

**T.C.
ADNAN MENDERES ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
BAHÇE BİTKİLERİ ANABİLİM DALI
2015-YL-054**

**NARDA DIŞIÇIK TEPESİ SIVISININ ÇİÇEK
TOZU ÇİMLENMESİNE ETKİSİ VE
MELEZLEME ÇALIŞMALARI**




Tuğba ÜSTÜNTAŞ

**Tez Danışmanı:
Doç. Dr. Zeynel DALKILIÇ**

AYDIN

T.C.
ADNAN MENDERES ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜNE
AYDIN

Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı Yüksek Lisans Programı öğrencisi Tuğba ÜSTÜNTAŞ tarafından hazırlanan ‘Narda dişicik tepesi sıvısının çiçek tozu çimlenmesine etkisi ve melezleme çalışmaları’ başlıklı tez, 17.08.2015 tarihinde yapılan savunma sonucunda aşağıda isimleri bulunan jüri üyelerince kabul edilmiştir.

	Ünvanı, Adı Soyadı	Kurumu	İmzası
Başkan	: Doç. Dr. Zeynel DALKILIÇ	ADÜ	
Üye	: Prof. Dr. Gonca GÜNVER DALKILIÇ	ADÜ	
Üye	: Prof. Dr. Serra HEPAKSOY	Ege Üniv.	

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

Prof. Dr. Aydın ÜNAY
Enstitü Müdürü

T.C.
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.

17/08/2015

Tuğba ÜSTÜNTAŞ

ÖZET

NARDA DIŞICİK TEPESİ SIVISININ ÇİÇEK TOZU ÇİMLENMESİNE ETKİSİ VE MELEZLEME ÇALIŞMALARI

Tuğba ÜSTÜNTAŞ

Yüksek Lisans Tezi, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı

Tez Danışmanı: Doç. Dr. Zeynel DALKILIÇ

2015, 35 sayfa

Bu tezde, Denizli yöresinde yaygın olarak yetiştirilen Hicaznar çeşidinde 2013 yılında farklı sakkaroz ve borik asit konsantrasyonlarında çiçek tozu çimlendirme çalışmaları ve Irlıganlı nar genotipi ile melezleme çalışmaları yapılmıştır. Melezleme denemelerinde, Hicaznar × Irlıganlı genotipi kombinasyonunda 28 adet çiçeğin melezlenmesiyle 9 adet meyve tutumu gelde edilmiştir. Çiçek tozu çimlendirme testine göre en yüksek çimlenme %7.2 ile %1 Agar+%20 sakkaroz+%25 borik asit ortamında gerçekleşmiştir. Bu sonuca göre 2015 yılı çiçek tozu çimlendirme testi aynı ortamda çiçeklenme dönemi başlangıcında A tipi çiçekte %19.5 iken B tipi çiçekte %29.1 olarak gözlemlenmiştir. 2015 yılında dışıcık tepesi sıvısı ile çiçek tozu çimlendirme çalışması yapılmıştır. Bu yöntemde 10'ar adet dışıcık tepesinin saf su içerisinde farklı sürelerde sürekli çalkalanarak bekletilmesiyle çiçek tozu çimlenmesi için özütten faydalanılması hedeflenmiştir. Yapılan çalışmada B tipi çiçekte %18.3'lük bir oranla en iyi çimlendirme, dışıcık tepesinin saf suda 30 s bekletilmesiyle elde edilmiştir. A tipi çiçekte ise hiçbir çimlenme gözlenememiştir. Çiçeklenme dönemi sonunda ise A tipi çiçekte çimlenme oranı %15.1 olarak gözlemlenirken B tipi çiçekte ise çiçek tozu çimlenmesi %29.1'dir. Bir adet dışıcık tepesinin 1 damla saf suda 30 s bekletilmesiyle elde edilen ortamda çiçek tozu çimlendirme çalışması yapılmış, ancak bu yöntemde A tipi ve B tipi çiçekte çimlenme gözlenememiştir. 2015 yılı çiçeklerinde çimlendirme çalışmalarının yanında; başçık sayımı, çiçek tozu miktarı, canlılık (TTC) testleri yapılmıştır. TTC testinde en yüksek oran, çiçeklenme dönemi başlangıcında %92.39 ile A tipi çiçekte görülürken, çiçeklenme dönemi sonunda %95.00 ile B tipi çiçekte gözlemlenmiştir. A tipi çiçekte başçık sayısı 329.8 iken B tipi çiçekte başçık sayısı 300.4'tür. Hemasitometrik lamda yapılan sayımda bir çiçekteki toplam çiçek tozu miktarı A tipi çiçekte 2143700 bulunurken, B tipi çiçekte 1036380 adet bulunmuştur.

Anahtar sözcükler: *Punica granatum*, Hicaznar, çiçek tozu özellikleri, melezleme

ABSTRACT

EFFECT OF STIGMA FLUID ON POLLEN GERMINATION AND HYBRIDIZATION STUDIES IN POMEGRANATE

Tuğba ÜSTÜNTAŞ

M.Sc. Thesis, Department of Horticulture

Supervisor: Assoc. Prof. Dr. Zeynel DALKILIÇ

2015, 35 pages

In this thesis, pollen germination and hybridization experiments with Irlıganlı pomegranate genotype were conducted with Hicaznar pomegranate cultivar commonly grown in Denizli region using different saccharose and boric acid concentrations in 2013. In the hybridization experiments, Hicaznar × Irlıganlı combination 28 flowers pollinated and 9 fruit were obtained. According to pollen germination test, the highest germination of 7.2% was obtained from in 1% agar+20% saccharose+25% boric acid medium. Using the same medium, pollen germination was observed as 19.5% in A type flower while that of 29.1% in B type flower during the beginning of flowering period in 2015. In 2015, in *in vitro* pollen grain germination tests with hanging drop method were performed with stigma fluid. In this method, it was aimed that 10 stigma in distilled water waited different times by continuously shaking could be helpful for pollen germination. In this study, the best germination was obtained as 18.3% from B type flower waited in 30 s in stigmatic fluid. There was not germination observed in A type flower. At the end of flowering period, while the germination ratio 15.1% in A type flower, that of 29.1% in B type flower. When germination tests were performed with only one stigma dipped in one drop of distilled water for 30 s; unfortunately these noy any germination was achieved neither A type nor B type flower. Besides germination tests, anther number, pollen number and viability (TTC) tests were done in 2015. While the highest germination ratio was observed as 92.39% in A type flower during the beginning of flowering period, that of was observed as 95.00% in B type flower at the end of flowering period. While anther count was 329.8 in A type flower, that of was 300.4 in B type flower. While a total number of polen grain per flower were found as 2143700 in A type using with hemacytometric plate, tha of were found as 1036380 in B type flower.

Key words: *Punica granatum*, Hicaznar, pollen characteristics, hybridization

ÖNSÖZ

Yüksek Lisans öğrenimim boyunca gece gündüz demeden gerek arazi gerekse de laboratuvar çalışmalarım sırasında bana yardımlarını esirgemeyen danışman hocam Sayın Doç. Dr. Zeynel DALKILIÇ'a sonsuz saygı ve teşekkürlerimi sunarım. Aynı şekilde hem arazide hem de laboratuvar çalışmalarımındaki katkılarından dolayı Prof. Dr. Gonca GÜNVER DALKILIÇ'a teşekkürlerimi sunarım.

Tez çalışmam sırasında bana olan katkılarından dolayı değerli bölüm hocalarıma teşekkür ederim.

Yaşamım ve tez çalışmam sırasında maddi-manevi gösterdikleri fedakârlıklardan dolayı babaannem Huriye ÜSTÜNTAŞ, annem Türkan ÜSTÜNTAŞ ve babam Yaşar ÜSTÜNTAŞ'a sonsuz teşekkür ederim.

İÇİNDEKİLER

ÖZET	vii
ABSTRACT	ix
ÖNSÖZ	xi
SİMGELER DİZİNİ.....	xv
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	xvii
ÇİZELGELER DİZİNİ	xix
1. GİRİŞ	1
2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR.....	5
2.1. Narda Çiçeklenme Zamanı ve Çiçek Tipleri ile İlgili Çalışmalar	5
2.2. Narda Çiçek Tozu Sayısı ve Canlılığı ile İlgili Çalışmalar	8
2.3. Narda Melezleme Çalışmaları	12
3. MATERYAL VE YÖNTEM.....	13
3.1. Materyal	13
3.2. Yöntem.....	13
3.2.1. Başçık Toplanması	14
3.2.2. Başçık Sayısı	15
3.2.3. Çiçek Tozu Sayısı (Hemastometrik Lam)	16
3.2.4. Çiçek Tozu Canlılık Testi (TTC)	17
3.2.5. Çiçek Tozu Çimlendirme Testi (Doymuş Petri)	17
3.2.6. Dişicik Tepesi Sıvısı ile Çimlendirme (Asılı Damla)	18
3.2.7. Emaskulasyon	20
3.2.8. Melezleme	21
3.2.9. Tutan Meyve Sayımı	22
3.2.10. Verilerin Analizi	22
4. BULGULAR	23
4.1. Çiçeklerde Yapılan Çalışmalar	23
4.1.1. Çiçek Tozu Canlılık Testleri	23
4.1.2. Çiçek Tozu Çimlendirme Testleri.....	24
4.1.2.1. 2013 yılı çimlendirme testi.....	24
4.1.2.2. 2015 yılı çimlendirme testleri	26

4.1.3. Çiçeklerdeki Sayımlar	29
4.2. Melezleme Çalışmasından Elde Edilen Bulgular	30
5. TARTIŞMA VE SONUÇ	31
KAYNAKLAR.....	33
ÖZGEÇMİŞ.....	35

SİMGELER DİZİNİ

AC	: acetocarmin
FCR	: fluorochromatic reaction
FDA	: fluorescein diacetate
TTC	: 2,3,5 triphenyl tetrazolium chloride

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 3.1. Çalışmada kullanılan Hicaznar kapama bahçesi Irlıganlı Mah.-Denizli	13
Şekil 3.2. Hicaznar (a) ağaç, (b) tomurcuklar, (c) A tipi çiçek, (d) B tipi çiçek	14
Şekil 3.3. (a) Kırmızı balon safhasındaki açmak üzere olan çiçek, (b) bir çiçekteki sayıma hazır başçık, (c-d) A tipi ve B tipi başçık sayımı	15
Şekil 3.4. (a) Başçıklar patlamadan önce, (b) bir gün beklemiş başçıklar	16
Şekil 3.5. (a) Sakkaroz ve agar karışımı hazırlanması, (b) Petri kaplarına çiçek tozu ekimi, (c) ekimi yapılmış çiçek tozları, (d) ekime hazır çiçek tozları	18
Şekil 3.6. (a) 60 s bekletilen dişicik tepesi, (b) saf su içinde bekletilmiş dişicik tepeleri, (c) çiçek tozu ekimi için vazelin ile hazırlanan lameller, (d) otomatik pipet yardımıyla hazırlanan ortamlardan 1 damla lamel üzerine damlatılması, (e) B tipi çiçek tozu ekimi, (f) ekimi yapılmış lameller ...	19
Şekil 3.7. (a) 1 damla saf su dişicik tepesi yöntemi, (b) dişicik tepesinin 30 s bekletilmesi.....	20
Şekil 3.8. Hicaznar çeşidine ait, (a) kırmızı balon safhasındaki çiçek, (b) taç yaprakları alınmış ve emaskülasyona tabi tutulmuş çiçek	21
Şekil 3.9. (a) Hicaznar × Irlıganlı nar genotipi tozlaması, (b) Irlıganlı nar genotipi × Hicaznar tozlaması, (c) izolasyon işlemi tamamlanmış Hicaznar ağacı, (d) izolasyon işlemi tamamlanmış Irlıganlı genotipi	22
Şekil 4.1. ‘Hicaznar’a ait canlı-cansız çiçek tozları (a) 17.06.2015 tarihinde B tipi çiçek, (b) 17.06.2015 tarihinde A tipi çiçek (büyütme 10×10), (c) 19.05.2015 tarihinde B tipi çiçek, (d) 19.05.2015 tarihinde A tipi çiçek (büyütme 10×40)	24
Şekil 4.2. (a) %20 sakkaroz + %25 borik asit ortamında çimlenme, (b) %0 sakkaroz ortamında çimlenmeyen çiçek tozları, (c) %20 sakkaroz ortamında çimlenme	26
Şekil 4.3. (a) çimlenen A tipi çiçek tozu, (b) çimlenen B tipi çiçek tozu (büyütme 10×40).....	27
Şekil 4.4. (a) 30 s ortamında çimlenmiş B tipi çiçek tozu (10×40 büyütmeye), (b) 30 s ortamında çimlenmemiş A tipi çiçek tozu (10×10 büyütmeye).....	27
Şekil 4.5. Bir damla saf suda bir dişicik tepesi yöntemi sonucu, (a) çimlenmemiş B tipi çiçek tozu, (b) çimlenmemiş A tipi çiçek tozu	28
Şekil 4.6. (a) Hemositometrik lamda okuma, (b) çiçek tozu sayımı	29
Şekil 4.7. (a-b) Melezlemeden 2-3 ay sonraki meyve durumu	30

ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 1.1. Yıllar itibariyle Türkiye'nin nar üretimi ve ağaç sayısı.....	2
Çizelge 4.1. TTC testi sonucu Hicaznar çeşidine ait çiçektozlarının canlılık düzeyleri (%)	23
Çizelge 4.2. Hicaznar B tipi çiçeklerde %1 Agar + Sakkaroz ortamında çimlendirme testi sonuçları.....	25
Çizelge 4.3 Hicaznar B tipi çiçeklerde %1 Agar + %20 Sakkaroz + Borik asit ortamında çimlendirme testi sonuçları.....	25
Çizelge 4.4. Hicaznar A tipi ve B tipi çiçeklerde çimlendirme testi sonuçları	26
Çizelge 4.5. Dişicik tepesi sıvısı çimlendirme testi sonuçları.....	28
Çizelge 4.6. Hicaznar çiçektozu çimlendirme testi	29
Çizelge 4.7. Hicaznar çeşidinin hemasitometrik lamda çiçektozu sayısı hesaplaması.....	29
Çizelge 4.8. Melezlemelerdeki tutma oranları (2013).....	30

1. GİRİŞ

Nar bilinen en eski meyve türlerinden biridir. Yaklaşık 11 milyon yıl önceye ait nar fosilleri bulunmuştur. Beş bin yıl öncesinde de narın kültürünün yapıldığı kök, gövde, yaprak, çiçek ve meyvelerinden değişik amaçlar için yararlanıldığı tarihi belgelerden anlaşılmaktadır (Gözlekçi, 1997).

Nar, *Myrtiflora* takımının *Punicaceae* familyasından olup, tek cinsi *Punica*'dır. Bu cinsin ticari açıdan meyveciliği yapılan en önemli türü *Punica granatum*'dur. Bütün kültür çeşitleri de aynı türden meydana gelmiştir. Bir de bodur formdaki *P. nana* türü vardır. Bu tür genellikle süs bitkisi formunda saksıda yetiştirilmektedir. Bazı araştırmacılara göre (Mars, 1998; Sheikh, 2006; Melgarejo, 2012) göre ise, *Punica* cinsi içerisinde dünyanın tropik ve subtropik iklime sahip alanlarında yetişen *Punica granatum* L. ile Sokotra Adası'nda (Yemen) yabancı olarak yetişen, endemik bir tür olan *Punica protopunica* Balf. türleri yer alır (Gözlekçi, 2014).

Narın anavatanı Ortadoğu ve Kafkasya'dır. Anadolu da bu bölgeler arasında yer aldığından bazı yörelerde yabancı nar ormanlarına rastlanmaktadır. Halen bazı Doğu ve Uzakdoğu ülkelerinde ve bazı Bağımsız Devletler Topluluğu Cumhuriyetlerinde, Amerika ve Avustralya'nın bazı yörelerinde nar yetiştiriciliği yapılmaktadır (Gözlekçi, 2014).

Nar diğer meyve türlerine göre daha kurak bölgelerde ekonomik olarak yetiştirilebilmesi, iklim ve toprak yönünden fazla bir seçiciliğinin olmaması ve özellikle son yıllarda sağlık üzerine olumlu ve tedavi edici etkilerinin bulunması dolayısıyla günümüzde Avustralya'dan Güney Afrika'ya, ABD'den Çin'e kadar çok geniş bir alanda yetiştirilen meyve konumundadır (Yazıcı, 2014; Melgarejo, 2012). Bu talebin etkisiyle Ülkemizde nar bahçesi tesisi hızla artmıştır. Özellikle bu artışın ivme kazanmasında Hicaznar çeşidinin katkısı çok yüksek olmuş, son yıllarda kurulan nar bahçelerinde bu çeşit yoğun olarak kullanılmaya başlanmıştır (Yılmaz, 2007).

Genellikle taze ve meyve suyu olarak tüketilen nar; son yıllarda meyve yetiştirme tekniği, gıda teknolojisi, depolama ve taşıma alanlarında görülen gelişmeler sonucunda daha çok tanınmakta ve böylece üretimi ve tüketimi yıldan yıla artan bir meyve durumuna gelmiştir. Nar bitkisi ilaç, boya, mürekkep, yağ, hayvan yemi, tanen, pektin, sirke gibi ürünlerin sağlanmasında hammadde olarak

kullanılması sebebiyle de bir endüstri bitkisidir. Ülkemizin hemen her bölgesinde nar üretimi yapılmaktadır. Akdeniz ve Ege bölgelerinde son yıllarda kapama nar bahçesi artmaktadır (Yılmaz, 2007).

Narın yukarıda sözü edilen geniş kullanım alanlarının yanında yetiştiriciliği yönünden de çeşitli kolaylıkları vardır. Çoğaltımı ve bakımı kolay, çeşitli iklim ve toprak koşullarına dayanıklılığı yüksek, ülkemizin birçok tip ve çeşide sahip olması, her yıl düzenli meyve veren, birim alandan yüksek verim alınması, derim, boylama, paketlenme ve depolamaya çok uygun, hastalık ve zararlılara karşı dayanıklı olması da önemlidir (Gözlekeçi, 1997).

Ülkemiz nar üretim ve ihracat durumuna bakıldığında 2004 yılında nar üretimi 73.000 ton iken 2014 yılında 397.335 tona yükselmiştir (Çizelge 1.1). Aynı şekilde üretime paralel olarak ağaç sayılarında özellikle meyve vermeyen yaştaki ağaçların sayısındaki artış yeni kurulan nar kapama bahçelerindeki artışı ve önümüzdeki yıllarda üretimin daha da artacağını göstermektedir (Anonim, 2014a).

Çizelge 1.1. Yıllar itibariyle Türkiye'nin nar üretimi ve ağaç sayısı (Anonim, 2014a)

Yıl	Ağaç Sayısı (adet)		Üretim (ton)
	Meyve veren	Meyve vermeyen	
2 004	3 200	1220	73000
2 005	3 220	1409	80000
2 006	3 136	1502	90737
2 007	3 611	3367	106560
2 008	4 017	5929	127760
2 009	5 092	5794	170963
2 010	6 431	5 679	208502
2 011	7 881	6 432	217572
2 012	10 011	5 789	315150
2 013	11 087	5 089	383085
2 014	11 756	6 034	397335

Ülkemizde bölgeler itibariyle nar üretimi incelendiğinde ise; üretimin en fazla Akdeniz (%56.06), Ege (%30.36) ve Güneydoğu Anadolu (%10.83) Bölgelerinde yoğunlaşmış olduğu ve toplam üretimin yaklaşık %98.1'inin bu üç bölgeden karşılandığı görülmektedir (Gözlekçi, 2014)

Nar ekim alanlarının genişlemesi sonucunda nar üretiminde önemli artışlar kaydedilmiş buna paralel olarak da nar ihracatımız önemli oranda artmıştır. 2005 yılında 9.4 milyon dolar seviyesinde bulunan nar ihracatının 2013 yılı itibariyle 10 kattan fazla artarak 112 milyon dolara ulaştığı görülmektedir (Anonim, 2014b). Türkiye'de nar ihracatının yapıldığı ülkeler arasında, başta Rusya Federasyonu, Ukrayna, Almanya, Moldovya olmak üzere Irak, Romanya, Letonya, Hırvatistan ve Bosna-Hersek ile diğer bazı ülkeler bulunmaktadır (Gözlekçi, 2014).

Ülkemizin birçok yerinde nar yetiştirilmekle birlikte; özellikle son yıllarda Antalya (%33), Muğla (%15) ve Denizli (%9) illeri en çok nar üreten ilk üç il arasında yer almış, bu illeri sırasıyla Adana (%8), Mersin (%8), Hatay (%5), Gaziantep (%4), Aydın (%3), İzmir (%2) ve Şanlıurfa (%2) illeri izlemiştir (Gözlekçi, 2014).

Bazı partenokarpik meyve türleri dışında, meyve oluşumu için tozlanma ve dölllenme mutlak anlamda gereklidir. Bu olayların aksamadan gerçekleşmesi için ilk koşul, çiçek organlarının kusursuz gelişmeleri ve yüksek canlılık düzeyine sahip çiçek tozlarının yüksek miktarda üretilebilmesidir. Yüksek canlılık düzeyine sahip çiçek tozlarının çimlenme yetenekleri ise yüksek oranda çevre koşullarına ve ortamdaki besin maddesi miktarına bağlıdır.

Doğal koşullarda gerçekleşen tozlanma ve dölllenme olaylarında, çiçek tozlarının canlılık düzeyi, dış koşulların çimlenme için uygun olması ve tozlayıcı çeşit ile tozlanan çeşitlerin karşılıklı uyum sağlamaları önem kazanır. Bu nedenle, herhangi bir çeşidin gerçek anlamda tozlayıcı olarak uygunluğu, doğal koşullarda yapılacak yapay tozlama çalışmaları ile belirlenebilir. Ancak bu çalışmaların yapılması uzun bir zaman ve ayrıntılı incelemeler gerektirir. Bu sebeple laboratuvar koşullarında (*in vitro*) yapılacak çiçek tozu çimlendirme ve canlılık testleriyle sonuç alınmaya çalışılmaktadır (Eti, 1991).

Bu çalışmanın amacı, Denizli Irlıganlı mahallesinde yetişen Hicaznar çeşidinin A tipi ve B tipi çiçeklerindeki çiçek tozlarının miktarlarını, canlılıklarını, *in vitro*

ortamda çimlenme oranlarını incelemektir. Ayrıca *in vitro* çalışmalarında dişik tepesi sıvısının çimlendirme üzerine etkisini incelemektir. Yapılan çalışma dişik tepesi sıvısı ile çimlendirme çalışmalarında farklı yöntemlerin oluşturulmasına temel oluşturacaktır.

2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

2.1. Narda Çiçeklenme Zamanı ve Çiçek Tipleri ile İlgili Çalışmalar

Narlarda çiçek biyolojisi üzerine ilk çalışmalar mevcut kayıtlara göre 1917'de Hudgson, 1920'de Kulkarni, 1940'ta Cais, 1957'de Evreinoff ile 1959'da Nath ve Randhava tarafından gerçekleştirildiği bildirilmektedir (Tibet, 1993).

Nar çiçekleri genellikle 2 veya 3 yaşlı kısa mahmuz dallarında veya bir yaşlı dallardaki ilkbahar sürgünlerinde meydana gelmektedir. Tekli veya salkım şeklinde oluşurlar. Her bir çiçek 4-6 cm boya ve 5-7 cm çapa sahiptir. Yumurtalık alt durumudur. Kaliks 5-8 parçalı, kalın, etli, keskin kenarlı ve tüsüzdür. Yaklaşık 200-300 adet erkek organ vardır. Yumurtalık küre şeklinde kaliks türünün içine gömülmüş durumda ve çok hücrelidir. Dişicik borusu, konik, kalın bir kısımla yumurtalığa bağlıdır (Onur, 1988; Tibet, 1993; Gözlekçi, 1997).

Tropik kuşakta narın çiçeklenmesi sürekli olmakta, subtropik kuşakta ise çiçeklenme süresi ve sayısı azalmaktadır. Nar çiçek tomurcukları ağırlıkta Nisan-Haziran döneminde oluşur ve gelişir. Eylül-Ekim aylarına kadar az da olsa birkaç çiçek oluşumu görülmektedir (Yılmaz, 2007).

Nath ve Randhava 1959'da Hindistan'da yaptıkları çalışmada, ticari çeşitlerde açan çiçeklerin taç yapraklarını iki günde döktüklerini ve verimli çiçek oranının çeşitlere bağlı olmak üzere %26-34 arasında değiştiğini belirtmektedir. Çiçek açma oranı çeşitlere göre farklılık göstermektedir. Meyve bağlama oranı en yüksek Japanese Dwarf çeşidinde, en düşük ise Patiala çeşidinde saptanmıştır (Gözlekçi, 1997).

