

## Yenidünya (*Eriobotrya japonica* Lindl.) Yapraklarında Farklı Fizyolojik Dönemlerde Belirlenen İçsel Zeatin Düzeyleri\*

Nilda ERSOY<sup>1</sup>

Lâmi KAYNAK<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Konya/Türkiye  
<sup>2</sup>Akdeniz Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Konya/Türkiye

**Özet:** Bu araştırmada, Gold Nugget ve Akko XIII yenidoğya çeşitlerinden morfolojik ayırım (Ağustos), ilk çiçeklenme (Kasım), meyve tutumu (Şubat) ve meyvelerin olgunlaşmaya başladıkları dönemlerde (Mayıs) olmak üzere iki yıl süre ile yaprak örnekleri alınmış ve alınan örneklerdeki içsel zeatin (Z) düzeyleri yüksek basınçlı sıvı kromatografisi (HPLC) tekniği yardımıyla belirlenmiştir.

Deneme bulgularına göre, ilk yıl her iki çeşitte de Z çiçeklenme dönemi boyunca artış göstermiş ve bu artış meyve tutumu döneminde en üst seviyeye çıkmıştır. Ancak, meyve olgunlaşma döneminde tekrar azalma göstermiştir. İkinci yıl, Gold Nugget yenidoğya çeşidinde Şubat ayında ilk yıldakinin tersine bir durum elde edilmiştir. Akko XIII yenidoğya çeşidinde ise, çiçeklenme döneminde ilk yıla göre pek yüksek olmayan sabit bir seyir elde edilmiş ve Mayıs ayında, her iki çeşitte de Z' de bir artışın olduğu bulunmuştur.

**Anahtar Kelimeler:** Yenidoğya, *Eriobotrya japonica* Lindl., zeatin, HPLC

### Determination of Endogenous Zeatin Levels in Loquat Leaves in Different Physiological Periods

**Abstract:** In this research, leaf samples were taken from Gold Nugget and Akko XIII loquat cultivars in the morphological differentiation phase (August), initially of the flower inflorescence (October), fruitset (February) and the initial time of fruit maturation period (May) and zeatin levels were found in taken samples by High Pressure Liquid Chromatography (HPLC) technique.

According to the results, endogenous Z increased during the flowering period and this increase was found to the maximum level in the fruit set period at both of loquat cultivars in the first year. But, it showed the repeatedly decrease in the fruit maturation period. In the second year, it was obtained opposite situation in February in Gold Nugget loquat cultivar. At Akko XIII loquat cultivar, it was obtained stationary progress during the flowering period and Z increased in May at both of loquat cultivars.

**Key Words:** Loquat, *Eriobotrya japonica* Lindl., zeatin, HPLC

---

\* Bu makale Nilda ERSOY'un doktora tezinden derlenmiştir.

## Giriş

Yenidünya (*Eriobotrya japonica* Lindl.) Rosales takımının, Rosaceae familyasının Pomoideae alt familyasından bir ağaçcık veya ağaçtır. Subtropik bir meyve türü olan yenidünya ülkemizde daha ziyade Akdeniz Bölgesi'nde (% 95.94) yaygın olmakla beraber Ege ve Karadeniz Bölgeleri'nde de yetiştirilmektedir (Demir 1987, Demir 1989).

Hormonlar, bitkilerin yaşamları boyunca tüm fizyolojik olaylarda görev üstlenerek olağanüstü olayların gerçekleşmesini sağlayan mükemmel kimyasal maddelerdir (Cappiello and Kling 1994). Bitkilerde özellikle meyve tutumu döneminde sentezlenen sitokinlerden olan zeatin hormonu önemli etkilere sahiptir. Park and Park (1995), yenidünyada meyve büyüklüğünün artmasıyla, sitokin miktarının arttığını belirlemişlerdir. Literatürde yenidünya yapraklarının zeatin içeriklerinin belirlenmesine yönelik bir çalışmaya rastlanmamıştır.

Yapraklar, bitkilerin yaşamları 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 (Anonim 2003b). Ilıman iklim meyve türleri kış aylarındaki kısa gün koşulları geçtikten sonra ilkbaharda çiçek açarlar. Sonbaharda çiçek açan, kış aylarında üzerinde çiçek ve meyve bulunduran meyve türü sayısı yok denecek kadar azdır. Bunlardan birisi de yenidünyadır. Bu fizyolojik farklılık nedeniyle bu türde içsel hormon düzeylerinin incelenmesinde yarar vardır.

