

Göbekli Portakal Çe itlerinde Tozlanmanın Meyve Tutumu ve Bazı Meyve Kalite Özellikleri Üzerine Etkisi

enay KARABIYIK¹

Bilge YILMAZ¹

Sinan ET¹

Fatma Seren SA IR²

¹Çukurova Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Adana

²Namık Kemal Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Tekirda

Öz

Bu ara tırmada, Washington Navel, Navelina ve Navelate göbekli portakal çe itlerinde serbest tozlanma, izolasyon ve Valencia çiçek tozlarıyla yapay tozlama uygulamalarının, meyve tutumu yanında meyve irili i, kabuk kalınlı ı ve tohum sayısı gibi kalite özellikleri üzerine etkileri incelenmi tir. Çalı ma sonucunda, denemeye alınan üç göbekli portakal çe idinde de yapay tozlama uygulamalarında izolasyon uygulamalarına oranla daha yüksek meyve tutumu sa lanmı tir. Ayrıca, yapay tozlama uygulamalarında Navelina çe idi dı ndaki di er iki çe itte serbest tozlanma uygulamalarına oranla yine daha yüksek meyve tutma de erlerine ula ılmı tir. Ancak, meyve tutumundaki bu artı , özellikle W. Navel ve Navelina çe itlerinde meyve irili inin biraz azalmasına neden olmu tur. Yapay tozlama uygulamalarında izolasyon ve serbest tozlanma uygulamalarına göre daha ince kabuklu meyveler elde edilirken, normal ve abortif tohum sayısı yönünden önemli bir farklılık bulunamamı tir.

Anahtar Kelimeler: Meyve tutumu, meyve kalitesi, *Citrus sinensis*, tozlama, poliembriyoni.

Effects of Pollination on Fruit Set and Some Fruit Quality Properties of Navel Group Orange Cultivars

Abstract

In this study effects of open-pollination, non-pollination and controlled-pollination with Valencia pollen to fruit set and some fruit quality properties as fruit size, peel thickness and seed numbers on Washington Navel, Navelina avd Navelate oranges were investigated. As a result, controlled-pollination treatments had higher fruit set than non-pollinaiton in these three Navel oranges. Also, in two cultivars except from Navelina, controlled-pollinaiton showed higher fruit set than open-pollinaiton. However, the increase in fruit set caused to decrease in fruit bigness especially in Washington Navel and Navelina cultivars. In controlled-pollinaiton treatments, a thinner peel was obtained than open-pollinaiton and non pollination, but there was not any important significance in terms of normal and abnormal seed numbers.

Key Words: Fruit set, fruit quality, *Citrus sinensis*, pollinaiton, poliembriyoni.

Sorumlu Yazar/Correspondence to: . Karabiyik;senaybehlul@gmail.com
Geli Tarihi/Received: 28.07.2016 Kabul Tarihi/Accepted: 04.11.2016

Makalenin Türü: Ara tırma
Category: Research

Giri

Türkiye turunçgillerin üretim ve pazarlaması bakımından son derece elveri li ekolojik ko ullara ve olanaklara sahiptir (Tuzcu ve ark., 1999). Ülkemizde turunçgiller 1 327 410 da üretim alanında 3 975 873 ton üretim ile önemli bir yer tutmakta ve bu üretimin de %46'sını portakal grubu olu turmaktadır (Anonim, 2016). Turunçgillerin dünya çapında bu denli üretilmesi turunçgil meyvelerinin kozmetik ve organoleptik özelliklerinin oldukça yüksek olmasından kaynaklanmaktadır (Gambetta ve ark., 2013). Son yıllarda tohumuz meyveler tüketim kolaylı ı nedeniyle turunçgil sektöründe oldukça önemli yer tutmaktadır (Majda ve ark., 2015). Önemli tohumuz çe itlerden olan göbekli portakallarda embriyo aborsiyonu ve faktöriyel gamet kısırılı ı nedeniyle mutlak partenokarpi yoluyla meyve olu umu sa lanabilmektedir (Mesejo ve ark., 2013).

Partenokarpik olmayan turunçgil türlerinde yapılan çalı malarda yapay tozlanmı çiçeklerde serbest tozlanmı veya tozlanmamı olanlara oranla daha yüksek meyve tutumu oldu u bildirilmi tir (Schneider ve ark., 2009; Seday ve Eti, 2011). Ancak bazı ara tırmacılar,

partenokarpik özelli e sahip olan turunçgil türlerinde tozlama yapılmasının meyve verimine etkisinin olmadığını (Webber, 1930; Krezdorn, 1970), bazı ara tırmacılar ise tozlama yapılmasının meyve dökümlerini azaltarak meyve verimini artırdığını bildirmişlerdir (Atkins, 1963; Sandard, 1992; Gambetto ve ark., 2013).