Çiçeklenme periyodu, bakım şartlarına göre farklılık göstermektedir. Genellikle erken açan çiçeklerden meydana gelen meyveler daha iri ve kaliteli olmakta, geç açan çiçeklerin meyvelerinde yetersiz sıcaklık toplamı nedeniyle renk ve irilik normal olmamaktadır. Nar çiçeklerinin meyve tutma oranı %3-9 arasında bulunmuştur. Çiçeklenme periyodu başlangıcında açan çiçeklerde B tipi çiçek ve meyve bağlama oranları daha sonraki periyotlara göre daha yüksek olmakla birlikte bu miktar çeşit özelliğine ve ekolojik koşullar ile yetiştiricilik koşullarına bağlıdır (Nalavadi vd. 1973'e göre Gözlekçi, 1997; Onur, 1988).

Yapılan çalışmalarda çiçeklenme periyodu başlangıcında açan çiçeklerde erdişi çiçek ve meyve bağlama oranları daha sonraki periyotlara göre daha yüksek bulunmuştur. Bu miktar çeşide bağlı olduğu kadar ekolojik koşullara ve bakım işlemlerine bağlıdır. Optimum sıcaklık ile maksimum çiçek açma ve meyve bağlama arasında bir orantı vardır (Tibet ve Baktır 1997'e göre Gözlekçi, 1997). Genellikle erken açan çiçeklerden meydana gelen meyveler daha iri ve kaliteli olmakta, geç açan çiçeklerin meyvelerinde yetersiz sıcaklık toplamı nedeniyle renk ve irilik normal olmamaktadır (Gözlekçi, 1997).

El-Sese 1988'de, verimli çiçeklerin sezon boyunca yoğunluğunu araştırmıştır. Buna göre, çiçeklenme başlangıcından, çiçeklenmenin ortalarına (maksimum çiçeklenmeye) kadar toplam çiçeğin yaklaşık %80-85'i verimli çiçeklerden oluşmaktadır. Maksimum çiçek döneminde %60-70'tir. Çiçeklenme dönemi sonuna doğru ise bu oranın %15-20 olduğu belirtilmektedir. Bu çiçeklerin, meyve bağlama oranları ise, çiçeklenmenin erken safhasında %70-80'den daha fazla bulunmuş, maksimum çiçeklenme döneminde %40-50'ye inmiş ve çiçeklenme sonunda %85 ile en yüksek düzeye ulaşmıştır (Tibet, 1993; Gözlekçi, 1997).

Melgarejo vd. (2000) bu sürenin çiçek açmadan 2 gün başladığını çiçek açımından 4 gün sonraya kadar devam ettiğini saptamışlardır.

1979'da Jason vd., çiçek açmadan 1 gün önceden dişicik tepesinin çiçek tozu kabul edebilir (reseptif) duruma geldiği ve 5 gün boyunca reseptif halde kaldığını gözlemlemişlerdir. Başka bir çalışmada narda çiçek açımının 08:00'de başladığını, maksimum çiçeklenmenin saat 14:00'te gerçekleştiğini ve saat 16:00'da tamamlandığını gözlemlemişlerdir (Jalikip, 2010).

Nar çiçekleri gece açılmamaktadır. En çok çiçek açılma zamanı gün içinde saat 11.00-14.00 arasındadır (Yılmaz, 2007).

Dhinesh Babu vd. (2011) Ganesh nar çeşidinde çiçeklenme saatlerini izlemişler ve çiçeklenmenin saat 10:00 ile 12:00 arasında gerçekleştiğini gözlemlemişlerdir.

Dişicik tepesi (stigma) üzerine gelen ve çimlenme yeteneğinde olan çiçek tozları çoğunlukla tozlanmadan sonra 6 saat içinde çimlenmeye başlamakta, 6 saat sonra çim boruları dişicik tepesinden geçip dişicik borusunun (stilus) üst yarısına ulaştığı, 48 saat içerisinde dişicik borusunu tamamen geçtikleri, 72 saat sonra tohum taslaklarına ulaştıkları izlenmiştir (Gözlekçi, 1997).

Tozlanmadan sonra en çok çimlenmenin 6. saat ile 18. saat dilimi arasında gerçekleştiği bildirilmektedir (Nath ve Randhava 1959'a göre Gözlekçi, 1997).

Nar andromonoik bitkiler grubunda yer alır. Narlarda genellikle erkek, dişi ve erdişi çiçekler bulunabilir. Kültür çeşitlerindeki çiçekler erdişi olmakla birlikte, bunlar iki tipte incelenmektedir.

A TİPİ ÇİÇEK: Morfolojik yönden erdişi, fizyolojik yönden erkek yapıdadır. Küçük, dişi organ 0.5-1.0 cm boyunda, normalden kısa ve az gelişmiştir. Yumurtalık gelişmemiş olup, çok küçüktür. Alt bölümleri sivri ters koni şeklindedir. Açıldıktan bir süre sonra dökülürler. Çeşitlere göre değişmekle birlikte %60-70 oranında verimli çiçeklerin tozlanmasında görev yapmaktadırlar.

B TİPİ ÇİÇEK: Morfolojik ve fizyolojik yönden erdişidir. Bu çiçeklerde dişi organ uzun ve hafif kıvrılmış boyuncuğa sahiptir. Yumurtalık gelişmiştir. Bunun sonucu, çiçek daha tomurcuk halinde iken alt kısmı A tipi çiçeğe göre daha kalın, şişkin ve silindir şekline yakın bir yapıdadır. Orta kısmı boğumludur. Döllenmeden sonra alt kısmı daha da şişkinleşerek meyveyi oluşturur (Onur, 1988; Gözlekçi, 1997; Jalikop, 2010; Holland vd., 2009; Tibet, 1993).

Narda dikogami olayının protogini tipi mevcuttur. Bu nedenle, B tipi çiçekler açıldıkları zaman, aynı çiçeğin erkek organları henüz çiçek tozu yaymadığı için, tozlanma olayı aynı ağacın diğer çiçeklerinden veya farklı ağacın çiçeklerinden, böceklerle taşınan çiçek tozlarıyla gerçekleşir. Bu çiçektozları da genellikle A tipi çiçeklerden gelmektedir. Çünkü nar ağaçlarında A tipi çiçeklerin oranı B tipi çiçeklerin oranında daha fazladır. Çeşit, iklim ve yıla bağlı olarak değişmekle beraber, bir ağaçtaki A tipi çiçek sayısının B tipi çiçeklerden 1.5 ile 4.5 kat daha fazla olduğu belirtilmektedir (Engin ve Hepaksoy, 2003).

Gözlekçi (1997) yapmış olduğu çalışmada, bir ağaçta açan toplam çiçek sayısının 2184-2508 arasında değiştiğini, bu çiçeklerin de %77.68-%86.42'sinin A tipi çiçek, %13.80-%22.32'si ise B tipi çiçek olduğunu tespit etmiştir. Ağaçta bulunan toplam çiçeklerin meyve bağlama oranları %7.59-%16.07 toplam verimli çiçeklerin (B tipi) meyve tutum oranları ise %44.00-%71.99 olarak değişim göstermektedir. Bir ağaçtaki toplam meyve sayısının da 209-374 olduğu tespit edilmiştir. B tipi çiçeklerin %60.57'sinin 1 yaşlı dallarda, %22.71'inin 2 yaşlı

dallarda, %13.72'sinin ilkbahar sürgünlerinde ve %3'ünün ise 3 yaşlı dallar üzerinde olduğu belirlenmiştir.

Wetzstein vd. (2011) yapmış oldukları çalışmada, erdişi (B tipi) ve erkek (A tipi) çiçeklerin özelliklerini incelemiş ve çiçek sapı uzunluğunun, dişi organ uzunluğunun, dişik tepesi uzunluğunun, yumurtalık yüksekliğinin ve dişik tepesi salgı yüksekliğinin erdişi çiçeklerde erkek çiçeklere göre daha yüksek olduğunu, başçık sayısının ve çanak yaprak sayısının da erkek çiçeklerde erdişi çiçeklere göre daha yüksek olduğunu belirtmişlerdir.

Küçük, 2003 yılında 7 nar çeşidinin (İzmir 1, İzmir 10, İzmir16, İzmir 23, İzmir 26, İzmir 1445, İzmir 1513) çiçeklenme tarihlerini gözlemlemiş, çeşitlerin tamamında B tipi çiçekler A tipi çiçeklerden 2 ile 12 gün önce çiçeklenmeye başlamışlardır. İzmir 1, İzmir 23 ve İzmir 26 çeşitlerinde B tipi çiçeklerin tam çiçeklenmeye eriştiği tarihte A tipi çiçeklerin daha çiçeklenmeye başlamadıkları görülmüştür. Bu da belirtilen çeşitlerde A tipi çiçeklerinin kendi çeşitlerinin tozlanmasında etkili olamayacağını ortaya koymaktadır.

2.2. Narda Çiçek Tozu Sayısı Canlılığı ve Çimlenmesi ile İlgili Çalışmalar

Narda B tipi çiçeklerin çiçek tozu canlılıkları A tipi çiçeklerden daha düşüktür. Bu nedenden dolayı, nar çeşitlerinin sahip olduğu A tipi çiçeklerin çiçek tozu çimlenme gücü, nar ağaçlarında meyve tutumunu etkileyen önemli bir faktördür. Değişik araştırmacıların, yumuşak ve sert çekirdekli birçok meyve türlerinde çiçek tozu çimlenme güçleri üzerinde yaptıkları çalışmalarda %5, %10, %15 ve %20'lik sakkaroz ortamlarında %3'ten %93'e kadar değişen oranlarda çiçek tozu çimlenmesi tespit ettikleri ifade edilmektedir. Ancak narda yapılan bu tip çalışmalar oldukça azdır. Engin ve Hepaksoy (2003), 11 nar çeşidinde A tipi çiçeklerin çiçek tozlarının çimlenme güçlerini incelemiş, %15 ve %20'lik sakkaroz içeren agarlı çimlendirme ortamının %10 sakkaroz içeren ortama göre daha fazla olduğunu belirlemişlerdir.

1973'te Nalavadi vd., yapay polen çimlendirmesi için en uygun ortamın %10 sakkaroz olduğunu bulmuşlardır, bununla birlikte, bu durum Chitale ve Desphande tarafından %20 olarak bulunmuştur. Nath ve Randhava tarafından da benzer sonuçlar elde edilmiştir. Bu araştırmacılara göre, çiçek tozu canlılık

seviyesi test edilen tüm çeşitlerde %82'nin üstündedir. Nar çiçek tozu çimlenmesi için en uygun ortam %12.5sakaroz+%0.5 agar olarak bulunmuştur (Derin ve Eti, 2001).

Derin ve Eti (2001), TTC ve FDA (fluorescein diasetat) testleriyle Hicaz ve 33 N 26 çeşitlerinin çiçek tozu canlılık oranlarını karşılaştırmış, Hicaz çeşidindeki oranlar daha yüksek bulunmuştur. Buna ek olarak her iki nar çeşidindeki A tipi çiçekler, B tipi çiçeklere oranla daha fazla canlı çiçek tozu üretmişlerdir. TTC testinde, en yüksek canlı çiçek tozu taneleri %75.24'lük bir oranla Hicaz çeşidinin A tipi çiçeklerinde gözlemlenmiştir. Bu oran 33 N 26 çeşidinin A tipi çiçeklerinde %72.36 iken Hicaz çeşidinin B tipi çiçeklerinde %70.31'dir. 33 N 26 çeşidinin B tipi çiçekleri %68.61 ile en düşük çiçek tozu canlılık oranına sahiptir.

Derin ve Eti (2001), Hicaz ve 33 N 26 çeşitlerinin çiçek tozu çimlenme oranlarını incelemiş, tüm test ortamlarında en yüksek yüzdeler Hicaz çeşidinin erkek çiçeklerinde bulunmuştur. Deneylede kullanılan çeşitler TTC ve FDA testlerine paralel olarak yüksek çiçek tozu çimlenme oranları oluşturmuştur. Çimlenme testleri için %10-%15 sakkaroz+%1 agar uygun kombinasyon olarak belirlenmiştir. Hicaz çeşidinin A tipi çiçeklerinde en iyi çimlenme yüzdesi %68.50 (%1 agar+%10 sakkaroz) iken B tipi çiçeklerinde bu oran %63.20 (%1 agar+%15 sakkaroz) olarak bulunmuştur. En iyi çimlenme yüzdesi 33 N 26 çeşidinin A tipi çiçeklerinde %61.50 (%1 agar+%15 sakkaroz) iken B tipi çiçeklerinde %56.95 (%1 agar+%10 sakkaroz) elde edilmiştir. Çiçek tozu üretim testleri her iki çeşitteki erkek çiçeklerin en iyi sonuçları verdiğini göstermiştir. Anter başına düşen en yüksek çiçek tozu miktarı (3055 adet) Hicaz erkek çiçeklerde bulunmuştur. 33 N 36 çeşidinin erkek çiçeklerinde ise miktar 2701 olarak bulunmuştur.

