 (Meyve tutumu)	6.48 b	6.53 b	13.01 b	Şubat 01 (Meyve tutumu)	7.76 a	5.58 bc	13.34 a
Mayıs 00 (Meyve olumu)	7.90 a	2.72 c	10.62 c	Mayıs 01 (Meyve olumu)	6.66 b	4.47 c	11.13 b

\*: Duncan testine göre sütunlarda bulunan farklı ortalamalar (% 5 seviyesinde önemli) ayrı harflerle gösterilmiştir.

Akko XIII yenidoğru çeşidinde, morfolojik ayırım döneminde % 4 seviyelerinde bulunan toplam şeker miktarı doğrusal bir artış göstererek, Mayıs'ta meyve-

ağaç bir tekerrür olarak kabul edilmiştir. Ağaçlardan yaprak örnekleri; morfolojik ayırım (Ağustos), ilk çiçeklenme (Kasım), meyve tutumu (Şubat) ve meyvelerin olgunlaşmaya başladıkları dönemlerde (Mayıs) olmak üzere iki yıl süre ile alınmıştır.

### Metot

Örneklerdeki toplam şeker, nişasta ve toplam karbonhidrat miktarları Kaplankıran (1984)' in kullandığı "Antron" yöntemine göre saptanmıştır. Kurutulup öğütülmüş yapraklardan 1 g tartılarak Kacar (1972) tarafından önerilen "Kjeldahl" metoduna göre N miktarları belirlenmiştir. Toplam karbonhidrat miktarlarının toplam azot miktarlarına bölünmesiyle C/N oranları bulunmuştur (Kaplankıran 1984, Yeşiloğlu 1988, Cücü-Açıklı 1998).

### İstatistiksel Analizler

İstatistiksel analizlerde, SAS paket programı kullanılmıştır. Deneme 3 tekerrürlü ve her tekerrürde 3 ağaç olacak şekilde "Tesadüf Parselleri" deneme desenine göre planlanmıştır. Ortalamaların karşılaştırılmasında "Duncan Çoklu Karşılaştırma" testi kullanılmıştır (SAS 1990).

## BULGULAR VE TARTIŞMA

Gold Nugget ve Akko XIII yenidoğru çeşitlerinden alınan yaprak örneklerinde karbonhidratlar (toplam şeker ve nişasta) ve azot (N) besin elementinin analizleri yapılmış, bazı aylardaki istisnalar hariç istatistiksel olarak önemli farklılıklar bulunmuştur.

### Toplam şeker miktarı

Gold Nugget yenidoğru çeşidinde, ilk yıl morfolojik ayırım döneminde % 4.52 olan toplam şeker miktarı, doğrusal bir artış göstererek, Mayıs'ta meyvelerin olgunlaşmaya başlamaları ile birlikte yapraklarda maksimum düzeye ulaşmıştır. İkinci yıl elde edilen verilere göre, toplam şeker miktarı morfolojik ayırım ve ilk çiçeklenme dönemlerinde bir değişim göstermemiş yani istatistiki bakımdan aynı grupta yer almış, küçük meyve dönemi olan Şubat'ta artmış (% 7.76), Mayıs'ta (meyve olgunluğu ve aktif sürgün dönemi) ise bir gerileme olmuştur ( Tablo 1).

lerin olgunlaşmaya başlamaları ile birlikte yapraklarda maksimum düzeye (% 6.97) ulaşmıştır. İkinci yıl elde edilen verilere göre, toplam şekerlerde tüm dönemler

dikkate alındığında ani iniş çıkışların olmadığı % 7-8 aralığında bir değişimin olduğu gözlenmiştir (Tablo 2).

#### Nişasta miktarı

Gold Nugget yenidoğuna çeşidinde, morfolojik ayırım periyodunda maksimum düzeyde bulunan (% 10.89) nişasta miktarı, büyüme ve gelişme dönemi boyunca devamlı azalarak meyve olgunlaşması ile birlikte yapraklarda minimum düzeye (% 2.72) inmiştir. İkinci yılda da, ilk yılda olduğu gibi devamlı azalma şeklinde bir eğilim olmuştur. Morfolojik ayırım döneminde maksimum düzeyde olan nişasta miktarı

(% 7.74) sürekli bir azalma ile Mayıs'ta minimum düzeye (% 4.47) gerilemiştir (Tablo 1).

