



***LEPTOGLOSSUS OCCIDENTALIS* (HEIDEMANN, 1910) (HETEROPTERA:
COREIDAE)'TE ERKEK VE DİŞİ ÜREME SİSTEMİNİN MORFOLOJİSİ
VE HİSTOLOJİSİ**

Zeynep Tuğba İNCE

**YÜKSEK LİSANS TEZİ
BİYOLOJİ ANA BİLİM DALI**

**GAZİ ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

TEMMUZ 2019

Zeynep Tuğba İNCE tarafından hazırlanan “*LEPTOGLOSSUS OCCIDENTALIS* HEIDEMANN, 1910 (HEMIPTERA: COREIDAE)’TE ERKEK VE DIŞI ÜREME SİSTEMİNİN MORFOLOJİSİ VE HİSTOLOJİSİ” adlı bu tez çalışması aşağıdaki jüri tarafından OY BİRLİĞİ ile Gazi Üniversitesi Biyoloji Ana Bilim Dalında YÜKSEK LİSANS TEZİ olarak kabul edilmiştir.

Danışman: Prof. Dr. Selami CANDAN

.....

Biyoloji Ana Bilim Dalı, Gazi Üniversitesi

Bu tezin, kapsam ve kalite olarak Yüksek Lisans Tezi olduğunu onaylıyorum.

Başkan: Prof. Dr. Ayla TÜZÜN

.....

Biyoloji Ana Bilim Dalı, Ankara Üniversitesi

Bu tezin, kapsam ve kalite olarak Yüksek Lisans Tezi olduğunu onaylıyorum.

Üye: Prof. Dr. Selma SEVEN ÇALIŞKAN

.....

Biyoloji Ana Bilim Dalı, Gazi Üniversitesi

Bu tezin, kapsam ve kalite olarak Yüksek Lisans Tezi olduğunu onaylıyorum.

Tez Savunma Tarihi: 17/07/2019

Jüri tarafından kabul edilen bu çalışmanın Yüksek Lisans Tezi olması için gerekli şartları yerine getirdiğini onaylıyorum.

.....

Prof. Dr. Sena YAŞYERLİ

Fen Bilimleri Enstitüsü Müdürü

ETİK BEYAN

Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tez Yazım Kurallarına uygun olarak hazırladığım bu tez çalışmada;

- Tez içinde sunduğum verileri, bilgileri ve dokümanları akademik ve etik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi,
- Tüm bilgi, belge, değerlendirme ve sonuçları bilimsel etik ve ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu,
- Tez çalışmada yararlandığım eserlerin tümüne uygun atıfta bulunarak kaynak gösterdiğimi,
- Kullanılan verilerde herhangi bir değişiklik yapmadığımı,
- Bu tezde sunduğum çalışmanın özgün olduğunu,

bildirir, aksi bir durumda aleyhime doğabilecek tüm hak kayıplarını kabullendiğimi beyan ederim.

Zeynep Tuğba İnce

17/07/2019

LEPTOGLOSSUS OCCIDENTALIS (HEIDEMANN, 1910) (HETEROPTERA:
COREIDAE)'TE ERKEK VE DIŞİ ÜREME SİSTEMİNİN MORFOLOJİSİ VE
HİSTOLOJİSİ
(Yüksek Lisans Tezi)

Zeynep Tuğba İNCE

GAZİ ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
Temmuz 2019

ÖZET

Bu çalışmada, *Leptoglossus occidentalis*'in ergin erkek ve dişi üreme sisteminin anatomik ve histolojik yapısı, ışık mikroskobu ve taramalı elektron mikroskobu (SEM) ile incelendi. Bu incelemeler sonucunda *Leptoglossus occidentalis* erkek üreme sisteminin, bir çift testis, bir çift vas deferens, bir çift seminal vesikül, ektodermal ve mezodermal yardımcı bezler, ejakülatör kese, ektodermal kese, kaslı bir ejakülatör kanal ve aedeagus'dan oluştuğu görülmüştür. Her bir testis, birbirine paralel olarak sıralanmış 7 folikülden oluşmaktadır. Bu foliküllerde 3 farklı zon (büyüme zonu, olgunlaşma zonu ve farklılaşma zonu) ayırt edilmiştir. Bu zonlarda, spermatogonyumlardan spermatozoa'ya hücre farklılaşması gözlenmiştir. *Leptoglossus occidentalis*'in dişi üreme sistemi ise bir çift ovaryum, bir çift lateral ovidukt, ortak ovidukt, vajina, yardımcı bezler ve spermatekadan oluşmaktadır. Her bir ovaryum, terminal filament, germarium ve vitellaryumdan oluşan, 7 telotrofik-meroistik ovaryol içerir. *Leptoglossus occidentalis*'in spermatekası, bir spermatekal rezervuar (bulb), bir pompalama bölgesi, bir spermatekal flange, spermatekal kanallar (distal ve proksimal) genital oda (Vagina) ve sklerit yapıları ile karakterizedir. Elde edilen sonuçlar doğrultusunda *Leptoglossus occidentalis*'in erkek ve dişi üreme sistemindeki anatomik ve histolojik farklılıklar ortaya konmuştur.

Bilim Kodu : 230.1.058
Anahtar Kelimeler : *Leptoglossus occidentalis*, Ovaryum, Testis, Histoloji, Morfoloji,
Sayfa Adedi : 69
Danışman : Prof. Dr. Selami Candan

MORPHOLOGY AND HISTOLOGY OF MALE AND FEMALE REPRODUCTIVE
SYSTEM OF *LEPTOGLOSSUS OCCIDENTALIS* (HEIDEMANN, 1910)

(HETEROPTERA: COREIDAE)

(M. Sc. Thesis)

Zeynep Tuğba İNCE

GAZİ UNIVERSITY

GRADUATE SCHOOL OF NATURAL AND APPLIED SCIENCES

July 2019

ABSTRACT

In this study, the anatomical and histological structure of the adult male and female reproductive systems of *Leptoglossus occidentalis* were examined by light microscope and scanning electron microscope (SEM). As a result of these examinations, it has been seen that, the male reproductive system of *Leptoglossus occidentalis* consists of a pair of testes, a pair of vasa deferentia, a pair of seminal vesicles, ectodermal and mesodermal accessory glands, bulb, ejaculatorius, ectodermal sac, a single muscular ejaculatory duct and aedeagus. Each testis contains 7 follicles, which aligned parallel to one another. In this follicles, 3 different zones (growth zone, maturation zone and differentiation zone) are distinguished. In these zones, the cell differentiation from spermatogonia to spermatozoa was observed. The female reproductive system of *Leptoglossus occidentalis* consists of a pair of ovaries, a pair of lateral oviducts, common oviduct, vagina, accessory glands and spermatheca. Each ovary contains 7 telotrophic-meroistic ovarioles that consist of a terminal filament, germarium and vitellarium. The spermatheca of *Leptoglossus occidentalis* is characterized by a spermathecal reservoir (bulb), a pumping region, a spermathecal flange, spermathecal ducts (distal and proximal), genital chamber (vagina) and sclerites. In the direction of results, the anatomical and histological differences in male and female reproductive systems of *Leptoglossus occidentalis* were revealed.

Science Code : 230.1.058

Key words : *Leptoglossus occidentalis*, Ovaries, Testis, Histology, Morphology

Page Number : 69

Supervisor : Prof. Dr. Selami Candan

TEŞEKKÜR

Yüksek Lisans tez çalışmalarım süresince, bana her konuda desteğini sunan ve önerileri ile bana yol gösteren, görüş ve tecrübelerinden faydalandığım Tez danışmanım Prof. Dr. Selami CANDAN'a, teşekkürlerimi sunarım. Laboratuvar çalışmalarım ve tez çalışmalarım boyunca bana yardımlarını, bilgi ve önerilerini sunan Öğretim Görevlisi Nurcan Özyurt KOÇAKOĞLU'na teşekkür ederim.

İÇİNDEKİLER

	Sayfa
ÖZET	iv
ABSTRACT.....	v
TEŞEKKÜR.....	vi
İÇİNDEKİLER.....	vii
ŞEKİLLERİN LİSTESİ.....	ix
RESİMLERİN LİSTESİ.....	x
SİMGELER VE KISALTMALAR.....	xi
1. GİRİŞ.....	1
2. BÖCEKLERDE ERKEK ÜREME SİSTEMİ	3
3. BÖCEKLERDE DIŞI ÜREME SİSTEMİ.....	7
4. İNCELENECEK TÜRE AİT BİLGİLER.....	27
5. MATERYAL VE METOD	27
5.1. Böceklerin Araziden Toplanması.....	29
5.2. Böceklerden Üreme Sisteminin Diseksiyonu.....	29
5.3. Işık Mikroskobu İçin Örneklerin Hazırlanması	31
5.4. Taramalı Elektron Mikroskobu (SEM) İçin Örneklerin Hazırlanması	31
6. ARAŞTIRMA BULGULARI	33
6.1. <i>Leptoglossus occidentalis</i> (Heidemann, 1910) Erkek Üreme Sistemi.....	33
6.1.1. <i>Leptoglossus occidentalis</i> (Heidemann, 1910) erkek üreme sistemi'nin morfolojisi ve histolojik yapısı	33
6.2. <i>Leptoglossus occidentalis</i> (Heidemann, 1910) Dişi Üreme Sistemi.....	38
6.2.1. <i>Leptoglossus occidentalis</i> (Heidemann, 1910) dişi üreme sistemi'nin morfolojisi ve histolojisi	38
6.2.2. <i>Leptoglossus occidentalis</i> spermateka morfolojisi.....	44
7. SONUÇLAR VE ÖNERİLER	49

Sayfa

KAYNAKLAR	58
ÖZGEÇMİŞ	68

ŞEKİLLERİN LİSTESİ

Şekil	Sayfa
Şekil 2.1. Böceklerde erkek üreme sisteminin genel yapısı.....	3
Şekil 2.2. Testis folikülünün boyuna kesiti.....	5
Şekil 3.1. Dişi üreme sisteminin genel yapısı	7
Şekil 3.4. Böceklerde ovaryol tipleri	9
Şekil 4.1. <i>Leptoglossus occidentalis</i> erginleri.....	27
Şekil 4.2. <i>Leptoglossus occidentalis</i> 'in Türkiye'deki Yayılışı	28
Şekil 4.3. A-C. <i>Leptoglossus occidentalis</i> 'in Ergin bireylerinin çam kozalaklarında beslenmesi	29

RESİMLERİN LİSTESİ

Resim	Sayfa
Resim 6.1. <i>L. occidentalis</i> 'te erkek üreme sistemi ve testisin görünümü.....	33
Resim 6. 2. <i>L. occidentalis</i> 'te testisin kısımları	34
Resim 6. 3. <i>L. occidentalis</i> 'in testisin boyuna kesiti.....	34
Resim 6. 4. <i>L. occidentalis</i> 'in testisinde büyüme zonunda spermatidler.....	35
Resim 6. 5. <i>L. occidentalis</i> 'te vas deferens ve seminal kese	36
Resim 6.6. <i>L. occidentalis</i> 'te yardımcı bezler.....	38
Resim 6. 7. <i>L. occidentalis</i> 'te ovaryumun görünümü.....	39
Resim6.8. <i>L. occidentalis</i> 'te terminal filament, germarium ve vitellaryum	40
Resim 6.9. <i>L. occidentalis</i> 'te previtellogenez	41
Resim 6.10. <i>L. occidentalis</i> 'te koryogenez aşamasındaki oositler	42
Resim 6.11. <i>L. occidentalis</i> 'te pedisel (ovaryol sapı).....	43
Resim 6.12. <i>L. occidentalis</i> 'te yumurtanın görünümü.....	44
Resim 6.13. <i>L. occidentalis</i> 'te spermateka yapısı.....	45
Resim 6.14. <i>L. occidentalis</i> 'te spermateka yapısı a.b.....	46
Resim 6.15. <i>L. occidentalis</i> 'te spermateka kanalları a-b	47

SİMGELER VE KISALTMALAR

Bu çalışmada kullanılmış bazı simgeler ve kısaltmalar, açıklamaları ile birlikte aşağıda sunulmuştur.

Kısaltmalar	Açıklamalar
H&E	Hematoksilen–Eozin
SEM	Taramalı elektron mikroskobu
TEM	Geçirmeli elektron mikroskobu

1. GİRİŞ

Hemen her jeolojik dönemde hayvan gruplarından birinin tür zenginliği görülür. Günümüzde de Arthropoda şubesi ve özellikle bu şubenin Insecta (Böcekler) sınıfı en fazla türe sahiptir. Halen dünyada yaşayan hayvan türlerinin % 78'ini Eklembacaklılar ve bunlarında % 82'sini Insecta sınıfı oluşturur (Çanakçıoğlu,1993). Böcekler, canlılar aleminin önemli bir kısmını oluşturmaktadır. Ülkemiz hem coğrafik konumu hem de topografik yapısı nedeniyle, çok çeşitli canlı gruplarını barındırmaktadır. Özellikle Anadolu, biyolojik zenginlikler açısından dünyanın en önemli gen merkezlerinden birisi olup değişik dönemlerde Asya, Avrupa ve Afrika kıtası ile bağlantıya geçmiş olduğundan dolayı, Avrupa kıtasında bulunan böcek türlerinin sayısından daha fazla türe sahiptir. Türkiye topraklarının genişliği, coğrafi konumu, iklim ve bitki örtüsündeki farklılıklar gibi etkenler diğer böcek gruplarında olduğu gibi, Heteroptera takımına bağlı böceklerinde zenginliğini beraberinde getirmiştir (Lodos, Önder, Atalay, 1978; Dursun 2004).

