

TEMMUZ 2018

Yüksek Lisans – Biyoloji

EBRU KILIÇ

GAZİANTEP ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

BAZI MEYVE SİNEĞİ
(DIPTERA: TEPHRITIDAE) TÜRLERİNİN
SPERMATEKA MORFOLOJİLERİ ÜZERİNE
ELEKTRON MİKROSKOBU ÇALIŞMASI

BİYOLOJİ
YÜKSEK LİSANS TEZİ

EBRU KILIÇ
TEMMUZ 2018

**Bazı Meyve Sineği (Diptera: Tephritidae) Türlerinin
Spermateka Morfolojileri Üzerine Elektron Mikroskobu
Çalışması**

Gaziantep Üniversitesi

Biyoloji

Yüksek Lisans Tezi

Danışman

Doç. Dr. Murat KÜTÜK

Ebru KILIÇ

Temmuz 2018



© 2018 [Ebru KILIÇ]

T.C

GAZİANTEP ÜNİVERSİTESİ

FEN BİLİMLER ENSTİTÜSÜ

BİYOLOJİ ANA BİLİM DALI

Tezin Adı: Bazı Meyve Sineği (Diptera: Tephritidae) Türlerinin Spermateka

Morfolojileri Üzerine Elektron Mikroskobu Çalışması

Öğrencinin, Adı Soyadı: Ebru KILIÇ

Tez Savunma Tarihi: 30/07/2018

Fen Bilimleri Enstitüsü onayı

Prof. Dr. A. Necmeddin YAZICI

FBE Müdürü

Bu tez tarafımda okunmuş, kapsamı ve niteliği açısından bir Yüksek Lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

Prof. Dr. Filiz ÖZBAŞ GERÇEKER

Enstitü ABD Başkanı

Bu tez tarafımda okunmuş, kapsamı ve niteliği açısından bir Yüksek Lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

Dr. Öğr. Üyesi Mehmet YARAN

Doç. Dr. Murat KÜTÜK

İkinci Tez Danışmanı

Tez Danışmanı

Bu tez tarafımızca okunmuş, kapsam ve niteliği açısından bir Yüksek Lisans tezi olarak oy birliği ile kabul edilmiştir

Jüri Üyeleri:

İmzası

Doç. Dr. Murat KÜTÜK

.....

Doç. Dr. Hasan AKGÜL

.....

Dr. Öğr. Üyesi Adile AKPINAR

.....

İlgili tezin akademik ve etik kurallara uygun olarak yazıldığını ve kullanılan tüm literatür bilgilerinin referans gösterilerek ilgili tezde yer aldığını bayan ederim.

Ebru KILIÇ

ABSTRACT

ELECTRON MICROSCOPE STUDY ON SPERMATHECA MORPHOLOGIES OF SOME FRUIT FLIES (DIPTERA: TEPHRITIDAE) SPECIES

KILIÇ, EBRU

M.Sc. in of Biolgoy

Supervisor: Assoc. Prof. Dr. Murat KÜTÜK

July 2018

88 pages

This study collected from different provinces of Turkey, Gaziantep University of spermatheca, spermathecal do some samples of fruit flies in the Entomology Laboratory is based on evaluation morphologically. Six species of fruit flies (*Bacterocera oleae*, *Ceratitis capitata*, *Spathulina sicula*, *Sphenella marginata*, *Xyphosia miliaria*) in the study were kept in 10% potassium hydroxide (KOH) for approximately 5-7 days and preparations were made to remove spermatocytes. The extracted spermatocytes were examined by scanning electron microscope (SEM) and their photographs were taken. The surface morphologies of each spermatheca structures were examined in a scanning electron microscope to reveal the similarities and differences of the species. Identical characters of species and SEM photographs of spermatocytes of species were given.

Key Words: Fruit Insects Tephritidae, Spermateka, SEM

ÖZET

BAZI MEYVE SİNEĞİ (DIPTERA: TEPHRITIDAE) TÜRLERİNİN SPERMATEKA MORFOLOJİLERİ ÜZERİNE ELEKTRON MİKROSKOBU ÇALIŞMASI

KILIÇ, Ebru

Yüksek Lisans Tezi, Biyoloji

Tez Yöneticisi: Doç. Dr. Murat KÜTÜK

Temmuz 2018

88 sayfa

Bu çalışma Türkiye'nin farklı illerinden toplanan, Gaziantep Üniversitesi Entomoloji Laboratuvarında bulunan bazı meyve sineği örneklerinin spermatekal yapılarının morfolojik olarak değerlendirilmesine dayanmaktadır. Çalışmada meyve sineklerine ait altı tür (*Bacterocera oleae*, *Ceratitis capitata*, *Spathulina sicula*, *Sphenella marginata*, *Xyphosia miliaria*) spermatekal yapıları %10'luk potasyum hidroksit (KOH) içerisinde yaklaşık olarak 5-7 gün arasında değişen günlerde bekletilmiş ve preparasyonları yapılarak spermatekal yapıları çıkarılmıştır. Çıkarılan spermatekal yapılar taramalı elektron mikroskopunda (SEM) incelenerek fotoğrafları çekilmiştir. Her bir türün spermatekal yapılarının yüzey morfolojileri taramalı elektron mikroskopunda incelenerek türlerin benzerlikleri ve farklılıkları ortaya konulmuştur. Türlerle ait tanımlayıcı karakterler ve türlerin spermatekalarının SEM fotoğrafları verilmiştir.

Anahtar kelimeler: Meyve Sinekleri Tephritidae, Spermateka, SEM.



Çok kıymetli Aileme...

TEŞEKKÜR

Gerek lisans hayatımda gerek yüksek lisansa başladığım günden bu yana her türlü yardım ve desteğini benden esirgemeyen bilgi ve deneyimleri ile bugünlere gelmemde büyük payı olan, kişilik olarak örnek aldığım ve çalışmaktan onur duyduğum Gaziantep Üniversitesi Biyoloji Bölümü öğretim üyelerinden Danışman hocam, sayın Doç. Dr. Murat KÜTÜK'e sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Çalışma süresince katkılarından dolayı Gaziantep Üniversitesi Biyoloji Bölüm Başkanı Sayın Prof. Dr. Filiz ÖZBAŞ GERÇEKER'e teşekkür ederim.

Çalışma süresince her türlü bilgi ve deneyimlerinden yararlanabildiğim, her türlü konuda desteğini benden esirgemeyen, örneklerimin toplanması hazırlanması aşamasında yanımda olan sayın, Dr. Öğr. Üyesi Mehmet YARAN'a ve Araş. Gör. Vedat Görmez'e teşekkür ederim.

Lisans ve yüksek lisans eğitimim boyunca her daim yanımda olan, beni yalnız bırakmayan, birlikte kararlar aldığım değerli arkadaşım, Biyolog Filiz ASLAN' a akabinde Biyolog Halime GÖK' e teşekkür ederim.

Tez süresince tezimin düzenlenmesinde yardım eden, bilgilerini benden esirgemeyen sayın, Arş. Gör. Fatih YAYLA'ya teşekkür ederim.

Tez çalışması boyunca maddi desteği sağlayan FEF 12.16 kodlu proje ile maddi destek sağlayan Gaziantep Üniversitesi BAP Yönetim Birimi'ne teşekkür ederim.

Hayatım boyunca maddi ve manevi desteğini benden esirgemeyen, her konuda güvenen, verdiğim kararlarda yanımda olarak beni motive eden, bugünlere gelmemde büyük emekleri olan saygıdeğer babam Ramazan KILIÇ'a biricik annem Ayşe Gül KILIÇ'a benden küçük olsa da her daim yanında kendimi güvende hissettiğim canımdan öte kardeşim Yunus Emre KILIÇ' a teşekkürlerimi sunarım.

Tez çalışması süresinde her daim desteğini hissettiğim, her konuda bana güvenen ve destekleyen yol arkadaşım müstakbel eşim, Murat CEBECİ'ye teşekkür ederim.

İÇİNDEKİLER

	Sayfa
ABSTRACT	vi
ÖZET.....	ix
TEŞEKKÜR	viii
TABLolar LİSTESİ.....	xi
ŞEKİLLER LİSTESİ.....	xii
KISALTMALAR LİSTESİ.....	xv
BÖLÜM 1.....	1
GİRİŞ	1
1.1 Dişi Böceklerde Üreme Sistemi	2
1.2 Meyve Sinekleri Spermateka Morfolojisi	4
1.2.1 Spermatekal bulb.....	7
1.2.2. Pompalama Bölgesi.....	9
1.2.3 Spermatekal Kanal	10
1.2.4 Döllenme Odacığı	11
1.2.5 Salgı Bezi	11
BÖLÜM 2.....	13
KAYNAK ÖZETLERİ	13
BÖLÜM 3.....	16
MATERYAL VE METOD	16
3.1 Örneklerin Temin Edilmesi.....	16
3.2 Örneklerin Spermateka Yapılarının Preparasyonu.....	17
3.3 Örneklerin Taramalı Elektron Mikroskopunda (SEM) Görüntülenmesi.....	
İçin Hazırlığının Yapılması.....	19

3.4 Örneklerin Taramalı Elektron Mikroskopunda (SEM) Görüntünün.....	
Elde Edilmesi	21
BÖLÜM 4.....	22
ÇALIŞMA BULGULARI.....	22
4.1 Dacinae Altfamilya	23
4.1.1 <i>Bactrocera oleae</i> (Gmelin,1790)	23
4.2 Tephritinae (Newman, 1834)	31
4.2.1 <i>Spathulina sicula</i> (Rondani, 1856).....	31
4.2.2 <i>Sphenella marginata</i> (Fallen,1814).....	40
4.2.3 <i>Xpyhosia miliaria</i> (Schronk; 1781).....	46
4.3 Trypetinae (Loew, 1861; Deutsch. Naturf., 89)	54
4.3.1 <i>Ceratitis capitata</i> (Wiedeman, 1824).....	55
BÖLÜM 5.....	63
TARTIŞMA VE SONUÇ.....	63
KAYNAKLAR	68

TABLÖLAR LİSTESİ

	Sayfa
Tablo 3.1 Çalışmada kullanılan türlerin KOH ortalama bekleme süreleri.....	17
Tablo 4.1 Çalışılan türlerde spermatekal bulb'un En/Boy Ölçümü(μm)	23
Tablo 5.1 Çalışılan türlerde spermatekal bulb'un En/Boy Ölçümleri.....	65



ŞEKİLLER LİSTESİ

Sayfa

Şekil 1.1 Dişi Böceklerde Üreme Sistemi ve Spermatekanın Genel Görünüşü..... (Yılmaz, 2010).	3
Şekil 1.2 Bal arılarında (<i>Apis mellifera</i>) spermateka yapısı (Cobey vd., 2013)	4
Şekil 1.3 <i>Terellia</i> türlerinde a - spermatekanın konumu b - spermatekanın kısımları..... (Erbey, 2004).....	5
Şekil 1.4 Tephritidae familyasında spermatekanın abdomen içerisindeki..... konumu (A) - Genel görüntü, (B) - Büyütülmüş (Atay, 2014)	6
Şekil 1.5 Bazı Calliphoridae türlerine ait spermatekal yapılar a - <i>Chrysomya megacephala</i> ve b - <i>C. albiceps</i> (Atacan, 2014).....	6
Şekil 1.6 Bazı <i>Trypeta</i> türlerinde spermateka yapısı ve spermatekal bulb..... arasındaki farklılıklar (A- <i>Trypeta bifasciata</i> , B- <i>T. californiensis</i> , C- <i>T. concolor</i> , D- <i>T. costaricana</i> , E- <i>T. deniculata</i> , F-I- <i>T. flaveola</i> , J- <i>T. footei</i> , K-L- <i>T. fractura</i> , M- <i>T. inclinata</i> , N- <i>T. maculata</i> , O- <i>T. maculosa</i> , P- <i>T. melanoura</i> , Q- <i>T. reducta</i> , R- <i>T. rufata</i> , S- <i>T. striata</i> , T- <i>T. wulpi</i>) (Han ve Norrbom, 2005).	7
Şekil 1.7 Bazı meyve sineği türlerinde spermatekal bulb üzerindeki..... çıkıntılar (A) <i>Sphenella marginata</i> , (B) <i>Spathulina sicula</i> (C-D) <i>Xyphosia milliaria</i>	8
Şekil 1.8 Bazı <i>Terellia</i> türlerinde spermatekal bulb üzerinde bulunan por..... yapısı a- <i>T. nigripalpis</i> b- <i>T. fuscicornis</i>	8
Şekil 1.9 <i>Sphenella marginata</i> (A) ve <i>Xyphosia milliaria</i> (B) türlerine ait..... spermatekal bulb üzerinde bulunan por yapısı.....	9
Şekil 1.10 Tephritidae familyasına ait <i>Xyphosia miliaria</i> türünün spermatekal..... bulb'un uç kısmında bulunan patlamış salgı bezi	9
Şekil 1.11 <i>Spathulina sicula</i> türüne ait pompolama bölgesi ve valf yapısı	10
Şekil 1.12 <i>Xyphosia milliaria</i> türüne ait ipliksi-sarmal spermatekal kanal yapısı.....	11

Şekil 1.13 <i>Xyphosia milliaria</i> türüne ait spermatekal bulb ve kaide kısmında.....	
bulunan salgı bezi.....	12
Şekil 3.1 <i>Myoleja kornoyevi</i> ’ nin spermateka yapısı; ovipozitoru ile birlikte	19
Şekil 3.2 Örneklerin SEM’ de görüntülenmesi için hazırlığının yapılması;.....	
(A)-Tek ve çift taraflı bant, (B)- Petri kabı, (C)- İğne uçlu kalem,.....	
(D)- Pens (E)- Stap.	20
Şekil 4.1 <i>Bactrocera oleae</i> ’ ya ait spermateka genel görüntüsü.....	24
Şekil 4.2 <i>Bactrocera oleae</i> ’ ya ait spermatekal bulb boyutları.....	25
Şekil 4.3 <i>Bactrocera oleae</i> ’ ya ait spermatekal bulb yapısı ve parmaklı çıkıntılar... 26	
Şekil 4.4 <i>Bactrocera oleae</i> ’ ya ait spermatekal bulb üzerindeki salgı bezi	27
Şekil 4.5 <i>Bactrocera oleae</i> ’ ya ait spermatekal bulb üzerindeki por yapısı	28
Şekil 4.6 <i>Bactrocera oleae</i> ’ ya ait valf yapısı.....	29
Şekil 4.7 <i>Bactrocera oleae</i> ’ ya ait kanal yapısı	30
Şekil 4.8 <i>Spathulina sicula</i> ’ya ait spermatekanın genel yapısı.....	32
Şekil 4.9 <i>Spathulina sicula</i> ’nın spermateka boyutları ve bulb yapısı.....	33
Şekil 4.10 <i>Spathulina sicula</i> ’ya ait spermatekal bulb üzerindeki parmaklı.....	
çıkıntılar	34
Şekil 4.11 <i>Spathulina sicula</i> ’ya ait spermatekal bulb üzerindeki salgı bezler.....	35
Şekil 4.12 <i>Spathulina sicula</i> ’ya ait spermatekal bulb’un tepe noktası	36
Şekil 4.13 <i>Spathulina sicula</i> ’ya ait spermatekal bulb yüzeyindeki por yapısı	37
Şekil 4.14 <i>Spathulina sicula</i> ’ ya ait pompalama bölgesi ve valf yapısı	38
Şekil 4.15 <i>Spathulina sicula</i> ’ya ait spermatekal kanal yapısının kas fibrilleri.....	39
Şekil 4.16 <i>Spathulina sicula</i> ‘ya ait spermatekal kanal	40
Şekil 4.17 <i>Sphenella marginata</i> ’ya ait spermateka yapısının genel görünüşü	41
Şekil 4.18 <i>Sphenella marginata</i> ‘nın spermatekal bulb boyutları	42
Şekil 4.19 <i>Sphenella marginata</i> türüne ait parmaklı çıkıntılar	43
Şekil 4.20 <i>Sphenella marginata</i> ‘ya aitspermatekal bulb üzerindeki salgı.....	
bezi ve kanalcığı.....	44

Şekil 4.21 <i>Sphenella marginata</i> 'ya ait spermatekal bulb üzerindeki porlar	44
Şekil 4.22 <i>Sphenella marginata</i> 'ya ait valf kısmı ve kanal başlangıcı	45
Şekil 4.23 <i>Sphenella marginata</i> 'ya ait spermatekal kanalın kas fibrilleri.....	
ve genel görünümü	46
Şekil 4.24 <i>Xpyhosia miliaria</i> 'ya ait spermateka yapısının genel görünümü	47
Şekil 4.25 <i>Xpyhosia miliaria</i> 'nın spermateka boyutları	48
Şekil 4.26 <i>Xpyhosia miliaria</i> 'ya ait bulb üzerindeki parmaklı çıkıntılar	49
Şekil 4.27 <i>Xpyhosia miliaria</i> 'ya ait spermatekal bulb'un tepe noktası	50
Şekil 4.28 <i>Xpyhosia miliaria</i> 'ya ait spermatekal bulb üzerindeki salgı	
ve kanalcıkları	51
Şekil 4.29 <i>Xpyhosia miliaria</i> 'ya ait spermatekal bulb üzerinde bulunan porlar.....	52
Şekil 4.30 <i>Xpyhosia miliaria</i> 'ya ait spermatekal yapının pompalama kısmı	53
Şekil 4.31 <i>Xpyhosia miliaria</i> 'ya ait spermatekal kanalın kas fibrilleri.....	54
Şekil 4.32 <i>Ceratitis capitata</i> 'ya ait spermateka yapısının genel görünümü	56
Şekil 4.33 <i>Ceratitis capitata</i> 'ya ait spermatekal bulb boyutları	56
Şekil 4.34 <i>Ceratitis capitata</i> 'ya ait spermatekal bulb üzerindeki parmaklı.....	
çıkıntılar	57
Şekil 4.35 <i>Ceratitis capitata</i> 'ya ait spermatekal bulb'un tepe noktası	58
Şekil 4.36 <i>Ceratitis capitata</i> 'ya ait spermatekal bulb üzerindeki salgı bezi.....	59
Şekil 4.37 <i>Ceratitis capitata</i> 'ya ait spermatekal bulb üzerindeki por yapısı	60
Şekil 4.38 <i>Ceratitis capitata</i> 'ya ait spermatekal yapının pompalama bölgesi.....	
ve valf yapısı	61
Şekil 4.39 <i>Ceratitis capitata</i> 'ya ait spermatekal kanal yapısı.....	62

KISALTMALAR LİSTESİ

Au : Altın

Mm :Milimetre

KOH : Potasyum hidroksit

HCL : Hidroklorik asit

SEM :Taramalı Elektron Mikroskobu

TEM : Geçirimli Elektron Mikroskobu

Mm :Mikrometre

Pd :Paladyum

BÖLÜM 1

GİRİŞ

Diptera takımı Nemotocera ve Brachycera olmak üzere iki gruba ayrılır. Nemotocera, zarif, ince yapılı ve küçüktür. Brachycera ise tıknaz vücutlu, kuvvetli ve kısa antenlidir (Demirsoy, 1992).

Diptera takımına ait böceklerin morfolojik vücut yapılarında; caput (baş), thorax (göğüs) ve abdomen (karın) olmak üzere üç temel bölüm bulunmaktadır. Diptera takımını diğer türlerden ayıran en karakteristik özelliği bir çift kanat taşımasıdır. Dipterler de baş, oransal olarak büyük serbest şekilde hareket eder. Gözlerin büyüklüğü ve bulunduğu yer familyalara ve eşeylere göre farklılık göstermektedir. Birçok ommatidyumdan oluşan birleşik gözler ve bunların arasında dar bir alanda antenler bağlanmış olup nokta gözlerde yer almaktadır.

Diptera takımının üyelerinde thoraxtan çıkan üç çift bacak ve bir çift kanat bulunmaktadır. Thorax skleritlerinin kılınması sınıflandırmada oldukça önemlidir. Thoraxta bulunan halter denen topuz şeklinde görünen yapı ile denge sağlanmıştır. Arka kanatta oluşan bu değişim, sineklerin uçuş yeteneklerini azaltmamış tam tersine havada manevra yapma yeteneğini artırarak böcekler içerisinde en iyi ve en hızlı uçan grubu oluşturmuşlardır (Demirsoy, 1992). Dünyada tahmini olarak Diptera takımının 188 familyası, 10.000 kadar cinsi ve 160.000' den fazla türün varlığı tespit edilmiştir (Marshall 2012).

Meyve sinekleri familyası, Diptera takımı içerisinde tür bakımından oldukça zengin olup yeryüzünde geniş yayılış gösteren önemli bir familyadır. Familya içerisinde yayılış gösteren bu türler bazı bitkilerin gövde ve meyveleriyle beslendikleri için 'Meyve Sinekleri' olarak adlandırılmıştır (Freidberg, 1984). Meyve sinekleri üzerinde yapılan çalışmalar sonucu, 6 altfamilyaya ait 500 cins ve yaklaşık olarak 4500 türden söz edilmiştir (Freidberg, 2006). Palearktik Bölge'de ise 137 cinse ait 882 türün varlığı bilinmektedir (Foote, 1984)

Yaran (2014), doktora tez çalışmasında *Urophora turkeyensis* türünü ilk kez tanımlamış. *Dioxya sorrowcula*, *Terellia ivannkovi* ve *Urophora trinervii* türlerini de Türkiye’den ilk kez kayıt ederek Türkiye meyve sinekleri faunasını 160 türe yükseldiğini bildirmiştir.

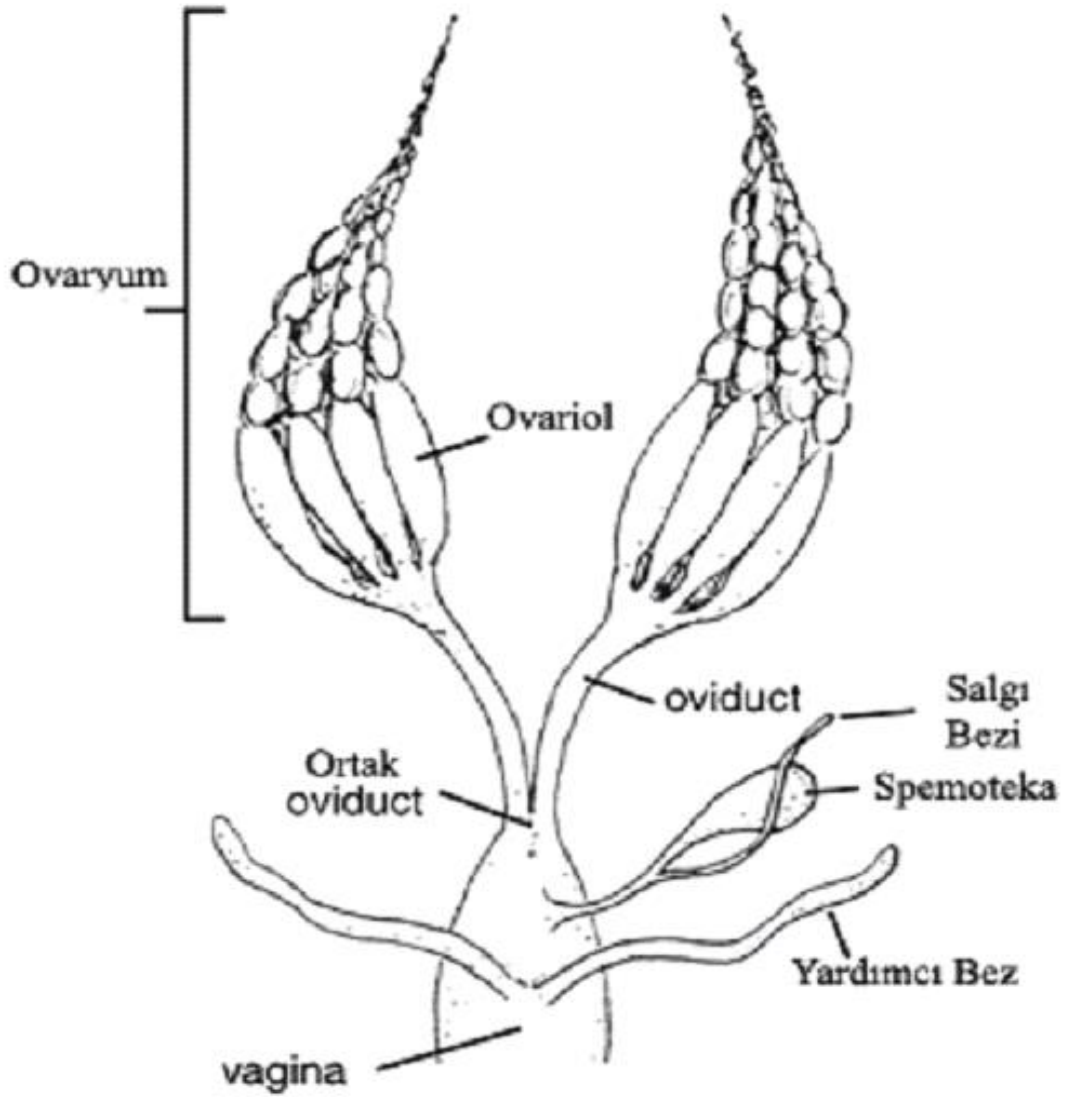
Tephritidae familyasının baş üzerinin bulunan; frontal seta, palpus, proboscis, arista, anten, kanat özelliklerinin büyüklüğü, şekli, yapısı, deseni, damar durumu, dişi genital yapıdaki ovipozitör (yumurtlama kanalı) karakteristik olup meyve sineği türlerinin sınıflandırılmasında sıkça kullanılır. Yumurtalama kanalının birinci segmenti olan oviscape’in boyu, rengi, yapısı ve üzerinde bulunan setalar tür teşhisinde sıkça kullanılan karakteristik yapılar olup, ovipozitörün üçüncü segmenti olan aculeus meyve sineklerinin tüm türlerinde farklılık göstermektedir (Kütük, 2003).

Morfolojik karakterler türlerin teşhis işlemlerinde kullanılsa da yakın akraba ve simpatrik türlerin ayırt edilmesinde yetersiz kalmaktadır (Han, 1999). Morfolojik karakterlerin teşhiste oluşturduğu zorlukları ortadan kaldırabilmek, kesin net bilgiler elde edebilmek ve teşhisleri kolaylaştırmak amacıyla böcek yumurtaları ve dişi genital yapısı olan spermatekalar günümüzde sistematik karakter olarak kullanılmaktadır (Atacan 2014).

1.1 Dişi Böceklerde Üreme Sistemi

Spermateka, sperm kapsülü ve recaptaculum seminis olarak spermlerin alınması ve saklanmasına yarayan ufak bir torbacık olarak adlandırılmıştır. Spermateka’nın sayısı ve morfolojisi türler arasında farklılık göstermektedir (Kansu, 1991). Meyve sineklerinin yumurtlama borusu (ovipozitör) çiftleşmeyi sağlayacak şekilde gelişmiştir. Kitin içerdiğinden dolayı sert yapılıdır ve türler arasında ayırıcı karakter olarak kullanılmaktadır (Kütük, 2003). Yumurta, ovipozitörün kaide kısmında bulunan eşey açıklığından geçerek, ovipozitörün arasındaki boşluğa itilir ve oradan da dışarıya atılır (Demirsoy, 2006).

Böceklerde ektodermal yapılı bir eşeysel açıklık bulunur. Dişi eşey bezleri torba şeklinde olan bir çift ovaryumdan (yumurtalık) oluşur. Yumurtalıklar yumurta kanallarının üzerine dizilmiş parmaklı yapıdaki ovariyollere (yumurta borucukları) ayrılır. Abdomenin son segmenti vajinayı meydana getirir. Böceklerin son segmentinde bursa kopulatrik adı verilen ikinci bir eşeysel açıklık bulunur. Bu açıklık sadece çiftleşme deliği olarak isimlendirilir (Demirsoy, 2006).



Şekil 1.1 Dişi Böceklerde Üreme Sistemi ve Spermatekanın Genel Görünüşü (Yılmaz, 2010).

Sperm, spermateka ve ventral receptacle (fertilizasyon odası) olmak üzere iki farklı organda depolanır. Ventral receptacle; spermateka'dan gelen salgı maddelerini ve spermi depolayan organdır (Fritiz, 2004). Spermiler, kısa süreli olarak burada kalır ve fertilizasyona hazırlanır. Spermilerin uzun süreli olarak depolandığı organ spermatekadır (Twig ve Yuval, 2005). Dişi üreme sisteminde çiftleşmede rol oynayan asıl kısım aculeusdur. Bu yapı çiftleşme esnasında erkek bireylerden spermilerin alınarak spermatekaya iletilmesini sağlar. Fertilizasyon sonrasında döllenmiş olan yumurtanın alınıp bitkiye yerleşmesinde de rol oynamaktadır.

Bal arısı (*Apis mellifera* Linnaeus, 1758) türünde spermatekanın yoğunluğu ve renk

tonu kraliçe arının dölleme başarısını göstermektedir. Genç kraliçe arılarda spermateka temiz ve şeffaf yapıda olup, çiftleşme gösteren bal arılarında ise bulutsu - süt beyaz görünümündedir. Bulutsu-süt beyaz görüntü kraliçe arının yetersiz ve başarısız olduğunun göstergesidir. Bal arılarında spermateka (Şekil 1.2) beyaz, küresel ve çapı yaklaşık olarak 1mm'dir. Spermatekanın yüzeyi trakel ağ ile kaplı olduğundan büyük görünüme sahiptir (Cobey vd. 2013).



Şekil 1. 2 Bal arılarında (*Apis mellifera*) spermateka yapısı (Cobey vd., 2013)

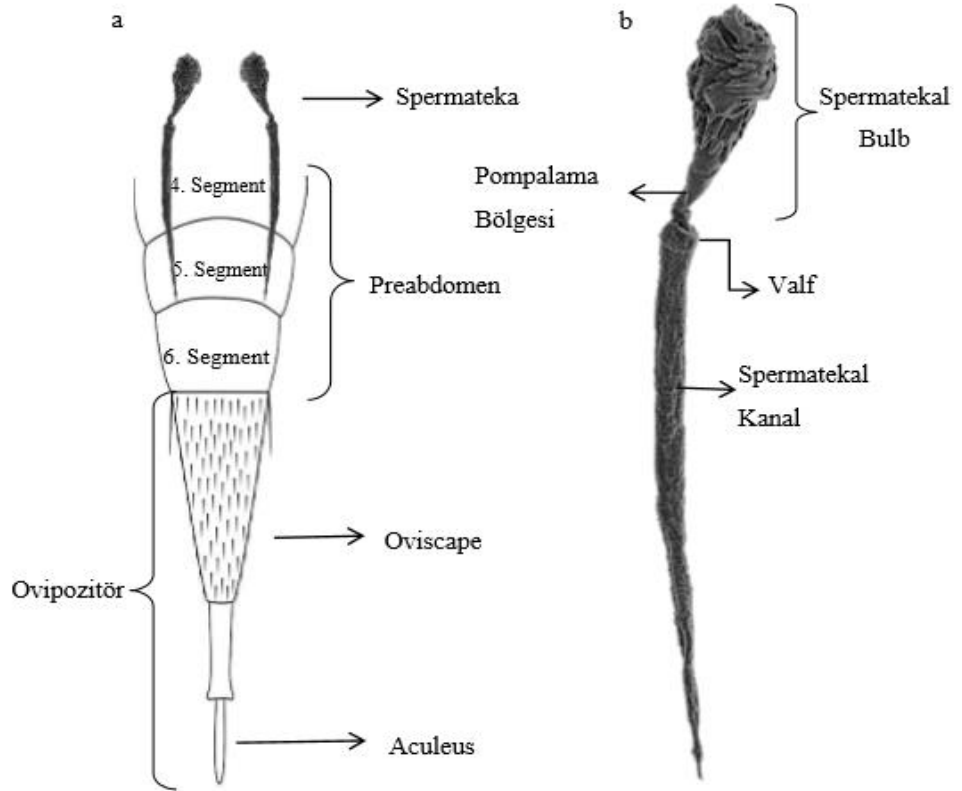
1.2 Meyve Sinekleri Spermateka Morfolojisi

Spermateka morfolojisi genel yapı bakımından spermatekal bulb (rezervuar), pompalama bölgesi (intermediate part) ve spermatekal kanal (dustus recepteculi) olmak üzere üç farklı kısımdan meydana gelmektedir (Pluot Sigwalt Velis, 2008). Spermatekal bulb ve kanalın çevresinde bulunan kas ve kitin tabakasının yoğunluğu, kalınlığı, hücreler ve bunların arasını dolduran boşluklarda bulunan glandular hücrelerin bulunma sıklığı farklılık göstermekte olup bu farklılık taksonomide kullanılmaktadır (Gschwentner ve Tadler, 2000).