Bu çalışmada, bitki için vazgeçilmez olan yapraklardaki zeatin içeriklerinin farklı fizyolojik dönemlerdeki değişimlerinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

## Materyal ve Yöntem

### Materyal

Bu çalışmanın materyalleri Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü (BATEM)'nde bulunan, 1993 yılında dikilen

Gold Nugget ve Akko XIII yenidünya çeşitlerinden alınmıştır. Her iki çeşitten 9'ar ağaç olacak şekilde toplam 18 ağaç belirlenmiştir. Ağaçlardan farklı fizyolojik dönemlerde, [morfolojik ayırım (Ağustos), ilk çiçeklenme (Kasım), meyve tutumu (Şubat) ve meyvelerin olgunlaşmaya başladıkları dönem (Mayıs)] yaprak örnekleri alınmıştır. Deneme parseline alınan örnekler derin dondurucuda (-18 °C) de muhafaza edilmiştir.

### Yöntem

Serbest, bağlı ve toplam-zeatin analizleri Ersoy ve ark. (2008)'na göre yapılmıştır.

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. Örnekler ait Z miktarları değişik konsantrasyonlarda hazırlanmış standart sentetik-Z alanlarından elde edilen lineer regresyon ilişkilerine bağlı olarak  $\mu\text{g.g}^{-1}$  cinsinden hesaplanmıştır.

### Bulgular

Örneklerdeki Z miktarları, Z standartlarıyla oluşturulan lineer regresyon denkleminde yararlanılarak elde edilen doğru denklemi,  $y = 19521x - 28055$ ,  $R^2 = 0.9957$  (Şekil 1) kullanılarak  $\mu\text{g.g}^{-1}$  taze ağırlık cinsinden hesaplanmıştır. Örneklerdeki içsel Z miktarları standart sentetik Z'ye eşdeğer olarak ifade edilmiştir. Z standartına ve Gold Nugget yaprak örneğine ait kromatogramlar sırasıyla Şekil 2 ve 3'te verilmiştir.

Gold Nugget ve Akko XIII yenidünya çeşitlerinin yapraklarındaki serbest-, bağlı- ve toplam-Z miktarları, Çizelge 1'de gösterilmiştir. Deneme sonucunda elde edilen ve Çizelge 1'de yer alan verilerden de anlaşılacağı gibi değişik dönemlerde alınan yenidünya yapraklarında Z hormon düzeyleri bakımından bazı farklılıklar oluşmuş ve bu farklılıklar istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ( $p \leq 0.05$ ).

*Serbest-Z miktarı*

Gold Nugget yenidoğya çeşidinde ilk yıl meyve tutumunun olduğu Şubat ayında maksimum düzeyde bulunan serbest-Z miktarı ( $4.58 \mu\text{g.g}^{-1}$ ), diğer dönemlerde daha düşük düzeylerde bulunmuştur. İkinci yıl ise, Kasım ayında minimum düzeyde ( $0.43 \mu\text{g.g}^{-1}$ ) olan serbest-Z miktarı diğer dönemlerde daha yüksek bulunmuştur (Çizelge 1).

Akko XIII yenidoğya çeşidinde de aynı Gold Nugget çeşidinde olduğu gibi ilk yıl Şubat ayında maksimum düzeyde olan serbest-Z miktarı  $3.40 \mu\text{g.g}^{-1}$  olup, diğer dönemlerde daha düşük düzeylerde ve istatistiki açıdan aynı grupta bulunmuştur. İkinci yıl ise, Şubat ayında minimum, Kasım ve Mayıs aylarında ise maksimum düzeylerde serbest-Z' nin varlığı belirlenmiştir (Çizelge 1).

