

Farklı Yenidünya Çeşitlerinin Değişik Çiçeklenme Dönemlerinde Çiçek Tozu Canlılık ve Çimlenme Düzeyleri ile Üretim Miktarlarının Belirlenmesi

Şenay KARABIYIK, Sinan ETİ

Çukurova Üniversitesi Bahçe Bitkileri Bölümü 01330 Adana
senaybehlul@gmail.com (Sorumlu Yazar)

Özet

Adana koşullarında yürütülen bu çalışmada, Akko XIII, Champagne de Grasse, Gold Nugget ve Şampiyon yenidünya çeşitlerinde 3 farklı dönemde (ilk çiçeklenme, tam çiçeklenme ve çiçeklenme sonu) çiçek tozu canlılık oranı, çiçek tozu çimlenme oranı, çiçek tozu üretim miktarı ve normal gelişmiş çiçek tozu oranları belirlenmiştir. TTC testi ile yapılan çiçek tozu canlılık çalışmaları ve petride agar yöntemi ile yapılan çimlendirme denemelerinde canlılık değerleri %64.42 ile %87.67; çimlenme değerleri ise %44.57 ile %67.41 arasında değişmiştir. Her iki özellik yönünden Champagne de Grasse çeşidinin en düşük değerlere sahip olduğu belirlenmiştir. Hemositometrik yöntemle belirlenen bir anterdeki ve bir çiçekteki çiçek tozu üretim miktarları tüm çeşitlerde oldukça yüksek değerlere ulaşmıştır. Bir anterdeki çiçek tozu üretim miktarları 18.530,7 – 24.229,4 adet arasında, bir çiçekteki çiçek tozu miktarları ise 394.064,0 – 574.335,5 arasında değişim göstermiştir. Normal gelişmiş çiçek tozu oranları açısından en düşük değerin yine Champagne de Grasse çeşidinde (%66.14), en yüksek değerin ise Gold Nugget çeşidinde (%93.44) olduğu saptanmıştır. Araştırma sonucunda, Akko XIII, Gold Nugget ve Şampiyon yenidünya çeşitleri tozlayıcılık potansiyeli bakımından yeterli bulunmuş, Champagne de Grasse'in ise bu bakımdan diğer çeşitlerden biraz daha geride olduğu belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Yenidünya, çiçek tozu canlılığı, çiçek tozu çimlenmesi, çiçek tozu miktarı, tozlayıcı

Determination of Pollen Viability, Germination Levels and Amount of Pollen Production of Some Loquat Cultivars at Different Flowering Periods

Abstract

This study has been conducted in Adana conditions at Akko XIII, Champagne de Grasse, Gold Nugget and Şampiyon loquat cultivars. In the study, pollen viability rate, pollen germination rate, amount of pollen production and normal developed pollen rates were determined in three different period (first bloom, full bloom and end of bloom). The pollen viability studies with TTC test and pollen germination experiments with agar in the petri method, the viability values ranged from 64.42% and 87.67%; germination levels were between 44.57% and 67.41%. Champagne de Grasse showed the lowest levels for both parameters. Amount of pollen in an anther and a flower were determined with Hemocytometric method and values became quite high in all cultivars. Amount of pollen in an anther is ranged between 18.530,7 and 24.229,4, amount of pollen in a flower was found between 394.064,0 and 574.335,5. In terms of normal developed pollen rates, Champagne de Grasse had the lowest values (66.14%) while Gold Nugget (93.44%) had the highest value. As a result of this research, Akko XIII, Gold Nugget and Şampiyon loquat cultivars were adequate in terms of pollinator potential, while Champagne de Grasse was lower.

Key Words: Loquat, pollen viability, pollen germination, pollen production, pollinator

1. Giriş

Yenidünya (*Eriobotrya japonica* Lindl.) Rosaceae familyasına ait Maloideae alt familyasının bir üyesidir. Paydaş vd. (1991)'ne göre, ülkemiz koşullarında can erik çeşidi ve çilekle birlikte pazarda görülen ilk meyvelerden olduğundan, tüketicinin rağbet gösterdiği ve sevilen bir meyve olarak ayrı bir önem taşır.

Yenidünya, diğer birçok meyve türünün aksine, çeşit özelliği ve ekolojik koşullara göre, Ekim-

Şubat ayları arasında çiçeklenmektedir (McGregor, 1976). Ayrıca, Wang et al. (2007), Çin'de bir salkımın çiçeklenme süresinin yaklaşık 1 ay sürdüğünü ve çiçeklenmenin tüm ağaçta 2 buçuk ay kadar devam ettiğini bildirmişlerdir.