Gelişen ulaşım yolları sayesinde uluslararası ticaret hızlı bir şekilde artmaktadır. Bunun sonucu olarak kıtaların ve ülkelerin arasındaki doğal engeller ortadan kalkmış ve pek çok canlı türünün yaşam alanlarından başka yerlere taşınması kolaylaşmıştır. Bu canlılar arasında böcekler önemli bir yer tutmaktadır. Doğal yaşam alanlarında böcek popülasyonları pek çok etmen ile denge halindedir. Ancak bulundukları alanlardan canlı bitki ve ağaç malzeme ticareti (ithalat-ihracat) ile başka yerlere taşınmaları durumunda önemli sorunlara neden olabilmektedirler. Yeni yerleşim alanlarında istilacı yabancı böcekler olarak nitelendirilen bu türlerin ortak özellikleri arasında hızlı büyüme ve üreme, yüksek yayılma yeteneği, çok değişik çevresel koşullara tolerans, pek çok bitki türü ile beslenebilme yer almaktadır. Son yıllarda artan bitki ve ağaç malzeme ithalatı bu türlerin Türkiye'de sıklıkla görülmesine neden olmaktadır (Hızal, Zeynel, Abdulsamet, Mücahit, 2015).

Heteroptera takımı içerisinde yer alan Coreidae familyasının dünyada 500 cinse bağlı 2200 türle oldukça geniş bir alana yayıldığı (Leach 1815) ve bunların opülasyonunun yoğun olduğu dönemlerde tarım ürünlerine oldukça ciddi zararlar verdiği belirtilmektedir (Pehlivan 1981). Bu nedenle bu çalışmada Coreidae familyasına ait *L. occidentalis*'in üreme sisteminin yapısı çalışılmıştır.

Böcekler zaman zaman popülasyon yoğunluğunu arttırarak ekili alanlarda oldukça zarar verirken bir kısımda sağlığını tehdit etmektedirler. Bu nedenle bunlarla mücadele yollarının geliştirilmesi gerekmektedir.

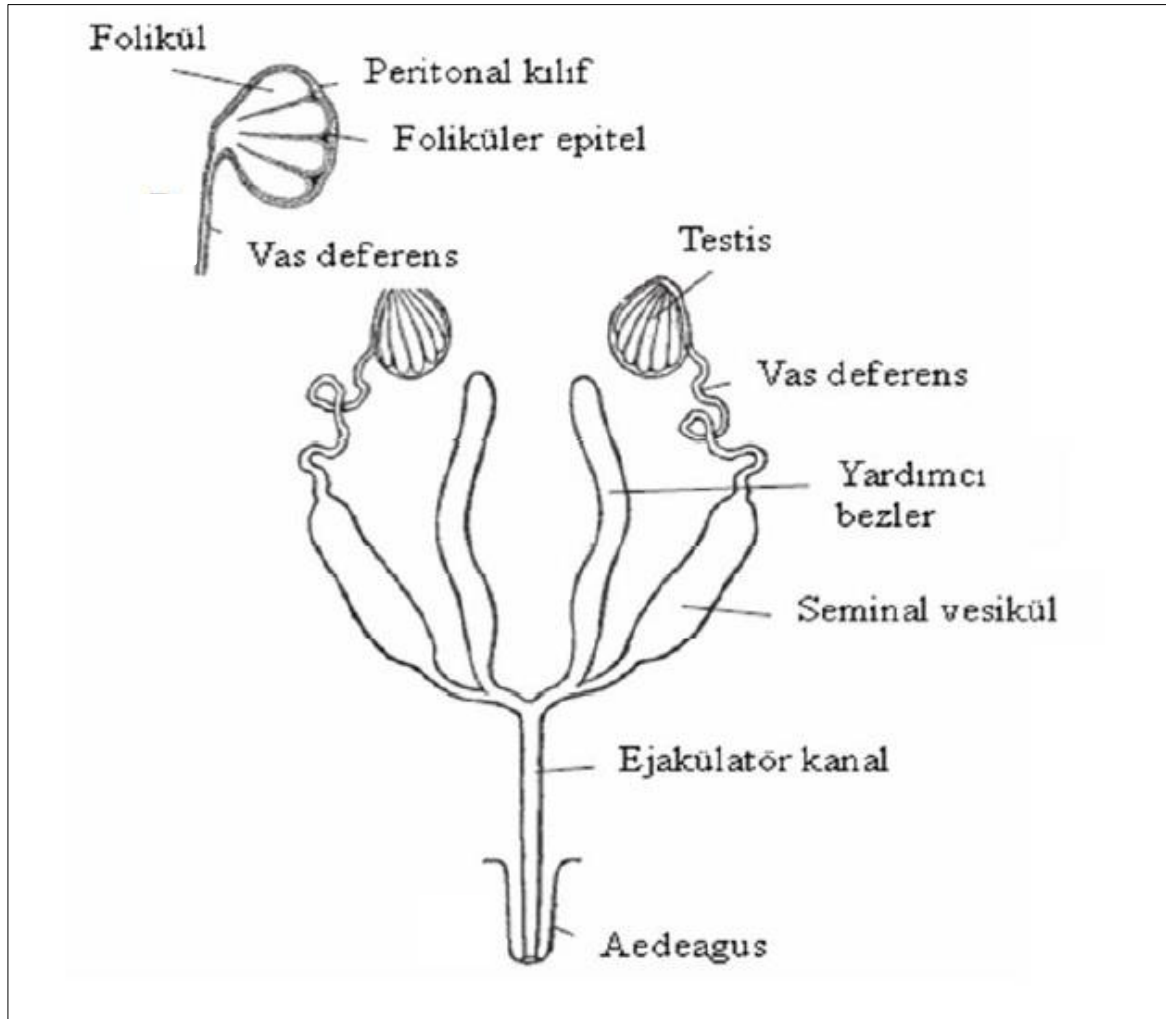
Böceklerle mücadelede çeşitli araştırmacılar tarafından denenen metodlar arasında insektisitler, parazitler, juvenoidler, kimyasal kısırlaştırıcılar ve beslenmeyi engelleyici maddelerin kullanılması sayılabilir. Son yıllarda bu mücadele metodlarının yanı sıra biyolojik mücadele metodlarına yönelme başlamıştır. Kullanılan bu metodların etkileri genellikle nimf, larva ve ergin üzerinde yapılmaktadır. Bu nedenle bu mücadelelerin yapılabilmesi için bu familyaya ait türlerin sindirim ve özellikle üreme yapılarının morfolojik, anatomik ve histolojik yapısının bilinmesi gerekmektedir. (Crystal ve Lachance, 1963; Collier ve Downey, 1965; Borkovec, 1966; Imms, 1970; Sehna, 1976; De Bach ve Rose, 1991; Schuh ve Slater, 1995; Nation, 2002).

Böcekler Dünya’da tür sayısı bakımından en fazla bireye sahip olup, kısa sürede ve çok sayıda döl verirler. Yani son derece yüksek üreme potansiyeline sahiptirler. Canlıların üreme organları genel yapı itibariyle birbirine benzese de detayda farklılık göstermektedir. Bu farklılıkları gözlemlene de ovaryum ve testisin morfolojik yapısının farklı türlerde incelenerek ortaya çıkarılması önem taşır.

Böceklerde üreme organları inanılmaz bir çeşitliliğe sahip olmakla birlikte, her üreme kısmı için temel bir dizayn ve fonksiyon vardır. Böylece en olağandışı üreme sistemi bile genelleştirilmiş bir sistem ile anlaşılabilir. Üreme sistemine özgü kısımlar, farklı böcek grupları arasında ve bazen bir cins içerisindeki farklı türler arasında bile şekil (gonadlar ve yardımcı bezler), konum (yardımcı bezlerin bağlantısı) ve sayı (ovaryum ve testis tübülleri veya spermateka) bakımından değişiklik gösterir (Gullan, 2010).

Canlılarda üreme sistemi, içinde hücre farklılaşmasının da meydana geldiği türün devamını sağlayan önemli bir yapıdır. Üreme organları canlılarda temel yapı ve fonksiyon olarak birbirlerine benzemelerine karşın takım, familya, cins hatta tür düzeyinde bile önemli farklılıklar gösterirler. Bu farklılıklardan göz ile görülebilenleri kadar histolojik olanları da filogenetik sınıflandırmada önemli yer tutmaktadır. Özellikle testis ve ovaryumların şekli ve sayısı filogenetik sınıflandırmada önemli iç anatomik ve histolojik yapılardır (Yel, 2000).

2. BÖCEKLERDE ERKEK ÜREME SİSTEMİ



Şekil 2.1 Böceklerde erkek üreme sisteminin genel yapısı (Klowden, 2007)

Böcek erkek üreme sistemi genellikle 1 çift testis, 1 çift seminal kese 1 çift vas deferens, 1 çift ektodermal kese, 1 çift yardımcı bez, ejakulator kese, ejakulator kanal, aedeagustan oluşmaktadır. Erkek üreme sisteminde testis ve vas deferens mezoderm, yardımcı bezler ise ektodermden kökenlenir (Chapman, 2004).

Böceklerde testis 2. veya 4. abdominal segmentlerde, yağ hücrelerine gömülmüş durumda, bağırsak kanalının iki yanında, altında veya üzerinde, genelde orta hatta yakın olarak uzanır. Dıştan peritoneal kılıfla içten ise epitel kılıfla çevrilidir. Epitel kılıf altında bir seri testis tüplerini veya testiküler folikülleri birbirinden ayıran tunica propria vardır. Testisin kılıf yüzeyinde ve kılıf içerisine girmiş çok sayıda trake ve trakeol bulunur. Her testis böcek takımları arasında farklılık gösteren bir seri testis tübülünden oluşur. Kanatsız böceklerde ve

ilkel kanatlı böceklerde 1, Heteroptera'da 7, Hymenoptera'da 300, Orthoptera'da ise 100'den fazla folikül bulunmaktadır.

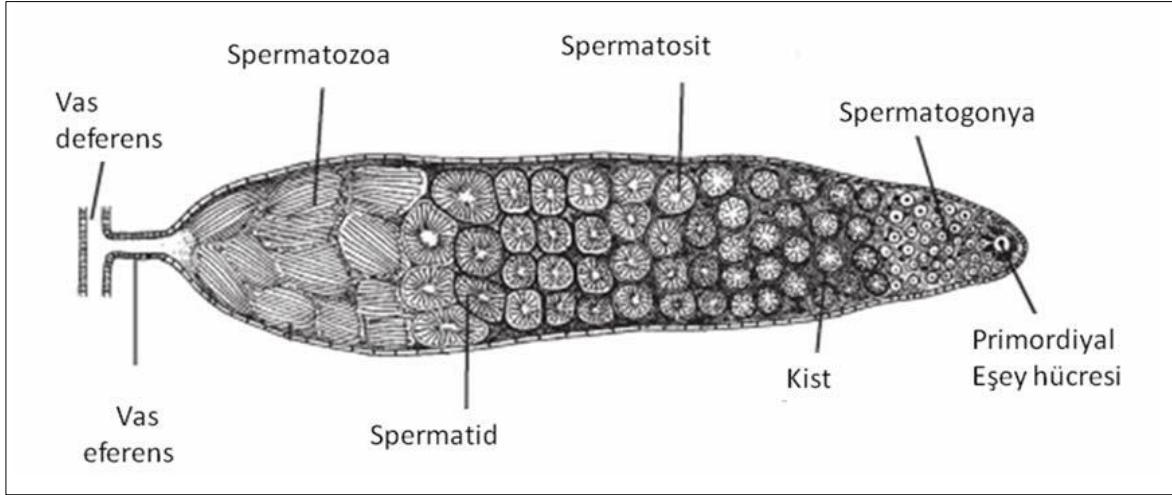
Testiküler foliküller, vas eferensler aracılığıyla vas deferens kanala bağlanır. Vas deferens mezodermal kökenli bir kanaldır. Kanalin duvarı dıştan peritonal kılıfla, içten epitel kılıfla çevrilidir. Vas deferens gelişmiş spermilerin depolandığı, ektodermal kökenli seminal kese aracılığıyla ektodermal kökenli ejakülatör keseye bağlanır. Ejakülatör kesenin devamında, yassı yapıda olan kütikulayla çevrili ejakülatör kanal vardır. Ejakülatör kese bazı takımlarda 2 tane, bazılarında 1 tane, bazılarında ise hiç bulunmamaktadır. Dermaptera'da ise bir çift ejakülatör kese bulunurken, Ephemeroptera'da ejakülatör kanal yoktur. Vas deferens doğrudan genital açıklığa açılır. Ejakülatör kesenin epiteli çok incedir, kanal kassı yapıdadır, kutikulayla çevrilidir (Davis, 1956; Kerkut ve Gilbert, 1985; Chapman, 2004; Klowden, 2007).

