

ADNAN MENDERES ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
BAHÇE BİTKİLERİ ANABİLİM DALI
2014-YL-017

**BAZI HÜNNAP GENOTİPLERİNİN MORFOLOJİK,
FENOLOJİK VE POMOLOJİK ÖZELLİKLERİNİN
BELİRLENMESİ VE MELEZLEME OLANAKLARININ
ARAŞTIRILMASI**

İlknur KAVAS

Tez Danışmanı:

Yrd. Doç. Dr. Zeynel DALKILIÇ

AYDIN

ADNAN MENDERES ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜNE
AYDIN

Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı Yüksek Lisans Programı öğrencisi İlknur KAVAS tarafından hazırlanan ‘Bazı Hünnap Genotiplerinin Morfolojik, Fenolojik ve Pomolojik Özelliklerinin Belirlenmesi ve Melezleme Olanaklarının Araştırılması’ başlıklı tez, 09.01.2014 tarihinde yapılan savunma sonucunda aşağıda isimleri bulunan jüri üyelerince kabul edilmiştir.

	Ünvanı, Adı Soyadı	Kurumu	İmzası
Başkan	: Yrd. Doç. Dr. Zeynel DALIKILIÇ	ADÜ	
Üye	: Yrd. Doç. Dr. Mustafa ÇELİK	ADÜ	
Üye	: Yrd. Doç. Dr. Ersel YILMAZ	ADÜ	

Jüri üyeleri tarafından kabul edilen bu Yüksek Lisans tezi, Enstitü Yönetim Kurulunun.....Sayılı kararıyla..... tarihinde onaylanmıştır.

Prof. Dr. Cengiz ÖZARSLAN

Enstitü Müdürü

ADNAN MENDERES ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜNE
AYDIN

Bu tezde sunulan tüm bilgi ve sonuçların, bilimsel yöntemlerle yürütülen gerçek deney ve gözlemler çerçevesinde tarafımdan elde edildiğini, çalışmada bana ait olmayan tüm veri, düşünce, sonuç ve bilgilere bilimsel etik kurallarının gereği olarak eksiksiz şekilde uygun atıf yaptığımı ve kaynak göstererek belirttiğimi beyan ederim.

09/01/2014

İlknur KAVAS

ÖZET

BAZI HÜNNAP GENOTİPLERİNİN MORFOLOJİK, FENOLOJİK VE POMOLOJİK ÖZELLİKLERİNİN BELİRLENMESİ VE MELEZLEME OLANAKLARININ ARAŞTIRILMASI

İlknur KAVAS

Yüksek Lisans Tezi, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı

Tez Danışmanı: Yrd. Doç. Dr. Zeynel DALKILIÇ

2014, 47 sayfa

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 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 5.00 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). Yaprakların üst ve alt yüzeylerindeki klorofil miktarı hünnap genotiplerinde (58.50 (H_O)-69.82 (H_K)) farklı olmamıştır. Fenolojik gözlemlerden çiçeklenme 30 Nisan ile 09 Temmuz 2012 tarihleri arasında oluşmuştur. 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 gözlenebilmektedir. 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 tozlama gözleminde meyve tutumu %18.81 (H_O)-%42.39 (H_B) arasında bulunmuştur. 2013 yılı H_B × H_K karşılıklı tozlaması sonucu 6 adet melez meyve oluşmuştur.

Anahtar sözcükler: *Ziziphus jujuba*, dal, yaprak, çiçek ve meyve özellikleri, çiçek sayısı, canlılığı ve çimlenmesi, melezleme

ABSTRACT

DETERMINATION OF MORPHOLOGICAL, PHENOLOGICAL POMOLOGICAL CHARACTERISTICS IN SOME JUJUBE GENOTYPES AND INVESTIGATION OF HYBRIDIZATION POSSIBILITIES

İlknur KAVAS

M.Sc. Thesis, Department of Horticulture

Supervisor: Assist. Prof. Dr. Zeynel DALKILIÇ

2014, 47 pages

This study was conducted in a fruit orchard located in Kızılcaköy, Aydın in 2012 and 2013. There are 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 5.00 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 leaves did not differ in different jujube genotypes (58.50 (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 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 $H_B \times H_K$ hybrid combination, six fruit were obtained.

Key words: *Ziziphus vulgaris*, branch, leaf, flower and fruit characteristics, pollen number, viability and germination, hybridization

ÖNSÖZ

Yüksek Lisans öğrenimim boyunca gerek arazi gerekse de laboratuvar çalışmalarım sırasında benden yardımlarını esirgemeyen danışman hocam Sayın Yrd. Doç. Dr. Zeynel DALKILIÇ'a sonsuz saygı ve teşekkürlerimi sunarım. Tezimin düzeltilmesindeki katkıları ve önerilerinden dolayı Yrd. Doç. Dr. Mustafa ÇELİK'e ve Yrd. Doç. Dr. Ersel YILMAZ'a teşekkür ederim.

Tezimin gerek arazi gerek labaratuvar çalışmalarım sırasında bana yardımcı olan değerli arkadaşarımdan Dr. Arş. Grv. Gülsüm KARAKAYA ALKAN'a, Zir. Yük. Müh. Gökhan ORUÇ'a, Zir. Yük. Müh. Seval ŞİRİN'e, Zir. Müh. Tolga YENER'e teşekkür ederim.

Yaşamım ve tez çalışmam sırasında maddi-manevi gösterdikleri fedakârlıklardan dolayı annem Raziye KAVAS, arazi çalışmalarım sırasında hiç yanımdan ayrılmayan bilgi ve tecrübesiyle katkı sağlayan babam Zir. Teknikeri Mehmet KAVAS'a ve kardeşim Fatih KAVAS'a sonsuz teşekkür ederim.

Ayrıca tez çalışmamı yürütmem için bahçesindeki hünnap ağaçlarını kullanmama olanak sağladıkları için Sayın Elmas ve Baki UYANIK'a çok teşekkür ederim.

Meyve kabuğu dış rengi ölçümlerindeki yardımları için Prof. Dr. Tuna DOĞAN'a, meyve eti sertliği ölçümlerindeki yardımları için Tarım Makineleri Bölümü'ne çok teşekkür ederim.

Tez çalışmasını ZRF-13056 numaralı proje ile destekleyen ADÜ BAP'ne teşekkür ederim.

İÇİNDEKİLER

KABUL VE ONAY SAYFASI	iii
BİLİMSEL ETİK BİLDİRİM SAYFASI	v
ÖZET	vii
ABSTRACT	ix
ÖNSÖZ	xi
SİMGELER DİZİNİ.....	xv
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	xvii
ÇİZELGELER DİZİNİ	xix
EKLER DİZİNİ.....	xxi
1. GİRİŞ	1
2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR.....	3
2.1. Hünnapın Bazı Morfolojik, Fenolojik ve Pomolojik Özellikler ile İlgili Çalışmalar.....	3
2.2. Hünnap Çiçek Tozları ve Melezleme ile İlgili Çalışmalar.....	6
2.3. Hünnapın Besin Değeri ve Sağlık Üzerine Etkisi ile İlgili Çalışmalar	7
3. MATERYEL VE YÖNTEM.....	9
3.1. Materyal	9
3.2. Yöntem.....	9
3.2.1. Morfolojik, Fenolojik ve Pomolojik Özelliklerin Ölçümü.....	9
3.2.1.1. Morfolojik özelliklerin ölçümü	9
3.2.1.2. Fenolojik özelliklerin ölçümü	11
3.2.1.3. Pomolojik özelliklerin ölçümü	11
3.2.2. Hünnap Çiçeklerinde Yapılan Ölçümler	12
3.2.2.1. Başçık (Anter) sayısı	12
3.2.2.2. Çiçek tozu (polen) sayısı	12
3.2.2.3. Çiçek tozu İKI canlılık testi	13
3.2.2.4. Çiçek tozu Sakkaroz-Agar çimlendirme testi.....	14
3.2.3. Hünnap Melezleme Çalışması.....	15
3.2.3.1. Kendileme	15
3.2.3.2. Karşılıklı tozlama	15

3.2.3.3. Açık tozlama.....	16
3.2.4. Verilerin analizi	16
4. BULGULAR	17
4.1. Bazı Hünnap Genotiplerinin Morfolojik, Fenolojik ve Pomolojik Özellikleri	17
4.1.1. Hünnabın Morfolojik Özellikleri.....	17
4.1.2. Hünnabın Fenolojik Özellikleri	25
4.1.3. Hünnabın Pomolojik Özellikleri.....	27
4.1.4. Tat Analizi	30
4.2. Hünnap Çiçeklerinde Yapılan Çalışmalar	31
4.2.1. Başçık (Anter) Sayısı.....	31
4.2.2. Çiçek Tozu Sayısı.....	31
4.2.3. Çiçek Tozu İKİ Canlılık Testi	32
4.2.4. Çiçek Tozu Sakkaroz-Agar Çimlendirme Testi	33
4.3. Hünnap Melezleme Çalışması	34
4.3.1. Kendileme.....	34
4.3.2. Karşılıklı Tozlama	34
4.2.3. Açık Tozlama	36
5. TARTIŞMA VE SONUÇ.....	37
KAYNAKLAR.....	41
EKLER	45
ÖZGEÇMİŞ.....	47

SİMGELER DİZİNİ

- H_B : Büyük meyveli hünnap genotipi
- H_K : Küçük meyveli hünnap genotipi
- H_O : Orta büyüklükte meyveli hünnap genotipi
- IKI : Iodide Potassium Iodide