Turunçgiller arasında göbekli portakallar en çok tercih edilen tohumuz meyvelerden biri olmakla birlikte, partenokarpik yollarla meyve olu turduklarından dolayı meyve dökümlerine de daha hassastır. Meyve dökümlerinin önlenmesi için iyi bakım ko ullarının sa lanmasının yanında, her ne kadar partenokarpik olsa da tozlama ile uyartımı sa lamak da meyve tutumunda büyük rol oynamaktadır.

Bu çalı mada, Washington Navel, Navelina ve Navelate portakal çe itlerinde meyve tutumunun artırılmasında tozlanmanın etkisi ara tırılmıştır. Bu amaçla serbest tozlanma, izolasyon ve Valencia çiçek tozlarıyla yapay tozlama uygulamaları yapılmı , ayrıca *in vivo* ko ullarda çiçek tozu çim borusu büyümesi ve aylık sayımlarla meyve dökümleri incelenmiştir. Bunun yanında, olu an meyvelerde bazı kalite özellikleri ve tohum olu um miktarları da ara tırılmıştır.

Materyal ve Metot

Deneme 2009-2011 yılları arasında Çukurova Üniversitesi Ara tırma Uygulama Bahçesinde bulunan 7x7 m aralıklarla dikilmiş ve turunç anacı üzerine a lılı olan 30 ya lı Washington Navel, Navelina ve Navelate göbekli portakal çe itlerinde yürütülmü tür.

Denemede kullanılan çe itlerde ‘izolasyon’, ‘serbest tozlanma’ ve Valencia portakal çe idine ait çiçek tozları ile ‘yapay tozlama’ uygulamaları yapılmıştır. izolasyon ve yapay tozlama uygulamalarında erkek organların sa lıklı çiçek tozu olu turmadığı göz önünde bulundurularak erkek organlar emasküle edilmemiştir.

Deneme 3 yinelemeli tesadüf parselleri deneme desenine göre planlanmış ve her yinelemede 50’ er çiçek olacak ekilde her uygulama için toplam 150’ er çiçek üzerinde çalı lmıştır. Yapılan uygulamalarda geli mekte olan meyveler aylık zaman aralıklarıyla sayılmış ve meyve döküm zamanları belirlenmiştir. Bunun yanında, hasat sırasında da meyveler sayılarak ba langıçtaki çiçek sayısına oranlanarak meyve tutma düzeyleri saptanmıştır. Çalı ma sonucunda elde edilen meyvelerde farklı uygulamaların meyve kalite özellikleri üzerine etkisini belirlemek amacıyla meyve çapı, meyve yüksekli i, meyve a ırlı ı, kabuk kalınlı ı ile normal ve abortif tohum sayıları da belirlenmiştir. Elde edilen verilere JMP paket programında varyans analizi yapılmı ve ortalamalar %5 önem seviyesinde LSD testi ile kar ıla tırılmıştır.

Denemede ayrıca tozlanmanın etkisinin daha net incelenmesi amacıyla çiçek tozu çim borusunun büyüme hızı ve ovaryuma ula ma durumu ara tırılmıştır. Bu amaçla, her çe it için 50’ er adet çiçek Valencia portakal çe idine ait çiçek tozlarıyla tozlanmıştır. Bu çiçeklerden tozlamadan sonraki 1. günden ba layarak 15. güne kadar örnekler alınmıştır ve Stösser ve ark. (1985)’nın belirtti i ekilde FPA70 sıvısı içerisinde fikse edilmiştir. Daha sonra Geraci ve ark. (1978)’na göre 8N NaOH ile di i organ dokusu yumu atılıp anilin mavisi ile boyanmıştır ve ‘ezme preparat yöntemi’ ile floresan mikroskop altında incelemeye alınarak çiçek tozu çim borusunun nereye kadar ilerledi i belirlenmiştir.