Yenidünya bitkisi arı faaliyetini kısıtlayan olumsuz hava koşullarının faal gösterdiği sonbahar ve kış dönemlerinde çiçeklendiğinden; başarılı bir meyve tutumu için çiçek tozu canlılığı, çimlenme yeteneği ile çeşitlerin uyumsuzluk durumları

büyük önem taşımaktadır. Erken gelişim döneminde soğuğa maruz kalan çiçek organlarında yapı bozuklukları, çiçekler açıldıktan sonraki dönemde ise soğuk etkisiyle çiçek organlarının kısmen veya bütünüyle donması gibi olaylar görülebilmektedir. Ayrıca, çiçek tozlarının canlılık düzeyleri ve çimlenme yeteneklerinde önemli düzeyde düşüşler meydana gelmektedir. Yine çiçeklenme döneminde yağın aşırı yağmurlar hem bal arısı aktivitesini olumsuz etkilemekte hem de çiçek tozlarının anterlerden yıkanmasına neden olarak tozlanma şansını azaltmaktadır (Eti vd., 1990).

Diğer yandan, çeşitlere bağlı olarak, gametofitik kendine uyumsuzluk ve partenokarpik meyve oluşumu da görülebilmektedir. Diğer birçok türde olduğu gibi bazı partenokarpik çeşitler dışında, yenidoğyalarda iyi gelişmiş meyveler ile yüksek bir meyve tutumu elde etmek için tozlanma ve döllenme mutlak anlamda gereklidir (Sharafi et al., 2011).

Yenidoğyalarda çiçeklenmenin sonbahar ve kış aylarında gerçekleşmesinden ötürü, tozlanmanın olumsuz ekolojik koşullardan etkilenememesi nedeniyle verim düşüklüğü ya da verimde kararsızlık görülebilmektedir. Bu durumda kullanılan çeşitlerin bol miktarda ve sağlıklı çiçek tozu üretmesi yanında, çiçek tozlarının canlılık düzeyleri ve çimlenme yeteneklerinin yüksek olması da büyük önem taşımaktadır (Eti vd., 1990). Bu çalışmada, yenidoğyalarda çiçeklenme döneminin uzun olması da göz önünde bulundurularak, çiçeklenme dönemi boyunca farklı zamanlarda çiçek tozu canlılık ve çimlenme düzeyleri ile üretim miktarlarının incelenmesi amaçlanmıştır.

2. Materyal ve Yöntem

2.1. Materyal

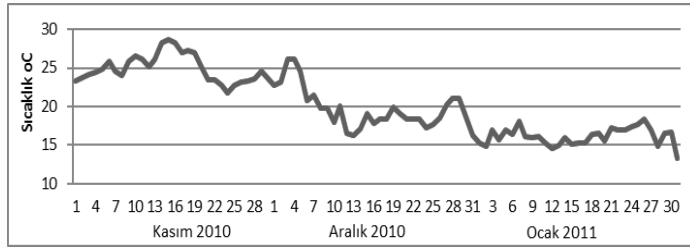
Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü'ne ait 17 yaşındaki yenidoğya parselinde yürütülen çalışmada; Akko XIII, Champagne de Grasse, Gold Nugget ve Şampiyon yenidoğya çeşitlerine ait çiçek tozları kullanılmıştır.

2.2. Yöntem

2.2.1. Fenolojik gözlemlerin yapılması

Denemeye alınan yenidoğya çeşitlerinde çiçeklerin çiçeklenme başlangıcı, tam çiçeklenme ve çiçeklenme sonu fenolojik gözlemleri yapılmıştır. Fenolojik gözlemler yapılırken; 'çiçeklenme başlangıcı' çiçeklerin %5'inin açtığı, 'tam çiçeklenme' çiçeklerin en az %50'sinin açtığı, 'çiçeklenme sonu' ise çiçeklerin %90'ının açtığı dönem olarak kabul edilmiş ve tüm değerlendirmeler buna göre yapılmıştır.

Ayrıca, ilgili döneme ait hava sıcaklığı verileri de Çukurova Üniversitesi Meteoroloji Merkezi'nden alınarak grafik haline getirilmiştir (Şekil 1).



Şekil 1. Kasım-Aralık 2010 ve Ocak 2011 dönemlerine ait ortalama hava sıcaklığı değerleri

Figure 1. Temperature values of November-December 2010 and January 2011

2.2.2. Çiçek tozu canlılık ve çimlenme düzeyleri

Çiçek tozu canlılık ve çimlenme düzeylerini belirlemek amacıyla çiçeklenmenin farklı dönemlerinde ağaçların farklı yönlerini de temsil edecek şekilde balon aşamasındaki çiçek örnekleri alınmıştır. Denemeler çiçeklenme başlangıcı, tam çiçeklenme ve çiçeklenme sonu olmak üzere 3 farklı dönemde yürütülmüştür. Her dönemde her çeşitten alınan en az 400'er adet çiçek üzerinde çalışılmıştır. Alınan bu çiçeklerin anterleri filamentlerinden ayrılarak parlak kağıtlar üzerine yerleştirilmiş ve oda sıcaklığında 1 gece bekletilerek anterlerin patlaması sağlanmıştır. Elde edilen çiçek tozları canlılık ve çimlendirme çalışmalarında kullanılmıştır.