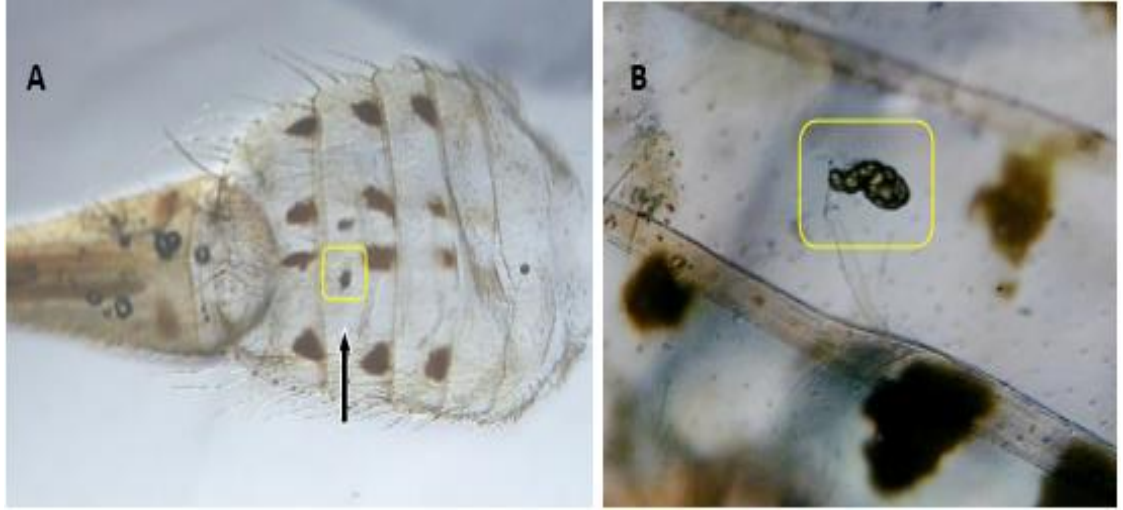
Spermateka sayısı Diptera familyaları arasında da farklılık göstermektedir. Genel olarak spermatekalar üçlü yapıda bulunur. Ancak ikili yapıda veya dörtlü yapıda spermateka bulunduran gruplarda bulunmaktadır (Fritiz ve Turner, 2002).

Atay (2014), yapmış olduğu tez çalışmasında Tephritidae familyasının üyelerinde puspermateka yapısının abdomenin 3.-5. segmentlerinde yer aldığını ve ovipozitöre bağıli şekilde bulunduğunu bildirmiştir.

Terellia türlerinde dişi genital organı abdomen boyunca uzanmakta ve iki adet spermateka bulundurmaktadır. Spermateka vajinaya bağıli olan kanalıyla abdomen içinde ovaryum ve aculeus arasında kalan kısımda 4. veya 5. segmentler arasında bulunmaktadır (Atacan, 2014).

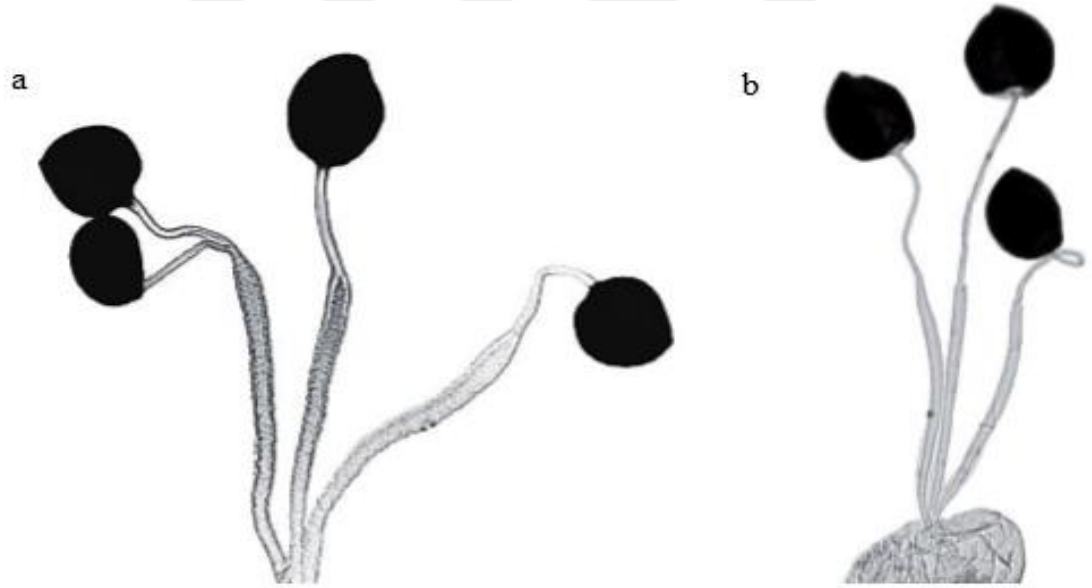


Şekil 1.3 *Terellia* türlerinde a- spermatekanın konumu b- spermatekanın kısımları (Erbey, 2004)



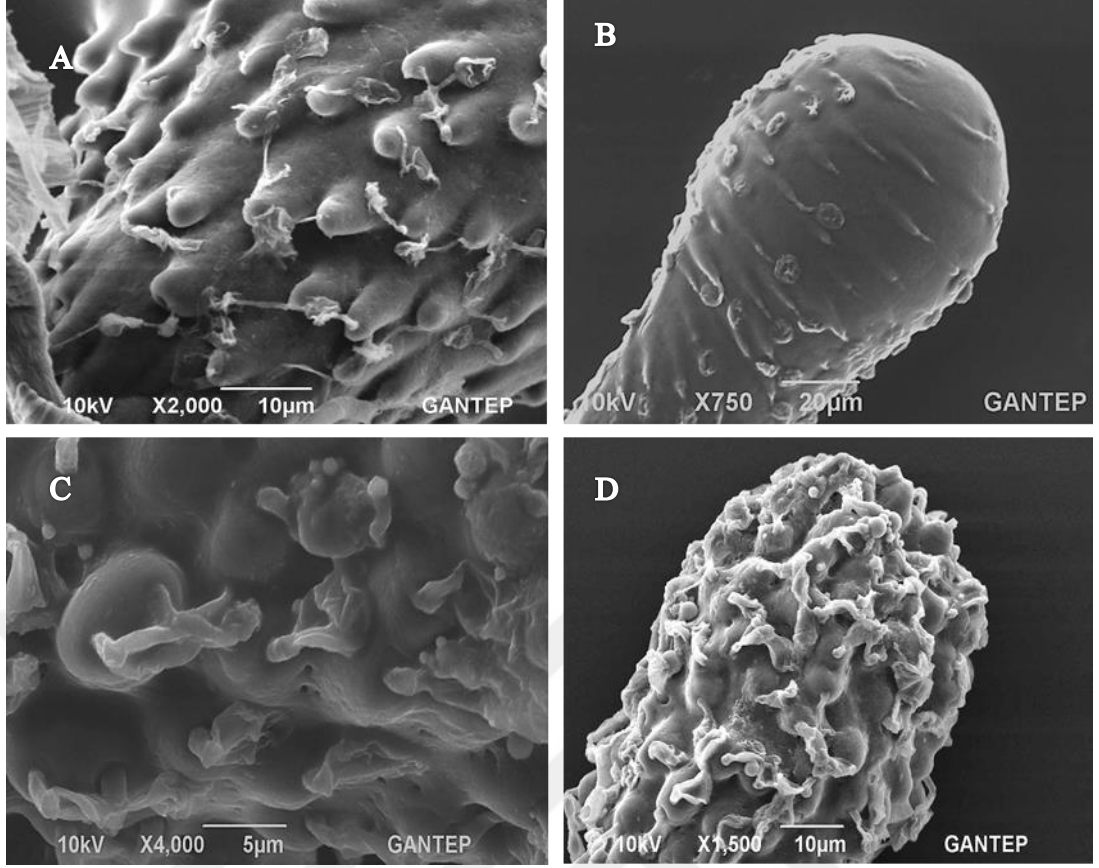
Şekil 1.4 Tephritidae familyasında spermatekanın abdomen içerisindeki konumu **(A)**- Genel görüntü, **(B)**- Büyütülmüş (Atay, 2014)

Calliphoridae familyasında spemateka sayısında farklılıklar görülür. *Chrysomya albiceps* (Wiedmann, 1819)'te üç adet spermateka *Chrysomya megacephala* (Fabricius, 1794)'da dört adet spermateka tespit edilmiştir.



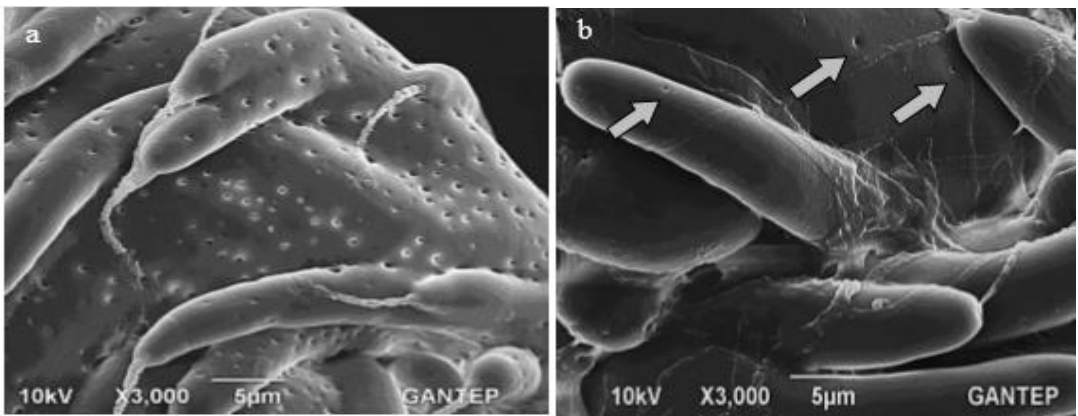
Şekil 1.5 Bazı Calliphoridae türlerine ait spermatekal yapılar **a-** *Chrysomya megacephala* ve **b-** *C. albiceps* (Atacan, 2014)

Han ve Kütük (2006) *Myoleja korneyevi* türünde çalışmalar yapmış, üçerli spermatekaya ait türler arasında, spermatekalardan bir tanesinin diğer ikisine nispeten daha küçük olduğunu belirtmişlerdir.



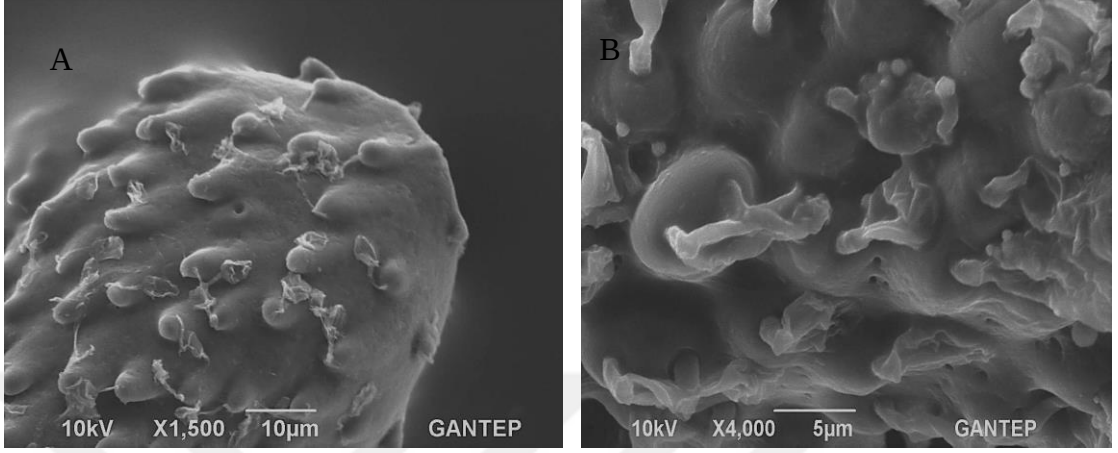
Şekil 1.7 Bazı meyve sineği türlerinde spermatekal bulb üzerindeki çıkıntılar (A) *Sphenella marginata*, (B) *Spathulina sicula* (C-D) *Xphosia milliaria*

Spermatekal bulb yüzeyinde spermlerin giriş çıkışını sağlayan, türler arasında sayı, büyüklük bakımından değişiklik gösteren porlar bulunmaktadır (Yılmaz, 2010). Bazı türlerin spermateka yüzeyindeki por sayıları az ve belirgin olarak görünmezken (Şekil 1.8.b), bazı türlerde bu yapılar çok sayıda (Şekil 1.8 a) ve belirgin şekilde dikkat çekmektedir (Atacan,2014)



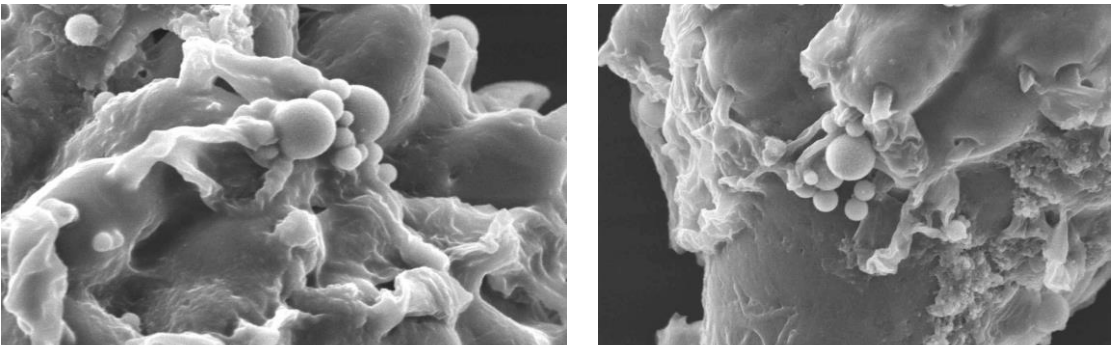
Şekil 1.8 Bazı *Terellia* türlerinde spermatekal bulb üzerinde bulunan por yapısı a- *T. nigripalpis* b- *T. fuscicornis*

Tephritidae türlerinde spermatekal bulb üzerinde bulunan porların (Şekil 1.9) sayıları türlere göre farklılık göstermektedir. *Sphenella marginata* türünde por sayısı seyrek olup belirgin yapıdadır fakat *Xyphosia milliaria* türünde por sayısı fazla olmasına nazaran belirgin değildir.



Şekil 1.9 *Sphenella marginata* (A) ve *Xyphosia milliaria* (B) türlerine ait spermatekal bulb üzerinde bulunan por yapısı

Spermatekal bulb'un (Şekil 1.10) kitin tabakasının üstünde epitel hücrelerinden oluşan tek hücreli salgı bezleri mevcuttur. Bu salgı bezleri küre şeklinde olup ve karşılıklı olarak birleşerek bir kanalcığın ucunda bulunmaktadır. Salgı bezi kanalcıkları bulb yüzeyindeki porlardan kütikular olarak genişler ve lümende biriktirmiş olduğu salgıyı kanal vasıtası ile spermatekal bulb'a boşaltır. Aktarılan salgı içerisinde spermin yaşamasını ve hareketi için gerekli olan glikojen gibi polisakkaritler yer almaktadır (Schoeters ve Billen, 2000)



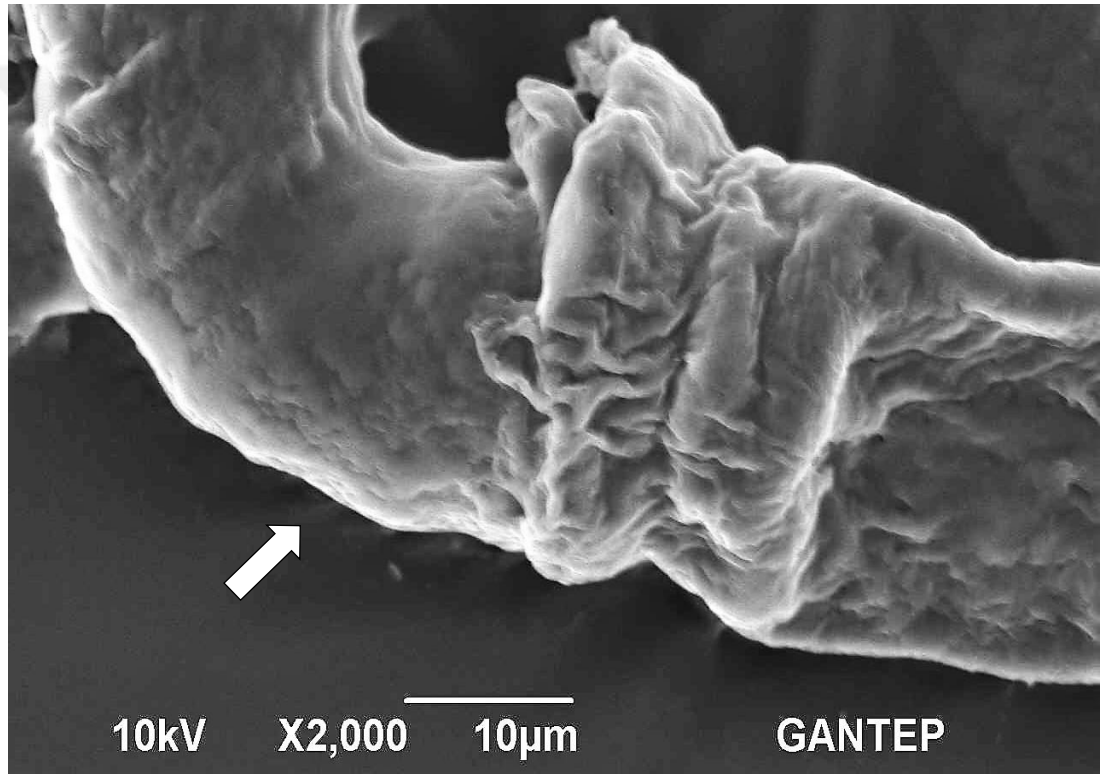
Şekil 1.10 Tephritidae familyasına ait *Xyphosia miliaria* türünün spermatekal bulb'un uç kısmında bulunan patlamış salgı bezi

Pompalama bölgesi olarak adlandırılan valf (ejektion apparstus), spermatekal kanal ile

spermatekal bulb arasında ki bağlantı noktasında kalan kas fibrillerinin kasılıp gevşemesi ile bulb'a alınan spermilerin aynı zamanda dışarıya atılmasına yardımcı olan kaslı yapıdır (Marchini vd, 2001).

(Fritiz ve Turner, 2002), valfin çevresinde yer alan eliptik salgı hücreleri ve kas fibrillerinin varlığından söz ederek bursa kopulatriksle spermatekanın bağlandığı bölgeye kadar uzadığını, yarı saydam ve zarımsı olan bu yapının yüzeyinin ince, esnek ve kabarık şekilde olduğunu bildirmişlerdir.

Valfi spermatekada bulunan bazı Dipterlerde, valf yapısı spermatekal kanalın tepe noktasında şişkin şekilde görülmektedir (Couri, 1998).



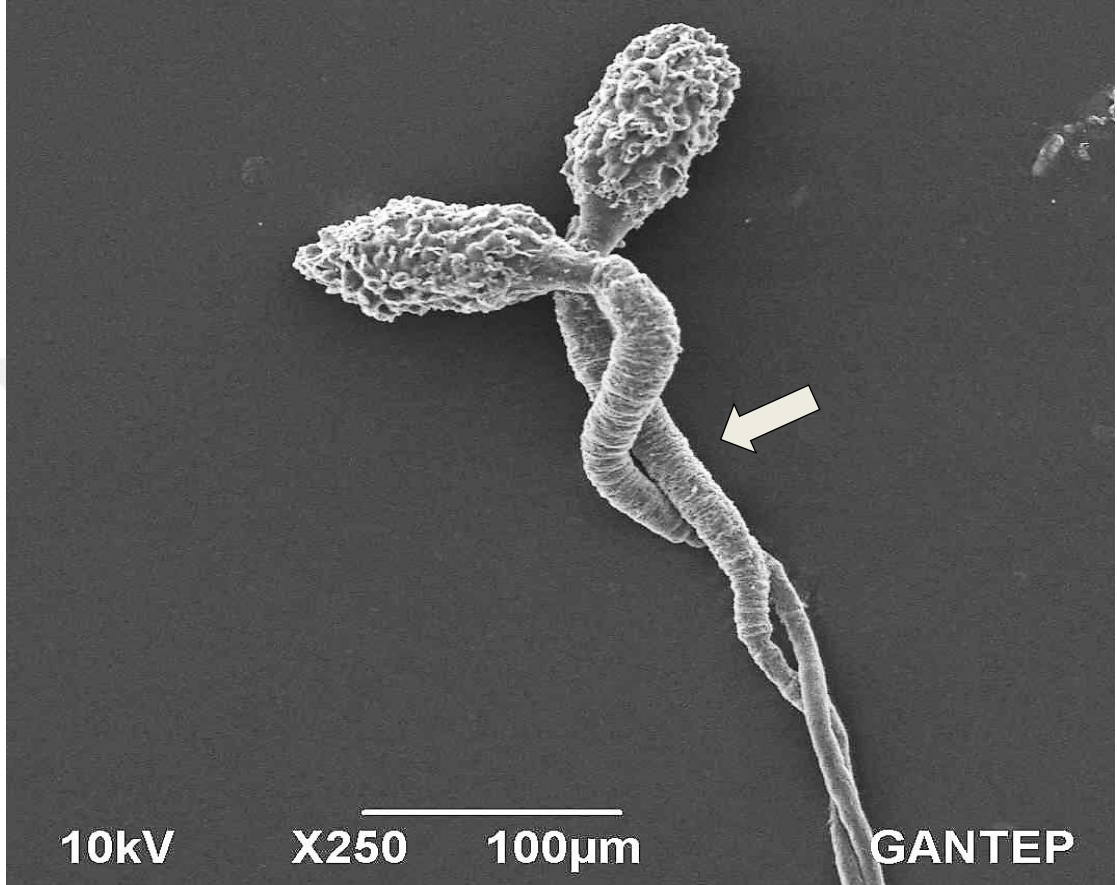
Şekil 1.11 *Sphatulina sicula* türüne ait pompolama bölgesi ve valf yapısı

1.2.3 Spermatekal Kanal

Spermilerin iletilmesini sağlayan en önemli kısım spermatekal kanal kısmıdır. Spermatekanın vajinaya açılmasına olanak sağlayan spermatekal kanal, çiftleşme esnasında spermilerin alınıp spermatekal bulb'a fertilasyonda ise vajinaya aktarımını sağlamaktadır. Spermatekal kanal farklı böcek gruplarında farklı uzunluklara sahip olabilmekte ve kopulasyon sırasında kanalın boyunda uzama görülmektedir

(Schoeters ve Billen, 2000).

Spermatekal kanal (Şekil 1.12) morfolojik olarak yüzeyi yoğun kas fibrilleri ile kaplıdır. Bu kas fibrilleri birbirine sıkı sarılmış ip şeklinde, kıvrımsı ya da dikenli tel modeli şeklinde yoğun olarak görünmektedir.



Şekil 1.12 *Xyphosia milliaria* türüne ait ipliksi-sarmal spermatekal kanal yapısı

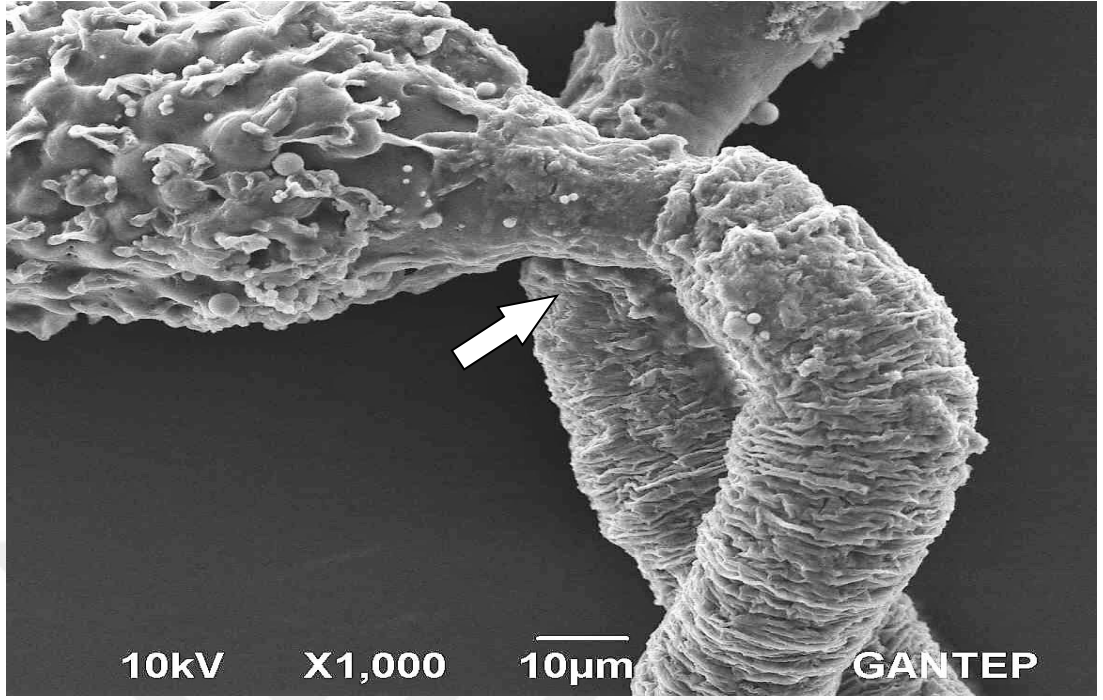
1.2.4 Döllenme Odacığı

Meyve sineklerinde bursa copulatrix'in ventral duvarının bir parçası olan, yaklaşık olarak 80-100 alveolden oluşan döllenme odası (fertilization chamber) bulunur. Bu yapı aynı zamanda zarla çevrili olup spermilerin spermateka'ya ulaştırılmasında görev almaktadır. Meyve sineklerinde bulunan döllenme odası (bursa copulatrix)'nin varlığı ilk kez *Ceratitis capitata*'da keşfedilmiştir (Marchini vd., 2001).

1.2.5 Salgı Bezi

Spermateka'nın bulb yapısında bulunan salgı bezi hücreleri spermilerin canlı kalabilmesi ve bu canlılığın devam ettirebilmesi için protein ve karbonhidrat içerikli

salgı üretir (Clark ve Lange, 2000).



Şekil 1.13 *Xyphosia milliaria* türüne ait spermatekal bulb ve kaide kısmında bulunan salgı bezi.

BÖLÜM 2

KAYNAK ÖZETLERİ

Dufour (1833), ilk çalışmasını spermateka morfolojisi üzerinde yapmış ve spermatekal yapıyı yağ üreten bir bez olarak tanımlamıştır.

Kumar (1965), Scutellaridae familyasının erkek ve dişi organlarının üzerinde çalışmalar yapmış, dişilerde spermatekanın yapısını açıklamıştır.

Korneyev ve Norrbom (1999), meyve sineklerine ait yaptıkları çalışmalarında 6 alt familyaya ait 500 cins ve 4500 türün varlığından söz etmişlerdir. Paleoarktik Bölge'de 137 cinse ait 882 türün varlığını bildirmişlerdir.

Taylor ve Yuval (1999), Akdeniz meyve sineği (*Ceratitis capitata*)nın protein ağırlıklı beslenen erkek bireyleri ile proteinden yoksun beslenen bireylerin çiftleşmesi ve çiftleşme sonrası dişilerde depoladıkları sperm miktarlarını araştırmışlar, protein ağırlıklı beslenen erkek bireylerin, çiftleştikleri dişilerde daha fazla sperm depoladıklarını tespit etmişlerdir. Depolanan sperm miktarının yanında, çiftleşme süresi ile depolanan sperm miktarı arasındaki ilişkiyi de ele almışlardır.

Alpay N. (2003), Gazi Üniversitesi Zooloji Müzesi'nde bulunan Leptogastrinae alt familyasına ait 120 dişi ve 106 erkek toplam 226 örneğin erkek ve dişi genital yapılarını teşhis etmiştir. Teşhis sonucundaki örnekleri 8 tür ve 2 alt tür olarak toplam 10 takson içerisinde sınıflandırmıştır. Erkek ve dişi genital yapıların morfolojik şekillerini elde etmiştir. Sonuç olarak *Leptoaster* cinsine ait Türkiye Leptogastrinae faunası için 3 yeni tür ile 2 alt türü ilk kez kaydetmiştir.

Atalay (2004), yılında yapmış olduğu çalışmada, Bombyliidae familyasına ait *Lomatia* Meigen 182 cinsinden 10 dişi türün spermateka yapısını ışık ve taramalı elektron mikroskobunda (SEM) inceleyerek tanımlama yapmış ve örnekleri fotoğraflayarak taksonomik önemini bildirmiştir.

Han ve Kütük (2006), *Myoleja korneyevi* (Diptera:Tephritidae) türünü ilk kez Türkiye'den tanımladıkları çalışmada türün dış morfolojisi, genital yapısı ve

spermateka morfolojisini ayrıntılı olarak incelemişlerdir. Ayrıca *Myoleja* cinsine ait tanımlanan beş türü için teşhis anahtarı hazırlamışlardır.

Erbey vd. (2007), *Dysmachus* Loew, 1860 (Diptera; Asilidae) cinsine ait dört türün spermateka morfolojisini stereo ve elektron mikroskobunda incelemiş, incelemeler sonucunda spermateka yapısının taksonomik açıdan önemini belirtmiştir.

Kahraman (2008), Hemerobiidae familyasının *Hemerobius* cinsine ait toplam 105 erkek ve dişi örneğin genital preparatları hazırlanmış, dış morfolojik karakterler ile erkek genital yapısı ve spermateka morfolojileri incelenerek yapılan teşhisler neticesinde Türkiye faunasına *Hemerobius* cinsine ait 11 yeni tür daha kayıt edilmiştir. Morfolojik olarak birbirine benzeyen erkek ve dişi türlerin üreme organları kıyaslandığında farklılıklar olduğu ortaya atılmıştır.

Bayram (2013), Heteroptera takımına ait *Enoplops disciger*'in dişi ve erkek üreme sistemi anatomik ve histolojik olarak ışık ve taramalı elektron mikroskobu (SEM) ile incelenmiştir. Elde edilen sonuçlardan yola çıkarak dişi ve erkek üreme sisteminin biyolojisi ortaya çıkarılıp filogenetik ve taksonomik çalışmalarda kullanılması hedeflenmiştir.

Ulama (2013), Heteroptera takımına ait *Eurygaster integriceps*'in dişi ve erkek üreme organlarının anatomik ve histolojik yapısını ışık mikroskobu ve taramalı elektron mikroskobu (SEM) ile incelenmiştir. *Eurygaster integriceps*'in erkek üreme sisteminin bir çift testis, bir çift vasdeferens, bir çift seminal kese, bir çift ektodermal bez, yardımcı bezler, ejakülatör kese ve kanaldan meydana geldiğini, dişi üreme sisteminin ise bir çift ovaryum, bir çift lateral ovidukt, bir ortak kanal ve bir spermatekadan meydana geldiğini bildirmiş ve farklılıkları değerlendirmiştir.

