

Bazı Hünnap Genotiplerinin Morfolojik, Fenolojik Ve Pomolojik Özelliklerinin Belirlenmesi ve Melezleme Olanaklarının Araştırılması*

İlknur KAVAS¹, Zeynel DALKILIÇ²

Özet

Bu çalışma Aydın ili Kızılcaköy'deki bir meyve bahçesinde 2012 ve 2013 yıllarında yürütülmüştür. Küçük (H_K), orta (H_O) ve büyük (H_B) meyveli olmak üzere 10 yaşlı üç farklı hünnap (*Ziziphus jujuba* Mill.) genotipi kullanılmıştır. Morfolojik ölçüm değerleri şu şekildedir: ağaç boyu 4.0 m (H_K)-5.7 m (H_B), gövde çevresi 26 cm (H_O)-36 cm (H_B), çapı 8.3 cm (H_O)-11.5 cm (H_B); kök sürgününün ana gövdeye mesafesi 5.8 m (H_K)-8.0 m (H_B) ve boyu 56.3 cm (H_O)-62.2 cm (H_B); bir yaşlı dalın uzunluğu 46.00 cm (H_K)-86.50 cm (H_O), çapı 9.00 cm (H_K)-12.32 cm (H_O) ve sayısı 5.67 adet (H_K)-10.50 adet (H_O); yan sürgün uzunluğu 23.85 cm (H_K)-28.94 cm (H_B) ve çapı 4.61 cm (H_K)-5.02 cm (H_B), yaprak sayısı 4.00 adet (H_K)-6.47 (H_O), diken sayısı 1.70 adet (H_B)-2.00 (H_K ve H_O); yaprak uzunluğu 6.81 cm (H_B)-18.20 cm (H_K), çapı 1.54 cm (H_B)-1.73 cm (H_O), yaprakçık sayısı 4.42 adet (H_B)-14.46 adet (H_K); yaprakçık uzunluğu 32.79 mm (H_K)-47.20 mm (H_B) ve eni 17.46 mm (H_K)-27.05 mm (H_B), kalınlığı 0.23 mm (H_B)-0.59 mm (H_O); koltuk yaprağı uzunluğu 51.27 cm (H_O)-62.39 cm (H_B) ve eni 30.94 cm (H_O)-34.36 mm (H_B), kalınlığı 0.28 mm (H_B)-0.31 mm (H_O); boğumdaki diken sayısı 0.16 adet (H_K)-1.70 adet (H_O); kapalı çiçek tomurcuğu boyu 1.55 mm (H_K)-2.03 mm (H_O), eni 2.36 mm (H_K)-3.49 mm (H_B); açmış çiçek boyu 1.60 cm (H_K)-2.60 mm (H_B), eni 5.51 mm (H_K)-7.21 mm (H_B). Genotiplerin yaprakçıklarının üst ve alt yüzeylerindeki klorofil miktarı (58.40 (H_O)-69.82 (H_K)) farklı olmamıştır. Çiçeklenme 30 Nisan ile 09 Temmuz 2012 tarihleri arasında gözlemlenmiştir. 20 Ağustos 2013 ben düşme tarihidir. Pomolojik gözlemlerden meyve eni 24.02 mm (H_K)-37.35 mm (H_B), boyu 29.47 mm (H_K)-43.73 mm (H_B) ve ağırlığı 8.21 g (H_K)-28.85 g (H_B) arasındadır. Meyve eti sertliği (3.49 (H_K)-3.89 (H_O)), L, a, b renk değerleri, SÇKM (25.73 (H_B)-32.00 (H_K)), TA (11.57 (H_B)-12.13 (H_O)), pH (4.64 (H_O ve H_B)-4.87 (H_K)) hünnap genotipleri arasında farklı olmamıştır. Panelistlere göre meyvenin tadı elmaya benzemektedir. Tohum eni 8.18 mm (H_K)-9.43 mm (H_O) ve boyu 15.99 mm (H_K)-25.38 mm (H_O), ağırlığı 0.68 g (H_K)-1.16 g (H_B)'dir. Tek yıllık sürgün üzerinde tomurcuk, çiçek ve meyve aynı anda gözlemlenmektedir. Hünnabın bir çiçekteki başçık sayısı tüm genotiplerde 5 adettir. Bir başçıktaki çiçek tozu sayısı 171.85 adet (H_O)-760.00 adet (H_K), bir çiçekteki çiçek tozu sayısı 859.25 (H_O)-3800.00 adet (H_K) arasında değişmiştir. Üç genotipte yapılan çiçek tozu İKI canlılık testinde 2012'de %85.59 (H_K)-%92.26 (H_B), 2013'te %64.94 (H_O)-%89.78 (H_B) değerleri bulunmuştur. Çiçek tozu çimlendirme testine göre %1 agar+%15 sakkaroz besi ortamında çimlenme değerleri %1.92 (H_O)-%24.48 (H_B) arasında elde edilmiştir. 2012'de üç hünnap genotipindeki açık tozlaşma gözleminde meyve tutumu %18.81 (H_O)-%42.39 (H_B) arasında bulunmuştur. 2013 yılı H_B × H_K karşılıklı tozlaşması sonucu 6 adet melez meyve oluşmuştur.

Anahtar Kelimeler: *Ziziphus Jujuba*, Dal, Yaprak, Çiçek Ve Meyve Özellikleri, Çiçek Sayısı, Canlılığı Ve Çimlenmesi, Melezleme

Determination of Morphological, Phenological Pomological Characteristics in Some Jujube Genotypes and Investigation of Hybridization Possibilities

Abstract

This study was conducted in a fruit orchard located in Kızılcaköy, Aydın in 2012 and 2013. There are ten-years-old three different fruit size, namely small (H_K), medium (H_O) and large (H_B), jujube (*Ziziphus jujuba* Mill.) genotypes were used. For morphological observations, the values were as follows: tree height 4.0 m (H_K)-5.7 m (H_B), circumference 26 cm (H_O)-36 cm (H_B), diameter 8.3 cm (H_O)-11.5 cm (H_B); root sucker distance 5.8 m (H_K)-8.0 m (H_B) and 56.3 cm (H_O)-62.2 cm (H_B); one-year-old branch length 46.00 cm (H_K)-86.50 cm (H_O), diameter 9.00 cm (H_K)-12.32 cm (H_O), and number 5.67 adet (H_K)-10.50 adet (H_O); side shoot length 23.85 cm (H_K)-28.94 cm (H_B) and diameter 4.61 cm (H_K)-5.02 cm (H_B), leaf number 4.00 adet (H_K)-6.47 (H_O), and thorn number 1.70 adet (H_B)-2.00 (H_K ve H_O); leaf length 6.81 cm (H_B)-18.20 cm (H_K), diameter 1.54 cm (H_B)-1.73 cm (H_O), and leaflet number 4.42 adet (H_B)-14.46 adet (H_K); leaflet length 32.79 mm (H_K)-47.20 mm (H_B) and width 17.46 mm (H_K)-27.05 mm (H_B), and thickness 0.23 mm (H_B)-0.59 mm (H_O); axillary leaf length 51.27 cm (H_O)-62.39 cm (H_B) and width 30.94 cm (H_O)-34.36 mm (H_B), and thickness 0.28 mm (H_B)-0.31 mm (H_O); thorn number at the node 0.16 adet (H_K)-1.70 adet (H_O); closed flower bud height 1.55 mm (H_K)-2.03 mm (H_O), width 2.36 mm (H_K)-3.49 mm (H_B); open flower height 1.60 cm (H_K)-2.60 mm (H_B), width 5.51 mm (H_K)-7.21 mm (H_B). Chlorophyll amounts in upper- and lower-side of leaflets did not differ in different jujube genotypes (58.40 (H_O)-69.82 (H_K)). For phenological observations, flowering occurred between 30 April and 09 July in 2012. Veraison date was 20 August 2013. For pomological measurements, the fruit values are as follows: width 24.02 mm (H_K)-37.35 mm (H_B), length 29.47 mm (H_K)-43.73 mm (H_B), and weight 8.21 g (H_K)-28.85 g (H_B). Fruit firmness (3.49 (H_K)-3.89 (H_O)), L, a, b values, TSS (25.73 (H_B)-32.00 (H_K)), TA (11.57 (H_B)-12.13 (H_O)), pH (4.64 (H_O ve H_B)-4.87 (H_K)) did not significantly different among jujube genotypes. The taste of the fruit resembles to apple according to panelists. The values for seeds were width 8.18 mm (H_K)-9.43 mm (H_O) and length 15.99 mm (H_K)-25.38 mm (H_O), and weight 0.68 g (H_K)-1.16 g (H_B). The flower buds, flowers, and fruit can be observed at the same

* Aynı isimli yüksek lisans tezinden hazırlanmıştır. ADÜ BAP ZRF-13056 numaralı proje tarafından desteklenmiştir.

¹Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı, Aydın İl Müdürlüğü, 09100 AYDIN

²Adnan Menderes Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü 09100 AYDIN

time on the tree. The number of anthers per flower is five in three jujube genotypes. The number of pollens per anther was changed 171.85 (H_o)-760.00 (H_k) and that of per flower was changed 859.25 (H_o)-3800.00 (H_k). The pollen viability with IKI test was 85.59% (H_k)-92.26% (H_b) in 2012 and 64.94% (H_o)-89.78% (H_b) in 2013. The highest pollen germination was obtained as 1.92% (H_o)-24.48% (H_b) with 1% agar+15% saccharose. In open-pollination, fruit set was found 18.81% (H_o)-42.39% (H_b) in 2012 in three jujube genotypes. In H_b × H_k hybrid combination, six fruit were obtained.z

Key Words: : *Ziziphus jujuba*, shoot, leaf, flower and fruit characteristics, pollen number, viability and germination cross-fertilization

GİRİŞ

Hünnap (*Ziziphus jujuba* Mill.) anavatanı olan Çin'de 4000 yıldan beri yetiştirilmektedir. Bitkiler aleminin, Spermatophyta şubesinin, Angiospermae alt şubesinin, Magnoliopsida sınıfının, Rhamnales takımının Rhamnaceae familyasında yer alır. Davis (1965-1984) ve Anşin ve Özkan (1997)'a göre yaklaşık 56 cins ve 900 tür, Morton (1987)'a göre 400'den fazla tür veya Pandey vd. (2010)'a göre 17'si Hindistan'a özgü olmak üzere 135'den fazla tür bulunduğu bildirilmektedir. Cins isminin değişik kaynaklarda bazen *Zizyphus* spp. olarak da yazıldığına rastlanmaktadır. Anavatanı kuzey Çin'den başlayarak güney Çin'in Yunnan eyaleti, Afganistan, Malezya ve Queensland, Avustralya'ya kadar uzanmaktadır. Bitkinin doğal yayılma alanı Rusya, Hindistan, Ortadoğu, Anadolu, Güney Avrupa ve Kuzey Afrika'dır. 1837 yılında Amerika Birleşik Devletleri'nin güneybatısına götürülmüştür (Ecevit vd., 2002). Bitkiler morfolojik olarak dik veya tırmanıcı, ağaç veya çalı, nadiren otsudurlar. Türkiye'de *Colletia*, *Frangula*, *Hovenia*, *Paliurus*, *Rhamnus* ve *Ziziphus* olmak üzere 6 cins ve bunlara bağlı 25 türü doğal olarak yayılış göstermektedir (Davis, 1965-1984; Anşin ve Özkan, 1997). Hünnap türleri içerisinde *Ziziphus jujuba* ve *Z.mauritiana* meyveleri için yetiştirilir (İslam vd., 2006). Hünnapın sinonimleri *Ziziphus vulgaris* Lam. ve *Rhamnus ziziphus* L.'dir (Ecevit vd., 2002).