Akko XIII yenidoğuna çeşidinin morfolojik ayırım periyodunda maksimum düzeyde bulunan nişasta miktarı (% 12.60), ilk çiçeklenme döneminde ani bir düşüş (% 7.14) göstermiştir. Daha sonraki dönemlerde ise, genel bir azalma meydana gelmiştir. İkinci yılda değişik dönemlerde elde edilen verilere göre, morfolojik ayırım periyodunda düşük düzeyde bulunan nişasta miktarı (% 5.13), ilk çiçeklenmede hayli artmış (% 8.67) ve sonra meyvelerin olgunlaşmaya başladığı Mayıs ayına kadar (% 5.49) azalma göstermiştir (Tablo 2).

Tablo 2. Akko XIII yenidoğuna çeşidinin ardışık iki yılda yapraklarında saptanan toplam şeker, nişasta ve toplam karbonhidrat miktarları

Büyüme ve Gelişme Dönemi (1999-2000)	Toplam Şeker (%)	Nişasta (%)	Toplam Karbonhidrat (%)	Büyüme ve Gelişme Dönemi (2000-2001)	Toplam Şeker (%)	Nişasta (%)	Toplam karbonhidrat (%)
Ağustos 99 (Morfolojik ayırım)	3.85 d	12.60a	16.45 a	Ağustos 00 (Morfolojik ayırım)	7.52 ab	5.13 c	12.65 c
Kasım 99 (İlk çiçeklenme)	5.16 c	7.14 b	12.30 b	Kasım 00 (İlk çiçeklenme)	8.46 a	8.67 a	17.13 a
Şubat 00 (Meyve tutumu)	6.23 b	6.03cb	12.26 b	Şubat 01 (Meyve tutumu)	7.83 ab	7.51ab	15.34 b
Mayıs 00 (Meyve olumu)	6.97a	5.68c	12.65 b	Mayıs 01 (Meyve olumu)	7.01 b	5.49 bc	12.50 c

\*: Duncan testine göre sütunlarda bulunan farklı ortalamalar (% 5 seviyesinde önemli) ayrı harflerle gösterilmiştir.

#### Toplam karbonhidrat miktarı

Gold Nugget yenidoğuna çeşidinde toplam karbonhidrat miktarı, her iki yılda da nişasta ile benzer bir eğilim göstermiştir. İlk yıl, morfolojik ayırım döneminde maksimum düzeyde bulunan toplam karbonhidrat miktarı (% 15.41), ilk çiçeklenme döneminde azalmış (%13.54), meyve tutumu dönemindeki sabit gidiş sonrasında meyvelerin olgunlaşmaya başladıkları Mayıs ayında düşme eğilimi (% 10.62) göstermiştir. Toplam karbonhidrat miktarı ikinci yıl büyüme ve gelişme döneminde ise, morfolojik ayırım, çiçeklenme ve küçük meyve dönemlerinde aynı grupta yer alırken, Mayıs'ta meyvelerin olgunlaşmaya başladığı dönemde minimuma (%11.13) inmiştir (Tablo 1).

Akko XIII yenidoğuna çeşidinde, ilk yıl morfolojik ayırım döneminde maksimum düzeyde bulunan toplam karbonhidrat miktarı (% 16.45), ilk çiçeklenme döneminde düşmüş ve daha sonraki dönemlerde de sabit bir seyir izlemiştir. İkinci yıl ise, toplam karbonhidrat miktarı ilk çiçeklenme döneminde maksimum düzeye (%17.13) ulaşmış ve sonra derece derece azalmıştır (Tablo 2).

Bu çalışmada, yenidoğuna genel itibarı ile meyve gelişimine bağlı olarak toplam şeker miktarı artış göstermiştir. Nitekim, Sharples ve Burkhart (1954), Marsh altıntopunda, ilkbahar gelişimi ve çiçeklenmedeki istekler fazla olduğu zaman, depo halindeki nişastanın hızlı bir şekilde kullanılabilir haldeki suda çözünebilir şekerlere dönüştüğünü belirtmişlerdir.