Cobey vd, (2013), *Apis mellifera türünün* kraliçelerinde inseminasyon sürecini incelemiştir. Spermatekaların renk tonu ve yoğunluğu kraliçe arının döllenme başarısını göstermektedir. Çiftleşmemiş kraliçe arının spermatekal yüzeyinin temiz ve şeffaf görünümde olduğunu bildirmiş. Çiftleşme gösteren bal arılarında ise bu yapının bulanık ve süt renginde olduğunu çalışmalar sonucunda bildirmiştir. Bulutsu - süt beyaz görünüm kraliçe arının başarısız ve verimsiz olduğunu göstergesidir.

Atacan (2014), 1999-2013 yılları arasında Türkiye'nin farklı illerinden toplanan *Terellia* Rob- Des (Diptera: Tephritidae) cinsine ait 11 türün spermateka yapılarını taramalı elektron mikroskobunda (SEM) incelemiş, bazı türler arasında morfolojik

benzerlik ve farklılıkları ortaya koymuştur.

Atay (2014), müze materyali haline getirilen bazı meyve sineklerinin *Tephritis* Latrielle, 1804 (Diptera: Tephritidae) cinsine ait toplam 9 türün *Tephritis acanthiophilopsis* (Hering, 1938), *T. bardanae* (Schrank, 1803), *T. carmen* (Hering, 1937), *T. divisa* (Rondani, 1871), *T. fallax* (Loew, 1844), *T. hyoscyami* (Linnaeus, 1758), *T. hurvitz* (Freidberg, 1981), *T. postica* (Loew, 1844) , *T. separata* (Rondani, 1871)] spermatekal yapılarını taramalı elektron mikroskopunda (SEM) inceleyerek, türler arasında morfolojik farklılıkları ortaya koymuştur.

Aslan (2016), Tephritidae familyasından 5 cinse ait 7 farklı türün (*Campiglossa producta*, *C. tesellata*, *Dioxyna sororcula*, *Euaresta bullans*, *Tephritis formosa*, *T. nigricauda*, *Trupanea amoena*) spermatekal yapılarını taramalı elektron mikroskopunda incelemiş ve türler arasındaki farklılık ve benzerlikleri taksonomik açıdan değerlendirmiştir.

Avan (2017), Gaziantep Üniversitesi Entomoloji Müzesinde bulunan Trypetinae alt familyasına ait bazı türlerin spermateka yapılarını taramalı elektron mikroskopunda (SEM) incelemiş, her türün spermateka yapılarını tanımlamış ve benzerlik ve farklılıklarını ortaya koymuştur.

Yokak (2018) Chaetorellia ve Orellia türlerine ait 6 türün spermateka morfolojisini taramalı elektron mikroskobu (SEM) ortamında yüzey morfolojilerini inceleyerek türlerin spermatekalarının SEM fotoğraflarını ortaya koymuştur.

BÖLÜM 3

MATERYAL VE METOD

3.1 Örneklerin Temin Edilmesi

Bu çalışmada kullanılan örnekler, 2001-2013 yılları arasında TÜBİTAK ve BAP projelerinde kapsamında farklı illerden arazi çalışmalarında toplanan ve Gaziantep Üniversitesi Biyoloji Bölümü Entomoloji Müzesinde muhafaza edilen dişi örneklerden temin edilmiştir.

Bu çalışmada Tephritinae alt familyasının 3 cinsine ait 3 tür (*Spathulina sicula*, *Sphenella marginata*, *Xyphosia miliaria*) ve Trypetinae alt familyasının bir cinsine ait bir türün (*Ceratitis capitata*) Dacinae alt familyasına ait bir türün (*Bacterocera oleae*) spermatekal yapıları taramalı elektron mikroskopunda (SEM) incelenerek görüntüleri elde edilmiştir. Çalışmada kullanılan türlerin spermatekal yapılarının elektron mikroskopunda görüntülenmesinden önce spermatekaların preparasyonunun hazırlanma aşamaları aşağıdaki tabloda verilmiştir (Tablo 3.1)

Tablo 3.1 Çalışmada kullanılan türlerin KOH ortalama bekleme süreleri

		Çalışılan türler	Kullanılan örnek sayısı	KOH’da ortalama bekleme Süreleri (Gün)
Tephritinae	1	<i>Spathulina sicula</i>	5	5
	2	<i>Sphenella marginata</i>	5	7
	3	<i>Xyphosia miliaria</i>	2	5
Trypetinae	4	<i>Ceratitis capitata</i>	5	5
Dacinae	5	<i>Bactrocera oleae</i>	2	6

3.2 Örneklerin Spermateka Yapılarının Preparasyonu

Örneklerin diseksiyonu ve spermatekanın elde edilmesinde daha önceden yapılmış olan çalışmalardan Atacan, (2014), yöntemleri temelinde dikkate alınarak benzer uygulamalar yapılmıştır.

Altfamilya ve bu altfamilya’ya ait türlerin genel morfolojilerinin tanımlamaları alfabetik sıraya göre sıralanmış olup (Yaran, 2014, Kütük, 2003) tez çalışmalarından yararlanılmıştır.

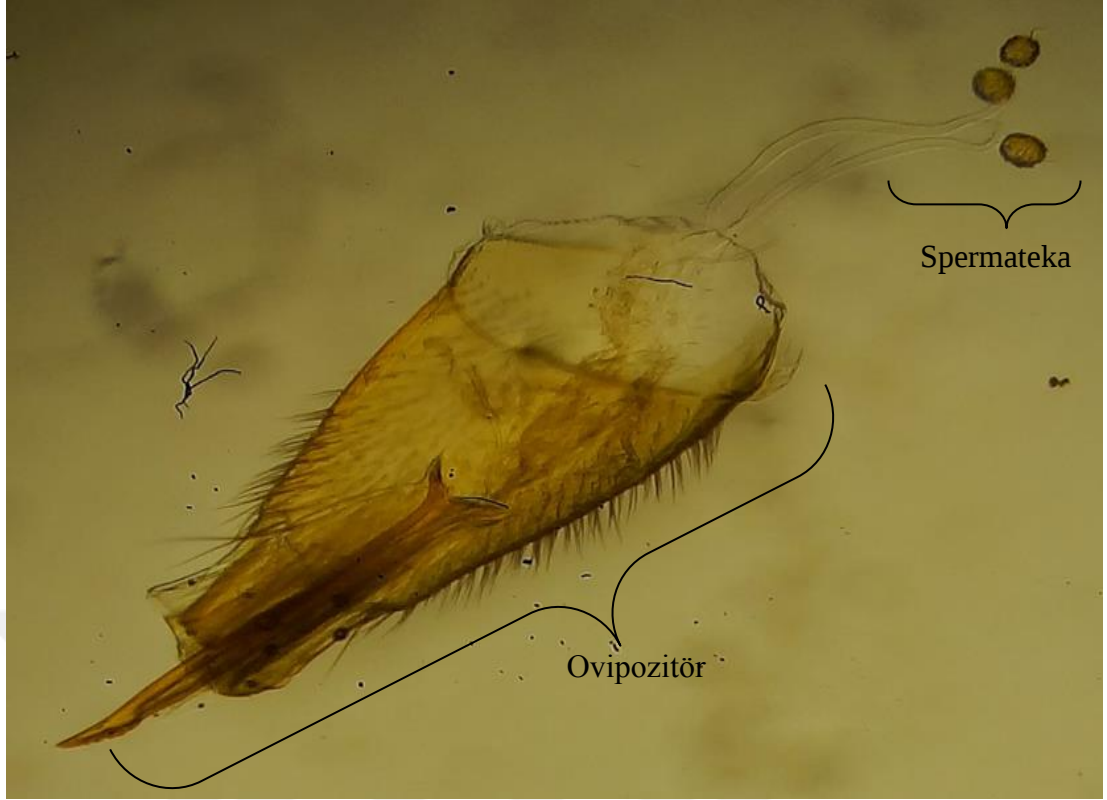
Meyve sineklerinin dış morfolojisi; kitin ve protein bileşeninden oluşmuş olup, sert tabaka halindedir. Bu tabaka, meyve sineğini dış etkenlerden korunmak için tasarlanmış bir yapıdır.

Sineklerdeki spermatekal yapıda, böceklerde yumurta kanalına açılan ektodermal bir bez olduğundan dolayı dış iskeleti kitin ile kaplıdır.

Bu yapı her böcek grubu için farklılık gösterir. Bu farklılık meyve sineklerinde de net bir şekilde görülmektedir. Müze materyali olarak bekleyen örneklerin kitin tabakaları sertleşmekte ve KOH çözeltisinde kitinini çözme aşamalarının da farklılık göstermesine neden olmaktadır. Tephritinae ve Trypetinae türlerinde kitin tabakası farklılık göstermektedir. Örneğin; *C. capitata* %10'luk KOH çözeltisi içerisinde beş gün bekletildiğinde spermatekal yapıda iyi sonuç elde edilirken *S. marginata* yaklaşık olarak yedi gün içerisinde iyi sonuç elde edilmiştir. Daha iyi preparasyon yapılabilmesi için kitin yapısının örnek üzerinden uzaklaştırılması gerekir.

Birinci yöntem olarak; örnekleri kitin tabakasından uzaklaştırmak ve genital organların yumuşamasını sağlamak için 100 Ml distile (dH₂O) 10 gr Potasyum Hidroksit (KOH) çözeltisi hazırlanması, % 10'luk KOH çözeltisinde örneklerin oda sıcaklığında bekletilmesi sağlanmaktadır. Örneklerin kitin yapılarına göre % 10'luk KOH çözeltisinde bekleme süreleri 4-7 gün arasında olup değişkenlik göstermiştir. Fazla KOH çözeltisi içinde kalan örneklerin spermatekal yapılarında kırılmalar ve şeffaflaşmalar meydana geldiği için diseksiyon işlemleri sırasında bazı aksaklıklara sebep olmaktadır. KOH çözeltisi içerisinde yeterince muamele edilmeyen örneklerde kitin yapısının çözülmediği, çözülse bile çeşitli kalıntıların kaldığı gözlemlenmiştir. Bazı olumsuzluklara rağmen bu yöntemi kullanmak spermatekanın yüzeyinde yer alan salgı bezleri ve porları daha net görmemizi sağlayarak spermateka yapısındaki deformasyonu azalttı.

Diseksiyon işleminde Gaziantep Üniversitesi Biyoloji Bölümü Zooloji Laboratuvarında bulunan OLYMPUS SZX12 stereo mikroskobu kullanılmıştır.



Şekil 3.1 *Myoleja kornoyevi*' nin spermateka yapısı; ovipozitoru ile birlikte

3.3 Örneklerin Taramalı Elektron Mikroskobunda (SEM) Görüntülenmesi İçin Hazırlığının Yapılması

Diseksiyon sonucu elde edilen örneklerin spermateka dış yapısı kalıntıları varsa temizlenir.

Diseksiyon işlemi SEM'de görüntü alınacağı gün örnekler staplar üzerine yerleştirilir. Aynı gün yerleştirme işlemi yapılmasındaki amaç spermateka yapısında bozulmalar meydana gelmeden stap üzerine yerleştirmek ve net sonuç almaktır.

Daha önceden yapılan örneklerin spermateka'ları gliserin içine konulduğundan %96 'lık alkol ile temizlenmesi gerekir bu da SEM de net sonuç almamızı sağlar.

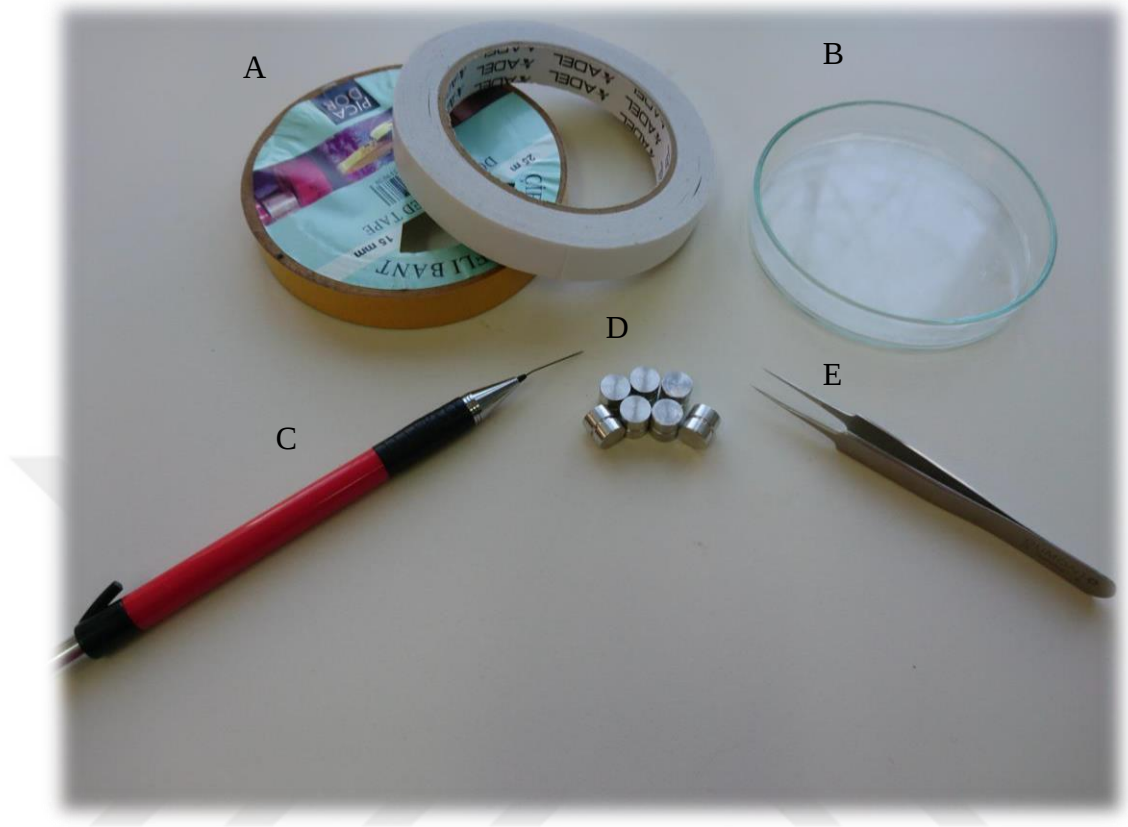
Görüntü için hazırlanacak olan staplar üzerine tek ve çift taraflı bantlar yapıştırılarak spermatekaların sabitlenerek gerekli yüzey alanı oluşturulması sağlanır. Stap kenarında fazlalık bantlar makas ile kesilerek temizlenir.

Stereo mikroskop altında % 96'lık alkol içerisinde spermateka'lar pens ve iğne uçlu kalem yardımı ile spermateka yapısını bozmadan çıkarma işlemi yapılır.

Çıkarılan spermateka SEM de net görüntü alacak şekilde stap üzerine yerleştirme

işlemi yapılır.

Kurutma işlemi stereo mikroskop altında nemliliği gidene kadar bekletilir.



Şekil 3.2 Örneklerin SEM’ de görüntülenmesi için hazırlığının yapılması; **(A)**- Tek ve çift taraflı bant, **(B)**- Petri kabı, **(C)**- İğne uçlu kalem, **(D)**- Pens, **(E)**- Stap.

İkinci yöntem ise kaynatma işlemidir. % 10’luk KOH çözeltisinde örnekler kaynatılmaktadır. Kaynatma işlemi her türe özgü farklılık göstermektedir. Bu işlemin hassasiyet ile yapılması gerekir, uzun süre kaynatma yapılması spermateka’nın yüzeyinin şeffaflaşmasına ve kırılgan yapı kazanmasına neden olur. KOH ‘da az kaynatılması halinde spermateka dış yüzeyinde kitin tabakasının erimemesi çeşitli kalıntıların bulunması iyi sonuç almamıza neden olmaktadır.

Yeterli sürede KOH’da bekletilen örnekler % 96’lık alkol içerisinde petri kabına alınarak stereo mikroskop altında görüntülenir. Abdomen içerisinde 3-5 segmentler de bulunan spermateka aculeus ile birlikte pens yardımıyla çıkarılır. İyi sonuç elde etmek için spermateka yüzeyinde bulunan kalıntılar temizlenerek diseksiyon işlemi tamamlanmış olur. Diseksiyon işleminden sonra SEM çalışması aynı gün içerisinde yapılmayacaksa, örneklerin deformasyona uğramaması adına gliserin içinde bekletilir.

3.4 Örneklerin Taramalı Elektron Mikroskopunda (SEM) Görüntünün Elde Edilmesi

Özenle çıkarılıp stap üzerine yerleştirilen spermatekaların yüzey alanlarının görüntülenmesi için elektronları yansıtacak madde olan altın paladyum (Au/Pd) ile kaplanması gereklidir.

Stap üzerine yerleştirilen spermatekalar EMİTECH SC7620 ve marka vakumlu altın kaplama cihazında 6-8 pascal altın paladyum (Au/Pd) kaplama işlemi yapılarak 2-5 dk bekletilir.

Kaplama yapılan örnekler elektron mikroskop görüntüsü alınması için hazır hale gelmiştir.

Preparasyonu yapılarak kurutma ve kaplama aşamasından geçen örnekler Gaziantep Üniversitesi Biyoloji Bölümünde bulunan JEOL 6390LV ve ZEİSS GEMİNESEM 300 marka taramalı elektron mikroskopunda (SEM) 5 KV, 10 KV voltajda farklı büyütmelerde $\times 250$, $\times 500$, $\times 750$, $\times 1000$, $\times 1500$, $\times 2000$, $\times 2500$, $\times 3000$, $\times 3500$, $\times 4000$, $\times 4500$, $\times 5000$ olmak üzere ayrıntılı yüzey taraması yapılarak farklı yönlerden görüntüler elde edildi. Spermateka yüzeyinin en boy hesaplamaları görüntüler üzerinde gösterildi.

BÖLÜM 4

ÇALIŞMA BULGULARI

Çalışmada meyve sinekleri familyasına ait 5 cins ve bu cinslere ait 5 meyve sineği türü bu güne kadar diğer taksonomik çalışmalardan elde edilen ergin bireyler materyal olarak kullanılmıştır. Çalışma türlerin spermateka morfolojilerinin elektron mikroskobu ortamında görüntülenerek elde edilen bilgiler türlerin tanımlanmasında taksonomik karakterler olarak kullanılmıştır. Çalışmada kullanılan türlerden *Spathulina sricula*, *Sphenella marginata*, *Xyphosia miliaria* Tephritinae altfamilyasına, *Ceratitis capitata* Trypetinae altfamilyasına ve *Bacterocera olea* Dacinae altfamilyasına dahildir. Bu türlerin spermateka yapılarına ait morfolojik tanımlamaları yapılmış ve spermatekal sisteme ait spermatekal bulb, pompalama bölgesi, valf ve spermatekal kanal kısımları Taramalı Elektron Mikroskobu (SEM) ortamında görüntüler elde edilmiştir. Ayrıca çalışmada elde edilen SEM görüntülerinde spermatekanın morfolojik özelliklerinin yanı sıra gerçek boyutları ve bu boyutlar üzerinden en/boy oranları (Tablo 4.1) ölçümleri yapılmıştır. Spermateka boyutları, en/boy oranları ve özellikle bulb morfolojileri türler arasında karakteristik olup sistematik açıdan kullanılan ciddi karakterler olarak tanımlanmışlardır.

Türlerin kısa bir morfolojik tanımları ile spermateka morfolojik tanımları alfabetik sıra gözetilerek yapılmıştır. Türlerin tanımlarında kullanılan spermateka morfolojik yapılara ait resimler sunulmuştur.

Tablo 4.1 Çalışılan türlerde spermatekal bulb'un En/Boy Ölçümü(μm)

Çalışılan türler	Spermatekal bulb En	Spermatekal bulb Boy	En/Boy Oranı
<i>Spathulina sicula</i> (Rondani,1856)	74.07	180.64	0.41
<i>Sphenella marginata</i> (Fallen,1814)	73.74	114.14	0.64
<i>Xpyhosia miliaria</i> (Schrank,1781)	48.81	109.63	0.44
<i>Ceratitis capitata</i> (Wiedemann,1824)	63.10	158.60	0.40
<i>Bactrocera oleae</i> (Gmelin,1790)	82.85	115.7	0.71

4.1 Dacinae Altfamilya

Başta bir çift orbital, iki çift frontal seta mevcut; ocellar ve post ocellar seta'lar mevcut değil. Frontal seta'lar çok küçük olup kıl gibi incedir. Frontal çizgi kıllı; antenin üçüncü segmenti genişliğinin üç katı uzunluğunda; arista çıplak. Kanatta BM hücresi AN hücresinin iki katı genişliğinde; AN hücresi sivri uçlu ve bazal kısımda belirgin şekilde daralmış.

4.1.1 *Bactrocera oleae* (Gmelin,1790)

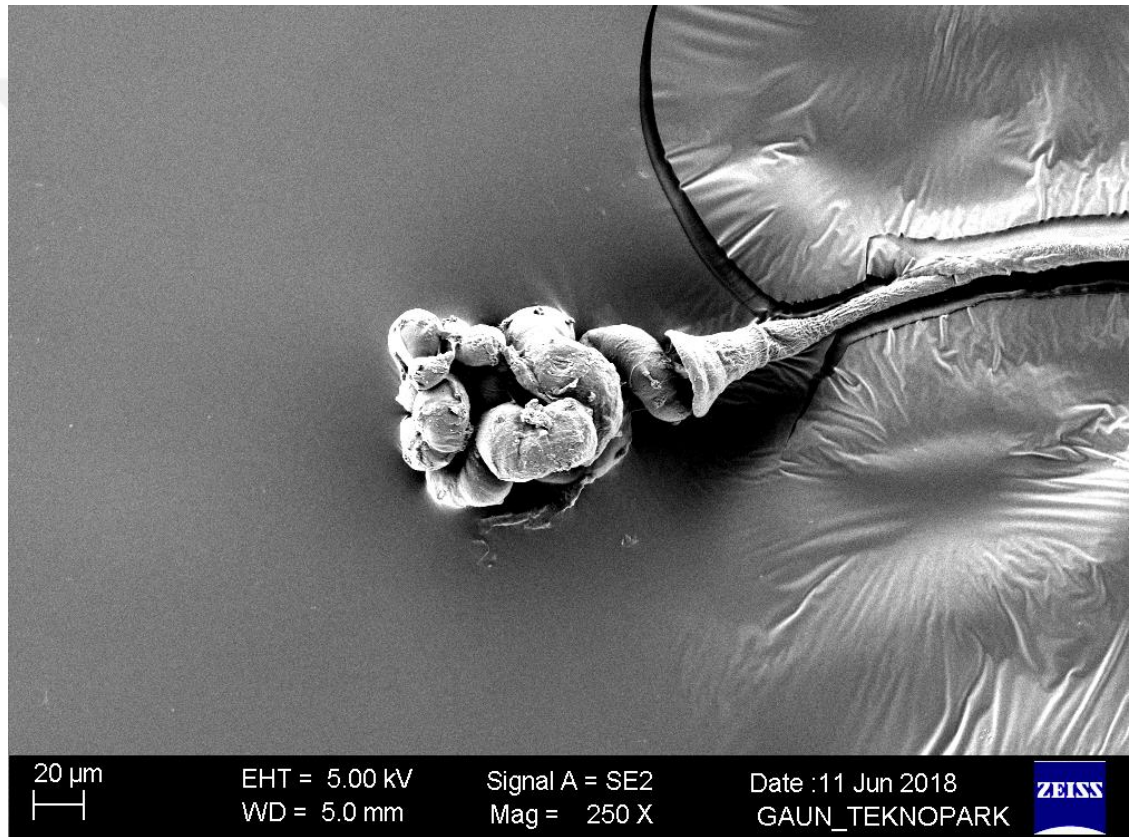
4.1.1.1 Genel Morfoloji

Baş; alının arka kısmı ve occiuput'un üst kısmı kahverengimsi; ocellar nokta kahverengi ya da siyah; gözün yan noktaları kahverengi; aristanın dip kısmı sarı ya da beyazımsı-sarı, siyah kısım ince; ocellar üçgen, vertikal izler ve yüz parlak. **Göğüs;** mesonotum'da büyük ve küçük nokta lekeli; metapleuron'da yuvarlak büyük lekeler mevcut olup tozlanma çok seyrek. kanatta stigma kahverengimsi; erkeklerde AN hücresinin damar çizgileri daha belirgin olup ucu sivridir. **Karın;** tamamı

kahverengimsi-sarı olup, segmentlerin yan taraflarında bulunan büyük ve küçük lekeler sarımsı renktedir.

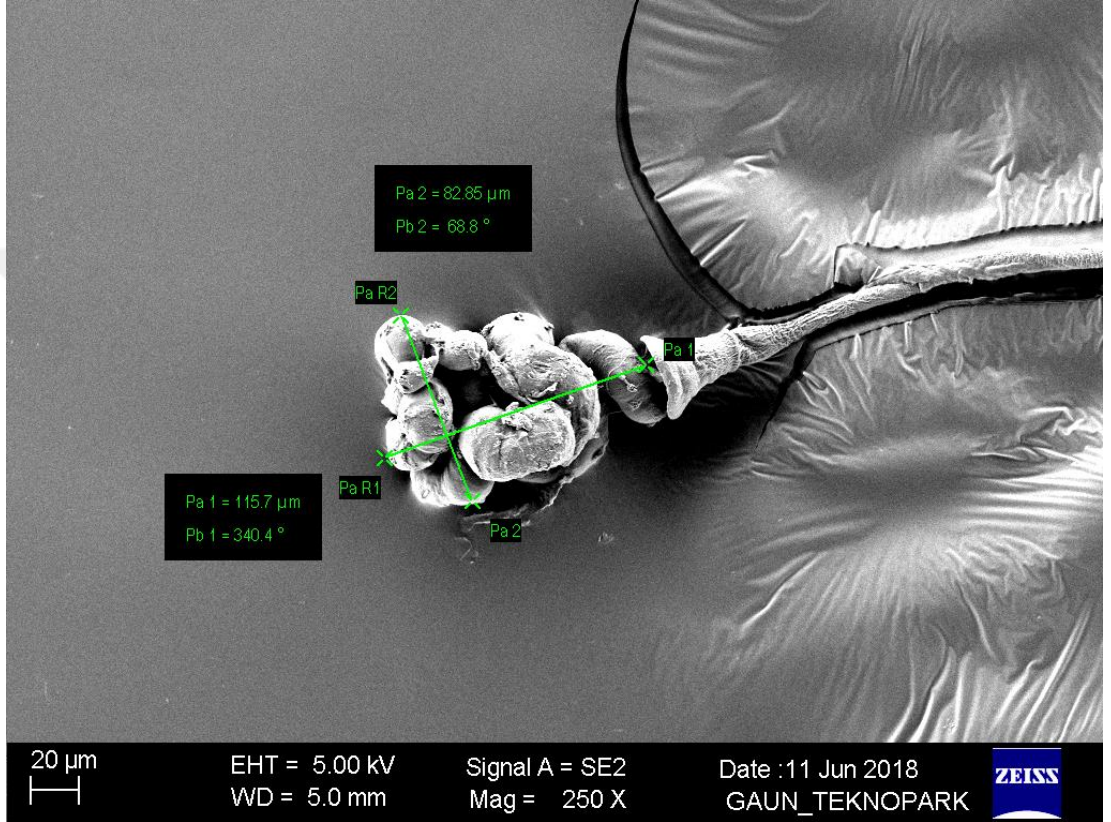
4.1.1.2 Spermateka Morfolojisi

Spermateka genel yapısı (Şekil 4.1) itibari ile spermatekal bulb, pompalama bölgesi ve kanal olmak üzere üç temel yapıdan meydana gelmektedir. Spermateka ikili bulb yapısından oluşup, bulb'un genel görüntüsü dondurma külâhı şeklinde olup bulb düzensiz yapıda loblu görünümlüdür. Valf yapısı belirgin olan spermateka kanala incelemek bağlanmıştır.



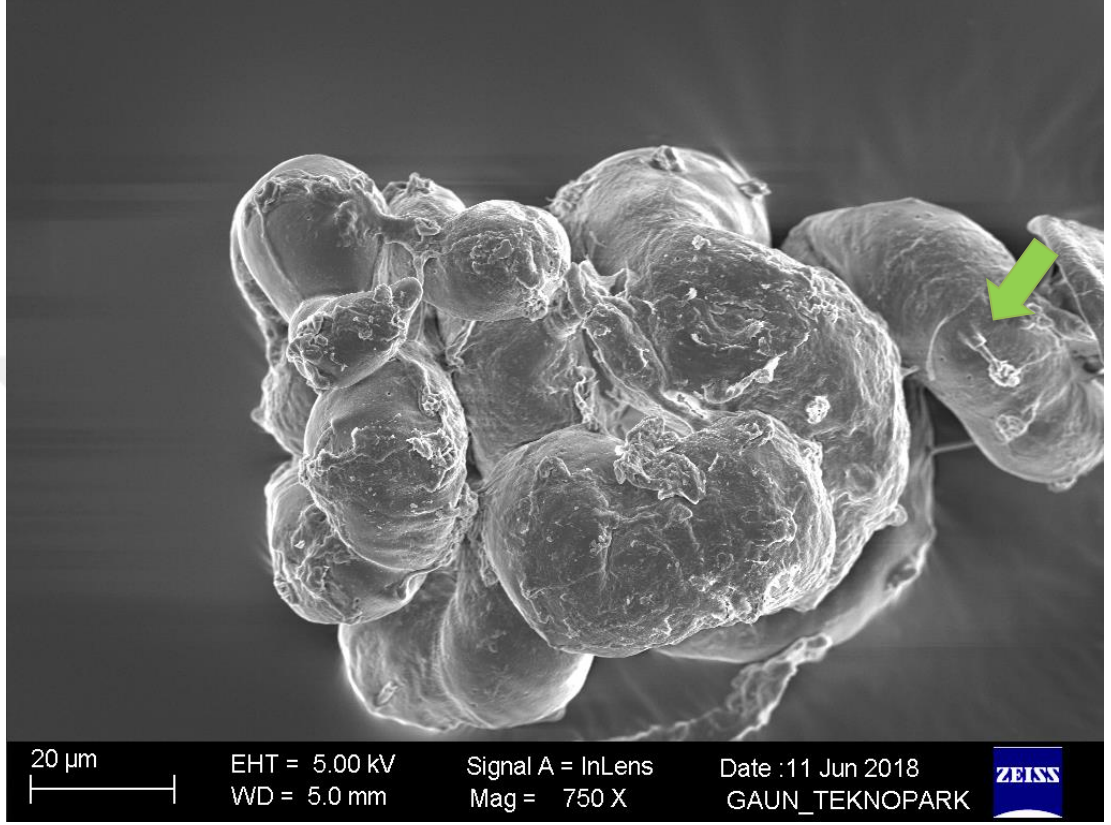
Şekil 4.1 *Bactrocera oleae*' ya ait spermateka genel görüntüsü

Bactrocera oleae' ya ait spermateka'nın ölçümleri elektron mikroskobu ortamında ölçülmüş olup eni 82.85 μm boyu 115.7 μm 'dir (Şekil 4.2). En /Boy oranı ise 0,71 μm 'dir. Spermatekal bulb'un tepe noktası düz görünümde dir. Spermatekal bulb kısmı boğum şeklinde birbirine sarmalanmış olarak valf yapısına bağlanmıştır. Bulb üzerinde parmaklı çıkıntılar belirgin olarak görünmeyip yüzeyin bazı bölgelerinde kabartı şeklinde görülmektedir.



