

NİSAN 2016

Yüksek Lisans -Biyoloji Bölümü

EKREM ASLAN

**T.C.
GAZİANTEP ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**BAZI MEYVE SİNEĞİ
(DIPTERA: TEPHRITIDAE)
CİNSLERİNİN SPERMATEKA MORFOLOJİSİ
ÜZERİNE BİR ÇALIŞMA**

**BİYOLOJİ BÖLÜMÜ
YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**EKREM ASLAN
NİSAN 2016**

**Bazı Meyve Sineği
(Diptera: Tephritidae)
Cinslerinin Spermateka Morfolojisi
Üzerine Bir Çalışma**

**Gaziantep Üniversitesi
Biyoloji Bölümü
Yüksek Lisans Tezi**

**Danışman
Prof. Dr. Filiz ÖZBAŞ GERÇEKER**

**Ekrem ASLAN
Nisan 2016**



© 2016 Ekrem ASLAN


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

Tezin Adı: Bazı Meyve Sineği (Diptera: Tephritidae) Cinslerinin Spermateka
Morfolojisi Üzerine Bir Çalışma

Öğrencinin, Adı Soyadı: Ekrem ASLAN

Tez Savunma Tarihi: 19.04.2016

Fen Bilimleri Enstitüsü onayı



Prof. Dr. Metin BEDİR

F.B.E. Müdürü

Bu tezin Yüksek Lisans olarak gerekli şartları sağladığını onaylarım.



Prof. Dr. Filiz ÖZBAŞ GERÇEKER

Enstitü ABD Başkanı

Bu tez tarafımca (tarafımızca) okunmuş, kapsamı ve niteliği açısından bir Yüksek
Lisans tezi olarak kabul edilmiştir.



Doç. Dr. Murat KUTÜK

İkinci Tez Danışmanı



Prof. Dr. Filiz ÖZBAŞ GERÇEKER

Tez Danışmanı

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

Jüri Üyeleri

Prof. Dr. Filiz ÖZBAŞ GERÇEKER

Doç. Dr. Sakine Serap AVGIN

Yrd. Doç. Dr. Mehmet YARAN

İmzası


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

Ekrem ASLAN

ABSTRACT

A STUDY ON THE MORPHOLOGY OF SPERMATHECAE ON FRUIT FLIES (DIPTERA: TEPHRITIDAE)

ASLAN, Ekrem

M.Sc.in Department of Biology

Supervisor: Prof. Dr. Filiz ÖZBAŞ GERÇEKER

April 2016, 67 pages

This study based on the morphology of spermathecal structure of some fruit flies which were protected and collected from various provinces of Turkey between 1998 and 2014. In the study, spermathecae structures of 7 species (*Campiglossa producta*, *Campiglossa tesellata*, *Dioxyna sororcula*, *Euaresta bullans*, *Tephritis formosa*, *Tephritis nigricauda*, *Trupanea amoena*,) belong to 5 genus from Tephritidae family were analysed by using scanning electron microscope (SEM). Morphological resemblance and differences between genera and species were determined. Also images of spermathecae obtained from SEM were given.

Spermathecae was evaluated in terms of taxonomical by using obtained characteristics.

Key words: Fruit flies, Tephritidae, Spermathecae, SEM

ÖZET

BAZI MEYVE SİNEĞİ (DIPTERA: TEPHRITIDAE) CİNSLERİNİN SPERMATEKA MORFOLOJİSİ ÜZERİNE BİR ÇALIŞMA

ASLAN, Ekrem

Yüksek Lisans Tezi, Biyoloji Bölümü

Tez Yöneticisi: Prof. Dr. Filiz ÖZBAŞ GERÇEKER

Nisan 2016, 67 sayfa

Bu çalışma 1998 - 2014 yılları arasında Türkiye'nin çeşitli illerinden toplanılarak müze materyali haline getirilmiş bazı meyve sineği türlerinin spermateka yapılarının morfolojik olarak değendirilmesi üzerinedir. Çalışma da, Tephritidae familyasından 5 cinse ait 7 türün (*Campiglossa producta*, *Campiglossa tesellata*, *Dioxya sororcula*, *Euaresta bullans*, *Tephritis formosa*, *Tephritis nigricauda*, *Dioxya sororcula*, *Trupanea amoena*) spermatekası taramalı elektron mikroskobu (SEM) ile incelendi. Türlerin spermateka yapıları açıklanarak cinsler ve türler arasındaki morfolojik benzerlikler ve farklılıklar belirlendi. Spermatekaların farklı büyütmelerde SEM ile çekilen görüntüleri verildi.

Bu özelliklerden yararlanarak spermatekanın taksonomik açıdan değerlendirilmesi yapıldı.

Anahtar Kelimeler: Meyve sinekleri, Tephritidae, Spermateka, SEM.

*Türk Milletinin Huzuru ve Refahı, Vatanın Birliği ve Bütünlüğü İçin Canlarını
Feda Eden Şehitlerimizin Aziz Hatırasına İthaf olunur...*

TEŞEKKÜR

Çalışma sırasında değerli yardım ve katkılarından dolayı Gaziantep Üniversitesi Biyoloji Bölüm Başkanı Danışman hocam Sayın Prof. Dr. Filiz ÖZBAŞ GERÇEKER'e Teşekkürlerimi sunarım.

Yüksek Lisans Eğitimim süresince değerli bilgilerini benimle paylaşmaktan kaçınmayan, her türlü konuda desteğini benden esirgemeyen ve tezimde büyük emeği olan, aynı zamanda kişilik olarak ta saygınlık duyduğum Gaziantep Üniversitesi Biyoloji Bölümü Öğretim Üyesi, Sayın Doç. Dr. Murat KÜTÜK'e sonsuz minnet ve teşekkürlerimi sunarım.

Tez çalışma aşamalarında her türlü konuda bilgi ve desteklerini esirgemeyen deneyimleriyle çalışmalarına ışık tutan Yrd. Doç. Dr Mehmet YARAN ve Zeynep Gizem KOYUNCU' ya çok teşekkür ederim.

Tez süresi boyunca desteklerini benden esirgemeyen değerli arkadaşlarım Ahmet YILMAZ ve Fatma ANAR'a çok teşekkür ederim.

Değerli arkadaşlarım Can BESLEN, Abdullah BEYCEOĞLU, Kıymetli büyüklerim Ömer Faruk BEYCEOĞLU ve Dr. Mehmet BERK'e destek ve himayelerini hiçbir zaman eksik etmeyen Babam Hayri ASLAN'a, Annem Özgül ASLAN'a, Eşim Ayşe ASLAN'a, Abim Hasan ASLAN'a ve tüm aileme sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

İÇİNDEKİLER

ABSTRACT.....	v
ÖZET	vi
TEŞEKKÜR	viii
TABLolar LİSTESİ.....	xi
ŞEKİLLER LİSTESİ	xii
SEMBOLLER VE KISALTMALAR LİSTESİ.....	xv
BÖLÜM 1.....	1
GİRİŞ	1
1.1. Dişi Böceklerde Üreme Sistemi.....	3
1.1.1 Spermateka Morfolojisi.....	5
1.1.2. Spermateka'nın Kısımları	9
1.1.2.1. Spermatekal Bulb	9
1.1.2.2. Pompalama Bölgesi	11
1.1.2.3. Spermatekal Kanal.....	12
BÖLÜM 2.....	14
KAYNAK ÖZETLERİ.....	14
BÖLÜM 3.....	19
MATERYAL VE METOT.....	19
3.1. Örneklerin Temin Edilmesi	19
3.2. Örneklerin Spermateka Yapılarının Diseksiyonu	19
3.3. Örneklerin Taramalı Elektron Mikroskobu (SEM) Ortamında Görüntülenmesi Amacı ile Hazırlanması.....	21
3.4. Örneklerin Taramalı Elektron Mikroskobu (SEM) ile Görüntülesi	22
BÖLÜM 4.....	23
BULGULAR	23
4.1. Cins <i>Campiglossa</i> (Rondani, 1870).....	25
4.1.1. <i>Campiglossa producta</i> (Loew, 1844)	25
4.1.1.1 Genel Morfolojisi	25

4.1.1.1. Spermateka Morfolojisi	25
4.1.2 <i>Campiglossa tesellata</i> (Loew, 1844)	29
4.1.2.1. Genel Morfoloji	29
4.2.1.2. Spermateka Morfolojisi	29
4.2. Cins <i>Dioxyna</i> (Frey ,1945)	34
4.2.1 <i>Dioxyna sororcula</i> (Wiedemann, 1830)	34
4.2.1.1 Genel Morfoloji	34
4.2.1.2 Spermateka Morfolojisi	34
4.3. Cins <i>Euaresta</i> (Loew, 1873)	38
4.3.1 <i>Euaresta bullans</i> (Wiedemann, 1830)	38
4.3.1.1. Genel Morfoloji	38
4.3.1.2. Spermateka Morfolojisi	39
4.4. Cins: <i>Tephritis</i> (Latreille,1804)	44
4.4.1. <i>Tephritis formosa</i> (Loew, 1844)	44
4.4.1.1 Genel Morfoloji	44
4.4.1.2 Spermateka Morfolojisi	44
4.4.2. <i>Tephritis nigricauda</i> (Loew, 1856)	48
4.4.2.1 Genel Morfoloji	48
4.4.2.2 Spermateka Morfolojisi	48
4.5. Cins <i>Trupanea</i> (Scrank, 1795)	54
4.5.1. <i>Trupanea amoena</i> (Frauenfeld,1857)	54
4.5.1.1 Genel Morfoloji	54
4.5.1.2 Spermateka Morfolojisi	54
BÖLÜM 5.....	59
TARTIŞMA VE SONUÇ	59
KAYNAKLAR.....	63

TABLULAR LİSTESİ

Sayfa

Tablo 3. 1. Diseksiyon işlemi öncesinde örneklerin KOH içinde optimum bekleme süreleri.....	20
Tablo 4. 1. Tephritidae cinslerinin spermateka kısımlarının boyutları (μm)	23



ŞEKİLLER LİSTESİ

Sayfa

Şekil 1.1. Böceklerde ovaryum yapısı ve spermateka genel görünüşü	4
Şekil 1.2. <i>Dolycoris baccarum</i> (Heteroptera) da spermateka yapısı.....	6
Şekil 1.3. Bazı Muscidae (Diptera) türlerinde 2'li ve 3'lü spermateka yapıları	7
Şekil 1.4. Bazı meyve sineklerinde spermatekal yapılar, a- <i>Terellia colon</i> , b- <i>Tephritis bardanae</i>	8
Şekil 1.5. Bazı <i>Tephritis</i> türlerinde spermatekal bulb üzerindeki çıkıntılar a- <i>T. formosa</i> , b- <i>T. nigricauda</i>	10
Şekil 1.6. Meyve Sineklerinde Salgı bezleri a- <i>C.tesellata</i> b- <i>T.amoena</i>	10
Şekil 1.7. Bazı <i>Terellia</i> türlerinde spermatekal bulb üzerindeki porlar a- <i>T.</i> b- <i>T. nigripalpis fuscicornis</i>	11
Şekil 1.8. <i>T. nigricauda</i> türünde pompalama bölgesi	12
Şekil 1.9. <i>T. nigricauda</i> türünde kanal morfolojisi	13
Şekil 4.1. <i>Campiglossa producta</i> spermateka yapısının genel görüntüsü	24
Şekil 4.2. <i>C. producta</i> spermatekal bulb'un uç kısmı	25
Şekil 4.3. <i>Campiglossa producta</i> spermatekal bulb'un ölçeklendirilmiş	
Görünümü	25
Şekil 4. 4. <i>Campiglossa producta</i> salgı bezleri	26
Şekil 4. 5 <i>Campiglossa producta</i> Spermatekal bulb üzerindeki porlar	26
Şekil 4.6. <i>Campiglossa producta</i> spermatekal kanalın morfolojik yapısı	27
Şekil.4.7. <i>Campiglossa producta</i> pompalama bölgesi görünümü	27
Şekil 4.8. <i>Campiglossa tesellata</i> spermateka genel görünümü	28
Şekil 4.9. <i>Campiglossa tesellata</i> spermatekal bulb'un ölçeklendirilmiş görünümü	29
Şekil.4.10. <i>Campiglossa tesellata</i> spermatekal bulb üzerindeki parmaklı..... çıkıntılar	30
Şekil 4.11. <i>Campiglossa producta</i> spermatekal bulb üzerindeki salgı bezleri	30
Şekil 4.12. <i>Campiglossa tesellata</i> spermatekal bulb üzerindeki porlar	31

Şekil 4.13. <i>Campiglossa tesellata</i> spermatekal bulb'un uç kısmı	31
Şekil 4.14. <i>Campiglossa tesellata</i> spermatekal kanal'ın yapısı	32
Şekil 4.15. <i>Campiglossa producta</i> spermateka pompalama bölgesi	32
Şekil 4.16. <i>Dioxyina sororcula</i> spermateka genel görünümü	33
Şekil 4.17. <i>Dioxyina sororcula</i> spermatekal bulb'un	
ölçeklendirilmiş görünümü	34
Şekil 4.18. <i>Dioxyina sororcula</i> spermatekal bulb yüzeyindeki.....	
parmaksı çıkıntılar	35
Şekil 4.19. <i>Dioxyina sororcula</i> çatallaşmış parmaksı çıkıntı üzerinde	
bulunan salgı bezleri	35
Şekil 4.20. <i>Dioxyina sororcula</i> Spermatekal bulbun kaide kısmı	36
Şekil 4.21. <i>Dioxyina sororcula</i> spermatekal kanalın görünümü	36
Şekil 4.22. <i>Dioxyina sororcula</i> pompalama bölgesi	37
Şekil 4.23. <i>Euaresta bullans</i> spermatekal yapının genel görünümü	38
Şekil 4.24. <i>Euaresta bullans</i> spermatekal bulb'un ölçeklendirilmiş görünümü	39
Şekil 4.25. <i>Euaresta bullans</i> spermatekal bulb'un uç kısmı	39
Şekil.4.26. <i>Euaresta bullans</i> spermatekal bulb'un yüzeyinde bulunan parmaksı.....	
çıkıntılar	40
Şekil 4.27. <i>Euaresta bullans</i> 'ta salgı bezi kanalcığı ve kümeler halinde.....	
dizilmiş salgı bezleri	41
Şekil 4.28. <i>Euaresta bullans</i> spermatekal bulb'un kaide kısmındaki	
salgı bezleri	41
Şekil 4.29. <i>Euaresta bullans</i> spermateka pompalama bölgesi kısmı	42
Şekil 4.30. <i>Euaresta bullans</i> spermatekal kanal'ın görünümü	42
Şekil 4.31. <i>Tephritis formosa</i> spermateka genel görünümü	43
Şekil 4.32. <i>Tephritis formosa</i> spermatekal bulb'un ölçeklendirilmiş	
görünümü	44
Şekil 4.33 <i>Tephritis formosa</i> 'ya ait parmaksı çıkıntılar	44
Şekil 4.34. <i>Tephritis formosa</i> spermatekal bulb'un uç kısmı	45
Şekil 4.35. <i>Tephritis formosa</i> 'da salgı bezi kanalcıkları ve salgı bezleri	45
Şekil 4.36. <i>Tephritis formosa</i> spermatekal bulb üzerindeki porlar	46
Şekil 4.37. <i>Tephritis formosa</i> 'da spermatekal kanal tepe noktası görünümü	46

Şekil 4.38. <i>Tephritis formosa</i> spermatekal kanal'ın morfolojik yapısı (a,b)	47
Şekil 4.39. <i>Tephritis nigricauda</i> spermateka genel görünüm	48
Şekil 4.40. <i>Tephritis nigricauda</i> spermatekal bulb'un ölçeklendirilmiş görünümü ..	48
Şekil 4.41. <i>Tephritis nigricauda</i> spermatekal bulb üzerindeki salgı bezleri ve..... salgı bezi kanalcıkları	49
Şekil 4.42. <i>Tephritis nigricauda</i> spermatekal bulb üzerindeki porlar	49
Şekil 4.43. <i>Tephritis nigricauda</i> spermatekal bulb'un sivrilmiş uç kısmı	50
Şekil 4.44. <i>Tephritis nigricauda</i> spermatekal bulb'un kaide kısmı	50
Şekil 4.45. <i>Tephritis nigricauda</i> spermatekal bulb'un kaide kısmındaki porlar	51
Şekil 4.46. <i>Tephritis nigricauda</i> pompalama bölgesi görünümü	52
Şekil 4.47. <i>Tephritis nigricauda</i> spermatekal kanal morfolojisi	52
Şekil 4.48. <i>Trupanea amoena</i> spermatekanın genel görünüşü ve kısımları	53
Şekil 4.49. <i>Trupanea amoena</i> spermatekal bulb'un ölçeklendirilmiş görünümü	54
Şekil 4.50. <i>Trupanea amoena</i> spermatekal bulb'un uç kısmı	54
Şekil 4.51. <i>Trupanea amoena</i> spermatekal bulp yüzeyindeki ve parmaksı	55
çıkıntılardaki porlar	55
Şekil 4.52. <i>Trupanea amoena</i> parmaksı çıkıntılardaki salgı bezi	56
kanalcığı ve salgı bezleri	56
Şekil 4.53. <i>Trupanea amoena</i> spermateka pompalama bölgesi kısmı	56
Şekil 4.54. <i>Trupanea amoena</i> spermatekal kanal morfolojisi	57

SEMBOLLER VE KISALTMALAR LİSTESİ

KISALTMA	AÇIKLAMASI
Ark.	Arkadaşları
Du	Salgı Bezi Kanalcığı
KOH	Potasyum Hidroksit
mm	Milimetre
Se	Salgı Bezi
SEM	Taramalı Elektron Mikroskobu
TEM	Geçirimli Elektron Mikroskobu
μm	Mikrometre
vd	Ve Diğerleri
Au	Altın
Pd	Kaladyum

BİRİNCİ BÖLÜM

GİRİŞ

Böcekler Paleozoik devirden yani 350 milyon yıldan beri yaşamaktadırlar. Bugün için en ilkel böceklere ait kesin bir fosil kayıt elimizde yoktur. Ancak önceden de belirtildiği gibi çok bacaklı (Chilopoda) bir hayvandan türemiş oldukları kuvvetle muhtemeldir. Kayalarda bulunan fosil formlara göre elimizdeki ilk kayıt Paleozoik'in Pennsylvanian periyoduna ait olup 300 milyon yıl öncesine gitmektedir. Ancak bu türlerin pek çoğunun temsilcileri günümüze erişememiş ve nesilleri tükenmiştir.

Böcekler, eklem bacaklılar (Arthropoda) şubesinin sınıfı tür ve takson bakımından en kalabalık hayvan grubudur. 1 milyondan fazla olan tür sayılarıyla dünyadaki en fazla türe sahip canlılardır (Chapman, 2006). Dünyanın hemen hemen her yerinde bulunurlar ve bazen çok yoğun populasyonlar da görülebilirler. Her yıl birkaç bin tür buna eklenmektedir. Toplam tür sayısının 2.000.000 olduğu kabul edilmektedir. Tür, cins, familya gibi taksonomik kategoriler bakımından 6-10 milyon sayıya ulaşırlar ve Dünyadaki hayvanların %90 kadarını oluştururlar (Erwin, 1997).

Çalışmamıza konu olan Tephritidae familyası dünyada geniş yayılış gösteren bir familyadır. Böceklerin Diptera Takımının tür bakımından en zengin familyası olarak Tephritidae belirlenmiştir (Freidberg, 1984).

Tephritidae familyasının dünyada 481 cinse ait 4355 türü bulunurken, Paleartik Bölgede bu sayı 137 cinse ait 885 türdür (Korneyev, 1999). Bu familyada bulunan türlerin larvaları kültür ve yabancı bitkilerin gövde ya da meyvelerinden beslendikleri için "Meyve Sinekleri" olarak adlandırılmıştır (Freidberg, 1984).

Meyve sinekleri familyasına ait 220 tür'ün tarımsal üretimde ürünlerin verim ve kalitesine olumsuz etki ettiği belirlenmiştir. Tarım alanlarındaki bu ürün kaybının önüne geçilmesi açısından tarımsal ürünlere zarar veren böceklerle mücadele edilmesi gerektiği düşünülmektedir (Demirsoy, 2006).

Böceklerle karşı yapılan zirai mücadele amaçlı çalışmalarda geniş alanlarda ilaçlı mücadele yapılmasına karşın, zararlıların mücadele direncinin genişleyerek yayılması ve sadece ilaçlı mücadele ile salgınların önlenememesi, zararlılarla mücadele açısından bir takım sorunları da beraberinde getirdiğini göstermiştir (Şimşek ve Yılmaz, 1992).

Böceklerle karşı yapılan mücadelede, çeşitli araştırmacılar tarafından denenen metotlar arasında; insektisitler, parazitler, juvenoidler, kimyasal kısırlaştırıcılar (kemosterilant) ve beslenmeyi engelleyici maddelerin kullanılması sayılabilir. Son dönemlerde bu tip geleneksel mücadele metotlarının yanı sıra biyolojik mücadele metotlarında kullanılmasına başlanılmıştır. Böceklerle karşı mücadelede kullanılan bütün metodların sonuçları genellikle böceklerin bıraktıkları yumurta sayısı ve yumurtaların açılma oranındaki azalma ile ölçülmektedir (Collier ve Downey, 1965).

Zararlılara karşı mücadele genellikle zararlı böceklerin larva, nimf ve bazen ergin dönemlerinde yapılmaktadır. Özellikle hayatlarının belirli bir dönemini yumurta safhasında geçiren ve bir yumurtlama periyodunda oldukça fazla sayıda yumurta bırakan böceklerle karşı yapılan mücadelede, yumurtalar üzerine etki edecek insektisitlerin ve biyoinspektisitlerin gerekliliği göz önünde tutulmalıdır. Ancak bu insektisitlerin etki edebilmesi için böceğin üreme yapısının yanı sıra yumurta morfolojisi ve bunun yanında böcek spermateka yapısının da çok iyi bilinmesi gereklidir (Yılmaz, 2010).

Böceklerin sınıflandırılmasında genel olarak kanat yapıları, anten ve ağız parçaları gibi karakterler kullanılmaktadır (Yılmaz, 2010). Sinekler kanat sayılarına göre diğer böcek türlerinden farklılık gösterirler. Sineklerin en büyük özelliği göğüsten çıkan bir çift kanata sahip olmalarıdır. Ayrıca morfolojik olarak incelendiğinde sineklerde göğüsten çıkan 3 çift bacağına sahip oldukları ortaya çıkmaktadır. Kanatların farklılaşmasıyla meydana gelen halter, sineklerde denge organı olarak bilinmekte olup göğüste 1 çift olarak bulunmaktadır (Atay, 2014). Meyve sinekleri türlerini sınıflandırılmada kullanılan karakteristik özellikler baş üzerindeki yapılar, kanat özellikleri, dişi genital yapıları olarak bilinmektedir (Kütük, 2003).

Yakın akraba türleri ayırt etmede ve sınıflandırmada baş, göğüs ve karın kısmındaki morfolojik karakterlerin yetersiz kaldığı ve bazı grupların teşhisinde zorlukların ortaya çıktığı bilinmektedir. Son yıllarda bu zorlukların giderilmesi açısından üreme

sistemlerinin morfolojisi, böcek yumurtaları ve dışideki spermateka yapısının morfolojisi de kullanılmaktadır (Pendergrast, 1957).

Son zamanlarda böcek türlerinin teşhisi üzerine yapılan sistematik ve fauna çalışmalarının yanı sıra spermatekalarının morfolojik özellikleriyle ilgili çalışmalar da yapılmaktadır.

Çok sayıda türe sahip olduğu bilinen meyve sinekleri familyasının cinslerinin ve türlerinin arasında dış morfolojik karakterler ile ayırt edilemeyecek özelliklerin belirlenmesi özellikle yumurta ve spermatikal yapılar üzerindeki çalışmalara yönelimleri arttırmaktadır. Artan yönelimler böcek yumurtaları ve spermatekal yapıların sistematik karakter olarak tanımlanmasına olanak sağlamıştır.

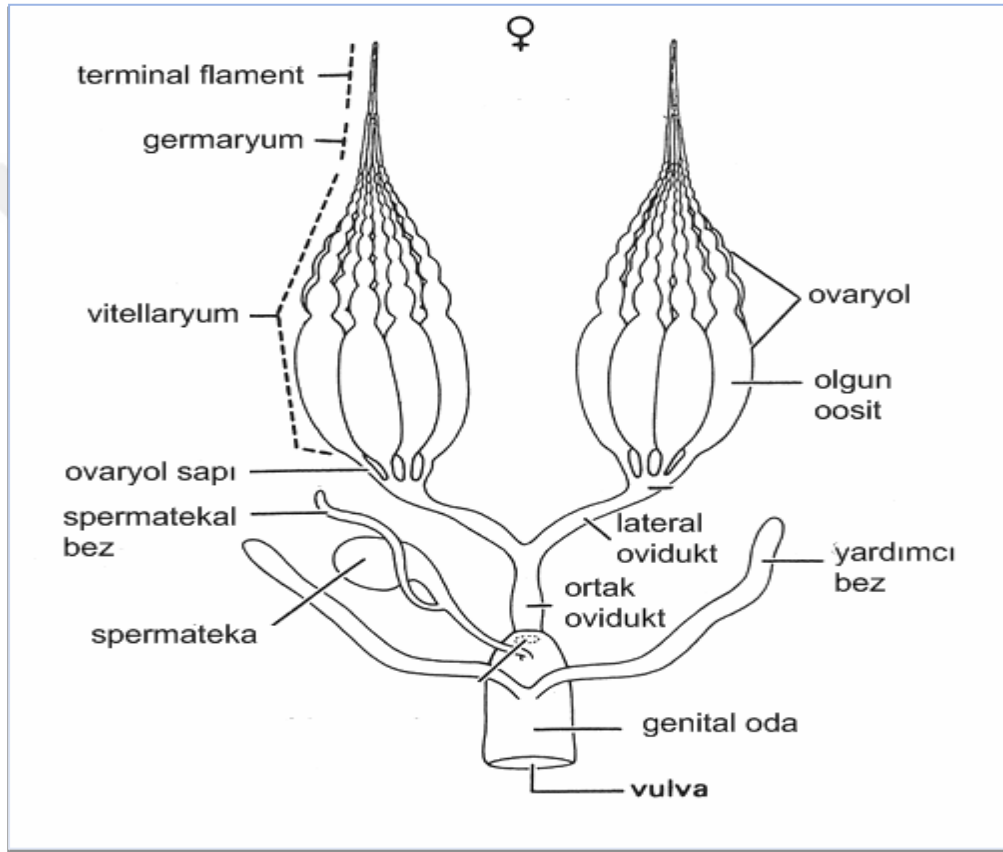
Bu çalışma Türkiye'nin çeşitli illerinden toplanılarak müze materyali haline getirilmiş Meyve sineklerinin erginlerinin spermatekal yapılarının morfolojileri hakkındaki bilgileri içermektedir.