*Bağlı-Z miktarı*

Gold Nugget yenidoğya çeşidinde, bağlı-Z miktarı Ağustos ve Kasım aylarında istatistiksel bakımdan aynı grupta yer alıp minimum düzeylerde bulunmuş, Şubat ayında ise belli bir artış sonrasında Mayıs maksimum düzeyine ( $3.61 \mu\text{g.g}^{-1}$ ) ulaşmıştır. İkinci yıl ise, Ağustos ayında minimum düzeyde olan ( $0.43 \mu\text{g.g}^{-1}$ ) bağlı-Z, Kasımda maksimum düzeye ( $3.08 \mu\text{g.g}^{-1}$ ) ulaşmış, Şubatta meydana gelen düşüş sonrasında ( $1.26 \mu\text{g.g}^{-1}$ ) Mayıs sabit bir seyir ( $1.27 \mu\text{g.g}^{-1}$ ) göstermiştir (Çizelge 1).

Akko XIII yenidoğya çeşidinde, bağlı Z miktarı aynı serbest formda olduğu gibi, Şubat 00' e kadar artış göstererek, Şubat 00' de maksimum düzeyine ( $2.11 \mu\text{g.g}^{-1}$ ) ulaşmıştır. Mayıs 00' de tekrar düşerek, Ağustos ayındaki seviyelere kadar inmiştir. İkinci yılda ise, Ağustos ayında belli bir düzeyde bulunan bağlı-Z miktarı Kasımda bir miktar azalmış, Şubatta maksimum düzeye ( $2.47 \mu\text{g.g}^{-1}$ ) ulaşmış, Mayıs ise sabit bir seyir izlemiştir (Çizelge 1).

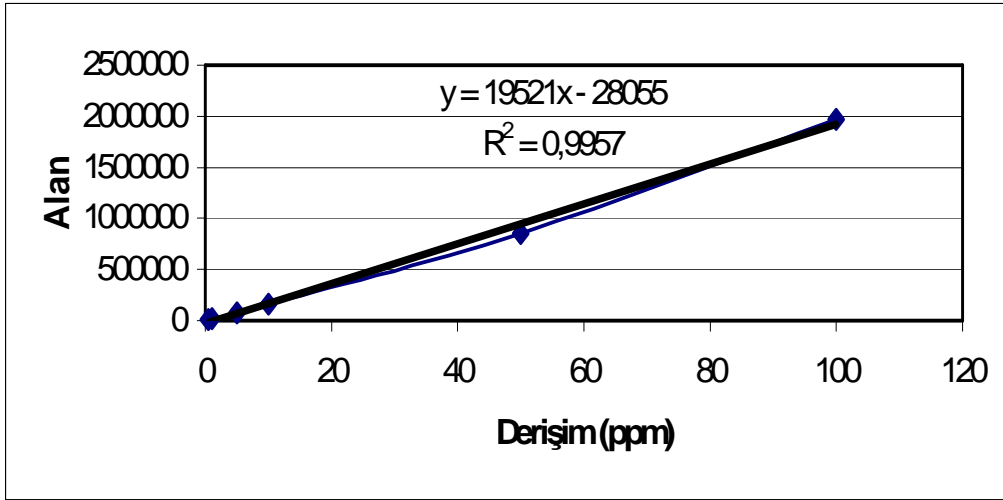
*Toplam-Z miktarı*

Gold Nugget yenidoğya çeşidinde ilk yıl, toplam-Z miktarı aynı serbest- ve bağlı-formlarda olduğu gibi, Şubat ayına kadar artmış ve maksimuma ulaşmış ( $6.70 \mu\text{g.g}^{-1}$ ), Mayıs 00' de ise düşüşe ( $4.77 \mu\text{g.g}^{-1}$ ) geçmiştir. İkinci yıl Ağustosta  $1.78 \mu\text{g.g}^{-1}$