Farklı yenidoğya çeşitlerinin çiçek tozu canlılık düzeylerini belirlemek amacıyla %1'lik 2,3,5 TTC (Triphenyl Tetrazolium Chlorid) çözeltisi kullanılmıştır (Norton, 1966). Test sırasında ışık mikroskobu altında görülen koyu kırmızı boya-

nan çiçek tozları “mutlak canlı”, açık kırmızı boyananlar “yarı canlı”, renksiz olanlar ise “cansız” olarak kabul edilmiştir. Yarı canlı çiçek tozlarının teorik olarak %50’sinin canlı olduğu kabul edilerek, bu değer mutlak canlı çiçek tozu miktarına eklenmiş ve tablolarda verilen “canlı” çiçek tozu yüzdeleri hesaplama yoluyla bulunmuştur.

Çiçek tozu çimlendirme denemeleri için ise “petride agar” (Stanley and Linskens, 1985) yöntemine göre %1 agar + %15 sakkaroz içeren çimlendirme ortamı kullanılmıştır (Eti vd., 1990). Söz konusu ortama serpilmiş çiçek tozları ışık mikroskobu altında sayılmış ve en azından kendi çapından daha uzun çim borusu oluşturan çiçek tozları çimlenmiş olarak kabul edilerek yüzde çimlenme oranları belirlenmiştir.

Çiçek tozu canlılık ve çimlendirme denemelerinde her dönemde her çeşit için 3 yinleme ve her yinlemede tesadüfen seçilen 5’er alanda çiçek tozu sayımları yapılmıştır.

2.2.3. Çiçek tozu üretim miktarlarının saptanması

Denemeye alınan yenidoğruya çeşitleri için çiçek tozu üretim miktarlarının saptanması amacıyla “Hemositometrik Yöntem” kullanılmıştır. Bu amaçla yine farklı dönemlerde olmak üzere her çeşit için ağaçların değişik yönlerinden 80’er adet çiçek toplanmıştır. Bu çiçekler 10’arlı 8 gruba ayrıldıktan sonra anterler filamentlerinden ayrılmış ve film kutularına yerleştirilmiştir. Bu şekilde bir çiçekteki ortalama anter sayıları belirlenmiştir. Hazırlanan kutular anterlerin kurumasi için yaklaşık 15 gün beklendikten sonra Eti (1990)’de açıklandığı şekilde preparat hazırlanarak mikroskop altında çiçek tozu sayımları yapılmıştır. Böylece bir çiçek ve bir anterdeki çiçek tozu miktarları hesap yoluyla bulunmuştur. Sayım sırasında normal gelişmiş çiçek tozlarının yanında morfolojik olarak normal olmayan, bozuk şekilli çiçek tozu miktarlarının da saptanmasıyla normal gelişmiş çiçek tozu oranları da belirlenmiştir (Anvari, 1977).

2.2.4. İstatistik analiz

Denemeler tesadüf parsellerinde faktöriyel düzen deneme desenine göre 3 yinlemeli olacak şekilde planlanmıştır. Denemeden elde edilen değerlere JMP paket programında varyans analizi uygulanmış ve ortalamalar arasındaki farklar

LSD testine göre belirlenmiştir. Yüzde değerlerle aç transformasyonu uygulanmıştır.

3. Bulgular ve Tartışma

3.1. Çiçeklenme Dönemlerine Ait Fenolojik Gözlemler

Denemeye alınan yenidoğruya çeşitlerinde yapılan gözlemler sonucunda Akko XIII ve Champagne de Grasse çeşitlerinin Gold Nugget ve Şampiyon çeşitlerine göre her dönemde daha erken çiçeklendiği gözlemlenmiştir (Çizelge 1). Çiçeklenme başlangıcının dönemi 25 Kasım 2010 (Akko XIII) ile 9 Aralık 2010 (Şampiyon) tarihleri arasında, tam çiçeklenme döneminin ise 9 Aralık (Champagne de Grasse) ile 24 Aralık 2010 (Şampiyon) tarihleri arasında gerçekleştiği saptanırken; çiçeklenme sonunun 10 Ocak (Champagne de Grasse) ile 20 Ocak (Şampiyon) tarihleri arasında olduğu belirlenmiştir.