Bu çalışmada elde edilecek veriler ile Meyve Sinekleri familyasındaki farklı cinsler, aynı cinse ait türler ve farklı cinslerdeki türler arasındaki morfolojik karakterlerin yanı sıra spermateka yapılarının da sistematik veriler olarak literatürlere girmesi ayrıca morfolojik olarak ayrılması güç cins ve türlerin teşhislerine yardımcı kaynak oluşturulması hedeflenmektedir. Cins ve Türler arasındaki ayrımın görülebilmesi açısından Taramalı Elektron Mikroskobu (SEM) kullanılarak spermatekanın morfolojik yapısı incelenerek teşhise katkı sağlanması amaçlanmıştır.

1.1 Böceklerde Üreme Sistemi

Dişi üreme sistemi bir çift ovaryum, bir çift lateral ovidukt, ortak kanal, spermateka ve yardımcı bezlerden oluşur (Kumar, 1962). Ovaryum karın kısmında, bağırsağın iki yanında bulunur. Dişi üreme sistemi böceklerde karın'ın büyük bir kısmını kaplar. Böceklerde ovaryum ovaryol denen yapılardan oluşur. Ovaryoller genellikle birbirine paraleldir. Ovaryol oositlerden meydana gelir (Anderson, 1964). Böceklerde üreme sistemi Şekil 1.1 de gösterilmiştir.

Böceklerde abdomenin 8.ve 9. segmenti üreme sistemlerini barındıran segmentlerdir. Bu nedenle bu segmentler 'Genital Segment' olarak adlandırılırlar. Genital segmentler çiftleşmeyi sağlayacak şekilde özelleşmişlerdir. Segmentin uzantıları, yumurta koymaya yarayan boru şeklinde bir ovipozitör (yumurta bırakma borusu) oluşturur. Ovipozitörler genellikle şekil bakımından orağa benzerdir, kavislidir. Yumurta, ovipozitörün kaidesinde bulunan eşey açıklığından geçerek, ovipozitörün arasındaki boşluğa itilir ve oradanda dışarıya atılır (Demirsoy, 2006).



Şekil 1.1 Böceklerde ovaryum yapısı ve spermatheca Genel görünüşü (Yılmaz, 2010)

Ovaryol; terminal filament, germarium bölgesi, vitellarium, lateral ovidukt olmak üzere 4 bölgeden oluşur. Terminal filament, ovaryolu vücut duvarına bağlayan iplik şeklindeki bir yapıdır. Vitellarium, bir dizi oositten oluşur. Çok uzayabilen bir bölgedir. Üreme faaliyetine bağlı olarak büyüklüğü de değişir. Oosit folikül epiteliyle çevrelenir. Oositler, ovaryolde aşağıya doğru büyümektedir. Vitellaryumda, previtellogenez, vitellogenez ve koryogenez olayları görülür (Rockstein, 1973).

Germarium, ovaryolün apikal kısmında bulunur, oogonyumları kapsar ve mezodermal hücrelerle çevrilmiştir. Germariumun bazal kısmında mayoz ile oluşmuş oositler bulunur. Besin hücrelerinin büyüklüğü değişiklik gösterir ve besin hücreleri etrafını saran dokulardan farklılaşırlar (Rockstein, 1973).

Meyve Sineklerinde vajina posterior kısım ve anterior kısım olmak üzere farklı karelerde iki bölgeye sahiptir. Posterior kısım akuleusa kadar uzanmış kanal şeklinde olup, vajinal kanal olarak isimlendirilir. Anterior kısım ise sonrasında bursa kopulatriksi oluşturur (Martinez ve Hernandez, 1997). Dişi böceklerde erkek üreme hücresi olan sperm, spermateka ve fertilasyon odası olmak üzere iki farklı organda depolanır (Fritz, 2004).

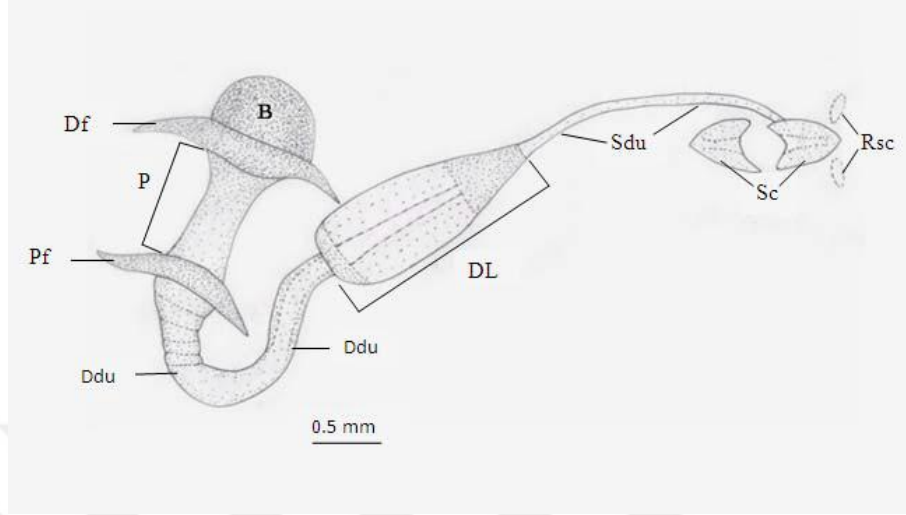
Yaygın olarak böceklerde üreme, böceklerin genital kısmında yer alan spermatekada bulunan sperm aracılığıyla gerçekleşir. Spermateka, böcek grupları arasında Spermatekal bulb şekli, spermatekal bulb'un epitel hücreleri, spermatekal kanal'ın uzunluğu, kanallar etrafında bulunan kas ve kitin tabakasının kalınlığı gibi özellikleri bakımından farklılıklar içermektedir. Spermateka ve kanal arasında bulunan glandular hücrelerin sıklığı, pompalama bölgesinin şekli ve yapısı, kanalların bursa kopulatriks'e giriş şekli ve furka yapısı gibi bir çok özellik bakımından morfolojik ve histolojik farklılıklar göstermektedir. Anılan bu farklılıklar, taksonomik açıdan önemli karakterler olarak değerlendirilmektedir (Fritz ve Turner, 2002).

1.1.1. Spermateka Morfolojisi

Dişi böceklerin yumurta kanalının bursa kopularitske açılan ektodermal bez olan Spermateka Sperm depolama, fertilizasyon ve ovipozisyonda önemli görev alır. (Kocorek ve Danielczok-Demska, 2002). Protura ve Collembola hariç bütün böcek takımlarında bulunan yardımcı dişi üreme organıdır (Matsuda, 1976). Spermateka (receptaculum seminis), dişi böceklerde çiftleşmenin ardından spermilerin depolandığı üreme organıdır (Kansu, 1991).

Böceklerde Spermateka morfolojisi takımları içerisinde oldukça farklılık gösterir (Kumar, 1965). Benzer şekilde spermateka sayısı takım ve familyalarda değişkenlik göstermektedir. Böceklerde spermateka genellikle 1 tanedir.

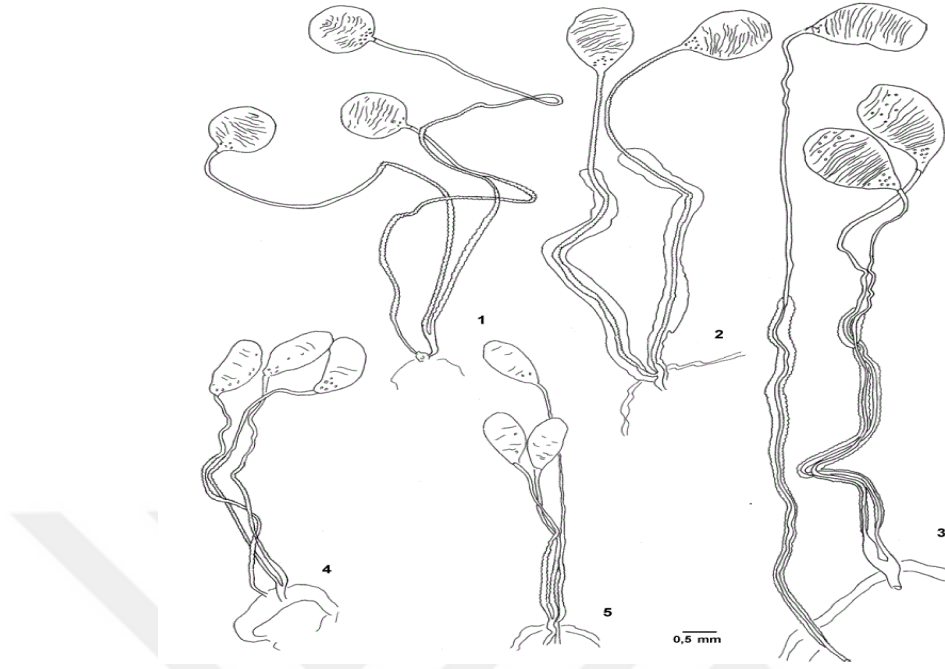
Heteroptera takımında genellikle bir tane spermateka (Şekil 1. 2) bulunmakta olup diğer takımlardan oldukça farklılık göstermektedir (Pendergarst, 1957).



Şekil 1.2. *Dolycoris baccarum* (Heteroptera) da spermateka yapısı ve kısımları (Pendergarst, 1957)

- B: Spermatekal bulb (rezervuar)
- Df: Distal flange
- P: Pompalama bölgesi (Pumping region)
- Pf: Proksimal flange
- Ddu: Spermatekal kanalın distal kısmı
- DL: spermatekal kanalın dilasyonu
- Sdu: Spermatekal kanalın Proksimal kısmı
- Rsc: Sklerit (halka) Ring sclerite
- Sc: Sklerit yapı (sclerite)

Diptera takımı üyelerinde ise yaygın olarak üç tane spermateka bulunmakla birlikte bir veya iki tane spermateka bulunduran diptera üyeleri de bulunmaktadır (Couri, 2004). Fritz ve Turner (2002) dört tane spermateka bulunduran diptera türlerinin varlığından söz etmiştir. Muscidae familyasına bağlı bazı cinslerde bazılarında iki bazılarında üç tane spermateka bulunmaktadır (Şekil 1. 3) (Couri, 1998).



Şekil.1.3. Bazı Muscidae (Diptera) türlerinde 2'li ve 3'lü spermateka yapısı (Couri, 1998) 1).
Atherigona orrentalis 2) Stomaxys calcitrans 3) Muscina stebulans
4) Ophyra Solitaria

Tephritidae familyasına bağlı cinslerde de spermateka sayıları bazı türlerde iki bazı türlerde ise üç tane olarak açıklanmıştır. Martinez ve Hernandez, (1997) *Tephritis* Latreille 1804, *Drosophila* Fallen, 1823, *Bactrocera* Macquart, 1835, *Terellia* Robineau-Desvoidy 1830, *Ceratitis* Mcleay, 1829, türlerinde ikişer tane spermateka, *Trypeta* Meigen, 1803, *Anastrepha* Schiner, 1868, *Myoleja* Rondani 1856, türlerinde ise üçer tane spermateka olduğunu belirtmişlerdir.

Han ve Kütük (2006) üçer tane spermatekaya sahip türlerde, spermatekalardan bir tanesinin diğer ikisine oranla daha küçük olduğunu bildirmişlerdir. *Myloje korneyevi* türünde yapmış oldukları çalışmada bu durumu saptamış; 3 tane küresel spermateka bulunduğunu ayrıca bildirmişlerdir.

Meyve sineklerinde aynı familyaya ait cinsler ve aynı cinsten türler arasında, spermatekal yapılar (Şekil 1. 4) farklılık göstermektedir (Atay, 2014).



Şekil 1. 4. Bazı meyve sineklerinde spermatekal yapılar,
a- *Terellia colon*, b- *Tephritis bardanae*.(Atay, 2014)

Spermateka çiftleşmeden sonra, döllenme meydana gelene kadar, spermilerin beslenmesini, korunmasını ve canlılıkları için gerekli olan enerjiyi sağlamakla görevlidir (Pabalan vd. 1996).

Birden çok spermateka içeren böcek gruplarında asimetrik olarak depolanan sperm sayıları farklılıklar gösterir (Marchini vd. 2001). Depo halinde bulunan spermilerin spermatekal kanaldan transferi sırasında kontrolü spermatekal kaslar tarafından sağlanır. Spermatekal kanalın etrafında bulunan spermatekal kasların kasılması nöron iletimiyle sağlanır. Kasılma esnasında peristaltik hareketlerle sperm geçişi sağlanır (Rodriguez, 1994).

Fritz (2004) *Anastrepha suspensa* (Loew, 1862) (Diptera: Tephritidae) türüne ait çiftleşmiş bir dişinin sperm depo organlarındaki spermatozoa dağılımlarını karşılaştırmış ve her bir organının birbirinden bağımsız olarak sperm depoladığını belirtmiştir. 1. spermatekada 91 spermatozoa, 2. spermatekada 937 spermatozoa ve 3. spermatekada 713 spermatozoa depo edildiğini tespit etmiştir.

Araştırmacılara göre spermatekanın terimsel ifadesi farklılık göstermektedir (Couri, 1998). Artigas (1971) Asilidae'lerle ilgili yapmış olduğu sistematik çalışmasında bazı adlandırmalar önermiştir. Yapmış olduğu çalışmada spermateka teriminin tüm çalışmalarda ortak olarak kullanıldığını belirterek, spermatekayı kapsül, spermatekal kanalı ise kapsüler kanal olarak adlandırılmıştır.

Spermateka ve Spermatekal Kanal kavramlarını Pape (1992) yapmış olduğu çalışmada da kullanmıştır.

1.1.2. Spermatekanın kısımları

Meyve Sinekleri familyasında spermateka olarak karının 3. ile 5. Segmenti arasında yer alır ve ovipositor ile bağlantılıdır (Atay, 2014). Spermatoka genel olarak spermatekal bulp (apical receptacle yada rezervuar), valf (ejection apparatus) ve Spermatekal kanal (ductus Seminalis) olmak üzere genel olarak 3 kısımdan oluşur (Pluot-Sigwalt ve Lis, 2008).

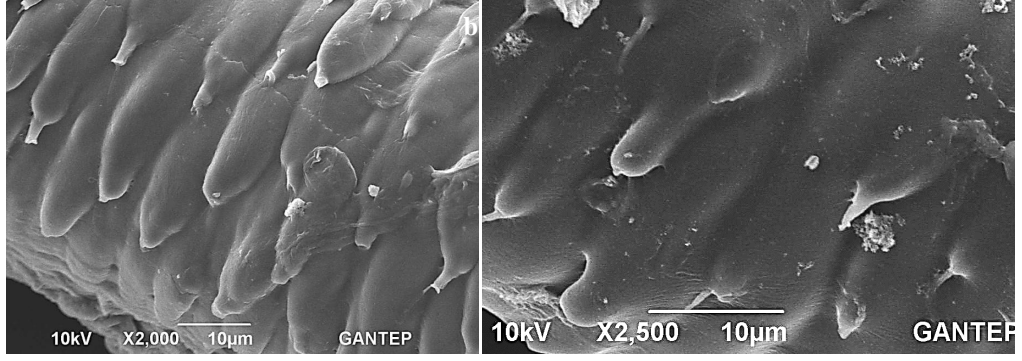
1.1.2.1 Spermatekal Bulb

Spermatekal bulb, spermatozoaları depo etmek ve beslemekle görevlidir (Marchini vd. 2001).

Spermatekal bulb şekilleri birçok familyada farklı şekilde olup; küresel, oval, silindirik, sosis, spiral ve yassı biçimlerde olabilmektedir.

Bazı böceklerde spermatekal bulb'un apikal kısmı uzamış, şişkin ya da ince uzun şekilde yassılaştırmıştır. Spermatekal bulb'da depo edilen sperm aktif olup sürekli bir hareket içerisindedir. Bulb'da bulunan sperm miktarı ile sperm hareketliliği ters orantılı olup, sperm hareketi ne kadar yavaş olursa, depolanan sperm miktarı o kadar artar. Çiftleşmeden sonra spermatekal bulb'un hacminde artış görülmektedir. Bu artış oranı iki katı veya daha fazlası olabilmektedir (Fritz 2002).

Spermatekal bulb üzerinde farklı görünümlere sahip parmaklı çıkıntılar (Şekil 1. 5) şeklinde yapılar görülmektedir.

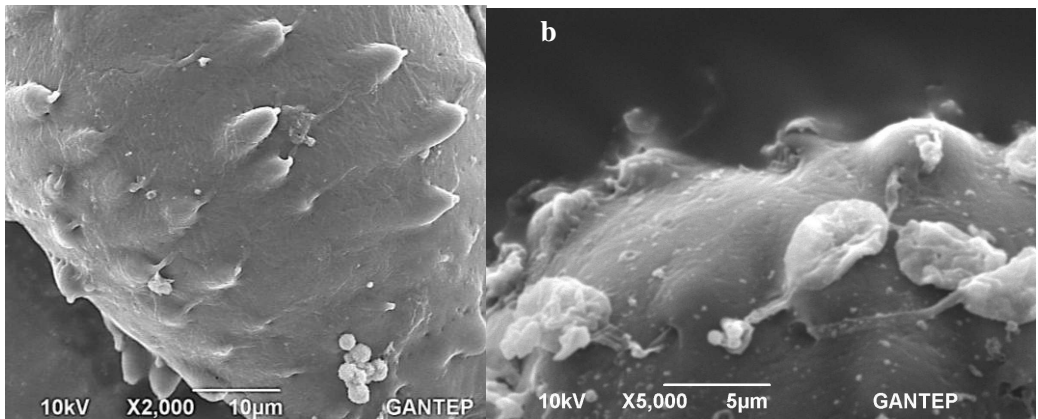


Şekil 1.5. Bazı *Tephritis* türlerinde spermatekal bulb üzerindeki çıkıntılar

a- *T. formosa*, b- *T. nigricauda*.

Bu yapılar küçük parmaklı, dikenimsi ve enine parmaklı şeklinde olabilmektedir. Parmaklı çıkıntılar şekil, boyut ve çıkış yönü dikkate alındığında türler arasında farklılıklar görülmektedir (Atay, 2014).

Spermatekal bulb'daki kitin tabakanın üstünde epitelyum hücreleri ve glandular hücreler bulunmaktadır. Glandular hücreler, genellikle apikal hücre zarının çökmesiyle oluşan, merkezi bir oyukla karakterize edilir. Hücrelerin son kısmı mikrovillus ile kaplıdır. Bu hücreler lümenlerinde salgı biriktirip bu salgıyı bir kanal vasıtasıyla spermatekal bulb'a boşaltırlar. (Şekil 1.6) Aktarılan salgı içerisinde spermin yaşaması ve hareketi için gerekli maddeler vardır ve genel olarak 'Salgı Bezi' olarak ifade edilir (polisakkarit, glikojen vs.) (Lay ve ark. 1999). Bazen spermlerle birlikte glikoproteinlerde aktarılmaktadır (Dallai, 1995).

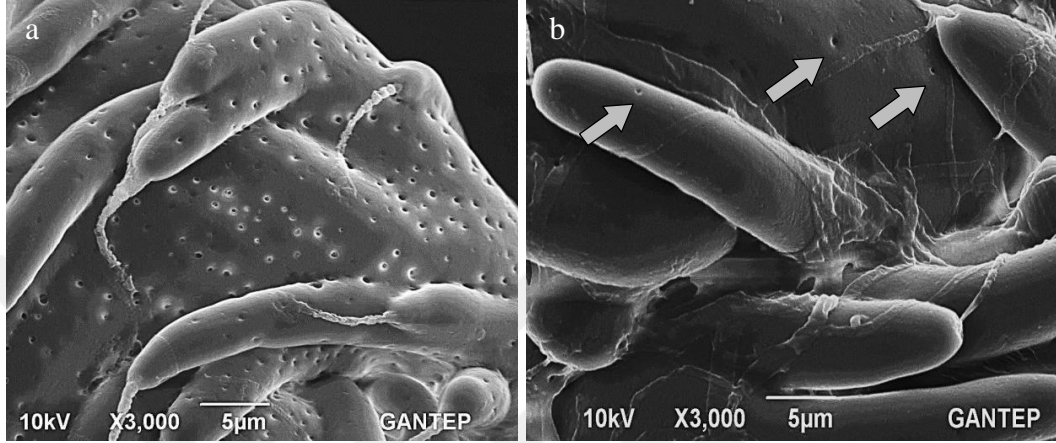


Şekil 1.6. Meyve Sineklerinde Salgı bezleri a- *Campiglossa tesellata*

b- *Trupanea amoena*

Spermatekal bulb yüzeyinde sayısal ve boyut olarak türler arasında değişkenlik gösteren porlar bulunmaktadır. Bulb yüzeyindeki porların görevi spermlerin giriş çıkışını sağlamaktır (Yılmaz, 2010).

Meyve Sinekleri familyasındaki türlerde farklı büyüklükte ve farklı yoğunlukta porlar görülmektedir (Şekil1.7).

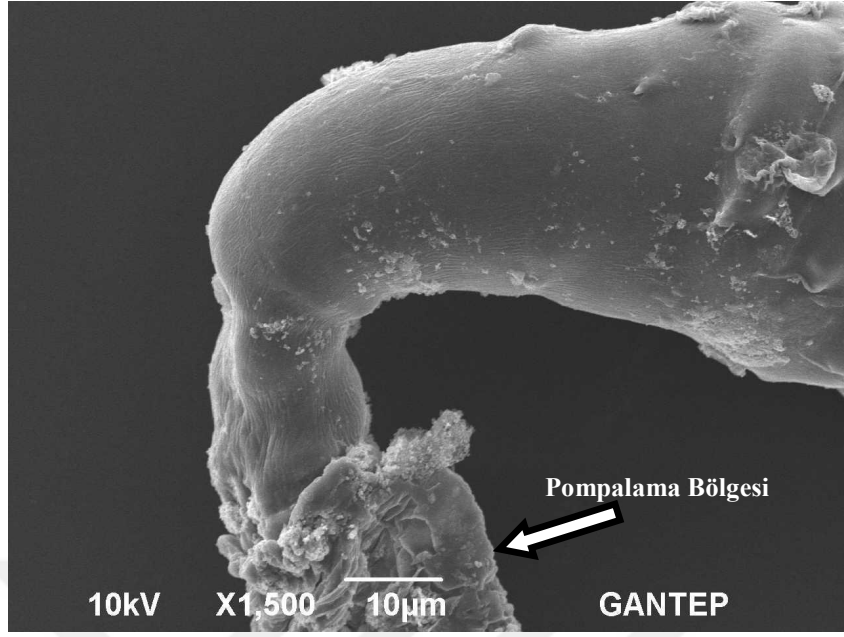


Şekil 1.7. Bazı *Terellia* türlerinde spermatekal bulb üzerindeki porlar

a- *T. nigripalpis* b- *T. fuscicornis*

1.1.2.2 Pompalama Bölgesi

Spermatekal kanal ile spermatekal bulb'un bağlantı noktasında bulunan pompalama bölgesi (Şekil 1. 8) üzerindeki kas fibrilleri yardımıyla spermatekal bulb'da depolanmış spermlerin kanala geçişini kontrol eden yapıdır (Marchini D. ve Ark 2001). Kassı yapıda olan pompalama bölgesi adeta bir vana görevi görmekte olup, spermlerin karşılıklı spermatekal kaide ile kanal arasında yer değiştirmesine olanak sağlar (Yılmaz, 2010). Valf (Ejection Apparatus) olarak da adlandırılmıştır.



Şekil 1.8. *Tephritis nigricauda* türünde pompalama bölgesi

Fritz ve Turner (2002) pompalama bölgesinin çevresinde eliptik yapıda salgı hücreleri ile kas fibrilleri yer aldığı, yarı saydam ve membransız bir görünüme sahip olduğunu belirtmişlerdir.

Dipteralar'da pompalama bölgesi olarak adlandırılan valf spermatekada bulunduğu zaman spermatekal kanalın tepe noktasında yer alır (Couri, 1998).

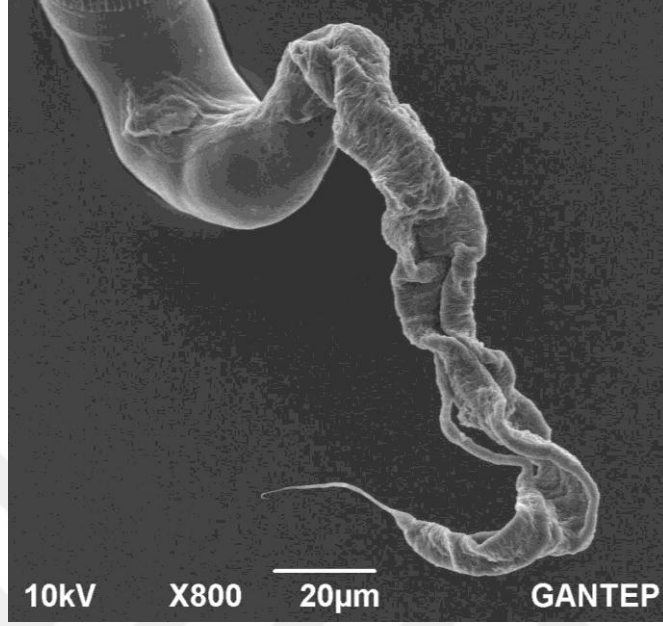
1.1.2.3 Spermatekal Kanal

Spermatekal kanal spermatekanın vajinaya açılmasına olanak sağlar. Çiftleşme esnasında spermlerin spermatekal bulb'a fertilasyonda ise vajinaya iletimini sağlamaktadır (Schoeters ve Billen, 2000).