ŞEKİLLER DİZİNİ

- Şekil 3.1. (a) H_O ağaç, (c) H_O meyve, (b) H_B ağaç, d) H_B meyve, (e) hassas terazi, penetrometre, dijital kumpas, refraktometre, (f) penetrometre 10
- Şekil 3.2. Çimlendirme için hazırlanan besi ortamları ve toplanan tomurcuklar 14
- Şekil 4.1. (a) H_K ağaç gövde çapı (b) H_O dip sürgününün ağaca olan uzaklığı (b) H_B dip sürgün boyu 18
- Şekil 4.2. (a) H_K genotipine ait yaprak (b) H_B genotipine ait bir yaşlı dal üzerindeki yaprak 18
- Şekil 4.3. (a) H_B genotipine ait diken, (b) H_O genotipine ait diken ve (c) H_K genotipine ait diken 23
- Şekil 4.4. H_O genotipine ait çiçekler. (a) dişicik tepesi, (b) çiçek, (c,d) aynı çiçeğe ait arka arkaya çekilmiş dişicik tepesi ve başçık, sapçığa bağlı taç yaprak 24
- Şekil 4.5. (a) HB, HO, HK'ye ait çiçek tomurcukları, (b, c) Hünnaaba ait tomurcuklar ve açmış çiçekler 25
- Şekil 4.6. H_O genotipinde meyvenin koştığı noktadan akan damlacık 25
- Şekil 4.7. (a,b) 18.06.2012 tarihinde H_B'ye ait 1 yıllık sürgün üzerinde oluşan meyve, çiçek ve tomurcuklar 26
- Şekil 4.8. (a) 09.07.2013 tarihinde H_O'ya ait 1 yıllık sürgün (b) sürgün ucundaki yaprakçık 26
- Şekil 4.9 (a) 20.08.2013 tarihinde H_O'ya ait meyve ve (b) H_B' ye ait meyve ben düşme 27
- Şekil 4.10. (a) açılmış tomurcuk ve yanında başçıklar, (b) açılmış çiçek ve patlamış başçıklar, (c) bir adet patlamış başçık 31
- Şekil 4.11. (a) H_K, (b) H_B genotiplerine ait canlı-cansız çiçek tozları 33
- Şekil 4.12. (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 35

ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 1.1. <i>Ziziphus jujuba</i> 'nın sistematikteki yeri	1
Çizelge 4.1. Hünnap genotipleri ağaç ve dip sürgünü ölçümleri	17
Çizelge 4.2. Bir yaşlı dalın uzunluk, çap ve yan dal sayısı	19
Çizelge 4.3. Yan dal uzunluk, çap ve yan dallardaki yaprak sayısı	19
Çizelge 4.4. Yaprak uzunluğu, çapı ve yaprakçık sayısı.....	20
Çizelge 4.5. Yaprakçık klorofil miktarı	20
Çizelge 4.6. Yaprakçık uzunluk, en ve kalınlığı	20
Çizelge 4.7. Koltuk yaprağı uzunluğu, eni ve boyu	20
Çizelge 4.8. Yan dallardaki boğumdan ve yaprak koltuğundan çıkan diken sayı.....	22
Çizelge 4.9. Hünnap genotiplerine ait tomurcuk ve çiçek ölçümleri	24
Çizelge 4.10. H _K , H _O ve H _B genotipleri meyvelerinin en, boy ve ağırlığı.....	27
Çizelge 4.11. Meyve dış kabuğu açık ve koyu kabuk rengi ölçümü.....	28
Çizelge 4.12. Meyve eti sertliği	29
Çizelge 4.13. Çekirdek eni (mm), boyu (mm) ve ağırlığı (g)	29
Çizelge 4.14. H _K , H _O ve H _B genotiplerinin SÇKM, TA, ve pH ölçümleri	30
Çizelge 4.15. Tat analizi.....	31
Çizelge 4.16. Hemasitometrik lamda çiçek tozu sayısı hesaplanması	32
Çizelge 4.17. IKI testi sonucu saptanan 3 genotipe ait çiçek tozlarının canlılık düzeyleri (%) (2012-2013).....	32
Çizelge 4.18. H _B , H _O ve H _K <i>in vitro</i> besi ortamında polen çimlendirme testi	34
Çizelge 4.19. Hünnapların çimlendirme testi sonuçları (2013).....	36
Çizelge 4.20. Melezlenen çiçek sayılarının günlere göre dağılımı (2012).....	36
Çizelge 4.21. Melezlenen çiçek sayılarının günlere göre dağılımı (2013).....	36

EKLER DİZİNİ

Ek 1. H_B genotipine ait tomurcuk ve çiçek H_O genotipine ait tomurcuk ve çiçek, H_K genotipine ait tomurcuk ve çiçek	45
Ek 2. H_B (solda) ve H_K (sağda) genotiplerine ait tomurcuklar, çiçekler	46
Ek 3. Hünnap bitkisinin (H_O) tomurcuklanmadan çiçeklenmeye kadar geçen süredeki morfolojik gelişimi	46
Ek 4. Hünnap genotiplerine ait tomurcuk ve çiçekler	46

1. GİRİŞ

Hünnap (*Ziziphus jujuba* Mill.) Çin’de 4000 yıldan beri yetiştirilmektedir. *Rhamnaceae* familyasında (Çizelge 1.1) 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. Anavatani 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). Hünnabın sinonimleri *Ziziphus vulgaris* Lam. ve *Rhamnus ziziphus* L.’dir (Ecevit vd., 2002).

Çizelge 1.1. *Ziziphus jujuba*’nın sistematikteki yeri (Karıncalı, 2003)

Alem	Plantae
Şube	Spermatophyta
Alt şube	Angiospermae
Sınıf	Magnoliopsida
Alt sınıf	Rosidae
Takım	Rhamnales
Familya	Rhamnaceae
Cins	<i>Ziziphus</i>
Tür	<i>Ziziphus jujuba</i> Mill.

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 dağınık ağaçlar da dahil yaklaşık 1850 adet hünnap ağacı bulunmaktadır (kişisel gözlem).

Bu çalışmanın amaçları, Aydın Merkez Kızılcaköy'de yetiştirilen (1) üç farklı hünnap tipine ait morfolojik, fenolojik ve pomolojik özelliklerini ortaya koymak, (2) bu tiplerinin çiçek tozu miktarlarını, canlılıklarını ve *in vitro* ortamda çimlenme oranlarını incelemek ve (3) iki hünnap tipi arasında yapılan melezlemeden sonra meyve tutumunu tespit etmektir. Yapılan çalışma hünnap bitkisinin yukarıda belirtilen özellikleri ortaya konularak daha iyi tanınmasına katkıda bulunacak ve melezleme olanakları ortaya konularak bundan sonraki benzer çalışmalara ışık tutacaktır.

2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

2.1. Hünnapın Bazı Morfolojik, Fenolojik ve Pomolojik Özellikler ile İlgili Çalışmalar

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).

Hünnapın gövdesi silindir 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 (Anşın ve Özkan, 1997; Karıncalı, 2003). Olgun meyveler kırmızı renktedir, şeker ve müsilaj taşır (Tanker vd. 2004).

Tohumların çimlenmesi için ışık gerekir ve tohum yataklarının gölgelenmesi tavsiye edilmez. Tohumlar kaplara, çimleme tepsilerine ya da tohum yataklarına doğrudan ekilebilir ve gerçek yaprakların ilk çiftini geliştirdikten sonra kaplara şaşırtılabilir. Çöğürler araziye dikilmeden önce, fidanlıkta 15 aya kadar bir zamana ihtiyaç duyabilir. Çöğürlerin araziye taşınması sırasında uzun kazık kökler olduğundan çok dikkatli olunmalıdır. Genel olarak, dikim için çıplak köklü fidan yerine tüplü fidan (stump) kullanmak daha başarılı olmaktadır. Tüplü fidan yaklaşık 25 cm köke ve 5.0-7.5 cm sürgüne sahip olmalıdır. Alternatif olarak, tohumlar araziye doğrudan ekilebilir. Bahçe bitkileri çeşitleri normal olarak ya fidanlıkta ya da arazide yabani çöğürler üzerine aşılanırlar. Fidanlar arası aralık x mesafesi hayvan yem üretimi ve rüzgar kıranlar için 3x3 m olmalıdır. Meyve

bahçesi kurulması için tavsiye edilen aralık x mesafe 7x7 veya 8x8 m'dir (Joker, 2003).

Hünnap ağaçları her dem yeşil ya da yaprak döker. Ancak kurak alanlar haricinde, sadece kısa bir süre için yapraksız kalırlar. Hindistan'da ağaçlar Temmuz ayından Ekim ayına kadar çiçek açar ve meyve kısa bir süre sonra oluşur. Şubat-Mart aylarında meyve olgunlaşır ve bazı yerlerde ikinci ürün sonbaharda üretilir. Doğada, ağaçlar 3-4 yaşına ulaştığında meyve vermeye başlar ve genellikle her yıl iyi ürün alınır. Çiçekler karıncalar ve diğer böcekler yardımıyla tozlanır ve yabancı ağaçlar kendi kendine tozlanamaz. Ancak, birçok çeşit yabancı tozlanma olmadan meyve üretebilir. Tohumlar kuşlar ve hayvanlar tarafından dağıtılmaktadır (Joker, 2003).

