

**T.C.  
ADNAN MENDERES ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ  
BAHÇE BİTKİLERİ ANABİLİM DALI  
2017-YL-032**

**BAZI NAR ÇEŞİTLERİNDE ÇİÇEKLENME,  
ÇİÇEK TOZU VE MEYVE TUTUM  
ÖZELLİKLERİNİN BELİRLENMESİ**

**Deniz AKSOY**




**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 Deniz AKSOY tarafından hazırlanan ‘Bazı nar çeşitlerinde çiçeklenme, çiçek tozu ve meyve tutum özelliklerinin belirlenmesi’ başlıklı tez, 07.08.2017 tarihinde yapılan savunma sonucunda aşağıda isimleri bulunan jüri üyelerince kabul edilmiştir.

	Ünvanı, Adı Soyadı	Kurumu	İmzası
Başkan :	Prof. Dr. Gonca GÜNVER DALKILIÇ	Adnan Menderes Üniversitesi	
Üye :	Doç. Dr. Zeynel DALKILIÇ (Danışman)	Adnan Menderes Üniversitesi	
Üye :	Yrd. Doç. Dr. Cenap YILMAZ	Eskişehir Osmangazi Üniversitesi	

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**

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 kuralların gereği olarak eksiksiz şekilde uygun atıf yaptığımı ve kaynak göstererek belirttiğimi beyan ederim.

07/08/2017

Deniz AKSOY



## ÖZET

### BAZI NAR ÇEŞİTLERİNDE ÇİÇEKLENME, ÇİÇEK TOZU VE MEYVE TUTUM ÖZELLİKLERİNİN BELİRLENMESİ

Deniz AKSOY

Yüksek Lisans Tezi, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı

Tez Danışmanı: Doç. Dr. Zeynel DALKILIÇ

2017, 58 Sayfa

Nar son yıllarda önemi hızla artan bir meyve türüdür. Özellikle Avrupa ve Asya ülkelerine ihracatı önem kazanmıştır. Bu pazar özellikle yumuşak çekirdekli, tatlı, kırmızı kabuklu ve danesi renkli çeşitlere yoğun ilgi göstermektedir. Çalışmanın bitkisel materyalini, bu hedefe yönelik olarak Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü tarafından, melezleme ıslahı yöntemi ile geliştirilen, Tezeren 35, Dr. Ercan 35, Efenar 35 ve Kamilbey 35 çeşitleri oluşturmuştur. Arazi şartlarında, her çeşitten 3'er tekrarlı olmak üzere, açık tozlanma, kendine tozlanma ve karşılıklı tozlanma çalışmaları yapılmıştır. Laboratuvar şartlarında ise, çeşitlerin başçık sayıları, çiçek tozu çimlenme güçleri, çiçek tozu canlılığı ve çiçek tozu sayıları belirlenmiştir.

Kullanılan çeşitlerinin kendine tozlanma durumundaki meyve tutma oranları, açık tozlananlardan daha düşük bulunmuştur. En düşük meyve tutma oranı kendine tozlanmada ve açık tozlanmada sırası ile %25,2 ve %60,1 ile Tezeren 35 çeşidinde, en yüksek meyve tutma oranı ise kendine tozlanmada %62,4 Efenar 35, açık tozlanmada %85,0 ile Dr. Ercan 35 çeşidinde saptanmıştır. Kontrollü tozlanma çalışmalarında da en yüksek meyve tutma oranı, %49,7 ile Kamilbey 35 X Dr. Ercan 35, en düşük oran ise Efenar 35 X Dr. Ercan 35 kombinasyonunda görülmüştür. Çiçek tozu çimlenme güçlerinin belirlenmesi çalışmasında, Kamilbey 35 çeşidi ilk çiçeklenme döneminde B tipi çiçeğinde %71,7 ile en yüksek çimlenme gücü gösterirken, yine Kamilbey 35 çeşidi çiçeklenme sonunda B tipi çiçeğinde %14,9 ile en düşük çimlenme oranına sahip olmuştur. Sonuç olarak kullanılan bütün çeşitler en yüksek verime açık tozlanma sonucu ulaşmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** *Punica granatum*, tozlaşma, meyve tutumu, çiçek tozu sayısı, çiçek tozu çimlenme gücü, çiçek tozu canlılığı





## ABSTRACT

### DETERMINATION OF BLOOMING, POLLEN AND FRUIT SET CHARACTERISTICS ON SOME POMEGRANATE CULTIVARS

Deniz AKSOY

Master's of Science Thesis, Department of Horticulture

Thesis Supervisor: Assoc. Prof. Dr. Zeynel DALKILIÇ

2017, 58 pages

Pomegranate is a fruit which has been growing in importance recently. Especially its export to Europe and Asia countries has been significant. This market is especially interested in soft-seeded, red-skin, sweet, and coloured fruits. The plant materials of the study are comprised of Tezeren 35, Dr. Ercan 35, Efenar 35, and Kamilbey 35 cultivars improved by Aegean Agricultural Research Institute for this goal. In field conditions, including all sorts of -three at a time-, works on open pollination, self-pollination, and controlled pollination are carried out. In laboratory conditions, anther numbers, pollen germination power, pollen vitality, and pollen numbers were determined.

In the used cultivars, the rate of fruit set on the condition of self-pollination was found lower than the rate of open pollination. The lowest rate of fruit set was determined in the self-pollination and open pollination, in Tezeren 35 with 25,2% and 60,1%, respectively. While the highest rate of fruit set was determined in self-pollination in Efenar 35 with 63,4%, the highest of that was in open-pollination in Dr. Ercan 35 with 85,0%. In the work on controlled pollination, the highest fruit set was determined in the combination of Kamilbey 35 X Dr. Ercan 35 with 49,7%; the lowest rate of that was determined in the combination of Efenar 35 X Dr. Ercan 35. In the work of determination of pollen germination power, Kamilbey 35, in the first blooming period showed highest germination power in B type flower with 71,7%; and Kamilbey 35, in the end of blooming, it had the lowest germination power in the type B flower with 14,9%. As a result, the cultivars used need pollinator cultivars for higher yield.

**Key Words:** *Punica granatum*, pollination, fruit set, pollen number, pollen germination power, pollen vitality



## ÖNSÖZ

Yüksek Lisans çalışmam boyunca her türlü destek ve katkılarından dolayı, danışman hocam Sayın Doç. Dr. Zeynel DALKILIÇ'a yürekten teşekkür ederim.

Bu çalışmamım gerek öğrenim ve gerekse de tez çalışması aşamalarında, sağladıkları her türlü kolaylık ve imkanlarından dolayı, kurumum Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü, Menemen, İzmir yöneticilerine çok teşekkür ederim.

Bu çalışmam boyunca bana sınırsız desteklerini sunan mesai arkadaşlarım, Sn. Dr. Erol KÜÇÜK'e, Sn. Dr. Mehmet TUTAR'a, Sn. Zir. Müh. Andaç ÇAVDAR'a, Sn. Zir. Müh. Celal ŞAFAK'a, Sn. Zir. Müh. Fatih ÇAĞIR'a, Sn. Zir. Müh. Müge ŞAHİN'e ve Sn. Zir. Müh. Salih GÖKKÜR'e şükranlarımı sunar, sonsuz teşekkür ederim.

Benden önce yapmış oldukları çalışmalar ile meyvecilik bilimine katkıda bulunan, çalışmama literatür ve katkı sağlayan, araştırmacı ve bilim insanlarına da teşekkürlerimi sunarım.

Ve, varlıkları ile bana her daim güç ve mücadele azmi veren sevgili eşim Sn. Yasemin AKSOY'a, çocuklarım İlayda ve Barış'a da en derin sevgi ve şükranlarım ile teşekkür ederim.

Sevgili babam Ziyaddin AKSOY'un anısına...

Deniz AKSOY



## İÇİNDEKİLER

KABUL VE ONAY SAYFASI .....	iii
BİLİMSEL ETİK BİLDİRİM SAYFASI .....	v
ÖZET .....	vii
ABSTRACT .....	ix
ÖNSÖZ .....	xi
KISALTMALAR DİZİNİ .....	xv
ŞEKİLLER DİZİNİ .....	xvii
ÇİZELGELER DİZİNİ .....	xix
1 . GİRİŞ .....	1
1.1 . Anavatanı, Türleri ve Kullanımı .....	1
1.2. Türkiye’de Nar Üretimi.....	3
1.3. Narın Döllenme Biyolojisi .....	4
1.3.1. A Tipi Çiçek.....	5
1.3.2. B Tipi Çiçek.....	5
2 . KAYNAK ÖZETLERİ .....	8
3 . MATERYAL VE YÖNTEM .....	16
3.1 . Materyal .....	16
3.1.1 . Bitkisel Materyal .....	16
3.1.2 . İzolasyon Kabinleri .....	17
3.1.3 . Tül Kese .....	18
3.1.4 . Hemasitometrik Lam.....	19
3.2 . Yöntem.....	19
3.2.1 . Kontrollü Tozlama .....	20
3.2.2 . Kendine Tozlanma .....	21
3.2.3 . Serbest (Açık) Tozlanma.....	22
3.2.4 . Bir Başçıktaki Çiçek Tozu Sayısının Belirlenmesi .....	22
3.2.5 . Çiçek Tozu Canlılıklarının Belirlenmesi.....	24
3.2.6 . Çiçek Tozu Çimlenme Güçlerinin Belirlenmesi .....	24
4 . BULGULAR VE TARTIŞMA .....	26
4.1 . Arazi Çalışmalarından Elde Edilen Bulgular .....	26

4.1.1 . Fenolojik Gözlemler .....	26
4.1.2. Kontrollü Tozlama, Kendine Tozlanma ve Serbest (Açık) Tozlanma Çalışmaları .....	27
4.2 . Laboratuvar Çalışmasından Elde Edilen Bulgular .....	30
4.2.1 . Çeşitlerin Başçık Sayıları .....	30
4.2.2 . Çeşitlerin Başçıklarında Bulunan Çiçek Tozu Sayıları .....	32
4.2.3 . Çiçek Tozu Canlılıkları .....	36
4.2.4. Çiçek Tozu Çimlenme Güçleri .....	44
5 . SONUÇ.....	52
KAYNAKLAR.....	54
ÖZGEÇMİŞ.....	58

**KISALTMALAR DİZİNİ**

ABD	:Amerika Birleşik Devletleri
AC	: Acetocarmine
BATEM	: Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü
ETAE	: Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü
FCR	: Fluoro chromatic reaction
FDA	: Fluorescein diacetate
GA <sub>3</sub>	: Gibberellik asit
IBA	: Indol butirik asit
KKTC	: Kuzey Kıbrıs Türk Cumhuriyeti
M.Ö.	: Milattan önce
NAA	: Naftalen asetik asit
TTC	: 2,3,5 triphenyl tetrazolium chloride
TÜİK	: Türkiye İstatistik Kurumu





## ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1.1. Narda A ve B tipi çiçekler.....	6
Şekil 1.2. Türkiye’de bölgelere göre nar üretimi (Anonim, 2017).....	7
Şekil 1.3. Türkiye’de illere göre nar üretimi (Anonim, 2017) .....	7
Şekil 3.1. Çalışmada kullanılan nar çeşitleri .....	17
Şekil 3.2. İzolasyon kabininin görünüşü .....	18
Şekil 3.3. Tül keselerin görünüşü.....	18
Şekil 3.4. Hemasitometrik lam.....	19
Şekil 3.5. Erkek organların çiçeklerden uzaklaştırılması .....	20
Şekil 3.6. Başçıkların sayımı.....	21
Şekil 3.7. İzolasyon kabinde kendilenen ağaçlar .....	21
Şekil 3.8. Serbest tozlanmaya bırakılmış ağaçlar.....	22
Şekil 4.1. Çeşitlerin meyve tutum oranları.....	29
Şekil 4.2. Çiçek tozlarının hemasitometrik lamdaki görünümü.....	33
Şekil 4.3. Çiçek tozu canlılıklarının mikroskoptaki görünümü.....	39
Şekil 4.4. Çiçek tozlarının çimlenme durumlarının mikroskoptaki görünümü .....	46



## ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 1.1. Yıllar itibariyle Türkiye'nin nar üretimi (Anonim, 2017) .....	3
Çizelge 4.1. Çeşitlerin çiçeklenme tarihleri .....	26
Çizelge 4.2. Kontrollü tozlama, kendine tozlanma ve serbest (açık) tozlanma sonucu çeşitlerin meyve tutma oranları (%) ve istatistiki grupları .....	28
Çizelge 4.3. Çiçek tiplerine göre çeşitlerin başçık sayıları .....	30
Çizelge 4.4. Çeşitlerin başçık sayılarının istatistiki analizi .....	30
Çizelge 4.5. Çiçek tiplerinin başçık sayılarının istatistiki analizi .....	31
Çizelge 4.6. Çeşitler ve çiçek tiplerine bağlı başçık sayılarının istatistiki analizi .....	31
Çizelge 4.7. Çeşitlerin başçıklarındaki çiçek tozu sayılarının istatistiki analizi .....	33
Çizelge 4.8. Dönemlere bağlı çiçek tozu sayılarının istatistiki analizi .....	34
Çizelge 4.9. Çiçek tiplerine bağlı çiçek tozu sayılarının istatistiki analizi .....	34
Çizelge 4.10. Çeşitler ve dönemlere göre çiçek tozu sayılarının istatistiki analizi .....	35
Çizelge 4.11. Çeşitler ve çiçek tiplerine bağlı çiçek tozu sayılarının istatistiki analizi .....	35
Çizelge 4.12. Dönemler ve çiçek tiplerine bağlı çiçek tozu sayılarının istatistiki analizi .....	36
Çizelge 4.13. Çeşitlerin, dönemler ve çiçek tiplerine bağlı çiçek tozu sayılarının istatistiki analizi .....	37
Çizelge 4.14. Çeşitlerin çiçek tozu canlılık oranları .....	39
Çizelge 4.15. Çeşitlerin çiçek tozu canlılıklarının istatistiki analizi .....	40
Çizelge 4.16. Dönemlere bağlı çiçek tozu canlılıklarının istatistiki analizi .....	40
Çizelge 4.17. Çiçek tiplerine bağlı çiçek tozu canlılık oranlarının istatistiki analizi .....	41
Çizelge 4.18. Çeşitler ve dönemlere bağlı çiçek tozu canlılıklarının istatistiki analizi .....	41
Çizelge 4.19. Çeşitler ve çiçek tiplerine bağlı çiçek tozu canlılık oranlarının istatistiki analizi .....	42
Çizelge 4.20. Dönemler ve çiçek tiplerine bağlı çiçek tozu canlılıklarının istatistiki analizi .....	43
Çizelge 4.21. Çeşitlerin dönemler ve çiçek tiplerine bağlı çiçek tozu canlılıklarının istatistiki analizi .....	43
Çizelge 4.22. Çeşitlerin çiçek tozu çimlenme güçleri .....	46

Çizelge 4.23. Çeşitlerin çiçek tozu çimlenme güçlerinin istatistiki analizi .....	47
Çizelge 4.24. Dönemlere bağlı çiçek tozu çimlenme güçlerinin istatistiki analizi	47
Çizelge 4.25. Çiçek tiplerine bağlı çiçek tozu çimlenme güçlerinin istatistiki analizi .....	48
Çizelge 4.26. Çeşitler ve dönemlere bağlı çiçek tozu çimlenme güçlerinin istatistiki analizi.....	48
Çizelge 4.27. Çeşitler ve çiçek tiplerine bağlı çiçek tozu çimlenme güçlerinin analizi .....	49
Çizelge 4.28. Dönemler ve çiçek tiplerine bağlı çiçek tozu çimlenme güçlerinin istatistiki analizi.....	50
Çizelge 4.29. Çeşitlerin dönemler ve çiçek tiplerine bağlı çiçek tozu çimlenme güçlerinin istatistiki analizi.....	51

# 1. GİRİŞ

## 1.1. Anavatanı, Türleri ve Kullanımı

Latince ismi *Punica granatum* L. olan nar ( $2n=2x=16$ ), Myrtales takımının, Punicaceae familyasının *Punica* cinsi içerisinde yer alır. Bazı araştırmacılara (Mars, 1998; Melgarejo vd., 2012) göre, bu familyada *Punica granatum* L. dışında sadece bir tür bulunmaktadır. Latincesi *P. protopunica* Balf. olan bu tür sadece Yemen'in Sokotra adasında yetişebilen endemik türdür, narın atası olarak kabul edilir.

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).

Narın, Neolitik dönemde kültüre alındığı ve Ortadoğu'da 5000 yıldan daha uzun süredir kültürünün yapıldığı bilinmektedir. Nar, muhtemelen farklı zamanlarda ve farklı yerlerde (Doğu Akdeniz'de Türkiye ve Irak'ın verimli topraklarının da içinde bulunduğu ülkelerde 5000 yıl önce; Ermenistan ve Kırım'da ise 2500 yıl önce) kültüre alınmıştır (Levin, 2006). Nar, bazı toplumlarda bereket ve verimliliğin, bazı toplumlarda ise renginden dolayı kan ve vahşetin simgesi olmuştur. Ayrıca eski Mısır, Yunan ve Roma efsanelerinde de nar çeşitli şekillerde kullanılmış ve kutsal bir meyve olarak kabul edilmiştir (Dokuzoğuz ve Mendilcioğlu, 1978; Onur, 1988).