Spermatekal kanal yoğun kas fibrilleri ile kaplıdır. Kanal yapısındaki kas fibrilleri birbirine sıkı sarılmış ip şeklinde, kıvrımsız ya da dikenli tel modeli şeklinde olabilmektedir (Atay, 2014).

Meyve Sineğine ait cins ve türler arasında spermatekal kanal (Şekil 1. 9) uzunluğuna, yapısına, yüzeyinde bulunan çizgilere ve spermatekal bulb'a bağlanma şekillerine göre farklılıklar gösterir. (Atacan, 2014)

Meyve sineklerinde spermatekal kanal (Şekil 1.9) morfolojik olarak spiral, silindirik ve dalgalı bir görünüm almaktadır.



Şekil 1.9. *Tephritis nigricauda* türünde kanal morfolojisi

BÖLÜM 2

KAYNAK ÖZETLERİ

Kumar (1965), Scutellaridae familyasının statüsünü desteklemek için erkek ve dişi üreme sistemleri üzerinde çalışmalar yapmış, dişilerde spermatekanın kısımlarını açıklamıştır.

Theodor (1983), Asilidae familyasının genital morfolojisi ile ilgili en kapsamlı çalışmayı “The Genitalia of Asilidae” eserinde yapmıştır. Bu çalışmada 52 cinse ait dişi genital morfolojisinin şekilleri ve kısa tanımları yapılmıştır.

Dallai ve ark. (1993), *Ceratitis capitata* ve *Dacus oleae* (Diptera: Tephritidae) türlerinin spermatekalarını SEM ve TEM ile görüntüleyerek incelemede bulunmuşlardır.

Rodriguez (1994), çiftleşmemiş bir dişi olan *Chelymorpha alternans* (Coleoptera: Chrysomelidae)’ın spermatekal kaslarının kesildiği zaman çiftleşmede, spermateka ve spermatekal kanala transfer olan spermatozoa sayısının değişmediğini fakat dağılımlarının farklı olduğunu belirtmiştir. Çalışma sonucunda spermatekal kasları kesilen spermatekada ovipozisyonun geciktiğini ve infertil bir yumurta oluştuğunu bildirmiştir.

Pabalan ve ark. (1996), beş arı türünün spermatekalarını; büyüklüklerine, epitelyum hücre tabakasının kalınlığına, yardımcı bezlerin sayısı ve şekline, sperm pompalayan (pompalama bölgesi) yapıların sayılarına ve kanalların çapına göre karşılaştırmışlardır.

Couri (1998), Muscidae ait 16 tür ile yaptığı çalışmada 3 spermatekaya sahip olduğunu göstermiş ve morfolojisi tanımlanmıştır. Bir liste halinde spermatekanın teşhis karakterlerini sunmuş. Yapılan çalışma ile spermateka morfolojisinin netleşmesi ve oluşturulan yeni karakterler sayesinde filogenetik analize katkı sağlanması amaçlanmıştır.

Schoeters ve Bilen (2000), Yaban arılarında spermatekal kanalın önemi için, hibernasyondaki kraliçeler, hibernasyondan kısa zaman sonraki kraliçeler, olgunlaşmış yumurta bırakan kraliçeler, çiftleşmemiş kraliçeler ve işçi yabancı arılarının spermatekal kanalını çalışmışlardır. İşçi ve kraliçe yabancı arılarının spermatekasının kıyaslamasında küçük boyut farklılıkları bulunmuştur. İşçi ve kraliçe yabancı arılarının spermatekal kanalları arasındaki fark histokimyasal kıyaslama ile bulunmuştur.

Marchini ve ark. (2001), *Ceratitis capitata* (Diptera: Tephritidae)'nın kopulasyon yerinin anatomik yapısını incelemişlerdir. *Ceratitis capitata*'nın iki spermatekaya sahip olduğu ve Spermatekal bulb'in sferoidal şekilde olduğunu belirtmişlerdir. Bu çalışmada dişinin iki spermatekası arasında spermlerin asimetric olarak depolandığına işaret edilmiştir.

Akçay (2001), Yüksek lisans tezi olarak Türkiye'deki *Bombylius* Linnaeus 1758 (Diptera: Bombyliidae) cinsine ait 20 türün dişi genital morfolojisinde spermateka tanımları verilmiş ve çizimleri yapılmıştır.

Fritz (2002), *Anastrepha suspensa* (Loew, 1862)'da sperm depolama organları ve ventral sinir sistemi arasındaki ilişkiyi incelemiştir. Bu çalışmada spermateka ve kanallarının abdominal ganglion tarafından sinirle çevrelendiğini ve dişi üreme sistemine spermlerin transfer edilmesini etkilediği göstermiştir.

Kocorek ve Danielczok – Demska (2002), Dinidoridae (Heteroptera)'nin 11 cinsinin spermatekasını çalışmışlar. Spermatekanın morfolojik açıdan kullanılabilir karakterlerini belirterek spermatekanın taksonomik önemini belirtmişler. Bu çalışmanın sonucunda Dinidoridae familyasında dört tip spermatekanın olduğu gösterilmiştir.

Atalay (2004), Yüksek lisans tezi olarak *Lomatia* Meigen, 1822 (Diptera: Bombyliidae) cinsine ait 10 türün spermateka yapılarını incelemiştir. Bu çalışmada incelenen türlerin spermatekalarının tanımları verilmiş ve SEM ortamında görüntülenmiştir.

Couri (2004), Muscidae familyasına ait 5 türün spermateka morfolojisini çalışmıştır. Yapmış olduğu bu çalışmada spermateka morfolojisinde kullanılan teşhis karakterlerini bir tablo halinde sunmuştur.

Fritz (2004), *Anastrepha suspensa* (Loew, 1862)'da erkek bireyden alınan spermlerin 3 spermatekada birbirinden bağımsız olarak depolandığını göstermiş. Çiftleşme sırasında spermateka içindeki spermatozoanın dağılımının çiftleşme süresi ve vücut büyüklüğü arasındaki ilişkisini inceleyen bir çalışma yapmıştır.

Han ve Kütük (2006), Türkiye'den *Myoleja Rondani 1856* (Diptera: Tephritidae)'nin yeni türü olan *Myoleja korneyevi* Han & Kütük 2006 tanımlamışlar. Türlerin dış morfolojileri, genital yapıları ve spermateka morfolojisi açıklanmış ve *Myoleja*'nın tanımlanan beş türü için teşhis anahtarının sunulduğu bir çalışma yapılmıştır.

Candan ve Erbey (2006), *Dysmachus* Loew 1860 (Diptera: Asilidae) cinsinin dört türünün spermateka yapısını ışık mikroskobu ve SEM ortamında incelemiştirler. Bu çalışmada incelenen bütün türlerin üç adet spermatekaya sahip olduğunu belirtmişlerdir.

Pluot-Sigwalt ve Lis (2008), Cydnidae (Heteroptera) familyasından 190 türün spermateka morfolojisi tanımlanmış ve bu familyada spermatekanın sistematik ve filogenetik açısından önemini değerlendiren bir çalışma yapmışlardır.

Yılmaz (2010), Yüksek lisans tezi olarak Heteroptera takımına ait 13 türün spermateka yapılarını ışık mikroskobu ve SEM ortamında incelemiştir. Bu çalışmanın sonucunda elde edilen verilere göre çalışılan türlerin spermatekalarının taksonomik açıdan değerlendirmesini yapmıştır.

Candan ve ark. (2011), *Eurygaster austriaca* (Schrank, 1778)'nin yumurta ve spermateka morfolojisini ışık mikroskobu ve SEM ortamında incelenmiş ayrıca bu türün spermateka morfolojisi ayrıntılı olarak verilmiştir.

Korneyev (2013), *Tephritis* Latreille 1804 cinsinin türlerini yeniden düzenlemiştir. 11 tür için teşhis anahtarı vermiştir. Gruplara dâhil edilen türlerin spermateka uzunluğu ve oviscape üzerindeki setulanın rengi gibi taksonomik açıdan önemli olan karakterlerin türler arasında farklı olduğunu bildirmiştir. Bu çalışmada sonuç olarak 5 yeni tür tanımlamıştır.

Korneyev ve ark. (2013), *Terellia virens* (Loew, 1846) grubun yeniden düzenlemesini yapmış ve 8 tür içerdiğini belirtmişler. Türlerin dış morfolojik karakterleri, erkek genital yapısı ve dişi genital yapılarını (ovipozitör, akuleus ve

spermateka) tanımlamışlar ve bu gruba ait teşhis anahtarı sunulmuş. Sonuç olarak *Terellia freidbergi* Korneyev, 2013, *T. ivannikovi* Korneyev, 2013 ve *T. whitei* Korneyev, 2013 yeni tür olarak bildiren bir çalışma yapmışlardır.

Atacan (2014), Diptera takımı Tephritidae familyasından *Terellia* Rob-Des cinsine ait 11 türün spermateka yapılarını taramalı elektron mikroskobu ile (SEM) incelemiş, türlerin spermatekal yapıları arasındaki benzerlik ve farklılıkları ortaya koymuştur.

Atay (2014), Bazı *Tephritis* Latreille, 1804 türlerinin spermateka yapılarını taramalı elektron mikroskobu (SEM) aracılığı ile incelemiş, her bir türün spermatekal yapılarını tanımlamıştır. Bu çalışmada türler arasında morfolojik karakterler açısından değerlendirme yapılmış, benzerlikler ve farklılıklar ortaya konulmuştur. Çalışmanın daha önceki sınıflandırma çalışmalarıyla örtüştüğü belirtilmiştir.

Yaran (2014), Aksaray, Mersin, Nevşehir ve Niğde illerinde meyve sinekleri (Diptera: Tephritidae) faunası ve sistematigi üzerine yapmış olduğu doktora çalışmasında 5 alt familya (Aciurinae, Myopitinae, Tephritinae, Terellinae ve Trypetinae) ve 23 cinse ait 71 tür tespit etmiştir. Çalışmada *Dioxya sororcula*, *Terellia ivannikovi* ve *Urophora trinervii* türleri Türkiye’de ilk kez kayıt altına alınmıştır.

BÖLÜM 3

MATERYAL VE METOD

3.1. Örneklerin Temin Edilmesi

Bu çalışmada, 1998-2014 yılları arasında yapılan arazi çalışmalarında toplanılan ve Gaziantep Üniversitesi Biyoloji Bölümü Entomoloji Müzesinde muhafaza edilmekte olan Meyve Sinekleri (Diptera: Tephritidae) familyasına ait beş cins, yedi türe ait örnekler kullanılmıştır. Çalışmada BAP Kurumu destek sağlamıştır.

Bu çalışmada Tephritidae familyasından beş cinse ait yedi türün (*Campiglossa producta*, *Campiglossa tesellata*, *Euaresta bullans*, *Tephritis formosa*, *Tephritis nigricauda*, *Dioxya sororcula*, *Trupanea amoena*) spermateka morfolojisi taramalı elektron mikroskopuyla incelendi.

Türlerin genel morfolojik tanımları Kütük (2003), Görmez (2011) ve Yaran (2014)'den yararlanılarak yapılmıştır.

3.2. Örneklerin Spermateka Yapılarının Diseksiyonu

Morfolojik teşhisi yapılmış, müze materyali halinde olan örneklerin bir kısmı %10'luk Potasyum Hidroksit (KOH) çözeltisi içerisinde belirli süre bekletilme işlemine tabi tutuldu.

Meyve sinekleri familyasındaki türler tıpkı diğer türler gibi farklı morfolojiye sahip olduğundan içerdiği kitin yapısı da birbirinden farklıdır. Meyve sineklerinde kitin tabakasının yoğunluğu farklılık göstermekte olduğu için KOH'ta bekleme süreleri bazı türler için farklılık göstermektedir. Bu durum KOH'ta bekletme sürelerinin türlere göre farklı olmasına neden olmaktadır. *Tephritis* cinsine ait *T. nigricauda* ve *T. formosa* ergin bireyleri %10'luk KOH çözeltisi içerisinde 2 gün bekletildiğinde iyi görüntü elde edilirken, *Campiglossa* cinsine ait türler için optimum süre yaklaşık 4 gün olarak tespit edilmiştir. Tablo 3.1'de her bir tür için ayrı ayrı KOH'da yaklaşık bekleme süreleri verilmiş ve bu süreler de en iyi görüntü elde edilmiştir. KOH kitin

tabakalarını çözerken hem de örneklerin genital kısımlarının yumuşamasını sağlamaktadır. KOH ile fazla muamele edilen türlerin spermateka kanallarının kırılmalı bir yapı kazanmasıyla diseksiyon işlemleri sırasında zorluklar yaşanmıştır. Ayrıca uzun süre KOH ile muamele edilen türlerin spermatekal yapılarında şeffaflaşma ve erime gözlemlenmiştir. *Trupanea* cinsine ait *T. amoena* için ideal KOH süresi 2 gün olarak tespit edilmiştir. KOH ile yeterince muamele edilmeyen örneklerde ise kitin yapısının çözülmediği, çözülsün bile spermateka üzerinde çeşitli kalıntıların kaldığı tespit edilmiştir.

KOH ile yeterli süre işleme tabi tutulan örnekler daha sonra % 96'lık alkol içeren petri kabına alınarak ince uçlu pensler ile örnekler açılır ve spermateka dışındaki diğer kalıntıları uzaklaştırılarak spermateka yapısı çıkarılır.

Diseksiyon işleminden sonra SEM çalışması ilerleyen zamanlarda yapılacaksa eğer, örnekler gliserin içerisinde bozulmadan bekletilebilir.

Diseksiyon işlemi için Gaziantep Üniversitesi Biyoloji Bölümü Entomoloji Laboratuvarı ekipmanlarından olan OLYMPUS SZX12 model stereo mikroskop kullanıldı.

Tablo 3.1. Diseksiyon işlemi öncesinde örneklerin KOH içinde optimum bekleme süreleri.

Cins Adı	Tür Adı	Bekleme Süreleri (KOH'da)
<i>Campiglossa</i>	<i>C. producta</i>	4 gün
	<i>C. tesellata</i>	4 gün
<i>Dioxyina</i>	<i>D. sororcula</i>	3 gün
<i>Euaresta</i>	<i>E. bullans</i>	3 gün
<i>Tephritis</i>	<i>T. formosa</i>	2 gün
	<i>T. nigricauda</i>	2 gün
<i>Trupanea</i>	<i>T. amoena</i>	2 gün

3.3. Örneklerin Taramalı Elektron Mikroskobu (SEM) Ortamında Görüntülenmesi Amacı ile Hazırlanması

Spermateka yapılarının SEM'de incelenebilmesi için kurutma ve kaplama işlemlerine tabi olması gerekmektedir.

Spermateka yapılarının boyutlarının küçük olmasından dolayı hava da kurutma yöntemi kullanıldı.

Örneklerin elektrona maruz kaldıklarında hareket etmelerini önlemek için numune tutucusu (stap) üzerine sabitlenmesi gerekmektedir. Bu amaçla staplar üzerine çift taraflı bantlar yapıştırılarak spermatekaların hareketlenmesine karşın gerekli yüzey alanı oluşturuldu. Kurutulan örnekler staplar üzerine yerleştirildi.

Yüzeyin görüntülenmesi için elektronları yansıtacak bir madde olan altın paladyum (Au/Pd) ile kaplanması gereklidir. Kaplamanın kalınlığı numuneye göre ayarlanır. 6-8 Pascal arasında 105 sn Gaziantep Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Elektron Mikroskobu Laboratuvarında EMİTECH SC7620 Au/Pd kaplama cihazında kaplandı.

3.4. Örneklerin Taramalı Elektron Mikroskobu (SEM) ile Görüntülenmesi

Diseksiyonu yapılan, kurutma ve kaplama işlemlerinden geçen örnekler daha sonra Taramalı Elektron Mikroskopunda (SEM) 10 kV voltajda incelendi. 250X büyültmede tüm spermateka örnekleri için ölçümler yapıldı. 500X - 750X - 1000X - 1500X -2000X – 2500X- 3000X – 4000X- 5000X olmak üzere bu büyültmelerde ayrıntılı yüzey taraması yapılarak fotoğrafları alındı.

Gaziantep Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Elektron Mikroskobu Laboratuvarında JEOL 6390LV model Taramalı Elektron Mikroskobu kullanılarak incelendi ve fotoğraf çekimleri yapıldı.



BÖLÜM 4

ARAŞTIRMA BULGULARI

Bu çalışmada Meyve Sinekleri (Diptera: Tephritidae) familyasından *Campiglossa*, *Euaresta*, *Tephritis*, *Dioxya* ve *Trupanea* cinslerine ait yedi türün spermateka morfolojisi taramalı elektron mikroskobu ortamında görüntülenmiştir.

Her bir türün spermateka morfolojisine ait tanımları yapılmış ve spermatekal sistemlerine ait spermatekal bulb, pompalama bölgesi ve spermatekal kanal gibi yapıların SEM ortamında elde edilmiş görüntüleri ve mikroskobiyel boyutları verilmiştir.

Bu çalışmada bazı meyve sineği türlerinin erginlerine ait spermatekal bulb boyutları incelenmiş ve türlere ait ergin bireylerin spermatekal bulplarının en boy oranları (μm) belirlenmiş olup (Tablo 4.1) tablo halinde sunulmuştur.

Çalışmada kullanılan 5 cins (*Campiglossa*, *Dioxya*, *Euaresta*, *Tephritis*, *Trupanea*) ve bu cinslere ait (*Campiglossa producta*, *Campiglossa tesellata*, *Dioxya sororcula*, *Euaresta bullans*, *Tephritis formosa*, *Tephritis nigricauda*, *Trupanea amoena*) türlerin spermateka kısımlarındaki belirgin farklılıkları tanımlanarak cins ve türe özgü karakterler ortaya konmuştur. Cins ve türler arasında spermateka morfolojisindeki farklılıklar cins ve türlere özgü sistematik karakterler olarak sunulmuştur.

Tablo 4.1. materyal olarak kullanılan meyve sinekleri türlerine ait spermateka boyutları (μm)

Tür Adı	Spermatekal Bulb		
	En	Boy	En/Boy Oranı
<i>Campiglossa producta</i> (Loew, 1844)	77.80	124.83	0.62
<i>Campiglossa tesellata</i> , (Loew, 1844)	55.48	90.70	0.61
<i>Dioxyna sororcula</i> (Wiedemann, 1858)	45.08	77.26	0.58
<i>Euaresta bullans</i> (Wiedemann, 1858)	58.03	130.81	0.44
<i>Tephritis formosa</i> (Loew, 1844)	63.64	330.42	0.19
<i>Tephritis nigricauda</i> (Loew, 1856)	46.55	181.25	0.25
<i>Trupanea amoena</i> (Frauenfeld, 1857)	36.39	66.82	0.54

4.1. Cins *Campiglossa* (Rondani, 1870)

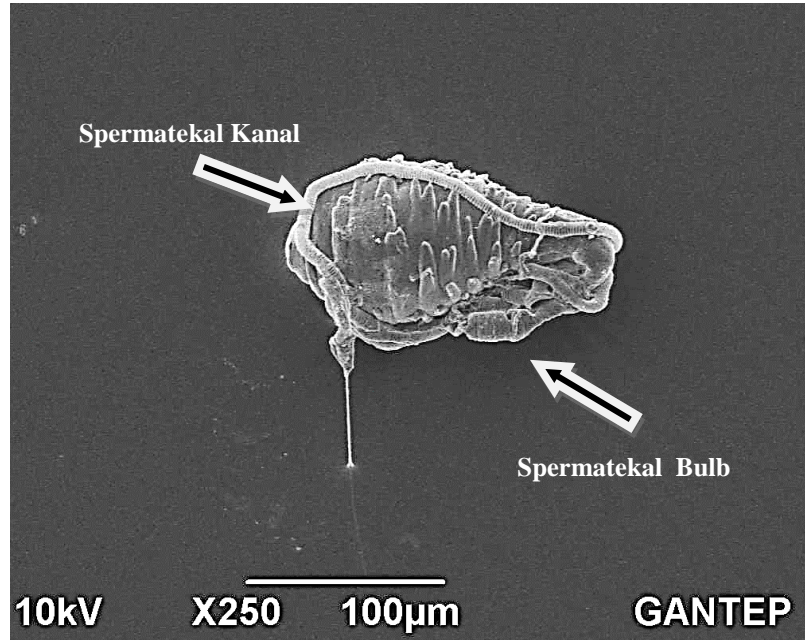
4.1.1. *Campiglossa producta* (Loew, 1844)

4.1.1.1. Genel Morfolojisi

Baş; alın sarı, üç çift frontal seta ve bir çift orbital seta bulunmakta, ocellus ve ocellar nokta gri, arista siyah, üçüncü anten segmenti sarı, yanak sarı, göz yuvarlak, proboscis kısa ya da uzun dirseklidir. Göğüs: üzeri genel olarak siyah renkli olup beyaz kıllar yoğundur. Kanat: genellikle ağımsı desenli, kanat desenleri kanadın büyük bir kısmını kaplamış durumdadır. Karın: siyah, oviscape konik yapıda ve üzerinde kahverengi kıllar mevcut, aculeus uç kısmında incelmış. (Yaran, 2014)

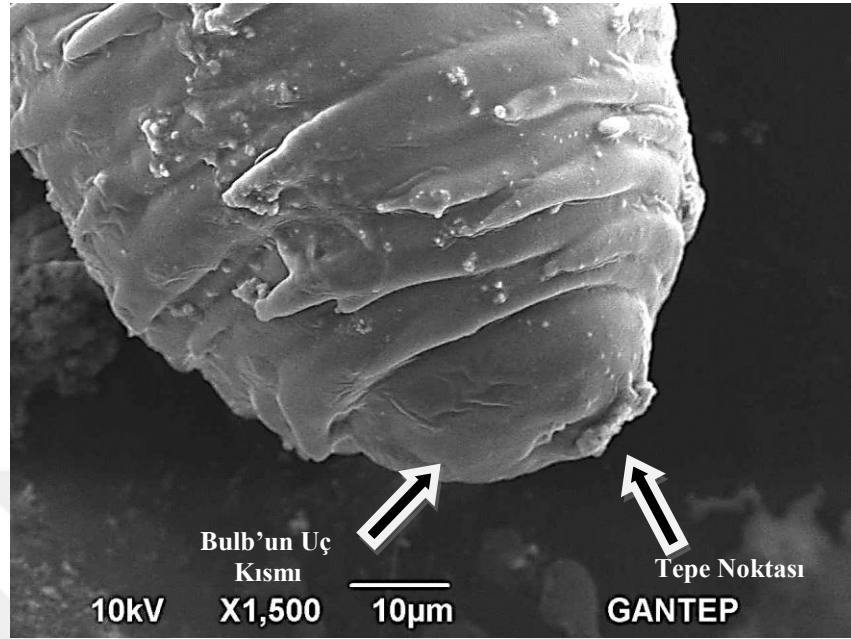
4.1.1.2. Spermteka Morfolojisi

Spermatekanın genel yapısı incelendiğinde spermatekal bulb ve kanal kısımlarını meydana getiren iki kısımlı bir yapı olduğu görülmektedir. Spermatekal bulb belirgin şekilde, şişkin ve armut görünümündedir. Spermatekal kanal ise, ince- uzunca bir şekildedir. Spermatekal bulp üzerinde çok sayıda parmaksı çıkıntılar olup, gövdeye yapışık ve genelde enine çıkıntılar şeklindedir (Şekil 4.1).



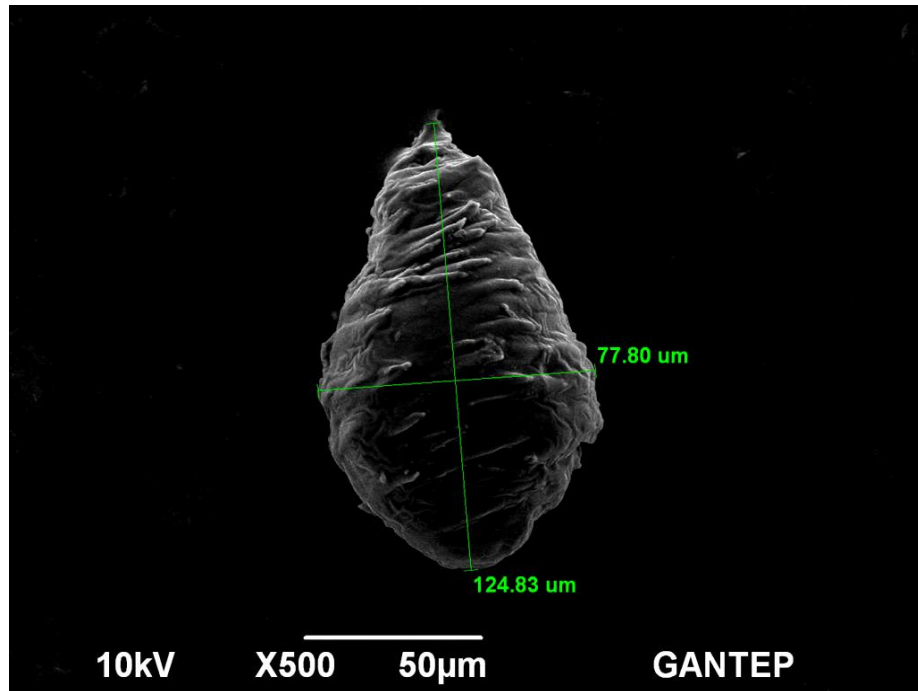
Şekil 4.1. *Campiglossa producta* spermateka yapısının genel görüntüsü

Spermatekal bulb uç kısmında yuvarlağımsı olup en tepe kısmında bir çukurlaşma söz konusudur (Şekil 4. 2). Tepe kısmında parmaklı çıkıntılar bulunmaz.