Bacha (1975), narda (*Punica granatum* L.) ve Menzel vd (1995), liçi (*Litchi sinensis* L.) yaprakla-

rında toplam şekerleri sırasıyla %1.48-2.49 ve % 2-4 aralığında bulmuşlardır. Ancak, yenidoğuna yapraklarında toplam şekerler Gold Nugget çeşidinde % 4.52-7.90, Akko XIII çeşidinde ise, % 3.85-8.46 aralığında değişim göstermiştir.

Birçok ağaç türünde, nişasta özellikle Sonbaharda birikmektedir (Maczulajtys vd 1994). Schaffer vd (1985), Murkott gibi *C. reticulata* hibritlerinde genellikle olgun yapraklarda nişasta ve suda çözünebilir şeker içeriğini daha yüksek bulmuşlardır. Bu deneme sonuçlarına göre ise, yenidoğuna yaprakları olgunlaştıkça nişasta düzeyinde azalma belirlenmiştir.

Jones ve Steinacker (1951), turuncgillerde kışın şekerde artışın olduğunu, nişastanın ise değişmediğini bunun sebebinin de, turuncgillerde kışın fotosentezin devam etmesi ve fotosentez ürünlerinin şekerlere dönüşmesi olduğunu bildirmişlerdir. Yenidoğuna da çiçeklenme ve meyve gelişimi, Kış dönemine rastlamaktadır. Bu dönemlerde nişasta parçalanarak suda çözünebilir şekerlere dönüşmüştür. Dolayısıyla nişasta devamlı azalma yönünde bir seyir izlemiştir.

Meyvelerin irileşmeleri sırasında bitkideki nişastanın hızlı bir şekilde ortadan kaybolduğu Smith ve Waugh tarafından Amerikan cevizi köklerinde ve Aldrich ve Young tarafından hurmalarda gösterilmiştir (Kaşka 1968). Yenidoğuna yapraklarında da meyve gelişimi süresince nişasta devamlı azalmıştır. Bu azalma meyvelerin olgunlaşmalarına kadar devam etmiştir.

Bacha (1975), nar yapraklarında, her iki yılda da nişasta içeriğinin Mayıs'tan Ağustos'a kadar derece

derece azaldığını, Kasım'a kadar ise derece derece arttığını belirtmiştir. Nedenini, depolanan nişastanın büyüyen meyvelere taşınması olarak belirtmiştir. Benzer şekilde, Akko XIII ve Gold Nugget yenidoğya çeşitlerinin yapraklarındaki nişastanın meyve gelişimine paralel olarak azaldığı belirlenmiştir.

Smith vd (1952), Valencia portakalı yapraklarındaki nişastanın ilkbahar büyümesinden hemen önce en büyük değerine ulaştığını ve bunun neredeyse tamamının yeni gelişme için kullanıldığını, turuncgillerde yeni gelişmenin ilkbahar-Yaz döneminde olduğunu, dolayısıyla nişastanın bu dönemlerde azalmasının doğal olduğunu bildirmişlerdir. Yenidoğyada ise, yeni gelişme Sonbaharda başlamakta ve bu dönemde yüksek düzeyde bulunan nişasta büyüme ve gelişmeye paralel olarak azalmaktadır.

Jones ve Steinacker (1951) tarafından bildirildiğine göre Cameron, kış boyu nişastanın şekere dönüştüğünü ve bunun sonucu olarak yaprağını döken ağaçlardaki gibi turuncgillerde bir kış tepkisinin olduğunu bulmuştur. Yenidoğya yapraklarında da nişasta kış mevsimi boyunca düşük bulunmuştur. Dolayısıyla yenidoğyada da bir kış tepkisinin olması muhtemeldir.

Vemmos (1995), elmada tomurcuk patlamasından tam çiçeklenmeye kadar geçen sürede çiçeğin tüm kısımlarında nişastanın hızla azaldığını ve tam çiçeklenme döneminde en alt seviyede bulunduğunu belirtmiştir. Bu çalışmada da aynı sonuçların elde edilmesi tomurcuklardaki nişastanın şekere dönüşerek çiçeklere taşıyıcı olabileceği fikrini uyandırmıştır.