Bir ılıman iklim meyve türü olan nar tarihin ilk çağlarından itibaren önem taşımış ve anavatanı durumunda olan ülkemizde çok geniş bir form ve çeşit zenginliği oluşturmuştur. Latince kelime olarak pomum (elma) ve granatum (taneli)'dan türetilmiştir. Nar, incir, hurma, zeytin ve üzüm ile birlikte kültüre alınan en eski meyveler arasında yer alır. Narın ilk kez kültüre alınmasının, M.Ö. 3000-4000 yıllarında İran'ın Kuzeyi ile Türkiye'de yapıldığı tahmin edilmektedir (Özbek, 1977).

Nar İran'ın yerli bitkisidir ve adı Fars dilinde 'Anar'dır. Narın anavatanı, İran başta olmak üzere Anadolu'nun güneydoğusunu kapsayacak şekilde Ortadoğu, Kafkasya ve Hindistan'ın kuzeyi olarak ifade edilmektedir (Stover ve Mercure,

2007). Çoğu kaynakta İran, Kafkasya ve Kuzey Hindistan çevresi narın anavatanı olarak işaret edilse de, Anadolu ve bütün Akdeniz Havzası'nı da içine alan çok daha geniş bir sahada nar bitkisi binlerce yıldır tanınmaktadır. Nar buradan Pakistan, Çin, Akdeniz Ülkeleri ve İspanya'ya yayılmıştır. Daha sonraları nar, İspanyol papazları tarafından Meksika'ya götürülmüş, oradan da Kaliforniya'ya geçmiştir.

Bugün İran, Çin, Hindistan, Türkiye, ABD, İsrail, Tunus, İspanya, İtalya, Pakistan, Irak, Afganistan, Azerbaycan, Özbekistan, Güney Afrika, Gürcistan, Mısır, Rusya, Meksika, Fas, Peru, Cezayir, Ermenistan, Avustralya, Endonezya, Arjantin, Tacikistan, KKTC, Suriye, Yunanistan, gibi ülkelerde narın yetiştiriciliği yapılmaktadır (Gözlekçi, 2014, Onur, 1988, Tibet ve Baktır, 1991). 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 geniş bir alanda yetiştirilen meyve konumundadır (Yazıcı, 2014; Melgarejo vd., 2000).

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 gelmektedir. 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 yetiştiriciliği yönünden de çeşitli kolaylıkları vardır. Çoğaltımı ve bakımı kolaydır. Çeşitli iklim ve toprak koşullarına dayanıklılığının yüksek olması, ülkemizin birçok tip ve çeşide sahip olması, her yıl düzenli meyve vermesi, birim alandan yüksek verim alınması, derim, boylama, paketleme ve depolamaya çok uygun, hastalık ve zararlılara karşı dayanıklı olması da önemlidir (Gözlekçi, 1997).

Ülkemizde nar genellikle taze olarak tüketilmekle beraber, tatlı ve pastalarda, ayrıca nar ekşisi olarak da kullanılmaktadır. Nar kabuklarının içerdiği tanen (%28-30), özellikle deri işleme endüstrisinde kumaş ve deri boyamacılığında ve meyve

sularının durultmasında kullanılır. Nardan ayrıca pektin de elde edilmektedir, pektin ise gıdalarda kıvam artırıcı olarak kullanılır. Nar kabuk ve çiçekleri ise boya ve mürekkep yapımı için değerli bir hammaddedir. Nar suyu üretiminin bir yan ürünü olan nar çekirdeklerinden bitkisel yağ ve hayvan yemleri için besin unu elde edilir. Nar, antik çağlardan beri Akdeniz halkı tarafından serinletici bir içki olarak değerlendirilmiştir. Nar çok eski çağlardan beri gıda ve tıbbi çare olarak kullanılmagelmiştir (Onur, 1982).

## 1.2. Türkiye’de Nar Üretimi

Nar üretim ve ihracat durumumuza bakıldığında TÜİK verilerine göre 2005 yılında nar üretimi 80.000 ton iken, 2015 yılında 445.750 tona yükselmiştir (Çizelge 1.1). Aynı şekilde üretime paralel olarak ağaç sayılarında özellikle meyve vermeyen yaştaki ağaçların sayısındaki artış önümüzdeki yıllarda üretimin daha da artacağını göstermektedir (Anonim, 2017).

Çizelge 1.1. Yıllar itibariyle Türkiye’nin nar üretimi (Anonim, 2017)

Yıl	Toplu meyveliklerin alanı (dekar)	Üretim (ton)	Ağaç başına ortalama verim (kg)	Meyve veren yaşta ağaç sayısı	Meyve vermeyen yaşta ağaç sayısı	Toplam ağaç sayısı
2005	67.000	80.000	25	3.220.000	1.409.000	4.629.000
2006	75.675	90.737	29	3.136.166	1.502.233	4.638.399
2007	111.230	106.560	30	3.610.788	3.367.316	6.978.104
2008	176.197	127.760	32	4.017.480	5.928.736	9.946.216
2009	197.345	170.963	34	5.092.148	5.794.324	10.886.472
2010	206.073	208.502	32	6.431.358	5.678.792	12.110.150
2011	244.454	217.572	28	7.881.144	6.432.893	14.314.037
2012	269.024	315.150	31	10.011.871	5.789.933	15.801.804
2013	283.991	383.085	35	11.086.789	5.089.180	16.175.969
2014	304.548	397.335	34	11.755.997	6.033.851	17.789.848
2015	307.511	445.750	33	13.310.323	4.072.289	17.382.612

2014 verilerine göre, Türkiye dünya nar üretiminde Çin (1.200.000), İran (1.009.890) ve Hindistan (743.000)’dan sonra 445.750 ton üretim ile 4. sırada yer almaktadır. Ülkemiz gerek nar genetik kaynakları gerekse ekolojik koşullar bakımından zengin bir potansiyele sahip bulunmaktadır. Ülkemizin nar üretimi ve

ihracat durumu incelendiğinde; Türkiye nar üretiminin, toplam meyve üretimindeki payının yaklaşık % 2 olduğu görülmektedir. Ülkemizde 1993 yılında 4.748 hektar olan nar üretim alanı, 2003 yılında 6.000 hektara, sonraki 10 yıl süresince ise hızlı bir artış göstererek 2014 yılında yaklaşık 30 bin hektara ulaşmıştır. Ülkemiz nar üretim miktarı da, nar üretim alanlarındaki bu artışa bağlı olarak 1993 yılında 55 bin ton iken, 2003 yılında 80 bin tona, 2014 yılında ise 397 bin tona yükselmiştir (Çizelge 1.1). Türkiye'nin 2013 yılı itibarı ile toplam nar ihracatı yaklaşık 137 bin tondur. Nar ihracatımız Rusya Federasyonu, Almanya, Ukrayna, Beyaz Rusya, Irak ve diğer ülkelere yapılmaktadır.

Ülkemizde üretimin en fazla yapıldığı bölgeler; Akdeniz (211.087 t), Ege (124.473 t) ve Güneydoğu Anadolu (47.710 t) bölgeleridir (Şekil 1.1). İller bazında ise Antalya (108.786 t), Muğla (68.347 t), Adana (39.740 t), Mersin (35.015 t), Denizli (23.363 t), Hatay (22.155 t), Gaziantep (18.868 t), Aydın (16.229 t) ve İzmir (9.991 t) olarak sıralanır (Şekil 1.2).

Türkiye'de en fazla yetiştirilen ve ihraç narı olarak bilinen nar çeşidi 'Hicaznar' çeşididir. Ayrıca BATEM (Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü) tarafından yeni geliştirilmiş ve tescillenmiş olan 'BATEM Esinnar', 'BATEM Hicrannar', 'BATEM Onurnar' ve 'BATEM Yılmaznar' nar çeşitleri ile ETAE (Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü) tarafından geliştirilmiş ve tescillenmiş olan 'İzmir 1513' ve 'İzmir 23' çeşitleri de üreticilere sunulmuş, bu çeşitlerle yeni kapama nar bahçeleri kurulmaktadır.

### **1.3. Narın Döllenme Biyolojisi**

Nar çiçekleri genellikle 2-3 yaşlı dallarda oluşan topuz (spur)'larda veya bir yaşlı dallardaki ilkbahar sürgünlerinde sürgünlerin ucunda oluşmakta, sapsız olarak doğrudan sürgüne tutunmaktadır. Çiçekler tekli olabildiği gibi salkım da oluşturabilirler. Büyük kendine özgü kırmızı renkte, nadiren beyaz ve sarı olabilirler. Çanak yapraklar 5-8 adet, kalın, etli, keskin kenarlı ve tüysüzdür. Taç yapraklar çanak yapraklarla aynı sayıdadır. Bazen iki sıralı da olabilirler. Yaklaşık 200-300 adet erkek organ vardır. Erkek organlar kaliks tüpü içinde dairesel olarak dizilmişlerdir. Başçıklar (anther) eliptik altın sarısı renktedirler. İplikçikler (filament) ipliksi ve açık kırmızı renklidir. Yumurtalık küre şeklinde, kaliks tüpünün içine gömülmüş durumda ve çok hücrelidir. Dişicik borusu konik, kalın bir kısımla yumurtalığa bağlıdır (Nath ve Randhawa, 1959; Osche vd., 1961;



Nalavadi vd., 1973; Gözlekçi, 1997; Dokuzoğuz ve Mendilcioğlu, 1978; Onur, 1988).

Kültür çeşitlerindeki çiçekler er-dişi olmakla birlikte bunlar iki tipte incelenmektedir (Wetzstein vd., 2011).

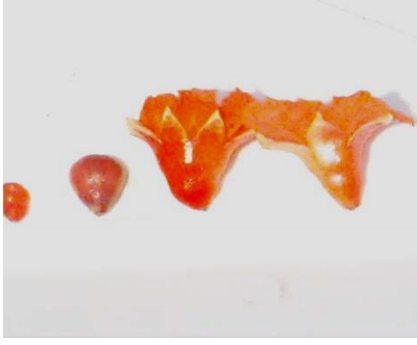
### **1.3.1. A Tipi Çiçek**

Morfolojik er-dişi, fizyolojik erkek yapıdadır. Yani dişi organ fonksiyonel değildir. Bu tip çiçeklerde dişi organ dumura uğramıştır. Dişi organın boyu normalden kısa olup 0,5-1,0 cm kadardır. Yumurtalık da gelişmemiş olup küçüktür. Bu durumdaki çiçeklerin alt kısmı sivri, ters ve koni şeklindedir. Bunlar açıldıktan bir süre sonra dökülürler. B tipi çiçeklerin döllenmesinde görev yapmaktadırlar (Onur, 1988).

### **1.3.2. B Tipi Çiçek**

Morfolojik ve fizyolojik yönden er-dişidir. Dişi organ uzundur ve hafif kıvrılmış bir boyuncuğa sahiptir. Yumurtalık gelişmiş durumdadır. Bunun sonucu çiçek daha tomurcuk halinde iken alt kısmı A tipi çiçeğe göre daha kalın, şişkin ve silindirik şekline yakın bir yapıdadır. Orta kısmı boğumludur. Döllenmeden sonra alt kısım daha da şişkinleşerek meyveyi oluşturur (Onur, 1988).

Nar çiçekleri andromonoik yapıdadır. Narda dişicik tepesi, çiçek tam olarak açılmadan aynı çiçekteki erkek organların başçıklarından çiçek tozu yayılmaya başlamadan önce çiçek tozlarını kabul edecek duruma gelir. Bu olaydan dolayı, 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 tozları ile gerçekleşir. Bu çiçek tozları da genellikle A tipi çiçeklerden gelmektedir. Çünkü nar ağaçlarında A tipi çiçekler, B tipi çiçeklerden daha fazla bulunmaktadır. Çeşit, iklim ve yıla bağlı olarak değişmekle beraber, bir ağaçtaki A tipi çiçek sayısının B tipi çiçeklerden 1,5-4,5 kat daha fazla olduğu belirtilmektedir (El-Kassas ve ark., 1998; Shulman ve ark., 1984). Ayrıca, B tipi çiçeklerin çiçek tozu canlılıkları A tipi çiçeklerinkinden daha düşüktür (Gözlekçi ve Kaynak, 2000). Bu nedenlerden dolayı nar çeşitlerinin sahip olduğu A tipi çiçeklerin çiçek tozlarının çimlenme gücü nar ağaçlarında meyve tutumunu etkileyen önemli bir faktördür.



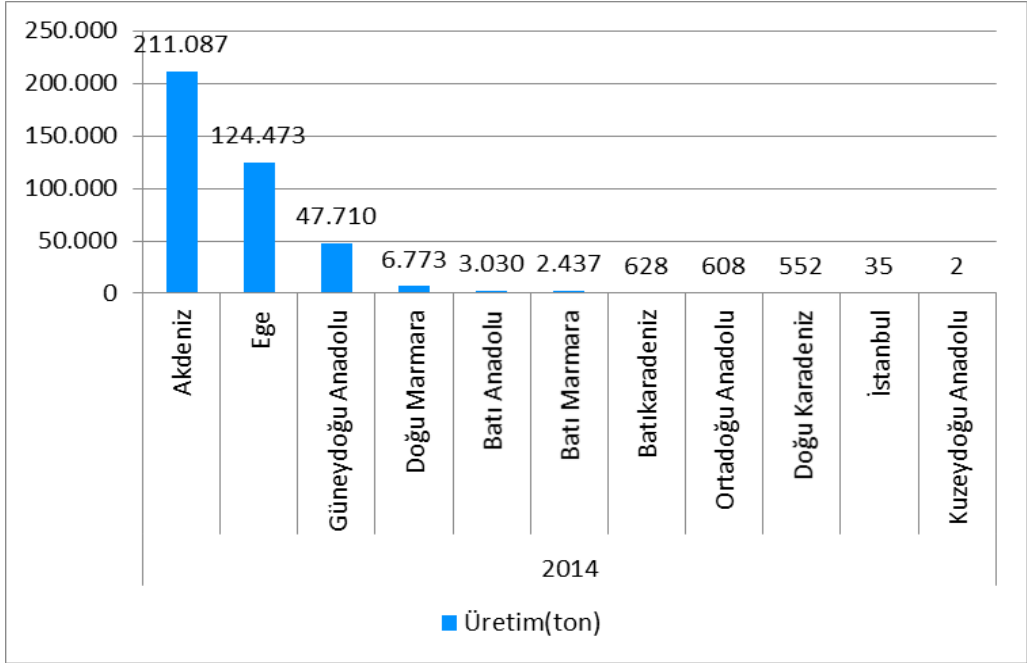
A tip çiçek



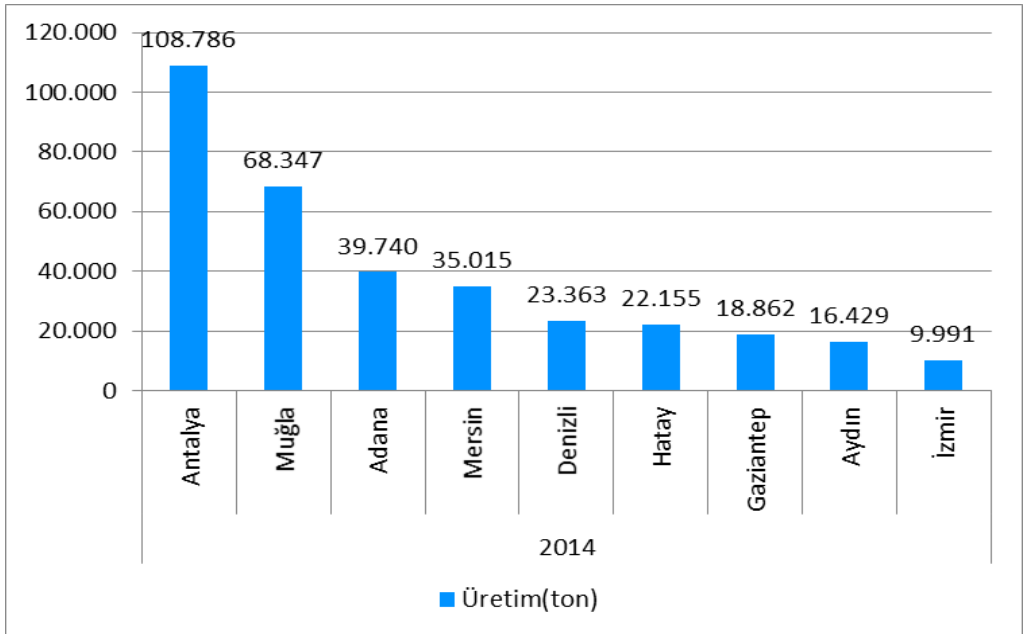
B tip çiçek

Şekil 1.1. Narda A ve B tipi çiçekler

Bu çalışmanın amacı, Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü tarafından tescil ettirilen dört nar çeşidinin dölleme biyolojisi ve çiçek tozu özelliklerinin belirlenmesidir.