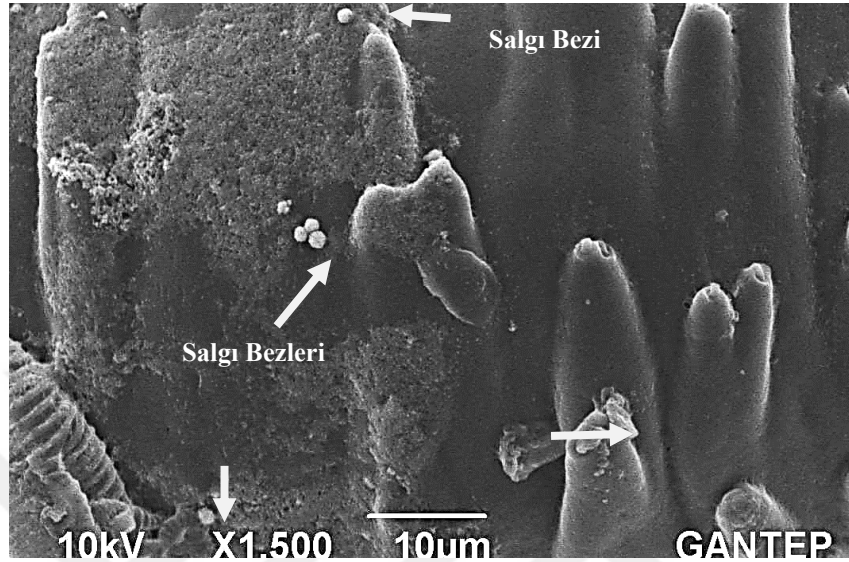
Şekil 4.2. *C. producta* Spermatekal bulb'un uç kısmı

Campiglossa producta'ya ait spermatekal bulb'un ortalama boyutları (En/boy, µm); 77.80/124.83 olup (Şekil 4.3), en boy oranı 0.62'dir.



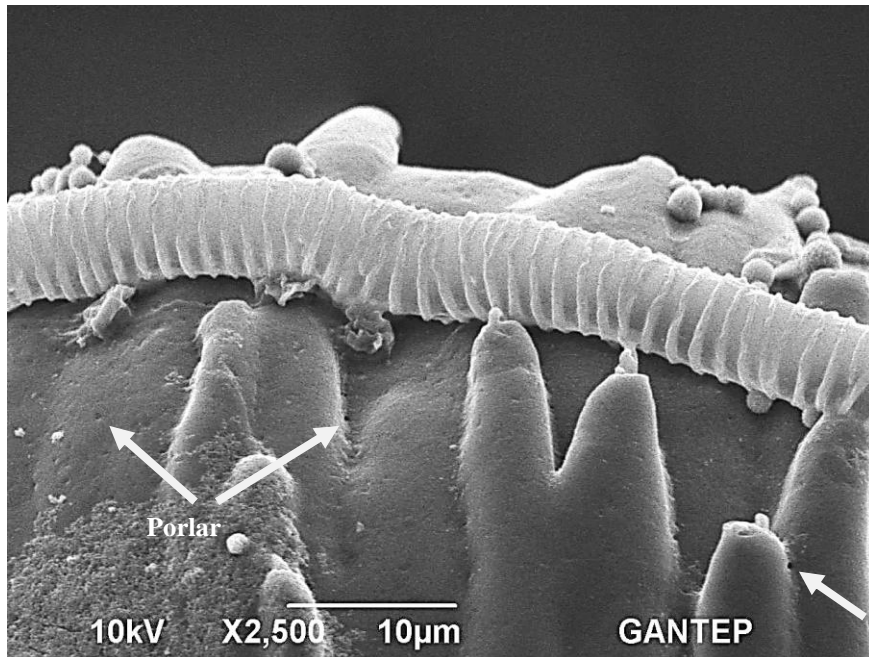
Şekil 4.3. *Campiglossa producta* spermatekal bulb'un ölçeklendirilmiş görünümü

Bazı parmaksı çıkıntılar üzerinde tek tek ya da kümelenmiş olarak salgı bezlerine sahiptir (Şekil 4.4). Parmaksı çıkıntılarının boyları ve enleri birbirinden farklı olup çok sayıdadır.



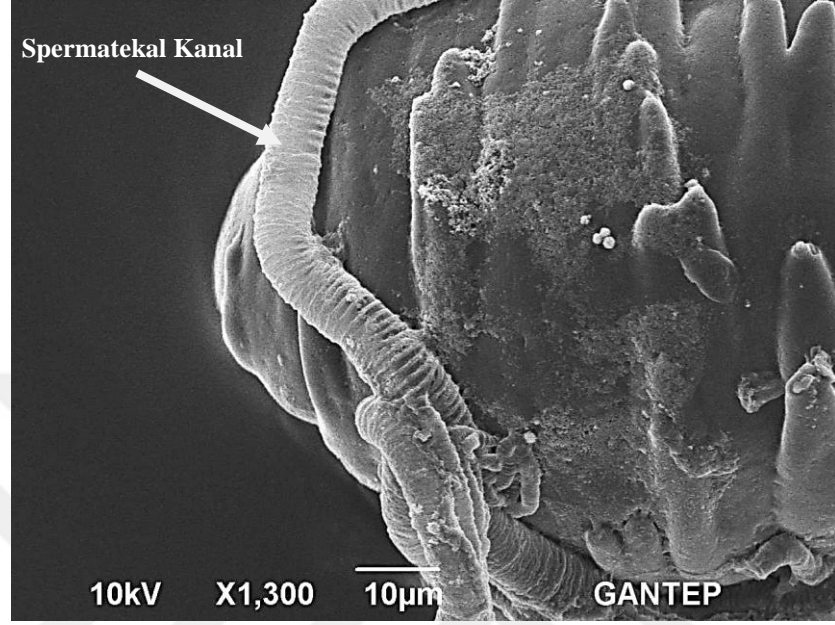
Şekil 4. 4. *Campiglossa producta* salgı bezleri

Spermatekal bulb'un yüzeyinde sayıları çok fazla olmayan porları (Şekil 4. 5) görmek mümkündür.



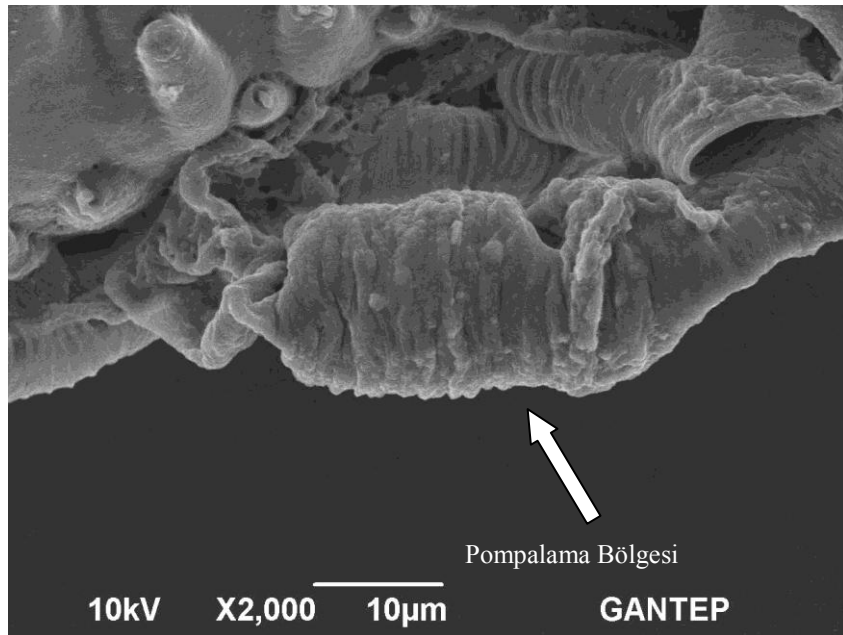
Şekil 4. 5 *Campiglossa producta* Spermatekal bulb üzerindeki porlar

Spermatekal kanalın genel görünümü silindirik yapıdadır. Spermatekal kanal belirgin adeta hortum şeklinde olup (Şekil 4. 6) çok sayıda enine kas fibrilleri dizili olarak görülmektedir.



Şekil 4.6. *Campiglossa producta* spermatekal kanalın morfolojik yapısı

Spermateka üzerinde kanal ile bulb'un kaidesinin gerisinde yer alan Pompalama bölgesi sıklıkla dizilmiş çok kas liflerinin dizilimi görünümündedir. (Şekil 4. 7)



Şekil 4. 7. *Campiglossa producta* pompalama bölgesi görünümü

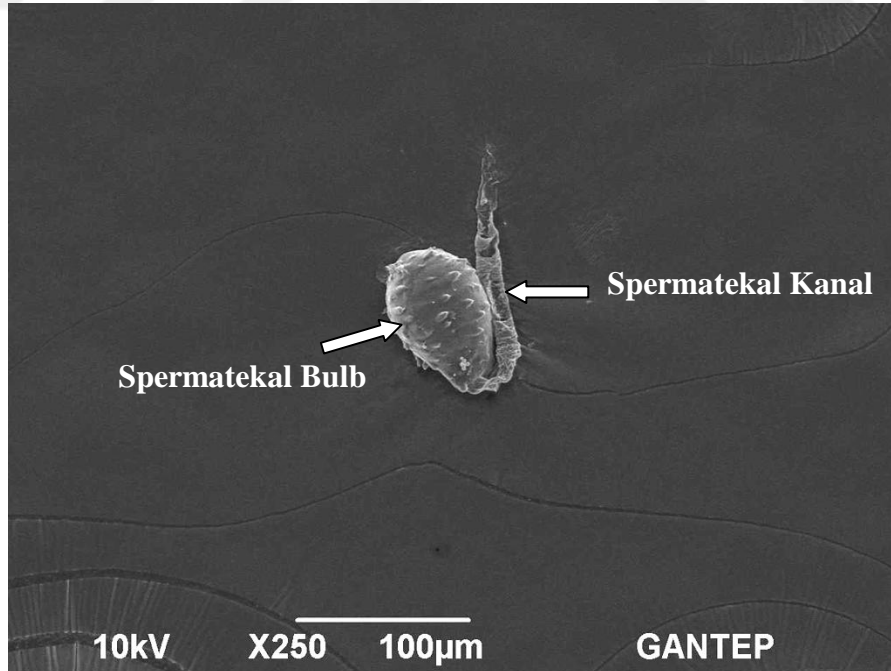
4.1.2. *Campiglossa tesellata* (Loew, 1844)

4.1.2.1. Genel Morfoloji

Baş; genellikle sarı renkte, iki çift frontal seta mevcut. Anten sarı, antenin üçüncü segmentinin boyu eninden yaklaşık iki katı kadar daha uzun. Göğüs; zemin rengi gri, üzeri yoğun şekilde gri tozlu; üzeri küçük sarımtırak kıllarla kaplı; setalar siyah renkli, halter sarımtırak renklidir. Kanat; kahverengi- siyah ağımsı desenli. Karın; genel olarak siyahımsı-kahverengi, üzeri yoğun gri tozlu, oviscape parlak siyah renkli, aculeus uç kısmında sivrilmiş.

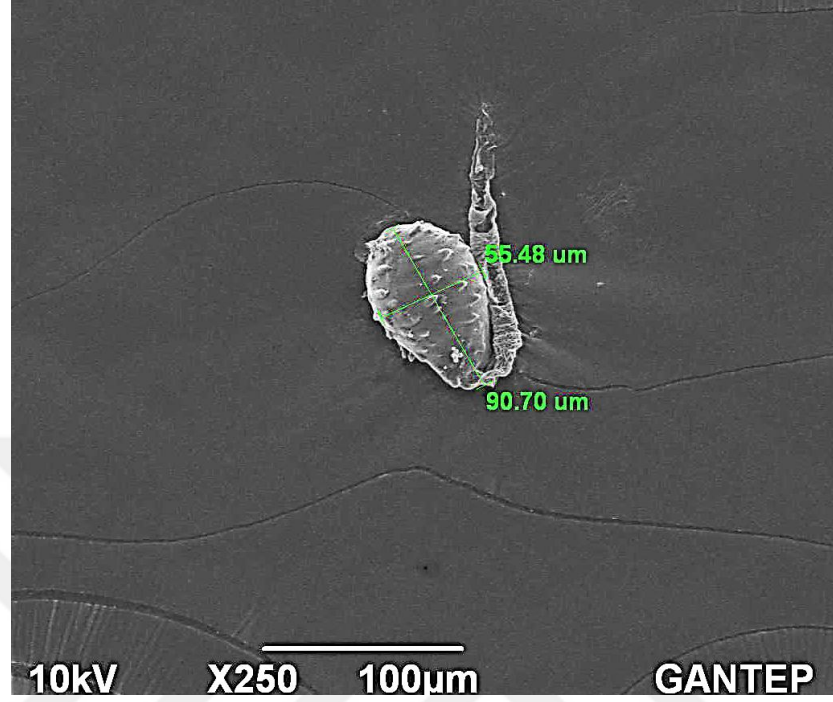
4.1.2.2 Spermateka Morfolojisi

Spermateka; Spermatekal bulb ve spermatekal kanalın olduğu pompalama bölgesi (valf) kısmen küçülmüş, ikili yapı şeklindedir (Şekil 4.8). Spermatekal bulb genel olarak el bombası görünümünde olup *C. producta* ile kıyaslandığında daha oval görünümlüdür. Spermatekal bulb kaide kısmından itibaren orta kısma kadar genişlemiş, orta kısımdan uç kısma doğru daralma gözlemlenmiştir.



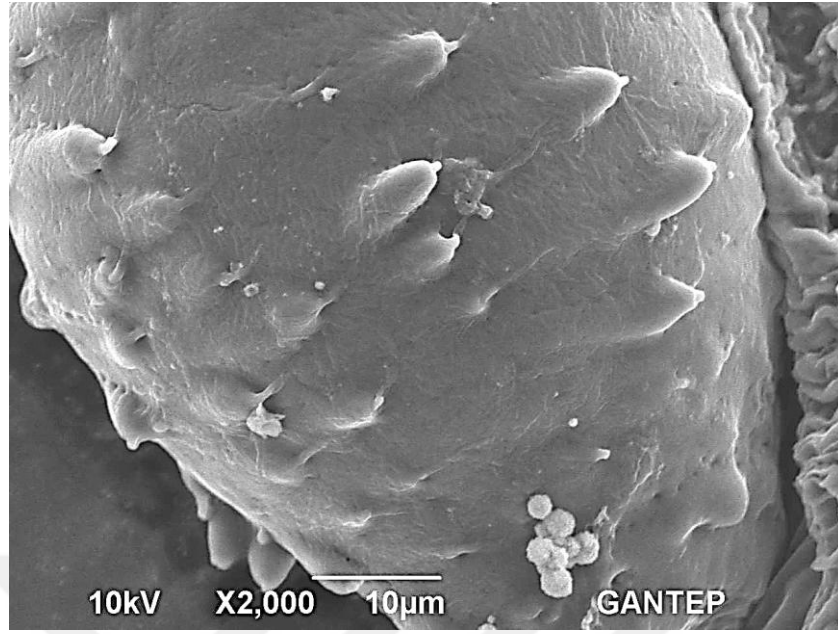
Şekil 4.8. *Campiglossa tesellata* spermateka genel görünümü

Spermatekal bulb'un ortalama boyutları (En/boy, μm); 55.48/ 90.70 olup (Şekil 4.9), en boy oranı 0.61'dir.



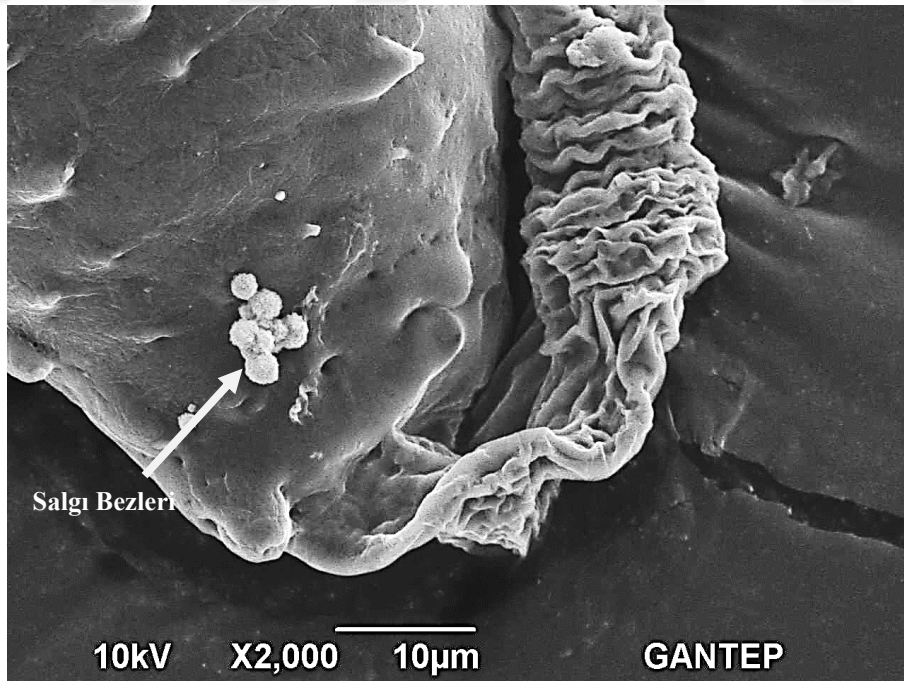
Şekil 4.9. *Campiglossa tessellata* spermatekal bulb'un Ölçeklendirilmiş görünümü

Spermatekal bulb üzerinde ince yapılı parmaklı çıkıntılar dağınık şekilde görülmektedir (Şekil 4.10). *C. producta* türüyle kıyaslandığında çıkıntılar daha küçük daha ince ve daha az sayıdadır.



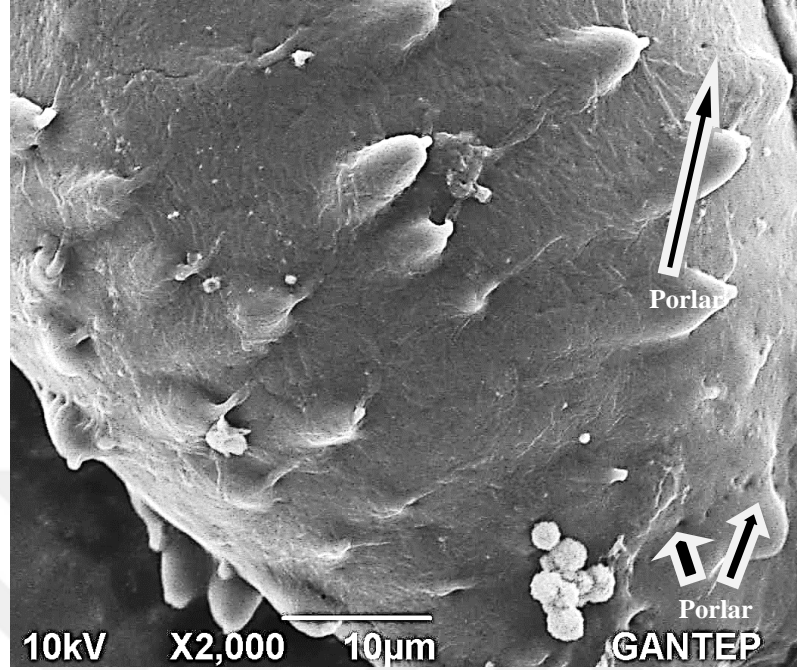
Şekil.4.10 *Campiglossa tesellata* spermatekal bulb üzerindeki parmaklı çıkıntılar

Spermatekal bulb üzerinde salgı bezlerinin (Şekil 4.11) belirli kısımlarda küme halinde konumlandığı gözlemlenmiştir.



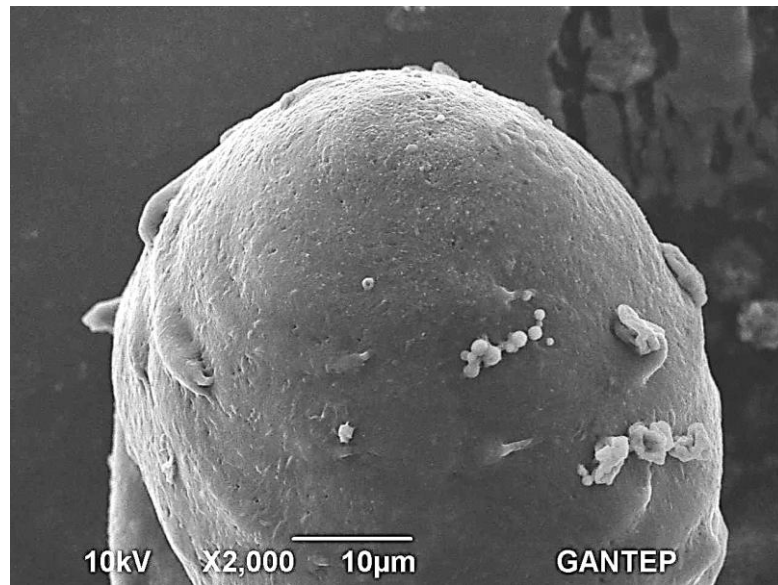
Şekil 4.11. *Campiglossa producta* spermatekal bulb üzerindeki salgı bezleri

Spermatekal bulp üzerinde ve parmaksı çıkıntılarının uç kısmında porlar görülmektedir (Şekil 4.12). Genellikle porlar spermatekal bulb'un kaide kısmında yoğunlaşmıştır.



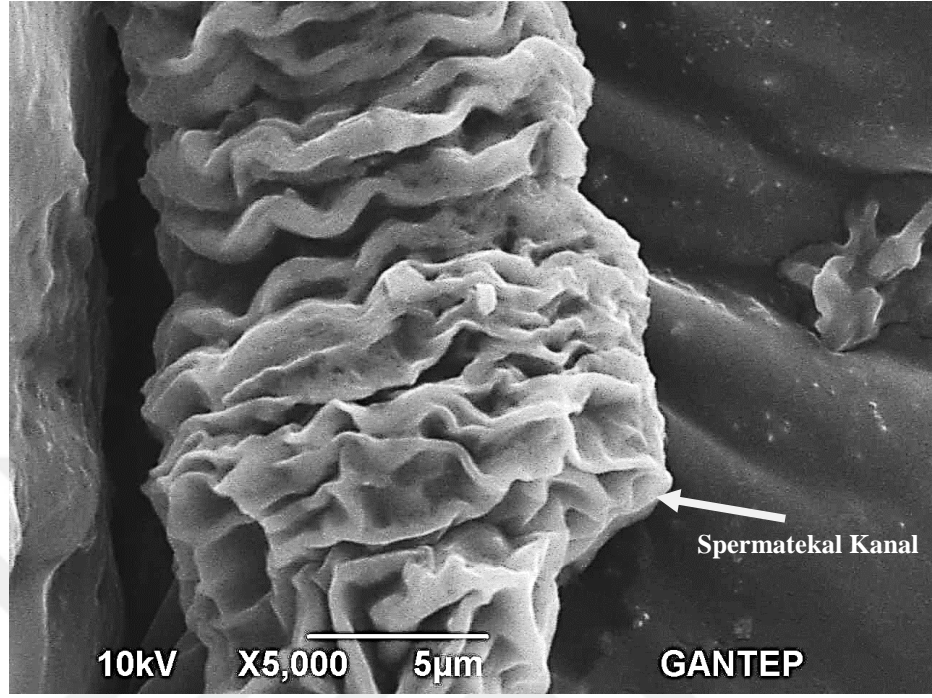
Şekil 4.12. *Campiglossa tesellata* spermatekal bulb üzerindeki porlar

Spermatekal bulb'un uç kısmı (Şekil 4.13) düzgün oval olup, yuvarlağımsıdır. Parmaksı çıkıntılar *Campiglossa procucta* türüne kıyasla daha orta kısımda az sayıda yer almaktadır. Spermatekal bulb'un tepe noktasında herhangi bir parmaksı çıkıntı bulunmamaktadır.



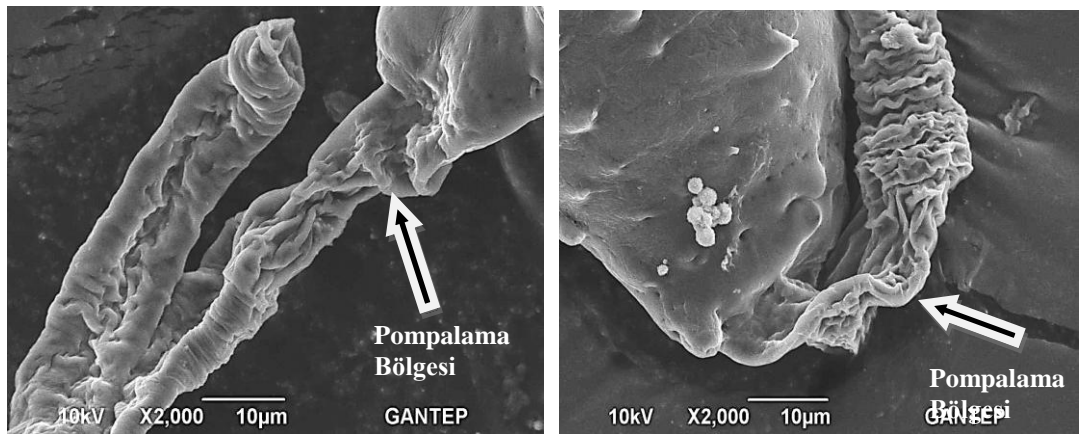
Şekil 4.13 *Campiglossa tesellata* spermatekal bulb'un uç kısmı

Spermatekal kanal belirgin olup çok sayıda kas fibrilleri ile dizilmiş kıvrımlı ipliksi yapıdadır. (Şekil 4.14).