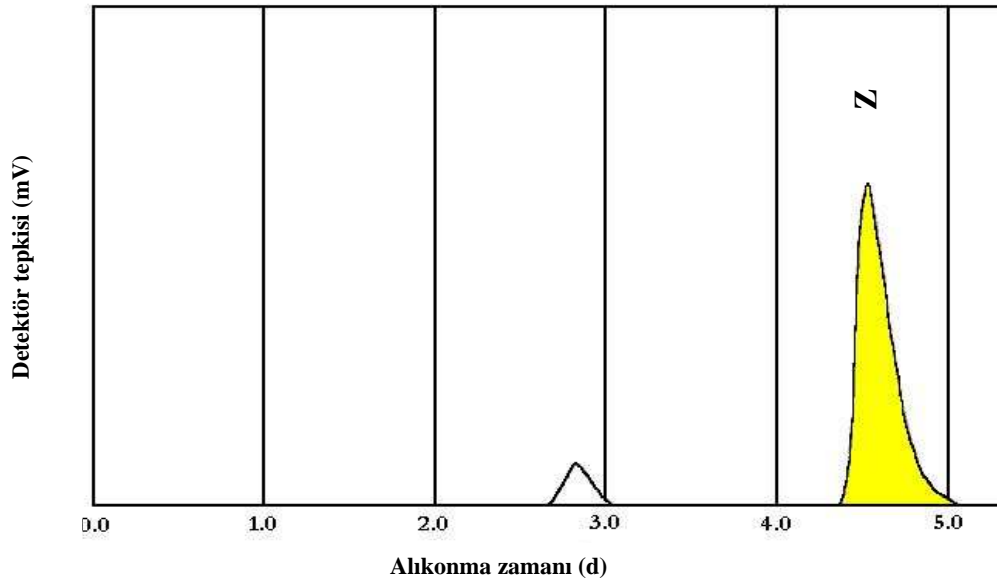
olan toplam-Z miktarı, Kasımda  $3.52 \mu\text{g.g}^{-1}$  ile maksimum düzeye ulaşmış, Şubat ayında  $2.66 \mu\text{g.g}^{-1}$  düzeyine gerilemiş, Mayıs'ta ise herhangi bir değişim göstermemiştir. Gold Nugget yenidoğya çeşidinde toplam-Z miktarı, Mayıs ayında Ağustos ayına göre ilk yıl yaklaşık 2, ikinci yıl ise 1.5 kat artmıştır (Çizelge 1).

Akko XIII yenidoğya çeşidinde, ilk yıl Şubat ayına kadar artış yönünde bir seyir izlenmiş ve bu ayda maksimuma ( $5.52 \mu\text{g.g}^{-1}$ ) ulaşmıştır. Bu değer Mayıs'ta  $2.77 \mu\text{g.g}^{-1}$  düzeyine gerilemiştir. İkinci yılda ise, toplam-Z miktarı, Ağustos-Kasım-Şubat aylarında herhangi bir değişim göstermeyip, Mayıs ayında maksimum düzeye ( $4.26 \mu\text{g.g}^{-1}$ ) ulaşmıştır. Akko XIII çeşidinde de Gold Nugget çeşidinde olduğu gibi, her iki yılda da toplam-Z miktarı Mayıs ayında Ağustos ayına göre yaklaşık 1,5 misli artış göstermiştir (Çizelge 1).

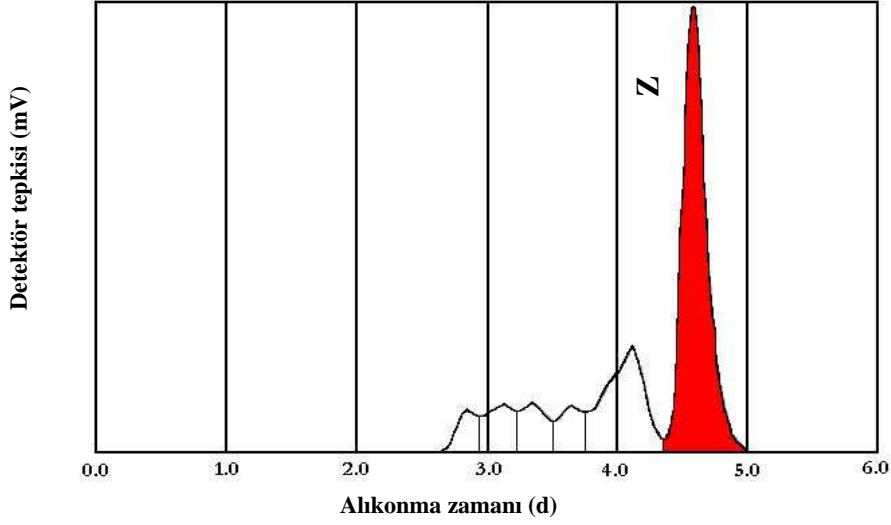
Gold Nugget yenidoğya çeşidinin yapraklarında toplam-Z, ilk yıl  $2.53 - 6.70 \mu\text{g.g}^{-1}$ , ikinci yıl,  $1.78 - 3.52 \mu\text{g.g}^{-1}$  aralığında; Akko XIII yenidoğya çeşidinde ise, ilk yıl  $1.89 - 5.52 \mu\text{g.g}^{-1}$ , ikinci yıl,  $2.61 - 4.26 \mu\text{g.g}^{-1}$  aralığında bulunmuştur (Çizelge 1).