Şekil 1.2. Türkiye’de bölgelere göre nar üretimi (Anonim, 2017)



Şekil 1.3. Türkiye’de illere göre nar üretimi (Anonim, 2017)

## 2. KAYNAK ÖZETLERİ

Hindistan'da 7 nar çeşidi üzerinde yapılan araştırmada bir ağaçtaki toplam çiçeklerin %12-61'inin erdişi yapıda olduğu saptanmıştır. Bir ağaçta bulunan bütün çiçeklerin %5-27 sinin, B tipi çiçeklerin de %17-61'inin meyve bağladığı görülmüştür. Bir başka çalışmada, nar çiçeklerinin meyve tutum oranının %3-9 olduğu bildirilmiştir (Onur, 1988).

Narlarda görülen uzun çiçeklenme periyodunun başlangıcında açan çiçekler arasında B tipi çiçeklerin oranı daha fazla olmaktadır. Bu verimli çiçeklerin miktarı çeşitlere ekolojik koşullara ve bakım koşullarına göre değişebilmektedir (Onur, 1988).

Farklı nar çeşitleri farklı çiçeklenme sezonuna sahiptirler. Genellikle kültür çeşidi olarak yetiştirilenler yılda bir kez, süs bitkisi olarak kullanılanlar iki veya üç kez çiçek açarlar. Yılda bir kez çiçek açan çeşitlerde çiçeklenmenin bitiminden sonra açan ve meyve bağlamayan çiçekler görülebilir. Bunlara yalancı çiçekler denmektedir (Tibet ve Baktır, 1991).

Çiçek açılma zamanına sıcaklık etki etmektedir. Sıcaklık artışı ile çiçek açma arasında doğru orantı vardır. Bu durum Hindistan'da yapılan bir çalışmada şu şekilde açıklanmıştır. Nisan ayından itibaren açmaya başlayan Muscat White çeşidinde Nisan ayında çiçek açma öğleden sonra 13<sup>00</sup> -14<sup>00</sup> aralığında iken, haziran ayında sıcakların artması ile 11<sup>00</sup> -12<sup>00</sup> saatleri arasında gerçekleşmektedir. Bu durum diğer çeşitlerde de paralellik göstermektedir. Nemin ise fazla bir etkisi bulunmamıştır (Nath ve Randhava, 1959; Tibet ve Baktır, 1991).

Çiçek açma başlangıç ve bitiş tarihleri bir bölge, hatta özel bir yöre içinde topoğrafyaya bağlı olarak farklılık gösterir. Bu nedenle çiçeklenme; bölgelere, çeşitlere ve o yılın iklim şartlarına göre değişmekle birlikte Nisan başından Temmuz sonuna kadar sürebilir. Çiçek açma zamanı açısından bütün çeşitlerde çiçek tipleri bakımından farklılık görülmez (Nath ve Randhava, 1959; Tibet ve Baktır, 1991).

Rengi sarı olan nar çiçek tozu (pollen) taneleri mikroskop altında kahverengi-sarı renkte görünmektedir. Çiçek tozu taneleri oval veya genelde küresel bir yapıdadır. Yalnız G.B.-1 çeşidinde çiçek tozu taneleri karışık olduğundan diğerinden farklılık gösterir. Steril çiçek tozu taneleri ise genelde eliptik bir yapıdadır. Bunlarda

uzunluk, enin bazen 2 katıdır. Düzensiz şekilli ve çok küçük olan çiçek tozları verimsizdir. Tek bir çiçek tozunun kromozom sayısı  $n=x=8$ 'dir (Tibet ve Baktır, 1991).

Başçıkların patlaması çeşitlerin çoğunda çiçek tam açtıktan sonra başlar. Bazen de 2-3 saat gecikebilir. Başçıkların tamamının açılması 7-8 saat sürmektedir. Fakat çiçeğin açma zamanına bağlı olarak bu süre 24 saate çıkabilir. Çünkü akşam saatlerinden itibaren başçıklarda açılma durmakta ve ertesi sabah ile 10<sup>00</sup> -12<sup>00</sup> saatleri arasında açılma devam etmektedir. Bazı çeşitlerde başçıkların açılması çiçeğin açılmasından önce olabilmektedir. Çiçek açılmasında olduğu gibi başçıkların açılmasında da çiçek tipleri açısından fark yoktur (Nath ve Randhava, 1959; Tibet ve Baktır, 1991).

Stigma genelde çiçek açmadan bir gün önce veya aynı gün reseptif hale gelebilir. Çiçek açımından 2 gün önce yapay olarak tozlanan çiçekler dökülmekte ve meyve bağlamamaktadır. Tam reseptiflik çiçek açımının olduğu ve onu izleyen 3 gün içinde söz konusudur. Dördüncü günden sonra hiç meyve bağlamaz. Tozlanmadan sonra ise çiçek tozu tanelerinde ilk 6 saatte hiç çimlenme olmamakta, en çok çimlenme 6. saat ile 18. saat dilimi arasında gerçekleşmektedir. En fazla çimlenme de çiçeğin açtığı gün yapılan tozlamada elde edilmiştir (Nath ve Randhava, 1959; Tibet ve Baktır, 1991).

Stigma nar çiçeklerinin açılmasından 24 saat önce reseptif hale gelmektedir. Bu periyodun ilk 18 saatinde çanak ve taç yapraklar sıkı, kapalı ve kırışık bir haldedir. Bu durum tozlanmanın gerçekleştirmesini olanaksız kılar. Ancak çanak ve taç yapraklar açıldığında böcekler içeriye kolayca girebilmektedir (Tibet ve Baktır, 1991).

Narlarda çiçeklenme döneminde atmosferdeki çiçek tozu oranı oldukça düşük tespit edilmiştir. Bu nedenle rüzgar yolu ile tozlanma oranı düşüktür. Asıl tozlanma böcekler aracılığı ile gerçekleşmektedir. Bu yolla siyah karıncalar (*Camponotus* spp.), bal arıları (*Apis* spp.) limon kelebeği (*Papilio demoleus*) etkili olmaktadır (Nath ve Randhava, 1959; Tibet ve Baktır, 1991).

Narlarda dölllenme ve dolayısıyla meyve bağlamaya etki eden etmenlerin başında çeşit özelliği gelmektedir. Çiçek açma oranı ve bu çiçeklerdeki erdişi çiçek oranı çeşitlere göre farklılık göstermektedir. Hindistan'da yapılan çalışmada, meyve

bağlama oranı en yüksek Japanese Dwarf çeşidinde, en düşük de Patiala çeşidinde saptanmıştır (Tibet ve Baktır, 1991).

Çiçeklenme periyodunun başlangıcında açan çiçeklerde erdişi çiçek ve meyve bağlama oranları daha sonraki periyottakilere oranla daha düşük bulunmuştur (Tibet ve Baktır, 1991).

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; Gözlekçi, 1997; Onur, 1988).

Nar çiçeklerinde taç ve çanak yapraklar cezbedici kırmızı renktedirler. Tozlanma böcekler aracılığı ile gerçekleşir. En önemli tozlayıcı ajan balarıdır. Pazar standartları için meyvenin belirli bir büyüklükte olması gerekir; bu da tozlanmadaki başarıya ve dolayısıyla meyvedeki tane sayısına bağlıdır. Makul bir oranda tozlanma sağlamak için çiçeklenme periyodu boyunca bahçede arı kovanı bulundurulmalıdır (Derin ve Eti, 2001).

Adana koşullarında Hicaz ve 33 N 26 çeşitlerinin çiçek tozu üretim miktarı, kalitesi (canlılık ve çimlenme) ve meyve tutumuna yabancı tozlanmanın etkisini araştırmak amacıyla yapılan çalışmada en yüksek çiçek tozu canlılık (TTC:%75,24, FDA:%82,45) ve çimlenme (%1 agar + %10 sakkaroz: %61,50) oranı Hicaz çeşidinin A tipi çiçeklerinden elde edilmiştir. Çiçek tozu üretim miktarı bakımından A tipi çiçekler (Hicaz: 992.875 adet/çiçek, 33N 26: 775.187 adet/çiçek) B tipi çiçeklere (Hicaz: 472.188 adet/çiçek, 33N 26: 99.302 adet/çiçek) göre daha yüksek çiçek tozu üretmişlerdir. Serbest tozlanma, kendileme ve yabancı tozlanma uygulamaları sonucunda ise (Hicaz çeşidinde serbest tozlanma: %56,25, Hicaz x Hicaz (A tipi) kendilemesi: %61,14, Hicaz x Hicaz (B tipi) kendilemesi: %57,55, Hicaz x 33 N 26 (A tipi): 78,92, Hicaz x 33 N 26 (B tipi) 70,75 oranlarında meyve tutumu, 33 N 26 çeşidinde serbest tozlanma: %46,02, 33 N 26 x 33 N 26 (A tipi): 50,33, 33 N 26 B tipi: 46,40, 33 N 26 x Hicaz (A tipi):

68.50, 33N 26 x Hicaz (B tipi):61.75) yabancı tozlamalarda meyve tutum oranı daha yüksek bulunmuştur (Derin ve Eti, 2001).

Josan vd. (1979), 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 (Jalikop, 2010).

Canernar ve Hicrannar nar çeşitlerinin çiçeklenme, meyve tutumu ve meyve kalite değişimleri incelenmiştir. Her iki çeşitte de çiçeklenme Nisan ayı sonunda başlamış ve Eylül ayına kadar devam etmiştir. Meyve tutumu çiçeklenmeye bağlı olarak değişmiştir. Canernar çeşidinde %5,88-10,61; Hicrannar çeşidinde ise %5,66-12,09 olarak saptanmıştır. Canernar meyveleri Hicrannar'a göre 10-15 gün daha erken olgunlaşmıştır (Dalka, 2010).

Melezleme denemelerinde, Hicaznar × Irlıganlı genotipi kombinasyonunda 28 adet çiçeğin melezlenmesiyle 9 adet meyve tutumu elde edilmiştir (Üstüntaş, 2015).

Partenokarpik meyve veren bazı bitki tür ve çeşitleri dışında tohum ve meyve oluşumunun ilk koşulu, çiçek eşey organları ve eşey hücrelerinin sağlıklı gelişmesidir. Bitkilerde erkek eşey hücresi olan çiçek tozlarının sağlıklı gelişmesi, canlılık ve çimlenme yeteneklerinin yüksek olması, dölllenme olayının başarılı bir şekilde sonuçlanmasında büyük önem taşımaktadır (Eti, 1990).

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 olduğu tespit edilmiştir. 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 (Gözlekçi, 1997).

Nar çiçeklerinde dişicik tepesi, çiçek tam olarak açılmadan ve aynı çiçekteki erkek organların başçıklarından çiçek tozu yayılmaya başlamadan önce çiçektozlarını kabul edecek duruma gelir. 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 çiçek tozları da genellikle A tipi çiçeklerden gelmektedir. Çünkü nar ağaçlarında A tipi çiçekler, B tipi çiçeklerden daha fazla oranda bulunmaktadır (Engin ve Hepaksoy, 2003).

Tozlanmadan sonra en çok çimlenme 6.saat ile 18. saat dilimi arasında gerçekleşmektedir (Nath ve Randhava, 1959; Gözlekçi, 1997).

Küçük (2003), Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü tarafından seleksiyon ile geliştirilen 7 adet nar çeşidinde, kendileme ve açık tozlanma çalışmaları sonucunda, çeşitlerin tozlanma probleminde kaynaklanan meyve tutumu sorunu olup olmadığını belirlemeye çalışmıştır. Bu çalışma sonucu en yüksek meyve tutma oranı, kendine tozlanmada %82,8 ve açık tozlanmada %94,2 olarak bulunmuştur.

Nar çiçeğindeki çiçek tozu miktarını ağırlık olarak belirlemek amacıyla çeşide ve çiçek tipine bakılmaksızın tesadüfi olarak seçilen açmak üzere olan çiçeklerde n-pentane yöntemi ile çiçek tozu miktarı 41,3 mg/çiçek olarak bulunmuştur (Kumova ve Korkmaz, 2001).

Çiçek tozu çimlendirme testine göre en yüksek çimlenme %7,2 ile %1 agar+%20 sakkaroz + 25 ppm 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 (Üstüntaş, 2015)

Farklı çeşitlerde çiçek tozu büyüklüğü 16,0 µ ile 26,6 µ arasında değişmektedir. En büyük çiçek tozu Kandhari çeşidinde, en küçük çiçek tozu Patiala çeşidinde saptanmıştır (Nath ve Randhava, 1959; Tibet ve Baktır,1991). Erken mevsimde oluşan çiçek tozları geç mevsimde oluşanlara göre daha büyüktür. Sıcaklığın düşük olması ve erken dönemde bitki bünyesinde daha fazla besin bulunması çiçek tozlarının daha iri olmasına neden olabilir. Ağacın yaşı da çiçek tozunun iriliğine ve verimliliğine etkili olmaktadır. Er-dişi çiçeklerde de fertil çiçek tozu oranı yüksek bulunmuştur. Verimlilik hiçbir çeşitte %82'den az değildir.

Yapay yolla çiçek tozu çimlenmesi için %12,5 şeker veya %12,5 şeker ve %0,5 agar ortamları uygundur. Çimlenme oranı %78,0'dir (Nath ve Randhava, 1959; Tibet ve Baktır, 1991).



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. 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 (Engin ve Hepaksoy, 2003).

Nalavadi vd. (1973), yapay çiçek tozu çimlendirmesi için en uygun ortamın %10 sakkaroz olduğunu bulmuşlardır, bununla birlikte, bu durum Chitale ve Desphande tarafından %20 olarak bulunmuştur. Nath ve Randhava (1959) 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 %12,5 sakkaroz+%0,5 agar olarak bulunmuştur (Derin ve Eti, 2001).

Aşınar, Ekşilik, Ernar, Fellahyemez, Hicaznar ve Katırbaşı çeşitlerinin çiçek tiplerindeki çiçek tozu üretim kapasitesinin incelendiği bir çalışmada 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 adet olarak 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 1061adet bulunmuştur (Gözlekçi ve Kaynak, 2000).

TTC (2,3,5 triphenyl tetrazolium chloride) ve FDA (fluorescein diacetate) testleriyle Hicaz ve 33 N 26 çeşitlerinin çiçek tozu canlılık oranları karşılaştırılmış, Hicaz çeşidindeki oranlar daha yüksek bulunmuştur. Her iki nar çeşidindeki A tipi çiçekler, B tipi çiçeklere oranla daha fazla canlı çiçek tozu üretmişlerdir. TTC testinde, en yüksek canlı çiçek tozu %75,24'lük bir oranla Hicaznar 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).

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

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.

*In vitro*'da çiçek tozu çimlendirme testleri arasında Petri'de agar yöntemi daha pratik olduğu için çalışmada bu yöntem kullanılmıştır. Çimlendirme ortamı olarak, % 1 agar + % 10, % 15 ve % 20 sakkaroz konsantrasyonları denenmiştir (Engin ve Hepaksoy, 2003).

Hicaz ve 33 N 26 çeşitlerinin çiçek tozu çimlenme oranlarının incelendiği bir çalışmada, 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. Başçık başına düşen en yüksek çiçek tozu miktarı (3055 adet) Hicaz erkek çiçeklerde bulunmuştur. 33 N 36 çeşidinin erkek çiçeklerinde ise miktar 2701 olarak bulunmuştur (Derin ve Eti, 2001).

İran'da Alktorshsaveh ve Alktorshsabrizi bor ve büyüme düzenleyicilerin çiçek tozu çimlenmesi üzerine etkilerini belirlemek için yapılan çalışmada, en yüksek çimlenme yüzdesi; %10 sakkaroz, %1,5 agar, 50 mg/l NAA, 50 mg/l IBA, 100 mg/l H<sub>3</sub>BO<sub>3</sub> oranları ile Alktorshsabrizi çeşidinde bulunmuştur. En düşük çimlenme yüzdesi her iki çeşitte de; %10 sakkaroz, %1,5 agar, 150 mg/l NAA, 100 mg/l IBA, 150 mg/l GA<sub>3</sub> içeren kültür ortamında elde edilmiştir (Imani ve Nazarian, 2013).

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 2.143.700 bulunurken, B tipi çiçekte 1.036.380 adet bulunmuştur (Üstüntaş 2015).

Tek başına GA<sub>3</sub>, NAA, IBA veya bunların kombinasyonunun varlığında çiçek tozu çimlenmesi engellenirken, uygun konsantrasyonda borik asit ilave edilerek çimlenmede artış gözlemlenmiştir (Bhandal ve Malik'e göre, Bolat vd., 1999; Imani ve Nazarian 2013).

Hindistan'da yapılan bir çalışmada yapay ortamda çiçek tozu çimlenmesi ve çiçek tozu verimliliği incelenmiş ve sırasıyla çiçeklenmenin ilk ve ikinci aşamalarında %15 sakkaroz çözeltisinde maksimum çimlenme oranı %45,83, %42,25 bulunmuştur. 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 (Prakash vd. 2010).

Narda yapılan bir çalışmada, çiçek tozu çimlendirmesini farklı sakkaroz konsantrasyonunda (%10,0, 12,5, 15,0, 17,5, 20,0), farklı sıcaklık derecelerinde (25-27°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 ortamdaki 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 (Melgarejo vd. 2000).

Melezleme yoluyla nar çeşit ıslahı 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, 1983).