Şekil 4.14. *Campiglossa tesellata* spermatekal kanal'ın yapısı

Spermatekal kanal ile bulb'un birleşim bölgesinde yer alan pompalama bölgesi (Şekil4.15) kanala nispeteten daha dar olup, ipliksi yapıdaki fibriller görülmemektedir.



Şekil 4.15. *Campiglossa producta* spermateka pompalama bölgesi

4.2 Cins *Dioxyna* (Frey, 1945)

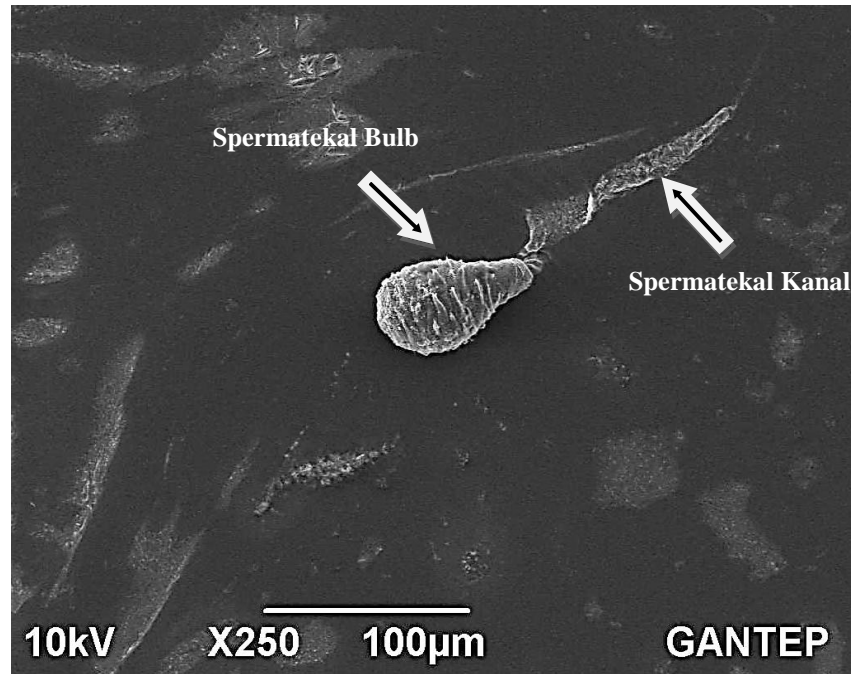
4.2.1 *Dioxyna sororcula* (Wiedemann, 1830)

4.2.1.1 Genel Morfoloji

Baş; genel olarak sarı, ocellar nokta siyah, occiput siyah, kenarlarda hafif sarı, arista koyu kahverengi. Göğüs; zemin rengi genel olarak siyah üzeri sarı- kahverengi tozlu, notpleural alan sarı; küçük kıllar beyazımsı, büyük kıllar siyah renkli. halter, sarı renkli. Kanat; costal'de koyu nokta hariç zayıf ağımlı desenli. Karın; zemin rengi siyah üzeri grimsi tozlu, karın üzerinde bulunan bütün kıllar beyazımsı, oviscape, parlak siyah, aculeus uçta sivrilmiş.

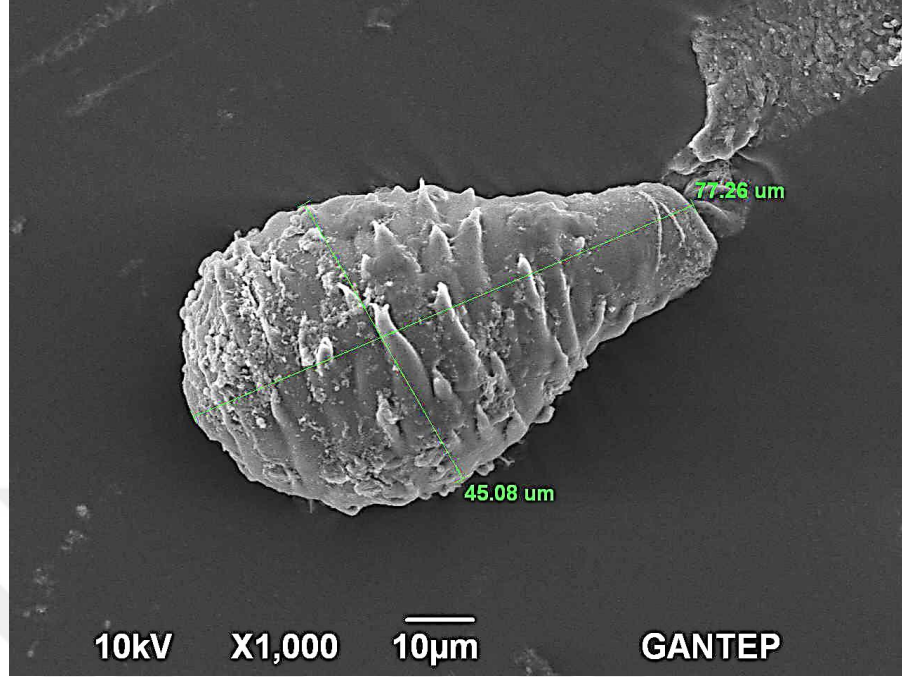
4.2.1.2 Spermateka Morfolojisi

Spermateka; spermatekal bulb, spermatekal kanal ve daralmış haldeki bompalama bölgesinden oluşan üçlü yapı şeklinde görülmektedir. Spermatekal Bulb, genel görünüş olarak (Şekil 4.16), kaideden uç kısma doğru genişleyerek ampül şeklini almıştır. Spermatekal bulbun uç kısmı parmaklı çıkıntıların olmayışı küt bir görünüme neden olmuştur.



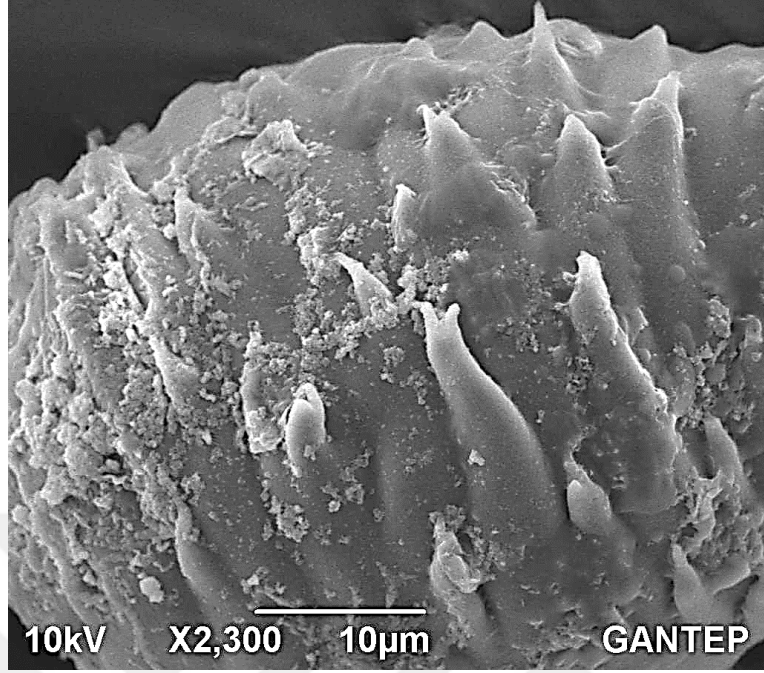
Şekil 4.16 *Dioxyna sororcula* spermateka genel görünümü

Spermatekal bulb'un ortalama boyutları(En/boy, μm); 45.08 / 77.26 olup (Şekil 4.17), en boy oranı 0.58'dir.



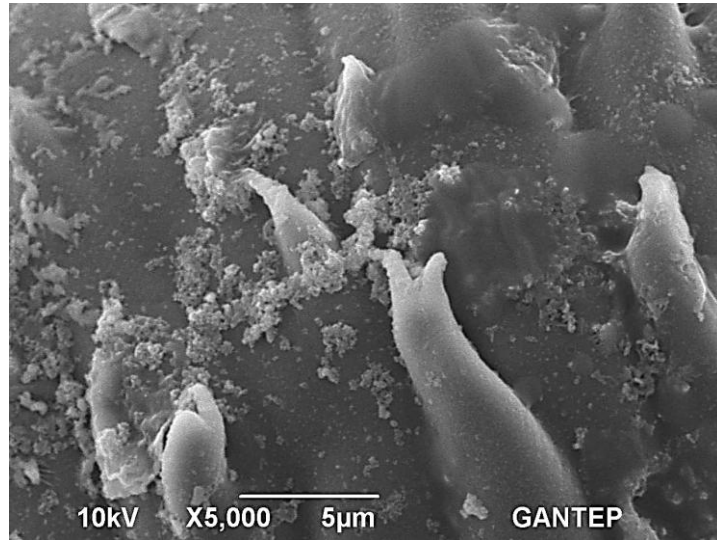
Şekil 4.17 *Dioxya sororcula* spermatekal bulb'un ölçeklendirilmiş görünümü

Spermatekal bulb üzerindeki parmaksı çıkıntılar orta kısımda daha yoğun şekilde görülmektedir. Parmaksı çıkıntılar birbirine ve enine paralel olarak yerleşerek düzenli bir görünüm (Şekil 4.18) sağlamıştır. Parmaksı çıkıntılar irili ufaklı olup çok sayıdadır.



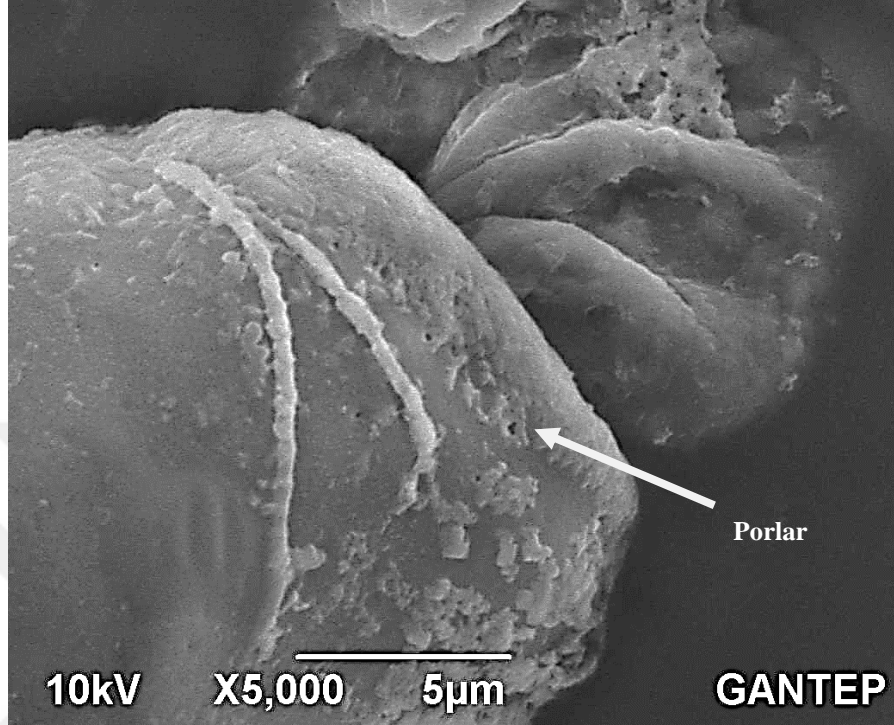
Şekil 4.18. *Dioxyina sororcula* spermatekal bulb yüzeyindeki parmaksı çıkıntılar

Parmaksı çıkıntılarının uç kısmında çatallamalar oluşmuştur. Sperm hücrelerinin beslenmesini sağlayan salgı bezleri (Şekil 4.19) uzantı halinde parmaksı çıkıntılarının uç kısmında bulunur.



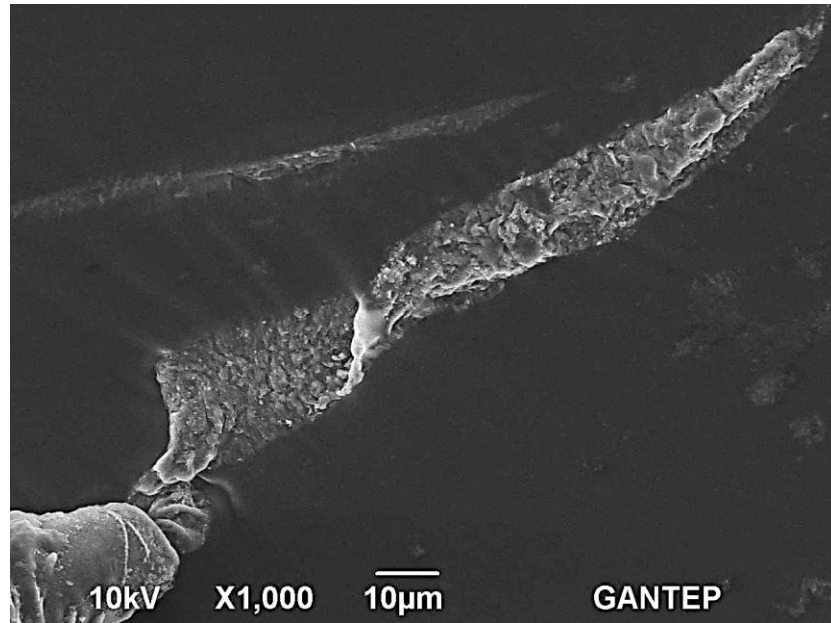
Şekil 4.19. *Dioxyina sororcula* çatallaşmış parmaksı çıkıntı üzerinde bulunan salgı bezleri

Spermatekal bulb üzerinde enderde olsa porlar görülmektedir. Ancak belirgin şekilde kaidenin pompalama bölgesi kısmına yakın naktalarda şerit halinde (Şekil4.20) dizilmiş porlar belirlenmiştir.



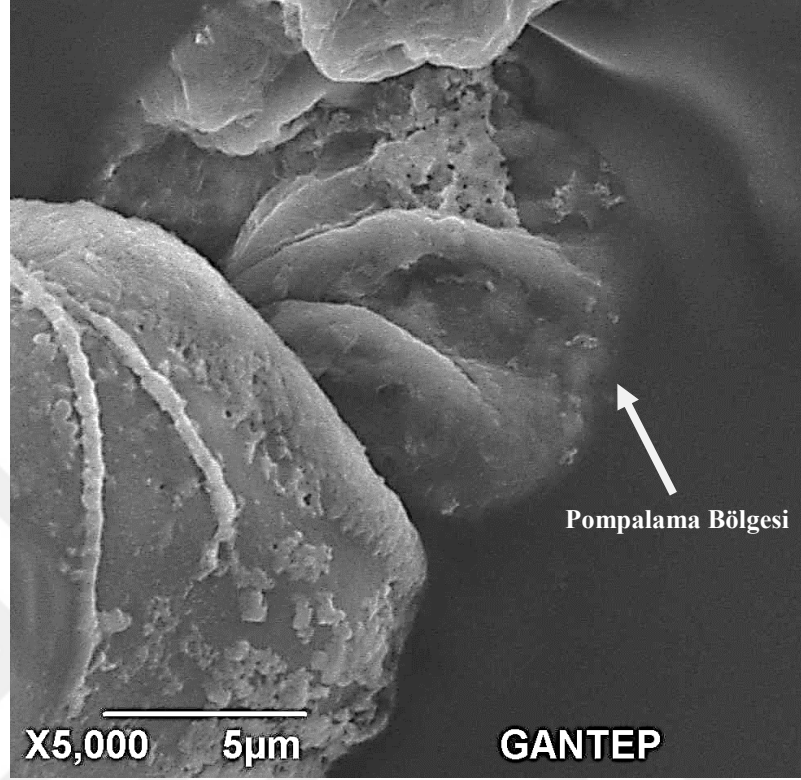
Şekil 4.20 *Dioxya sororcula* spermatekal bulbun kaide kısmı

Spermatekal kanal kas fibrillerinden oluşmuştur. (Şekil 4.21)



Şekil 4.21. *Dioxya sororcula* spermatekal kanalın görünümü

Spermateka pompalama bölgesinde daralma gözlemlenmiştir (Şekil 4.22). Spermatekal kanal ile bulb arası bölgede daralma belirgin olarak görülmektedir.



Şekil 4.22. *Dioxya sororcula* pompalama bölgesi

4.3 Cins *Euaresta* (Loew, 1873)

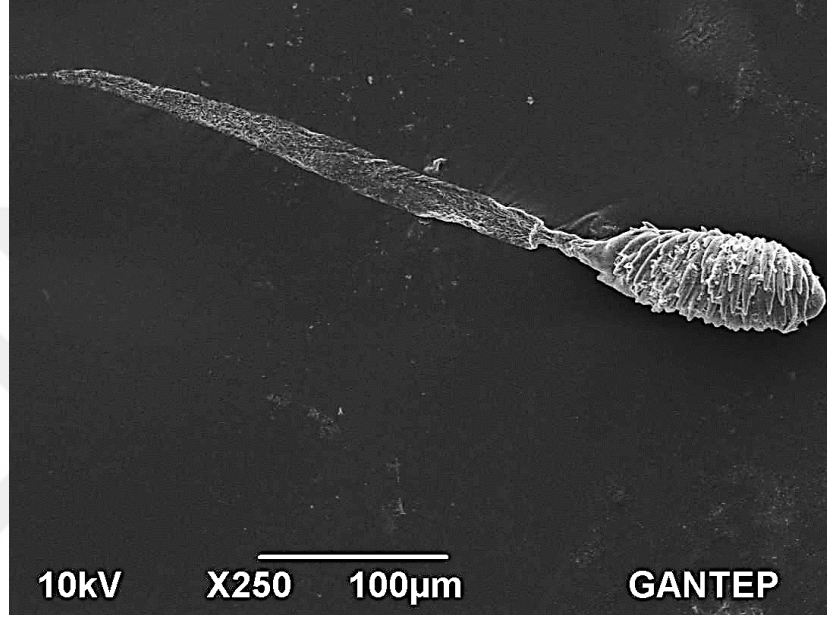
4.3.1 *Euaresta bullans* (Wiedemann, 1830)

4.3.1.1 Genel Morfoloji

Baş: genel olarak baş sarı renkli, üç çift frontal, iki çift orbital setaya sahip ve setalar sarı renkte, epistome beyaz, antenin 3. segmenti uçta sivrilmiş biçimde, göz oval, yanak beyaz renkli. Göğüs; parlak gri renkli, göğüs üzerinde çok fazla beyaz kıl bulunmakta, Kanat; ağımsı desenli, radial hücrelerin büyük bir kısmı desenli, Karın: sarı renkli ancak ovipozitöre doğru siyah renkler görülmekte, karın ve ovipozitör üzeri yoğun kıllı, aculeus uç kısmına doğru sivrilme yapmış.

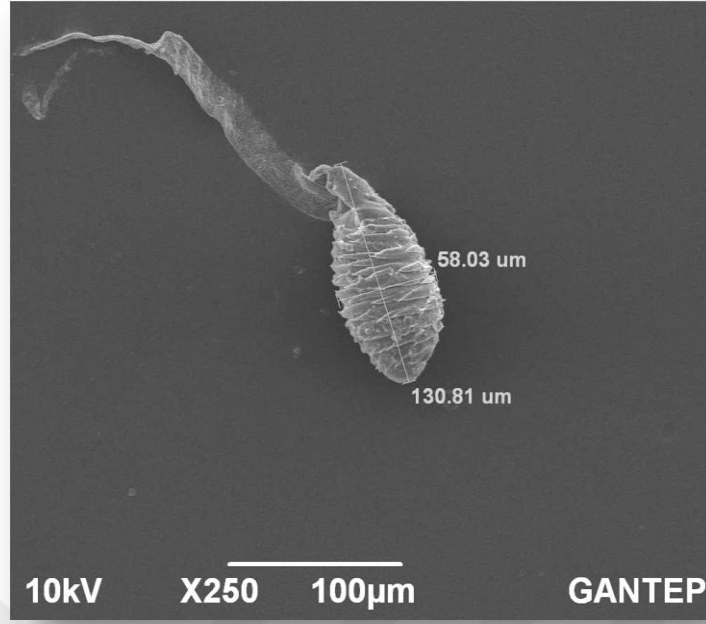
4.3.1.2. Spermateka Morfolojisi

Spermateka genel olarak, spermatekal bulb, pompalama bölgesi ve devamında spermatekal kanal olmak üzere belirgin bir şekilde 3 parçalı yapıdan meydana gelmektedir. Spermatekal bulb kaideden uç kısma kadar düzenli ve kese şeklindedir. (Şekil 4.23)



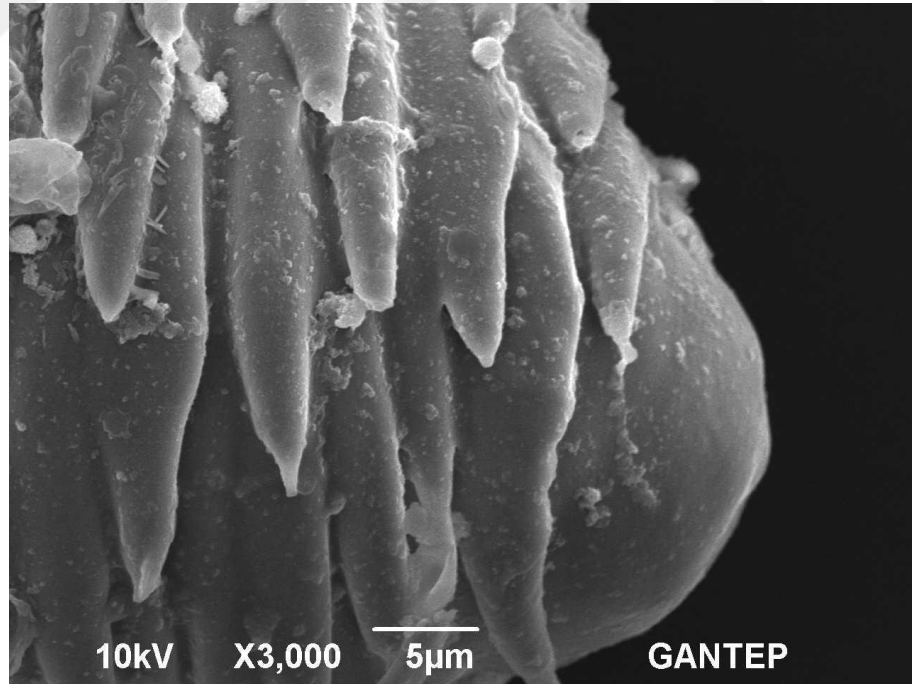
Şekil 4.23. *Euaresta bullans* spermatekal yapının genel görünümü

Spermatekal bulb'un ortalama boyutları (En/boy, μm); 58.03/ 130.81 olup (Şekil 24), en boy oranı 0.44'dir.



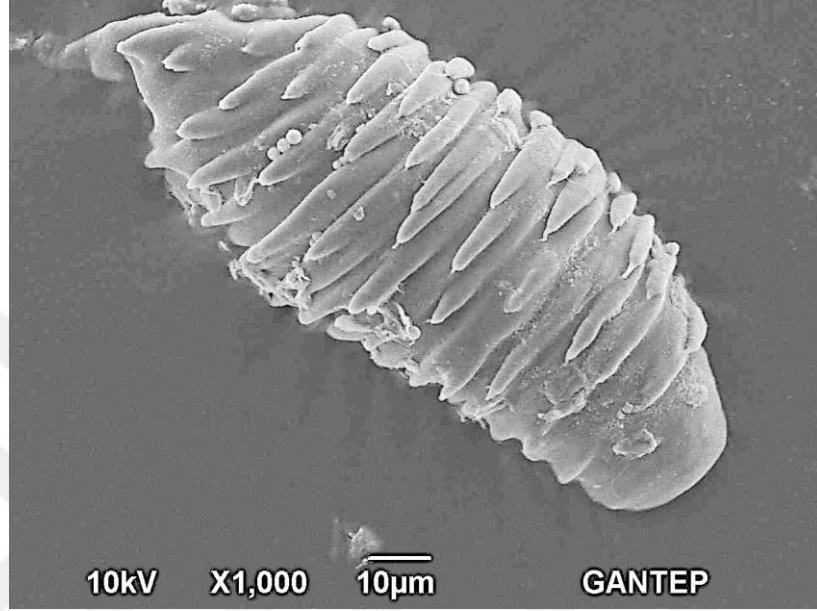
Şekil 4.24. *Euaresta bullans* spermalekal bulb'un ölçeklendirilmiş görünümü

Spermalekal bulb'un uç kısmı, hafif sivrilerek düzgün oval bir şekil almıştır (Şekil 4.25).



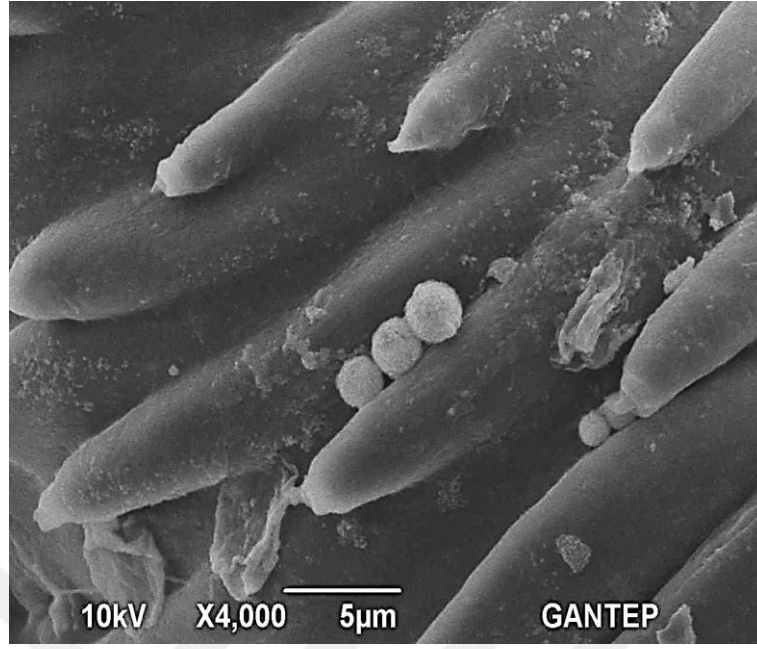
Şekil 4.25. *Euaresta bullans* spermalekal bulb'un uç kısmı

Spermatekal bulb üzerinde yoğun, uzun, kaideye paralel ve yatay şekilde yer almış belirgin çok sayıda parmaksı çıkıntılar mevcuttur. Bu çıkıntılar bulb yüzeyinden dışarı doğru uzayarak belirginleşmiştir. Bazı parmaksı çıkıntılarının uç kısmında çatallanma meydana gelmiştir. Kaideye ve uç bölgesine yakın kısımda nispeten daha az parmaksı çıkıntılar görülmektedir (Şekil 4.26).