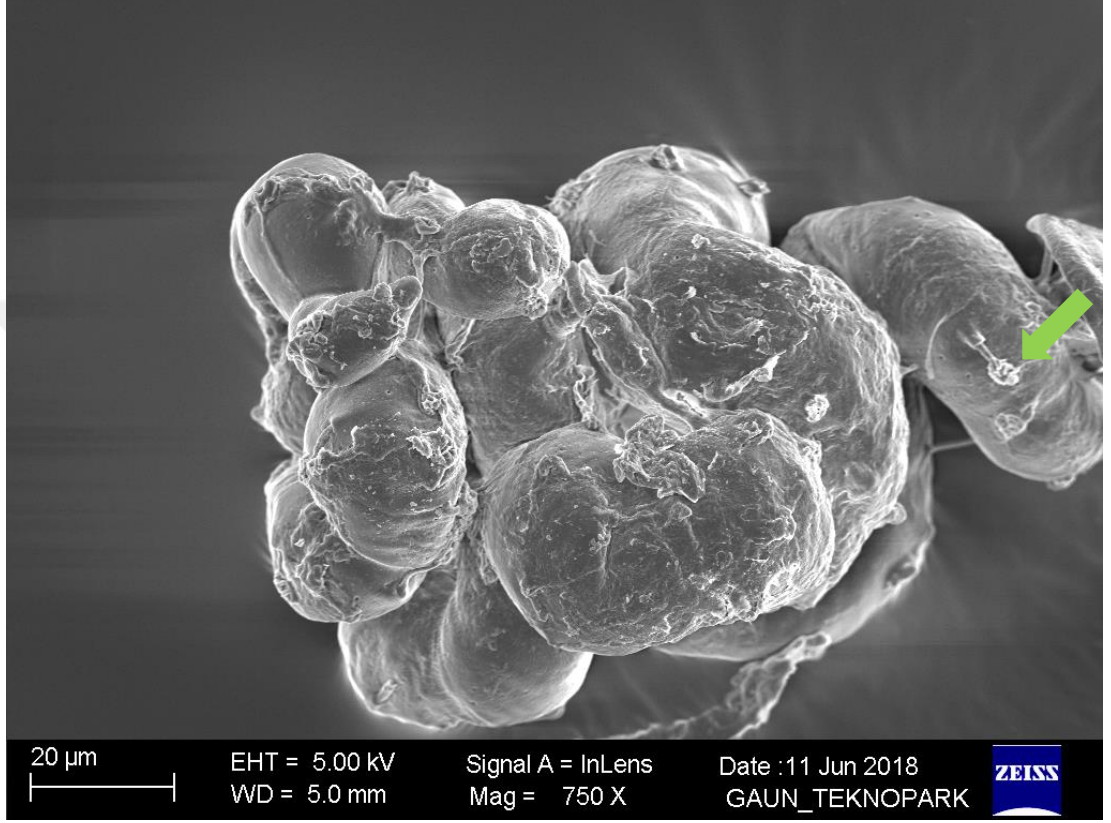
Şekil 4.2 *Bactrocera oleae*' ya ait spermatekal bulb boyutları

Spermatekal bulb üzerindeki parmaksı çıkıntılar seyrek şekilde görülmektedir. Parmaksı çıkıntılar boğum şeklinde valf yapısına bağlanan bulb'un üzerinde salgı bezleri ile birlikte görünmektedir. Yok denecek kadar az olan parmaksı çıkıntılarının boyu kısadır. Parmaksı çıkıntının kaide kısmı yüzeye bağlı, uç kısmı serbest haldedir.



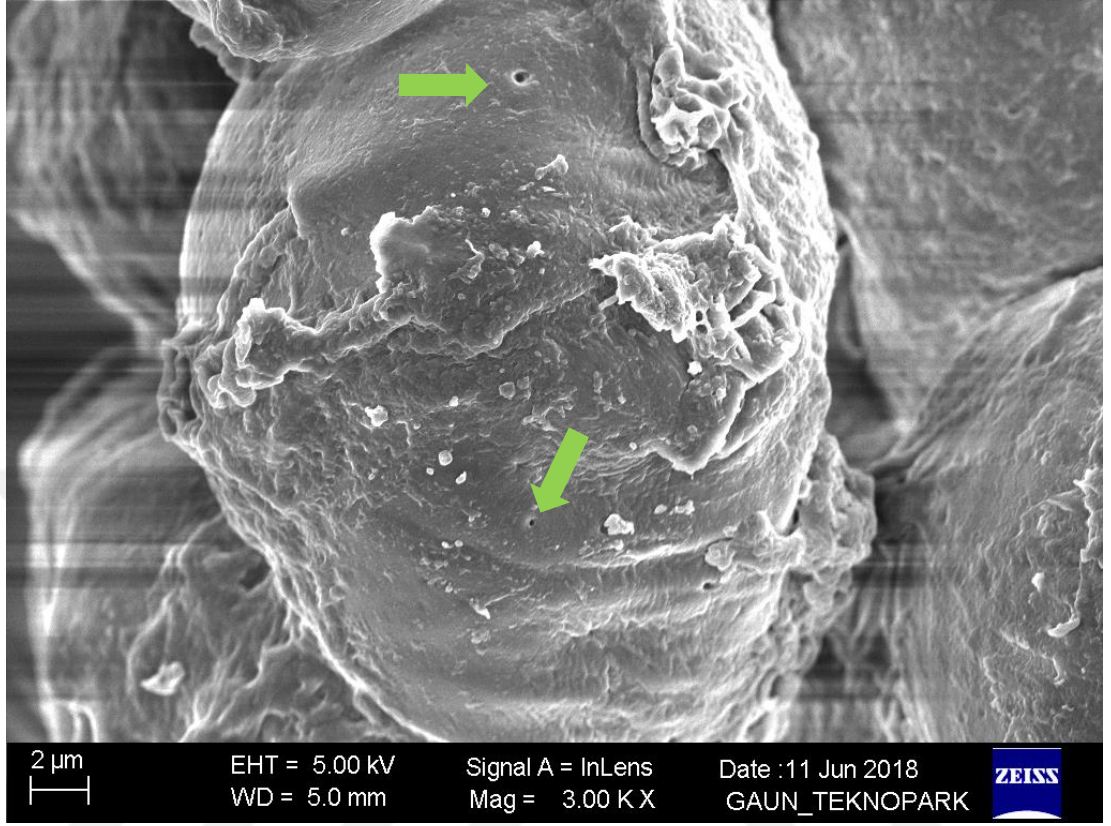
Şekil 4.3 *Bactrocera oleae*' ya ait spermatekal bulb yapısı ve parmaksı çıkıntılar

Spermatekal bulb üzerindeki parmaklı çıkıntılar az olduğundan yüzeyde salgı bezleri de seyrek görülmektedir. Salgı bezi (Şekil 4.4) parmaklı çıkıntının uç kısmında belirgin olarak görünmekte ve bir salgı kanalcığı ile parmaklı çıkıntıya bağlanmaktadır. Yüzeyde az sayıda görünen salgı bezlerinden dolayı yüzey daha düz görünüm almıştır.



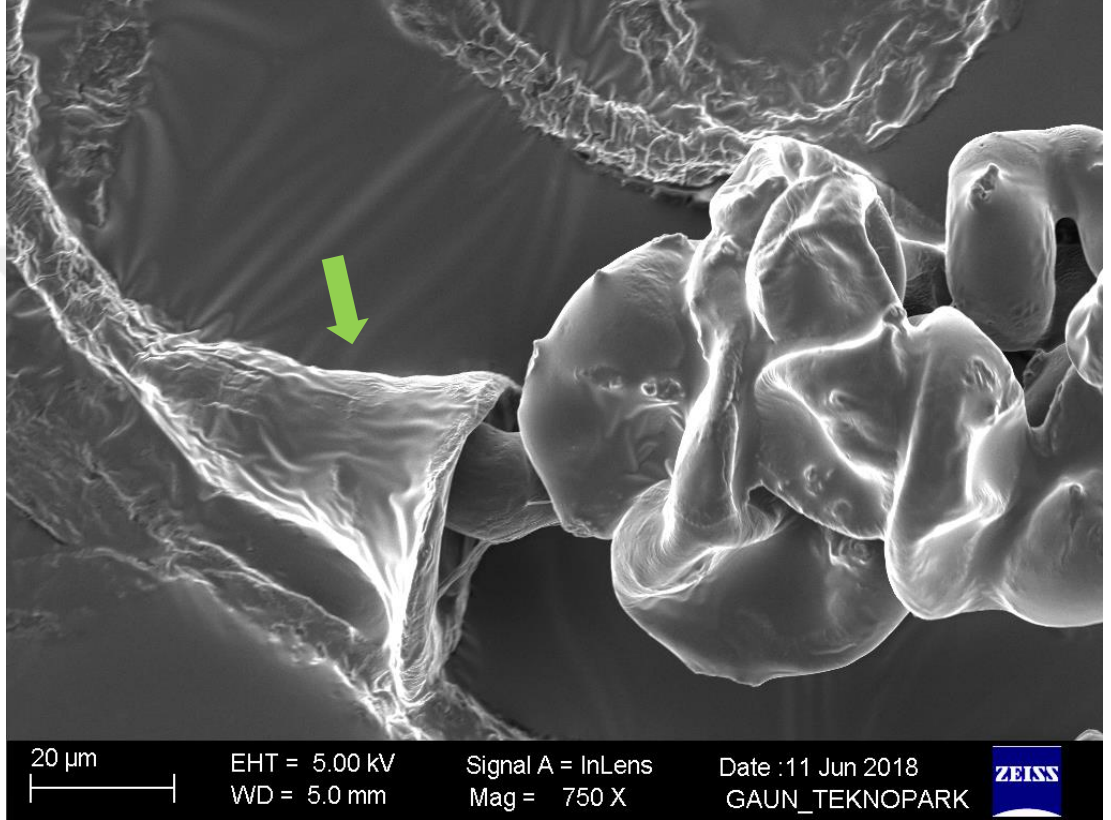
Şekil 4.4 *Bactrocera oleae*’ ya ait spermatekal bulb üzerindeki salgı bezi

Spermatekal bulb yüzeyindeki porlara seyrek şekilde rastlanmaktadır. Porlar bulb'un yüzeyinde dağınık halde küçük yapılı olarak bulunmaktadır.



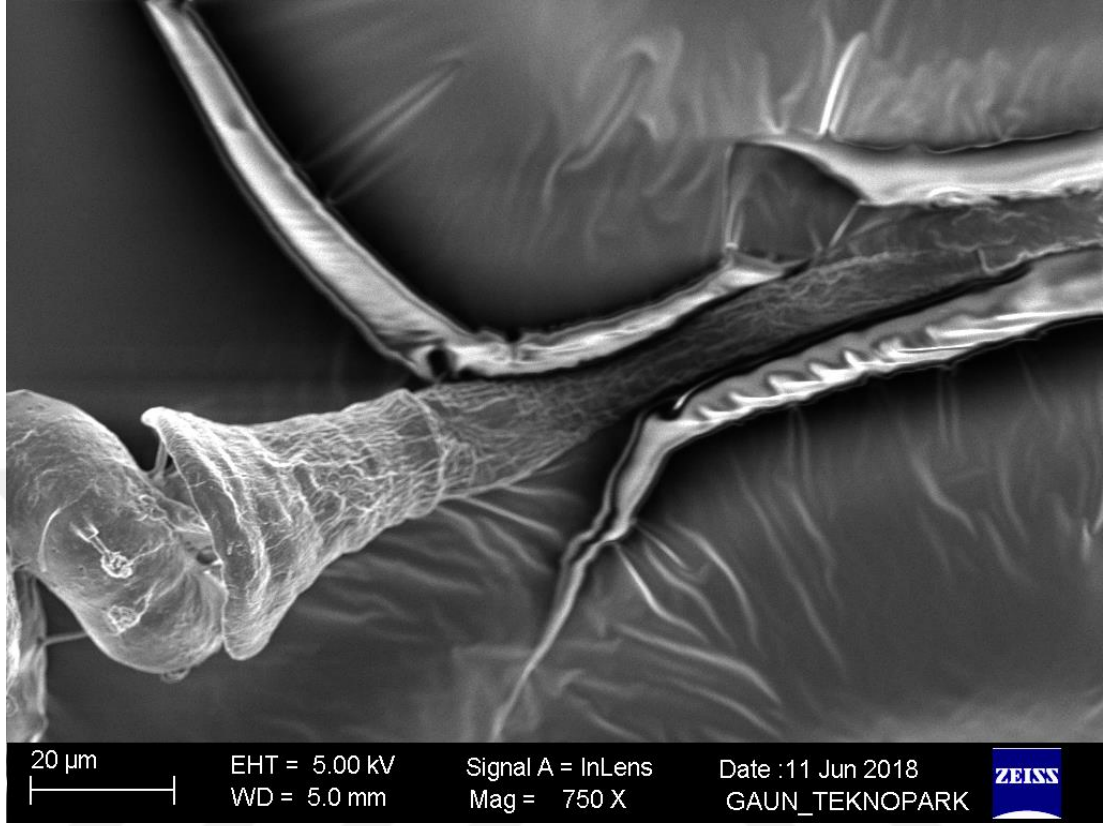
Şekil 4.5 *Bactrocera oleae*' ya ait spermatekal bulb üzerindeki por yapısı

Spermatekal bulb'un pompalama bölgesi bulb kısımdan itibaren daralma göstermiş ve valf kısmına kadar bu şekilde devam etmiştir. Valf yapısı (şekil 4.6) genişleyerek vazo şeklini almıştır. Türde valf yapısı pompalama bölgesi ile kanal arasında net bir şekilde görünmektedir. Valf bölgesi türde belirgin olarak görünmekte olup yüzeyinde porlar ve salgı bezlerine rastlanmamış bu yüzden prüzsüz hal almıştır. Valf üzeri boyuna çizgili kaslardan oluşmaktadır.



Şekil 4.6 *Bactrocera oleae*' ya ait valf yapısı

Spermatekal kanal (Şekil 4.7) valf kısmının bitiminden incelik kanalda aynı oranda devam etmiştir. Kanal üzerinde bulunan boyuna kas fibrilleri kanalın etrafını sarmıştır.



Şekil 4.7 *Bactrocera oleae*’ ya ait kanal yapısı

4.2 Tephritinae (Newman, 1834)

Morfoloji: **Baş**: genel yapı itibarı ile sarı-gri tonlarda; iki çift orbital seta mevcut olup; post ocular seta'lar genel olarak beyazımsı ve mızrak biçiminde; arista çıplak ya da kısa kıllıdır. **Göğüs**: mesonotum üzeri genellikle yoğun şekilde tozlu ve kalın kıllı; scapular kıllar ayırt edilmez şekilde ve yoktur. **Kanat**: desenleri çoğu zaman ağımsı ya da yıldız şeklinde, nadiren bantlı ya da hiyalin desenli, bazen uç kısmı çatallı, an hücresi kısa uçludur. **Karın**: yoğun şekilde tozlu ve kalın kıllı; altıncı abdomen tergiti beşinci abdomen tergiti uzunluğu kadar ya da daha uzun.

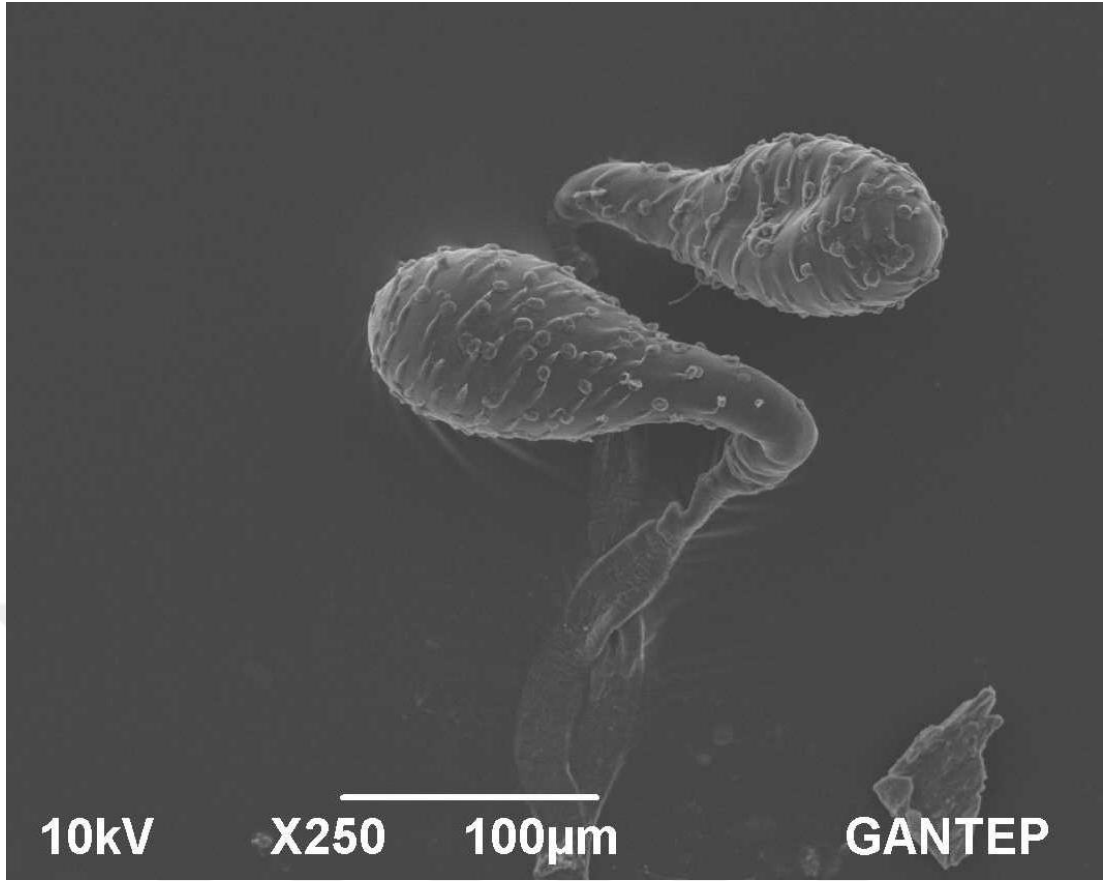
4.2.1 *Spathulina sicala* (Rondani, 1856)

4.2.1.1 Genel Morfolojisi

Baş; sarı renktedir. Occiput gri tozlu üzerindeki küçük kıllar beyazımsıdır. Occiputun üst kısmı ve oceller nokta siyah görünümde, arista koyu kahverengi, yüz, yanak ve alın beyazdır. Baş üzerinde bulunan antenin birinci segmenti kahverengi olup üçüncü segmentin 1,7 katındadır. **Thorax**; zemin siyah renkte iken, notopleural alan ve scutellum sarı, tozlanma gri rengindedir. Halter sarı renkte olup kanat koyu kahverengi renktedir. **Abdomen**; tergitlerde submedian küçük beyaz kıllar noktalar bulunmaktadır. Son tegitin sonunda bulunan kıllar büyük ve siyahtır. Oviscape parlak siyah renktedir (Yaran, 2014).

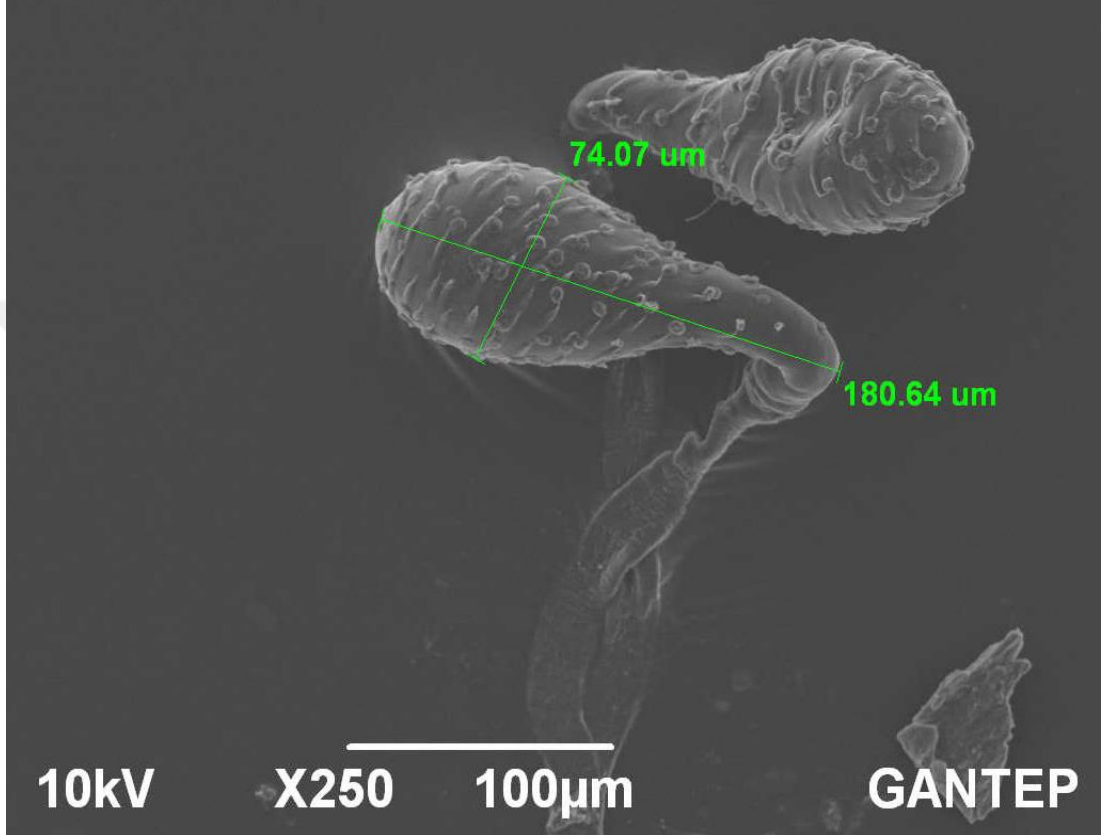
4.2.1.2 Spermateka Morfolojisi

Spermateka genel görünüm itibarı ile, Spermatekal bulb, pompalama bölgesi ve kanal kısmı olmak üzere üç kısımdan oluşur. İki spermateka'ya sahip olan bu türün spermatekal bulb'u armut şeklindedir (Şekil 4.8). Spermateka genel olarak bazal kısmı J harfi şeklindedir. Spermatekal bulb'un tepe noktası kaidesine oranla daha şişkindir. Kanal kısmına incelerek bağlanmıştır. Spermatekal bulb üzerindeki spiküller parmaklı çıkıntılar ekvatorial konumlu olup yüzeyde kabartı şeklindedir hatta yok denilebilir. Popmpalama bölgesinin devamı olan valf kısmı türde belirgin olarak görünmüştür. Spermtokal bulb'un devamında J görünüm alan boyun bölgesi düz olup valf kısmında genişlemiş ve kassı yapı almıştır. Daha sonra bu yapı tekrar daralarak düz lifli kanalı meydana getirmiştir.



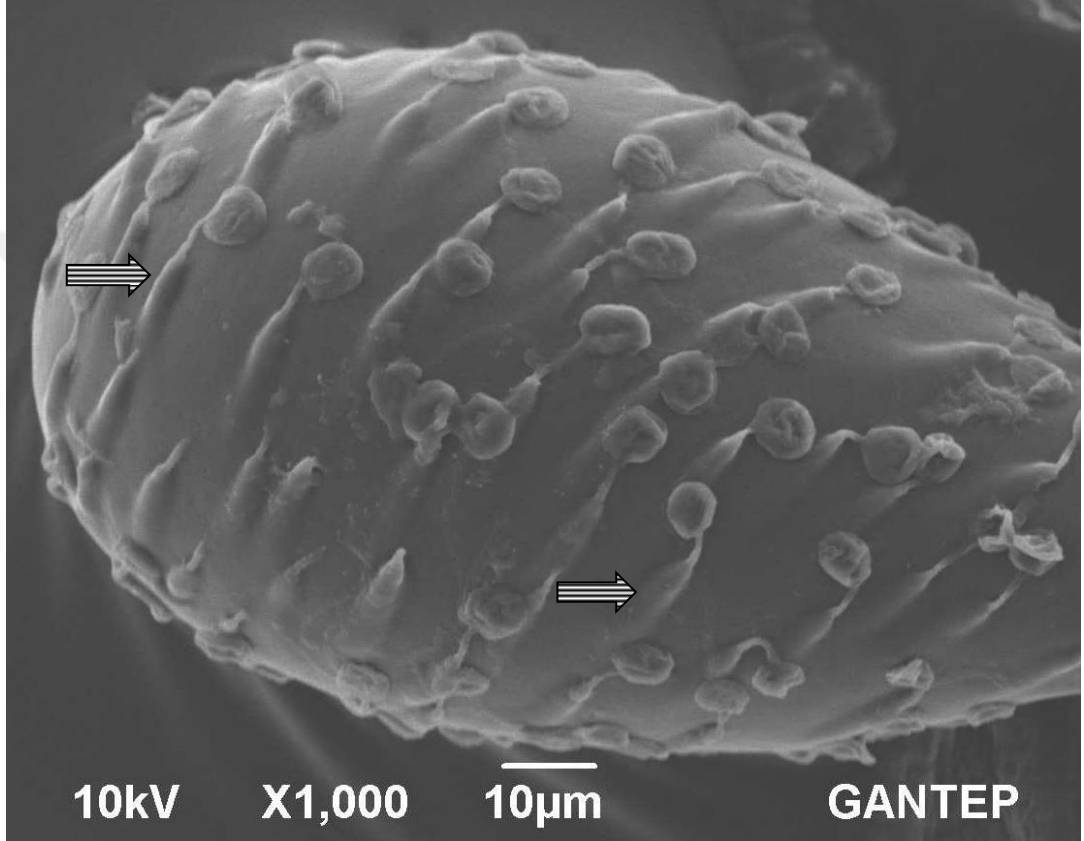
Şekil 4.8 *Spathulina sicula*'ya ait spermatekanın genel yapısı

Spathulina sicula'ya ait spermatekal bulb'un yapılan ölçümlere (Şekil 4.9) göre eni 74.07 μ m, boyu 180.64 μ m'dir. En boy oranı ise 0.41'dir. Spermatekal bulb'un baş kısmı J harfi şeklindedir. Bulb üzerindeki spiküller parmaksı çıkıntılar yüzeyde kabartı şeklinde olup fazla belirgin değildir. Bulb üzerindeki kabartılar kaide kısmına gittikçe azalmış ve bulb'un yüzeyi düz bir yapı almıştır.



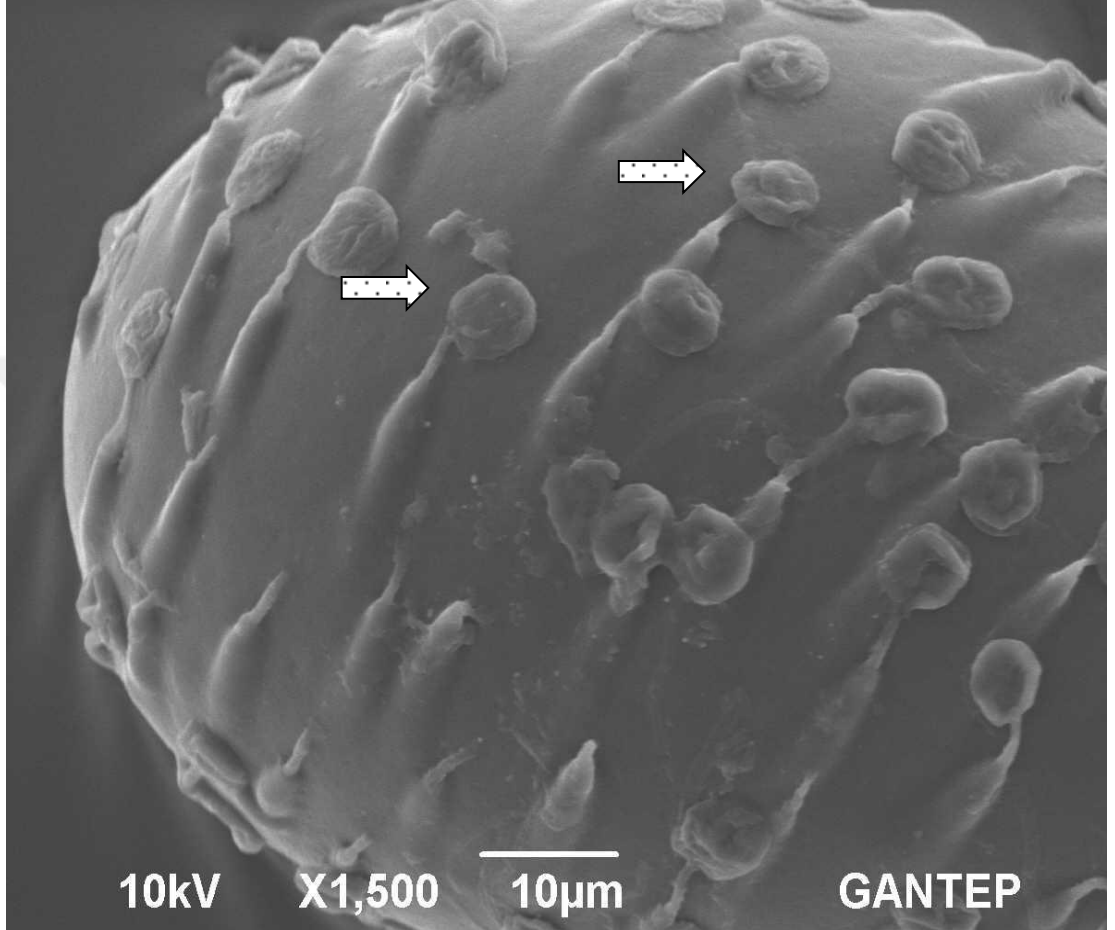
Şekil 4.9 *Spathulina sicula* 'nın spermateka boyutları ve bulb yapısı

Spermatekal bulb yüzeyinde bulunan parmaksı çıkıntılar (Şekil 4.10) su dalgasını andırır şekilde olup yüzeyde kabartı görünümündedir. Bulb yüzeyine yapışık olarak bulunan parmaksı çıkıntılar tepe kısımda az sayıda iken kaide kısmına doğru sayı olarak artmış ve belirgin hal almıştır. Kabartı şeklindeki spiküller parmaksı çıkıntılar homojen dağılım göstermekte ve yönü ekvatorial konumlu görünmektedir.



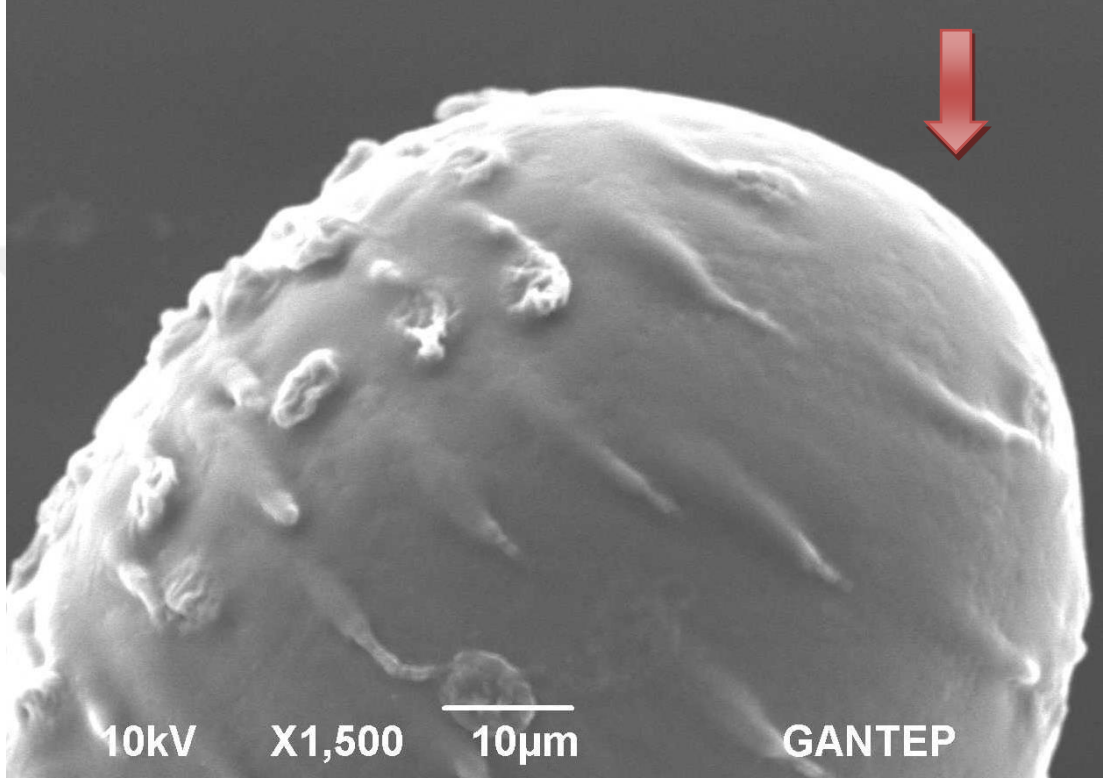
Şekil 4.10 *Spathulina sicula*'ya ait spermatekal bulb üzerindeki parmaksı çıkıntılar

Spermatekal bulb üzerinde bulunan salgı bezleri (Şekil 4.11) parmaksı çıkıntıların uçlarında belirgin şekilde görülmektedir. Salgı bezlerinin kanalcıkları salgı bezi ile parmaksı çıkıntılar arasındaki bağlantısı belirgin olarak görülmektedir. Salgı bezleri yuvarlak ve torba görünümlü olup bulb yüzeyinde çok yoğun şekilde görülmektedir.



