

GAZİANTEP ÜNİVERSİTESİ

FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

MART 2018

Yüksek Lisans – Biyoloji Bölümü

ALİ İLKER YOKAK

**BAZI *CHAETORELLIA* HENDEL VE *ORELLIA*
ROBINEAU - DESVOIDY (DIPTERA: TEPHRITIDAE)
TÜRLERİNDE SPERMATEKA MORFOLOJİSİ
ÜZERİNE BİR ÇALIŞMA**

BİYOLOJİ BÖLÜMÜ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

ALİ İLKER YOKAK

MART 2018

**Bazı *Chaetorellia* Hendel ve *Orellia* Robinaeu - Desvoidy Türlerinde
Spermateka Morfolojileri Üzerine Bir Çalışma**

**Gaziantep Üniversitesi
Biyoloji Bölümü
Yüksek Lisans Tezi**

**Danışman
Doç. Dr. Murat KÜTÜK**

Ali İlker YOKAK

MART 2018



© 2018 [Ali İlker YOKAK]

T.C.
GAZİANTEP ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
BİYOLOJİ ANA BİLİM DALI

Tezin Adı: Bazı *Chaetorellia* Hendel ve *Orellia* Robineau - Desvoidy Türlerinde
Spermateka Morfolojileri Üzerine Bir Çalışma

Öğrencinin, Adı Soyadı: Ali İlker YOKAK

Tez Savunma Tarihi: 16.03.2018

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.



Doç. Dr. Murat KÜTÜK

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

Yrd. Doç. Dr. Mehmet YARAN



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

Ali İlker YOKAK

İmza

ABSTRACT

A STUDY ON THE MORPHOLOGY OF SPERMATHECA ON SOME SPECIES OF *CHAETORELLIA* HENDEL AND *ORELLIA* ROBINEAU - DESVOIDY (DIPTERA: TEPHRITIDAE)

YOKAK, Ali İlker

M.Sc. in Department of Biology

Supervisor: Doç. Dr. Murat KÜTÜK

March 2018

90 pages

This study was based on evaluation of spermatheca structures of some *Chaetorellia* and *Orellia* species sistematically which were collected from different provinces of Turkey between 1999-2013. In the study, spermathecae morphologies of total 6 species [*Chaetorellia carthami* Stackelberg, *Chaetorellia jaceae* (Robineau – Desvoidy), *Chaetorellia loricata* (Rondani), *Chaetorellia succinea* (Costa), *Orellia falcata* (Scopoli) and *Orellia stictica* (Gmelin)] belonging to genera of *Chaetorellia* and *Orellia* were figured with scanning electron microscope (SEM) and examined for different characters. Surface morphology of the spermathecae strutures examined and descriptive informations were given for each species. SEM figures of spermathecae structures were presented for each species in this thesis.

There are significant differences on surface of spermathecal bulb of *Chaetorellia* and *Orellia* species which are used in the study. Also, aspect ratio of spermathecal bulb is distiguishing character between genera. According to obtained SEM figures, we observed differences of spermathecae morphologies are valuable characters for systematic and usefull characters for identification of species.

Key Words: *Chaetorellia*, *Orellia*, *Tephritidae*, Spermathecaea, SEM.

ÖZET

BAZI *CHAETORELLIA* HENDEL VE *ORELLIA* ROBINEAU - DESVOIDY (DIPTERA: TEPHRITIDAE) TÜRLERİNDE SPERMATEKA MORFOLOJİSİ ÜZERİNE BİR ÇALIŞMA

YOKAK, Ali İlker

Yüksek Lisans Tezi, Biyoloji Bölümü

Tez Danışmanı: Doç. Dr. Murat KÜTÜK

Mart 2018

90 sayfa

Bu çalışma 1999 – 2013 yılları arasında Türkiye’nin farklı illerinden toplanan bazı *Chaetorellia* ve *Orellia* türlerinin spermateka yapılarının morfolojik açıdan değerlendirilmelerine dayanmaktadır. Çalışma da *Chaetorellia* ve *Orellia* türlerine ait [*Chaetorellia carthami* Stackelberg, *C. jaceae* (Robineau – Desvoidy), *C. loricata* (Rondani), *C. succinea* (Costa), *Orellia falcata* (Scopoli) ve *O. stictica* (Gmelin)] toplam 6 türün spermateka morfolojisi taramalı elektron mikroskobu (SEM) ortamında fotoğraflanarak farklı karakterler açısından incelendi. Her bir türün spermatekal yapılarının yüzey morfolojileri incelenerek türlere ait tanımlayıcı bilgiler verildi. Türlerin spermatekalarının SEM fotoğrafları tez içerisinde sunuldu.

Çalışmada kullanılan *Chaetorellia* ve *Orellia* türlerinin spermatekal bulb yüzeyinde belirgin farklar olduğu gözlenmiştir. Ayrıca spermatekal bulbun en boy oranları iki cins arasında ayırt edici karakterdir. Elde edilen SEM görüntülerine göre yapılan kıyaslamalar sonucunda türler arasında spermateka morfolojilerinin farkları sistematik açıdan değerli karakterler olup cins ve türlerin teşhislerinde kullanılabilir karakterler olduğu gözlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: *Chaetorellia*, *Orellia*, Tephritidae, Spermateka, SEM.

***Türk Milletinin Huzuru ve Refahı, Vatanın Birliği ve Bütünlüęü İçin Yurt İçinde
Ve Yurt Dışında Canlarını Hiç Düşünmeden Feda Eden Şehitlerimizin Aziz
Hatırasına İthaf olunur...***

TEŞEKKÜR

Tez çalışması süresince her türlü yardım ve desteğini esirgemeyen, bilgi ve deneyimlerini ile çalışmamda büyük katkıları olan, aynı zamanda kendisiyle çalışmaktan onur duyduğum Gaziantep Üniversitesi Biyoloji Bölümü öğretim üyelerinden Danışman hocam sayın Doç. Dr. Murat KÜTÜK'e sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Yüksek lisansa başladığım günden itibaren her türlü bilgi ve deneyimlerinden yararlanabildiğim, desteğini benden esirgemeyen Sayın Dr. Öğretim Üyesi Mehmet YARAN'a teşekkür ederim.

Tez süresi boyunca her türlü konuda beni destekleyen emeklerini esirgemeyen değerli arkadaşlarım Zeynep Gizem ATAY, Esra ATACAN, ve Fatma Zehra AVAN'a sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Yüksek lisansa başlama ve devam etmem hususunda beni sürekli destekleyen Sayın Dr. Öğretim Üyesi Mehmet BİÇİÇİ ve ailesine teşekkür ederim.

Çalışma süresince beni hep destekleyen, güvenen eşim Melek Özlem YOKAK'a, kızlarım Aybala ve Ayça YOKAK'a ve tüm aileme sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

İÇİNDEKİLER

Sayfa

ABSTRACT	vi
ÖZET.....	vii
TEŞEKKÜR.....	viii
İÇİNDEKİLER	ix
TABLOLAR LİSTESİ.....	xii
ŞEKİLLER LİSTESİ	xiii
KISALTMALAR LİSTESİ.....	xviii
BÖLÜM 1	1
GİRİŞ	1
1.1 Dişi Böceklerde Üreme Sistemi	3
1.2 Meyve Sinekleri Spermateka Morfolojisi	6
1.2.1 Spermatekal bulb	7
1.2.2 Pompalama Bölgesi	10
1.2.3 Spermatekal Kanal.....	11
1.2.4 Döllenme Odacığı.....	12
1.2.5 Salgı Bezi.....	13

BÖLÜM 2	14
KAYNAK ÖZETLERİ	14
BÖLÜM 3	19
MATERYAL METOD	19
3.1 Örneklerin Temin Edilmesi	19
3.2 Örneklerin Diseksiyonu ve Spermatekanın Elde Edilmesi	20
3.3 Örneklerin Taramalı Elektron Mikroskopunda (SEM) Görüntülenmesi İçin Hazırlığının Yapılması	21
3.4 Örneklerin Taramalı Elektron Mikroskopunda (SEM) Görüntünün Elde Edilmesi	22
BÖLÜM 4	24
ÇALIŞMA BULGULARI.....	24
4.1 <i>Chaetorellia carthami</i> Stackelberg, 1929	25
4.1.1 Genel Morfolojisi.....	25
4.1.2 Spermateka Morfolojisi	25
4.2 <i>Chaetorellia jaceae</i> (Robineau – Desvoidy, 1830)	34
4.2.1 Genel Morfolojisi.....	34
4.2.2 Spermateka Morfolojisi	35
4.3 <i>Chaetorellia loricata</i> (Rondani, 1830)	43
4.3.1 Genel Morfolojisi.....	43

4.3.2 Spermateka Morfolojisi	44
4.4 <i>Chaetorellia succinea</i> (Costa, 1844)	52
4.4.1 Genel Morfolojisi.....	52
4.4.2 Spermateka Morfolojisi	53
4.5 <i>Orellia falcata</i> (Scpoli, 1826)	61
4.5.1 Genel Morfolojisi.....	61
4.5.2 Spermateka Morfolojisi	62
4.6 <i>Orellia stictica</i> (Gmelin, 1790)	70
4.6.1 Genel Morfolojisi.....	70
4.6.2 Spermateka Morfolojisi	70
BÖLÜM 5	79
TARTIŞMA VE SONUÇ	79
KAYNAKLAR	86

TABLÖLAR LİSTESİ

	Sayfa
Tablo 3.1 Çalışma yapılan türlerin KOH’da bekleme süresi	19
Tablo 3.2 Çalışılan türlerde spermatekal bulb’un En/Boy Ölçümü (µm)	25
Tablo 5.1 Çalışılan türlerde spermatekal bulb’un En/Boy Ölçümü (µm) ...	80



ŞEKİLLER LİSTESİ

	Sayfa
Şekil 1.1 Dişi böceklerde üreme sistemi (Yılmaz, 2010	4
Şekil 1.2 Bal arılarında (<i>Apis mellifera</i>) spermateka yapısı	5
Şekil 1.3 <i>Rhagoletis berberidis</i> spermateka kısımları; spermatekal bub, pompalama bölgesi, valf, kanal kısmı	6
Şekil 1.4 <i>Myoleja kornoyevi</i> ' de stereo mikroskop görüntüsü dişi genital yapı; spermatekal bulb spermatekal kanal yumurtalık	7
Şekil 1.5 Bazı <i>Trypeta</i> türlerinde spermateka yapısı ve spermatekal bulb arasındaki farklılıkları	8
Şekil 1.6 Bazı meyve sineği türlerinde spermatekal bulb üzerindeki çıkıntılar (A) <i>Rhagoletis cerasi</i> , (B) <i>Rhagoletis berberidis</i>	9
Şekil 1.7 Bazı meyve sineği türlerinde spermatekal bulb üzerindeki çıkıntılar (A) <i>Orellia falcata</i> , (B) <i>Chaetorellia jaceae</i>	9
Şekil 1.8 Bazı meyve sineği türlerde spermatekal bulb üzerindeki porlar (A)- <i>Chaetorellia succinea</i> ; (B)- <i>Rhagoletis cerasi</i> ; (C) - <i>Orellia falcata</i>	10
Şekil 1.9 <i>Rhagoletis berberidis</i> ' de pompalama bölgesi ve valf yapısı	11
Şekil 1.10 Bazı meyve sineği türlerinde spermatekal kanal yapısı (A) – <i>Chaetorellia succinea</i> , (B) – <i>C. jaceae</i> , (C) – <i>Rhagoletis berberidis</i>	12
Şekil 1.11 Meyve sineklerinde salgı bezleri ve kanalları; (A) - <i>Rhagoletis berberidis</i> , (B) – <i>R. cerasi</i> , (C) - <i>Carpomya vesuviana</i>	13

Şekil 1.12 Meyve sineklerinde salgı bezleri ve kanalları; (A) – <i>Orellia falcata</i> , (B) – <i>Chaetorellia loricata</i> , (C) – <i>Orellia stictica</i>	13
Şekil 3.1 Örneklerin SEM’ de görüntülenmesi için hazırlığının yapılması; (A) - Tek ve çift taraflı bant, (B) - Petri kabı, (C) - İğne uçlu kalem, (D) - Pens, (E) - Stap	22
Şekil 4.1 <i>Chaetorellia carthami</i> spermatekal yapının genel görünüşü	26
Şekil 4.2 <i>Chaetorellia carthami</i> ’nin spermateka boyutları	27
Şekil 4.3 <i>Chaetorellia carthami</i> ’ye ait parmaksı çıkıntılar	28
Şekil 4.4 <i>Chaetorellia carthami</i> ’nin uç kısmı	29
Şekil 4.5 <i>Chaetorellia carthami</i> ’ye ait salgı bezi ve kanalcıkları	30
Şekil 4.6 <i>Chaetorellia carthami</i> ’ye ait bulb üzerindeki porlar	31
Şekil 4.7 <i>Chaetorellia carthami</i> ’ye ait pompalama bölgesi	32
.....	33
Şekil 4.8 <i>Chaetorellia carthami</i> ’ye ait spermatekal kanal yapısı	
Şekil 4.9 <i>Chaetorellia carthami</i> ’ye ait spermatekal kanal yapısının enine kas fibrilleri	34
Şekil 4.10 <i>Chaetorellia jaceae</i> ’ye ait spermateka yapısının genel görünüşü ve kısımları	35
Şekil 4.11 <i>Chaetorellia jaceae</i> ’nin spermateka boyutları	36
Şekil 4.12 <i>Chaetorellia jaceae</i> ’nin parmaksı çıkıntıları ve uzanış yönü	37
Şekil 4.13 <i>Chaetorellia jaceae</i> ’ye ait spermatekal bulb’ un tepe noktası	38
Şekil 4.14 <i>Chaetorellia jaceae</i> ’ye ait spermatekal bulb üzerindeki salgı bezleri ve kanalları	39

Şekil 4.15 <i>Chaetorellia jaceae</i> 'ye ait spermatekal bulb üzerindeki porlar	40
Şekil 4.16 <i>Chaetorellia jaceae</i> 'ye ait ait spermatekal yapının pompalama kısmı ve valf yapısı	41
Şekil 4.17 <i>Chaetorellia jaceae</i> 'ye ait spermatekal kanal yapısı	42
Şekil 4.18 <i>Chaetorellia jaceae</i> 'ye ait spermatekal kanal yapısının kas fibrilleri	43
Şekil 4.19 <i>Chaetorellia loricata</i> 'ya ait spermateka yapısının genel görünüşü ve kısımları	44
Şekil 4.20 <i>Chaetorellia loricata</i> 'ya ait spermateka boyutları	45
Şekil 4.21 <i>Chaetorellia loricata</i> 'ya ait parmaksı çıkıntıları ve uzanış yönü	46
Şekil 4.22 <i>Chaetorellia loricata</i> 'ya ait spermatekal bulb' un tepe noktası	47
Şekil 4.23 <i>Chaetorellia loricata</i> 'ya ait spermatekal bulb üzerindeki salgı bezi ve kanalcıkları	48
Şekil 4.24 <i>Chaetorellia loricata</i> 'ya ait spermatekal bulb üzerindeki porlar	49
Şekil 4.25 <i>Chaetorellia loricata</i> 'ya ait spermatekal yapının pompalama kısmı	50
Şekil 4.26 <i>Chaetorellia loricata</i> 'ya ait spermatekal kanal kısmı	51
Şekil 4.27 <i>Chaetorellia loricata</i> 'ya ait spermatekanın kanal kısmının kas fibrilleri	52
Şekil 4.28 <i>Chaetorellia succinea</i> ' ya ait spermateka yapısının genel görünüşü	53
Şekil 4.29 <i>Chaetorellia succinea</i> 'nın spermateka boyutları	54
Şekil 4.30 <i>Chaetorellia succinea</i> 'ye ait parmaksı çıkıntıları ve uzanış yönü	55

Şekil 4.31 <i>Chaetorellia succinea</i> 'ya ait spermatekal bulb' un tepe noktası	56
Şekil 4.32 <i>Chaetorellia succinea</i> 'ya ait spermatekal bulb üzerindeki salgı bezi	57
Şekil 4.33 <i>Chaetorellia succinea</i> 'ya ait spermatekal bulb üzerindeki porlar	58
Şekil 4.34 <i>Chaetorellia succinea</i> 'ya ait spermatekal yapının pompalama kısmı	59
Şekil 4.35 <i>Chaetorellia succinea</i> 'ya ait spermatekanın kanal kısmı	60
Şekil 4.36 <i>Chaetorellia succinea</i> 'ya ait spermatekanın kanal kısmı kas fibrilleri	61
Şekil 4.37 <i>Orellia falcata</i> 'ya ait spermateka yapısının genel görünüşü	62
Şekil 4.38 <i>Orellia falcata</i> 'nın spermateka boyutları	63
Şekil 4.39 <i>Orellia falcata</i> 'ya ait parmaklı çıkıntılar	64
Şekil 4.40 <i>Orellia falcata</i> 'ya ait spermatekal bulb' un tepe noktası	65
Şekil 4.41 <i>Orellia falcata</i> 'ya ait spermatekal bulb üzerindeki salgı bezi ve kanalcıkları	66
Şekil 4.42 <i>Orellia falcata</i> 'ya ait spermatekal bulb üzerindeki porların yapısı ...	67
Şekil 4.43 <i>Orellia falcata</i> 'ya ait pompalama bölgesi	68
Şekil 4.44 <i>Orellia falcata</i> 'ya ait kanal kısmı ve enine kas fibrilleri	69
Şekil 4.45 <i>Orellia stictica</i> 'ya ait spermateka yapısının genel görünüşü ve kısımları	71
Şekil 4.46. <i>Orellia stictica</i> 'ya ait spermateka boyutları	72
Şekil 4.47 <i>Orellia stictica</i> 'ya ait spermatekal bulb üzerindeki parmaklı çıkıntılar.....	73

Şekil 4.48 <i>Orellia stictica</i> 'ya ait spermatekal bulb' un tepe noktası	74
Şekil 4.49 <i>Orellia stictica</i> 'ya ait spermatekal bulb üzerindeki salgı bezi ve kanalcıkları	75
Şekil 4.50 <i>Orellia stictica</i> 'ya ait spermatekal bulb üzerindeki porlar	76
Şekil 4.51 <i>Chaetorellia loricata</i> 'ya ait spermatekal yapının pompalama kısmı	77
Şekil 4.51 <i>Orellia stictica</i> 'ya ait spermatekal kanal	78



KISALTMALAR LİSTESİ

Au	Altın
KOH	Potasyum hidroksit
HCL	Hidroklorik asit
SEM	Taramalı elektron mikroskobu
TEM	Geçirimli elektron mikroskobu
Se	Salgı bezi
Mm	Mikrometre
Pd	Paladyum

BÖLÜM 1

GİRİŞ

Diptera takımına ait böcekler morfolojik özellikleri bakımından vücut kısımları; caput (baş), thorax (göğüs) ve abdomen (karın) olmak üzere üç yapıdan oluşmuştur. Sineklerin iki kanada sahip olması ile diğer türlerden ayrılmıştır. Dipterlerde thorax dan üç çift bacakğın çıkması ve bir çift kanat kanata sahip olmasıdır. Thorax ta kanat yapısının farklılaşması ile bir çift denge organı meydana gelmiştir. Böylece denge bir çift halter ile sağlanmıştır. Genelde çift kanat taşırlar birkaç kanatsız tür dışında. Diptera takımındaki sineklerin arka kanat yapısının değişimiyle uçuş yeteneğini azaltmamış tam tersine havadaki dönüş yapma yeteneğini arttırmıştır ve böylece böcekler içerisinde en iyi ve hızlı uçan böcekleri oluşturmuştur (Demirsoy, 1992). Böceklerin sınıflandırılmasında dış morfololojik yapılar kanat, anten, ağız yapıları, göğüs ve karın üzerinde bulunan desenler ve setalar belirleyici karakterler olmaktadır (Yılmaz, 2010).

Diptera takımı içerisinde en geniş yayılışa meyve sinekleri sahiptir. Dünyada yaklaşık olarak Diptera takımının 188 familyası, 10.000 kadar cinsi ile birlikte 140.000'den fazla türü bulunmaktadır (Demirsoy, 1992). Dünyada en az 150.000 bin tanımlanmış türe sahiptir (Gök, 2012). Meyve sinekleri 6 alt familyaya ait 500 cins ve yaklaşık 4500 tür ile ilgili çalışmalar yapılmıştır. Palearktik Bölge' de meyve sineklerinin ise 137 cinse ait 882 türü bilinmektedir (Korneyev, 1999; Norrbom, 1999).

Meyve sinekleri türünün birçok larvası, bitki meyveleri ile beslenir. Bu beslenmeye bağlı olarak bitkilere zarar vermektedir. Bitki meyvelerine zararından dolayı meyve sineği olarak adlandırılmıştır. Meyve sineği türleri bitkilerin; kök, gövde, yaprak ve meyvelerinde gal oluşumuna neden olmaktadır (Foote, 1984).

Meyve sinekleri familyasının baş üzerinde bulunan bu yapılar; seta, proboscis, palpus, arista, anten, kanat özelliklerinin; şekli, büyüklüğü, deseni, rengi, damar durumu, hücrelerinin durumu, dişi genital yapısında ise ovipozitor (yumurtlama borusu) yapıları karakteristik olup türlerin ayrılmasında kullanılır. Ovipozitorun birinci segmenti olan oviscap'e'in boyu, rengi, yapısı ve üzerindeki kıllar cins ve tür teşhislerinde oldukça sık kullanılan dış morfolojik karakterlerdir. Ovipozitörün üçüncü segmenti olan aculeus bütün türlerde farklılık göstermiştir (Kütük, 2003).

Böceklerde yaygın olarak üreme; dişi genitalinde bulunan spermatekada spermlerin kullanılmasıyla gerçekleşmektedir. Böcek grupları arasında spermatekanın kısımları olan spermatekal bulb'un şekli, yapısı, yüzey görüntüsü, kanal uzunluğu, kanalları sarmalayan kas bu tabakasının kalınlığı gibi farklılıklar içermektedir. Spermateka ve kanal yapısı arasında bulunan hücrelerin sıklığı, pompalama kısmının (Ejection apparatus) şekli ve yapısı, kanalların bursa kopulatrix' e giriş şekli ve furka yapısı gibi özellikler bakımından histolojik ve morfolojik olarak farklılıklar göstermektedir. Taksonomik açıdan bu farklılıklar önemli ayırt edici özellik olarak değerlendirilmektedir (Fritz ve Turner, 2002).

Morfolojik karakterlerin pek çok türün teşhis ve tanımlanmasında yeterli olsalar bile yakın akraba, sibling ve simpatrik türlerin teşhis ve tanımlarında yetersiz kaldığını göstermiştir (Han, 1999).

Meyve sineklerinin üreme yapıları iki kısımdan oluşan döllenme odacığı ve spermateka yapısını oluşturmaktadır. Meyve sineklerinde bursa copulatrix'in ventral duvarının uzantısı olarak görülen ve döllenme odacığı (Fertilization Chamber) olarak isimlendirilen bir yapı bulunur. Bu yapı 80-100 tane alveolden oluşur. Bu alveollar ise 1-5 adet spermi sarmalayan oval veya spiral gibi görünüme sahiptir. Bu yapı görev itibari ile spermlerin spermatekaya ulaştırılmasını sağlar (Twig ve Yuval, 2005). Meyve sineklerinde spermler spermateka ve ventral receptacle (Fertilizasyon odası)' de depolanır (Fritz, 2004).

Ovulasyon sonucunda meydana gelen yumurtalar fertilizasyon (ventral receptacle) odasına geçer. Fertilizasyon odasına geçen spermler yumurtaları döller ve böylece döllenmiş yumurtalar ovipozisyon sonucunda dışarı verilir (Dallai vd., 1993).

Günümüz sistematik karakterleri olarak son yıllarda meyve sineklerinde farklı bazı yapılarda kullanılmaktadır. Böceğin dış morfolojileri dışında dişi ve erkek genital yapının incelenmesi sistematik karakterler olarak teşhis ve tanımlara katkılar sağladığı görülmüştür. Böylece teşhis ve tanımlamalarda kullanılan ayırt edici karakterlerin tür tanımlamalarında daha kesin veriler ortaya çıkarmak hedefler içerisinde. Böylece takson tanımları yapılırken ve teşhislerinde spermatekanın kullanırlığı ön plana çıkmıştır. Tür tanımlamalarında dış morfolojiyle beraber spermatekanında kullanırlığı hedefler arasındadır.

Tephritidae familyasına ait birçok cins ve tür olduğu görülmüştür. Özellikle bu türlerin morfolojik karakterler olarak yakın akraba, sibling ve simpatrik türlerin kesin teşhislerini yapabilmek ve oluşabilecek karışıklıkları önlemek için dişi spermatekanın morfolojik karakter olarak kullanılması kaçınılmaz olmuştur.

Yapılan çalışmalar ile özellikle sibling türlerin ayırt edilmesinde zorlukların giderilmesinde dişi genital yapısının bir bölümü olan, spermatekanın taramalı elektron mikroskopunda (SEM) morfolojik yapısının incelenerek teşhis ve tanımlamaya katkı sağlanması amaçlar içerisinde.

1.1 Dişi Böceklerde Üreme Sistemi

Bir çift ovaryum, bir çift lateral ovidukt, ortak kanal, spermateka yapısı ve yardımcı bezler dişi üreme sistemini oluşturur (Kumar, 1962).

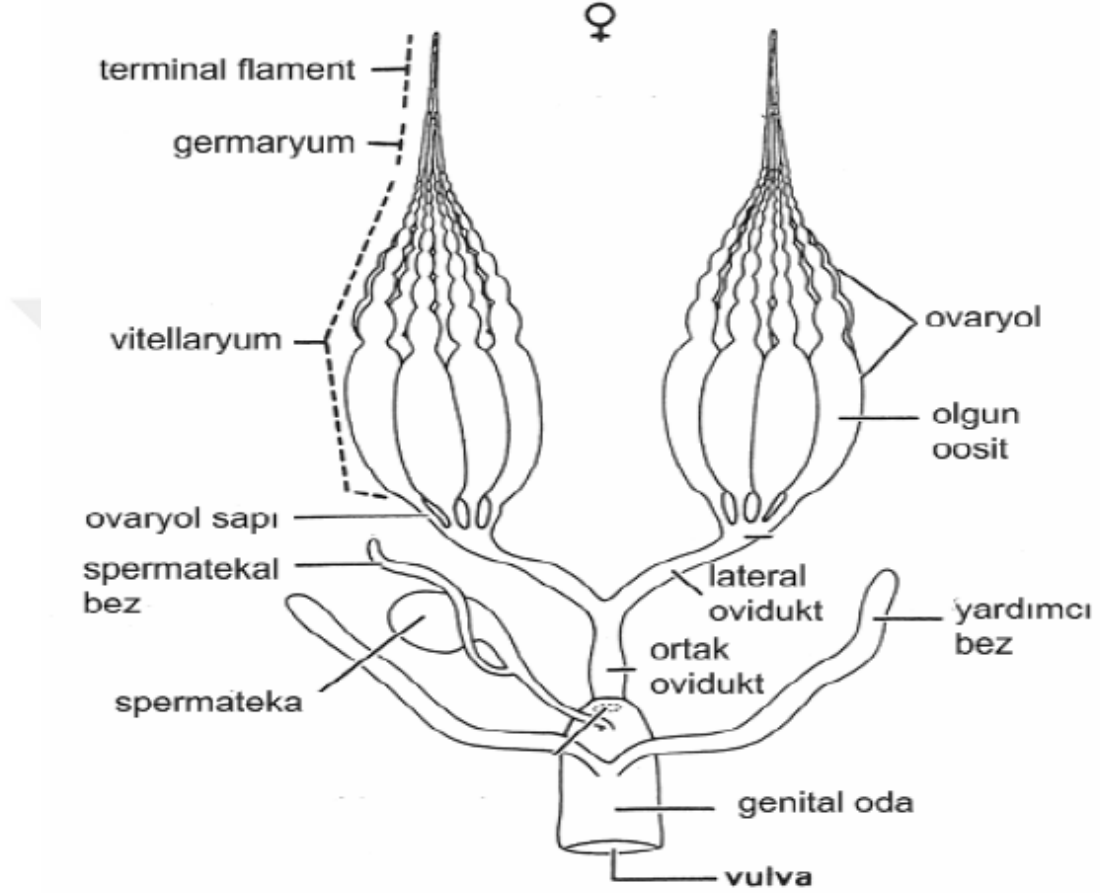
Sperm kapsülü ve reseptaculum seminis spermilerin alınması ve saklanması sağlayan ufak bir torba olarak tanımlanan spermatekadır (Kansu, 1991).

Dişi böceklerin tamamına yakın türlerde görülen (Portura ve Collembola hariç) yardımcı üreme organı ve sperm depolama kesesi bulunur, ayrıca spermatekanın fertilizasyonunda ve oviposyonda rol oynar (Matsuda, 1976).

Vajinaya bağlı olması bir veya iki çift halinde yardımcı bezlerin varlığı ve bu bezler görev olarak böceklerde yumurta korunmasında çok önemli bir yere sahiptir (Şekil 1.1). Bu bezlerdeki salgılar hem birbiriyle hemde bulundukları yüzeye yapışmayı sağlamıştır. Bu bezlerin değişikliğe uğraması ile de (Hymenoptera da) zehir bezlerini oluşturmaktadır (Kansu, 1991).

Dişi böceklerin genital yapısı abdomenin 8. ve 9. segmentleri olarak isimlendirilir. Segmentlerin özelleşmesi ile çiftleşme olgunluğu kazanmıştır. Segment öncesindeki

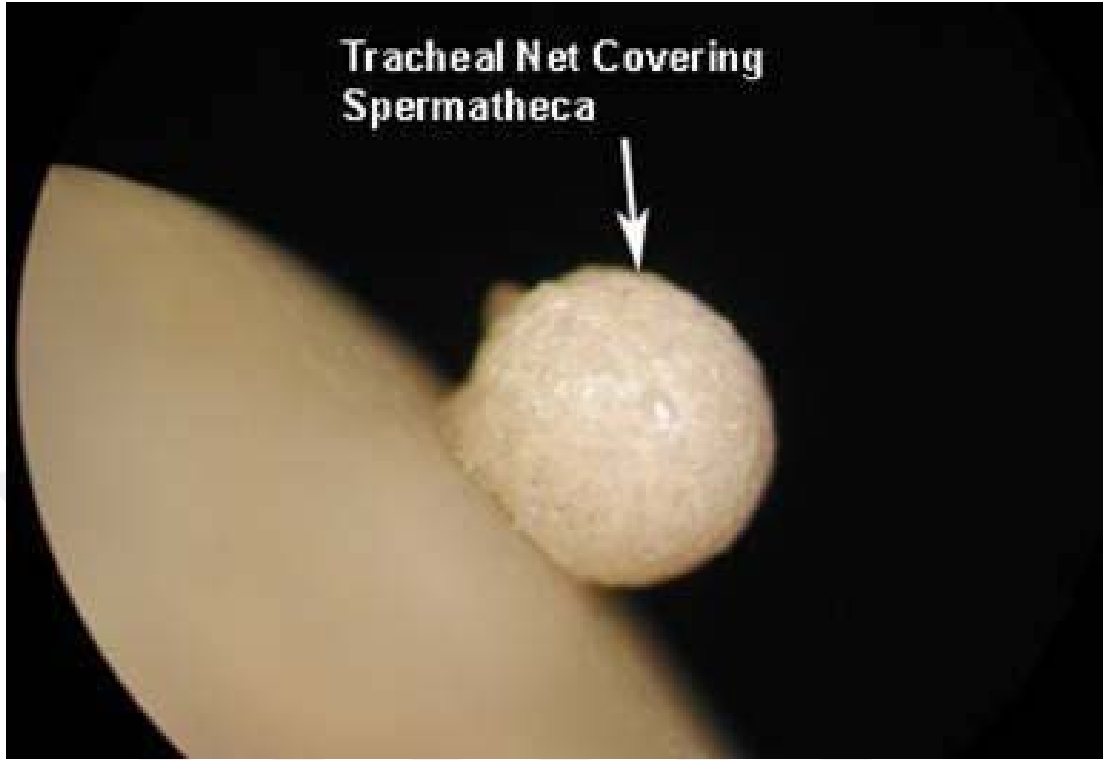
uzantıları ise yumurta koymayı sağlamış yapıda ve değişik uzunluklarda olan boru şeklinde ovipozitör (yumurta koyma borusu) den oluşmuştur. Ovipozitorun şekli genel olarak orak şekline benzemekle birlikte kavisli görünümündedir. Yumurta ovipozitörün açıklığında yer alan eşeyden geçer ve ovipozitör boşluğu arasına kadar gelerek oradan dışarıya bırakılır (Demirsoy, 2006).



Şekil 1.1 Dişi böceklerde üreme sistemi (Yılmaz, 2010).

Apis mellifera (bal arısı) Linnaeus, türünde spermatekanın renk tonu ve yoğunluğu kraliçe arının döllenme başarısını göstermektedir. Genç kraliçe arılarda spermatekanın renk tonu ve yoğunluğu temiz ve şeffaf görünümde, buna kıyasla çiftleşme gösteren bal arılarında ise bulutlu veya süt beyaz görünümündedir. Spermateka renk tonunun bulutlu veya süt beyaz görünümde olması kraliçe arının yetersiz veya başarısız olduğunun bir göstergesidir. Bal arılarında spermlerin depolanması spermatekada uzun süre kalması ile olmaktadır. Çiftleşme ile alınan spermler yumurtanın döllenmesini sağlar. Bal arısındaki spermatekanın çapı yaklaşık

olarak 0,5-1 mm civarında süt beyazı renktedir (Şekil 1.2). Spermatekanın spermatekal yüzeyi trakeal ağ sarmalamıştır (Cobey vd., 2013).



Şekil 1.2 Bal arılarında (*Apis mellifera*) spermateka yapısı (Cobey vd., 2013)

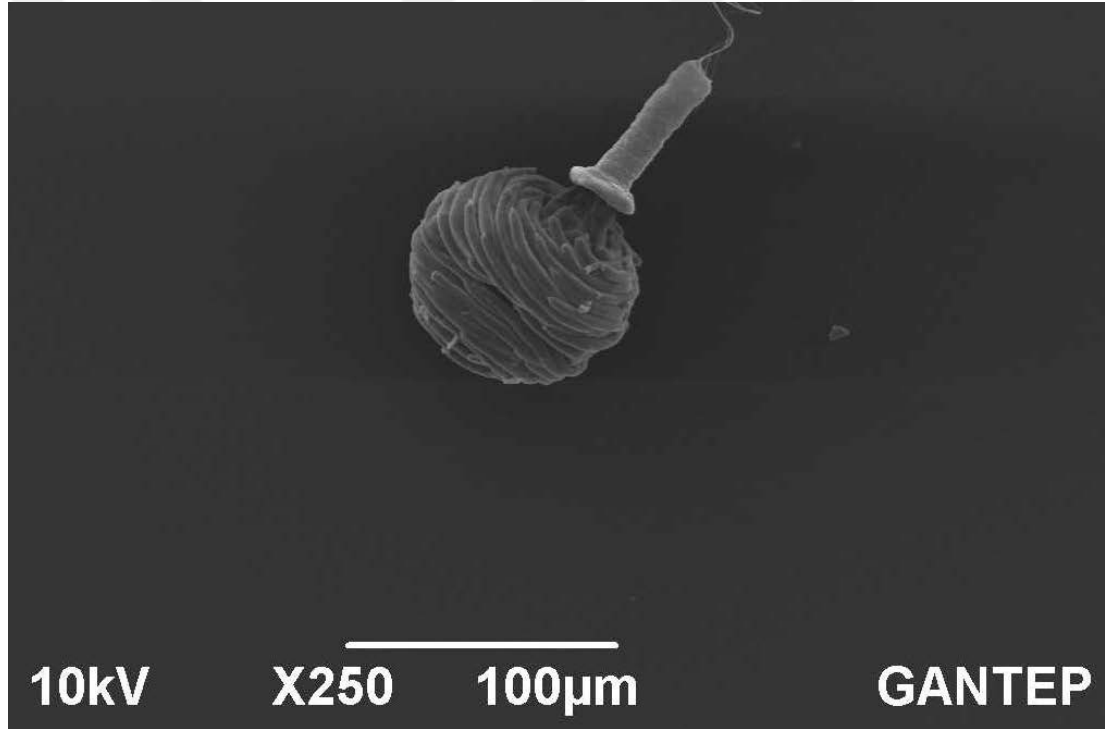
Türler arasındaki sperm yapılarında morfolojik değişiklikler gözlenebilmektedir. Bazı böcek gruplarında Orthoptera, Coleoptera, Lepidoptera ve Trichoptera bazı böcek takımlarında sperm hücreleri bir arada paket halinde bulunması ile spermatophora olarak isimlendirilmektedir. Diptera takımında spermatophora yapısı bulunmaz. Türün döllenmesi ile spermatophora bursa kopulatrix içerisine atılır ve burada spermalar spermatophora' dan çıkış yaparak receptaculum seminis' e gönderilirler.

Dişi böceklerdeki spermateka yapısı, yumurtaların döllenmesi, spermleri almak, alınan spermleri korumak ve bırakmaktan sorumlu bir ektodermal organ görevindedir. Türden türe spermatekanın sayısı ve morfolojisi değişiklik göstermektedir. Spermatekal lümende bulunan maddeler ile spermatekal bezden gelen salgı bezleri spermleri beslemektedir. Böylece spermateka, spermlerin uzun süre canlı kalmasını sağlayan ve ömrünü uzatan uygun bir ortam oluşturur. Böcek üreme devamlılığı açısından spermateka içinde uzun süre sperm korunması ve yaşanması açısından çok önemlidir. Bunu rağmen bu sürecin ayrıntıları halen iyi

anlaşılmamıştır. Böceklerde spermatekanın öneminin bilinmesine rağmen, bez salgıları ve bunların erkek gametlerin korunmasındaki rolü hakkında çok az bilgiye rastlanmaktadır. Buradan da anlaşıldığı gibi spermatekal bez salgıları ile ilgili mevcut bilgilere ve bu salgıların spermilerin korunmasında oynadıkları rolleri vurgulamak gerekir.

1.2 Meyve Sinekleri Spermateka Morfolojisi

Genel görünüm itibari ile spermateka; spermatekal bulb (apical receptacle ya da rezervuar) baş kısım, valf (ejektion apperatus) pompalama bölgesi ve spermatekal kanal (ductus seminalis) valf kısmına bağlantılı yapı olarak kısımlardan (Şekil 1.3) oluşmaktadır (Pluot Sigwalt Velis, 2008).



Şekil 1.3 *Ragoletis berberidis*'de spermateka kısımları; spermatekal bub, pompalama bölgesi, valf, kanal kısmı (Avan, 2017)

Tephritidae familyasında ovipozitora bağlı olan spermateka, abdomenin 3-5. segment arasında konumlanmıştır (Atay, 2014).

Han ve Kütük, (2006) meyve sineği türleri arasında üçerli spermatekaya sahip olanların spermateka yapılarından bir tanesinin diğer ikisine göre daha küçük boyutta

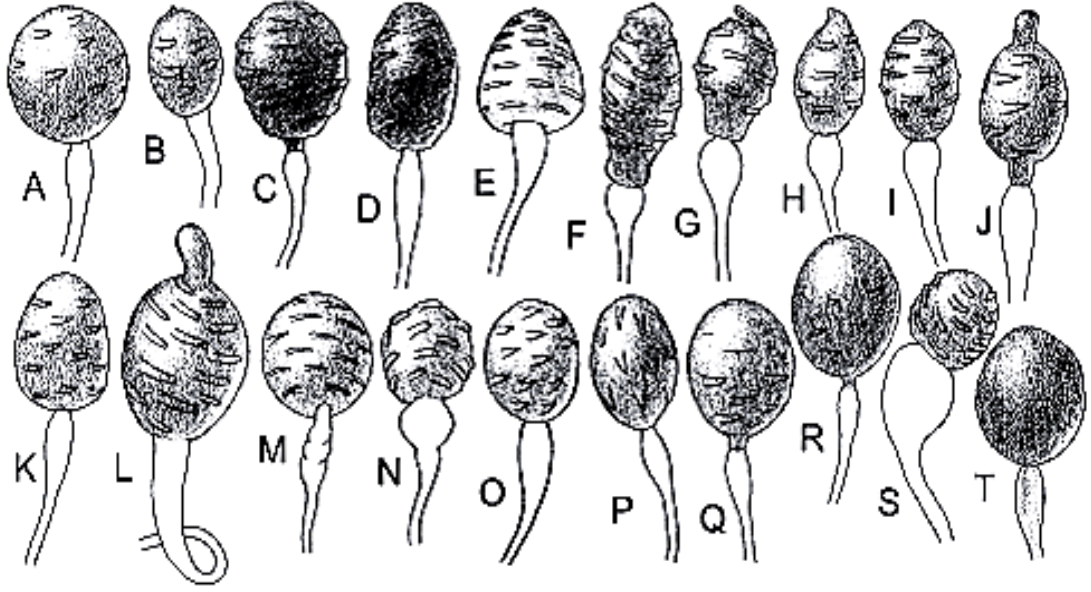
olduğunu tesbit etmiştir (Şekil 1.4). Yapılan çalışma ile *Myoleja korneyevi* türünde bu durum gözlenmiştir. Bu türde 3 tane küresel spermatekanın mevcut olduğu ayrıca belirtilmiştir. Spermateka spermatozoaların depo edildiği, beslendiği ve saklandığı yerdir (Marchili vd. 2001).