### 3. MATERİYAL VE YÖNTEM

#### 3.1. Materyal

##### 3.1.1. Bitkisel Materyal

Bu çalışma 2016-2017 yıllarında Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü (ETAE), Menemen, İzmir’de yürütülmüştür. ETAE tarafından yapılan melezleme ıslahı çalışmaları sonucunda 2015 yılında tescil ettirilen, Tezeren 35, Efenar 35, Dr. Ercan 35 ve Kamilbey 35 isimli 4 adet nar çeşidi bu çalışmanın bitkisel materyalini oluşturmaktadır (Şekil 3.1).

**Tezeren 35:** Ağacı zayıf/orta kuvvette ve ortalama verimi 30-35 kg/ağaçtır. Meyve şekli yuvarlak olup, kabuk ve dane rengi koyu kırmızı, sıra rengi bordodur. Ortalama meyve ağırlığı 280 gramdır. Tatlı ve yumuşak çekirdeklidir. İzmir 1513 X İzmir 23 melezidir. Tohum sayısı 448’dir.

**Dr. Ercan 35:** Ağacı orta kuvvette ve ortalama verimi 40-45 kg/ağaçtır. Meyve şekli yuvarlak olup, kabuk rengi sarı üzerine bordo ve dane rengi kırmızı, sıra rengi bordodur. Ortalama meyve ağırlığı 300 gramdır. Tatlı ve yumuşak çekirdeklidir. İzmir 1513 X İzmir 1445 melezidir. Tohum sayısı 694’tür.

**Efenar 35:** Ağacı orta kuvvette ve ortalama verimi 35-40 kg/ağaçtır. Meyve şekli yuvarlak olup, kabuk ve dane rengi koyu kırmızı, sıra rengi bordodur. Ortalama meyve ağırlığı 290 gramdır. Tatlı ve yumuşak çekirdeklidir. İzmir 1445 X İzmir 23 melezidir. Tohum sayısı 497’dir.

**Kamilbey 35:** Ağacı orta/kuvvetli ve ortalama verimi 45-50 kg/ağaçtır. Meyve şekli yuvarlak olup, kabuk pembe zemin üzerine kırmızı ve dane rengi kırmızıdır. Sıra rengi bordodur. Ortalama meyve ağırlığı 310 gramdır. Tatlı ve yumuşak çekirdeklidir. İzmir 23 X İzmir 1445 melezidir. Tohum sayısı 1104’tür.



Şekil 3.1. Çalışmada kullanılan nar çeşitleri

### 3.1.2. İzolasyon Kabinleri

İzolasyon malzemesi olarak sık dokulu sinek teli kullanılmıştır. İzolasyon kabinlerinin toprakla temas edecek ve herhangi bir tozlayıcı ajan giriş çıkışını engellemek için toprak altına gömülecek kısımları daha dayanıklı kumaş malzemedan dikilmiştir. Kabine giriş çıkışlarda kullanılan kapıların dikiminde kullanım kolaylığı ve yine tozlayıcı ajan giriş çıkışlarını engellemesi için çift taraflı fermuar kullanılmıştır (Şekil 3.2).

Kabinlerin boyutları 3,2 x 3,0 x 3,3 m şeklinde olup; kabinler bu boyutlara uygun, sağlamlık için yere çakılı borular üzerine monte edilebilen portatif metal iskelet üzerine giydirilerek ağaçlar izole edilmiştir.



Şekil 3.2. İzolasyon kabininin görünüşü

### 3.1.3. Tül Kese

Kontrollü olarak yapılan tozlamalardan sonra çiçek tozu ve tozlayıcı ajan (vektör) giriş çıkışını engellemek için sık dokulu tül kese kullanılmıştır (Şekil 3.3).



Şekil 3.3. Tül keselerin görünüşü

### 3.1.4. Hemasitometrik Lam

Çiçek tozu sayımı için hemasitometrik lam kullanılmıştır (Şekil 3.4).



Şekil 3.4. Hemasitometrik lam

### 3.2. Yöntem

Bu çalışma, arazi ve laboratuvar çalışması olmak üzere iki ana kısımdan oluşmuştur. Arazi çalışmasında en yüksek meyve tutumunu belirlemek için çeşitler arasında karşılıklı kontrollü tozlama, serbest tozlanma ve kendine tozlanma çalışmaları yapılmıştır. Çalışmalar her aşamada 3 tekerrür olarak planlanmıştır.

Arazi çalışmaları Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü arazisinde 4,0 x 2,5 m mesafede, tesadüf blokları deneme desenine göre dikilmiş, içerisinde 38 adet melez birey ve iki adet standart çeşit (İzmir 1513, İzmir 23) bulunan, tam verim çağındaki (~9-10 yaş) nar parselinde yürütülmüştür. Çalışma 3 tekerrür olarak planlanmıştır. Her çeşitten 3'er ağaçta; serbest (açık) tozlanma ve karşılıklı kontrollü tozlama uygulamaları yapılmıştır. Karşılıklı tozlamalardan sonra çiçekler izolasyon için tül kese ile kapatılmıştır (Şekil 3.3).

Laboratuvar çalışmaları Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü Bitki Doku Kültürü Laboratuvarı'nda yürütülmüştür.



Elde edilen sonuçlar JUMP® istatistik analiz programında değerlendirilerek istatistiki analiz yapılmıştır.

### 3.2.1. Kontrollü Tozlama

Karşılıklı kontrollü tozlama çalışmasında, her çeşit için 3 ağaç kullanılmış, her ağaç kendi çeşidi için ana, diğer 3 çeşit ise baba olacak şekilde her bir ağaçta 3 tekerrür olacak şekilde 3 dal seçilmiş ve her kombinasyonda en az 10 adet çiçekte tozlama çalışması yapılmıştır. Tozlama yapılmadan çiçekler emaskulasyon işlemine tabi tutulmuş, açmak üzere olan safhadaki çiçeklerin taç yaprakları ve erkek organları, dişi organa zarar vermeden elle uzaklaştırılmıştır (Şekil 3.5).



Şekil 3.5. Erkek organların çiçeklerden uzaklaştırılması

Karşılıklı kontrollü tozlama çalışmalarında kullanılacak çiçek tozları, ağaçların farklı yön (kuzey, güney, doğu, batı) ve ağaç yüksekliğinin yarısından yaklaşık 50 cm yukarı ve aşağısındaki dallarından, açmadan önceki safhadaki çiçekleri toplanarak laboratuvara getirilmiştir.



Çiçeklerin erkek organların başçıkları ayıklanıp, kağıt üzerine yayılarak 25°C'deki iklim odasında bir gece bekletilerek patlamaları sağlanmıştır (Engin ve Hepaksoy, 2003; Üstüntaş, 2015).



Şekil 3.6. Başçıkların sayımı

Ertesi gün patlayan çiçek tozları Eppendorf® tüpüne yerleştirilmiştir. Daha sonra arazide kontrollü tozlaşma uygulaması için, toz verilecek çiçekler emasküle edilerek, çiçek tozları bir sulu boya fırçası yardımı ile dişi organ tepciğine (stigma) sürülmüş ve çiçekler yabancı çiçek tozu ve böcek girişine karşı tül kese içine alınmıştır. Çalışma sonucunda meyve sayımı yapılarak meyve tutma oranı belirlenmiştir.

### 3.2.2. Kendine Tozlanma

Kendileme çalışması her çeşit için 3 tekerrür olarak planlanmış, her çeşitten 3 ağaç izolasyon kabine alınmıştır. Tozlaşma çalışmalarında bombus arıları kullanılmış ve her kabine bir kovan konulmuştur. Ağaç üzerindeki bütün meyveler ve yerdeki B tipi çiçeklerin sayımı yapılarak meyve tutma oranı belirlenmiştir (Şekil 3.7).



Şekil 3.7. İzolasyon kabinde kendilenen ağaçlar

### 3.2.3. Serbest (Açık) Tozlanma

Serbest tozlanma çalışmaları da her çeşit için 3 tekerrür olarak planlanmıştır. Belirlenen ağaçlar serbest tozlanmaya bırakılmıştır. Tozlanma ve meyve tutumunu takiben, yerdeki B tipi çiçekler ve ağaç üzerindeki meyveler sayılarak meyve tutma oranı tespit edilmiştir (Şekil 3.8).



Şekil 3.8. Serbest tozlanmaya bırakılmış ağaçlar

Çalışmanın laboratuvar kısmını oluşturan, bir başçıktaki çiçek tozu sayısı, çiçek tozu canlılıkları ve çimlenme güçlerinin belirlenmesi çalışmaları, A ve B tipi çiçekte ayrı ayrı olmak üzere her çeşit için ilk çiçeklenme, tam çiçeklenme ve son çiçeklenme olarak 3 dönemde yapılmıştır.

Bir çiçekteki başçık sayısını belirlemek amacı ile, her çeşitten henüz açmış olan A ve B tipi çiçekler toplanarak laboratuvara getirilmiş, çiçeklerin taç yaprakları kopartılarak uzaklaştırılmış ve her bir çiçeğin başçıkları bir A4 kağıdı üzerine kopartılarak sayımı yapılmıştır. Çalışma her bir çiçek tipi için 3 tekerrür olarak planlanmıştır (Eti, 1990; Üstüntaş, 2015).

### 3.2.4. Bir Başçıktaki Çiçek Tozu Sayısının Belirlenmesi

Bir başçıktaki çiçek tozu miktarını belirlemek için hemasitometrik lam kullanılmıştır. Çiçek tozu sayımı Eti (1990)'ye göre yapılmıştır.

Her bir çeşit için, değişik bitkilerden açmak üzere olan 3 adet çiçek toplanmıştır. Her bir çiçeğin erkek organ başçıkları, ipçiklerinden ayrılmış olarak küçük tüp şişe içerisine konulmuştur. Şişeler ağızları açık olarak güneş alan bir odada, kapalı bir pencere önüne bırakılmıştır. Bu şekilde birkaç gün bekletilen şişeler içerisinde

bulunan başçıkların patlayarak iyice kurumasi sağlanmıştır. Daha sonra şişe içerisine 10 ml damıtık su konulmuştur. Bu suyun üzerine homojen iek tozu dağılımını sağlamak amacı ile sıvı deterjan eser miktarda damlatılmıştır. iek tozlarının başçıklardan ayrılmalarını sağlamak ve topaklanmalarını engellemek için, bir cam baget yardımı ile başçıklar ezilerek süspansiyon iyice karıştırılmıştır. Başçıkların sıvı içerisinde 4-5 saat bekletilmesinden sonra sayma işlemine geçilmiştir.

Daha sonra sayma işlemine geçilmeden, iek tozu süspansiyonu bir pipet ile iyice karıştırılmıştır. Sonrasında hiç zaman geçirmeden bir Pastör pipeti ile bu süspansiyondan bir miktar çekilmiş ve hemasitometrik lam üzerinde bulunan iki sayma odacığının her birinin üzerine birer damla damlatılmıştır. Bu iki damla üzerine de kalın yapılı özel bir lamel kapatılmıştır. Lamelin kalınlığı, ağırlık nedeni ile lam üzerine tam oturma sağlamak içindir. Daha sonra hemasitometrik lam mikroskopa konularak iek tozu sayımı yapılmıştır. iek tozu sayımı, Axioskop II mikroskobunda Carl Zeiss ERC 5 görüntüleme sistemi kullanılarak yapılmıştır. Sayımlar 20X büyütmede yapılmıştır. Bir iekteki iek tozu sayısı da hesaplanmıştır.

Hemasitometrik lam üzerinde herbiri çok sayıda küçük karelere bölünmüş olan iki adet sayma odacığı bulunmaktadır. Her kenarı 4 mm olan bu odacıklar, önce derin çizgilerle 4'e bölünmüş ve her bir kenarı 1 mm olan 16 büyük kare oluşturulmuştur. Sayma işlemi büyük karelerde yapılmıştır.

Sayma odacıkları, lam yüzeyinden 0,2 mm derinlikte bulunmaktadır. Bu durumda yüzey ls ve derinliği bilinen sayma odacıklarının üzerine bir lamel kapatıldığında lam ve lamel arasında kalan boşluğun hacmi hesaplanabilir. Her kenarı 4 mm ve derinliği 0,2 mm olan sayma odacığının hacmi  $4,0 \times 4,0 \times 0,2 = 3,2 \text{ mm}^3$  tür. Her kenarı 1 mm olan büyük karelerin üzerindeki hacim ise  $1,0 \times 1,0 \times 0,2 = 0,2 \text{ mm}^3$  tür. Çalışmamızda da sayımlar büyük karelerde yapıldığından ve hazırladığımız süspansiyon 10 ml olduğundan, bir orantı hesabı ile iek tozu sayısı bulunmuştur.

Örneğin:

Büyük karede 10 adert iek tozu sayılmış olsun. Süspansiyon için 10 ml ( $10000 \text{ mm}^3$ ) su kullanıldığından basit bir orantı ile  $10 \times 10.000 : 0,2 = 500.000$  bulunur.

Bu değer 3 çiçeğe ait iek tozu miktarını verir. Buradan basit bir işlem ile 1 çiçeğe ait iek tozu sayısı;  $500.000/3=166.000$  olarak bulunur (Eti, 1990; stuntaş, 2015).

### **3.2.5. iek Tozu Canlılıklarının Belirlenmesi**

Çalışmada yer alan çeşitlere ait iek tozu canlılık düzeylerini belirleyebilmek için, TTC (2,3,5 triphenyl tetrazolium chloride) testi yapılmıştır (Eti, 1991; stuntaş, 2015). Bunun için %10'luk stok ozelti hazırlanmıştır.

TTC boya ozeltisinin hazırlanması:

10 ml TTC ozeltisi hazırlamak için önce 0,1 g TTC, 1 ml saf su içinde zlmş, ayrıca 6 g sakkaroz 9 ml saf su içinde eritilmiş ve ayrı ayrı hazırlanan bu iki karışım birbiri üzerine eklenmiştir (Norton, 1966).

Çalışmada yer alan çeşitlere ait iek tozlarının her biri için 3'er lam hazırlanmış ve her bir lama bir damla TTC damlatılmıştır. Damla zerine iek tozları bir sulu boya fırçası yardımı ile ekilmiştir. Ekimden sonra damlanın üzerine lamel kapatılmıştır. Boyama işleminin tamamlanması için 2-3 saat bekletilmiştir. Daha sonra mikroskop altında 20X büyütmede sayım işlemi gerçekleştirilmiş ve kırmızı renk ile boyananlar canlı, pembe olanlar yarı canlı ve boyanmayan iek tozları ise cansız olarak değerlendirilmiştir.

### **3.2.6. iek Tozu imlenme Güçlerinin Belirlenmesi**

Petri'de agar yöntemi ile çeşitlere ait iek tozlarının çimlenme güçleri belirlenmiştir. Narda yapılmış çalışmalarda en yüksek çimlenme oranı görülen %1 agar + %15 sakkaroz + 25 ppm borik asit içeren çimlendirme ortamı kullanılmıştır (Engin ve Hepaksoy, 2003; stuntaş, 2015).

Çimlenme ortamının hazırlanması:

Belirtilen ölçülerde agar, sakkaroz ve borik asit 100 ml saf su eklenerek erlenmayer içinde ısıtıcıya konulmuş ve kaynama başlayınca ısıtıcıdan alınmıştır. Ortamlar petri kaplarına yaklaşık 2 mm kalınlıkta dökülerek soğumaya bırakılmışlar ve tam katılaşmadan iek tozu ekimi yapılmıştır. iek tozlarının homojen bir şekilde dağılmalarını sağlamak için, ekim bir sulu boya fırçası ile

yapılmıştır. Çimlenme süresince gerekli nemi sağlamak amacıyla, petri kutularının kapaklarına saf su ile nemlendirilmiş iki kat filtre kağıdı yerleştirilerek petriler kapatılmıştır. Bu şekilde hazırlanan petriler oda sıcaklığında 5 saat bekletildikten sonra mikroskop altında 20X büyütmede sayımlar yapılmıştır.

## 4. BULGULAR VE TARTIŞMA

Elde edilen bulgular arazi ve laboratuvar çalışmaları olarak iki başlık altında incelenmiştir. Arazi çalışmaları ile ilgili olarak, kullanılan çeşitlerin çiçeklenme özellikleri ve yapılan tozlama uygulamaları sonucunda elde edilen meyve tutum oranları belirlenmiştir. Laboratuvarda ise çiçek tozu özellikleri detaylı olarak incelenmiş ve elde edilen sonuçlar aşağıda tartışılmıştır.

### 4.1. Arazi Çalışmalarından Elde Edilen Bulgular

#### 4.1.1. Fenolojik Gözlemler

Çalışmada kullanılan çeşitlerin 2016 yılına ait fenolojik kayıtları Çizelge 4.1’de görülmektedir.

Çeşitlerin tomurcuk kabarma dönemleri birbirine oldukça yakındır. Çeşitlerin tamamında Mart ayının 8. ve 9. gününde gerçekleşmiştir. Bununla birlikte tomurcuk patlama dönemlerinde gözle görülür bir farklılık izlenmiştir. Dr. Ercan 35 ve Efenar 35, Tezeren 35 ve Kamilbey 35 çeşitlerinden bir hafta önce tomurcuk patlama dönemine girmiştir. Genel olarak Tezeren 35 ve Dr. Ercan 35 çeşitlerinde B tipi çiçekler A tiplerine göre daha geç açarken Efenar 35 ve Kamilbey 35 çeşitlerinde ise B tipi çiçekler daha önce açmıştır. Çeşitlerin çiçeklenme periyotları yaklaşık bir ay sürmüştür. Diğer yandan çiçeklenme periyotları büyük oranda birbirine örtüşmektedir.

