

**GEMLİK ZEYTİN ÇEŞİDİNDE ÇİÇEK  
YAPISININ SİTOLOJİK OLARAK  
İNCELENMESİ**

**Tuğba UYSAL**



T.C.  
ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**GEMLİK ZEYTİN ÇEŞİDİNDE ÇİÇEK YAPISININ SİTOLOJİK OLARAK  
İNCELENMESİ**

**Tuğba UYSAL**

Prof.Dr. Erdoğan BARUT  
(Danışman)

YÜKSEK LİSANS TEZİ  
BAHÇE BİTKİLERİ ANABİLİM DALI

BURSA 2012

**Her Hakkı Saklıdır**

## TEZ ONAYI

Tuğba Uysal tarafından hazırlanan “Gemlik Zeytin Çeşidinde Çiçek Yapısının Sitolojik Olarak İncelenmesi” adlı tez çalışması aşağıdaki jüri tarafından oy birliği/oy çokluğu ile Uludağ Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı’nda **YÜKSEK LİSANS TEZİ** olarak kabul edilmiştir.

**Danışman** : Prof. Dr. Erdoğan Barut

<b>Başkan :</b>	Prof. Dr. Erdoğan Barut U. Ü.Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı	İmza
<b>Üye :</b>	Doç. Dr. Ümran Ertürk U. Ü. Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı	İmza
<b>Üye :</b>	Doç. Dr. Himmet Tezcan U. Ü. Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Anabilim Dalı	İmza

**Yukarıdaki sonucu onaylarım**

**Prof. Dr. Kadri ARSLAN**  
**Enstitü Müdürü**  
.././....(Tarih)

**U.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, tez yazım kurallarına uygun olarak hazırladığım bu tez çalışmada;**

- tez içindeki bütün bilgi ve belgeleri akademik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi,
- görsel, işitsel ve yazılı tüm bilgi ve sonuçları bilimsel ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu,
- başkalarının eserlerinden yararlanılması durumunda ilgili eserlere bilimsel normlara uygun olarak atıfta bulunduğumu,
- atıfta bulunduğum eserlerin tümünü kaynak olarak gösterdiğimi,
- kullanılan verilerde herhangi bir tahrifat yapmadığımı,
- ve bu tezin herhangi bir bölümünü bu üniversite veya başka bir üniversitede başka bir tez çalışması olarak sunmadığımı

**beyan ederim.**

**02/03/2012**

**Tuğba Uysal**

## ÖZET

### Yüksek Lisans Tezi

## GEMLİK ZEYTİN ÇEŞİDİNDE ÇİÇEK YAPISININ SİTOLOJİK OLARAK İNCELENMESİ

**Tuğba UYSAL**

Uludağ Üniversitesi

Fen Bilimleri Enstitüsü

Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı

**Danışman:** Prof. Dr. Erdoğan BARUT

Bu çalışma 2010-2011 yılları arasında Uludağ Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümüne ait Sitoloji Laboratuvarında gerçekleştirilmiştir. Bu çalışmada ‘Gemlik’ zeytin çeşidinde “var” yılı ve “yok” yılı ağaçların sürgünlerindeki somak sayısı, somaklardaki çiçek sayısı, tam ve erkek çiçek oranları, tam ve erkek çiçek yapıları, dişi organ, başçık ve çiçek tozlarının yapıları, boyutları, dişi ve erkek organ anormallikleri ayrıntılı olarak stereo ve ışık mikroskobu altında incelenmiştir.

Araştırma sonucunda, ‘Gemlik’ zeytin çeşidinde çiçek gözlerinin oluşumundan tam çiçeklenmeye kadar olan fenolojik gözlem sonucunda, çiçek gözlerinin Mart ayında belirginleştiği Haziranın ilk haftasında da çiçeklenme başladığı gözlenmiştir.

Somak yapısı incelendiğinde somaklarda tepe tomurcuklanma ve dallanmalar meydana geldiği görülmüştür. Somaklarda en çok 5’li tepe tomurcuk yapısı ve 3’lü, 4’lü dallanmalar tespit edilmiştir. Genel olarak “Var” ve “Yok” yılı ağaçlarındaki sürgünlerde ortalama 5-27 adet somak oluşumu, somaklarda da 9-30 adet çiçek bulunduğu gözlenmiştir. “Var” ve “Yok” yılı ağaçlarının somaklarında yapılan tam ve erkek çiçek sayım sonuçlarında her iki verim yılının ağaçlarında da somaklardaki tam çiçek sayısı erkek çiçek sayısından fazla olarak tespit edilmiştir.

‘Gemlik’ zeytin çeşidinde görülen tam çiçeklerin kısa kalın boyuncuklu ve büyük tepelikli dolgun ovaryumlu normal bir pistile sahip olduğu görülmüştür. Dişicik tepesinin iki loblu açık yeşil bir yapıya sahip olduğu, boyuncuğun (stilus) epidermis, iki iletim demeti ve bir iletken doku olmak üzere üç kısımdan oluştuğu belirlenmiştir.

Ovaryumun iki lokulu ve her lokulde iki anatrop tohum taslağı içerdiği tespit edilmiştir. Erkek çiçekte yapılan incelemelerde farklı iki tipte dişi organ anormallikleri saptanmıştır. Birinci tipte dişi organın boyuncuğunun hiç gelişmediği görülmüştür. İkinci tipte ise anormal dişi organların farklı boyuncuk uzunluklarına sahip olduğu saptanmıştır. Erkek organda da farklı tipte anormallikler gözlenmiştir. Başıklardaki anormallikler tek bölmesinde ya da tamamında meydana gelebildiği gibi sadece tek bir iek tozu kesesinin gelişmemesi şeklinde anormallikler de tespit edilmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Zeytin, iek, dişi organ, erkek organ, anormallikler

**2012, xii+57 sayfa.**

## **ABSTRACT**

**MSc Thesis**

### **INVESTIGATION ON CYTOLOGICAL FLOWER STRUCTURE OF OLIVE cv GEMLIK**

**Tuğba UYSAL**

Uludağ University

Graduate School of Naturel and Applied Sciences

Department of Horticulture

**Supervisor:** Prof. Dr. Erdoğan BARUT

This study was carried out at the cytology laboratory of Uludag University, Agricultural Faculty Horticulture Department between the years 2010 – 2011. In this study, olive cv Gemlik, the number of sumac of the trees which show and do not show periodicity, the number of flowers in sumacs, the rate and structure of hermafrodit and staminate flower, the structures, dimension and shapes of pistil, anther and pollen were investigated under the stereo and light microscope in detail.

At the end of the study, it was observed that at result of the phenological observation which was from the formation of flower bud to full bloom on olive cv Gemlik, flower buds became clear in March and blooming began at the first week of June.

When we analysed the structure of sumac, it was observed that apical budding and branching occurred in sumacs. In sumacs, mostly five-part apical buds and branching consisting of three and four parts were determined. In general, in the shoots of the trees which show and do not show periodicity, average 5 – 27 sumacs formation and in sumacs 9 – 30 flowers were observed. At the results of counting which were carried out on the sumacs of the trees which show and do not show periodicity, it was determined that in both kinds of the trees, the number of hermafrodit flowers are more than the number of staminate flowers.

It was observed in olive cv Gemlik that hermafrodit flowers have a normal pistil which has short-thick style and big bilobed stigma and stuffed ovary. This study indicated that

the stigma is bilobed and light-green, its style consists of three parts: epidermis, two vascular bundles and transmitting tissue. Ovary is detected to have two locules and in both of the locules, it has two anatropous ovules. Researches on staminate flowers showed that there are two different kinds of pistil abnormalities. It was also seen that at first type abnormality, the style of pistil does not develop at all and at the other type, abnormal pistils have different lengths of style. Different kinds of abnormalities were observed in stamen. It was determined that abnormalities in anther may occur either in teka or in complete of it as well as in the shape of absence of development of just one pollen locule.

**Key Words:** Olive, flower, pistil, stamen, abnormalities

**2012, xii+57 pages.**



## ÖNSÖZ ve TEŞEKKÜR

“Gemlik Zeytin Çeşidinde Çiçek Yapısının Sitolojik Olarak İncelenmesi” isimli bu çalışma Uludağ Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Anabilim Dalında Yüksek Lisans Tezi olarak hazırlanmıştır.

Yüksek lisans tezime başladığım günden itibaren her türlü bilgi ve kaynaklarından yararlandığım, tez çalışmam boyunca, tezin yönlendirilmesinde ve sonuçlandırılmasında çok büyük desteğini gördüğüm Danışman Hocam Sayın Prof. Dr. Erdoğan BARUT’a, çalışmalarına yön veren, istatistiki bulguların değerlendirilmesinde bana yardımcı olan, çalışma boyunca bilgi ve her türlü manevi desteğini sunan Sayın Hocam Doç. Dr. Cevriye MERT’e, yardımlarından dolayı Emrah DÖNMEZ’e, her zaman bana maddi ve manevi yönden büyük destek sağlayan aileme, yüksek lisansa başlamamda ve devamında desteğini hiçbir zaman esirgemeyen nişanlım Murat ÖZKÜR’e, sevgi ve saygılarımla sonsuz teşekkür ederim.

Şubat 2012

Tuğba Uysal

## SİMGE ve KISALTMALAR DİZİNİ

### Simgeler

Simgeler	Açıklama
%	Yüzde
°C	Santigrat derece
µm	Mikrometre
cm	Santimetre
dk	Dakika
kg	Kilogram
m	Metre
ml	Mililitre
mm	Milimetre
mm <sup>3</sup>	Milimetre küp

### Kısaltmalar

Kısaltmalar	Açıklama
a	Ara tabaka
anb	Anormal başçık
anbb	Anormal başçık bölmesi
ançtk	Anormal çiçek tozu kesesi
ando	Anormal dişi organ
andot	Anormal dişi organlı açmamış çiçek
ant	Anormal tepecik
any	Anormal yumurtalık
b	Boyuncuk
bb	Başçık bölmesi
cçt	Canlı çiçek tozu
csçt	Cansız çiçek tozu
çt	Çiçek tozu
çtdy	Çiçek tozu dış yapısı
dth	Dış tepecik hücreleri
e	Epidermis
en	Endokarp
FAA	Formalin asetik asit alkol

FDA	Fluorescein diacetate
id	İletim dokusu
idb	İletim dokusunun başlangıcı
ith	İç tepecik hücreleri
LM	Işık mikroskop
me	Mezokarp
nb	Normal başçık
nbb	Normal başçık bölmesi
ndo	Normal dişi organ
ndot	Normal dişi organlı açmamış çiçek
s	Sapçık
SEM	Taramalı (Scanning) elektron mikroskop
t	Tepecik
tt	Tohum taslağı
TTC	Triphenyl tetrazolium chloride
vd	Vaskular demet
y	Yumurtalık
ycçt	Yarı canlı çiçek tozu

## İÇİNDEKİLER

### Sayfa

ÖZET .....	i
ABSTRACT .....	iii
ÖNSÖZ ve TEŞEKKÜR.....	v
SİMGE ve KISALTMALAR DİZİNİ .....	vi
ŞEKİLLER DİZİNİ .....	x
ÇİZELGELER ve TABLOLAR DİZİNİ .....	xii
1.GİRİŞ .....	1
2.KAYNAK ARAŞTIRMASI.....	5
2.1. Zeytinin Botanik Özellikleri .....	5
2.2. Çiçek Tomurcuğu Oluşumu ve Farklılaşması.....	5
2.3. Çiçek Morfolojisi ve Gelişimi.....	7
2.4. Çiçek Tozu Yapısı, Canlılığı ve Çimlenmesi.....	11
2.5. Zeytinde Tozlanma, Döllenme Biyolojisi ve Meyve Tutumu .....	13
3. MATERYAL ve YÖNTEM.....	16
3.1. Materyal .....	16
3.2. Yöntem.....	17
3.2.1. Fenolojik Gözlemler.....	17
3.2.1.1. Sürgündeki Somak Sayısı .....	17
3.2.1.2. Somaktaki Çiçek Sayısı .....	17
3.2.1.3. Somak Boyutu .....	17
3.2.2. Morfolojik ve Sitolojik Gözlemler.....	17
3.2.2.1. Çiçeklerin Yapısı.....	17
3.2.2.2. Pistilin Durumu .....	18
3.2.2.2.1. Pistil Boyutu .....	18
3.2.2.2.2. Pistilin Ultrastrüktürel (İnce) Yapısı.....	18
3.2.3. Erkek Organda Yapılan İncelemeler .....	19
3.2.3.1. Başçıklarda (Anter) yapılan ölçümler.....	19
3.2.3.2. Bir başçıkta çiçek tozu üretim miktarının saptanması.....	19
3.2.3.3. Çiçek tozlarında canlılık, boyut ve morfolojik incelemeler.....	19
3.2.3.3.1. Çiçek tozlarında canlılık ve çimlendirme denemeleri .....	19
3.2.3.3.2. Çiçek tozlarında yapılan ölçümler .....	20
3.2.4. İstatistiki Değerlendirmeler .....	21
4. BULGULAR .....	22
4.1. ‘Gemlik’ Zeytin Çeşidinde Fenolojik Gözlem.....	22

4.2. Somak Yapısı .....	25
4.3. Çiçek Yapısı .....	29
4.4. Dişi Organ Yapısı .....	32
4.4.1. Dişi Organın Morfolojik Yapısı .....	32
4.4.2. Dişi Organda Görülen Anormallikler .....	34
4.4.3. Dişi Organ boyutları .....	36
4.5. Erkek Organ Yapısı .....	37
4.5.1. Erkek Organın Morfolojik Yapısı .....	37
4.5.2. Başçıkta Görülen Anormallikler .....	39
4.5.3. Başçık Boyutları .....	41
4.5.4. Bir Başçıkta Ortalama Çiçek Tozu Üretim Miktarı .....	42
4.6. Çiçek Tozu Yapısı .....	43
4.6.1. Çiçek Tozu Boyutları ve Şekli .....	43
4.6.2. Çiçek Tozu Canlılık ve Çimlenme Oranları .....	45
5. TARTIŞMA ve SONUÇ .....	49
5.1. Fenolojik Gözlem .....	49
5.2. Somak Yapısı .....	49
5.3. Çiçek Yapısı .....	50
5.4. Dişi Organ Yapısı .....	51
5.4.1. Dişi Organda Görülen Anormallikler .....	51
5.4.2. Dişi Organ Boyutları .....	51
5.5. Erkek Organ Yapısı .....	52
5.5.1. Başçıkta Görülen Anormallikler .....	52
5.5.2. Başçık Boyutları .....	52
5.6. Çiçek Tozu Yapısı, Boyutu ve Şekli .....	53
KAYNAKLAR .....	54
ÖZGEÇMİŞ .....	57

## ŞEKİLLER DİZİNİ

### Sayfa

Şekil 1.1. Dünya dane zeytin üretim miktarı (ton) .....	2
Şekil 1.2. Türkiye’de Bölgelere Göre Zeytin Ağaç Sayısı Oranı(2009).....	4
Şekil 2.1. Tam bir zeytin çiçeği.....	7
Şekil 2.2. A: Tam çiçek, B: Erkek çiçek (pistili gelişmemiş), C: Erkek çiçekte abortif pistil, D: Tam çiçekte gelişmiş pistil .....	9
Şekil 2.3. Taç yapraklar düşene kadar çiçek gelişiminin aşamaları .....	10
Şekil 2.4. Tam çiçeklenme ve Meyve tutumu .....	14
Şekil 2.5. Meyve Olumu .....	14
Şekil 2.6. Boncuklu (Partenokarpik) meyve tipleri .....	15
Şekil 3.1. Denemenin yürütüldüğü zeytin bahçesinin genel görünüşü.....	16
Şekil 4.1. ‘Gemlik’ zeytin çeşidinin fenolojik gelişim safhaları (Tekirdağ-Şarköy 2010-2011) .....	23
Şekil 4.2. Mayıs ortasında ‘Yok’ yılı ağacındaki somak oluşumu .....	24
Şekil 4.3. Somaklarda çiçeklerin taç yapraklarının yeşilden beyaza dönmesi .....	24
Şekil 4.4. Somak yapılarının şematik görünümü.....	26
Şekil 4.5. ‘Gemlik’ zeytin çeşidinde ‘Var’ ve ‘Yok’ yıllarındaki ağaçlarda Somaktaki Hermafrodit ve Staminate Çiçek Oranları.....	28
Şekil 4.6. ‘Gemlik’ zeytin çeşidinde tam (hermafrodit) çiçek yapısı .....	29
Şekil 4.7. ‘Gemlik’ zeytin çeşidinde tam (solda) ve erkek (sağda) çiçek yapısı .....	30
Şekil 4.8. Çiçekte hiç oluşmamış ve küçük kalmış dişi organların görünümü.....	30
Şekil 4.9. ‘Gemlik’ çeşidinde farklı çiçek yapıları (Stereo mikroskop görünüşü). .....	31
Şekil 4.10. A: Dişi organ (Hematoksin ile boyanmış boyuna kesitin LM görünümü), B: Dişi organın stereo mikroskop görünümü.....	32
Şekil 4.11. Tepecik (LM görünüşü).....	33
Şekil 4.12. Boyuncuk (LM görünümü) ve tepecikten yumurtalığa uzanan iletim dokusu. ....	33
Şekil 4.13. Yumurtalık ve tohum taslaklarının boyuna kesiti (LM görünümü). .....	34
Şekil 4.14. Normal ve anormal dişi organın stereo mikroskop görünümü. ....	35
Şekil 4.15. Farklı boyuncuk uzunluklarındaki anormal dişi organların boyuna kesiti (LM görünümü). ....	35
Şekil 4.16. A:Erkek organın stereo mikroskop görünümü;.....	37
Şekil 4.17. A: Erkek organın patlamaya başladığındaki görünüm, .....	38
Şekil 4.18. Normal ve anormal başçığın stereo mikroskop görünümü.....	39
Şekil 4.19. Normal ve anormal başçığın LM görünümü.....	40
Şekil 4.20. Çiçek tozunun ışık mikroskop (LM) görünümü. ....	43

Şekil 4.21. Canlı, yarı canlı ve cansız çiçek tozlarının ışık mikroskop (LM) görünümü. .....	45
Şekil 4.22. ‘Gemlik’ zeytin çeşidinde çiçek tozu canlılık oranları (%) .....	46
Şekil 4.23. Çimlenen ve çimlenmeyen çiçek tozlarının ışık mikroskop (LM) görünümü. ....	47

## ÇİZELGELER ve TABLOLAR DİZİNİ

### ÇİZELGELER DİZİNİ

#### Sayfa

Çizelge 1.1. Dünya Zeytin Üretimi (ton) .....	2
Çizelge 1.2. Türkiye'de Zeytin Ağaç Sayısı, Zeytin ve Zeytinyağı Üretimi(2000-2010). 3	
Çizelge 1.3. Türkiye'de Bölgelere Göre Zeytin Ağaç Sayısı ve Bölgesel Oranı (2009) .. 3	
Çizelge 3.1. Boyuna uzunluğun enine uzunluk oranına göre çiçek tozu şekillerinin sınıflandırılması .....	20

### TABLolar DİZİNİ

#### Sayfa

Tablo 4.1. 'Gemlik' zeytin çeşidinde sürgündeki ortalama somak sayısı, somakların ortalama uzunluk ölçümleri ve ortalama çiçek sayısı .....	27
Tablo 4.2. 'Gemlik' zeytin çeşidinde Somaktaki Hermafrodit ve Staminate Çiçek Oranları (%).....	28
Tablo 4.3. 'Gemlik' zeytin çeşidinde çiçek boyu (mm) .....	31
Tablo 4.4. 'Gemlik' zeytin çeşidinde dişi organ, boyuncuk ve tepecik boyları (µm) ....	36
Tablo 4.5. 'Gemlik' zeytin çeşidinde başçık ortalama boy ve en uzunlukları (µm) .....	41
Tablo 4.6. 'Gemlik' zeytin çeşidinde bir başçıktaki ortalama çiçek tozu miktarı.....	42
Tablo 4.7. 'Gemlik' zeytin çeşidinde çiçek tozu ortalama boy, en uzunlukları (µm) ve şekilleri.....	44
Tablo 4.8. 'Gemlik' zeytin çeşidinde çiçek tozu canlılık oranları (%) .....	46
Tablo 4.9. 'Gemlik' zeytin çeşidinde çiçek tozu çimlenme oranları (%) .....	48



## 1.GİRİŞ

Botanik açıdan zeytinin *Oleaceae* familyası içerisinde *Fraxinus*, *Forsythia*, *Forestiara*, *Ligustrum*, *Olea*, *Syringa* gibi birçok cinsi söz konusudur. Bu cinsler içinde yağlık türler *Olea* cinsine bağlı olup, bu cinse bağlı 30 kadar değişik tür, tropik ve subtropik iklim şartlarında yetişmektedir. Bu kadar tür arasında ticari anlamda zeytin ve zeytinyağı üretimini mümkün kılan yegane tür *Olea europaea* (kültür zeytini)' dir (Anonim 2006).