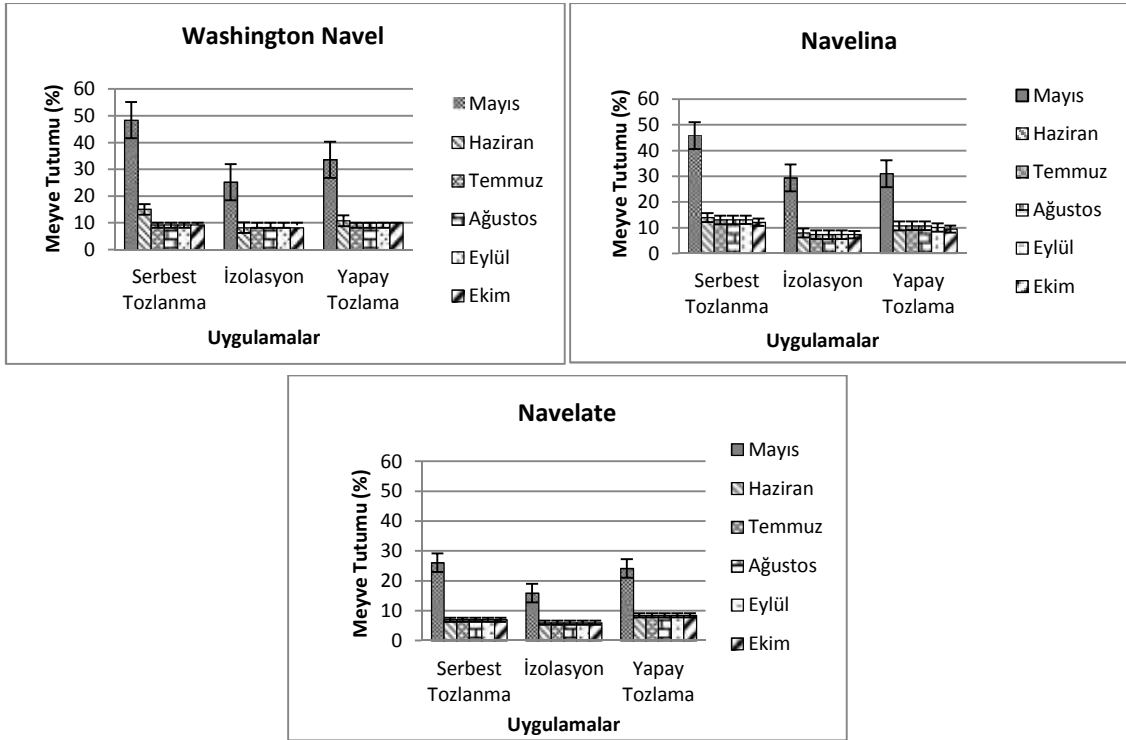
Bulgular ve Tartı ma

Çiçeklenmeden Hasata Kadar Geçen Süre çerisinde Gerçekle en Aylık Meyve Dökümleri
Yapılan serbest tozlanma, izolasyon ve yapay tozlama uygulamaları sonrasında hasata kadar aylık zaman aralıklarıyla meyve sayımları yapılmı ve elde edilen de erler sütun grafik haline getirilmiştir (ekil 1). ekiller incelendi inde, her 3 çe itte de mayıs ayına kadar çiçek ve küçük

meyvelerin önemli ölçüde döküldü ü, haziran ayında çok az miktarda bir dökümün daha gerçekleşti i, daha sonra ise hasata kadar önemli düzeyde bir dökümün olmadığı belirlenmiştir.

Turunçgillerde genel olarak fazla miktarda çiçek olmaktadır. Ancak, bu çiçeklerin çok az bir kısmı meyve tutumunda rol oynamakta, diğerleri ya çiçek a masında ya da küçük meyve a masında dökülmektedir (İbrahim ve ark., 2011).

Turunçgillerde ba langıç dönemindeki olunan bu a ırı dökümlerin fazla sayıda çiçek olumundan kaynaklanmakla birlikte, dölleme yetersizliği ile su ve besin maddelerinin yetersiz olmasından da kaynaklanabilece i bildirilmektedir (İbrahim ve ark. 2011; Eti, 2015). Hızlı meyve büyümesine denk gelen haziran ayındaki dökümlerde ise ayrıca, yüksek ık yo unlu u ile kuru hava ko ullarının e zamanlı olarak gerçekleşen mesinin de rol oynadığı ifade edilmektedir (İbrahim ve ark. 2011).



ekil 1. Washington Navel, Navelina ve Navelate portakal çe itlerinde çiçeklenmeden hasata kadar geçen süre içerisinde gerçekleşen aylık meyve dökümleri