Şekil 1. Z standardına ait regresyon doğrusu



Şekil 2. Standart Z kromatogramı (Konsantrasyon: 10 ppm, Z pik alanı: 166356 birim, Alıkonma zamanı:4.539 d)



Şekil 3. Gold Nugget yenidoğuşya çeşidinden Mayıs 2001' de alınan yaprak örneklerinde saptanan bağılı-Z'ye ait kromatogram (Z pik alanı: 221547 birim, Alıkonma zamanı: 4.567 d)

Çizelge 1. Gold Nugget ve Akko XIII yenidoğuşya çeşitlerinin ardışık iki yılda yapraklarında saptanan serbest-, bağılı- ve toplam-Z eşdeğer miktarları

Çeşitler	Büyüme ve Gelişme Dönemi (1999-2000)	Zeatin Eşdeğer Miktarları (µg/g taze ağırlık)			Büyüme ve Gelişme Dönemi (2000-2001)	Zeatin Eşdeğer Miktarlar (µg/g taze ağırlık)		
		Zeatin Formu				Zeatin Formu		
		Serbest	Bağılı	Toplam		Serbest	Bağılı	Toplam
Gold Nugget	Ağustos 99 (Morfolojik ayırım)	1.84 b*	0.69 c	2.53 c	Ağustos 00 (Morfolojik ayırım)	1.35 a	0.43 c	1.78 c
	Kasım 99 (İlk çiçeklenme)	2.37 b	0.75 c	3.11 c	Kasım 00 (İlk çiçeklenme)	0.43 b	3.08 a	3.52 a
	Şubat 00 (Meyve tutumu)	4.58 a	2.12 b	6.70 a	Şubat 01 (Meyve tutumu)	1.41 a	1.26 b	2.66 b
	Mayıs 00 (Meyve olumu)	1.17 b	3.61 a	4.77 b	Mayıs 01 (Meyve olumu)	1.35 a	1.27 b	2.62 b
Akko XIII	Ağustos 99 (Morfolojik ayırım)	1.04 b	0.86 c	1.89 c	Ağustos 00 (Morfolojik ayırım)	1.14 b	1.47 b	2.61 b
	Kasım 99 (İlk çiçeklenme)	1.31 b	1.78 ab	3.09 b	Kasım 00 (İlk çiçeklenme)	2.22 a	0.82 c	3.03 b
	Şubat 00 (Meyve tutumu)	3.40 a	2.11 a	5.52 a	Şubat 01 (Meyve tutumu)	0.52 c	2.47 a	3.00 b
	Mayıs 00 (Meyve olumu)	1.42 b	1.35 bc	2.77 b	Mayıs 01 (Meyve olumu)	1.93 a	2.33 a	4.26 a

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

## Tartışma ve Sonuç

Gold Nugget ve Akko XIII yenidoğya çeşitlerinden alınan yaprak örneklerinde içsel zeatin (Z) analizleri yapılmış, bazı aylardaki istisnalar hariç istatistiksel olarak önemli farklılıklar bulunmuştur.

Z miktarı, büyüme ve gelişmeye bağlı olarak devamlı yükselmiş, bu artış Şubat ayına kadar devam etmiş ve Mayısta ise bir miktar düşüş göstermiştir. Z, özellikle küçük meyve gelişiminin olduğu dönemde yapraklarda maksimum düzeylere ulaşmıştır. Hücre bölünmesini artırarak, büyümenin düzenlenmesinde etkili olan maddeler sitokininlerdir. Tüm meristematik dokularda dal ve özellikle kök uçlarında sentezlenirler. Besinlerin taşınmasına ve metabolizmaya etki ettiği çiçeklerin, meyvelerin ve yaprakların yaşlanmasını ve dökülmesini önlediği, köklenmenin başlamasını engellediği tespit edilmiştir (Westwood 1993).