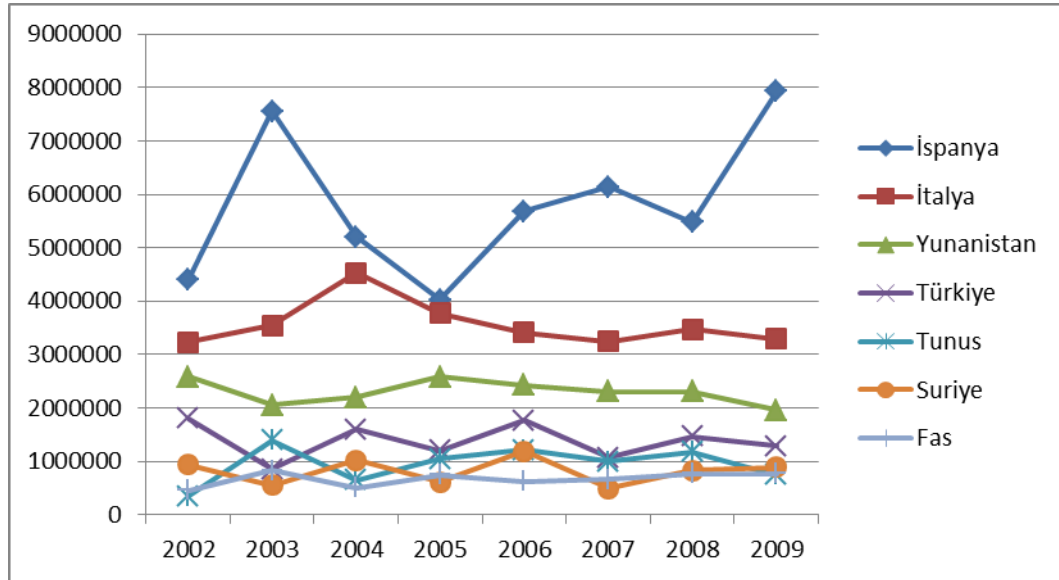
*Olea europaea L.*, özellikle Akdeniz ülkelerinin tarım sektöründe önemli rol oynayan ve ekonomik değeri yüksek olan bir meyvedir. Değişik çevresel koşullara adaptasyonun yüksek oluşu, değerli bir besin maddesi olmasının yanı sıra, sofralık olarak değerlendirilmesi, yağa işlenebilmesi ve özellikle son yıllarda insan sağlığı açısından öneminin ön plana çıkması nedeniyle dünyada en fazla yetiştiriciliği yapılan bitki türleri arasında yer almaktadır (Duman 2003).

Zeytin ağacının kültürel anlamda ilk yetiştiriciliğinin M.Ö. 3000 yıllarında Suriye'de yaşayan Sami ırkından insanlar tarafından yapıldığı ve yağının ticari olarak kullanıldığı kaydedilmektedir (Anonim 2003). Zeytin yetiştiriciliğinin yapıldığı ve ilk yararlanılan yer Akdeniz ülkeleri olmuş ve tüm Akdeniz bölgesi boyunca yayılmıştır. Güneydoğu Anadolu'da ilk yerleşimini tamamlayan zeytin önceleri Batı Anadolu'ya ve oradan da Ege Adaları yoluyla Yunanistan, İtalya, Fransa ve İspanya'ya kadar uzanmıştır. Sicilya yoluyla Kuzey Afrika'ya sıçrayan zeytin, Güneydoğu Anadolu'dan çıkarak Suriye ve Mısır üzerinden ilerleyen bu ikinci kol ile birleşerek, Fas'a kadar uzanıp Akdeniz'in güney kıyılarındaki yayılışını tamamlamıştır (Eriş ve Barut 2000, Anonim 2006).

Dünyada Akdeniz havzası iklim özellikleri gösteren yaklaşık 40 ülkede, toplam 7.664,209 hektar alanda, 17.792,831 ton dane zeytin üretilmektedir (Tunalıoğlu 2009). Bunun % 98'i Akdeniz'e kıyısı olan ve çoğu AB üyesi olan İspanya, İtalya, Yunanistan, Türkiye. Tunus, Suriye, Fas, Portekiz, Fransa ve Cezayir gibi önemli üretici ülkeler tarafından üretilmektedir. İspanya dünyada zeytin üretiminde lider konumda olup İtalya 2. Yunanistan 3. Türkiye ise 4. sırada yer almaktadır (Şekil 1.1) (Anonim 2010a).

**Çizelge 1.1.** Dünya Zeytin Üretimi (ton) (Anonim 2010a)

Ülkeler	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
İspanya	4.414,911	7.553,566	5.200,029	4.021,720	5.679,021	6.140,251	5.475,300	7.923,000
İtalya	3.231,300	3.546,130	4.534,231	3.774,812	3.415,683	3.249,800	3.473,600	3.286,600
Yunanistan	2.577,635	2.050,257	2.204,020	2.583,185	2.425,149	2.313,055	2.313,055	1.963,190
Türkiye	1.800,000	850,000	1.600,000	1.200,000	1.766,749	1.075,854	1.464,248	1.290,654
Tunus	350,000	1.400,000	650,000	1.050,000	1.218,000	998,000	1.183,000	750,000
Suriye	940,941	552,277	1.027,200	612,223	1.190,780	495,310	827,033	885,942
Fas	455,200	830,100	500,000	750,000	631,210	659,100	765,380	770,000



**Şekil 1.1.** Dünya dane zeytin üretim miktarı (ton) (Anonim 2010a)

Türkiye Dünya zeytin üreticisi ülkeler arasında ağaç varlığı yönünden 5. sırada, üretim bakımından ise 4. sıradadır. Ülkemizde ağaç başına verim rakip ülkelere göre oldukça düşüktür. Ülkemizde ağaç başına verim 10 kilo civarında iken, İspanya'da 25 kilo, İtalya'da ise 30 kilo civarındadır. Ülkemiz Dünya zeytin piyasasında sayılı ülkeler arasında yer almasına rağmen üretimde yaşanan istikrarsızlıklar pozisyonunu olumsuz etkilemektedir (Anonim 2010b).

2010 yılı verilerine göre ülkemizin zeytin üretimi 1.415,000 tondur. Bunun 375,000 tonu sofralığa 1.040,000 tonu da yağlığa ayrılmıştır. 185,000 ton zeytinyağı elde

edilmiştir. Bu miktarlar ile ülkemiz Dünya "zeytin" üretimine yaklaşık % 10 oranında, "zeytinyağı" üretimine ise % 5 oranında katkıda bulunmuştur. Ülkemizde 2010 yılı istatistiklerine göre, 157.156,000 adet zeytin ağacı mevcuttur. 2010 yılında bu ağaçların 111.398,000 adedi meyve veren yaşta, 45.758,000 adedi ise meyve vermeyen yaştadır (Çizelge 1.2) (Anonim 2010c).

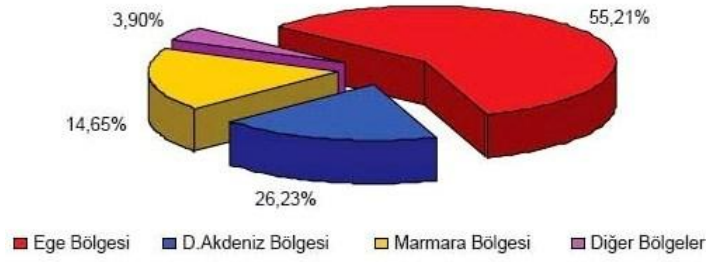
**Çizelge 1.2.** Türkiye'de Zeytin Ağaç Sayısı, Zeytin ve Zeytinyağı Üretimi (2000-2010) (Anonim 2010c)

Yıllar	Ağaç Sayısı		Zeytin Üretimi (ton)	Sofralığa Ayrılan (ton)	Yağlığa Ayrılan (ton)	Zeytinyağı Üretimi (ton)
	M. Veren	M. Vermeyen				
2000	89.200,000	8.570,000	1.800,000	490,000	1,310,000	190,000
2001	90.000,000	9.000,000	600,000	235,000	365,000	65,000
2002	91.700,000	9.900,000	1.800,000	450,000	1.350,000	160,000
2003	92.250,000	10.500,000	850,000	350,000	500,000	79,000
2004	94.950,000	12.150,000	1.600,000	400,000	1.200,000	155,000
2005	96.625,000	16.555,000	1.200,000	400,000	800,000	90,000
2006	97.773,000	31.492,000	1.766,749	555,749	1.211,000	90,000
2007	102.254,394	28.338,884	1 075 854	455 385	620 469	119,556
2008	106.139,000	45.491,000	1.464,248	512,103	952,145	159,366
2009	107.620,097	43.131,398	1.290,654	460,013	830,641	147,491
2010	111.398,000	45.758,000	1.415,000	375,000	1.040,000	185,000

Türkiye'de 2009 yılı istatistiklerine göre zeytin yetiştiriciliğinde üretimin % 55.21'i Ege Bölgesi'nde, % 26.23'ü Doğu Akdeniz Bölgesinde, % 14.65'i Marmara Bölgesinde ve % 3.90'ı diğer bölgelerde yapılmaktadır (Çizelge 1.3) (Şekil 1.2) (Anonim 2010c).

**Çizelge 1.3.** Türkiye'de Bölgelere Göre Zeytin Ağaç Sayısı ve Bölgesel Oranı (2009) (Anonim 2010c)

Bölgeler	Dikim Alanı(ha)	Ağaç Sayısı			Ağaç Sayısına göre Bölgesel Oran (%)
		M. Veren	M. Vermeyen	Toplam	
Ege	416.195.63	64.409.220.00	18.829.906.00	83,239,126.00	55.21
Doğu Akdeniz	197,702.81	20,204,490.00	19,336,073.00	39,540,563.00	26.23
Marmara	110.461.22	20,418.948.00	1,673,297.00	22,092,245.00	14.65
Diğer	29,397.80	2,587,439.00	3,292,122.00	5,879,561.00	3.90
Toplam	753,757.46	107,620,097.00	43,131,398.00	150,751,495.00	99.99



**Şekil 1.2.** Türkiye'de Bölgelere Göre Zeytin Ağaç Sayısı Oranı (2009) (Anonim 2010c)

Türkiye zeytin yetiştiriciliği açısından büyük bir potansiyele sahip olmasına rağmen, meyve verimi açısından istenilen düzeye sahip değildir. Ağaç başına verim miktarının da 10 kg'ın biraz üzerinde olması bunu göstermektedir. Periyodisiteden kaynaklanan verim düşüklüğü Türkiye'nin önemli siyah sofralık çeşidi olan "Gemlik" zeytin çeşidi için de en büyük sorun olarak karşımıza çıkmaktadır. Bu da kuşkusuz kaliteli ürün elde edilmesine rağmen, üreticilerin yüksek gelir elde etmesini engellemektedir (Eriş ve Barut 2000).

Üründe ritmik düzensizlik olarak görülen periyodisitenin şiddetinin birçok faktör (genetik, ekolojik fizyolojik nedenler, kültürel uygulamalar) tarafından değiştiği bilinmektedir. Bu faktörlerin etkisi ile de bitkinin generatif gelişiminde farklılaşmalar olmaktadır (Eriş ve Barut 2000, Fabbri ve Benelli 2000). Periyodisitenin etkisi ile oluşan generatif değişimin başlangıcını tomurcuklarındaki ayırımın meydana gelmesi ve sonrasındaki aşamasını da çiçek gelişimi oluşturmaktadır. Dolayısıyla çiçeklerde meydana gelecek olan yapısal değişiklikler verimin en önemli parametrelerinden birini oluşturacaktır (Barut ve Eriş 1993, 1995; Lavee 1996). Bu nedenle zeytinin çiçek yapısı ve gelişim evresi iyi bilinmelidir. Nitekim bu çalışmada da 'Gemlik' zeytin çeşidinde periyodiside gösteren ve göstermeyen ağaçların somak ve çiçek yapısı ayrıntılı olarak incelenmiştir.

## **2. KAYNAK ARAŞTIRMASI**

### **2.1. Zeytinin Botanik Özellikleri**

Ekonomik öneme sahip olan *O. europaea sativa*'nın kökleri, toprak koşullarına bağlı olarak, 80 cm ile 10 m arasında toprak derinliğine gidebilmektedir (Barut 2000). Tunus'un Sfax bölgesinde gövdeden 12 m uzakta ve 6 m derinde köklere sahip ağaçlar bulunmuştur (Aktan ve Kalkan 1999).

Gövde yetiştirilme koşullarına göre tek gövde veya çok gövde şeklinde olabilmektedir. Ancak, genel olarak tek gövdenin hakim olduğu görülmektedir. Yaşlı ağaçlarda gövde çok kalınlaşır ve adeta damarlı bir görüntü oluşturur. Genç ağaçlarda ise bu durum yoktur. Ana dallar gövdeden çıkar. Ana dallardan ikincil ve üçüncül dallar çıkarak ağacın üst (taç) kısmını oluşturur. Taç büyüklüğü dikim aralığı, sulama tekniği, toprak verimliliği ve uygulanan budama tekniğine göre değişiklik gösterir. Genç dallar büyük oranda yaprakları taşırlar (Barut 2000).

Yaprakların üst kısmı koyu yeşil ve derimsi yapıdadır. Yaprakların alt kısmı ise daha açık renkte ve stomaları içermektedir. Yaprak boyutu, rengi ve düzeni çeşit özelliklerini belirler. Çiçeklenmeyi sağlayan tomurcuklar yaprak koltuklarında bulunur (Barut 2000).

Çiçekler ufak, açık sarı renktedir. 15-60 adedi salkım şeklindeki somakta toplanmıştır (Aktan ve Kalkan 1999). Somaklardaki çiçekler kademeli olarak açmaktadır. İklim ve çeşide bağlı olmak üzere somaklardaki çiçeklenme 1-2 haftada tamamlanmaktadır. Taç yapraklar başlangıçta yeşil renktedir. Çiçek açmadan kısa bir süre önce taç yapraklardaki klorofil kaybolmakta ve taç yapraklar beyaz renge dönüşmektedir (Lavee ve ark. 1996).

### **2.2. Çiçek Tomurcuğu Oluşumu ve Farklılaşması**

Çiçek tomurcuklarının oluşumu iki farklı dönemde gerçekleşmektedir. Birinci dönem olan indüksiyon döneminde tomurcuklar iç ve dış koşulların etkisi ile kimyasal değişimlerini yaşar. Çiçek indüksiyonu döneminde sadece fizyolojik yapıda değişimler olduğundan bu dönemi mikroskobik olarak belirlemek oldukça zordur. Bundan sonraki ikinci dönemde ise tomurcuklar generatif (reprodüktif) yapılarını oluştururlar. Bu dönemde tomurcuklarda farklılaşma meydana gelmektedir. Farklılaşma, yani anatomik

olarak tomurcuklarda meydana gelen değişimler çiçek tomurcuğunda görünebilir gelişimleri (morfolojik ayırım) oluşturmaktadır. Çiçek tomurcuklarında ayırım safhasından sonra organlar oluşmaya başlamaktadır (Fabbri ve Benelli 2000, Dalkılıç 2009).

Zeytinde çiçek farklılaşması Şubat sonundan Mart ortasına kadarki dönemde gerçekleşir. Farklılaşmanın ilk belirtileri tomurcuk apeksinin düzleşerek koni biçiminde genişlemesidir. Uç kısımdaki çiçek primordiumunda çanak yapraklar gelişirken apeksin iki yanında tümsekleşme (kabartı) oluşur, daha fazla meristem görünür ve gelişir. Yandaki kabartılar da çiçek formunu alır. Böylelikle merkezi büyüme konisinin embriyonik dokularında üç çiçek olacak şekilde farklılaşma meydana gelir. Daha sonra çiçeklerin alt yan salkımlarında ikincil tomurcuk taslakları oluşur. Her bir çiçek primordiumunda çiçek organları (taç yaprak, erkek organ ve yumurtalık) gelişir. Çiçek organlarından ilk önce çanak yaprak taslakları meydana gelmekte, kısa bir süre sonra taç yaprak taslakları farklılaşmaktadır. Daha sonra erkek organlar gelişmeye başlamakta ve dişi organ en son organ olarak gelişimini tamamlamaktadır (Fabbri ve ark. 2004, Hartmann 1950, Granados 1996).

Zeytin (*Olea europaea*) tomurcuklarının farklılaşmasını başlatan koşullar ve bunun zamanı kesin olarak belirgin değildir. Değişik ekolojilerde farklı çeşit ve kültürel teknikler kullanılarak yapılan araştırmalar, zeytin için Ocak ortasından Şubat ortasına kadar olan periyodun çiçek tomurcuklarının farklılaşma dönemi olduğunu desteklemektedir. Bu da soğuklamanın farklılaşma olayında başlangıç ve gelişme için belirleyici faktör olduğunu göstermektedir (Granados 1996). Lavee (2007)' ye göre de sıcaklık koşulları, çiçek tomurcuğu farklılaşması ve çiçeklerin canlılık süreciyle yakından ilgilidir. Dokuzoğlu ve Mendilcioğlu Akdeniz Bölgesinde fizyolojik ayırımın kış aylarında başladığını saptamışlardır. Ferguson ve ark'nın Akdeniz koşullarına benzer Kaliforniya koşullarında zeytinler üzerine yaptıkları çalışmalarda ilk uyartının (induction) tam çiçeklenmeden 8 hafta sonra veya Temmuz ayı içerisinde olduğu, fizyolojik ayırımın (initiation) Kasım ayında başladığı ve morfolojik ayırımın (differentation) ise Şubat ve Mart aylarında olduğu saptanmıştır. Lavee benzer sonuçların İsrail koşullarında da olduğunu savunmuştur (Ülger ve ark. 1997). Barut ve Ertürk (2002) 'Gemlik' zeytin çeşidinde, tomurcuklardaki morfolojik ayırımın Şubat

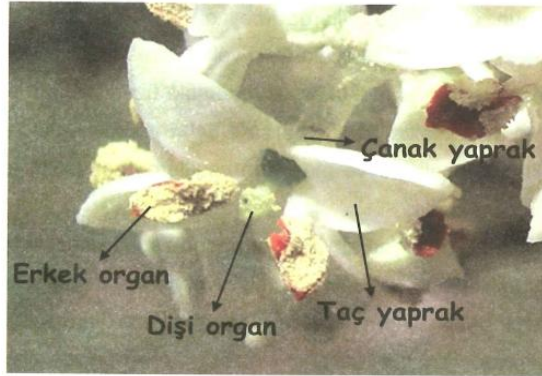
ayının ilk haftasında, tohum taslaklarının görülmesinin de Nisan ayı ortalarında olduğunu belirtmişlerdir.

Zeytinde çiçek gözleri çeşide ve ekolojiye bağlı olarak çiçeklenmeden 60-90 gün önce oluşur. Çiçekler genellikle iki yıllık sürgünler üzerinde somak (salkım) şeklinde bulunur. Zeytinlerde çiçeklenme esnasında önce somaklanma denilen çiçek salkımlarının oluşumu başlar ve daha sonra çiçekler açar. Her somakta 8-25 adet çiçek bulunmaktadır (Lavee 1996, Eriş ve Barut 2000).

### 2.3. Çiçek Morfolojisi ve Gelişimi

Yetişkin bir zeytin ağacı yaklaşık 500.000 çiçek üretir, fakat bunun yalnızca %1-2'si olgunluğa erişecek meyveleri oluşturur. Çiçeklenmedeki çiçek sayısı ve dağılımı her kültür için ayrıdır ve yıldan yıla değişebilir (Seifi ve ark. 2008).

Zeytin çiçekleri küçük ve beyazdır. Çiçekler 4 kaynaşmış yeşil çanak yaprak, 4 beyaz taç yaprak, her biri büyük sarı başlıklı 2 erkek organ (stamen), ve her biri 2 tohum taslağına (ovule) sahip 2 karpelden oluşur (Şekil 2.1) (Seifi ve ark. 2008).



**Şekil 2.1.** Tam bir zeytin çiçeği (Varol ve ark. 2009)

Meyve oluşumu ve yüksek miktarda verim için çiçeklerin normal bir dişi organ (pistil) ve erkek organ (stamen) yapısına sahip olması gerekir.

Bir dişi organ genel olarak üç kısımdan meydana gelir. Tohum taslaklarının bulunduğu şişkin kısma yumurtalık adı verilir. Bunun içinde bir veya çok sayıda tohum taslakları (ovul) dizilmiştir (Karamanoğlu 1973). Tohum taslağı yumurtalığın plasenta

bölümünden gelişmektedir. Plasenta embriyo kesesi (dişi gametin) ve megasporun oluştuğu yerdir. Tohum taslağı esas olarak nusellus veya 1-2 tane integüment ve funikulustan (göbek bağı) oluşur. Nusellus, ortadaki sporogenus hücreleri çevreleyen vegetatif hücrelerden oluşur. İntegümentler nusellusu çevreler. Funiculus ise ovulu plasentaya bağlayan saptır (Esau 1977). Yumurtalıktan yukarı doğru uzanan çoğunlukla silindirik şeklindeki yapıya ise boyuncuk (stil) adı verilir. Boyuncuğun ucu genişleyerek tepelik (stigma) kısmını meydana getirir (Karamanoğlu 1973).