Hünnap bir ılıman iklim bitkisidir. Deniz seviyesinden 1700 metrelere kadar çıkabilir. -20°C'ye kadar dayanır. Süzek ve verimli topraklarda aşırı yağışlara karşı dayanıklıdır. Kuraklıktan etkilenmez (Ecevit vd., 2002). Rakımı 0-1500 m, yıllık ortalama sıcaklık kışın 7-13°C ve yazın 37-48°C, yıllık ortalama yağış miktarı 120-2200 mm olan bölgelerde, kumlu-tınlı nötr veya hafif alkali topraklarda iyi yetişebilir (Anonim, 2014). Ülkemizde Batı ve Güney Anadolu'da doğal ve kapama bahçeler şeklinde üretilen hünnap Isparta, Hatay, İskenderun, Antalya, Kayseri, Bursa, Çanakkale illerinde yaygın olarak yetiştirilirken en fazla Denizli ilinin Çivril ilçesi Gümüşsu beldesinde daha çok doğal olarak yayılış göstermektedir (Karıncalı, 2003). Aydın ilinde 10, 100 ve 1700 ağaçlık 3 ayrı kapama bahçe ile birlikte evlerin bahçelerindeki dağınmış ağaçlar da dahil yaklaşık 1850 adet hünnap ağacı bulunmaktadır

(kişisel gözlem).

Hünnap bitkileri kışın yaprağını döken veya her dem yeşil (kışın yaprağını dökmeyen) çalı veya ağaç formunda olabilir. Hünnap genellikle doğada ev bahçelerinde ve yabani olarak da tarla kenarlarında sınır ağacı şeklinde yayılış gösterir. *Ziziphus* cinsinin kuraklıktan etkilenmediği ve ısıya çok dayanıklı olduğu bilinmektedir. Yağış miktarının çok düşük olduğu çöl bölgelerinde de görülebilir. *Z.mauritiana*'da ölçülen yüksek kök-sürgün oranı ile hem *Z.nummularia* hem de *Z.mauritiana*'nın derin kök sistemi kökünün önemli özelliğidir (Saied vd., 2008). Doğada, ağaçlar 3-4 yaşına ulaştığında meyve vermeye başlar ve genellikle her yıl iyi ürün almır. Çiçekler karıncalar ve diğer böcekler yardımıyla tozlanır ve yabani ağaçlar kendi kendine tozlanamaz. Ancak, birçok çeşit yabancı tozlanma olmadan meyve üretebilir. Tohumlar kuşlar ve hayvanlar tarafından dağıtılmaktadır (Joker, 2003).

Hünnapın gövdesi silindirik biçiminde, kabuğu esmer ve dikenli dallıdır. Son yıllarda kapama bahçelerde de yetiştirilmeye başlanmıştır. Yaprakları sade veya bileşik; kenarları tam veya dişli; ana damarın oluşturduğu karşılıklı veya sarmal diziliş gösteren 8-11 adet yaprakçıktan oluşmaktadır. Kısa saplı ve yaprak diplerinde küçük diken şeklinde oldukça sert 2 adet diken vardır. Çiçekleri er-dişidir (hermafrodit, erselik). Yaprakçıkların koltuklarında açan tek çiçek olabildiği gibi bir çiçek sapına bağlı birden çok çiçek küçük bir salkım oluşturabilir. Çanak yaprakları 5 parçalı ve yeşil renklidir. Taç yaprakları mevcut olan tiplerde sarı renkli ve kıvrık olup 5 parçalıdır. Çiçekte 5 adet erkek organ ve 1 adet dişi organ bulunur. Meyve sert çekirdekli eriksi (drupa) tipte olup çekirdek iki ucu sivri iğ şeklindedir (Anşin ve Özkan, 1997; Karıncalı, 2003). Olgun meyveler kırmızı renktedir, şeker ve müsülaj içerir (Tanker vd., 2004).

Araştırmacılar hünnap üzerinde değişik çalışmalar yürütmüşlerdir. Bunlar seleksiyon (Ecevit vd., 2002, 2008); hünnap tohumlarının çimlenmesi, çöğür elde edilmesi ve bahçe kurulması (Joker, 2003); çiçeklenme süresi, dölleme biyolojisi, çiçek ve çiçek tozu özellikleri (Morton, 1987; Karıncalı, 2003; Chiou ve Yen 2007; Tel-Zur ve Schneider, 2009; Khan vd., 2013); tohum özellikleri ve tohum çimlenmesi (Deligöz vd., 2007); mikoriza ile ilişkileri (Mathur ve Vyas, 1996) ve insan sağlığı ve beslenmedeki önemi

(Morton, 1987; Yamaoka vd., 1996; Ali-Shtayeh vd., 1998; Ecevit vd., 2002; Bhargava vd., 2005; Saied vd., 2008; Kubota, 2009; Pandey vd., 2010).

Bu çalışmanın amaçları, Aydın Merkez Kızılcaköy'de yetiştirilen (1) üç farklı hünnap tipinin morfolojik, fenolojik ve pomolojik özelliklerini ortaya koymak, (2) bu tiplerin çiçek tozu miktarlarını, canlılıklarını ve in vitro ortamda çimlenme oranlarını belirlemek ve (3) iki hünnap tipi arasında yapılan melezlemeden sonra meyve tutumunu tespit etmektir.

MATERYAL ve YÖNTEM

Çalışmada Aydın ili merkez Kızılcaköy'de bulunan Baki UYSAL'a ait bahçede bulunan üç farklı hünnap genotipi kullanılmıştır. Seçilen hünnap ağaçları küçük meyveli (H_K), orta boy meyveli (H_O) ve büyük meyveli (H_B) olarak kodlanmıştır. Çiçek tozu özellikleri ve melezlemede kullanılmak üzere çiçek tomurcukları 17-25.05.2012 ve 16.05-10-06.2013 tarihleri arasında temin edilmiştir. 24.06.2013 tarihinde çiçek ölçümleri için tam açmış olan çiçek ve açmamış olan olgun tomurcuklar toplanmıştır. Meyve ölçümleri için 12.09.2012 ve 21.08.2013 tarihlerinde olgunlaşmış meyveler toplanmıştır. Sürgün ölçümleri 15.10.2013 ve 20.10.2013 tarihlerinde ağaç üzerinde yapılmıştır.

Morfolojik Ölçümler

2013 yılında çiçeklenme, sürgün büyümesi ve ağaçların büyüme ve gelişmesi izlenmiştir. Çiçeklenmenin gerçekleştiği Mayıs ayında açmamış çiçek tomurcukları ve açmış çiçeklerin en ve boy ölçümleri dijital kumpas ile (mm) yapılmıştır. Bir yıllık sürgün ölçümleri sürgün uzaması tamamlandıktan sonra Ekim ayında yapılmıştır. Gövde çevresi, sürgün, yan dal ve yaprakçıklardan oluşan yaprak boyu şerit metre kullanılarak (cm) ölçülmüştür. Hünnapgenotiplerine ait sürgün ve yaprak ölçümleri sadece 2013 yılında Ecevit vd. (2002) ve Liu (2006)'ya göre yapılmıştır. Yan dallar üzerindeki yapraklar ve yaprak eksenini üzerindeki yaprakçıkların sayımı yapılmıştır. HK'ya ait meyve veren sürgün üzerindeki 5.yaprakçığın en, boy ve kalınlığı dijital kumpas (mm) (Digital Caliper, Comecta, Code:5900601, Instrumentación Científica Técnica, S.L., Lardero (La Rioja), İspanya) kullanılarak ölçülmüştür. HB ve HO'nun koltuk yaprakçığı ve yaprak üzerindeki 1.yaprakçığının en, boy ve kalınlığı dijital kumpas (mm) kullanılarak ölçülmüştür. Aynı yaprakçıkların alt ve üst yüzey klorofil ölçümünde normalize edilmiş büyüme indisi (normalized difference vegetation index) ile ölçüm yapan Plantpen NDVI 300 (PSI (Photon System Instruments), spol. s r.o., Drasov, Çek Cumhuriyeti) kullanılmıştır. Yan dallar üzerindeki boğumlardan çıkan dikenler de sayılarak uzunluğu 10 mm ve üzerindeki dikenler dijital kumpas (mm) kullanılarak

ölçülmüştür. Kök sürgünlerinin ağaca olan uzaklığı ve dip sürgün boyları şerit metre ile ölçülmüştür.

Fenolojik Ölçümler

2012 ve 2013 yılında tomurcuk kabarması, ilk tomurcuklanma ve ilk çiçeklenme başlangıçları ve meyve tutumları gözlemleri yapılmış ve tarihleri kaydedilmiştir. Sürgün, dal, gövde meyve veren sürgün ve yaprak gelişme süreçleri takip edilmiş ve kaydedilmiştir. Meyve gelişim süreci olgunlaşmaya kadar takip edilmiş ilk ben düşme zamanı kaydedilmiştir.

Pomolojik Ölçümler

Meyve ölçümleri

Üç tipe ait açık tozlama sonucu oluşan olgunlaşmış meyveler 12.09.2012 tarihinde hasat edilmiştir. Hasat edilen meyvelerde dijital renk ölçümü cihazı (Hunter Lab D25, Minolta, Tokyo, Japonya) kullanılarak meyve kabuk rengi ölçümü (L, a, b) yapılmıştır. Aynı gün meyve eni ve boyu dijital kumpasla (mm) ölçülmüş, meyve ağırlık tartımı (g) 0.001 duyarlılıktaki dijital hassas terazi (Scaltec Instruments, SBA41 Type:61108950, XX18-0008, Heiligenstadt, Almanya) ile yapılmıştır. Meyve eti sertliği dijital penetrometre (Lutron FG-5020, Taipei, Taiwan) yardımıyla yapılmıştır.

Meyve suyu analizleri

Meyve suyu çıkarılarak titre edilebilir asit miktarı, suda çözünür kuru madde miktarı, pH ölçümleri yapılmıştır. Meyve suyundaki kuru madde miktarı refraktometre (N.O.W., 10-32°Brix, Tokyo, Japonya) ile °Brix cinsinden okunmuştur. Dijital pH metre (Code:4120300, J.P.Selecta, s.a., Abrera (Barcelona), İspanya) kullanılarak pH ölçümü yapılmıştır.

Çiçeklerde yapılan ölçümler

Farklı periyotlarda toplanan çiçeklerde başçık sayısı ve çiçek tozu sayısı tespit edilmiştir. Çiçek tozu canlılık testi İKI (iyotlu potasyum iyodür) ile sakkaroz-agar çimlendirme testi kullanılarak her bir genotipin çiçek tozu çimlenme yeteneği belirlenmiştir.

Başçık (anter) aysısı: Başçık sayımı için H_K , H_O , H_B genotiplerinden açmak üzere olan çiçekler toplanmıştır. Bir gün sonra laboratuvarda beyaz kâğıt üzerine 3'erli 3 grup halinde sıralanmış, birbiriyle karışmayacak şekilde başçık sayımı yapılmıştır.