Deligöz vd (2007), karaçalı (*Paliurus spina-christi* Mill.) ve hünnap (*Zizyphus jujuba* Mill.) türlerinde bazı tohum özellikleri ile GA₃, çıtlatma ve uygun ekim zamanının çimlenme oranına etkilerini çalışmışlardır. Hünnap tohumları, 1 Ekim-1 Nisan tarihleri arasında 14 farklı ekim tarihi ve iki farklı ön işlem kullanılarak ekilmiştir. Hünnap tohumlarının 1000 tane ağırlığı ortalama 308 g'dır. Hünnapta yüksek çimlenme oranı elde edebilmek için, tohumlar 400 ppm GA₃'te 24 saat bekletilip ekim ayında ekilmeli ya da tohumlar çıtlatıldıktan sonra 12 saat 100 ppm GA₃ çözeltisinde tutulup Aralık-Ocak aylarında ekilmesi uygun bulunmuştur. Karaçalı tohumları ise, 1 Ekim-1 Nisan tarihleri arasında 13 farklı tarihte ekilmiştir. Bunun sonucunda karaçalı türünde kapsüllerdeki ortalama tohum sayısı 2.72 adet ve tohumların 1000 tane ağırlığı ortalama 21.2 g olarak tespit edilmiştir. Ekim-Kasım aylarında ekilmesi daha uygun çıkan karaçalı tohumları, ekilmeden önce mutlaka, 100 ppm GA₃ çözeltisinde 12 saat süreyle önışleme alınması gerektiği saptanmıştır.

Pandey vd. (2010), kontrollü şartlarda çimlenme sert tohum kabuğu nedeniyle 1-3 ay sürmüştür. Küçük ve pürüzsüz tohumların genellikle sert tohum kabuğuna sahip olduğu ve çimlenmenin daha fazla zaman aldığı gözlenmiştir. Kolay ve daha hızlı çimlenme için tohum kabuğu dikkatlice kırılarak açılmıştır. Makine kullanarak tohum kabuğunun kırılması işlemlerinin, katlama ve gece suda bekletmeden daha iyi olduğu belirlenmiştir. Kontrole göre tohum çimlenmesini önemli derecede artırmak için tohum kabuğunun çatlatılmasına ihtiyaç vardır.

Mathur ve Vyas (1996), *Ziziphus xylopyrus* rizosferinden yararlı 6 VAM mikoriza türü (*Acaulospora morrowae*, *Gigaspora margarita*, *Glomus fasciculatum*, *G.macrocarpum*, *Scutellospora calospora* ve *Sclerocystis rubiformis*) toplanmıştır. NR, GS, TCK, PRO, PPO enzim faaliyetleri ve meyve ağacındaki protein, fenolik ve kateşin içeriğinin belirlenmesi için değerlendirilmiştir. Kültüre alma *in vitro* şartlarında gerçekleştirilmiştir ve analizleri aşılamadan 180 gün sonra yapılmıştır. Tüm mantarlar faydalı etkiler göstermiştir; *S.calospora*'da tüm biyokimyasal parametrelerin en yüksek değerde olduğu tespit edilmiştir.

Ecevit vd. (2002), Denizli ili Çivril ilçesi Gümüşsu yöresinde yetiştirilmekte olan, bulunduğu yöreye iyi adapte olmuş hünnap (*Ziziphus jujuba* Mill.) ağaçları arasından meyve özellikleri ve verim bakımından diğerlerinden daha üstün olarak görülen 52 ağaç üzerinde araştırma yapmış, hünnap ağaçlarının boylarının 6-7 m'ye kadar yükselebildiği, gövde kalınlığının 40 cm'e kadar ulaşabildiği tespit edilmiştir. Yıllık sürgünler 1.0-1.5 m'ye kadar uzayabilmekte, sürgünler 10-15 cm uzunluğundaki boğum aralarının arka arkaya gelmesinden meydana gelmekte, boğum aralarına göre daha belirgin ve şişkince olan boğumlar iki boğum arasını yaklaşık 150 derecelik açı bir açı ile birbirine bağlamakta olduğu gözlenmiştir. Genç bir sürgünün rengi bordo kahverengi olup, bir sürgün oluşurken sağlı-sollu zikzaklı bir şekilde uzamakta olduğu, her boğumdan 2-8 adet yaprak çıktığı tespit edilmiştir.

Ecevit vd. (2008), 1999-2001 yılları arasında yapılan çalışmada Denizli'nin Çivril ilçesinde doğal olarak yetişmekte olan üstün özellikli hünnap tiplerinin seleksiyonu amaçlanmıştır. Yapılan ön seleksiyon sonucunda değerlendirmeye alınan 52 hünnap tipi tartılı derecelendirmeye tabi tutulmuş ve üstün özellikli bulunan 7 hünnap ipi seçilmiştir. Seçilen tiplerin verimleri 6.34-17.28 g/yıllık sürgün arasında değişmiştir. Seçilen tiplerin meyve ağırlığı, çekirdek ağırlığı, meyve eti çekirdek oranı, suda çözünebilir toplam kuru madde miktarı, toplam kuru madde miktarı, vitamin C, kül, azot ve protein içerikleri sırasıyla 4.52-6.12 g, 0.34-0.41 g, 11.02-16.15, %28.10-30.03, %31.43-33.63, 225.3-366.0 mg/100g, %2.17-3.0, %0.47-0.68 ve %2.91-4.24 olarak belirlenmiştir (Ecevit vd., 2008).

Ecevit vd. (2008)'in bildirdiğine göre Kundi vd. tarafından yapılan çalışmada 7 hünnap çeşidinin taç yapıları ve verimlilik durumları incelenmiştir. Araştırmada taç boyunun çeşitlere göre 332-659 cm arasında değiştiği saptanmıştır. Taç

genişliğinin 1112.5 cm'e kadar erişebildiği belirlenmiştir. Denemede ağaç başına ortalama verim 111.8 kg olarak tespit edilmiştir.

Chiou ve Yen (2007), Hint hünnabı (*Ziziphus mauritiana* Lam.) çiçekleri hüzme (cyme) şeklindedir ve erkek organları önce olgunlaşır (protandry) özelliğindedir. Çiçeklenme özelliklerini ve sürelerini belirlemek için 20 çeşit üzerinde araştırma yapılmıştır. Yapılan çalışma sonucunda Telong, Rowlong, Piyun, Hongyun, Hsinsugi, Kaolang 1, Kaolang 2, Kaolang 3, Kaohsiung 3 ve Kaohsiung 5 çeşitlerinin çiçeklenme süresinin Ağustos-Kasım ayları arasında olduğu tespit edilmiştir. Yukuang, Huangkuang, Mejao, Medium-leaf, Large-leaf, Sentao, Kingtao, Tainung 4, Kaohsiung 2 ve Kaohsiung 6 çeşitlerinin çiçeklenme süresinin Eylül-Aralık ayları arasında olduğu saptanmıştır. Mikroskop altında yapılan incelemede çiçek gelişmesinin, toplam 20 çeşidin çiçeklenme özelliklerinin farklı olduğu ve çiçek tomurcuğu açılmasının zamanlaması, erkek organ (stamen) olgunlaşması, dişi tepesi (stigma) uzaması ve meyve odacığı (carpel) olgunlaşması bakımından iki gruba ayrılabilceği tespit edilmiştir. Çiçek gelişmesinin zamanlaması, tozlanma davranışının sınıflandırılmasında önemli ve yararlı bir özellik olmuştur.

2.2. Hünnap Çiçek Tozları ve Melezleme ile İlgili Çalışmalar

Karıncalı (2003), hünnaptan toplanan çiçek tozu (polen) örneklerini Wodehouse ve gliserin jelatin yöntemleriyle hazır preparat haline getirmiştir. En iyi 30 adet çiçek tozunun ekzin, intin, porus genişliği (plt), porus uzunluğu (plg), polar üçgenin bir kenarı (t), polar eksen (P) ve ekvatorial eksen (E) ölçümleri yapılmıştır. Elde edilen değerler Minitab istatistik programıyla değerlendirilmiş ve minimum, maksimum, ortalama, standart sapma ve standart hata değerleri tespit edilmiştir. Buna göre ekzin ortalama kalınlığı $0.911 \pm 0.15 \mu$, intin ortalama kalınlığı; $0.528 \pm 0.12 \mu$, porus genişliği $4.680 \pm 0.77 \mu$, porus uzunluğu; $4.400 \pm 0.77 \mu$, polar üçgenin bir kenarı $7.164 \pm 1.23 \mu$, polar eksen $19.533 \pm 2.26 \mu$, ekvatorial eksen $18.067 \pm 2.71 \mu$ olarak tespit edilmiştir. Çiçek tozu tipi üçgenimsi bir şekil olan trikolporattır. Çiçek tozu şekli ise suboplat olup P/E 0 1.081 mikrondur. Strüktür tektat tiptedir. Skulptur retikullar olup, retiküller küçük ve oldukça düzenlidir. Apertürler; colpuslar ince ve uzun, sınırları belirsiz ve uçları sivridir. Por sınırları az belirgindir. Clg (colpus uzunluğu) ve clt (colpus genişliği) birbirine yakın bir değerdedir ve yaklaşık olarak eşittir. Çiçek tozu üçgen küçük ve muntazamdır.