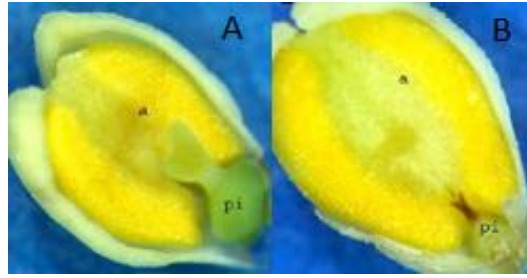
Bir erkek organ (stamen) ise başlıca iki kısımdan meydana gelir. İplik gibi ince uzun çoğunlukla silindirik şeklindeki sap kısma sapçık (filament) adı verilir. Sapçığın ucunda başçık (anter) denilen şişkin kısım bulunur. Başçık, teka (başçık bölmesi) denilen iki kısımdan meydana gelir. Her bir tekada iki çiçek tozu (polen) kesesi (lokulus) vardır. Çiçek tozu keseleri ortada bulunan ve sapçığın devamı olan Konnektive yapışık olarak bulunurlar. Çiçek tozu keselerinde çiçek tozlarını meydana getiren bol sayıda çiçek tozu ana hücreleri vardır. Bunlar mayoz bölünmeleri sonucunda 4'lü (tetrad) çiçek tozu tanelerini (mikrosporlar) meydana getirirler (Karamanoğlu 1973, Esau 1977).

Çiçek tozları olgunlaşınca tekalardaki çiçek tozu keselerinin ara ceplerinin erimesi ile çiçek tozu keseleri birleşir ve başçığın dört çiçek tozu kesesi iki kese halini alır. Teka hücrelerinin birbirinden ayrılması ile çiçek tozları etrafa yayılır. Tekanın açılması özel bir yapı aracılığıyla olur. Genç bir tekada enine kesitte, en dışta epidermis tabakası bulunmaktadır. Bunun altında lif tabaka (Endotesium) yer almaktadır. Bu tabaka çiçek tozu kesesinin açılmasını sağlayan tabakadır. Bu lif tabakası hücreleri sularını kaybederek kuruyacak olursa, iç ve yan çeperleri kalın olduğundan, bu çeperlerde kurumadan dolayı fazla bir büzülme olmaz, epidermise bakan çeperleri ince olduğundan burada daha fazla büzülme olur. Bu büzülmenin doğurduğu kuvvetle hücreler birbirleriyle gruplar halinde ayrılmaya başlar. Bunun sonucu olarak bu gruplar birbirlerinden tamamen ayrılırlar ve koparlar. Bu durum diğer tabakaları da etkilediğinde çiçek tozu kesesi açılır ve çiçek tozları etrafa yayılır. Başçığın açılması çeşitli şekillerde olur. Bir kısım bitkilerin çiçeklerinde delikler açılır (Porisit), bir kısmında ise yarılma başçıkta bir kapağın açılması şeklinde olur (Karamanoğlu 1973).

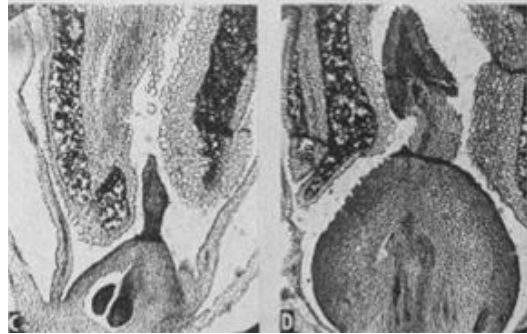


Bazı bitkilerin çiçeklerinde erkek organlar dumura uğrarlar, bunlara Staminodium adı verilir. Bunlar çiçek tozu meydana getirmezler, çoğunlukla başçıkları yoktur; kalıntılarına rastlanır (Karamanoğlu 1973).

Zeytin bitkisinde çiçekler ya tam çiçektir (hermafrodit) ya da erkek (staminate) çiçektir (Şekil 2.2). Erkek ve tam çiçekler aynı panikulada gelişmektedir. Tam çiçekler kısa kalın boyuncuklu ve büyük tepelikli dolgun bir dişi organa sahiptir. Erkek çiçeklerin dişi organı yoktur ya da küçük sarı abortif dişi organa sahiptir. Tam ve erkek çiçeklerin oranı genetiğe, iklim koşullarına ve önceki yıl üretilen meyve miktarına bağlıdır. Dişi organ aborsiyonunu etkileyen faktörlerden biri de yaprak/tomurcuk oranıdır. Bu yüzden bu durum yıldan yıla, ağaçtan ağaca, sürgünden sürgüne ve çiçeklenmeden çiçeklenmeye farklılık gösterebilir. Tam ve erkek çiçeklerin her ikisi de canlı polen üretebilir, ancak yalnızca tam çiçekler meyve oluşturur (Seifi ve ark. 2008, Lavee 1996, Uriu 1956).



Stereo Mikroskopta Tam ve Erkek Çiçek



C: LM 'de Abortif ve Gelişmiş Pistil

**Şekil 2.2.** A: Tam çiçek, B: Erkek çiçek (pistili gelişmemiş), C: Erkek çiçekte abortif pistil, D: Tam çiçekte gelişmiş dişi organ (Reale ve ark. 2009, Hartmann 1950).

Serrano ve ark. (2008)'nin 'Picual' zeytin çeşidinde yaptıkları çalışmada çiçeklenmede hermafrodit çiçeklerin yaklaşık 4-5 mm uzunluğunda olduğu saptanmıştır. Dişi organ bitişğinde 2 sarı, şişkin, bozulmamış anterler, 4 kaynaşmış beyaz taç yapraklarla şekillenmiş bir korolla ve koni biçimli birleşik çanak yapraklı kaliks vardır. "Picual"

zeytin çeşidiyle yapılan bu çalışmada çiçeklenmede tam çiçeğin dişi organ ve başçıklarının yaklaşık aynı boyda (2,5 mm) olduğu, tepciğin yaklaşık 1 mm, boyuncuğun 0,5 mm ve yumurtalığın 1-1,2 mm aralığındaki çap boyutlarına sahip olduğu tespit edilmiştir (Serrano ve ark. 2008).

Reale ve ark. (2009)'nın erkek ve tam zeytin çiçeklerinde yaptıkları sito-histolojik gözlemler erkek çiçeklerdeki dişi organ gelişiminin megaspor ana hücresinin farklılaşmasından sonra engellendiğini göstermiştir. Dişi organ aborsiyonu gynoecium farklılaşmasının çeşitli aşamalarında meydana gelmiştir. Megaspor ana hücresinin farklılaşması sırasında nişasta taneleri sadece tam çiçeklerin yumurtalık, boyuncuk ve tepciğinde saptanmıştır. Erkek çiçeklerin dişi organında gözlenmemiştir. Bu sonuç nişasta miktarı ile dişi organ gelişimi arasında sıkı bir ilişki olduğunu göstermiştir (Reale ve ark. 2009).

Zeytin çiçeklerinin erkek organ başçıkları (anterleri) genellikle büyüktür ve bol miktarda çiçek tozu ihtiva eder. Çiçeklenme sonunda başçıklar kahverengi renge dönerek, taç yapraklarıyla birlikte dökülürler. Taç yapraklar ve başçıkların dökülmesiyle yumurtalıklar çanak yaprak içersinde görülebilmektedir (Şekil 2.3) (Varol ve ark. 2009).



**Şekil 2.3.** Taç yapraklar düşene kadar çiçek gelişiminin aşamaları ( Lavee ve ark. 1996)

#### 2.4. Çiçek Tozu Yapısı, Canlılığı ve Çimlenmesi

Olgun bir çiçek tozunun belirgin özelliği çeperidir. Çeper, çok değişik modellerde biçimlendirilmiştir. Ancak, oluşum düzeni, kimyası ve gelişimi yönünden sabit bir özellik gösterir. Çiçek tozu çeperi üzerindeki çalışmaların çeşitliliği, çok sayıda sinonim içeren karmaşık bir terminolojinin gelişmesine yol açmıştır. Çeper, tipik olarak dış tabaka (ekzin) ve iç tabakadan (intin) oluşur. Dış tabaka, ya yeknesak bir kındır (kılıf), ya da dışta sekzin ve içte nekzin olmak üzere iki bölüme ayrılmıştır. Sekzin şekilli (oymalı) bir yapı gösterir. Bu tabaka nekzin'e, çubuklar yani bakula vasıtasıyla bağlantılıdır ki bakulalar yukarıda bir tektumla bağlantılı olabileceği gibi, serbest durumda da olabilirler. İlkel kapalı tohumluların çiçek tozlarında bakula yoktur ve dış tabaka şekilsiz görünümündedir (Esau 1977).

Çiçek tozu tanesi, por adı verilen açıklıklara (apertür), yani dış tabakadaki sınırlı, ince duvarlı bölgelere sahiptir. Bunun içerisinden genelde çimlenme sırasında çiçek tozu borusu çıkar ve bu por aynı zamanda, nem değişimleri esnasında tanenin hacminin genişlemesine imkan verir. Açıklıklar yuvarlak (porate çiçek tozu) veya karık gibi (kolpus çiçek tozu) olabilir ve sayıları değişebilir. Kapalı tohumlulardan, monokotiledonlarda ve birçok Ranales üyesinde “bir” açıklık (monocolpate), dikotiledonların çoğunda ise “üç” açıklık (tricolpate çiçek tozu) bulunmaktadır (Esau 1977).

Tetradlar henüz ana hücre içerisinde iken çiçek tozu çeperi gelişimi başlar. Başlangıçta, mikrosporlar, çepere sahip değildir ve plazmalemmaları kalloz ile temas halindedir. Birkaç türde yapılan çalışmalar göstermiştir ki, endoplazmik retikulum keseciği, plazmalemmanın altındaki bölgelere yayılır ve burada yassılaştırmış çıkıntılar oluşturur. Bu bölgeler, gelecekteki açıklıkların (apertür) yerlerine işaret eder. Endoplazmik retikulumun olmadığı durumlarda ilk duvar olan primekzin, plazmalemmanın dış kısmını çevreler. Primekzin, selülozdan yapılmış olup, ince lifsi yapıdadır. Oluşumuna dayalı olarak primekzin, probakula denilen çubuklar ile dōşeli durumdadır. Sonra probakulaya daha fazla materyal eklenir ve bunlar bazal kısımlarından birbirlerine bağlanır (Esau 1977).

Sporlar kalloz duvarının çözülmesiyle tetradtan ayrılıp serbest kaldıktan sonra büyüklükleri artar ve üzerlerinde yeni dış çeper tabakası (ekzin) materyali sporopollenin

birikir. Dış çeper tabakasının nihai yapısı sekzin, bakula, nekzin1 ve nekzin2' den oluşur ve nekzin2 en son olarak dış çepere eklenir. Dış çeper materyali açıklık (apertür) bölgelerine dek uzanır ki bu esnada burada bir iç çeper (intin) tabakası gözükür. İç çeper tabakasının kalınlığı artarak açıklık bölgelerinin ötesine yayılır ve plazmalemmanın genişlemesi durur. İç çeper tabakası, pektin ile selülozdan oluşur ve tabakalaşma gösterir. Çiçek tozu olgunlaşmasının son döneminde, tapetum kökenli biyokimyasal maddeler çiçek tozu yüzeyini kaplar (Esau 1977).

Lanza ve ark. (1996) dört değişik zeytin çeşidinin çiçek tozlarını SEM'de incelemiştir. Çiçek tozlarının oval şekilli ve üç kolpat tipte açıklığa sahip olduğu (trizonocolpate) ve açıklıkların çiçek tozu üzerinde eşit aralıklarla dizildiği tespit edilmiştir.

Bazı zeytin çeşitlerinde çiçek tozu niteliği (çiçek tozu miktarı, canlılığı ve çimlenmesi) üzerine çalışmalar yapılmıştır. 'Frantoio', 'Manzanillo', 'Kalamata', 'Pendolino', ve 'Picual' zeytin çeşitlerinde fluroescein diacetate boyamayla çiçek tozu canlılığı ve çiçek tozu çimlenmesi araştırılmıştır. 'Frantoio', 'Manzanillo' ve 'Pendolino' çeşitleri %80 iyi çiçeğe sahip iken 'Kalamata' ve 'Picual' çeşitlerinde bu oran %30' dan daha az olduğu bulunmuştur. 'Frantoio' çeşidi en yüksek, 'Kalamata' ve 'Picual' çeşitlerinin orta, 'Manzanillo' ve 'Pendolino' çeşitlerinin düşük düzeyde çiçek tozu canlılığına sahip olduğu tespit edilmiştir (Wu ve ark. 2002).

Koubouris ve ark. (2009) dört değişik zeytin çeşidinde bağıl nem ve genotiple ilişkili olarak zeytin çiçek tozu çimlenmesi ve çiçek tozu borusu gelişiminde sıcaklığın etkisi üzerine çalışmışlardır. Bu çalışmada inkübasyon öncesi 40°C sıcaklığa maruz bırakılan 'Koroneiki' ve 'Mastoidis' çeşitlerinde çiçek tozu çimlenmesi engellenirken, 'Amigdalolia' ve 'Kalamata' çeşitlerinde sırasıyla 7, 6% ve 2% oranında çimlenme tespit edilmiştir. Bu sıcaklıkta çok az oranda çimlenme gözlenen 'Kalamata' ve 'Amigdalolia' çeşitlerinde çiçek tozu borusunun uzunluğunun kontrol sıcaklığa (20°C) göre sırasıyla 50% ve 52% oranında daha az olduğu tespit edilmiştir. Inkübasyon öncesi 30°C sıcaklığın kontrol sıcaklığa (20°C) göre 'Koroneiki' çeşidinde 65%, 'Kalamata' çeşidinde 20% ve 'Amigdalolia' çeşidinde 72% oranında daha az çimlenmeye sebep olduğu ispatlanmıştır. Ayrıca inkübasyon öncesi 30°C sıcaklıkta 'Koroneiki', 'Kalamata' ve 'Amigdalolia' çeşitlerinde çiçek tozu çimlenmesi azalırken 'Mastoidis'

çeşidinde artması sonucuna bakılarak zeytinde gözlenen güçlü genotip-sıcaklık etkileşiminin olduğu da bu çalışmayla ispatlanmıştır.

## **2.5. Zeytinde Tozlanma, Döllenme Biyolojisi ve Meyve Tutumu**

Zeytin tek evcikli bir bitkidir. Zeytinde kendi kendine tozlaşma ya da yabancı tozlaşma görülür. Tozlaşmanın büyük kısmı rüzgarla gerçekleşir (Ayerza ve Coates 2004). Tozlanmanın normal bir şekilde olabilmesi için havanın, polen tozlarının stigma üzerinde kalabileceği kadar nemli ve sıcak olması gerekmektedir (Anonim 2009). En iyi zeytin yetiştiriciliği bölgeleri ılık, yağmurlu kış mevsimi ve uzun, sıcak, kuru yaz mevsimi ile karakterize edilir. Ekstrem sıcaklıklar zeytinin reprodaktif döngüsünü etkiler. Yabancı tozlaşma sıcak hava koşullarında döllenme ve meyve tutumunu geliştirir. Zeytin çiçeklenme dönemi sırasında hava sıcaklığı 30°C'yi aştığında yabancı tozlaşmaya ihtiyaç vardır. Çiçeklenme sırasındaki yüksek sıcaklıklar polen uyuşmazlığını artırır. Aynı çeşidin polen tüpü bu koşullar altında çoğunlukla tepecik ve embriyo kesesi arasında engellenir. Hava sıcaklığı 26,7°C'den 32,2°C'ye arttığında, yabancı çeşidin polen tüpü daha hareketlidir ve böylece bozulmadan embriyo kesesine ulaşabilir (Ayerza ve Coates 2004).

Zeytin ağacı üzerinde normal meyvelerin meydana gelmesi için döllenmenin gerçekleşmesi gerekir. Döllenme başlangıcında çiçek tozları dişicik tepesi üzerine taşınarak tozlanma sağlanır. Dişicik tepesinde çimlenen çiçek tozlarına ait çim boruları gelişerek yumurtalığa ulaşır. Burada erkek ve dişi gametlerin birleşmesiyle döllenme tamamlanmış olur (Varol ve ark. 2009). Tam çiçeklenmeden 8 gün sonra, ağaç üzerinde mevcut ovaryumların aşağı yukarı %20'si döllenmektedir (Anonim 2009). Döllenmiş yumurtalıkların renkleri 10 gün içerisinde daha koyu yeşile dönerek, büyüme hızla artar (Varol ve ark. 2009).

Tam çiçeklenmeden (Şekil 2.4.A) 25 gün sonra, ağaçtaki küçük meyvelerin sayısı sabitleşir ve bu arada çok az bir meyve dökümü görülür. Haziran sonunda döllenmesini tamamlayan çiçeklerin taç yaprakları düşerek meyvecik kendini göstermeye baslar (Şekil 2.4.B). Bir somak üzerinde 1-2 adet bazen de 3, 4, 5 adet meyve bulunur. Özellikle küçük taneli meyve oluşturan çeşitlerde somaklardaki meyve sayısı fazla olmaktadır. Temmuz içerisinde küçük saçma büyüklüğünde olan meyveler Ağustos

15'te iç fındık seklini almaktadır ve bu tarihten itibaren de zeytin danelerinde yağ oluşmaya başlamaktadır (Anonim 2009).



**A:** Tam Çiçeklenme



**B:** Meyve Tutumu  
(Koyu Yeşil)

**Şekil 2.4.** Tam çiçeklenme ve Meyve tutumu (Anonim 2010d)

Meyvelerde gelişme, rengi ile de kendini gösterir. Başlangıçta koyu yeşil olan zeytinler giderek açık yeşil, açık sarı, koyu kırmızı ve sonunda siyah renk alır (Şekil 2.5.A,B,C) (Anonim 2010d).



**A:** Yeşil Olum



**B:** Pembe Olum



**C:** Siyah Olum  
Zamanı

**Şekil 2.5.** Meyve Olumu (Anonim 2010d)

Yetişkin bir zeytin ağacı ürün yılında bol miktarda çiçek meydana getirmektedir. Bu çiçeklerde % 1-5'lik bir meyve tutumu istenilen düzeyde ürün elde etmek için yeterlidir. Bununla beraber çiçek yoğunluğunun az olduğu yıllarda meyve tutum oranı daha yüksek olmaktadır. Bu durum küçük meyveler arasında azalan besin rekabetinden kaynaklanmaktadır (Varol ve ark. 2009).

Normal gelişme şartları altında, ağaç üzerinde sadece döllenmiş olan ovaryumlar kalırken, döllenmemiş ovaryumlar dökülmektedir. Bununla birlikte bazı yıllarda tozlanma ve döllenme yetersizliğine bağlı olarak partenokarpik meyve (boncuklu

meyve) oluşumları görülebilmektedir. Bu problem, yerli eşitlerimizden olan Kilis Yağlık ve İzmir Sofralık eşitlerinde oldukça sık rastlanan bir durumdur. Zeytin yetiştiriciliğinde istenmeyen bu boncuklu meyveler, çok küçük kümeler halinde bulunabildikleri gibi, normal tozlanmayı takip eden embriyonun ölmesi (embriyo aborsiyonu) sonucunda da ortaya çıkmaktadırlar. Embriyo lm meyve gelişmesinin farklı devrelerinde görülebilmektedir. Bu nedenle, meyvelerin büyüklüğü embriyonun ölüm zamanına uygun olarak değişmektedir. Bu tip boncuklu meyveler, normal meyveler gibi aynı rengi gösterip yağlanmakta ve yuvarlak bir şekle sahip olmaktadır. şekil 2.6'da farklı boncuklu meyve oluşumları görülmektedir (Varol ve ark. 2009).



**şekil 2.6.** Boncuklu (Partenokarpik) meyve tipleri (Varol ve ark. 2009)



### 3. MATERYAL ve YÖNTEM

Bu çalışma 2010-2011 yılları arasında Uludağ Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümüne ait Sitoloji Laboratuvarında gerçekleştirilmiştir.

#### 3.1. Materyal

Araştırmada bitkisel materyal olarak; ‘Gemlik’ zeytin çeşidi kullanılmıştır. Bitkisel materyaller Tekirdağ Şarköy yöresinde bulunan ve 40-60 yaş aralığında ağaçları olan bir zeytin bahçesinden sağlanmıştır (Şekil 3.1).



Şekil 3.1. Denemenin yürütüldüğü zeytin bahçesinin genel görünüşü.

Zeytin bahçesinde 3 adet “Var” döneminde olan ve 3 adet de “Yok” döneminde olan ağaçlar belirlenip seçilmiştir. Araştırma için örnekler bu ağaçlardan alınmıştır. Bu zeytin bahçesinde ağaçların kültürel işlemleri (sulama, budama, gübreleme, toprak işleme bitki koruma vb.) düzenli bir şekilde yapılmaktadır ve bu işlemlere araştırma süresince de devam edilmiştir. ‘Gemlik’ zeytin çeşidinin başlıca özellikleri aşağıda verilmiştir.