Çizelge 4.1. Çeşitlerin çiçeklenme tarihleri

Çeşitler	İlk Çiçeklenme		Tam Çiçeklenme		Çiçeklenme Sonu	
	A Tipi	B Tipi	A Tipi	B Tipi	A Tipi	B Tipi
Tezeren 35	14.5	14.5	19.5	2.6	15.6	23.6
Dr. Ercan 35	5.5	11.5	25.5	30.5	12.6	10.6
Efenar 35	27.5	8.5	30.5	25.5	15.6	7.6
Kamilbey	12.5	5.5	25.5	17.5	16.6	9.6

#### 4.1.2. Kontrollü Tozlama, Kendine Tozlanma ve Serbest (Açık) Tozlanma Çalışmaları

Çeşitlerin yapılan tozlanma çalışmaları sonucu elde edilen meyve tutma oranları Çizelge 4.2’de verilmiştir. Meyve tutma oranları, %9 ile %85 arasında değişim göstermiştir.

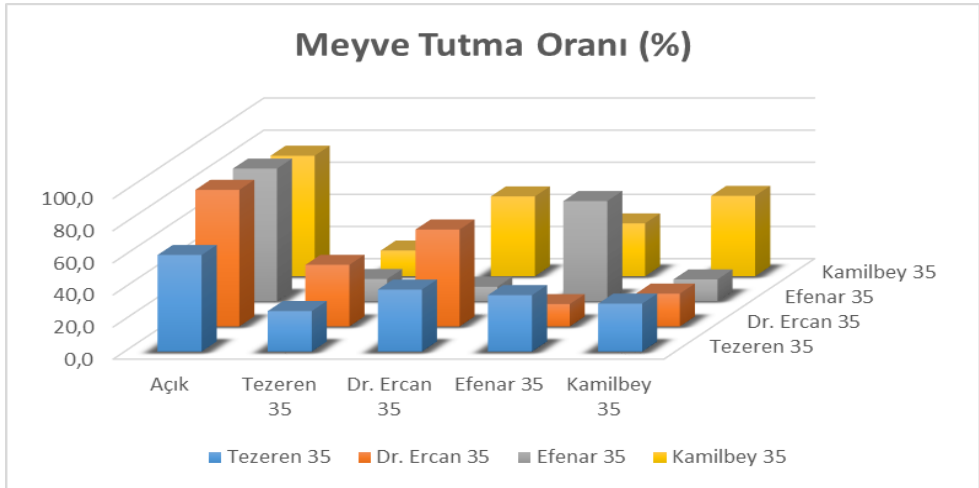
En yüksek meyve tutum oranları açık tozlama sonucunda elde edilmiştir (Çizelge 4.2.). Bu duruma, bahçede bulunan diğer çeşitlerin tozlamadaki etkinliği ile açık koşullardaki tozlama ajanlarının faaliyetlerinin etkili olduğu düşünülmektedir. Emaskulasyon işlemi sırasında zarar gören B tipi çiçeklerde meyve tutum oranında bir azalmanın olabileceği tahmin edilmektedir. Serbest tozlanmada en yüksek meyve tutumu gösteren çeşit, %85,0 ile Dr. Ercan 35 olurken, en düşük oran %60,1 ile Tezeren 35 çeşidi olmuştur. Kendine tozlanma sonucu çeşitlerin meyve tutma oranı ise, %25,2 ile %62,4 arasında değişim göstermiştir. Kendine tozlanmada en yüksek meyve tutum oranı gösteren çeşit %62,4 ile Efenar 35 olurken, en düşük meyve tutumu gösteren çeşit ise %25,2 ile Tezeren 35 çeşidi olmuştur. Kamilbey 35 çeşidi, gerek kendine tozlanma ve gerekse de açık tozlanma sonucu meyve tutma oranlarında Efenar 35 ve Dr. Ercan 35 çeşitlerinden düşük oranda meyve tutumu göstermiş olmakla beraber, adı geçen çeşit yüksek oranda B tipi çiçek ve verim göstermesi ile ön plana çıkmaktadır.

Kontrollü tozlama çalışmalarında en yüksek meyve tutumunun gerçekleştiği kombinasyon, %49,7 ile Kamilbey 35 X Dr. Ercan 35 kombinasyonu olurken, bunu %38,6 ile Tezeren 35 X Dr. Ercan 35, %38,3 ile Dr. Ercan 35 X Tezeren 35, %35,1 ile Tezeren 35 X Efenar 35, %32,8 ile Kamilbey 35 X Dr. Efenar 35, %29,8 ile Tezeren 35 X Kamilbey 35, %20,4 ile Dr Ercan 35 X Kamilbey 35, %16 ile Kamilbey 35 X Tezeren 35, %13,9 ile Efenar 35 X Tezeren 35 ve Dr. Ercan 35 X Efenar 35, %13,7 ile Efenar 35 X Kamilbey 35, %9,0 ile Efenar 35 X Dr. Ercan 35 izlemiştir.

Küçük (2003)’ün yapmış olduğu kendine verimlilik çalışmasında da serbest tozlanmada en yüksek meyve tutma oranı %94,2 ile İzmir 1513 çeşidi olurken, en düşük meyve tutma oranı ise %4,1 ile İzmir 1445 çeşidi olmuştur. Yine aynı çalışmada kendileme durumunda en yüksek meyve tutum oranı %82,2 ile İzmir 1513 çeşidi iken, en düşük meyve tutma oranı ise %10,0 ile İzmir 1445 çeşidi olmuştur.







Şekil 4.1. Çeşitlerin meyve tutum oranları

Yapılan istatistiki analiz sonucu çeşitlerin meyve tutum oranları ve oluşan gruplar Çizelge 4.2’de görülmektedir. Çeşitlerin meyve tutma oranları arasındaki farklılık istatistiki düzeyde önemsiz çıkmıştır ( $P= 0,4189$ ).

Yapılan istatistiki analiz sonucunda tozlayıcıya bağlı olarak çeşitlerin meyve tutum oranları ve oluşan gruplar Çizelge 4.2’de görülmektedir. Tozlayıcıların meyve tutturma oranları arasındaki farklılık istatistiki düzeyde önemli çıkmıştır ( $P= 0,0001$ ). Çeşitlerin en yüksek meyve tutma oranları açık tozlanma sonucu elde edilmiştir. Açık tozlanma çeşitlere %75,82 oranında meyve tutumu sağlayarak ilk grupta yer almış ve istatistiksel olarak diğerlerinden farklı bulunmuştur. En düşük meyve tutumu sağlayan tozlayıcı ise %23,36 meyve tutum oranı ile Tezeren 35 çeşidi olmuş ve diğerlerinden farklı olarak son grupta yer almıştır.

Kullanılan bütün çeşitlerin açık tozlanmaları sonucu oluşan meyve tutum oranları, kontrollü tozlanmalardan farklı olarak ilk sırada ve aynı grupta yer almıştır. Bununla birlikte, Efenar 35 ile Dr. Ercan 35 çeşitlerinin kendine tozlanmaları sonucu oluşan meyve tutum oranları da açık tozlanma sonucu oluşan meyve tutum oranları ile birlikte aynı grupta ve ilk sırada yer almış ve her iki çeşidin kendine tozlanmaları ile açık tozlanmaları arasında istatistiksel olarak bir fark görülmemiştir.

## 4.2. Laboratuvar Çalışmasından Elde Edilen Bulgular

### 4.2.1. Çeşitlerin Başçık Sayıları

Çeşitlerin başçık sayıları Çizelge 4.3’de verilmiştir. Başçık sayıları, 284 ile 402 arasında değişim göstermiştir.

Başçık sayıları birbirine yakın olmakla beraber, Tezeren 35 ve Kamilbey 35 çeşitlerinde biraz daha yüksek bulunmuştur. Benzer şekilde çeşitlerin A ve B tipi çiçeklerindeki başçık sayıları da birbirine yakındır (Çizelge 4.3).

Çeşitli araştırmacıların yaptıkları çalışmalarda narda genel olarak başçık sayıları 200-300 adet olarak tespit edilmiştir. (Ochse vd., 1961; Dokuzoğuz ve Mendilcioğlu, 1978; Onur, 1988; Nath ve Randhava, 1959; Tibet ve Baktır, 1991).

Çizelge 4.3. Çiçek tiplerine göre çeşitlerin başçık sayıları

Çeşitler	Başçık Sayıları (adet)	
	A	B
Tezeren 35	353	402
Dr. Ercan 35	341	290
Efenar 35	284	309
Kamilbey 35	368	347
Ortalama	337	337

Yapılan istatistiki analiz sonucunda çeşitlerin başçık sayıları Çizelge 4.4’de verilmiştir.

Çizelge 4.4. Çeşitlerin başçık sayılarının istatistiki analizi

Çeşitler	Başçık Sayıları (adet)
Tezeren 35	377,16
Dr. Ercan 35	315,50
Efenar 35	296,66
Kamilbey 35	357,50

Çeşitlerin başçık sayıları arasındaki farklılık istatistiki düzeyde önemsiz çıkmıştır (P= 0,1004).

Çiçek tiplerine bağılı olarak yapılan istatistiki analiz sonucunda çiçek tiplerinin başçık sayıları Çizelge 4.5’de verilmiştir.

Çizelge 4.5. Çiçek tiplerinin başçık sayılarının istatistiki analizi

<b>Çiçek Tipleri</b>	<b>Başçık Sayıları (adet)</b>
B	337,00
A	336,41

Çiçek tiplerinin başçık sayıları arasındaki farklılık istatistiki düzeyde önemsiz çıkmıştır (P= 0,9806).

Çeşitler ve çiçek tiplerine bağılı olarak yapılan istatistiki analiz sonucunda çeşitlerin başçık sayıları Çizelge 4.6’da verilmiştir.

Çizelge 4.6. Çeşitler ve çiçek tiplerine bağılı başçık sayılarının istatistiki analizi

<b>Çeşitler ve Çiçek Tipleri</b>	<b>Başçık Sayıları (adet)</b>
Tezeren 35,B tipi çiçek	401,66
Kamilbey 35,A tipi çiçek	367,66
Tezeren 35,A tipi çiçek	352,66
Kamilbey 35,B tipi çiçek	347,33
Dr. Ercan 35,A tipi çiçek	341,33
Efenar 35,B tipi çiçek	309,33
Dr. Ercan 35,B tipi çiçek	289,66
Efenar 35,A tipi çiçek	284,00

Çeşitlerin çiçek tiplerine göre başçık sayıları arasındaki farklılık istatistiki düzeyde önemsiz çıkmıştır (P= 0,4568).

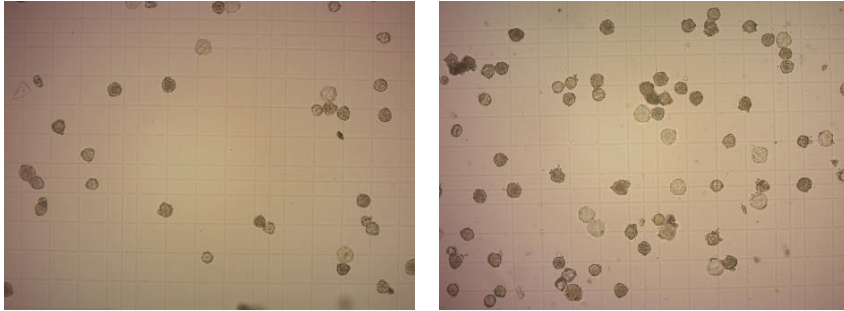
#### 4.2.2. Çeşitlerin Başçıklarında Bulunan Çiçek Tozu Sayıları

Çeşitlerin başçıklarındaki çiçek tozu sayısı Çizelge 4.7’de verilmiştir. Çeşitlerin bir başçıktaki çiçek tozu sayıları 1.910,80 ile 8.549,70 arasında değişim göstermiştir (Şekil 4.2).

Çiçek tozu sayısı genelde A tipi çiçekte yüksek çıkarken, bazı çeşitlerde B tipinde sayısı fazla çıkmıştır. Çeşitlerin çiçek tozu sayıları dönemsel olarak kıyaslandığında, Tezere 35 ve Efenar 35 çeşitleri birbirine yakın, Dr. Ercan 35 ve Kamilbey 35 çeşitleri ise farklıdır. Kamilbey 35 çeşidi dışındaki bütün çeşitlerde, en yüksek çiçek tozu sayısı tam çiçeklenme döneminde görülürken, Kamilbey 35 çeşidinde ise en yüksek çiçek tozu sayısı A tipi çiçekte ilk çiçeklenme döneminde, B tipi çiçekte ise tam çiçeklenme döneminde elde edilmiştir. A ve B tipi çiçekler arasındaki ilişkiye bakıldığında, en fazla çiçek tozu sayısı Dr. Ercan 35 çeşidinde her iki çiçek tipinde de tam çiçeklenme döneminde bulunmuş iken, ilk çiçeklenme döneminde Kamilbey 35 çeşidinin A tipi çiçeğinde, son çiçeklenme döneminde ise Efenar 35 çeşidinin A tipi çiçeğinde bulunmuştur. En az çiçek tozu sayısı Kamilbey 35 çeşidinin B tipi çiçeğinde ilk çiçeklenme döneminde tespit edilmiştir. Genel olarak A tipi çiçeklerin daha fazla çiçek tozu taşıdığı tespit edilmiştir (Çizelge 4.7).

Adana koşullarında Hicaz ve 33 N 26 nar çeşitlerinde yapılan bir çalışmada çiçek tozu üretim miktarı bakımından en olumlu sonuçlar erkek çiçeklerde (Hicaz: 3055 adet/başçık ve 33 N 26: 2701 adet/başçık) belirlenmiştir. Erselik çiçeklerde çiçek tozu miktarı Hicaz çeşidinde 2166 adet/başçık, 33 N 26 çeşidinde 2096 adet/başçık olarak tespit edilmiştir (Derin ve Eti, 2001).

Hicaz nar çeşidindeki bir çalışmada bir çiçekteki başçık sayısı, bir başçıktaki çiçek tozu sayısı ve bir çiçekteki çiçek tozu sayısı, A tipi çiçekte sırası ile 329,8, 6500, 2143700 ve B tipi çiçekte 300,4, 3450, 1036380 adet olarak bulunmuştur (Üstüntaş, 2015).



Şekil 4.2. Çiçek tozlarının hemasitometrik lamdaki görünümü

Çeşitlere bağlı olarak yapılan istatistiki analiz sonucunda, oluşan gruplar ve çiçek tozu sayıları Çizelge 4.8’de verilmiştir. Buna göre Efenar 35, Dr. Ercan 35 ve Kamilbey 35 çeşitleri, Tezeren 35 çeşidine göre başçıklarında daha fazla çiçek tozu bulundurarak ilk grupta yer almışlardır.

Çizelge 4.7. Çeşitlerin başçıklarındaki çiçek tozu sayılarının istatistiki analizi

Çeşitler	Çiçek Tozu Sayısı (adet)/Başçık	
Efenar 35	4.578,42	a
Dr. Ercan 35	4.576,48	a
Kamilbey 35	4.500,81	a
Tezeren 35	3.047,29	b
LSD (0,05): 822,50	CV: 0,29	

Çeşitlerin ortalama çiçek tozu sayıları arasındaki farklılık istatistiki düzeyde önemli çıkmıştır ( $P= 0,0007$ ).

Dönemlere bağlı olarak yapılan istatistiki analiz sonucunda çeşitlerin başçıklarında bulunan çiçek tozu sayıları ve oluşan gruplar Çizelge 4.9’da verilmiştir. Buna göre en fazla sayıda çiçek tozu ihtiva edilen dönem tam çiçeklenme dönemi olmuştur. Tam çiçeklenme dönemi diğer dönemlerden farklı olarak ilk grupta yer almıştır.

Çizelge 4.8. Dönemlere bağlı çiçek tozu sayılarının istatistiki analizi

<b>Dönemler</b>	<b>Çiçek Tozu Sayısı (adet)/Başçık</b>	
Tam Çiçeklenme	4.836,81	a
İlk Çiçeklenme	3.846,26	b
Son Çiçeklenme	3.844,18	b
LSD(0,05): 712,30	CV: 0,29	

Dönemlere göre ortalama çiçek tozu sayıları arasındaki farklılık istatistiki düzeyde önemli çıkmıştır ( $P= 0,0089$ ).

Çiçek tiplerine bağlı olarak yapılan istatistiki analiz sonucunda çeşitlerin başçıklarında bulunan çiçek tozu sayıları arasındaki farklılık istatistiki düzeyde önemli çıkmıştır ( $P= 0,0001$ ) ve oluşan gruplar Çizelge 4.10'da verilmiştir. Buna göre A tipi çiçeklerdeki çiçek tozu sayısı B tipi çiçeklerden farklı olarak ilk grupta yer almıştır.