Hint hünnabının (*Z.mauritiana*) çiçek tozları kalın ve ağırdır. Bu nedenle rüzgar ile taşınmaz ancak arılar (*Apis* spp.), sarı eşekarısı (*Polister hebraeus*) ve kara sinek (*Musca domestica*) yardımı ile çiçekten çiçeğe taşınır (Morton, 1987).

Hünnap çeşitlerinden 'Banarasi Karaka', 'Banarasi (veya Banarsi) Pewandi' ve 'Thornless' kendine uyuşmazdır. 'Banarasi Karaka' ve 'Thornless' karşılıklı uyuşmazdır. Diğer hünnap çeşitlerinden bazıları şunlardır: 'Dandan', 'Desi Alwar', 'Gola', 'Gular Bashi', 'Kaithli' ('Patham'), 'Katha phal', 'Kheera', 'Muria Mahrara (veya Mudia Murhara)', 'Narikelee', 'Nazuk', 'Sanauri 1', 'Sanauri 5', 'Seo ber' ('Seb'), ve 'Umran' ('Umri') (Morton, 1987).

Ziziphus mauritiana çiçeklerinin senkronik protoandri (erkek organı önce olgunlaşan) dikogami sergilediği belirlenmiştir (Tel-Zur ve Schneider, 2009).

Khan vd (2013), *Ziziphus mauritiana*'da yaptıkları ıslah çalışmasında küçük ölçekli çiçekler boyutlandırılmış, melezleme uyumuna bakılmış ve meyve tutumunun düşük olduğu tespit edilmiştir. Çiçekler tam açılmadan 2 saat önce emaskülasyon yapılmıştır. Dişicik tepesi ters konumdayken çiçek açılmak suretiyle tozlaşma gerçekleştirilmiş ve meyve tutumu artırılmıştır.

2.3. Hünnabın Besin Değeri ve Sağlık Üzerine Etkisi ile İlgili Çalışmalar

Hünnap meyvelerinin besin değeri oldukça yüksek ve insan beslenmesinde önemli olduğu Gurtbaksh'ın 1989'da yaptığı bir araştırmada belirlenmiştir (Ecevit vd., 2002).

Hünnap meyvesinin çekirdekleri Çin'de tonik, yatıştırıcı, sakinleştirici (sedatif), ve uykusuzluğu giderici olarak kullanıldığı Yoshikawa tarafından 1997 yılında bildirilmiştir (Ecevit vd., 2002).

Ziziphus cinsinin hipoglisemik, hipotansif, antiinflamatuvar, antimikrobiyal, antioksidan, antitümör ve karaciğer koruyucu bir madde gibi tıbbi özelliklere sahip olduğu bilinir ve bağışıklık sistemini uyarıcıdır (Pandey vd., 2010).

Sahel bölgesinde, dikenleri ve külleri yılan ısırıklarını iyileştirmek için kullanılırken köklerinin baş ağrısının tedavisinde kullanıldığı rapor edilmiştir. Haşlanmış yaprakları çeşitli yüzeysel yaralara ve ishale karşı kullanılmaktadır. Mısır'da, meyveden yapılan içeceğinin sakinleştirici bir etkiye sahip olduğu

düşünülmektedir (Saied vd., 2008). Filistin'de yaprak ve genç dalları göz yıkaması, diş ağrısı ve karın ağrısı için bir antiinflamatuvar ve antiromatizmaldir (Ali-Shtayeh vd., 1998).

Japonya'da kronik hepatite karşı kullanılan birçok bitkisel preparattan en etkilisinin *Ziziphus fructus* (sinonim: *Ziziphus jujuba* Miller var. *inermis* Render) meyvelerinin dekoksasyonu ile elde edilen ekstraktın aktif polisakkarit fraksiyonu olduğu tespit edilmiştir (Yamaoka, 1996) Çin'de çeşitli fizyolojik vücut fonksiyonları için şifalı bitki olarak kullanılan *Ziziphus jujuba* meyvelerinin anti-obezite etkiye sahip olduğu tespit edilmiştir (Kubota, 2009).

Karıncalı 2003'ün bildirdiğine göre Fabiyi vd. yaptıkları çalışmada *Z.jujuba* birçok tıbbi ilacın yapımında ilave katkı maddesi olarak kullanılmakta ve özellikle iltihap azaltıcı, ağrı kesici ve sekonder bakteriyel enfeksiyonlarda iyileştirici etkisi bulunmaktadır. Ayrıca bağırsak kurtlarının etkin tedavilerinde güçlü bir iyileştirici etkiye sahip ilaçlarda ilave katkı maddesi olarak kullanılmış ve insanlar üzerinde yapılan çalışmalardan olumlu sonuçlar alınmıştır.

Filistin bölgesinde halk ilacı olarak kullanılan 20 bitkiden biri olan *Ziziphus spinachristi*'nin etanol ve su ile elde edilen ekstraktlarının 5 bakteri (*S.aureus*, *E.coli*, *K.pneumoniae*, *P.vulgaris*, *P.aeruginosa*) ve bir maya (*C.albicans*) üzerinde antimikrobiyal etkilerinin olduğu saptanmıştır (Ali-Shtayeh vd., 1998).

Hindistan'da 5 yaşındaki *Z.mauritiana* Lamk. melez ve ebeveyn bitkilerinden alınan yaprak örneklerinde flavonoid spektrum incelenmiştir. Toplam 23 flavonoid lekesinden bazılarının melezler ile ebeveynleri birbirinden ayırt edebildikleri tespit edilmiştir (Bhargava vd., 2005).

Morton (1987), yenilebilir 100 g taze hünnap meyvesindeki besin içeriğini incelemiştir. Hindistan ve Honduras'ta yaptıkları analizlere göre; nem 81.6-83.0 g, protein 0.8 g, yağ 0.079, karbonhidrat 17.09 g, kül 0.30-0.59 g, kalsiyum 25.6 mg, fosfor 26.8 mg, demir 0.76-1.8 mg, karoten 0.021 mg, tiamin 0.02-0.24 mg, riboflavin 0.2-0.38 mg, niasin 7-8.73 mg, sitrik asit 0.2-1.1 mg, askorbik asit 65.8-76.0, florür 0.1-0.2 ppm, pektin 2.2-3.4 mg olarak tespit edilmiştir. Filipinler'de gerçekleştirdikleri kuru meyve analizlerine göre; kalori 473/1b (1.041/kg), nem 68.109 g, protein 1.44 g, yağ 0.21 g, karbonhidrat 2.47 g, şeker 21.66 g, lif 1.28 g olarak tespit edilmiştir.

3. MATERYAL VE YÖNTEM

3.1. Materyal

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.

3.2. Yöntem

Çalışma çiçeklerin ölçümü için çiçeklerde, morfolojik, fizyolojik ve pomolojik özellikler için dal yaprak ve meyvelerde, genotipler arası karşılıklı melezleme için tomurcuklarda olmak üzere üç kısımdan oluşmaktadır.

3.2.1. Morfolojik, Fenolojik ve Pomolojik Özelliklerin Ölçümü

Gözlemler için hünnap ağaçları yıl boyunca takip edilmiştir. Ölçümler toplanan materyaller ve canlı ağaçlar üzerinde gerçekleştirilmiştir.

3.2.1.1. Morfolojik özelliklerin ölçümü

2013 yılında ilk tomurcuklanma, sürgün büyümesi, ilk çiçeklenme ile birlikte ağaçların gelişimi takip edilmiştir. Tomurcuklanma ve çiçeklenmenin gerçekleştiği Mayıs ayında tomurcuk ve çiçeklerin en ve boy ölçümleri alınmıştır.



(a)



(b)



(c)



(d)



(e)



(f)

Şekil 3.1. (a) H_O ağaç, (c) H_O meyve, (b) H_B ağaç, (d) H_B meyve, (e) hassas terazi, penetrometre, dijital kumpas, refraktometre, (f) penetrometre

Bir yıllık sürgün ölçümleri sürgün uzaması tamamlandıktan sonra Ekim ve Kasım ayları içinde yapılmıştır. Gövde çevresi, sürgün, yan dal ve yaprakçık kümelerinden oluşmuş yaprak boyu şerit metre kullanılarak ölçülmüştür. Hünnap genotiplerine ait sürgün ve yaprak ölçümleri 2013 yılında Ecevit vd. (2002) ve Liu (2006)'ya göre yapılmıştır. Yan dallar üzerindeki yapraklar ve yaprak eksenini

üzerindeki yaprakçıkların sayımı yapılmıştır. H_K '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. H_B ve H_O '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 dikenlerin ölçümü dijital kumpas (mm) kullanılarak alınmıştır. Dip sürgünlerinin ağaca olan uzaklığı ve dip sürgün boyları şerit metre ile ölçülmüştür.

3.2.1.2. Fenolojik özelliklerin ölçümü

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.

3.2.1.3. Pomolojik özelliklerin ölçümü

Kendileme ve açık tozlama sonucu oluşan olgunlaşmış meyveler 12.09.2012 tarihinde hasat edilmiştir (Şekil 3.1). Hasat edilen meyvelerde dijital renk ölçümü cihazı (Hunter Lab D25, Minolta, Tokyo, Japonya) kullanılarak meyve kabuk rengi ölçümü (L, a, b) yapılmıştır. Aynı gün içerisinde 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.