Şekil 1.4 *Myoleja korneyevi*'de stereo mikroskop görüntüsü dişi genital yapı; spermatekal bulb $\Rightarrow$ spermatekal kanal $\Rightarrow$ yumurtalık $\Rightarrow$ (Avan, 2017)

1.2.1 Spermatekal bulb

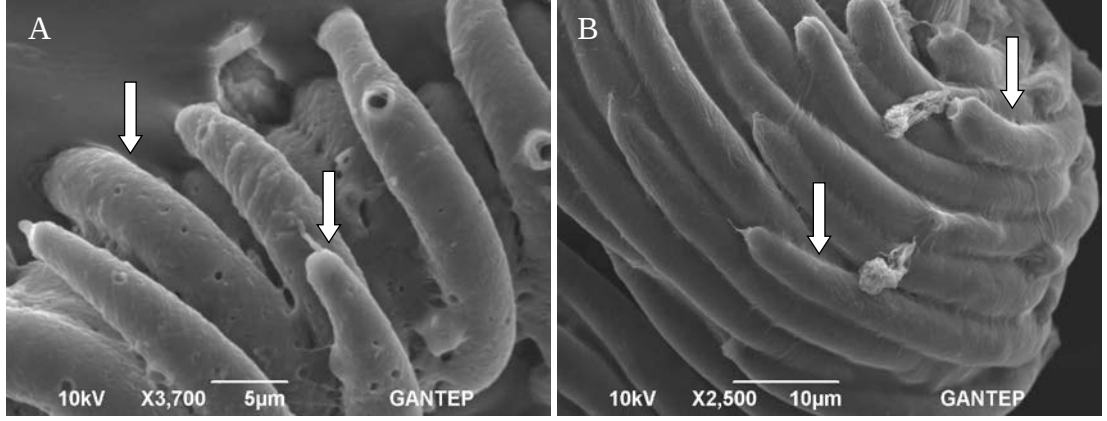
Spermateka yapısının kısımlarından olan spermatekal bulb farklı görünüm ve büyüklüklerde olup, şekli olarak oval, silindirik, kanal, yassı, spiral, sosis, küre, orak ve kavisli bir şekilde olabilmektedir (Şekil 1.5).



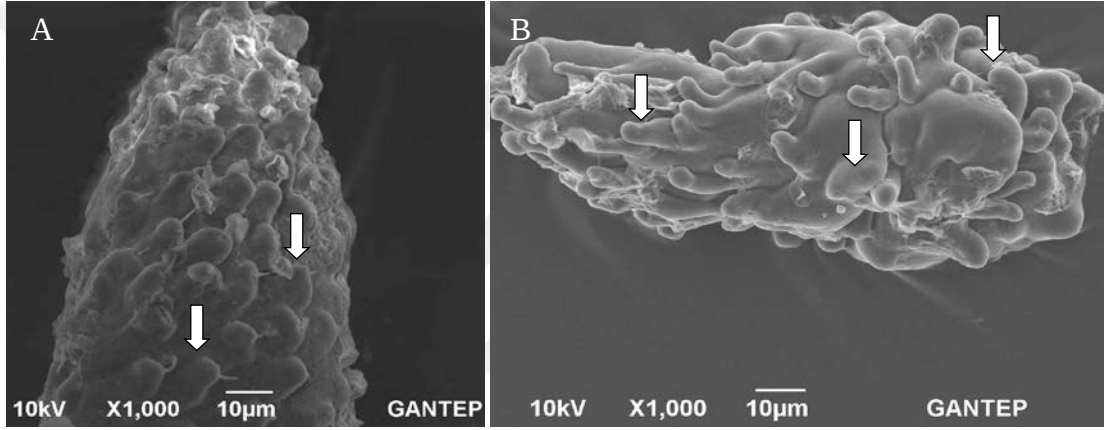
Şekil 1.5 Bazı *Trypeta* türlerinde spermatheca yapısı ve spermathekal bulb arasındaki farklılıkları (A- *Trypeta bifasciata*, B- *T. californiensis*, C- *T. concolor*, D- *T. costaricana*, E- *T. denticulata*, F- I- *T. flaveola*, J- *T. footei*, K- L- *T. fracture* M- *T. inclinata*, N- *T. maculata*, O- *T. maculosa*, P- *T. melanoura*, Q- *T. reducta*, R- *T. rufata*, S- *T. striata*, T- *T. wulpi*) (Han ve Norrbom, 2005).

Böcek türlerinin bazılarında spermathekal bulb'un uç kısmı uzun, şişkin, yassı ve üzerinde parmaklı çıkıntı olabilir. Spermatheca hareket halinde ve aktif durumdadır. Spermathekal bulb'daki sperm deposu ile hareketlilik ters orantıya sahiptir. Ne kadar çok sperm olursa bir o kadarda az hareket olmaktadır. Çiftleşme sonrası spermathekal bulb hacminde artış ve bu artış oranı artmaktadır (Fritz, 2002).

Parmaklı çıkıntılar türler arasında; yüzeye dağılım, yoğunluk, uzunluk, şekil bakımından farklılıklar göstermektedir. Bu durum taksonomik açıdan önemli olup türlerin teşhis ve tanımlarında karakterler olarak kullanılabilir. Özellikle çıkıntıların bulb üzerindeki sayıları, uzunlukları ve bu çıkıntılardan yüzeydeki duruş pozisyonları tanım açısından oldukça önemli karakterler olarak kullanılmaktadır.



Şekil 1.6 Bazı meyve sineği türlerinde spermatekal bulb üzerindeki çıkıntılar (**A**) *Rhagoletis cerasi*, (**B**) *Rhagoletis berberidis* (Avan, 2017).

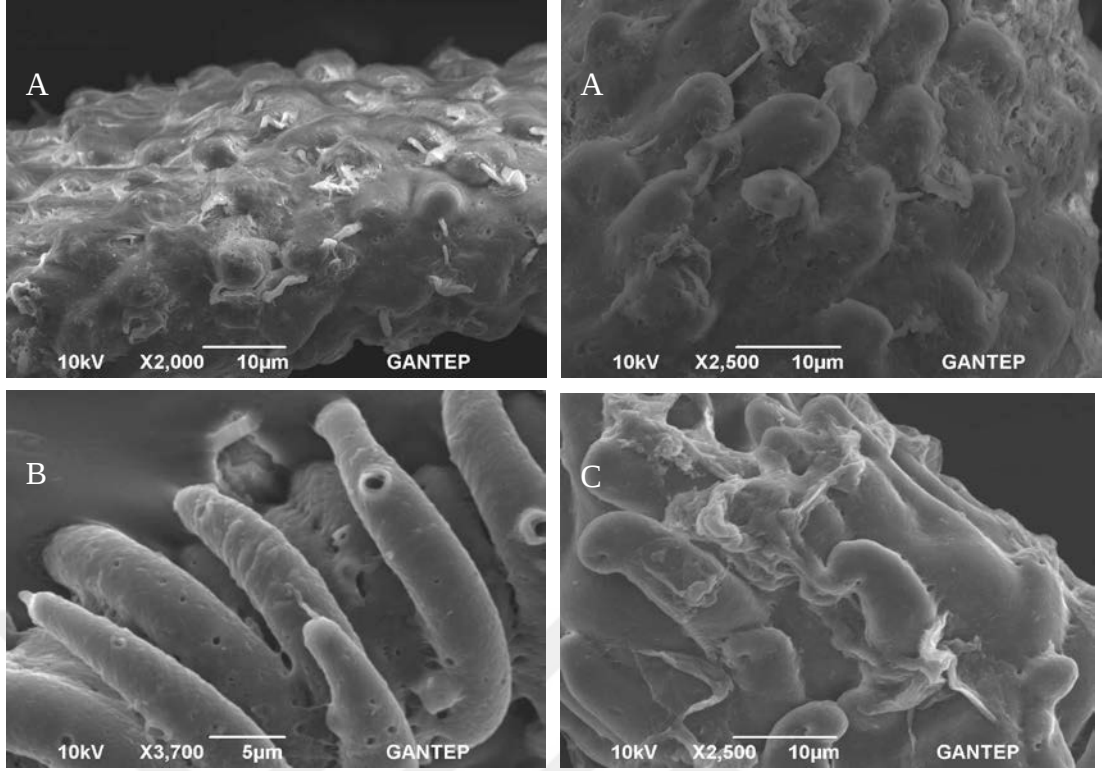


Şekil 1.7 Bazı meyve sineği türlerinde spermatekal bulb üzerindeki çıkıntılar (**A**) *Orellia falcata*, (**B**) *Chaetorellia jaceae*

Spermatekal bulb üzerinde yer alan parmaksı çıkıntılar değişik şekildedir; küçük parmaksı, enine parmaksı, dikenimsi şekillerde olmaktadır. Parmaksı çıkıntılar şekil çıkış yönü ve boyutuna göre türler arasında farklılıklara neden olmaktadır (Atay, 2014).

Bulb yüzeyinde yer alan porlar türler arasında sayısal ve boyut olarak değişkenlik göstermektedir. Porların görevi spermlerin giriş çıkışında rol oynamaktadır (Yılmaz, 2010). Türler arasında durum farklılık göstermektedir.

Meyve sineği türlerinde bulb yüzeyinde büyüklükleri, dağılımı ve yoğunluğu farklı porlar görülmektedir.



Şekil 1.8 Bazı meyve sineği türlerde spermatekal bulb üzerindeki porlar (A)- *Chaetorellia succinea* (B)- *Rhagoletis cerasi* (Avan, 2017); C) - *Orellia falcata*

1.2.2 Pompalama Bölgesi

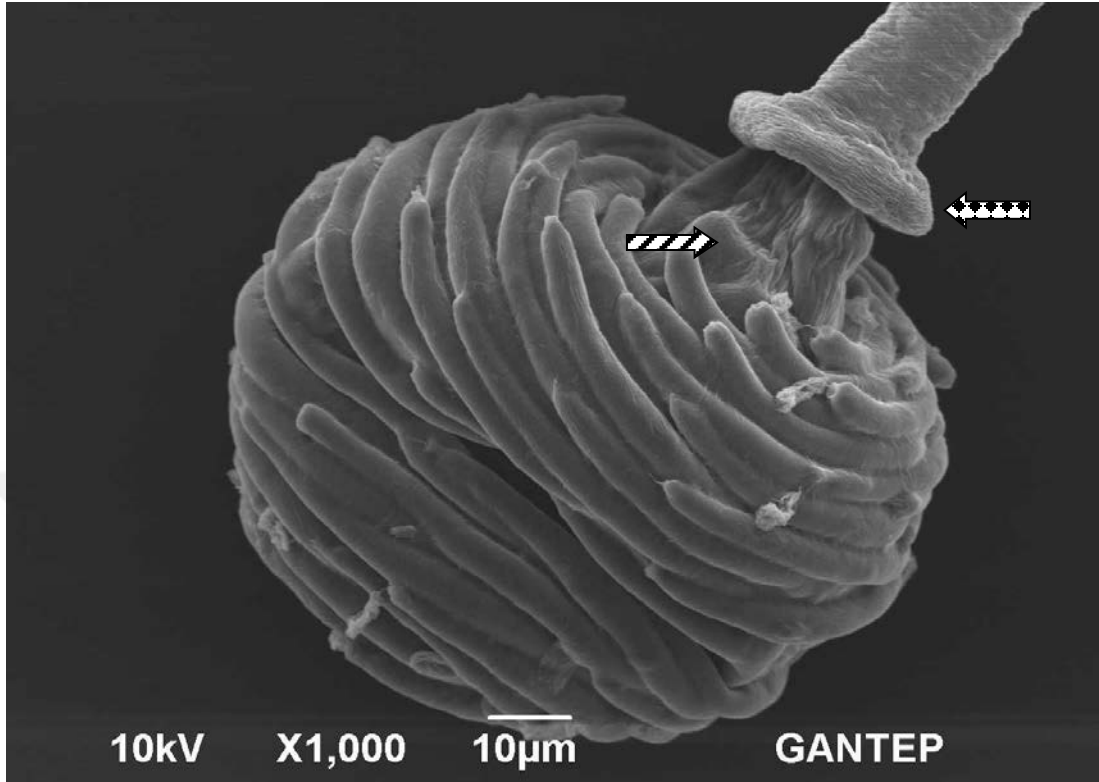
Spermatekanın kaide kısmından spermatekal bulb ve kanala doğru spermlerin giriş çıkışına olanak sağlayan, kanal kısmına göre genişliği belirgin olan yapıya valf denilmektedir. Valfin etrafında kanal ve pompalama bölgesi gibi kas fibrilleri ve salgı hücreleri yer almaktadır. Elektron mikroskop incelenmesinde morfolojik olarak yarı saydam ve membranımsı bir yapıdır (Fritz ve Turner, 2002).

Yapı genellikle bir zara bağlı olmakla birlikte iki ayrı koldan oluşmuştur. Türlerin bazılarında skleritler bulunarak diğer dişi böceklerin teşhisinde kolaylığa neden olmaktadır (Theodor, 1983).

Valf yapısı bazı Dipterlerde bulunmayabilir, bulunuyorsa da spermatekal kanalın bağlantı noktasında şişkinleşmiş bir yapı olarak görülmektedir (Couri, 1998).

Valf (ejection apparatus), yani pompalama bölgesi (Şekil 1.9) spermatekal bulb ile spermatekal kanal arasında yer alan yapısındaki kas fibrillerinin kasılıp gevşemesi ile

bir toprak solucanı gibi spermilerin bulb'a alınması ve atılmasına yardım eden yapıdır (Marchini D. vd, 2001).

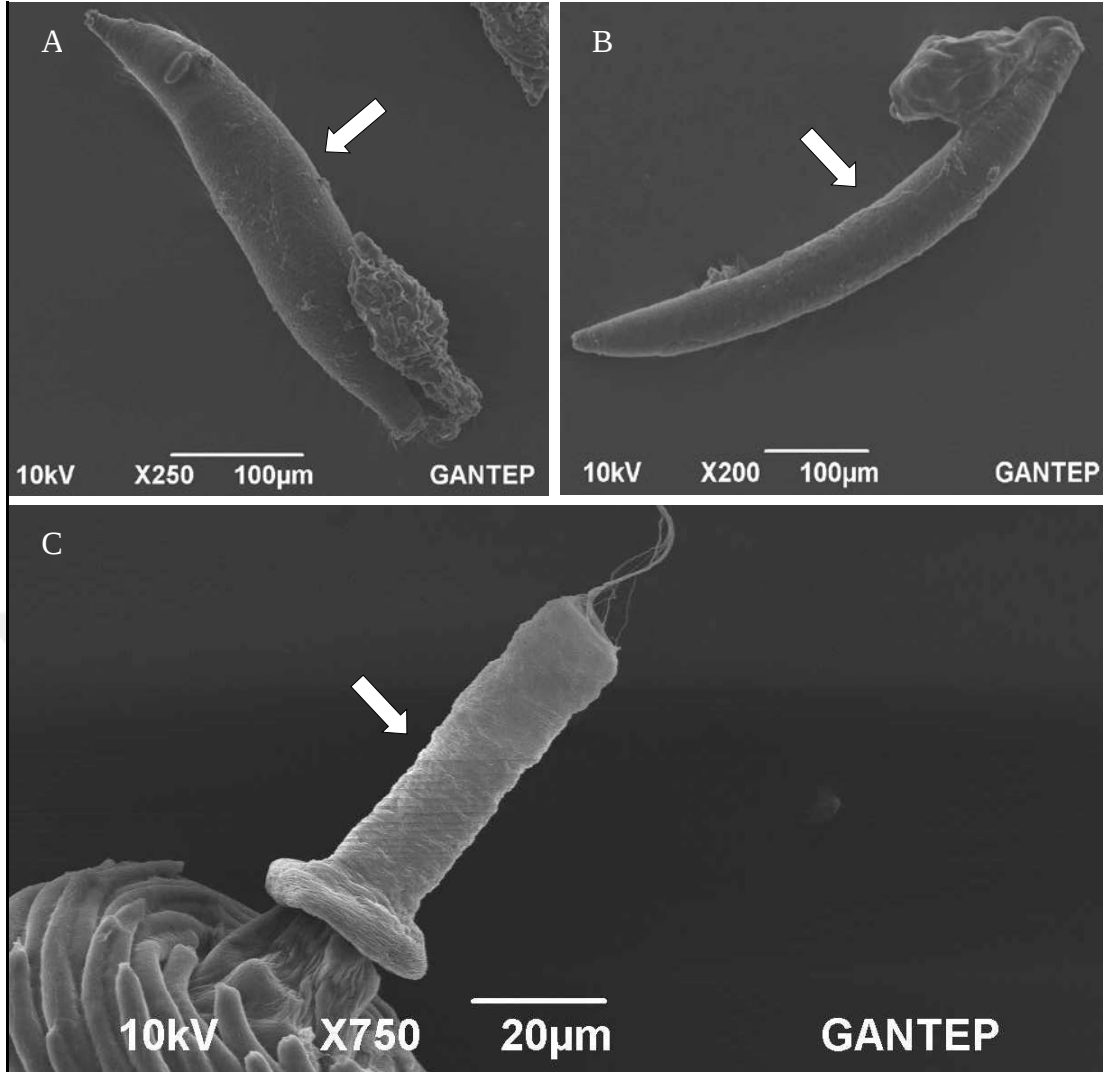


Şekil 1.9 *Rhagoletis berberidis*'de pompalama bölgesi  ve valf yapısı 
(Avan, 2017)

1.2.3 Spermatekal Kanal

Spermatekal kanal morfolojik yapı olarak bir araya kas fibrillerinin gelmesi ile oluşan, boyca uzun olan ve uzunluğu türlere göre değişen bir yapıdır. Görevi spermilerin bulb'a ya da döllenme odacığına yoğun kas fibrilleri ile geçişi sağlanmaktadır (Atay, 2014). Spermatekal kanalın kas fibrilleri yapısı ip görünümünde, kıvrımsı ya da dikensi tel modeli şeklinde bulunmaktadır (Atay, 2014).

Spermatekal kanalın görevi; çiftleşme esnasında spermilerin spermatekal bulb'a geçmesini, fertilizasyon esnasında ise vajinaya gönderilmesini sağlar (Schoeters ve Billen, 2000).



Şekil 1.10 Bazı meyve sineği türlerinde spermatekal kanal yapısı (A) – *Chaetorellia succinea*, (B) – *Chaetorellia jaceae*, (C) – *Rhagoletis berberdis* (Avan, 2017)

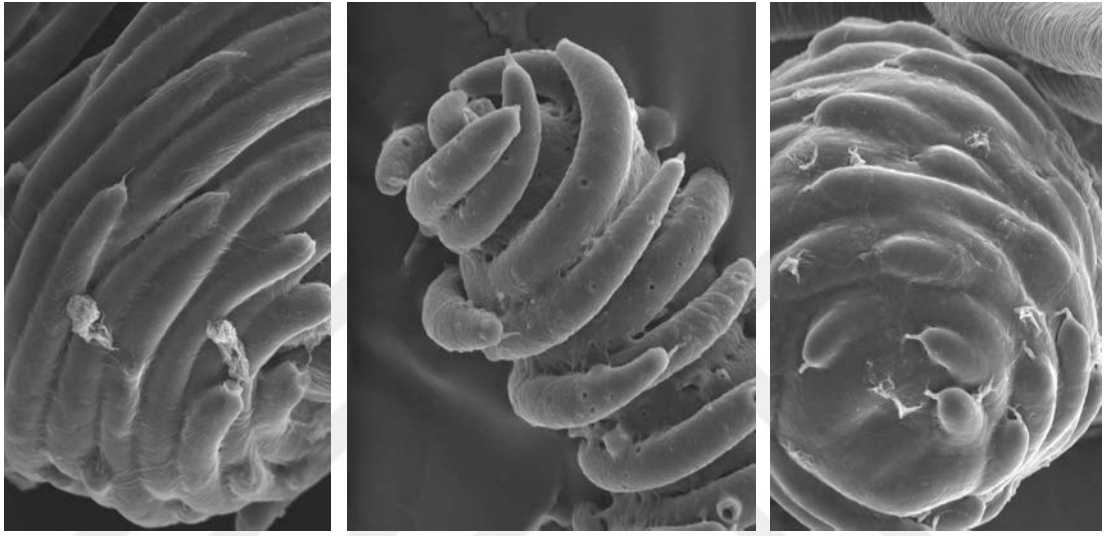
1.2.4 Döllenme Odacığı

Ceratatis capitata'da döllenme odacığının varlığı ilk kez görülmüştür. Diptera'larda meyve sineklerinin döllenme odası (fertilization chamber); bursa copulatrixin ventral duvarının bir parçası olarak bulunur ve alveol sayısı 80-100 tanedir. Ayrıca bu yapı bir zar çevrelemiştir. Bu alvoellerin görevi ise 1-5 adet spermi çevreler ve oval veya spiral görünüme sahiptir. Bir diğer görevi ise; spermilerin spermateka'ya iletilmesinde rol alır (Marchini, 2001).

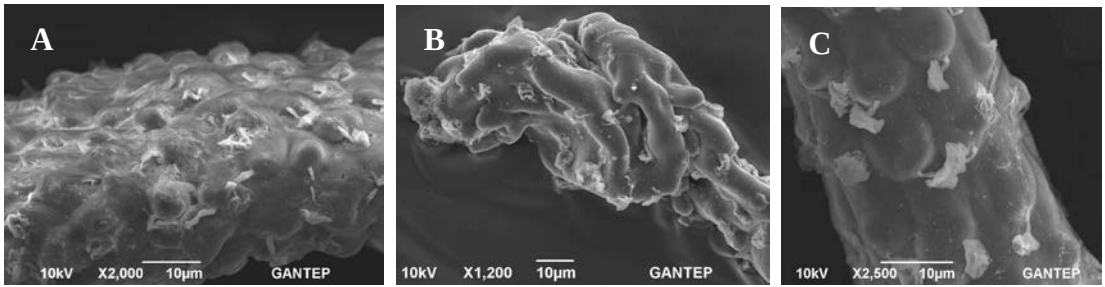
1.2.5 Salgı Bezi

Salgı bezi hücreleri spermatekal bulb üzerinde bulunarak spermilerin ölmemesine ve canlılığın devam etmesi için protein ve karbonhidrat karışık şekilde çeşitli salgıyı salgılar. Beyin salgı kontrolünü gerçekleştirir (Large, 2007).

Salgı bezlerinin büyüklüğü, yoğunluğu ve dağılımı türler arasında farklılıklar göstermektedir (Avan, 2017).



Şekil 1.11 Meyve sineklerinde salgı bezleri ve kanalları; **(A)** - *Rhagoletis berberidis*, **(B)** - *Rhagoletis cerasi*, **(C)** - *Carpomyia vesuviana* (Avan, 2017)



Şekil 1.12 Meyve sineklerinde salgı bezleri ve kanalları; **(A)** – *Orellia falcata*, **(B)** – *Chaetorellia loricata*, **(C)** – *Orellia stictica*

BÖLÜM 2

KAYNAK ÖZETLERİ

Dufour (1833), spermateka yapısında çalışmasını ilk olarak yaparak, spermatekayı yağ bezi üreten olarak belirtmiştir.

Kumar (1965), Scutellaridae familyasına ait dişi ve erkek üreme organlarında çalışmalar yapmış ve bu çalışmalarda spermatekayı kısımlara ayırıp açıklamıştır.

Herris (1966), Pipunculidae familyasında türlere ait olan spermateka'yı tüp, böbrek ve iplik biçimlerinde tanımlamıştır. Bu türün familyasında spermateka sayısının 3 adet olduğunu belirtmiştir.

Foote (1984), Palearktik bölgede Diptera takımı ve Tephritidae familyasında katalog araştırmaları yapmıştır. Araştırmalar sonucunda 126 cinsi ve 736 türle ilgili veriler ortaya koymuştur.

Lay vd. (1999), *Murgantia histrionica*'nın (Hahn) spermatekasını ayrıntılı inceleme öncesinde floresan ve elektron mikroskopunu kullanılarak çalışmalar yapmıştır. Yaptığı çalışma ile spermatekanın yapısını açıklayarak detaylı bilgi vermek ve çiftleşmiş ve çiftleşmemiş dişilerin arasındaki belirgin olan farkları belirtmektir. Sonuç itibariyle; kas ve bez dokularının da birbiriyle ilişkili olan ayrıntılı bir kutikular yapının mevcut olduğunu belirtmiştir.

Winterton vd. (1999), pek çok dişi Therevidae familyasında çalışmalar yapmıştır ve üreme sistemlerinin spermatekaya benzer yönlerini ortaya koymuştur. Bu yapıyı spermatekal kese olarak adlandırmıştır. Bazı Therevidae üyelerinde olduğunu açıklamıştır. *Australasia Therevidae*'de en büyük gelişmenin spermatekal kesenin boyutu ve şekli bakımından büyük bir farklılık olduğunu göstermiştir. *Australian therevids*, *Agapophytus albobasalis* (Mann) ve *Ectinorhynchus variabilis*'in (Macquart) (Diptera: Asiloidea) üreme sistemini histolojik incelemesi ile, spermatekal kese yapısının kutiküllerle kaplandığı ve sıklıkla katlanmış olduğunu

belirtmiştir. Çiftleşen bazı bireylerde, spermatekal kese içerisinde spermin yer aldığı yapılan çalışmalar göstermiştir.

Atalay (2004), Yüksek lisans tez çalışmasında Bombylidae familyasından olan 10 tür üzerinde detaylı çalışma yapmış ve spermatekayı incelemiştir. Çalışılan bu türleri elektron mikroskop (SEM) ortamında görüntülerini detaylı bir şekilde alarak spermatekayı açıklanmıştır.

Fritz (2004), *Anastrepha suspensa* (Loew, 1862) ile yaptığı çalışmada erkek bireylerden spermleri almış ve spermatekaya iletmiştir. Bu türün üç spermatekasında da dağılımın farklı olduğu görülmüştür. Sonuç itibariyle bu çiftleşmeler ile bu dağılım süresi, vücudun büyüklüğü ile bir oran ve ilişki tespit edilmiştir.

Ilango (2005), *Murgantia histrionica*'nın (Hahn) üreme organı yani spermatekası ışık ve elektron mikroskobu kullanılarak görüntüleri almış spermatekanın yapısını aydınlatmıştır. Çiftleşen ve çiftleşmeyen dişiler arasındaki farkları belirterek *M. histrionica*'nın çiftleşmesinde spermateka yapısının işlevselliğini aydınlatmıştır.

Candan ve Erbey (2006), *Dysmachus* Loew 1860 (Diptera: Asilidae) cinsine ait 4 türünü ışık mikroskobu ve elektron (SEM) mikroskobu ortamında spermateka yapısını detaylı bir şekilde incelenmiştir. İncelenen bu türlerde sonuç itibariyle spermatekanın üç tane yapıya sahip olduğunu göstermiştir.

Han ve Kütük (2006), Türkiye de *Myoleja kornoyevi* (Diptera: Tephritidae) türünde detaylı incelemeler yaparak bu türü tanımlamıştır. Tanımlanan bu türde dış morfolojisini teşhis etmiş ve genital yapısını, spermateka üreme organını ayrıntılı bir şekilde detaylandırmıştır. Bu çalışma ile sınırlı kalmamış *Myoleja*'nın 5 türü için detaylı teşhis anahtarlarını hazırlamışlardır.

Erbey vd. (2007), *Dysmachus* Loew 1860 (Diptera; Asilidae) cinsine ait 4 türde çalışma yapmış ve bu çalışma yapılan türlerin spermateka kısımlarını ışık ve elektron mikroskobu ile detaylandırmıştır. Yaptığı bu çalışma sonucunda spermateka yapısının taksonomik açıdan önemine vurgu yapmıştır.

Hasbenli (2008), *Stenepogon* türlerinin dişileri spermateka yapısının morfolojisini filogenetik ve sistematik olarak değerlendirme yapmıştır. *Stenepogon*' un 8 türü ve 2 alttüründe (*S. coracinus*, *S. elongatus*, *S. flavibarbis*, *S. junceus*, *S. laevigatus*, *S. nigriventris*, *S. schisticolor*, *S. strateagus*, *S. sabaudus harpax*, *S. Xanthotrichus xanthomelas*) spermateka yapıları Taramalı Elektron Mikroskobunda incelenmiş, cluster analizi ile desteklemiştir. Detaylı çalışılan *Stenepogon* türleri spiral sayısına ve rezervuar çapına göre, A ve B şeklinde iki gruba ayrılmaktadır. Hem A ve B gruplarının monofiletik olduğu sonucu görülmüştür.

Candan vd. (2011), *Eurygaster austrica* (Schrenk, 1778)'nin stereo mikroskobu ve SEM ile yumurta ve spermateka morfolojileri incelenmiştir. Spermateka morfolojisinde ayrıntılı olarak karakterleri tanımlamışlardır.

Candan vd. (2012), *Coptosoma putoni* (Montandon, 1898) (Hemiptera: Plataspidae)'nin spermateka yapısında çalışma yapmıştır. Yumurtaları ve spermatekayı ışık ve elektron (SEM) mikroskopu ile incelemiştir. İncelenen bu yapıların morfolojilerini; sferikal spermatekal rezervuar, pompalama bölgesi, pompalama flangeleri, spermatekal kanal, bir genital oda ve skleritler şeklinde tanımlamıştır.

Candan ve Erbey (2012), Türkiye faunası için ilk olarak *Coniocleonus nebulosus* Linnaeus, 1758 ve *Mecinus janthinus* Germer, 1817 türlerinin dişi üreme organını tanımlanmış ve spermatekanın yapı kısm morfolojileri gösterilmiştir.

Atacan, (2014), Türkiye'nin çeşitli bölgelerinden toplanan meyve sineklerinde ışık ve elektron mikroskopu kullanarak spermateka yapısını ve morfolojik olarak değerlendirilmesini yapmıştır. *Terellia* Rob-Des (Diptera: Tephritidae) cinsine ait toplam 11 türde [*Terellia colon* (Meigen, 1826), *T. fuscicornis* (Loew, 1844), *T. gynaecochroma* (Herring, 1937), *T. longicauda* (Meigen, 1838), *T. luteola* (Wiedemann, 1830), *T. nigripalpis* (Hendel, 1927), *T. quadratula* (Loew, 1869), *T. rhapsontici* (Merz, 1991), *T. ruficauda* (Fabricius, 1794), *T. serratulae* (Linnaeus, 1758), *T. virens* (Loew, 1846)] taramalı elektron mikroskobunda (SEM) ayrıntılı yüzey incelenmesi ile spermateka yapıları tanımlanmıştır. Türlerde spermateka yapılarının birbirine benzerlik ve farklılıklarını açıklamıştır.

Atay (2014), Türkiye'nin çeşitli bölgelerine ait elde edilen meyve sineği türlerinin spermatekal yapılarını ve morfolojik değerlendirilmesini yapmıştır. Yapmış olduğu çalışmada Diptera takımına ait *Tephritis* Latrielle cinsine ait 9 türde [(*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. seperata* (Rondani, 1871)] spermateka morfolojileri elektron mikroskobunda (SEM) incelemiş, her bir tür için spermateka yapıları açıklanmıştır. Bunun sonucunda türler arasında kıyaslamalar yaparak benzerlikleri ve farklılıkları ortaya koymuştur. Bu benzerlik ve farklılıkların daha önceden çalışılmış olan sınıflandırma ile örtüştüğünü göstermiştir.

Li Ke vd. (2016), Böcek spermatekalarının işlevlerini daha iyi anlamak için *Pararcyptera microptera meridionalis* (Orthoptera: Arcypterinae) dişilerinde dişi genital yapısında ışık ve elektron mikroskobunda bir çalışma yapmış ve sonuç itibarıyla spermateka tanımlanmasında genelde sperm depolayan bir kap ve uzunca bir kanaldan oluştuğunu belirtmiştir. Çalışmanın ayrıntılı incelenmesinde histolojik yapısının spermateka ve kanal kısmında bazal laminanın varlığı epitel ve kutüküler tabakadan oluştuğunu belirtmiştir. Epitel tabakayıda 3' e bölüme ayırmıştır. Bunlar; epitel hücreleri, bez hücreleri ve kanal hücrelerinden meydana gelmiştir. Epitel tabakanın bölümünden olan bez hücreleri ise mikrovilluslu bir yapıda olduğunu belirtmiştir.

Aslan (2016), Tephritidae familyasından 5 cinse ait 7 türde (*Campiglossa producta*, *Campiglossa tessellata*, *Dioxyna sororcula*, *Euaresta bullans*, *Tephritis formosa*, *Tephritis nigricauda*, *Dioxyna sororcula*, *Trupanea amoena*) spermateka yapısını taramalı elektron mikroskobunda incelemiştir. Türlerin spermateka kısımlarını açıklanarak bu cinsler ve türler arasındaki morfolojik bakımdan benzerlikleri ve farklılıkları ayrıntılı olarak açıklamış ve belirlemiştir. Taramalı Elektron Mikroskopu ile spermatekal yapıların farklı büyütmelerdeki görüntülerini elde etmiştir.

Avan (2017), bazı Trypetinae (Diptera: Tephritidae) alt familyasına ait 4 cinse ait 5 türün (*Myiopardalis pardalina*, *Carpomyia vesuviana*, *Myoleja korneyevi* *Rhagoletis cerasi*, *Rhagoletis berberidis*) spermateka yapıları ışık Mikroskobu ve Taramalı Elektron (SEM) Mikroskop ortamında ayrıntılı bir şekilde inceleyip çeşitli

büyütmelerde görüntüler alarak spermatekal yapının morfolojik incelemelerini yapılmıştır. Türler arasındaki benzerlik ve farklılıkları ortaya koymuştur.



BÖLÜM 3

MATERYAL METOD

3.1 Örneklerin Temin Edilmesi

Bu çalışmada kullanılan meyve sineği örnekleri Gaziantep Üniversitesi Biyoloji Bölümü, Entomoloji Müzesinde bulunan ergin materyallerden temin edilmiştir. Bu örnekler daha önce TÜBİTAK ve BAP projeleri kapsamında Türkiye'nin çeşitli illerinden toplanmıştır. Erginler bireylerin abdomenleri Potasyum Hidroksit (KOH) içerisinde muamele edilerek belirli sürelerde bekletilip preparasyonları yapılmıştır (Tablo 3.1)

Tablo 3.1 Meyve sineği erginlerinin KOH'da ortalama bekleme süreleri.

	Çalışılan meyve sineği türleri (iki cins; altı tür)	Çalışmada Kullanılan Örnek Sayısı	KOH'da Ortalama Bekleme Süresi
1	<i>Chaetorellia carthami</i>	5	4 gün
2	<i>Chaetorellia jaceae</i>	5	3 gün
3	<i>Chaetorellia loricata</i>	6	5 gün
4	<i>Chaetorellia succinea</i>	4	3 gün
5	<i>Orellia falcata</i>	5	2 gün
6	<i>Orellia stictica</i>	5	2 gün

3.2 Örneklerin Diseksiyonu ve Spermatekanın Elde Edilmesi

Örneklerin diseksiyonu ve spermatekanın elde edilmesi Candan ve Erbey, (2012)'den modifiye edilerek Atacan, (2014) tarafından önerilen yöntemler dikkate alınarak yapılmıştır. Özellikle meyve sinekleri türleri üzerine yapılmış yöntemlerle doğru neticeler alınmaya çalışılmıştır.

Genel anlamda böceklerin dış iskelet yapısının ana maddesi kitinden olup, oldukça sert yapıya sahiptir. Özellikle meyve sineklerinde mevcut olan ovipozitor yapısı kalın bir kitin tabakadan oluşur. Dişi böceklerdeki genital yapıda ovipozitore bağlantısı söz konusudur. Bundan dolayıdır ki hem abdomen üzerinde hem de ovipozitor üzerinde bulunan kitin yapının çözülerek uzaklaştırılması gerekir. Preparasyon yapabilmek için mevcut kitin tabakasının çözülüp uzaklaştırılması amacı ile iki farklı yöntem denenmiştir.

Birinci yöntemde; 100 ml distile su, 10 gr Potasyum Hidroksit (KOH) çözeltisi hazırlığı yapılır, hazırlanan % 10'luk çözeltiye örnek konur ve oda sıcaklığında bekletilir. Bekleme süreci kitin yoğunluğuna bağlı olarak türler arasında farklılıklar göstermekte ve buna bağlı olarak da % 10'luk KOH çözeltisinde bekleme süresi sabit kalmamaktadır. Türler ait genital yapıların kitin tabakasındaki yoğunluğa göre %10'luk KOH'da bekleme süreleri 2-4 gün arasındaki sürelerde olup farklılık göstermiştir. Bu kullanılan yöntemi kullanmak çok daha etkilidir. Çünkü % 10' luk KOH çözeltisinde hiçbir işlem yapmadan bekleyen örneklerin elektron mikroskop görüntüsünde spermatekanın yüzeyinin incelemesinde spermatekanın yüzeyinde yer alan salgı bezlerinin deformasyona uğramadığı ve daha net olduğu gözlenmiştir.

İkinci yöntemde ise % 10'luk KOH çözeltisinde örneğin kaynatılarak yapılan işlemdir. Kaynatma sürelerinin türler göre değişkenlik gösterdiği görülmüştür. Bazı türlerin kitin tabakasının çözünme süresi 30 dakika iken bazıları 90 ve 120 dakikada çözünebilmektedir. Kaynatma işleminin süresi uzun tutulursa spermateka'nın yüzeyinin şeffaflaşmasına, narin ve kırılgan şekil almasına neden olabilmektedir. Örneğin KOH'da uzun süre bekletilmesi spermateka üzerinde bulunan salgı bezlerinin çözünmesine ve ayrıca deformasyonuna neden olmaktadır. Aynı şekilde örneklerin KOH'da sürenin az tutulması veya kaynatma işleminin yeterli sürede

yapılmaması spermatekayı kaplayan kitin tabakasının çözülmemesine neden olmaktadır.

Yeterli süre ile KOH'da bekletilen veya kaynatma yöntemi yapılan örneklerin % 96'lık alkol ile muamele yapılarak, stereo mikroskop altında bakılmaya hazır hale gelir. Spermateka abdomen kısmındaki aculeus (Şekil 3.1) ile birlikte pens yardımıyla çıkarılır. Böylece diseksiyon işlemi tamamlanmış olur. Diseksiyon işlemi tamamlanmış örnekler gün içerisinde SEM'de hemen görüntülenmeyecekse bozulmaması için gliserin içerisine konularak muhafazası sağlanır ve çalışmanın yapılacağı zamana kadar bekletilebilir.

Gaziantep Üniversitesi Biyoloji Bölümü Zooloji Laboratuvarında bulunan OLYMPUS SZX12 stereo mikroskobunda diseksiyon işlemi yapılmıştır.

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

% 96'lık alkolde diseksiyonu yapılmış olan örneklerin spermateka yapıları kirlilik oluşturmaması amacı ile temizlenir.

Daha önceden diseksiyonu yapılmış gliserin içinde bekletilen örneklerinde aynı şekilde % 96'lık alkolle temizleme işlemi yapılır.