Çiçek tozu (polen) sayısı: Çiçek tozu (polen) sayısı Eti (1990)'dan değiştirilerek yapılmıştır. Her bir genotipe ait çiçeklerden 20'ser adet başçık flacon şişeler içinde üç damla saf su ve homojen dağılımı sağlamak için bir damla deterjan ile ezilerek çiçek tozlarının düşmesi ve dağılması sağlanmıştır. İçinde polen bulunan sıvıdan cam bageet yardımı ile kalın ve özel yapılı hemasitometrik lam üzerine dağıtılmıştır. Üzerine özel kalın yapılı lamel kapatılarak 2 şer sayma odacığına sahip lamda 1 sayma odacığında rastgele

seçilen 4'er büyük karenin ortalaması alınmıştır. Alınan ortalama bir karedeki çiçek tozu sayısını vermektedir. Her büyük karede 1 başçığa ait çiçek tozu sayısı örneğin iki flacon şişenin bölge sayımlarından elde edilen çiçek tozu miktarı ortalaması alınmıştır. Bir damla suyun hacmi (0.040-0.050 ml (40-50 µl) (Erkoç ve Elçin, 2011) alınmıştır. Bir damla deterjan hacmi 0.050 ml hesaplanmıştır (Oruç, 2012).

100 mm³=1 damla suyun hacmi (0.05)+1 damla deterjan hacmi(0.05)=0.1ml
= 0.1ml x 1000= 100 mm³

0.2= Bir büyük karede lameller arasındaki hacim (mm³)

Her bir çiçekteki ortalama çiçek tozu sayısı da şu hesaplama göre:

Sayılan ortalama çiçek tozu × 100 / 0.2 = Bir başçığa ait çiçek tozu sayısı

Bir başçığa ait çiçek tozu sayısı × çiçekteki başçık sayısı = Bir çiçekteki çiçektozu sayısı

Buna göre

H_k genotipi için:

1.5200 × 100 / 0.2 = 760.00 Bir başçığa ait çiçek tozu sayısı

760.00 × 5=3800 Bir çiçekteki çiçektozu sayısı hesaplanmıştır.

Çiçek tozu İKI canlılık testi: Toplanan olgunlaşmış tomurcuklardan elde edilen H_k, H_o, H^B genotiplerine ait çiçek tozlarına İKI (iyotlu potasyum iyodür) testleri 1 ay ara ile 2 defa 27.05.2013 ve 26.06.2013 tarihlerinde uygulanmıştır. İKI'dan lam üzerine 4 damla damlatılarak bir tane başçık toplu iğne ucuyula ezilmek suretiyle çiçek tozları dağıtılmıştır. Üzerine lamel kapatılarak canlılık değerlerine bakılmış koyu kahverengi ve kahverengine boyanmış olan çiçek tozları canlı kabul edilirken şeffaf ve boyanmamış çiçek tozları cansız olarak kabul edilmiştir. Çiçek tozu sayımları canlı-cansız olarak ışık mikroskobunda 10×10 büyütme ile yapılmıştır. Canlılık değerleri yüzde olarak hesaplanmıştır. Tomurcuklanma ve çiçeklenme devam ederken bir aylık periyot sonunda canlılıklar arasındaki farklar gözlenmiş ve değerlendirilmiştir.

Çiçek tozu sakkaroz-agar çimlendirme testi: 19.06.2012 ve 20.06.2013 tarihlerinde %0, 5, 10, 15, 20, 25 oranlarında sakkaroz (0, 250, 500, 750, 1000, 1250) ve %1'lik (50 mg) agar içeren 100 ml saf su ile ısıtılarak çözelti karıştırılmış besi ortamları hazırlanarak ince bir tabaka halinde Petri kaplarına boşaltılmıştır. HK, HO ve HB ağaçlarından flacon şişeler içerisine toplanan olgunlaşmış tomurcuklar içerisinden çıkarılarak başçıklar patlatılmıştır. Her bir ortama sulu boya fırçası ve iğne kullanılarak çiçek tozu ekimi gerçekleştirilmiştir. Petri kaplarına ekilen çiçek tozu sayıları mikroskop altında kontrol edilmiş, çiçek tozu ekimi yetersiz olan besi ortamlarına ekim yeniden gerçekleştirilmiştir. Ekimi yapılan çiçek tozları inkübasyon odasına alınmış 24±2°C sıcaklık derecesinde 24 saat boyunca karanlıkta çimlenmeleri

sağlanmıştır. 24 saatlik beklemeden sonra yapılan sayımda çimlenmenin gerçekleşmediği gözlenmiş 24 saat daha beklemeye tabi tutulmuştur. Ertesi gün Petri kapları içerisindeki çiçek tozları 10x10 büyütmede binoküler mikroskopta sayılmış ortalama değer olarak verilmiştir. 2013 yılında 28.05.2013 tarihinde sabah saat 06:00'da tomurcuklar toplanmış her üç genotipe ait açmak üzere olan tomurcuklar flacon şişelere konulmuştur. Saat 11:00'de toplanan tomurcuklar içerisinden 2 adet başçık çıkarılarak ezilmek suretiyle in vitro besi ortamında çimlendirmeye tabi tutulmuştur. Bir yıl önceki uygulamadan farklı olarak 2 adet başçık kullanılmış, besi ortamına zarar vermeksizin başçıklar toplu iğne ucu yardımıyla tüm besi ortamı içerisinde dolaştırılmış, polenlerin besi ortamına yayılması sağlanmıştır. 24 saat sonra yapılan gözlem sonucu çimlenmenin gerçekleşmiş olduğu görülerek sayımlar yapılmıştır (Eti, 1991; Oruç, 2012).

Hünnapta Melezleme Çalışmaları

Melezleme çalışması 4 aşamadan oluşmuştur. Kendileme, karşılıklı tozlama, açık tozlama için Aydın ili merkez Kızılcaköy'deki bahçeye gidilerek farklı tarihlerde çalışmalar gerçekleştirilmiştir. 2 aylık çiçeklenme periyodu boyunca açık tozlama ve kendileme sonucu oluşan meyve tutumu ölçümleri alınmıştır. Farklı tarihlerde karşılıklı tozlama yapılarak tarihler arası tutum başarısı da gözlemlenmiştir.

Kendileme

17-24.05.2012 tarihlerinde H_k, H_o ve H_B ağaçlarından rastgele seçilen 10'ar dala kendileme ölçümleri için kağıt torbalar asılmıştır. 02.06.2012 tarihinde torbalar açılarak tutan meyve sayısı kaydedilmiştir. 19.05.2013 tarihinde HK, HO ve HB genotiplerine ait ağaçlara 10'ar adet torba asılmıştır. 17.06.2013 tarihinde kendine tozlanma ölçümü için torbalar açılarak tutan meyve sayısı kaydedilmiştir.

Karşılıklı Tozlama

Karşılıklı tozlama için H_k ve H_B genotipleri kullanılmıştır. 2012 yılı karşılıklı tozlamaları 17-25.05.2012 tarihleri arasında H_k genotipinde toplam 16 dalda 118 çiçek, H_B genotipinde toplam 8 dalda 114 çiçek üzerinde gerçekleştirilmiştir. Her iki genotipte de açmak üzere olan olgunlaşmış çiçek tomurcukları tercih edilmiştir. Baba ebeveyni oluşturacak olan genotiplerden (H_k, H_B) melezlemeden bir gün önce çiçek tomurcukları toplanmış beyaz bir kâğıt üzerine patlatılmış daha sonra flacon şişeler içerisinde buzdolabında +4°C'de saklanmıştır. Bir gün sonra ana ebeveyni oluşturacak olan genotipte (H_k, H_B) çanak yapraklar, taç yapraklar ve erkek organlar uzaklaştırılmıştır. Flacon şişeler içerisinde bulunan H_k çiçek tozları H_B dişicik tepesine, H_B çiçek tozları H_k dişicik tepesine ince uçlu sulu boya fırçası yardımıyla sürülmüştür. 16.05-02.06.2013 tarihleri arasında bir

yıl öncesinde yapılan işlemde farklı bir yöntem ile melezleme gerçekleştirilmiştir. Melezlemenin yapılacağı aynı gün içerisinde açmak üzere olan olgunlaşmış çiçek tomurcukları toplanmıştır. Tozlanacak olan genotipte dal üzerinde seçilen açmak üzere olan çiçek tomurcuklarından erkek organlar uzaklaştırılmış çanak ve taç yapraklara zarar vermemeye özen gösterilmiştir. Böylece 5 kapaklı bir kutuya benzeyen çiçek tomurcuğu içinde dişicik tepesi korumaya alınmıştır. H_K genotipine ait çiçek tomurcuğundan bir tane başçık çıkarılarak H_B 'ye ait başçıkları uzaklaştırılmış içindeki dişicik tepesine iğne ucu yardımıyla yerleştirilmiştir. Aynı işlem karşılıklı olarak H_K genotipinde toplam 26 dalda 100 çiçek, H_B genotipinde toplam 19 dalda 100 çiçek ve genel olarak toplam 45 dalda 200 çiçek üzerinde gerçekleştirilmiştir.

Açık Tozlama

Her üç genotipte de açık tozlama için ağaçların farklı yerlerine yeknesak olarak rafya ipinden oluşan şeritler bağlanmıştır. Dalcık, çiçek ve tomurcuk sayıları şeritler üzerine kaydedilerek tarih atılmıştır. Açık tozlama için şeritler 15.05.2012 tarihinde asılmıştır. Meyve tutumu gerçekleşikten sonra 02.06.2012 tarihinde tutan meyve sayıları kaydedilmiştir. 2013 yılı sayımları Eylül ayında yapılmıştır.

Verilerin Analizi

Elde edilen veriler TARİST istatistik bilgisayar paket programında tesadüf parselleri deneme desenine göre 3 tekrürlü olarak analiz edilmiştir. Ortalamalar arasındaki farklılık LSD (0.05) testi ile belirlenmiştir.

BULGULAR

Hünnapların Morfolojik Özellikleri

Genotiplerin ağaç boyları ölçümlerinde farklılık olduğu tespit edilmiştir. H_K genotipi 4.0 m, H_O genotipi 4.7 m ve H_B genotipi 5.7 m boya sahiptir. Ağaç çevresi ve çapı sırasıyla H_K genotipinde 29 cm ve 9.2 cm, H_O genotipinde 26 cm ve 8.3 cm ve H_B genotipinde 36 cm ve 11.5 cm değerlerine sahiptir (Çizelge 1). Her üç genotipte de kök sürgünleri meydana gelmiştir. 19.10.2013 tarihinde yapılan kök sürgünü ölçümünde ana ağaca olan en uzak mesafeleri H_K genotipinde 5.8 m, H_O genotipinde 6.6 m ve H_B genotipinde 8.0 m'dir. Kök sürgünü boyları birbirine yakın değerlerde olup H_K 'de 57.0 cm, H_O 'de 56.3 cm ve H_B 'de 62.2 cm'dir (Çizelge 1, Şekil 1).

Bir yaşlı dallardaki boğumlar sarmal şekilde meydana gelmektedir. Şişkince olan bu boğumlar üzerinden sürgünler oluşmaktadır. Yan dallar, yaprak ve yaprakçık koltuğunda açan çiçekler bu gözlerden meydana gelmektedir. Yapraklar bileşik yapraklıdır. Yaprak sapı üzerinde bulunan yaprakçıklar yaprak eksenini boyunca zikzak şeklinde uzanır ve almaşık yapıdadır (Şekil 2).

Bir yaşlı dalların uzunluk, çap ve yan dal sayısı ile yan dalların uzunluk, çap ve yaprak sayısı değerlerinde genotipler arasında istatistiki yönden farklılık bulunmamıştır. Ancak rakamsal olarak H_O ve H_B genotipleri, H_K genotipinden daha yüksek değerler vermiştir (Çizelge 2).