Gemlik çeşidi, Marmara Bölgesi ağaç varlığının %80’ini, Türkiye genelindeki ağaç varlığının %11’ini temsil etmektedir ve Bursa, Tekirdağ, Kocaeli, Bilecik, Kastamonu, Zonguldak, Sinop, Samsun, Trabzon, Balıkesir, İzmir, Manisa, Aydın, İçel, Adana, Antalya illerinde yetiştirilmektedir. Siyah sofralık bir zeytin çeşididir. Parlak siyah renkte, tat ve tekstür açısından üstün özelliktedir. Sofralık kalite dışı ürünler yağlık olarak da işlenebilmektedir. Ağaç orta büyüklükte ve yuvarlak bir taç oluşturmaktadır. Ana dallar dik açılı genç dallar ise, geniş açılı olup, etek dalları ağaca sarkık bir görünüm vermektedir. Ağaçlar, 12 Mayıs-9 Haziran tarihleri arasında çiçeklenmekte; 1-15 Kasım arasında meyve bağlamaktadır. Meyveleri orta büyüklükte, 1 kg’daki meyve



sayısı ortalama 268 adettir. Meyvede et oranı ortalama %85.86, yağ oranı ortalama %29.97'dir. Kısmen kendine verimlidir (Canözer 1991).

## **3.2. Yöntem**

Araştırmanın yürütüldüğü 2011 yılında "Gemlik" zeytin çeşidinde çiçeklerde fenolojik ve sitolojik gözlemler yapılmıştır. Bu amaçla belirlenen "Var" ve "Yok" yıllarından 3'er ağaç olmak üzere toplam 6 adet ağaç kullanılmıştır.

### **3.2.1. Fenolojik Gözlemler**

#### **3.2.1.1. Sürgündeki Somak Sayısı**

Her ağaçta 35 adet sürgünde sayım yapılarak her sürgünde bulunan ortalama somak sayısı bulunmuştur.

#### **3.2.1.2. Somaktaki Çiçek Sayısı**

Her ağaçta 50 adet somakta sayım yapılarak, somaktaki ortalama çiçek sayısı belirlenmiştir. Ayrıca somaklardaki tam ve erkek çiçek (pistili aborsiyona uğrayan) oranı da saptanmıştır.

#### **3.2.1.3. Somak Boyutu**

Somaklarda uzunluk ölçümü yapılmıştır. Her ağaçta 40 adet somakta cetvel ile uzunluklar (cm) ölçülmüştür.

### **3.2.2. Morfolojik ve Sitolojik Gözlemler**

#### **3.2.2.1. Çiçeklerin Yapısı**

Farklı dönemlerde alınan çiçek tomurcuğu ve somaklar formalin-asetik asit-alkol (FAA) eriğinde tespit edilmiştir. Çiçek yapısı ayrıntılı bir şekilde stereo mikroskop altında incelenmiştir (Mert ve Soylu 2006).

Stereo mikroskopta yapılacak inceleme için; FAA da tespit edilmiş olan örnekler, %70' lik alkol içine alınmış ve daha sonra stereo mikroskop altında dijital ortamda ayrıntılı incelenmiştir.

### 3.2.2.2. Pistilin Durumu

#### 3.2.2.2.1. Pistil Boyutu

Pistil boyutları stereo mikroskop altında dijital ortamda mikrometrik olarak ölçülmüştür.

#### 3.2.2.2.2. Pistilin Ultrastrüktürel (İnce) Yapısı

Pistilin ultrastrüktürel (ince) yapısı ise, ince kesitler (1-7 mikron) alınarak ışık mikroskopunda incelenmiştir. Bu amaçla, daha önceden FAA da tespit edilmiş olan çiçek tomurcuklarında doku takibi yapılmış ve daha sonra tomurcuklar parafinde bloklanmıştır. Parafin bloklar döner mikrotom yardımıyla 5-7 µm kalınlığında kesilmiştir, kesitler hematoksilin ile boyanıp, ışık mikroskop (LM) kullanılarak dijital ortamda incelenip, görüntülenmiştir. Parafin kesitlerde uygulanacak olan doku takibi ve bloklama işlemi aşağıda verilmiştir (Brooks ve ark. 1966, Ayfer 1973).

#### Parafin kesitlerde doku takibi ve bloklama;

Materyal, 2-3 gün süreyle %70' lik etil alkolde bekletilmiş ve alkol birkaç kez değiştirilmiş ve sonra sırasıyla,

- % 80 alkolde 2 saat (iki kez)
- % 96 alkolde 2 saat (iki kez)
- absolu etil alkolde 1 gece bekletilmiştir.

Daha sonra materyaller;

- % 25 kloroform + % 75 absolu etil alkol 30 dk (iki kez),
- % 50 kloroform + % 50 absolu etil alkol 30 dk (iki kez),
- % 75 kloroform + % 25 absolu etil alkol 30 dk (iki kez),
- % 100 kloroform' da (30 dk) iki kez tutulmuştur.
- Bu seriden geçirilen materyaller 56-58 °C'li etüv içerisinde erimiş durumda bulunan parafin-1 ve parafin-2 kabında 3 er saat tutulup ve en son parafin-3 kabına alınarak, burada bir gece bekletilmiştir.
- Parafine doyurulan materyallerde bloklama işlemi yapılmıştır (Brooks ve ark. 1966, Ayfer 1973).

### **3.2.3. Erkek Organda Yapılacak İncelemeler**

#### **3.2.3.1. Başçıklarda (Anter) yapılacak ölçümler**

Başçıklar bir lam üzerine konularak, üzerine gliserin damlatılıp lamelle kapatılmıştır. Işık mikroskop (LM) kullanılarak dijital ortamda başçıklarda en ( $\mu\text{m}$ ) ve boy ( $\mu\text{m}$ ) ölçümü yapılmıştır (Mert 2005).

#### **3.2.3.2. Bir başçıkta çiçek tozu üretim miktarının saptanması**

Bu amaçla hemasitometrik yöntem kullanılmıştır. Henüz açmamış 100 adet başçık alınıp küçük cam şişelere konulmuş ve oda koşullarında tutularak kuruyup patlamaları sağlanmıştır. Her bir şişe içine 2 ml saf su ilave edilmiş ve bu şekilde 2-3 saat su içerisinde bekletilen başçıklar bir cam baget yardımıyla ezilerek karıştırılmış ve çiçek tozlarının su içerisinde dağılımı sağlanmıştır. Hazırlanan bu süspansiyon içerisinden pastör pipeti yardımıyla alınan bir miktar süspansiyon hemasitometrik lamın sayma odacığı üzerine damlatılmıştır. Damlacığın üzeri kalın yapılı, özel bir lamla kapatılıp, hemasitometrik lamda  $0.1 \text{ mm}^3$ 'lük hacim içinde çiçek tozu sayımı ışık mikroskop (LM) kullanılarak yapılmıştır (Mert 2005).

#### **3.2.3.3. Çiçek tozlarında canlılık, boyut ve morfolojik incelemeler**

Çiçek tozlarını elde etmek için "Gemlik" zeytin çeşidine ait ağaçların farklı yön ve yüksekliğindeki dallardan, açılmak üzere olan tomurcuklar toplanmıştır. Bu tomurcukların başçıkları ayrılarak ve yaklaşık  $22 \pm 2 \text{ }^\circ\text{C}$  'deki laboratuvar koşullarında bir gece bekletilerek, başçıklardan çiçek tozlarının ayrılması sağlanmıştır. Çimlendirme ve canlılık testlerinde çiçek tozları alındıktan hemen sonra kullanılmıştır (Pinney ve Polito 1990).

##### **3.2.3.3.1. Çiçek tozlarında canlılık ve çimlendirme denemeleri**

Çiçek tozu canlılığını belirlemek amacıyla % 1'lik Triphenyl Tetrazolium Chloride (TTC) çözeltisi kullanılmıştır. Bu amaçla lam üzerine bu çözülden 1 damla damlatılmış ve önceden elde edilen çiçek tozları bu damla üzerine serpiştirilip üzeri bir lamelle kapatılmıştır. Daha sonra TTC çözeltisi ile boyanan çiçek tozları ışık mikroskop (LM) kullanılarak, yapılan sayımda koyu kırmızı boyanan çiçek tozları canlı, açık kırmızı boyananlar yarı canlı, boyanmayanlar cansız olarak değerlendirilmiştir

(Pinney ve Polito 1990). Ayrıca ışık mikroskobu kullanılarak dijital ortamda uygun görülen bölgeler görüntülenmiştir.

Çiçek tozu çimlendirme testi “asılı damla” yöntemine göre % 10, 15, 20 sakkaroz konsantrasyonları kullanılarak  $22\pm 2^{\circ}\text{C}$  de yapılmıştır (Wu ve ark. 2002).

### 3.2.3.3.2. Çiçek tozlarında yapılacak ölçümler

Çiçek tozlarında en, boy ölçümü yapılmıştır. 100 adet çiçek tozunda; boyuna uzunluk ( $\mu\text{m}$ ), enine uzunluk ( $\mu\text{m}$ ) ölçülmüş ve boyuna uzunluk/enine uzunluk oranı ( $\mu\text{m}$ ) hesaplanmış ve Erdtman’a (1966) göre çiçek tozu şekil indeksleri belirlenmiştir (Çizelge 3.1). Ölçümler yatay konumda olan çiçek tozlarında yapılmıştır.

Bu amaçla da lam üzerine damlatılmış gliserine jel üzerine çiçek tozları ekilmiş ve üzeri lamelle kapatılmıştır. Lam üzerine yayılan çiçek tozlarında ışık mikroskop (LM) kullanılarak dijital ortamda mikroskobik gözlem ve ölçümler yapılmıştır (Erdtman 1966).

**Çizelge 3.1.** Boyuna uzunluğun enine uzunluk oranına göre çiçek tozu şekillerinin sınıflandırılması (Erdtman 1966).

Çiçek tozu şekli	Çiçek tozu boy/en oranı	Çiçek tozu boy/en oranı
Peroblate	$< 4/8$	$< 0.50$
Oblate	$4/8-6/8$	$0.50-0.75$
Subspheroidal	$6/8-8/6$	$0.75-1.33$
Suboblate	$6/8-7/8$	$0.75-0.88$
Oblate spheroidal	$7/8-8/8$	$0.88-1.00$
Prolate spheroidal	$8/8-8/7$	$1.00-1.11$
Subprolate	$8/7-8/6$	$1.14-1.33$
Prolate	$8/6-8/4$	$1.33-2.00$
Perprolate	$> 8/4$	$>2.00$

#### **3.2.4. İstatistiki Değerlendirmeler**

Elde edilen veriler, MİNİTAB bilgisayar programı kullanılarak varyans analizine tabi tutulmuştur. Varyans analizi sonuçlarına göre ortalamalar arasındaki farklılık MSTAT-C bilgisayar programında 0.05 önemlilik seviyesine göre Duncan testine göre gerçekleştirilmiştir.

## **4. BULGULAR**

### **4.1. ‘Gemlik’ Zeytin Çeşidinde Fenolojik Gözlem**

Tekirdağ Mürefte’de bulunan zeytin bahçesinde Mart-Haziran ayları arasında fenolojik gözlemler yapılmıştır. Somaklar belirlediğinde deneme yapılacak olan “Var” ve “Yok” yılındaki ağaçlar seçilmiş ve fenolojik gözlemlere meyve tutumuna kadar devam edilmiştir. ‘Gemlik’ zeytin çeşidinin fenolojik gelişim safhaları Şekil 4.1’ de verilmiştir.

Tekirdağ Bölgesi’ndeki ‘Gemlik’ zeytin çeşidinde yapılan fenolojik gözlemlerde çiçek gözleri Mart ayında belirginleşmiştir (Şekil 4.1.A.B). Nisan sonunda somaklanma başlamıştır (Şekil 4.1.C). Mayıs ortasında somaklar şekillenmeye başlamış, Mayıs sonunda da somaklar tam şeklini almıştır, ancak somaklarda dallanmalar tam oluşmamıştır (Şekil 4.1.D.E). Haziranın ilk haftasında çiçeklenme öncesi somaklar son şeklini almış, yine aynı haftada somaklar çiçek açmaya başlamıştır (Şekil 4.1.F.G). Çiçeklenme başlangıcı çiçeklerin yaklaşık %5’inin açtığı dönemdir. Haziranın ikinci haftasında somaklarda %50 çiçeklenme gözlenmiş, Haziran ayının üçüncü haftasında ise somaklarda tam çiçeklenme gözlenmiştir (Şekil 4.1.H).



**A:** Mart başı



**B:** Mart sonu



**C:** Nisan sonu-Mayıs başı



**D:** Mayıs ortası



**E:** Mayıs sonu



**F:** Haziranın ilk haftası



**G:** Haziranın ilk haftası  
(Somaklarda Çiçek açma başlangıcı)



**H:** Haziranın ikinci haftası (Somaklarda %50 çiçeklenme)



**I:** Haziranın üçüncü haftası (Tam çiçeklenme)

**Şekil 4.1.** 'Gemlik' zeytin çeşidinin fenolojik gelişim safhaları (Tekirdağ-Şarköy 2010-2011)

Mayıs ortasında ‘Var’ ve ‘Yok’ yılları ağaçlarının genelinde somaklar yeni belirginleşmeye başladığı dönemde ‘Yok’ yılında olan bir ağaçta somak oluşumu gözlenmiştir (Şekil 4.2).



**Şekil 4.2.** Mayıs ortasında ‘Yok’ yılı ağacındaki somak oluşumu

Çiçeklenme öncesinde taç yapraklar başlangıçta yeşil renktedir. Çiçekler açmadan kısa bir süre önce taç yapraklar beyaz renge dönüşmüştür (Şekil 4.3).



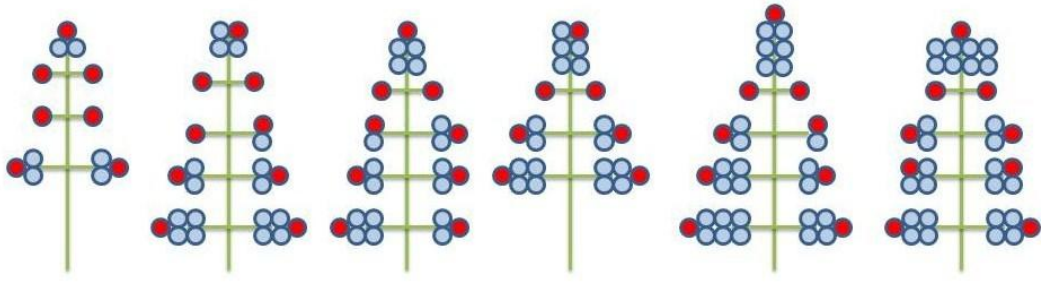
**Şekil 4.3.** Somaklarda çiçeklerin taç yapraklarının yeşilden beyaza dönmesi



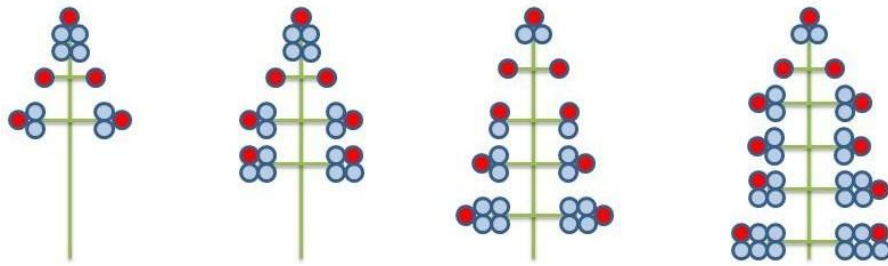
## 4.2. Somak Yapısı

Çiçekler genellikle bir ve iki yıllık sürgünler üzerinde salkım-somak (panikular) şeklinde gözlenmiş, önce somak oluşumu meydana gelmiş, daha sonra çiçekler açmıştır.

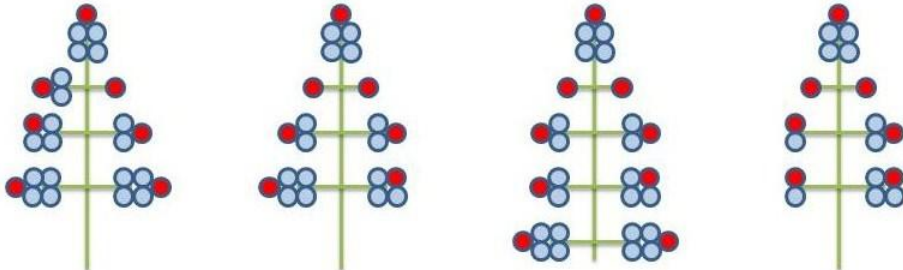
Somaklarda, tepe tomurcuklanma ve dallanmalar meydana geldiği görülmüştür. Somaklarda yapılan gözlemlerde tepede oluşan tomurcukların sayıları, dallanma ve dallanmalardaki tomurcuk sayıları somaklarda farklılık göstermiştir (Şekil 4.4.A.B.C), ancak bu özellikler bakımından “Var” ve “Yok” yılı olarak somaklarda bir fark görülmemiştir. Somaklarda tepe tomurcuklanma 3'lü, 4'lü, 5'li, 6'lı, 7'li ve 9'lu tomurcuk yapıları şeklinde; dallanmalar 2'li, 3'lü, 4'lü ve 5'li yapılar şeklinde gözlenmiştir. En çok 5'li tepe tomurcuk yapısı ve 3'lü, 4'lü dallanmalar tespit edilmiştir (Şekil 4.4.A.B).



**A:** Somakta 3'lü, 4'lü, 5'li, 6'lı, 7'li ve 9'lu tepe tomurcuk yapıları



**B:** Somaklarda 2'li, 3'lü, 4'lü ve 5'li dallanmalar



**C:** Farklı somak yapıları

**Şekil 4.4.** Somak yapılarının şematik görünümü

'Gemlik' zeytin çeşidinde "Var" ve "Yok" yılı ağaçlarının sürgünlerinde yapılan somak sayım sonuçları Tablo 4.1' de verilmiştir. "Var" yılındaki ağaçların sürgünlerindeki somak sayısının "Yok" yılına göre daha fazla olduğu tespit edilmiştir. "Var" yılı ağaçlarındaki sürgünlerde somak sayısı ortalama 14 olurken 'Yok' yılı ağaçların sürgünlerinde ortalama 10 olarak tespit edilmiştir (Tablo 4.1). Genel olarak "Var" ve "Yok" yılı ağaçlarındaki sürgünlerde ortalama 5-27 adet somak sayılmıştır.

'Gemlik' zeytin çeşidinde "Var" ve "Yok" yılı ağaçlarının somaklarında yapılan çiçek sayımları sonuçlarına göre "Var" yılı ağaçlarındaki somaklarda çiçek sayısının "Yok" yılına göre daha fazla olduğu tespit edilmiştir. "Var" yılı ağaçlarındaki somaklarda çiçek sayısı ortalama 19 iken 'Yok' yılı ağaçlarındaki somaklarda çiçek sayısı ortalama 15 olarak hesaplanmıştır (Tablo 4.1). Genel olarak "Var" ve "Yok" yılı ağaçlarındaki somaklarda 9-30 adet çiçek bulunduğu tespit edilmiştir.

'Gemlik' zeytin çeşidinde "Var" ve "Yok" yılı ağaçlarının somak uzunluk ölçümlerinde iki verim yılı arasında herhangi bir fark gözlenmemiştir. Somak uzunluklarının yaklaşık 2,2 cm olduğu görülmüştür (Tablo 4.1). Genel olarak "Var" ve "Yok" yılı ağaçlarında somak uzunlukları 1,4-3,8 cm arasında değişmiştir.