Testis foliküllerinin boyuna kesitinde sperm farklılaşması denilen spermatogenez olayı görülür. Spermatogenez 3 farklı zonda gerçekleşir:

Büyüme zonu, her testis follikülünün apikal kısmı olan germarium denilen kısımda gerçekleşir. Burada birçok somatik hücrenin arasında, erkek primer hücreleri bulunur. Bunlardan bir kısmı tek bir apikal merkez hücresinin etrafında toplanarak büyük bir olasılıkla besin hücreleri olarak ödev görürler. Bu şekildeki bir birlik, somatik kökenli epitel hücreleri tarafından ada şeklinde çevrilmiştir. Adacığın ortasındaki spermatogonyumlar, apikalde yeniden oluşan spermatogonyumların etkisiyle yavaş yavaş uca doğru itilir. Her birincil eşeyssel hücre 6-8 defa bölünerek büyümesine devam eder. Bölünme sürecinin sonunda birincil eşeyssel hücreler, spermatositler ismini alır. Çok sayıda bölünmelerin sonunda spermatositler hala 1. düzendedir. Büyüme zonu, spermatogonyum öncüllerinin bulunduğu yerdir ve spermatogonyumlar çok sayıda bölünerek spermatositleri oluşturur (diploittir). (Wigglesworth, 1950; Davis, 1956; Richards ve Davies, 1978; Demirsoy, 2006; Chapman, 2004; Rodrigues, Serrao, Teixeira, Torres, 2008; Zhang, 2012).

Olgunlaşma zonu, Spermatositler, kromozom sayılarının yarıya indirildiği redüksiyon bölünmesine (mayoza) uğrarlar. Sonuçta her spermatosit dört haploid spermatid meydana getirir. Bunu farklılaşma zonu takip eder (Wigglesworth, 1950; Richards ve Davies, 1978).

Farklılaşma zonu, spermatidler uzayarak spermatozoaya farklılaşır. Spermatozoa sperm demetleri şeklinde görülür. Sperm başları germeryuma doğrudur (Davis, 1955; Chapman, 2004; Rodrigues ve diğerleri, 2008).



Şekil 2.2 Testis folikülünün boyuna kesiti (Klowden, 2007)

Olgun böcekte testis folikülünün apikal bölümünde, embriyonik ve larval böceklerle benzer embriyonik dokular bulunur. Folikül; apikal hücre ve bir ya da daha fazla spermatogonyumdan oluşur. Apikal hücreler germ hücrelerinden farklılaşır. Apikal hücreler beslenmede rol oynar. Yüksek metabolik aktiviteye sahiptir. Akrozom nükleusun anteriorunda bulunur. Akrozom golgi aparatından meydana gelir. Akrozom spermin yumurtayı yakalamasında görevlidir (Engelmann, 1970).

Heteroptera’da erkekte yardımcı bezler ektodermal (ectadenia) ve mezodermal (mesadenia) yardımcı bezler olmak üzere iki tanedir.

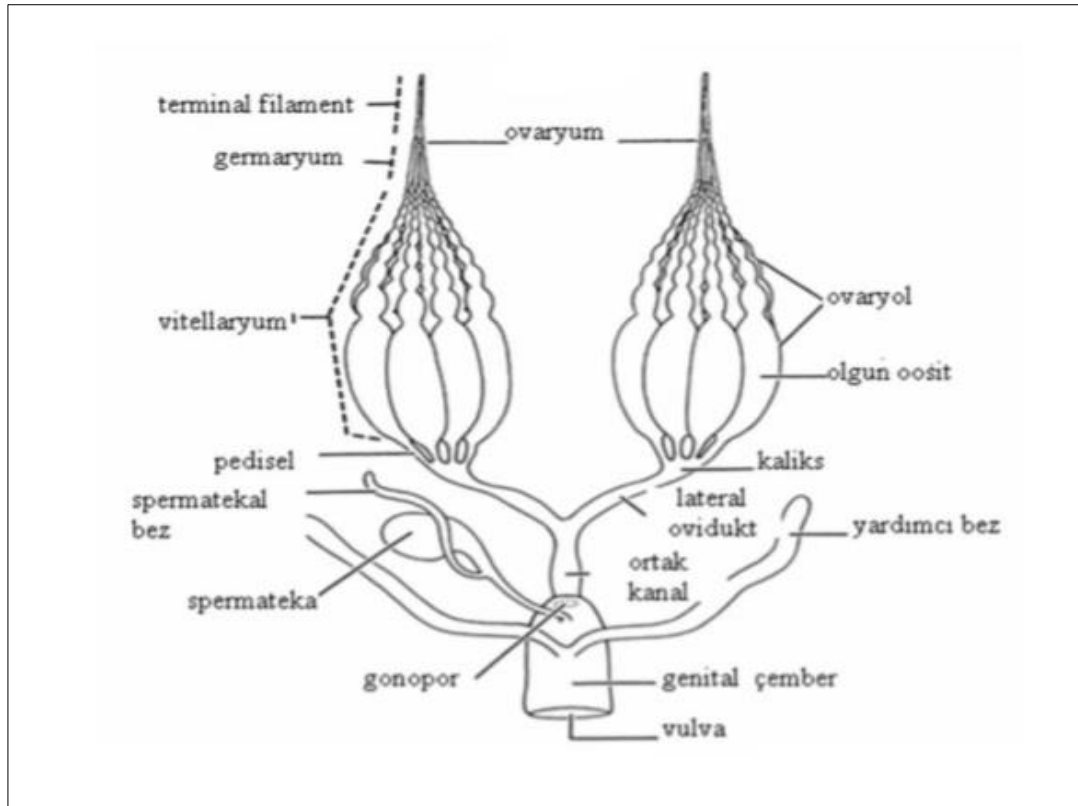
Mezodermal yardımcı bezler; vas deferense açılan tek tabakalı salgı epitelidir, lümeni küçük, hücreleri büyük, nükleusları büyük ve kübiktir. Sitoplazması oldukça bazofiliktir. Mezodermal yardımcı bez akışkan salgısı sperm hücrelerinin aktif hale getirilmesinde görev alır (Davis, 1955; Kerkut ve Gilbert, 1985; Chapman, 2004; Freitas, Gonçalves, Serrao, Costa, Santos, 2007).

Ektodermal yardımcı bezler; ejakülatör kesenin anterioruna açılır. Ektodermal yardımcı bezler tek tabakalı silindirik epitel hücrelerinden meydana gelmiştir. Salgılarını lümene akıtırlar. Yardımcı bez sayısı böceklerin farklı gruplarında farklılık gösterir. Ektodermal

yardımcı bez birçok Coleoptera’da, Diptera’da ve bazı Homopterlerde görülür. Heteroptera’nın bazı türlerinde ve Coleoptera’da, ektodermal ve mezodermal bezlerin ikisinde vardır. Heteroptera ve Lepidoptera bir çift yardımcı bez bulunmaktadır.

Erkek yardımcı bezleri, seminal sıvının üretimi, spermatoforların oluşturulması gibi birçok fonksiyona sahiptir. Birkaç böcekte erkek yardımcı bezlerinin peptid salgıları dişiye etkiler, onun tekrar çiftleşmesini azaltır ve yumurta bırakmasını uyarır. *Drosophila* erkeklerinin yardımcı bez salgıları ise spermli enfeksiyondan koruyan antibakteriyel proteinler içermektedir (Richards ve Davies, 1978; Chen, 1984; Chapman, 2004; Klowden, 2007).

3. BÖCEKLERDE DİŞİ ÜREME SİSTEMİ



Şekil 3.1 Dişi üreme sisteminin genel yapısı (<http://bugs.bio.usyd.edu.au>)

Böceklerde dişi üreme sistemi bir çift ovaryum, bir çift lateral ovidukt, ortak kanal, spermateka ve yardımcı bezlerden oluşur (Kumar, 1962; Pericart, 1972; Papáček ve Soldán, 1987; Lis, 2003).

Böceklerde dişi üreme sistemi bir çift ovaryum içerir. Ovaryumlar, abdomen içerisinde, bağırsağın üzerinde veya yanında yer alır. Etrafı zengin bir trake ağı ile sarılmıştır. Her bir ovaryum, erkekte testis foliküllerine karşılık gelen, bir seri ovaryolden oluşur. Aynı türde ovaryol sayısı sabittir, değişmez. Oosit gelişimi ovaryoller içerisinde meydana gelir (Ünal, 1976; Chapman, 2004).

Ovaryum da dış hücresel kılıf, içte tunica propria ile çevrilidir. Hücreler lipid ve glikojen bakımından zengindir. Tunica kas hücreleriyle çevrilidir. Trakeoller dış kılıftadır (Kerkut ve Gilbert, 1985; Chapman, 2004).

Dişi böceklerde ovaryol sayısı, ovaryol tipi ve spermatekanın şekli, familya hatta aynı familyanın tür ve cinsleri arasında bile farklılıklar gösterebilir. Ovaryol sayısındaki büyük farklılıklar bir türü diğerlerinden ayırır. Mesela vivipar olan Aphidlerin ovaryumunda bir fonksiyonel ovaryol varken, termitlerin en büyük cinsi olan *Eutermes*'in ovaryumunda 2000 ovaryol bulunabilir (Richards ve Davies, 1977; Gillot, 1995; Yel, 2000; Chapman, 2004).

Ovaryol, dıştan peritonal kılıf, içten ise tunica propria ile çevrilidir. Peritonal kılıf, yağ dokusunun modifiye olmasıyla oluşmuştur. Tunica propria, fibriller yapıda, hücresel olmayan, elastik bir membrandır. Ovaryolü, terminal filamentten pedisele kadar sarar, ovulasyonda (yumurtlamada) görevlidir. Peritonal kılıf ile tunica propria arasındaki boşlukta ameboid hücreler vardır (Chapman, 2004; Klowden, 2007).

Tipik bir ovaryol, uç kısmından taban kısmına doğru, terminal filament, germarium, vitellaryum ve lateral ovidukt olmak üzere 4 bölgeden oluşur.

Terminal filament, ovaryumları tespit edici bağ vazifesi görür. İnce uzun, silindirik bir yapı gösterir. Her ovaryolün uç kısmından çıkan terminal filamentler, genellikle bir ligament oluşturmak üzere birleşirler. Bu ligamentler, vücut duvarına ya da sırt diyaframına bağlanırlar ve böylece gelişen ovaryumlar vücut boşluğu içinde askıda kalırlar. *Porphyrophora polonica* (Hemiptera: Coccinea)'da terminal filamentin olmadığı belirtilmiştir (Ünal, 1976; Richards ve Davies, 1978; Szklarzewicz, 1998; Chapman, 2004).

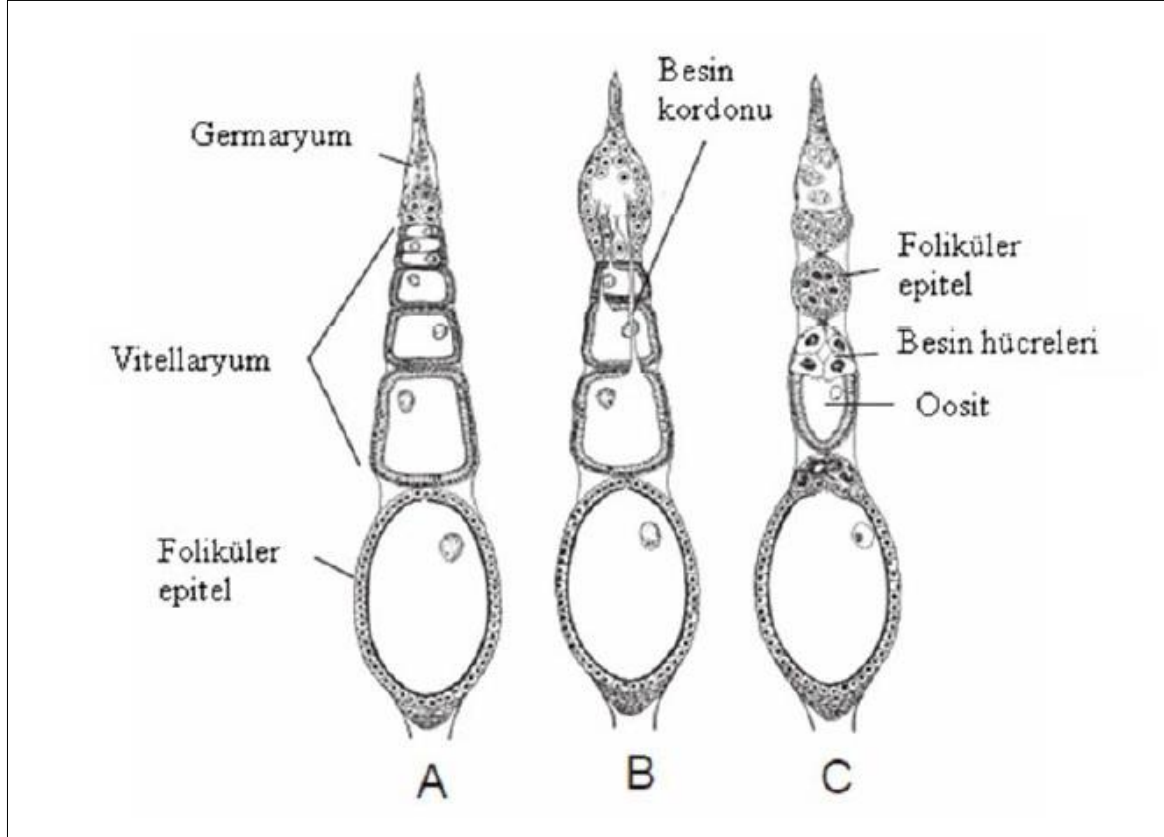
Germarium, Ovaryolün apikal kısmını kaplar. Daha sonra oosit ve besin hücrelerine farklılaşan, primordiyal eşey hücrelerini (oogonia) içerir. Büyüme ilerledikçe oositler alt alta dizilerek vitellaryuma eklenir. Buna paralel olarak prefoliküler doku, epitel şeklinde oosit etrafını çevreler (Ünal, 1976; Richards ve Davies, 1978).