Çizelge 1. Denemeye alınan yenidoğruya çeşitlerine ait çiçeklenme tarihleri

Table 1. Flowering dates of loquat cultivars tested in the study

Dönemler	Çeşitler			
	Akko XIII	Ch. de Grasse	Gold Nugget	Şampiyon
Çiçeklenme başlangıcı	25 Kasım	26 Kasım	02 Aralık	09 Aralık
Tam çiçeklenme	16 Aralık	9 Aralık	20 Aralık	24 Aralık
Çiçeklenme sonu	12 Ocak	10 Ocak	16 Ocak	20 Ocak

3.2. Çiçek Tozu Canlılık ve Çimlenme Düzeyleri

Denemeye alınan yenidoğruya çeşitlerinde çiçek tozu canlılık düzeyi yönünden sadece çeşit ortalamaları arasındaki farkın istatistiksel olarak önemli olduğu saptanmıştır (Çizelge 2). Bu açıdan en yüksek canlılık değeri %85.61 ile Gold Nugget’tan elde edilirken, bunu sırasıyla %78.35 ile Şampiyon ve %73.25 ile Akko XIII izlemiştir. En düşük değer (%65.61) ise Champagne de Grasse’den elde edilmiştir. Fenolojik dönemler arasında çiçek tozu canlılık düzeyi açısından fark olmadığı ve genelde canlılık düzeylerinin birbirine yakın olduğu saptanmıştır. Dönem ortalamaları bakımından canlılık oranları sırasıyla; çiçeklenme sonu (%76.30), tam çiçeklenme (%74.91) ve çiçeklenme başlangıcında (%75.91) elde edilmiştir.

Çizelge 2. Denemeye alınan yenedünya çeşitlerine ait çiçek tozu canlılık düzeyleri (%)¹**Table 2.** Pollen viability levels of loquat cultivars tested in the study (%)¹

Dönemler	Çeşitler				Dönem ortalaması
	Akko XIII	Ch.de Grasse	Gold Nugget	Şampiyon	
Çiçeklenme başlangıcı	69.65	64.42	87.67	81.90	75.91
Tam çiçeklenme	72.53	66.53	85.62	74.96	74.91
Çiçeklenme bonu	77.58	65.89	83.54	78.19	76.30
Çeşit ort	73.25 B	65.61 C	85.61 A	78.35 B	
LSD _{0.05} (çeşit)	ÖD	ÖD	ÖD	ÖD	
LSD _{0.05} (çeşit ort.): 4.774				LSD _{0.05} (dönem ort.): ÖD	

¹ Değerlere açı transformasyonu uygulanmıştır (Values were analysed after arcsine transformation)

ÖD: Önemli değil (Not significant)

Eti vd. (1990) bazı yerli yenedünya çeşitlerinde TTC ile canlılık testi yaptıkları çalışmada, mutlak canlı ve yarı canlı çiçek tozu oranları toplamının Hafif Çukurgöbek ve Yuvarlak Armudi çeşitlerinde (sırasıyla, %83.3, %81.9) Yuvarlak Çukurgöbek çeşidinden (%39.2) daha yüksek düzeyde olduğunu saptamışlardır. Bir başka çalışmada Deng et al. (2008), 4 farklı çeşitteki canlılık değerlerinin %3.67 ile %82.48 arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Gözlekci vd. (2011) ise farklı çeşitlerde farklı canlılık testlerini denemişler ve en olumlu sonuçların TTC testinden, en yüksek canlılık değerinin ise bu çalışmada da olduğu gibi Gold Nugget çeşidinden elde edildiğini ifade etmişlerdir.

Denemeden elde edilen çiçek tozu çimlenme değerleri Çizelge 3'de verilmiştir. Yapılan istatistiksel analizler sonucunda gerek çeşit ortalaması gerekse dönem ortalamaları arasında istatistiksel farkın bulunmadığı belirlenmiştir. Çeşitlere göre farklı çiçeklenme dönemleri arasında sadece Gold Nugget çeşidinde istatistiksel farklılık olduğu belirlenmiştir (Çizelge 3). Söz konusu çizelge incelendiğinde çiçek tozu çimlenme oranlarının yüksek düzeyde olduğu görülmektedir. Çeşit ortalamaları açısından değerlendirildiğinde çiçek tozu çimlenme düzeyinin en yüksek Şampiyon (%60.97) ve Akko XIII (%57.76) çeşitlerinde olduğu ve bunları Gold Nugget (%53.04) ve Champagne de Grasse çeşitlerinin (%52.18) izlediği belirlenmiştir. Dönem ortalamaları incelendiğinde ise değerlerin zamanla arttığı görülmek-

Çizelge 3. Denemeye alınan yenedünya çeşitlerine ait çiçek tozu çimlenme düzeyleri (%)¹**Table 3.** Pollen germination levels of loquat cultivars tested in the study (%)¹