Bir yaşlı dallar üzerinde yapılan ölçümlerde en kısa sürgün uzunluğuna ortalama 46.00 cm ile H_K sahiptir. H_O ve H_B 'ye ait bir yaşlı dalların uzunlukları birbirine yakın olup ortalama sırasıyla 86.50 cm ve 83.00 cm olarak saptanmıştır. En düşük çap değerine 9.00 cm ile H_K sahiptir. H_O ve H_B 'nin çap değeri sırasıyla H_O 12.32 cm ve H_B 10.76 cm'dir. Yan dal sayısı H_K 'de ortalama 5.67 adet, H_O 'da 10.50 adet ve H_B 'de 9.00 adettir (Çizelge 2).

Yan dal uzunluğu, çapı, yaprak sayısı ve diken sayısı bakımından H_K genotipleri arasında istatistiki farklılık yoktur. H_K yan dal uzunluk değeri 23.85'dir ve en kısadır. H_O ve H_B uzunluk değerleri birbirine yakındır ve sırasıyla 28.86 cm ve 28.94 cm'dir (Çizelge 3). Yan dal çapı H_K 'de 4.61 mm, H_O 'de 4.62 mm ve H_B 'de 5.02 adettir. Yaprak sayısı H_K 'de 4.00, H_O 'de 6.47 ve H_B 'de 4.28'dir. Diken sayısı H_K 'de 2.00, H_O 'de 2.00 ve H_B 'de 1.70 adettir.

Yaprak uzunluğu istatistiki olarak önemlidir. H_K 'de 18.20 cm, H_O 'da 8.19 cm ve H_B 'de 6.81 cm'dir. Yaprakçık çapı istatistiki olarak önemli değildir. Yaprakçık çapı H_K 'de 1.69 mm, H_O 'da 1.73 mm ve H_B 'de 1.54 mm olmuştur. Yaprakçık sayısı istatistiki olarak önemlidir. Yaprakçık sayısı H_K 'de 14.46 adet, H_O 'da 6.16 adet ve H_B 'de 4.42 adettir (Çizelge 4.).

Yaprakçıkların alt ve üst yüzeyinde ayrı ayrı yapılan klorofil ölçümlerinde ortalama değerler birbirine yakındır. İstatistiki yönden her 3 genotipte de herhangi bir farklılık tespit edilmemiştir (Çizelge 5).

Yaprakçıklarda yapılan ölçümlere göre uzunluk ve en değerleri istatistiki olarak önemli çıkarken kalınlık istatistiki olarak önemli değildir. Yaprakçık uzunluğu ölçümlerinde H_B 47.20 mm ile en uzun yaprakçık boyuna sahiptir. H_O 'nun yaprakçık uzunluğu 41.93 mm ve H_K 'nin yaprakçık uzunluğu 32.79'dur. Buna paralel olarak yaprakçık eni 27.05 mm ile en yüksek değere H_B sahipken H_O yaprakçık eni 24.80 ve H_K yaprak eni 17.46'dır. Yaprakçık çapı 0.41 mm ile en yüksek değere H_O sahiptir. H_K 0.41 mm ve H_B 0.23 mm kalınlığa sahiptir (Çizelge 6). Yapılan gözlemlerde H_O ve H_B 'ye ait yaprakların çıkış noktalarında koltuk yaprağı bulunmaktadır. Buna karşılık H_K 'ya ait yaprakların çıkış noktalarında koltuk yaprağı bulunmamaktadır. Sadece koltuk yaprağı uzunlukları istatistiki olarak önemlidir. H_O ve H_B 'de sırayla 51.27 ve 62.39 mm, eni 30.94 ve 34.36 mm ile çapı 0.31 ve 0.28 mm'dir (Çizelge 7). *Z.jujuba* dikenli bir yapıya sahip olup her 3 genotipte de diken şekilleri incelenmiş, bir yaşlı dallar üzerinde yan dalların boğumundan ve yaprakların çıktığı her bir boğumdaki diken sayısı kaydedilmiştir (Çizelge 8).

Yaprak koltuğundaki diken sayıları istatistiki olarak önemlidir (Çizelge 8). H_O 1.70 adet ile en

yüksek değere sahiptir. Diken sayısı H_b 'de 1.28 adet ve H_k 'de 0.16 adettir Her boğumda ikişer adet veya bir adet bulunan dikenler 3 genotipte de farklı şekil ve özelliğe sahiptir. Diken boyu 1 cm ve üzerinde olan dikenler ölçülmüştür. Yapılan incelemede H_b 'nin diğer iki genotipe göre daha az, kısa, yumuşak ve daha küçük boyutta dikene sahip olduğu tespit edilmiştir. Dikenler buldukları dal üzerinde dik açı oluşturacak şekilde karşılıklı bulunmaktadır (Şekil 3a) H_o diğer iki genotipe göre daha uzun bir yapıya sahip olup dala bağlandığı noktadan en uç noktaya doğru düzgün dik bir sivrilme oluşumu göstermektedir. Karşısındaki diken daha küçük olup uzun dikenin tersi yönünde kıvrımlı bir şekil oluşturmaktadır. 1 cm uzunluk dikkate alınarak 15.10.2013 tarihinde yapılan diken boyu ölçümlerinde H_o 'nun 2.80 cm'e kadar uzayabildiği tespit edilmiştir (Şekil 3b). H_k genotipi daha sert, kıvrımlı ve odunsu bir yapıya sahiptir. Karşılıklı dikenlerinden uzun olan diken orak şeklindedir. Uzun dikenin eğimli olduğu tarafın aksi yönde kıvrımlı ve oldukça küçük gelişim gösteren diken küçük dikendir (Şekil 3c).

Çiçeklerin yaprak üzerinde bulunan yaprakçık koltuklarında kümeler halinde açtığı gözlenmiştir. Çiçeklerin her birinin 5 adet çanak yaprağı ve 5 adet taç yaprağı bulunmaktadır. Dişicik tepesi 2 adettir. Bu iki ayrı dişicik tepesi çok kısa bir dişicik borusu (stilus) ile yumurtalığa (ovaryum) birleşiktir ve çiçek tablasına yayvan şekilde yapışıktır. Başçıkların (anter) her biri bir sapçığa (filament) bağlı olarak çanak yaprakların (sepal) arasından çıktıkları tespit edilmiştir. Taç yapraklar (petal) sapçığa bağlı ve sapçık boyunca bir kayık gibi oval ve çukurumsu yapısı ile başçıkları tomurcuk döneminde içerisinde saklamaktadır. Çiçeklenme döneminde de başçık ile aynı hizada çukurumsu yapısını koruduğu gözlenmiştir. 5 adet çanak yaprak çiçek tablasıyla 90°'lik açı yapacak şekilde tam açılma göstermektedir. 2013 yılında yapılan tomurcuk ve çiçeklerde en ve boy ölçümlerine göre H_k 'ya ait tomurcukların eni ortalama 2.36 mm, yüksekliği 1.55 mm'dir. Bu değerler ile en küçük çiçek ve tomurcuğa H_k genotipi sahiptir. H_b ise 3.49 mm tomurcuk, 7.21 mm çiçek eni ile en yüksek değerdeki genotiptir. H_o ve H_b 'nin tomurcuk yükseklikleri farklılık göstermez iken H_b 'nin çiçek yüksekliği üç genotip içerisinde en yüksek değeri vermiştir (Çizelge 9, Şekil 4). Şekil 5'te büyük meyveli hünnap genotipi en solda olmak üzere orta ve büyük meyveli genotipe ait tomurcuk (a), çiçek tomurcuk (b, c) görülmektedir. Büyüklükleri arasındaki farklılık da (c) rahatlıkla gözlenebilmektedir.

13.10.2013 tarihinde meyve hasadı sırasında, meyvenin koparıldığı noktadan tatlımsı, aromatik kokulu, akışkan bir sıvı geldiği görülmüştür. H_o genotipinde meyvenin dala bağlandığı noktada biriken sıvı gözyaşı gibi damlacık oluşturmaktadır (Şekil 6).

Hünnapların Fenolojik Özellikleri

Her üç genotipte de 2012 yılı Kasım ayında yaprak dökümü başlamış Kasım ayı boyunca döküm devam etmiştir. Kış dönemi boyunca yapraksız çıplak bir görüntü sergileyen hünnaplarda çiçek tomurcuğu kabarması 2013 yılı Mart ayı itibariyle başlamıştır. İlk tomurcuklanma 15 Nisandan sonra gerçekleşirken ilk çiçeklerin 30 Nisan tarihi itibariyle açmaya başladığı tespit edilmiştir. Açmamış çiçek tomurcukları yaprak koltuklarında salkımlar halinde bulunmaktadır. Çiçeklenme periyodu 3 ay gibi bir sürede tamamlanmaktadır. 30 Nisan ilk çiçek oluşumu gerçekleşirken 9 Temmuz 2013 tarihinde yapılan gözlemede H_o 'ya ait yeni birkaç sürgünde sürgün ucuna doğru oluşan yaprakçıklarda tomurcuk ve çiçeklere rastlanmıştır. Böylece aynı sürgün üzerinde hem meyve hem çiçek hem de çiçek tomurcuğu aynı anda gözlemlenebilmiştir (Şekil 7). Meyvelerin olgunlaşma safhasına geçtikleri Ağustos ayı boyunca 3'er günlük ara ile yapılan takiplerde ilk ben düşme (meyve dış kabuğunun renklenmeye başlaması) tarihi 20 Ağustos olarak tespit edilmiştir (Şekil 8).

Hünnapların Pomolojik Özellikleri

2012 yılında hünnap genotipi meyvelerinde en, boy ve ağırlık ölçümü yapılmamıştır.

11.09.2013 tarihinde H_k , H_o ve H_b genotiplerine ait açık tozlama sonucu oluşan meyvelerde aynı gün içerisinde meyve eni, boyu ve ağırlığı ölçümleri yapılmıştır. Ölçümler sonrasında alınan ortalamalar ve yapılan analiz sonucunda yapılan LSD testine göre aradaki farklılıklar önemli bulunmuştur. Her üç genotipte de en, boy ve ağırlık ölçümlerinde en yüksek değerlere H_b genotipinin sahip olduğu saptanmıştır.

2012 ve 2013 yılları meyve dış kabuk rengi ölçümüne göre meyve kabuğunun koyu ve açık bölgelerindeki L (35.87-51.37 koyu, 69.47-76-48 açık), a (9.62-17.45 koyu, -0.10- -7.80 açık) ve b (10.75-19.83 koyu, 25.49-28.27 açık) ölçümlerinde yapılan LSD testine göre ortalamalar arasındaki farklılık istatistikî yönden önemli değildir (Çizelge 11).

12.09.2012 tarihinde meyve kabuğu çok ince bir şekilde soyulduktan sonra soyulan kısımdan penetrometre kullanılarak yapılan meyve eti sertliği ölçümünde en yüksek değer H_o 'ya ait olup 5.69'dır (Çizelge 12). 11.09.2013 tarihinde meyve kabuğu çok ince bir şekilde soyulduktan sonra soyulan kısımdan penetrometre kullanılarak yapılan meyve eti sertliği ölçümünde en yüksek değer 3.89 ile H_o 'ya aittir.