Menzel vd (1995), avokadoda, yıl boyunca nişasta konsantrasyonlarının % 2 ila 18 arasında değişim gösterdiğini bulmuşlardır. Yenidoğyada da nişasta konsantrasyonları iki yıl boyunca Gold Nugget çeşidi için yaklaşık % 2-11, Akko XIII çeşidi içinse % 6-13 değişim aralığında bulunmuştur.

Yenidoğyada ilkbahar ve yaz olmak üzere yılda iki defa sürgün gelişimi olmaktadır (Yongling ve Liming 1986). Bu gelişim dönemlerinde her iki yenidoğya çeşidinde de nişasta azalmıştır. Sürgün gelişimi dönemlerinde nişastanın azaldığını Menzel vd (1995) turuncgillerde, Dugger ve Palmer (1969) limon ve göbekli portakallarda yaptıkları çalışmalarda bulmuşlardır.

Elde edilen karbonhidrat analiz sonuçlarına göre, Ağustos ayında toplam şeker en düşük, nişasta ve toplam karbonhidrat en yüksek düzeylerde bulunmuştur. Yenidoğya kışı meyveli olarak geçirmekte ve bu dönemde olan düşük hava sıcaklıkları meyve tutumunu, dolayısıyla da verimi olumsuz yönde etkileyebilmektedir. Küçük meyvelerde çekirdekler ölmekte dolayısıyla partenokarpik küçük meyveler oluşmaktadır. Bu tip meyvelerin ticari açıdan bir değeri olmayıp, bu durum yenidoğyanın en önemli sorunu olarak karşımıza çıkmaktadır. Yaprak ve sürgünlerdeki toplam şeker düzeylerinin artışı sağlanırsa bu hazır çözünebilir karbonhidratların meyvelere taşınması ile bu problemin çözümüne yönelik bir adım belki atılabilecektir.

Nişasta ağaçlarda en önemli depo karbonhidratıdır. Yenidoğyada meyve gelişimi boyunca nişasta azalmakta ve çözünebilir şekerlere dönüşmektedir. Yenidoğya herdem yeşildir ve kışın fotosentez olayına devam etmektedir. Ancak subtropikal bir tür olan yenidoğyanın kışın yaptığı fotosentez olayı sıcaklıkların çok düştüğü zamanlarda azalabilmektedir. Dolayısıyla dış koşullara göre daha uygun bir ortam sağlanarak fotosentez olayını gerçekleştirme kabiliyeti artırılabilir. Bunun için de örtüaltı yetiştiriciliği umutlu görülmektedir. Böylece ağaç fotosentez olayını dış koşullara göre daha uygun koşullarda yapabilecek ve depo maddelerini pek fazla kullanmayabilecektir. Bu sebeple örtüaltı yenidoğya yetiştiriciliği çalışmaları da başlatılmış bulunmaktadır. Böylece düşük sıcaklıktan etkilenen meyveler için de daha uygun bir ortam sağlanmış olabilecektir. Nitekim bu yöndeki çalışmalar yenidoğyanın yetiştiriciliğinin yapıldığı pek çok ülkede yıllardan beri denenmektedir ve örtü altında yapılan yetiştiricilikle daha kaliteli ve erkenci yetiştiricilik mümkün olabilmektedir.

Meyve seyreltmesi tarımda yaygın şekilde kullanılır ve böylece karbonhidratların üretim-tüketim ilişkileri ayarlanır. Yenidoğyada da ürünün fazla olduğu yılda elle yada bazı hormonlar (GA<sub>3</sub>, NAA vs.) kullanılarak seyreltme yapılırsa, ağacın ürün yükü daha az olacağından ağaçta kalan meyveler daha iyi beslendiğinden, ağaç fazla yorulmayacak ve ertesi yıla daha hazırlıklı olarak girebilecektir. Böylece karbonhidrat-ürün dengesi kurulabilecektir. Bitki dinamik bir varlıktır, aktif ve depo şekilleri arasında her iki yöne doğru hızlı dönüşümler olabilir. Seyreltme ile ağacın ihtiyaçları azalacağından aktif formdaki karbonhidratlar depo formuna dönüşebileceklerdir. Karbonhidrat metabolizması ve bitki besin elementleri arasında bir ilişki olduğu bilinmektedir. Meyve yükünün fazla olduğu yılda ağacın karbonhidrat ve bitki besin elementleri kaynaklarında azalma olmaktadır. Yüksek ağaç verimliliğini devam ettirmede yeterli azot rezervinin önemi defalarca kanıtlanmıştır. Herdem yeşil türlerde ağaçların soğuğa dayanımını artırıcı uygulamalar belli ölçüde nişastanın çözünebilir şekerlere dönüşmesi yoluyla çözünebilir şeker düzeylerinde bir artışa sebep olabilmektedir. Yenidoğyada da kış soğuklarına olan dayanımı arttırmak için çözünebilir şeker düzeylerini artırıcı uygulamalar denenebilir. Yenidoğyada kışın şeker düzeyi artmakta, ancak bu artışın yeterli olmadığını ikinci yıldaki verilerden anlayabiliriz, verimin de bundan olumsuz yönde etkilendiğini söyleyebiliriz.