Washington Navel portakal çe idinde yapılan bir çalı mada tam çiçeklenmeden yaklaşık bir ay sonra küçük çiçek dökümlerinin gerçekleşti i ve son meyve tutumuna yakın de erler elde edildi i bildirilmiştir (Moss ve ark., 1972). Ruiz ve ark. (2001), 7 ya ındaki Washington Navel portakal a açlarında karbonhidrat içeri i ve meyve dökümleri arasındaki ili kiyi ara tırdıkları çalı mada meyve ve çiçek dökümlerinde düşük karbonhidrat içeri inin oldukça etkili bir faktör oldu unu tespit etmişlerdir. Ara tırmacılar ayrıca iki önemli döküm zamanı üzerinde durarak ilk dökümün çiçeklenme ba langıcından itibaren 30 gün içerisinde oldu unu, bunların daha çok yapraksız çiçeklerde ve salkım ekindeki çiçeklerde görüldü ünü; ikinci önemli dökümün ise 30.-58. günler arasında yapraklardaki düşük eker içeri inden kaynaklandığını bildirmişlerdir.

Hasat Sırasında Elde Edilen Meyve Tutma De erleri

Denemeye alınan 3 çe itte de yapılan farklı tozlanma uygulamalarının meyve tutma düzeyi üzerine etkileri arasında istatistiksel farklılık bulunamamı , ancak izolasyon uygulamasının serbest tozlanma ve yapay tozlanma uygulamalarına göre daha düşük de erler sergiledi i

belirlenmi tir (Çizelge 1). Washington Navel ve Navelate çe itlerinde en yüksek meyve tutma de erleri yapay tozlanma uygulamasından (sırasıyla %10.1 ve %8.4) elde edilirken, Navelina'da en yüksek de er serbest tozlanma uygulamasından (%12.3) elde edilmi , bunu yapay tozlanma uygulaması (%9.5) izlemi tir.

Yapılan çalı malarda genel olarak yapay tozlanma uygulamalarının, hem tohumlu hem de tohumuz turunçgil çe itlerinde meyve tutumunu olumlu yönde etkiledi i bildirilmi tir. Sandord (1992), Washington Navel portakalında tozlanmanın meyve dökümünü engelledi ini belirtmi tir. Avustralya ko ullarında yapılan bir ba ka çalı mada, Oroval Klemantin çe idinde izolasyon ve kendileme uygulamaları yanında Murcott tangor ve Imperial mandarin çe itleri ile yapay tozlanma çalı maları yapılı ve yapay tozlanma uygulamalarından %15 oranında, izolasyon ve kendileme uygulamalarından ise %0 ile %5 arasında de i en oranlarda meyve tutumu elde edilmi tir (Wallace, 2004). Chao (2005) ise yine mandarin çe itlerinde yaptı ı tozlanma çalı maları sonucunda elde edilen meyve tutma de erlerinin yapay tozlanma uygulamalarında, serbest tozlanma uygulamalarından daha yüksek oldu unu saptamı tir. Chacoff ve Aizen (2007) de altıntoplarda yapay tozlanma ve serbest tozlanma çalı malarının izolasyon çalı malarından daha iyi sonuçlar verdi ini bildirmi lerdir. Yapılan bir ba ka çalı mada 'Orri' mandarininin 'Michal' çe idi ile tozlanması sonucunda verim, 30 ton/ha'dan 36-48 ton/ha'a ula mı tir (Schneider ve ark., 2009). Gambetta ve ark. (2013) ise fakültatif partenokarpik "Afourer" mandarininde serbest tozlanma ko ullarında %15.2 oranında meyve tutumu elde ederken, izolasyon yapılan a açlarda meyve tutumu sadece %6.4 oranında olmu tur.

Çizelge 1. Denemeye alınan göbekli portakal çe itlerinde hasat sırasında elde edilen meyve tutma de erleri (%)^{*}

Uygulama	W. Navel	Navelina	Navelate
Serbest Tozlanma	8.1	12.3	6.0
zolasyon	9.3	7.3	6.9
Yapay Tozlanma	10.1	9.5	8.4
LSD _{0.05}	Ö.D.	Ö.D.	Ö.D.

* Yüzde de erlerin istatistiksel analizinde açı transformasyonu uygulanmı tir. Ö.D.=Önemli de il

Hasat Sırasında Elde Edilen Meyvelerin Kalite Özellikleri

Hasat sırasında elde edilen meyvelerde meyve çapı, meyve boyu, meyve a ırlı ı, kabuk kalınlı ı ile normal ve abortif tohum sayıları incelenmi tir. Elde edilen veriler Çizelge 2 ve 3'te verilmi tir.