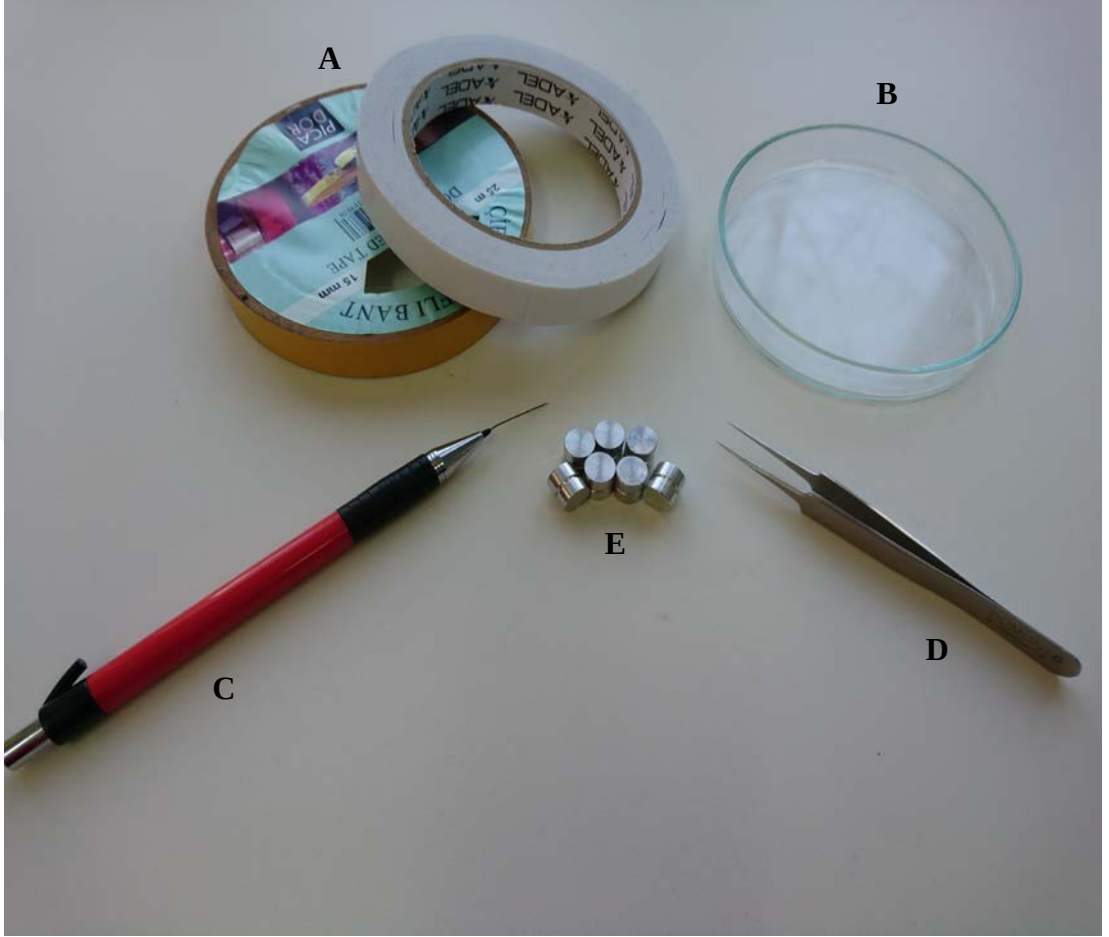
Stereo mikroskop altında alkol içerisinde yer alan spermateka'lar pens ve iğne uçlu kalem yardımıyla düzgün bir şekilde çıkarılma işlemi yapılır.

Çıkarılan spermateka'nın stap üzerine yerleştirme işlemi için staba çift veya tek taraflı bant yapıştırma işlemi yapılır.

Görüntü için hazırlanacak stapların bir yüzeyine mevcut olan tek veya çift taraflı bantla stap üzerine yapıştırma işlemi yapılır. Yapıştırılan bandın kenar fazlalıkları makas yardımı ile düzgün bir şekilde kesilip atılır.

Stap üzerine düzgün ve görüntünün kolaylığına göre ve görülme açısına göre yerleştirme işlemi yapılır.

Nemliliğin giderilmesi için kısa bir süre kurutma işlemi stereo mikroskop altında belli bir sürede yapılır. Bu kurutma işleminde, stap üzerine koyulan spermateka'lar oda sıcaklığında 5 ile 15 dakika arası 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, (Avan, 2017)

3.4 Örneklerin Taramalı Elektron Mikroskopunda (SEM) Görüntünün Elde Edilmesi

Stap üzerine düzgün bir şekilde yerleştirilen spermateka'ları sabitleme amacı ile EMITECH SC7620 marka vakumlu kaplama cihazında altın (Au/Pd) kaplama işlemi ince tabaka halinde yapılır. Yaklaşık işlem süresi ise 2-5 dakika kadardır.

Altın kaplama yapılan örneğin elektron mikroskop görüntünün alınması için hazır hale gelmiş olur.

Gaziantep Üniversitesinde bünyesinde bulunan JEOL 6390LV Marka Taramalı Elektron Mikroskobu (SEM) cihazında incelenmek üzere hazırlanan örneklerin 10 KV voltajda farklı büyütmelerde (x250, x500, x750, x1000, x1500, x2000, x2500, x3000, x3500, x4000, x4500 ve x5000) spermateka yüzeyleri ve kısımları her açıdan görülebilecek bir düzenlenmiş olup farklı şekilde görüntüler elde edilmiştir. Görüntülerin elde edilmesi ile spermatekanın şekli, büyüklüğü ve en/boy oranlarının ölçümleri alınmıştır.



BÖLÜM 4

ÇALIŞMA BULGULARI

Bu çalışmada meyve sineklerinden *Chaetorellia* ve *Orellia* cinslerine ait toplam 6 tür (*Chaetorellia carthami*, *C. jaceae*, *C. loricata*, *C. succinea*, *Orellia falcata* ve *O. stictica*)'ün spermateka morfolojisi, taramalı elektron mikroskobu (SEM) ortamında görüntülenerek farklı karakterler açısından değerlendirilmiştir.

Her bir türün spermatekal yapılarının morfolojik karakterleri incelenerek türlere ait tanımlayıcı bilgiler verilmiştir. Türlerin bu yapı kısımlarından spermatekal bulb yapısı, pompalama bölgesi ve spermatekal kanal yapıları tanımlayıcı karakterler olarak açıklanmıştır.

Ayrıca spermatekal bulbun cinslerde ve türlerde farklı olarak gerçek boyutları ile birlikte en boy oranları (Tablo 4.1) belirlenmiştir. Bu sonuçlar tür tanımları içerisinde tanımlayıcı karakterler olarak verilmiştir.

Çalışmada *Chaetorellia* ve *Orellia* cinslerine ait olan 6 türün spermateka yapıları ve farklılıkları tanımlanarak cinsler ve bu cinslere ait türler arasındaki belirgin farklılıklar ortaya koyulmuştur. Bu farklılıkların cins ve türlere özgü taksonomik karakterler olduğu çalışmanın sonunda tartışılmıştır.

Chaetorellia ve *Orellia* cinslerine ait olan bu türlerin morfolojik karakterler üzerinden kısaca tanımları yapılmış olup birbirlerinden farklılıkları ortaya konulmaya çalışılmıştır. Bu tanımlamaların daha önceki çalışmaların sonuçlarından yararlanılarak ve kısa belirgin özellikleri kullanılarak yapılmıştır.

Bu kısa tanımlara ilave olarak türlerin özellikle bu çalışma sonuçlarında yer alan spermateka yapıları (bulb, pompalama bölesi ve kanal) ayrıntılı bir şekilde verilerek türlerin tanımları farklı karakterlerinde kullanılması ile yeniden yapılmıştır.

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

	Çalışılan türler	Spermatekal bulb En (µm)	Spermatekal bulb Boy (µm)	En/Boy Oranı
1	<i>Chaetorellia carthami</i>	61.90	115.11	0.53
2	<i>Chaetorellia jaceae</i>	55.57	125.68	0.44
3	<i>Chaetorellia loricata</i>	48.37	128.51	0.37
4	<i>Chaetorellia succinea</i>	59.88	163.15	0.36
5	<i>Orellia falcata</i>	61.91	374.65	0.16
6	<i>Orellia stictica</i>	35.82	326.74	0.10

4.1 *Chaetorellia carthami* Stackelberg, 1929

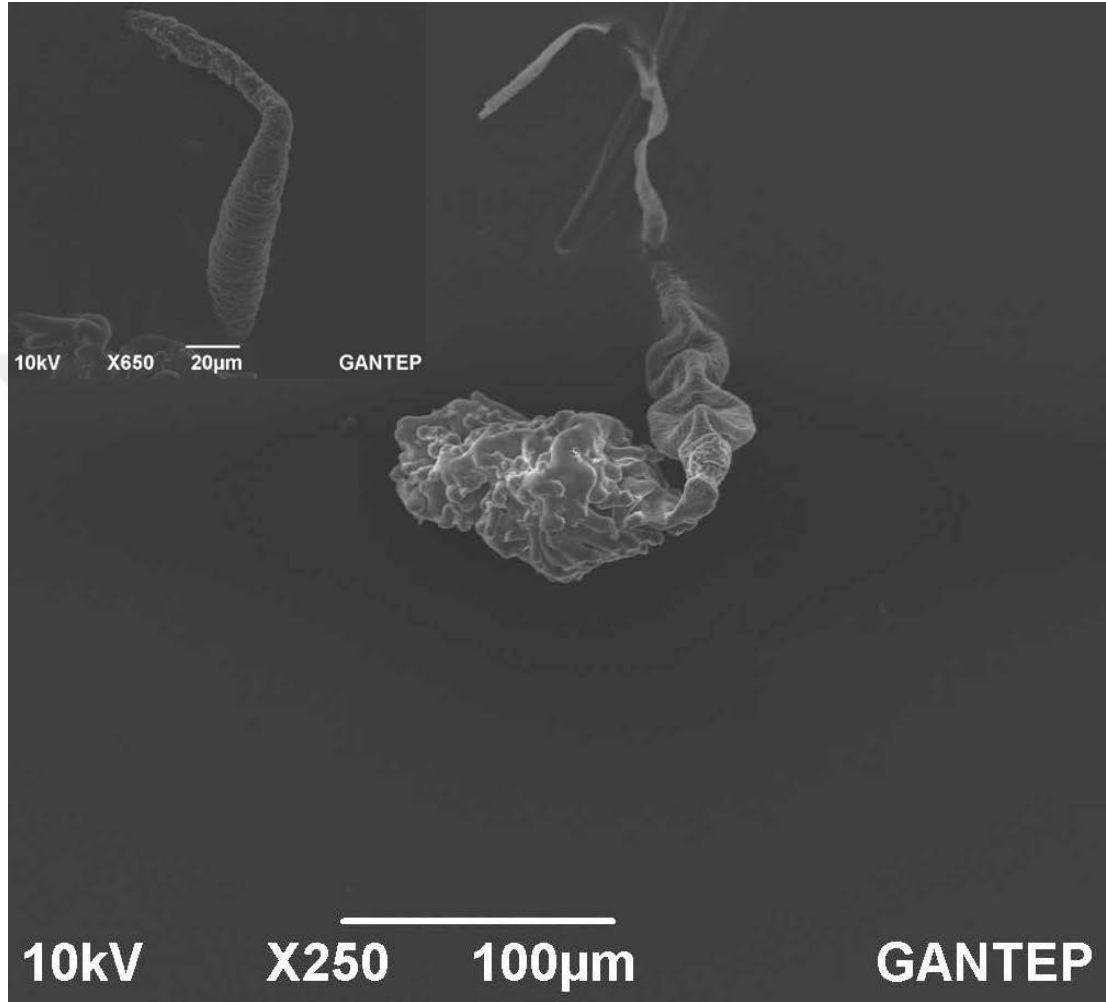
4.1.1 Genel Morfolojisi

Türün genel görünümü sarı - kahverengi renk tonlarında olup dört parmaklı kahverengi kanat desenlerine sahiptir. **Baş;** genel olarak kırmızımsı- sarı; baş üzerindeki setalar beyazımsı - sarı; alın açık, hortum uzun dirsekli. **Göğüs;** sarı görünümlü olup, üzeri siyah desenlerle kaplıdır. Desen bulunduğu kısım özellikle satura çizgisi üzerinde içeri doğru girinti yapmıştır. Kanat yapısı dört enine bant desenli kanatta bulunan bantlar arasındaki hiyalin alan fazla daralma yapmıştır ve böylece kostal kenara iyice yaklaştırmıştır. **Karın;** rengi sarıdır. Her karının segmenti üzerinde iki çift küçük siyah üçgenimsi leke mevcuttur. Karın üzeri kıllarla kaplıdır. Kılların rengi siyah beyaz karışık renge sahiptir. Oviscape parlak kahverengi, üzeri siyah kıllıdır.

4.1.2 Spermateka Morfolojisi

Genel görünüm olarak spermatekal yapı bulb ve kanal kısmından olan iki parçalı yapıdan meydana gelmiştir (Şekil 4.1). Spermatekal bulb yapısının belli düzgün bir şekli olmamakla birlikte parmaklı çıkıntılar dağınık ve düzensiz şekilde görülmektedir. Parmaklı çıkıntıların bulb yüzeyine dağılımı iki biçimde görülmekte ve bir kısmı bulb'un orta kısmından uç kısma doğru yönelirken diğer bir kısmı ise tekrar orta kısımdan kaideye doğru yönelmiştir. Kaide kısmındaki parmaklı çıkıntılar

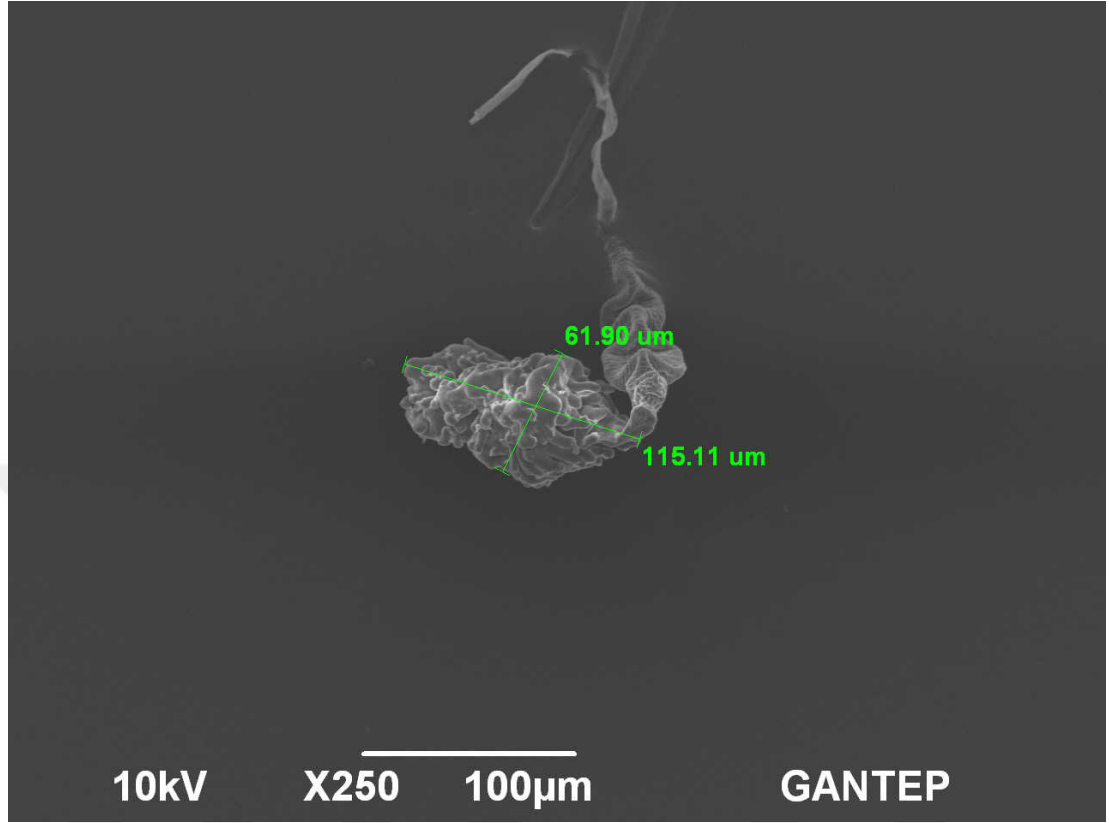
pompalama bölgesinde birden sonlanmıştır. Pompalama bölgesi; spermatekal bulb ve kanal yapısına göre dar ve ince yapıya sahiptir. Pompalama kısmının devamı olan kanal kısmı ise başlangıç ve uç kısımda daralmakta orta kısımda belirgin şekilde genişlemiş olduğu görülmüştür.



Şekil 4.1 *Chaetorellia carthami* spermatekal yapının genel görünüşü.

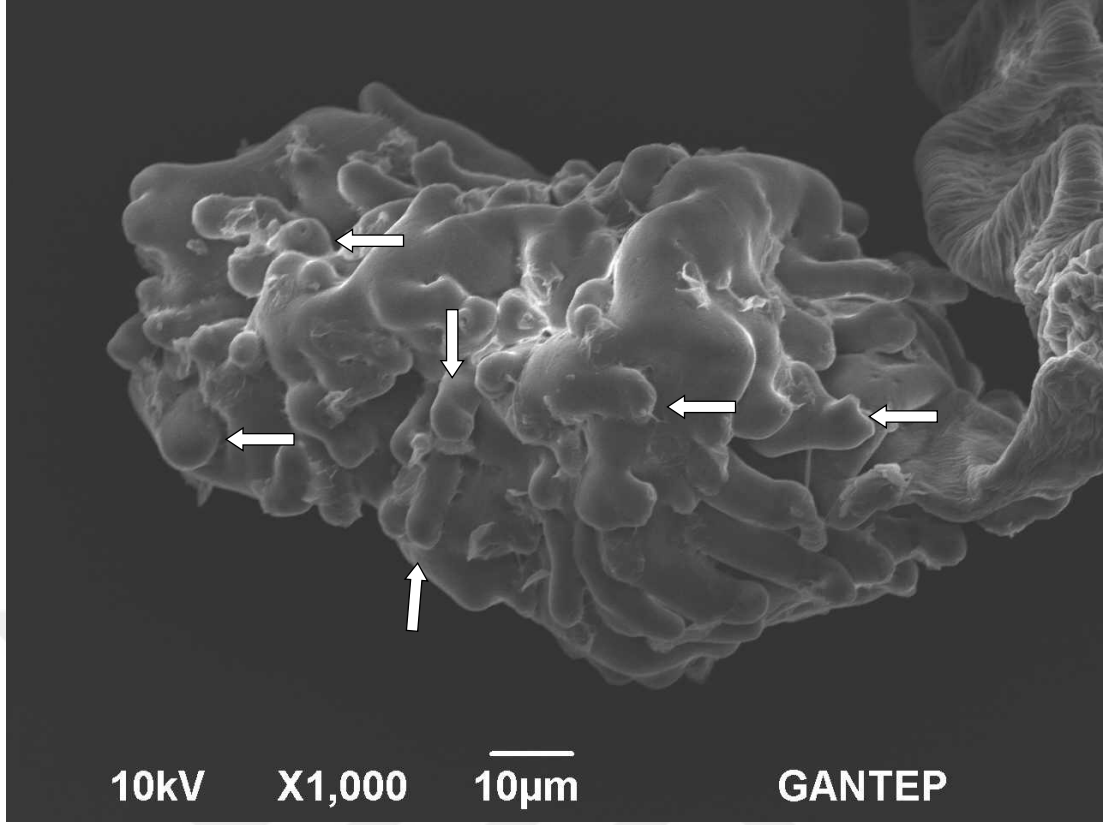
Spermatekal bulb'un eni 61.90 μm iken boyu 115.11 μm olduğu görülmektedir. En/boy oranının ise 0.53 olduğu ölçüm sonucunda ortaya konmuştur (Şekil 4.2). Buradan da görüldüğü gibi boyunun enine göre daha fazla olduğu sonuçlar doğrultusunda görülmektedir. Spermatekal bulb'un belli bir şeklinin olmayışı karakteristik özelliğini yansıtmaktadır. Bulb'un genel görünümünde tepe noktasından orta kısma doğru bir daralma görülmekte sonrasında ise tekrar genişlediği görülmüş olup tekrar kaide kısmında gözle görülebilen bir daralma ile sonlanmaktadır. Bulb

yüzeyini kaplayan parmaksı çıkıntılarının az bir yoğunluğunun olduğu fakat kaide kısmına doğru parmaksı çıkıntılarının sayılarının arttığı görülmüştür.



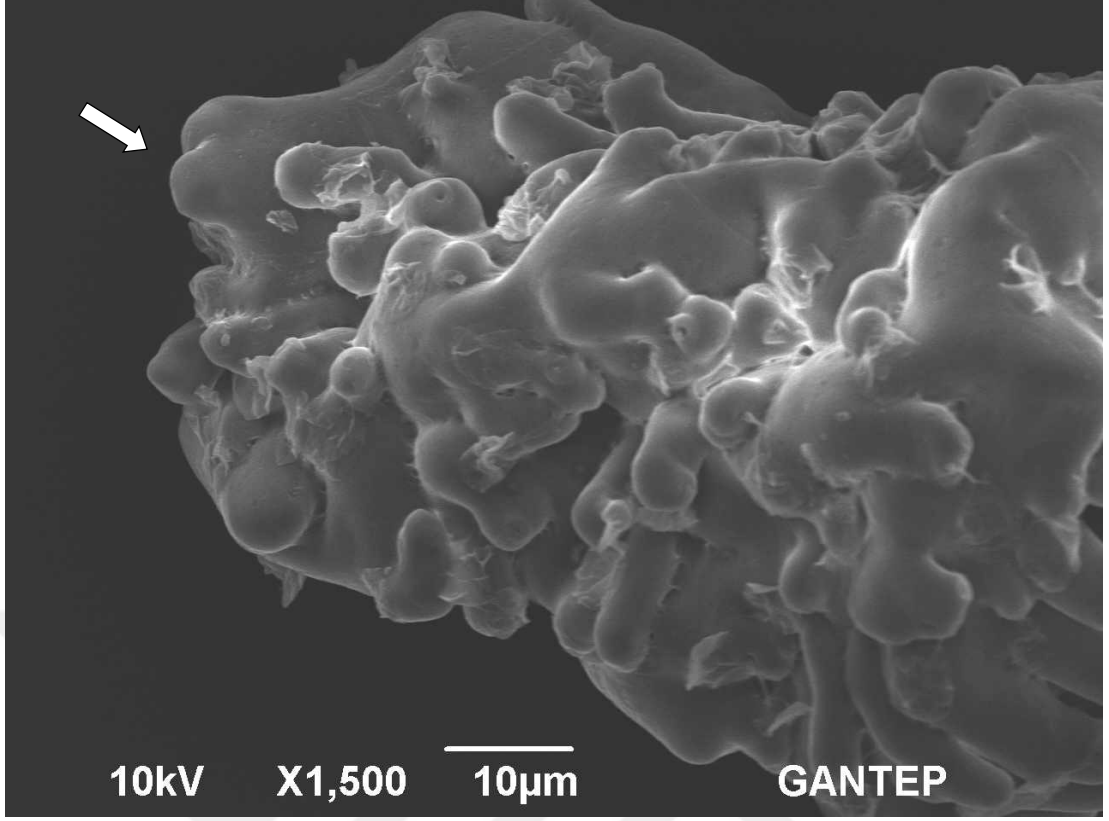
Şekil 4.2 *Chaetorellia carthami*' nin spermateka boyutları

Parmaksı çıkıntılarının yüzeydeki konum ve dağılımları yüzeye bağlı olmamakla birlikte uzun ve iri yapılı değildir. Bulb'a genel olarak bakıldığında parmaksı çıkıntılarının tüm yüzeyi kaplamadığı ara ara boşlukların olduğu görülmüştür. Parmaksı çıkıntılarının kaide kısmına yakın yerde daha belirgin ve daha yoğun olduğu görülmektedir (Şekil 4.3). Spiküler çıkıntılara şeklen baktığımızda belirli düzgün bir şeklinin göze çarpmadığı görülmektedir. Spiküler yapının şeklinin yuvarlak, üçgenimsi, uzun görünümündedir. Spiküler parmaksı çıkıntının kaide kısmında uzunluğu artmaktadır. Çıkıntının yönelimi ise bulb'un ortasından uca doğru, orta kısımda dışarı dik ve bazıları eğik, ortadan sonraki kısımda ise kaideye doğrudur.



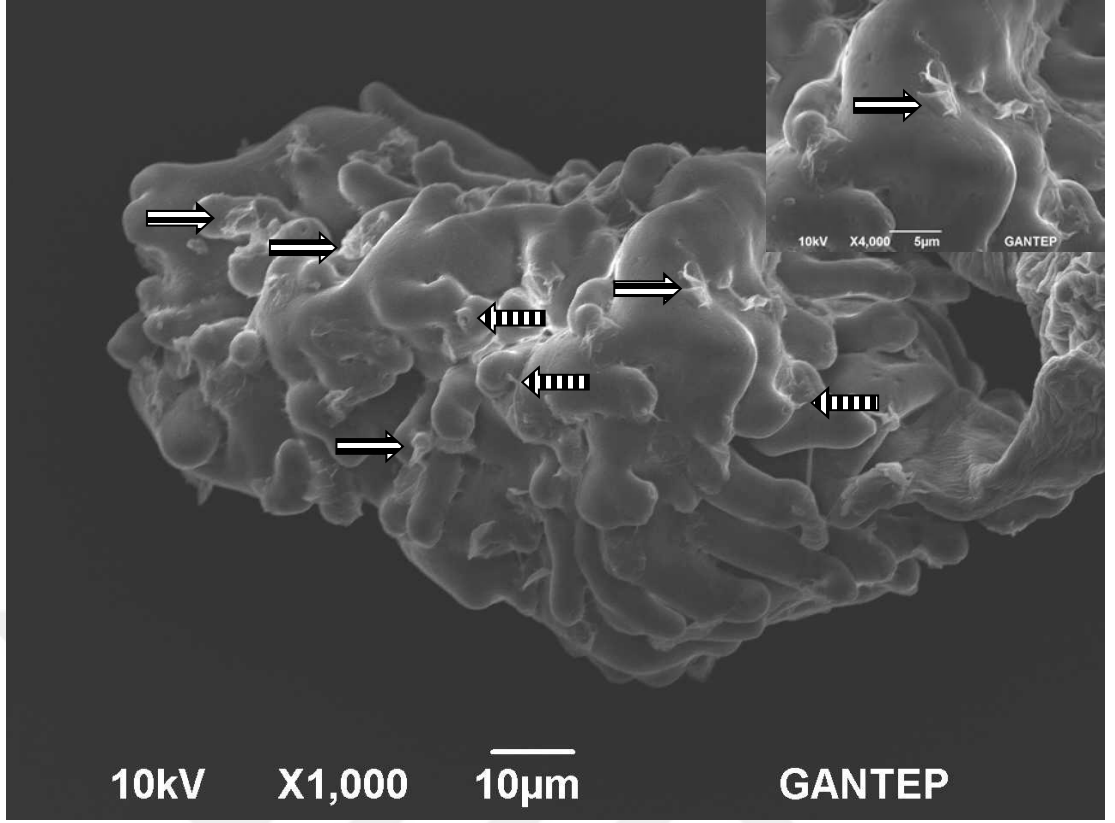
Şekil 4.3 *Chaetorellia carthami*' ye ait parmaksı çıkıntılar

Spermatekal bulb'un uç kısmı şekil itibari ile düzgün ve düz olmayıp şekilsiz bir yapı arz etmektedir. Spermatekal bulb'un tepe noktasında uzantı yönü dışa doğru olan parmaksı çıkıntılar kaplamıştır (Şekil 4.4). Buradaki spiküler çıkıntıların belli bir şekli olmayıp gerek büyüklüğü gerekse sayısında değişkenlik görülmektedir. Yüzeyde ve parmaksı çıkıntı yüzeyinde dağılımı farklı olan salgı bezleri mevcuttur. Azda olsa bulb kısmındaki parmaksı çıkıntı uçlarında salgı kanalları gözlenirken, uç kısımda belirgin şekilde görülmemiştir. Bu kısımda porlara rastlanması çok azdır. Bu tür uç kısmının belirli bir şeklinin olmaması ile ön plana çıkmaktadır.



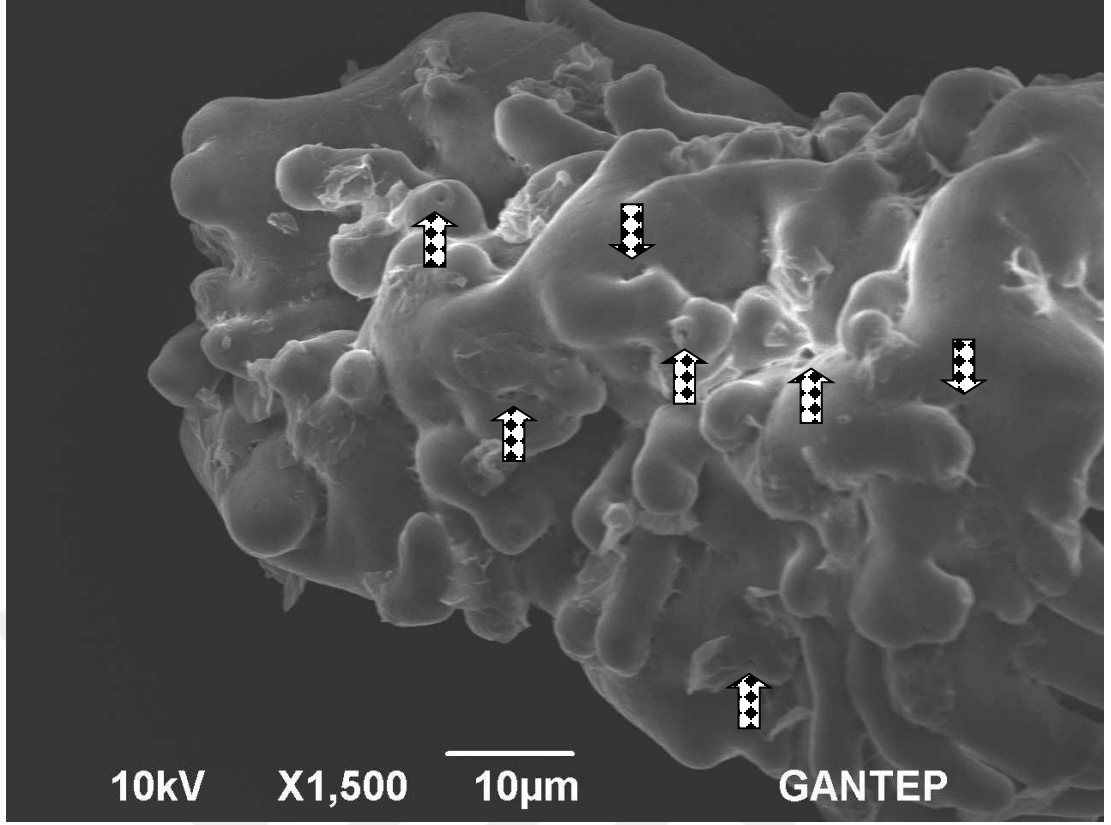
Şekil 4.4 *Chaetorellia carthami*' nin uç kısmı.

Spermatekal bulb'un yüzey alanında dağınık ve düzensiz yer alan parmaksı çıkıntılar üzerinde salgı bezleri dağılım göstermektedir. Spermatekal bulb'a genel olarak bakarsak uç kısmında ve bulb'da rastlanmaktadır. Pompalama bölgesi ve kanal bölgesinde belirgin olarak yer almadığı görülmüştür. Salgı bezlerinin bulunma yerleri farklılık göstermektedir (Şekil 4.5). Bir kısmı bulb yüzeyinde yer alırken bir kısmı da parmaksı çıkıntılar üzerinde dağılım göstermiştir. Salgı bezlerinin görünümü küremsi olması gerekirken preparasyon işlemi sırasında deformasyona uğrayarak geniş alana yayılmış şekilde görülmektedir.



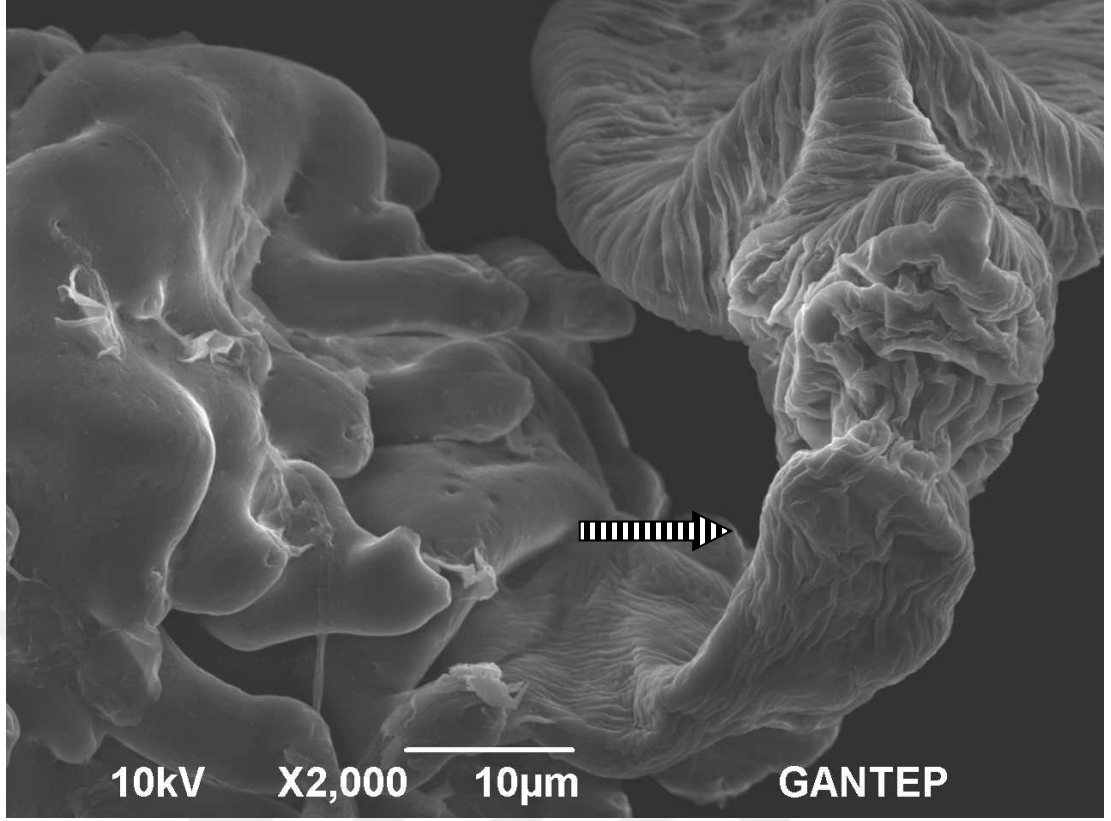
Şekil 4.5 *Chaetorellia carthami*'ye ait salgı bezi $\Rightarrow$ ve kanalcıkları $\dashrightarrow$

Türün spermatekal bulb'unun belli bir şeklinin olmadığı gözle görülmektedir. Spermatekal bulb üzerinde yer alan parmaksı çıkıntılarında boylarının uzunluğunda, yüzeye dağılımının da, boyutlarının da sabit olmadığı görülmüştür. Porların dağılımı; bulb yüzeyinde mevcut olup, pompalama bölgesi ve kanal kısmında mevcut değildir. Porların dağılımı yüzeyde seyrek görülmektedir (Şekil 4.6). Porların bulunma yerleri parmaksı çıkıntıların uçunda bazıları belirgin, bazılarının ise salgı kanallarının varlığı şeklinde görülmüştür. Spermatekal bulb'un yüzey dağılımındaki porların varlığı ise parmaksı çıkıntı dip kısımlarında sayı bakımından en az ikili şeklinde görülmektedir. Aynı şekilde burada mevcut olan porların büyüklüğü değişiklik ve farklı büyüklük göstermektedir.



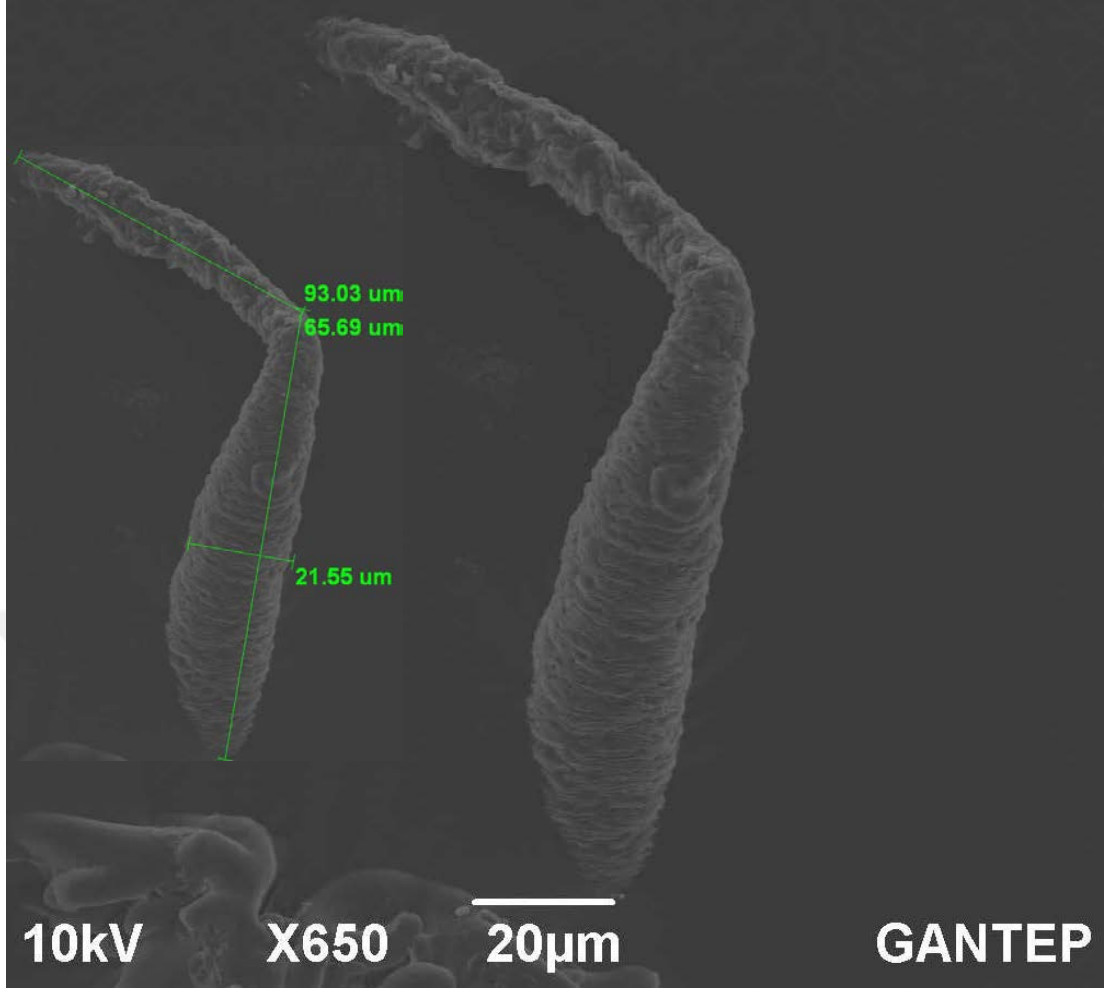
Şekil 4.6 *Chaetorellia carthami*'ye ait bulb üzerindeki porlar

Parmaksı çıkıntıların uzanış yönü orta kısımdan tepe kısma doğru, orta kısımda daha düzensiz ve dağınık halde yer alırken orta kısımdan sonrası ise uzantılar kaideye doğru yönelim göstermektedir. Kaide kısmından sonrasında ise pompalama bölgesi yer almaktadır (Şekil 4.7). Bu bölge üzerinde por yapısına rastlanmamıştır. Boyuna kas fibrilleri mevcut olup dağınık bir şekilde görülmektedir. Üzerinde belirgin ve görülebilen salgı bezlerine rastlanmamıştır. Pompalama bölgesinden kanala bağlanmadan önce incelve görülüp daha sonrasında valf kısmı yer almaktadır. İncelmenin olduğu bölge aynı şekilde boyuna kas fibrilleri yer alıp irili yapıda görülmektedir. Sonrasında ise belirgin olmasa da valf kısmına rastlanmıştır. Valf üzerindeki kas fibrilleri güçlü olup enine ve boyuna şeklinde yer almıştır. Üzeri girintili çıkıntılı şeklindedir. Üzerinde herhangi por ve salgı bezlerine rastlanmamıştır.