Deneme sonuçlarına göre, yenidoğya yapraklardaki azot bazı dönemler dışında çiçeklenme ve meyve gelişimi boyunca azalmaktadır. Bu durum da muhtemelen azotun çiçeklere ve gelişen meyvelere taşınması ile olmaktadır. Dolayısıyla ağacı desteklemek için bu dönemlerdeki N uygulamalarının etkileri üzerinde durulmasında yarar vardır.

C/N oranı yönünden ise, dalgalanan bir değişim gözlenmiştir. C/N oranı, özellikle toplam karbonhid-

ratların düşük, azotun yüksek seviyede olduğu Akko XIII çeşidinde, Ağustos 2000' de en düşük düzeyde bulunmuştur.

Sonuç olarak, yenedünya yapraklarındaki karbonhidrat ve azot kaynaklarının mevsimlik değişimlerinin belirlenmesi, bu dokunun isteklerini anlama bakımından, atılmış bir adım olarak düşünülebilir. Yenedünyada bu tip maddelerin farklı fizyolojik dönemlerdeki değişimlerinin belirlenmesi ile daha sonraki yapılacak çalışmalar için bir temel oluşturulmuş olacaktır. Bir bitkinin bünyesindeki karbonhidrat ve bitki besin elementi seviyelerinin bilinmeden bitkiye uygulanmaları ve oluşan tepkilere göre sonuçlar çıkarmak yerine, seviyeleri ve etki zamanları tesbit edilerek, bundan sonra yapılacak çalışmaların daha kolay başarıya ulaşmaları sağlanabilecektir. Teorik olarak elde ettiğimiz sonuçların daha sonra yapılacak olan pratik çalışmalara uyarlanması gerekmektedir. Hiçbir zaman unutmamak gerekir ki, bitki fizyolojisindeki çalışmaların amaçlarından birisi ve belki de en önemlisi, bitki büyüme metabolizmasının anlaşılması ve bu bilginin üretimin artırılmasında kullanılmasıdır.