Dönemler	Çeşitler				Dönem ortalaması
	Akko XIII	Ch. de Grasse	Gold Nugget	Şampiyon	
Çiçeklenme başlangıcı	58.84	59.32	44.92 b	49.40	53.12
Tam çiçeklenme	51.19	52.65	47.23 b	67.41	54.62
Çiçeklenme sonu	63.26	44.57	66.97 a	66.10	60.22
Çeşit ortalaması	57.76	52.18	53.04	60.97	
LSD _{0.05} (çeşit)	ÖD	ÖD	5.455	ÖD	
LSD _{0.05} (çeşit ort): ÖD				LSD _{0.05} (dönem ort.): ÖD	

¹ Değerlere açı transformasyonu uygulanmıştır (Values were analysed after arcsine transformation)

ÖD: Önemli değil (Not significant)

le birlikte, her çeşit içerisinde dönemler arasında istatistiksel bir farklılık bulunmamıştır.

Eti vd. (1990)'nin Adana koşullarında yaptıkları bir çalışmada çiçek tozu çimlenmesi açısından % 1 agar + %15 sakkaroz ortamının en iyi sonuçlar verdiği belirlenmiştir. Sözkonusu çalışmada ayrıca çiçek tozu çimlenme düzeylerinin Hafif Çukurgöbek (%68.9) ve Yuvarlak Armudi (%77.2) çeşitlerinde, Yuvarlak Çukurgöbek çeşidinden (%26.2) çok daha yüksek olduğu bildirilmiştir. Bir başka çalışmada ise çiçek tozu çimlenme düzeyleri %0.89 ile %73.28 arasında değişim göstermiştir (Deng et al., 2008). Yine Sharafi et al. (2011)'in 20 farklı yenedünya genotipinde yaptıkları çiçek tozu çimlendirme çalışmasında, değerlerin %15.3 ile %94.1 arasında değişim gösterdiği saptanmıştır. Değişik araştırmacılar tarafından yapılan çiçek tozu çimlendirme denemelerinde, çeşitlere de bağlı olarak çimlenme oranlarının önemli düzeyde farklılık gösterdiği belirlenmiştir.

Çiçek tozu canlılık ve çimlenme değerleri karşılaştırıldığında, çeşitlerin canlılık ve çimlenme potansiyellerinin değişkenlik gösterdiği görülmektedir. Canlılık açısından en yüksek değere sahip olan Gold Nugget çeşidi çiçeklenme başlangıcı ve tam çiçeklenme dönemlerinde çok düşük çimlenme düzeyleri göstermiştir. Ayrıca, Champagne de Grasse çeşidinden en düşük değerler elde edildiği göze çarpmaktadır. Paydaş vd. (1991)'nin içlerinde Akko XIII, Champagne

de Grasse ve Gold Nugget çeşitlerinin de bulunduğu 13 yenidünya çeşidiyle yaptıkları bir çalışmada en düşük tohum sayısının Champagne de Grasse çeşidinden elde edildiği ve ayrıca bu çeşidin meyve ağırlığının da düşük olduğu bildirilmiştir. Bu durumun, yapılan bu çalışmada da olduğu gibi Champagne de Grasse çeşidinin düşük çiçek tozu kalitesi göstermesinden kaynaklandığı düşünülebilir.

Çeşitler için, dönemler açısından herhangi bir genelleme yapılamamıştır. Bu durum, çiçek tozu canlılık ve çimlenme oranları üzerine farklı dönemlerin bir etkisinin olmadığını göstermektedir. Ancak, dönemlere ait ortalama veriler incelendiğinde, çiçeklenme sonunda çiçek tozu canlılık ve çimlenme düzeylerinin diğer iki döneme göre biraz daha yüksek olduğu görülmüştür.

3.3. Çiçek Tozu Üretim Miktarı ve Normal Gelişmiş Çiçek Tozu Oranı

Bir çeşidin tozlayıcı olarak uygunluğu, çiçek tozlarının canlılık ve çimlenme yetenekleri yanında anterlerinde oluşturulan normal gelişmiş çiçek tozlarının miktarıyla da yakından ilişkilidir (Stösser, 1984). Çiçek tozu üretim miktarının belirlenmesi amacıyla denemeye alınan çeşitlerde farklı dönemlerde bir çiçekteki anter sayısı, bir çiçekteki çiçek tozu sayısı ve bir anterdeki çiçek tozu sayısı hesaplanmıştır. Ayrıca normal gelişmiş çiçek tozu oranları da saptanmıştır.