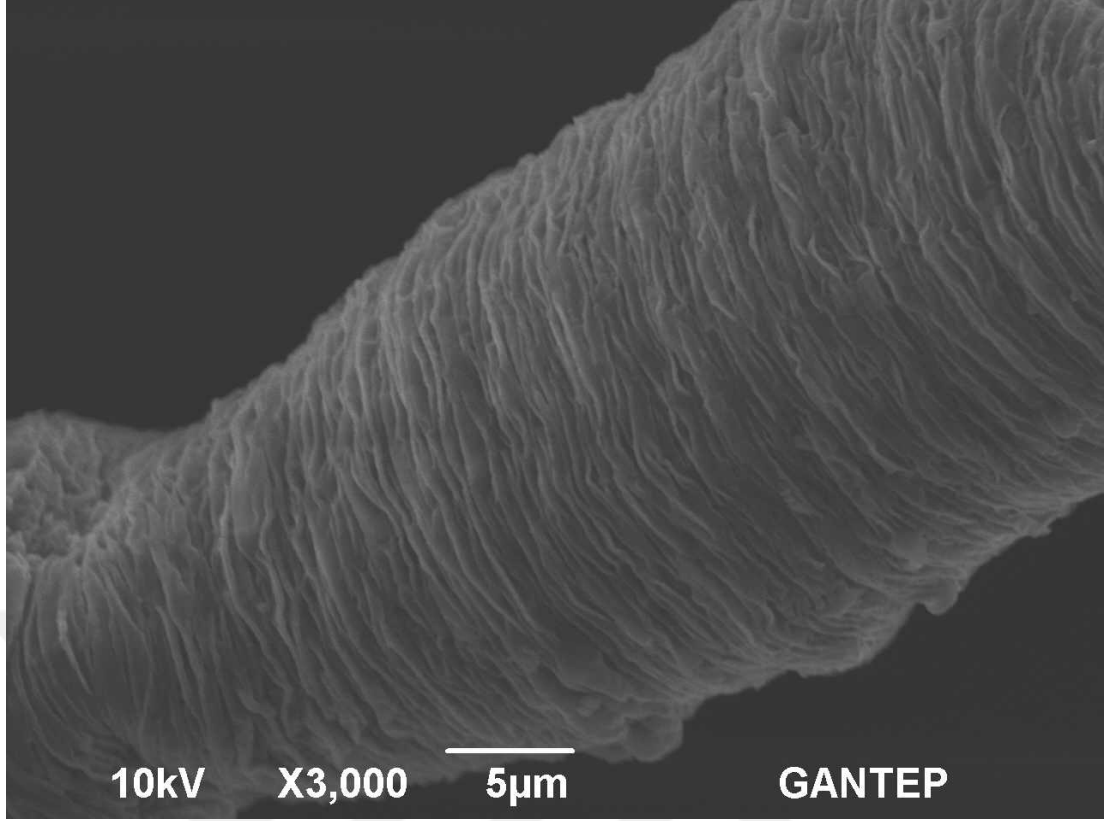
Şekil 4.7 *Chaetorellia carthami*'ye ait pompalama bölgesi

Kanal kısmı pompalama bölgesinden itibaren var olan valf yapısından sonraki kısım ile bağlantılı olan yapıdır. Kanal yapısının orta kısma kadarki en ölçümü 21.55 μm 'dir. Boy ölçümü ise baştan ortaya kadar 65.69 μm iken sonrası 93.03 μm 'tır (Şekil 4.8). Genel görünüm itibari ile bir süre düz devam edip sonra 90 °C lik açıdan büyük şekilde eğikleşmiştir. Kanal yapısı baştan itibaren şişkinleşip ortalara doğru daralma göstermekte ve sonrası aynı uzantıda devam etmektedir. Kanal yapısının genel görüntüsü dirsekli yapı şeklindedir. Valf sonrasında ortalara doğru por ve salgı bezlerine rastlanmamıştır.



Şekil 4.8 *Chaetorellia carthami*'ye ait spermatekal kanal yapısı,

Dirsek kısmı olarak görülen orta kısımdan sonrasında ise az sayıda salgı bezlerine rastlanmıştır. Enine güçlü kas fibrilleri mevcuttur. Dalgalı bir görünüme sahip olup az da olsa çıkıntılara sahiptir (Şekil 4.9).



Şekil 4.9 *Chaetorellia carthami*'ye ait spermatekal kanal yapısının enine kas fibrilleri.

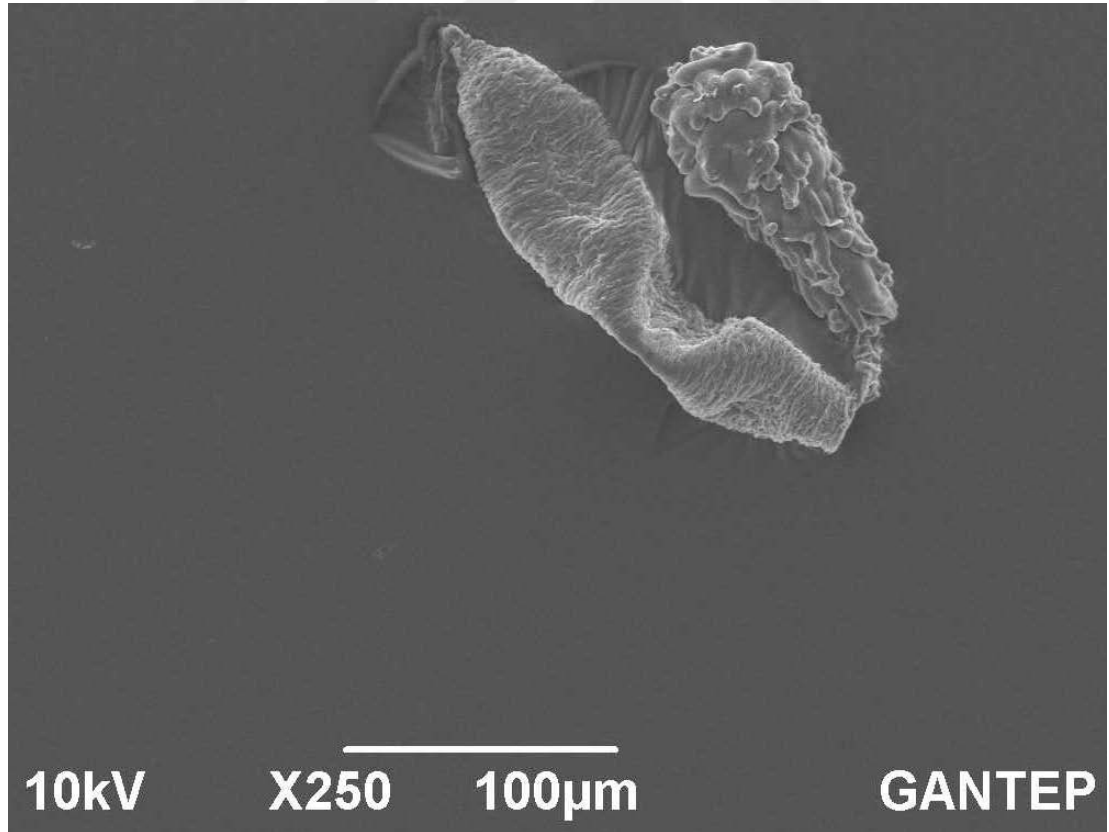
4.2 *Chaetorellia jaceae* (Robineau – Desvoidy, 1830)

4.2.1 Genel Morfolojisi

Görünüm olarak sarı – kahverengi tonlarında kanat desenleri dört bantlı ve iri yapılıdır. **Baş**; sarı renk olup üç çift frontal seta mevcut, anten rengi sarı olup 1. ve 2. segmentinde çok sayıda siyah kıl mevcut iken, 3. segment tam tersine çok kısa kıllarla kaplıdır. Aristası ise kahverengi kıllarla kaplıdır. **Göğüs**; taban rengi sarı ve üzerinde siyah desenler mevcuttur. Göğüsteki seta'lar siyah renge sahiptir. Halteri sarı renktir. Kanat rengi ise kahverengi – sarı, kanat kökü kahverengimsidir. Enine dört bant mevcuttur. **Karın**; renk olarak sarı – yeşil, karın segmentinin dorsal kısmında 2 adet sıralı siyah benekler mevcuttur. Oviscape turuncu – sarı renktir. Uç kısmı koyu kahverengi – siyah ve üst kısmını siyah kıllar kaplamıştır. Aculeus belirgin bir şekilde uçta ve aşırı sivrilmiştir (Yaran, 2014).

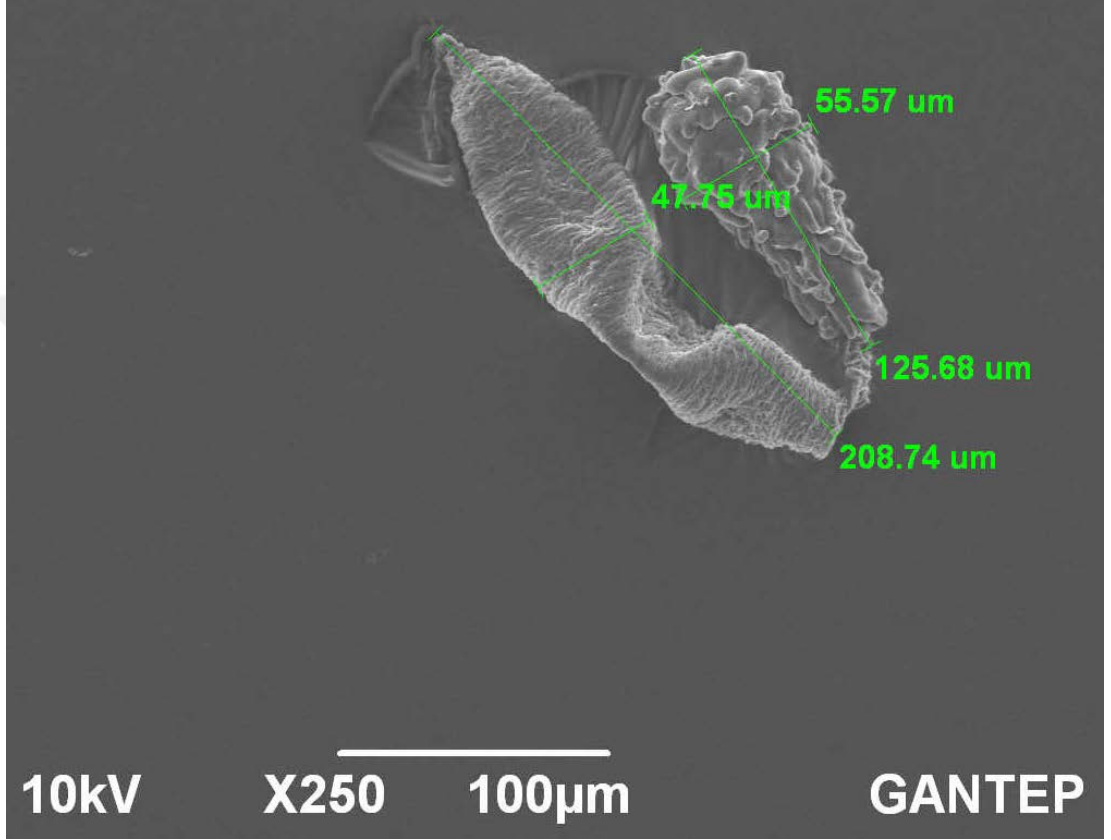
4.2.2 Spermateka Morfolojisi

Spermateka; spermetekal bulb, pompalama bölgesi ve kanal kısmı olmak üzere üç parçalı yapıdan oluşmuştur. Spermetekal bulb'un kaide kısmından itibaren şekli tepe kısmına doğru en olarak genişlemektedir (Şekil 4.10). Düzenli ve yoğun parmaksı çıkıntılara sahip değildir. Parmaksı çıkıntıların yönü pompalama kısmına doğrudur. Parmaksı çıkıntıların bulb yüzeyine bağlanma şekli serbest halde görülmüştür. Tepe kısmında ise parmaksı çıkıntılar dağınık halde ve yüzeyden bağımsızdır. Bulb yüzeyindeki parmaksı çıkıntıların boyları kısa yapılıdır. Kaide kısmı ile kanal arasında yer alan pompalama bölgesi bulb ve kanala göre hem kısa yapılı hem de ince görünüme sahiptir. Belirgin bir şekilde valf yapısı görülmemektedir. Kanal kısmı ise toprak solucanına görüntü itibari ile benzemektedir. Kanal kısmı pompalama kısmından itibaren kalınlaşmakta sonlara doğru aniden incelmektedir. Kanal kısmının üzerindeki kas fibrilleri dalgali görülmüştür. Kanal kısmı bulb'un iki katı uzunluğunda görülmüştür.



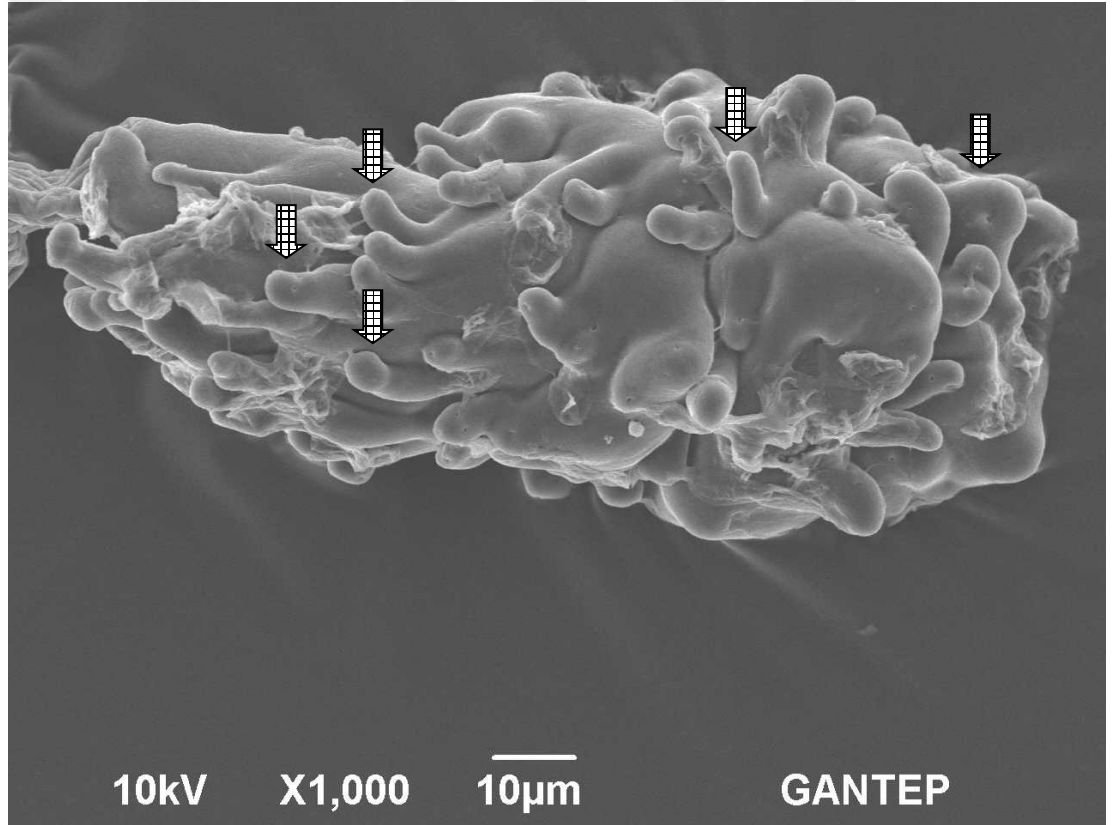
Şekil 4.10 *Chaetorellia jaceae*'ye ait spermateka yapısının genel görünüşü ve kısımları

Spermatekal bulb'un en boy ölçümlerine göre en 55.57 μm iken boyu 125.68 μm dır. Görüldüğü gibi boy ölçümünün en ölçümünden büyük olduğu ölçümlerden de anlaşılmaktadır (Şekil 4.11). Spermatekal bulb'un belli düz bir yüzeye sahip değildir. Bulb kısmı tepe noktasında şişkin şekilde iken kaideye doğru daralmıştır. Bulb yüzeyinde belirli aralıklarla girinti ve çıkıntılar mevcuttur.



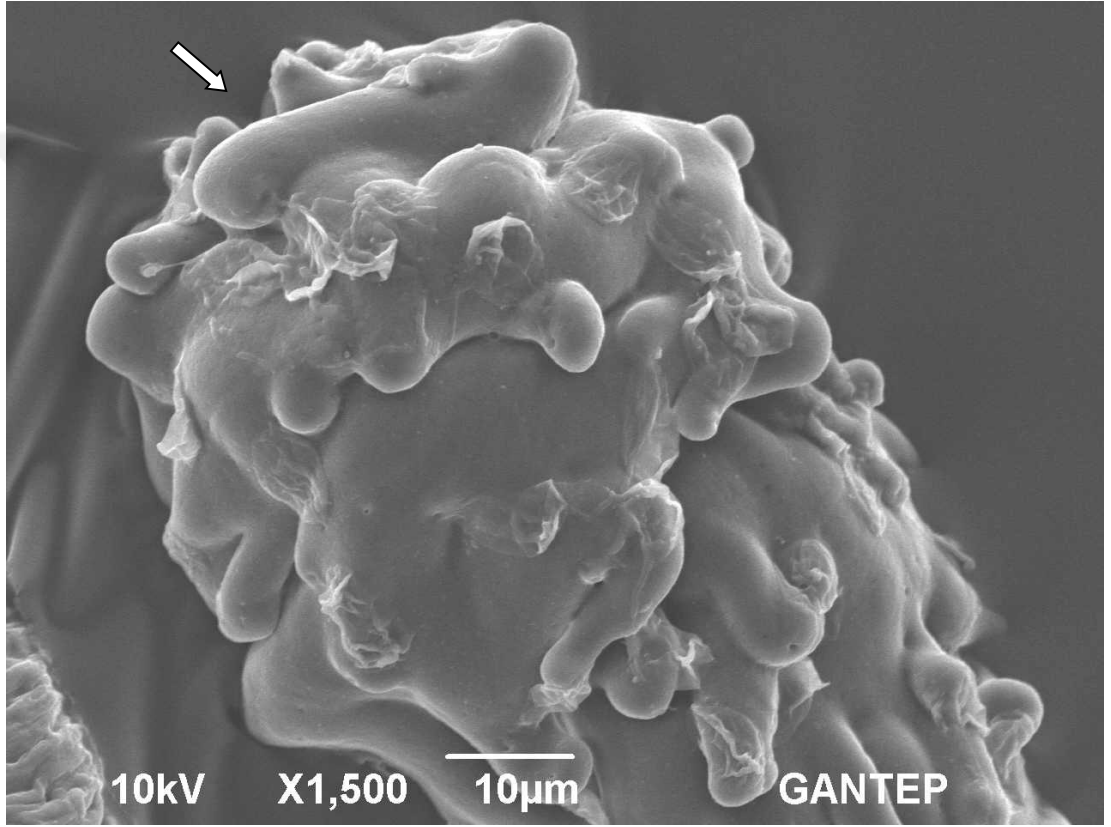
Şekil 4.11 *Chaetorellia jaceae*'nin spermateka boyutları.

Spermatekal bulb yüzeyini kaplayan parmaksı çıkıntılar dağınık, düzensiz, boyları genellikle kısa olmakla birlikte farklı uzunlukta olabilmektedir. Bulb yüzeydeki parmaksı çıkıntılar tüm yüzeyi kapatmamıştır gözle görülen girinti ve çıkıntılar mevcuttur (Şekil 4.12.). Bulb yüzeyinde parmaksı çıkıntılar bazıları tekli bulunurken bazıları gruplar halinde bulunmaktadır. Spiküler parmaksı çıkıntılarının şekli düz, ovalleşmiş, dirsekli, uç kısmı mantar şeklini almış, yüzeye bağlı ve enine irileşmiş olarak görülmektedir. Tepe noktasındaki parmaksı çıkıntılarının boyları kısa, yüzeye bağlı, dışa doğru uzanan şeklindedir. Orta kısımdaki spiküler çıkıntılarının bir kısmı yüzeye bağlı iken bir kısmı serbest halde görülmektedir. Kaide kısmına doğru olan spiküler parmaksı çıkıntılarının dağınık ve şekilleri düzensizdir. Yüzeye dağılımları da farklılık göstermiştir.



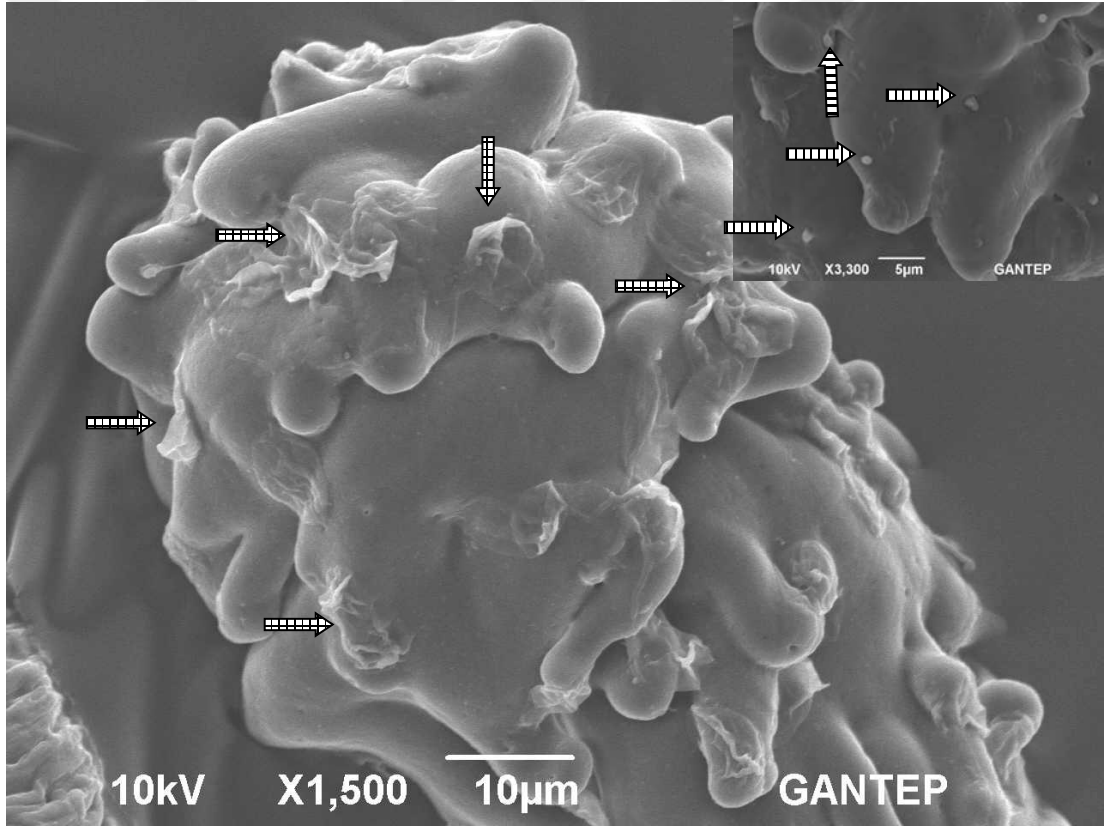
Şekil 4.12 *Chaetorellia jaceae*'nin parmaksı çıkıntıları ve uzanış yönü.

Spermatekal bulb'un uç noktası oval değil küt şekildedir (Şekil 4.13). Parmaksı çıkıntıların varlığı düzensiz şekilde yüzeyine dağılmıştır. Parmaksı çıkıntıların bir kısmının uzantısı yüzeye dik bir kısmı yana yatar şekildedir. Burada yer alan parmaklı çıkıntıların büyüklüğü de uzantısı gibi farklılık göstermektedir. Bazısı zayıf görülürken bazıları kalın yapılıdır. Görüldüğü gibi tepe noktasında kalın yapılı iki tane parmaklı çıkıntı yapışık ikizler gibi görülmüştür. Tepe noktasında gerek yüzeyinde gerekse parmaklı çıkıntılar üzerinde gözle görülebilen porların varlığına rastlanmamıştır. Salgı bezi ve kanalları ise yüzeyde görülmüştür.



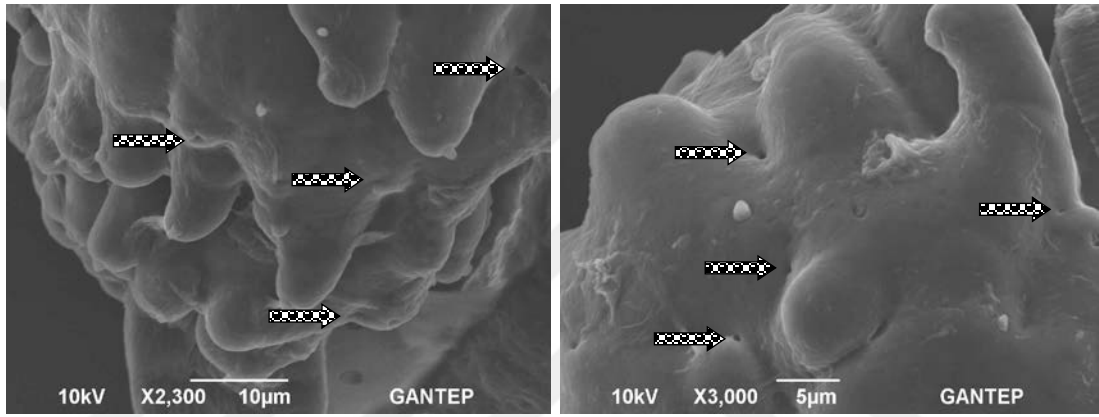
Şekil 4.13 *Chaetorellia jaceae*'ye ait spermatekal bulb' un tepe noktası

Salgı bezlerinin spermatekal bulb yüzeyine dağılımı farklılık göstermektedir. Salgı bezleri bulb yüzeyine dağılmış şekilde kaplarken, parmaksı çıkıntılar üzerinde de görülmüştür. Eşit dağılım görülmemiştir. Preperasyon sırasında dağılmış salgı bezleri yüzeye dağılmış şekildedir. Salgı bezlerinin yüzeye dağılım yoğunluğu ve büyüklüğü farklılık göstermektedir (Şekil 4.14). Diğer türlerden farklı olarak salgı bezi kanalları parmaksı çıkıntıların uç kısmında yer almamıştır. Parmaksı çıkıntıların gövdesinde yer alan salgı bezlerine rastlanmıştır. Salgı bezinin parmaksı çıkıntılar üzerindeki konumu bakımından ayırt edilebilen bir özelliğe sahiptir. Bir diğer yönü ise bulb yüzeyinde de salgı kanallarına rastlanmıştır. Salgı kanalları dışarı uzantı şeklinde değil de bulunduğu yerde küre şeklini almıştır. Pompalama bölgesi ve kanal kısmında salgı bezleri ve kanallarına rastlanmamıştır.



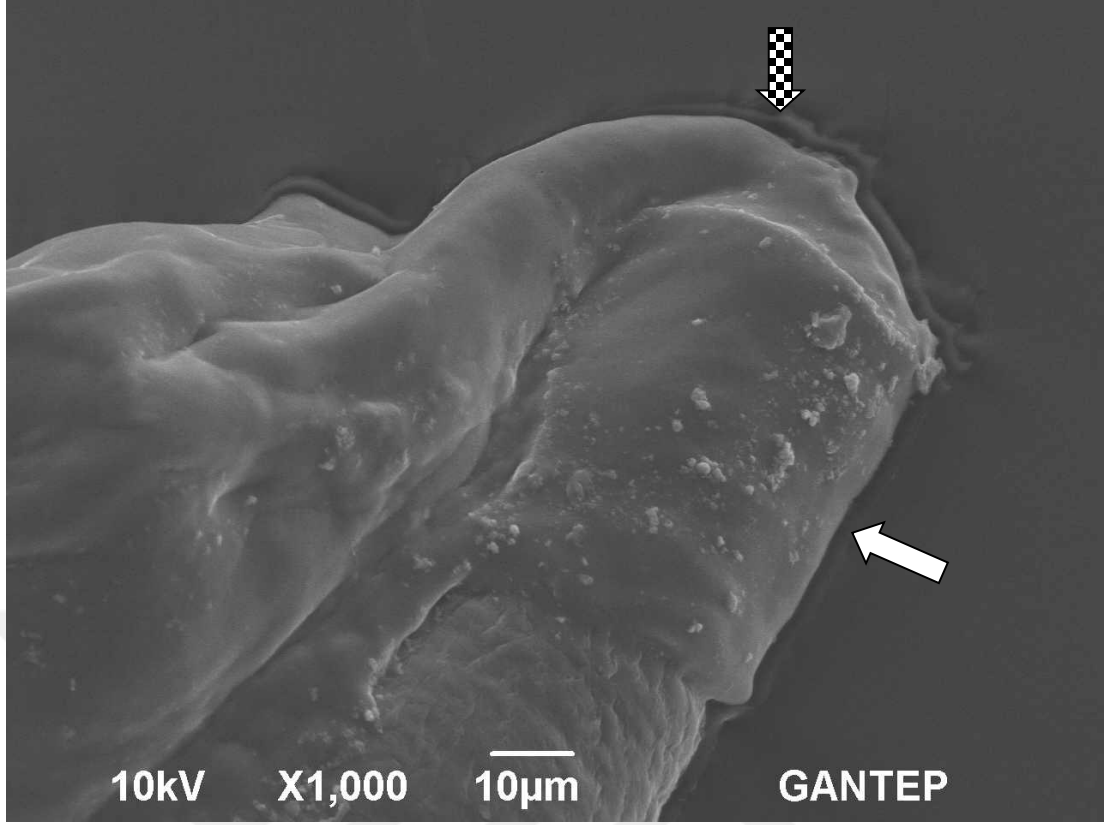
Şekil 4.14 *Chaetorellia jaceae*'ye ait spermatekal bulb üzerindeki salgı bezleri ➡ ve kanalları ➡

Spermatekanın por yapısının yüzey dağılım oranlarında farklılık görülmektedir. Porların bir kısmı yüzeyde yer alırken bazıları da yüzeye bağlı halde bulunan parmaksı çıkıntılar üzerinde yer almıştır. Porların dağılımı gibi büyüklükleri de farklılık göstermektedir (Şekil 4.15). Bazı porlar iri ve yüzeyde derin gömülü halde görülmüştür. Genellikle porların varlığına parmaksı çıkıntıların çıkış yerlerinde rastlanmıştır. Bulb yüzeyler parmaksı çıkıntıların dağılımı ve şekli farklılık göstermiştir. Özellikle şeklinde büyük bir oransızlık ve farklılık görülmüştür. Bazıları yüzeye gömülü, bazıları yassı bir sıradağ görünümünde, bazıları ise uzun ve yana eğilmiş bir görünümündedir.



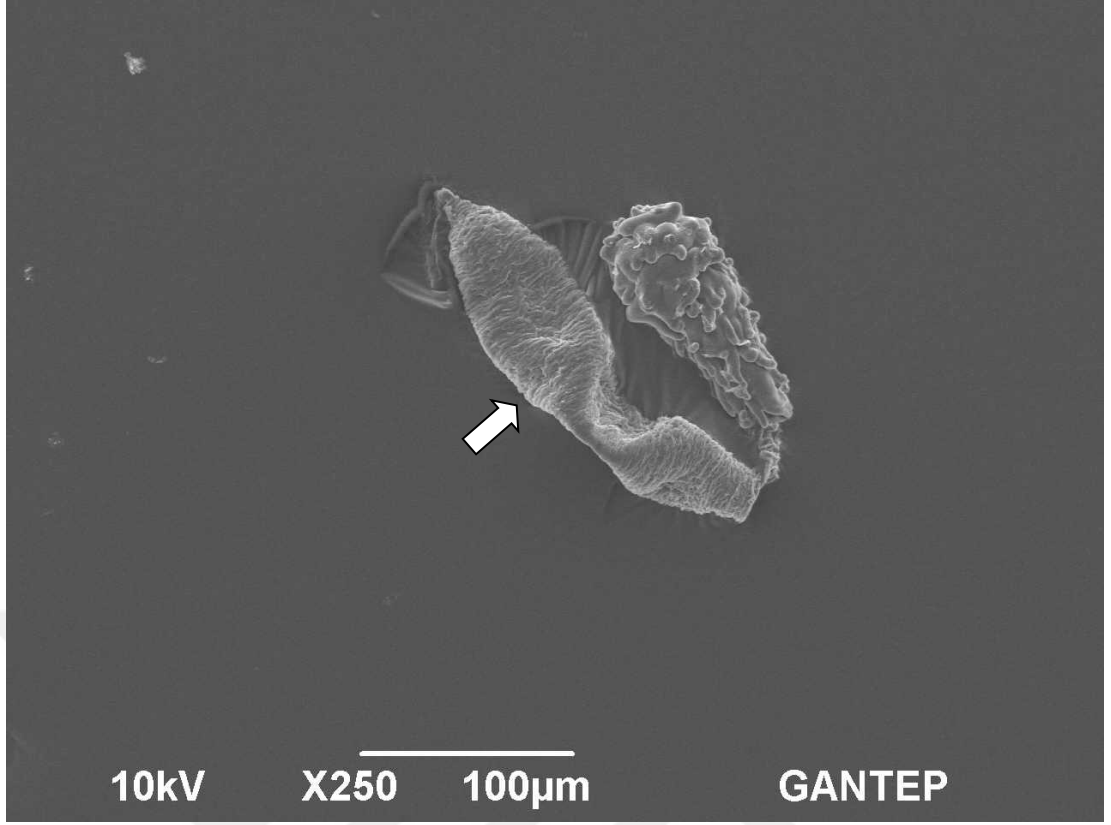
Şekil 4.15 *Chaetorellia jaceae*'ye ait spermatekal bulb üzerindeki porlar

Bu türün spermetekal bulb'un kaide kısmından itibaren ince bir şekilde kendini gösteren bir pompalama kısmı mevcuttur. Pompalama bölgesi spermetekal bulb'a göre küçük kısa ve zayıf yapıdadır (Şekil 4.16). Spermatekal kısmın kaideye yakın yerdeki parmaksı çıkıntıları yönü pompalama kısmına doğrudur. Buradaki kas fibrilleri ince yapıda olup girintili çıkıntılıdır. Preparasyon işlemi sırasında deformasyona uğrayarak düz bi şekilde görülmüştür. Kas fibrillerinin pompalama bölgesindeki dağılımı enine ve boyuna şeklinde farklılıklar göstermiştir. Pompalama bölgesi ve kanal yapısını birbirine bağlayan çokta belirgin olmayan ince bir şekilde valf yapısı kendini göstermiştir. Por yapısına rastlanmamıştır.



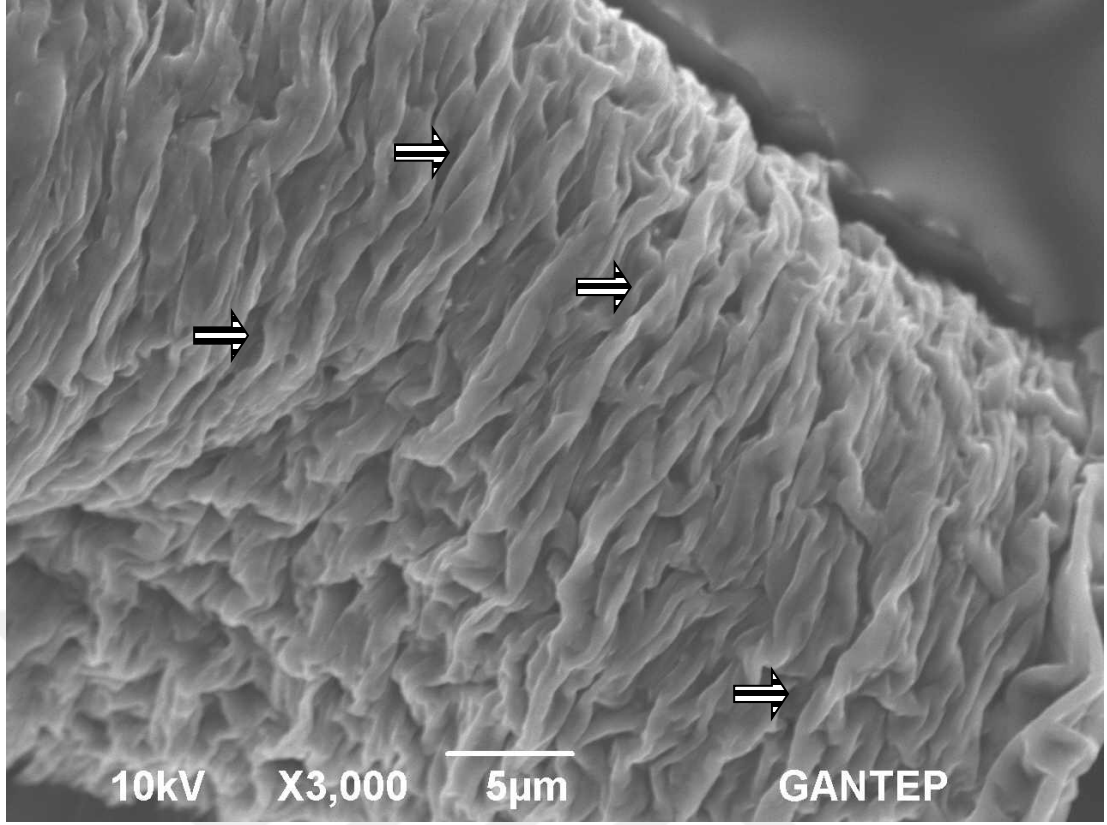
Şekil 4.16 *Chaetorellia jaceae*'ye ait ait spermatekal yapının pompalama kısmı  ve valf yapısı 

Spermatekanın bölümlerinden biri olan kanal yapısı, belirgin olmayan valf yapısından sonra başlangıç ağız şekli düz şekilde başlayıp daha sonra genişleyerek uzamış ve sonlanmaya doğru daralma şeklinde görülmektedir (Şekil 4.17). Kanal yapısının son kısımlarına doğru kanal daralarak uzamış ve küt bir şekilde sonlanmıştır. Kanal yapısı genel görünüm olarak tıp sülüğüne benzemektedir.



Şekil 4.17 *Chaetorellia jaceae*'ye ait spermatekal kanal yapısı

Kas fibrilleri kanal yapısını ekvatorial şekilde sarmalamıştır. Güçlü yapıdaki kas fibrilleri kanal yapısına enine çizgili iken dalgalı görünüm şeklindedir (Şekil 4.18). Kanal üzerinde kas fibrilleri ara ara girinti ve çıkıntılar oluşturmuştur. Mevcut salgı bezi ve por yapısına rastlanmamıştır.



Şekil 4.18 *Chaetorellia jaceae*'ye ait spermatekal kanal yapısının kas fibrilleri.

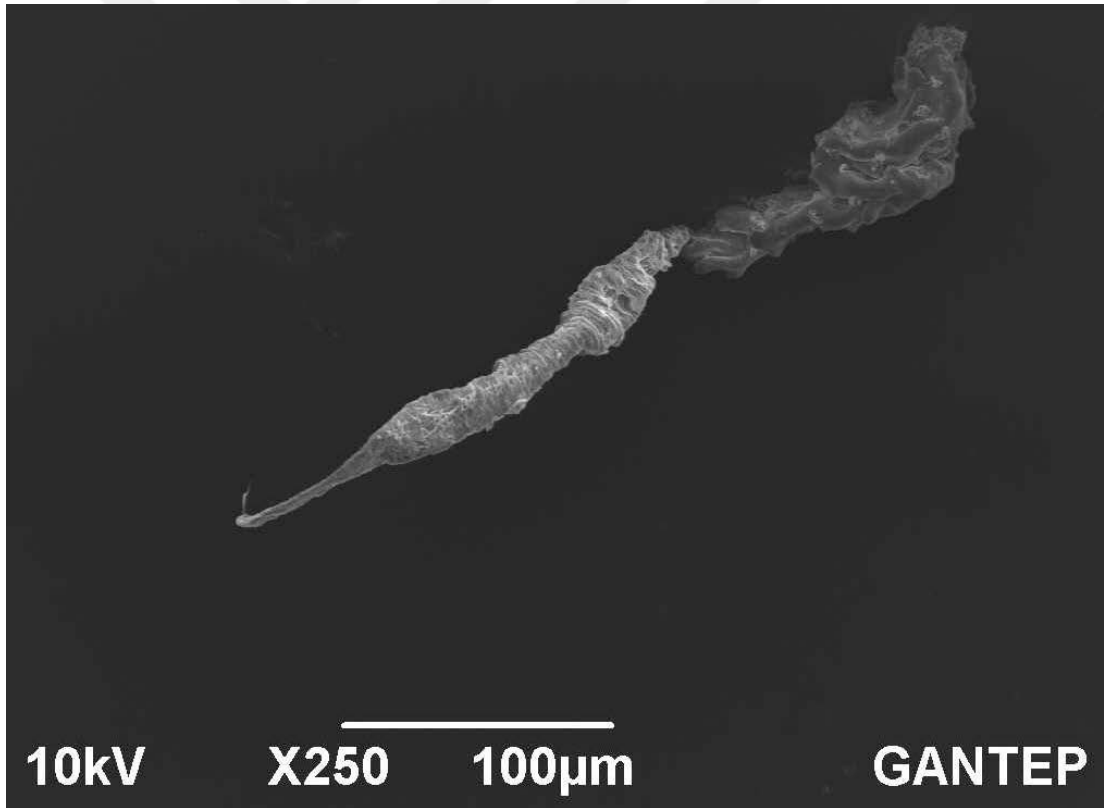
4.3 *Chaetorellia loricata* (Rondani, 1830)

4.3.1 Genel Morfolojisi

Baş; genel olarak açık renge sahiptir. Yani bazen sarı bazen beyazımsıdır. Alın-göz genişliğinin yaklaşık olarak 1,5 katı, anteni sarı renk arista'nın bazalının yarısı beyaz, apical yarısı siyahtır. Hortum rengi sarı – kırmızımsıdır. **Göğüs;** genel görüntüsü sarı renklidir. Mesonotum üzerindeki ve dip kısımda yer alan lekeler 10 adet siyah yuvarlak renktedir ve üzerinde küçük beyaz kıllar mevcuttur. Kanat morfolojisi sarı – kahverengi dört enine bant desenli olup dip kısmı kahverengidir. **Karın;** sarı – kırmızı renk tonlarında genelde siyah kıllarla kaplı olurken ara ara beyaz kıllarda kaplanmıştır. Karın kısmında belirgin olmasa da bir çift leke görülmektedir. Oviscape renk olarak parlak kahverengi – kırmızımsı, dipte siyah, boyu ise yaklaşık olarak karının son 4 segmenti kadardır ve sivri uca sahiptir.