#### KAYNAKLAR

- Anonim, 2003a. [www.atm.gov.tr](http://www.atm.gov.tr)
- Anonim, 2003b. [www.ogm.gov.tr/yaprak/fsentez.htm](http://www.ogm.gov.tr/yaprak/fsentez.htm)
- Bacha, M.A. 1975. Seasonal trends in nitrogen and carbohydrate contents of "Banati" pomegranate leaves. *Scientia Hort.*, 3:247-250.
- Burlo, F., Vidal, A., Gomez, I. and Mataix, J. 1988. Changes in the mineral fraction in leaves and fruits of *Eriobotrya japonica* (cv. Algeri). *Anales de Edafologia y Agrobiologia*, 47(11-12):1607-1618.
- Cheng, L., and Fuchigami, L.H. 2000. CO<sub>2</sub> assimilation in relation to nitrogen in apple leaves. *Journal of Horticultural Science & Biotechnology*, 75(4):383-387.
- Crescimanno, F. G. and Barone, F. 1980. Variations in the N, P, K, Ca and Mg contents of loquat during one annual cycle. *Technica-Agricola*, 32(4):215-222, 2 ref.
- Demir, Ş., 1987. Yenedünya Yetiştiriciliği. T.C. Tarım Orman ve Köy İşleri Bakanlığı Narenciye Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü. Genel Yayın No: 12, Teknik Yayınları:6, Antalya. 31s.
- Ding, C.K., Chen, Q.F. and Sun, T.L. 1995. Seasonal variations in teh contents of nutrient elements in the leaves and the fruits of (*Eriobotrya japonica* Lindl.). *Acta Horticulturae*, 396:235-239.
- Dugger, W.M. and Palmer, R.L., 1969. Seasonal changes in lemon carbohydrates. *Proc. First Int. Citrus Symposium-1968*, 1:339-344.
- Fan, N.T. 1987. Investigation on nutrition status in the main Taiwan loquat growing area. *Journal of Agriculture and Forestry*, 36(2):59-64, 16 ref.
- Hayat, A.H., Soydal, M.A. ve Kılınc, Ö.G., 1994. Turunçgillerde bitki besin maddeleri, fonksiyonları, noksanlık belirtileri ve giderilmesi. Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü, Lisans Bitirme Tezi, Antalya.
- Jaime, S., Farre, J.M., Hermoso, J.M. and Aguilar, A., 1987. Mineral nutrition of loquat (*Eriobotrya japonica* L.) Annual variations in the macro elements N, P, K, Ca and Mg. Results of 8 years of observations. *Anales-de-Edafologia-y-Agrobiologia*, 46(11-12):1385-1395; 11 ref.
- Jones, W.W. and Steinacker, M.L., 1951. Seasonal changes in concentrations of sugar and starch in leaves and twings of Citrus trees. *Proc. Amer. Soc. Hort. Sci.*, 58:1-4.
- Kacar, B., 1972. Bitki ve toprağın kimyasal analizleri: II. Bitki analizleri. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Yayın No: 453.
- Kaplankıran, M., Özsan, M. ve Tuzcu, Ö., 1984. Bazı Turunçgil türlerinde anaç-kalem ilişkilerinin bitki besin maddeleri içeriklerine etkileri. *Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 1(1):30-44.
- Kaşka, N., 1968. Çok yıllık bitkiler ve özellikle meyve ağaçlarında karbonhidratların kullanılması ve depolanması. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi yayınları: 310, Yardımcı ders kitabı: 110, A.Ü. Basımevi, Ankara, 155 s.
- Lu, J.L., 1992. Study on the photosynthetic characteristics of loquat trees. *Journal of Fruit Science*, 9(2):110-112, 6 ref.
- Maczulajtsy, D.C., Sarthou, C. and Bory, G., 1994. Effects of pruning on carbohydrate distribution in the trunk of sweet cherry (*Prunus avium* L.). *Scientia Horticulturae*, 59:61-67.
- Menzel, C.M., Rasmussen, T.S. and Simpson, D.R., 1995. Carbohydrate reserves in lychee trees (*Litchi chinensis* Sonn.). *Journal of Horticultural Science*, 70(2):245-255.
- SAS, 1990. "SAS/STAT User' s guide vol.2". SAS Institute Inc., Cary, NC.USA.
- Schaffer, A.A., Goldschmidt, E.E., Goren, R. and Galili, D., 1985. Fruit set and carbohydrate status in alternate and nonalternate bearing citrus cultivars. *J.Amer. Hort. Sci.*, 110(4): 574-578.
- Sharples, G.C., and Burkhardt, L., 1954. Seasonal changes in carbohydrates in the Marsh grapefruits tree in Arizona. *Proc. Amer. Soc. Hort. Sci.*, 63:74-80.
- Smith, P.F., Reuther, W. and Specht, A.W., 1952. Seasonal changes in Valencia orange trees. I. Changes in leaf dry weight, ash and macro-nutrient elements. *Proc. Amer. Soc. Hort. Sci.*, 55:61-72.
- Vemmos, S.N., 1995. Carbohydrate changes in flowers, leaves, shoots and spurs of "Cox' s Orange Pippin" apple during flowering and fruit setting periods. *Journal of Horticultural Science*, 70(6):889-900.
- Yongling, R. and Liming, W., 1986. A study of photosynthesis of Wintering loquat and bayberry. Department of Horticulture. Zhejiang Agricultural University, Hangzhou, Zhejiang, 310029, P.R.C.-3315.