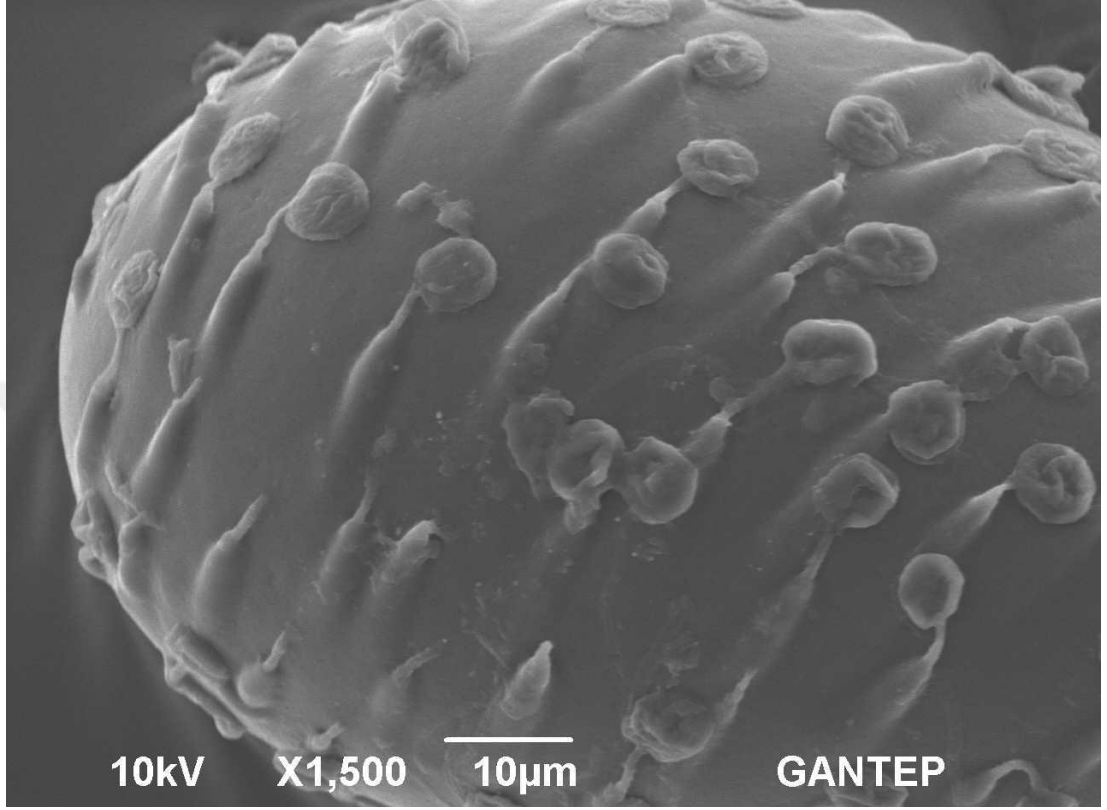
Şekil 4.11 *Spathulina sicula*'ya ait spermatekal bulb üzerindeki salgı bezler

Bulb tepe noktası (Şekil 4.12) oval şekildedir. Parmaksı çıkıntılar tepe noktasında belirgin olmayıp bulb'un bazalına doğru belirgin hal almaktadır. Tepe noktasında gerekse yüzeyde gözle görülen porların varlığına rastlanılmamıştır. Yüzeyde kabartı şeklinde olan parmaksı çıkıntılar ve parmaksı çıkıntılarının ucundaki salgı bezleri tepe noktasında bulunmamaktadır. Tepe noktası üzerinde salgı bezleri ve porlar görülmemektedir.



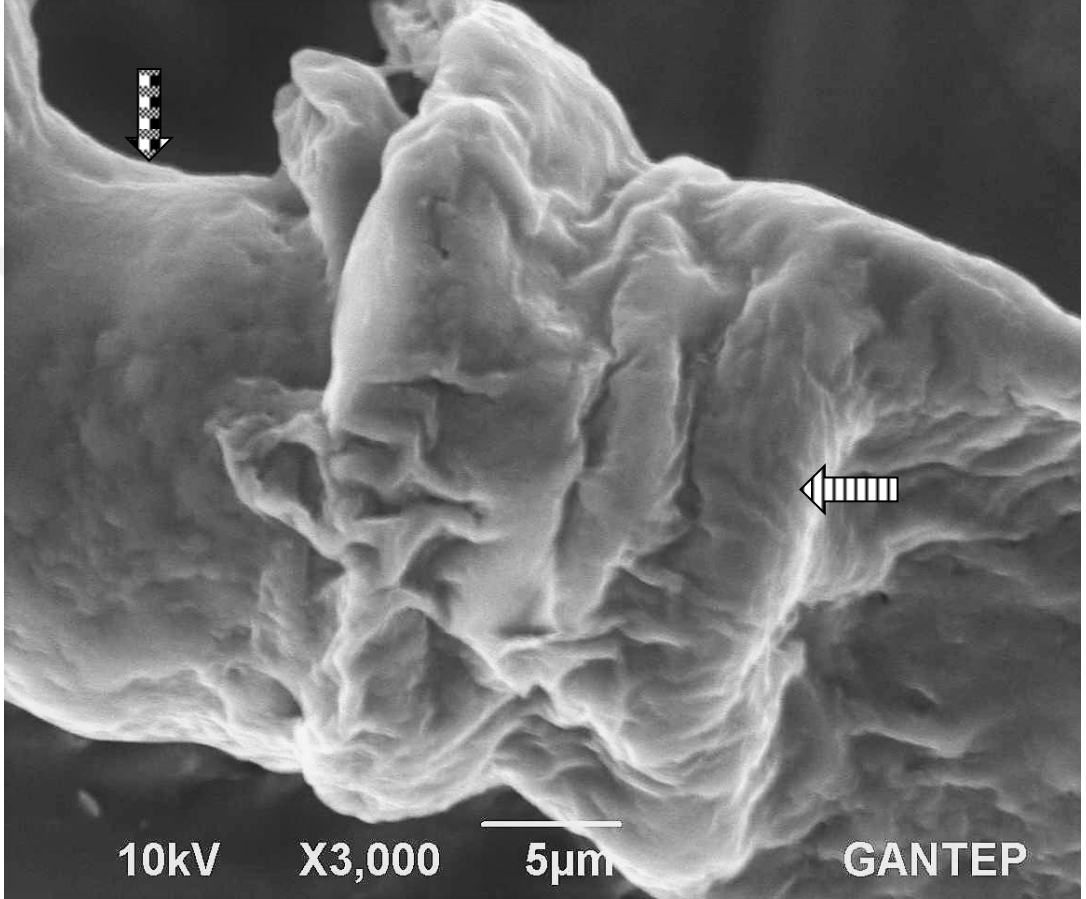
Şekil 4.12 *Spathulina sicula* 'ya ait spermatekal bulb'un tepe noktası

Spermatekal bulb yüzeyi düzgün görünümlü olup salgı bezleri, parmaklı çıkıntılar ve kanalcıklar haricinde başka yapılar görünmemiş olup porlara rastlanılmamıştır.



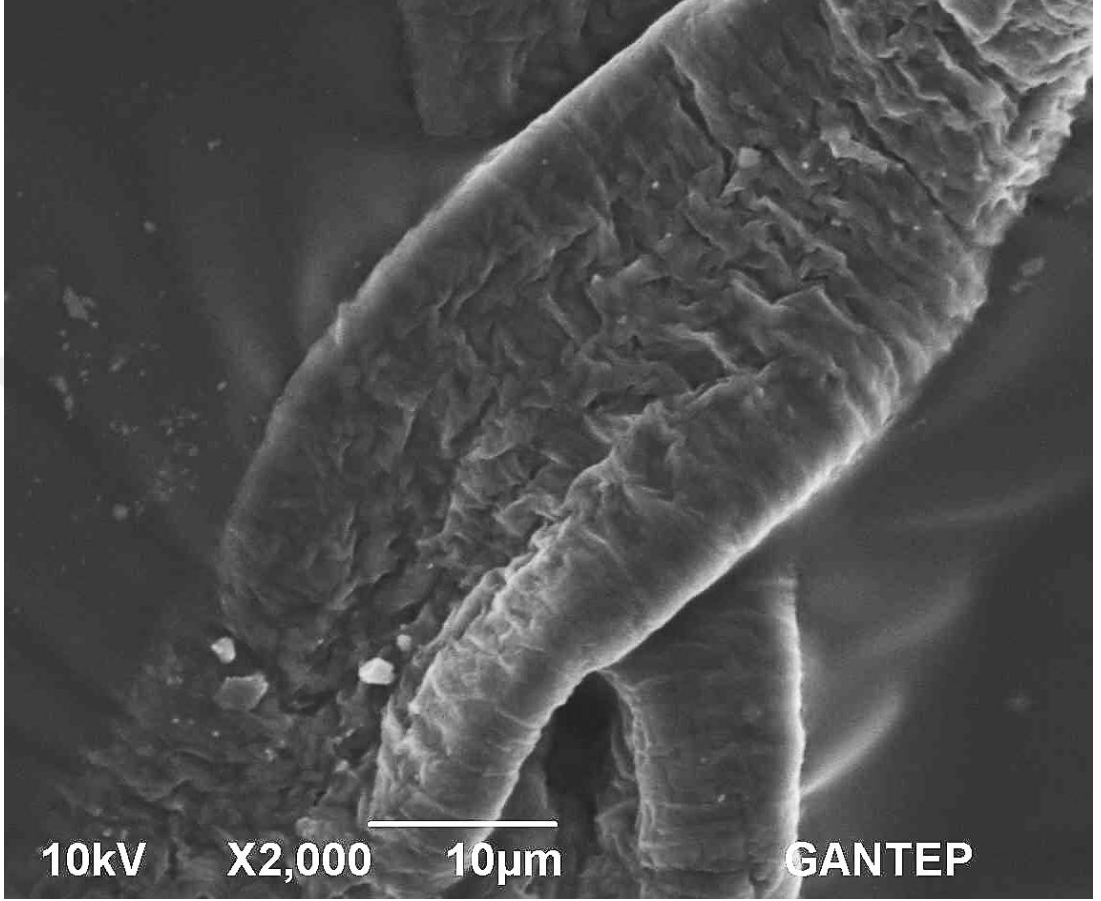
Şekil 4.13 *Spathulina sicula*'ya ait spermatekal bulb yüzeyindeki por yapısı

Pompalama bölgesi (Şekil 4.14) spermatekal bulb ile valf arasında ince kassı yapıdan oluşmaktadır. Pompalama bölgesi spermatekal bulb'un kaide kısmına doğru hafif daralarak gelmiştir. Pompalama bölgesinden sonra genişleyen yuvarlak şişkin kassı yapıdaki valf görünümünü almıştır. Valftan sonra tekrar daralan kassı yapıdan oluşan kanal kısmı devam etmektedir. Valf yapısı boğum şeklinde olup üzerindeki kas fibrilleri belirgin olarak görünmektedir.



Şekil 4.14 *Spathulina sicula*' ya ait pompalama bölgesi  ve valf yapısı 

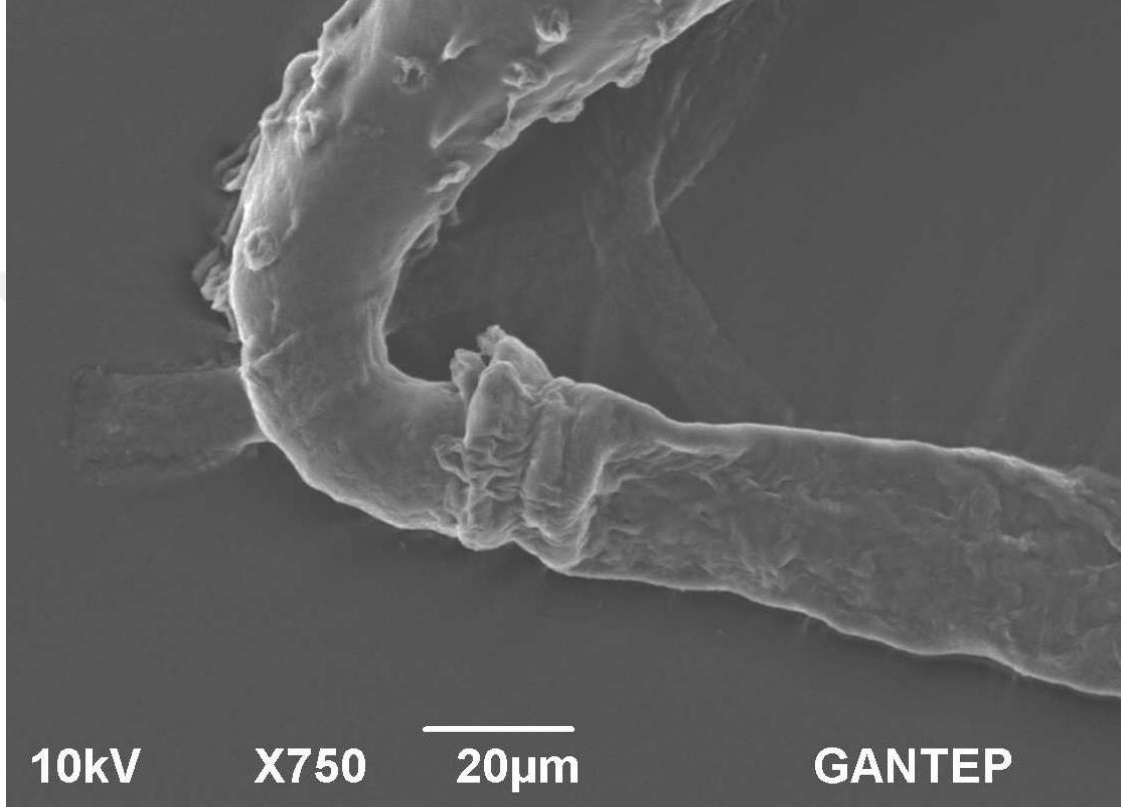
Spermatekanın kanal kısmında enine kas fibrilleri enine dizilimli görülmektedir. Kanal yüzeyi incelendiğinde por ve salgı bezlerine rastlanılmamıştır. Kanal üzerindeki güçlü kas fibrilleri ara ara girinti çıkıntı oluşturarak dalgalı görünüm almıştır. Spermatekanın kanal kısmında enine kas fibrilleri enine dizilimli görülmektedir.



Şekil 4.15 *Spathulina sicula*'ya ait spermatekal kanal yapısının kas fibrilleri

Valf yapısından sonra başlayan kanal valf ile aynı kalınlıkta devam etmektedir. Kanal'ın spermatikal bulb'tan sonraki kısmı bulb'un bazalında J görünümde incelmıştır.

Kanal yüzeyi incelendiğinde por ve salgı bezlerine rastlanılmamıştır. Kanal üzerindeki güçlü kas fibrilleri ara ara girinti çıkıntı oluşturarak dalgalı görünüm almıştır.



Şekil 4.16 *Spathulina sicula* 'ya ait spermatikal kanal

4.2.2 *Sphenella marginata* (Fallen,1814)

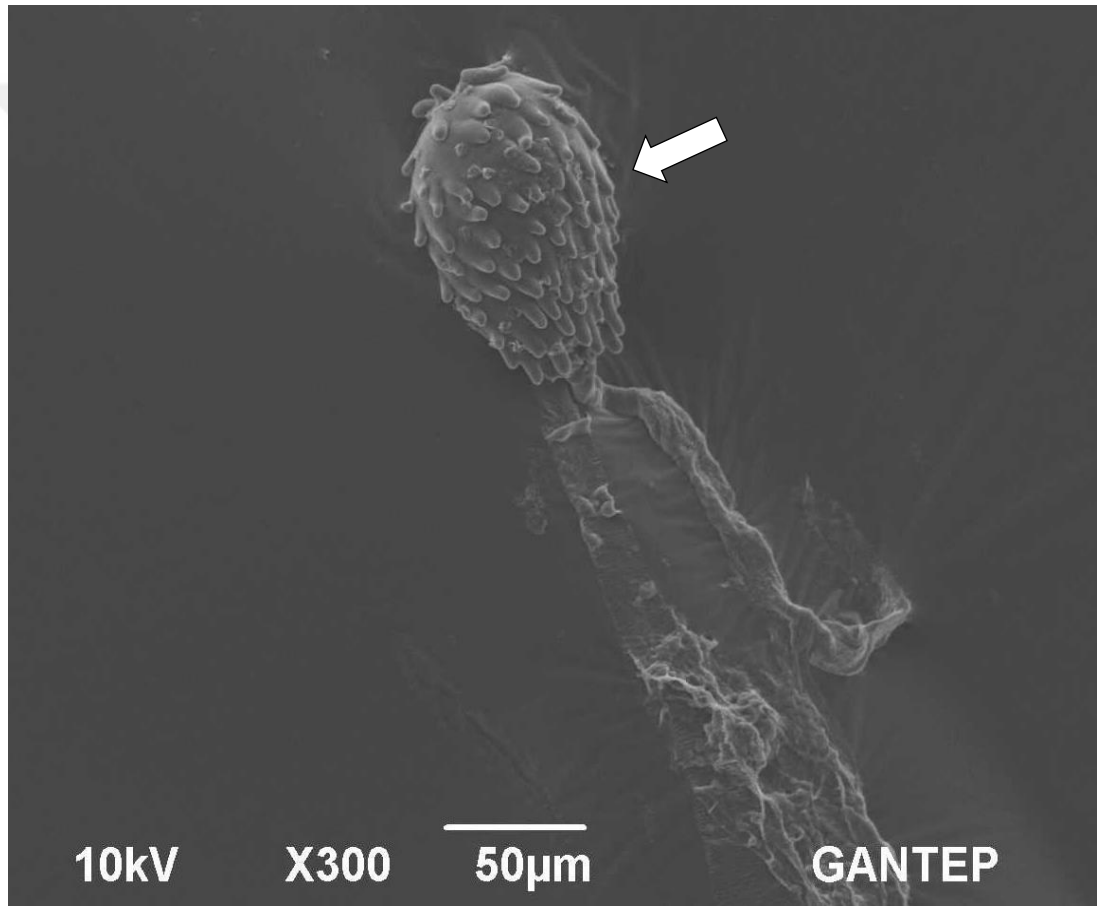
4.2.2.1 Genel Morfolojisi

Baş; genel yapı olarak beyaz bazen koyu sarımsı; alının uç kısmı, anten ve proboscis sarı ya da kahverengi-sarı renktir. Baş üzerinde bulunan kıllar kalın ve beyazımsı yapıdadır. Arista siyah ya da koyu kahverengi; proboscis koyu sarı görünümündedir. **Thorax;** kılları yoğun ve kalın, beyazımsı; seta'lar siyah; halter sarı görünümündedir. Göğüsün zemin rengi siyahtır. Kanat yapısı kahverengi görünümlü olup desen yapısı enine bantlı; bazen ilk iki bant birleşmiş ve kanat ucundaki bant sonlanmıştır. Kanat üzerindeki enine bantlar içerisinde birkaç tane hiyalin noktalar yer alır. **Abdomen;** yapısı

genel olarak zemin rengi siyah olup kenarları sarı görünümündedir. Tozlanma gri ya da grimsi kahverengi; küçük kıllar beyazımsı renkte, büyük kıllar siyah renktedir.

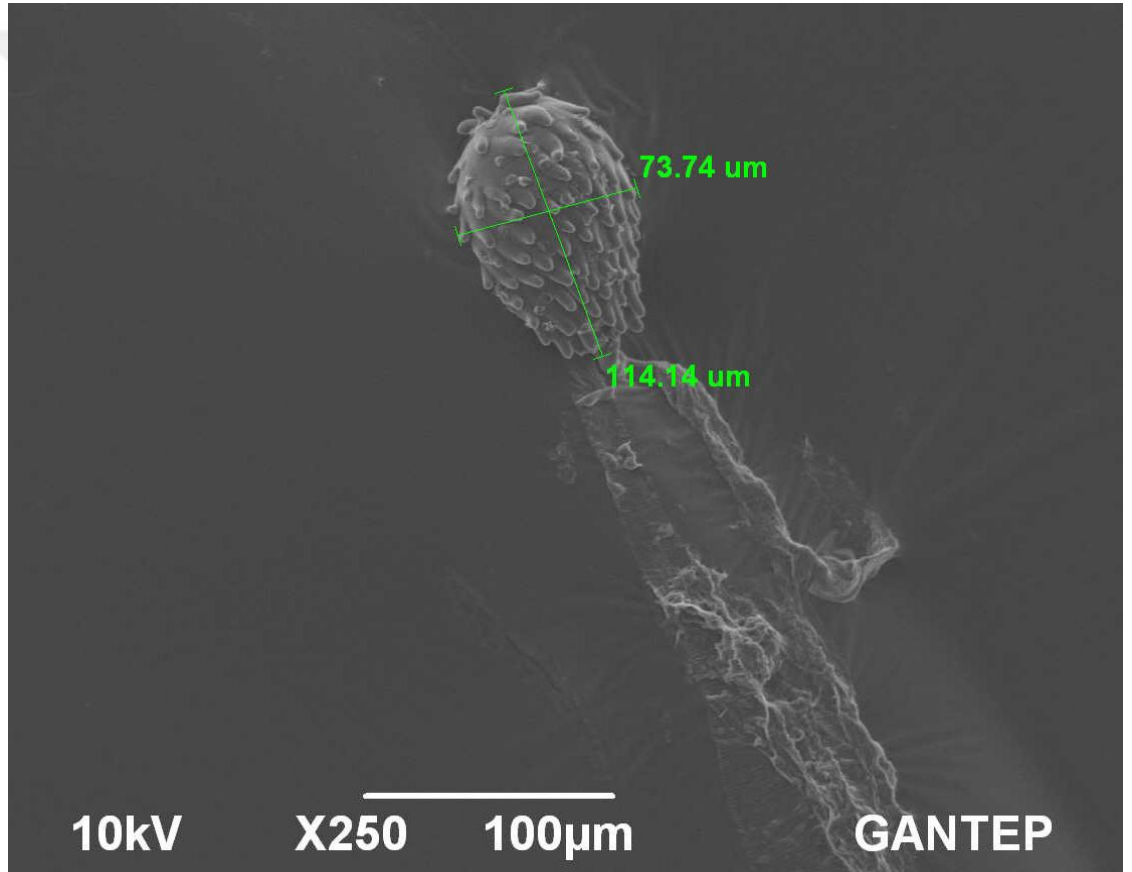
4.2.2.2 Spermateka Morfolojisi

Spermateka genel yapı itibari ile üç temel kısımdan oluşmaktadır. Bu kısımlar spermatekal bulb, pompalama bölgesi ve kanal olmak üzere tanımlanırlar. İki tane spermatekaya sahiptir. Spermatekal bulb (Şekil 4.17) genel görünüm itibari ile armut şeklindedir. Devamında kanal düz bir şekilde ilerlemektedir. Spermatekal bulb'un tepe noktasından kaide kısmına doğru daralmalar meydana gelmektedir.



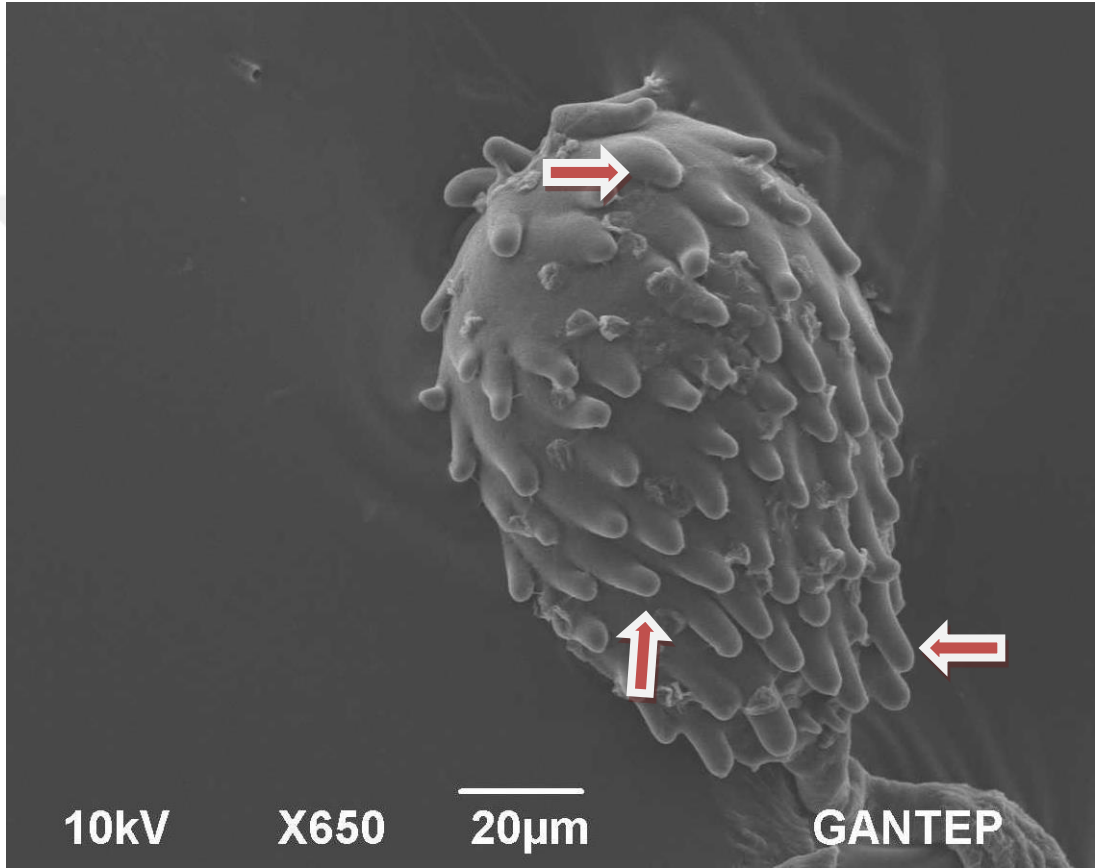
Şekil 4.17 *Sphenella marginata*'ya ait spermateka yapısının genel görünüşü

Spermatekal bulb'un ölçümleri (Şekil 4.18) elektron mikroskobu ortamında yapılmış olup buna göre en 73.74µm, boyu 114.14µm'dir. En boy oranı ise 0.64µm dir. Spermatekal bulb'un tepe noktasında (uç kısmı) parmaksı çıkıntılar sayılabilir şekilde görünmektedir. Spermatekal bulb'un uç kısmı oval şekilde iken, orta kısma ilerledikçe şişkinleşmiş kaide kısmına doğru daralmıştır. Spermatekal bulb'un uç kısmı dip kısmına göre daha geniş yapıda görünmektedir. Armut şekline benzeyen bulb'un üzerindeki spiküller kısa parmaksı çıkıntılar mevcuttur. Parmaksı çıkıntılar spermatekal bulb'un baş kısmında sayılacak derece az iken kanal'a doğru bu sayı artmıştır. Parmaksı çıkıntılarının yönü tepe noktasından, kaide kısmına kadar spermatekal kanal yönünde düz ilerlemektedir.



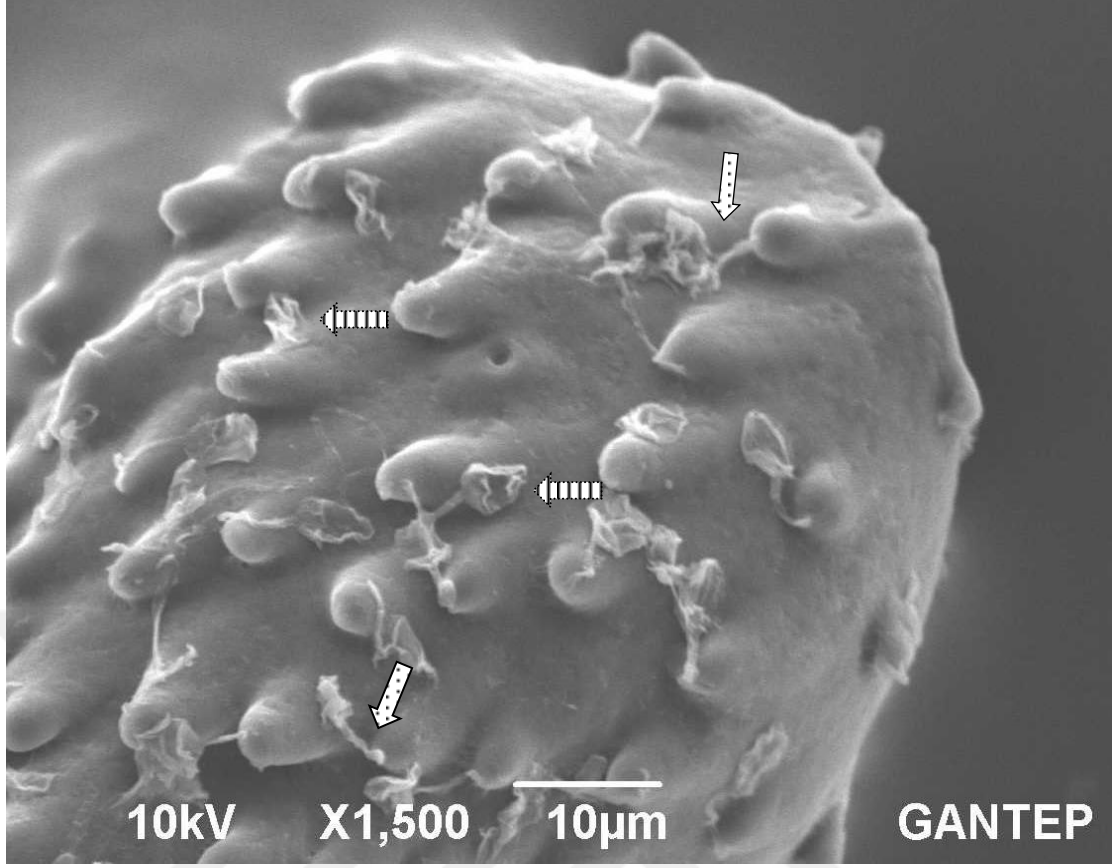
Şekil 4.18 *Sphenella marginata* 'nın spermatekal bulb boyutları

Spermatekal bulb'un tepe noktasından kaide kısmına kadar düzenli, spiküller kısa parmaklı çıkıntılar yer almaktadır. Parmaklı çıkıntılar bulb'un tepe noktasında seyrek sayılabilir şekilde iken kaide kısmına doğru bu çıkıntılar (Şekil 4.19) yoğun şekilde görünmektedir. Bulb yüzeyindeki parmaklı çıkıntılar belirgin olup birbirlerine benzer şekilde görünseler de boyutları ve kalınlıkları birbirinden farklı olabilirler. Parmaklı çıkıntıların kaide kısımları yüzeye bağlı iken uç kısımları serbest haldedir. Parmaklı çıkıntıların yönü apikalden bazala doğru eğik yapıdadır.