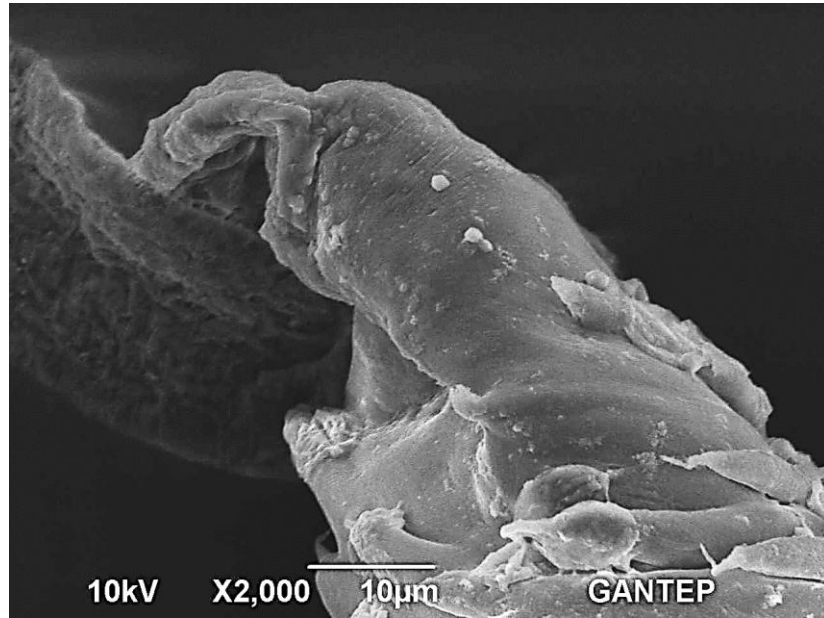
Şekil 4.26. *Euaresta bullans* spermatekal bulb'un yüzeyinde bulunan Parmaksı çıkıntılar.

Parmaksı çıkıntılarının uç kısmındaki salgı bezleri, bulb yüzeyinde, parmaksı çıkıntılarının yan tarafı ve alt tarafında tekli veya kümeler halinde görülmektedir (Şekil 4.27).



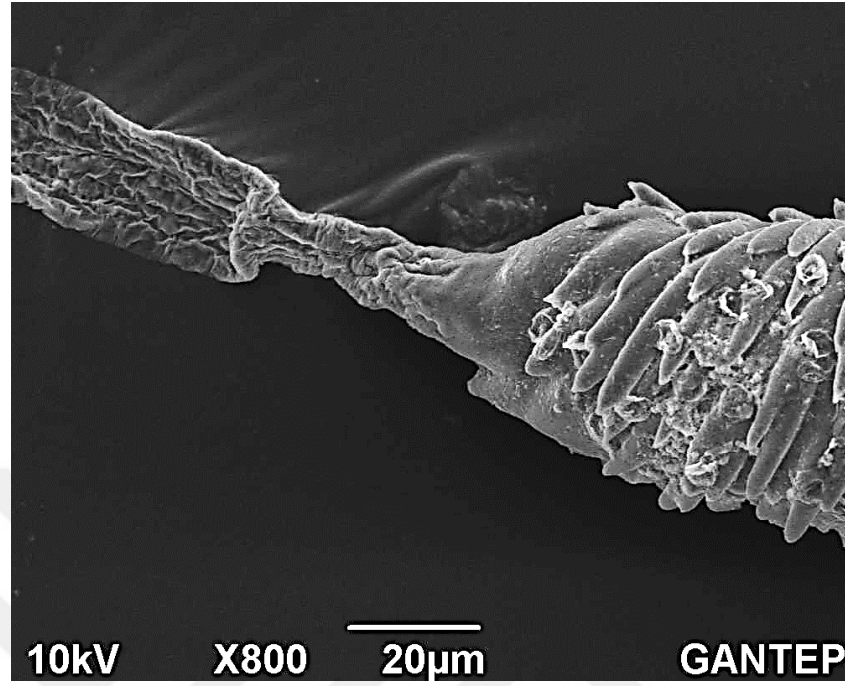
Şekil 4.27. *Euaresta bullans*'ta salgı bezi kanalcığı ve kümeler halinde dizilmiş salgı bezleri

Spermatekal bulb'un kaide kısmı kanala doğru daralmış ve küçülmüştür. Kaide kısmında salgı bezlerini (Şekil 4.28) görmek mümkündür.



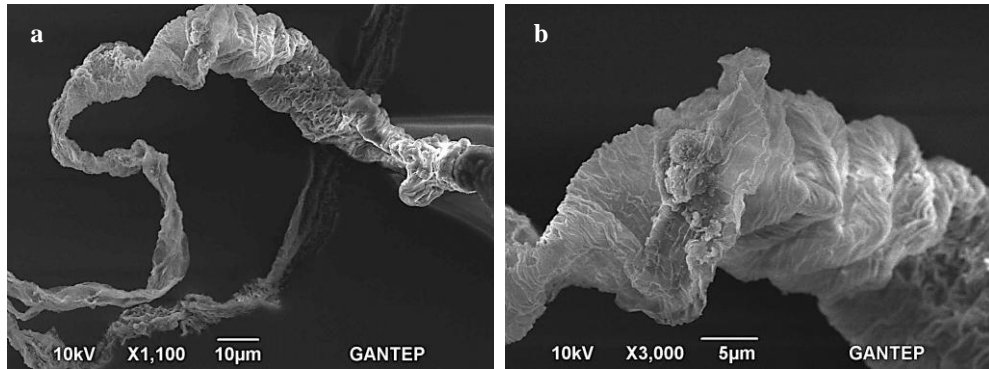
Şekil 4.28. *Euaresta bullans* spermatekal bulb'un kaide kısmındaki salgı bezleri

Spermatekal kanal tepe noktası ile spermatekal bulbus kaide kısmının birleştiği yerde yer alan pompalama bölgesi kanala nazaran daha küçük yapıdadır (Şekil 4.29).



Şekil 4.29. *Euaresta bullans* spermateka pompalama bölgesi kısmı

Spermatekal kanal birbirine girintili yoğun kas fibrillerinden (Şekil 4.30) oluşan ince uzun bir görünüme sahiptir. Yoğun kas fibrilleri adeta birbirine sarılmış ip şeklini andırmaktadır.



Şekil. 4.30 *Euaresta bullans* spermatekal kanal'ın görünümü (a,b)

4.4. Cins: *Tephritis* (Latreille,1804)

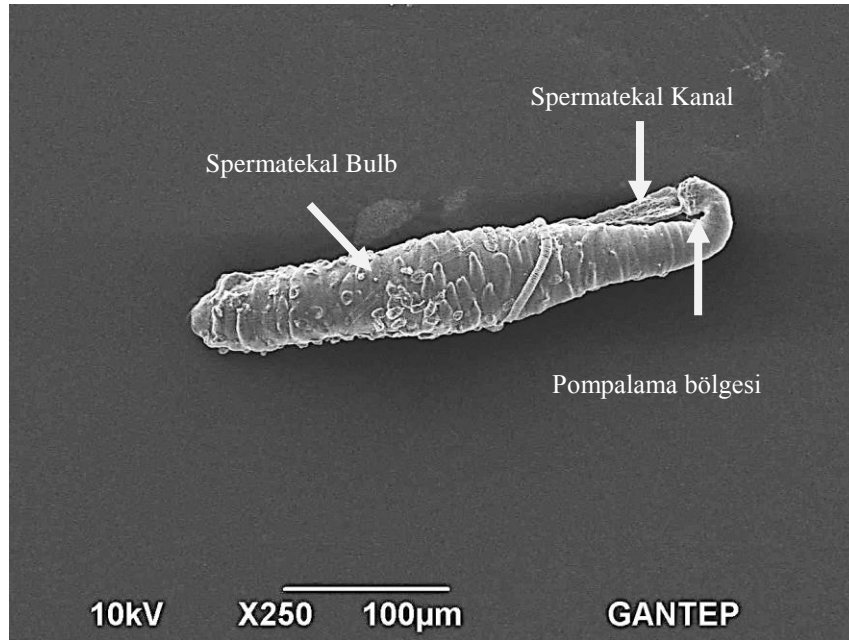
4.4.1 *Tephritis formosa* (Loew, 1844)

4.4.1.1 Genel Morfoloji

Baş; beyaz renklere zaman zaman sarı renkte, ocellus ve ocellar nokta siyah, 3 çift frontal seta ve bir çift orbital seta mevcut, alın düz, yanak ve epistoma beyaz, arista siyah, göz yuvarlak. Göğüs: siyah ve üzeri aşırı beyaz kıllı, scutum ve scutellum üzerinde beyaz kıllar mevcut, halter sarı renkli. Kanat; kahverengi ve düzensiz ağimsi desenli, üst kısımlarından 3. radial hücre de üçgen şeklinde büyük geniş hiyalin alan mevcut Karın; genellikle siyah renkte, oviscap konik yapıda, ovipozitörün son kısmına doğru koyulaşma artmakta, aculeus uçta ani sivrilme yapmış

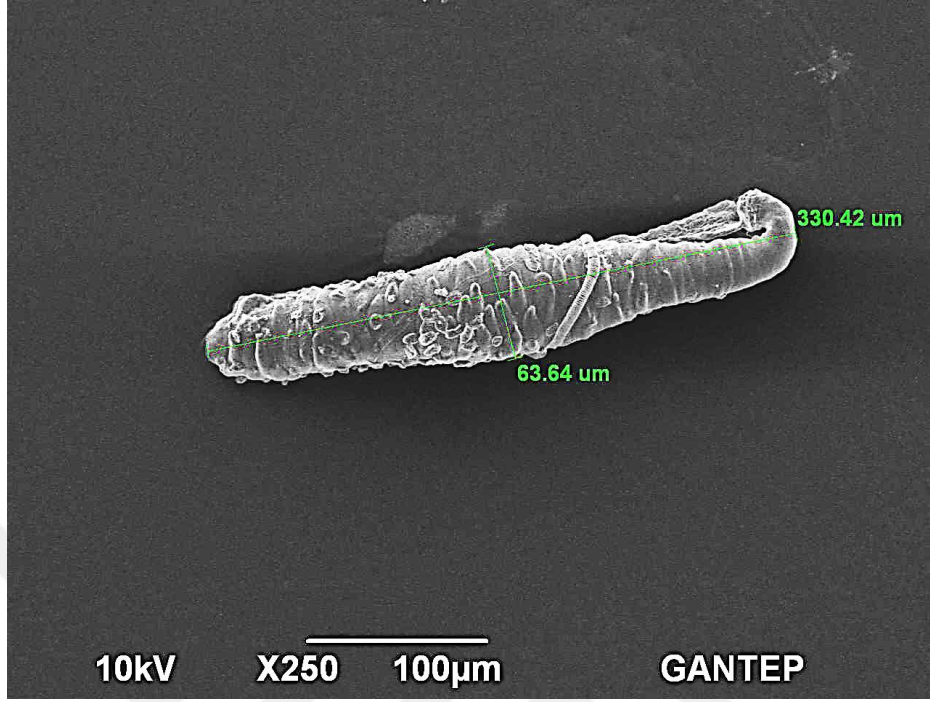
4.4.1.2 Spermateka Morfolojisi

Spermatekanın genel morfolojik yapısı incelendiğinde, spermatekanın 3 kısımdan oluşan parçalı bir yapı olduğu gözlemlenmiştir. Bulb genel olarak mısır koçanı şeklindedir. Spermatekal Bulb'un uç kısmı oval düzgün görünümlüdür (Şekil.4.31). Spermatekal bulb'un orta kısma yakın yerinde hafif şişkinlik gözlenmiş olup, bulb bitimi düzgün j şeklinde kıvrılarak kanala bağlanmıştır.



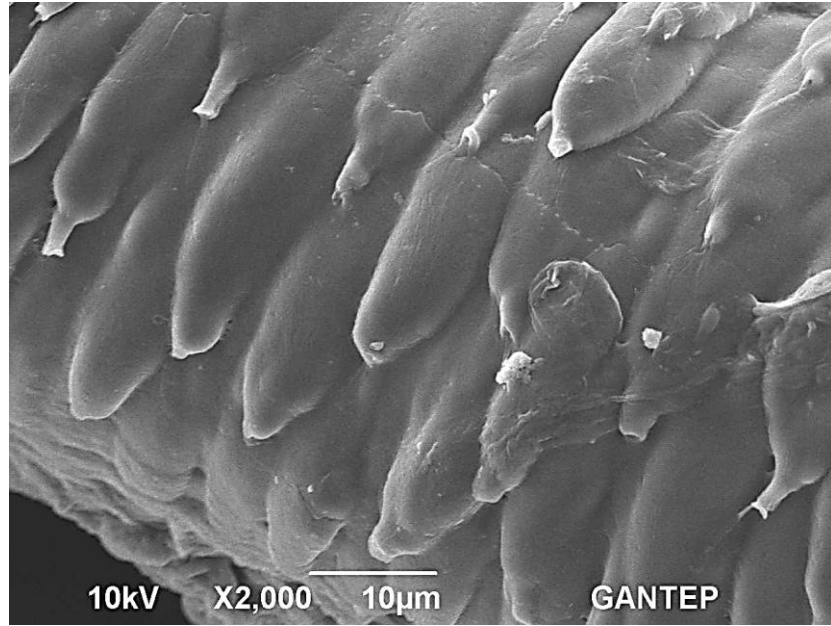
Şekil 4.31. *Tephritis formosa* spermateka genel görünümü

Spermatekal Bulb'un ortalama boyutları(En/boy, μm); 63.64/ 330.42 olup (Şekil 4.32), en boy oranı 0.61'dir.



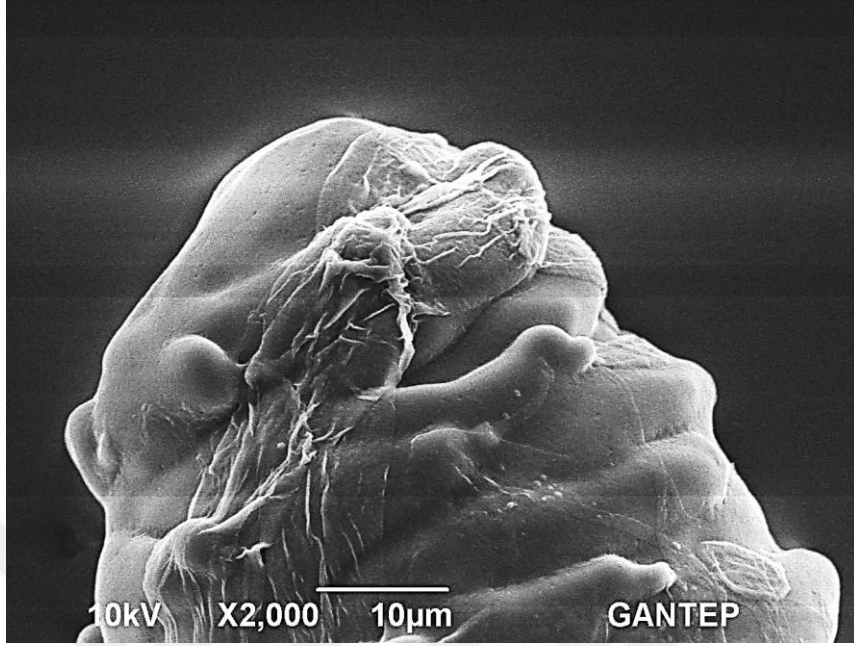
Şekil 4.32. *Tephritis formosa* spermatekal bulb'un ölçeklendirilmiş görünümü

Spermatekal bulb üzerindeki parmaksı çıkıntılar yoğun şekilde kaideye paralel, düzenli yapıdadır (Şekil 4.33).



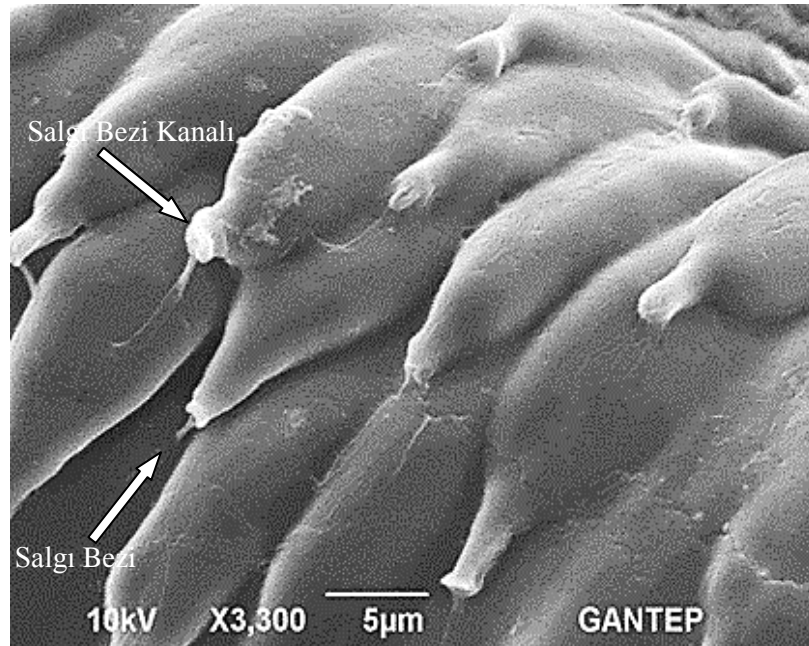
Şekil 4.33 *Tephritis formosa*'ya ait parmaksı çıkıntılar

Parmaksı çıkıntılar uç kısma doğru azalmakta olup, spermatekal bulb'un tepe noktasında parmaksı çıkıntılar bulunmamaktadır (Şekil 4.34).



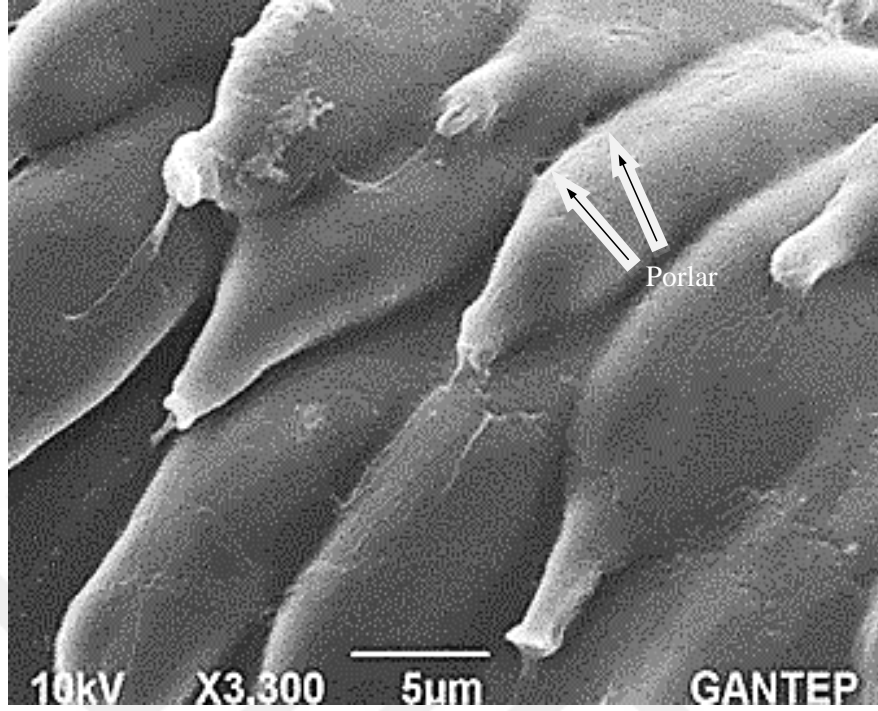
Şekil 4.34. *Tephritis formosa* spermatekal bulb'un uç kısmı

Parmaksı çıkıntılarının uç kısmında bulunan porlardan salgı bezi kanalcıkları ve bu kanalcıkların uç kısmında yer alan salgı bezleri kalıntıları şeklinde görülmektedir (Şekil 4.35).



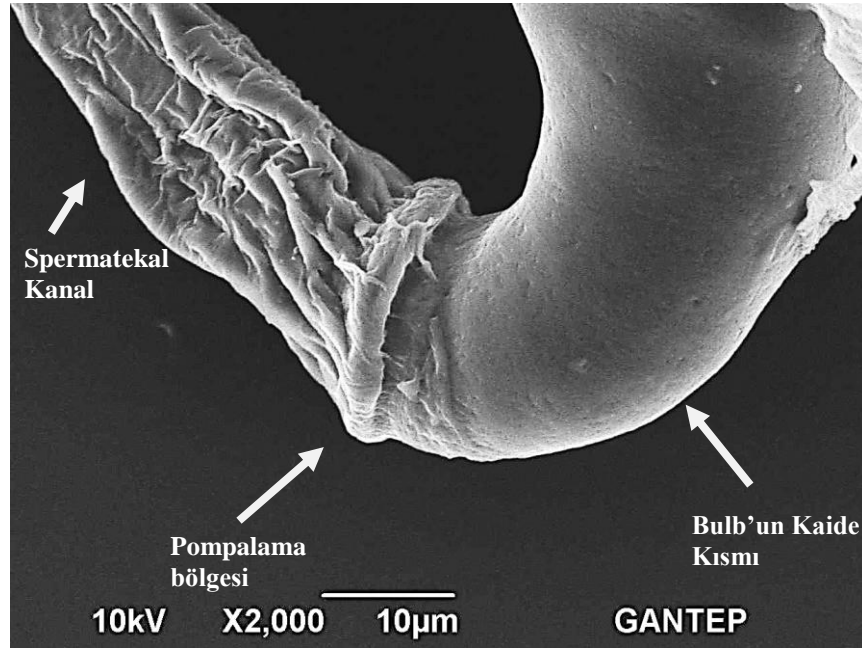
Şekil 4.35. *Tephritis formosa*'da salgı bezi kanalcıkları ve salgı bezleri

Spermatekal bulb üzerinde dağınık az sayıda küçük porlar görülmektedir (Şekil 4.36).



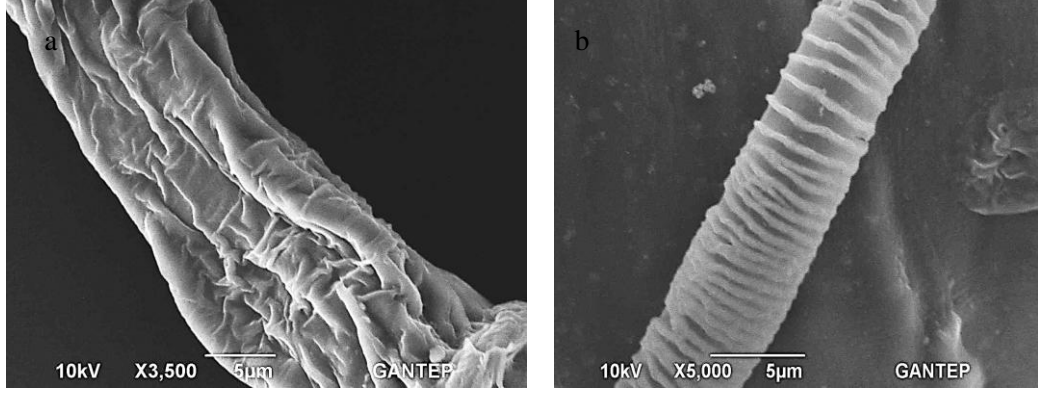
Şekil 4.36. *Tephritis formosa* spermatekal bulb üzerindeki porlar

Spermatekal kanal ile bulb bağlantı noktası, pompalama bölgesi (Walf) kanala ve kaideye nispeten genişlemiştir (Şekil 4.37).



Şekil 4.37. *Tephritis formosa*'da spermatekal kanal tepe noktası görünümü

Spermatekal kanalın kaideye yakın olan kısmı buruşuk düzensiz ipliksi yapıda (Şekil 4.38 a) olup, kanalın apikal kısmı ise düzgün birbirine paralel ipliksi yapıda nefes borusu şeklindedir (Şekil 4.38 b).



Şekil 4.38. *Tephritis formosa* spermatekal kanal'ın morfolojik yapısı (a,b)

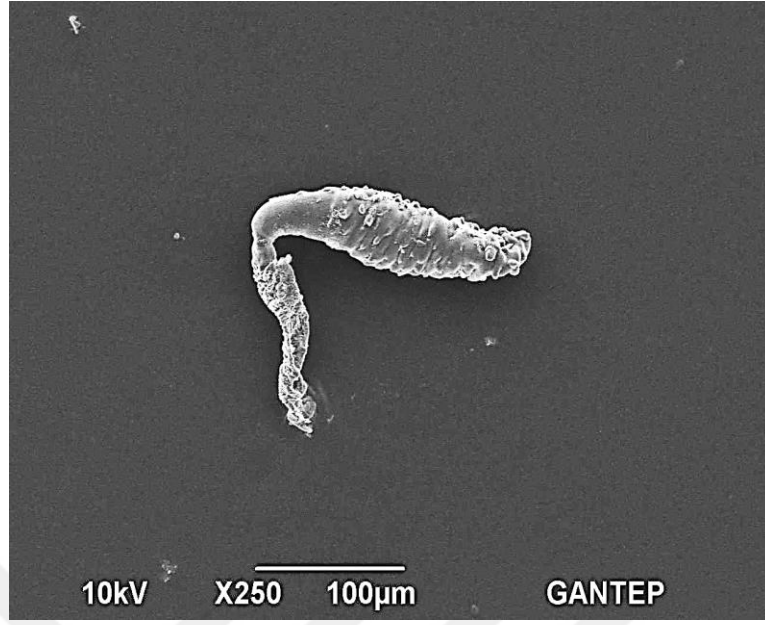
4.4.2 *Tephritis nigricauda* (Loew, 1856)

4.4.2.1 Genel Morfoloji

Baş; genel olarak kızıl renkli; 2 çift frontal seta mevcut, antenin üçüncü segmenti kırmızımsı, genişliğinin yaklaşık olarak iki katı kadar daha uzun. Göğüs; zemin rengi siyah, üzeri gri tozlu, göğüs üzerinde bulunan seta'ların tamamı kahverengi- siyah, halter sarı renkli. Kanat; kahverengi-siyah ağımsı desenli, kanat kökü hiyalin, kanat seseni uçta çatallanma yapmış. Karın; zemin rengi siyah, üzeri gri- beyaz tozlu, kıllar beyaz, setalar siyah, oviscapae parlak kahverengi renklidir. Aculeus sivrilmiş ve en uç kısmı girintili.