13.09.2012 tarihinde numaralandırılmış H_K , H_O , H_B meyvelerinde dijital penetrometre (Lutron FG-5020, Taipei, Taiwan) kullanılarak meyve eti sertliği ölçümü yapılmıştır (Şekil 3.1f). Sonrasında meyve çekirdekleri meyve etinden ayrılarak çekirdeklerin en ve boy ölçümü yapılmıştır.

Meyve suyu sıkılarak titre edilebilir asit miktarı, suda çözünür kuru madde miktarı, pH ölçümleri yapılmıştır. Titre edilebilir asit miktarı ölçümü için dijital büret

(Brand, GMBH+CO KG, Wertheim, Almanya) kullanılmıştır. Meyve suyundaki kuru madde miktarı 1 dalma meyve suyu kullanılarak refraktometre (N.O.W., 10-32°Brix, Tokyo, Japonya) ile °Brix olarak okunmuştur. Meyve suyundan 10 ml, saf sudan 20 ml ve fenol fitaleyn erlenmeyer içerisinde iyice karıştırıldıktan sonra dijital büret içindeki NaOH (0.1 N) erlenmeyer içerisindeki karışımına gül kurusu rengini alana kadar akıtılmıştır. Erlenmeyer içerisindeki meyve suyu, saf su ve fenol fitaleyn karışımı gül kurusu rengini aldığı andaki (pH 8.1) dijital büret üzerinde görünen rakam ile titre edilebilir asit miktarı tayini yapılmış ve harcanan NaOH miktarı (ml) olarak verilmiştir. Dijital pH metre (Code:4120300, J.P.Selecta, s.a., Abrera (Barcelona), İspanya) kullanılarak pH ölçümü yapılmıştır.

3.2.2. Hünnap Çiçeklerinde Yapılan Ölçümler

Farklı periyotlarda toplanan çiçeklerde başçık sayısı ve çiçektozu sayısı yapılan ölçümlerde tespit edilmiştir. Çiçek tozu İKI canlılık testi ile polen canlılığı ölçümü yapılırken, sakkaroz-agar çimlendirme testi uygulanarak her bir genotipin çimlenme yeteneği saptanmıştır.

3.2.2.1. Başçık (Anter) sayısı

Başçık sayımı için H_K , H_O , H_B genotiplerinden açmak üzere olan çiçekler toplanmıştır. Bir gün sonra laboratuvarında beyaz kağıt üzerine 3'erli 3 grup halinde sıralanmış, birbiriyle karışmayacak şekilde başçık sayımı yapılmıştır.

3.2.2.2. Çiçek tozu (polen) sayısı

Çiçek tozu (polen) sayısı Eti (1990)'dan değiştirilerek yapılmıştır. Her bir genotipe ait çiçeklerden 20'şer 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 baget 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 bir çiçekteki ortalama çiçek tozu sayısı da şu hesaplamaya göre: Her büyük karede 1 başçığa ait çiçek tozu sayısı örneğin iki flacon şişenin bölge sayımlarından elde edilen çiçek tozu miktarı ortalaması örnek bir çeşit için 7.25 hesaplanmış olsun. 1 damla suyun hacmi (0.040-0.050 ml (40 –

50 µl) (Erkoç ve Elçin, 2011) alınmıştır. 1 damla deterjan hacmi 0.050 ml hesaplanmıştır (Oruç, 2012).

$100 \text{ mm}^3 = 1 \text{ damla suyun hacmi} + 1 \text{ damla deterjan hacmi.}$

$$(0.05 + 0.05) \text{ ml} = 0.1 \times 1000 = 100 \quad 0.2 =$$

Bir büyük karede lameller arasındaki hacim (mm^3) $7.25 \times 100 / 0.2 =$

3625 bir başçığa ait çiçek tozu sayısı

Buna göre

H_K genotipi için;

$$1.52 \times 100 / 0.2 = 760 \quad \text{Bir başçığa ait çiçek tozu sayısı}$$

$$760 \times 5 = 3800 \quad \text{Bir çiçekteki çiçektozu sayısı}$$

H_O genotipi için;

$$0.3437 \times 100 / 0.2 = 171.85 \quad \text{Bir başçığa ait çiçektozu sayısı}$$

$$\dots\dots\dots 171.85 \times 5 = 859.25 \quad \text{Bir çiçekteki çiçektozu sayısı}$$

H_B genotipi için;

$$0.4375 \times 100 / 0.2 = 218.75 \quad \text{Bir başçığa ait çiçektozu sayısı}$$

$$218.75 \times 5 = 1093.75 \quad \text{Bir çiçekteki çiçektozu sayısı}$$

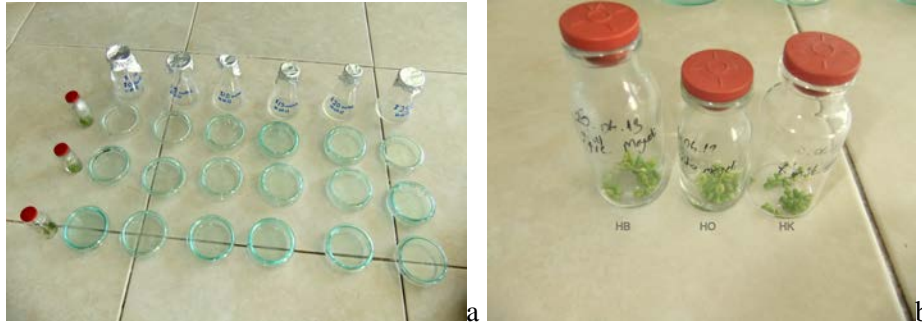
3.2.2.3. Çiçek tozu İKI canlılık testi

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 ucuyla 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 mikroskopunda 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.

3.2.2.4. 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 (Şekil 3.2a). H_K, H_O ve H_B ağaçlarından flacon şişeler içerisine toplanan olgunlaşmış tomurcuklar (Şekil 3.2b) 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.



Şekil 3.2. Çimlendirme için hazırlanan besi ortamları ve toplanan tomurcuklar

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 (anter) 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.

3.2.3. Hünnap Melezleme Çalışması

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.

3.2.3.1. 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 H_K , H_O ve H_B genotiplerine ait ağaçlara 10'ar adet torba asılmıştır. 17.06.2013 tarihinde kendine tozlanma ölçümü için torbalar açılarak tutan meyve sayısı kaydedilmiştir.

3.2.3.2. 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 $+4^{\circ}C$ '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.

3.2.3.3. 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 gerçekleştikten sonra 02.06.2012 tarihinde tutan meyve sayıları kaydedilmiştir. 2013 yılı sayımları Eylül ayında yapılmıştır.

3.2.4. Verilerin analizi

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

4. BULGULAR

Çalışmada elde edilen bulgular 3 aşamada: (1) morfolojik, fenolojik, pomolojik özellikleri, (2) çiçek tozu özellikleri ve (3) melezleme olanakları çalışması olarak verilmektedir.

4.1. Bazı Hünnap Genotiplerinin Morfolojik, Fenolojik ve Pomolojik Özellikleri

2012 ve 2013 yıllarında morfolojik ve pomolojik özelliklerin belirlenmesi için yapılan gözlem ve ölçüm sonuçları verilmektedir.

4.1.1. Hünnapın Morfolojik Özellikleri

19.10.2013 tarihinde 10 yaşındaki hünnap genotiplerinin ağaç boyu, çevresi ve çapı ölçülmüştür. 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 4.1).

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 4.1, Şekil 4.1).

Çizelge 4.1. Hünnap genotiplerinin ağaç ve kök sürgünü ölçümleri

Genotipler	Ağaç			Kök Sürgünü	
	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



Şekil 4.1. (a) H_K genotipine ait ağaç gövde çevresi ölçümü, (b) H_O genotipine ait kök sürgününün ağaca olan uzaklığı, (c) H_B dip sürgün boyu

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 4.2).



Şekil 4.2. (a) H_K genotipine ait yaprak, (b) H_B genotipine ait bir yaşlı dal üzerindeki yaprak

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 4.2).

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 'da ortalama 5.67 adet, H_O 'da 10.50 adet ve H_B 'de 9.00 adettir (Çizelge 4.2).

Çizelge 4.2. Bir yaşlı dalın uzunluk, çap ve yan dal sayısı

Genotip	Bir Yaşlı Dal		
	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

Yan dal uzunluğu, çapı, yaprak sayısı ve diken sayısı bakımından ghünanp 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 4.3). 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.

Çizelge 4.3. Yan dal uzunluk, çap ve yan dallardaki yaprak sayısı

Genotip	Yan Dal			
	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.

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 4.4.).

Çizelge 4.4. Yaprak uzunluğu, çapı ve yaprakçık sayısı

Genotip	Yaprak		
	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

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 4.5).

Çizelge 4.5. Yaprakçık klorofil miktarı

Genotip*	Klorofil Miktarı	
	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.

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 4.6)

Çizelge 4.6. Yaprakçık uzunluk, en ve kalınlığı

Genotip*	Yaprakçık		
	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

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 4.7).

Çizelge 4.7. Koltuk yaprağı uzunluğu, eni ve boyu

Genotip	Koltuk Yaprağı		
	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.

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 4.8).