Chen (1987), saksıda yetiştirilen 3 yaşlı mango fidanlarında erken çiçek tomurcuğu oluşum döneminde ksilem özsuyu içindeki toplam sitokinin-benzeri maddelerin aktivitesinin arttığını ve tam çiçeklenme döneminde maksimum seviyeye ulaştığını belirlemiştir. Benzer şekilde bu araştırmada ilk yıl her iki çeşitte de, Z çiçeklenme dönemi boyunca artış göstermiş ve bu artış meyve tutumu ve küçük meyve döneminde en üst seviyeye çıkmıştır. Ancak, meyve olgunlaşma döneminde tekrar azalma göstermiştir. İkinci yıl, Gold Nugget yenidoğya çeşidinde küçük meyvelerin bulunduğu Şubat ayında ilk yıldakinin tersine bir durum elde edilmiştir. Akko XIII yenidoğya çeşidinde ise, çiçeklenme boyunca ilk yıla göre pek yüksek olmayan sabit bir seyir elde edilmiş ve meyvelerin olgunlaşmaya başladığı Mayıs ayında ise, her iki çeşitte de Z de bir artışın olduğu bulunmuştur.

Elde edilen sonuçlara göre Z yenidoğyada etkili bir hormondur. Özellikle küçük meyve gelişiminin olduğu dönemde maksimum düzeylere ulaşmış, bu artış verimin daha fazla olduğu ilk yıl Şubat 00' de, ikinci yıla göre daha yüksek bulunmuştur. Dolayısıyla bu hormonun küçük meyve gelişimi döneminde uygulanabilirliğinin

araştırılması ve verime yapabileceği etkilerin ortaya konması gereklidir.

Sonuç olarak, yenidoğya yapraklarındaki içsel zeatinin değişimlerinin belirlenmesi, bu dokunun isteklerini anlama bakımından, atılmış bir adım olarak düşünülebilir. Yenidoğyada bu tip maddelerin farklı fizyolojik dönemlerdeki değişimlerinin belirlenmesi ile daha sonraki yapılacak çalışmalar için bir temel oluşturulmuş olacaktır.

## Kaynaklar

- Anonim, 2003b. Goggle.com Web [www.ogm.gov.tr/yaprak/fsentez.htm](http://www.ogm.gov.tr/yaprak/fsentez.htm) (erişim tarihi:01.01.2004)
- Cappiello, P.E., and Kling, G.J. 1994. Changes in growth regulator and carbohydrate levels in roots and shoot tips of *Cornus sericea* during cold storage and emergence from dormancy. *J.Amer. Soc. Hort. Sci.*, 119(4):785-788.
- Chen, W.S., 1990. Endogenous growth substances in xylem and shoot tip diffusate of lychee in relation to flowering. *HortScience*, 3(25):314-315.
- Demir, Ş. 1987. Yenidoğya Yetiştiriciliği. T.C. Tarım Orman ve Köy İşleri Bakanlığı Narenciye Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü. Genel Yayın No: 12, Teknik Yayınları:6, Antalya. 31s.
- Demir, Ş. 1989. Yenidoğyalarda (*Eriobotrya japonica* Lindl.) fizyolojik, biyolojik ve morfolojik araştırmalar. Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, Adana, 221s.
- Ersoy, E., Kaynak, L. and Kankaya, A., 2008. Levels of Some Endogenous Plant Hormones During the Flowering Period in Loquat (*Eriobotrya japonica* Lindl.), *Asian Journal of Chemistry*, vol. 20, No. 1, 571-578.
- Park, Y.S. and Park, H.S. 1995. Change in cold injury and contents of chemical compounds as related the different growth stage of immature fruit. *Journal of the Korean Society for Horticultural Sciences*, 36(4):522-534.
- Westwood, M.N. 1993. "Hormones and Growth Regulators", *Temperate Zone Pomology: Physiology and Culture*. Timber Press, Inc. 9999 S.W. Wilshire, Suite 124, Portland, Oregon 97225.