Vitellaryum, Bir dizi oositten oluşur, çok uzayabilen bir bölgedir. Üreme faaliyetine bağlı olarak büyüklüğü de değişir. Oosit folikül epiteliyle çevrenir. Oositler, ovaryolde aşağıya doğru büyümektedir. Vitellaryumda, previtellogenez, vitellogenezve koryogenez olayları görülür (Rockstein, 1973).

Lateral ovidukt, İnce, tüp şeklinde kanallardır (Wigglesworth, 1950). Duvarı silindirik veya kübik epitelden oluşan ektodermal kökenli bir yapıdır. Kutikula ile çevrilidir (Chapman,

2004) Burada olgunlaşmış yumurta ovidukta geçer. Önce yumurtaları ayıran epitelyum yol parçalanır. Terminal filamentle ovaryumun sklerite bağlanmasını sağlar (Rocketstein, 1973).

Ovaryumlar germariumda besleyici hücrenin varlığına göre üç çeşittir. Bunlar:



Şekil 3.4. Böceklerde ovaryol tipleri (A. Panoistik ovaryol, B. Telotrofik meroistik ovaryol, C. Politrofik meroistik ovaryol) (Klowden, 2007)

Panoistik Ovaryol, germariumda sadece primordiyal eşey hücreleri (oogonia), primer oositler ve mezodermal prefoliküler doku bulunur. Özelleşmiş besin hücreleri yoktur ve besin maddelerinin çoğu foliküler epitel tarafından sağlanır. Bu ovaryol tipi, Thysanura, Odonata, Orthoptera, Plecoptera ve İsoptera'da görülür. Holometabol böcekler arasında, sadece Siphonaptera, bu tip ovaryole sahiptir (Bonhag, 1958; Chapman, 2004; Klowden, 2007).

Meroistik Ovaryol, germariumda, primordiyal eşey hücreleri (oogonia), primer oositler, prefoliküler doku ve besin hücreleri bulunur. Besin hücreleri, primordiyal eşey hücrelerinden köken alır ve gelişimin erken evrelerinde oositin beslenmesine katkıda

bulunur. Meroistik ovaryoller de besin hücrelerinin bulunduğu yere göre, telotrofik ve politrofik olmak üzere ikiye ayrılır (Wigglesworth, 1950; Bonhag, 1958; Klowden, 2007).

-Telotrofik (akrotrofik) ovaryol, bütün besin hücreleri germariumun uç kısmında yer alır. Her bir oosit, sitoplazmik besin kordonu ile germariuma bağlıdır ve bu besin kordonu vasıtasıyla beslenir. Oosit ovaryolde aşağı doğru indikçe, besin kordonunun boyu uzar. Sonunda, vitellogenesis aşamasında, oosit belirli bir büyüklüğe erişir erişmez, sitoplazmik besin kordonu kopar ve folikül hücreleri oosit etrafında kesintisiz bir tabaka oluşturur. Oositler, diğer ovaryol tiplerinde olduğu gibi, germariumdan ayrılırken folikül hücreleri ile kuşatılırlar. Telotrofik ovaryol, birçok Ephemeroptera, Hemiptera ve bazı Coleoptera’larda görülür (Wigglesworth, 1950; Bonhag, 1958; Chapman, 2004; Klowden, 2007).

-Politrofik ovaryol, foliküller içerisinde, her bir oosit ile birlikte çevrelenmiş besin hücrelerine sahiptir. Gelişen her bir oosit bir grup besin hücresi ile birliktelik gösterir. Besin hücreleri folikülün anteriorunda, oosit ise posterior kısmında yer alır ve hepsi birlikte foliküler epitel ile çevrilidir. Besin hücreleri sitoplazmik köprülerle (ring canals) oosite ve birbirlerine bağlıdırlar ve bir sistosit kompleksi oluştururlar. Her bir oosit ile ilişkili besin hücresi sayısı, türler için karakteristiktir Bu ovaryol tipi, Dermaptera, Lepidoptera, Diptera, Hymenoptera ve polifag Coleoptera’da görülür. Siphonaptera dışında, holometabol böceklerin çoğu politrofik ovaryole sahiptir (Wigglesworth, 1950; Bonhag, 1958; Chapman, 2004; Klowden, 2007).

Dişi yardımcı bezleri kollateral bezler olarak bilinir. Bunlar yumurtanın birbirine ve bulunduğu bölgeye yapışmasını sağlar. Larval dönemde yardımcı bezler larvanın büyümesi için besin sağlar. Yardımcı bezler vaginadan veya genital çemberden kökenlenir (Chapman, 2004; Klowden, 2007).

Böceklerde dişi üreme sisteminde yardımcı olarak spermateka yapısı bulunmaktadır. Spermatekanın görevi, çiftleşme sırasında transfer edilen spermilerin depo edilmesini ve korunmasını sağlamaktır. Çiftleşme sırasında aedeagusun distal kısmı, anterior vaginaya girer ve sperm transferi başlar. Demetler halinde transfer edilen spermatozoonlar, spermatekal kanala geçer ve spermatekal bulb’e gelir. Spermatekal bulb, spermatozoonları depo etmek ve beslemekle görevlidir (Yuval, Blay, Kaspi, 1996; Gschwentner ve Tadler, 2000; Schoeters ve Bilen, 2000; Marchini, Capelli, Dallai, 2003).

Spermateka Heteroptera takımında dört bölümde incelenmiştir; Spermatekal bulb, Pompalama Bölgesi, Spermatekal Kanal, Genital Oda (Pluot-Sigwalt ve Lis, 2008).

Spermatekal bulb (Rezervuar = Receptaculum seminis = Seminal kapsül = Apikal receptacal), Spermatekada spermlerin depo edildiği kısımdır. Spermatekal bulb'in şekli ve boyutu takım içinde oldukça çeşitlilik gösterir. Küresel, silindirik, ampul şeklinde, sarmal şekilde çok çeşitli görünüme sahiptir. Ayrıca spermatekal bulb bazı türlerde boynuz şeklinde çıkıntılar da bulundurur. Genellikle kuvvetli şekilde kitinleşmiştir. Yüzeyi bez hücreleriyle çevrelenmiştir. Spermatekal bulb yüzeyinde spermlerin giriş çıkışını sağlayan ve türler arasında değişiklik gösteren farklı boyutlarda ve sayıda porlar bulunmaktadır.

Pompalama bölgesi (Intermediate part = Ejection apparatus), Spermatekal bulb'da depolanmış spermlerin kanala verilmesinde görevlidir. Heteroptera takımı içinde oldukça farklılaşmıştır. Pompalama bölgesi; distal ve proksimal flangelerden ve bu ikisi arasında kalan kaslı pompa bölgesinden oluşur. Bazı türlerde ya distal flange ya proksimal flange ya da her ikisi de bulunmamaktadır.

Spermatekal kanal (Ductus receptaculum), Spermleri vajinaya taşıyan kanaldır. Kanal takım içinde oldukça farklılıklar gösterir. Kanal basit şekilde, çapında bir değişiklik olmadan, vajinaya kadar uzanabiliği gibi kanal çapında genişleme ya da daralma oluşturarak vajinaya açılmaktadır. Ayrıca bazı familya üyelerinde dilasyon adı verilen kanal üzerinde oldukça farklılaşmış genişlemiş kısım bulunmaktadır.

Genital oda, Spermatekal kanal genital odanın anteriorunda bursa kopulatrikse açılmaktadır. Genital oda spermatekanın diğer kısımları gibi türler arasında farklılık göstermektedir (Pluot-Sigwalt ve Lis, 2008).

Çeşitli böcek türlerinde, erkek ve dişi üreme sisteminin morfolojik özellikleri ile ilgili çalışmalar yapılmıştır. Bu sistemi oluşturan yapıların histolojik, ultrastrüktürel ve sitokimyasal çalışmaları ile dikkate değer bir ilerleme kaydedilmiştir (Forbes ve Do-Van-Quy, 1965; Louis ve Kumar, 1971; Wheeler ve Kruttsch, 1992; Lemos, Ramalho, Serrão, Zanuncio, 2005; Freitas ve diğerleri, 2007; Szklarzewicz., Jankowska, Lukasiewicz, Szymanska, 2007).

Çeşitli böcek gruplarında, dişi ve erkek üreme sistemi ile ilgili yapılan çalışmalar şöyledir:

Yel (2000), *Pieris rapae* (Lepidoptera: Pieridae)'nin erkek üreme sistemini anatomik ve histolojik olarak ışık mikroskobunda incelemiştir. *P. rapae*'nin erkek üreme sisteminin lopsuz bir testis, bir çift vas deferens, bir çift seminal kese, bir çift yardımcı bez, bir çift ejakülatör kanal, tek ejakülatör kanaldan meydana geldiğini ifade etmişlerdir, *P. rapae*'de testis foliküllerinin anatomik olarak ayırt edilemediğini ifade etmiştir.

Fernandez ve Landim (2005), *Achroia grisella* (Lepidoptera: Pieridae) 'nın ergin erkek üreme sistemini ve yardımcı bezlerin morfolojisini ışık mikroskobu ve TEM'de incelemiştir. Üreme sistemi ortak oval kılıf içinde bir çift testis, yardımcı bezler, seminal keseler ve tek bir ejakülatör kanaldan oluşmaktadır. Yardımcı bezlerin iyi gelişmiş, pürüzlü endoplazmik retikulum ve golgi cisimciği bulunan glandüler hücrelerden oluştuğunu belirtmişlerdir. Histokimyasal analiz yardımcı bez salgısının glikoproteinden oluştuğunu ortaya koymuşlardır.

Marchini (2006), *Bactrocera oleae* ve *Ceratitis capitata* (Diptera: Tephritidae)' da erkek üreme sisteminde yardımcı bezlerin morfolojisini ve ultrasütüktürel yapısını karşılaştırmalı olarak ışık mikroskobu, SEM ve TEM'de incelemiştir. Her iki böcekte de ejakülatör kanala açılan yardımcı bezlerin mezodermik ve ektodermik olmak üzere 2 tip olduğunu, mezoderm kaynaklı bezlerin *B. oleae*' de kese benzeri *C. capitata*'da çok uzun tubüler yapıda olmasına karşın ektodermik bezlerin *B. Oleae*'de *C. capitata*'ya göre daha uzun olduğunu gözlemlemişlerdir.

Winnick, Holwell, Herberstein (2009), *Ciulfina klassi* (Mantodea: Liturgusidae) dişi ve erkek üreme sisteminin anatomisini ışık mikroskobu ve SEM'de incelemiştir. Dişi üreme sisteminin bir çift ovaryum ve ilkel panoistik tip ovaryol salgı bezi hücreleri ve çevresindeki çizgili kas tabakası, tek uçlu bir spermateka ile otheca üretimiyle ilişkili olan yardımcı bezlerden meydana geldiğini belirtmişlerdir. Erkek üreme sisteminin ise multi tubular yapıda bir çift testis, tubular vas defrens, seminal kese, yardımcı bezler ve tek bir kas tabakasından oluşan ejakülatör kanaldan meydana geldiğini ifade etmişlerdir.

Araujo, Freitas, Moreira, Neves, Neto, (2010), *Thygater analis* (Hymenoptera; Anthophoridae) ve *Melitoma segmentaria* (Hymenoptera, Apidae) türlerinin erkek üreme sistemini ışık mikroskobunda incelemişlerdir. Erkek üreme sisteminin bir çift testis, seminal kese, sperm kanalı, yardımcı bezler ve ejakülatör kanaldan meydana geldiğini belirtmişlerdir. Her bir testisin dört folikülden oluştuğunu, her iki türün morfolojik ve anatomik yapısının diğer arı türleri ile benzerlik gösterdiğini ancak morfolojik olarak yardımcı bezlerin birbirinden oldukça farklılık gösterdiğini belirtmişlerdir.