Meyve çapı, meyve boyu ve meyve a ırlı ı açısından yapılan istatistiksel analizler sonucunda uygulamalar arasındaki farklılıkların %5 düzeyinde önemsiz bulundu u belirlenmi tir. Ancak, mutlak de erler dikkate alındı nda, Washington Navel ve Navelina çe itlerinde izolasyon uygulamasının meyve irili ini olu turan bu özellikler açısından en yüksek de erlere sahip oldu u saptanmı tir (Çizelge 2). Bu durumun, izolasyon uygulamasında meyve tutumunun di er uygulamalara göre daha dü ük oldu undan kaynaklandı ı dü ünülmektedir. En yüksek meyve çapı, meyve boyu ve meyve a ırlı ı de erleri W. Navel'de sırasıyla 73.7 mm, 71.7 mm ve 192.7 g iken, Navelina'da bu de erler sırasıyla 70.9 mm, 76.0 mm ve 200.0 g olarak belirlenmi tir. Navelate normalde de küçük meyveli bir çe it oldu undan, genel olarak di er çe itlerden daha küçük meyveler olu turmu tur. Ayrıca bu çe idin izolasyon uygulamasından da di er çe itlerin aksine uygulamalar arasında en dü ük de erler elde edilmi tir.

Çizelge 2. Denemeye alınan göbekli portakal çe itlerinde farklı uygulamaların meyve çapı, meyve boyu ve meyve a ırlı ına etkileri

Uygulama	Meyve Çapı (mm)			Meyve Boyu (mm)			Meyve A ırlı ı (g)		
	W. Navel	Navelina	Navelate	W. Navel	Navelina	Navelate	W. Navel	Navelina	Navelate
Serbest Tozlama	71.7	66.9	65.8	69.2	72.2	69.5	179.0	159.1	153.9
izolasyon	73.7	70.9	63.5	71.7	76.0	66.2	192.7	200.0	135.6
Yapay Tozlama	70.3	62.2	64.9	67.5	64.6	69.0	174.4	127.8	148.0
LSD _{0,05}	Ö.D.	Ö.D.	Ö.D.	Ö.D.	Ö.D.	Ö.D.	Ö.D.	Ö.D.	Ö.D.

Ö.D.=Önemli de il

Yapılan bir çalı mada, Washington Navel portakalı adok ile tozlanmı ve yapay tozlama uygulamalarından tozlanmamı lara oranla 9 kat daha fazla meyve tutumu gerçekte ti i, ancak meyvelerin küçük kaldı ı saptanmı tır (Lance ve Vincent, 1970). Wallace (2004) ‘Oroval Klemantin’ mandarininde yaptı ı çalı mada yabancı tozlama uygulamalarından elde etti i meyvelerin serbest tozlanma, izolasyon ve kendileme uygulamalarından elde edilenlere oranla 1.5 kat daha a ır olduklarını bildirmi tir. Schneider ve ark (2009)’nın yaptı ı çalı mada ise irilik sorunu olan ‘Orri’ mandarininin ‘Michal’ çe idi ile tozlanması sonucu meyve irili inin istenen boyutlara ula abildi i ve meyvelerin %90’dan fazlasının 60 mm ve üzerinde oldu u saptanmı tır. Bu çalı mada ise yapılan farklı tozlama uygulamaları sonucunda bir daldaki meyve sayısının artırmasının, daha küçük meyvelerin olu masına neden oldu u dü ünülmektedir.

Kabuk kalınlı ı de erleri açısından da her ne kadar istatistiksel olarak farklılık bulunmasa da yapay tozlama uygulamalarından elde edilen meyvelerde daha ince kabuk olu tu u belirlenmi tir (Çizelge 3). Meyve kabuk kalınlı ı yapay tozlama uygulamalarında W. Navel’de 3.40 mm, Navelina’da 2.94 mm ve Navelate’te ise 3.04 mm olmu tur. En kalın kabuk ise W. Navel ve Navelate’te serbest tozlanma uygulamalarından (sırasıyla 4.68 mm ve 3.23 mm), Navelina’da ise izolasyon uygulamasından (3.49 mm) elde edilmi tir.

Venkadeswarlu ve ark. (1984), ‘Pant-limon 1’ a açlarında farklı tozlayıcıların kullanılması sonucunda kendileme çalı maları dı nda kalan tüm uygulamalarda kabuk kalınlı ının arttı mını bildirmi lerdir. Yine aynı ekilde Özkan ve Eti (1992), Minneola mandarin çe idinde meyve tutumu ve kalitesini belirlemek amacıyla yaptıkları yabancı tozlama uygulamalarından daha kalın kabuklu meyveler elde etmi lerdir.