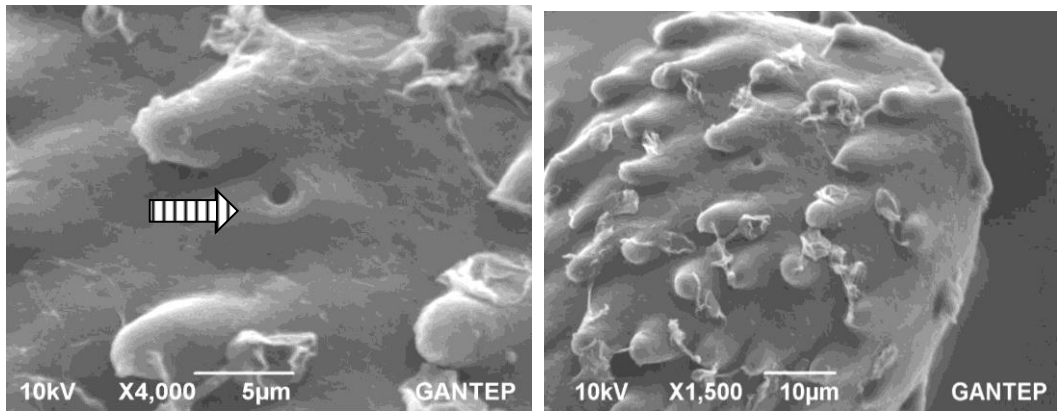
Şekil 4.19 *Sphenella marginata* türüne ait parmaklı çıkıntılar

Bulb yüzeyindeki salgı bezleri orta kısımda daha belirgin şekilde görünmektedir. Spermatekal bulb'un tüm yüzeyinde yoğun şekilde görünmeyen salgı bezleri, parmaklı çıkıntıların uç kısmında daha belirgin şekilde yer almaktadır. Salgı bezleri (Şekil 4.20) preparasyon işlemine bağlı olarak yer yer deforme olmuş ve büzülmüş görünümde yüzeye dağılmıştır. Salgı bezine ait kanallar (Şekil 4.4) parmaklı ucunda ip şeklinde görünür durumda olup salgı bezlerine bağlanmaktadır. Salgı bezleri birçok kullanılabilir.



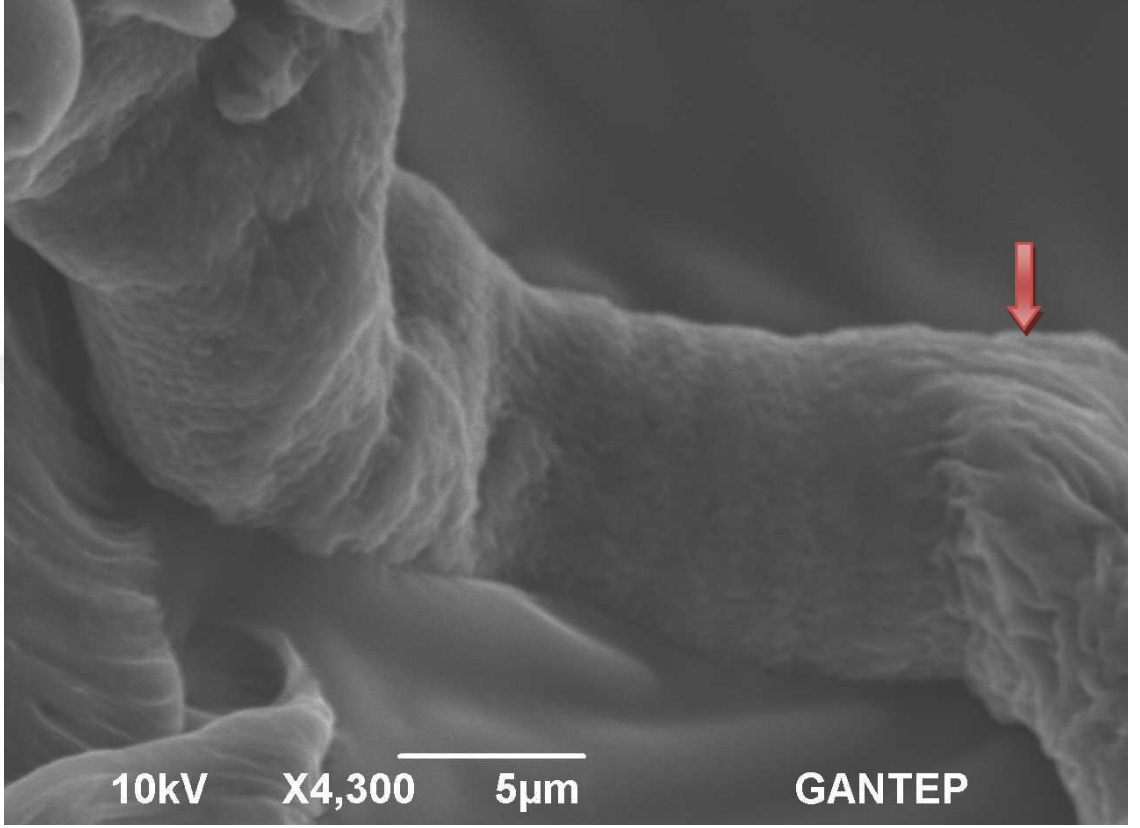
Şekil 4.20 *Sphenella marginata*'ya ait spermatekal bulb üzerindeki salgı bezi ve kanalcığı 

Spermatekal bulb üzerinde porlar yok denilecek kadar az sayıdadır. Bu yüzden yüzey daha pürüzsüz görünmektedir. Bulb yüzeyi incelendiğinde bazı porlar parmaklı çıkıntıların yanında yer alır. Parmaklı çıkıntıların yanında yer alan por daha büyük ve belirgin görünürken, uç kısmında yer alan porlar daha küçük ve belirgin değildir.



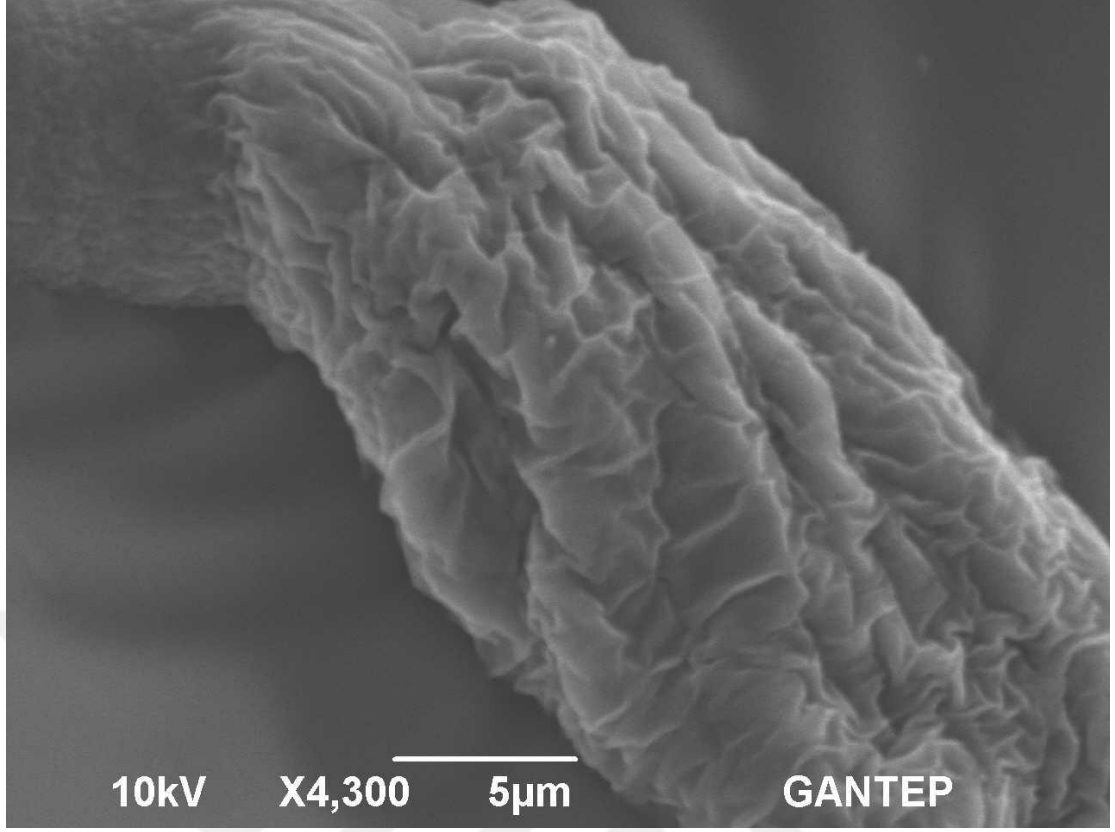
Şekil 4.21 *Sphenella marginata*'ya ait spermatekal bulb üzerindeki porlar

Spermtokal bulb'un bitiminde başlayan valf kısmı (Şekil 4.22) uzun düz yapıda olup, incelmış olarak spermtokal kanal kısma bağlanmıştır. Valf kısmı silindirik görünümdedir. Valf üzerindeki kas fibrilleri ince, enine şekilli giderek kanal kısımda genişlemeye başlamış ve belirginleşmiştir.



Şekil 4.22 *Sphenella marginata*'ya ait valf kısmı ve kanal başlangıcı

Sphenella marginata'ya ait kanal kısmı valf kısmından itibaren düz ve silindirik olarak devam etmektedir. Yoğun kas fibrilleri genel itibari ile düzensiz bir şekilde sıralanmış ve girintiler oluşturmuştur. Kas fibrillerinin yapısında enine bantlaşmalar (Şekil 4.23) görülmektedir. Kanal üzerinde bulunan kas fibrilleri yer yer parmaklı çıkıntıları andırıyor gibi kabartılar oluşturmuştur. Kanal yapısı kaideden itibaren aynı şekilde devam etmiştir.



Şekil 4.23 *Sphenella marginata*'ya ait spermatekal kanalın kas fibrilleri ve genel görünümü

4.2.3 *Xpyhosia miliaria* (Schronk; 1781)

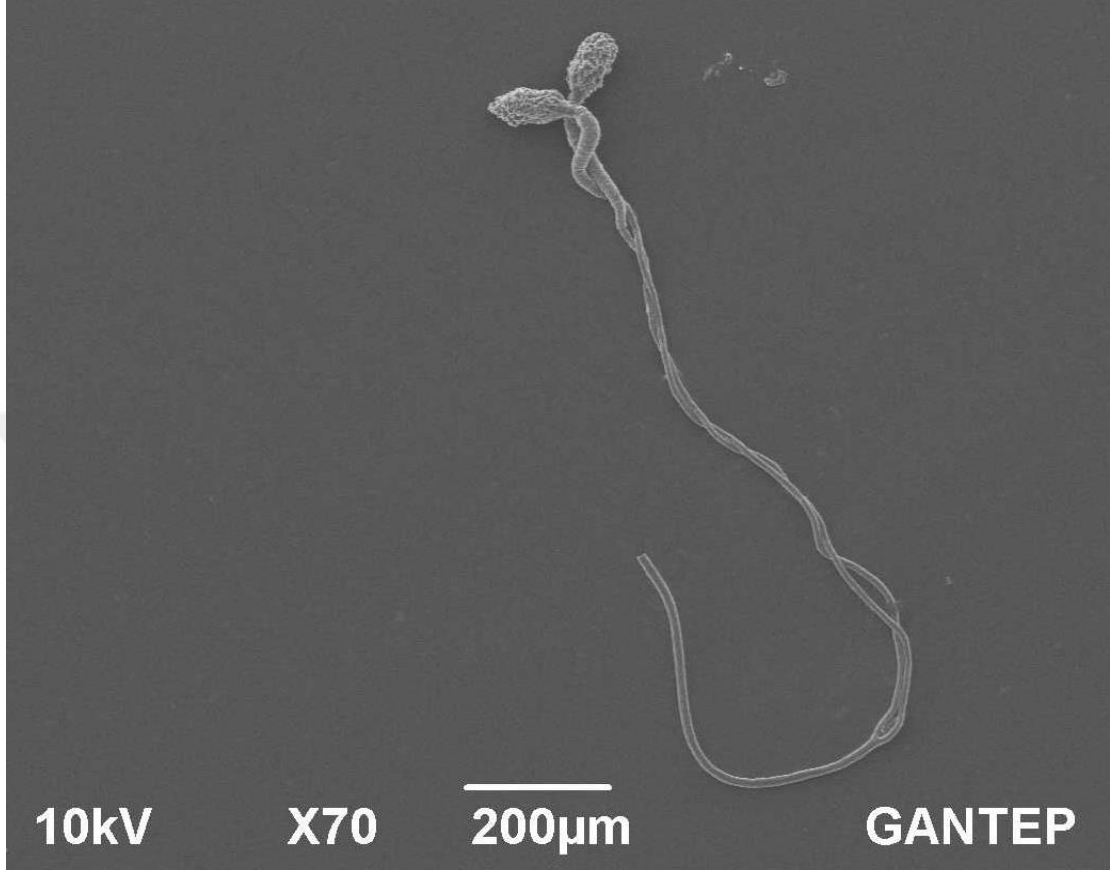
4.2.3.1 Genel Morfolojisi

Baş; genel yapı itibari ile üzerinde bulunan kıllar ile birlikte sarı renkli, baş üzerinde üç çift frontal iki çift orbital seta mevcut. **Göğüs;** göğüs kısmı kahverengi olup üzeri yoğun kıllar ile kaplıdır. Kanat ağimsı desenli olup, bazı bölgeleri kahverengi renktedir. Üst kısımlarda kıllar belirgindir. **Karın;** genel olarak sarı renkte ve üzerinde siyah kıllar mevcuttur.

4.2.3.2 Spermateka Morfoloji

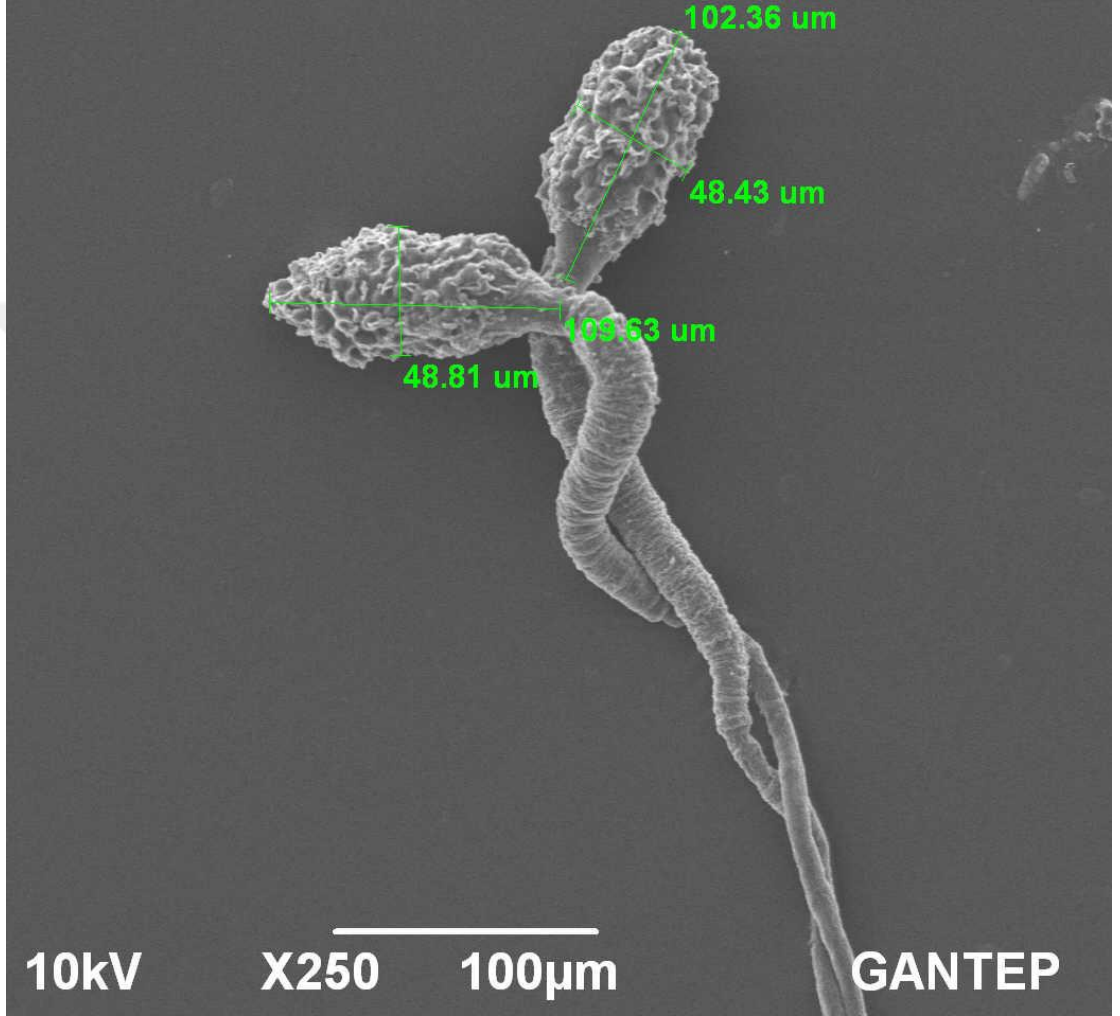
Spermateka genel yapısı (Şekil 4.24) itibari ile spermatekal bulb, spermatekal kanal ve pompalama bölgesi olmak üzere üç temel kısımdan meydana gelmektedir. Spermatekal bulb'un genel görünümü armut şeklinde olup iki tanedir. Pompalama bölgesi spermatekal bulb ve kanala göre daha incedir. Kanal diğer türlere göre uzun olup başlangıçta birleşmiş ve tek kanaldan devam etmiştir. Bulb üzerinde yoğun salgı

bezleri ve porlar mevcuttur. Yoğun salgı bezlerinden oluşan bulb üzerindeki parmaklı çıkıntılar kısa olup yüzeyde kabartı şeklindedir. parmaklı çıkıntılar kısa olup yüzeyde kabartı şeklindedir.



Şekil 4.24 *Xyphosia miliaria*'ya ait spermatozoa yapısının genel görünümü

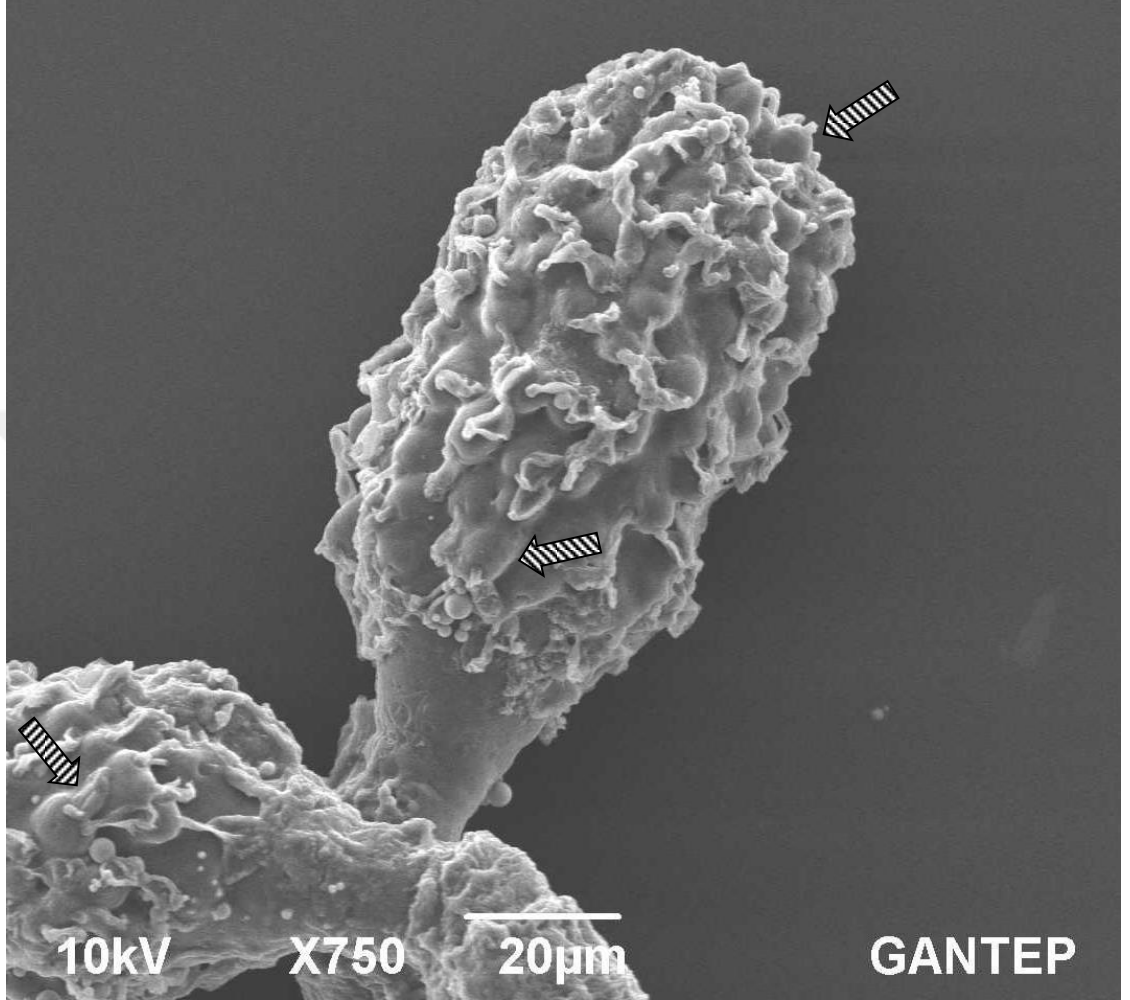
Xpyhosia miliari 'ya ait spermatekal bulb'un eni 48.81 μm iken boyu 109.63 μm olarak ölçülmüştür (Şekil 4.25). En/boy oranı ise 0.44 μm 'dır. Spermatekal bulb'un tepe noktası hafif sivrilmiş ve kaide kısmına doğru genişlemiş aynı oranda devam etmiştir. İki spermateka içinde en/boy oranları birbirine yakın çıkmıştır. Spermatekal bulb üzerinde kabartı şeklinde, kısa parmaksı çıkıntılar mevcuttur.



Şekil 4.25 *Xpyhosia miliaria* 'nın spermateka boyutları

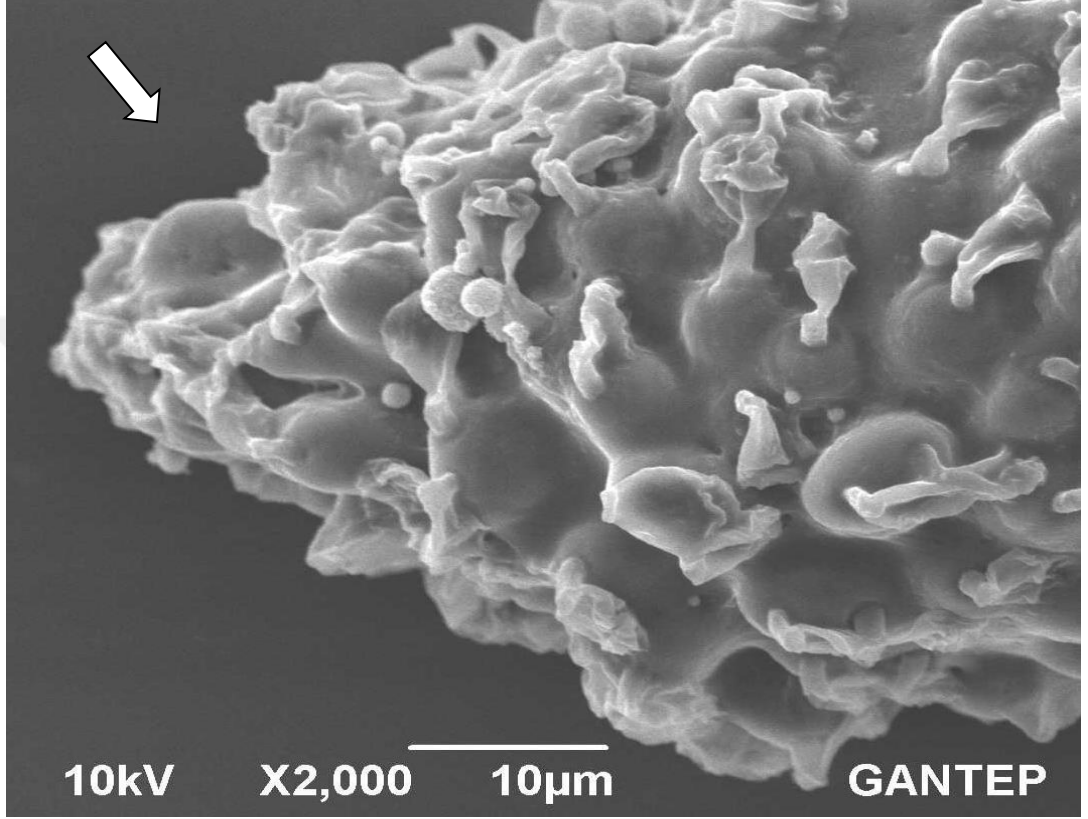
Bulb yüzeyinde yer alan parmaksı çıkıntılar (Şekil 4.26) yüzeyden bazala eğik kabartı şeklinde belirgin olup üzeri yoğun şekilde salgı bezleri ve salgı bezi kanalcıkları ile örtülmüş görünümündedir. Spiküller parmaksı çıkıntılarının kaide kısımları yüzeye yapışık halde iken uç kısımları yüzeyden ayrı görünmektedir. Parmaksı çıkıntılarının yönü bulb'un tepe noktasında dik şekilde iken bulb'un ortalarında bazala eğik şekilde uzanmıştır. Parmaksı çıkıntılarının büyüklükleri ve kalınlıkları farklılık göstermektedir. Spiküller parmaksı çıkıntılarının uç kısımlarında yoğun salgı bezleri ve porlar mevcuttur.

Yoğun halde bulunan salgı bezleri diğer türlere göre farklılık göstermiş olup kümeleşmiş halde bulunmaktadır. Tepe noktasından kaide kısmına kadar aynı görünümde olan spermatekal bulb pompalama bölgesinde daralma göstermektedir.



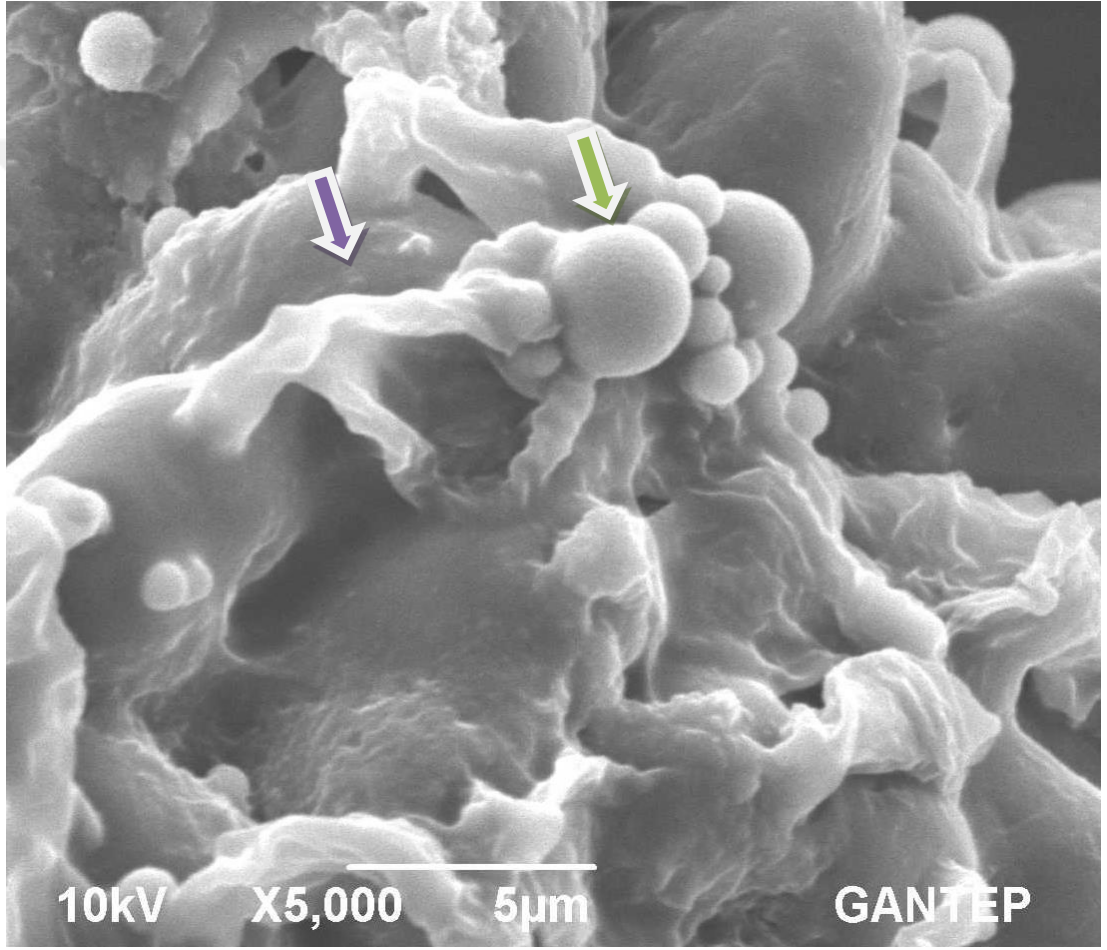
Şekil 4.26 *Xyphosia miliaria*'ya ait bulb üzerindeki parmaklı çıkıntılar

Spermatekal bulb'un tepe noktasındaki spiküller parmaksı çıkıntılar kısa olup yukarıya doğru yönelmiştir. Bulb üzerindeki diğer parmaksı çıkıntılar gibi yüzeye yapışık değildir. Parmaksı çıkıntıların ucundan çıkan salgı bezleri belirgin şekilde görünmektedir. Salgı bezleri spermatekal bulb'un tepe kısmında da kümeleme yapmıştır.



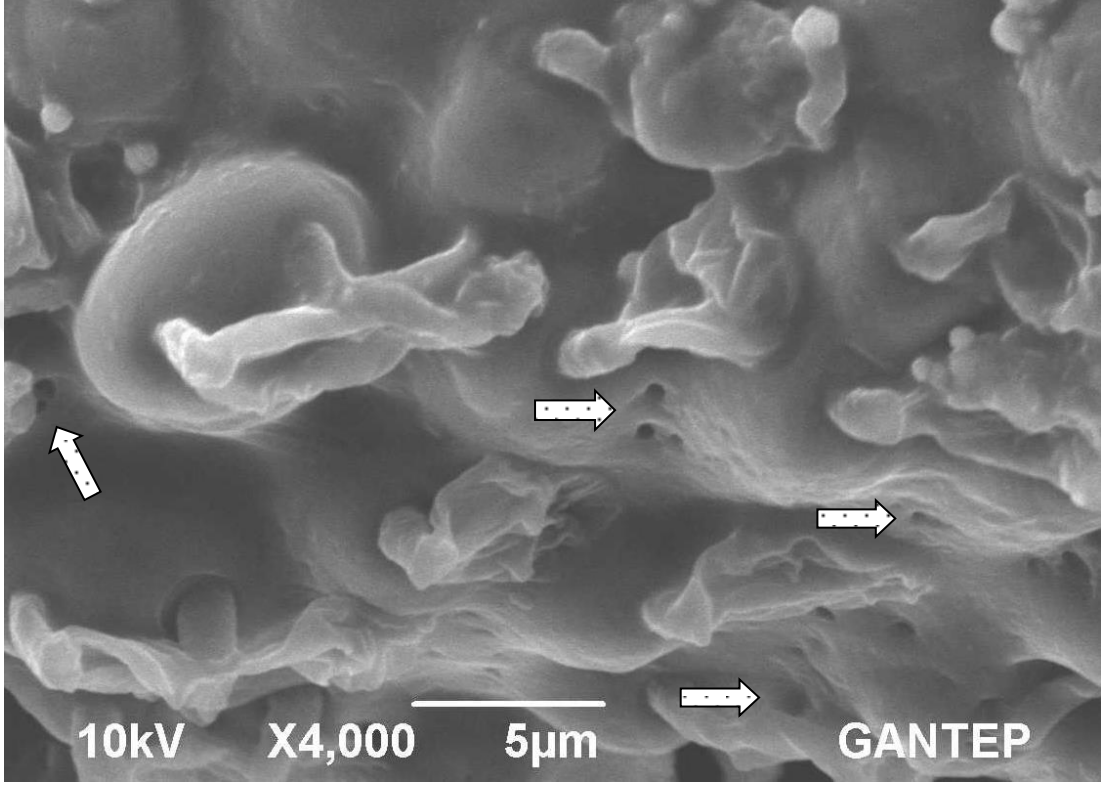
Şekil 4.27 *Xpyhosia miliaria*'ya ait spermatekal bulb'un tepe noktası

Parmaksı çıkıntılarının uç kısımlarında yoğun şekilde belli olan salgı bezi kanalcıkları ve bu kanalcıkların uç kısmında yer alan farklı boyutlardaki salgı bezleri (Şekil 4.28) irili ufaklı yuvarlak görünümlü olup bazı yerlerde küme halinde bulunur. Bu nedenden dolayı spermatekal bulb yüzeyi dalgalı hal almıştır. Parmaksı çıkıntılarının uç kısımlarında yer alan irili ufaklı salgı bezlerinin bir kısmı düzgün görünümlü olurken diğerleri ise içeriği boşalmış ve büzülmüş düzgün olamayan görünümündedir. Salgı kanalcıkları belirgin şekilde parmaksı çıkıntı ile salgı bezi arasında belirgin olarak görülmektedir.