Xie ve Hua (2010), *Panorpa* ve *Sinapanorpa* (Mecoptera: Panorpidae)'da, erkek üreme sistemine ait yardımcı bezleri ve seminal vesikülün yapısını, ışık mikroskobu, SEM ve TEM ile incelemişlerdir. Seminal vesikülün tek tabakalı silindirik epitele sahip olduğunu, küçük bir lümenin bulunduğunu ifade etmişlerdir. Seminal kesenin epitelinin apikalinde merokrin mekanizmalar tarafından etkilenen yoğun salgı aktivitelerine sahip olduğunu, yardımcı bezlerin epitelinin endoplazmik retikulum ve golgi kompleksi bakımından zengin olduğunu, apokrin ve merokrin mekanizmalarla lümen içinde seminal salgıların bulunduğunu, seminal kesenin epital yapısı ve salgısıyla yardımcı bezlere benzediğini, sperm depolamadan ziyade salgı fonksiyonunda görev yaptığını belirtmişlerdir.

Sukontason, Chaiwong, Chaisri, Kurahashi, Sanford, (2011), Tıbbi olarak önemli *Chrysomya megacephala* (Diptera: Calliphoridae) testisinin ultrasüktürel yapısını ışık mikroskobu, SEM ve TEM'de incelemişlerdir. *C. megacephala*'nın üreme organları bir çift testis, bir çift vas deferens, bir çift yardımcı bez, seminal kese, ejakülatör kanal ve sperm pompasından meydana gelmektedir. SEM incelemelerinde testislerin pürüzsüz yüzeyinde yer yer trakeollerin bulunduğunu, TEM incelemelerinde ise pupa evresinde testis duvarının az gelişmiş olduğu, globüler yapıdaki hücrelerin değişik boyutlarda olduğu görülmektedir.

Gomes, Badke, Zama, Dolder, Neto (2012), *Centris Fabricius* (Hymenoptera: Apidae)'un erkek üreme sistemini ve spermatozoanın yapısını ışık mikroskobu ve TEM'de incelemişlerdir. *Centris* sp. erkek üreme sisteminin bir çift testis, bir çift taşıyıcı kanal, bir çift seminal kese, bir çift yardımcı bez ve aedegus ile bağlantılı ejakülatör kanaldan oluştuğunu belirtmişlerdir. Her testisin 64 taneye kadar germinatif hücre bulunduran 4 testiküler folikülden oluştuğunu, *Centris* sp. Spermlerinin *Centris analis*, *Centris fuscata*, *Centris tarsata*'nın kiler ile morfolojik açıdan benzer olduğunu gözlemlemişlerdir.

Dallai ve diğerleri (2012), *Zorotypus hubbardi* (Zoraptera: Zorotypidae) erkek ve dişi üreme sistemini ışık mikroskobu ve SEM’de incelemişlerdir. Erkek üremem sisteminin küçük testislerden ve seminal keseye açılan ince ve kısa aralıklı kanallardan oluştuğunu, uzun ejakülatör kanalın seminal kese ile üç yardımcı bezin salgılarını aldığını belirtmişlerdir. Testislerin iki iri mitokondriyal türev, iki büyük yardımcı cisim ve tubuler duvarda 17 protofilament içeren bir aksonom ile karakterize olduğunu gözlemlemişlerdir. Dişi üreme sisteminin ise panoistik ovaryollerden iki lateral oviduktan, vajinanın terminal kısmında büyük bir spermatekal kese ve ortak oviduktan meydana geldiğini belirtmişlerdir. Spermatekal kanalın distal kısmının etrafında bir büküm meydana getirdiğini ve bu seviyede göze çarpan bir kas tabakası ve valf oluşturduğunu ifade etmişlerdir.

Wu ve diğerleri (2017), *Dendroctonus tsai* (Coleoptera: Curculionidae)’ de erkek üreme sisteminin morfolojisini, spermatozoa ve spermiogenezin özellikleri hakkında bilgi almak amacıyla SEM ve TEM de incelemişlerdir. Bu türün üreme sisteminde her testiste 20 testis tübülü ve iki tip yardımcı bezin bulunduğunu, bu özelliği ile diğer Coleopteralardan farklılık gösterdiğini ortaya koymuşlardır. Spermatoozonların şişkinlik benzeri genişlemelere, bir sentriole, büyük bir süngerimsi gövdeye ve ‘h’ şeklinde bir akrozomal vezikül gibi kendine has karakteristik özelliklere sahip olduğunu belirtmişlerdir.

Liu, Wu, Ze, Yang, Zhu, (2017), *Nasonia vitripennis* (Hymenoptera: Pteromaildae) ’in erkek üreme sistemini ışık mikroskobu ve TEM’de incelemişlerdir. Hymenoptera türlerinin çoğunda olduğu gibi testislerin farklı bir folikül, ductus deferens, seminal kese, yardımcı bezler ve ejakülatör kanala bağlı adegustan meydana geldiğini belirtmişlerdir. Membranöz inklüzyonlar ve golgi kompleksleri yalnızca seminal keselerde bulunurken sekresyon granüllerinin sadece yardımcı bezlerde bulunduğunu ifade etmişlerdir.

Mari, Nanya, Gigliolli, Castro, (2018), *Dione juno* ve *Agraulis vanillae* (Lepidoptera: Nymphalidae) türlerinde erkek gametlerin olgunlaşma mekanizmalarını gözlemleyebilmek için ışık mikroskobu, SEM ve TEM’de incelemişlerdir. Her iki türün larvalarının organı dört foliküle bölen epitelyal hücrelerle kaplı olduğunu ve bir çift böbrek şeklinde kahverengi testise sahip olduğunu belirtmişlerdir. Her iki türde de iki farklı tipte spermatozoanın oluştuğunu, morfolojide ve işlevde farklılaşan eupyrene ve apyrene sperm dimorfizmi gözlemlendiğini ifade etmişlerdir.

Kaur ve Patial (2002), Heteroptera alt takımında bulunan *Carbula sutellata*, *Erthesina fullo*, *Tropicoris punctipes stal* (Pentatomidae), *Cletus pallens walker*, *Cletus punctulatus* ve *Brachytes bicolor westwood* (Coreidae), *Dysdercus evanescens distant* ve *Ectatops gelanor kirkadly&edwards* (Pyrrhocoridae), *Physopelta gutta* (Largidae) ve *Repipta taurus* (Reduviidae) olmak üzere 10 türe ait erkek üreme organlarının karakteristik özelliklerini tanımlamak ve karşılaştırmak için stereomikroskopta incelemişlerdir. İncelenen tüm türlerde erkek iç üreme organlarının bir çift testis, vas deferens, ejakülatör kese, ejakülatör kanal ve bir çift yardımcı bezden meydana geldiğini belirtmişlerdir. Pentatomidae’de erkek üreme sisteminde seminal kesenin sınırlarının belirgin olmadığını, Pyrrhocoridae ve Lyargidae’ de seminal kesenin apikal olarak bulunduğu; Coreidae de ise distal veya merkezi olarak yerleştiğini gözlemlemişlerdir. Pyrrhocoridae ve Largidae’de yardımcı bezlerin vas deferensi distal olarak örttüğünü Ruduvidae ise yardımcı bezlerin kanalları boyunca doğrudan ejakülatör keseye açılan bir sistem oluşturduğunu ifade etmişlerdir.

Freitas, Gonçalves, Serrao, Costa, Santos-Mallet, (2010), *Triatoma brasiliensis* (Hemiptera: Triatominae) ve *Triatoma melanica* (Hemiptera: Reduviidae)’da SEM ve TEM ile yaptığı çalışmada erkek üreme sistemi ve yardımcı bezlerin yapısını incelemişlerdir. Erkek üreme sisteminin bir çift testis, bir çift vas deferens, bir çift seminal vesikül, dört çift yardımcı bez (anterior, eksternal, internal ve dorsal), bir ejakülatör kanaldan oluştuğunu ve bu yönüyle diğer *Triatoma* türlerine benzediğini ifade etmişlerdir.

Uceli ,Pirovani,Vicente, Pikart, Ferreira, Serrao (2011), *Adparaproba gabrieli* (Heteroptera: Miridae)’nin sindirim sistemi ile birlikte erkek ve dişi üreme kanallarının histolojisini ışık mikroskopunda incelemişlerdir. *A. gabrieli*’nin erkek üreme sisteminde bir çift testisin 2 testiküler folikülden oluştuğunu, iki kısa vas deferensin kaslı ejakülatör kanala birleştiğini ve iki çift iyi gelişmiş yardımcı bez bulunduğunu belirtmişlerdir. *A. gabrieli* dişi üreme sisteminde her biri 3 meroistik-telotrofik ovaryol içeren bir çift ovaryum bulunduğunu ifade etmişlerdir.

Karakaya, Özyurt, Candan, Suludere (2012), *Coreus marginatus* (Heteroptera: Coreidae) (Linnaeus, 1758)’un erkek üremem sisteminin histolojisi ve morfolojisi ışık mikroskobu ve SEM’de detaylı olarak incelenmiştir. *Coreus marginatus*’un erkek üreme sistemi, farklı spermatogenez safhalarının gözlemlendiği 2 testis, tüpsü 2 vas deferens, 2 vesicula seminalis,

yardımcı bezler (mesedenia ve ektedenia), bulbus ejakulator, bir çift ektodermal kese, kaslı bir ejakulator kanal ve kanalın açıldığı aedeagus'tan oluştuğunu belirtmişlerdir.

Özyurt, Candan, Suludere (2013), *Dolycorris baccarum* (Heteroptera: Pentatomidae)'un erkek üreme sistemini ışık mikroskobu ve SEM'de incelemişlerdir. *D. baccarum*'un üreme sisteminin bir çift testis, bir çift vas deferens, bir çift seminal kese, yardımcı bezler (mezodermal ve ektodermal), ejakulatör kese, bir çift ektodermal kese ve ejakulatör kanaldan oluştuğunu belirtmişlerdir. Testis foliküllerinin sayısının 4 ile 6 arasında değiştiğini, Testis folikülünün (büyüme, olgunlaşma ve farklılaşma) olmak üzere 3 farklı zona ayrılmış olduğunu ifade etmişlerdir. Testisler vas deferens tarafından seminal keseye bağlandığını, vas deferens ve seminal kesenin ince, uzun ve silindirik yapıda olduğunu gözlemlemişlerdir.

Selvi ve Kumar (2013), zoopestisitlerin *Sphaerodema rusticum* (Hemiptera: Belostomatidae) ergin erkek üreme sistemine etkisini belirlemek amacıyla binoküler mikroskopta incelemişlerdir. *Sphaerodema rusticum*'da erkek üreme sisteminin bir çift testis, seminal kese, vas deferens, ortak bir ejakulatör kanal ve aedegustan oluştuğunu belirtmişlerdir. Zoopestisit ile muamele edilen böceklerin seminal kesesinde ve pygidial salgılarında belirgin değişiklikler gözlemlenmiştir. Muamele edilen böceklerin birçok sitoplazmik vakuol ve çekirdek içerdiğini, epitel hücrelerinin de oldukça parçalanmış epitel hücrelere sahip olduğunu belirtmişlerdir.

Özyurt, Candan, Suludere, Amutkan, (2013), *Graphosoma lineatum* (Heteroptera: Pentatomidae) (Linnaeus 1758) erkek üreme sistemini morfolojik ve histolojik açıdan ışık mikroskobu ve SEM kullanarak incelemişlerdir. Histolojik kesitler ve morfolojik çalışmalara dayanarak *G.lineatum*'un erkek üreme sisteminin spermatogenezin farklı aşamalarını içeren testis folikülü, testis, vas deferens, spermlerin çiftleşmeden önce depolandığı seminal kese, bir çift ektodermal bez, ejakulatör kese, ejakulatör kanal ve aedegustan oluştuğunu belirtmişlerdir.

Özyurt, Candan, Suludere, (2014), *Apodiphus amygdali* (Heteroptera: Pentatomidae) ergin erkek üreme sisteminin morfoloji ve histolojisini ışık mikroskobu ve SEM'de incelemişlerdir. Erkek üreme sisteminin sindirim kanalına lateral olarak yerleşmiş bir çift testis, vas deferens, seminal kese, kompleks bir bulbus ejakulatör, ductus ejakulatör, bir çift

ektodermal kese bir çift yardımcı bez ve phallusta meydana geldiğini belirtmişlerdir. Her bir testis vas deferense bağlı 7 testiküler folikülden oluşmaktadır. Her folikül bir germarium içerir ve bunu apikal olarak spermatozoanın vas deferenslere gitmek üzere birbirinden ayrıldığı büyüme bölgeleri izler. Her testisin bir vas deferens tarafından seminal keseye bağlandığını ve seminal kesenin tubular yapıdaki bulbus ejakülatör ile bağlantılı olduğunu ifade etmişlerdir.

Souza, Pikart, Zanuncio, Wilcken, ,Zanuncio, (2014), *Thaumastocoris peregrinus* (Heteroptera: Thaumastocoridae) dişi ve erkek üreme sistemini ışık mikroskobu kullanarak incelemişlerdir. Erkek üreme sisteminin bir periton kılıfla ayrılmış 3 adet küresel folikül, bir çift testis ve iyi gelişmiş mezodermal yardımcı bezden meydana belirtmişlerdir. Dişi üreme sisteminin her biri meroistik telotriofik ovaryol bulunan uzunlamasına lateral oviduktlara açılan bir çift yumurtalık içerdiğini ve *T. peregrinus* dişi üreme sisteminde bulunan yumurtalık başına sayısının diğer Thaumastocoridae'lerden farklılık gösterdiğini belirtmişlerdir.