Şahin (2004), Antalya koşullarında Hicaz narın anter başına düşen çiçek tozu miktarını A tipi çiçekte 1353, B tipi çiçekte ise 485 adet olarak bulmuştur.

Gözlekçi ve Kaynak (2000), Aşınar, Ekşilik, Ernar, Fellahyemez, Hicaznar ve Katırbaşı çeşitlerinin çiçek tiplerindeki çiçek tozu üretim kapasitesini incelemişlerdir. A tipi çiçeklerde en yüksek çiçek tozu üretimi Aşınar çeşidinde bulunmuştur. Buna göre bir çiçekteki çiçek tozu miktarı 198,750 bir başçıktaki çiçek tozu miktarı 1008.00 bulunmuştur. B tipi çiçeklerde ise en yüksek çiçek tozu üretimi Ekşilik çeşidinde saptanmıştır. Buna göre bir çiçekteki çiçek tozu miktarı 215,625 bir başçıktaki çiçek tozu miktarı da 1061.30 bulunmuştur.

Dhinesh Babu vd. (2011), Ganesh, Bhagwa, Mridula ve Arakta çeşitlerinde %1 AC (acetocarmine) testi ile çiçek tozu canlılık seviyelerini incelemiş ve ortalama %91.3 olarak bulmuşlardır.

İmani ve Nazarian (2013), İran'da Alktorshsaveh ve Alktorshtabrizi bor ve büyüme düzenleyicilerin çiçek tozu çimlenmesi üzerine etkilerini belirlemek için çalışma yapmışlar ve buna göre en yüksek çimlenme yüzdesi; %10 sakkaroz, %1.5 agar, 50 mg/l NAA, 50 mg/l IBA, 100 mg/l H₃BO₃ oranları ile Alktorshtabrizi çeşidinde bulunmuştur. En düşük çimlenme yüzdesi her iki çeşitte de; %10 sakkaroz, %1.5agar, 150 mg/l NAA, 100 mg/l IBA, 150 mg/l GA₃ içeren kültür ortamında elde edilmiştir.

Tek başına GA₃, NAA, IBA veya bunların kombinasyonunun varlığında çiçek tozu çimlenmesi engellenirken, uygun konsantrasyonda borik asit ilave edilerek çimlenmede artış gözlemlenmiştir (Bhandal ve Malik, 1979'e göre, Bolat vd., 1999; Acar vd., 2010'e göre İmani ve Nazarian 2013).

Prakash vd. (2010) Hindistan'da yapmış oldukları çalışmada yapay ortamda çiçek tozu çimlenmesi ve çiçek tozu verimliliğini incelenmişler ve sırasıyla çiçeklenmenin ilk ve ikinci aşamalarında %15 sakkaroz çözeltisinde maksimum çimlenme oranı %45.83, %42.25 bulmuşlardır. Çiçek tozu canlılığı FCR (fluorochromatic reaction) testinde %88.24 - %84.25, Alexander's stain testinde %87.42 - %81.04, %1 TTC testinde %65.21 - %62.24 olarak tespit edilmiştir.

Melgarejo vd. (2000) narda yapmış oldukları çalışmada, çiçek tozu çimlendirmesini farklı sakkaroz konsantrasyonunda (%10.0, 12.5, 15.0, 17.5, 20.0), farklı sıcaklık derecelerinde (25°C-27°C) ve farklı bekleme sürelerinde (24 saat-48 saat) besinli ve besinsiz ortamda incelemiştir. %10 sakkaroz +besin + 27°C + 48 saat beklemede %15.90 ile en yüksek çimlenme tespit edilmiştir. Çalışma sonucunda besinli ortamın çimlenme yüzdelерinin besinsiz ortamdakiye göre daha yüksek, 48 saat beklemede 24 saate göre çimlenme yüzdelерinde artışın olduğu tespit edilmiştir. 25°C ve 27°C sıcaklıkların çimlenme üzerine değişken bir etkisinin olmadığı ortaya konulmuştur.

Onur vd. (1999), melezleme yoluyla nar çeşit islahı çalışmalarındaki bulgulara göre emaskulasyon yapılan çiçeklerin tozlanması da hemen veya 3 gün içinde

yapılması gerekmektedir. Çiçek tozları da yine alınan çiçek dönemi ve muhafaza koşullarına göre en fazla 3 gün süreyle kullanılabilir (Onur, 1999).

Dişicik tepesi veya sıvısının (exudate) çiçek tozu çimlendirmesi üzerindeki bariz etkisini çok sayıda araştırmacı kanıtlamıştır. 1902'de Richer ile 1918'de East ve Park, dişicik tepesi parçası varlığında çiçek tozu çimlenmesinde bir artış olduğunu öne sürmüşlerdir. 1896'da Lidforss, 1959'da Sen ve 1956'da Verna ile Raghavan ve Baraun dişicik tepesi sıvısı veya dişicik tepesi özütünü, boyuncuğunu veya yumurtalığın kültür ortamına eklenmesinin çimlenmeyi iyi yönde etkilediğini rapor etmişlerdir. Rosen, 1959'da bitişik dokulardaki taze olgun dişicik tepesi parçalarının *Lilium longiflorum* bitkisinde polen çimlenmesini uyardığı bulunmuştur. 1932, 1933, 1935'te Schmucker *Nymphaea* (nilüfer) bitkisinin %1 glikoz ortamında neredeyse hiç çimlenmediğini; ancak ortama dişicik tepesi özütü eklendiğinde uygun seviyede çimlenme oluştuğunu gözlemlemiştir. Dişicik tepesi özütünün analiz ettiğinde de içinde kayda değer oranda borik asit olduğunu gözlemlemiştir. Tüm bu olumlu sonuçların dışında dişicik tepesi parçasının veya özütünün bazı olumsuz özellikleri de bulunmuştur. 1919'da Sasaki, 1945'te 1959'da Yasuda ve Iwanami; sırasıyla mısır, Petunya ve diğer türler üzerinde deney yaptıklarında, çiçek tozu çimlenmesi üzerinde dişicik tepesinin olumlu bir etkisinin olmadığını gözlemlemiştir (Chitale ve Saoji, 1973).

Chitale ve Saoji (1973), polen çimlendirmesi üzerinde dişicik tepesinin ve özütlerinin etkisini gözlemek için aşağıda belirtilen farklı ortamlarda asılı damla tekniğini kullanmışlardır.

- (1) Kontrol ortamı
- (2) Dişi organ parçası içeren saf su
- (3) Küçük bir dişi organ tepesi kesiti içeren saf su
- (4) Bir dişi organ tepesinden elde edilen stigmatik özüt (dişicik tepesi minimum oranda saf suda ezilmiştir).
- (5) İki dişi organ tepesinin stigmatik sıvısı
- (6) Aynı oranlarda dişicik tepesi sıvısı ve kontrol ortamı

(7) Aynı oranlarda stigmatik öz, yüzde 0.01 borik asit ve kontrol ortamı

Çalışmada Hint orijinli genel çiçek tozu fizyolojisi üzerinde çalışma yapılan bitkiler seçilmiş ve iki dişi organ tepesi tepesinden ve dişiçik tepesi parçasından alınan özüt patlıcan bitkisinde çiçek tozu çimlendirmesini artırmıştır. Kontrol grubuyla karşılaştırıldığında çiçek tozu çimlenmesinin iki katına çıktığı ve çiçek tozu tüpü uzunluğunun 4-5 kat arttığı gözlemlenmiş, ancak borik asitin eklenmesiyle çimlenme yüzdesinde ve boru uzunluğunda azalma gözlemlenmiştir. Kudret narı bitkisinde, ortama bir dişi organ tepesi konulduğunda, çimlenme oranında ve tüp uzunluğunda artış görülmüştür. Bununla birlikte %0.01 oranındaki borik asitin etkisiz olduğu kanıtlanmıştır. Diğerlerinde ise dişi organ tepesi, dişi organ tepesinin sıvısı ve borik asitin polen çimlenmesi üzerinde uyarıcı bir etkisi olmamıştır, çoğu zaman azalma gözlemlenmiştir.

Pusey vd. (2008), elma ve armut çiçeklerinden izole ettikleri dişiçik tepesi sıvısını karakterize etmişlerdir. Başçıkları kesilen çiçeklerin dişiçik tepeleri, her seferinde 1'er çiçek olacak şekilde toplam 50 adet çiçek, 2 ml'lik mikrosantrifüj tüpleri içerisindeki 600 µl'lik suya çalkalanarak (sonication) 10 s bandırılmıştır. Ayrıca elmada dişiçik tepesi özütü polisakaritler ve proteinler için analiz edilmiştir. Elmada tanımlanan başlıca bileşenler %4-5 serbest şekerler, %49.6 arabinoz ve galaktoz ve %45.9 proteinlerdir.

2.3. Narda Yapılan Melezleme Çalışmaları

Küçük (2003) 7 nar çeşidinde kendileme ve açık ktozlama çalışmalarıyla meyve tutma oranlarını tespit etmiştir. En yüksek meyve tutma oranı kendilemede %82.8 ve açık tozlamada %94.2 bulunmuştur.

Derin ve Eti (2001), Hicaz ve 33 N 26 nar çeşitlerinde çapraz tozlaşmadaki çiçek tutumu oranlarını daha yüksek bulmuştur. Aynı çeşitlerin meyve ağırlığı ve 100 g nar tanesi ağırlığı diğer çeşitlerin erkek çiçeklerinden alınan çiçek tozlarıyla yapılan çapraz tozlaşma sonucu önemli ölçüde artmıştır.

Dhinesh Babu vd. (2011), Ganesh nar çeşidinde kendilemeden 1 ay sonra ağaçta kalan meyve oranının %16.7 olduğunu bulmuştur.

3. MATERYAL VE YÖNTEM

3.1. Materyal

Narda çiçek özellikleri ve çimlendirmeye ilişkin çalışmalar, Irlıganlı genotipi ve Hicaznar çeşidi ile yapılmıştır. Irlıganlı genotipi çalışma yapılan Hicaznar kapama bahçesinin kenarında sınır ağacı olarak bulunmaktadır.

Orijini Antalya olan 07-N-08 seleksiyon numaralı Hicaznar'ın (Şekil 3.1) meyve ağırlığı 350 g, meyve eni 91 mm'dir. Meyve kabuk rengi sarı zemin üzeri %95 kırmızıdır. Daneler koyu-kırmızı renkte ve 100 tanesinin ağırlığı 26.1 g'dır. Asitlik %1.9 olup ekşiye yakın ve mayhoştur. Çekirdekleri serttir. Akdeniz bölgesinde sahil ve geçit yörelerinde iyi yetişmektedir (Onur, 1988). Hicaznar çeşidinde meyveler ekim ayınının 15'nden itibaren olgunlaşmaktadır. Bu özelliği ile geçici nar çeşitlerimizdendir. Meyvelerde çatlama orta derecededir. Ağaç başına ortalama verim 60-65 kg'dır. Dane iriliği ve dane randımanı azdır. Suda çözünebilir kuru madde ortalama %17.0-17.5'tir (Gözlekçi, 1997).



Şekil 3.1. Çalışmada kullanılan Hicaznar kapama bahçesi Irlıganlı Mah./Denizli

3.2. Yöntem

Denizli ili Irlıganlı mahallesinden Hicaznar çeşidinin kırmızı balon safhasındaki çiçekleri:

- 13.05.2013 tarihinde 30 adet B tipi çiçek *in vitro* çiçek tozu çimlendirme çalışmaları için

- 17.05.2015 tarihinde 40 adet B tipi çiçek, 5 adet A tipi çiçek *in vitro* çiçek tozu sayımı, çimlendirmesi ve canlılık oranlarının belirlenmesi ile dişicik tepesi sıvısı ile çimlendirmede kullanılmak için

- 16.06.2015 tarihinde 10 adet B tipi çiçek, 5 adet A tipi çiçek *in vitro* çiçek tozu canlılığı ve ayrıca dişicik tepesi sıvısı ile çimlendirme yapmak için toplanmıştır (Şekil 3.2).