Genel olarak incelendiğinde, bir çiçekteki anter sayısı, bir çiçekteki çiçek tozu sayısı ve bir anterdeki çiçek tozu sayısı yönünden dönem ortalamaları arasındaki farklılıklar istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Çeşit ortalamaları değerlendirildiğinde de bir çiçekteki çiçek tozu sayısı dışındaki parametrelerde yine önemli istatistiksel farklılıklar belirlenmiştir (Çizelge 4, 5, 6).

Bir çiçekteki anter sayısı açısından çeşit ortalamalarına ait değerler 20.76 adet (Akko XIII) ile 28.50 adet (Champagne de Grasse) arasında değişim göstermiştir (Çizelge 4). Dönem ortalamaları incelendiğinde ise bir çiçekteki anter sayıları zamana bağlı olarak azalan bir değer göstermiştir.

Çizelge 4. Denemeye alınan yenidünya çeşitlerine ait bir çiçekteki anter sayıları

Table 4. Anther number per flower of loquat cultivars tested in the study

Dönemler	Çeşitler				Dönem ortalaması
	Akko XIII	Ch. de Grasse	Gold Nugget	Şampiyon	
Çiçeklenme başlangıcı	20.90	29.94 a	23.94	21.44	24.05 a
Tam çiçeklenme	21.23	30.73 a	22.40	21.80	24.04 a
Çiçeklenme sonu	20.16	24.85 b	22.84	23.30	22.79 b
Çeşit ortalaması	20.76 C	28.50 A	23.04 B	22.18 B	
LSD _{0.05} (çeşit)	ÖD	3.740	ÖD	ÖD	
LSD _{0.05} (çeşit ort): 1.689			LSD _{0.05} (dönem ort): 1.126		

ÖD: Önemli değil (Not significant)

Çizelge 5. Denemeye alınan yenidünya çeşitlerine ait bir çiçekteki çiçek tozu sayıları

Table 5. Pollen number per flower of loquat cultivars tested in the study

Dönem	Çeşitler				Dönem ortalaması
	Akko XIII	Ch. de Grasse	Gold Nugget	Şampiyon	
Çiçeklenme başlangıcı	488264.7	574335.5	489796.4 ab	495393.1	511947.4 a
Tam çiçeklenme	394064.0	569681.4	448911.3 b	450855.4	465878.0 b
Çiçeklenme sonu	487351.5	490149.9	512507.1 a	483610.6	493404.8 ab
Çeşit ortalaması	456560.1	544722.3	483738.3	476619.7	
LSD _{0.05} (çeşit)	ÖD	ÖD	47517.91	ÖD	
LSD _{0.05} (çeşit ort): 935.80		LSD _{0.05} (dönem ort): 38			

ÖD: Önemli değil (Not significant)

Çizelge 6. Denemeye alınan yenidünya çeşitlerine ait bir anterdeki çiçek tozu sayıları

Table 6. Pollen number per anther of loquat cultivars tested in the study

Dönem	Çeşitler				Dönem ortalaması
	Akko XIII	Ch. de Grasse	Gold Nugget	Şampiyon	
Çiçeklenme başlangıcı	23337.1 a	19159.7	20717.7	23065.4	21570.0 a
Tam çiçeklenme	18530.7 b	18712.2	20067.9	20819.6	19532.6 b
Çiçeklenme sonu	24229.4 a	19807.1	22434.1	20702.0	21793.2 a
Çeşit ortalaması	22032.4 A	19226.4 B	21073.2 AB	21529.0 A	
LSD _{0.05} (çeşit)	0.0271	ÖD	ÖD	ÖD	
LSD _{0.05} (çeşit ort): 1 999.71		LSD _{0.05} (dönem ort): 1 731.80			

ÖD: Önemli değil (Not significant)

Bir çiçekteki çiçek tozu sayıları yönünden oldukça yüksek değerlere ulaşılmıştır (Çizelge 5). Bu özellik açısından çeşit ortalamaları arasındaki farklılıklar istatistiksel olarak önemli olmamakla beraber, en yüksek değer 544.722,3 adet ile Champagne de Grasse çeşidinden, en düşük değer ise 456.560,1 ile Akko XIII çeşidinden elde edilmiştir. Bir çiçekteki çiçek tozu sayısı açısından dönem ortalamaları arasındaki farklılık ise istatistiksel olarak önemli bulunmuş ve en yüksek çiçek tozu üretim miktarı çiçeklenme başlangıcı döneminde elde edilmiştir.