Özyurt, Candan, Suludere, (2014), *Codophila varia* (Heteroptera: Pentatomidae) erkek üreme sisteminin yapısal özelliklerini ışık mikroskobu ve SEM'de incelemişlerdir. *C. varia*'da erkek üreme sisteminin bir çift testis, bir çift vas deferens, bir çift seminal kese bir çift yardımcı bez, bir çift ektodermal kese, ejakülatör bulb ejakülatör kanal ve aedegustan meydana geldiğini belirtmişlerdir. Her bir testisin hafif oval yapıda kırmızı renkte 7 testiküler folikülden oluştuğunu, vas deferens ve seminal kesenin uzun filamentler oluşturduğunu belirtmişlerdir. Vas deferens ve seminal kesenin renklerinin testis rengi ile benzerlik gösterdiğini ifade etmişlerdir.

Özyurt, Candan, Suludere, (2015), *Eurydema ventrale* Kolenati (Heteroptera: Pentatomidae)'nin erkek üreme sistemini morfolojik ve histolojik açıdan ışık mikroskobu, SEM ve TEM'de incelemişlerdir. *E. ventrale*'nin erkek üreme sistemi bir çift halinde bulunan testis, vas defens, seminal kese, yardımcı bez ve bir ejakülatör kese ile kanalından oluştuğunu, Testislerin kırmızı renkte olup bağırsağın dorsalinde yer aldığını belirtmişlerdir. Testis duvarı dış tabaka, peritonal kılıf, kassı tabaka, bazal lamina ve folikül epiteliyle çevrelenmiştir. Testis foliküllerinde, 3 farklı zona rastlanmıştır (büyüme zonu, olgunlaşma zonu ve farklılaşma zonu).

Ott, Shirkey, Haimo, Cardullo, Thaler, (2015), *Aquaris remigis* (Heteroptera: Gerridae) erkek üreme sisteminde spermatogenezi floresan mikroskobu kullanarak incelemişlerdir. *Aquaris remigis* testisinin her bir lobu, lobun efferent kanalının karşısında merkezde bulunan bir germ hücresi içerdiğini gözlemlemişler; gelişmekte olan kistlerin spermatogenez ilerledikçe lob distal uçlarına doğru yer değiştirdiğini ortaya koymuşlardır. *Aqaris remigis*'in sperminin hem uzun kamçısının hem de alışılmadık uzunlukta akrozomu olduğunu, olgunlaşan spermilerin kist içinde sıralanmış bir şekilde bulunduğunu ifade etmişlerdir.

Jyoti, Santosh, Ashok, (2015), *Halys dentatus* (Heteroptera: Pentatomidae) erkek üreme sistemini binoküler mikroskopta incelemişlerdir. *H. denatatus* erkek üreme sisteminin kırmızı renkte bir çift testis, bir çift vas deferens, seminal kese ve yardımcı bezlerden meydana geldiğini belirtmişlerdir. *H. dentatus*'un 6 adet testis folikülünden oluştuğunu ve testislerin büyüme, olgunlaşma ve farklılaşma olmak üzere 3 farklı bölgeden oluştuğunu ifade etmişlerdir.

Kaur ve Patial (2016), Heteroptera takımında bulunan *Aeliomorpha lineaticollis*, *Piezodorus rubrofasciatus* (Pentatomidae); *Homeocerus borealis*, *Homeocerus signatus* (Coreidae) ve *Serinetia augur* (Rhopalidae) olmak üzere beş Heteroptera takımına ait türün erkek üreme organlarının içyapılarını ve karakteristik özelliklerini stereomikroskopta incelemişlerdir. İncelenen tüm türlerde erkek üreme sistemi tipik olarak bir çift testis, bir çift vas deferens, bir çift seminal kese, ejakülatör kese, bir çift ektodermal kese, yardımcı bezler ve ejakülatör kanaldan meydana gelmektedir. *Homeocerus signatus* ve *Homeocerus borealis*'te ilk defa yeşil renkli testisler gözlemlenmiştir. Şimdiye kadar Heteroptera türlerinden hiçbirinde gözlemlenmediğini belirtmişlerdir.

Elelimy, Ghazawy, Omar, Meguid, (2017), *Spilostethus pandurus* (Scopoli) (Hemiptera: Lygaeidae) erkek üreme sistemini ışık mikroskobu ve TEM'de incelemişlerdir. Erkek üreme sisteminde spermatogenezin farklı aşamalarının gözlemlendiğini bir çift testis, bir çift, bir çift seminal kese, bir çift boru şeklinde vas deferens, bir çift yardımcı bez (mezodermal), ejakülatör bulb ve tek bir musküler kanal ile testislerin açıldığı adegustan oluştuğunu belirtmişlerdir.

Novais, Dias, Neto, (2017), *Martarega bentoi* (Heteroptera: Notonectidae) nin erkek üreme sisteminde testis, spermatogenez ve sperm morfolojisini ışık mikroskobu ve TEM'de incelemişlerdir. Erkek üreme sisteminin bir çift testis, bir çift vas deferens, bir çift yardımcı

bez ve ejakülatör kanaldan meydana geldiğini belirtmişlerdir. Her bir testisin salyangoz şeklinde yan yana iki testiküler folikülden oluştuğunu gözlemlemişlerdir.

Yel ve Eren (2000), *Pieris rapae* (Lepidoptera: Pieridae)'nin dişi üreme sistemini anatomik ve histolojik olarak ışık mikroskopunda incelemişlerdir. Dişi rapae üreme sisteminin bir çift ovaryum, bir çift lateral ovidukt, medyan ovidukt, bir çift yardımcı bez, spermateka, spermatekal bez, bursa copulatrix ve vajinadan meydana geldiğini belirtmişlerdir. Her bir ovaryumun dört politrofik tipte ovaryolden oluştuğunu gözlemlemişlerdir.

Santos ve Gregorio (2002), *Diatraea saccharalis* (Fabricius 1794) (Lepidoptera: Crambidae) ovaryol kılıfının germarium ve vitellaryum boyunca yapısal organizasyonunu taramalı ve geçirmeli elektron mikroskopuyla incelemişlerdir. Kılıfın epitelyal kılıf, lümen hücreleri ve *tunica propria* 'dan oluşan üç yapısının ovaryol boyunca farklı yapısal özellikler gösterdiğini belirtmişlerdir.

Tworzydło, Bilinski, Kocarek, Haas, (2010), Dermaptera taksonunun 15 temsilcisinde oogenezin ovaryum yapısını ve ilk aşamalarını TEM'de incelemişlerdir. İncelenen tüm türlerde ovaryollerin merostik politrofik tipte olduğunu temel taksonların (Pygidicranidae, Diplatyidae ve Labiduridae) ovaryumun kısa lateral oviduktlara bağlanan ince uzun ovaryollerden oluştuğunu belirtmişlerdir. Bu gruplarda ovaryollerin doğrusal bir düzende birkeç (30'dan fazla) yumurta folikülü içerdiğini, Eudermaptera'da ovaryumların 1-6 (Spongiphoridae) veya 20-40 (Forficulidae, Chelisochidae) kısa ovaryolden oluştuğunu gözlemlemişlerdir. Ayrıca incelenen tüm dermapteralarda basit bir foliküler epitel ile kaplı olan bir oosit ve poliploid nurse hücresi olmak üzere iki germ hücresine sahip olduğunu ifade etmişlerdir.

Na ve Hua (2010), Akrep sineği *Panorpa Liu hua* (Mecoptera: Panorpidae)'nin ovaryol yapısını ve oogenezi ışık mikroskopu ve SEM'de incelemişlerdir. Her iki ovaryumun her birinde terminal filament, germarium, vitellaryum ve pediselden oluşan 12 politrofik ovaryolden meydana geldiğini belirtmişlerdir. Nurse hücreleri, oosit ve folikül hücrelerinin varyasyonlarına dayanarak oogenezde erken, orta ve geç aşamada previtellogenez, vitellogenez ve koryogenez olmak üzere beş aşamanın görüldüğünü ifade etmişlerdir.

Erbey, Candan , Koçak, (2010), *Lixus cardiu olivier* (Coleoptera: Curculionidae)'nın dişi genital yapılarını ışık mikroskobu ve SEM'de incelemişlerdir. Dişi genital yapılarının spermateka, genital spikul 8.abdominal sternite ve ovipositor den meydana geldiğini belirtmişlerdir. Spermatekanın rezervuar, spermatekal kanal ile yardımcı bezden oluştuğunu, kanca şekline benzer ve yüzeyinin fazlasıyla sklerotize bir yapıda olduğunu gözlemlemişlerdir.

Amir (2013), *Sarcophaga ruficornis f.* (Diptera: Sarcophagidae)'nin dişi üreme organlarını ışık mikroskobunda incelemişlerdir. Dişi üreme organlarının bir çift ovaryol, lateral oviduktler, ortak ovidukt, 3 spermateka ve bir çift yardımcı bezden oluştuğunu belirtmişlerdir. Ovaryumun 43-45 politrofik ovaryol içerdiğini, lateral oviduktun epitelinin uzunlamasına ve dairesel kas liflerinden oluşmuş sinsitisiyal hücrelerden oluştuğunu gözlemlemişlerdir.

Meena ve Singh (2014), *Chrotogonus trachypterus* (Orthoptera: Acrididae) 'un dişi üreme sistemini TEM'de incelemişlerdir. Orthopteran böceklerin panoistik ovaryollere sahip olduğunu ve bir çift ovaryumun her birinin oositlerin ilerleyici gelişimini yansıtan doğrusal bir sıralamaya yerleşen ovaryollerden oluştuğunu ortaya koymuşlardır. Her bir ovaryolün terminal filament, germarium ve vitellaryum kısımlarına ayrılmış olduğunu belirtmişlerdir.

Liu, Xie, Dong, Xue, Tian., Wu, (2014), *Matsucoccus matsumurae* (Hemiptera: Matsucoccidae)'nin dişi üreme sisteminin ultra ve mikro yapılarını ışık mikroskobu, SEM ve TEM'de incelemişlerdir. M.matsumurae'nin dişi üreme sisteminin bir çift yumurtalık, bir ortak ovidukt, bir çift lateral ovidukt, spermateka ve bir çift yardımcı bezden meydana geldiğini belirtmişlerdir. Her bir yumurtalığın terminal filamentlerden yoksun yaklaşık 50 telotrofik ovaryolden oluştuğunu ifade etmişlerdir. Her bir yumurtalığın apikal bir troforyum, bir vitellaryum ve lateral ovidukta bağlı bir pedisel olarak ikiye ayrıldığını, vitellaryumun previtellogenenez, vitellogenenez ve koryogenez olmak üzere farklı gelişim aşamalarından 6-6 oosit içerdiğini ifade etmişlerdir. Vitellaryumun yüzeyinin pürüzlü ve merkez çıkıntılı çokgen retiküler oluşumlara sahip olduğunu gözlemlemişlerdir.

Candan, Özyurt, Suludere, Amutkan, Polat, (2017), Eurydema'nın 4 türüne ait (*E. fieberi*, *E. olaraceum*, *E. ornatum*, *E. spectabilis*) (Heteroptera: Pentatomidae) spermateka yapılarını ışık mikroskobu ve SEM' de incelemişlerdir. İncelenen tüm spermatekalarda

spermatekal bulb (rezervuar), pompalama bölgesi, distal ve proksimal flangeler, proksimal ve distal spermatekal kanallar, spermatekal kanalın genişlemesi ve iki halkalı sklerit ve genital çemberin bulunduğunu belirtmişlerdir. Spermatekal bulbun biçiminin oval veya dikdörtgen (*E.fieberi*), yarı dikdörtgen (*E. oleraceum*, *E. orbatum*) ve yarı küresel (*E. spectabilis*) olarak değişiklik gösterdiğini ifade etmişlerdir. Eurydema'nın dört türünün distal ve proksimal flangelerinin sklerotik yapıda olduğunu, her türde spermatekal kanalın uzun kas yüzeyine sahip olduğunu gözlemlemişlerdir.

Verma ve Andrew (2016), *Orthetrum sabina* (Odonata: Libellulidae) dişi üreme sistemini SEM'de incelemişlerdir. Dişi üreme sisteminin bir çift ovaryum ve Post Over Genital Kompleks (POGC)'den meydana geldiğini, ovaryumun birinci ve altıncı abdominal segmenti kaplayan uzun, ince panoistik tip ovaryollerden oluştuğunu belirtmişlerdir. Olgun ovaryolün terminal filament, germarium, vitellaryum ve pediselden meydana geldiğini, POGC'nin sperm saklama kanalı ve vajinadan oluştuğunu ifade etmişlerdir

Mei, Qing, Xia, (2016), *Cantharis linnaeus* (Coleoptera: Cantharidae) dişi üreme sistemini stereomikroskop kullanarak incelemişlerdir. Dişi üreme sisteminin bir çift ovaryum, bir çift lateral ovidukt, ortak ovidukt, divertikül, spermateka, yardımcı bez ve vajinadan meydana geldiğini belirtmişlerdir. Ovaryol sayısının 30 civarında olduğunu ve spermatekanın ince spiral bir borudan oluştuğunu ifade etmişlerdir.