12.09.2012 tarihinde açık tozlama sonucu oluşan meyvelerin çekirdeklerinde yapılan ölçümler sonucunda H_o 'ya ait meyve çekirdek eni 9.62 g ve çekirdek boyu 19.92 g ve çekirdeğinin ağırlığı 0.94 g ile H_b 'den daha yüksek değerlere sahip olmuştur (Çizelge 13). 11.09.2013 tarihinde elde edilen çekirdeklerin eni H_o (9.43 mm) ve H_b (9.39 mm), çekirdek boyu H_o (25.38 mm) ve H_b (23.69 mm) ve çekirdek ağırlığı H_o (1.14 g) ve H_b (1.16 g)'dir

(Çizelge 13).

12.09.2012 ve 11.09.2013 tarihlerinde SÇKM (25-73-32.00), TA (5.48-12.13) ve pH (4.11-4.87) H_K , H_O ve H_B genotipleri arasında farklılık göstermemiştir (Çizelge 14).

Tat analizi: Hünnap meyveleri 2013 yılında daha önce meyveyi hiç tatmamış olan 100 kişiye tattırılmıştır. 100 kişiden 61'i yediği meyvenin tadını elmaya benzetmiştir. 16 kişi iğde tadı aldığını belirtirken 11 kişi de armut tadı aldığını söylemiştir. 5 kişi iğde-elma karışımı tadı aldığını belirtirken 3 kişi de elma-armut arasında bir tadı olduğunu söylemiştir. 3 kişi bilinen herhangi bir meyveye benzetmemiştir (Çizelge 15).

Hünnap Çiçeklerinde Yapılan Çalışmalar

Başçık sayısı: H_K , H_O ve H_B genotiplerinin çiçeklerindeki başçık sayısının 5 olduğu tespit edilmiştir.

Çiçek tozu sayısı: 3 genotipe ait çiçek tozlarının hemasitometrik lamda sayımlarından elde edilen çiçek tozu miktarları adet olarak sayılmıştır. Her bir genotip ayrı olmak koşulu ile bir çiçekteki çiçek tozu miktarı hesaplanmıştır. Yapılan hesaplama göre bir başçığa ait çiçek tozu sayısı 760, bir çiçekteki çiçek tozu sayısı 3800 ile en fazla çiçek tozu miktarına H_K genotipi sahip olmuştur. En düşük çiçek tozu miktarına da bir başçığa ait çiçek tozu sayısı 171.85 ve bir çiçekteki çiçek tozu miktarı 859.25 ile H_O genotipinde bulunmuştur (Çizelge 16).

Çiçek tozu İKİ canlılık testi: 2012 yılı İKİ canlılık testine göre 3 genotipin çiçek tozları alındıktan 1 saat sonraki canlılıkları arasında istatistiki fark bulunmamıştır. En yüksek canlılık değeri %92.26 ile H_B genotipine, en düşük canlılık değeri %85.59 ile H_K genotipine ait çiçek tozlarından elde edilmiştir. 2013 yılı genotipler arasındaki çiçek tozu canlılıkları istatistiki olarak önemli bulunmuştur. En yüksek canlılık değeri %89.78 ile H_B genotipine, en düşük canlılık değeri %64.94 ile H_O genotipine ait çiçek tozlarından elde edilmiştir (Çizelge 17, Şekil 9).

Çiçek tozu sakkaroz-agar çimlendirme testi: Çalışılan 3 hünnap genotipinde 2012 yılında çiçek tozu çimlendirme testi yapılmamıştır.

2013 yılında in vitro besi ortamındaki çiçek tozu çimlendirme testi sonucunda çimlenen ve çimlenmeyen çiçek tozu sayımlarına göre yapılan LSD testi sonucunda %15 ve %20 sakkaroz+agar ortamları önemli görülmüştür. En yüksek çimlenme değeri %15 sakkaroz+agar ortamında H_B 'ye ait çiçek tozlarında tespit edilirken değer 24.48'dir. %20 sakkaroz+agar ortamında H_B 'ye ait çimlenme değeri 17.93 olarak tespit edilmiştir. %5 sakkaroz+agar ortamında her üç genotipte de çimlenme gerçekleşmezken, %10, %15 ve %25 sakkaroz+agar ortamlarında her üç genotipte de çimlenme kaydedilmiştir. %0 sakkaroz+agar ortamında 2.33 yüzdellik değeri ile sadece H_B 'de çimlenme olduğu tespit edilmiştir. H_O en yüksek çimlenme değerine

%25 sakkaroz+agar ortamında ulaşmış olup yüzdellik çimlenme değeri 36.73'dir. H_K en yüksek çimlenme değerine %10 sakkaroz+agar ortamında ulaşmış olup yüzdellik çimlenme değeri 13.72'dir (Çizelge 18, Şekil 10)

Hünnapta Melezleme Çalışmaları

Melezleme çalışması 3 farklı aşamadan meydana gelmiştir. Kendileme, karşılıklı tozlama ve açık tozlama aşamalarının sonucu itibarıyla meyve tutumlarına bakıldığında en iyi meyve tutumunun açık tozlama yönteminde olduğu saptanmıştır.

Kendileme

Kendine tozlanmayı ölçmek için 2012 ve 2013 yıllarında tomurcuklanma döneminde torbalar asılmıştır 2 ay sonra çıkarıldığında 2012 yılında asılan torbalarda tutan meyve sayılarına bakılmış meyve tutumunun az olduğu gözlenmiştir. H_B ve H_K meyvelerinde kendine tozlanma sonucu meyve elde edilememiş H_O meyvelerinde kendine tozlanma sonucu meyve tutumu olduğu tespit edilmiştir. H_O 'nun kendileme sonucu oluşan meyve sayısı 4'tür.

Karşılıklı Tozlama

2012 yılında karşılıklı tozlamalar 17-25.05.2012 tarihleri arasında farklı gün ve sayılarda Çizelge 19'da olduğu gibi yapılmıştır. Her iki kombinasyonda da melezlemeler birbirine yakın sayıda gerçekleştirilmiş olup $H_K \times H_B$ melezleme kombinasyonunda toplam 118 çiçekte, $H_B \times H_K$ kombinasyonunda toplam 114 çiçekte melezleme gerçekleştirilmiştir. Ancak hasat zamanı ağaçta toplanabilecek meyve kalmamıştır. 2013 yılında karşılıklı tozlamalar 16.05-06.06.2013 tarihleri arasında farklı gün ve sayılarda yapılmıştır (Çizelge 20). Her iki kombinasyonda da melezlemeler toplam 210 adet yapılmıştır. $H_B \times H_K$ melezlemesinde 6 adet meyve tutumu gerçekleşmiştir.

Açık Tozlama

Açık tozlama için 15.05.2012 tarihinde belirlenen dallara şeritler asılmış, 02.06.2012 tarihinde tutan meyve sayımları yapılmıştır. En yüksek meyve tutumu %42.39 ile H_B genotipine aittir. H_O genotipi %18.81 meyve tutumu yüzdesine sahiptir. Açık tozlama için yapılan gözlem ve ölçümde H_K genotipinde meyve tutumu gerçekleşmemiştir (Çizelge 4.21). 2013 yılı hasat zamanı verimleri H_K 'de 5, H_O 'de 30 ve H_B 'de 36 kg/ağaç olmuştur.

TARTIŞMA ve SONUÇ

Aydın ili Kızılcaköy mevkiinde yetiştirilen üç farklı hünnap genotipi üzerinde yapılan bu tanımlamada, morfolojik gözlem ve ölçümler sonucunda H_O ve H_B genotiplerinin bir yaşlı dal uzunlukları birbirine yakın değerlerde bulunurken H_K genotipinin bir yaşlı dalı daha kısa bulunmuştur. H_B genotipi 108.00 cm ile en yüksek uzunluk ve 13.67 mm ile en yüksek çap değerlerine sahip olmuştur.

Yan dal sayısı H_k açısından ayırıcı bir özelliktir ve 5.67 adettir. H_o ve H_b yan dal sayısı aynı değerde olup H_k ' den daha uzundur ve 12.33 adet olarak belirlenmiştir. En uzun yan dal 28.94 cm uzunluk değeri ile H_b genotipine ait olmuştur.

Yaprak uzunluğu her üç genotipte de farklılık ihtiva etmektedir. H_k genotipi 18.21 cm değere sahiptir ve en uzundur. H_k yaprakçık sayısı 14.46 adet ile en yüksek değerde olurken çapı 1.69 mm ile en düşük değerdedir. H_o yaprakçık sayısı ortalama 7.32 adettir. H_b 'ye ait yaprakçık sayısı 5.99 adet ortalama ile en düşük değerde çıkmıştır. Yaprakçık çapı H_o ve H_b genotiplerinde ortalama aynı değerde olup 1.80 mm'dir.

Yaprak klorofil miktarı her üç genotipte de birbirine yakın değerdedir. Ancak H_k genotipi yaprak üst yüzeyi 69.82 ve yaprak alt yüzeyi 60.34 ölçüm değerleriyle bir adım öne çıkmıştır. Bu sonuca göre yaprak renginin diğer iki genotipe göre daha koyu renkte oluşu ile klorofil miktarının doğru orantılı olduğu yorumunu yapabiliriz.

Yaprak üzerindeki yaprakçıkların (Ecevit vd., 2002'ye göre) uzunluk, en ve çap değerleri birbirinden farklı bulunmuştur. Ancak H_o ve H_b genotipleri H_k genotipine göre bu özellikler bakımından birbirlerine daha yakın değerlere sahip olmuştur. Buna göre yaprakçık uzunlukları H_k genotipi 32.79 mm, H_o genotipi 41.93mm, H_b genotipi 47.20 mm'dir. Yaprakçık eni H_k genotipi 17.46 mm, H_o genotipi 24.80 mm, H_b genotipi 27.05 mm'dir. Yaprakçık kalınlığı bakımından H_k genotipi en yüksek değere sahip olup çapı 0.41 mm'dir. H_o genotipi çapı 0.23 mm ve H_b çapı 0.23 mm'dir.

Ortalama diken sayısı en yüksek 1.70 adet ile H_o 'dan elde edilmiştir. H_b diken sayısı 1.28 adet ve H_k diken sayısı 0.16 olmuştur. Diken şekilleri farklılık göstermektedir ve bu genotipler açısından önemli bir ayırt edici özelliktir.

H_b 'nin koltuk yaprak uzunluğu ortalama 60.19 mm'dir. H_b 'ye ait koltuk yaprağı eni 33.40 mm ortalama ile daha yüksek değere sahiptir. Koltuk yaprağı çapı H_o 'nun daha yüksek değerdedir ve 0.31 mm'dir. H_k 'da koltuk yaprağı bulunmamaktadır ve diğer iki genotipten ayrılan önemli bir özelliğidir.

Çiçekler 5'li çiçek yapısına sahiptir. Her birinin 5 adet çanak yaprağı ve 5 adet taç yaprağı bulunmaktadır. Dişicik tepesi 2 adettir. Bu özellik bakımından birçok meyve çiçek yapısından farklıdır. Bu çalışmadan elde edilen değerler Ecevit vd. (2002)'nin sonuçları ile uyum içindedir. Tomurcuk eni 1.55 mm ile 3.49 mm arasında değişmektedir. Çiçek eni H_k 5.51 mm ile H_b 7.21 mm arasında değişiklik göstermektedir. Çiçek ve tomurcuk boyutu genotipler arası farklılık göstermektedir.

Karınçalı (2003), hünnap bitkisinde kaliksin her bir yaprağı olan sepaller ile kaliksin iç kısmında bulunan, parlak renkli yapraklardan oluşan korollaların her bir yaprağı olan petallerden 30'ar adet ölçmüş ve ortalama sepal uzunluğu 1.76 mm ve petal

uzunluğu 1.44 mm olarak bildirmiştir. Bu çalışmanın sonuçları Karınçalı (2003) ile uyumludur.