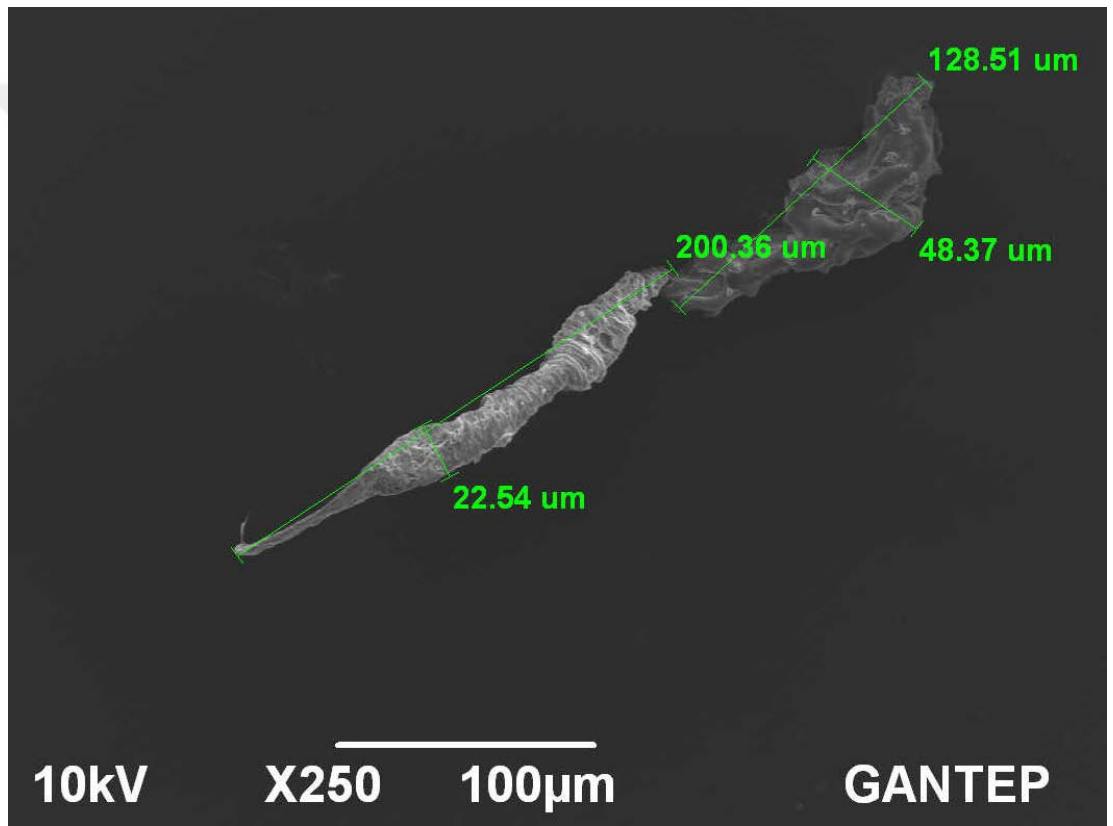
4.3.2 Spermateka Morfolojisi

Spermatekal genel görünüm itibari ile üç parçalı yapıdan oluşmuştur. Bunlar spermatekal bulb, pompalama bölgesi ve kanal kısmıdır (Şekil 4.19). Spermetekal bulb'a şeklen bakıldığında düzgün bir şeklinin olmadığı görülür. Uç kısımdan ortaya doğru bir kavislenme, kavislenmeden yükselti şeklinde ve sonrasında tekrar çukurlaşır; kaideye doğru düz bir şekilde devam etmiştir. Kaide kısmından sonra meydana gelen pompalama kısmının boyunun çok kısa olmasıyla ön plana çıkmıştır. Pompalama kısmının kanala bağlandığı yer hemen hemen hiç görülmemektedir. Pompalama bölgesi bulb'a ve kanal yapısına göre ince ve küçük yapıda görülmüştür. Pompalama bölgesinin devamı olan kanal kısmı ise görünüm olarak belli bir şekli olmayıp; pompalama bölgesinden sonra kalınlaşmakta, orta kısımda birden kalınlığı azalmakta ve aynen devam etmektedir. Son kısımda ise incelerek sonlanmıştır.



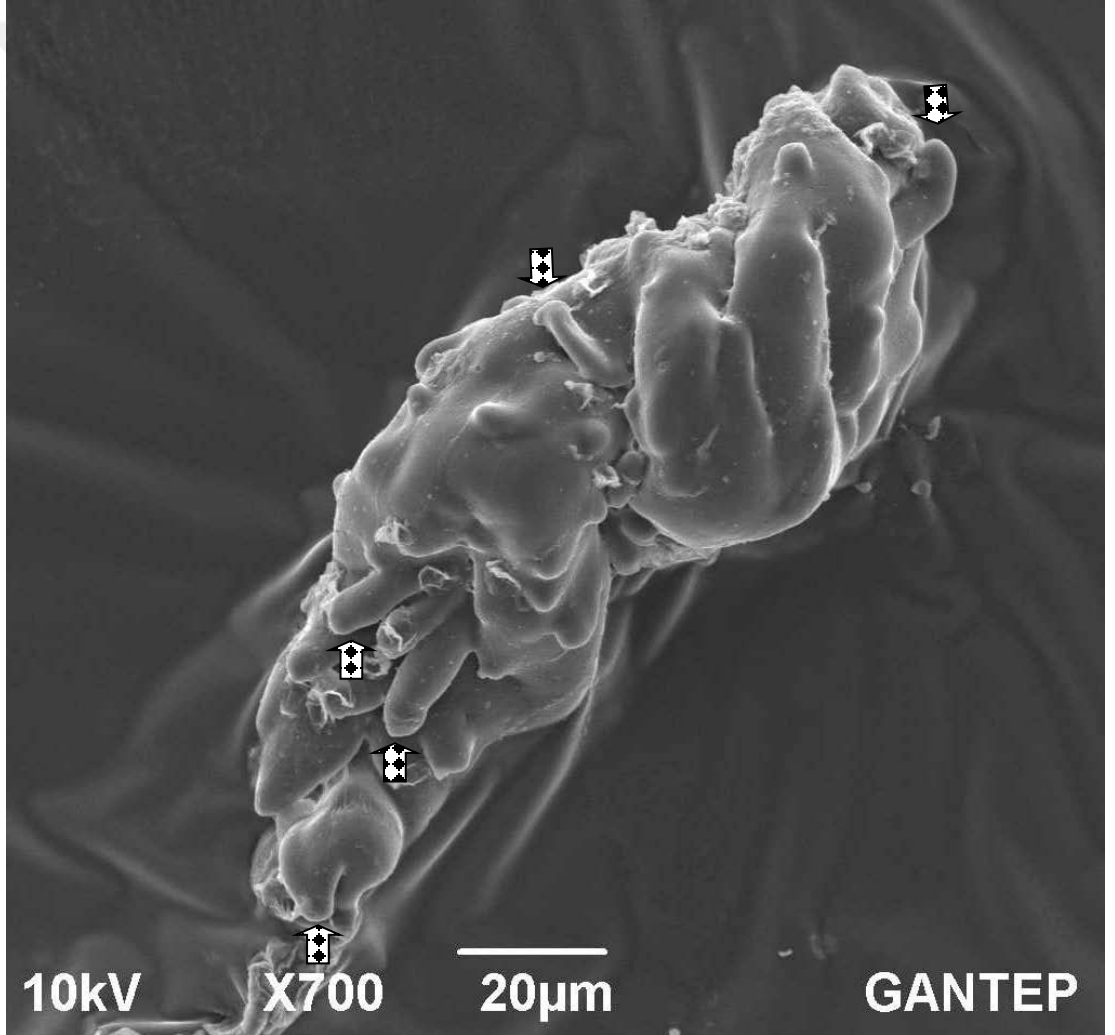
Şekil 4.19 *Chaetorellia loricata*'ya ait spermateka yapısının genel görünüşü ve kısımları.

Spermatekal bulb'un görüldüğü gibi düzgün bir şekle sahip değildir. En boy ölçümünde en 48.37 μm iken boyu 128.51 μm dir (Şekil 4.20). En ölçüm sonucunun boy ölçüm sonucundan küçük olduğu görülmüştür. Buda en ve boy ölçümleri arasında büyük farklılıkların olduğunu göstermiştir. Ölçümlerde spermatekal bulb ile sınırlı kalmayıp kanal kısmının ölçümü de alınmıştır. Kanal kısmının en boy ölçümünde en 22.54 μm iken boyu 200.36 μm sayısal sonuçlar gözlenmiştir. Boy uzunluğunun yaklaşık olarak enden10 kat fazla olduğu görülmüştür. Hem spermatekal bulb hem de kanal kısmının yüzeyinin düzgün bir şekilde olmadığı bu çalışmada ortaya konmuştur.



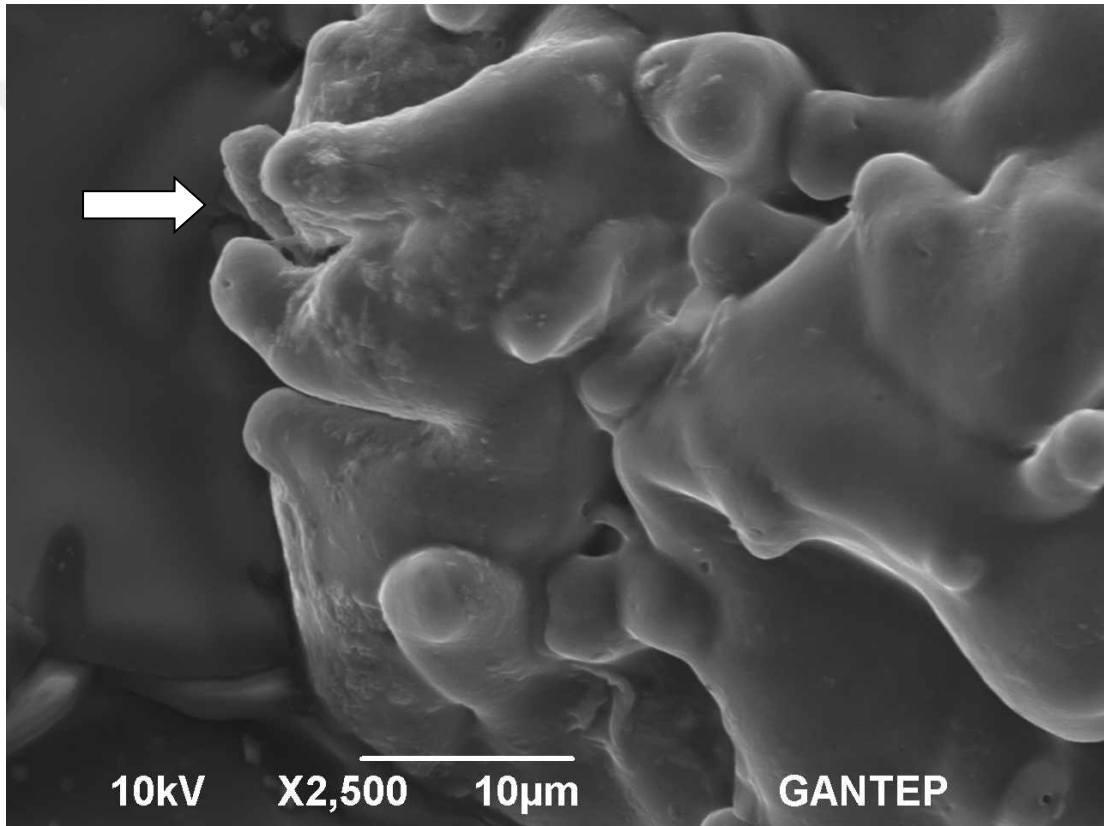
Şekil 4.20 *Chaetorellia loricata*'ya ait spermateka boyutları.

Spermatekal bulb *Chaetorellia jaceae* türünde olduğu gibi aynı boyda, büyüklükte ve yüzey dağılımının aynı oranda olmadığı gözlenmiştir. Parmaksı çıkıntıların bulb yüzeyine dağılımında farklılıklar gözlenmiştir (Şekil 4.21). Kaide kısmına yakın yerde yan yana grup şeklinde parmaksı çıkıntılar gözlenirken orta kısımda yüzeye gömülü halde ya da kabartılar şeklinde görülmüştür. Parmaksı çıkıntılar bulb yüzeyinde irili ufaklı, büyüklü küçüklü yapıdadır. Spiküler parmaksı çıkıntıların yönü tepe noktasında yüzeye dik ve bağlı değil, orta kısımda aynı yönde fakat ortasından kaide kısmına doğru uzanmıştır. Parmaksı çıkıntıların uç kısmında salgı bezlerine rastlanmıştır. Büyük salgı bezlerinin yanı sıra ufak ufak salgı bezleri de yer almıştır.



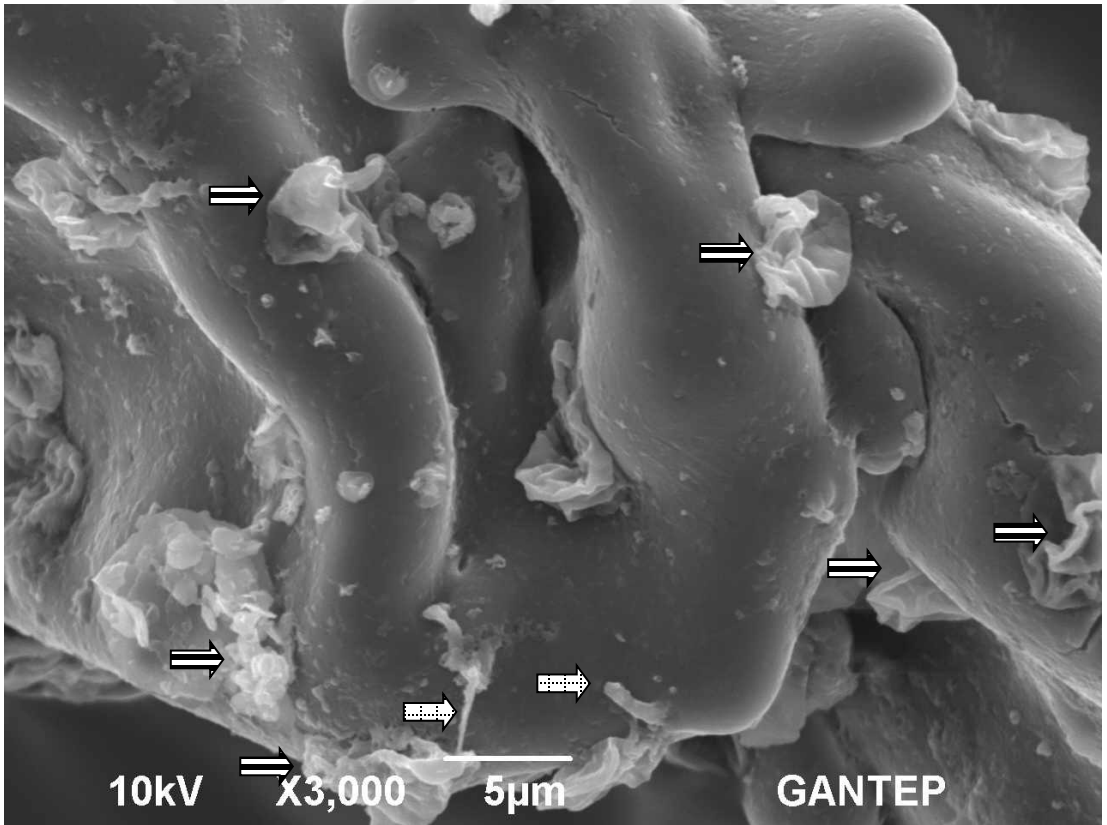
Şekil 4.21 *Chaetorellia loricata*'ya ait parmaksı çıkıntıları ve uzanış yönü

Spermatekal bulbun tepe noktasının düzgün bir şeklin olmayıp üzerini düzensiz farklı boyutlarda parmaklı çıkıntılar kapatmıştır. Tepe noktasında bulunan parmaklı çıkıntılar yüzeye bağlı olmayıp, yüzeye dik bir şekilde konumlanmışlardır (Şekil 4.22). Tepe noktasının kenarlarının ortaya göre birazda olsa düz olduğu görülürken, parmaklı çıkıntıların ortada birikmiş şekildedir. Çok küçük boyutlarda yüzeyin hemen hemen tamamını kaplayan salgı bezlerinin varlığı görülmüştür. Spermatekal bulb yüzeyinde porların dağılımına sık rastlanmamıştır. Ve aynı şekilde tepe noktasında az sayıda, görülme yerleri ise parmaklı çıkıntı üzerinde ve yüzeyde yer almıştır.



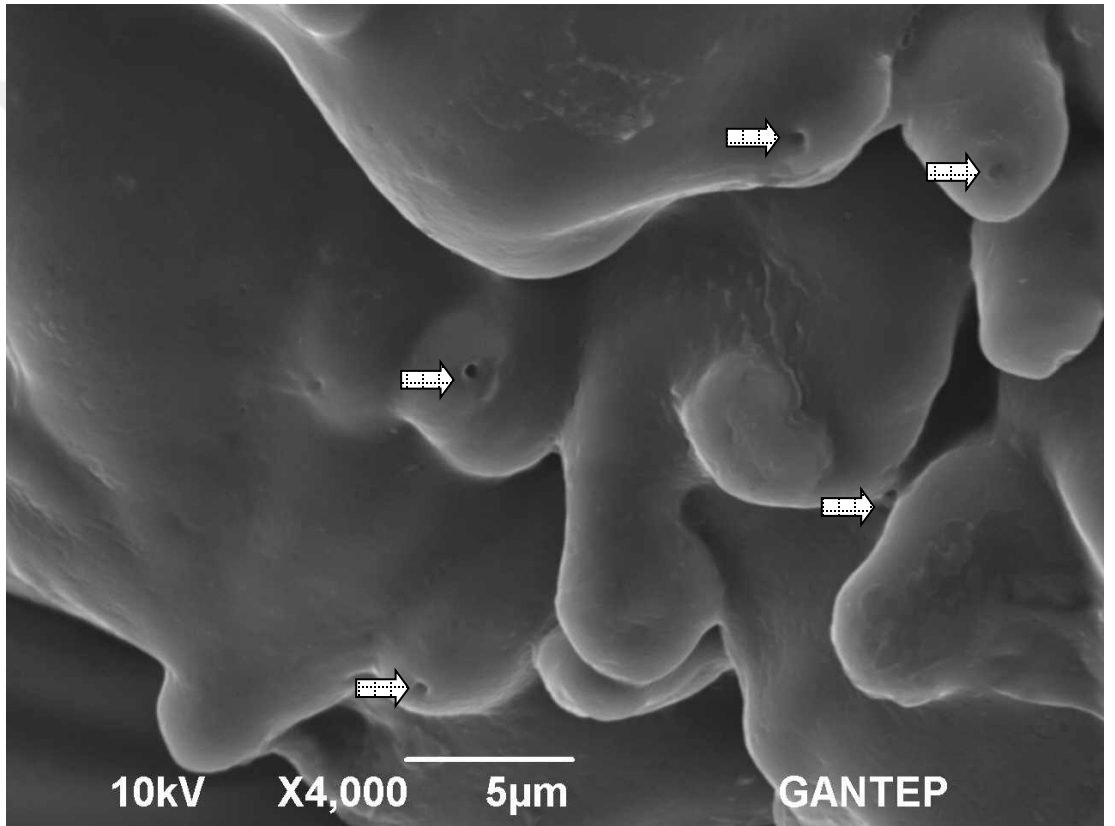
Şekil 4.22 *Chaetorellia loricata*'ya ait spermatekal bulb' un tepe noktası

Türün en belirgin özelliği bulb'un belli tanımlanabilir bir şeklinin olmamasıdır. Parmaksı çıkıntıların bulb yüzeyine dağılımı ve büyüklükleri farklılıklar göstermektedir (Şekil 4.23). Bu nedenle salgı bezlerinin de bulunma yerleri farklılık göstermiştir. Böylece salgı bezleri tek bir yerde ve konumda değil yüzeyin gözle görülen her yerinde büyüklükleri farklı şekillerde görülmüştür. Tepe noktasında salgı bezleri çok ufak olup bütün yüzeyi kaplamıştır. Gerek yüzey gerekse spiküler çıkıntı üzerini kapatmıştır. Tepe noktasından farklı olarak diğer bulb yüzeyinde ise belirli aralıklarla farklı boyut ve büyüklüklerde yer almıştır. Sparmatekal bulb'un kaide kısmına yakın yerin incelmış olması ve buradaki salgı bezlerinin küçük boyutlarda olması ile ön plana çıkmaktadır. Salgı bezleri kanalcıkları ise parmaksı çıkıntıların uç kısmında değil de yanlarda ve bulb'a gömülü halde parmaksı çıkıntı ve bulb yüzeyinde yer almıştır. Bu kanalcıklar por şeklinde gözlenmiştir. Salgı bezleri bulb yüzeyinde sönmüş balon gibi görülmüştür. Nedeni ise preparasyon işlemi sırasında deformasyona uğraması ve içindeki sıvıları kaybetmesidir.



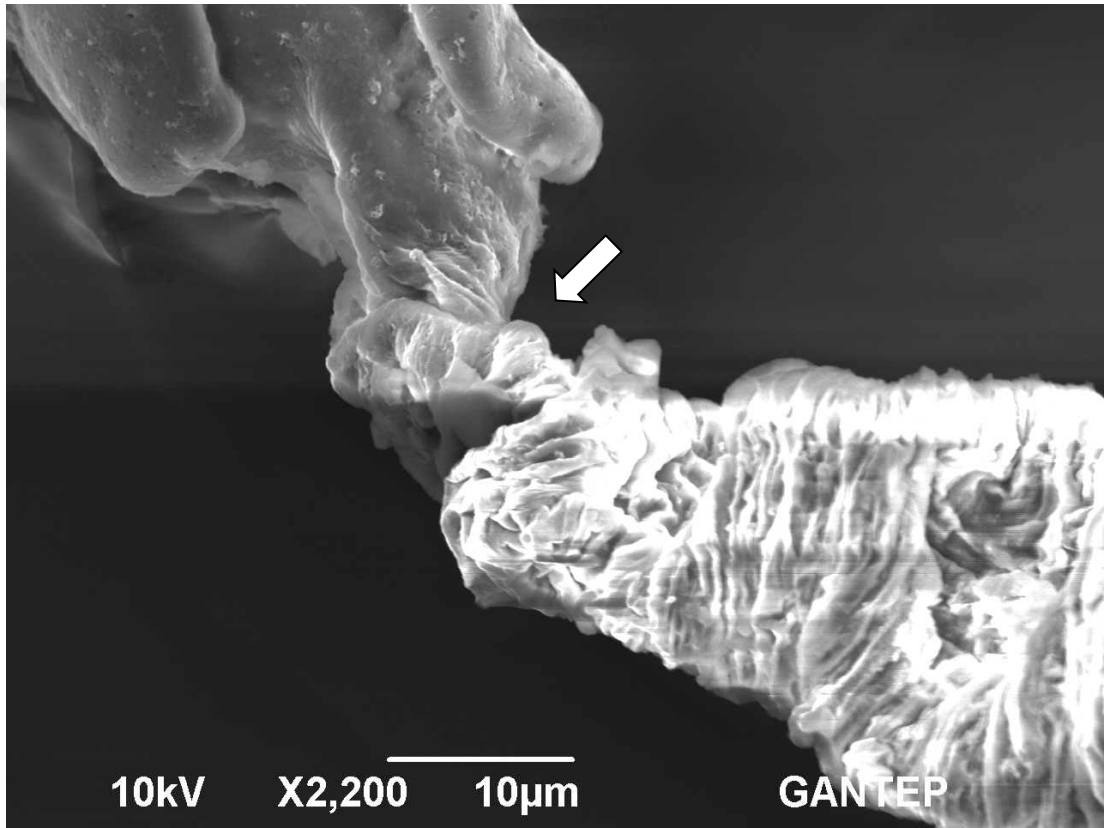
Şekil 4.23 *Chaetorellia loricata*'ya ait Sparmatekal bulb üzerindeki salgı bezi ➡ ve kanalcıkları ➡

Spermatekal bulb üzerinde salgı bezi dağılımı gibi porların da büyüklüğü, yoğunluğu ve dağılım yerlerinde farklılıkların olduğu gözlenmiştir (Şekil 4.24). Bu türün genel özelliğinden biride parmaksı çıkıntıların konumları ve ne şekil aldığıdır. Genel görünüm olarak düzenli bir şeklinin olmadığı; bazıları yüzeyden bağımsız iken bazılarının yüzeyde kabartı şeklinde olduğu görülmüştür. Bu dağılım ve yerleşime nispeten por dağılımının da değişkenlik gösterdiği görülmüştür. Porların dağılımları farklı olurken büyüklükleri kısmen de olsa birbirine yakın olduğu gözlenmiştir. porların bulunma yerleri parmaksı çıkıntı uçlarında ya da yanlarında ve bulb yüzeyinde yer almıştır.



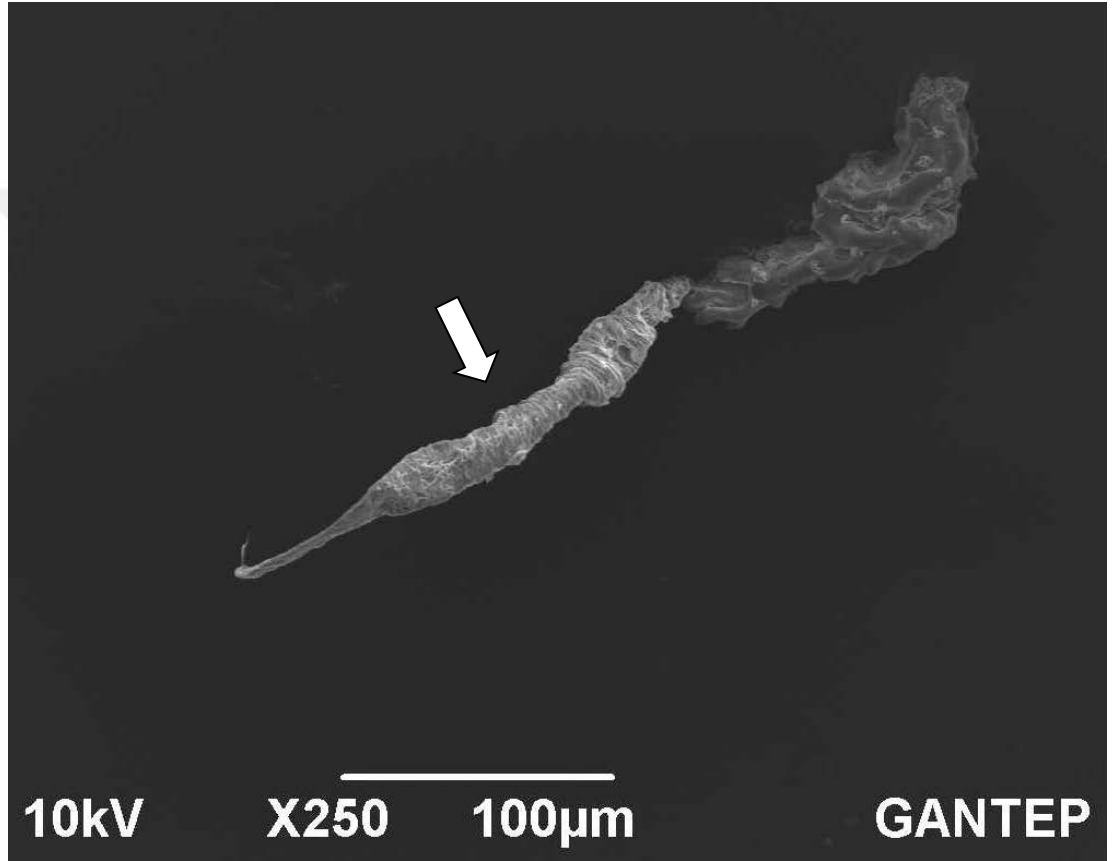
Şekil 4.24 *Chaetorellia loricata*'ya ait spermatekal bulb üzerindeki porlar

Spermatekal bulb'un kaide kısmından sonraki yapı pompalama bölgesidir. Kaide kısmına doğru iki adet parmaklı çıktı mevcut olup genel görünüm olarak kaide kısmı şekilsiz, üzeri düz yapıdadır. Kaide kısmından sonra pompalama bölgesi ince yapıda olup şekilsiz belli bir düzeni olmayan kas fibrilleri mevcuttur (Şekil 4.25). Pompalama bölgesi tam kıvrımlı olmasa da şeklen bakıldığında düzgün bir yapı görülmemiştir. Üzerinde oluklar, girinti ve çıkıntılar mevcuttur. Belirgin bir şekilde görülen por ve salgı bezlerine rastlanmamıştır. Pompalama kısmını kanala bağlayan valf yapısı bu türde gözlenmemiştir. Doğrudan, düzensiz biçimde kanal kısmına bağlanmıştır.



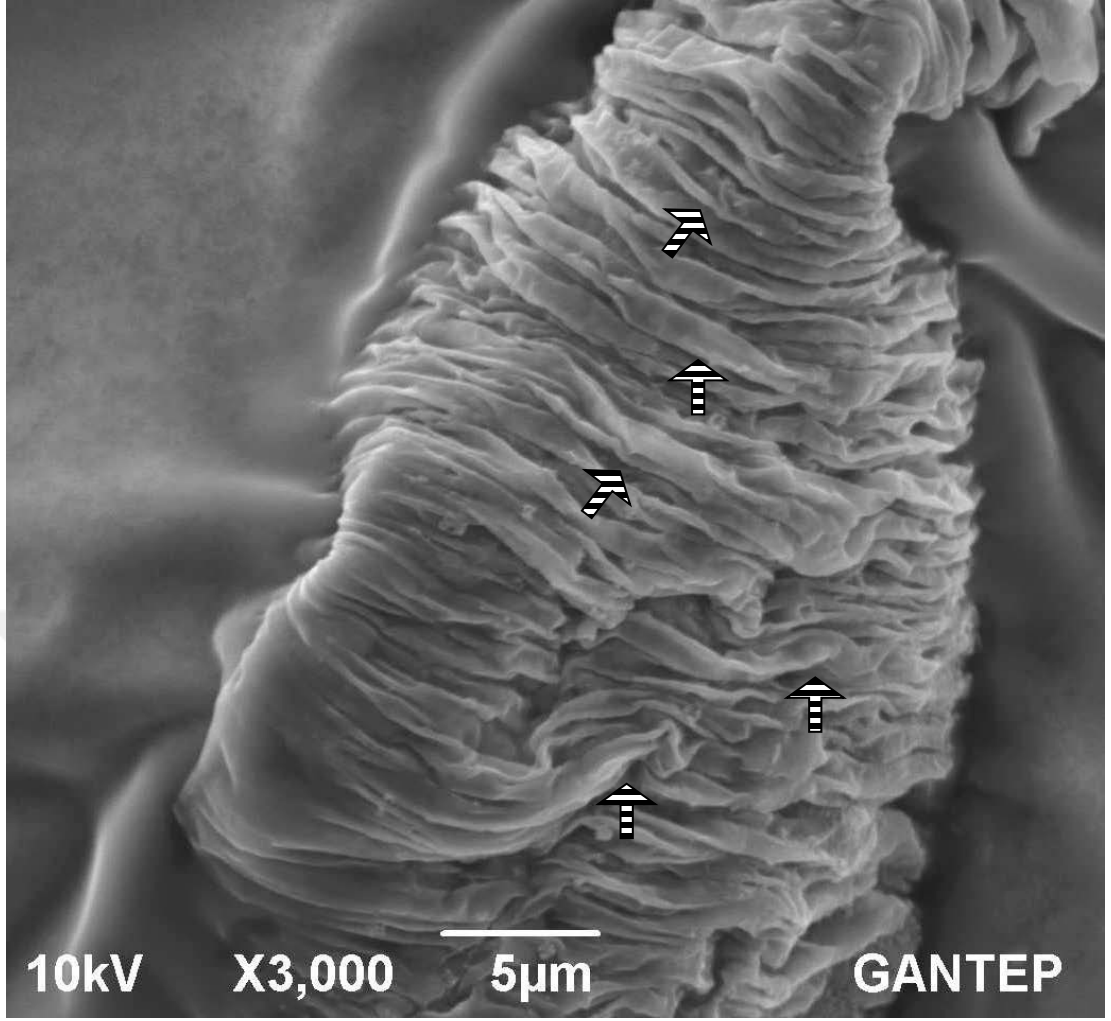
Şekil 4.25 *Chaetorellia loricata*'ya ait spermatekal yapının pompalama kısmı

Spermatekal bulb'un kısımlarından olan pompalama bölgesinin valf yapısının direk kanala bağlanması şeklindedir. Zayıf ve ince yapıda düzensiz kas fibrillerinden oluşan kabarık şeklindeki kanal kısmı ile devam etmektedir (Şekil 4.26). Kanal yapısının genel görünen şeklide spermatekal bulb gibi düzenli olmayıp şekilsiz ve uzun bir yapıdadır. Pompalama bölgesinden sonra kanal yapısı orta kısma kadar şişkinleşip ve devamında çöküntü oluşturmuştur. Orta kısmında incelme şeklindedir ve sonlara doğru böyle devam edip son kısımda daha da ince yapı kazanmıştır.



Şekil 4.26 *Chaetorellia loricata*'ya ait spermatekal kanal kısmı

Kanal üzerinde enine dalgalı kas fibrilleri şeklindedir. Güçlü kas fibrillerinin dalgalı yapı kazanması ile araları girintili çıkıntılı ve oluklu şekiller almıştır (Şekil 4.27). Uzun bir yapıda olan kanal kısmında porlar yer almamıştır. Belirgin olmayan seyrek ve ufak yapılı az da olsa salgı bezleri yer almıştır.



Şekil 4.27 *Chaetorellia loricata*'ya ait spermatekanın kanal kısmının kas fibrilleri

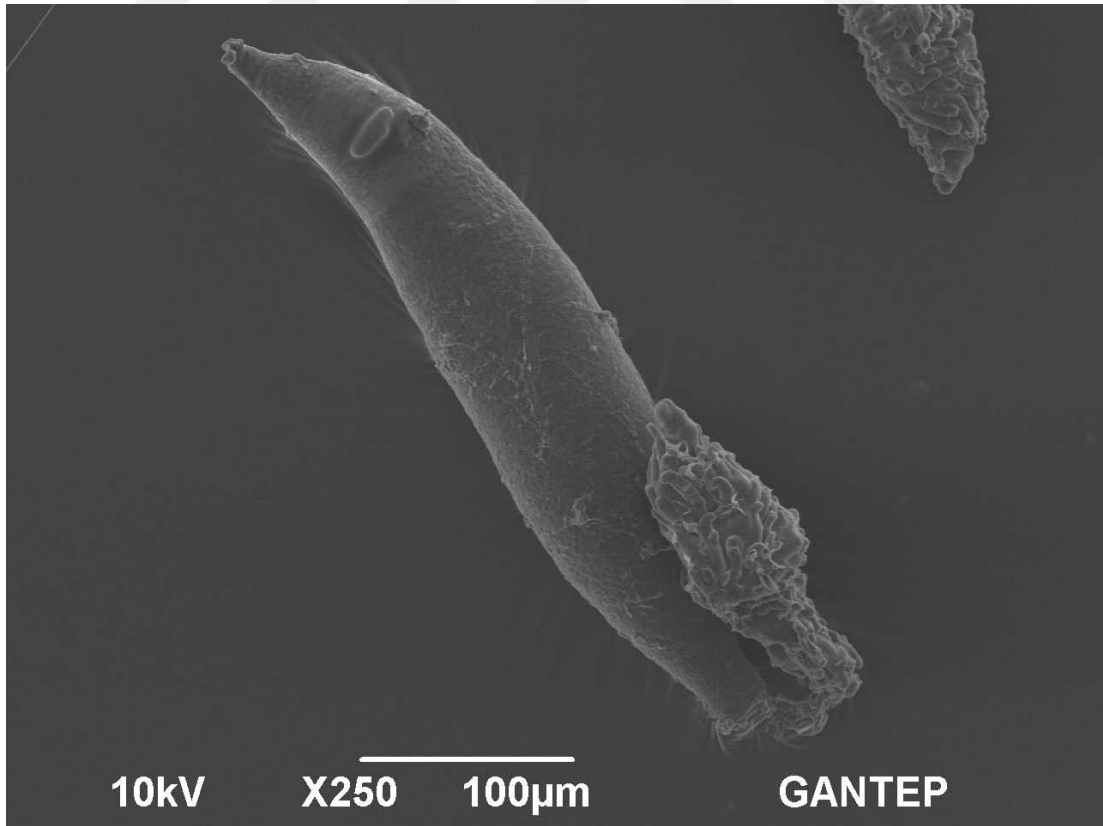
4.4 *Chaetorellia succinea* (Costa, 1844)

4.4.1 Genel Morfolojisi

Baş; beyazımsı – sarı renktedir. Yaklaşık olarak alın ve yüz açısı 110 – 120 derece kadardır. Anten rengi sarıdır. Arista'nın bazal yarısı sarı olurken, apical yarısı siyahtır. Hortumu dirsekli ve uzundur. **Göğüs;** mesonotum üzeri siyah desenli ve sarı renktir. Mesonotumun üzerindeki seta'ların dip kısmında 8 adet siyah renk yuvarlak leke mevcuttur. Halter rengi sarıdır. Kanat enine dört bantlı kahverengi – sarıdır. Bütün bantlar birbiri ile bağlantılı ve bağlı denecek kadar birbirine yakındır. **Karın;** rengi sarımsı – açık kahverengi üzerindeki kıllar siyah ve beyaz iken siyah kılların baskınlığı daha fazla ve uzundur. Renk olarak ov scape parlak sarı – kahverengidir. Aculeus aşırı sivri ve uçta ve uç kısımda belirgin şekilde üç çift kıl mevcuttur.