Çizelge 4.9. Çiçek tiplerine bağlı çiçek tozu sayılarının istatistiki analizi

<b>Çiçek Tipleri</b>	<b>Çiçek Tozu Sayısı (adet)/Başçık</b>	
A	4.840,75	a
B	3.510,75	b
LSD(0,05): 581,59	CV: 0,29	

Çeşitler ve dönemlere bağlı olarak yapılan istatistiki analiz sonucuna göre çiçek tozu sayıları Çizelge 4.11'de verilmiştir. Dr. Ercan35 çeşidi tam çiçeklenme döneminde ve Kamilbey 35 çeşidi ilk çiçeklenme döneminde en fazla çiçek tozu sayısı ile ilk grupta yer almıştır. Tezeren 35 çeşidi ise en az çiçek tozu sayısı ile son grupta yer almıştır.

Çizelge 4.10. Çeşitler ve dönemlere göre çiçek tozu sayılarının istatistiki analizi

Çeşitler ve Dönemler	Çiçek Tozu Sayısı (adet)/Başçık	
Dr. Ercan 35, Tam Çiçeklenme	6.480,60	a
Kamilbey 35, İlk Çiçeklenme	5.230,24	ab
Efenar 35, Tam Çiçeklenme	5.038,54	bc
Efenar 35, Son Çiçeklenme	4.891,47	bc
Kamilbey 35, Tam Çiçeklenme	4.475,38	b-d
Dr. Ercan 35, İlk Çiçeklenme	3.837,29	b-e
Efenar 35, İlk Çiçeklenme	3.805,25	c-e
Kamilbey 35, Son Çiçeklenme	3.796,82	c-e
Dr. Ercan 35, Son Çiçeklenme	3.411,56	de
Tezeren 35, Tam Çiçeklenme	3.352,73	de
Tezeren 35, Son Çiçeklenme	3.276,89	de
Tezeren 35, İlk Çiçeklenme	2.512,26	e
LSD(0,05): 1.424,61	CV: 0,29	

Çeşitler ve dönemlere göre ortalama çiçek tozu sayıları arasındaki farklılık istatistiki düzeyde önemli çıkmıştır ( $P= 0,0059$ ).

Çeşitlerin çiçek tiplerine bağlı olarak yapılan istatistiki analiz sonucuna göre çiçek tozu sayısı arasındaki farklılık istatistiki düzeyde önemli çıkmış ( $P= 0,0145$ ) ve oluşan gruplar Çizelge 4.12’de verilmiştir. A tipi çiçekler fazla sayıda çiçek tozu ihtiva ederken, B tipi çiçekler daha az sayıda çiçek tozu ihtiva etmiştir.

Çizelge 4.11. Çeşitler ve çiçek tiplerine bağlı çiçek tozu sayılarının istatistiki analizi

Çeşitler ve Çiçek Tipleri	Çiçek Tozu Sayısı (adet)/Başçık	
Kamilbey 35, A tipi çiçek	5.431,13	a
Efenar 35, A tipi çiçek	5.425,01	a
Dr. Ercan 35, B tipi çiçek	4.756,09	ab
Dr. Ercan 35, A tipi çiçek	4.396,89	a-c
Tezeren 35, A tipi çiçek	4.110,00	bc
Efenar 35, B tipi çiçek	3.731,84	bc
Kamilbey 35, B tipi çiçek	3.570,51	c
Tezeren 35, B tipi çiçek	1.984,59	d
LSD(0,05): 1.163,19	CV: 0,29	

Dönemler ve çiçek tiplerine bağlı olarak yapılan istatistiki analiz sonucunda çiçek tozu sayıları ve oluşan gruplar Çizelge 4.13’de verilmiştir. Analiz sonucunda genellikle A tipi çiçeklerde B tipi çiçeklere göre daha fazla çiçek tozu olduğu görülmüş ve ilk gruplarda yer alırken, B tipi çiçekler daha az sayıda çiçek tozu bulundurmıştır.

Çizelge 4.12. Dönemler ve çiçek tiplerine bağlı çiçek tozu sayılarının istatistiki analizi

<b>Dönemler ve Çiçek Tipleri</b>	<b>Çiçek Tozu Sayıları (adet)/Başçık</b>	
Tam Çiçeklenme,A tipi çiçek	5.414,03	a
İlk Çiçeklenme,A tipi çiçek	5.217,78	ab
Tam Çiçeklenme,B tipi çiçek	4.259,59	bc
Son Çiçeklenme,A tipi çiçek	3.890,45	c
Son Çiçeklenme,B tipi çiçek	3.797,92	c
İlk Çiçeklenme,B tipi çiçek	2.474,74	d
LSD(0,05): 1.007,35	CV: 0,29	

Dönemler ve çiçek tiplerine göre ortalama çiçek tozu sayıları arasındaki farklılık istatistiki düzeyde önemli çıkmıştır ( $P= 0,0020$ ).

Yapılan istatistiki analiz sonucunda dönem ve çiçek tipine bağlı olarak çeşitlerin çiçek tozu sayıları ve oluşan gruplar Çizelge 4.14’de görülmektedir. A tipi çiçeklerin çiçek tozu sayıları genel olarak B tipi çiçeklerden daha yüksek bulunmuştur. Çiçek tozu sayısı bakımından dönemsel bir farklılık ise bulunmamıştır. Çeşitler arasındaki farklar çok önemli bulunmazken sadece Tezeren 35 çeşidi biraz daha alt sıralarda yer almıştır.

Çeşitlerin çiçek tipleri ve dönemlere göre ortalama çiçek tozu sayıları arasındaki farklılık istatistiki düzeyde önemli çıkmıştır ( $P= 0,0008$ ).

#### **4.2.3. Çiçek Tozu Canlılıkları**

Çeşitlerin çiçek tozu canlılık oranları Çizelge 4.15’de verilmiştir. Canlılık oranları, %39,4 ile %84,7 arasında değişim göstermiştir.



Çiçek tozu canlılıkları genel olarak değerlendirildiğinde, ilk çiçeklenme döneminden çiçeklenme sonuna doğru gidildikçe çiçek tozu canlılıklarında bir azalma görülmektedir. Çeşitlerin çiçek tipleri arasında genel olarak çok önemli bir fark olmamakla birlikte, bazı çeşitlerin çiçek tipleri arasında bulunduğu dönem içinde farklılıklar görülmüştür. Örneğin; Efenar 35 çeşidinde tam çiçeklenme döneminde A tipi çiçekte B tipi çiçeğe göre daha yüksek canlılık görülürken, Kamilbey 35 çeşidinde ise ilk çiçeklenme döneminde B çiçek tipinde A tipi çiçeğe göre daha yüksek canlılık oranı tespit edilmiştir (Şekil 4.3).

Çeşitler arasında tespit edilen en yüksek canlılık oranı, ilk çiçeklenme döneminde %84,7 canlılık oranı ile Efenar 35 çeşidinin B tipi çiçeğine ait iken, en düşük canlılık oranı ise %39,4 canlılık oranı ile son çiçeklenme döneminde Tezeren 35 çeşidinin A tipi çiçeğine aittir.

Çeşitlerin genel olarak en yüksek canlılık oranı gösterdiği dönem ilk çiçeklenme döneminde B tipi çiçekte gözlenir iken, en düşük canlılık oranı ise son çiçeklenme döneminde yine B tipi çiçekte gözlenmiştir.

Çizelge 4.13. Çeşitlerin, dönemler ve çiçek tiplerine bağlı çiçek tozu sayılarının istatistiksel analizi

Çeşitler, Dönemler ve Çiçek Tipleri	Çiçek Tozu Sayısı (adet)/Başçık
Kamilbey 35,İlk Çiçeklenme,A tipi çiçek	8.549,67 a
Dr. Ercan 35,Tam Çiçeklenme,A tipi çiçek	7.112,06 ab
Dr. Ercan 35,Tam Çiçeklenme,B tipi çiçek	5.849,15 bc
Efenar 35,Tam Çiçeklenme,A tipi çiçek	5.688,94 bc
Efenar 35,İlk Çiçeklenme,A tipi çiçek	5.450,16 b-d
Efenar 35,Son Çiçeklenme,A tipi çiçek	5.135,91 b-e
Efenar 35,Son Çiçeklenme,B tipi çiçek	4.647,03 c-f
Kamilbey 35,Tam Çiçeklenme,B tipi çiçek	4.607,64 c-f
Tezeren 35,Tam Çiçeklenme,A tipi çiçek	4.512,01 c-f
Efenar 35,Tam Çiçeklenme,B tipi çiçek	4.388,14 c-f
Dr. Ercan 35,İlk Çiçeklenme,B tipi çiçek	4.368,86 c-f
Kamilbey 35,Tam Çiçeklenme,A tipi çiçek	4.343,11 c-f

<b>Çeşitler, Dönemler ve Çiçek Tipleri</b>	<b>Çiçek Tozu Sayısı (adet)/Başçık</b>
Tezeren 35,Son Çiçeklenme,A tipi çiçek	4.252,40 c-g
Kamilbey 35,Son Çiçeklenme,B tipi çiçek	4.193,04 c-h
Dr. Ercan 35,Son Çiçeklenme,B tipi çiçek	4.050,23 c-1
Tezeren 35,İlk Çiçeklenme,A tipi çiçek	3.565,58 d-j
Kamilbey 35,Son Çiçeklenme,A tipi çiçek	3.400,59 e-k
Dr. Ercan 35,İlk Çiçeklenme,A tipi çiçek	3.305,71 e-k
Dr. Ercan 35,Son Çiçeklenme,A tipi çiçek	2.772,89 f-k
Tezeren 35,Son Çiçeklenme,B tipi çiçek	2.301,37 g-k
Tezeren 35,Tam Çiçeklenme,B tipi çiçek	2.193,44 h-k
Efenar 35,İlk Çiçeklenme,B tipi çiçek	2.160,34 ı-k
Kamilbey 35,İlk Çiçeklenme,B tipi çiçek	1.910,82 jk
Tezeren 35,İlk Çiçeklenme,B tipi çiçek	1.458,93 k
LSD(0,05): 2.014,71	CV: 0,29

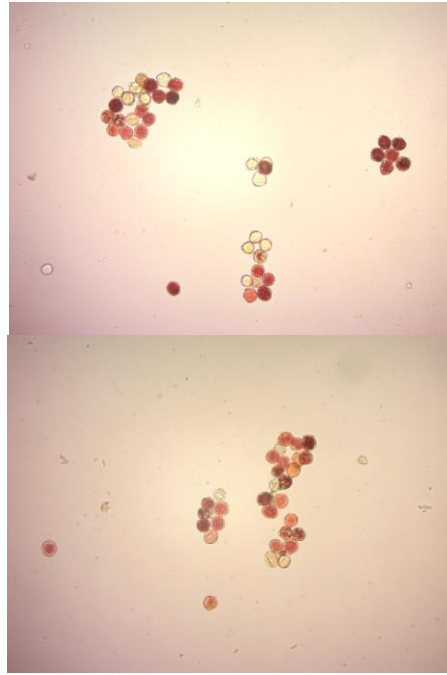
Çeşitlerin sadece A tipi veya sadece B tipi çiçekleri karşılaştırıldıklarında aralarında çok önemli bir fark saptanmamıştır. A tipi çiçeklerin çiçek tozu canlılık oranları %40,5 ile %80,2 arasında; B tipi çiçekleri çiçek tozu canlılık oranı ise %39,4 ile %84,7 arasında değişim göstermiştir (Çizelge 4.15, Şekil 4.3).

Hicaz ve 33 N 26 nar çeşitlerinde yapılan bir çalışmada TTC testi sonuçlarına göre, Hicaz çeşidinin erkek çiçeklerinde çiçek tozu canlılık oranı %75,24 ve erselik çiçeklerinde ise %70,31, 33 N 26 çeşidinin erkek çiçeklerinde çiçek tozu canlılık oranı %72,36 ve erselik çiçeklerinde ise %68,61 olarak tespit edilmiştir (Derin ve Eti, 2001).

Aşınar, Ekşilik, Ernar, Fellahyemez, Hicaz ve Katırbaşı çeşitlerinde yapılan çalışmada, TTC testi sonucu çiçek tozu canlılık oranları en düşük %22,89 ile Fellahyemez çeşidinin B tipi çiçeklerinde, en yüksek %61,1 ile Ekşilik çeşidinin B tipi çiçeklerinde saptanmıştır (Gözlekci ve Kaynak, 1998).

İzmir 1, İzmir 10, İzmir 23, İzmir 26, İzmir 1445 ve İzmir 1513 çeşitlerinde yapılan bir çalışmada, A tipi çiçeklerin çiçek tozu canlılık oranları %40,13 ile %73,20 arasında; B tipi çiçekleri çiçek tozu canlılık oranı ise %37,28 ile %71,87

arasında değişim göstermiştir. İzmir 1445 çeşidi A ve B çiçek tipinde de en düşük çiçek tozu canlılık oranına sahip çeşit olarak saptanmıştır. En yüksek çiçek tozu canlılık oranı %73,20 ile İzmir 1513 çeşidinin A tipi çiçeğinde gözlenmiştir (Küçük, 2003).



Şekil 4.3. Çiçek tozu canlılıklarının mikroskoptaki görünümü

Çizelge 4.14. Çeşitlerin çiçek tozu canlılık oranları

Çeşitler	Çiçek Tozu Canlılıkları (%)					
	İlk çiçeklenme		Tam çiçeklenme		Son çiçeklenme	
	A	B	A	B	A	B
Tezeren 35	73,17	69,44	66,27	62,64	47,65	39,39
Dr. Ercan 35	80,21	83,14	57,68	40,48	48,83	48,16
Efenar 35	62,08	84,69	77,65	58,97	52,14	57,37
Kamilbey 35	64,17	78,81	70,33	71,77	62,36	55,54

Çiçek tozu canlılıklarının çeşitlere bağlı olarak yapılan istatistiki analiz sonucunda çiçek tozu canlılık oranları ve oluşan gruplar Çizelge 4.16'da verilmiştir.

Kamilbey 35 ve Efenar 35 çeşitleri en yüksek çiçek tozu canlılık oranı ile ilk grupta ve diğerlerinden istatistiki olarak farklı bulunmuştur. Tezeren 35 ve Dr. Ercan 35 çeşitleri ise daha düşük çiçek tozu canlılık oranı ile alt grupta yer almışlardır.

Çizelge 4.15. Çeşitlerin çiçek tozu canlılıklarının istatistiki analizi

Çeşitler	Çiçek Tozu Canlılıkları (%)	
Kamilbey 35	67,16	a
Efenar 35	65,48	a
Tezeren 35	59,75	b
Dr. Ercan 35	59,74	b
LSD(0,05): 4,75	CV:0,11	

Çeşitlerin ortalama çiçek tozu canlılıkları arasındaki farklılık istatistiki düzeyde önemli çıkmıştır (P= 0,0031).

Çiçek tozu canlılıklarının dönemlere bağlı olarak yapılan istatistiki analiz sonucunda, çiçek tozu canlılık oranları ve oluşan gruplar Çizelge 4.17’de verilmiştir. Buna göre ilk çiçeklenme dönemi en yüksek çiçek tozu canlılık oranı ile ilk grupta yer almış iken, son çiçeklenme dönemi en düşük çiçek tozu canlılık oranı ile son grupta yer almıştır.

Çizelge 4.16. Dönemlere bağlı çiçek tozu canlılıklarının istatistiki analizi

Dönemler	Çiçek Tozu Canlılıkları (%)	
İlk Çiçeklenme	74,46	a
Tam Çiçeklenme	63,22	b
Son Çiçeklenme	51,43	c
LSD(0,05): 4,11	CV: 0,11	

Dönemlere göre ortalama çiçek tozu canlılıkları arasındaki farklılık istatistiki düzeyde önemli çıkmıştır (P= 0,0001).

Çiçek tiplerine bağlı olarak yapılan istatistiki analiz sonucuna göre, çiçek tiplerinin çiçek tozu canlılık oranları ve oluşan gruplar Çizelge 4.18’de verilmiştir. Her iki çiçek tipinin arasında istatistiksel olarak fark bulunmamıştır.

Çizelge 4.17. Çiçek tiplerine bağlı çiçek tozu canlılık oranlarının istatistiki analizi

Çiçek Tipleri	Çiçek Tozu Canlılıkları (%)
A	63,54
B	62,53

Çiçek tiplerine göre ortalama çiçek tozu canlılıkları arasındaki farklılık istatistiki düzeyde önemsiz çıkmıştır ( $P= 0,5499$ ).

Çeşitler ve dönemlere bağlı olarak yapılan istatistiki analiz sonucuna göre çiçek tozu canlılık oranları ve oluşan gruplar Çizelge 4.19’da verilmiştir. Dr. Ercan 35 çeşidi ilk çiçeklenme döneminde en yüksek çiçek tozu canlılık oranı ile ilk grupta yer alarak diğerlerinden ayrılmıştır. Diğer taraftan yine aynı çeşit tam ve son çiçeklenme döneminde, Tezeren 35 çeşidinin son çiçeklenme dönemi ile birlikte en düşük çimlenme oranı göstermiştir.

Çeşitler ve dönemlere göre ortalama çiçek tozu canlılıkları arasındaki farklılık istatistiki düzeyde önemli çıkmıştır ( $P= 0,0001$ ).