**Tablo 4.1.** 'Gemlik' zeytin çeşidinde sürgündeki ortalama somak sayısı, somakların ortalama uzunluk ölçümleri ve ortalama çiçek sayısı

Verim Yılı	Sürgündeki Ortalama Somak Sayısı (adet)	Somakların Ortalama Uzunluk Ölçümleri (cm)	Somaktaki Ortalama Çiçek Sayısı (adet)
Var Yılı	14	2,20	19
Yok Yılı	10	2,28	15

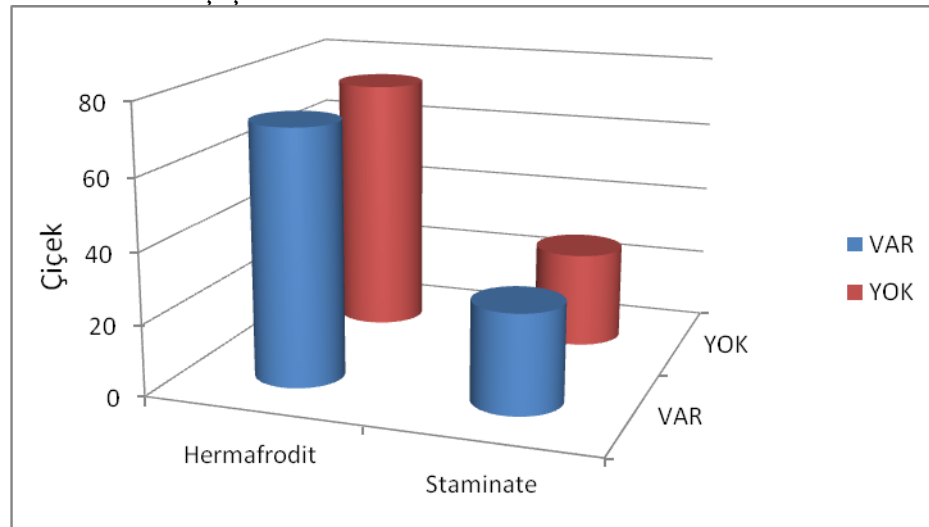
'Gemlik' zeytin çeşidinde "Var" ve "Yok" yılı ağaçlarının somaklarında yapılan tam ve erkek çiçek sayımı sonuçları Tablo 4.2'de verilmiştir. Her iki verim yılının ağaçlarında da somaklardaki tam çiçek sayısının erkek çiçek sayısından fazla olduğu tespit edilmiştir (Şekil 4.5). Somaklardaki tam çiçek oranı "Var" yılı ağaçlarında 72,03% ve "Yok" yılı ağaçlarında 72,97% olarak hesaplanmıştır. Somaklardaki erkek çiçek oranı "Var" yılı ağaçlarında 27,96% ve "Yok" yılı ağaçlarında 27,02% olarak hesaplanmıştır. Genel olarak her iki verim yılına ait ağaçlarda somaklardaki tam ve erkek çiçek

oranlarında belirgin bir fark gözlenmemiştir. Ancak her iki verim yılında da 1 tekerrürde ortalama oranda diğer tekerrürlere göre fark gözlenmiştir. “Var” yılındaki 1 tekerrürde tam çiçek oranı 63,63% ve erkek çiçek oranı 36,36% olarak hesaplanmıştır. Aynı şekilde “Yok” yılındaki 1 tekerrürde de benzer sonuç elde edilmiş, tam çiçek oranı 60,96% ve erkek çiçek oranı 30,03% olarak hesaplanmıştır (Tablo 4.2).

**Tablo 4.2.** ‘Gemlik’ zeytin çeşidinde Somaktaki Tam ve Erkek Çiçek Oranları (%)

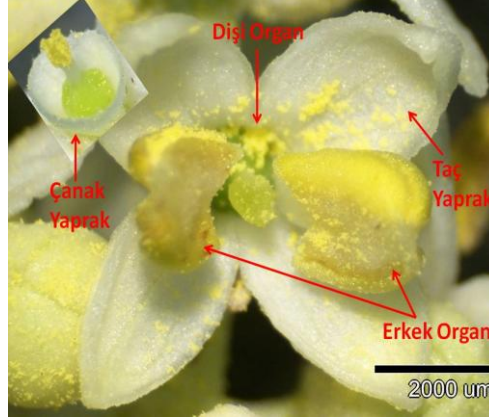
Verim Yılı	Tekerrür	Somaktaki Çiçek Oranları (%)	
		Tam Çiçek	Erkek Çiçek
<b>VAR</b>	<b>1</b>	78,47	21,52
	<b>2</b>	74	26
	<b>3</b>	63,63	36,36
	<b>Ort.</b>	72,03	27,96
<b>YOK</b>	<b>1</b>	80,77	19,22
	<b>2</b>	60,96	39,03
	<b>3</b>	77,18	22,81
	<b>Ort.</b>	72,97	27,02

**Şekil 4.5.** ‘Gemlik’ zeytin çeşidinde ‘Var’ ve ‘Yok’ yıllarındaki ağaçlarda Somaktaki Tam ve Erkek Çiçek Oranları



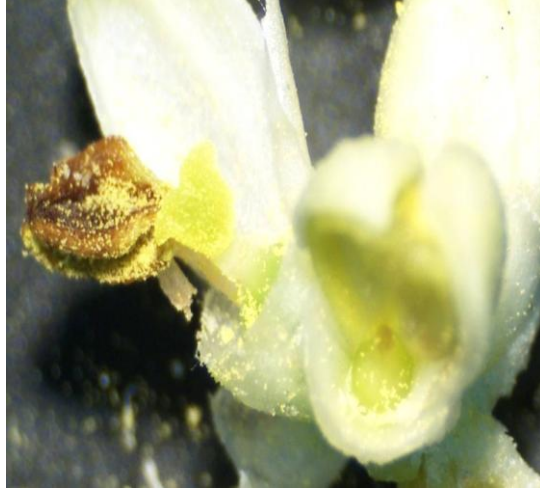
### 4.3. Çiçek Yapısı

'Gemlik' zeytin çeşidinde çiçeklenme döneminde tam çiçeklerin yaklaşık 2-5 mm arasında olduğu tespit edilmiştir. Bu dönemde tam çiçeğin, açık yeşil tepecik, kısa krem rengi bir boyuncuk ve yuvarlak yeşil ovaryumdan oluşan bir dişi organa, ona saplarından yapışık 2 şişkin sarı başçığa ve 4 kaynaşmış beyaz taç yaprakla en dışta koni biçimli birleşik çanak yaprağa sahip olduğu gözlenmiştir (Şekil 4.6).

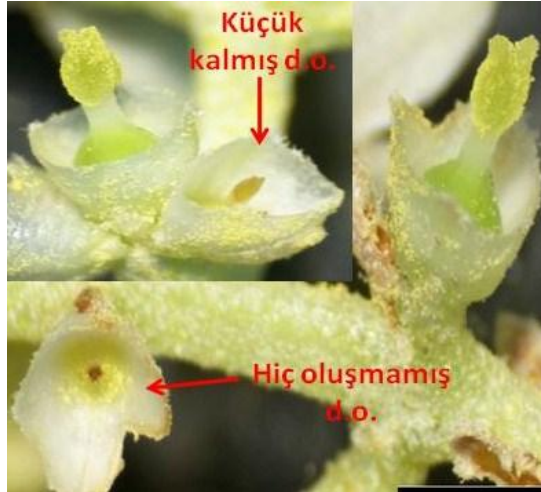


**Şekil 4.6.** 'Gemlik' zeytin çeşidinde tam (hermafrodit) çiçek yapısı

'Gemlik' zeytin çeşidinde erkek ve tam çiçeklerin aynı somakta eş zamanlı olarak geliştiği gözlenmiştir (Şekil 4.7). Tam çiçekler kısa kalın boyuncuklu ve büyük tepecikli dolgun bir dişi organa sahiptir. Erkek çiçeklerin dişi organı gelişimin çeşitli aşamalarında dumura uğradığından, dişi organın ya hiç oluşmadığı ya da çok küçük kaldığı gözlenmiştir (Şekil 4.8).

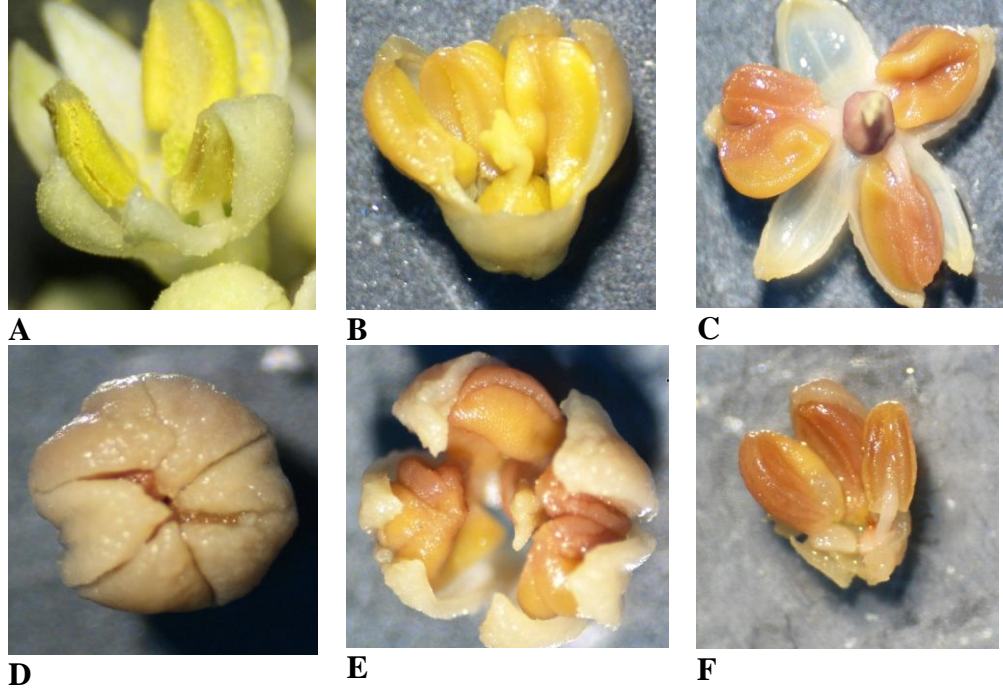


**Şekil 4.7.** ‘Gemlik’ zeytin çeşidinde tam (solda) ve erkek (sağda) çiçek yapısı



**Şekil 4.8.** Çiçekte hiç oluşmamış ve küçük kalmış dişi organların görünümü

‘Gemlik’ çeşidinde genel çiçek yapısından farklı çiçek yapılarına da rastlanmıştır. Bazı çiçekler 3 ve ya 4 erkek organa ve 6 taç yaprağa sahiptir. 3 ve 4 erkek organı bulunan çiçeklerde, erkek organlar normal yapıya sahip olabileceği gibi tek lobunda ya da tamamında anormalliklerin olduğu da gözlenmiştir (Şekil 4.9.A,B,C,D,E,F). 3 erkek organa sahip çiçeklerde normal ve ya anormal dişi organa rastlanmıştır (Şekil 4.9.A,B,C,F).



**Şekil 4.9.** ‘Gemlik’ çeşidinde farklı çiçek yapıları (Stereo mikroskop görünüşü).

‘Gemlik’ zeytin çeşidinde “Var” ve “Yok” yılı ağaçlarında çiçeklerde boy ölçümleri yapılmıştır. Ölçüm sonuçlarına göre “Var” ve “Yok” yılı ağaçlarındaki çiçeklerin boy uzunluklarında küçük bir fark gözlenmiştir. “Yok” yılı ağaçlarındaki çiçeklerin boyları ortalama 3,75 mm iken “Var” yılı ağaçlarındaki çiçeklerin boyları ortalama 3,5 mm olarak tespit edilmiştir (Tablo 4.3). Çiçek boylarının 2-5 mm arasında değiştiği gözlenmiştir.

**Tablo 4.3.** ‘Gemlik’ zeytin çeşidinde çiçek boyu (mm)

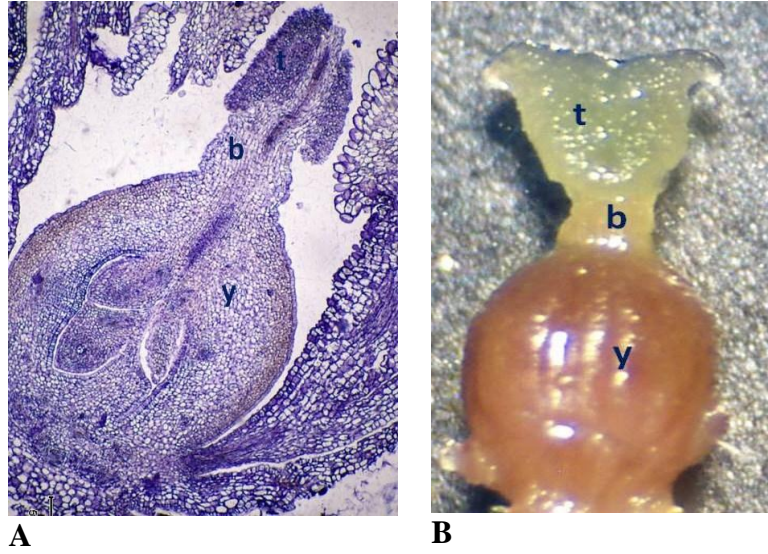
Verim Yılı	Çiçek Boyu (mm)
Var Yılı	3,50
Yok Yılı	3,75



#### 4.4. Dişi Organ Yapısı

##### 4.4.1. Dişi Organın Morfolojik Yapısı

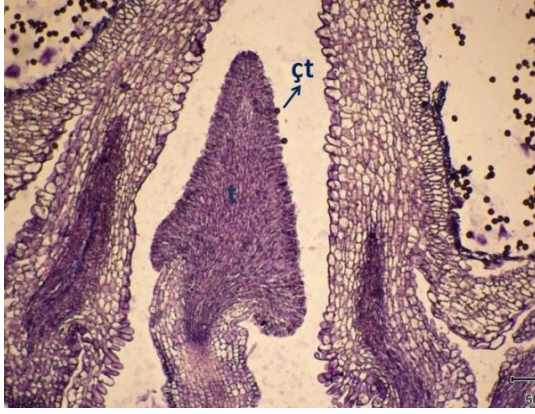
Dişi organda stereo mikroskop ve ışık mikroskop altında yapılan incelemelerde dişi organın üç kısımdan meydana geldiği gözlenmiştir. Bunlar tohum taslaklarının bulunduğu yumurtalık, yukarı doğru silindirik şekilde uzanan boyuncuk (stil) ve boyuncuğun ucunda genişleyerek devam eden tepcik (stigma) kısımlarıdır (Şekil 4.10.A,B).



**Şekil 4.10. A:** Dişi organ (Hematoksilin ile boyanmış boyuna kesitin LM görünümü), **B:** Dişi organın stereo mikroskop görünümü. t; tepcik, b; boyuncuk, y; yumurtalık.

Dişi organda ışık mikroskop altında yapılan ayrıntılı incelemelerde, tepcik dış yüzeyinin, çok hücreli boşluklu kabarcıklardan (papillerden) oluştuğu, iç yüzeydeki hücrelerin ise kabarcıklı (papillate) olmadığı gözlenmiştir. İç tepcik hücrelerinin, tepciğin üst kısmında geniş, boyuncuğa doğru daha dar yapılı olarak huni şeklinde yapılmış iletim dokusuyla devam ettiği görülmüştür (Şekil 4.11.A,B).



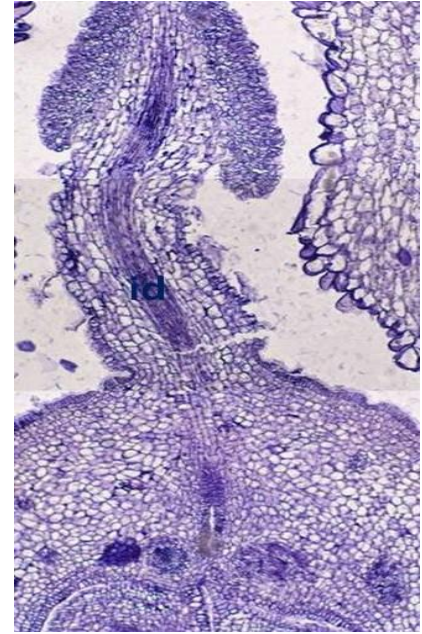


**A**

**B**

**Şekil 4.11.** Tepecik (LM görünüşü). t; tepecik, ith; iç tepecik hücreleri, dth; dış tepecik hücreleri, idb; iletim dokusunun başlangıcı.

Boyuncuğun, bir epidermal hücre tabakası, bir ara doku ve iki vaskular demet ile bir uçtan diğer uca uzanan iletim dokusunun merkezini içerdiği gözlenmiştir. İletim dokusunun, dişi organın dikey eksenini boyunca dizilmiş kalın duvarlı hücrelerden oluştuğu, iletim dokusunun iki yanında vaskular demet bulunduğu görülmüştür (Şekil 4.12.A,B).

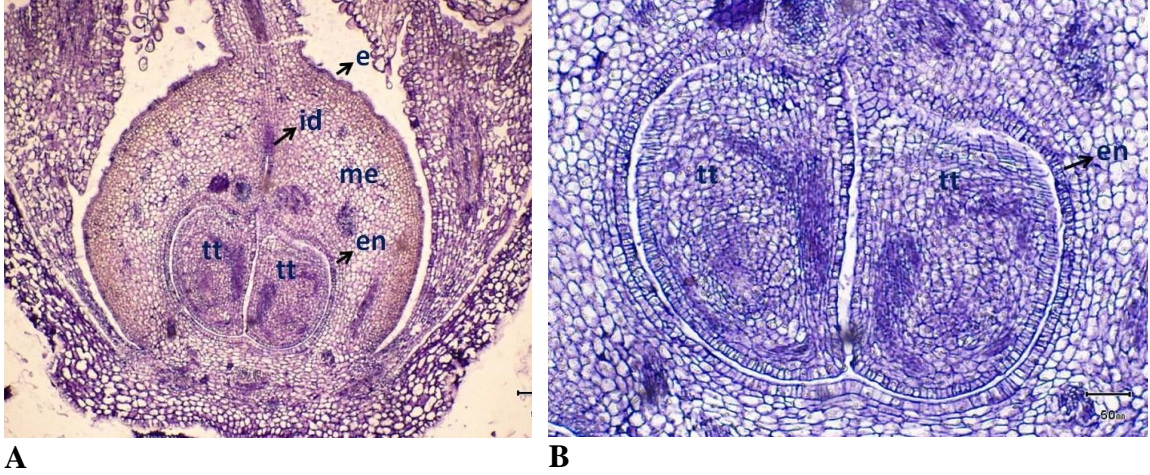


**A**

**B**

**Şekil 4.12.** Boyuncuk (LM görünümü) ve tepecikten yumurtalığa uzanan iletim dokusu. e; epidermis, id; iletim dokusu, vd; vaskular demet.

Yumurtalığın, iki anatrop tohum taslağı içeren iki keseden (lokülden) oluştuğu gözlenmiştir. Yumurtalık epidermisinin dış yüzeyi boyuncuk dış yüzeyiyle bitişik olarak epidermle kaplıdır. Yumurtalığın içinde bulunan kesenin etrafı farklı perikarp dokusu ile kaplıdır (Şekil 4.13.A,B).

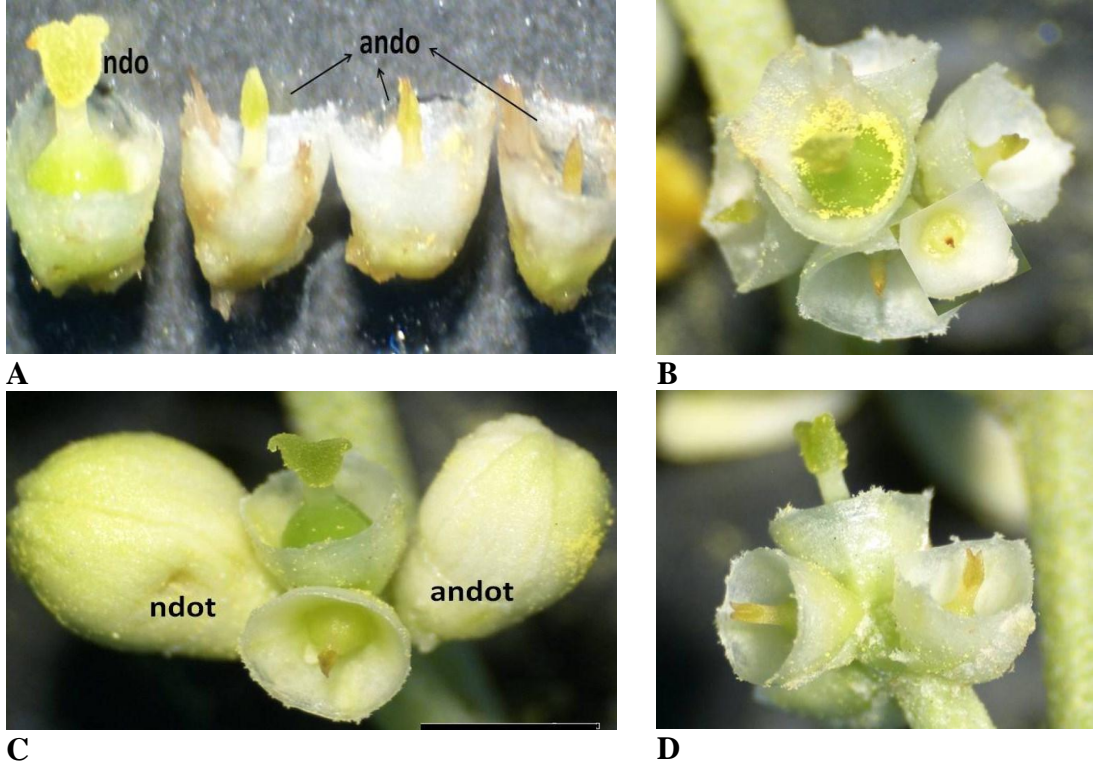


**Şekil 4.13.** Yumurtalık ve tohum taslaklarının boyuna kesiti (LM görünümü). e; epidermis, me; mezokarp, en; endokarp, tt; tohum taslağı, id; iletim dokusu.