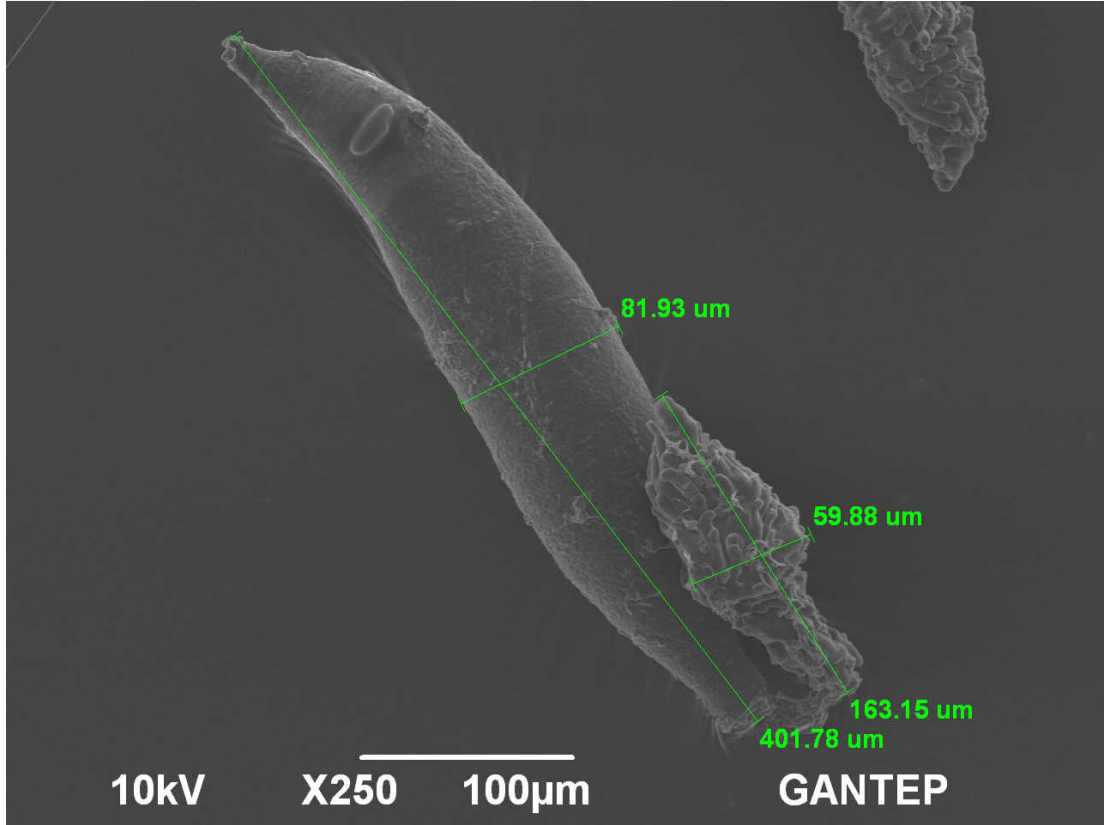
4.4.2 Spermateka Morfolojisi

Genel görünüm olarak bu yapı spermatekal bulb, pompalama bölgesi ve kalın ve uzunca bir kanal kismından oluşan 3 parçalı yapıdır. Spermatekal bulb'un düzgün bir şekli yoktur. Spermatekal bulb'un uç kısmı son kısma göre sivrilmiş olup son kısım biraz daha kalındır (Şekil 4.27). Bulb'un orta kısmı şişkincedir. Parmaksı çıkıntıların iki şekilde dağılım yönü olmuştur. Spermatekal bulb'un orta kısmından tepe kısmına kadar uzantı yatay ve yönü tepe noktasına doğrudur. Orta kısmından kaide kısmına kadar ise aynı şekilde yatay ve yönü kaide kısmına doğru uzanmıştır. Bulb yüzeyinde yer alan parmaksı çıkıntıların şekli değişiklik göstermiştir. Parmaksı çıkıntılar şekil yönünden bazıları iri, ufak ve bazılarının yüzeye bağlı olmayan kısımları kıvrılma olurken diğer bir kısmının baş yapısı gövdeye göre daha şapkalı yapı kazanmıştır. Pompalama bölgesi *Chaetorellia loricata* türünde olduğu gibi ince ve zayıf yapılı olup düzensiz kas fibrilleri mevcuttur. Pompalama kısmının kanalla bağlandığı yerde kanal başlangıç kısmına düz yapıda olup giderek kalınlaşan ve incelerek sonlanan şekilde görülmüştür. Kanalin genel görünümü tıp sülüğüne benzemektedir.



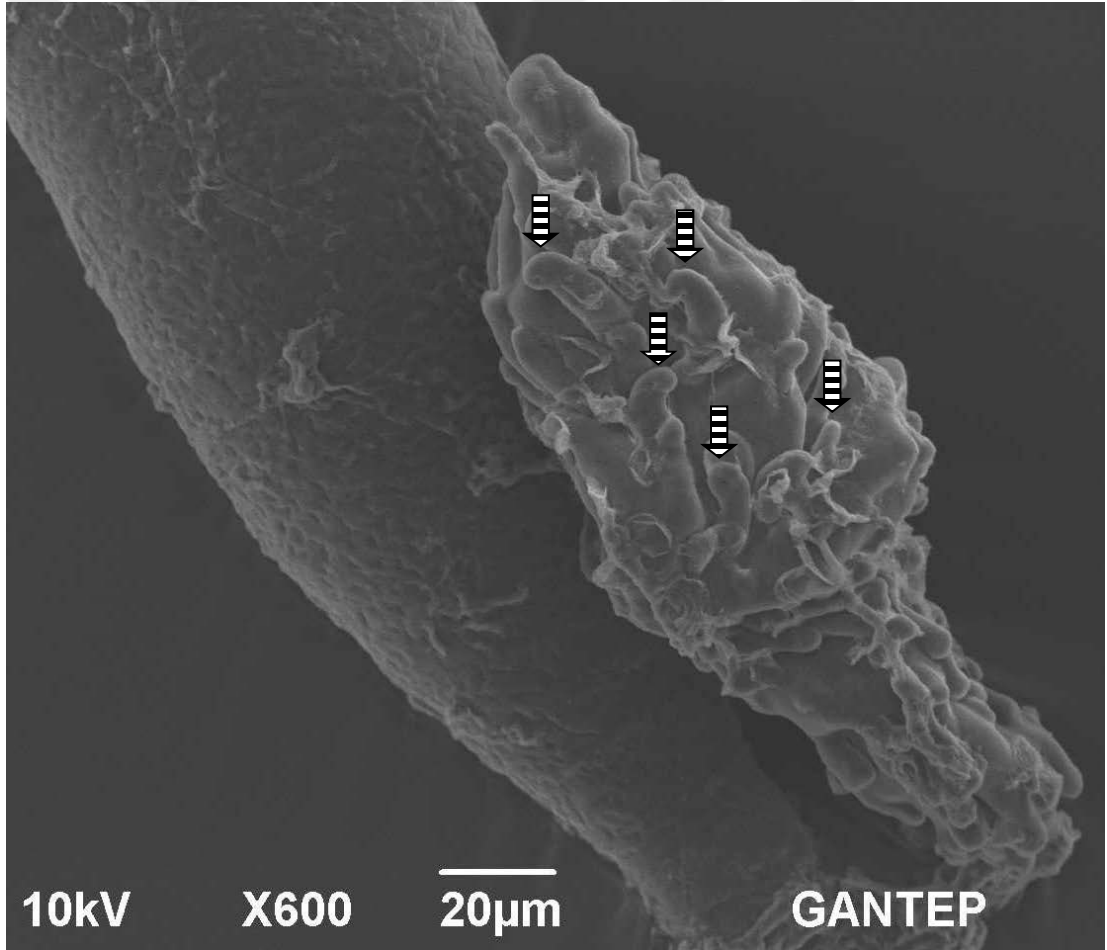
Şekil 4.28 *Chaetorellia succinea*'ya ait spermateka yapısının genel görünüşü.

Düzensiz şekilde olan spermatekal bulb yapısı düzenli bir şekle sahip değildir. Spermatekal bulb ölçümlerine göre eni 59.88 μm iken boyu 163.15 μm olarak ölçülmüştür (Şekil 4.29). Kanal kısmı ölçümleri de yapılmış olup en ölçümü 81.93 μm iken boy ölçümü 401.78 μm dir. Boy ölçüm sonucunun en ölçümünden beş kat daha fazla olduğu gözlenmiştir. Pompalama bölgesi de spermatekal bulb gibi düzensiz şekil almıştır. Spermatekanın en belirgin özelliği ise kanal kısmının spermatekal bulb ve pompalama bölgesinden en ve boy olarak büyük olmasıdır. Kanal kısmı şekil olarak tıp sülüğüne benzemektedir. Pompalama bölgesinin bağlandığı kısım düz görülüp ortalara doğru gidildikçe şişkinleşmekte ve tekrar daralarak sonlanmaktadır. Diğer türlerde olduğu gibi kanal kısmının kas fibrilleri düz ve düzgün şekilde görülmüştür.



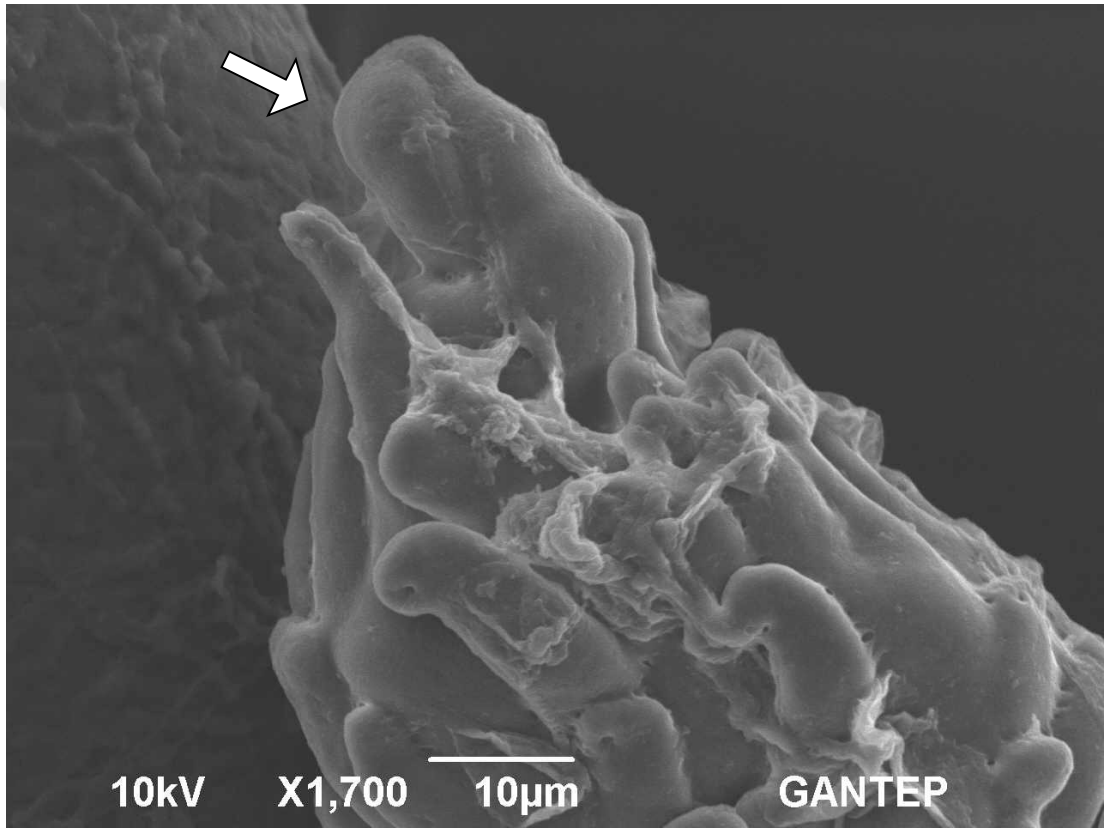
Şekil 4.29 *Chaetorellia succinea*'nın spermateka boyutları.

Spermatekal bulb yapısının düzgün bir şekle sahip değildir. Parmaksı çıkıntıların bulb yüzeyinde bulunma yerleri de farklılıklar göstermiştir (Şekil 4.30). Bazı yerlerinde sık bulunurken bazı yerlerde görünmemiştir. Bu çıkıntıların şekli farklılıklar göstermiştir. Bir kısmı bulb yüzeyinde gömülü halde görülürken bir kısmı da yüzeye yatay şekilde yer almıştır. Parmaksı çıkıntıların düzensiz şeklinden dolayı bir kısmının ise uç bölgenin kendisine doğru kıvrıldığı gözlenmiştir. Bulb'un tepe noktasında büyük yapılı parmaksı çıkıntı yer almış olup uç kısmın sivri şekilde görülmesine neden olmuştur. Parmaksı çıkıntı yönlerinin bulb'un ortasından itibaren uç kısma doğru olduğu, diğer bir kısmının ise yine orta kısmından kaideye doğru bir uzantısının devam ettiği görülmüştür. Parmaksı çıkıntıların bazıları yüzeye bağlı iken bazıları serbest halde yer almıştır.



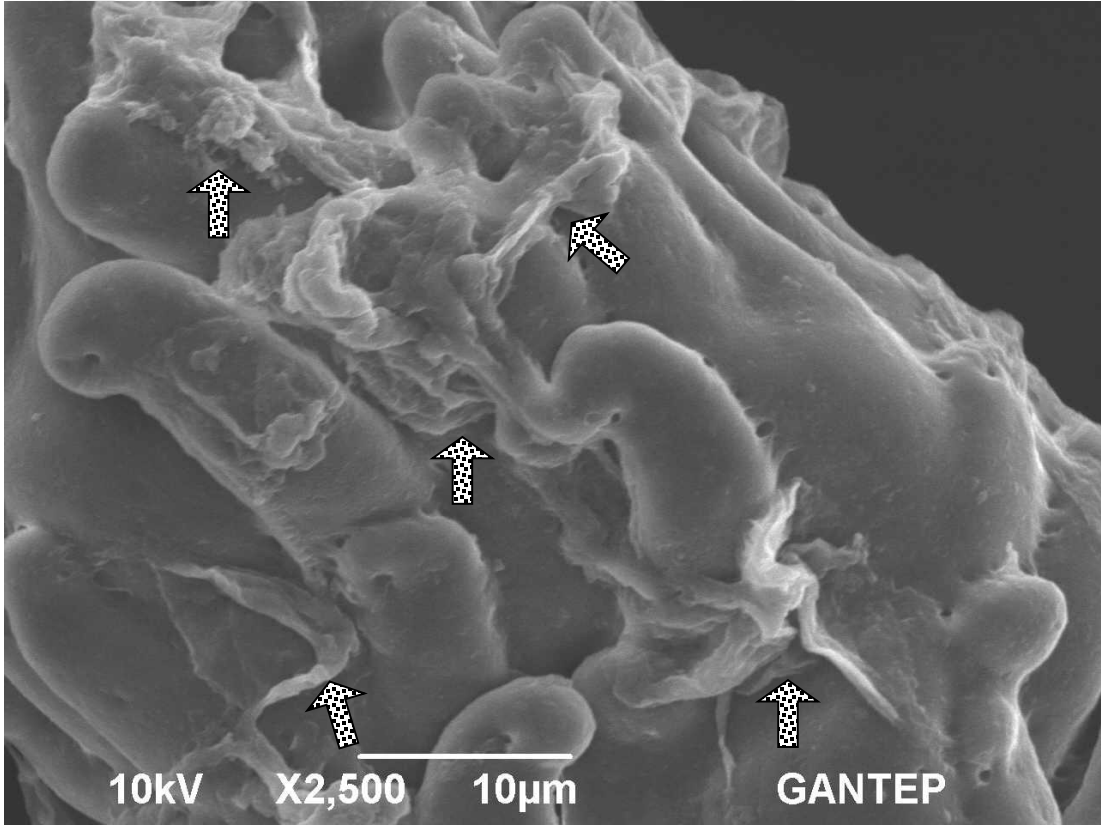
Şekil 4.30 *Chaetorellia succinea*'ye ait parmaksı çıkıntıları ve uzanış yönü

Bu türün göze çarpan en önemli özelliği parmaklı çıkıntılarının yönünün tepe noktasına doğru olmasıdır. Tepe noktası sivrilmiş bir hal almıştır. Tepe noktasındaki parmaklı çıkıntılarının şekilleri farklı olup büyük ve iri iki adet iç içe geçmiş şekilde birbirine yapışık şekle sahiptir (Şekil 4.31). Bir diğer görünen parmaklı çıkıntı ise ince yapılı boyuna uzanan yarısı yüzeye bağlı ve diğer yarısı serbest halde görülmüştür. Büyük yapılı olan parmaklı çıkıntının dip kısmında tek sıra halinde küçük çaplı porlara rastlanmıştır. İnce yapıdaki parmaklı çıkıntının uç kısmında salgı bezleri taşkın bir şekilde görülmüştür. Burada ki salgı bezlerinin kümeli dağılım gösterdiği saptanmıştır.



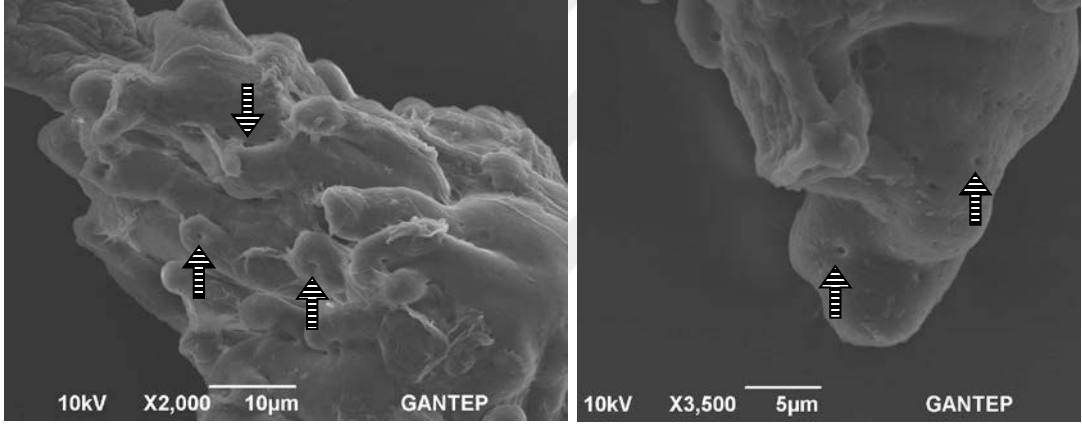
Şekil 4.31 *Chaetorellia succinea*'ya ait spermatekal bulb' un tepe noktası

Spermateka kısımları üzerinde salgı bezleri bulb yüzeyinde yoğun görünmüştür. Bulb yüzeyindeki salgı bezlerinin bulunma yerleri farklılıklar göstermiştir. Bazı yerlerde görülmezken bazı yerlerde yüzeye dağılmış halde görülmüştür (Şekil 4.32). Bulb yüzeyindeki yüzeye gömülü halde yer alan parmaksı çıkıntılar. Üzerinde deforme olmuş şekilde görülmüştür. Salgı bezleri bulb yüzeyinin hemen hemen her yerinde görülmektedir. Salgı bezleri bulb ile pompalama bölgesinin bağlanan kısmına kadar görülebilmektedir. Hafif kıvrımlı ve ince yapıdaki pompalama bölgesi üzerinde salgı bezlerine rastlanmamıştır. Bulb yüzeyinde yer alan salgı bezlerinin sönmüş şeklindeki görünüm nedeni preparasyon işleme sırasında deforme olmasından ve sıvı içeriğinin boşalmasından kaynaklanmaktadır. Parmaksı çıkıntı uç kısmındaki salgı bezi kanal uçları dışa çıkıntı yapmamış, porları salgı bezlerinin kanalsız olarak gözlenmiştir.



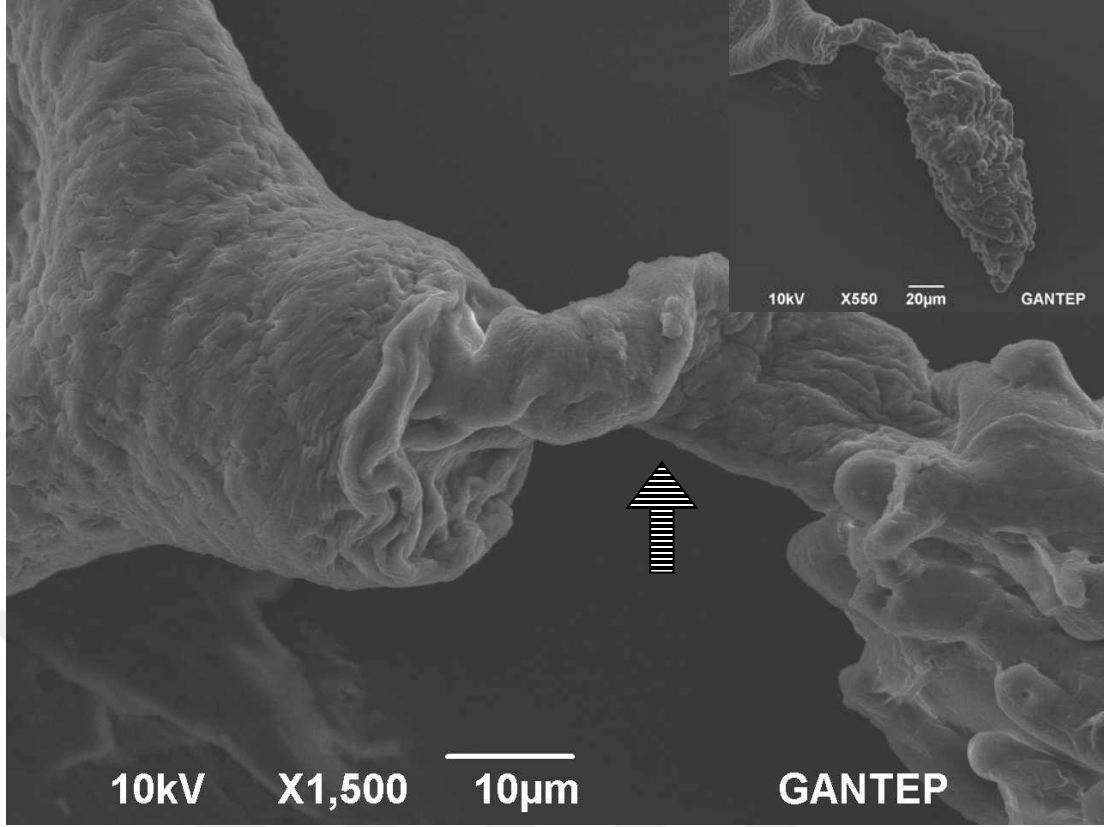
Şekil 4.32 *Chaetorellia succinea*'ya ait spermatekal bulb üzerindeki salgı bezi

Bulb yüzeyinin şekilsiz olması ve aynı zamanda parmaksı çıkıntılarında belli bir kalıbının olamaması dağınık olarak görülmesi ile por yapısının dağılımını da etkilemiştir. Bulb yüzeyinde yer alan bazı parmaksı çıkıntıların baş kısmında kaideye doğru kıvrılmalar gözlenmiştir (Şekil 4.33). Bu kıvrılmalar üzerinde porlar mevcuttur. Parmaksı çıkıntılar üzerindeki porlar uç da değil gövde kısmının herhangi bir yerinde bulunmuştur. Dış kısma doğru düzensiz sivrilmiş olan tepe noktası yüzeyinde büyük ve küçük olmak üzere bir birine yakın porlara rastlanmıştır. Genel anlamda porların yerleri sabit bir yerde olmayıp parmaksı çıkıntı kenarlarında ve bulb yüzeyinde görülmüştür. Bulb ile kanal kısmı arasında ince ve zayıf görünümlü olan pompalama bölgesinde herhangi bir por yapısına rastlanmamıştır. Tıp sülüğüne benzeyen kanal yapısında porlar görülmemiştir.



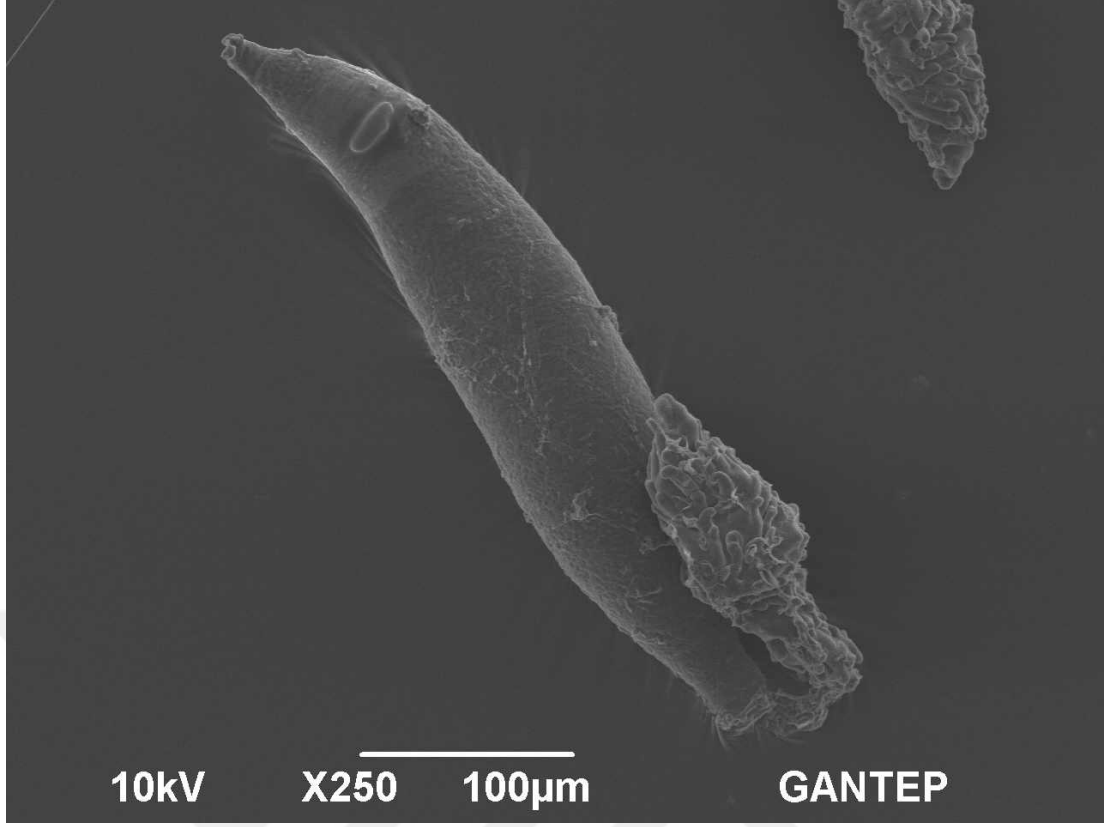
Şekil 4.33 *Chaetorellia succinea*'ya ait spermatekal bulb üzerindeki porlar

Spermetakanın spermatekal bulb ve kanal kısmı arasındaki hafif kıvrımlı ve ince yapıda görülen kısmın pompalama bölgesidir. Spermatekal bulbun belli bir şeklinin olmaması yüzeyinin düzgün şekil almaması ve yüzeyde yer alan parmaksı çıkıntıların büyüklüğünün farklı olması ile ön plana çıkmıştır (Şekil 4.35). Parmaksı çıkıntıların bulb yüzeyinde farklı yönlerde sahiptir. Bulb'un orta kısmında kaideye doğru uzanan parmaksı çıkıntılar mevcuttur. Parmaksı çıkıntıların uzantısının bittiği yerde pompalama bölgesi yer almıştır. Pompalama bölgesi üzerinde kas fibrillerinin düzenli bir dağılıma sahip değildir. Kas fibrillerinin bir kısmının kıvrımları belirgin iken diğer bir kısmı ise düz yüzeyden olmuştur. Pompalama bölgesi yüzeyinde gözle görülen por ve salgı bezlerine rastlanmamıştır. Valf yapısı belirgin olarak spermateka'nın diğer kısımlarından ayrılmış değildir.



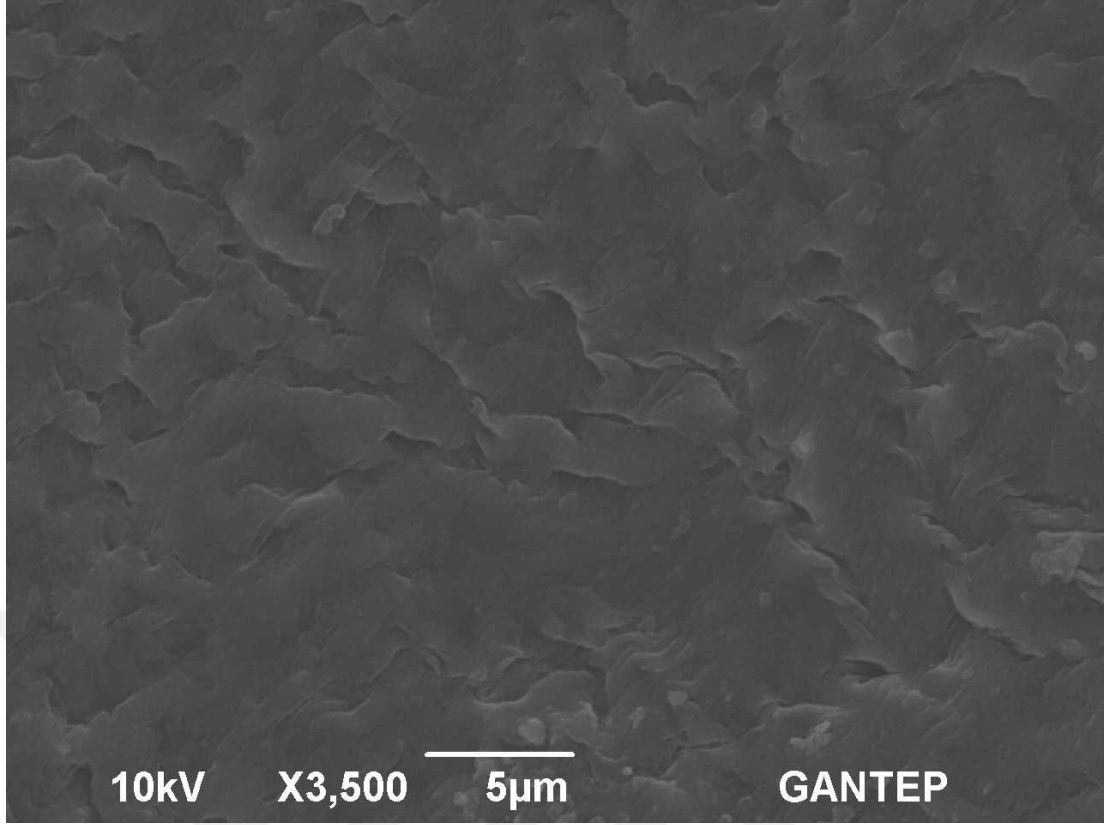
Şekil 4.34 *Chaetorellia succinea*'ya ait spermatekal yapının pompalama kısmı

Bu türün kısımlarının en büyüğünü kanal yapısı oluşturmuştur. Pompalama bölgesinin kanalla bağlandığı kısmında, kanalın başlangıç kısmında ekvatorial düzlemde düzgün olmayan kas fibrilleri sarmalamıştır (Şekil 4.35). Tıp sülüğüne benzeyen kanal yapısı düz ve düzgün görünümlüdür. Pompalama bölgesinin bağlantı yerinden sonrası kısa bir kısmı ince ve yuvarlak şekilde, sonrasında ise genişleyerek uzamıştır. Kanal kısmının sonrası ise incelererek tekrar daralmıştır.



Şekil 4.35 *Chaetorellia succinea*'ya ait spermatekanın kanal kısmı

Kas fibril yapısı enine ve boyuna kasa fibrilleri düzenlenmemiştir (Şekil 4.36). Kas fibrillerinin bulunuş şekli küçük, düzensiz ve dağınık şeklinde yer almıştır. Yüzeyde herhangi bir por yapısına rastlanmamıştır. Bu tür için kanal yapısı karakteristik bir özelliğe yansıtılmıştır.



Şekil 4.36 *Chaetorellia succinea*'ya ait spermatekanın kanal kısmı kas fibrilleri

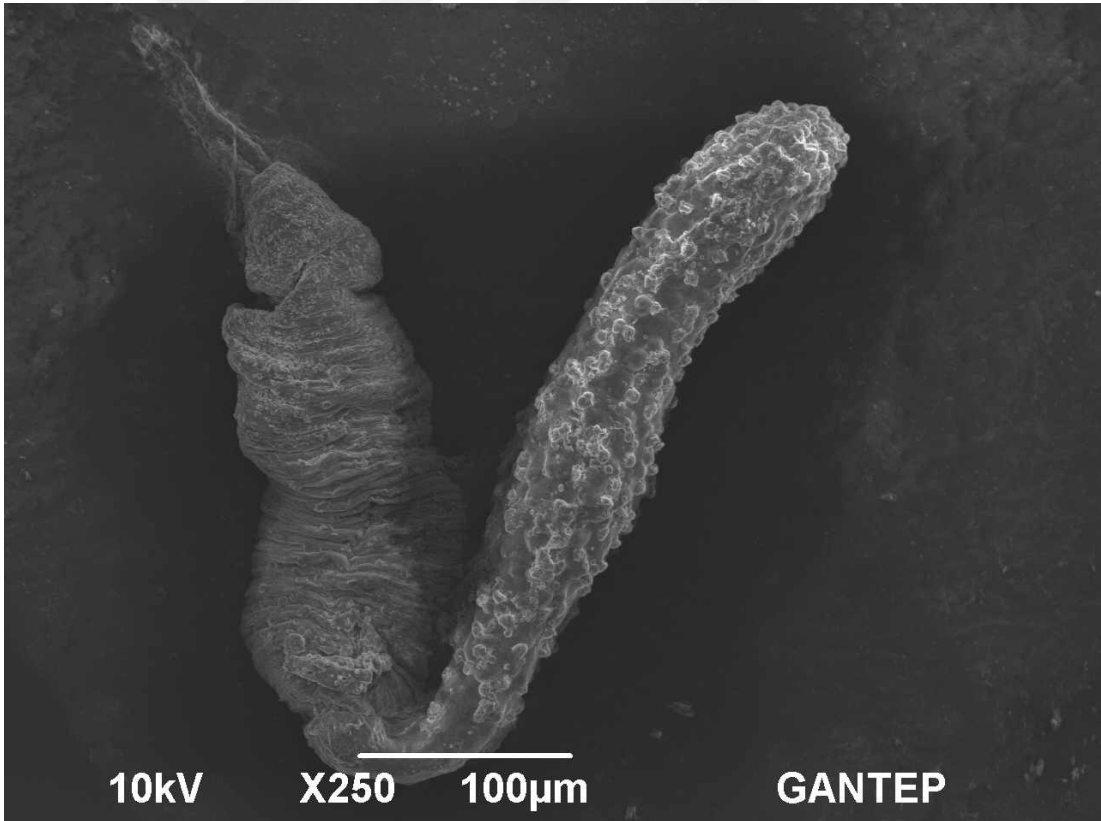
4.5 *Orellia falcata* (Scopoli, 1826)

4.5.1 Genel Morfolojisi

Baş; genel olarak sarımsı – beyaz renkte, üzerinde bulunan seta'lar siyah renklidir. Frontal seta'sı üç çift, anteni sarıdır. Antenin 1. ve 2. segmenti siyah kıllar kaplamıştır, 3. segmenti çıplak şekildedir. Arista'sı siyah, hortumu öne doğru uzamış ve sarıdır. **Göğüs;** genel olarak kahverengimsi – sarımsıdır. Mesonotumun üst kısmı siyah desene sahiptir. Mesonotum da 8 çift parlak siyah nokta bulunur. Siyah – kahverengi seta'lara sahiptir. Kanat yapısı enine dört bantlı sarı – kahverengi tonlarındadır. Kanadın kök kısmı kahverengimsidir. **Karın;** sarı renk ve sarı kıllarla kaplıdır. Siyah seta'lar segmentlerin üst kenarlarını kaplamıştır. Oviscape sarı – kırmızımsıdır. Aculeus sivri uçlu, uç kısma yakın yerde üç çift kıl mevcuttur.

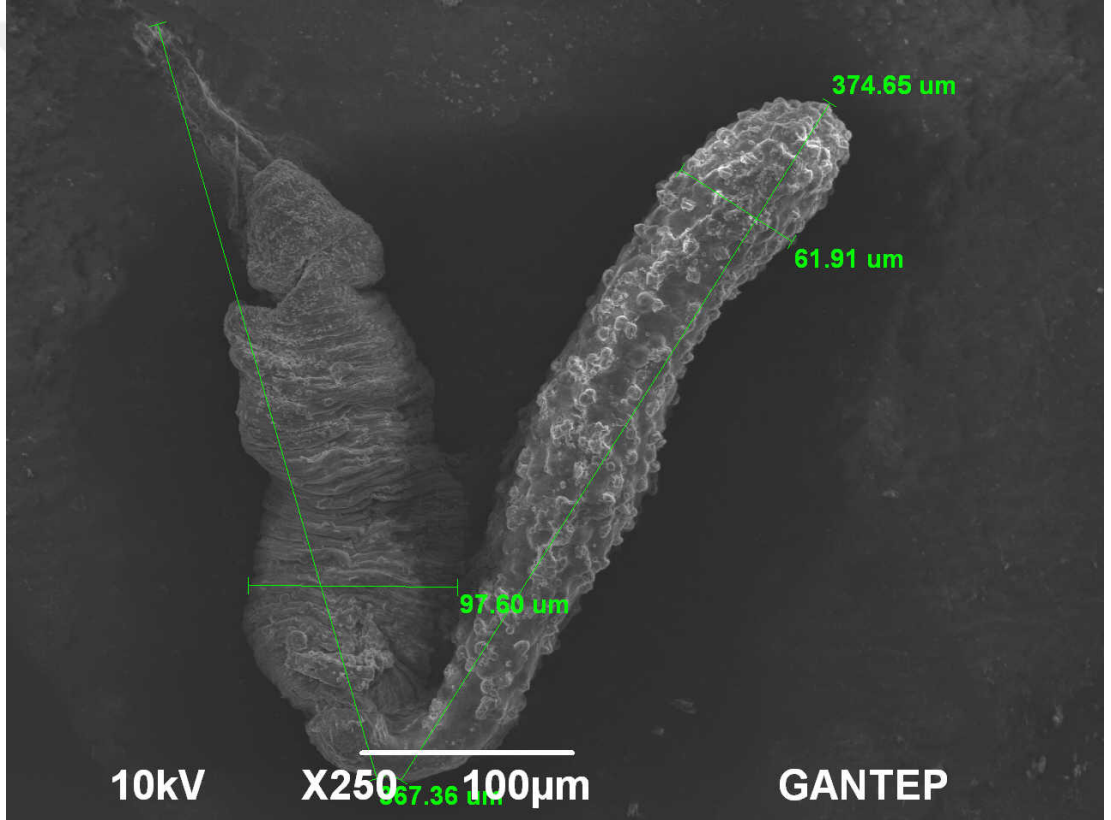
4.5.2 Spermateka Morfolojisi

Spermateka genel görünüm itibari ile spermatekal bulb, pompalama bölgesi ve kanal kısmından meydana gelmiştir. Spermateka üç parçalı yapı şeklindedir (Şekil 4.37). Spermatekal bulb uzunca yapıda olup golf sopasına benzemektedir. Spermatekal bulb'un uç kısmı düzdün oval ortaya doğru hafif kavislenme ve sonrasında şişkinleşme ve daralma şeklinde devam etmiştir. Bulb pompalama kısmına direk düz bir şekilde bağlanmıştır. Pompalama bölgesi düz bir yapıda olmayıp kavisli bir şekil almıştır. Pompalama bölgesinin devamı olan kanal kısmı ise bulb'a göre boyu biraz daha kısa ve geniş yapılıdır. Kanal kısmı pompala kısmından itibaren genişleyerek devam etmiş, sonrasında bir çöküntü şeklindedir. Kanalın sonlarına doğru karşılıklı belirgin görülen içe doğru bir çöküntü oluşturmuştur. Kanalın son kısmı incelerek sonlanma şeklindedir. Bulb yüzeyine parmaklı çıkıntılar düzenli bir şekilde dağılmıştır.



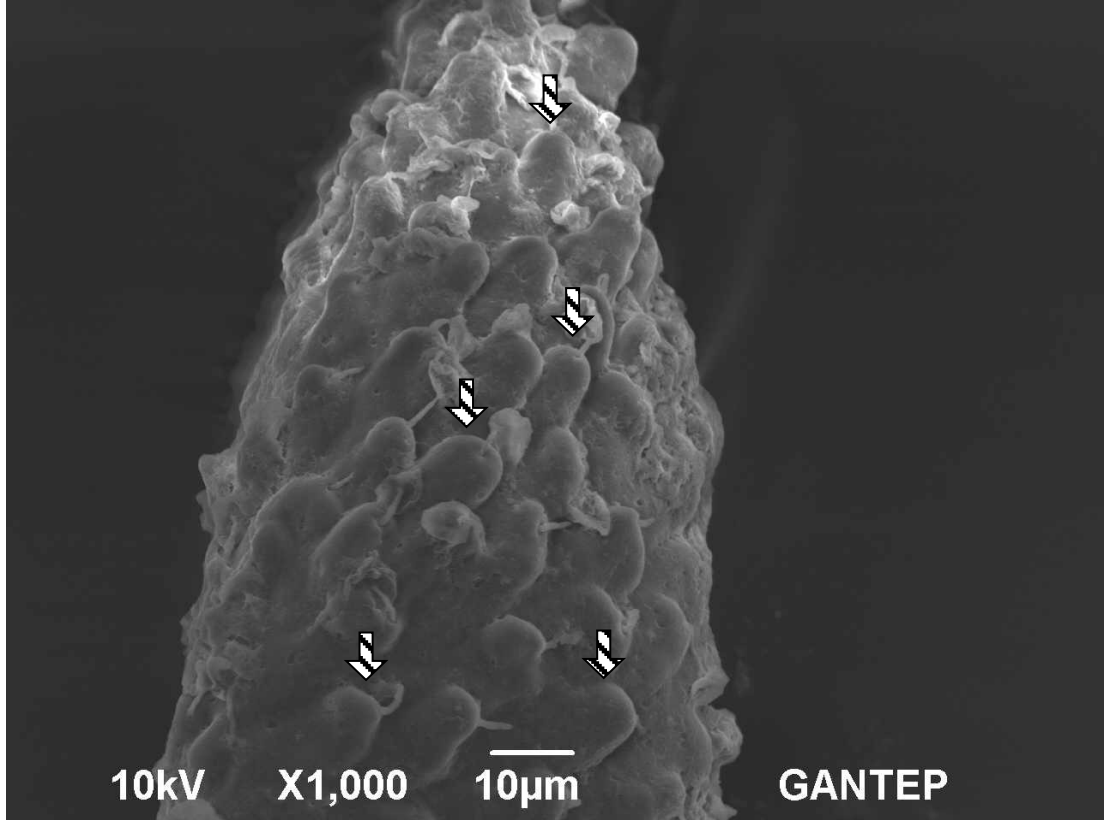
Şekil 4.37 *Orellia falcata*'ya ait spermateka yapısının genel görünüşü.