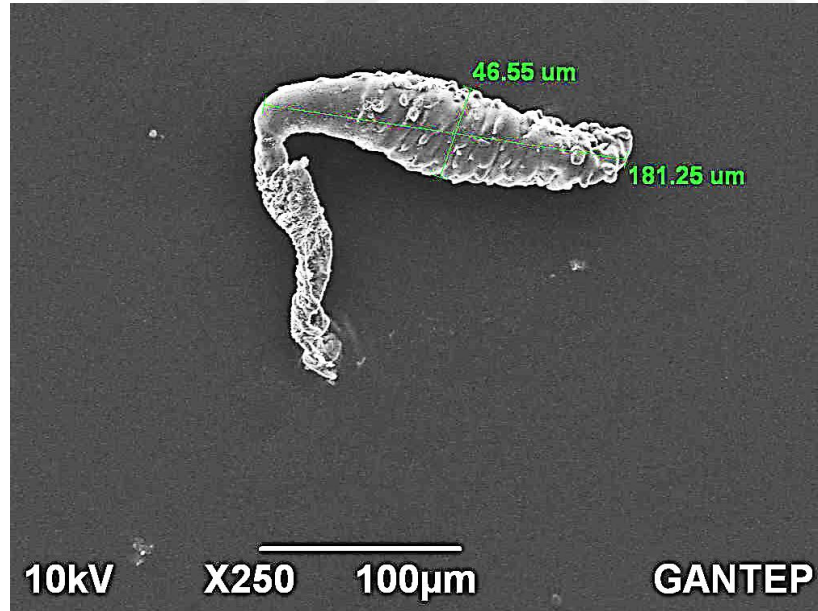
4.4.2.2 Spermateka Morfolojisi

Spermatekanın genel morfolojik yapısı spermatekal bulb, spermatekal kanal ve Pompalama Bölgesinden oluşan üçlü yapı şeklinde belirgin bir yapıda ayrılmıştır. Spermatekal bulb'un genel görünümü mısır koçanı şeklindedir (Şekil 4.39).



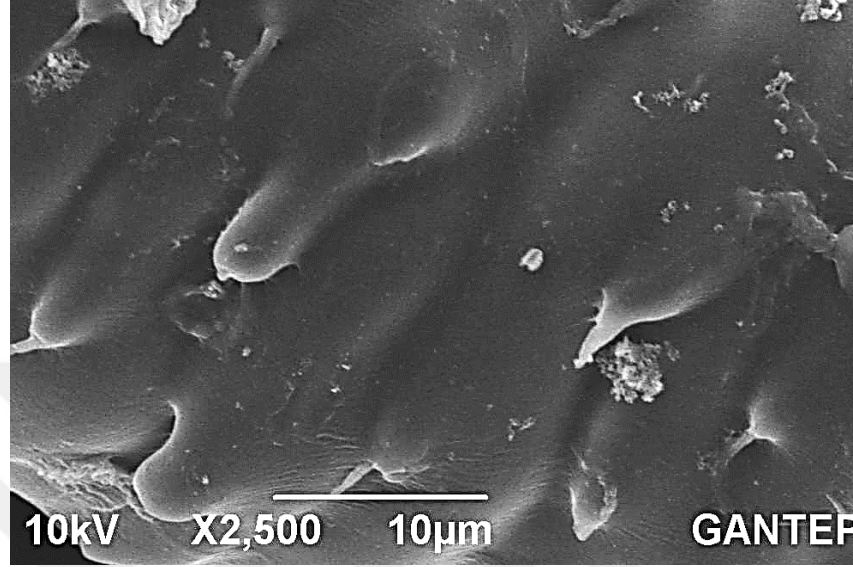
Şekil 4.39. *Tephritis nigricauda* spermateka genel görünüm

Spermatekal bulb'un ortalama boyutları(En/boy, μm); 46.55/ 181.25 olup (Şekil 4.40), en boy oranı 0.25'dir.



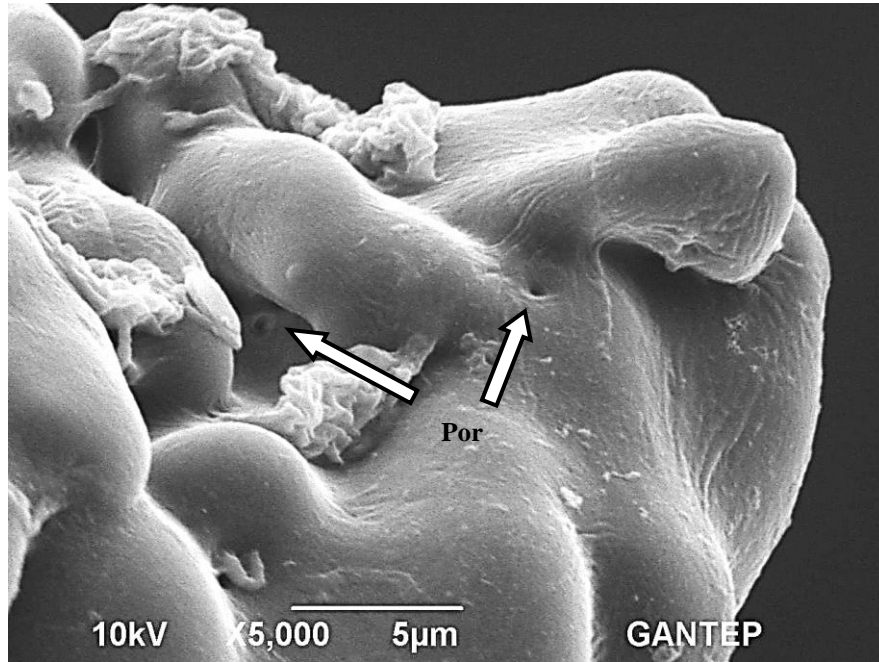
Şekil 4.40. *Tephritis nigricauda* spermatekal bulb'un ölçeklendirilmiş görünümü

Spermatekal bulb üzerinde düzensiz parmaklı çıkıntılar mevcuttur. Parmaklı çıkıntıların uç kısmından salgı bezi kanalcıkları ve bu kanalcıkların uç kısmında yer alan salgı bezleri kalıntıları dışarı doğru uzanmıştır; salgı bezleri kısmen akıntı şeklinde görülmektedir (Şekil 4.41).



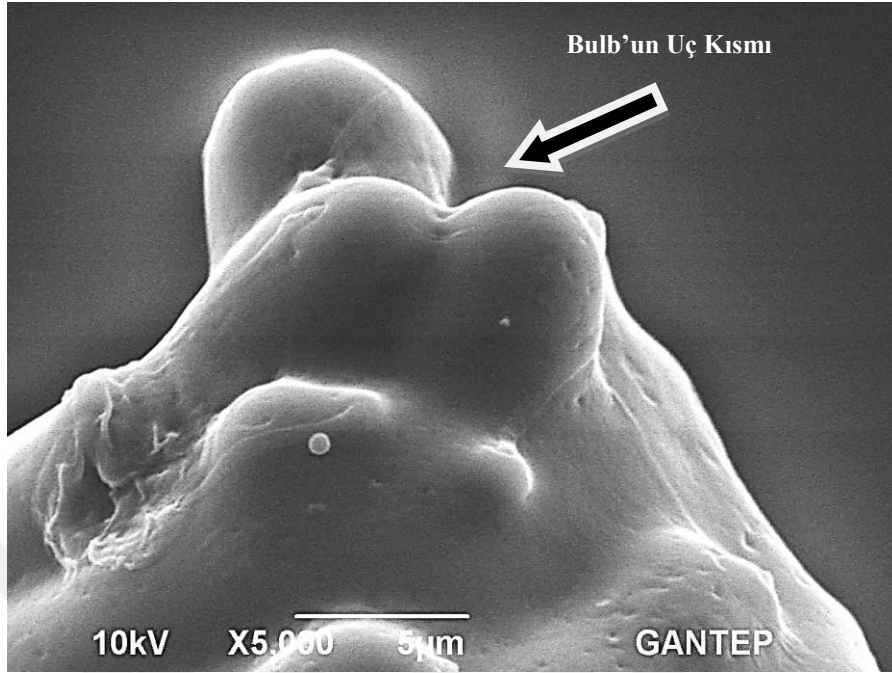
Şekil 4.41. *Tephritis nigricauda* spermatekal bulb üzerindeki salgı bezleri ve salgı bezi kanalcıkları

Spermatekal bulb üzerinde belirgin az sayıda çukurlaşmış porlar görülmektedir (Şekil 4.42).



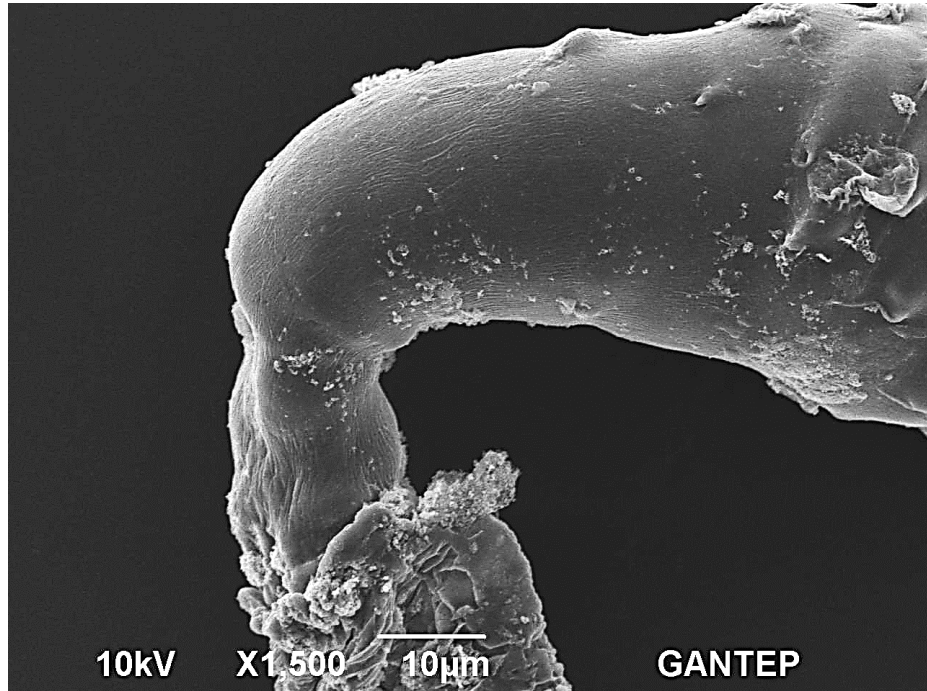
Şekil 4.42. *Tephritis nigricauda* spermatekal bulb üzerindeki porlar

Spermatekal bulb'un uç kısmı düzgün ve yuvarlak olmayıp, bir araya gelmiş birkaç parmaklı çıkıntılardan dolayı sivrilmiş (Şekil 4.43) bir görüntüdedir.



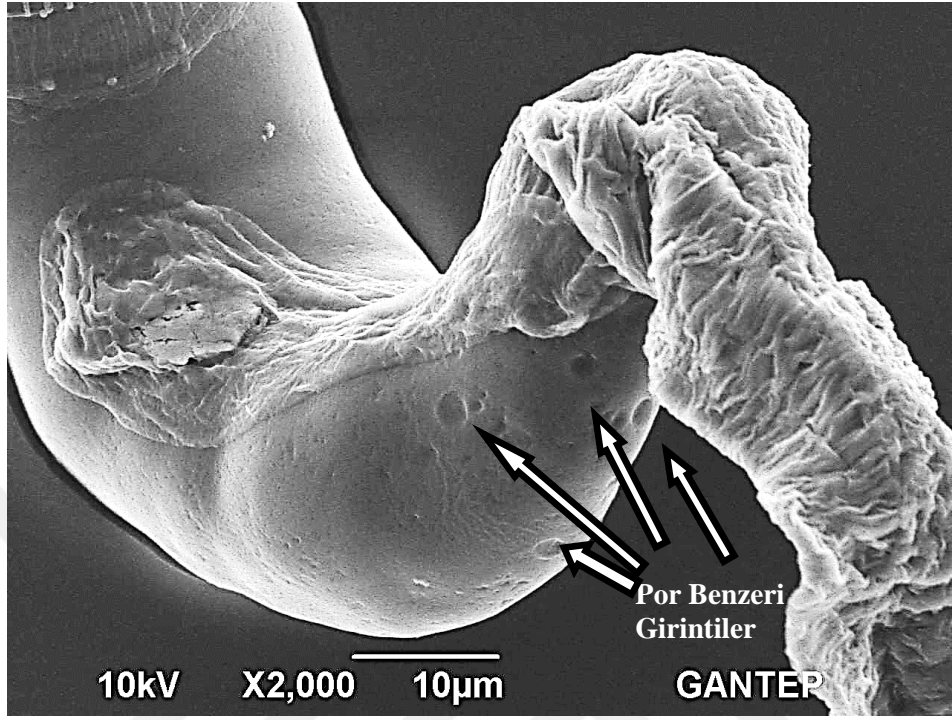
Şekil 4.43. *Tephritis nigricauda* spermatekal bulb'un sivrilmiş uç kısmı

Spermatekal Bulb'un Kaidesi incelmış olup, kıvrılarak "J"şeklini almış olup üzeri düzgün görünümlüdür (Şekil.4.44).



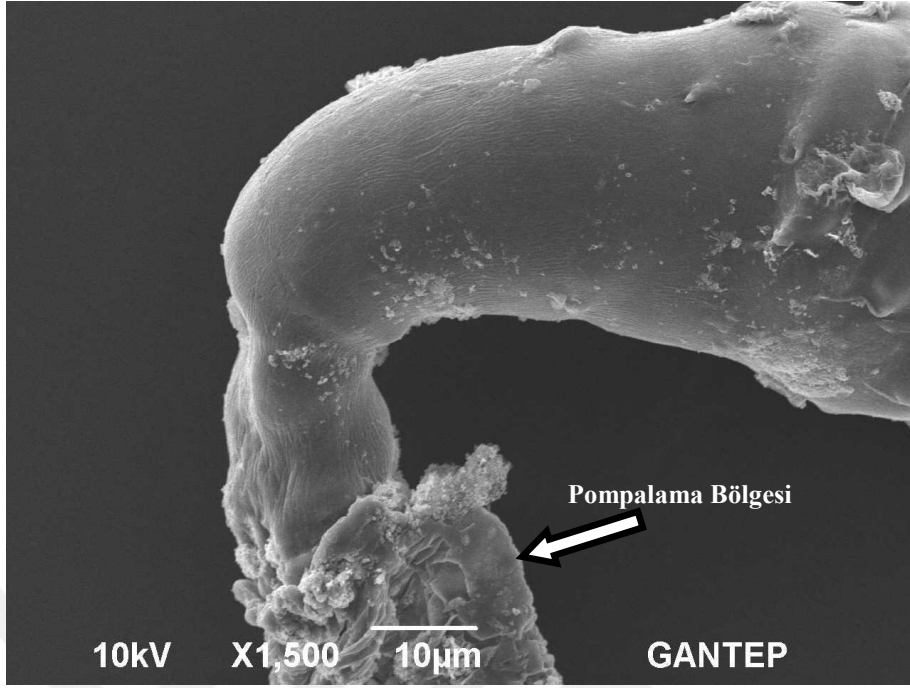
Şekil 4.44. *Tephritis nigricauda* spermatekal bulb'un kaide kısmı

Kaide kısmının yüzeyinde kanala yakın bölgede, düzensiz çukurluklar halinde por benzeri girintiler bulunmaktadır (Şekil 4.45).



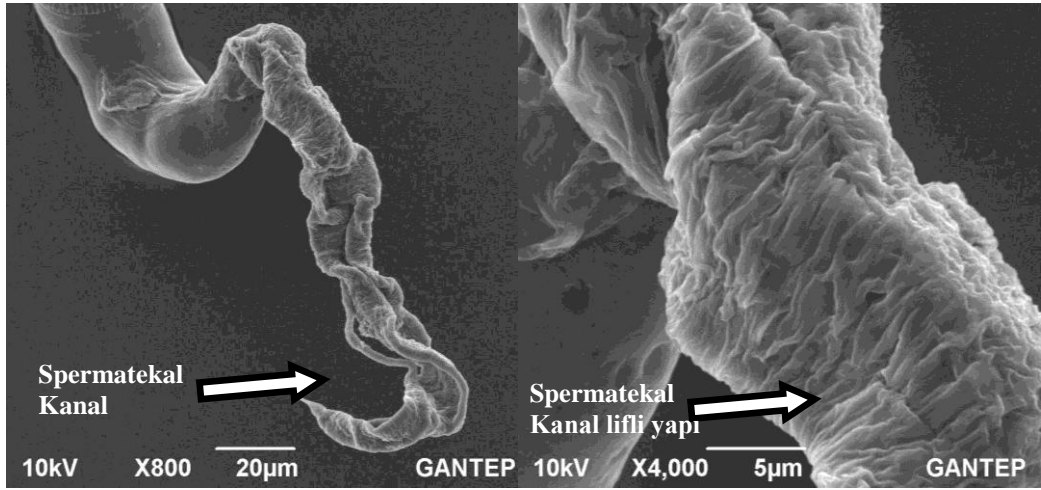
Şekil 4.45. *Tephritis nigricauda* spermatekal bulb'un kaide kısmındaki porlar

Spermatekal kanalın tepe noktası tepe noktasıyla kaide kısmının bağlantı noktasından itibaren olan kısımdaki pompalama bölgesinde genişleme gözlemlenmiştir (Şekil 4.46).



Şekil 4.46. *Tephritis nigricauda* pompalama bölgesi görünümü

Spermatekal kanal düzensiz iplikli lifler şeklinde yoğun kas fibrillerinden oluşmaktadır (Şekil 4.47).



Şekil 4.47. *Tephritis nigricauda* spermatekal kanal morfolojisi

4.5. Cins *Trupanea* (Scrank, 1795)

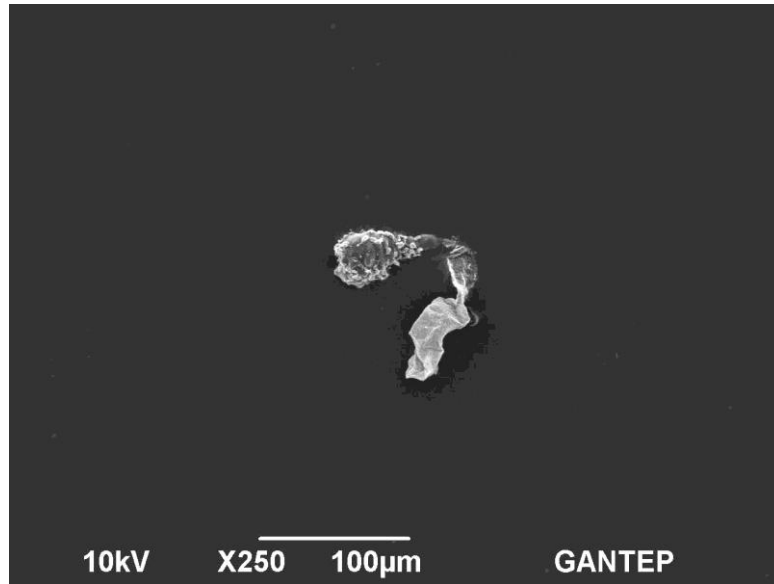
4.5.1. *Trupanea amoena* (Fraunenfeld, 1857)

4.5.1.1 Genel Morfoloji

Baş; genel olarak beyazımsı- sarı renkli, üç çift frontal seta, iki çift orbital seta mevcut. Alın çizgisi ön kısımda kıllı, anten sarı renklidir. Göğüs; zemin rengi siyah, üzeri gri tozlu, kıllar beyazımsı ve kalın, setalar kahverengi- sarı, halter sarı renklidir. Kanat; kahverengi-siyah ağımsı desenli. Karın; genel olarak parlak siyah, segmentlerin arka kenarı zaman zaman sarı görünümündedir. Oviscape parlak siyah renkli. Aculeus uç kısıma yaklaştıkça daralmış, en uç kısmı sivri ve açık renktedir.

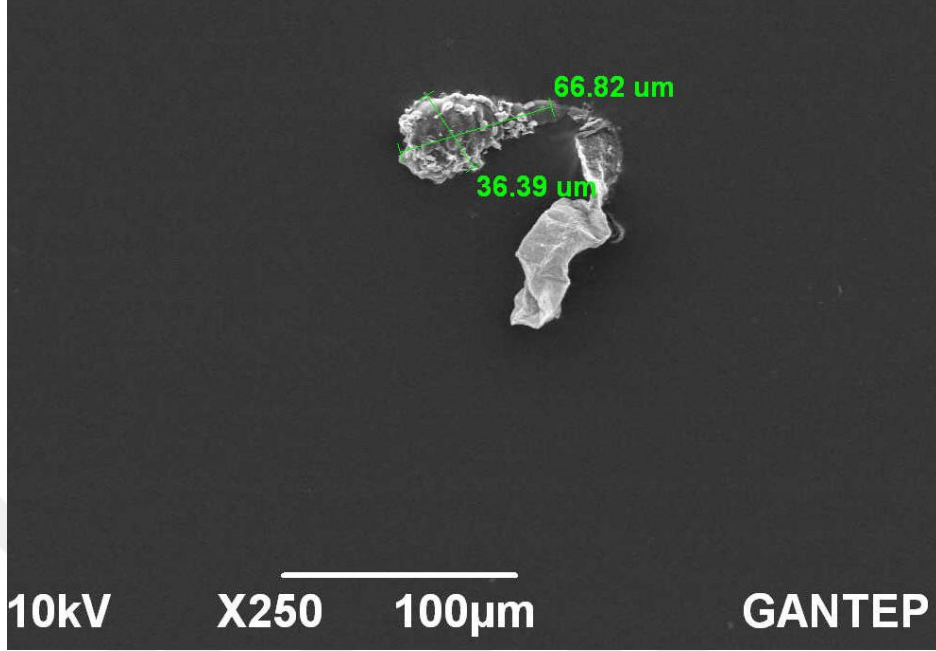
4.5.1.2 Spermateka Morfolojisi

Spermatekanın genel yapısı spermatekal bulb ve kanal kısmından meydana gelmiş olup iki kısımlı bir görünüm almış olup, pompalama bölgesi belirgin olarak görülmemektedir. Bulb armut görünümlü olup, kaide kısmından uç kısma doğru genişlemiştir. Spermatekanın genel morfolojisine baktığımızda (Şekil 4.48) bulb belirgin olmayan parmaklı çıkıntılara sahip iken kanal kısmında yoğun kas liflerinden oluşan bir görünüme sahiptir.



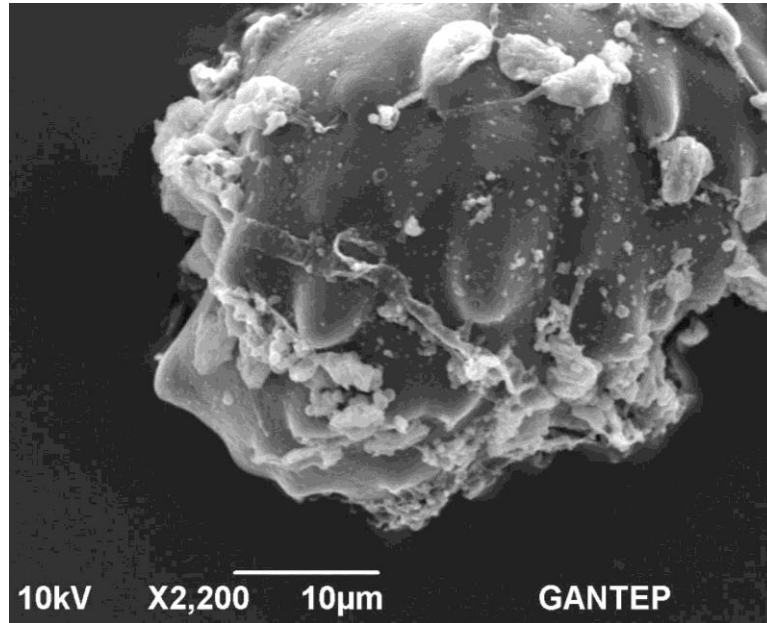
Şekil 4.48. *Trupanea amoena* spermatekanının genel görünüşü ve kısımları

Spermatekal Bulb'un ortalama boyutları (En/boy, μm); 36.39/ 66.82 olup (Şekil 4.49), en boy oranı 0.54'tür.