Çizelge 4.8. Yan dallardaki boğumdan çıkan diken sayısı

	Yaprak*
Genotip	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

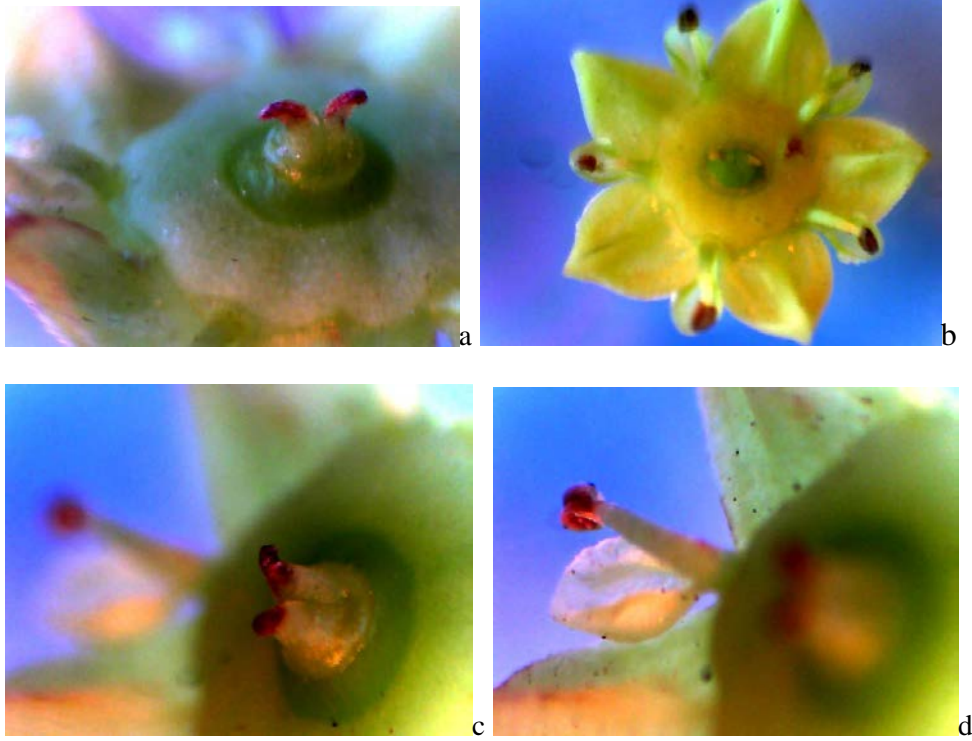
Yaprak koltuğundaki diken sayıları istatistiki olarak önemlidir (Çizelge 4.8). H_O 1.70 adet ile en yüksek değere sahiptir. Diken sayısı H_B'de 1.28 adet ve H_K'de 0.16 adettir Her boğumda ikişer adet veya bir adet bulunan dikenler 3 genotipte de farklı şekil ve özelliğe sahiptir. Diken boyu 1 cm ve 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 4.3a) 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 4.3b). 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 4.3c).



Şekil 4.3. (a) H_B genotipine ait diken, (b) H_O genotipine ait diken ve (c) H_K genotipine ait diken

Çiçekler 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 (stilüs) ile yumurtalığa (ovaryum) birleşiktir ve çiçek tablasına yayvan şekilde yapışıktır (Şekil 4.4a). 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 (Şekil 4.4b-d). 5 adet çanak yaprak çiçek tablasıyla 90° lik açı yapacak şekilde tam açılma göstermektedir (Şekil 4.4b).

2013 yılında yapılan tomurcuk ve çiçeklerde en ve boy ölçümlerine göre H_K 'ya ait tomurcukların eni ortalama 2.36 mm, boyu 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 boyu farklılık göstermez iken H_B 'nin çiçek boyu üç genotip içerisinde en yüksek değeri vermiştir (Çizelge 4.9, Şekil 4.4.)



Şekil 4.4. H_O genotipine ait çiçekler. (a) dişicik tepesi, (b) çiçek, aynı çiçeğe ait (c) iki parçalı dişicik tepesi ve (d) erkek organa bağlı taç yaprak

Çizelge 4.9. Hünnap genotiplerine ait tomurcuk ve çiçek ölçümleri

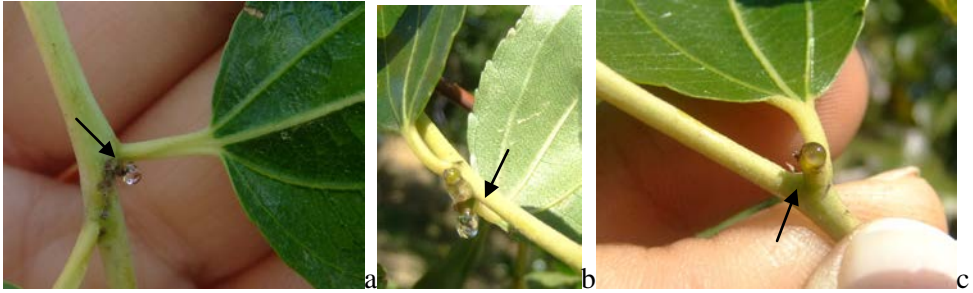
Genotip	Kapalı çiçek tomurcuğu		Açmış çiçek	
	En (mm)	Boy (mm)	En (mm)	Boy (mm)
H _K	2.36 c	1.55 b	5.51 c	1.60 c
H _O	3.24 b	2.03 a	7.05 b	2.31 b
H _B	3.49 a	1.99 a	7.21 a	2.60 a
LSD(0.05)	0.228	0.165	0.281	0.255

Şekil 4.5'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.



Şekil 4.5. (a) H_B, H_O, H_K'ye ait çiçek tomurcukları, (b, c) Hünnapa ait tomurcuklar ve açmış çiçekler

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 4.6).



Şekil 4.6. (a, b, c) H_O genotipinde meyvenin koptuğu noktadan akan damlacık

4.1.2. Hünnapın 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 4.7, Şekil 4.8). 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 4.9).

Şekil 4.7'de 18.06.2012 tarihinde bir yıllık sürgün üzerinde oluşan meyve, çiçek ve sürgündeki çiçek tomurcukları görülmektedir.



Şekil 4.7. (a, b) 18.06.2012 tarihinde H_B'ye ait 1 yıllık sürgün üzerinde oluşan meyve, çiçek ve çiçek tomurcukları



Şekil 4.8. (a) 09.07.2013 tarihinde H_O'ya ait 1 yıllık sürgün, (b) sürgün üzerindeki yaprak ve yaprakçıklar



Şekil 4.9. (a) 20.08.2013 tarihinde H_O 'ya ait meyve, (b) H_B 'ye ait meyvede ben düşme

4.1.3. Hünnapın 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 (Şekil 4.10).

Çizelge 4.10. H_K , H_O ve H_B genotipleri meyvelerinin en, boy 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

2012 yılı meyve dış kabuk rengi ölçümüne göre meyve kabuğunun koyu ve bölgelerindeki L, a ve b ölçümlerinde yapılan LSD testine göre ortalamalar arasındaki farklılık istatistiki yönden önemli değildir (Çizelge 4.11).

2013 yılı meyve koyu ve açık dış kabuk rengi verileri arasında da istatistiki yönden farklılık bulunmamıştır

Çizelge 4.11. Meyve dış kabuğu açık ve koyu kabuk rengi ölçümü

	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.

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 4.12). 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.

Çizelge 4.12. Meyve eti sertliği

	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.

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 4.13). 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 4.13).

Çizelge 4.13. Çekirdek eni (mm), boyu (mm) ve ağırlığı (g)

	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

12.09.2012 ve 11.09.2013 tarihlerinde SÇKM, TA ve pH H_K, H_O ve H_B genotipleri arasında farklılık göstermemiştir (Çizelge 4.14).

Çizelge 4.14. H_K, H_O ve H_B genotiplerinin SÇKM, TA, ve pH ölçümleri

	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.

4.1.4. 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 4.15).

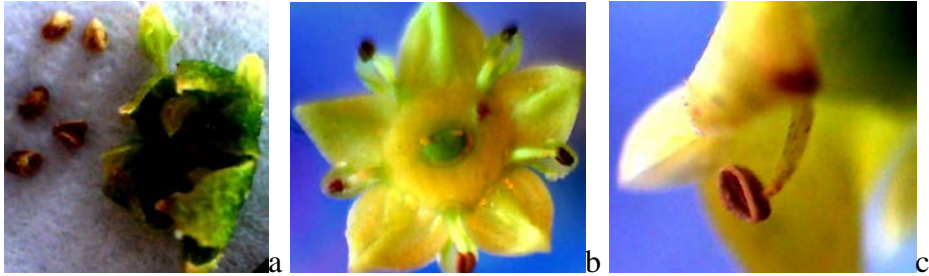
Çizelge 4.15. Tat analizi (2013)

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

4.2. Hünnap Çiçeklerinde Yapılan Çalışmalar

4.2.1. Başçık (Anter) Sayısı

H_K , H_O ve H_B genotiplerine ait çiçek tozlarının beyaz kâğıt üzerinde her bir genotipten 10'ar çiçekte yapılan başçık sayımlarında tüm çiçeklerdeki başçık sayısının 5 olduğu tespit edilmiştir. Her üç genotipte de bir çiçekteki başçık sayısı 5'tir (Şekil 4.10).



Şekil 4.10. (a) açılmış tomurcuk ve yanında başçıklar, (b) açılmış çiçek ve patlamış başçıklar, (c) bir adet patlamış başçık

4.2.2. 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 (bkz. sayfa 13-14). 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 toz sayısı 171.85 ve bir çiçekteki çiçek tozu miktarı 859.25 ile H_O genotipinde bulunmuştur (Çizelge 4.16).