Bir anterdeki çiçek tozu sayılarına ait çeşit ortalamaları incelendiğinde, değerlerin 19.226,4 adet (Champagne de Grasse) ile 22.032,4 (Akko XIII) arasında değişim gösterdiği belirlenmiştir (Çizelge 6). Anterdeki çiçek tozu sayıları çeşit ve dönem bazında incelendiğinde, Şampiyon çeşidi dışındaki çeşitlerde çiçeklenme sonunda daha yüksek değerler (Akko XIII'te 24.229,4; Champagne de Grasse'de 19.807,1; Gold Nugget'ta ise 22.434,1 adet) elde edilmiştir (Çizelge 6). Şampiyon çeşidinde ise en yüksek değere (23.064,4 adet) çiçeklenme başlangıcında ulaşırlırken, bu yönden en düşük değer çiçeklenme sonunda (20.702,0 adet) elde edilmiştir.

Çizelge 4, 5 ve 6'daki veriler birlikte değerlendirilecek olursa, bir çiçekteki anter sayıları yüksek olan çeşitlerde, bir çiçekteki çiçek tozu sayıları da yüksek bulunmuştur (Çizelge 4 ve 5). Bunun yanında, anter sayıları yüksek olan çeşitlerde bir anterdeki çiçek tozu sayılarının düşük olması ilgi çekici bulunmuştur (Çizelge 4 ve 6). Bu durumda bir çiçekteki çiçek tozu sayısının yüksek olmasının, öncelikli olarak anterlerdeki çiçek tozu sayısının yüksek olmasından değil, bir çiçekteki anter sayısının yüksek olmasından kaynaklandığı söylenebilir.

Normal gelişmiş çiçek tozu oranlarının yer aldığı Çizelge 7 incelendiğinde, dönem ortalamaları açısından bir farklılık bulunmamış, çeşit ortalamaları arasındaki farklılıkların ise istatistiksel yönden önemli olduğu belirlenmiştir. En yüksek ortalama değerler sırasıyla Akko XIII (%93.92) ve Gold Nugget (%93.44) çeşitlerinden elde edilirken, Şampiyon çeşidi %88.45 ile bunları izlemiştir. Champagne de Grasse ise diğer çeşitlerden önemli ölçüde düşük bir değer (%66.14) ortaya koymuştur. Bu çeşitteki normal gelişmiş çiçek tozu oranının düşük olması, canlılık ve çimlenme düzeylerinin neden düşük olduğunu

Çizelge 7. Denemeye alınan yenedünya çeşitlerine ait normal gelişmiş çiçek tozu oranları (%)¹

Table 7. Normal developed pollen rates of loquat cultivars tested in the study (%)¹

Dönemler	Çeşitler				Dönem ortalaması
	Akko XIII	Ch. de Grasse	Gold Nugget	Şampiyon	
Çiçeklenme başlangıcı	90,02	66,58	93,15	91,21	85,24
Tam çiçeklenme	94,32	62,77	94,31	89,36	85,19
Çiçeklenme sonu	97,41	69,08	92,86	84,78	86,03
Çeşit ortalaması	93,92 A	66,14 C	93,44 AB	88,45 B	
LSD _{0.05(çeşit)}	ÖD	ÖD	ÖD	ÖD	
LSD _{0.05(çeşit ort)} : 5.245		LSD _{0.05(dönem ort)} : ÖD			

¹ Değerlere açı transformasyonu uygulanmıştır (Values were analysed after arcsine transformation)

ÖD: Önemli değil (Not significant)

da açıklamaktadır.

Eti vd. (1990) yenedünyalarda yaptıkları çalışmada, bir çiçekteki çiçek tozu miktarının 464.489 (Hafif Çukurgöbek) ile 419.981 (Yuvarlak Çukurgöbek) arasında, bir anterdeki çiçek tozu miktarının ise 22.211 adet (Yuvarlak Çukurgöbek) ile 20.687 adet (Hafif Çukurgöbek) arasında değiştiğini belirlemişlerdir. Aynı çalışmada normal gelişmiş çiçek tozu oranları ise %97.4 ile %94.7 arasında değişim göstermiştir. Söz konusu çalışmada elde edilen değerlerin, bu çalışmadaki sonuçlarla paralel olduğu görülmektedir. Farklı ekolojik bölgelerde yapılan diğer çalışmalarda ise çiçek tozu miktarlarının daha düşük düzeylerde olduğu belirlenmiştir. Örneğin, Gözlekci vd. (2011), bir çiçekteki çiçek tozu sayılarının 153.000 ile 303.000 arasında değiştiğini; Keleş vd. (2003) ise Hafif Çukurgöbek yenedünya çeşidinde 139.105 adet olarak belirlendiğini bildirmişlerdir.