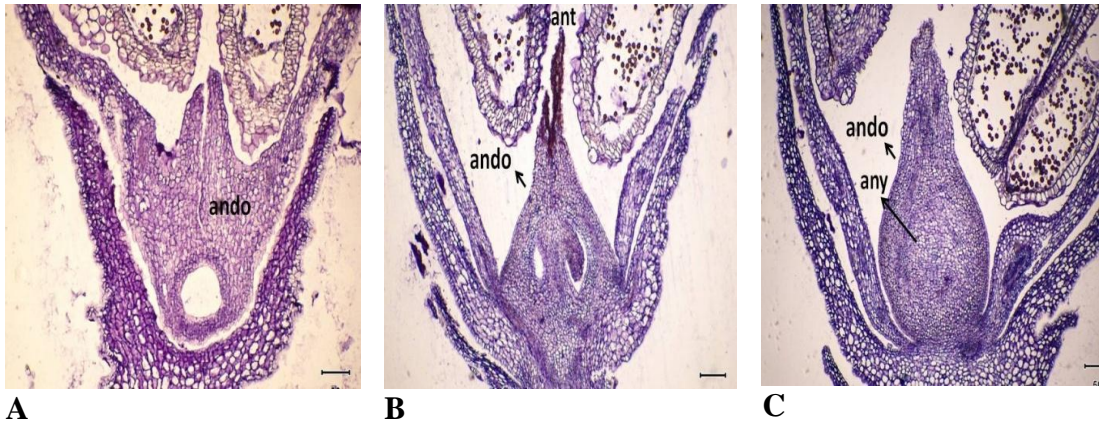
#### 4.4.2. Dişi Organda Görülen Anormallikler

Çiçeklerde normal dişi organdan başka anormal dişi organ yapısına da rastlanmıştır. Dişi organın, farklılaşmasının çeşitli aşamalarında dumura uğradığı gözlenmiştir (Şekil 4.14 ve Şekil 4.15). Tam çiçekteki dişi organ yeşil şişkin yumurtalığa, açık krem boyuncuğa ve tamamen farklılaşmış tepeciğe sahipken, erkek çiçekteki anormal dişi organın küçük sarı bozulmuş yumurtalığa sahip olduğu görülmüştür. Tepecik ve boyuncuk ya oluşmaya başlayıp küçük kalmıştır ya da hiç oluşmadan farklılaşması sona ermiştir (Şekil 4.14.A,B,C,D ve Şekil 4.15.A,B,C). Anormal dişi organ, tohum taslağı farklılaşmamış yumurtalıklara sahiptir (Şekil 4.15.A,B,C). Anormal dişi organlı çiçek ile normal dişi organa sahip çiçek henüz açılmadan da görüntüsünden anlaşılabilir. Erkek çiçek tam çiçeğe göre daha küçüktür (Şekil 4.14.C).





**Şekil 4.14.** Normal ve anormal dişi organın stereo mikroskop görünümü. ndo; normal dişi organ, ando; anormal dişi organ, ndot; normal dişi organlı açmamış çiçek, andot; anormal dişi organlı açmamış çiçek.



**Şekil 4.15.** Farklı boyuncuk uzunluklarındaki anormal dişi organların boyuna kesiti (LM görünümü). ando; anormal dişi organ, any; anormal yumurtalık, ant; anormal tepcik.

#### 4.4.3. Dişi Organ boyutları

Dişi organ kısımlarının boyuna uzunluk değerleri ( $\mu\text{m}$ ) Tablo 4.4’de verilmiştir. Dişi organlarda yapılan ölçüm sonuçlarına göre dişi organların ortalama 1857,3  $\mu\text{m}$  boyunda olduğu saptanmıştır. Dişi organı meydana getiren yumurtalık, tepecik ve boyuncuğun ortalama boyları ise sırasıyla; 854,3  $\mu\text{m}$ , 685,7  $\mu\text{m}$  ve 317,2  $\mu\text{m}$  olarak hesaplanmıştır.

‘Gemlik’ zeytin çeşidinde “Var” ve “Yok” yılı ağaçlarındaki çiçeklerin dişi organlarında yapılan ölçümlerde her iki verim yılına ait çiçeklerin dişi organ boyları arasında önemli bir fark gözlenmemiştir. “Var” yılı ağaçlarındaki çiçeklerin dişi organ boyları ortalama 1855,9  $\mu\text{m}$  olarak, “Yok” yılı ağaçlarındakilerin boyları ise ortalama 1858,7  $\mu\text{m}$  olarak hesaplanmıştır (Tablo 4.4). Genel olarak dişi organ boyları 1379-2792  $\mu\text{m}$  arasında değiştiği saptanmıştır.

‘Gemlik’ zeytin çeşidinde “Var” ve “Yok” yılı ağaçlarındaki çiçeklerin boyuncuk boyları arasında önemli bir fark gözlenmemiştir. “Var” yılı ağaçlarındaki çiçeklerin boyuncuk uzunlukları ortalama 305,4  $\mu\text{m}$  olarak, “Yok” yılı ağaçlarındakilerin uzunlukları ise ortalama 329,05  $\mu\text{m}$  olarak hesaplanmıştır (Tablo 4.4). Genel olarak boyuncuk boyları 139,72-561,28  $\mu\text{m}$  arasında değişmiştir.

‘Gemlik’ zeytin çeşidinde “Var” ve “Yok” yılı ağaçlarındaki çiçeklerin tepecik boyları arasında da önemli bir fark gözlenmemiştir. “Var” yılı ağaçlarındaki çiçeklerin tepecik boyları ortalama 696,4  $\mu\text{m}$  olarak, “Yok” yılı ağaçlarındaki çiçeklerin tepecik boyları ise ortalama 675,1  $\mu\text{m}$  olarak hesaplanmıştır (Tablo 4.4). Genel olarak tepecik boyları 479,4-946  $\mu\text{m}$  arasında değişmektedir.

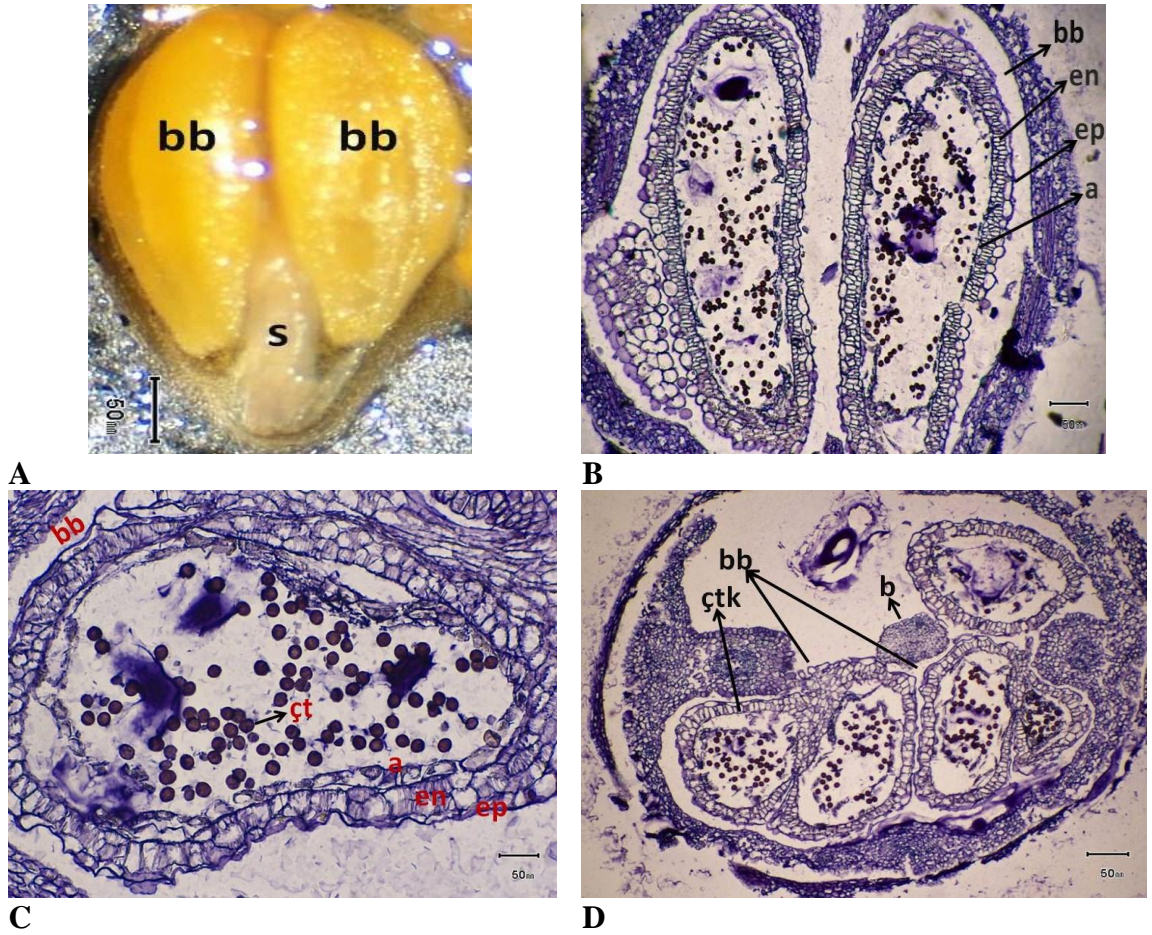
**Tablo 4.4.** ‘Gemlik’ zeytin çeşidinde dişi organ, boyuncuk ve tepecik boyları ( $\mu\text{m}$ )

Verim Yılı	Dişi Organ Boyu ( $\mu\text{m}$ )	Boyuncuk Boyu ( $\mu\text{m}$ )	Tepecik Boyu ( $\mu\text{m}$ )
Var Yılı	1855,9	305,40	696,4
Yok Yılı	1858,7	329,05	675,1

## 4.5. Erkek Organ Yapısı

### 4.5.1. Erkek Organın Morfolojik Yapısı

Stereo mikroskop ve ışık mikroskop altında yapılan incelemelerde erkek organın (stamen), krem rengi sapçık ve sapçığın ucunda bulunan sarı şişkin başçıktan meydana geldiği gözlenmiştir. Başçığın teka denilen iki başçık bölmesinden oluştuğu saptanmıştır (Şekil 4.16.A,B). Her bir başçık bölmesinde iki çiçek tozu kesesinin (lokulus) bulunduğu tespit edilmiştir. Çiçek tozu keselerinin en dışında epiderma hücrelerinin, epidermisin altında da geniş hücrelerden oluşmuş lifsi tabaka (endotesyumun) bulunduğu gözlenmiştir. Başçık bölmeleri içerisinde çiçek tozları saptanmıştır (Şekil 4.16.B,C,D).



**Şekil 4.16.** A: Erkek organın stereo mikroskop görünümü; B,C: Erkek organın boyuna kesiti (LM görünümü), D: Erkek organın enine kesiti (LM görünümü). bb; başçık bölmesi, s; sapçık, ep; epidermis, en; endotesyum (lifsi tabaka), a; ara tabaka, çt; çiçek tozu, b; boyuncuk enine kesiti.



Çiçek tozları olgunlaşınca başçık bölmelerinin birbirinden ayrılması ile çiçek tozlarının etrafa yayıldığı görülmüştür. Çiçeklenme başlangıcında sarı olan anterlerin çiçeklenme sonunda kahverengi renge döndüğü gözlenmiştir (Şekil 4.17.A,B).



**A**

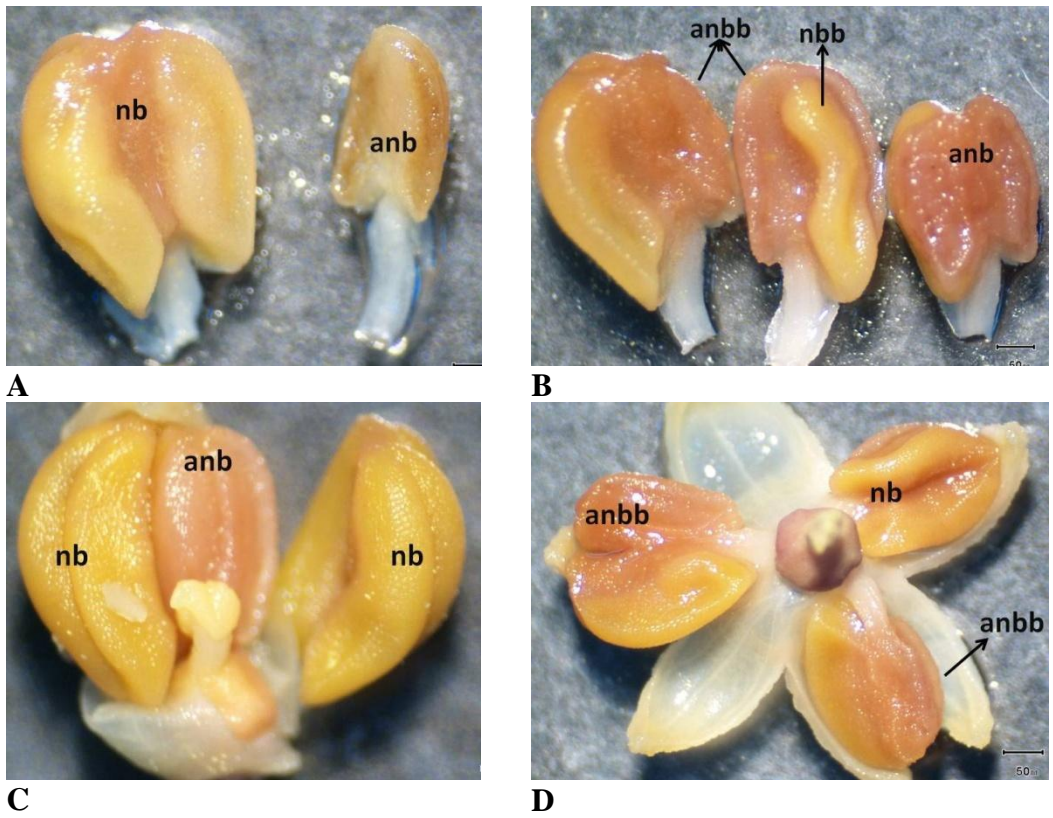


**B**

**Şekil 4.17. A:** Erkek organın patlamaya başladığındaki görünüm, **B:** Tozlaşma sonrası erkek organın kahverengiye döndüğü görünüm.

#### 4.5.2. Başçıkta Görülen Anormallikler

Erkek organda normal yapılı başçıklardan başka anormal yapılı başçıklar da görülmüştür. Başçıklardaki anormalliklerin tek bölmesinde ya da tamamında meydana geldiği gözlenmiştir (Şekil 4.18.A,B,C,D ve Şekil 4.19.A,B,C,D,E,F). Bazı başçıklarda ise sadece tek bir çiçek tozu kesesinin gelişmemesi şeklinde anormallik tespit edilmiştir (Şekil 4.19.F). Anormal başçık, başçık bölmeleri ve çiçek tozu keselerinde çiçek tozu bulunmadığı gözlenmiştir (Şekil 4.19.A,B,C,D,E,F).

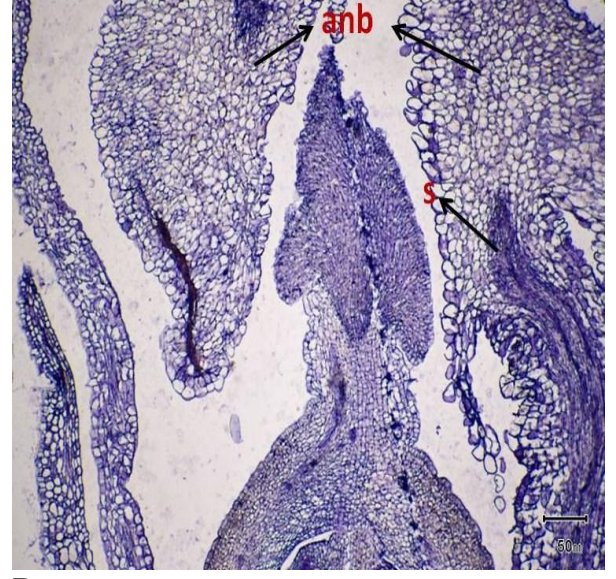


**Şekil 4.18.** Normal ve anormal başçığın stereo mikroskop görünümü. nb; normal başçık, anb; anormal başçık, nbb; normal başçık bölmesi, anbb; anormal başçık bölmesi.

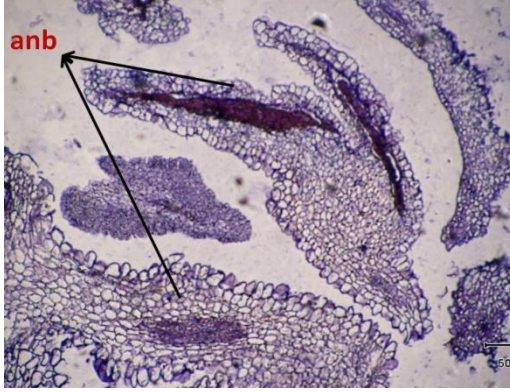




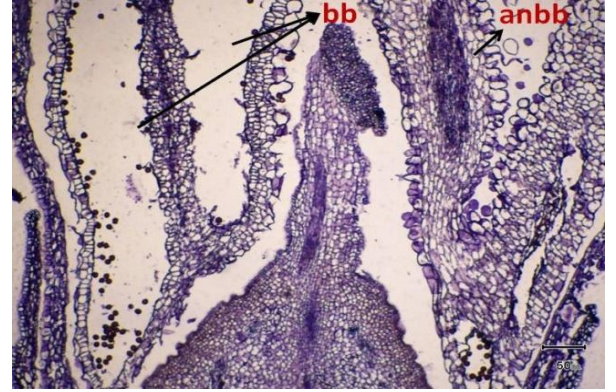
**A**



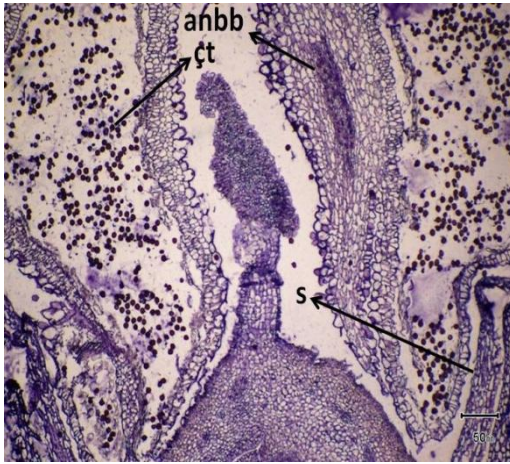
**B**



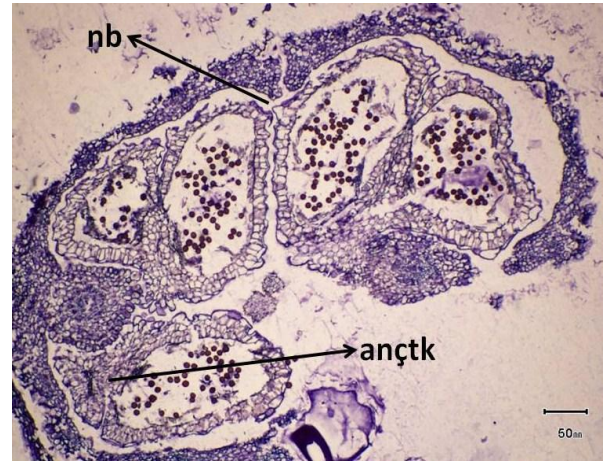
**C**



**D**



**E**



**F**

**Şekil 4.19.** Normal ve anormal başçığın LM görünümü. nb; normal başçık enine kesiti, bb; başçık bölmesi, anb; anormal başçık, anbb; anormal başçık bölmesi, ançtk; anormal çiçek tozu kesesi.



### 4.5.3. Başçık Boyutları

Başçıkların boyuna ve enine uzunluk değerleri ( $\mu\text{m}$ ) tablo 4.5’de verilmiştir. Başçıkların ortalama boyuna uzunluk değeri 2392,6  $\mu\text{m}$ , enine uzunluk değeri 1875,6  $\mu\text{m}$  olarak bulunmuştur. Başçıkların boyuna uzunluğu, enine oranla daha fazladır.

Yapılan boy ve en ölçüm sonuçlarına göre “Var” yılı ağaçlarının tam çiçeklerindeki başçık boyları ile “Yok” yılı ağaçlarının tam çiçeklerindeki başçık boyları arasında istatistiki olarak fark tespit edilmemiştir. Ancak “Var” yılı ağaçlarının erkek çiçeklerindeki başçık boyları ve “Yok” yılı ağaçlarının erkek çiçeklerindeki başçık boyları arasında istatistiki olarak fark olduğu tespit edilmiştir. “Var” yılı ağaçlarının erkek çiçeklerinin başçık boyları ortalama 2353  $\mu\text{m}$  iken “Yok” yılı ağaçlarının erkek çiçeklerinin başçık boyları ortalama 2229  $\mu\text{m}$ ’dir (Tablo 4.5). ‘Var’ ve ‘Yok’ yılı ağaçlarının tam ve erkek çiçeklerinde başçık boyları 1808,9-2925,2  $\mu\text{m}$  arasında değişmektedir.

“Var” ve “Yok” yılı ağaçlarının tam çiçeklerinde başçık en uzunlukları arasında ve erkek çiçeklerindeki başçıkların en uzunluklarında istatistiki olarak fark tespit edilmemiştir (Tablo 4.5). “Var” ve “Yok” yılı ağaçlarının tam ve erkek çiçeklerinde başçıkların en uzunlukları 1358,7-2370,3  $\mu\text{m}$  arasında değişmektedir.