Çiçeklenme periyodu Nisan ayının ikinci periyodundan sonra başlayarak Ağustos ayına kadar devam etmektedir. Ağustos-Eylül aylarında tam olgunluğa ulaşırlar (Karınçalı, 2003). Çiçeklenme periyodu kademeli ve uzun olduğu için meyve geniş bir hasat dönemine sahiptir.

Her üç genotipte de kök sürgünü meydana gelmiştir. Bu özellik hünnap genotipleri için vejetatif yolla üretim açısından alternatif olabilecektir.

Meyveler sert çekirdekli drupa tipindedir (Ecevit vd., 2002). Meyve büyüklükleri açısından H_k ölçümü sonucunda H_o genotipine ait meyvelerin eni 33.54 mm, boyu 36.77 mm ve ağırlığı 21.85 g ile diğer iki genotipe göre her üç kategoride de en yüksek değerlere sahiptir. Meyve çekirdek ağırlığı en yüksek H_o 0.94 g'dır ve meyve ölçümlerini desteklemektedir. Meyve renk ölçümlerinde H_b genotipi L- koyu bölge ölçümünde 51.37 ile en yüksek değerdedir. L-açık bölge ölçümünde 76.48 değeri ile yine H_b en yüksek değerdedir. Meyve renk ölçümü ile ilgili herhangi bir kaynağa rastlanmamıştır.

Toplam asit miktarı H_b genotipinde 5.65 değerindedir ve daha yüksektir. Suda çözünür kuru madde miktarı H_o genotipinde 28.28 analiz değerindedir ve en yüksektir.

Eti (1990)'a göre, bir çiçekteki çiçek tozu sayısında yerli portakalda 276706, 'Clementine' mandarininde 128348, 'Robinson'da 213264 adet elde etmiştir. Bu çalışmada da bir çiçekteki çiçek tozu sayısı en fazla H_k genotipindedir ve 3800'dür. H_o ve H_b genotipleri sırasıyla 859.25 ve 1093.75'tir.

Eti (1990)'a göre çiçek tozu canlılık testi (TTC) yapılan 5 turunçgil genotipine göre en yüksek canlılık yüzdesi 1989 yılında 'Robinson' çeşidinde %80.8, 1990 yılında yine 'Robinson' çeşidinde %71.8 elde edilmiştir. Bu çalışmada ise çiçek tozu canlılık yüzdeleri H_k , H_o ve H_b 'de sırasıyla %82.82, %64.94 ve %89.78'dir. En yüksek çiçek tozu canlılığına H_b sahiptir.

Eti (1991) çalışmasına göre, 'Kırmızı Williams' armut çeşidinde %20'lik sakkaroz ortamında %72'lik en yüksek çimlenme gerçekleşmiştir. TTC testi sonuçları da çimlenme sonuçlarıyla paralellik göstermiştir. Bu çalışmada çiçek tozu çimlendirme testleri sonucunda en yüksek çimlenme değeri %15 sakkaroz+agar ortamında H_b 'ye ait çiçek tozlarında tespit edilmiştir ve 24.48'dir. Bununla birlikte %5 sakkaroz+agar ortamı dışındaki tüm sakkaroz+agar ortamlarında H_k ve H_o genotiplerine göre daha iyi bir çimlenme yeteneğine sahiptir. Bu sonuç çiçek tozu canlılık testini de desteklemektedir.

Oruç (2012) tarafından 'Clementine' × 'Sanguinello' melezleme kombinasyonunda 2010 ve 2011 yıllarında sırasıyla 35 ve 48 adet ile en yüksek meyve tutumu elde edilmiştir. 2010 yılı melezlemelerinden tüm kombinasyonlardan 27 meyveden 86 tohum, 2011 yılında ise melezleme

kombinasyonlarının tümünde 43 meyveden 348 tohum elde edilmiştir. Bu araştırmada üç aşamalı olarak yapılan melezleme çalışmasında birinci aşama olan kendileme sonucu H_K ve H_B genotiplerinde meyve oluşmazken H_O genotipinde 4 adet meyve oluşmuştur. İkinci aşama olan karşılıklı tozlama iki yıl arka arkaya farklı yöntemler kullanılarak gerçekleştirilmiş, ikinci yıl H_B 'nin ana ebeveyn olarak kullanıldığı $H_B \times H_K$ kombinasyonundan 6 adet melez meyve elde edilmiştir. Çiçekleri çok küçük olduğu için karşılıklı tozlama yapmak oldukça güçtür. Bu durum meyve tutum oranını etkileyebilmektedir. Üçüncü aşama olan açık tozlama sonucunda H_B genotipinde %42.39 oranında meyve tutumu gerçekleşmiştir. H_O genotipinde %18.81 oranında meyve tutmuş, H_K genotipinde meyve tutumu gerçekleşmemiştir. Bu da göstermiştir ki meyve tutumu oranı açık tozlama daha başarılıdır ve H_B genotipi en yüksek meyve tutum

Çizelge 1. Hünnap genotiplerinin ağaç ve kök sürgünü ölçümleri

Genotip	Boy (m)	Çevre (cm)	Çap (cm)	Ağaca mesafe (m)	Boy (cm)
H_K	4.0	29	9.2	5.8	57.0
H_O	4.7	26	8.3	6.6	56.3
H_B	5.7	36	11.5	8.0	62.2

Çizelge 2. Bir yaşlı dalın uzunluğu, çapı ve yan dal sayısı

Bir Yaşlı Dal			
Genotip	Uzunluk (cm)	Çap (mm)	Yan dal sayısı (adet)
H_K	46.00 b	9.00	5.67 b
H_O	86.50 a	12.32	10.50 a
H_B	83.00 a	10.76	9.00 a
LSD(0.05)	23.518	ö.d.	2.017

Çizelge 3. Yan dal uzunluğu, çapı ve yan dallardaki yaprak sayısı

Yan Dal				
Genotip	Uzunluk (cm)	Çap (mm)	Yaprak sayısı (adet)	Diken sayısı (adet)
H_K	23.85	4.61	4.00	2.00
H_O	28.86	4.62	6.47	2.00
H_B	28.94	5.02	4.28	1.70
LSD(0.05)	ö.d.	ö.d.	ö.d.	ö.d.

oranına sahip olduğunu göstermiştir.

Açık tozlama sonucu meyve tutumunun kendileme ve karşılıklı tozlama göre daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. Yapılan melezlemeler sonucunda $H_B \times H_K$ kombinasyonundan 6 adet meyve tutumu gerçekleşmiş ve bu yöntemle meyve tutumunun oldukça düşük olduğu saptanmıştır.

Hünnap ticari anlamda geniş oranda yetiştirilen bir meyve değildir (Ecevit vd., 2002). Ancak tamamlayıcı tıptaki önemi, kuru tüketiminin yapıyor olması ve taze tüketiminin yaygınlaşmasıyla birlikte yetiştiricilik açısından gelecekte alternatif bir ürün olabilme potansiyelindedir. Yapılan bu çalışma ile hünnap bitkisinin bazı özellikleri ortaya konularak daha iyi tanınmasına katkıda bulunulmuş ve melezleme olanakları ortaya konularak bundan sonraki benzer çalışmalara ışık tutacağı düşünülmüştür.

Çizelge 4. Yaprak uzunluğu, çapı ve yaprakçık sayısı

Yaprak			
Genotip	Uzunluk (cm)	Çap (mm)	Yaprakçık sayısı (adet)
H_K	18.20 a	1.69	14.46 a
H_O	8.19 b	1.73	6.16 b
H_B	6.81 c	1.54	4.42 b
LSD(0.05)	0.964	ö.d.	2.195

Çizelge 5. Yaprakçık klorofil miktarı

Klorofil Miktarı		
Genotip*	Yaprakçık üst yüzeyi	Yaprakçık alt yüzeyi
H_K	69.82	60.34
H_O	68.77	58.40
H_B	68.30	59.18
LSD(0.05)	ö.d.	ö.d.

*: H_K genotipinde 5.yaprakçık, H_O ve H_B genotiplerinde 1.yaprakçık ölçülmüştür.

Çizelge 6. Yaprakçık uzunluğu, eni ve kalınlığı

Yaprakçık			
Genotip*	Uzunluk (mm)	En (mm)	Kalınlık (mm)
H_K	32.79 b	17.46 b	0.41
H_O	41.93 a	24.80 a	0.59
H_B	47.20 a	27.05 a	0.23
LSD(0.05)	6.480	3.183	ö.d.

*: H_K genotipinde 5.yaprakçık, H_O ve H_B genotiplerinde 1.yaprakçık ölçülmüştür

Çizelge 7. Koltuk yaprağı uzunluğu, eni ve boyu

Genotip	Koltuk Yaprığı		
	Uzunluk (mm)	En (mm)	Kalınlık (mm)
H _O	51.27 b	30.94	0.31
H _B	62.39 a	34.36	0.28
LSD(0.05)	9.127	ö.d.	ö.d.

Çizelge 8. Yan dallardaki boğumdan çıkan diken sayısı

Genotip	Yaprak*
	Diken sayısı (adet)*
H _K	0.16 b
H _O	1.70 a
H _B	1.28 a
LSD(0.05)	0.661

*: H_K genotipinde 5.yaprakçıktan, H_O ve H_B genotiplerinde 1.yaprakçıktan ölçülmüştür

Çizelge 9. Hünnap genotiplerine ait tomurcuk ve çiçek ölçümleri

Genotip	Kapalı çiçek tomurcuğu		Açmış çiçek	
	En (mm)	Yükseklik (mm)	En (mm)	Yükseklik (mm)
H _K	2.36 c	1.55 b	5.51 c	1.60 c
H _O	3.24 b	2.03 a	7.05 b	2.31 b
H _B	3.49 a	1.99 a	7.21 a	2.60 a
LSD(0.05)	0.228	0.165	0.281	0.255

Çizelge 10. H_K, H_O ve H_B genotipleri meyvelerinin eni, boyu ve ağırlığı

Genotip	En (mm)	Boy (mm)	Ağırlık (g)
2013			
H _K	24.02 b	29.47 c	8.21 c
H _O	35.69 a	39.75 b	22.51 b
H _B	37.35 a	43.73 a	28.85 a
LSD(0.05)	1.754	1.246	2.351

Çizelge 11. Meyve dış kabuğu açık ve koyu kabuk rengi ölçümü

Genotip	2012					
	L-koyu	a-koyu	b-koyu	L-açık	a-açık	b-açık
H _K	-	-	-	-	-	-
H _O	50.76	12.04	19.67	71.38	-0.10	25.49
H _B	51.37	9.62	19.83	76.48	-7.80	26.46
LSD(0.05)	ö.d.	ö.d.	ö.d.	ö.d.	ö.d.	ö.d.
2013						
H _K	36.27	16.65	11.49	-	-	-
H _O	36.08	17.45	10.75	71.21	-7.01	28.27
H _B	35.87	16.84	11.69	69.47	-5.78	27.03
LSD(0.05)	ö.d.	ö.d.	ö.d.	ö.d.	ö.d.	ö.d.

Çizelge 12. Meyve eti sertliği

Genotip	Sertlik	
	2012	2013
H _K	-	3.49
H _O	5.69 a	3.89
H _B	4.66 b	3.70
LSD(0.05)	0.556	ö.d.