4. Sonuç

Adana koşullarında yapılan bu çalışmada, bölgede en çok yetiştiriciliği yapılan bazı önemli yenedünya çeşitlerinin tozlayıcılık potansiyeli ortaya konulmaya çalışılmıştır. Elde edilen bulgular sonucunda Champagene de Grasse çeşidinde çiçek tozu üretim miktarı yüksek olmasına rağmen, çiçek tozu kalite özelliklerini ifade eden canlılık ve çimlenme düzeyleri ile normal gelişmiş çiçek tozu oranlarının düşük olduğu belir-

lenmiştir. Bu durum, Champagne de Grasse çeşidinin başka yenedünya çeşitleri için uygun bir tozlayıcı olarak önerilemeyeceğini ortaya koymuştur. Denemede yer alan diğer çeşitlerin ise çiçek tozu kalite ve üretim miktarları oldukça yüksek düzeylerde bulunmuş olup, buna bağlı olarak tozlayıcılık potansiyellerinin de yüksek olduğu saptanmıştır. Dönemler açısından herhangi bir genelleme yapılamamış olmasına rağmen, özellikle çiçek tozu çimlenme düzeyleri açısından çiçeklenme sonunda daha yüksek değerler elde edilmiş olması dikkat çekici olmuştur.

Denemenin yürütüldüğü döneme ait sıcaklık değerleri zamanla azalmıştır. Buna rağmen, çeşitlere ait çiçek tozu canlılık ve çimlenme düzeyleri ile çiçek tozu üretim miktarlarının olumsuz yönde etkilenmediği, hatta bazı çeşitlerde söz konusu değerlerin arttığı görülmektedir. Bu durumun sonbaharda ve kısmen kış aylarında çiçeklenen yenedünya bitkilerinin soğuğa toleranslı bitkiler olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir.

Kaynaklar

Anvari SF, 1977. Untersuchungen über das Pollenschlauchwachstum und die Entwicklung der Samenanlagen in Beziehung zum Fruchtansatz bei Sauerkirschen (*Prunus cerasus* L.). Diss. Univ. Hohenheim, 105.

Deng QX, Wang Q, Yang LL, Fu Y, Tao L, Luo SF, 2008. Identification of Male Fertility of Longguan No. 5 Lines in Loquat (*Eriobotrya japonica* Lindl.). Plant Sciences Research 1(3): 61-67.

Eti S. 1990. Çiçek Tozu Miktarını Belirlemede Kullanılan Pratik bir Yöntem. Ç.Ü. Ziraat Fakültesi Dergisi 5(1): 49-58.

Eti S, Kaşka N, Kumaz Ş, Kılavuz M, 1990. Bazı Yerli Yenidünya (*Eriobotrya japonica* Lindl.) Çeşitlerinde Çiçek Tozu Üretim Miktarı, Canlılık Düzeyi ve Çimlenme Yeteneği ile Meyve Tutumu Arasındaki İlişkiler. Doğa 14: 421-430.

Gözleki Ş, Uzun HI, Tepe S, 2011. Determination of Pollen Viability, Germination and Quantity in Loquat Cultivars. III International Symposium on Loquat. ISHS Acta Horticulturae (ISHS) 887: 281-284.

Keleş D, Korkmaz A, Eti S, 2003. Kayısı (*Prunus armeniaca* L.) ve Yenidünya (*Eriobotrya japonica* Lindl.) Çiçeklerinde Üretilen Polen Miktarının Ağırlık Olarak Saptanması. Alatarım 1(2): 31-35.

McGregor SE, 1976. Loquat, in: Insect Pollination of Cultivated Crop Plants, Agriculture Handbook No 496, US Gov Print. OFF., Washington DC, USA.

Norton JD, 1966. Testing of Plum Pollen Viability with Tetrazolium Salts. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. 89: 132-134.

Paydaş S, Kaşka N, Gübbük H, 1991. Yerli ve Yabancı Bazı Yenidünya (*Eriobotrya japonica* Lindl.) Çeşitlerinin Adana Ekolojik Koşullarına Adaptasyonları (1987-89 yılları araştırma dilimi) Ç.Ü.Z.F. Dergisi 6(2): 17-26.

Sharafi Y, Motallebbi-Azar AR, Bahmani A 2011. In Vitro Pollen Germination, Pollen Tube Growth and Longevity in Some Genotypes in Loquat (*Eriobotrya japonica* Lindl.) African Journal of Biotechnology, Vol. 10(41): 8064-8069.

Stanley RG, Linskens HF, 1985. Pollen Biologie, Biochemie Gewinnung und Verwendung. Urs Freund Verlag Greifenberg-Ammerse: 344 p.

Stösser R, 1984. Untersuchungen Über die Befruchtungsbiologie und Pollenproduktion Innerhalb der Gruppe *Prunus domestica*. Erwerbsobstbau 26: 110-115.

Wang HC, Wang L, Hu YL, Huang XM, 2007. Flowering and Fruiting of Two Loquat Cultivars in Guangzhou and Effects of Bagging on Fruit Quality. Acta Horticulturae, Proceedings of the Second International Symposium on Loquat 401-406. 01-06 April.