**Tablo 4.5.** ‘Gemlik’ zeytin çeşidinde başçık ortalama boy ve en uzunlukları ( $\mu\text{m}$ )

Verim Yılı	Çiçek Yapısı	Başçık Boyutu		İndeks (Boy/En)	Başçık Şekli
		Boy ( $\mu\text{m}$ )	En ( $\mu\text{m}$ )		
Var Yılı	Tam Çiçek	2466 a	1940 a	1,27	Subprolate
	Erkek Çiçek	2353 b	1834 b	1,28	Subprolate
Yok Yılı	Tam Çiçek	2522 a	1956 a	1,29	Subprolate
	Erkek Çiçek	2229 c	1773 b	1,26	Subprolate

Aynı sütun ve değerlerde farklı harflerle ifade edilen ortalamalar arasında %5 düzeyinde farklılık vardır (Duncan).

#### 4.5.4. Bir Başçıkta Ortalama Çiçek Tozu Üretim Miktarı

“Var” ve “Yok” yılları ağaçlarındaki tam ve erkek çiçeklerde, bir başçığa düşen ortalama çiçek tozu sayısı Tablo 4.6’da verilmiştir.

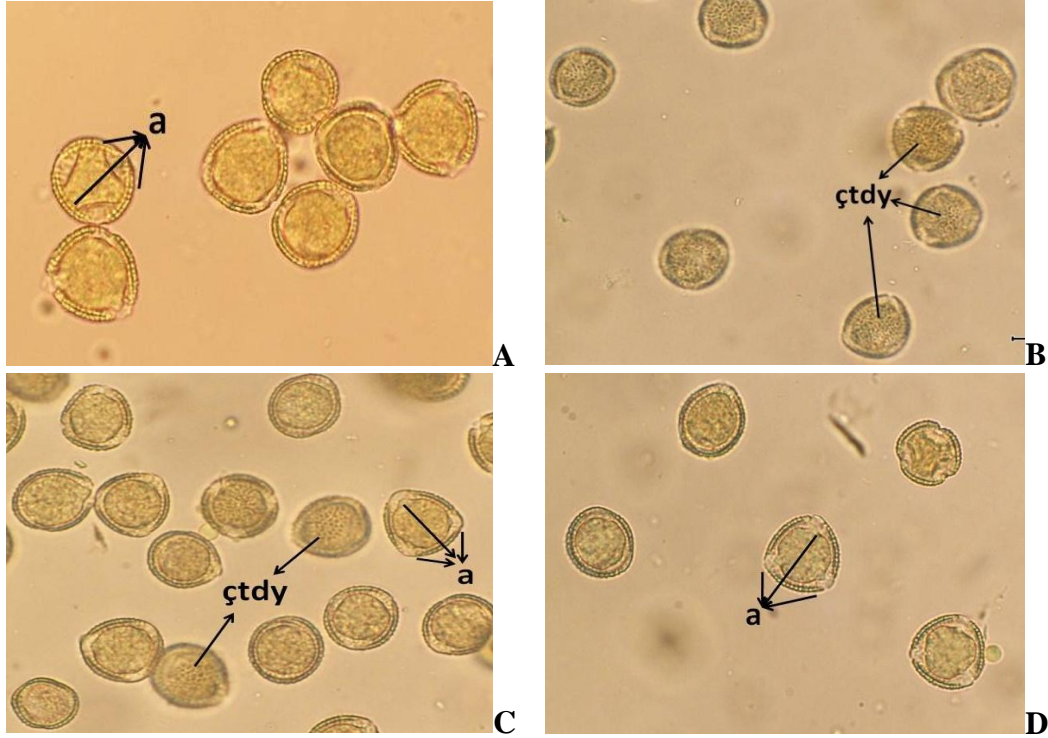
‘Gemlik’ zeytin çeşidinde bir başçıktaki ortalama çiçek tozu miktarı her iki yılında farklılık göstermiş, erkek çiçeklerde bulunan başçıkların daha düşük çiçek tozu üretimine sahip olduğu saptanmıştır.

**Tablo 4.6.** ‘Gemlik’ zeytin çeşidinde bir başçıktaki ortalama çiçek tozu miktarı

Verim Yılı	Çiçek Yapısı	Çiçek Tozu Sayısı / Başçık (adet)
Var Yılı	Tam Çiçek	40500
	Erkek Çiçek	20600
Yok Yılı	Tam Çiçek	30280
	Erkek Çiçek	24733

#### 4.6. Çiçek Tozu Yapısı

Çiçek tozlarında ışık mikroskobu altında yapılan incelemelerde ‘Gemlik’ zeytin çeşidine ait çiçek tozlarının oval şekilli ve üç kolpat tipte çimlenme açıklığına sahip olduğu (trizonocolpate) ve açıklıkların çiçek tozu üzerinde eşit aralıklarla dizildiği tespit edilmiştir. Çiçek tozlarının dış yüzeyi pürüzlü bir yapıya sahiptir (Şekil 4.20.A,B,C,D).



Şekil 4.20. Çiçek tozunun ışık mikroskop (LM) görünümü. a; çimlenme açıklığı, çtdy; çiçek tozu dış yapısı.

##### 4.6.1. Çiçek Tozu Boyutları ve Şekli

Çiçek tozlarının boyuna ve enine uzunluk değerleri ( $\mu\text{m}$ ) ve çiçek tozu şekli Tablo 4.7’de verilmiştir. Çiçek tozlarının boyuna uzunluğu, enine oranla daha fazladır. Çiçek tozlarının boyuna uzunluğu ortalama  $21,6 \mu\text{m}$ , enine uzunluğu ortalama  $19,7 \mu\text{m}$ ’dir. Boyuna uzunluk/enine uzunluk oranı  $1,09$ ’dur. ‘Gemlik’ zeytin çeşidinin çiçek tozu şekli Prolate spheroidal’dır (Tablo 4.7).

‘Gemlik’ zeytin çeşidinde “Var” yılı ağaçlarındaki tam ve erkek çiçeklerin çiçek tozlarında yapılan boy ve en ölçüm sonuçlarına göre “Var” yılı ağaçlarının tam çiçeklerindeki çiçek tozu boyları ile “Yok” yılı ağaçlarının tam çiçeklerindeki çiçek tozu boyları arasında istatistiki olarak fark olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca “Var” yılı ağaçlarının erkek çiçeklerindeki çiçek tozu boyları ve “Yok” yılı ağaçlarının erkek

çiçeklerindeki çiçek tozu boyları arasında da istatistiki olarak fark tespit edilmiştir (Tablo 4.7). “Var” ve “Yok” yılı ağaçlarının tam ve erkek çiçeklerinde çiçek tozu boyları 16,7-25,6 µm arasında değişmektedir.

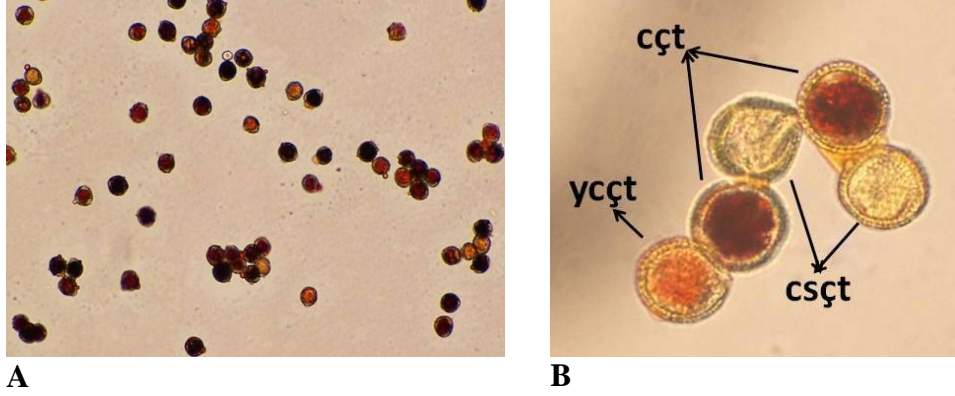
‘Gemlik’ zeytin çeşidinde “Var” yılı ağaçlarının tam çiçeklerindeki çiçek tozu en uzunlukları ile “Yok” yılı ağaçlarının tam çiçeklerindeki çiçek tozu en uzunlukları arasında istatistiki olarak küçük bir fark olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca “Var” yılı ağaçlarının erkek çiçeklerindeki çiçek tozu en uzunlukları ve “Yok” yılı ağaçlarının erkek çiçeklerindeki çiçek tozu en uzunlukları arasında da istatistiki olarak fark tespit edilmiştir (Tablo 4.7). “Var” ve “Yok” yılı ağaçlarının tam ve erkek çiçeklerinde çiçek tozu en uzunlukları 15,4-23,8 µm arasında değişmektedir.

**Tablo 4.7.** ‘Gemlik’ zeytin çeşidinde çiçek tozu ortalama boy, en uzunlukları (µm) ve şekilleri

Verim Yılı	Çiçek Yapısı	Çiçek Tozu Boyutu		İndeks (Boy/En)	Çiçek Tozu Şekli
		Boy (µm)	En (µm)		
Var Yılı	Tam Çiçek	21,86 b	19,81 ab	1,10	Prolate spheroidal
	Erkek Çiçek	22,33 a	20,05 a	1,11	Prolate spheroidal
Yok Yılı	Tam Çiçek	21,30 c	19,55 b	1,08	Prolate spheroidal
	Erkek Çiçek	21,27 c	19,48 b	1,09	Prolate spheroidal

#### 4.6.2. Çiçek Tozu Canlılık ve Çimlenme Oranları

TTC çözeltisi (% 1'lik Triphenyl Tetrazolium Chloride) ile boyanan çiçek tozlarında ışık mikroskop (LM) kullanılarak yapılan sayımda koyu kırmızı boyanan çiçek tozları canlı, açık kırmızı boyananlar yarı canlı, boyanmayanlar cansız olarak değerlendirilmiştir (Şekil 4.21.A,B).



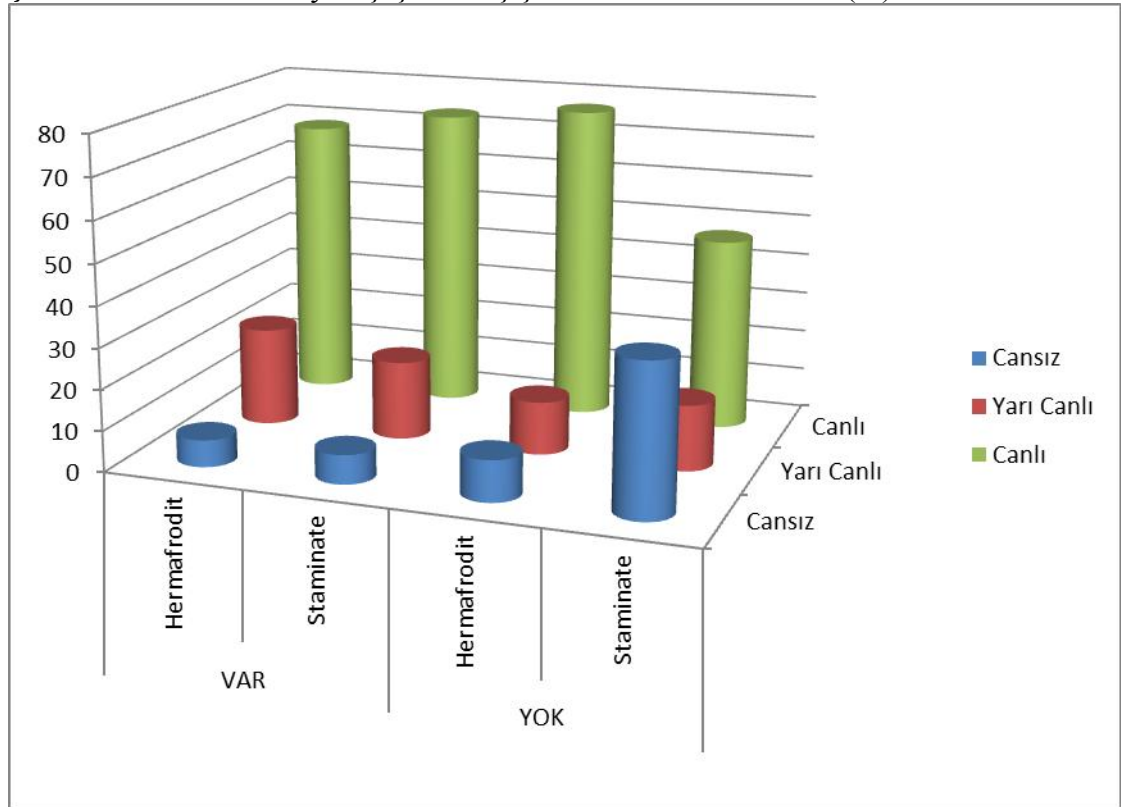
**Şekil 4.21.** Canlı, yarı canlı ve cansız çiçek tozlarının ışık mikroskop (LM) görünümü. cçt; canlı çiçek tozu, ycçt; yarı canlı çiçek tozu, csçt; cansız çiçek tozu.

Çiçek tozlarının canlılık oranları (%) Tablo 4.8'de verilmiştir 'Gemlik' zeytin çeşidinde "Var" yılı ağaçlarının tam çiçekleriyle "Yok" yılı ağaçlarının tam çiçekleri arasında canlı çiçek tozu oranında küçük bir fark olduğu, yarı canlı ve cansız çiçek tozu oranında fark olmadığı gözlenmiştir. "Var" yılı ağaçlarının erkek çiçekleriyle "Yok" yılı ağaçlarının erkek çiçeklerindeki canlılık oranlarını karşılaştırdığımızda ise canlı ve cansız çiçek tozu oranlarında istatistiki olarak önemli bir fark olduğu, yarı canlı çiçek tozu oranlarında istatistiki olarak fark olmadığı tespit edilmiştir. "Var" ve "Yok" yılı olarak iki verim yılının her iki çiçek tipinde de canlı çiçek tozu oranının en fazla, cansız çiçek tozu oranının en az olduğu ispatlanmıştır. Genel olarak her iki verim yılında canlılık (canlı, yarı canlı, cansız) oranlarında önemli bir fark gözlenmemesine rağmen "Yok" yılı ağaçlarının erkek çiçek tipinde canlı ve cansız çiçek tozu oranlarının birbirine yakın olduğu tespit edilmiştir (Şekil 4.22).

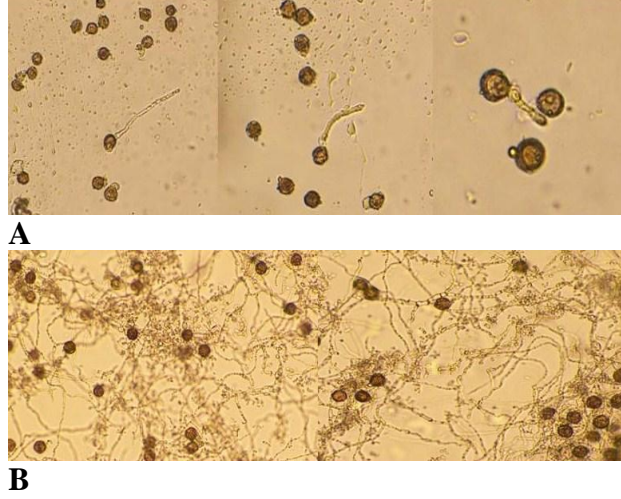
**Tablo 4.8.** ‘Gemlik’ zeytin çeşidinde çiçek tozu canlılık oranları (%)

Verim Yılı	Çiçek Yapısı	Canlı Çiçek Tozu Oranı (%)	Yarı Canlı Çiçek tozu Oranı (%)	Cansız Çiçek Tozu Oranı (%)
Var	Tam Çiçek	68,54 ab	24,02 a	7,43 b
	Erkek Çiçek	73,62 a	19,25 a	7,12 b
Yok	Tam Çiçek	76,89 a	13,00 a	10,10 b
	Erkek Çiçek	47,07 b	16,10 a	36,82 a

**Şekil 4.22.** ‘Gemlik’ zeytin çeşidinde çiçek tozu canlılık oranları (%)



“Var” ve “Yok” yıllarındaki tam ve erkek çiçeklerin çiçek tozlarının yapay ortamlardaki çimlenme güçleri asılı damla yöntemi ile saptanmış, ışık mikroskopta yapılan sayımlarda elde edilen çiçek tozu çimlenme oranları (%) Tablo 4.9’da verilmiştir (Şekil 4.23.A,B).



**Şekil 4.23.** Çimlenen ve çimlenmeyen çiçek tozlarının ışık mikroskop (LM) görünümü.

Genel olarak tam ve erkek çiçeklerin çiçek tozlarının çimlenme oranlarında “Var” ve “Yok” yılı olarak herhangi bir fark gözlenmemiştir. Her iki verim yılının her iki çiçek tipinde de en fazla çiçek tozu çimlenme oranı %20’lik çözeltide elde edilmiştir.

**Tablo 4.9.** ‘Gemlik’ zeytin çeşidinde çiçek tozu çimlenme oranları (%)

Verim Yılı	Çiçek Yapısı	Sakkaroz Çözültüsü (%)	Çiçek Tozu Çimlenme Oranı (%)
VAR	Tam Çiçek	0	4,14
		15	5,4
		20	25,8
	Erkek Çiçek	0	7,12
		15	16,84
		20	31,2
YOK	Tam Çiçek	0	4,48
		15	15,7
		20	33,9
	Erkek Çiçek	0	5,04
		15	27,7
		20	26,4



## 5. TARTIŞMA ve SONUÇ

Işık mikroskop (LM) ve stereo mikroskop kullanılarak gerçekleştirilen bu çalışmada, ‘Gemlik’ zeytin çeşidinin çiçek yapısı, dişi organ, erkek organ ve çiçek tozlarının yapısı, boyutları ve şekilleri ayrıntılı olarak incelenmiştir.

### 5.1. Fenolojik Gözlem

Tekirdağ Bölgesi’ndeki ‘Gemlik’ zeytin çeşidinde “Var” ve “Yok” yılı ağaçlarında yapılan fenolojik gözlemlerde çiçek gözleri Mart ayında çiçeklenmeden yaklaşık 70 gün önce oluşmuştur. Nisan sonunda somaklanma başlangıcı gözlenmiş, Mayıs ortasında somaklar şekillenmeye başlamıştır. Haziranın ilk haftasında çiçeklenme öncesi somaklar son şeklini almış, yine aynı haftada somaklar çiçek açmaya başlamıştır (Şekil 4.1.A,B,C,D,E,F,G). Nitekim Lavee (1996) de zeytinde çiçek gözlerinin çiçeklenmeden 60-90 gün önce oluştuğunu belirtmiştir. Lavee ve ark. (1996)’nın da belirtmiş olduğu gibi, yaptığımız bu araştırmada çiçeklenme öncesi yeşil olan taç yapraklar çiçekler açmadan hemen önce beyaza dönmüştür (Şekil 4.3). Haziranın ikinci haftasında somaklarda %50 çiçeklenme gözlenmiş, Haziran ayının üçüncü haftasında ise somaklarda tam çiçeklenme gözlenmiştir (Şekil 4.1.H.I).

Mayıs ortasında “Var” ve “Yok” yılları ağaçlarının genelinde somaklar yeni belirginleşmeye başlamışken ‘yok’ yılında olan bir ağaçta somak oluşumu gözlenmiştir. Bunun nedeninin ağacın konumundan kaynaklandığı düşünülebilir. Bu ağaç muhtemelen daha fazla güneş aldığı için somak oluşumu daha erken safhada görülmüştür.

### 5.2. Somak Yapısı

Araştırmada çiçekler diğer çalışmalarda da bildirildiği gibi, (Lavee 1996, Aktan ve Kalkan 1999) bir ve iki yıllık sürgünler üzerinde somak denilen salkımlar şeklinde gözlenmiştir.

Sürgünlerde genel olarak somak sayısı 5-27 adet olarak tespit edilmiştir. “Var” ve “Yok” yılı ağaçlarının sürgünlerinde farklı somak sayısı elde edilmiştir. “Var” yılı ağaçlarının somak sayısı “Yok” yılı ağaçlarınınkinden daha fazladır.

Somaklardaki çiçek sayısı ise 9-30 adet olarak belirlenmiştir. Bu sonuçlar Eriş ve Barut (2000)’un ‘Gemlik’ zeytin çeşidinde 8-25 adet olarak elde ettiği sonuçla paralellikler

göstermektedir. Somaklardaki çiçek sayısının “Var” yılı ağaçlarında “Yok” yılı ağaçlarına göre daha fazla olduğu tespit edilmiştir.