Çizelge 4.18. Çeşitler ve dönemlere bağlı çiçek tozu canlılıklarının istatistiki analizi

Çeşitler ve Dönemler	Çiçek Tozu Canlılıkları (%)	
Dr. Ercan 35, İlk Çiçeklenme	81,67	a
Efenar 35, İlk Çiçeklenme	73,38	b
Kamilbey 35, İlk Çiçeklenme	71,48	bc
Tezeren 35, İlk Çiçeklenme	71,30	bc
Kamilbey 35, Tam Çiçeklenme	71,04	bc
Efenar 35, Tam Çiçeklenme	68,30	bc
Tezeren 35, Tam Çiçeklenme	64,45	cd
Kamilbey 35, Son Çiçeklenme	58,95	de

<b>Çeşitler ve Dönemler</b>	<b>Çiçek Tozu Canlılıkları (%)</b>	
Efenar 35,Son Çiçeklenme	54,75	ef
Dr. Ercan 35,Tam Çiçeklenme	49,07	fg
Dr. Ercan 35,Son Çiçeklenme	48,49	fg
Tezeren 35,Son Çiçeklenme	43,51	g
LSD(0,05): 8,23	CV: 0,11	

Çeşitler ve çiçek tiplerine bağlı olarak yapılan istatistiki analiz sonucunda çiçek tozu canlılık oranları ve oluşan gruplar Çizelge 4.20’de verilmiştir. Kamilbey 35 çeşidi her iki çiçek tipinde ve Efenaar 35 çeşidi B tipi çiçeklerinde en yüksek çiçek tozu canlılık oranı ile ilk grupta yer almışlardır. Dr. Ercan 35 ve Tezeren 35 çeşitleri ise her iki çiçek tipinde de en düşük çiçek tozu canlılık oranı ile en alt grupta yer almışlardır.

Çeşitler ve dönemlere göre ortalama çiçek tozu canlılıkları arasındaki farklılık istatistiki düzeyde önemsiz çıkmıştır ( $P= 0,1287$ ).

Dönemler ve çiçek tiplerine bağlı olarak yapılan istatistiki analiz sonucunda çiçek tozu canlılık oranları ve oluşan gruplar Çizelge 4.21’de verilmiştir. Buna göre, ilk çiçeklenme döneminde B tipi çiçek diğerlerinden farklı olarak en yüksek çiçek tozu canlılık oranı ile ilk grupta yer alırken, son çiçeklenme döneminde ise iki çiçek tipi de en düşük çiçek tozu canlılık oranı ile en alt grupta yer almıştır.

Çizelge 4.19. Çeşitler ve çiçek tiplerine bağlı çiçek tozu canlılık oranlarının istatistiki analizi

<b>Çeşitler ve Çiçek Tipleri</b>	<b>Çiçek Tozu Canlılıkları (%)</b>
Kamilbey 35,B tipi çiçek	68,70
Efenar 35,B tipi çiçek	67,01
Kamilbey 35,A tipi çiçek	65,61
Efenar 35,A tipi çiçek	63,95
Tezeren 35,A tipi çiçek	62,35
Dr. Ercan 35,A tipi çiçek	62,23
Dr. Ercan 35,B tipi çiçek	57,26
Tezeren 35,B tipi çiçek	57,15

Çizelge 4.20. Dönemler ve çiçek tiplerine bağlı çiçek tozu canlılıklarının istatistiki analizi

<b>Dönemler ve Çiçek Tipleri</b>	<b>Çiçek Tozu Canlılıkları (%)</b>	
İlk Çiçeklenme,B tipi çiçek	79,02	a
İlk Çiçeklenme,A tipi çiçek	69,90	b
Tam Çiçeklenme,A tipi çiçek	67,97	b
Tam Çiçeklenme,B tipi çiçek	58,46	c
Son Çiçeklenme,A tipi çiçek	52,74	cd
Son Çiçeklenme,B tipi çiçek	50,11	d
LSD(0,05): 5,82	CV: 0,11	

Dönemler ve çiçek tiplerine göre ortalama çiçek tozu canlılıkları arasındaki farklılık istatistiki düzeyde önemli çıkmıştır ( $P= 0,0002$ ).

Yapılan istatistiki analiz sonucunda dönemler ve çiçek tiplerine göre çeşitlerin çiçek tozu canlılıkları ve oluşan gruplar Çizelge 4.22’de görülmektedir. Çiçek tipleri dikkate alındığında çiçek tozu canlılığı bakımından kayda değer bir farklılık görülmemektedir. İlk çiçeklerde canlılık oranı daha yüksek bulunmuştur. İlk çiçekler genelde ilk grupta yer alırken son çiçeklerde son grupta yer almıştır.

Çizelge 4.21. Çeşitlerin dönemler ve çiçek tiplerine bağlı çiçek tozu canlılıklarının istatistiki analizi

<b>Çeşitler, Dönemler ve Çiçek Tipleri</b>	<b>Çiçek Tozu Canlılıkları (%)</b>	
Efenar 35,İlk Çiçeklenme,B tipi çiçek	84,69	a
Dr. Ercan 35,İlk Çiçeklenme,B tipi çiçek	83,14	ab
Dr. Ercan 35,İlk Çiçeklenme,A tipi çiçek	80,20	a-c
Kamilbey 35,İlk Çiçeklenme,B tipi çiçek	78,81	a-c
Efenar 35,Tam Çiçeklenme,A tipi çiçek	77,65	a-d
Tezeren 35,İlk Çiçeklenme,A tipi çiçek	73,16	a-e
Kamilbey 35,Tam Çiçeklenme,B tipi çiçek	71,77	b-e
Kamilbey 35,Tam Çiçeklenme,A tipi çiçek	70,32	c-f

<b>Çeşitler, Dönemler ve Çiçek Tipleri</b>	<b>Çiçek Tozu Canlılıkları (%)</b>	
Tezeren 35,İlk Çiçeklenme,B tipi çiçek	69,44	c-f
Tezeren 35,Tam Çiçeklenme,A tipi çiçek	66,26	d-g
Kamilbey 35,İlk Çiçeklenme,A tipi çiçek	64,16	e-g
Tezeren 35,Tam Çiçeklenme,B tipi çiçek	62,63	e-h
Kamilbey 35,Son Çiçeklenme,A tipi çiçek	62,35	e-h
Efenar 35,İlk Çiçeklenme,A tipi çiçek	62,07	e-h
Efenar 35,Tam Çiçeklenme,B tipi çiçek	58,96	f-1
Dr. Ercan 35,Tam Çiçeklenme,A tipi çiçek	57,67	g-1
Efenar 35,Son Çiçeklenme,B tipi çiçek	57,37	g-1
Kamilbey 35,Son Çiçeklenme,B tipi çiçek	55,54	g-1
Efenar 35,Son Çiçeklenme,A tipi çiçek	52,13	h1
Dr. Ercan 35,Son Çiçeklenme,A tipi çiçek	48,83	ij
Dr. Ercan 35,Son Çiçeklenme,B tipi çiçek	48,16	ij
Tezeren 35,Son Çiçeklenme,A tipi çiçek	47,64	ij
Dr. Ercan 35,Tam Çiçeklenme,B tipi çiçek	40,48	j
Tezeren 35,Son Çiçeklenme,B tipi çiçek	39,39	j
LSD(0,05): 11,64	CV: 0,11	

Çeşitlerin çiçek tipleri ve dönemlere göre ortalama çiçek tozu sayıları arasındaki farklılık istatistikî düzeyde önemli çıkmıştır ( $P=0,0116$ ).

#### 4.2.4. Çiçek Tozu Çimlenme Güçleri

Çeşitlerin çiçek tozu çimlenme güçleri Çizelge 4.23'te verilmiştir. Çeşitlerin çimlenme güçleri, %14,9 ile %64,4 arasında değişmektedir.

Genel olarak A tipi çiçeklerde daha yüksek bir çimlenme oranı gözlenmesine karşın çiçeklenme başlangıcında B tipi çiçeklerin çiçek tozları daha fazla çimlenmiştir. Çeşitler arasında en düşük ve en yüksek çimlenme oranı Kamilbey 35 çeşidinde görülmüştür. Söz konusu çeşit en yüksek çimlenme oranını ilk çiçeklenme döneminde %71,2 çimlenme oranı ile B tipi çiçeğinde, en düşük çimlenme oranını ise çiçeklenme sonunda yine B tipi çiçeğinde göstermiştir. Diğer



çeşitlerde belirgin bir fark gözlenmemiştir. Diğer taraftan çiçeklenme başlangıcından sonuna doğru azalan bir çimlenme oranından da bahsedilebilir (Şekil 4.4).

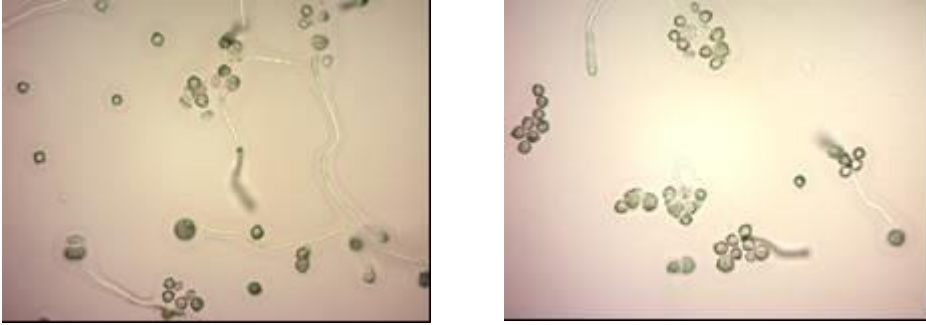
İzmir 1, İzmir 2, İzmir10, İzmir 12, İzmir 1261, İzmir 1264, İzmir 1265, İzmir 1267, İzmir 1479, İzmir 1499 ve İzmir 1513 çeşitlerinin materyal olarak kullanıldığı bir çalışmada, ortalama çimlenme oranları %7,32 ile %39,53 arasında değişmiştir. En yüksek çimlenme oranı %39,53 ile İzmir 2 ve %34,13 ile İzmir 1265 çeşitlerinde, en düşük çimlenme oranı ise %7,81 ile İzmir 1479 ve %0,32 ile İzmir 1499 çeşidinde belirlenmiştir (Engin ve Hepaksoy, 2003).

İzmir 1, İzmir 10, İzmir 23, İzmir 26, İzmir 1445 ve İzmir 1513 nar çeşitlerinin kullanılarak yapılmış olan bir çalışmada, çeşitlerin çimlenme oranları %1,69 (İzmir 1445, A tipi) ile %44,94 (İzmir 1513, B tipi) arasında değişim göstermiştir (Küçük, 2003).

Caner I, Caner II çeşitleri ve 26-3 nar tipinin steril (A tipi) ve fertil (B tipi) çiçeklerinden alınan çiçek tozlarına uygulanan büyümeyi düzenleyici maddelerden epibrassinolid, gibberellik asit ve naftalen asetik asit uygulamalarında çimlenme oranları %16,7 ile %77,7 arasında değişim göstermiştir (Engin vd., 2015).

Hicaz ve 33 N 26 nar çeşitlerinde yapılan bir çalışmada, en yüksek çimlenme oranları Hicaz çeşidinin erkek çiçeklerinde (%68,50) belirlenmiştir (Derin ve Eti, 2001).

Üstüntaş (2015)'ın yapmış olduğu bir çalışmada Hicaz nar çeşidinin A ve B tipi çiçeklerindeki çimlenme oranını Petri'de agar yöntemi ile belirlenmiş ve çimlenme oranı %19,5 (A) ve %29,1 (B) olarak bulunmuştur.



Şekil 4.4. Çiçek tozlarının çimlenme durumlarının mikroskoptaki görünümü

Çizelge 4.22. Çeşitlerin çiçek tozu çimlenme güçleri

Çeşitler	Çiçek Tozu Çimlenme Güçleri (%)					
	İlk çiçeklenme		Tam çiçeklenme		Son çiçeklenme	
	A	B	A	B	A	B
Tezeren 35	28,9	64,4	52,3	43,4	20,3	27,3
Dr. Ercan 35	56,9	62,7	51,6	29,4	33,2	35,8
Efenar 35	56,4	63,4	44,7	29,0	27,0	36,7
Kamilbey 35	21,9	71,2	43,0	34,2	33,2	14,9

Çeşitlere bağlı olarak yapılan istatistiki analiz sonucunda, oluşan gruplar ve çiçek tozu ayıları Çizelge 4.24'te verilmiştir. Buna göre Dr. Ercan 35 ve Efenar 35 çeşitleri daha yüksek çimlenme gücü ile ilk grupta ve diğerlerinden farklı bulunmuştur. Tezeren 35 ve Kamilbey 35 çeşitleri ise daha düşük çimlenme gücü ile alt grupta yer almışlardır.

Çizelge 4.23. Çeşitlerin çiçek tozu çimlenme güçlerinin istatistiki analizi

Çeşitler	Çiçek Tozu Çimlenme Güçleri (%)	
Dr. Ercan 35	44,94	a
Efenar 35	42,86	ab
Tezeren 35	39,43	bc
Kamilbey 35	36,40	c
LSD(0,05): 4,23	CV: 0,15	

Çeşitlerin ortalama çiçek tozu canlılıkları arasındaki farklılık istatistiki düzeyde önemli çıkmıştır ( $P= 0,0010$ ).

Dönemlere bağlı olarak yapılan istatistiki analiz sonucunda çiçek tozu çimlenme güçleri ve oluşan gruplar Çizelge 4.25'te verilmiştir. İlk çiçeklenme dönemin en yüksek çimlenme gücü ile ilk grupta ve diğerlerinden farklı olarak yer alırken, son çiçeklenme dönemi ise en düşük çimlenme gücü göstererek en alt grupta yer almıştır.

Çizelge 4.24. Dönemlere bağlı çiçek tozu çimlenme güçlerinin istatistiki analizi

Dönemler	Çiçek Tozu Çimlenme Güçleri (%)	
İlk Çiçek	53,23	a
Tam Çiçek	40,94	b
Son Çiçek	28,55	c
LSD(0,05): 3,66	CV: 0,15	

Dönemlere göre ortalama çiçek tozu çimlenme güçleri arasındaki farklılık istatistiki düzeyde önemli çıkmıştır ( $P= 0,0001$ ).

Çiçek tiplerine bağlı olarak yapılan istatistiki analiz sonucunda çiçek tozu çimlenme güçleri ve oluşan gruplar Çizelge 4.26'da verilmiştir. B tipi çiçekler en yüksek çimlenme gücü ile ilk grupta yer almıştır. A tipi çiçekler ise daha düşük çimlenme gücü ile alt grupta yer almıştır.

Çizelge 4.25. Çiçek tiplerine bağlı çiçek tozu çimlenme güçlerinin istatistiki analizi

Çiçek Tipleri	Çiçek Tozu Çimlenme Güçleri (%)
B	42,70 a
A	39,11 b
LSD(0,05): 2,99	CV: 0,15

Çiçek tiplerine göre ortalama çiçek tozu çimlenme güçleri arasındaki farklılık istatistiki düzeyde önemli çıkmıştır ( $P= 0,0197$ ).

Çeşitler ve dönemlere bağlı olarak yapılan istatistiki analiz sonucuna göre çiçek tozu çimlenme güçleri ve oluşan gruplar Çizelge 4.27’de verilmiştir. Efenar 35 ve Dr. Ercan 35 çeşitleri ilk çiçeklenme döneminde en yüksek çiçek tozu çimlenme güçleri diğerlerinden farklı olarak ilk grupta yer almışlardır. Kamilbey 35 ve Tezeren 35 çeşitleri son çiçeklenme döneminde en düşük çiçek tozu çimlenme gücü göstermiştir.

Çizelge 4.26. Çeşitler ve dönemlere bağlı çiçek tozu çimlenme güçlerinin istatistiki analizi

Çeşitler ve Dönemler	Çiçek Tozu Çimlenme Güçleri (%)
Efenar 35, İlk Çiçeklenme	59,90 a
Dr. Ercan 35, İlk Çiçeklenme	59,82 a
Tezeren 35, Tam Çiçeklenme	47,83 b
Tezeren 35, İlk Çiçeklenme	46,68 b
Kamilbey 35, İlk Çiçeklenme	46,53 b
Dr. Ercan 35, Tam Çiçeklenme	40,51 bc
Kamilbey 35, Tam Çiçeklenme	38,60 cd
Efenar 35, Tam Çiçeklenme	36,82 cd
Dr. Ercan 35, Son Çiçeklenme	34,49 cd
Efenar 35, Son Çiçeklenme	31,84 d
Kamilbey 35, Son Çiçeklenme	24,06 e
Tezeren 35, Son Çiçeklenme	23,79 e
LSD(0,05): 7,32	CV: 0,15

Çeşitler ve dönemlere göre ortalama çiçek tozu çimlenme güçleri arasındaki farklılık istatistikî düzeyde önemli çıkmıştır ( $P= 0,0003$ ).

Çeşitler ve çiçek tiplerine bağılı olarak yapılan istatistikî analiz sonucunda çiçek tozu çimlenme güçleri ve oluşan gruplar Çizelge 4.28’de verilmiştir. Buna göre Tezeren 35 ve Kamilbey 35 çeşitleri A çiçek tiplerinde en düşük çiçek tozu çimlenme gücü ile en alt grupta yer almışlardır.