Uygulamalardan elde edilen tüm meyvelerde normal ve abortif tohum sayıları belirlenmi , ancak bu özellikler yönünden de uygulamalar arasında istatistiksel bir farklılık bulunamamı tır. Normal tohum sayıları incelendi inde sadece Washington Navel portakal çe idinde serbest tozlanma (0.07 adet) ve yapay tozlama (0.13 adet) uygulamalarında çok az sayıda olmak üzere normal geli mi olgun tohumların olu tu u, ancak, Navelina ve Navelate çe itlerinde olu madı ı belirlenmi tir. Buna kar ın W. Navel ve Navelate çe itlerinde abortif tohumların olu tu u görülmü ve bu tohumların normal tohum sayısına göre nispeten daha fazla oldu u belirlenmi tir. Her iki çe itte de en yüksek abortif tohum sayısı serbest tozlanma uygulamalarından (5.93 ve 1.75 adet) elde edilmi ve bunu sırasıyla izolasyon ve yapay tozlama uygulamaları izlemi tir. Iglesias ve ark. (2007) Washington Navel portakalı ve Satsuma mandarini gibi gametik kısırılıkları olan çe itlerde de bazen bazı embriyo keselerinin geli erek olgunla abildi ini bildirmi lerdir. Tohumsuz bir çe it olan Huami Wuhegonggan’da da çok dü ük düzeyde çiçek tozu canlılı ı ve embriyo aborsiyonu olması nedeniyle tohumsuz meyveler olu maktadır. Qin ve ark. (2015) sözkonusu çe itte yaptıkları kendileme çalı malarında %3.4 oranında meyve tutumu sa lamı ve meyve ba ına ortalama 1.1 adet tohum elde etmi lerdir.

Çizelge 3. Denemeye alınan göbekli portakal çe itlerinde farklı uygulamaların kabuk kalınlı ı ile normal ve abortif tohum sayıları üzerine etkileri

Uygulama	Kabuk Kalınlı ı (mm)			Normal Tohum (Adet)			Abortif Tohum (Adet)		
	W. Navel	Navelina	Navelate	W. Navel	Navelina	Navelate	W. Navel	Navelina	Navelate
Serbest Tozlanma	4.68	3.11	3.23	0.07	0.00	0.00	5.93	0.00	1.75
zolasyon	4.07	3.49	3.09	0.00	0.00	0.00	2.38	0.00	0.19
Yapay Tozlama	3.40	2.94	3.04	0.13	0.00	0.00	1.29	0.00	0.06
LSD _{0,05}	Ö.D.	Ö.D.	Ö.D.	Ö.D.	-	-	Ö.D.	-	Ö.D.

Ö.D.=Önemli de il

W. Navel çiçekleri faktöriyel kısırlık özelli i göstermektedir. Çiçek tozu ana hücreleri genellikle belirgin olsa da hücre bölünmesinden önce dejenere olmakta ve normal ko ullarda olgun çiçek tozu meydana gelmemektedir. Bunun dı nda, embriyo kesesi geli imi de kusurlu olup, bazen sınırlı sayıda görevini yapan embriyo keseleri meydana gelmektedir. W. Navel portakallarında ara sıra meydana gelen tohumların bu nedenle olu tu u dü ünülmektedir (Jackson ve ark., 1973; Mesejo ve ark., 2013). Ancak, izolasyon uygulamalarında abortif tohumların olu ması, burada nuseller embriyoni olayının gerçekte mi olabilece ini dü ündürmektedir. Ayrıca, Wakana ve Uemoto (1987) da yaptıkları çalı mada Washington Navel portakallarının yüksek oranda adventif embriyo olu turdu unu bildirmi lerdir. Bu durumun daha detaylı incelenbilmesi için her çe itten serbest tozlanma sonucunda meydana gelmi olan 30'ar meyve alınarak, bu meyvelerin tohum içerip içermedi i ara tırlı mı tır. Yapılan incelemeler sonucunda sadece Washington Navel portakal çe idinde 4 adet normal geli mi tohum bulunmu tur. Bu tohumların poliembriyoni düzeyi incelendi inde ise herbir tohumda 6' ar adet embriyo olu tu u belirlenmi tir. Yapılan bu ara tırma sonucunda Washington Navel portakallarında nadir de olsa tohum geli mekte oldu u ve olu an tohumların da poliembriyonik oldu u belirlenmi tir.