Düzgün görünümlü olan spermatekal bulb'un en boy ölçümleri yapılmıştır. En ölçümü 61,91 μm iken boy ölçümü 374,65 μm sonucu ortaya çıkmıştır (Şekil 4.38). Boyunun eninden yaklaşık olarak altı kat daha fazla olduğu görülmüştür. Şeklen bulb yapısı düzgün ve uzun yapılıdır. Nohut tanesini andıran parmaklı çıkıntıların üzerini salgı bezleri kaplamıştır. Diğer türlere nispeten daha düzenli dağılım yapmıştır. Kanal yapısının en boy ölçümü yapılmıştır. Bu ölçümlerde en 97.60 μm boy ise 367.36 μm sonucu çıkmıştır. Boyunun eninden daha büyük olduğu görülmektedir. Kanal kısmı şeklen düzenli değildir. Kanal kısmının lifli yapısı aynı şekilde olmadığı görülmüştür. Bu lifli yapılar enine hafif düzen içerisinde sıralanmış olup arka arkaya girintiler oluşturmuştur.



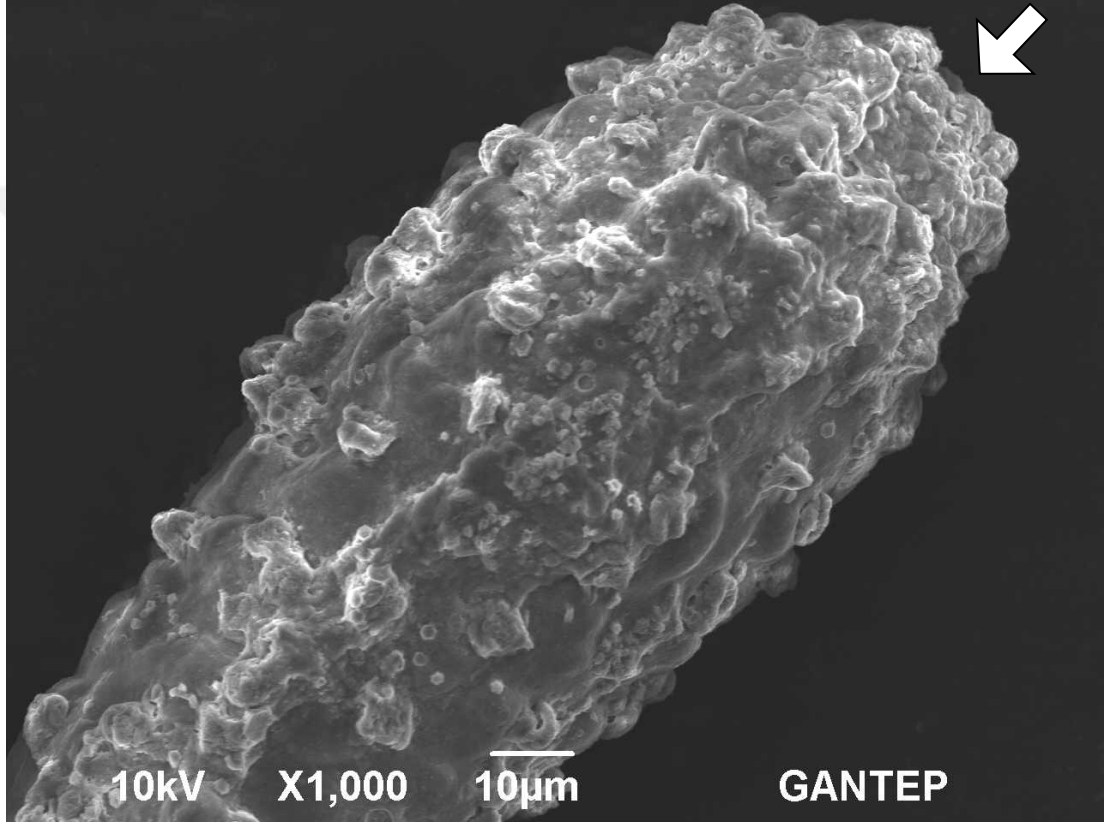
Şekil 4.38 *Orellia falcata*'nın spermateka boyutları.

Düzenli bir şekilde olan bulb'un yüzeyine, düzenli çıkıntılar kapatmıştır. Bulb'un yüzeyinin belirli aralıklarla boşluklar görülmüştür. Parmaksı çıkıntıların büyüklükleri az da olsa birbirinden farklıdır. Parmaksı çıkıntıların yoğunluğu uç kısma yakın yerlerde görülmektedir (Şekil 4.39). Parmaksı çıkıntıların bazıları yüzeyde kabartı şeklinde görülmektedir. Parmaksı çıkıntılar bulb yüzeyine yönelim olarak farklılıklar göstermiştir. Orta kısımdan tepe noktasına doğru yönelim olmuştur. Ve yine yönelim orta kısımdan kaideye doğru olduğu görülmüştür. Bulb'un ortasında bulunanlar ise yüzeye dik şekilde yer almıştır. Parmaksı çıkıntıların yoğunluğu kaide kısmına doğru azalmıştır. Mısır koçanını andıran bulb yüzeyinde ki parmaksı çıkıntılar yüzeye seyrek dağılım gösterdiği için bu benzerlikten ayrılmıştır. Tepe noktasında parmaksı çıkıntılar yer almıştır.



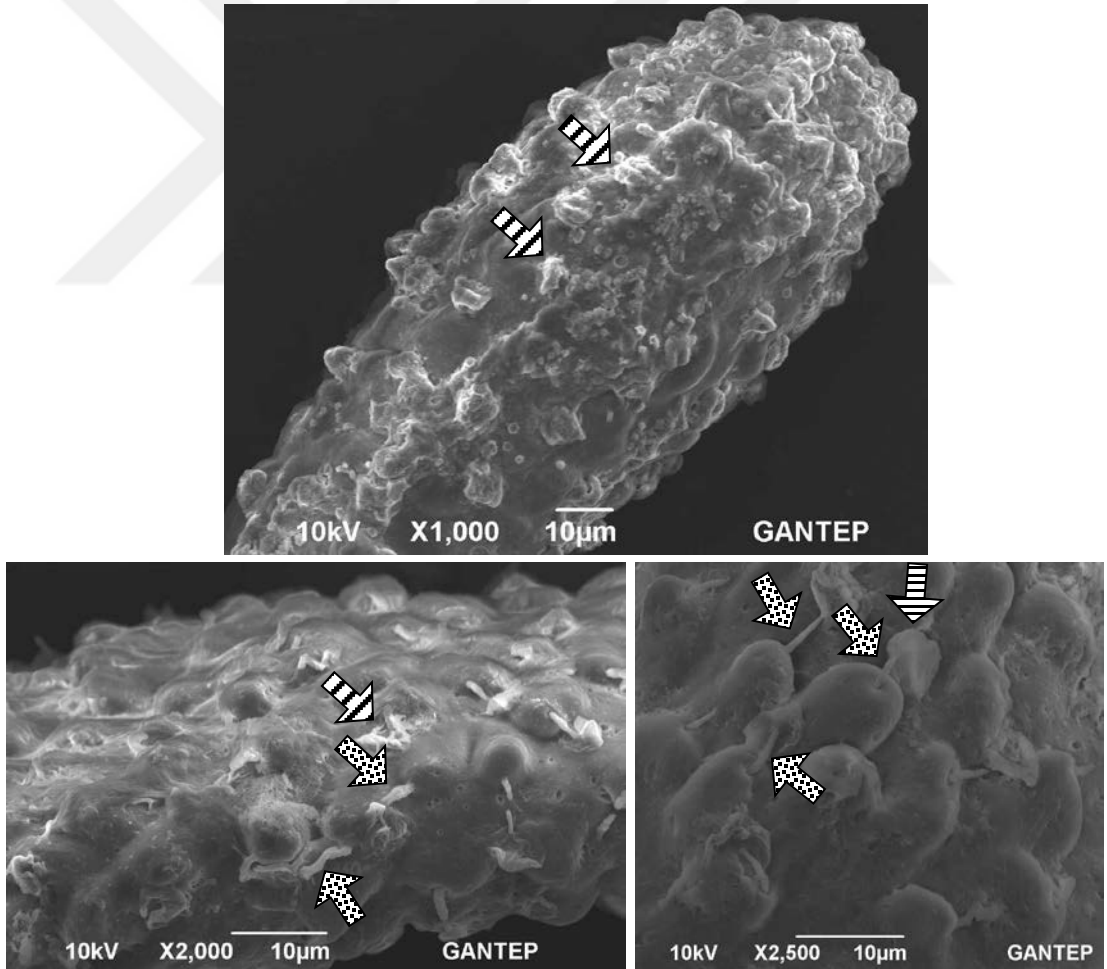
Şekil 4.39 *Orellia falcata*'ya ait parmaksı çıkıntılar.

Düzgün görünümlü olan bu tür yüzey dağılımında parmaksı çıkıntıların yüksekliğinin olmadığı, ufak yapılarda olduğu, bazılarının da yüzeyde kabarıklık şeklinde görülmesi ile ön plana çıkmıştır. Parmaksı çıkıntıların yoğunluğu bulb'un gövde kısmına göre uç yapısına biraz daha yoğun ve belirgin olduğu görülmüştür (Şekil 4.40). Tepe noktasının şekli yay gibi oval olup parmaksı çıkıntılar üzerinde dağılmış halde yüzeyi kaplayan salgı bezlerine rastlanmıştır. Uç noktası düzgün bir yapıya sahiptir.



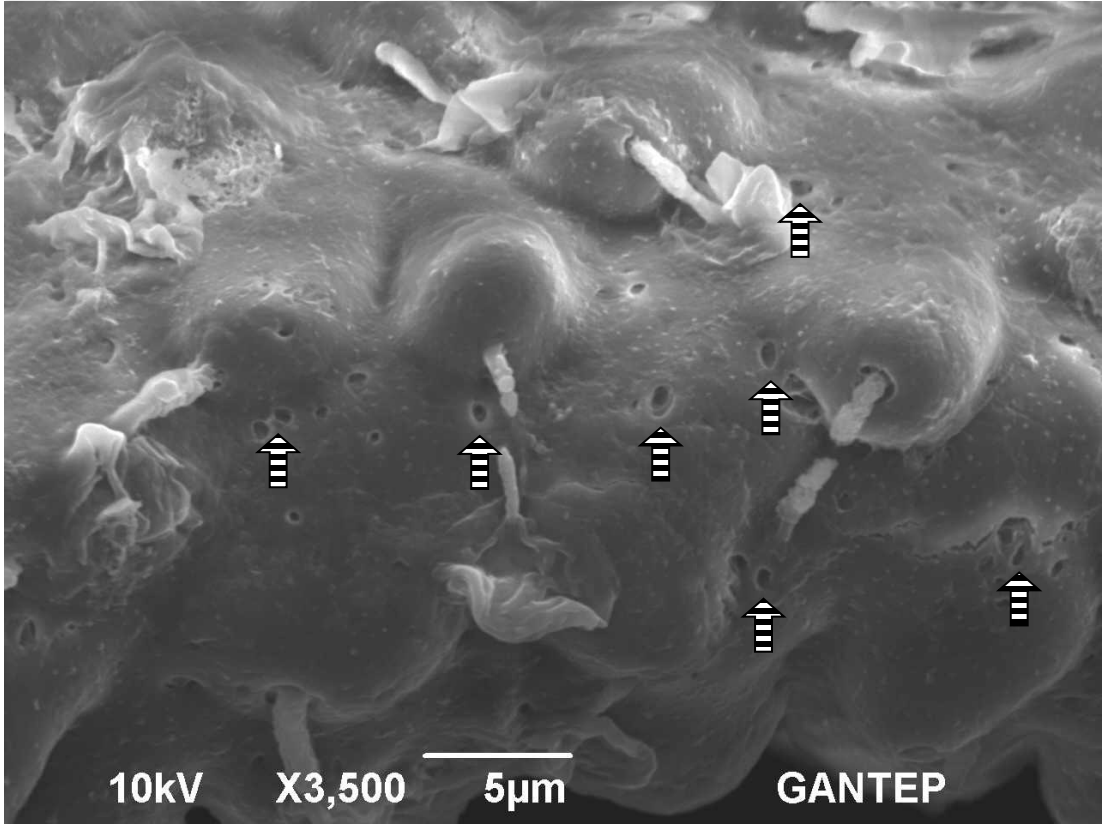
Şekil 4.40 *Orellia falcata*'ya ait spermatekal bulb' un tepe noktası

Bulb yüzeyinde kabartı şeklinde ve biraz daha yüksekinde olan parmaklı çıkıntılar yer almıştır. Bulb yüzeyinin her yerinde ve parmaklı çıkıntılar üzerinde rastlamak mümkündür. Salgı bezleri büyüklük olarak farklılıklar göstermektedir. Bazılarının yapısı küçük ve yuvarlak iken bazıları geniş alana dağılmış halde ve büyük yapılarda görülmüştür. Bu türün diğer türlerden ayrılan en belirgin özelliği bulb yüzey alanında sık rastlanan salgı bezleridir. Salgı bezlerinin çıkış yeri olan salgı kanalcıkları büyük yapılı ve dışa doğru uzanmış bir şekil almıştır (Şekil 4.41). Parmaklı çıkıntıların porlarında yer alan salgı kanalları uzun yapıda salgı bezlerine tutulmuştur. Salgı kanal porlarının bulunma yerleri sabit değildir. Bir kısmı uçta yer alırken bir kısmı parmaklı çıkıntıların gövde kısmında yer almıştır. Pompalama kısmına yakın yerde ve üzerinde az da olsa ufak olarak yer alır. Salgı bezleri kanal kısm yüzeyinde yer almıştır.



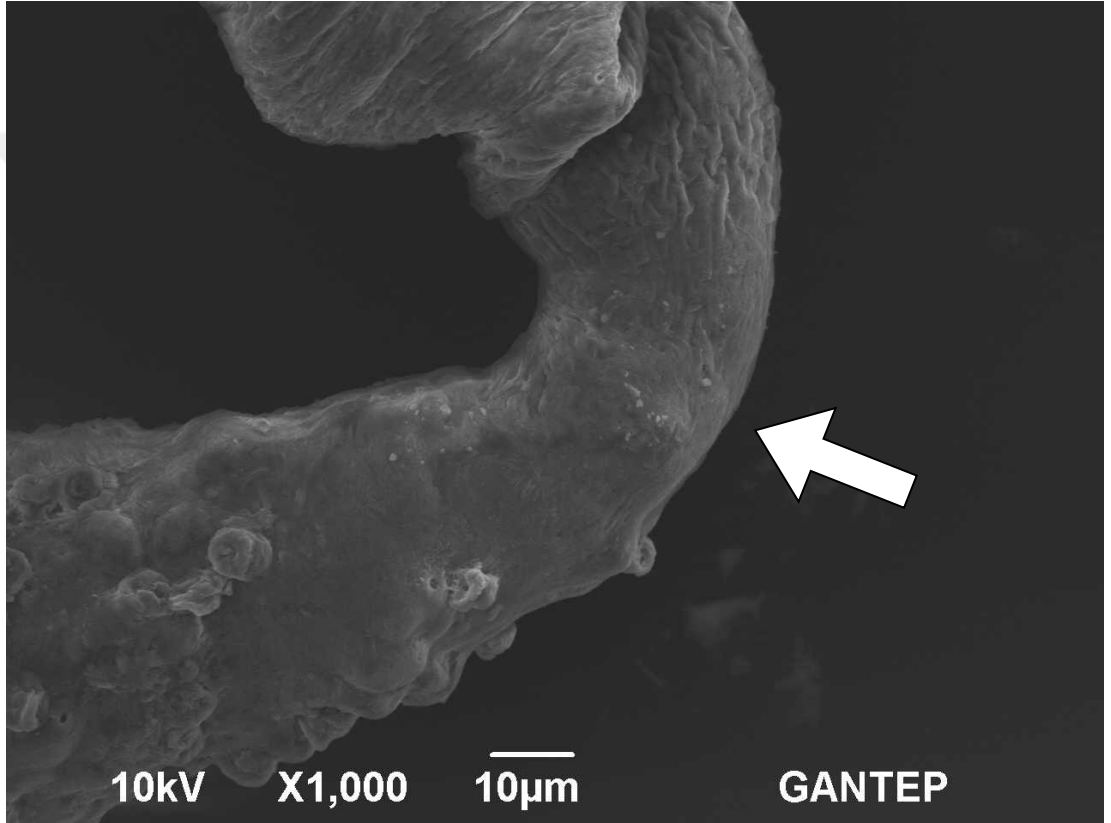
Şekil 4.41 *Orellia falcata*'ya ait spermatekal bulb üzerindeki salgı bezi ➡ ve kanalcıkları ➡

Diğer türlerden ayrılan en büyük özelliği salgı bezleri ve kanallarının belirgin olarak görülmesidir. Salgı bezi ve kanalları gibi por sayısı da sık ve yoğun görünümündedir. Özellikle salgı bezi kanallarının çıkış porları iri görünümündedir (Şekil 4.42). Porların yüzeye dağılımı ve bulunma yerleri farklılık göstermiştir. Porların bir kısmı parmaksı çıkıntı uçunda ve gövdesinde yer alırken, bazıları da yüzeyde değişik büyüklüklerde bulunmuştur. Yüzeyde bulunan porlar değişik büyüklük ve dağılıma sahiptir. Parmaksı çıkıntı kenarlarında tek sıra halinde veya yüzeyde kümeli halde bulunan porlar yer alır. Pompalama bölgesi yüzeyinde az sayıda küçük yapılarda porlara rastlanmıştır. Düzensiz şekilli olan kanal kısmında olan kanal yapısı ise dalgalı kas fibrillerinden oluşmuştur. Kas fibrilleri aralarında girinti ve çıkıntılar mevcuttur. Bulb kısmında sık sık yer alan porlara burada rastlanmamıştır.



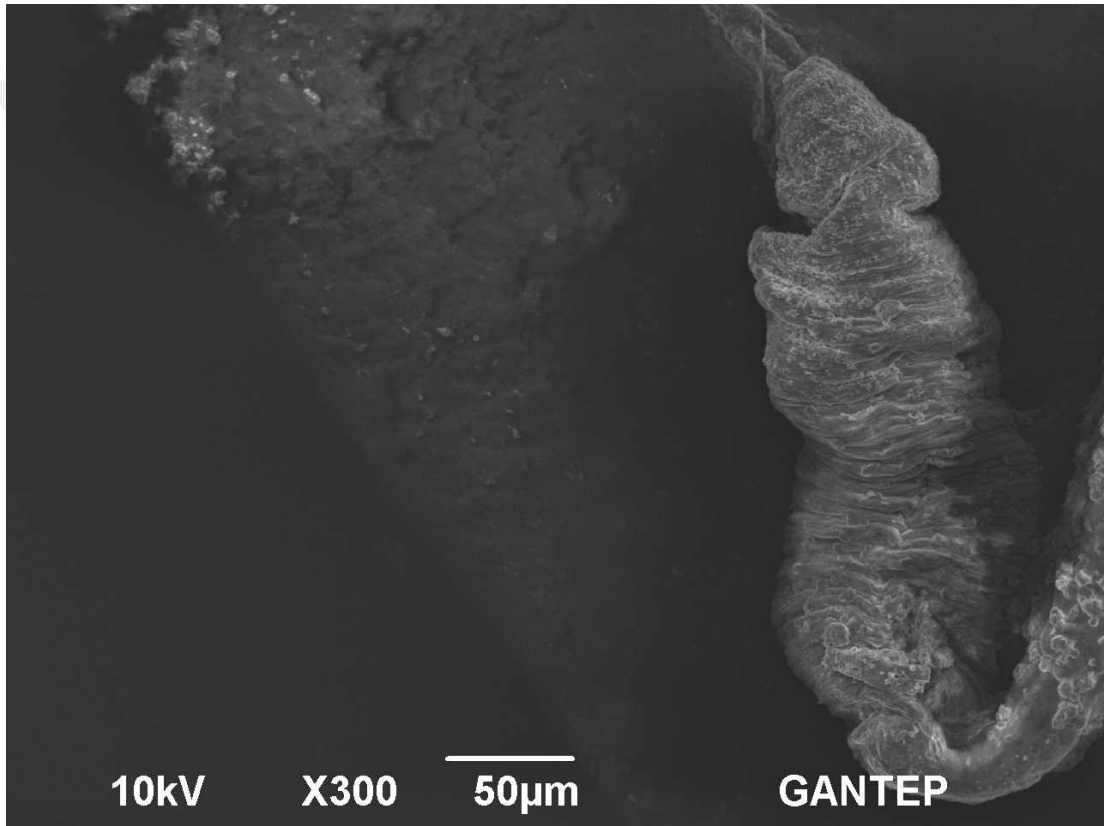
Şekil 4.42 *Orellia falcata*'ya ait spermatekal bulb üzerindeki porların yapısı

Düzgün bulb yapısından sonra incelererek yer alan pompalama bölgesi kavisli yapı almıştır. Bulb ile pompalama bölgesinin bağlantı olan kısmında az sayıda ve gömülü halde parmaksı çıkıntılara rastlanmıştır (Şekil 4.43). Aynı zamanda porlara sayıları ve dağılımı azda olsa rastlanmaktadır. Kas fibrilleri enine ve boyuna şeklinde olmayıp dağınık şekilde yer almıştır. Pompalama bölgesinin kanala bağlandığı yerde diğer türlerden farklı olarak boyuna kas fibrilleri şeklindedir. Belirgin olarak görülen bir valf yapısı görülmemiştir. Bu türün en belirgin özelliği ise pompalama bölgesinin kıvrılarak ters “C” şeklini almasıdır.



Şekil 4.43 *Orellia falcata*'ya ait pompalama bölgesi

Uzun ve düzensiz şekilde yer alan kanal kısmının kas fibrilleri enine şekilde yer almıştır. Kanal kısmının kas fibrilleri dalgalı şekilde ve girintiler oluşturmuştur (Şekil 4.44). Pompala bölgesinden itibaren dağınık şekilde düzensiz olan kas fibrilleri sonlara doğru düzleşmiştir. Bu türün en belirgin özelliğinden bir tanesi de kanal üzerinde ufak boyutlarda yüzeyde yer alan salgı bezlerinin varlığıdır. Kanal yapısı pompalama kısmından itibaren bir süre genişleyerek devam etmiş sonra çöküntü oluşturup, tekrar daralarak devam etmiştir. Kanal kısmının sonlarına doğru karşılıklı çöküntü yer almıştır. Son kısım birden daralıp, tekrar incelerek devam etmiştir. Kanal kısmının üzerinde porlara rastlanmamıştır.



Şekil 4.44 *Orellia falcata*'ya ait kanal kısmı ve enine kas fibrilleri

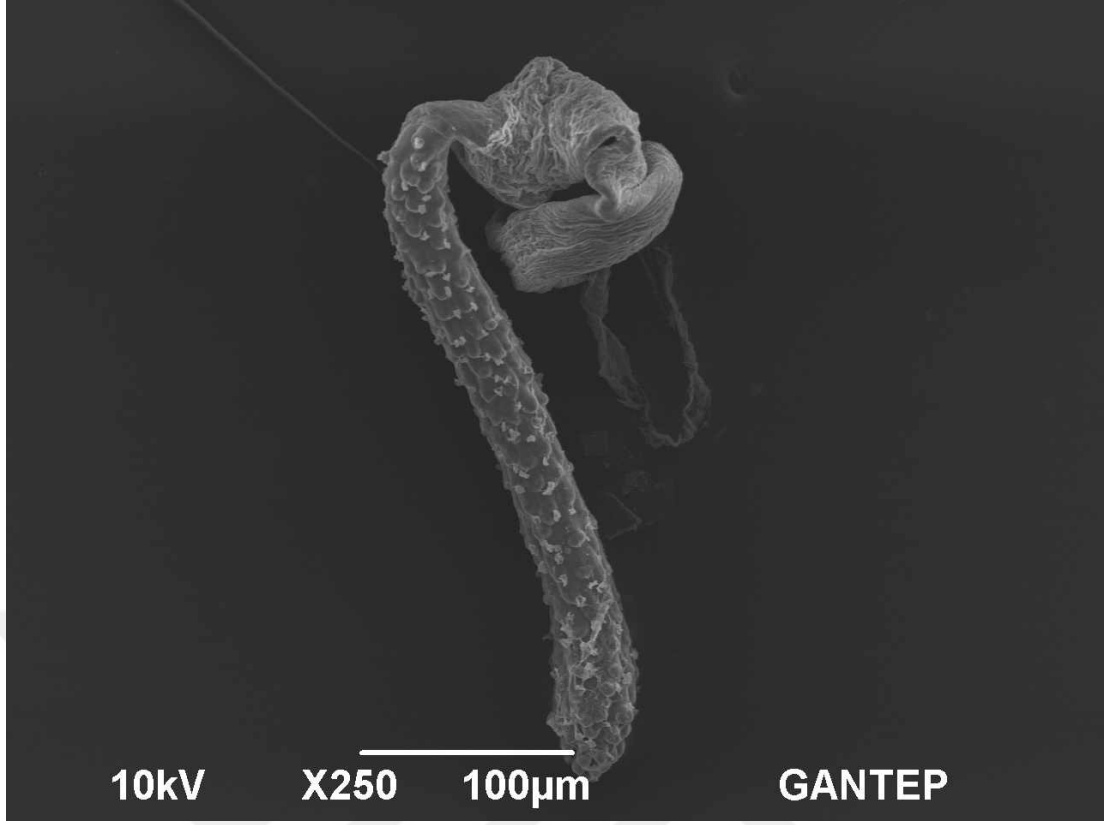
4.6 *Orellia stictica* (Gmelin, 1790)

4.6.1 Genel Morfolojisi

Baş; genel olarak sarımsı renge sahiptir. Alt tarafta daralmış olarak görülmektedir. Alın kısmı göz genişliğinin 2,1 katındadır. Kahverengimsi setalar mevcuttur. Anten yapısının 1. ve 2. Segmenti siyah kıllı, 3. segmenti kırmızımsıdır. Arista'nın bazal yarısı siyah, apical yarısı kahverengidir. **Göğüs;** sarı Zemin rengine sahiptir. Mesonotum parlak, koyu gri tozludur. Mesonotum üzerinde beyaz kalın kıllı seta'lar parmaklı desenler oluşmuştur. Mesonotum üzerinde 12 adet seta'lar mevcuttur. Kanat dört bantlı olup enine sarı – kahverengi bantlıdır. Kanatta yer alan bantların kenarları kahverengi bir ban ile çevrelenmiştir. **Karın;** genel rengi sarı olup yoğun siyah ve nadiren beyaz kıllarla kaplıdır. Aculeus uç kısmında üç çift kıl mevcut ve sivridir.

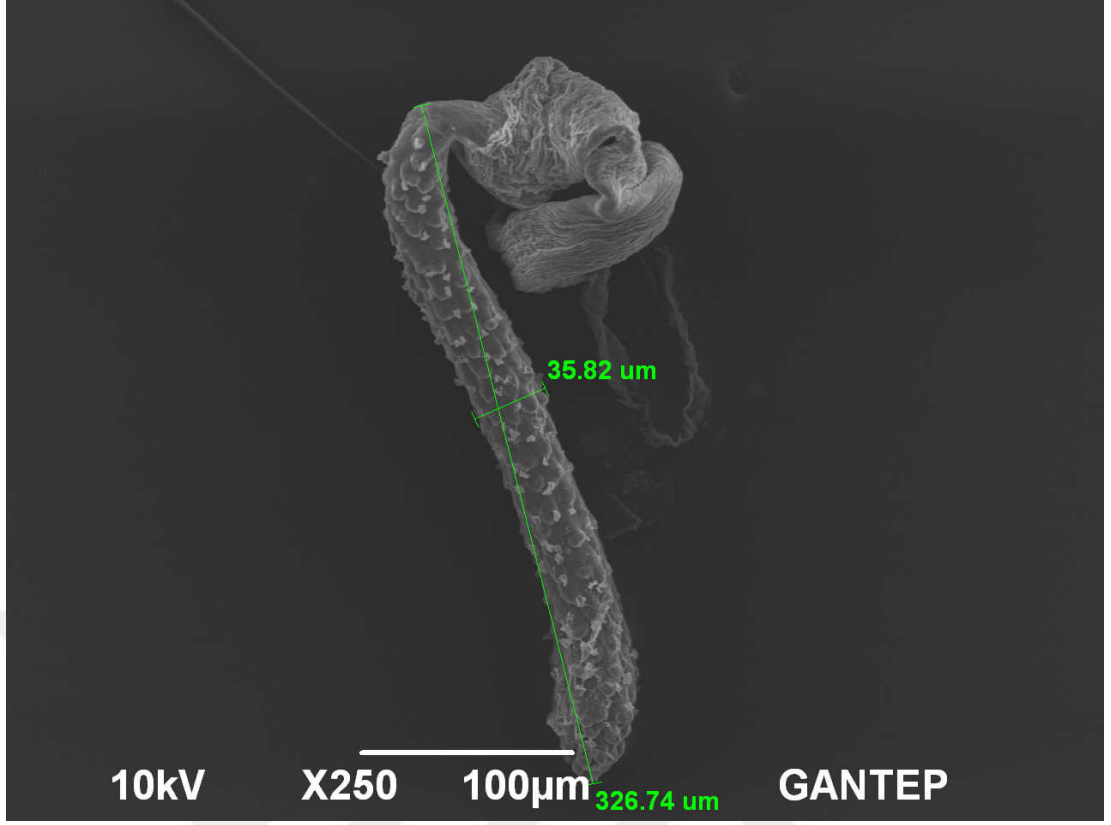
4.6.2 Spermateka Morfolojisi

Spermateka genel olarak üç kısımdan meydana gelmiştir. Bu kısımlar boyca uzun spermatekal bulb, kıvrımlı bir yapıda pompalama bölgesi ve uzunca bir kanaldan oluşmuştur (Şekil 4.45). Spermatekal bulb üzerinde düzgün yapıda olan parmaklı çıkıntılar mevcuttur. Parmaklı çıkıntıların yönü kaide kısmından, tepe noktasına doğru uzanmıştır. Tepe noktasında parmaklı çıkıntılar mevcut olup, “V” şeklini almıştır. Bulb yüzeyinde parmaklı çıkıntılar sıkı halde değil seyrek halde bulunur. Parmaklı çıkıntıların yönünün tepe noktasına doğru olması ile konumları yüzeye doğru ve bağlı halde bulunur. Görülen özelliğinden biriside her parmaklı çıkıntı üzerinde salgı bezi ve kanallarının büyük yapıda olmasıdır. Parmaklı çıkıntılar yüzeye bağlı halde yer almıştır. Parmaklı çıkıntı ile spermatekal kanal arasında bağlantı olan pompalama bölgesi “V” şeklinde kavislenmiştir. Bulb yapısı gibi kanal yapısı da uzunca enine ve boyuna kas fibrilleri mevcuttur. Kanal kısmı bulb'a göre daha uzun ve en olarak daha geniş yapılıdır.



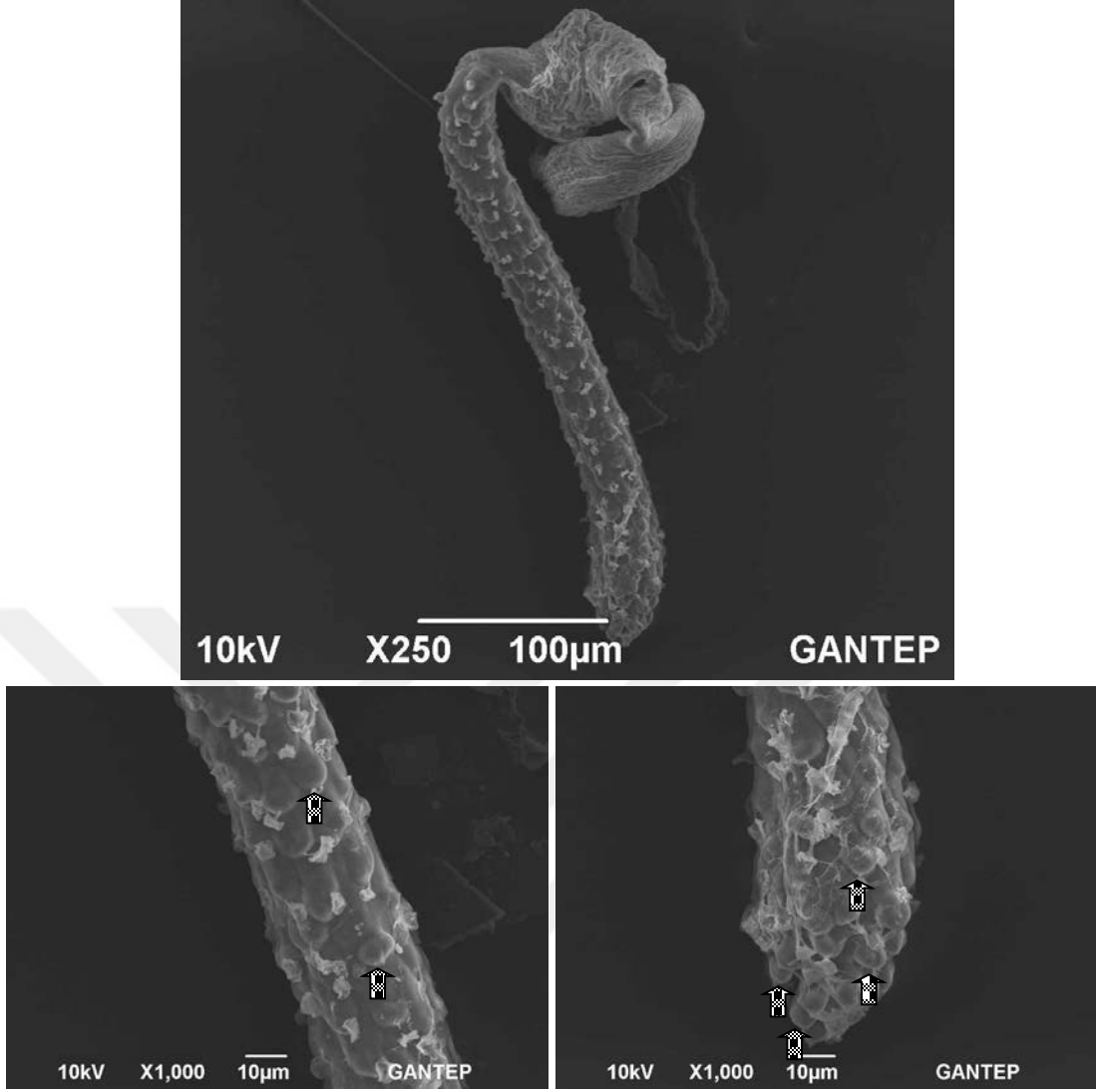
Şekil 4.45 *Orellia stictica*'ya ait spermateka yapısının genel görünüşü ve kısımları.

İnce ve uzun yapısıyla kendini gösteren bulb yapısının en ve boy ölçümleri yapılmıştır. En ve boy ölçümlerinin sonucunda en 35.82 μm iken boy 326.74 μm sonucu ortaya çıkmıştır (Şekil 4.46). En ölçüm sonucunun boy ölçüm sonucundan sayısal veri olarak çok küçük olduğu görülmüştür. Bu özelliğin türlerin sistematik ve taksonomik açıdan türlerin bu özelliğinin kullanılabilir olduğunu göstermiştir.



Şekil 4.46 *Orellia stictica*'ya ait spermateka boyutları

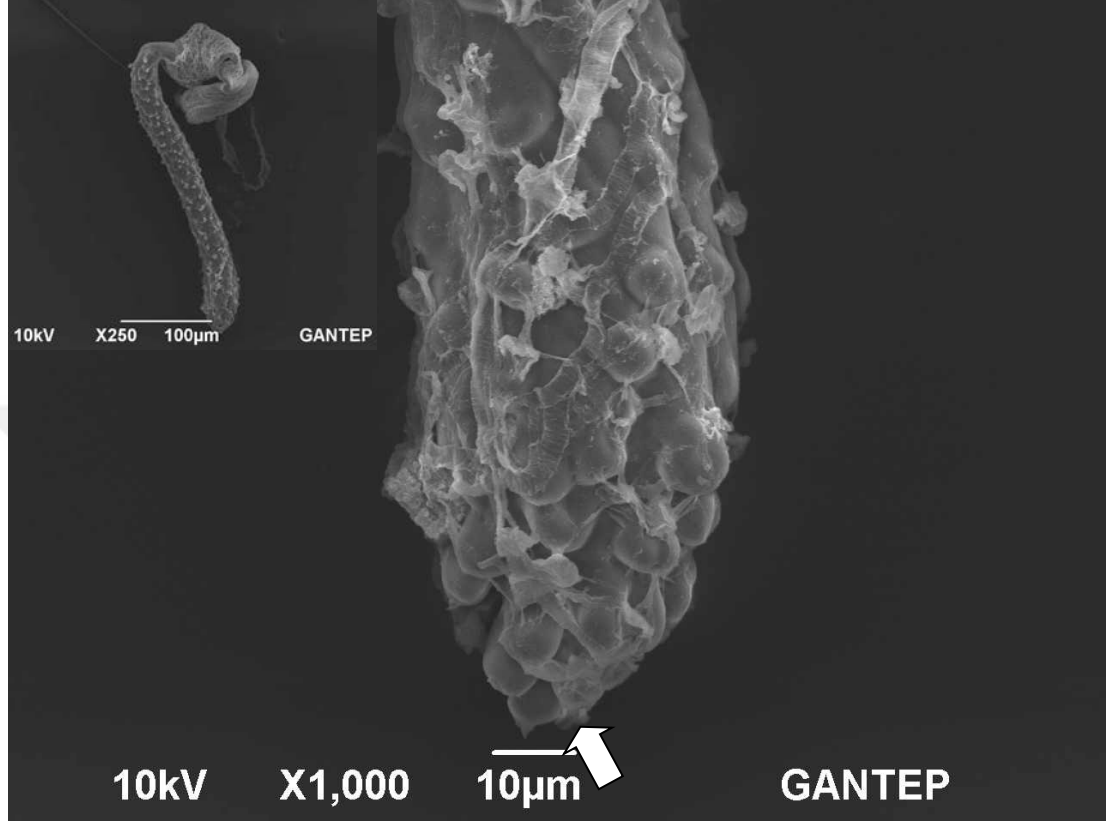
Bu türde spermatekal bulb yapısının şekli ile ortaya çıkmıştır. Bulb şeklinin ince ve uzun yapıda olduğu görülmüştür. Bulb yüzeyindeki parmaksı çıkıntılar pompalama bölgesinden itibaren düzenli bir şekil alıp, tepe noktasına doğru yönelmişlerdir (Şekil 4.47). Bulb yüzeyinde parmaksı çıkıntılar yüzeye bağlı halde bulunmuştur. Yoğunluğu bakımından parmaksı çıkıntılar pompalama bölgesine yakın yerde az sayıda bulunmuştur. Parmaksı çıkıntılarının yoğunluğu tepe noktasında ve yakınında yoğun olarak görülmüştür. Bulb yüzeyinin tamamını parmaksı çıkıntılar kapatmıştır. Parmaksı çıkıntılar dip dibe olmayıp belirli aralıklarla yüzeyde boşluklar şeklinde görülmüştür.