Zhang, Men, Peng, Li., Deng ,Chen, ,Liu, Ma, (2017), *Grapholita molesta* (Lepidoptera: Tortricidae) dişi üreme sistemini stereomikroskopta incelemişlerdir. Dişi üreme sistemini bir çift ovaryum, bir çift lateral ovidukt, bir ortak ovidukt, yardımcı bezler ve spermatekadan meydana geldiğini belirtmişlerdir. Her bir ovaryumun politrofik tipte 4 ovaryol içerdiğini, her bir ovaryolde 7-14 yumurta bulunduğunu ifade etmişlerdir.

Çakıcı (2017), *Melangryllus desertus* (Orthoptera: Gryllidae) yumurtalarında oosit gelişimini ışık mikroskobu kullanarak incelemişlerdir. *M.desertus*'un panoistik ovaryollerinde histolojik özelliklerine göre oosit gelişme evrelerini previtellogenik, vitellogenik ve olgunlaşma evresi olarak sınıflandırmıştır.

Lemos, Ramalho, Serrao, Zanuncio (2005), *Podisus nigrispinus* (Heteroptera: Pentatomidae) dişi üreme sistemini ışık mikroskobunda incelemişlerdir. Her bir ovaryumun kompakt bir

demet yapısı oluşturan merositik telotrofik özellikte 7 ovaryolden meydana geldiğini ve diğer heteropteralarla benzer özellik gösterdiğini belirtmişlerdir.

Hummel, Zalom, Peng , (2006) *Homalodisca coagulata* (Hemiptera: Cicadellidae)'nın dişi üreme organlarının anatomisini ve histolojisini ışık mikroskobu ve SEM'de incelemişlerdir. *H. coagulata*'nın dişi üreme sisteminin her biri 10 tlotrofik ovaryol içeren bir çift ovaryum, bir çift lateral ovidukt, ortak ovidukt, spermateka, genişlemiş bir genital kanal, kompleks bursa kopulatriks, vajina, iki tip yardımcı bez ve genital odadan oluştuğunu belirtmişlerdir. Kompleks bursa kopulatriksin kopulasyon ve sperm transferinde önemli olduğunu ifade etmişlerdir.

Ogarzalek (2007), *Coreus marginatus* (Heteroptera: Coreidae) dişilerinin iki alt popülasyonunda ovaryumda folikül epitelinin yapısal ve fonksiyonel farklılaşmasını polarizasyon mikroskobu, SEM ve TEM'de incelemiştir. *Coreus marginatus*'da folikül hücrelerinin oosit ile folikül hücreleri arasındaki iyonik iletişim, F-aktin dağılımı ve farklı hücre morfolojisi bakımından iki alt popülasyona ayrıldığını belirtmişlerdir. Dişilerinin telotrofik ovaryollere sahip olduğunu gözlemlemişlerdir. Ayrıca folükül hücrelerinin şekilsel-fonksiyonel durumu ile vitellogenez arasındaki ilişkiyi tanımlamışlardır.

Szklarzewicz, Jankowska, Lukasiewicz, Szymanska, (2007), Fulgomorpha, Cixiidae (*Cixius nervosus*) ve Delphacidae familyasına ait iki türü (*jevasella pellucida* ve *Conomelus anseps*) (Hemiptera) ovaryum düzenini ışık mikroskobu ve TEM'de incelemişlerdir. İncelenen fulgoromorpha'larda ovaryumun telotrofik ovaryolden oluştuğunu, yumurtalıkların üstten tabana terminal filament, trofarium ve pedisel olmak üzere 4 kısımdan meydana geldiğini belirtmişlerdir. Previtellogenik oositler ile prefoliküler hücrelerin trofaryumun tabanında bulunduğunu, vitellaryumun her biri bir besleyici kord ile trofik çekirdeğe bağlanan doğrusal olarak sıralanmış ve gelişmekte olan oositleri içerdiğini ifade etmişlerdir.

Cruz , Cazares, Racotta (2008), *Dactylopius coccus* (Hemiptera: Dactylopiidae) 'un ovaryol yapısını SEM 'de incelemişlerdir. Ergin *Dactylopius coccus costa* (Hemiptera: Dactylopiidae)'nın telotrofik tip 400'den fazla kısa ovaryolden oluştuğunu, ovaryollerin asenkronize olarak geliştiğini belirtmişlerdir. Ovaryollerin altı veya yedi nurse hücresinde sahip bir germarium, vitellaryum ve pediselden oluştuğunu, terminal filamentin

bulunmadığını, olgunlaşmakta olan bir oositin previtellogenenez sırasında ve vitellogenenezde trofik kord tarafından trofik çekirdeğe bağlandığını ifade etmişlerdir.

Trochimczuk ve Ogarzalek (2009), *Elasmucha grisea* (Heteroptera: Acanthosomatidae) ovaryum yapısını TEM’de incelemişlerdir. *E. grisea*’da ovaryol yapısının 6-7 olduğunu, ovaryol başına ovaryum sayısını da 24 olduğunu belirtmişlerdir. Her bir ovaryolün sadece bir tane büyüyen ovaryum içerdiğini gözlemlemişlerdir. Ovaryum diğer heteroptera türlerinde bulunandan farklı olduğunu ifade etmişlerdir.

Marchini, Del Bene, Dallai, (2010), *Stephanitis pyrioides* (Heteroptera: Tingidae)’de spermatekanın olmadığını, 2 tane kese benzeri yalancı spermatekanın bulunduğunu, her birinin lateral oviduktun dibinde olduğunu, içlerinde sperm hücresine rastlanmadığını, bunların yardımcı bez olarak görev yaptığını öne sürmüşlerdir. Ayrıca ekonomik öneme sahip *Stephanitis pyrioides*’de dişi üreme sisteminin yapısı ve morfolojisini incelenmişlerdir. Her ovaryolün 7 telotrofik-meroistik tip ovaryole sahip olduğunu, lateral oviduktla kısa ortak kanala bağlandığını ifade etmişlerdir.

Candan ve Suludere (2010), *Apodiphus amygdali* (Heteroptera: Pentatomidae) yumurtasının koryonik yapısını SEM ile incelemişlerdir ve yumurta yüzeyinde düzensiz çokgen şeklindeki koryonik desenle kaplı olduğunu ve çokgen desenlerinin köşelerinde aeropiller bulunduğunu belirtmişlerdir. Embriyonik gelişimin ilk belirtisi olarak operkulumun altında karşılıklı olarak iki kırmızı göz lekesinin görüldüğünü, koyu renkli T şeklindeki yumurta kırıcısının gelişim sırasında göz lekelerinin arasında belirdiği ve yumurtanın açılmasına yardımcı olduğunu gözlemlemişlerdir. Yumurta açılma çizgisi etrafında 18-20 mikropil çıkıntısı bulunduğunu ifade etmişlerdir.

Chiang (2010), *Leptoglusus occidentalis* (Heteroptera: Coreidae) dişilerinde vajinal kasların çalışma anatomisini ve yumurta bırakmaya etkisini ışık mikroskopunda incelemişlerdir. Dişi üreme sisteminin her birinin 7 telotrofik ovaryol içeren bir çift ovaryumdan oluştuğunu belirtmiştir. 8 veya daha fazla künt uçlu yumurtanın tek sıra halinde uç uca paketlenildiğini gözlemlemiştir.

Lemos, Zanuncio, Ramalho, Zanuncio, Serrao (2010), *Brontocoris tabidus* (Hemiptera: Pentatomidae)'da beslenmenin dişi üreme sistemine etkisini belirlemek için ovaryumun histolojik yapısını incelemişlerdir. *B. Tabidus*'un meroistik tip ovaryollere sahip olduğunu folikül hücrelerinin kübik-küresel çekirdek yapıda olduğunu ve germariumun yakınına yerleştiğini ortaya koymuşlardır.

Candan, Suludere, Güllü, (2011), *Eurygaster austriaca* (Heteroptera: Scutelleridae) yumurta ve spermateka morfolojisini ışık ve taramalı elektron mikroskopuyla incelemişlerdir. *E. austriaca*'nın spermatekası spermateka haznesi, pompalama bölgesi, distal ve proksimal yaka ve kanallar ve genital oda ile karakterize olduğunu, her bir dişi bir yumurta kümesinde genellikle yeşil renkli 14 yumurta bıraktığını belirtmişlerdir. Embriyonik gelişimin ilk belirtisinin operkulumun altında karşılıklı yer alan iki kırmızı leke ve bunu takiben bu lekelerin arasında görünen T şeklindeki siyahımsı yumurta kırıcısı olduğunu, yumurta yüzeyi kolaylıkla fark edilen tüberküllü poligonal yapıda ve koryonik poligonların arasında kesik koni şeklinde 17-19 aero-mikropil bulunduğunu ifade etmişlerdir.

Dossi ve Consoli (2014), *Diphorina citri* (Hemiptera: Liviidae)'nin buket gibi dizilmiş telotrofik ovaryollere sahip olduğu ve az gelişmiş terminal filamentlerin sinsitiyal tropharium görüntüsü sergilediğini gözlemlemişlerdir. Vitellaryumun her bir olgunlaşma evresinde tek bir büyüyen oosit taşıdığını ve besleyici bir kordon ile tropharium'a bağlandığını belirtmişlerdir.

Szklarzewicz, Michalik, Kolodziejczyk, Kobialka , Simon (2014), *Matsucoccus pini* (Homoptera: Coccoidea) yumurtalık ultrastrüktürel yapısını TEM'de incelemişlerdir. *M.pini*'nin bir çift ovaryum, asenkron biçimde gelişen yaklaşık 50 telotrofik tip ovaryole sahip olduğunu belirtmişlerdir. Ovariolde trofaryumun anteriorde vitellaryumun posteriorde yer aldığını her ovariolde 32 germ hücresi (trofosit, gelişmiş oosit ve gelişmekte olan oosit) içerdiğini ifade etmişlerdir.

Candan, Yılmaz , Suludere, Erbey, (2015), Pentatomidae (Insecta: Heteroptera)' ye ait dokuz türün spermateka morfolojisini SEM'de incelemişlerdir. İncelenen *Rhaphigaster nebulosa*, *Palomena prasina*, *Piezodorus lituratus*, *Graphosoma lineatum*, *Graphosoma sempunctatum*, *Aelia albobittata*, *Cadophila varia*, *Ancyrosoma leucogrammes*, *Nezara viridula* türlerinde spermatekanın spermatekal bulb, pompalama bölgesi, distal ve proksimal flange, spermatekal kanalın distal ve proksimal kısmı, spermatekal kanalın dilasyonu, genital

çember ve iki halka sklerit yapılarından meydana geldiğini, ancak her bir türün farklı spermateka morfolojisine sahip olduğunu belirtmişlerdir.

Souza, Lisboa, Serrao (2016), *Leptoglossus zonatus* (Heteroptera: Coreidae)'un spermateka yapısını ışık mikroskobu ve SEM ile incelemişlerdir. *Leptoglossus zonatus* (Dalals)'un spermatekanın rezervuar (distal kısım), kas kanalı (orta bölge) ve genişleyen kanal (proksimal uç) olmak üzere 3 kısma ayrıldığını belirtmişlerdir. Küresel rezervuar kütikül astarlı bir lümene ardından düz hücrelerin bir katmanına ve salgı özellikli başka bir hücre tabakasına sahiptir. Kas kanalı kas bariyerinin yerleştiği bir flange ile karakterizedir. Proksimal kanal bölümlere ayrılmış bir lümen ile genişlemiştir. *L.zonatus*'un spermatokasının morfolojik özelliklerinin diğer Heteropteralarda bulunanlardan farklı olduğunu ifade etmişlerdir.

Mattison, Grodowitz, Center, Tipping, (2017), *Megamelus scutellaris* (Hemiptera: Delphacidae) dişi üreme sisteminin morfolojisini stereo mikroskop kullanarak incelemişlerdir. Dişi üreme sisteminin her biri 11-13 tübüler ovaryolden oluşan 2 ovaryumdan oluştuğunu belirtmişlerdir. Germariumda bulunan ovaryollerin telotrofik meroistik tipte olduğunu, spermatekanın hemen arkasında bulunan bursa copulatrix'in ortak ovidukta açıldığını gözlemlemişlerdir. Lateral oviduktun en uzak bölümünü çevreleyen hücrelerin serbest bir grup halinde ovaryumun tabanında görüldüğü "Yaka" olarak adlandırılan bu yapının diğer plantopper veya böcek türlerinde görülmediğini ifade etmişlerdir.

Candan, Özyurt, Suludere, Amutkan, Polat (2017), *Piezodorus lituratus* (Heteroptera: Pentatomidae) dişi üreme sisteminin ana organları olan ovaryumların yapı ve histokimyasal özelliklerini ışık mikroskobunda incelemişlerdir. *P. lituratus* dişi üreme sisteminde bir çift ovaryum, bir çift lateral ovidukt, bir ortak ovidukt, spermateka ve yardımcı bezlerin bulunduğunu gözlemlemişlerdir. Ovaryumun 7 ovaryol içerdiğini ve ince bir kılıfla çevrili olduğunu, ovaryollerde gelişiminin farklı aşamalarındaki oositlerin bulunduğunu belirtmişlerdir.