Çizelge 4.16. Hemasitometrik lamda çiçek tozu sayısı hesaplanması

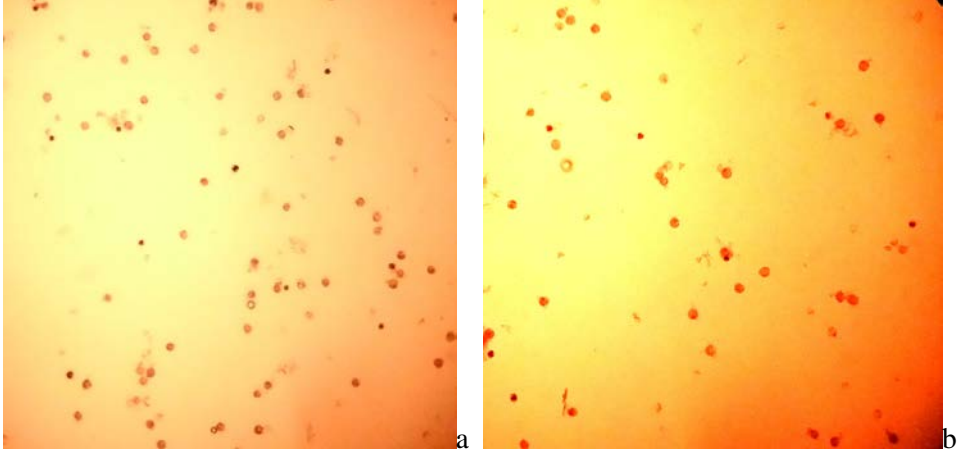
Genotipler	Bir çiçekteki başçık sayısı	Bir başçıktaki çiçek tozu sayısı	Bir çiçekteki çiçek tozu sayısı
H _K	5	760.00	3800.00
H _O	5	171.85	859.25
H _B	5	218.75	1093.75

4.2.3. Çiçek Tozu İKI Canlılık Testi

2012 yılı İKI 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 4.17, Şekil 4.11).

Çizelge 4.17. İKI testi sonucu saptanan 3 genotipe ait çiçek tozlarının canlılık düzeyleri (%) (2012-2013)

Çeşitler	İKI (%) 19.06.2012	İKI (%) 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



Şekil 4.11. H_B ve H_K genotiplerine ait canlı-cansız çiçek tozları. (a) H_K, (b) H_B (Büyütme: 10 x 10) (Fotoğraflarda fotoğraf makinası büyütmelerinden de faydalanılmıştır).

4.2.4. 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 sayılarına 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 4.18, Şekil 4.12).

Çizelge 4.18. Hünnapların çimlendirme testi sonuçları (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*

*: Arcsin transformasyonu yapıldıktan sonra hesaplanan LSD (0.05) değeridir.

4.3. Hünnap Melezleme Çalışması

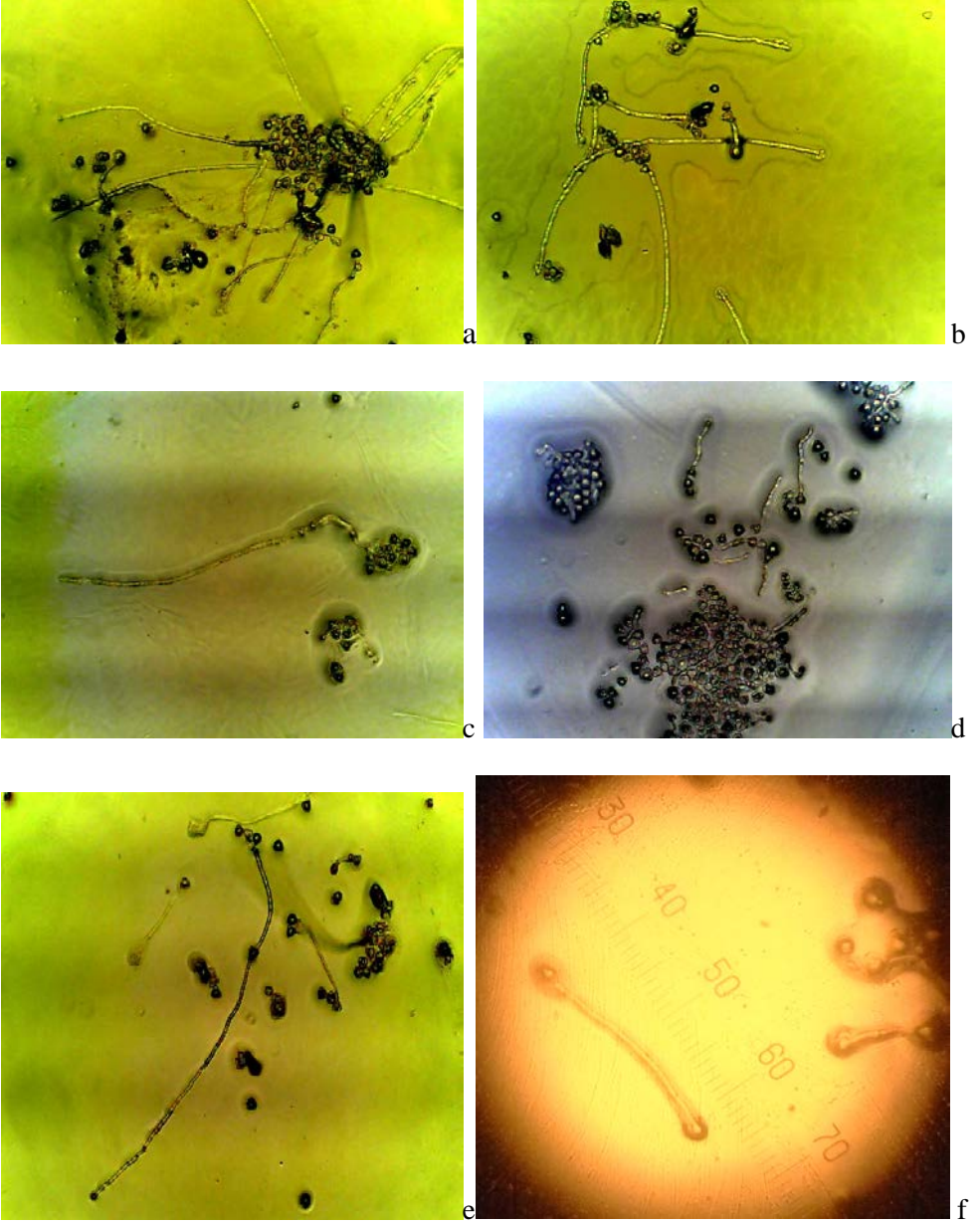
Melezleme çalışması 3 farklı aşamadan meydana gelmiştir. Kendileme, karşılıklı tozlama ve açık tozlama aşamalarının sonucu itibariyle meyve tutumlarına bakıldığında en iyi meyve tutumunun açık tozlama yönteminde olduğu saptanmıştır.

4.3.1. 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.

4.3.2. Karşılıklı Tozlama

2012 yılında karşılıklı tozlamalar 17-25.05.2012 tarihleri arasında farklı gün ve sayılarda Çizelge 4.19'da olduğu gibi yapılmıştır. Her iki kombinasyonda da melezlemeler birbirine yakın sayıda gerçekleştirilmiş olup H_K×H_B melezleme kombinasyonunda toplam 118 çiçekte, H_B×H_K kombinasyonunda toplam 114 çiçekte melezleme gerçekleştirilmiştir. Ancak hasat zamanı ağaçta toplanabilecek meyve kalmamıştır.



Şekil 4.12. (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

Çizelge 4.19. Melezlenen çiçek sayılarının günlere göre dağılımı (2012)

	Melezleme kombinasyonu	17.05	21.05	22.05	25.05	Toplam çiçek	Elde edilen meyve
1	$H_K \times H_B$	61	6	31	20	118	0
2	$H_B \times H_K$	48	10	8	48	114	0

2013 yılında karşılıklı tozlamalar 16.05-06.06.2013 tarihleri arasında farklı gün ve sayılarda yapılmıştır (Çizelge 4.20). Her iki kombinasyonda da melezlemeler toplam 210 adet yapılmıştır. $H_B \times H_K$ melezlemesinde 6 adet meyve tutumu gerçekleşmiştir.

Çizelge 4.20. 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	Topl.
1	$H_K \times H_B$	8	12	6	23	14	25	4	7	11	110
2	$H_B \times H_K$	0	0	11	39	14	17	4	15	0	100

4.2.3. 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.

Çizelge 4.21. Açık tozlama sonucu oluşan meyve tutumu (2012)

	Meyve tutumu(%)
H_K	0.00 c
H_O	18.81 b
H_B	42.39 a
LSD(0.05)	8.236

5. 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.

Diken sayısı ortalamaları 1.70 adet ile en yüksek değere H_O 'da 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 ayırıcı 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 apı 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 iek yapısına sahiptir. Her birinin 5 adet çanak yaprağı ve 5 adet ta yaprağı bulunmaktadır. Dişicik tepesi 2 adettir. Bu zellik bakımından birçok meyve iek 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. iek eni H_K 5.51 mm ile H_B 7.21 mm arasında değişiklik göstermektedir. iek ve tomurcuk boyutu genotipler arası farklılık göstermektedir.

Karıncalı (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 Karıncalı (2003) ile uyumludur.

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

Her  genotipte de kök sürgünü meydana gelmiştir. Bu zellik hünnap genotipleri için vejetatif yolla üretim açısından alternatif olabilecektir.