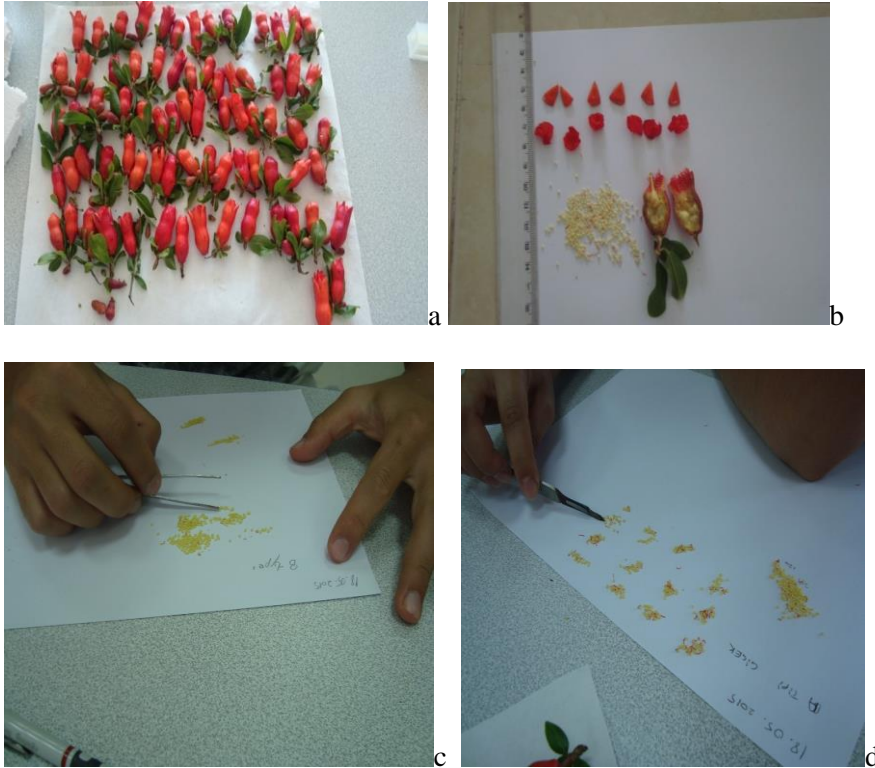


Şekil 3.2. Hicaznar (a) ağaç, (b) tomurcuklar, (c) A tipi çiçek, (d) B tipi çiçek

3.2.1. Başçık Toplanması

Çiçeklerin erkek organ başçıkları (anter), ertesi gün sabah laboratuvarında A4 beyaz kağıt üzerine ayrı ayrı dökülmüştür. Bir gece iklim odasında (25°C) bekletilerek başçıkların patlatılması sağlanmıştır (Şekil 3.3). Ertesi gün patlayan çiçek tozları

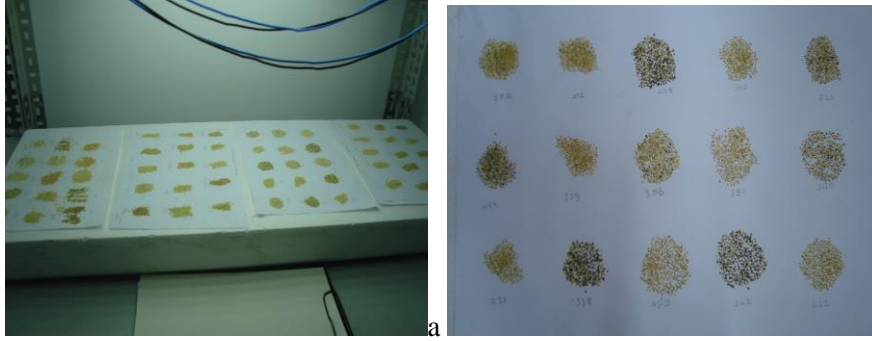
kapaklı küçük iğne şişelerine (filakon) yerleştirilmiştir. Çiçek tozları çiçek tozu canlılık ve çimlendirme testlerinde kullanılıncaya kadar buzdolabında (4°C) saklanmıştır (Oruç, 2011).



Şekil 3.3. (a) Kırmızı balon safhasındaki açmak üzere olan çiçek, (b) bir çiçekteki sayıma hazır başçık, (c-d) A tipi ve B tipi başçık sayımı

3.2.2. Başçık Sayısı

Hicaznar çeşidinin A tipi çiçek ile B tipi çiçek 17.05.2015 tarihinde akşam saatlerinde Irlıganlı mahallesinden toplanmıştır. 18.05.2015 tarihinde çiçekler 5'erli 3 grup halinde B tipi çiçek ile 1 grup A tipi çiçek sıralanmıştır. Çiçeklerin taç yaprakları koparılıp uzaklaştırılarak, başçıkları her bir çiçeğin çiçek tozları diğeriyle karışmayacak şekilde ayrı ayrı gruplar halinde dökülmüştür. Her bir gruptaki başçıklar sayılmıştır (Oruç, 2011) (Şekil 3.4).



Şekil 3.4. (a) Başçıklar patlamadan önce, (b) bir gün beklemiş başçıklar

3.2.3. Çiçek Tozu Sayısı (Hemasitometrik Lam)

Çiçek tozu (polen) miktarı Eti (1990)'dan değiştirilerek yapılmıştır. 2015 yılında Hicaznar çeşidine ait çiçek tozlarının sayımından önce bir damla patlayan başçıkların homojen dağılımını sağlamak amacıyla saf su lama damlatılmıştır. Daha sonra 1 adet başçık damlatılan su üzerinde ezilerek çiçek tozlarının düşmesi sağlanmış ve başçık uzaklaştırılarak üzerine bir lamel kapatılıp çiçek tozu sayımları yapılmıştır. 2'şer sayma odacığına sahip lamda 1 sayma odacığında rastgele seçilen 4'er büyük karedeki çiçek tozları sayılmış, kaydedilmiş ve 4'er büyük karenin ortalaması alınmıştır. Bir karedeki ortalama çiçek tozu sayısını bulunmuştur. Her bir çiçekteki ortalama çiçek tozu sayısı da hesaplanmıştır. Büyük karede 1 başçığa ait çiçek tozu miktarı hesaplanmıştır (6.9). 1 damla suyun hacmi (0.040-0.050 ml (40-50 µl) alınmıştır. 1 damla deterjan hacmi 0.050 ml hesaplanmıştır.

100 = 1 damla suyun hacmi + 1 damla deterjan hacmi.

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

0.2 = Bir büyük karede lameller arasındaki hacim (mm³)

6.9 x 100 / 0.2 = 3450 bir başçığa ait çiçek tozu sayısı

300.4 = Bir çiçekteki başçık sayısı

3450 x 300.4 = 1036380 bir çiçekteki çiçek tozu sayısını vermektedir.

3.2.4. Çiçek Tozu Canlılık Testi (TTC)

TTC (2, 3, 5 triphenyle tatrazolum chloride) ile Eti (1991)'ye göre %10'luk stok çözeltisi hazırlanmıştır. Çiçek tozlarının osmotik basınçtan dolayı patlamalarını önlemek için bu çözeltiden bir kısım alınarak üzerine 9 kısım %60'luk sakkaroz çözeltisi ilave edilmiştir. TTC miktarı %1'lik olmuştur. %1'lik TTC çözeltisinden 1 damla alınarak bir lam üzerine damlatılmış ve üzerine çiçek tozları toplu iğne ucu yardımıyla dağıtılmıştır. Daha sonra damla üzerine lamel kapatılarak boyama işleminin tamamlanması amacıyla 2 saat bekletilmiştir. Boyanan çiçek tozları mikroskop altında 10×10^7 'luk büyütmede incelenmiştir ve kırmızı renkte olanlar canlı, boyanmayan çiçek tozları cansız olarak değerlendirilmiş ve her bir çiçek tipinde 3'er bölgede sayımlar yapılmıştır (Eti, 1991). A ve B tipi çiçeklerin çiçek tozları TTC testi 20.05.2015 ve 17.06.2015 tarihlerinde yapılmıştır.

3.2.5. Çiçek Çimlendirme Testi (Doymuş Petri)

14.05.2013 tarihinde %0, 5, 10, 20, 25'lik sakkaroz ve %1'lik agar içeren çözelti hazırlanmıştır. Verilen ölçülerde agar ve sakkaroz erlenmayer içine 100 ml saf su eklenerek ısıtılmıştır ve çözünen karışım her Petri kabına (6 cm çap) yaklaşık 10'ar ml olacak şekilde dökülmüştür. Hafifçe soğuyan ortama sulu boya fırçası yardımı ile çiçek tozu ekimi yapılmıştır. Her ortam için iki Petri kabına ekim yapılmış ve her birinde 4 farklı alanda çimlenen çiçek tozları 10×10^7 'luk büyütmede mikroskopta sayılmıştır. En iyi çimlenme ekimden 18-48 saat sonra %20 sakkaroz içeren ortamda saptanmıştır. 14.05.2013 tarihinde %0, %25, %50, %100'lük borik asit'li her bir karışıma %20 sakkaroz ilave edilerek çimlendirme ortamı hazırlanmıştır. En iyi çimlenme oranı %25 borik asit +% 20 sakkaroz karışımında bulunmuştur. 18.05.2015 tarihinde A tipi ve B tipi çiçeklerde çiçek tozu çimlendirme testi %25 borik asit %20 sakkaroz içeren çözelti ile yapılmıştır. Asılı damla yöntemiyle 3 tekrür halinde, her bir tekrürde 4 farklı alanda çimlenen çiçek tozu sayımları 10×10^7 'luk büyütmede mikroskopta yapılmıştır (ekimden 18-48 saat sonra). Çimlenen çiçek tozlarının toplam çiçek tozlarına oranı yüzde olarak hesaplanmıştır (Eti, 1991) (Şekil 3.5).



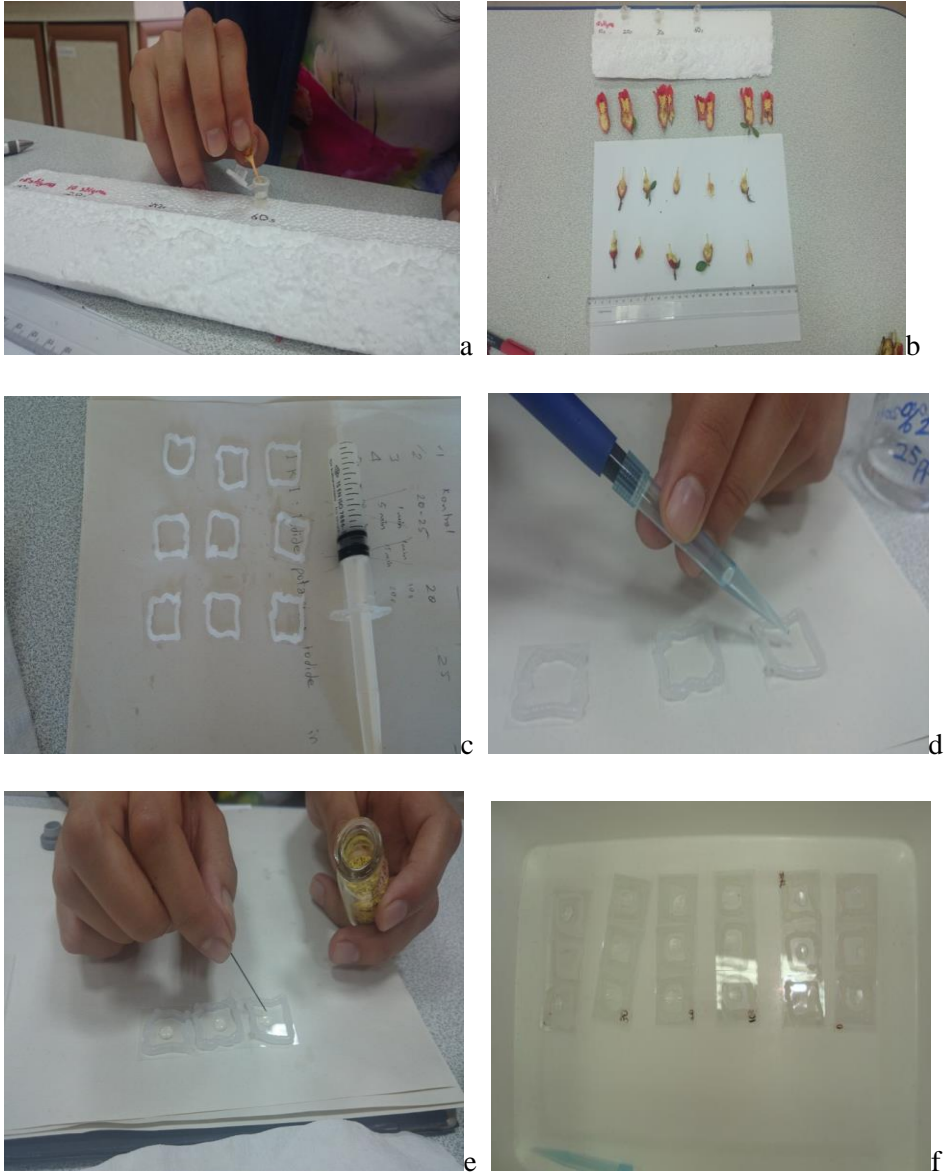
Şekil 3.5. (a) Sakkaroz ve agar karışımı hazırlanması, (b) Petri kaplarına çiçek tozu ekimi, (c) ekimi yapılmış çiçek tozları, (d) ekime hazır çiçek tozları

3.2.6. Dişicik Tepesi Sıvısı ile Çimlendirme (Asılı Damla)

17.05.2015 tarihinde 4 adet Eppendorf tüpüne 500'er µl saf su koyulmuştur. 1000 µl'lik Eppendorf tüpü içerisine her seferinde 1'er dişicik tepesi bandırılıp 0, 10, 20, 30, 60 s (Pusey vd., 2008'den değiştirilerek) çalkalanarak bekletilmiştir (toplam 10 dişicik tepesinde uygulama) (Şekil 3.6).