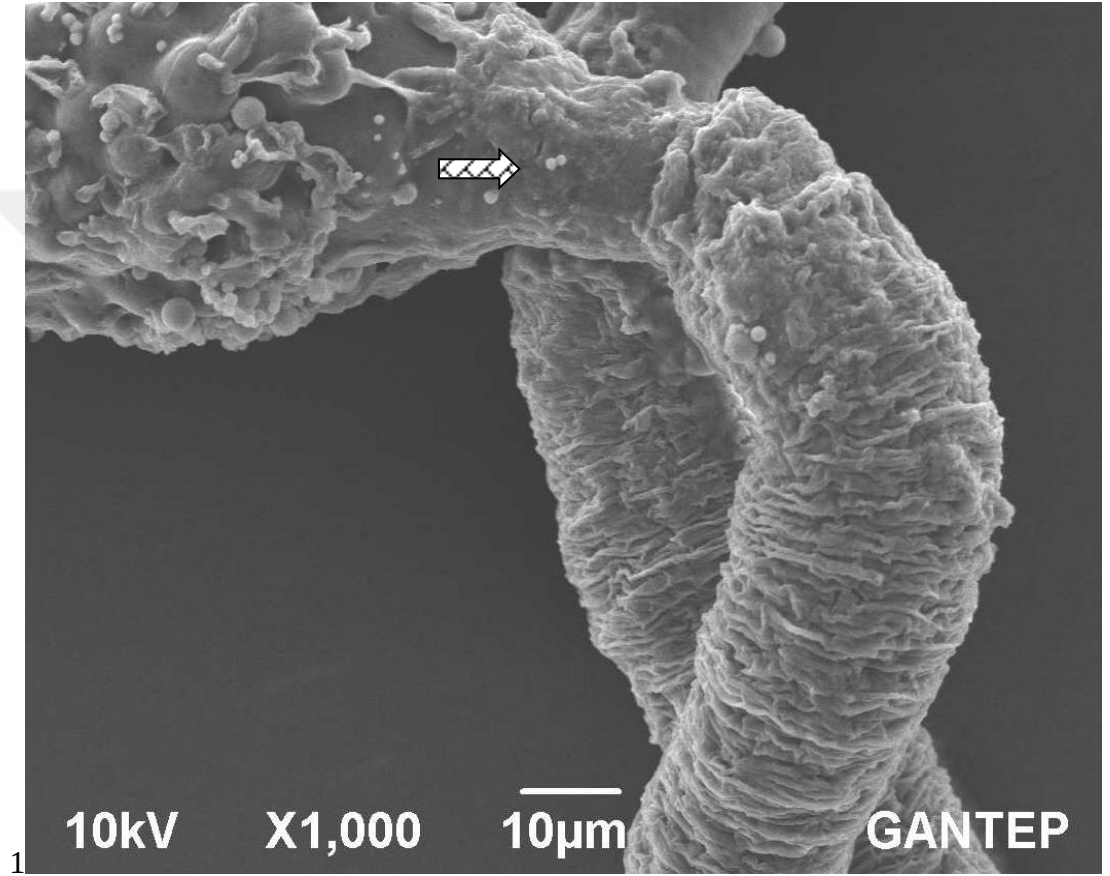
Şekil 4.28 *Xyphosia miliaria*’ya ait spermatekal bulb üzerindeki salgı bezleri ➡ ve kanalcıkları ➡

Spermatekal bulb üzerindeki porların büyüklüğü, yoğunluğu ve dağılımı bulb yüzeyinde farklılıklar gösterir. Spermatekal bulb üzerinde bulunan por sayısı yoğun ve sık görünümlüdür. Porlar (Şekil 4.29) yüzeyde belirgin olarak görünmekte. Porların görülme yerleri değişkenlik gösterse de genellikle spiküller parmaklı çıkıntıların arasında rastlanmaktadır.



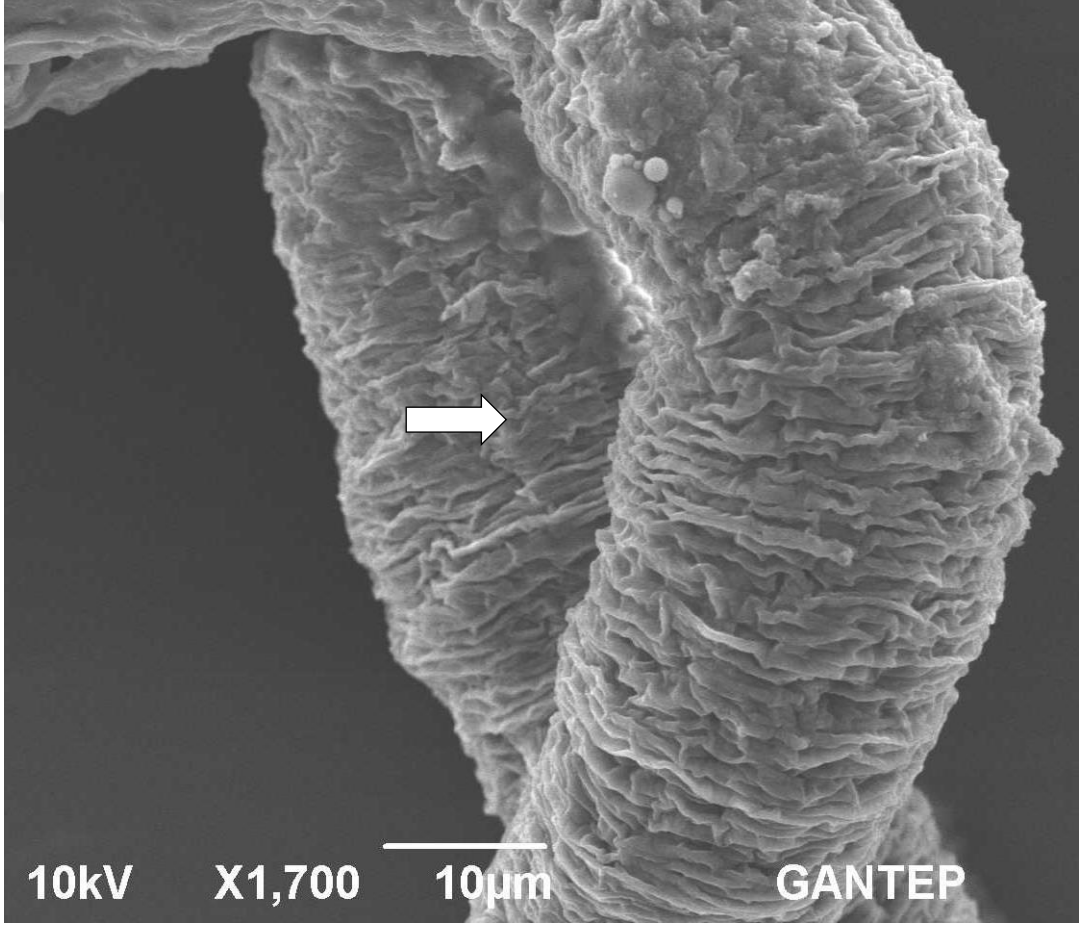
Şekil 4.29 *Xyphosia miliaria* 'ya ait spermatekal bulb üzerinde bulunan porlar

Spermatekal bulb'un kaide kısmından sonra gelen yapı pompalama bölgesidir. Pompalama bölgesinde enine kas fibrilleri mevcut olup şeklen bakıldığında hafif kavis yaparak kanala bağlanmıştır. Pompalama bölgesinde girinti çıkıntılar mevcut olup dalgalı görünüm almıştır. Pompalama bölgesi ayrıntılı incelendiğinde üzerinde görünen salgı bezlerinin (Şekil 4.30) varlığı bulb üzerinden kopmuş olup orada kaldığının göstergesidir. Pompalama bölgesini kanala bağlayan valf yapısı diğer türlerde olduğu gibi net şekilde gözlenmemiştir.



Şekil 4.30 *Xpyhosia miliaria*'ya ait spermatekal yapının pompalama kısmı 

Spermatekal kanal yapısı diğer türlere kıyasla oldukça uzun yapıda olup, başlangıç noktasında birleşip tek kanal olarak devam etmektedir. Kanal genel görünüm itibari ile silindirik olup oldukça uzun, ipliksi sarmal şekildedir. Kanal yapısındaki kas fibrilleri (Şekil 4.31) sıkı şekilde, düzenli enine bantlaşma göstermiş olup başlangıç kısmına kadar aynı oranda devam etmiştir. Kanal kısmını tamamı ile kaplayan güçlü ipliksi kas fibrilleri kanalı baştan sona çevrelemiştir. Kanal üzerinde görünen salgı bezleri preparasyon sırasında bulb üzerinden koparak kanal üzerine gelmişlerdir.



Şekil 4.31 *Xpyhosia miliaria*'ya ait spermatekal kanalın kas fibrilleri

4.3 Trypetinae (Loew, 1861; Deutsch. Naturf., 89)

Baş: genel olarak zemin rengi siyah veya kahverengi, bazen mat görünlü; post ocular seta'lar sivri ve ve siyah ya da kahverengi; frontal çizgi genellikle kıllı; arista üzeri kıllı ya da çıplak; hortum genelde capitata tipinde; labellum geniş. **Göğüs:** mesonotum genellikle karışık desenli; bazen düz renklerde, bazen siyah ve sarı lekeli, bazen tozlu; scutellum, sarı, gri ya da siyah olabilir; scutellum düz ya da konveks şekilli; scapular kıllar genellikle belirgin; dorsocentral seta'lar çoğunlukla anterior supralar çizginin gerisinde

konumlanmış. **Kanat:** genellikle enine ya da eğimli bantlı nadiren ağımsı desenli; an hücreleri sivri uçlu. **Karın:** zemin rengi parlak, tozlanma görülmez ya da ayırt edici tozlanma görülür; dişilerde 5. segment genellikle 6. segmentten daha uzun.

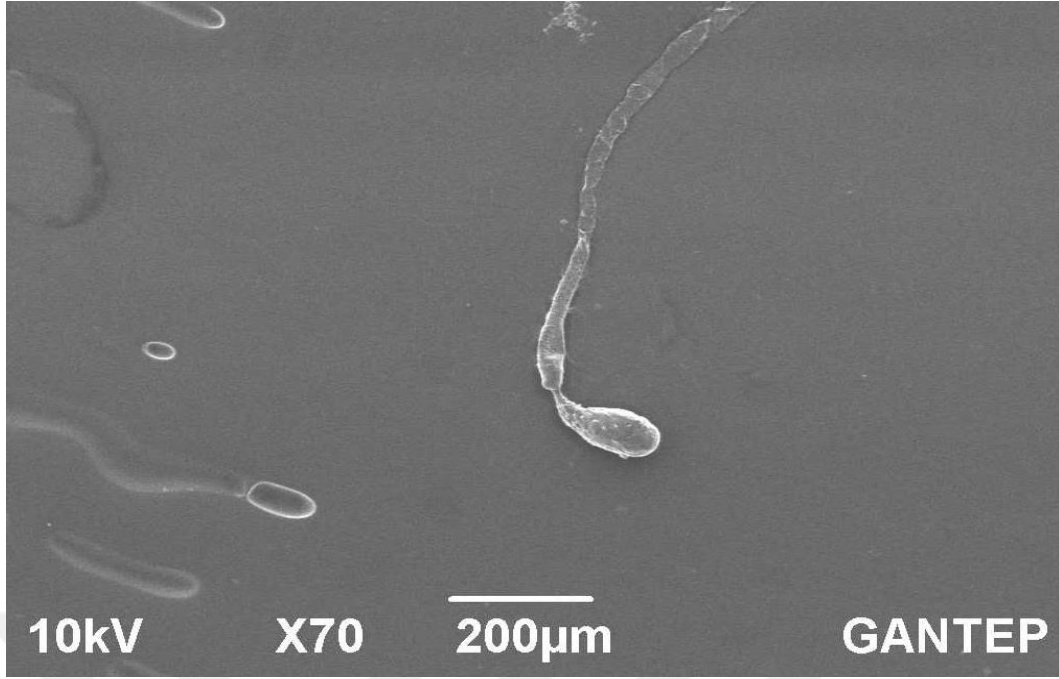
4.3.1 *Ceratitis capitata* (Wiedeman, 1824)

4.3.1.1 Genel Morfolojisi

Baş; genel olarak gri tonlarında; göz kırmızımsı; kıllar genellikle kahverengimsi; baş üzerindeki antenin 1.ve 2. segmenti, arista ve hortum kahverengidir. **Göğüs;** parlak siyah renkte olup üzerinde bulunan kılların tamamı genellikle beyazımsı renktedir. Göğüs üzerinde bulunan kanat yapısı birbirinden bağımsız bant ve nokta desenlidir. **Karın;** zemini sarımsı-turuncu üzerinde beyazımsı-gri bantlaşmalar mevcuttur. Aculeus uca kadar sivrilmiştir.

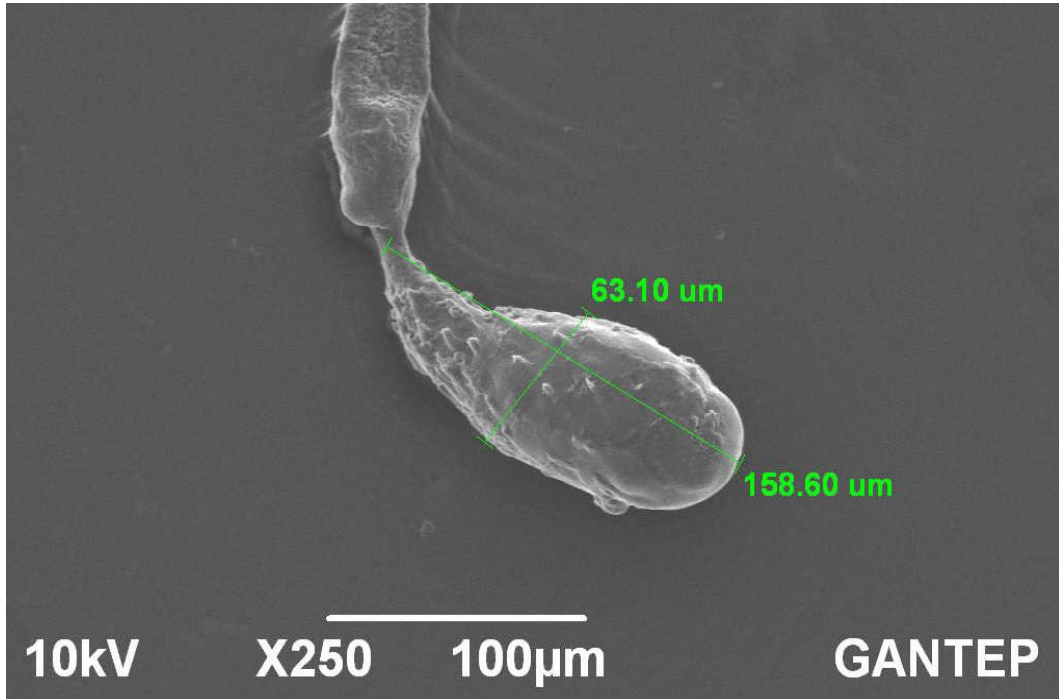
4.3.1.2 Spermateka Morfolojisi

Spermatekal yapı (4.32) genel görünüm olarak, spermtokal bulb, pompalama bölgesi ve kas liflerinden oluşan kanaldan meydana gelmektedir. İki spermateka'ya sahip olan bu türün bulb yapısı genel görünüm olarak sopa şeklindedir Bulb yüzeyi ayrıntılı incelemeler sonucunda tepe noktasında parmaksı çıkıntılar yer almazken kaide kısmına doğru ilerledikçe spiküller parmaksı çıkıntıların belirginleştiğini ve yönlerinin kanala doğru olduğu görülmüştür. Bulb'un tepe noktası düz görünümündedir. Spermatekal bulb'un orta kısmından sonra parmaksı çıkıntılar aşağıya doğru yönelmiş.



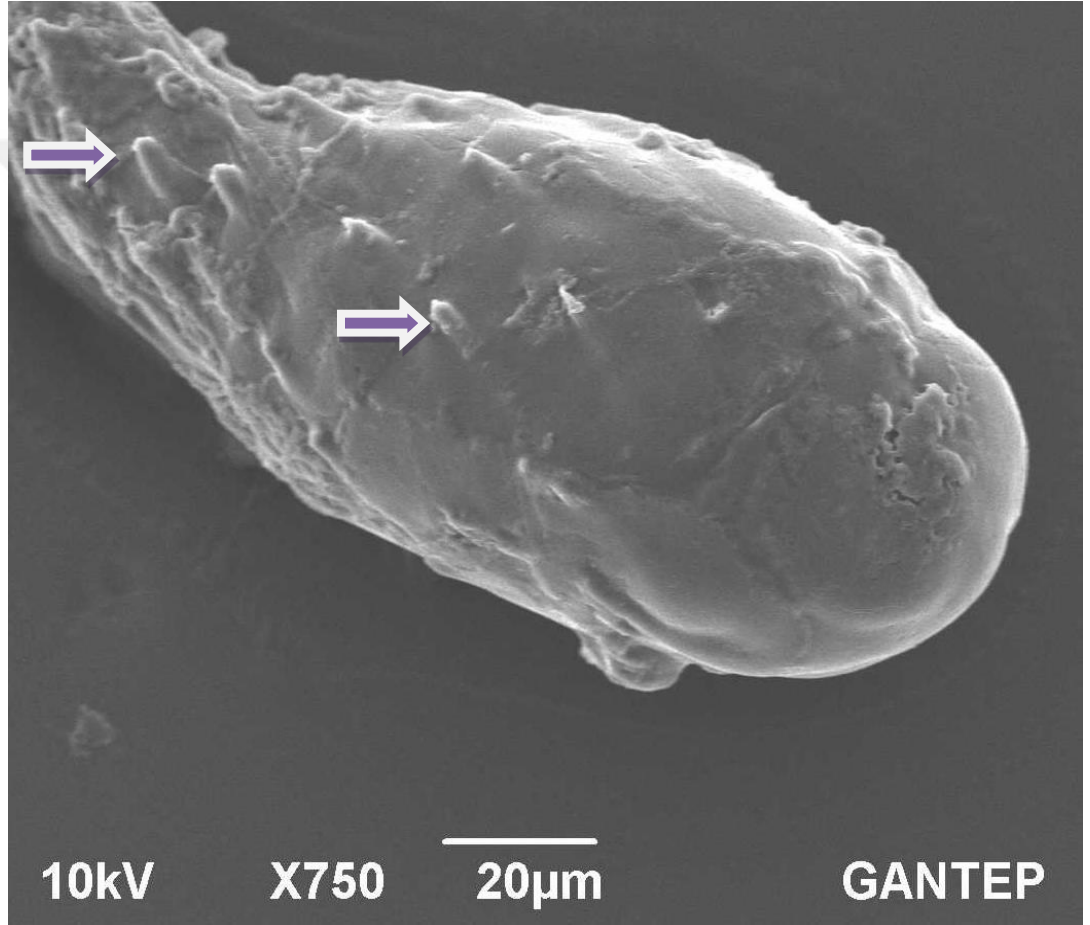
Şekil 4.32 *Ceratitis capitata*'ya ait spermateka yapısının genel görünümü

Ceratitis capitata'ya ait spermatekal bulb'un ölçümlere göre (Şekil 4.33) eni 63.10 μm iken boyu 158.60 μm olarak ölçülmüş, en/boy oranı ise 0.39 μm 'dır. Diğer türlerle kıyaslandığında yakınlık göstermektedir. Spermatekal bulb yüzeyinin tepe noktasında parmaksı çıkıntılar mevcut değil. Bulb'un orta kısmından kanala doğru parmaksı çıkıntılar aşağıya doğru yönelmiş ve belirginleşmiştir.



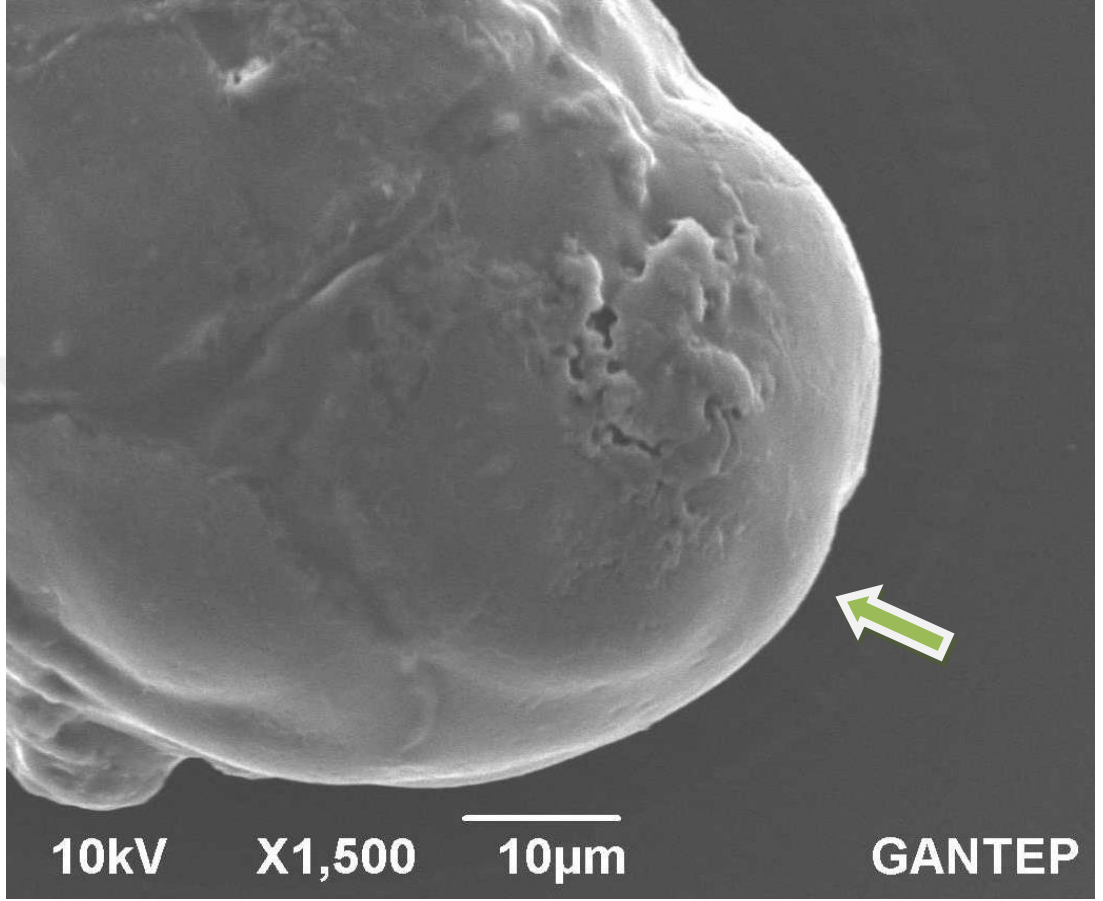
Şekil 4.33 *Ceratitis capitata*'ya ait spermatekal bulb boyutları

Spermatekal bulb genel olarak sopa şekline benzemekte kanala doğru bu yapı incelmektedir. Parmaksı çıkıntıların fazlalaştığı pompala bölgesinde hafiften incelme görülmüştür. Bulb yüzeyinde yer alan spiküller parmaksı çıkıntılar (Şekil 4.34) bulb'un tamamını sarmamış ve bu yüzden yüzey düz görünmektedir. Bulb yüzeyinde yer alan parmaksı çıkıntılar tepe noktasında mevcut değildir. Tepe noktasında porlar ve salgı bezlerine de rastlanmamıştır. Spiküller parmaksı çıkıntılar bulb'un orta kısmından sonra belirginleşmiş ve kanala doğru yönelmiştir. Parmaksı çıkıntıların boyları eşit olmayıp irili ufaklı pompalama bölgesine doğru yoğun hal almıştır.



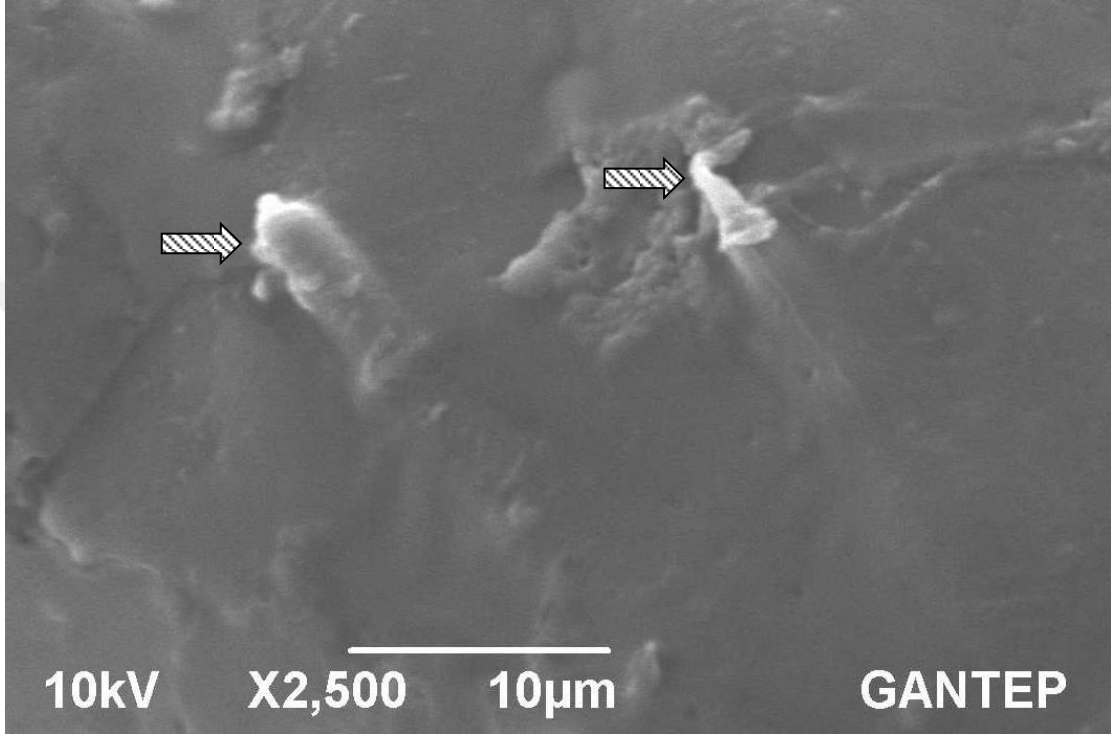
Şekil 4.34 *Ceratitıs capitata*'ya ait spermatekal bulb üzerindeki parmaksı çıkıntılar

Diğer türlerden farklı olarak *Ceratitis capitata*'nın tepe noktasında (Şekil 4.35) ayırt edici parmaksı çıkıntılar, porlar ve salgı bezlerine rastlanılmamıştır. Parmaksı çıkıntıların olmamasından dolayı tepe noktası düzgün ve prüzsüz bir görünüm almıştır.



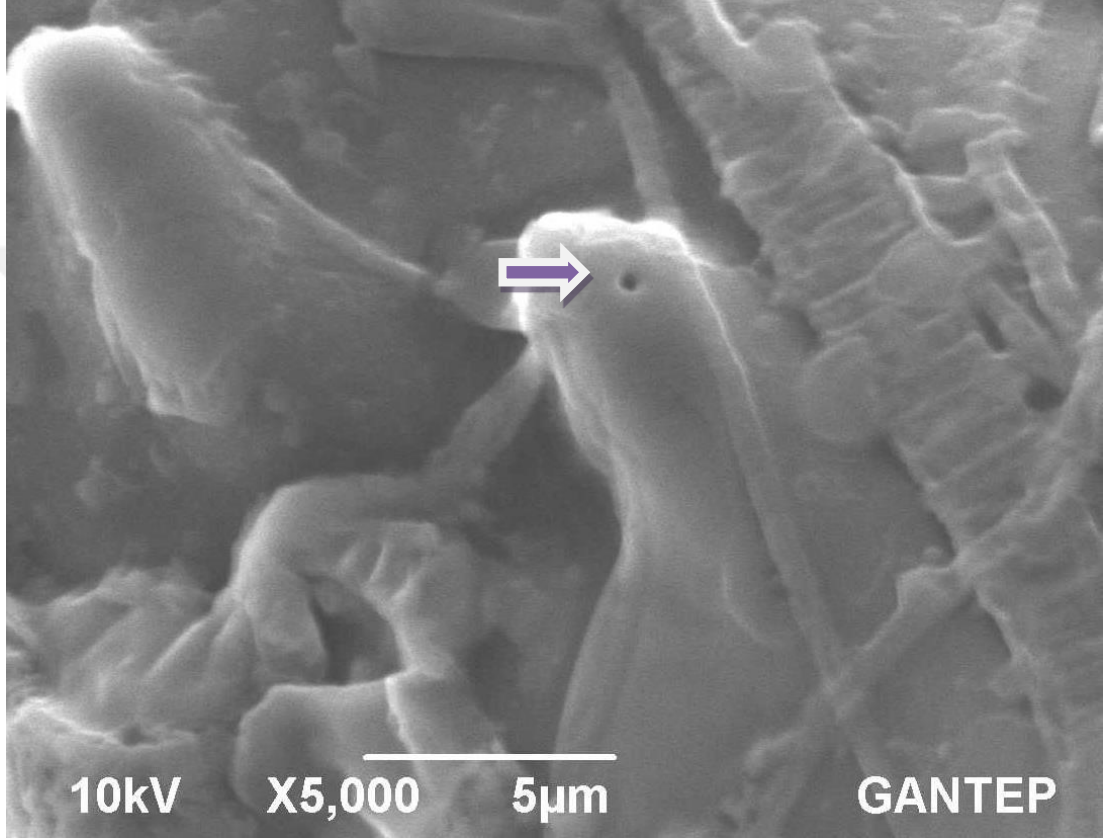
Şekil 4.35 *Ceratitis capitata*'ya ait spermatekal bulb'un tepe noktası

Ceratitis capitata'ya ait bulb üzerinde ki salgı bezleri (Şekil 4.36) seyrek dağılım göstermektedir. Salgı bezleri seyrek görülmekle birlikte spiküller parmaksı çıkıntıların ucunda yer almaktadır. Parmaksı çıkıntıların uç kısmında yer alan salgı bezleri belirgin olarak görülmemektedir. Diğer türlere kıyasla *Ceratitis capitata* türünde salgı bezi ve kanal yapısı net görülmemiştir.