Meyveler sert çekirdekli drupa tipindedir (Ecevit vd., 2002). Meyve büyüklükleri açısından H_K ölçmüş 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  kategoride de en yüksek değerlere sahiptir. Meyve ekirdek ağırlığı en yüksek H_O 0.94 g'dır ve meyve lmşlerini desteklemektedir. Meyve renk lmşlerinde H_B genotipi L-koyu bölge lmşinde 51.37 ile en yüksek değerdedir. L-açık bölge lmşinde 76.48 değeri ile yine H_B en yüksek değerdedir. Meyve renk lmş 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 araştırmada 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 araştırmada 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 araştırmada 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' x '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 x 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 gerekleŒmemiŒtir. Bu da gstermiŒtir ki meyve tutumu oranı açık tozlamada daha baŒarılıdır ve H_B genotipi en yüksek meyve tutum oranına sahiptir.

Hünnap ticari anlamda geniŒ oranda yetiŒtirilen bir meyve değildir (Ecevit vd., 2002). Ancak tamamlayıcı tıptaki önemi, kuru tüketiminin yapılıyor olması ve taze tüketiminin yaygınlaŒmasıyla birlikte yetiŒtiricilik açısından gelecekte alternatif bir ürün olabilme potansiyelindedir. Yapılan bu alıŒma ile hünnap bitkisinin bazı özellikleri ortaya konularak daha iyi tanınmasına katkıda bulunulmuŒ ve melezleme olanakları ortaya konularak bundan sonraki benzer alıŒmalara ışık tutacaktır.

Açık tozlama sonucu meyve tutumunun kendileme ve karŒılıklı tozlamaya göre daha yüksek olduğu tespit edilmiŒtir. Yapılan melezlemeler sonucunda H_B × H_K kombinasyonundan 6 adet meyve tutumu gerekleŒmiŒ ve bu yöntemle meyve tutumunun oldukça dŒk olduğu saptanmıŒtır.

KAYNAKLAR

Ali-Shtayeh, M.S., Yaghmour, 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.

Anşin, R., Özkan, Z.C. 1997. Tohumlu Bitkiler: (Spermatophyta) Odunsu Taksonlar. 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, www.kdais.gov.tw/exper/exp_18-2/18/2/2e.pdf)

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 (*Zizyphus 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 Gümüşsu 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). **Systematic 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>)

Karıncalı, M. 2003. *Ziziphus jujuba* Mill. (Hünnap) Bitkisinin Morfolojik, Anatomik, Ekolojik ve Polen Özelliklerinin Araştırılması, Pamukkale Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, 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. pp. 272–275. In: Fruits of Warm Climates. Julia F. Morton, Miami, FL.

Oruç, G. 2012. Kan Portakallarının Bazı Çiçek Tozu Özelliklerinin İncelenmesi ve Clementine x Kan Portakalı Melezlerinin SRAP Belirteçleri ile Belirlenmesi. Adnan Menderes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi (basılmamış). Aydın, 83 s.

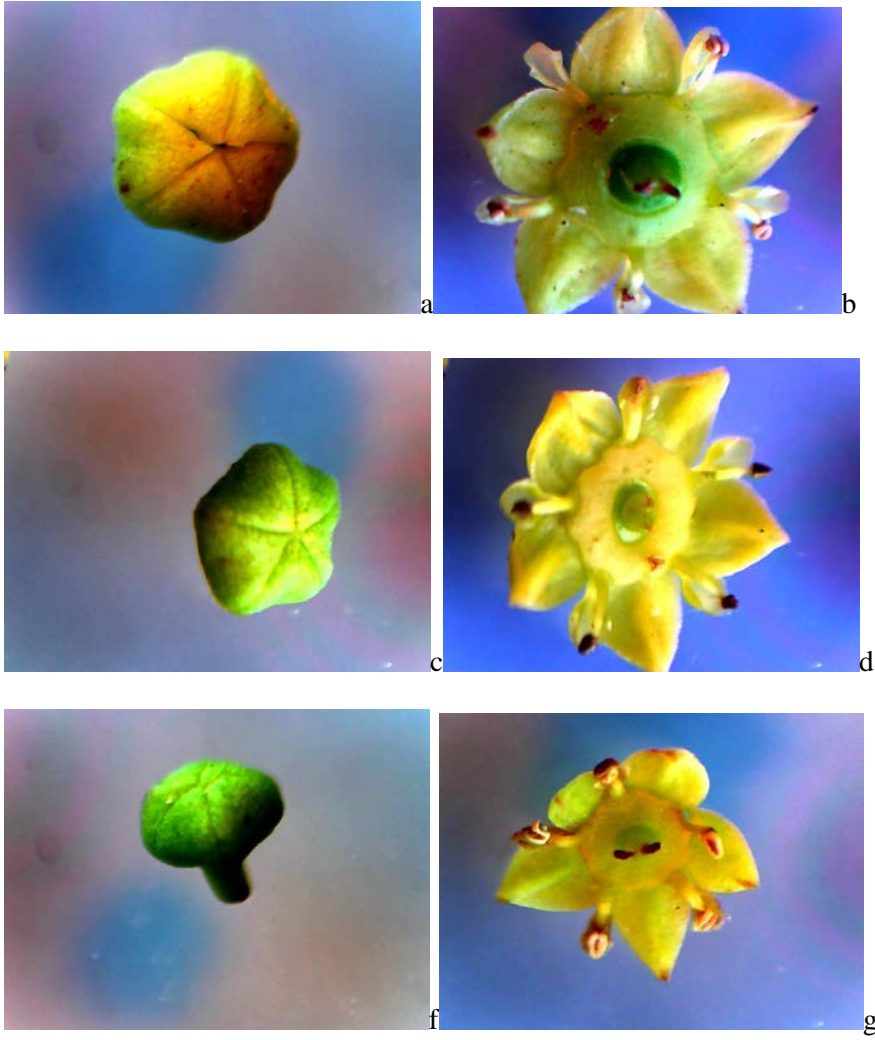
Pandey, A., Singh, R., Radhamani, J., Bhandari, D.C. 2010. Exploring the potential of *Ziziphus nummularia* (Burm. f.) Wight et Arn. from drier regions of India. **Genet. Resour. Crop Evol.** 57:929–936.

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, **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.

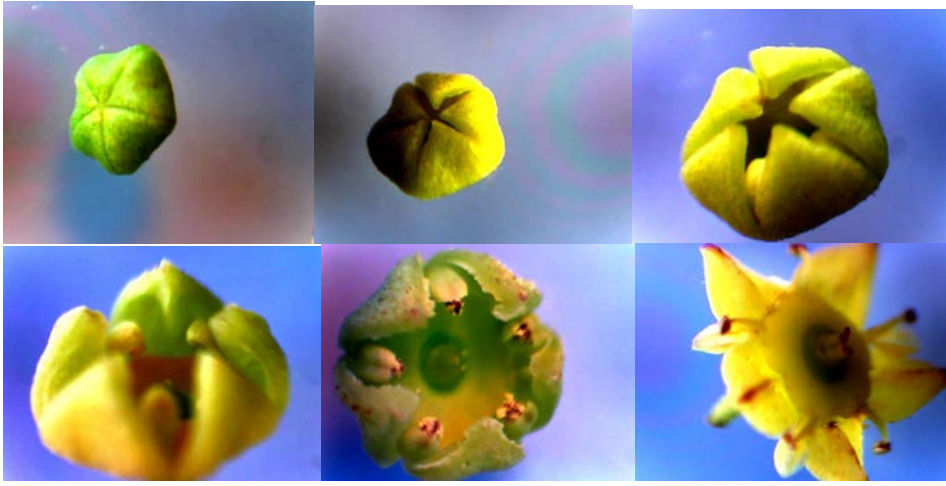
Yamaoka, Y., Kawakita, T., Kaneko, M., Nomoto, K. 1996. A polysaccharide fraction of *Zizyphi fructus* in augmenting natural killer activity by oral administration. **Biol. Pharm. Bull.** 19:936-939.

EKLER

Ek Şekil 1. (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



Ek Şekil 2. H_B (solda) ve H_K (sağda) genotiplerine ait tomurcuklar (a, b) , çiçekler (c)



Ek Şekil 3. Hünnap bitkisinin (H₀) tomurcuklanmadan çiçeklenmeye kadar geçen süredeki morfolojik gelişimi



Ek Şekil 4. (a-c) Hünnap genotiplerine ait tomurcuk ve çiçekler

ÖZGEÇMİŞ

KİŞİSEL BİLGİLER

Adı Soyadı : İlknur KAVAS
Doğum Yeri ve Tarihi : Atabey/ ISPARTA 15.02.1981

EĞİTİM DURUMU

Lisans Öğrenimi : Adnan Menderes Üniversitesi-Bitkisel Üretim
Yüksek Lisans Öğrenimi : Adnan Menderes Üniversitesi-Fen Bilimleri Enst.

İŞ DENEYİMİ

Çalıştığı Kurumlar ve Yıl : 2008-2010 Sultanhisar Meslek Yüksek Okulu
2010 – Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı
Aydın İl Gıda Tarım ve Hayvancılık Müdürlüğü

İLETİŞİM

E-posta Adresi : ilknur.kavas@hotmail.com,
ilknur.kavas@adu.edu.tr, kavas.ilknur@gmail.com
Tarih : 09.01.2014