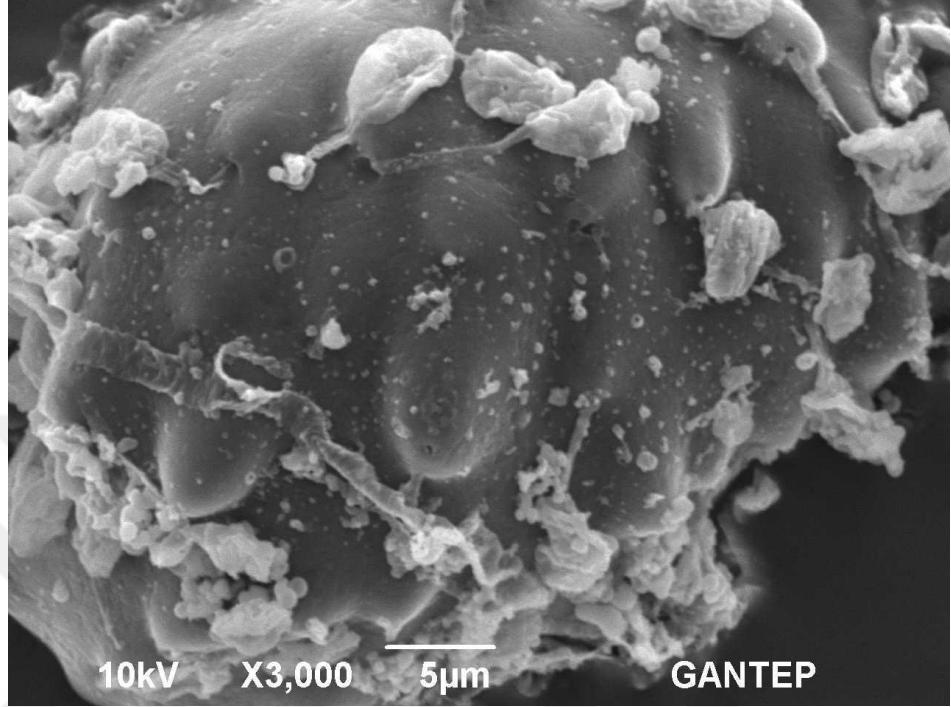
Şekil 4.49 *Trupanea amoena* spermatekal bulb'un ölçeklendirilmiş görünümü

Spermatekal bulb'un uç kısmı düzensiz parmaklı çıkıntılardan dolayı düzgün bir görünüme sahip değildir (Şekil 4.50).



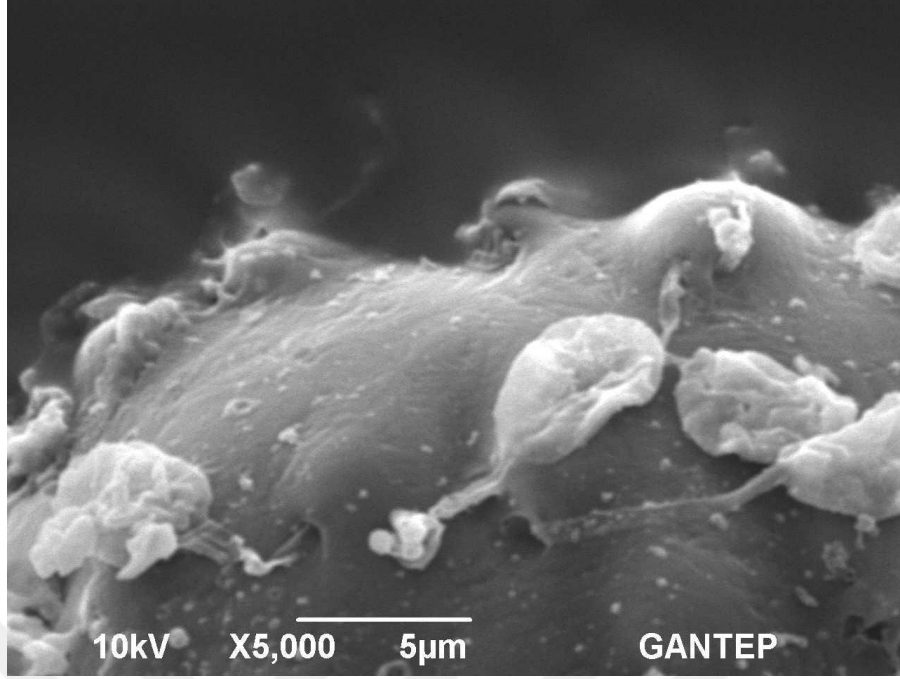
Şekil 4.50. *Trupanea amoena* spermatekal bulb'un uç kısmı

Spermatekal bulb üzerinde düzensiz olarak yerleşmiş olan çok sayıda parmaklı çıkıntılar bulunmaktadır. Bu parmaklı çıkıntılar kısa kabartılar şeklinde olup bulb kaidesi hariç tüm yüzeye dağınık olarak yerleşmiştir (Şekil 4.51).



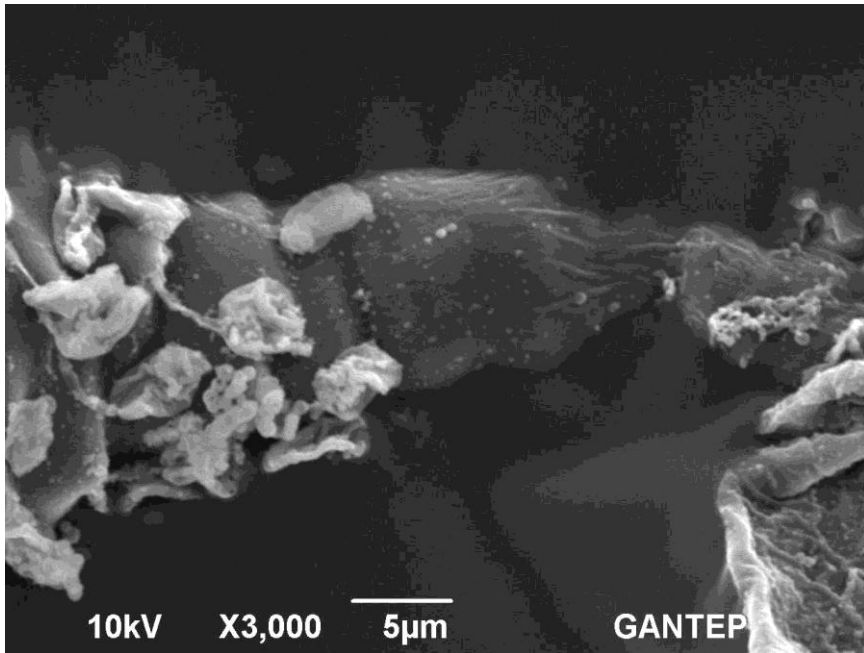
Şekil 4.51. *Trupanea amoena* spermatekal bulb yüzeyindeki ve parmaklı çıkıntılardaki porlar

Parmaklı çıkıntılarının uç kısmında salgı bezi kanalı ile bağlı salgı bezleri büzülmüş olup yoğun olarak görülmektedir (Şekil 4.52). Bulb kaidesinde bile yoğun küme halinde salgı bezleri bulunmaktadır



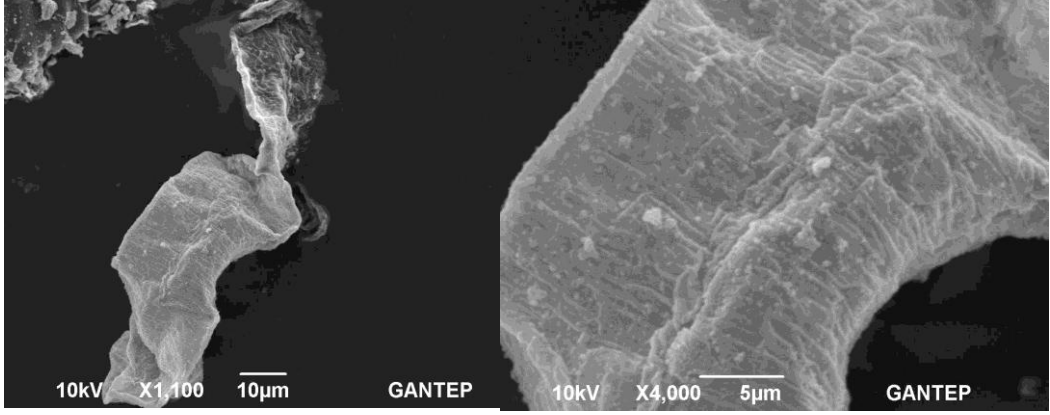
Şekil 4.52. *Trupanea amoena* parmaksı çıkıntılardaki salgı bezi kanalcığı ve salgı bezleri

Spermatekal bulbun kaide kısmı ile spermatekal kanalın bağlantı noktasındaki pompalama bölgesi küçülmüş adeta boğumlu bir görünüm almıştır (Şekil 4.53).



Şekil 4.53. *Trupanea amoena* spermateka pompalama bölgesi kısmı

Spermatekal kanal genel olarak kıvrımlı görünümüne sahip olup, üzerindeki yoğun kas fibrilleri enine ve birbirine paralel şekilde dizilmiştir (Şekil 4.54)



Şekil 4.54. *Trupanea amoena* spermatekal kanal morfolojisi

Bulgular kısmında genel morfoloji ve spermatekal morfoloji tanımları cinler arasında alfabetik düzene göre yapılmıştır. Aynı cinse ait türler arasında da alfabetik sıralamaya dikkat edilmiştir.

BÖLÜM 5

TARTIŞMA VE SONUÇ

Bu çalışma da 1998–2014 yılları arasında Türkiye'nin çeşitli bölgelerinden toplanan 5 cinsden 7 türe (Diptera: Tephritidae) (*Campiglossa producta*, *Campiglossa tesellata*, *Euaresta bullans*, *Tephritis formosa*, *Tephritis nigricauda*, *Dioxya sororocula*, *Trupanea amoena*) ait spermateka yapısı Taramalı Elektron Mikroskopu (SEM) ortamında incelendi. Bu çalışmada materyal olarak kullanılan 5 cinse ait spermatekal yapıların morfolojileri üzerinden farklılıklar tartışıldı. Aynı zamanda bazı cinslere ait türlerinde kendi içerisinde farklılıkları kıyaslandı.

Meyve sinekleri familyasında spermateka sayısı cinsler arasında değişiklik göstermektedir.

Çalışmada kullanılan *Campiglossa* cinsine ait *C. tesellata* ve *C. producta* türlerinde bulb yapılarının ana hatlarının armut şeklinde olmaları bakımından birbirine benzer yapılar sahip oldukları tespit edildi. İncelenen her iki türde kaide kısmından ortalara doğru şişkinleşme, ortadan uç kısma doğru daralma gözlemlenmiştir. İncelenen *Tephritis* cinsine ait, *T. formosa* ve *T. nigricuada* türlerinde ise spermatekal bulb mısır koçanı şeklinde teşhis edilmiştir. *T. formosa* türünde *T. nigricuada*' ya nazaran kaideden taraf orta kısma yakın bölgede hafif şişkinlik gözlemlenmiştir.

İncelenen *Trupanea amoena*' da bulb kısmen yassı armut şeklinde kaideden uca doğru genişlemiş bir yapı halini almıştır. *Euaresta bullans* türüne ait spermatekal bulb kaideden uç kısma düzenli bir yapıda kese şeklini almıştır. İncelenen son tür *Dioxya sororocula* *Campiglossa* cinsine ait türlerle *Trupanea amoena* benzer genel bir görüntü almıştır. Tipik armut şeklindedir.

5 cinse ait 7 türün spermatekal bulb'un en boy ölçümleri cins ve türlere göre benzerlik ve farklılıklar göstermektedir. Spermatekal bulb'un en boy oranları kıyaslandığında aynı cinse ait türlerin en ve boy ölçüleri çok az farklılık gösterebilir.

oranları birbirine yakın çıkmıştır. İncelenen 5 cins arasında en boy oranı en düşük cins ince uzun mısır koçanı şeklindeki *Tephritis* cinsi tespit edilmiştir. *Tephritis* cinsine ait *T. formosa* spermatekal bulb en boy oranı 0.19, *T. nigricauda*'ya ait spermatekal bulb'un en boy oranı 0.25 dir.

5 cins arasında spermatekal bulb en boy oranı en yüksek cins *Campiglossa* olarak belirlenmiştir. *Campiglossa* cinsine ait türlerin spermatekal bulblarında en ve boy ölçüleri diğer türlere nazaran bir birine daha yakın olduğu için en boy oranlarında yüksek sonuç vermiştir. *Campiglossa producta* türüne ait spermatekal bulb en boy oranı 0.62 *Campiglossa tesellata* spermatekal bulb en boy oranı 0.61 olarak ölçülmüştür.

İncelenen *Euaesta bullans*, *Dioxya sororcula* ve *Trupanea amoena* türlerinin spermatekal bulbları şekil ve boyut olarak kısmen birbirine benzerlik gösterdiğinden En boy oranlarında birbirine yakın olduğu tespit edilmiştir. *Euaesta bullans* spermatekal bulb en boy oranı 0.44, *Dioxya sororcula* spermatekal bulb en boy oranı 0.58 ve *Trupanea amoena* spermatekal bulb en boy oranı 0.54 tür.

İncelenen 5 cinse ait yedi tür arasında spermatekal bulb en boy oranı en düşük *T. formosa* spermatekal bulb (0.19) en boy oranı en yüksek ise *C. producta* türüne ait spermatekal bulb (0.62) olarak tespit edilmiştir.

İncelenen 5 cinse ait yedi türün spermatekal bulb üzerindeki parmaksı çıkıntıları yapısına, yoğunluğuna, diziliş şekline ve parmaksı çıkıntıların boyutlarına göre farklı cinslerde ve aynı cinse ait türlerde benzerlik ve farklılıklar gözlenmiştir. İncelenen cinslerde genellikle parmaksı çıkıntıların spermatekal bulb'un orta kısmında yoğunlaştığı gözlemlenmiştir. *Tephritis* cinsine ait türlerde incelenen diğer türlere nazaran parmaksı çıkıntılar daha yoğun gözlemlenmiştir. *T. formosa* türüne ait spermatekal bulb üzerindeki parmaksı çıkıntılar *T. nigricauda* türüne kıyasla daha düzenli birbirine ve enine paralel görünüm almıştır.

Campiglossa cinsine ait incelenen iki tür olan *Campiglossa producta* ve *Campiglossa tesellata*'da parmaksı çıkıntılar düzensiz dağınık görünümde dir. *Campiglossa producta*'ya ait örneklerde parmaksı çıkıntılar gövdeye yapışık hal almıştır.

İncelenen *Trupanea* cinsine ait *T. amoena* türünde parmaksı çıkıntılar meme ucu şeklinde, spermatekal bulb'un gövde kısmında az yoğunlukta görülmüştür.

İncelenen 5 cinse ait 7 türden sadece *Dioxya sororcula* türüne ait bulb üzerindeki parmaklı çıkıntılarının uç kısmında çatallamalar olduğu gözlemlenmiştir. Diğer cins ve türlerde görülmeyen bu parmaklı çıkıntılardaki çatallamalar *D. Sororcula* türüne ait karakteristik bir özellik olarak değerlendirilebilir.

Euaresta bullans türüne ait spermatikal bulb üzerindeki parmaklı çıkıntılar sklerite olmuş bir şekilde tıpkı *T. formosa*'da olduğu gibi kaideye ve birbirine paralel yatay şekilde dizildiği gözlemlenmiştir.

Sperm hücrelerinin beslenmesinden sorumlu olan salgı bezlerinin konumu, yoğunluğu ve dizilişi de tür ve cinslere göre farklılıklar ve benzerlikler göstermektedir. Salgı bezleri genel olarak bulb üzerindeki porlardan veya parmaklı çıkıntılarının uç kısımlarındaki porlardan ortaya çıkmaktadır. *Campiglossa* cinsine ait *C. producta* ve *C. tesellata* türlerinde spermatikal bulb yüzeyinin yanı sıra parmaklı çıkıntılarının uç kısmında porlar görülmektedir. Uç kısımdaki porlardan salgı bezleri meydana gelmiştir.

Tephritis cinsine ait *T. formosa* ve *T. nigricauda* spermatikal bulb yüzeyinde çukurlaşmış porlar görülmektedir. Özellikle *T. nigricauda* türünde bulb yüzeyindeki çukurlaşmış porlar daha belirgin ve daha fazla gözlemlenmiştir. *Tephritis* cinsine ait her incelenen her iki türün bulb yüzeyindeki parmaklı çıkıntılarının uç kısmındaki porlardan salgı bezi kanalcığı aracılığıyla salgı bezlerinin akıntı halinde olduğu tespit edilmiştir.

İncelenen türlerin bazılarında kaide kısmında yoğunlaşmış porlara rastlanmıştır. Özellikle *T. nigricauda* türüne ait spermatikal bulb'un kaide kısmında çok sayıda çukurlaşmış porlar ortaya çıkmıştır.

Dioxya sororcula türüne ait spermatikal bulb'un kaidesinin pompalama bölgesine yakın noktalarında düzgün şerit halinde dizilmiş porlar görülmektedir.

Campiglossa tesellata türüne ait bir kaç örnek incelenmiş olup, örneklerde spermatikal bulb üzerinde salgı bezlerinin kümeler halinde olduğu gözlemlenmiştir. Bu özellik *C. tesellata* için karakteristik bir özellik olarak değerlendirilebilir.

Euaesta bullans türüne ait spermatekal bulb yüzeyinde salgı bezleri parmaklı çıkıntılarının alt, üst ve yanlarında tekli veya yan yana dizilmiş kümeler halinde saptanmıştır.

Spermatekal bulb'un uç kısmı daha çok parmaklı çıkıntılarının uçtaki varlığına, konumuna ve şekline göre şekillenmiştir. İncelenen cinsler arasında ve aynı cinse ait türler arasında da uç kısımlarda farklılıklar gözlemlenmiştir.

Parmaklı çıkıntılarının daha çok orta spermatekal bulb'un orta kısmında yoğunlaştığı gözlemlenen *Campiglossa* cinsine ait incelenen *C. producta* ve *C. tesellata* spermatekal bulb'un uç kısmı parmaklı çıkıntılar içermediğinden düzgün yuvarlak bir görünüm almıştır.

Campiglossa producta türüne ait spermatekal bulb'un uç kısmının ortasında *C. tesellata*'dan farklı olarak hafif çukurlaşma gözlemlenmiştir.

Tephritis cinsine ait iki tür arasında spermatekal bulb'un uç kısmı kıyaslandığında; *T. formosa* spermatekal bulb'un uç kısmı parmaklı çıkıntılardan yoksun düzgün oval şekil alırken, *T. nigricauda* da ise spermatekal bulb'un uç kısmında düzensiz çıkıntılardan dolayı sivri bir hal almıştır. Aynı şekilde *Trupanea amoena* uç kısmı parmaklı çıkıntılardan dolayı düzgün bir görünüme sahip değildir.

Dioxya sororcula, *Euaesta bullans*, *Campiglossa* cinsine ait *C. producta* ve *C. tesellata* ve *Tephritis formosa* türlerinin spermatekal bulplarının uç kısmında parmaklı çıkıntılara rastlanılmamıştır.

Sonuç olarak, Tephritidae familyasına ait 5 cinsteki 7 türün spermateka morfolojisi göz önüne alınmış, cinsler arasında olduğu gibi aynı cinse ait türlerin spermatekalarında farklılıklar gösterdiği tespit edilmiştir. Bu farklılıklar türlere karakteristik özellikler taşıdığı için sistematik açıdan önemli bir teşhis aracı olduğu görülmektedir. Aynı cinse ait türlerin spermatekal yapılarında da farklılıklar gözlemlenmiştir. Yapılan tespitler sonucunda türlerin morfolojik özelliklerinin yanında spermateka morfolojisinde türü tanımlayan özellik olarak kullanılabilceği görülmektedir.

Yakın türlerin teşhis ve tanımları spermatekal yapıların ortaya çıkardığı bu özelliklerden yararlanılarak daha kesin bir teşhis yapılabilecektir. Süphesiz yeni türler tanımlanırken daha fazla karakter kullanılarak teşhis ve tanımların doğru bir şekilde yapılmasına katkı sağlanmış olacaktır.



KAYNAKLAR

Akçay, R. (2001). Bazı *Bombylius* (Bombyliidae: Diptera) türlerinin spermateka morfolojisi. *Yüksek Lisans Tezi*, Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Anderson, E., "Oocyte differentiation and vitellogenesis in the roach *Periplaneta americana*", *The Journal of Cell Biology*, 20: 131-152 (1964).

Artigas, In. (1971). Las estructuras quitinizadas de la spermatheca y funda del pene de los asilidios y su valor sistematico a traves del estudio por taxonomianumerica (Diptera, Asilidae). *Gayana Zoologia*, **18**, 1-106.

Atacan, E. (2014). Bazı *Terellia* Rob-Des.,1830 (Diptera:Tephritidae) türlerinin spermateka morfolojisi ve sistematik açıdan değerlendirilmesi. *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.

Atay, Z.G. (2014). Bazı *Tephritis* latrellia, 1804 ((Diptera: Tephritidae) türlerinin spermateka morfolojisi Üzerine Bir çalışma. *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** (3), 332-343.

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.

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(1), 59

Couri, M.S. (1998). Morphology of the quitinized structures related to the spermatheca of Muscidae (Insecta, Diptera). *Revista Brasileira de Zoologia*. 15 (3), 597–603.

Couri, M.S. (2004). Quitinized structures of the spermatheca of five Muscidae species (Insecta, Diptera). *Revista Brasileira de Zoologia*. 21 (2), 273-276.

Demirsoy, A. (2006). Yaşamın Temel Kuralları Cilt II / Kısım II. Ankara: Meteksan Basımevi.

Freidberg, A. (1984). Gall Tephritidae (Diptera). In T. N. Ananthakrishnan, ed., *Biology of Gall Insects*. Oxford and IBH publishing Co. New Delphi, 129-167.

Fritz, A.H. (2002). A Single, Abdominal Ganglion in *Anastrepha suspensa* (Diptera: Tephritidae) and Its Innervation of the Female Sperm Storage Organs. *Ann. Entomol. Soc. Am.*, 95(1). 103-108.

Fritz, A.H. Turner, F.R., (2002). A light and electron microscopical study of spermatheca and ventral receptacle of *Anastrepha suspensa* (Diptera: Tephritidae). *Arthropod Structure and Development*, 30. 293-313.

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

Görmez, V. (2011). Kahramanmaraş İlinde Meyve Sinekleri (Diptera: Tephritidae) Faunası ve Sistematiği Üzerine Araştırmalar. *Yüksek Lisans Tezi*. Gaziantep Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Gaziantep.

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.

Han, H. Y. (2012). *Pseudovidalia* Han (Diptera: Tephritidae: Trypetini), a new genus from East Asia proposed based on morphological and molecular data. *Journal of Asia-Pacific Entomology*, 15, 419–425.

- Kansu İ. A. (1991). Genel Entomoloji. Altıncı Baskı. Ankara: Kıvanç Basımevi.
- Kocorek, A., Danielczok-Demska T. (2002). Comparative morphology of the spermatheca within the family Dinidoridae (Hemiptera: Heteroptera). *European Journal of Entomology*, **99** (1), 91-98.
- Korneyev, V. A. (1999). Phylogenetic relationships among higher groups of Tephritidae. In Fruit Flies (Tephritidae): Phylogeny and Evolution of Behavior. CRC Press, Boca Raton.
- Korneyev, V. A., Dirlbek, J. (2000). The fruit flies (Diptera: Tephritidae) of Syria, Jordan and Iraq. *Studia Dipterologica*, 7(2), 463-482.
- Korneyev, V. A. (2003). New and little-known Tephritidae (Diptera, Cyclorrhapha) from Europe. *Vestnik zoologii*, 37(3), 3–12.
- Korneyev, V. (2006). A Revision of the quadratula Group of the Genus *Terellia* Robineau-Desvoidy (Diptera: Tephritidae). *Biotaxonomy of Tephritoidea Isr. J. Entomol.*, 35-36, 341-366.
- Korneyev, S.V. (2013). Revision of species of the genus *Tephritis* Latreille 1804 (Diptera: Tephritidae) with entire apical spot. *Zootaxa*, 3620 (1), 67-88.
- Korneyev, S.V., Evstigneev, D. A., Karimpour, Y., Kütük, M., Namin, S. M., Koyuncu, M. Ö., Yaran, M. (2013). Revision of the *Terellia virens* group (Diptera, Tephritidae) with description of three new species. *Vestnik zoologii*, 47(1), 1-23.
- Kumar, R. (1965). Contributions to the morphology and relationships of Pentatomoidea (Hemiptera: Heteroptera). Part 1. Scutelleridae. *J. Entomol. Soc. Queensl.*, 4, 41–55.
- Kütük, M. (2003). Güneybatı Anadolu Bölgesi Tephritidae Faunası ve Sistematiği Üzerine Araştırmalar. *Doktora Tezi*, Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Adana.
- Lay ve ark. (1999). Ultrastructural and functional aspects of the spermatheca of the African migratory locust *Locusta migratoria migratorioides* (Reiche and Fairmaire) (Orthoptera: Acrididae). *International Journal of Insect Morphology and Embryology*, **28**, 349-361.

Marchini, D., Bene, G.D., Falso, L.F., Dallai, R., “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 (2001).

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

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

Pape, T. (1992). Phylogeny of the Tachinidae family-group (Diptera: Calyptratae). *Tijdschrift voor Entomologie*, **135**, 43-86.

Pendergrast, J.G. (1957). Studies on the reproductive organs of the Heteroptera with a consideration of their bearing on classification. *Transactions of the Royal Entomological Society*, 109, 1-63.

Rockstein, M., “The Physiology of Insecta”, *Academic Press*, New-York and London Volume V, 648,(1973).

Rodriguez, V. (1994). Function of the spermathecal muscle in *Chelymorpha alternans* (Coleoptera: Chrysomelidae). *Physiological Entomology*, 19, 198-202.

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

Şimşek, Z., Yılmaz, T., “Doğal koşullarda ve iklim odalarında süne (*Eurygaster integriceps* Put., Heteroptera: Scutelleridae) erginlerinin canlı kalma eğrileri ile yumurtlama periyodunun belirlenmesi”, *Türkiye II. Entomoloji Kongresi*, 447-457 (1992).

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

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.

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

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

Yuval, B., Blay, S., Kaspi, R. (1996). Sperm transfer and storage in the Mediterranean fruit fly (Diptera: Tephritidae). *Annals of the Entomological Society of America*, 89 (3), 486-492.