Şekil 4.47 *Orellia stictica*'ya ait spermatekal bulb üzerindeki parmaklı çıkıntılar

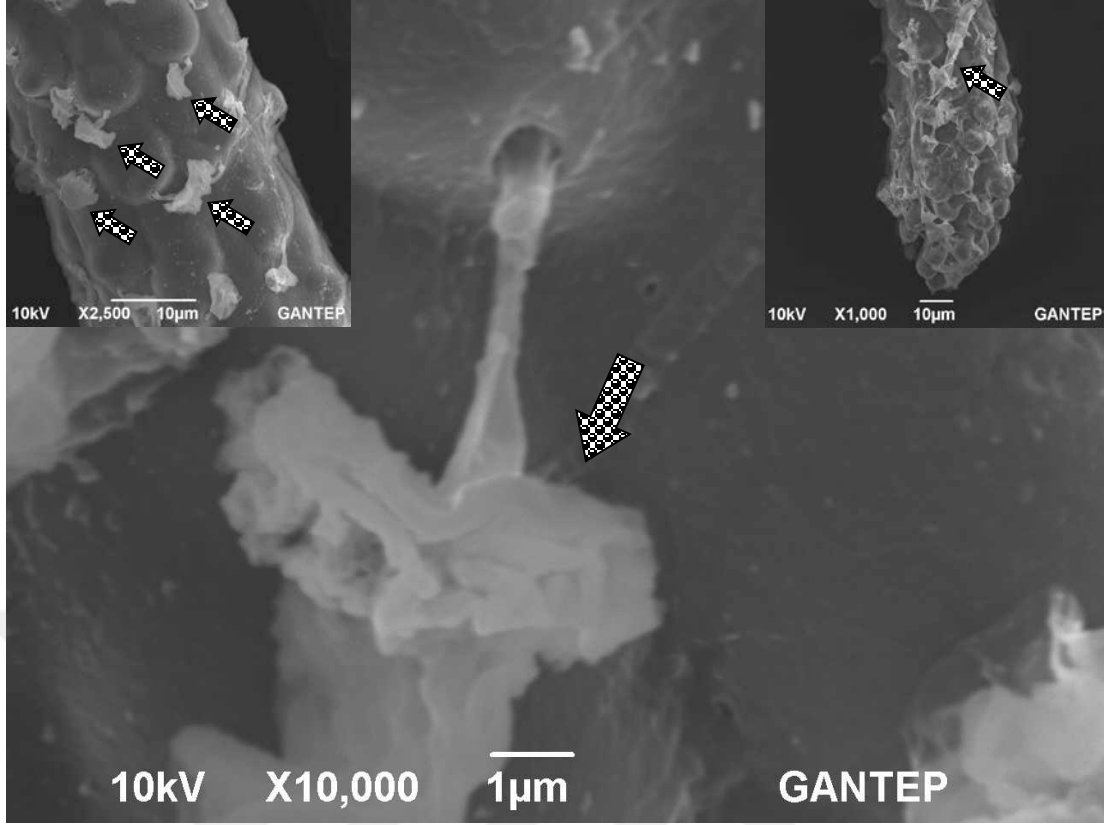
Spermatekal bulb yapısı ince ve uzun bir görünüme sahiptir. Parmaklı çıkıntılar bulb yüzeyine düzenli dağılım göstermiştir (Şekil 4.48). Genelde yüzeye bağlı olarak bulunan parmaklı çıkıntıların uç kısımları değişkenlik göstermiştir. Bazılarının uç kısmı top gibi yuvarlak iken, bazıları genişlemiştir. Parmaklı çıkıntıların yoğunluğun en fazla görüldüğü yer tepe noktası ve çevresindedir. Buradaki parmaklı çıkıntılar tomurcuklanma yapan mantar gibi görülmüştür. Uç kısmının yüzeyi, parmaklı çıkıntılardan dolayı görülmemiştir. Tepe noktasının görüntüsü düz yapıda olmayıp “V” şeklini almıştır. Burada bulunan parmaklı çıkıntılar üzerini salgı bezleri kaplamıştır. Salgı bezlerinin çoğu yüzeyde yayılmış haldedir. Salgı bezleri genelde büyük yapıda yer almıştır. Salgı bezleri deformasyona uğramış şekilde görülmüştür.

Bu kısımda por yapısına sık rastlanmamıştır. Rastlanılan porlar salgı kanallarının çıkış yerleridir. Bu yerlerdeki porlar büyük yapılı, diğer yüzeyde yer alanlar ise küçük görülmektedir.



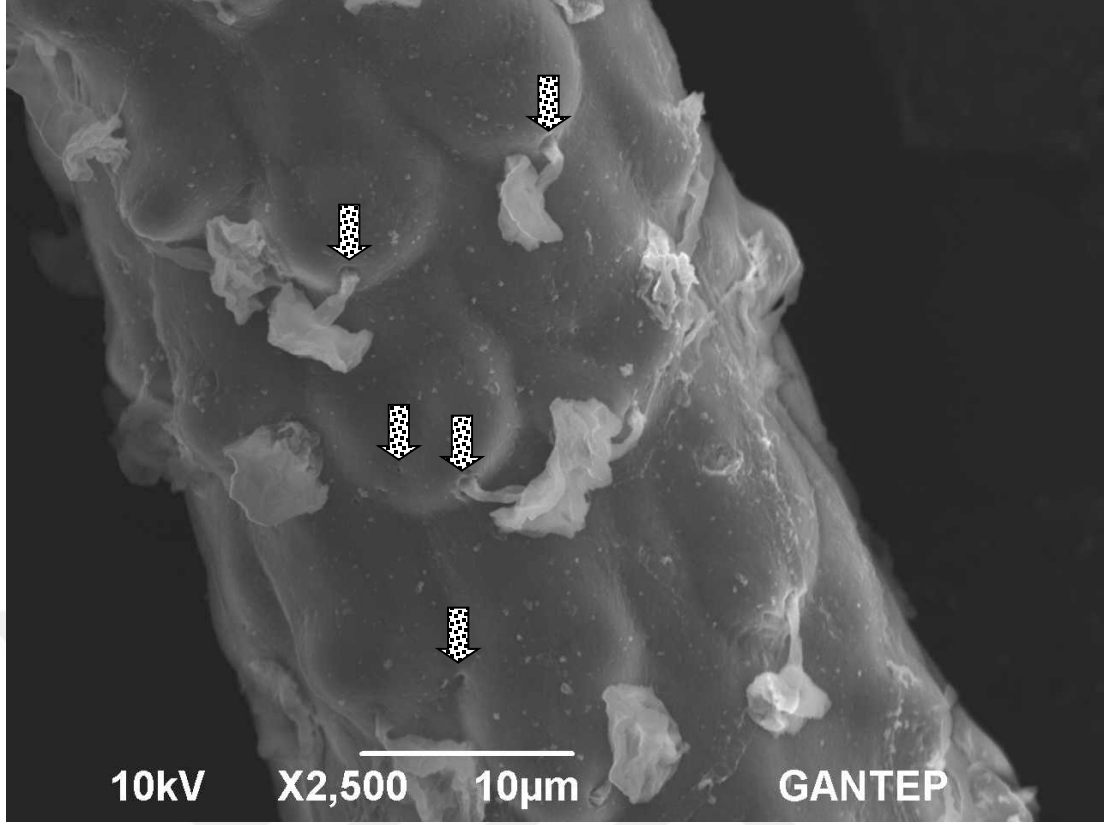
Şekil 4.48 *Orellia stictica*'ya ait spermatekal bulb' un tepe noktası.

Spermatekal bulb yüzeyini kaplayan yoğun salgı bezleri mevcuttur. Salgı bezleri genel görünüm olarak büyük yapılıdır. Bulb yüzeyini yoğun salgı bezleri sarmalamıştır (Şekil 4.49). Salgı bezleri bulb yüzeyinde yoğunluğu daha çok parmaklı çıkıntıların üzerinde görülmüştür. Parmaklı çıkıntı üzerindeki salgı bezleri büyük yapılı iken bulb yüzeyinde yer alanlar, hemen hemen her yerde ve küçük boyutlardadır. Parmaklı çıkıntılar ucunda yer alan salgı kanallarının çıkış noktası olan porlar *Orellia falcata*'nın tam tersine geniş yapılı değildir. Salgı kanalları salgı bezlerine tutulmuş halde görülmüştür. Kas fibrillerinin düzensiz dağılım göstermiştir.



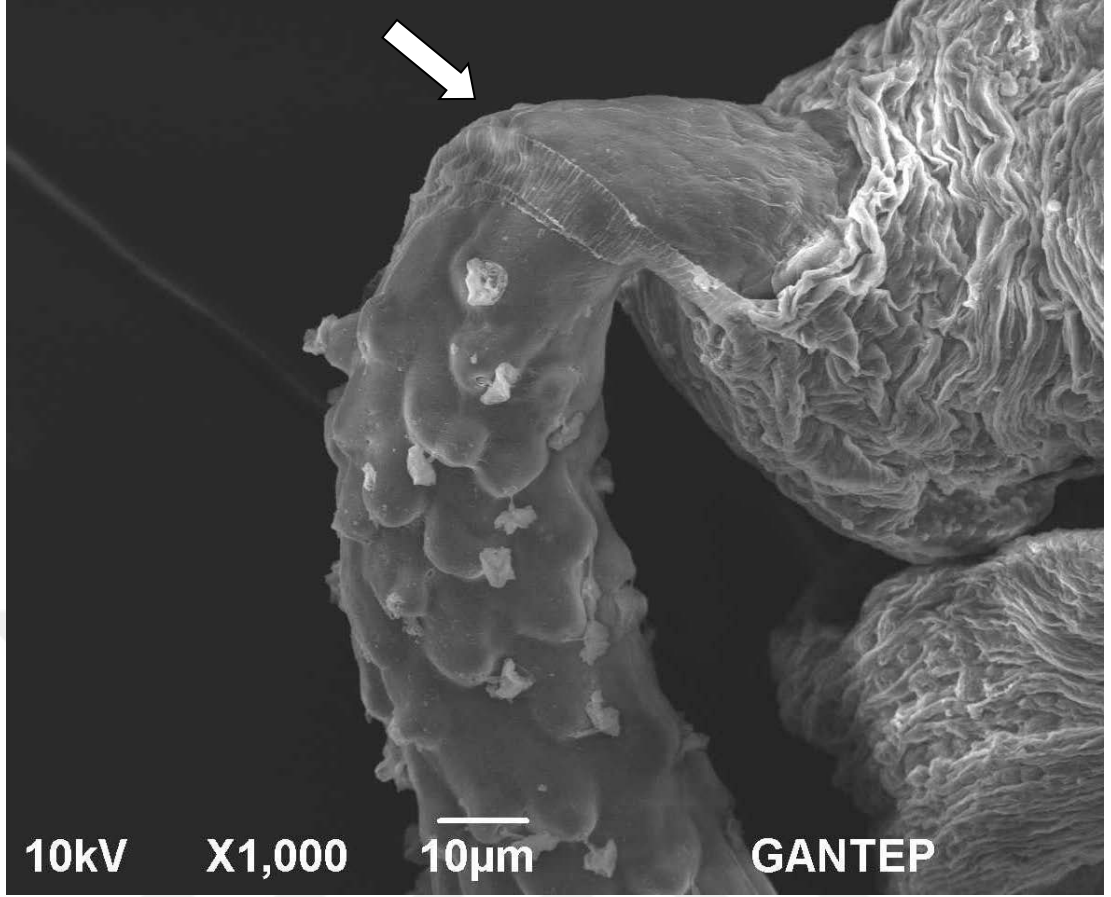
Şekil 4.49 *Orellia stictica*'ya ait spermatekal bulb üzerindeki salgı bezi ve kanalcıkları

Spermatekal bul'un yüzeyinde bulunan porlar sayı bakımından az ve büyüklükleri birbirinden farklıdır (Şekil 4.50). Bazıları bulb'un boş yüzeyinde yer alırken bir kısmı da parmaksı çıkıntılar üzerinde yer almıştır. Porların büyüklükleri farklılık göstermektedir. Daha büyük olanlar salgı kanallarının çıkış yerinde yer alırken boyutu küçük olanlar parmaksı çıkıntıların dip kısmında ve yüzeyde yer almıştır. "V" şeklinde kavislenmiş olan pompalama bölgesi yüzeyinde küçük boyutlu porlara rastlanmıştır. Pompalama bölgesindeki porların varlığı daha çok bulb'a yakın yerde görülmüştür. Düzensiz kas fibrillerine sahip olan kanal kısmında ise porlar yer almayıp girintili yapı kazanmıştır.



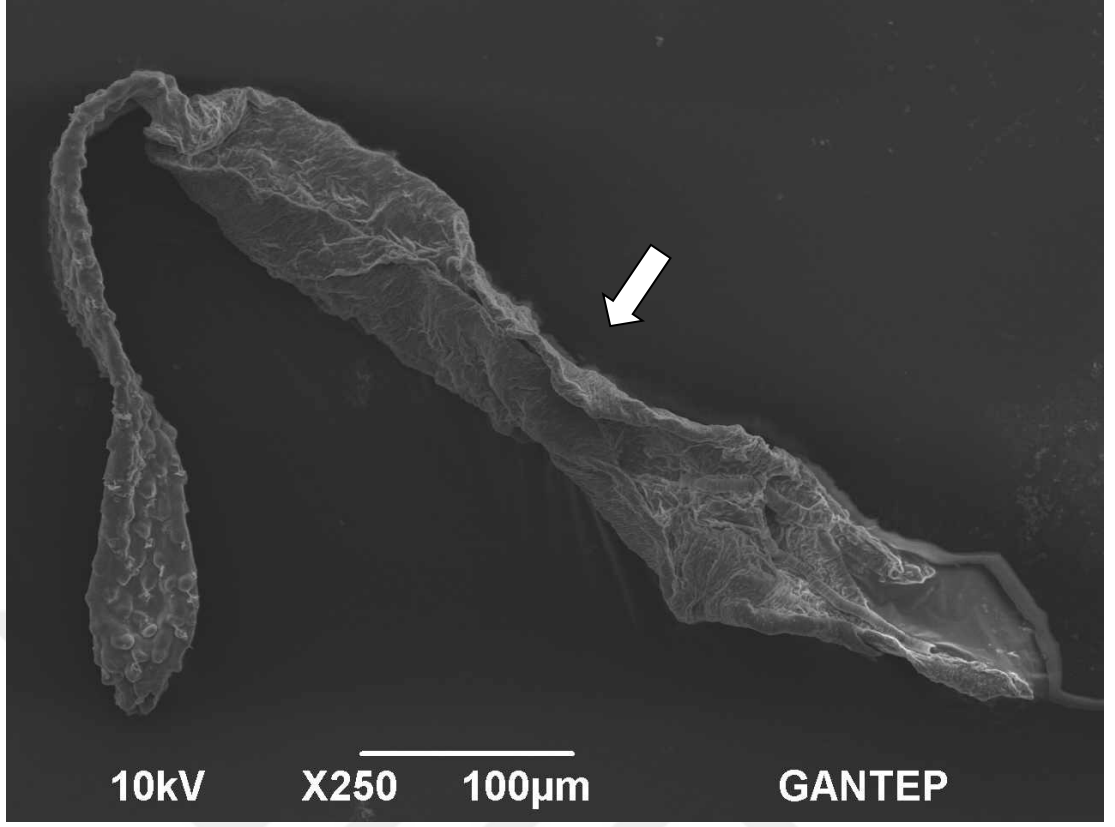
Şekil 4.50 *Orellia stictica*'ya ait spermatekal bulb üzerindeki porlar

Düzgün görünümlü olan bulb yapısından sonra, hiçbir kabartı ve çıkıntı olmadan bağlanan, bağlandıktan sonra orta kısma doğru kavislenen yapı görünüm olarak “V” şeklini almıştır (Şekil 4.51). Bulb kısmı tarafında yüzeye gömülü haldeki parmaklı çıkıntılardan dolayı düz görülmemiştir. Pompalama bölgesinin orta kısmı ise düzgün yapıdadır. Yüzeyindeki kas fibrilleri düzgün yapıda olup, enine ve boyuna şeklinde kas fibrilleri görülmemiştir. Pompalama bölgesinin kanala yakın yerinin fibril yapısı boyuna çizgi şeklindedir. Belirgin olarak görülen valf yapısına rastlanmamıştır.



Şekil 4.51. *Chaetorellia loricata*'ya ait spermatekal yapının pompalama kısmı

Kavisli yapıdaki pompalama bölgesinin devamı şeklinde olan yapı kanal kısmıdır (Şekil 4.51). Kanal yapısı pompalama bölgesinin devamında aniden geniş ve kabarık şekilde yükselen büyükçe bir yapıdır. Kanal kısmı görüntüsü bulb'un iki kat uzunluğunda ve en olarak da geniş bir yapıdadır. Pompalama bölgesinin bağlantı yerinde kabartı şeklinde yükselen kanal yapısının kas fibrilleri enine dalgalı yapıda ve girintiler oluşturmuştur. Kanal yüzeyindeki kas yapısının düzgün ve düzenli bir görünümü yoktur. Kas fibrilleri enine ve boyuna şeklinde yer almıştır. Kanalin görüntüsü birbiri üzerine katlanmış şekilde görülmüştür. Nedeni ise çalışmalar sırasında deformasyona uğramasından dolayıdır. Yapı üzerinde salgı bezi ve porlara rastlanmamıştır.



Şekil 4.51 *Orellia stictica*'ya ait spermatekal kanal

BÖLÜM 5

TARTIŞMA VE SONUÇ

Bu çalışmada 1999 – 2013 yılları arasında Türkiye'nin farklı illerinden toplanan meyve sineklerinden *Chaetorellia* ve *Orellia* türlerinin spermatekaları morfolojik karakterleri elektron mikroskobu ortamında görüntülenerek taksonomik açıdan değerlendirilmiştir. Çalışma da meyve sineği türlerinden *Chaetorellia carthami*, *C. jaceae*, *C. loricata*, *C. succinea*, *Orellia falcata* ve *O. stictica*'ya ait spermateka yapıları taramalı elektron mikroskobu (SEM) ortamında fotoğraflanarak farklı karakterler açısından incelendi. Her bir türün spermatekal yapılarının morfolojik durumları (spermateka kısımları, boyutları, yüzey yapıları) türlere ait tanımlayıcı karakterler olarak verildi.

Meyve sineği türlerinde spermatekal bulb şekli, parmaklı çıkıntılar, uç kısım, salgı bezleri, porların dağılımı ve bulunma yeri büyüklük ölçümlerinin birbirinden farklı olduğu çalışmalar ışığında ortaya konulmuştur.

Spermateka, meyve sineklerinde sayıca farklılıklar gösterebilmektedir. Spermateka sayısı cinsler ve türler arasında karakteristik özelliği yansıtmaktadır. Terellinae alt familyasına ait bu türlerin spermatekanın ayrıntılı incelenmesi sonucunda spermatekal bulb, pompalama bölgesi, spermatekal kanal ve bunların yüzeyleri ayrıntılı bir şekilde incelenerek farklılıkların gözlenmesi ile sonuçların birbirinden farklı olması türlere özgü karakteristik bir özellik olduğunu göstermektedir.

Bulgular kısmında yer alan türler genel morfolojik özellik bakımından değerlendirildiğinde birbirinden farklı özelliklere sahip olduğunu yapılan çalışmalar göstermiştir. *Chaetorellia carthami* türünün şeklinin düzgün görünümde olmadığı spermatekal bulb'un ortaya doğru bir çöküntüsünün olduğu görülmüştür. *Chaetorellia jaceae* türünün ise uç kısmına doğru yuvarlak olurken kaide kısmına doğru incelendiği gözlenmiştir. *Chaetorellia loricata* türünün spermatekal bulb yüzeyinin daha düzensiz olduğu çöküntülerin hem uca yakın yerde hem de sonda

olduğu gözlenmiştir. *Chaetorellia succinea* türünün bulb şekli ise uçta sivrilip, ortada şişkinleşme, sonlara doğru tekrar incelme şeklinde olarak diğer türlerden ayrılan bir yapı özelliğini yansıtmıştır. *Orellia falcata* türü diğer türlerden tamamen ayrılmaktadır. Şeklen düzgün ve uzunca bir yapıya sahip olma ile kendini göstermiştir. Bu türde bulb kısmında çöküntü sadece orta kısımda rastlanmıştır. *Orellia stictica* türünün *Orellia falcata* türüne göre spermatekal bulb yapısı daha ince ve düzgün bir yapıya sahip olup uç kısımda şişkinleşerek bu türden ayrılmaktadır.

Spermatekal bulb boyutları özellikle cinsler arasında ve bu cinslere ait türler arasında farklılıklar göstermiştir (Tablo 5.1). Bu boyutların orantıları da taksonomik olarak önemli değerler oluşturabilmektedir.

Tablo 5.1 Çalışılan türlerde spermatekal bulb' un En/Boy Ölçümü(μm).

	Çalışılan türler	Spermatekal bulb En (μm)	Spermatekal bulb Boy(μm)	En/Boy Oranı
1	<i>Chaetorellia carthami</i>	61.90	115.11	0.53
2	<i>Chaetorellia jaceae</i>	55.57	125.68	0.44
3	<i>Chaetorellia loricata</i>	48.37	128.51	0.37
4	<i>Chaetorellia succinea</i>	59.88	163.15	0.36
5	<i>Orellia falcata</i>	61.91	374.65	0.16
6	<i>Orellia stictica</i>	35.82	326.74	0.10

Cinsler açısından en boy oranları değerlendirildiğinde *Orellia* türlerinde 0.10-0.16 arasında iken *Chaetorellia* türlerinde ise 0.36-0.53 arasında olup ciddi bir fark şeklinde değerlendirilmektedir.

Her bir cinsin türlerinin kendi içerisinde ayrıca değerlendirdiğimizde türlerin spermatekal bulb boyutlarının ölçüm oranları; *Chaetorellia carthami* 0.53, *Chaetorellia jaceae* 0.44, *Chaetorellia loricata* 0.37, *Chaetorellia succinea* 0.36 olduğu gözlenmiştir. Bu türler aynı cins olmasına rağmen spermatekal bulb ölçüm

oranlarının en/boy ölçüm oranlarının birbirinden genellikle farklı sayısal değerlerde olduğu görülmüştür. Buna göre *Chaetorellia loricata* ve *Chaetorellia succinea* türlerinde bulb ölçüm oranları çok yakın görünürken gerçek boyutlarına bakıldığında *Chaetorellia succinea*'da bulb boyutlarının belirgin şekilde büyük olduğu anlaşılmaktadır. Diğer cinsin türleri olan *Orellia falcata*'nın en/boy oranı 0.16 iken *Orellia stictica*'nın en/boy oranı 0.10 olduğu sonucu ortaya çıkmıştır olup ciddi şekilde gerçek boyutların ve oranın farklılıkları dikkat çekmektedir. Aynı cinsin türleri olmasına rağmen aradaki değerde gözle görülebilen bir farkın olduğu görülmüştür. Ayrıca bu türlerin bulb ölçümleri dikkate alındığında gerçek boyutlarının da oldukça farklı olduğu görülmektedir.

Parmaksı çıkıntılarının büyüklüğü, uzantısı, yüzeye dağılımı ve nasıl şekilde olduğu karakteristik olarak türlerin teşhisinde aydınlatıcı özellikler arasında yer almıştır. Aynı cinse ait *Chaetorellia carthami*'nin spermatekal bulb yüzeyinde yer alan parmaksı çıkıntılarının bulb'un tepe noktasında ve kaide kısmında farklı yönlerde, orta kısımda farklı yönelimde olduğu görülmektedir. Parmaksı çıkıntılarının yüzey dağılımı ise seyreklerdir. *Chaetorellia jaceae*'nin parmaksı çıkıntılarının bazıları uzun ve büyük iken bazıları ise yatay ve küçük ve yüzeye bağlı şekilde gözlenmiştir. spermatekal bulb'un parmaksı çıkıntılarında orta kısımda kaideye doğru bir uzantı vardır. Tepe noktasının ise düzensiz yönelimin olduğu görülmüştür. *Chaetorellia loricata* türünün parmaksı çıkıntısının yönelimi tepe noktasında farklı, orta kısımda farklı, kaideye doğru farklı yönelim olup spermatekal bulb yüzeyine bağlı halde yer almıştır. *Chaetorellia succinea*'nın parmaksı çıkıntıları diğer türlerde olduğu gibi düzensiz dağılım göstermiştir. Dağılımdaki yönelim ve yine aynı şekilde yönelim; orta kısımdan kaideye doğru olmuştur. Bu türler aynı cins olmasına rağmen parmaksı çıkıntılarının yüzeyine dağılım, büyüklük, yoğunluk ve yüzeye bağlı olup olmaması karakteristik olarak tür teşhislerinde kullanılabilir. Aynı cinse ait türlerden olan *Orellia falcata*'nın parmaksı çıkıntıları yüzeyde düzenli, yönelim olarak farklılıklar göstermiştir. Bir diğer tür olan *Orellia stictica*'nın parmaksı çıkıntıları daha düzenli *Orellia falcata*'ya göre yönelim kaide kısmından tepe noktasına doğru belirgin olarak görülmüştür. Bu özelliği ile dış morfolojik özellik bakımından her ne kadar benzese de spermatekanın ayrıntılı incelenmesi sonucunda bu farklılıkların ayırt edici olarak kullanılabileceği görülmüştür.

Tepe noktası türler arasında değişkenlik göstermektedir. Bazılarının tepe noktası yuvarlak, kavisli, düzenli veya düzensiz ve üzerinde parmaklı çıkıntıların bulunmasına göre değişkenlik göstermektedir. Aynı cinse ait olan *Chaetorellia carthami*'nin uç kısmı düzensiz sık olmamakla birlikte düzensiz şekilli parmaklı çıkıntılar yer almıştır. *Chaetorellia jaceae*'nin tepe noktası topuzu anımsatmaktadır. Kavisli yapıda olan uç kısmında düzensiz dağılım gösteren parmaklı çıkıntılar yer almıştır. *Chaetorellia loricata* türünde ise düzensiz şekle sahip olan bulb yapısı gibi tepe noktasıda aynı şekildedir. Düzgün bir tepe kısma sahip değildir. Parmaklı çıkıntılar yüzeye bağlı ve salgı bezleri kapatmış durumdadır. *Chaetorellia succinea* türünün tepe noktası düzgün olmayıp uç kısımda parmaklı çıkıntıların büyüklüğü farklı ve dışa doğru uzanmıştır. Aynı cinsin türlerinin spermatekal bulb'un tepe noktasının birbirine hiçbir benzerliğin olmadığı elektron mikroskop (SEM) çalışması ile görülmüştür. Aynı cinsin türlerinden olan *Orellia falcata*'nın tepe noktası oval düzgün yapıda olup üzerinde ufak ve yönelimi aynı yöne olan parmaklı çıkıntılar yer almıştır. Diğer tür ise *Orellia stictica*'nin uç kısmı "V" şeklinde olup bulb'un gövdesine göre buradaki parmaklı çıkıntıların yoğunluğu ve büyüklüğü fazla görülmüştür. Üzerini ise salgı bezleri kapatmıştır. Aynı cinsin türü olmasına rağmen gözle görülebilen farklılıkların olduğu gözlenmiştir. taksonomik açıdan türlerin teşhis ve tanımlamalarında kullanılabileceği görülmüştür.

Türlerin spermateka yüzeyinde yer alan salgı bezleri açısından incelendiğinde *Chaetorellia carthami*'nin bulb yüzeyindeki salgı bezlerinin dağılımı yüzeyde farklılık göstermiştir. Salgı bezleri parmaklı çıkıntıların yüzeylerinde ve bulb yüzeyinde yer almıştır. *Chaetorellia jaceae*'nin salgı bezlerinin dağılımı her yerde aynı oranda görülmemiştir. Salgı bezi kanallarının çıkış noktası olan porların ucundabelirgin, mercimek tanesi gibi salgı kanalları görülmüştür. *Chaetorellia loricata* türünün salgı bezleri genelde iri yapılı olup, ufak yapılı olanlarda görülmüştür. Salgı kanalları görünümü çokta belirgin değildir. *Chaetorellia succinea* türünün salgı bezlerinin dağılımı bulb yüzeyine farklı oranlarda dağılmıştır. Salgı bezleri yüzeyde deformme şekilde görülmüştür. Genelde büyük yapıda yer almıştır. Bu türde diğerlerinden farklı olarak kanal kısmının ortasında ufak yapılarda salgı bezleri bulunmuştur. *Orellia falcata* türünün salgı bezleri düzgün görünümlü olan parmaklı çıkıntı yüzeyinde ve hemen hemen her yerde görülmüştür. Salgı bezi

kanalları pordan dışarı çıkmış uzunca ve geniş olarak görülmüştür. *Orellia stictica* türünün ise salgı bezinin kanalları ile birlikte görülmesidir. Yüzeye düzenli dağılmış büyüklük olarak iri yapılıdır. Bulb yüzeyinde büyük porlar dışında küçük yapılı porlara da rastlanmıştır. Parmaksı çıkıntıların yüzeyinde yer alan salgı bezi kanallarının çıkış porları iri görünümlüdür. *Orellia falcata* ve *Orellia stictica* türü aynı cinse ait olmasına rağmen salgı bezlerinin benzerliğinin olmadığı yapılan spermateka yüzey incelenmesi ile görülmüştür.

Chaetorellia carthami türünün bulb yüzeyindeki por yapısının seyrek dağılımda olduğu gözlenmiştir. Genelde parmaksı çıkıntıların uç ve dip kısımlarında bulunmuştur. *Chaetorellia jaceae*'nin por dağılımı *Chaetorellia carthami* türüne göre benzerlik göstermektedir. Dağılım bulb yüzeyinde seyrek ve dağılımları büyüklük olarak küçük ve hemen hemen aynıdır. *Chaetorellia loricata* türünün salgı bezlerinin ayrıntılı incelenmesi ile salgı bezlerinin bulunma yerleri ve büyüklük farklılığı gözlenmiştir. Özellikle, belirgin olmasa da kaide kısmına yakın yerlerde küçük yapılarda gözlenmiştir. Aynı cinsin türleri arasında en çok por yapısına *Chaetorellia succinea*'da gözlenmiştir. Diğer türlere kıyasla porların yapısının büyüklüğü, yüzeye dağılımı ve bulunma yerleri değişkenlik göstermiştir. Parmaksı çıkıntıların tam tepe kısmında değil de büyük boyutlarda, yanlarda yer almıştır. Bir diğer dağılım alanı ise parmaksı çıkıntıların dip kısmını ve yüzeyinde belirgin olarak ayrıntılı yüzey incelenmesi ile görülmüştür. Bir diğer farklılık ise tepe noktasında irili ufaklı porların mevcut olmasıdır. *Orellia falcata* türünün bulb yüzeyinin her yerinde büyüklüğü farklı olan porlara rastlanmıştır. Salgı bezlerinin çıkış noktasındaki porları büyük yapılı iken diğer yüzey porları değişkenlik göstermiştir. Aynı cinse ait olan *Orellia falcata* ve *Orellia stictica*'nın por büyüklüğü ve dağılımı arasında büyük farklılıklar gözlenmiştir. *Orellia stictica*'nın porları iri ve sadece parmaksı çıkıntılar ucunda yer alır, kısmen de olsa bulb yüzeyinde sayılır şekilde gözlenmiştir. Bu farklılığın olası aynı cinsin dış morfolojik benzerliğinin olmasına, birbirine çok benzer görülmesine rağmen spermatekanın yüzeyinin elektron mikroskobu ile ayrıntılı incelenmesinde çok belirgin görülen farklılıkların olması saptanmıştır. Tür teşhislerinde spermateka yapısında bulunan porların da ayırt ediciliği görülmüştür.

Chaetorellia carthami'nin pompalama bölgesi düzgün görünümlü değildir. Kanal kısmına doğru aynı oranda gidip, birden daralma ve genişleme şeklinde bağlanmıştır.

Kas fibrilleri kaideden sonra düzenli olup kanala doğru dalgalı ve düzensiz şekilli görülmüştür. *Chaetorellia jaceae*'nin kaide kısmından sonra yer alan pompalama bölgesi bulb ve kanala göre ince yapıda ve düzensiz şekilde yer almıştır. Çok belirgin olmasa da valf kısmına rastlanmamıştır. Kas fibrilleri dağınık ve düzensiz şekilde görülmüştür. *Chaetorellia loricata*'nın pompalama bölgesi *Chaetorellia jaceae*'ye benzemektedir. Fakat biraz daha kıvrımlı ve kas fibrillerinin düzensiz şekilde ve az lifli yapıda olduğu görülmektedir. Valf yapısına bu türde rastlanmamıştır. Diğer türlerde olduğu gibi *Chaetorellia succinea*'da bulb ile kanal arasında incelleme şeklinde ve hafif kıvrımlı olduğu gözlenmiştir. Kas fibril yapısının düzensiz ve dalgalı olduğu saptanmıştır. Pompalama bölgesinde çukurlaşmalar gözlenmiştir. Aynı cinse ait türler olmasına rağmen pompalama bölgeleri kısmen de olsa birbirine benzer olduğu, fakat kas fibril yapısının değişkenlik gösterdiği görülmüştür. Ve bu türler arasında valf yapısına sadece *Chaetorellia jaceae* türünde görülmüştür. *Orellia falcata* türünün pompalama bölgesinin hafif kıvrılıp kavislendiği ve ters "C" şeklinde görülmüştür. Pompalama bölgesi kısa yapılıdır. Kas fibrilleri belirgin değil ama pompalama kısmının kanal kısmına bağlanan yerinin düzensiz boyuna kas fibril yapıda olduğu gözlenmiştir. Bu türün valf yapısına rastlanmamıştır. *Orellia stictica* türünün ise pompalama bölgesinin boyca kısa yapıda ve 90 dereceden daha az bir açı yaptığı görülmüştür. Pompalama bölgesini oluşturan kas fibrillerinin belirgin olmadığı düz bir yapıda olduğu görülmektedir. Valf yapısına rastlanmamıştır. Aynı cinse ait *Orellia falcata* ve *Orellia stictica* türünün pompalama bölgesinin kısa olması düz yapıda kas fibrillerinin yer alması ile benzerlik göstermiştir. Fakat pompalama bölgesinin kavislenme derecesi bakımından farklılıklar göstermiştir. Her iki türde de valf yapısına rastlanmamıştır.

Chaetorellia carthami türünün kanal yapısının düzgün ve sonlara doğru bir eğrilme olduğu gözlenmiştir. Kas fibrilleri arka arkaya sıralanmış enine şeklinde gözlenmiştir. *Chaetorellia jaceae* türünde ise kanalın düz bir şekil aldığı pompalama bölgesinin bağlantı yerinde düz fakat kanalın son kısmı birden incelerek küt şekilde sonlanmıştır. Kas fibrilleri enine şeklinde daha kalın ve oluklu yapı kazanmıştır. *Chaetorellia loricata* türünde kanal kısmının şeklinin düzensiz olması ile kendini göstermiştir. Kanal kısmını kas fibrilleri diğer türlere göre daha büyük arka arkaya oluk şeklinde ve enine lifli yapılardan meydana gelmiştir. *Chaetorellia succinea*

türünün kanal şeklinin *Chaetorellia jaceae* türüne benzemektedir. Fakat lifli yapının belirgin ve girinti çıkıntının olması ile ayrılmıştır. Türler arasında kanal kısmının şekli ve yüzey alanları kas fibrillerinin yoğunluğu açısından değişkenlik göstermektedir. *Orellia falcata* türünün kanal kısmı düzgün olmayıp kas fibrilleri enine şeklindedir. *Orellia stictica* türü *Orellia falcata*'ya göre düzenli kas fibrillerine sahip değildir. Lifli yapılar enine ve boyuna şeklinde sıralanmıştır. *Orellia falcata* türü *Chaetorellia carthami* ve *Chaetorellia jaceae* türüyle kas yapısının büyüklüğü ve görünümü olarak benzerlik göstermiştir.

Kanal yapısının farklı cinslerin türleri arasında benzerlikler olurken aynı cinslerin türleri arasında farklılığın olduğu yaptığımız çalışmalar ile görülmüştür.

Elde edilen sonuçlardan meyve sineklerinde spermateka yapılarının aynı alt familya içerisinde bulunan cinsleri arasında ciddi farklılıklar içerdiğini göstermektedir. Ayrıca bu cinsler ait morfolojik açıdan da yakın olan türlerin spermateka'larının oldukça farklı morfolojik özelliklere sahip olduğu anlaşılmaktadır. Elde edilen bu sonuçların cins ve türlerin tanımlanmasında ciddi morfolojik karakterler olabileceği açıkça görülmektedir. Bu şekilde çok sayıda türe sahip olan meyve sineklerinin daha fazla özellikler üzerinden tanımlanabilmesi sağlanmış olmaktadır.

KAYNAKLAR

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

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.

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

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

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

Candan, S., Erbey, M. (2006). Structure Of Spermathecae in four species of *Dysmachus* (Asilidae: Diptera) from Turkey: A scanning electron microscope study. *Entomological News*, **117**, 332-343.

Candan, S., Erbey, M. (2012). *Coniocleonus nebulosus* Linnaeus, 1758 and *Mecinus janthinus* Germar, 1817: Two Weevil Species (Coleoptera: Curculionidae) New to Turkey. *J. Entomol. Res. Soc.*, **14**, 59-64. 83.

Candan, S., Suludere, Z., Güllü, M. (2011). Description of spermatheca and eggs of *Eurygaster austriaca* (Schrank, 1778) (Heteroptera: Scutelleridae), based on optical and scanning electron microscopy. *Turk J Zool.*, 35(5), 653-662.

Cobey, S. W., Tarpy, D. R., Woyke, J. (2013). Standard methods for instrumental insemination of *Apis mellifera* queens. *Journal of Apicultural Research* **52**(4), 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.

Dallai, R., Marchini, D., Bene, G.D. (1993). The ultrastructure of the speratheca in *Ceratitis capitata* Wied. and *Dacus oleae* Gmel. (Diptera: Tephritidae). *Estratto da Redia*, LXXVI (1), 147-167.

Demirsoy, A. (1992). Yaşamın Temel Kuralları, Omurgalılar/Anamniyota (Sürüngenler, Kuşlar ve Memeliler). Cilt-III/Kısım II., Ankara: Hacettepe Üniv. Yay.

Demirsoy, A. (2006). Yaşamın Temel Kuralları 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., 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**, 475-485.

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.

Fritz AH, Turner FR (2002). A light and electron microscopical study of the Spermathecae and ventral receptacle of *Anastrepha suspensa* (Diptera: Tephritidae) and its implications in female influence of sperm storage. *Arthropod Struct. Dev.*, **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**, 1328-1335.

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.

Harris, K.M. (1966). Preliminary notes on Spermathecal structure in British Pipunculidae (Diptera). *Proceedings of the Royal Entomological Society of London (A)*, **41**, 130-132.

Hasbenli A., Bayrakdar F., Candan S., Çağlar Ü., (2008). Morphological analyses of some Palaearctic *Stenopogon* Loew, 1847 (Diptera: Asilidae: Stenopogoninae) based on the Spermatheca structure, 1-21.

Han, H. Y., & Norrbom, A. L. (2008). A new species of *Philophylla* Rondani (Diptera: Tephritidae: Trypetini) from New Caledonia, recognized based on female postabdominal structure and molecular sequence data. *Zootaxa*, **1759**, 43-50.

Ilango K. (2005). Structure and function of the Spermathecal complex in the phlebotomine sandfly *Phlebotomus papatasi* Scopoli (Diptera: Psychodidae): I. Ultrastructure and histology. *J. Biosci.*, **30**, 711-731.

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. *Australian J. Entomology*, **4**, 41-55.

Kütük, M. (2003). Güneybatı Anadolu Bölgesi Tephritidae Faunası ve Sistematiği Üzerine Araştırmalar. *Doktora Tezi*, Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Adana.

Lay M, Zissler D, Hartmann R (1999). Ultrastructural and functional aspects of the Spermatheca of the African *Migratory Locust Locusta migratoria migratorioides* (Reiche and Fairmaire) (Orthoptera - Acrididae). *Int. J. Insect Morphol. Embryol.*, **28**, 349-361.

Li Ke; Yang YuJing; Mao Lei; Zhang JinHui (2016). Morphology and infrastructure of the Spermatheca of *Pararcyptera microptera meridionalis* (Orthoptera: Arcypterinae). *Türk. entomol. derg.*, **36**, 321-333. *Queensl.*, **4**, 41-55.

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.

Matsuda, R. 1976. Morphology of evolution of the insect abdomen. Oxford: Pergamon Press.

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

Pluot-Sigwalt, 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.

Theodor, O. (1983). The Genital of Bombyliidae. *Jerusalem*. 1-180.

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.

Winterton S. L, Merritt DJ, O'Toole A, Yeates DK, Irwin ME (1999). Morphology and histology of the Spermathecal sac, a novel structure in the female reproductive system of Therevidae (Diptera - Asiloidea). *Int. J. Insect Morphol. Embryol.*, **28**, 273-279.

Yaran, M. (2009). Gaziantep İli Meyve Sinekleri (Diptera: Tephritidae) Faunası ve Sistematiği Üzerine Araştırmalar. *Yüksek Lisans Tezi*. Gaziantep Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Gaziantep.

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