Somaklarda yapılan gözlemlerde tepede oluşan tomurcukların sayıları, dallanma ve dallanmalardaki tomurcuk sayıları somaklarda farklılık göstermiştir. Tepe tomurcuklanma 3'lü, 4'lü, 5'li, 6'lı, 7'li ve 9'lu tomurcuk yapıları şeklinde gözlenmiştir. En çok 5'li tepe tomurcuk yapısı tespit edilmiştir. Somaklarda 2'li, 3'lü, 4'lü ve 5'li dallanmalar gözlenmiştir. En çok 3'lü ve 4'lü dallanmalar tespit edilmiştir (Şekil 4.4). Literatürde bu konu ile ilgili bir bilgiye rastlanmadığı için, elde ettiğimiz bulguların karşılaştırılması yapılamamıştır.

Somak uzunlukları yaklaşık 2,2 cm civarında ölçülmüştür. “Var” ve “Yok” yılı ağaçlarının somak uzunluk ölçümlerinde herhangi bir fark gözlenmemiştir. Bu durum periyodisitenin somak uzunluğu üzerine etkili olmadığını göstermektedir.

Somaklardaki tam çiçek oranı %72, erkek çiçek oranı %27 olarak belirlenmiştir. “Var” ve “Yok” yılı ağaçlarındaki somaklarda tam ve erkek çiçek oranlarında fark gözlenmemiştir. Bu sonuç da yine ürün yükü yani periyodisitenin tam ve erkek çiçek oranı üzerine etkili olmadığını ispatlamaktadır.

### **5.3. Çiçek Yapısı**

‘Gemlik’ zeytin çeşidinde çiçeklenme döneminde tam çiçekler yaklaşık 2-5 mm arasında olduğu tespit edilmiştir. Bu dönemde diğer araştırmacıların da belirtmiş olduğu gibi, (Serrano ve ark. 2008, Seifi ve ark. 2008, Varol ve ark. 2009) tam çiçek, açık yeşil tepecik, kısa krem rengi bir boyuncuk ve yuvarlak yeşil ovaryumdan oluşan bir dişi organa, ona sapçıklarından yapışık 2 şişkin sarı başçığa ve 4 kaynaşmış beyaz taç yaprakla en dışta koni biçimli birleşik çanak yaprağa sahiptir. Ancak 3 ve ya 4 erkek organa ve 6 taç yaprağa sahip çiçeklere de rastlanmıştır. 3 erkek organa sahip çiçeklerde normal yapılı ve anormal yapılı dişi organ görülmüştür. 6 taç yaprağa sahip çiçeklerin 3 ve 4 erkek organı bulundurduğu gözlenmiştir.

#### **5.4. Dişi Organ Yapısı**

'Gemlik' zeytin çeşidinde tam çiçekte dişi organın yumurtalık boyuncuk ve tepecik kısımlarından oluştuğu gözlenmiştir (Şekil 4.8.A,B). Tam çiçekteki dişi organ, diğer araştırmacılarında belirtmiş olduğu gibi, (Hartmann 1950, Uriu 1956, Lavee 1996, Seifi ve ark. 2008, Reale ve ark. 2009) yeşil şişkin yumurtalıklara, açık krem kısa kalın boyuncuğa ve tamamen farklılaşmış büyük tepeciğe sahiptir.

Tepecik dış yüzeyinin, çok hücreli boşluklu kabarcıklardan (papillerden) oluştuğu, iç yüzeydeki hücrelerin ise kabarcıklı (papillate) olmadığı gözlenmiştir. İç tepecik hücrelerinin, tepeciğin üst kısmında geniş, boyuncuğa doğru daha dar yapılı olarak huni şeklinde yapılanmış iletim dokusuyla devam ettiği görülmüştür (Şekil 4.9.A,B).

Boyuncuğun, en dışta bir epidermal hücre tabakası, bir ara doku ve iki vaskular demet ile bir uçtan diğer uca uzanan kalın duvarlı hücrelerden oluşan iletim dokusunun merkezini içerdiği gözlenmiştir (Şekil 4.10.A,B).

Yumurtalık, iki anatrop tohum taslağı içeren iki keseden (lokülden) oluştuğu gözlenmiştir. Yumurtalık epidermisinin dış yüzeyi epidermle kaplıdır. Yumurtalığın içinde bulunan kesenin etrafı farklı perikarp dokusu ile kaplıdır (Şekil 4.11.A,B).

##### **5.4.1. Dişi Organda Görülen Anormallikler**

Çiçeklerde diğer araştırmacıların da belirtmiş olduğu gibi, (Hartmann 1950, Uriu 1956, Lavee 1996, Seifi ve ark. 2008, Reale ve ark. 2009) anormal yapılı dişi organlara da rastlanmıştır. Dişi organın, farklılaşmasının çeşitli aşamalarında dumura uğradığı gözlenmiştir (Şekil 4.12 ve Şekil 4.13). Anormal dişi organın küçük sarı bozulmuş yumurtalıklara sahip olduğu görülmüştür. Tepecik ve boyuncuk ya oluşmaya başlayıp küçük kalmıştır ya da hiç oluşmadan farklılaşması sona ermiştir (Şekil 4.12.A,B,C,D ve Şekil 4.13.A,B,C).

##### **5.4.2. Dişi Organ boyutları**

Dişi organ boyu ortalama 1857,3 µm olarak belirlenmiştir. Dişi organı meydana getiren yumurtalık, tepecik ve boyuncuk ortalama boyları ise sırasıyla; 854,3 µm, 685,7 µm ve 317,2 µm olarak hesaplanmıştır (Tablo 4.4).

"Var" ve "Yok" yılı ağaçlarındaki çiçeklerin dişi organ boyları arasında önemli bir fark gözlenmemiştir. "Var" ve "Yok" yılı ağaçlarına ait çiçeklerde dişi organ boyları 1379-

2792 µm arasında değişmektedir. “Var” ve “Yok” yılı ağaçlarındaki çiçeklerin boyuncuk ve tepecik boyları arasında önemli bir fark gözlenmemiştir. Bu durum da periyodisitenin dışı organ boyu üzerine etkili olmadığını göstermektedir. Genel olarak boyuncuk boyları 139,72-561,28 µm, tepecik boyları 479,4-946 µm arasında değişmektedir.

### **5.5. Erkek Organ Yapısı**

‘Gemlik’ zeytin çeşidinde erkek organın, krem rengi sapçık ve şişkin sarı bir başçıktan meydana geldiği gözlenmiştir. Genel çiçek yapılarında birçok araştırmacının da gözlemlediği gibi başçığın, teka denilen iki bölmeden oluştuğu saptanmıştır (Şekil 4.14.A,B). Her bir başçık bölmesinde iki çiçek tozu kesesinin (lokulus) bulunduğu tespit edilmiştir. Çiçek tozu keselerinin en dışında epiderma hücreleri, epidermisin altında da geniş hücrelerden oluşmuş endotesyumun (lifsi tabaka) bulunduğu gözlenmiştir. Başçık bölmeleri içerisinde çiçek tozları saptanmıştır (Şekil 4.14.B,C,D). Çiçeklenme başlangıcında sarı olan başçıkların çiçeklenme sonunda kahverengi renge döndüğü gözlenmiştir (Şekil 4.15.A,B). Nitekim Lavee ve ark. (1996) da yapmış olduğu çalışmada zeytin çiçek gelişiminin aşamalarını belirtirken başçıkların kahverengiye döndüğünü gözlemlemişlerdir.

#### **5.5.1. Başçıkta Görülen Anormallikler**

‘Gemlik’ zeytin çeşidine ait çiçeklerde anormal yapılı başçıklar da görülebilmektedir. Başçıklardaki anormallikler farklı şekillerde gözlenmiştir. Bazı başçıklarda başçığın tek bölmesinin bazılarında ise tamamının gelişmediği tespit edilmiştir (Şekil 4.16.A,B,C,D ve Şekil 4.17.A,B,C,D,E,F). Başçıkların bazılarında ise sadece tek bir çiçek tozu kesesinin gelişmemesi şeklinde anormallik tespit edilmiştir (Şekil 4.17.F). Ayrıca Karamanoğlu (1973)’nin de belirtmiş olduğu gibi anormall başçık, başçık bölmeleri ve çiçek tozu keselerinde çiçek tozu bulunmadığı gözlenmiştir (Şekil 4.17.A,B,C,D,E,F).

#### **5.5.2. Başçık boyutları**

Bu araştırma sonucunda başçıkların ortalama boyuna uzunluk değeri 2392,6 µm, enine uzunluk değeri 1875,6 µm olarak bulunmuştur. Başçıkların boyuna uzunluğunun enine oranla daha fazla olduğu tespit edilmiştir.

“Var” yılı ağaçlarının tam çiçeklerindeki başçık boyları ile “Yok” yılı ağaçlarınıninkiler arasında istatistiki olarak fark tespit edilmemiştir. Ancak “Var” ve “Yok” yılı

ağaçlarının erkek çiçekleri başçık boyları karşılaştırıldığında istatistiki açıdan fark bulunmuştur. Genel olarak “Var” ve “Yok” yılı ağaçlarının tam ve erkek çiçeklerinde başçık boyları 1808,9-2925,2 µm arasında değişmektedir.

En uzunluklarının karşılaştırılmasında ise “Var” ve “Yok” yılı ağaçlarının tam çiçeklerinde başçık en uzunlukları arasında ve erkek çiçeklerindeki başçıkların en uzunluklarında istatistiki olarak fark bulunmadığı tespit edilmiştir. “Var” ve “Yok” yılı ağaçlarında tam ve erkek çiçeklerde başçık en uzunlukları 1358,7-2370,3 µm arasında değişmektedir.

### **5.6. Çiçek Tozu Yapısı, Boyutu ve Şekli**

‘Gemlik’ zeytin çeşidine ait çiçek tozlarının, Lanza ve ark. (1996)’nın da belirtmiş olduğu gibi, oval şekilli ve üç kolpat tipte çimlenme açıklığına sahip olduğu (trizonocolpate) ve açıklıkların çiçek tozu üzerinde eşit aralıklarla dizildiği tespit edilmiştir. Çiçek tozlarının dış yüzeyi pürüzlü bir yapıya sahiptir (Şekil 4.18.A,B,C,D).

Çiçek tozlarının ortalama boyuna uzunluk değeri 21,6 µm, enine uzunluk değeri 19,7 µm olarak bulunmuştur. ‘Gemlik’ zeytin çeşidinin çiçek tozu şekli, boy/en indeks oranına göre Prolate spheroidal olarak belirlenmiştir.

‘Gemlik’ zeytin çeşidinde “Yok” yılı ağaçlarının tam ve erkek çiçeklerinde çiçek tozu boyları arasında fark gözlenmezken “Var” yılı ağaçlarının erkek çiçeklerindeki çiçek tozu boyları tam çiçektekine göre daha büyüktür. Çiçek tozlarının en uzunluk değerleri karşılaştırıldığında ise “Var” yılı ve “Yok” yılı ağaçlarının tam çiçeklerindeki çiçek tozu en uzunlukları arasında istatistiki açıdan küçük bir fark bulunmuştur. “Var” yılı ve “Yok” yılı ağaçlarının erkek çiçeklerindeki çiçek tozu en uzunlukları arasında da istatistiki açıdan fark tespit edilmiştir.

Sonuç olarak bu çalışmada zeytin çiçeklerinin morfolojik yapısı, dişi ve erkek organ anormallikleri ayrıntılı olarak incelenmiş olup tam ve erkek çiçek olmak üzere iki tip çiçek bulunduğu gözlenmiştir. Ağaçlarda tam çiçek daha fazla görüldüğünden ve zeytinde çiçeklerin zaten %1-2’si meyve oluşturduğundan normal yetiştirme koşullarında anormal yapıları çiçeklerin verime önemli bir etkisi yoktur. Ancak anormal çiçekler kötü bakım koşullarından ve besin eksikliğinden dolayı meydana geliyorsa sayısı çok daha fazla olacağından verimi de etkileyecektir.

## KAYNAKLAR

- Aktan, N., Kalkan, H. 1999.** Sofralık Zeytin Teknolojisi. Ege Üniversitesi/Bornova/İzmir, 122 s.
- Anonim, 2003.** Zeytin Yetiştiriciliği. Hasad Yayıncılık, İstanbul, 157 s.
- Anonim, 2006.** Zeytin Yetiştiriciliği. TAGEM, Çiftçi Eğitim Serisi Yayın No: 2006/14 (Ed: M. Aydemir, S. Daş), 95 .
- Anonim, 2009.**  
www.aralzeytin.com/zeytin hakkında/zeytin\_agacinin\_biyolojik\_ve\_morfolojik\_ozellikl eri.pdf.
- Anonim, 2010a.** <http://faostat.fao.org/site/339/default.aspx>
- Anonim, 2010b.** www.gemlikzeytini.net
- Anonim, 2010c.** www.tuik.gov.tr
- Anonim, 2010d.** www.zae.gov.tr
- Ayerza, R., Coates, W. 2004.** Supplemental Pollination - Increasing Olive (*Olea Europaea*) Yields in Hot, Arid Environments. Cambridge University Press. Expl Agric. (2004), Sayı: 40, 481–491.
- Ayfer, M. 1973.** Meyvecilikte Mikrotekni. Laboratuar Notları (Basılmamış).
- Barut, E. 2000.** Zeytin Ağacı, Zeytinyağı, Zeytin. Marmarabirlik Yayınları No: 5/2000, 51s.
- Barut, E., Eriş, A. 1993.** Gemlik Zeytin Çeşidinde Bilezik Alma, Seyreltme ve Büyüme Düzenleyici Kimyasal Maddelerin Verim, Kalite ve Periyodisideye Etkileri Üzerine Bir Araştırma. Doğa, 17: 953-970.
- Barut, E., Eriş, A. 1995.** “Gemlik” Zeytin Çeşidinin Bazı Organlarındaki Karbonhidrat Değişimleri Üzerine Bir Araştırma. Türkiye II. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi, Çukurova Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, (3-6 Ekim 1995), Cilt:1, 721-725.
- Barut, E., Ertürk, Ü. 2002.** Gemlik Zeytin Çeşidinde Çiçek Tomurcuğu Farklılaşması ve Gelişimi Üzerine Bir Araştırma. Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi 16: 29-35.
- Brooks, R.M., Bradley, M.V., Anderson, T.I. 1966.** Plant Microtechnique Manual. Department of Pomology. University of California, Davis.
- Canözer, Ö. 1991.** Standart Zeytin Çeşitleri Kataloğu. T. C. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Mesleki Yayınlar, Seri:16.
- Dalkılıç, Z. 2009.** web.adu.edu.tr/akademik/zdalkilic/dersler/bolum3\_181108.ppt

- Duman, S. 2003.** Dünya Sofralık Zeytin Üretimi, Dış Ticareti ve Son Dönemdeki Gelişmeler. Türkiye 1. Zeytinyağı ve Sofralık Zeytin Sempozyumu (2-3 Ekim 2003), Çiğli-İzmir, 115-122.
- Erdtman, G. 1966.** Pollen Morphology and Plant Taxonomy. Angiosperms. Hafner Publishing Company, New York, USA. 553 p.
- Eriş, A., Barut, E. 2000.** Ilıman İklim Meyveleri-1. Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Ders Kitabı No:6, 226 s.
- Esau, K. 1977.** Anatomy of Seed Plants. John Wiley and Sons, Inc. New York, 550 s.
- Fabbri, A., Bartolini, G., Lambardi, M. 2004.** Olive Propagation Manual. 160 s.  
[http://books.google.com.tr/books?id=SS4IYqHXLx4C&pg=PA146&lpg=PA146&dq=fabbri+olive+propagation+manual&source=bl&ots=AUADHwCyCa&sig=2ILUU164y1Yzpu1PW0YHfJ5za9A&hl=tr&sa=X&ei=N5o\\_T9u4F8\\_JswbB-IXJBA&sqi=2&ved=0CDAQ6AEwAQ#v=onepage&q=fabbri%20olive%20propagation%20manual&f=false](http://books.google.com.tr/books?id=SS4IYqHXLx4C&pg=PA146&lpg=PA146&dq=fabbri+olive+propagation+manual&source=bl&ots=AUADHwCyCa&sig=2ILUU164y1Yzpu1PW0YHfJ5za9A&hl=tr&sa=X&ei=N5o_T9u4F8_JswbB-IXJBA&sqi=2&ved=0CDAQ6AEwAQ#v=onepage&q=fabbri%20olive%20propagation%20manual&f=false)
- Fabbri, A., Benelli C. 2000.** Flower bud induction and differentiation in Olive. *J. Hort. Sci. & Biotech.* 75 (2) 131-141.
- Granados, E. 1996.** World olive encyclopaedia. international olive oil council. Principe de Vergara 154,28002 Madrid (Spain), 444 p.
- Hartmann, H. T. 1950.** Olive Flower-Bud Formation. California Agriculture, Kasım sayısı, (1950) 4-5.
- Karamanoğlu, K. 1973.** Genel Botanik. Çağlayan Kitabevi, Beyoğlu (İstanbul), 367 s.
- Koubouris, G. C., Metzidakis, I. T., Vasilakakis, M. D. 2009.** Impact of Temperature on Olive (*Olea europaea* L.) Pollen Performance in Relation to Relative Humidity and Genotype. *Environmental and Experimental Botany* 67 (2009) 209–214.
- Lanza, B., Marsilio, V., Martinelli, N. 1996.** Olive pollen ultrastructure: characterization of exine pattern through image analysis-scanning electron microscopy (IA – SEM). *Scientia Horticulturae*, 65, 238-294.
- Lavee, S. 1996.** Biology and physiology of the olive. World olive encyclopaedia. International Olive Oil Council, Madrid: 61-110.
- Lavee, S., Navero, M.D.B., Bonghi, G., Jardak, M.T., Loussert, M.R., Martin, G.C., Trigui, A. 1996.** Biology and Physiology of the Olive. World Olive Encyclopaedia. International Olive Oil Council, Principe de Vergara 154 Madrid, 59-106.
- Lavee, S. 2007.** Biennial Bearing in Olive (*Olea Europaea*). *Annales Ser. Hist. Nat.* 17/2007/1, Institutes of Plant Science, Faculty of Agriculture, Hebrew University of Jerusalem, Rehovot and Volcani Center, ARO, Bet-Dagan, Israel, 101-112.
- Mert, C. 2005.** Bazı Fertil ve steril Kestane Çeşitlerinin Polen ve Anter Yapıları Üzerinde Araştırmalar. (Doktora Tezi, Basılmamış). Uludağ Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Bursa, 121 s.

**Mert, C., Soyly, A. 2006.** Flower and Stamen Structures of Male-Fertile and Male-Sterile Chestnut (*Castanea sativa* Mill.) Cultivars, Journal of American Society for Horticultural Sciences 131(6): 752-759.

**Pinney, K., Polito, V.S. 1990.** Olive pollen storage and *in vitro* germination. Acta Horticulturae, 286, 207-210.

**Reale, L., Sgromo, C., Ederli, L., Pasqualini, S., Orlandi, F., Fornaciari, M., Ferranti, F., Romano, B. 2009.** Morphological and Cytological Development and Starch Accumulation in Hermaphrodite and Staminate Flowers of Olive (*Olea europaea* L.). Sex Plant Reprod (2009) 22: 109-119.

**Seifi, E., Guerin, J., Kaiser, B., Sedgley, M. 2008.** Inflorescence Architecture of Olive Scientia Horticulturae, 116 (2008) 273-279.

**Serrano, I., Suarez, C., Olmedilla, A., Rapoport, H. F., Rodriguez-Garcia, M. I. 2008.** Structural Organization and Cytochemical Features of the Pistil in Olive (*Olea europaea* L.) cv. Picual at anthesis. Sex Plant Reprod (2008) 21: 99-111.

**Tunalıoğlu, R. 2009.** Türkiye’de Zeytincilik ve Pazarlama Politikaları: 2000-2010. “Tarım 2015 Zeytin ve Zeytinyağı Sempozyumu” Yaşar Üniversitesi. 29 Mayıs 2009, İzmir.

**Uriu, K. 1956.** Pistil Abortion of the Olive. Experiments with Mission Olives Indicate Loss of Leaves May Be One Cause of Poor Flower Development, California Agriculture, Temmuz, (1956) 13-14.

**Ülger, S., Baktır, İ., Kaynak, L. 1997.** Zeytinlerde Periyodisite ve Çiçek Tomurcuğu Oluşumu Üzerine İçsel Büyüme Hormonlarının Etkilerinin Saptanması. Tr. J. of Agriculture and Forestry, 23 Ek Sayı 3, 619-623.

**Varol, N., Erten, L., Turanlı, T. 2009.** Zeytin. Tarım ve Köy işleri Bakanlığı, No:52, 330 s.

**Wu, S.B., Collins, G., Sedgley, M. 2002.** Sexual Compatibility within and between Olive Cultivars. The Journal of Horticultural Science and Biotechnology, 77(6):665-673.



## ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı : Tuğba Uysal  
Doğum Yeri ve Tarihi : İstanbul / 12.01.1986  
Yabancı Dili : İngilizce

Eğitim Durumu (Kurum ve Yıl)  
Lise : Gaziosmanpaşa Anadolu Lisesi / 1999-2003  
Lisans : Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi / 2004-2009

Çalıştığı Kurum ve Yıl : S.S. Marmara Zeytin Tarım Satış Kooperatifleri  
Birliği / 2010

İletişim (e-posta) : tugbaa.uysal@hotmail.com