Çizelge 4.27. Çeşitler ve çiçek tiplerine bağılı çiçek tozu çimlenme güçlerinin analizi

<b>Çeşitler ve Çiçek Tipleri</b>	<b>Çiçek Tozu Çimlenme Güçleri (%)</b>
Dr. Ercan 35,A tipi çiçek	47,22 a
Tezeren 35,B tipi çiçek	45,05 ab
Efenar 35,B tipi çiçek	43,01 ab
Efenar 35,A tipi çiçek	42,70 ab
Dr. Ercan 35,B tipi çiçek	42,66 ab
Kamilbey 35,B tipi çiçek	40,09 b
Tezeren 35,A tipi çiçek	33,81 c
Kamilbey 35,A tipi çiçek	32,71 c
LSD(0,05): 5,98	CV: 0,15

Çeşitler ve çiçek tiplerine göre ortalama çiçek tozu çimlenme güçleri arasındaki farklılık istatistikî düzeyde önemli çıkmıştır ( $P= 0,0021$ ).

Dönemler ve çiçek tiplerine bağılı olarak yapılan istatistikî analiz sonucunda çiçek tozu çimlenme güçleri ve oluşan gruplar Çizelge 4.29’da verilmiştir. İlk çiçeklenme döneminde B tipi çiçekler en yüksek çiçek tozu çimlenme gücü göstererek ilk grupta yer almıştır. Son çiçeklenme döneminde her iki çiçek tipi ise en düşük çiçek tozu çimlenme gücü ile en alt grupta yer almıştır.

Dönemler ve çiçek tiplerine göre ortalama çiçek tozu çimlenme güçleri arasındaki farklılık istatistikî düzeyde önemli çıkmıştır ( $P= 0,0001$ ).

Çizelge 4.28. Dönemler ve çiçek tiplerine bağlı çiçek tozu çimlenme güçlerinin istatistiki analizi

<b>Dönemler ve Çiçek Tipleri</b>	<b>Çiçek Tozu Çimlenme Güçleri (%)</b>	
İlk Çiçeklenme,B tipi çiçek	65,44	a
Tam Çiçeklenme,A tipi çiçek	47,89	b
İlk Çiçeklenme,A tipi çiçek	41,03	c
Tam Çiçeklenme,B tipi çiçek	33,99	d
Son Çiçeklenme,B tipi çiçek	28,68	e
Son Çiçeklenme,A tipi çiçek	28,41	e
LSD(0,05): 5,18	CV: 0,15	

Yapılan istatistiki analiz sonucunda dönemler ve çiçek tiplerine bağlı olarak çeşitlerin çiçek tozu çimlenme güçleri ve oluşan gruplar Çizelge 4.30'da görülmektedir. Çeşitler genel olarak ilk çiçekte en yüksek çimlenme gücü göstererek aynı grupta yer almışlardır. Benzer şekilde çeşitlerin son çiçekleri de genel olarak son grupta veya gruplarda yer almıştır. Sonuç olarak ilk açan çiçeklerde çok yüksek olan çiçek tozu çimlenme gücü dönem ilerledikçe düşmektedir. Çalışmada kullanılan bütün çeşitler benzer bir eğilim göstermektedir.

Çeşitlerin çiçek tipleri ve dönemlere göre ortalama çiçek tozu çimlenme güçleri arasındaki farklılık istatistiki düzeyde önemli çıkmıştır ( $P= 0,0001$ ).

Çizelge 4.29. Çeşitlerin dönemler ve çiçek tiplerine bağlı çiçek tozu çimlenme güçlerinin istatistikî analizi

Çeşitler, Dönemler ve Çiçek Tipleri	Çiçek Tozu Çimlenme Güçleri (%)	
Kamilbey 35, İlk Çiçeklenme, B tipi çiçek	71,16	a
Tezeren 35, İlk Çiçeklenme, B tipi çiçek	64,43	ab
Efenar 35, İlk Çiçeklenme, B tipi çiçek	63,41	ab
Dr. Ercan 35, İlk Çiçeklenme, B tipi çiçek	62,73	ab
Dr. Ercan 35, İlk Çiçeklenme, A tipi çiçek	56,90	bc
Efenar 35, İlk Çiçeklenme, A tipi çiçek	56,38	bc
Tezeren 35, Tam Çiçeklenme, A tipi çiçek	52,26	cd
Dr. Ercan 35, Tam Çiçeklenme, A tipi çiçek	51,61	cd
Efenar 35, Tam Çiçeklenme, A tipi çiçek	44,70	de
Tezeren 35, Tam Çiçeklenme, B tipi çiçek	43,40	d-f
Kamilbey 35, Tam Çiçeklenme, A tipi çiçek	43,01	d-f
Efenar 35, Son Çiçeklenme, B tipi çiçek	36,66	e-g
Dr. Ercan 35, Son Çiçeklenme, B tipi çiçek	35,84	e-g
Kamilbey 35, Tam Çiçeklenme, B tipi çiçek	34,20	fg
Kamilbey 35, Son Çiçeklenme, A tipi çiçek	33,23	fg
Dr. Ercan 35, Son Çiçeklenme, A tipi çiçek	33,15	fg
Dr. Ercan 35, Tam Çiçeklenme, B tipi çiçek	29,42	gh
Efenar 35, Tam Çiçeklenme, B tipi çiçek	28,95	gh
Tezeren 35, İlk Çiçeklenme, A tipi çiçek	28,93	gh
Tezeren 35, Son Çiçeklenme, B tipi çiçek	27,32	gh
Efenar 35, Son Çiçeklenme, A tipi çiçek	27,02	gh
Kamilbey 35, İlk Çiçeklenme, A tipi çiçek	21,90	h1
Tezeren 35, Son Çiçeklenme, A tipi çiçek	20,25	h1
Kamilbey 35, Son Çiçeklenme, B tipi çiçek	14,90	1
LSD(0,05): 10,36	CV: 0,15	

## 5. SONUÇ

Yapılan laboratuvar çalışmaları sonucunda oluşan çiçek tozu miktarı, çiçek tozu canlılığı ve çiçek tozu çimlenme gücü bakımından çeşitler arasında bariz farklılıklar bulunmasına rağmen belirlenen en düşük değerler bile istenen meyve verimine ulaşmak için yeterlidir. Örnek olarak, çiçekteki en düşük çiçek tozu miktarı, ilk çiçeklenme döneminde Tezeren 35 çeşidinin B tipi çiçeklerinde görülmüş olup, yaklaşık 5.800.000 adettir. Çiçek tozu canlılığı bakımından bulunan en düşük oran ise %39,4 ile son çiçeklenme döneminde Tezeren 35 çeşidinin B tipi çiçeklerinde tespit edilmiştir. Çalışmada çiçek tozlarının çimlenme gücü bakımından en geride kalan grup %14,9 ile Kamilbey 35 çeşidinin son dönemdeki B tipi çiçekleri olmuştur. Dolayısıyla verim düşüklüğü yetersiz çiçek tozu özelliklerinin yetersizliğinden değil, çeşitlerin kendisiyle ve birbirleriyle olan uyumsuzluğundan kaynaklanmaktadır. Tezeren 35 en düşük çiçek tozu değerlerine sahip olmasına rağmen Dr. Ercan 35'e en iyi meyve tutturmuş çeşit olmuştur.

Elde edilen bulgular değerlendirildiğinde çalışmada kullanılan dört çeşitten Tezeren 35 çeşidi dışındaki üç çeşit ile tek çeşitle bahçe kurulabileceği, Tezeren 35 çeşidinde ise tozlayıcı çeşit ile beraber bahçe kurulabileceği önerilmektedir. Özellikle Efenar 35 ve Dr. Ercan 35 çeşitlerinin kendine tozlanma sonucu meyve tutma oranları ile açık tozlanma sonucu oluşan meyve tutma oranları arasında istatistiksel olarak bir fark bulunmaması sonucunda her iki çeşit ile tek çeşitle kapama bahçe kurulabileceği tavsiyesinde bulunulabilmektedir.

Diğer taraftan uygun tozlayıcı çeşidin sadece tozlama özelliğinden yararlanmak üzere kurulacak bahçenin sıra üzerlerine bahçedeki oranı 1/9 olacak şekilde dikilmesi mümkün olmakla birlikte bu durum hasatta problem teşkil edeceğinden tozlayıcıların 1/3 oranında tam sıra olarak kullanılması uygun olabilir. Bunun yanında genellikle çeşitler birbirlerini karşılıklı olarak yeterli oranda tozlayamadıklarından bahçede üçüncü bir çeşide yer verilmesi de yerinde olacaktır. Bu durum halen ticari olarak kullanılan birçok çeşit için de geçerli olabileceğinden benzer çalışmaların diğer ticari ve yeni geliştirilen çeşitler için de gerçekleştirilmesi verimliliğimizin artırılmasına katkıda bulunacaktır.

Elde edilen sonuçlar göz önüne alındığında, yetiştirilmek istenen çeşit ve tozlayıcı durumları hususunda şu tavsiyelerde bulunulabilir:



Kendine tozlanmada en düşük meyve tutma oranı gösteren Tezeren 35 çeşidi ile bahçe kurulmak isteniyorsa, tozlayıcı olarak Dr. Ercan 35 ve Efenar 35 çeşitlerinin kullanılması tavsiye edilebilir. Bunu dışında kendine tozlanmada %50 meyve tutumu gösteren Kamilbey 35 çeşidi için bu oran düşük gibi görünse de, bu çeşidin gerek B tipi çiçek sayısı ve gerekse de meyve veriminde gösterdiği yüksek performans sonucu, kapama bahçe tesisinde ekonomik düzeye ulaşabilecektir. Diğer taraftan Kemilbey 35 çeşidine tozlayıcı tavsiyesi istenmesi durumunda, bu çeşide %49,7 ile en yüksek meyve tuturan çeşit olarak Dr. Ercan 35 çeşidi tavsiye edilebilir. Yine bununla beraber Kamilbey 35 çeşidine tozlayıcı olarak ikinci bir çeşit olarak %32,8 oranında meyve tutumu sağlayan Efenar 35 çeşidi de önerilebilir.

Genel olarak tozlayıcı olarak kullanılması halinde en yüksek meyve tutumu sağlayan çeşitler olarak D. Ercan 35 ve Efenar 35 çeşitleri ön plana çıkmaktadır. Aynı zamanda bu iki çeşit kendine tozlanma durumunda da yüksek meyve tutumu sağlamıştır.

Sonuç olarak kullanılan bütün çeşitler en yüksek verime açık tozlanma sonucu ulaşmıştır.

## KAYNAKLAR

- Anonim, 2017. TÜİK, Türkiye İstatistik Kurumu, [<http://www.tuik.gov.tr>], Erişim tarihi: 01 .07.2017.
- Babu, K. D., 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.
- Bolat, I. and L. Pırlak. 1999. An investigation on pollen viability, germination and tube growth in some stone fruits. **J. Agric. For.**, 23: 383-388.
- Dalka, Y. 2010. Hicrannar ve Canernar nar (*Punica granatum* L.) çeşitlerinde çiçeklenme döneminin meyve tutumu, pomolojik özellikler ve kalite üzerine etkisi. Yüksek Lisans Tezi (basılmamış). GOP. Üniv. FBE. Bah. Bit. ABD, Tokat, 25 S.
- Derin, K., Eti, S. 2001. Determination of pollen quality, quantity and effect of cross pollination on the fruit set and quality in the pomegranate. **Turk. J. Agric. For.**, 25: 169-173.
- Dokuzoğuz, M., Mendilcioğlu, K. 1978. Ege Bölgesi nar çeşitleri üzerinde pomolojik çalışmalar. **Ege Üniv. Zir. Fak. Derg.**, 15(2): 133-157.
- El-Kassas, S.E., El-Sese, A.M., El- Salhy, A.M. and Abdalla, A.A., 1998. Bearing habits in some pomegranate cultivars. **Assiut J. Agric. Sci.**, 29(3): 147-162.
- Engin, H., Gökbayrak, Z., Altunbaş, D. 2015. Epibrassinolid, gibberellik asit ve naftalen asetik asitin bazı nar çeşitlerinde çiçek tozu çimlenme oranlarına etkisi. **ÇOMÜ Zir. Fak. Derg.**, 3(2): 19-25.
- 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 Üni. Zir. Fak. Derg.**, 6(1): 69- 81.
- Gözlekçi, Ş. 1997. Hicaznar çeşidinin dölleme, 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.
- Imani, A., Nazarian, M. 2013. Effects of boron and growth regulators on germination of *Punica granatum* pollen grains. **Adv. Crop Sci.**, 3(4): 268-272.
- Jalikop, S.H. 2010. Pomegranate breeding. **Fruit, Vegetable Cereal Sci. Biotechnol.**, 4(2): 26-34
- Josan, S.S., Jawanda, J.S., Uppal, D.K. 1979. Studies on the floral biology of pomegranate. II. Anthesis, dehiscence, pollen studies and receptivity of stigma. **Puncap Hortic. J.**, 19(1/2): 66-70.
- Kumova, U., Korkmaz, A. 2001. Nar çiçeğinde polen miktarının n-pantene kullanılarak belirlenmesi. **Uludağ Arıcılık Derg.**, 1(3): 8-10,
- Küçük, E. 2003. Bazı nar (*Punica granatum* L.) çeşitlerinin kendine verimlilik durumlarının saptanması. Yüksek Lisans Tezi (basılmamış). Ege Üniv. FBE. Bah. Bit. ABD, Bornova/İzmir, 38 S.
- Levin, G.M. 2006. Pomegranate Roads. Floreant Press, Forestville, CA, USA, 183p.
- Mars, M. 1998. Pomegranate plant material: Genetic resources and breeding, a review. **I. Symposium International Sobre el Granado, Orihuela, Alicante, Espana. Options Mediterraneennes, A**, 42: 55-62.
- 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**, 42: 63-69.
- Melgarejo, P., Martinez, J.J., Hernandez, F., Legua, P., Melgarejo-Sanchez, P., Martinez Font, R. 2012. The pomegranate tree in the World: Its problems and uses. **II. Symposium on the Pomegranate, Madrid. Spain. Options Mediterraneennes, A**, 103: 11-26.
- Nath, N., Randhava, G.S. 1959. Studies on floral biology in the pomegranate (*Punica granatum* L.) I. Flowering habit, flowering season, development and sex ration in flowers. **Indian J. Hort.**, 16: 61-68.

- Nalavadi, U.G., Farasoqvi, A.A., Dasappa, M.A., Narayana Reddy, Gubbaiah, Sulikeri, G.S., Nalini, A.S. 1973. Studies on the floral biology of pomegranate (*Punica granatum* L.). **Mysore J. Agric. Sci.**, 7: 213-225.
- Norton, J.D. 1966. Testing of plum pollen viability with tetrazolium salts. **Proc. Amer. Soc. Hort. Sci.**, 89: 132-134.
- Onur, C. 1982. Akdeniz Bölgesi narlarının seleksiyonu. Doktora Tezi (basılmamış). Çukurova Üniv. FBE. Bah. Bit. ABD, Adana.
- Onur, C. 1983. Akdeniz Bölgesi Narlarının Seleksiyonu. Alata Bahçe Kültürleri Araştırma ve Eğitim Merkezi, Yayın No: 46.
- Onur, C. 1988. Nar. **Derim Özel Sayı 5(4)**: 147-191.
- Osche, J.J., Soule, M.J., Dijkman, M.J., Wehlburg, C. 1961. Tropical and Subtropical Agriculture. The MacMillan Company. New York. Vol 1: 717-720.
- Özbek, S. 1977. Genel Meyvecilik. Çukurova Üniv. Zir. Fak. Yay., No: 2, Adana. 386 S.
- Prakash, A., Chauhan, S, Rana, A., Chaudhary, V. 2010. Study of *in vitro* pollen germination and pollen viability in *Punica granatum* L. (Punicaeae) India. **Res. J. Agric. Sci.**, 1(3): 224-226.
- Shulman, Y., Fain Berstein, L., Lavee, S. 1984. Pomegranate fruit development and maturation. **J. Hort. Sci.**, 59(2): 265-274.
- Stover, E.W., Mercure, E.W. 2007. The pomegranate: a new look at the fruit of paradise. **HortScience**, 42: 1088-1092.
- 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.
- Tibet, H., Baktır, İ. 1991. Narlarda Çiçeklenme. **Derim 8(4)**: 166-173.
- Üstüntaş, T. 2015. Narda dişiçik tepesi sıvısının çiçek tozu çimlenmesine etkisi ve melezleme çalışmaları (Yüksek lisans tezi, basılmamış). Adnan Menderes Üniv. FBE. Bah. Bit. ABD, Aydın, 35 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 alışmaları. **TÜRKTOB**, 3(9): 24-29.
- Yılmaz, C. 2007. Nar. Hasad Yayıncılık Ltd. şti., İstanbul, 176 S.

## **ÖZGEÇMİŞ**

### **KİŞİSEL BİLGİLER**

Adı Soyadı : Deniz AKSOY

Doğum Yeri Ve Tarihi :Malatya – 12.03.1975

### **EĞİTİM DURUMU**

Lisans Öğrenimi : 19 Mayıs Üniversitesi-Ziraat Fakültesi

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

Yabancı Diller : İngilizce

### **BİLİMSEL FAALİYETLERİ**

A) Bildiriler

-

-

-

### **İLETİŞİM**

E-Posta Adresi : denizaksoy75@gmail.com

Tarih : 07/08/2017