Çizelge 13. Çekirdek eni, boyu ve ağırlığı

Genotip	Ç.Eni (mm)	Ç.Boy (mm)	Ç.Ağırlığı(g)
	2012		
H _K	-	-	-
H _O	9.62 a	19.92 a	0.94 a
H _B	7.92 b	17.54 b	0.58 b
LSD(0.05)	0.906	1.915	0.154
2013			
H _K	8.18 b	15.99 b	0.68 b
H _O	9.43 a	25.38 a	1.14 a
H _B	9.39 a	23.69 a	1.16 a
LSD(0.05)	0.719	3.300	0.347

Çizelge 14. H_K, H_O ve H_B genotiplerinin SÇKM, TA ve pH ölçümleri

Genotip	SÇKM	TA	pH
	2012		
H _K	-	-	-
H _O	28.35	5.48	4.11
H _B	25.40	5.65	4.15
LSD(0.05)	ö.d.	ö.d.	ö.d.
2013			
H _K	32.00*	-	4.87*
H _O	26.67	12.13	4.64
H _B	25.73	11.57	4.64
LSD(0.05)	ö.d.	ö.d.	ö.d.

*: Yeterli meyve suyu çıkmadığı için H_K genotipinden sadece bir okuma yapılmıştır.

Çizelge 15. Tat analizi (2013)

Meyve	Tat Analizi					
	Elma	İğde	Armut	Elma Armut	İğde Elma	Herhangi bir tanım yok
Kişi	61	16	11	3	5	3

Çizelge 16. Hemasitometrik lamda çiçek tozu sayısı hesaplanması

Genotipler	Bir çiçekteki başçık sayısı	Bir başçıktaki çiçek tozu sayısı	Bir çiçekteki çiçek tozu sayısı
H _K	5	760.00	3800.00
H _O	5	171.85	859.25
H _B	5	218.75	1093.75

Çizelge 17. IKI testi sonucu saptanan 3 genotipe ait çiçek tozlarının canlılık düzeyleri (2012-2013)

Çeşitler	IKI (%) 19.06.2012	IKI (%) 26.06.2013
H _K	85.59	82.82 b
H _O	89.59	64.94 c
H _B	92.26	89.78 a
LSD (0.05)	ö.d.	5.781

Çizelge 18. Hünnapların çiçek tozu çimlendirme testi (2013)

%1 Agar + Farklı Sakkaroz Dozları	%0	%5	%10	%15	%20	%25
	2013					
H _K	0.00	0.00	13.72	5.92 b	0.00 b	8.35 b
H _O	0.00	0.00	22.90	1.92 b	12.94 a	36.73 a
H _B	2.33	0.00	19.62	24.48 a	17.93 a	23.87 a
LSD(0.05)	ö.d.	ö.d.	ö.d.	14.509*	13.290*	9.245*

Çizelge 19. Melezlenen çiçek sayılarının günlere göre dağılımı (2012)

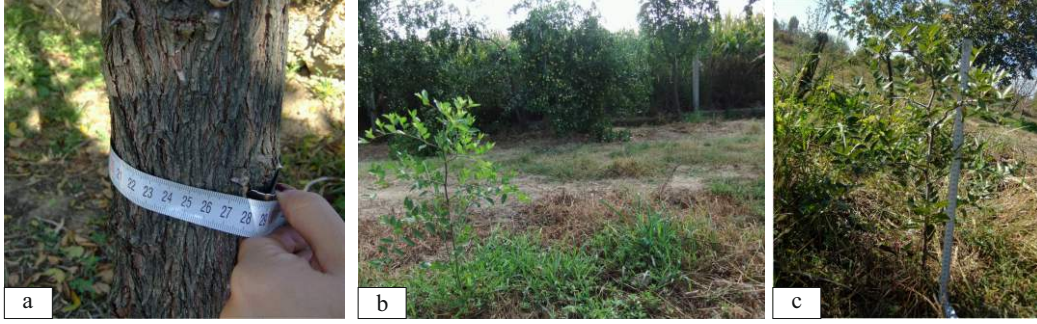
	Melezleme kombinasyonu	17.05	21.05	22.05	25.05	Toplam çiçek	Elde edilen meyve
1	H _K × H _B	61	6	31	20	118	0
2	H _B × H _K	48	10	8	48	114	0

Çizelge 20. Melezlenen çiçek sayılarının günlere göre dağılımı (2013)

	Melezleme kombinasyon	16.05	19.05	22.05	23.05	25.05	01.06	02.06	06.06	10.06	Toplam
1	H _K × H _B	8	12	6	23	14	25	4	7	11	110
2	H _B × H _K	0	0	11	39	14	17	4	15	0	100

Çizelge 21. Açık tozlama sonucu oluşan meyve tutumu (2012)

Genotip	Meyve tutumu(%)
H _K	0.00 c
H _O	18.81 b
H _B	42.39 a
LSD(0.05)	8.236



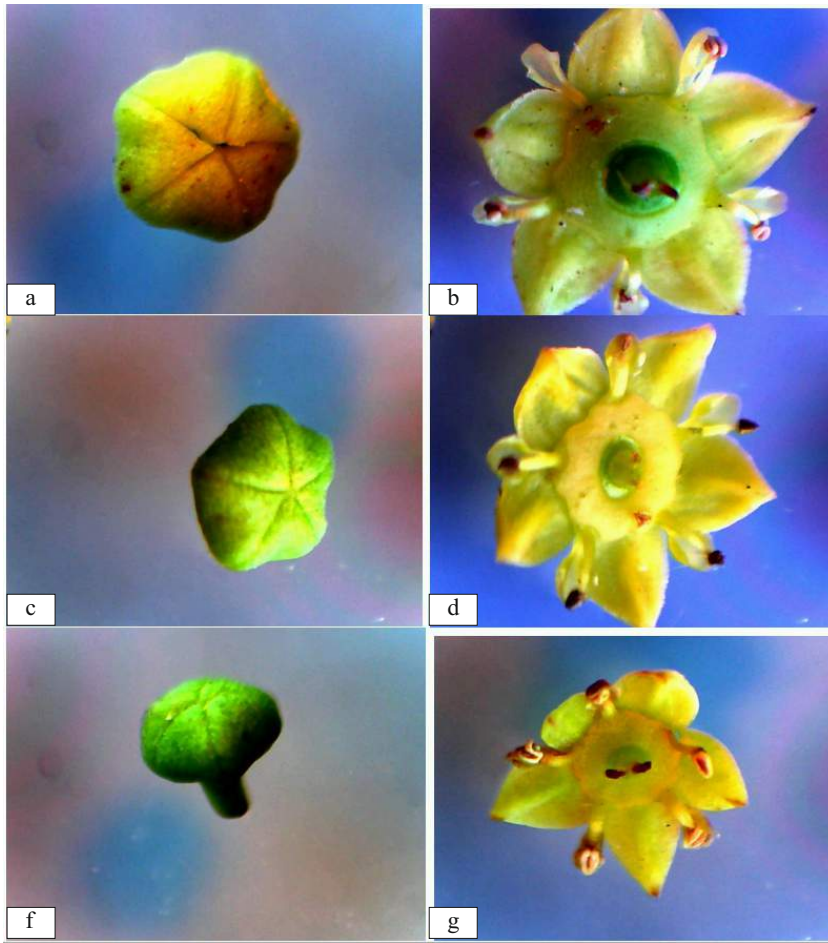
Şekil 1. (a) H_k genotipine ait ağaç gövde çevresi ölçümü, (b) H_o genotipine ait kök sürgününün ağaca olan uzaklığı, (c) HB kök sürgün boyu



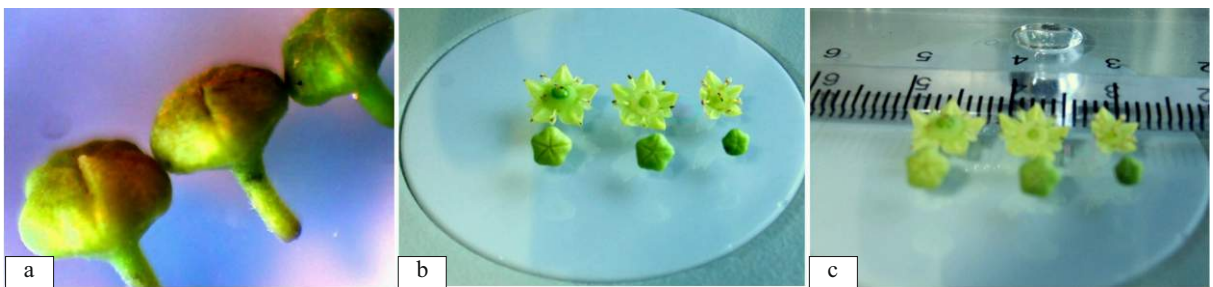
Şekil 2. (a) H_k genotipine ait yaprak, (b) HB genotipine ait bir yaşlı dal üzerindeki yaprak



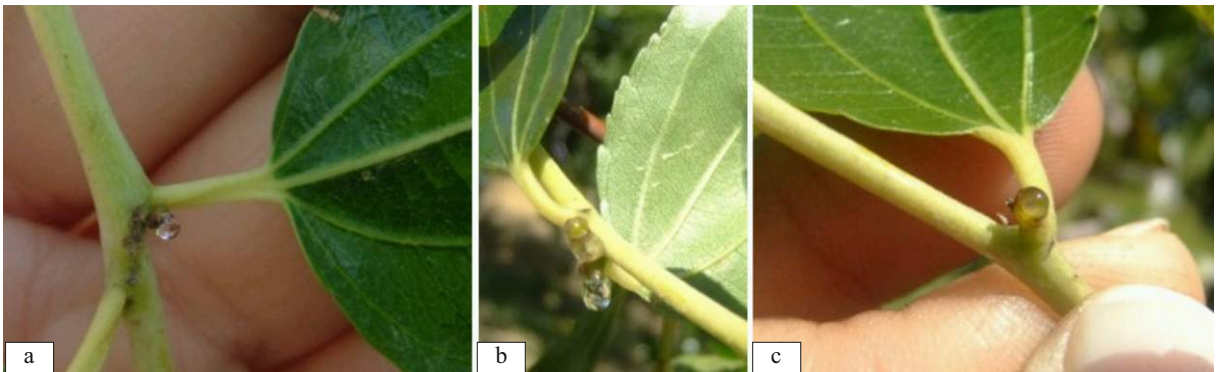
Şekil 3. (a) H_b genotipine ait diken, (b) H_o genotipine ait diken ve (c) H_k genotipine ait diken



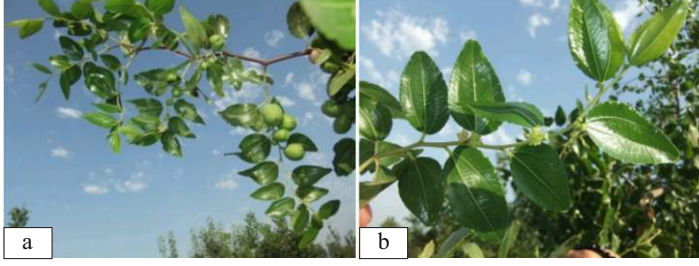
Şekil 4. (a, b) H_b genotipine ait tomurcuk ve çiçek, (c, d) H_o genotipine ait tomurcuk ve çiçek, (f, g) H_k genotipine ait tomurcuk ve çiçek