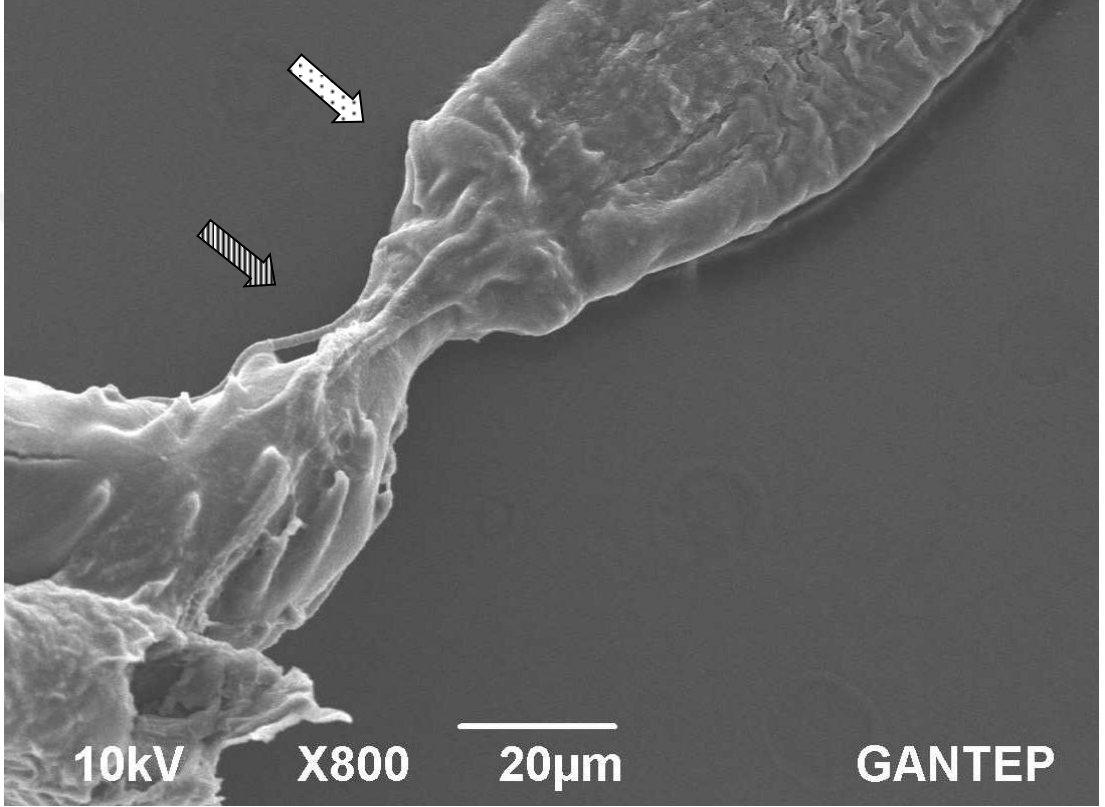
Şekil 4.36 *Ceratitis capitata*'ya ait spermatekal bulb üzerindeki salgı bezi

Bulb yüzeyi incelendiğinde porlar (Şekil 4.37) yok denilecek kadar az sayıdadır. Spermatekal bulb yüzeyinde bulunan porlarda genellikle spiküller parmaksı çıkıntıları üzerinde uç kısmına doğru belirgin şekilde rastlanmaktadır. Parmaksı çıkıntıların üzerinde bulunan porların görülme sıklığı oldukça az sayıdadır. Porların spermateka yüzeyinde dağılımı; bulb yüzeyindeki parmaksı çıkıntılarda mevcut olup, pompalama bölgesi ve kanal kısmında mevcut değildir.



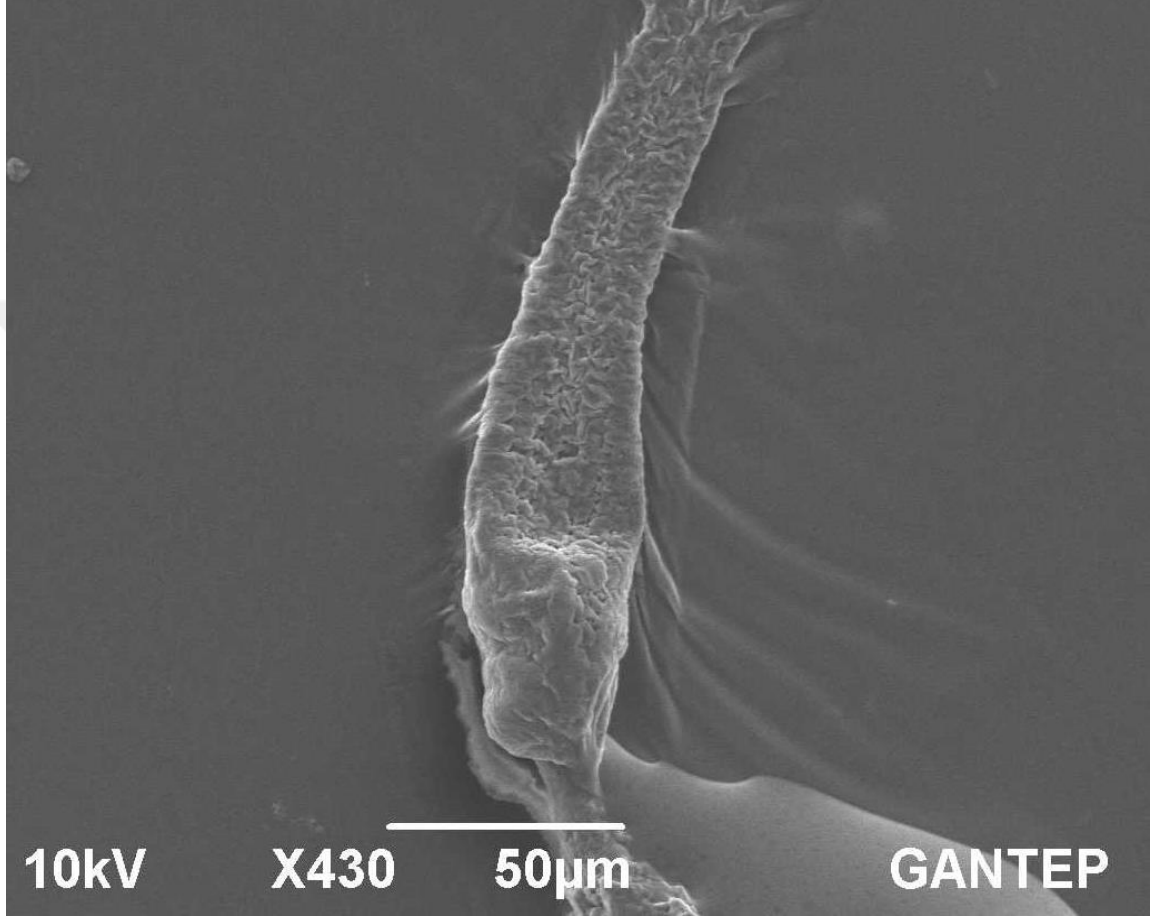
Şekil 4.37 *Ceratitidis capitata*’ya ait spermatekal bulb üzerindeki por yapısı

Spermatekal bulb'un kaide kısmından hemen sonra pompalama bölgesi (Şekil 4.38) yer almaktadır. Spermatekal bulb'un pompalama bölgesi bulb'un kaide kısmından valf yapısına kadar daralma göstermektedir. Pompalama bölgesi boyuna güçlü kaslardan oluşmakta ve yapısında pek belirgin olmayan porlara rastlanılmamaktadır. Pompalama bölgesini kanala bağlayan valf yapısı türde belirgin olarak görülmesi de pompalama bölgesinden sonra kalınlaşarak kanala bağlanmış ve aynı oranda devam etmiştir. Valf yapısının fibril yapısı kanal da olduğu gibi net şekilde görülmemiştir.



Şekil 4.38 *Ceratitis capitata*'ya ait spermatekal yapının pompalama bölgesi  valf yapısı 

Ceratitis capitata'ya ait kanal yapısı (Şekil 4.39) valf bitiminden kanal sonuna kadar aynı oranda devam etmektedir. Spermatekal kanal yapısı, silindirik görünümde olup disekte sırasında bozulmalar meydana geldiginden dolayı spermatekal kanal yapısında çukurluklar meydana gelmiştir. Spermatekal kanal üzerindeki kas fibrilleri ince ve enine şeklinde olup bir kanal boyu devam etmektedir.



Şekil 4.39 *Ceratitis capitata*'ya ait spermatekal kanal yapısı

BÖLÜM 5

TARTIŞMA VE SONUÇ

Meyve sineklerinde frontal seta, palpus, proboscis, arista, anten, kanat özelliklerinin büyüklüğü, şekli, yapısı, deseni, damar durumu, dişi genital yapıdaki ovipozitör (yumurtlama kanalı), oviscape'in boyu, rengi, setalar tür teşhisinde oldukça önemli karakteristik yapılar olup türler arasında farklılık göstermektedir. Spermateka meyve sineklerinde sayıca ve morfolojik olarak farklılık göstermektedir. Spermateka sayısı cinsler ve türler arasında farklılıkları ortaya koymaktadır.

Meyve sineği türlerinin spermateka yapısının ayrıntılı olarak SEM ortamında incelenmesi ile spermatekal bulb genel görünüşü, yüzey yapısı, pompalama bölgesi ve spermatekal kanal yüzeyleri türler arasında farklılıklar göstermiş olup bu farklılıkların türlere ait karakteristik özellikler olduğu açık şekilde görülmektedir.

Bu çalışmada Türkiye'nin farklı illerinde, farklı zaman aralıklarında toplanan meyve sineklerinden 3 altfamilyaya ait 5 türün (*Spathulina sicula*, *Sphenella marginata*, *Xyphosia miliaria*, *Ceratitis capitata*, *Bactrocera olaea*) spermatekaları elektron mikroskobu ortamında görüntülenerek taksonomik açıdan farklılıklar ortaya konulmuştur. Meyve sineklerinin türlerine ait spermatekal yapıların karakteristik özellikleri (Spermatekal bulb şekli, yüzey üzerindeki parmaklı çıkıntılar ve uzanış yönleri, bulb üzerindeki porlar ve salgı bezleri yoğunlukları, bulb'un en/boy ölçümlerinin) farklı olduğu yapılan çalışmalar sonucunda ortaya konulmuştur.

Tephritinae alt familyasına ait 3 farklı türün spermateka yapıları SEM'da ayrıntılı incelenmesi sonucunda spermatekal bulb, pompalama bölgesi, valf yapısı ve spermatekal kanal yapısının yüzeyi incelenerek farklılıklar gözlenmiştir. Bu sonuçların akabinde farklılıkların gözlenmesi türlere ait karakteristik özellik olduğunun göstergesidir. Trypetinae alt familyasına ait *Ceratitis capitata* türünde diğer altfamilyalardan farklı olarak spermateka yüzey yapısında parmaklı çıkıntılarının

seyrek görülmesi, bulb yapısında salgı bezleri ve por yapısının az oluşu türün karakteristik bir özellik taşıdığına göstergesidir. Dacinae alt familyasının *Bactrocera oleae* türünde karakteristik bir özellik olarak bulb kısmı bir boğum şeklinde ilerlemektedir. Ayrıca valf yapısı vazo şeklinde belirgin olarak görülmekte ve bulb üzerinde salgı bezi ve porlara rastlanmamaktadır.

Aynı altfamilyaya ait *Spathulina sicula* ve *Sphenella marginata* türleri genel görünüm itibarı ile birbirine benzer gibi görünseler de Elektron mikroskobu incelemeleri sonucunda birbirinden farklı olduğunu *Spathulina sicula* türünün bulb yapısının J harfi şeklinde olduğunu *Sphenella marginata* türünün armut şekline benzediğinin J harfi şeklinde kıvrılmadığı gözlenmiştir. Bulb yüzeyleri ayrıntılı incelendiğinde parmaklı çıkıntılar birbirine benzer gibi görünseler de *Spathulina sicula* türünde spiküller parmaklı çıkıntılar yüzeyde kabartı şeklinde iken *Sphenella marginata* da bu yapılar yoğun ve belirgin şekilde bazala doğru yönelmiştir. Her iki türün tepe noktaları kıyaslandığında *Spathulina sicula* türünün tepe noktası *Spathulina sicula* türünün tepe noktasına göre daha düz yapıdadır ve tepe noktasında spiküller parmaklı çıkıntılar net şekilde görülmeyip seyrek hal almıştır. Bulb yüzeyinde bulunan por yapısı her iki türde farklılık göstermiş olup *Spathulina sicula* türünde rastlanmamıştır. Aynı alt familyaya ait *Xpyhosia miliaria* ya türünün bulb yapısı ayrıntılı incelenmiş ve bulb yapısındaki parmaklı çıkıntıların diğer türlere kıyasla benzerlik göstermediği ortaya konulmuştur. *Xpyhosia miliaria* ya ait bulb yapısı yoğun salgı bezlerinden oluşmuş olup spiküller parmaklı çıkıntılar dağınık bir görüntü oluşturmaktadır. Diğer iki türe kıyasla *Xpyhosia miliaria* türünün kanal yapısı oldukça uzun olup iki spermateka aynı kanal üzerinden devam etmektedir. Aynı alt familya içerisindeki bu farklılıklar taksonomik önem taşımakta ve türlerin teşhisinde ayırt edici değerler oluşturmaktadır.

Bu çalışmada 3 alt familyaya ait 5 cins ve cinslere ait 5 türün spermateka yapıları SEM ortamında en boy oranları ölçülerek farklılıklar ortaya konulmuştur. Bu farklılıklar sonucunda her türün spermatekal boyutları ve en/boy oranı türe özgü olduğu ve bu farklılıkların taksonomik olarak önemli olduğu bildirilmiştir.

Tablo 5.1 Çalışılan türlerde spermatekal bulb'un En/Boy Ölçümleri

Alt familya	Çalışılan türler	Spermatekal bulb En (µm)	Spermatekal bulb Boy (µm)	En/Boy Oranı (µm)
Tephritinae	<i>Spathulina sicula</i> (Rondani)	74.07	180.64	0.41
	<i>Sphenella marginata</i> (Fallen)	73.74	114.14	0.64
	<i>Xpyhosia miliaria</i> (Schrank)	48.81	109.63	0.44
Trypetinae	<i>Ceratitis capitata</i> (Wiedemann)	63.10	158.60	0.40
Dacinae	<i>Bactrocera oleae</i> (Gmelin)	82.85	115.7	0.71

Türlerin spermatekal bulb ölçümleri (Tablo 5.1) incelendiğinde *Spathulina sicula* 'da en; 74.07µm boy; 180.64 µm, *Sphenella marginata* 'da en; 73.74µm boy; 114.14µm, *Xpyhosia miliaria* 'da en; 48.81µm boy; 109.63µm, *Ceratitis capitata* 'da en; 63.10µm boy; 158.60µm, *Bactrocera oleae* (Gmelin,1790)'da en; 82.85µm boy; 115.7µm'dir. Spermateka En/Boy oranları ise *Spathulina sicula* 0.41, *Sphenella marginata* 0.64, *Xpyhosia miliaria* 0.44, *Ceratitis capitata* 0.40, *Bactrocera oleae* 0.71 olduğu yapmış olduğumuz SEM çalışması sonucunda belirlenmiştir. En /Boy oranı ölçümleri altfamilyaya ve bu altfamilya ait türlerinde de farklılık göstermektedir. Tephritinae altfamilyasının türlerinin en boy oranları 0.41-0.64 arasındadır. Aynı alt familya'da olmasına rağmen türlerin değerlerinde bazılarında gözle görünür bir farkın olduğu görülmüştür. En boy oranları birbirine yakın olan *Spathulina sicula* ve *Xpyhosia miliaria* türlerinde spermatekal bulb gerçek ölçümleri dikkate alındığında aslında *Spathulina sicula* türünde boyu 180.64 µm, iken *Xpyhosia miliaria* türünde boy 109.63µm dir. Yaklaşık olarak bulb boyutları biri diğerinin iki katıdır. *Spathulina sicula* ve *Sphenella marginata* ' da enler aynı olmasına rağmen boylar farklı olmasından dolayı en boy oranı farklı çıkmıştır.

Cinsler arasında en boy ölçümleri kıyaslandığında en büyük spermatekal bulb oranın *Bactrocera oleae* 'ya ait olduğu (0.71), en küçük oranın ise *Ceratitis capitata* (0.40) ait olduğu sayısal değerlerde görülmüştür. Ayrıca türlerin bulb ölçümleri dikkate alındığında gerçek boyutlardan da farklı olduğu görülmektedir.

Spathulina sicula spermatekal bulb yapısı J görünümünde olup tepe noktası kaidesine oranla daha şiştir, yüzeyinde yer alan spiküller parmaksı çıkıntılar tepe noktasında seyrek şekilde görülürken bulb yüzeyinde su dalgasını andırır gibi kabartı şeklinde olduğu görülmektedir. Tepe noktasında az bulunan parmaksı çıkıntılar kaide kısmına doğru sayıca artmış ve yönü ekvatorial konumludur. *Sphenella marginata*’ ya ait spermatekal bulb yapısı armut şeklinde olup orta kısmı şişkinleşip kaide kısmına doğru daralmıştır. Spermatekal bulb yüzeyinde bulunan parmaksı çıkıntılar tepe noktasından kaide kısmına kadar spermatekal kanal yönüne doğru ilerlemektedir. Tepe noktasında belirgin olarak görünen az sayıdaki parmaksı çıkıntılar kaide kısmına doğru artmıştır. Türlerin dış morfolojik özellikleri ne kadar birbirine benzer gibi görünse de spermateka’nın ayrıntılı incelenmesi ile farklılıkların ayırt edici karakter olarak kullanılabileceği görülmüştür.

Sphenella marginata’da spermatekal bulb yüzeyindeki parmaksı çıkıntılar yoğun şekilde bulb’un tepe noktasından kaidesine kadar ilerlemektedir. Belirgin şekilde görünen parmaksı çıkıntılar bulb’un yüzeyini sardığından dolayı kabartılı şekilde görülmektedir. *Ceratitis capitata* türünde ise bu yapı bulb’un tamamında yoğun şekilde görülmediğinden, bulb yüzeyinde az sayıda bulunduğundan dolayı spermatekal bulb yüzeyi daha düz görünümündedir. Bulb yüzeyinde bulunan parmaksı çıkıntılar altfamilyalar arasında da farklılık göstermektedir. Bu farklılıklar taksonomik açıdan türlerin teşhis ve tanımlamalarında kullanılabileceği görülmüştür.

Spermatekal bulb yüzeyinde yer alan salgı bezleri, salgı bezlerinin dağılımı türler arasında farklılık göstermektedir. Bazı türlerde salgı bezleri spermateka yüzeyinde yer alırken bazı türlerde parmaksı çıkıntılarının uç kısımlarında yer almıştır. Salgı bezleri’nin bulb yüzeyinde tek tek bulunması bazen de kümeleşme yapması da türlere özgü karakter olduğunun göstergesidir. *Spathulina sicula* türünde salgı bezleri yuvarlak ve torba görünümlü olup parmaksı çıkıntılarının uç kısımlarında belirgin şekilde görülmektedir. Bu nedenden dolayı bulb yüzeyi girintili görünümündedir. *Xpyhosia miliaria*’nın bulb üzerinde bulunan salgı bezleri ise parmaksı çıkıntılarının uç kısımlarında irili ufaklı şekilde görünüp, yer yer küme yapmıştır. Salgı bezlerinin yoğunluğundan dolayı spermatekal bulb yüzeyi daha yoğun şekilde görülmektedir. *Spathulina sicula* ve *Xpyhosia miliaria* türü aynı altfamilya’ya ait olmalarına rağmen spermateka yüzey incelemesi sonuunda salgı bezleri arasında hiçbir benzerlik

görülmemiştir. Türlerin spermateka yüzeyinde yer alan por yapısı türler arasında farklılık göstermiş olup her türe özgüdür.

Diğer türlere kıyasla *Ceratitis capitata* türünün spermatekal bulb yüzeyi incelendiğinde salgı bezleri bulb yüzeyinde seyrek görünümde olup türün teşhisinde ayırt edici özellik olarak kullanılmaktadır.

Bactrocera oleae'a ait valf yapısı diğer türler ile kıyaslandığında valf yapısı vazo şeklinde olup, net şekilde görülmektedir. Belirgin olarak görünen valf yüzeyinde por ve salgı bezine rastlanmamış olup boyuna çizgili kaslardan oluşmaktadır. *Spathulina sicula*'da ise valf yapısı ince kassı yapıdan oluşmaktadır. Türde belirgin olarak görünen valf boğum şeklinde tanımlanmaktadır. Farklı altfamilya'ya ait olmasına rağmen türlerde valf yapısı net şekilde görülmektedir. Tephritinae alt familyasının türü olan *Spathulina sicula*'da net şekilde görünen valf yapısı diğer türlerinde görünmemektedir. Buda demektir ki aynı altfamilya türleri dahi kendi içinde taksonomik farklılık göstermektedir. Valf yapısı türler arasında belirleyici karakter olarak kullanılmakta ve türlerin teşhisinde yararlanılabilmektedir.

Meyve sineklerine ait birçok morfolojik özellikler türlerde ayırt edici özellik olsalar da bunların sınırlı karakterler olması sonucunda spermatekal yapıların morfolojik özelliklerinin ayırt edici karakterler olduğu çalışmalar sonucunda görülmüştür.

Spermatekal bulb yüzeyindeki parmaksı çıkıntıların büyüklüğü, yüzeyde dağılımı, uzantısı, yüzeyde bulunma biçimi ve yüzeyde bulunma sıklığı gibi özellikler türler arasında ciddi farklılıklar gösterebilmektedir. Bu farklılıklar cins ve türlerin teşhis ve tanımlarında ayırt edici özellikler olarak kullanılabilmektedir.

Elde edilen sonuçlardan meyve sineklerinde spermateka yapılarının aynı altfamilya içerisinde bulunan cinsler arasında da ciddi farklılıklar olduğunu göstermektedir. Morfolojik olarak birbirine benzeyen türler SEM çalışması sonucunda birbirine benzemediğini spermatekal yapılarının birbirinden farklı olduğunu bu farklılıkların türlerin teşhis ve tanımlamalarında kullanılabileceğini görülmüştür.

Meyve sineklerinde olduğu gibi diğer familyaların türlerinde dış morfolojik özelliklerin yanında spermatekal yapılar taksonomik özellik olarak kullanıldığı bildirilmiştir.

KAYNAKLAR

Alpay, N. (2003) Gazi Üniversitesi Zooloji Müzesi (GUZM)'ndeki Leptogastrinae (Diptera, Asilidae) örneklerinin erkek genitali ve spermatekalarının sistematik bakımdan değerlendirilmesi). *Yüksek Lisans Tezi*, Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara. 109 sayfa.

Aslan, E. (2016) Bazı Meyve Sineği (Diptera: Tephritidae) cinslerinin spermateka Morfolojisi Üzerine Bir Çalışma. *Yüksek Lisans Tezi*, Gaziantep Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Gaziantep. 83 sayfa.

Atacan, E. (2014). Bazı *Terellia* Rob-Des (Diptera: Tephritidae) Türlerinde spermateka Yapılarının Elektron Mikroskopi İle İncelenmesi. *Yüksek Lisans Tezi*, Gaziantep Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Gaziantep. 107 sayfa.

Atalay, İ. (2004). Bazı *Lomatia* Meigen, 1822 türlerinin spermateka yapıları (Bombyliidae: Diptera). *Yüksek Lisans Tezi*, Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara. 127 sayfa.

Avan, F.Z. (2017). Bazı Trypetinae (Diptera: Tephritidae) Türlerinin Spermateka Morfolojileri Üzerine Bir Elektron Mikroskobu Çalışması. *Yüksek Lisans Tezi*, Gaziantep Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Gaziantep. 80 sayfa.

Atay, Z. G. (2014). Bazı *Tephritis* Latrille, 1804 (Diptera: Tephritidae) Türlerinin spermateka Morfolojisi Üzerine Bir Çalışma. *Yüksek Lisans Tezi*, Gaziantep Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Gaziantep. 93 sayfa.

Bayram, G.G. (2013) *Enoplops disciger* (Kolenati, 1845) (Heteroptera: Coreidae)'in erkek ve dişi üreme sisteminin yapısı / The structure of male and female reproductive system of *enoplops disciger* (Kolenati, 1845) (Heteroptera: Coreidae). *Yüksek Lisans Tezi*, Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara. 96 sayfa.

Clark, J. Lange, A.B., “ The neural control of spermathecal contractions in the locust, *Locusta migratoria*”, *Journal of Insect Physiology*. **46**: 191-201.

Cobey, S. W., Tarpy, D. R., Woyke, J. (2013). Standard methods for instrumental insemination of *Apis mellifera* queens. *Journal of Apicultural Research*, **52**. 1-18.

- Couri, M.S. (1998). Morphology of the quitinized structures related to the Spermatheca of Muscidae (Insecta, Diptera). *Revista Brasileira de Zoologia*. **15**, 597–603.
- Demirsoy, A. (1992). Yaşamın Temel Kuralları, Omurgalılar/Anamniyota (Sürüngenler, Kuşlar ve Memeliler). Cilt-III/Kısım II: Ankara: Hacettepe Üniv. Yay.
- Demirsoy, A. (2003). Yaşamın Temel Kuralları, Omurgasızlar/Böcekler. Cilt II/ Kısım II., Ankara: Meteksan Basımevi.
- Dufour, L. (1833). Recherches anatomiques et Physiologiques sur les Hémiptères. *Mém. Pres. Acad. Sci.*, **4**, 133–461.
- Erbey, M. (2004). Bazı *Dysmachus* (Loew 1860) türlerinin spermateka yapıları (Asilidae: Diptera). *Yüksek Lisans Tezi*, Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Erbey, M., Candan, S., Hasbenli, A., (2007). “Morphology of the spermatheca of several species of *Dysmachus* (Diptera: Asilidae) from Turkey: a scanning electron microscope study, second part.”, *Entomological News*, **118(5)**: 475-485.
- Foote, R. H. (1984). Family Tephritidae, p. 66-149. In A. Soos and L. Papp eds., Catalogue of Palaearctic Diptera. Vol. 9, Amsterdam, Micropozidae – Agromyzidae. Akademiae Kiado, Budapest and Elsevier Science Publishers, Amsterdam, 466 p.
- Foote, R. H. (1984). Family Tephritidae, In A. Soos and L. Papp eds., Catalogue of Palaearctic Diptera. Vol. 9, Amsterdam, Micropozidae – Agromyzidae. Akademiae Kiado, Budapest and Elsevier Science Publishers.
- Freidberg, A. (1984). Gall Tephritidae (Diptera). In T. N. Ananthakrishnan, ed., *Biology of Gall Insects*. Oxford and IBH publishing Co., New Delphi, 129-167
- Freidberg, A. (2006). Preface - Biotaxonomy and Tephritoidea. *Isr. J. Entomol.* **35-36**, 1-7.
- Fritz, A.H. Turner, F.R., (2002). A light and electron microscopical study of spermatheca and ventral receptacle of *Anastrepha suspensa* (Diptera: Tephritidae). *Arthropod Structure and Development*, **30**. 293-313.

Fritz, A.H. (2004). Sperm Storage Patterns in Singly Mated Females of the Caribbean Fruit Fly, *Anastrepha suspensa* (Diptera: Tephritidae). *Annals of the Entomological Society of America*, **97**(6), 1328-1335.

Gschwentner, R., Tadler, A. (2000). Functional anatomy of the spermatheca and its duct in the seed bug *Lygaeus simulans* (Heteroptera: Lygaeidae). *European Journal of Entomology*, **97**, 305–312.

Han, H. Y. (1999). New Species of *Philophylla* Rondani from Myanmar in Comparison with Closely Related Sympatric Species, *Philophylla nigroscutellata* (Hering) (Diptera: Tephritidae). *Korean J Biol Sci*, **3**, 237-241.

Han, H. Y., Norrbom, A. L. (2005). A systematic revision of the New World species of *Trypeta* Meigen (Diptera: Tephritidae). *Systematic Entomology*, **30**, 208-247.

Han, H. Y., Kütük M. (2006). A new species of *Myoleja* Rondani (Diptera: Tephritidae) from Turkey with a key to the known species of the genus. *Zootaxa*, **1155**, 25-33.

Kahraman, Y. (2008) Bazı hemerobius (Neuroptera: Hemerobidae) cinsi türlerinin erkek ve dişi genitallerinin sistematik bakımdan değerlendirilmesi. *Yüksek Lisans Tezi*, Sakarya Üniversitesi / Fen Bilimleri Enstitüsü / Biyoloji Anabilim Dalı 69 sayfa,

Kansu İ. A. (1991). Genel Entomoloji. Altıncı Baskı. Ankara: Kıvanç Basımevi.

Korneyev, V. A. (1999). 4 Phylogenetic Relationships among higher groups of Tephritidae. P 73-113. In *Fruit flies (Tephritidae): Phylogeny and Evolution of Behavior*, CRC Press, Boca Raton, xi+944 p.

Kumar, R. (1965). Contributions to the morphology and relationships of Pentatomoidea (Hemiptera: Heteroptera). Part 1. Scutelleridae. *J. Entomol. Soc. Queensl.*, **4**, 41–55.

Kütük, M. (2003a). Güneybatı Anadolu Bölgesi Tephritidae faunası ve sistematigi üzerine araştırmalar. Doktora tezi, Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Adana, 217 sayfa.

Marchini, D., Bene, G.D., Falso, L.F., Dallai, R. (2001). Structural organization of

the copulation site in the medfly *Ceratitis capitata* (Diptera: Tephritidae) and observations on sperm transfer and storage. *Arthropod Structure and Development*, 30. 39- 54.

Marshall S.A. (2012). Flies the Natural History and Divesity of Diptera. ISBN-13:978 1-77085-100-9 New York.

Martinez, M. I., Hernandez-Ortiz, V. (1997). Anatomy of the reproductive system in six *Anastrepha* species and comments regarding their termonology in Tephritidae (Diptera). *Proc. Entomol. Soc. Wash.*, **99** (4), 727-743.

Norrbom, A. L. (1999). A Generic reclassification an pylogeny of the tribe Myopitini (Tephritinae). In Fruit Flies (Tephritidae): Phylogeny and Evolution of Behavior. CRC Press, Boca Raton.

Pluot-Sigwlat, D., Lis, J.A. (2008). Morphology of the spermatheca in the Cydnidae (Hemiptera: Heteroptera) Bearing of its diversity on classification and phylogeny. *European Journal of Entomology*, **105**, 279-312.

Schoeters, E., Billen, J. (2000). The importance of the spermathecal duct in bumblebees. *Journal of Insect Physiology*, **46**, 1303–1312.

Twig, E., Yuval, B. (2005). Function of multiple sperm storage organs in female Mediterranean fruit flies (*Ceratitis capitata*, Diptera: Tephritidae). *Journal of Insect Physiology*, 51, 67–74.

Taylor, P., Kaspi, R., Yuval, B., (2001). “Age dependent insemination succes of steril Mediterranean fruit flies”, *Entomol. Exp. et Appl.*, 98: 27-33.

Taylor P.W., Yuval B. (1999). Postcopulatory sexual selection in Mediterranean fruit flies: advantages for large and protein-fed males. *Animal Behaviour*. **58**, 247-254.

Ulama, M. (2013)*Eurygaster integriceps*'in (Puton 1881) (Heteroptera: Scutelleridae) erkek ve dişi üreme sisteminin yapısı *Yüksek Lisans Tezi*, Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara. 86 sayfa.

Yaran, M. (2014) Aksaray, Mersin, Nevşehir ve Niğde İllerinde Meyve Sinekleri (Diptera: Tephritidae) Faunası ve Sistematığı Üzerine Araştırmalar. Doktora Tezi, Gaziantep Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Gaziantep, 248 sayfa.

Yılmaz, F. S. (2010). Bazı Heteropterlerde Spermateka Morfolojisi. *Yüksek Lisans Tezi*, Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara. 160 sayfa.

Yokak, A.İ. (2018) Bazı *Chaetorellia* Hendel ve *Orellia* Robinaeu - Desvoidy Türlerinde Spermateka Morfolojileri Üzerine Bir Çalışma *Yüksek Lisans Tezi*, Gaziantep Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Gaziantep. 90 sayfa.