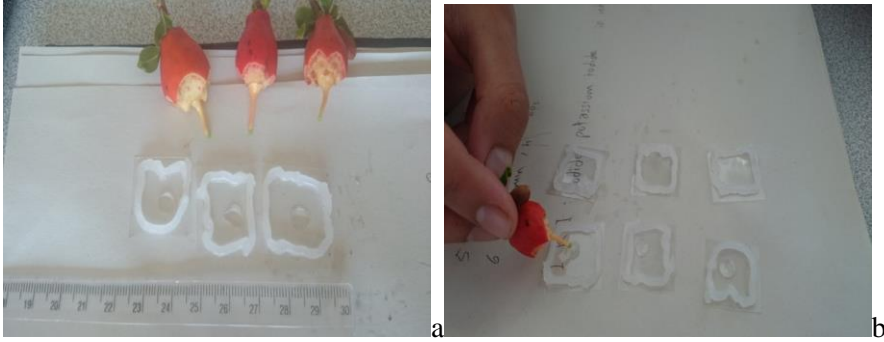
Öncelikle lamel üzerine vazelin sürülerek ile çerçeve oluşturulmuştur. Saf suya daldırılan reseptif dişicik tepelerinin sıvısının suya geçmesi sağlanmış ve bu sıvı ile çiçek tozu çimlendirmesi amacıyla her bir Eppendorf tüpünden otomatik pipetle (100-1000 µl) bir damla lamel üzerine damlatılmıştır. Üzerine toplu iğne ucu yardımıyla B tipi çiçeklerin çiçek tozu homojen bir şekilde ekilmiştir. Her biri için 3 tekrerr oluşturulmuştur ve iklim odasında bekletilmiştir (Şekil 3.6). Ertesi gün çimlenen ve toplam çiçek tozları, her bir tekrerr 4 alana ayrılarak sayılmıştır. 48 saat sonra tekrar çiçek tozları sayılmıştır. En iyi çimlenme oranı veren tüpten 1 damla lamel üzerine damlatılarak 3 tekrerr halinde A tipi çiçek tozu ekimi

yapılmıştır. Aynı gün iklim odasına koyularak bekletilmiştir. Ertesi gün çimlenen ve toplam çiçek tozları sayılmıştır.



Şekil 3.6 (a) 60 s bekletilen dişicik tepesi, (b) saf su içinde bekletilmiş dişicik tepeleri, (c) çiçek tozu ekimi için vazelin ile hazırlanan lameller, (d) otomatik pipet yardımıyla hazırlanan ortamdan 1 damla lamel üzerine damlatılması, (e) B tipi çiçek tozu ekimi, (f) ekimi yapılmış lameller

En iyi çimlenme yüzdesi veren Eppendorf tüpünün dişicik tepesi saf suda bekleme süresi kayıt edilmiştir. En iyi çimlenmeyi gösteren süre (10, 20, 30, 60 s) belirlendikten sonra, lamel üzerinde “1 damla saf suda 1 dişicik tepesi yöntemi” ile bir dişicik tepesi bekletilmiştir (Şekil 3.7). Daha sonra bu ortama toplu iğne ucu yardımı ile 3 tekerrür halinde A tipi ve B tipi çiçek tozu ekimi yapılmıştır. İklim odasına yerleştirilerek 24 saat sonra sayılmıştır.



Şekil 3.7 (a) 1 damla saf su 1 dişicik tepesi yöntemi, (b) dişicik tepesinin 30 s bekletilmesi

Çiçeklenme dönemi başında ve sonunda çimlenme yüzdesini incelemek amacıyla 17.06.2015 tarihinde tekrar çiçekler toplanmıştır. 1 adet 1000 µl'lik Eppendorf tüpüne 500 µl saf su koyulmuş, 1'er dişicik tepesi (en iyi çimlenme yüzdesi veren saniyede) bandırılmıştır (toplam 10 dişicik tepesi). A tipi ve B tipi çiçek tozlarının ekimi aynı yöntemle yapılmış, çimlenen çiçek tozlarının toplam çiçek tozlarına oranı yüzde olarak hesaplanmıştır.

3.2.7. Emaskulasyon

Ana ebeveynin açmak üzere olan kırmızı balon safhasındaki çiçeklerinin taç yaprakları ve erkek organları, dişi organa zarar vermeden elle uzaklaştırılmıştır (Şekil 3.8).



Şekil 3.8 Hicaznar çeşidine ait (a) kırmızı balon safhasındaki çiçek, (b) taç yaprakları alınmış ve emaskülasyona tabi tutulmuş çiçek

3.2.8. Melezleme

Melezleme, iki farklı çeşit özelliğine sahip bireylerin özelliklerinin yeni bireye aktarılması amacıyla erkek ebeveyne ait çiçek tozlarının dişi organın dişicik tepesi üzerine bırakılmasından sonra döllenme gerçekleşip meyve oluşmasıyla sonuçlanan işleme denir.

Irlıganlı mahallesinde bir genotipin 29.05.2013 tarihinde toplanan ve filakon şişelerde +4°C’de buzdolabında bekletilen çiçek tozları, arazide Hicaznar bitkisinin dişi organ tepesiğine (stigma) sulu boya fırçası yardımıyla 01.06.2013 tarihinde sürülmüştür. Daha sonra kese kağıdı ile izolasyona tabi tutulmuştur. Aynı işlem Hicaznar bitkisinden 22.05.2013 tarihinde toplanan ve filakon şişelerde +4°C’de buzdolabında bekletilen çiçek tozları da Irlıganlı mahallesinde bulunan genotipin dişi organ tepesiğine sulu boya fırçası yardımıyla 01.06.2013 tarihinde sürülmüştür. Daha sonra kese kağıdı ile izolasyona tabi tutulmuştur (Şekil 3.9).



Şekil 3.9. (a) Hicaznar × Irlıganlı nar genotipi tozlaması, (b) Irlıganlı nar genotipi × Hicaznar tozlaması, (c) izolasyon işlemi tamamlanmış Hicaznar ağacı, (d) izolasyon işlemi tamamlanmış Irlıganlı genotipi

3.2.9. Tutan Meyve Sayımı

2013 yılında melezlemeden yaklaşık 2 ay sonra tutan meyve sayımları yapılmış ve bu sayımdan yaklaşık 2 ay sonra meyveler hasat edilmiştir.

3.2.10. Verilerin Analizi

Elde edilen veriler TARİST istatistik paket programı yardımıyla varyans analizine (ANOVA) tabi tutulmuştur. Yüzde verilerin varyans analizi ArcSin transformasyonu ile yapılmıştır. Çizelgelerde orijinal ortalamalar verilmiştir. Aynı sütundaki ortalamalar arasındaki farklılık $P=0.05$ ve $P=0.01$ seviyelerinde değerlendirilmiştir.

4. BULGULAR

Çalışmada 2013 yılında Hicaznar çeşidinin çiçek tozu çimlendirme testi ve Irlıganlı mahallesindeki nar genotipi ile melezleme çalışmasından veriler elde edilmiştir. 2015 yılında ise Hicaznar çeşidinin çiçek tozlarının miktarı, canlılığı ve çimlenme oranları incelenmiştir.

4.1. Çiçeklerde Yapılan Çalışmalar

4.1.1. Çiçek Tozu Canlılık Testleri

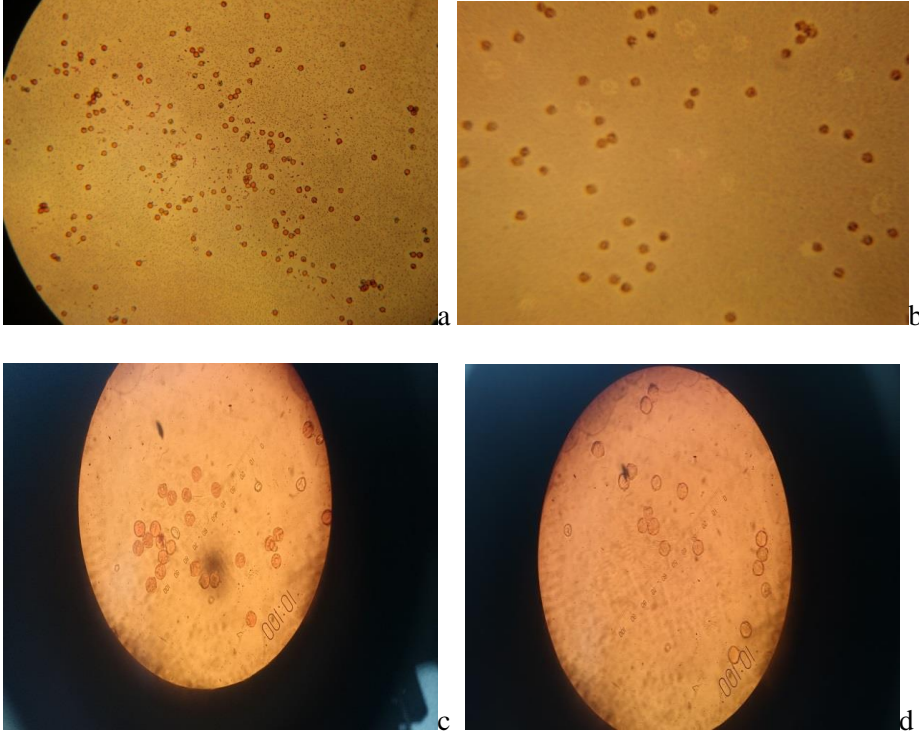
Hicaznar çeşidinden toplanan A tipi ve B tipi çiçeklerin çiçek tozlarının testleri 19.05.2015 ve 17.06.2015 tarihinde sayımları TTC ile canlı-cansız olarak yapılmış, yüzde olarak değerler hesaplanmıştır (Çizelge 4.1, Şekil 4.1).

Çizelge 4.1. TTC testi sonucu Hicaznar çeşidine ait çiçek tozlarının canlılık düzeyleri (%)

Çiçek Tipi	TTC Canlılık Oranı (%)	
	19.05.2015*	17.06.2015**
A	92.39a	84.54b
B	85.90b	95.00a
LSD	6.128	9.019

*: P=0.05'e göre önemli, **: P=0.01'e göre önemli

Çiçeklenme başlangıcında (B tipi çiçeklerin yoğun olduğu dönemde) A tipi çiçekte en yüksek çiçek tozu canlılığı %92.39 iken, çiçeklenme dönemi sonunda (A tipi çiçeklerin yoğun olduğu dönem) en yüksek oran %95.00 ile B tipi çiçekte bulunmuştur. Her iki tarihte de A tipi çiçekler daha açık kırmızı renge boyanmıştır (Şekil 4.1 b-d).



Şekil 4.1. Hicaznar'a ait canlı-cansız çiçek tozları. (a) 17.06.2015 tarihinde B tipi çiçek (b) 17.06.2015 tarihinde A tipi çiçek (Büyütme 10×10), (c) 19.05.2015 tarihinde B tipi çiçek (d) 19.05.2015 tarihinde A tipi çiçek (Büyütme 10×40) (Fotoğraflarda ayrıca fotoğraf makinesi büyütmelerinden de yararlanılmıştır).

4.1.2. Çiçek Tozu Çimlendirme Testleri

2013 yılında çiçeklenme başlangıcında Hicaznar'ında B tipi çiçek yoğunluğu, A tipi çiçekten daha fazladır. Bu sebeple B tipi çiçekler toplanarak *in vitro* ortamda çimlendirme testine tabi tutulmuştur. Çiçek tozu çimlenme oranları (%) hesaplanmıştır (Çizelge 4.2). 2013 yılında elde edilen en iyi çiçek tozu çimlenme sonucu esas alınarak deneme 2015 yılında Hicaznar çeşidine ait A tipi ve B tipi çiçeklerde tekrarlanmıştır.