Çiçek Tozu Çim Borusu Büyüme Hızının ncelenmesi

Çiçek tozu çim borusu büyüme hızının incelenmesi amacıyla alınan örneklerin hiçbirinde tohum taslaklarına ula ılamadı 1, çiçek tozu çim borularının da Navelate'te 5. günde ancak di icik borusu uzunlu unun %34.86'sına, Navelina'da yine 5. günde %35'ine, W. Navel'de ise 7. günde sadece %8'ine ula tı ı belirlenmi tir (ekil 2).



ekil 2. Washington Navel çe idinde çiçek tozu çim borusunun görünümü

Eti ve Stösser (1988), Klemantin mandarin çe idinde yaptıkları çalı mada de i ik tozlayıcılar ile tozlama sonucunda çiçek tozu çim borularının 5.-11. günler arasında tohum tasla ına ula masına kar ın, kendileme uygulamasında antezisten sonraki 3. günde ancak di icik

borusunun %30'una ula tı nı, bundan sonra ise büyümenin durdu unu bildirmi lerdir. Mesejo ve ark. (2013) da, partenokarpik Marisol ve Klemantin mandarinlerinde çiçek tozu çim borusu büyüme hızının tozlanmadan 9 gün sonra di icik borusunun ancak %9-13'üne kadar ula abildi ini ve hiçbir çiçek tozu çim borusunun stil sonuna ula amadı ını bildirmi lerdir.

Sonuç ve Öneriler

Washington Navel, Navelina ve Navelate göbekli portakal çe itlerinde yapılan serbest tozlanma, izolasyon ve yapay tozlama çalı maları sonucunda; yapay tozlama uygulamalarından di er uygulamalara göre sınırlı düzeyde de olsa daha fazla meyve tutumuna ula ıldı ı, ancak özellikle Washington Navel ve Navelate çe itlerinde olu an meyvelerin di er uygulamalara göre biraz daha küçük kaldı ı belirlenmi tir. Bu durum, göbekli portakallar grubunda dü ük meyve tutumu sorununun çözümlüne yönelik olarak bahçe içerisinde yeterli sayıda uygun tozlayıcı çe it bulundurmanın gereklili ini ortaya koymaktadır. Bu ara tırma sonucunda ayrıca, Washington Navel portakal çe idinde her ne kadar mutlak anlamda partenokarpik meyve olumu söz konusu olsa da, çok az sayıda poliembriyonik tohumların olu abildi i belirlenmi tir.

Kaynaklar

- Anonim, 2016. Türkiye statistik Kurumu Bitkisel Üretim Veri Tabanları. <http://www.tuik.gov.tr>
- Atkins, E.L., 1963. Honeybees and Agriculture. California Citrograph. 49(2): 81-82.
- Chacoff, N.P., Aizen, M.A., 2007. Pollination Requirements of Pigmented Grapefruit (*Citrus paradisi* Macf.) from Northwestern Argentina. Crop Science. 47(3): 1143-1150.
- Chao, C.C.T., 2005. Pollination Study of Mandarins and the Effect on Seediness and Fruit Size: Implications for Seedless Mandarin Production. Hortscience. 40(2): 362-365.
- Eti, S., 2015. Bitkilerde Üreme Biyolojisi Ders Notları. 62 s. (Yayınlanmamı).
- Eti, S., Stösser, R., 1988. Fruchtbarkeit der Mandarinensorte 'Clementine' (*Citrus reticulata* Blanco) I. Pollenqualität und Pollenwachstum. Die Gartenbauwissenschaft. 53(4):160-166.
- Gambetta, G., Gravina, A., Fasiolo, C., Fornero, C., Galiger, S., Inzaurrealde, C., Rey, F., 2013. Self-incompatibility, Parthenocarpy and Reduction of Seed Presence in 'Afourer' Mandarin. Scientia Horticulturae. 164: 183-188.
- Geraci, G., Reforgiato, G., De Pasquale, F., 1978. Pollen Tubes Penetration in Citrus styles. Proceedings of the International Society of Citriculture. 1: 58-59.
- Ibrahim, M., Abbasi, N.A. Rahman, H.U., Hussain, A., Hafız, I.A., 2011. Phenological Behaviour and Effect of Different Chemicals on Pre-harvest Fruit Drop of Sweet Orange cv. 'Salustiana'. Pakistan Journal of Botany. 43(1): 453-457.
- Iglesias, D.J., Cercos, M., Colmenero-Flores, J.M., Naranjo, M.A., Rios, G., Carrera, E., Ruiz-Rivero, O., Lliso, I., Morillon, R., Tadeo, F.R., Talon, M., 2007. Physiology of Citrus Fruiting. Brazilian Journal of Plant Physiology. 19(4): 333-362.
- Jackson, L.K., Sherman, W.B., Krezdorn, A.H., 1973. Megasporogenesis and Embryo-sac Development in Seedless Citrus Cultivar. Proceedings of the International Society of Citriculture. 1: 23-27.
- Krezdorn, A.H., 1970. Pollination Requirements of Citrus. Indispensable Pollinators. 127: 211-218.
- Lance, J.H., Vincent, A.P., 1970. Cross-pollination Studies on the Washington Navel Orange. I. Influence on Set and Growth of Fruit. Agroplanta. 2(4): 121-126.
- Majda, S., Abdelhak, T., Abdelkader, B., Rachid, B., Hamid, B., 2015. Development of a Reliable and Reproducible Test for the Ovule Fertility Study of Some Mandarin Group Variety (*Citrus reticulata*) Through Manual and Open Pollination. International Journal of Recent Scientific Research. 6(12): 7837-7843.