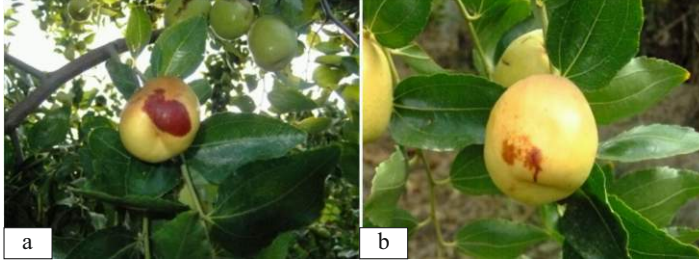
Şekil 5. (a) H_b, H_o, H_k'ye ait çiçek tomurcukları, (b, c) Hünnap çiçek tomurcukları ve açmış çiçekler



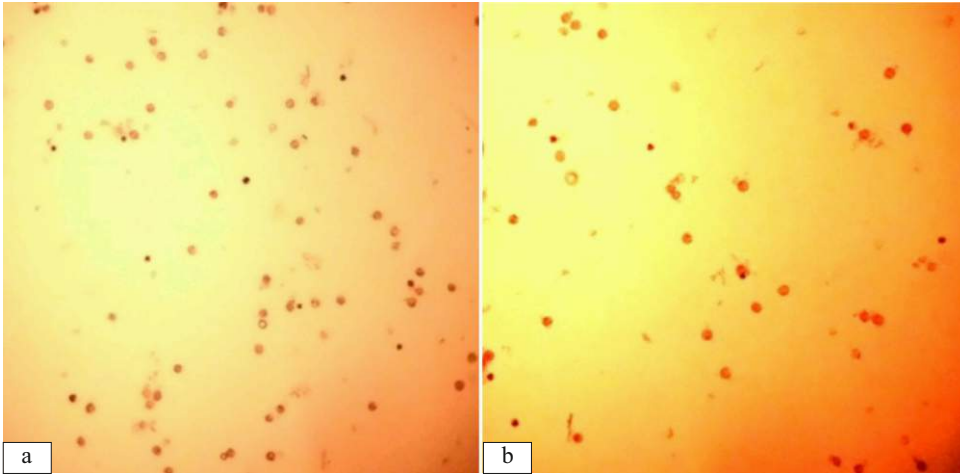
Şekil 6. (a, b, c) H_o genotipinde meyvenin koğu noktadan akan damlacık



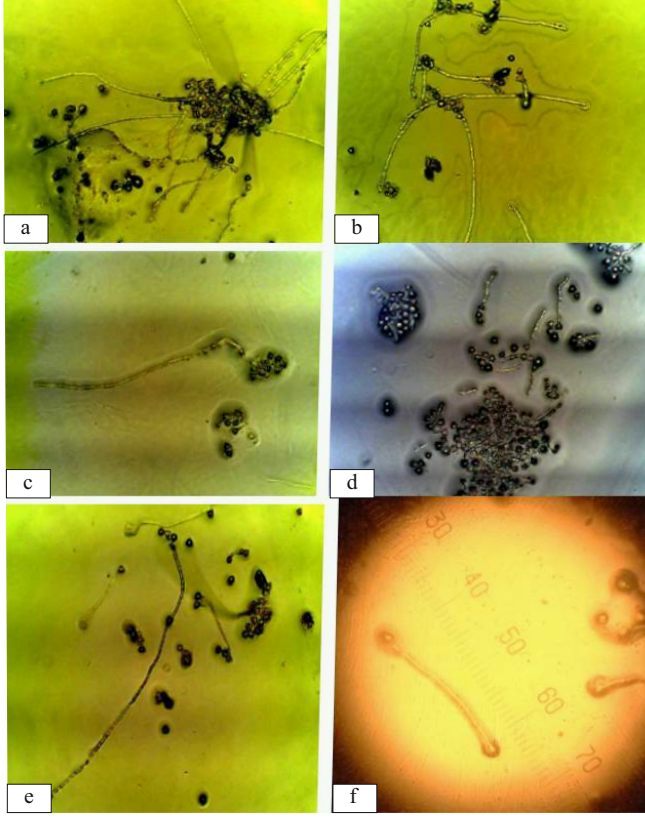
Şekil 7. (a) 09.07.2013 tarihinde HO'ya ait 1 yıllık sürgün, (b) sürgün üzerindeki yaprak ve yaprakçıklar



Şekil 8. (a) 20.08.2013 tarihinde HO'ya ait meyve, (b) HB'ye ait meyvede ben düşme



Şekil 9. H_b ve H_k genotiplerine ait canlı-cansız çiçek tozları. (a) H_k, (b) H_b (Büyütme: 10 x 10) (Fotoğraflarda fotoğraf makinası büyütmelelerinden de faydalanılmıştır.)



Şekil 10. (a) %25 sakkaroz H_B, (b) %15 sakkaroz H_O, (c) %20 sakkaroz H_B, (d) %25 sakkaroz H_O, (e) %10 sakkaroz H_O, (f) %10 sakkaroz H_K polen çimlenmesi

KAYNAKLAR

- Ali-Shtayeh, M.S., Yagmour, R.R.-M., Faidi, Y.R., Salem, K., Al-Nuri, M.A. 1998. Antimicrobial activity of 20 plants used in folkloric medicine in the Palestinian area. *J. Ethnopharmacol.*, 60:265-271.
- Anşın, R., Özkan, Z.C. 1997. Tohumlu Bitkiler: (Spermatophyta) Odunu Taksonlar. s:465-466. Karadeniz Teknik Üniversitesi Basımevi, Trabzon. 512 S.
- Anonim, 2014. AgroForestryTree Database: A tree species reference and selection guide. World AgroForestry Center (accessed on 03.01.2014, <http://www.worldagroforestrycentre.org/sea/Products/AFDbases/af/asp/SpeciesInfo.asp?SpID=1723>)
- Bhargava, R., Shukla, A.K., Chauhan, N., Vashishtha, B.B., Dhanger, D.G. 2005. Impact of hybridity on flavonoid spectrum of ber (*Ziziphus mauritiana* Lamk). *Environ. Exp. Bot.*, 53:135-138
- Chiou, C.-Y., Yen, C.-R. 2007. Variation of flower development characteristics among Indian jujube (*Ziziphus mauritiana* Lam) cultivars. *Research Bulletin of KDARES* 18(2):20-32 (abstract: accessed on 30.12.2013,
- Davis, P.H. 1965-1984. *Flora of Turkey and East Aegean Islands*, Vol. 6, Edinburg University Press, U.K., pp:111-133
- Deligöz, A., Gültekin, H.C., Yıldız, D., Gültekin, Ü.G., Genç, M. 2007. Karaçalı (*Paliurus spina-christi* Mill.) ve hünnap (*Ziziphus jujuba* Mill.) tohumlarının çimlendirilmesi üzerine GA₃, çıtlatma ve ekim zamanının etkileri. *Süleyman Demirel Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi*, Seri A, 2:51-60.
- Ecevit, M.F., Hallaç, F., Dilmaç Ünal, T. 2002. Denizli ili Çivril İlçesi Gümüşi Yöresinde Yetişmekte Olan Ünnap (*Ziziphus jujuba* Mill.)'ın Seleksiyon Yoluyla Islahı Üzerinde Araştırmalar. TÜBİTAK TOGTAG-TARP-1988, Ankara, 42 S.
- Ecevit, M.F., Şan, B., Dilmaç Ünal, T., Hallaç Türk, F., Yıldırım, A.N., Polat, M., Yıldırım, F. 2008. Selection of superior ber (*Ziziphus jujuba* L.) genotypes in Çivril Region. *Tarım Bilimleri Dergisi*, 14(1):51-56.
- Erkoç, F., Elçin, A.E. 2011. Pipetleme Alıştırmaları. <http://w3.gazi.edu.tr/web/erkoc/BIYOKIMYA/pipetleme.pdf>. Erişim tarihi: 09.07.2011
- Eti, S. 1990. Çiçek tozu miktarını belirlemede kullanılan pratik bir yöntem, Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 5:49-58.
- Eti, S. 1991. Bazı meyve tür ve çeşitlerinde değişik in vitro testler yardımıyla çiçek tozu canlılık ve çimlenme yeteneklerinin belirlenmesi, Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 6:69-80.
- İslam, M.B., Simmons, M.P. 2006. A thorny dilemma: testing alternative intrageneric classifications within *Ziziphus* (Rhamnaceae). *Sistematic Botany*, 31:826-842.
- Joker, D. 2003. *Ziziphus mauritiana* Lam. Seed Leaflet. No: 85. Danida Forest Seed Centre. Humlebaek, Denmark. (accessed on 30.12.2013, <http://www.dfsc.dk>)
- Karncalı, M. 2003. *Ziziphus jujuba* Mill. (Hünnap) Bitkisinin Morfolojik, Anatomik, Ekolojik ve Polen Özelliklerinin Araştırılması, Pamukkale Üniversitesi Fen Bilimleri enstitüsü Biyoloji Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi (basılmamış), Denizli, 45 S.
- Khan, H., Sivalingam, P.N., Chauhan, S., Awasthi, O.P., More, T.A. 2013. Improved crossing technique and identification of true F1 hybrids of *Ziziphus mauritiana* Lam. by molecular markers. *Sci. Hort.* 150:164-171.
- Kubota, H. 2009. Effect of *Ziziphus jujuba* extract on the inhibition of adipogenesis in 3T3-L1 preadipocytes. *Amer. J. Chin. Med.*, 37: 597 S.
- Liu, M. 2006. Chinese jujube: botany and horticulture. *Hort. Rev.*, 32:229-298.
- Mathur, N., Vyas, A., 1996. Biochemical changes in *Ziziphus xylopyrus* by VA mycorrhizae. *Bot. Bull. Acad. Sin.* 37:209-212.
- Morton, J. 1987. Indian Jujube. p. 272–275. In: *Fruits of warm climates*. Julia F. Morton, Miami, FL.
- Oruç, G. 2012. Kan portakallarının bazı çiçek tozu özelliklerinin incelenmesi ve Clementine x kan portakalı melezlerinin SRAP belirteçleri ile belirlenmesi. Adnan Menderes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi (basılmamış). Aydın, 83S.
- Pandey, A., Singh, R., Radhamani, J., Bhandari, D.C. 2010. Exploring the potential of *Ziziphus nummularia* (Burm. f.) Wight et Arn. from drier regions of India. *Genet. Resour. Crop Evol.* 57:929–936.
- Saied, A.S., Gebauer, J., Hammer, K., Buerkert, A. 2008. *Ziziphus spina-christi* (L.) Willd.: a multipurpose fruit tree. *Genet. Resour. Crop Evol.* 55:929-937.
- Tanker, N., Koyuncu, M., Maksut, C. 2004. *Farmasötik Botanik* s:267-268 Ankara Üniversitesi Eczacılık Fakültesi Yayınları No:88, Ankara, 447 S.
- Tel-Zur, N., Schneider, B. 2009. Floral biology of *Ziziphus mauritiana* (Rhamnaceae). *Sex. Plant Reprod.* 22:73-85.
- Yamaoka, Y., Kawakita, T., Kaneko, M., Nomoto, K. 1996. A polysaccharide fraction of *Ziziphus fructus* in augmenting natural killer activity by oral administration. *Biol. Pharm. Bull.*, 19:936-939.

Sorumlu Yazar

Zeynel DALKILIÇ

zdalkilic@adu.edu.tr

ADÜ Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü
Güney Yerleşke, 09100 AYDIN

Geliş Tarihi : 09.02.2015

Kabul Tarihi : 24.04.2015