4.1.2.1. 2013 yılı çimlendirme testi

En yüksek çiçek tozu çimlenmesi Çizelge 4.2'de görüldüğü gibi %20'lik sakkaroz + agar ortamında %2.6 ile elde edilmiştir. Ortama borik asit eklenmesi sonucunda

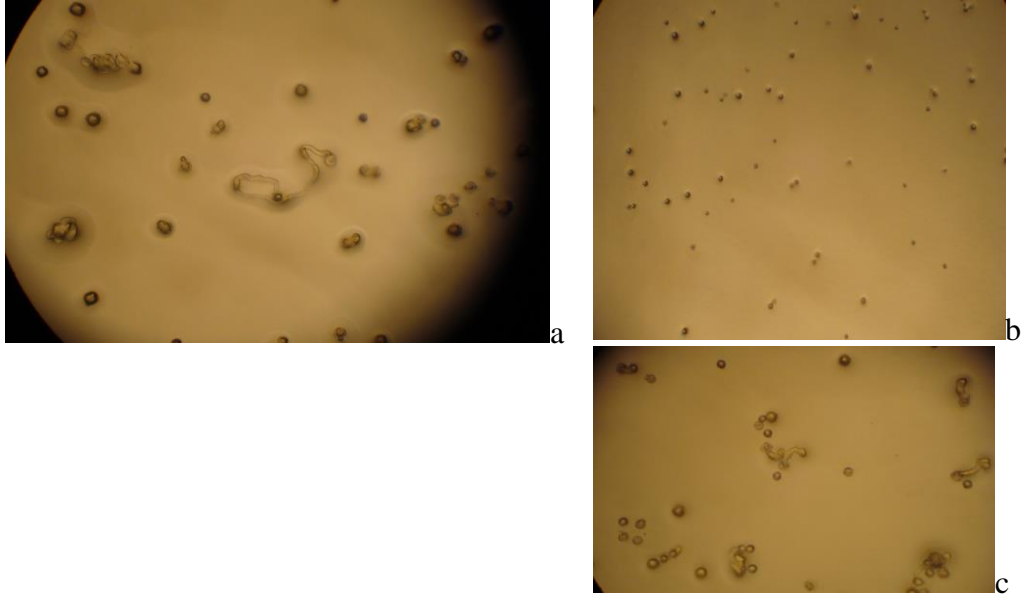
çimlenme yüzdelerinde artış saptanmıştır. En yüksek çimlenme Çizelge 4.3'te görüldüğü gibi %1 agar + %20 sakkaroz + %25 borik asit ortamında %7.2 ile en düşük oran ise %20 sakkaroz + %0 borik asit ortamında %5.7 ile elde edilmiştir (Şekil 4.2). Borik asit bulunan ortamlarda çimlenme yüzdeleri rakamsal olarak birbirine yakın değerlerde çıkmıştır.

Çizelge 4.2. Hicaznar B tipi çiçeklerde %1 Agar + Sakkaroz ortamında çimlendirme testi sonuçları (2013)

Çeşit	Sakkaroz											
	0%		5%		10%		15%		20%		25%	
	Çim.	Top.	Çim.	Top.	Çim.	Top.	Çim.	Top.	Çim.	Top.	Çim.	Top.
Hicaznar	0	80	0	76	2	90	0	80	2	79	4	191
Çimlenme (%)	0.0		0.0		2.2		0.0		2.6		2.1	

Çizelge 4.3. Hicaznar B tipi çiçeklerde %1 Agar + %20 Sakkaroz + Borik asit ortamında çimlendirme testi sonuçları (2013)

Çeşit	Borik Asit							
	0%		25%		50%		100%	
	Çim.	Top.	Çim.	Top.	Çim.	Top.	Çim.	Top.
Hicaznar	3	52	7	96	13	203	19	279
Çimlenme (%)	5.7		7.2		6.4		6.8	



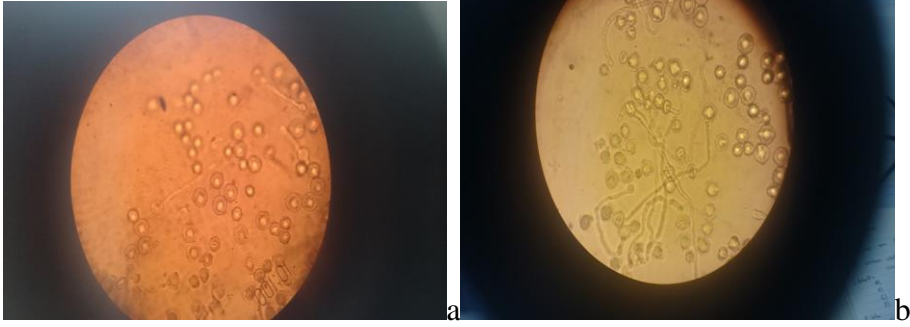
Şekil 4.2. (a) %20 sakkaroz + %25 borik asit ortamında çimlenme, (b) %0 sakkaroz ortamında çimlenmeyen çiçek tozları, (c) %20 sakkaroz ortamında çimlenme

4.1.2.2. 2015 yılı çimlendirme testleri

%1 Agar + %20 sakkaroz + % 25 borik asit ortamında çiçek tozu çimlenme oranı B tipi çiçekte %29.1 iken A tipi çiçekte %19.5 olmuştur (Çizelge 4.4, Şekil 4.3).

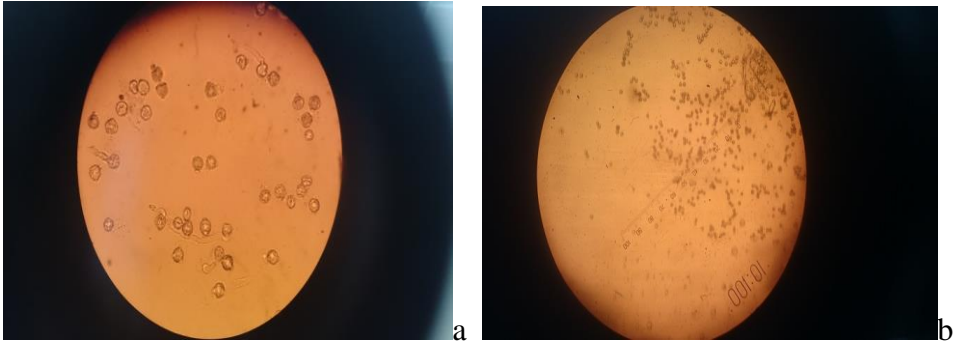
Çizelge 4.4. Hicaznar A tipi ve B tipi çiçeklerde çimlendirme testi sonuçları (2015)

Çiçek Tipi	%1 Agar + %20 Sakkaroz+%25 Borik asit		
	Çimlenen	Toplam	Çim. Yüzdesi
A	26	159	%19.5
B	104	357	%29.1



Şekil 4.3. (a) Çimlenen A tipi çiçek tozu, (b) Çimlenen B tipi çiçek tozu (Büyütme 10×40) (fotoğraflarda ayrıca fotoğraf makinesi büyütmelerinden de yararlanılmıştır).

Dişicik tepesi sıvısı ile yapılan çimlendirme denemelerinde, en yüksek çimlenme %18.3'lük bir oranla dişicik tepesinin 30s bekletilmesiyle elde edilen sıvıda gerçekleşmiştir (Şekil 4.4). En düşük çimlenme %0.8'lik bir oranla dişicik tepesinin 60 s bekletilmesiyle elde edilen sıvıda gerçekleşmiştir (Çizelge 4.5). Tekrar iklim odasına koyularak 48 saat sonraki okumaları 20.05.2015 tarihinde çimlenme olmadığı polen tüplerinde uzama olduğu görülmüştür.



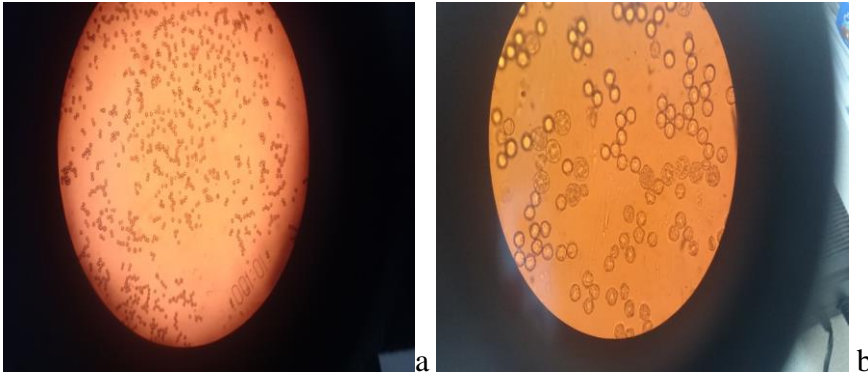
Şekil 4.4. (a) 30 s ortamında çimlenmiş B tipi çiçek tozu (10×40 büyütme), (b) 30 s ortamında çimlenmemiş A tipi çiçek tozu (10×10 büyütme)

24 saat sonraki okuma sonucunda elde edilen verilere göre en iyi çimlenme dişicik tepesinin saf suda 30 s beklemesi ile gerçekleşmiştir. 19.05.2015 tarihinde A tipi çiçeklerde hiçbir çiçek tozu çimlenmesi gözlenmemiştir.

Çizelge 4.5. Dişicik tepesi sıvısı çimlendirme testi sonuçları

Çeşit	Dişicik Tepesi Saf Suda Bekleme Süresi (s)							
	10		20		30		60	
	Çim.	Top.	Çim.	Top.	Çim.	Top.	Çim.	Top.
Hicaznar (B tipi)	41	508	81	628	73	401	3	352
Çimlenme (%)	8.1		12.9		18.3		0.8	

19.05.2015 tarihinde 1 damla saf suda 1 dişicik tepesi 30s bekletilmek suretiyle A tipi ve B tipi çiçek tozlarıyla yapılan denemede hiçbir çiçek tozu çimlenmesi gözlenmemiştir (Şekil 4.5).



Şekil 4.5. 1 damla saf suda 1 dişicik tepesi yöntemi sonucu, (a) çimlenmemiş B tipi çiçek tozu (Büyütme 10×10), (b) çimlenmemiş A tipi çiçek tozu (Büyütme 10×40)

18.06.2015 tarihindeki çiçek tozu çimlenme sonuçları Çizelge 4.6'da görüldüğü gibi her iki çiçek tipinde çimlenme saptanmıştır. A tipi çiçek tozunda çimlenme yüzdesi %15.1 ile rakamsal olarak en yüksektir. Çiçeklenme başında yapılan çimlendirme testinde A tipi çiçekte bir çimlenme gözlemlenmemişken, çiçeklenme sonunda yapılan bu testte çimlenme gözlemlenmiştir.

Çizelge 4.6. Hicaznar çiçek tozu çimlendirme testi (2015)

Çiçek Tipi	Dişicik Tepesi Saf Suda Beklemesi (30 s)		
	Çimlenen	Toplam	Çim. Oranı (%)
A	24	159	15.1
B	4	118	3.4

4.1.3. Çiçeklerdeki Sayımlar

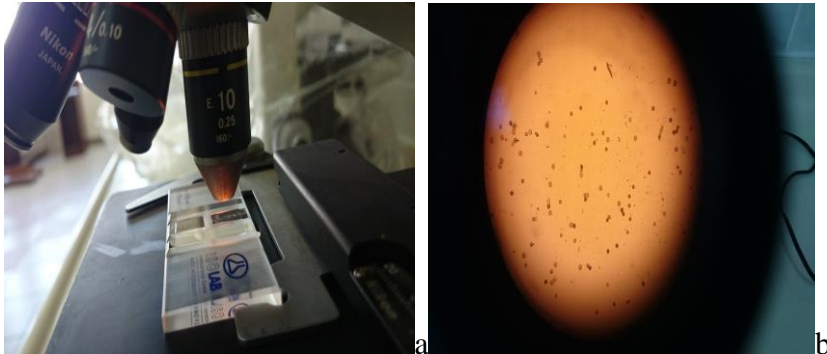
Başçık sayımı: 2015 yılında çiçeklenme başlangıcında Hicaznar çeşidinin B tipi çiçeklerinde 300.4 adet başçık bulunurken, A tipi çiçeklerinde 329.8 adet başçık bulunmuştur.

Hemasitometrik Lamda Çiçek Tozu Sayısı Hesaplanması: Hicaznar çeşidine ait A tipi çiçekteki çiçek tozu sayıları B tipinden yüksek çıkmıştır (Çizelge 4.7, Şekil 4.6).