- Mesejo, C., Yuste, R., Martinez-Fuentes, A., Reig, C., Iglesias, D.J., Primo-Millo, E., Agusti, M., 2013. Self-pollination and Parthenocarpic Ability in Developing Ovaries of Self-incompatible Clementine Mandarins (*Citrus clementina*). *Physiologia Plantarum*. 148: 87-96.
- Moss, G.I., Steer, B.T., Kreidemann, P.E., 1972. The Regulatory Role of Inflorescence Leaves in Fruit Setting by Sweet Orange (*Citrus sinensis*). *Physiologica Plantarum*. 27: 432-438.
- Özkan, M., Eti, S., 1992. Minneola tangelo'nun Döllenme Biyolojisi Üzerine Ara tırmalar. I. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi. Cilt 1: 197-201.
- Qin, Y., Xu, C., Ye, Z., Teixeira da Silva, J.A., Hu, G., 2015. Seedless Mechanism of a New Citrus Cultivar 'Huami Wuhegonggan (*Citrus sinensis* x *C. reticulata*). *Pakistan Journal of Botany*. 47 (6): 2369-2378.
- Ruiz, R., Garcia-Luiz, A., Monerri, C., Guardiola, J.L., 2001. Carbonhydrate Availability in Relation to Fruitlet Abscission in Citrus. *Annals of Botany*. 87(6): 805-812.
- Sanford, M.T., 1992. Pollination of Citrus by Honey Bees. RFAA092, Florida Crop Ext. Serv., Institute of Food and Agric. Sci., Univ. of Florida.
- Schneider, D., Goldway, M., Rotman, N., Adato, I., Stern, R.A., 2009. Cross-pollination Improves 'Orri' Mandarin Fruit Yield. *Scientia Horticulturae*. 122(3): 380-384.
- Seday, Ü., Eti, S., 2011. Seleksiyonla Elde Edilen Bazı Klemantin Mandarin Tiplerinde Farklı Tozlayıcılar Kullanılmasının Meyve Geli imi Üzerine Etkisi. *Çukurova Üniversitesi Fen ve Mühendislik Dergisi*. 25(5): 172-179.
- Stösser, R., Ka ka, N., Anvari, S.F., Eti, S., 1985. Bahçe Bitkilerinde Döllenme Biyolojisi Uygulamalı Kurs Notları. 18-22 Mart 1985. Adana (Yayınlanmamı).
- Tuzcu, Ö., Yıldırım, B., Düzeno lu, S., Bahçeci, ., 1999. De i ik Turunçgil Anaçlarının Washington Navel ve Moro Kan Portakal Çesitlerinin Meyve Verim ve Kalitesi Üzerine Etkileri. *Turkish Journal of Agriculture and Forestry*. 23: 213-222.
- Vankadeswarlu, G., Lavania, M.L., Mısra, K.K., 1984. Effect of Various Pollen Parents on the Physico-chemical Qualities of Lemon. *Progressive Horticulture*. 16(3/3): 202-208.
- Wakana, A., Uemoto, S., 1987. Adventive Embriyogenesis in Citrus. I. The Occurence of Adventive Embryos Without Pollination or Fertilization. *American Journal of Botany*. 74(4): 517-530.
- Wallace, H.M., 2004. Pollination Effects on Quality in 'Oroval Clementine' Mandarin in Australia. *Acta Horticulturae*. 632: 99-103.
- Webber, H.J., 1930. Influence of Pollination on Set of Fruit in Citrus. *California Citrograph*. 15: 304-322.