Çizelge 4.7. Hicaznar çeşidinin hemasitometrik lamda çiçek tozu sayısı hesaplanması

Çiçek Tipi	Bir çiçekteki başçık sayısı ^{öd}	Bir başçıktaki çiçek tozu sayısı	Bir çiçekteki çiçek tozu sayısı
B	300.4	3450	1036380
A	329.8	6500	2143700

öd: önemli değil, *:



Şekil 4.6. (a) Hemasitometrik lamda okuma, (b) çiçek tozu sayımı

4.2. Melezleme Çalışmasından Elde Edilen Bulgular

01.06.2013 tarihinde Irlıganlı genotip \times Hicaznar kombinasyonu ile Hicaznar \times Irlıganlı genotip kombinasyonuna ait melezlemeler her iki kombinasyonda da 28 adet çiçekte yapılmıştır. Melezlemenin ardından 20.07.2013 tarihinde tutan meyvelerin sayılarına bakmak için araziye gidilmiş Irlıganlı genotip \times Hicaznar kombinasyonunda hiçbir tutum gözlenememiştir. Hicaznar \times Irlıganlı genotipi kombinasyonunda 20.07.2013 tarihinde tutan meyvelerin sayımları yapılmıştır. Dökülen meyvelerin ardından 20.09.2013 tarihinde de meyveler hasat edilmiştir (Çizelge 4.8, Şekil 4.7).

Çizelge 4.8. Melezlemelerdeki tutma oranları (2013)

Melezleme Kombinasyonu	Mezlenen çiçek sayısı	Tutan meyve sayıları 20.07.2013	Tutum Oranı	Hasat edilen meyve sayıları 20.09.2013	Tutum Oranı
Hicaznar \times Irlıganlı	28	9	%32.1	4	%14.2



Şekil 4.7. (a-b) Melezlemeden 2-3 ay sonraki meyve durumu

5. TARTIŞMA VE SONUÇ

Hicaznar çeşidinin A tipi ve B tipi çiçeklerinde yapılan TTC canlılık testine göre çiçeklenme başlangıcında (B tipi çiçeklerin yoğun olduğu dönem) en yüksek canlılık %92.39 A tipi çiçeklerde, çiçeklenme sonunda (A tipi çiçeklerin yoğunlukta olduğu dönem) ise %95.00 ile B tipi çiçeklerde gözlemlenmiştir. Buradan çiçek yoğunluğu dönemlerine göre çiçek tozu canlılığının çiçek tiplerine göre ters orantılı olduğu bulunmuştur. Gözlekçi ve Kaynak (2000), Hicaznar çeşidinde TTC canlılık testlerine göre canlılık oranını A tipi çiçeklerde %40.45, B tipi çiçeklerde %24.47 bulmuşlardır.

Çiçek tozu çimlendirme çalışmaları 2 dönemde farklı yöntemlerle gerçekleştirilmiştir. 2013 yılında B tipi çiçek tozlarında %1 Agar + %20 sakkaroz + %25 borik asit ortamında %7.2 ile en yüksek çimlenme gözlemlenmiştir. Bu verilere dayanarak 2015 yılında çiçeklenme başlangıcında A tipi ve B tipi çiçeklerde aynı oranlarda hazırlanan ortamda en yüksek çimlenme yüzdesini %29.1 ile B tipi çiçekler vermiştir.

2015 yılında çimlendirme testinde bir diğer yöntem B tipi çiçek tozlarının dişicik tepesinin farklı sürelerde çalkalanarak bekletilmesi yöntemiyle oluşturulan ortamlarda B tipi çiçek tozlarının çimlendirilmesi sonucu en iyi çimlenme %18.3'lük bir oranla 30 s bekleme süresindeki ortamda gerçekleşmiştir. En düşük çimlenme oranı %0.8'lik bir oranla 60 s bekleme süresindeki ortamda gerçekleşmiştir. A tipi çiçek tozlarında hiçbir çimlenme gözlemlenmemiştir. Bu sebepten B tipi çiçeklerde en iyi sonuç gösteren 30 s bekleme süresi baz alınarak çiçeklenme dönemi sonunda tekrar aynı ortam hazırlanarak A tipi ve B tipi çiçek tozları ekimi yapılmıştır. Buna göre B tipi çiçeklerde çimlenme yüzdesi %3.4'e düşerken, A tipi çiçeklerde çimlenme yüzdesi %15.1'e yükselmiştir. Buradan A tipi çiçek tozlarının canlılığı ile çimlenme oranları arasında ters orantı tespit edilmiştir.

B tipi çiçeklerde en iyi sonucu veren 30 s bekleme süresi baz alınarak çiçeklenme başında lamel üzerine 1 damla ortam 1 dişicik tepesi yöntemi uygulanarak A tipi ve B tipi çiçek tozu ekimi yapılmıştır. Ancak hiçbir çimlenme gözlemlenmemiştir. 1 damlada 1 stigma yönteminin başarısız olma sebebi şunlar olabilir:

- Dişicik tepesi saf su damlasına lamel üzerinde olduğu için tam olarak bandırılmamasından,
- Çiçek tozu çimlendirmesinde kullanılan çiçek tozlarının, Pusey vd. (2008)'in Eppendorf tüpleri yöntemine göre 1 gün daha eski olmasından,
- Lamel üzerinde damlanın dağılmaması sebebiyle dişicik tepesinin yeterince titretilememesi nedenlerinden olduğu düşünülmektedir.
- Daha küçük yapıli dişicik tepesine sahip diğer türlerde “1 damla saf suda 1 dişicik tepesi yöntemi” uygulanabilir.

Çiçeklenme başlangıcında bir çiçekteki çiçek tozu sayısında A tipi çiçekte 2143700 adet, B tipi çiçekte 1036380 adet miktarlarında gözlemlenmiştir. Elde edilen sonuçlar bu konuda yapılan çalışmalara göre oldukça yüksek bulunmuştur. Bu duruma çiçeklerin alınma tarihleri, yetiştirme koşulları etken olabilir. Gözlekçi ve Kaynak (2000), Antalya bölgesindeki farklı nar çeşitlerinde çiçek tozu üretimi ve başçık sayısını incelemiştir. Bir çiçekteki çiçetozu miktarı Hicaznar'ın A tipi çiçeklerinde 159300 adet, B tipi çiçeklerinde 129450 adet bulunmuştur. Derin ve Eti (2001), Adana bölgesinde bir çiçekteki çiçektoku sayısını Hicaznar'ın A tipi çiçeklerinde 992875 adet, B tipi çiçeklerde 472188 adet verilerini elde etmiştir. Aynı çeşit ile değişik yörelerde yapılan çalışmalarda farklı sonuçlar elde edilmesinin bir nedeni çiçek tomurcuklarının alındıkları dönem, bitkilerin yetiştirilme şartları ve uygulanan kültürel işlemler olabilir.

2013 yılındaki melezleme çalışmalarında Irlıanlı × Hicaznar kombinasyonunda hiç meyve tutumu gözlenmezken bunun karşılıklı (reciprocal) melezlemesinde Hicaznar × Irlıanlı kombinasyonundan 9 adet meyve elde edilmiştir. Bunun nedenlerinin:

- Bir yıllık çalışma olduğu için 2013 yılında Hicaznar çiçek tozlarının yeteri kadar canlı olmaması,
 - Sitoplazmik kalıtımın etkisi ile herhangi bir şekilde uyumsuzluk olması,
- düşünülmektedir.

KAYNAKLAR

- Anonim, 2014a. Türkiye İstatistik Kurumu. Erişim tarihi: 16.08.2015.
- Anonim, 2014b. <http://www.kutso.org.tr/> Erişim tarihi: 31.07.2015.
- Chitale, S.D., Saoji, A.A. 1973. Effect of stigma and its extract on pollen germination. **Japan .J. Palynol.**, 11:15-18.
- Dhinesh Babu, K., Chandra, R., Sharma, J., Jadhav, V.T. 2011. Flower biology of pomegranate cultivar ‘Ganesh’ under Solapur conditions of Maharashtra - a preliminary study. **Acta Hort.**, 890:221-226.
- Derin, K., Eti, S. 2001. Determination of pollen quality, quantity and effect of cross pollination on the fruit set and quality in the pomegranate. **Tur. J. Agric. For.**, 25: 169-173.
- Engin, H., Hepaksoy, S. 2003. Bazı nar çeşitlerinin çiçek tozu çimlenme güçlerinin belirlenmesi. **Ege Üniv. Zir. Fak. Derg.**, 40(3):9-16.
- Eti, S. 1990. Çiçek tozu miktarını belirlemede kullanılan pratik bir yöntem, **Çukurova Üniv. Zir. Fak. Derg.**, 5, (4): 49-58.
- Eti, S. 1991. Bazı meyve tür ve çeşitlerinde değişik *in vitro* testler yardımıyla çiçek tozu canlılık ve çimlenme yeteneklerinin belirlenmesi, **Çukurova Üniv. Zir. Fak. Derg.**, 6(1):69-80.
- Gözlekçi, Ş. 1997. Hicaznar çeşidinin döllenme, meyve gelişimi ve olgunlaşması üzerine araştırmalar (Doktora Tezi, basılmamış). Akdeniz Üniv. FBE. Bah. Bit. ABD, Antalya, 155 S.
- Gözlekçi, Ş. 2014. Narın dünü, bugünü ve yarını. **TÜRKTÖB**, 3(9):20-23.
- Gözlekçi, Ş., Kaynak, L. 2000. Investigations on pollen production and quality in some standard pomegranate (*Punica granatum* L.) cultivars. **CIHEAM Options Méditerranéennes: Série A. Séminaires Méditerranéens**, n.42, pp:71-77.
- Holland, D., Hatib, K., Bar-Ya'akov, I. 2009. Pomegranate: botany, horticulture, breeding. **Hort. Rev.**, 35:127-191.
- Imani, A., Nazarian, M. 2013. Effects of boron and growth regulators on germination of *Punica granatum* pollen grains. **Science Advanced Crop Science**, 3(4):268-272.

- Jalilop, S.H. 2010. Pomegranate breeding. **Fruit, Vegetable and Cereal Science and Biotechnology**, 4(2):26-34.
- Küçük, E. 2003. Bazı nar (*Punica granatum* L.) çeşitlerinin kendine verimlilik durumlarının saptanması (Yüksek Lisans Tezi, basılmamış). Ege Üniv. FBE. Bah. Bit. ABD, Bornova/İZMİR, 38 S.
- Melgarejo, P., Martinez, J.J., Hernandez, F. 2000. A study of different culture media for pomegranate (*Punica granatum* L.) pollen. **CIHEAM Options Méditerranéennes: Série A. Séminaires Méditerranéens**, n.42, pp:63-69.
- Onur, C.1988. Nar. **Derim**, 5(4):146-185.
- Prakash, A., Chauhan, S, Rana, A., Chaudhary, V. 2010. Study of *in vitro* pollen germination and pollen viability in *Punica granatum* L. (Punicaceae) India. **Research Journal of Agricultural Sciences**, 1(3): 224-226.
- Pusey, P.L., Rudell, D.R., Curry, E.A., Mattheis, J.P. 2008. Characterization of stigma exudates in aqueous extracts from apple and pear flowers. **HortScience**, 43(5):1471-1478.
- Şahin, A. 2004. Antalya Bölgesinde yetiştirilen Hicaz Nar (*Punica granatum* cv. Hicaznar) üzerinde biyolojik araştırmalar (Yüksek Lisans Tezi, basılmamış). Süleyman Demirel Üniv. FBE Bah. Bit. ABD, Isparta, 42 S.
- Tibet, H. 1993. Narın (*Punica granatum* L.) çiçek biyolojisi üzerinde bir araştırma (Yüksek Lisans Tezi, basılmamış). Akdeniz Üniv. FBE. Bah. Bit. ABD, Antalya, 51 S.
- Wetzstein, H.Y., Ravid, N., Wilkins, E., Martinelli, A.P. 2011. A morphological and histological characterization of bisexual and male flower types in pomegranate. **J. Amer. Soc. Hort. Sci.**, 136(2):83-92.
- Yazıcı, K. 2014. Narda çeşit ıslahı çalışmaları. **TÜRKTOB**, 3(9):24-29.
- Yılmaz, C. 2007. Nar. **Hasad Yayıncılık Ltd. Şti.**, İstanbul, 176 S.

ÖZGEÇMİŞ

KİŞİSEL BİLGİLER

Adı Soyadı : Tuğba ÜSTÜNTAŞ

Doğum Yeri ve Tarihi : DENİZLİ 19.01.1989

EĞİTİM DURUMU

Lisans Öğrenimi : Ordu Üniversitesi-Ziraat Mühendisliği

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

Bildiği Yabancı Diller : İngilizce

BİLİMSEL FAALİYETLERİ

- a) Makaleler
 - SCI
 - Diğer
- b) Bildiriler
 - Uluslararası
 - Ulusal
- c) Katıldığı Projeler

İŞ DENEYİMİ

Çalıştığı Kurumlar ve Yıl : Yalova Atatürk Bahçe Kültürleri Araştırma Enstitüsü Staj (2011)

Hayuma Yaş Mey.Seb.İth.İhr.San.ltd Şti./ Denizli

(2013-2015)

İLETİŞİM

E-posta Adresi : tugbaustuntas@gmail.com

Tarih : 03.09.2012