Candan, Özyurt, Amutkan, Polat, (2017), *Aelia albobittata* (Heteroptera: Pentatomidae) dişi üreme sisteminin ultrastrüktürünü ışık mikroskobu ve SEM'de incelemişlerdir. *A. albobittata* dişi üreme sisteminin bir çift ovaryum, iki lateral vidukt, ortak bir ovidukt,

spermateka, bir çift yardımcı bez ve genital odadan meydana geldiğini belirtmişlerdir. Bir çift ovaryumun 6 telotrofik ovaryol içerdiğini, her bir ovaryolün terminal filament, germarium, vitellaryum, pedisel kısımlarına ayrılmış olduğunu ifade etmişlerdir. Vitellaryumun previtellogenez, vitellogenez, koryogenez olmak üzere farklı aşamalarından meydana geldiğini ve 3-6 oosit içerdiğini ifade etmişlerdir.

Grodowitz , Reed, Elliott, Perring, (2019), *Bagrada hilaris* (burmeister) (Hemiptera: Pentatomidae) dişi üreme sistemini SEM’de incelemişlerdir. Bir çift ovaryumun 5-6 meroistik telotrofik ovaryol içerdiğini, ovaryollerin germarium ve olgunlaşan folikülleri içeren vitellaryum olmak üzere iki bölgeden oluştuğunu belirtmişlerdir. Folikülleri ovaryolden lateral kanala geçtikçe folikül epitel hücrelerinin ovaryol tabanında biriktiğini ve bunu foliküler kalıntılar olarak adlandırıldığını belirtmişlerdir.

4. İNCELENECEK TÜRE AİT BİLGİLER

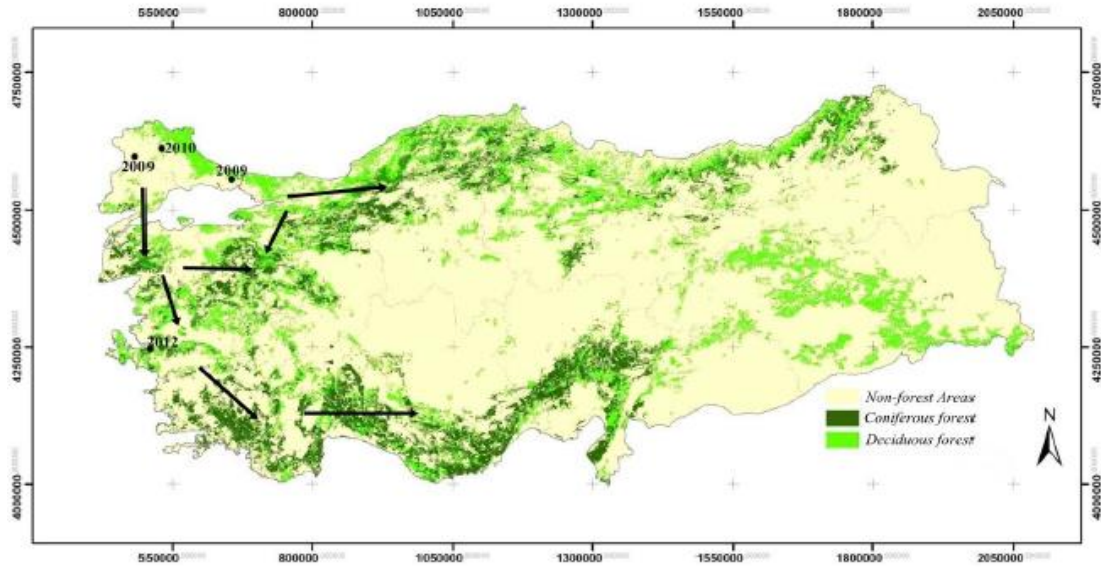


Şekil 4.1. *Leptoglossus occidentalis* erginleri (<https://www.inhs.illinois.edu/au>)

Leptoglossus occidentalis'in Heidemann, 1910 (batı kozaklı tohum böcekleri) anavatanı Kuzey Amerika'dır ve kozalaklı tohum bahçelerinde görülen en büyük orman zararlısı olduğu düşünülmektedir. Bu tür; Coreidae (Heteroptera) familyasının bir üyesidir ve ilk kez 1910 yılında Kaliforniya'dan kaydedildi. Son yüzyılın ikinci yarısından veri böcek popülasyonları doğal yaşam alanından Kuzey Amerika'nın batı sahillerine doğru doğu yönde yayılış göstermektedir. Avrupa'da bu türe ait ilk kayıtlar Kuzey İtalya'da Vicenza şehri yakınlarından alınmıştır. O tarihten beri de İtalya ve Avrupa ülkeleri genelinde çok sayıda yeni kayıtlar alınmıştır. Avrupa yayılışına bakıldığında bu türün yüksek derecede istilacı özelliği gösterdiği açıkça anlaşılmaktadır. Türkiye'de ilk kez 2009 yılında İstanbul-Sarıyer'de *Pinus nigra* (Arnold.), *Pinus pinea* (L.) *Pinus radiata* (D.Don), *Abies concolor* (Gordon Lindley ex Hildebrand) üzerinde rapor edilmiştir. Böcek, *P. pinea* ve *Pinus brutia* (Ten.) başta olmak üzere birçok konifer ağaç türlerinin kozalaklarında ciddi zararlar yapmaktadır (Dautbaşıć, Hrašovec, Mujezinović, 2014)

Dünyadaki yayılışı: Amerika Bileşik Devletleri, Almanya, Avusturya, Belçika, Bulgaristan, Çek Halk Cumhuriyeti, Danimarka, Fransa, Hırvatistan, Hollanda, İngiltere, İspanya, İsviçre, İtalya, Japonya, Kanada, Kuzeydoğu Çin, Meksika, Norveç, Polonya, Portekiz, Romanya, Sırbistan, Slovakya'da yayılış göstermektedir (Dursun, 2016).

Türkiye’deki yayılımı:



Şekil 4.2. *Leptoglossus occidentalis*’in Türkiye’deki Yayılımı (Hızal, 2010)

Tanınması: Vücut oldukça uzun, oval ve koyu kahverengi olup siyah lekelere sahiptir. Vücut uzunluğu 20 mm’dir. Baş karemsidir, siyah renkte olup başın tam ortasında boyuna kıvrımsı kahverengi şerit vardır. Gözler iri, küre şeklinde ve kahverengidir. Hortum abdomenin ortalarına kadar uzanmaktadır. Pronotum baş ile aynı konumda değil yukarıya doğru kavis alacak şekilde konumlanmıştır. Pronotumda çukurlar mevcuttur. Pronotumun ortasındaki alanda çok sayıda siyah nokta şeklinde benekler vardır. Scutellum ve hemielytra koyu kahverengi olup yer yer siyaha yakın renklenme göstermektedir. Membran siyahtır. Anten, vücudun alt kısmı ve bacaklarda ince, beyaz kıllar mevcuttur. Üçüncü bacak çiftinin femurları daha kalınlaşmıştır ve oldukça belirgin halde sıralı dizilmiş diken benzeri çıkıntılara sahiptir. Üçüncü bacak çiftinin tarsusu oldukça yassılaşıp yelpaze benzeri bir hal almıştır (Dursun, 2016).

Yumurtaları silindirik şeklinde olup, 2 mm uzunluğunda ve 1 mm enindedir. Yumurtalar ağacın ibreleri üzerine tek sıra halinde bırakılır. Başlangıçta açık kahverengindedir, daha sonra kırmızımsı kahverengine dönüşür. Yumurta bırakma dönemi, haziran ortasından ağustos başlarına kadar sürer; 2 hafta sonra açılır ve nimfler çıkar. Nimfleri erginlere benzer, fakat küçük ve kanatsızdır. Nimfler, genellikle kozalaklar üzerinde veya yakın çevresinde başlangıçta genç ibrelerle beslenirler; sonra kozalaklar içindeki tohumlara geçerek onların öz suyunu emerler. Erginler ekim-mayıs ayları arasında kışlama dönemine girer ve bir araya toplanarak, kabukların altında veya herhangi korunaklı bir ortamda kışlarlar. Mayıs-haziran

aylarında çiftleşir, haziran ortalarından ağustos başına kadar yumurta bırakır ve erginler ölür. Temmuz-Eylül aylarında nimfler, kozalak ve tohumlar üzerinde beslenir; deri değiştirerek büyürler ve Eylül içinde yeni erginleri oluştururlar. Erginler havalar soğumaya başlayınca kışlayacakları yerlere giderler. Senede bir generasyon verirler.



Şekil 4.3. A-C. *Leptoglossus occidentalis*'in Ergin bireylerinin çam kozalaklarında beslenmesi (C) ve kozalalardaki zararı (D) . E-F. *Leptoglossus occidentalis*'in in çam ibreleri üzerine bıraktığı yumurtalar ve yumurtalardan nimflerin çıkışı (<https://www.ogm.gov.tr>)

5. MATERİYAL VE METOD

5.1. Böceklerin Araziden Toplanması

Leptoglossus occidentalis (Heteroptera: Coreidae) ergin dişi ve erkekleri kullanılarak bu çalışma yapılmıştır. Eylül-Kasım 2017’de Ankara’dan ve Ekim 2017 tarihinde Makedonya’nın Ohri şehrinden toplanmıştır.

5.2. Böceklerden Üreme Sisteminin Diseksiyonu

Araziden toplanan ve laboratuvara getirilen örnekler burada yetiştirme kavanozlarına alınarak beslenmiş ve örnekler etil asetat buharı ile anestezi edilerek, Olympus SZ40 marka mikroskop altında, % 70 etil alkol içinde disekte edilmiştir.

Morfolojik ve histolojik analizler için, erkek ve dişi üreme sistemine ait yapılar temizlenerek %70 alkol bulunan penisilin şişelerinde +4 °C’de bulunan buzdolabında stoklanmıştır. Morfolojik farklılıkları gözlemlemek üzere erkek ve dişi üreme sistemi Leica EZ4D marka stereomikroskop altında farklı büyütme ölçeklerinde fotoğrafları alınmıştır.

5.3. Işık Mikroskobu İçin Örneklerin Hazırlanması

Disekte edilen erkek ve dişi üreme sistemine ait örnekler, Formaldehit tespit sıvısında 48 saat tespit edildikten sonra çeşme suyunda bir gece yıkandı. Daha sonra yükselen alkol serilerinden (%70, %80, %90, %96 ve %100) geçirilerek dehidrasyonu yapıldı ve parafine gömüldü

Parafin bloklardan alınan 6-7 µm kalınlığındaki kesitler alınarak, Hematoksilen-eozin ve Mallory 3’lü boyası ile boyandı. Hazırlanan preparatlar Olympus BX51 ışık mikroskobu ile incelendi ve bu mikroskoba bağlı bulunan Olympus E330 marka cihazla fotoğrafları alındı.

5.4. Taramalı elektron mikroskobu (SEM) için örneklerin hazırlanması

Daha önce disekte edilen ve temizlenen örnekler kurutma işleminden sonra, bir kısmı bütün halinde, bir kısmı kırılarak, çift taraflı yapışkan bant ile staplara tutturuldu. Polaron SC 502 marka vakumlu kaplama cihazında altın ile kaplandı.

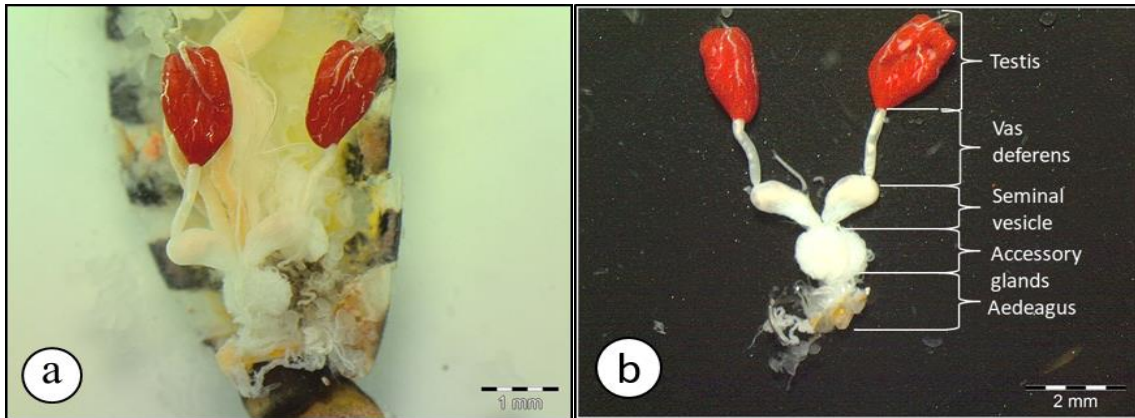
Altınla kaplanan kesitler daha sonra JEOL JSM 6060 taramalı elektron mikroskobu (SEM) ile incelenerek fotoğrafları çekildi. Görüntüler dijital olarak bilgisayar ortamına kaydedildi.

6. ARAŞTIRMA BULGULARI

6.1. *Leptoglossus occidentalis* (Heidemann, 1910) Erkek Üreme Sistemi

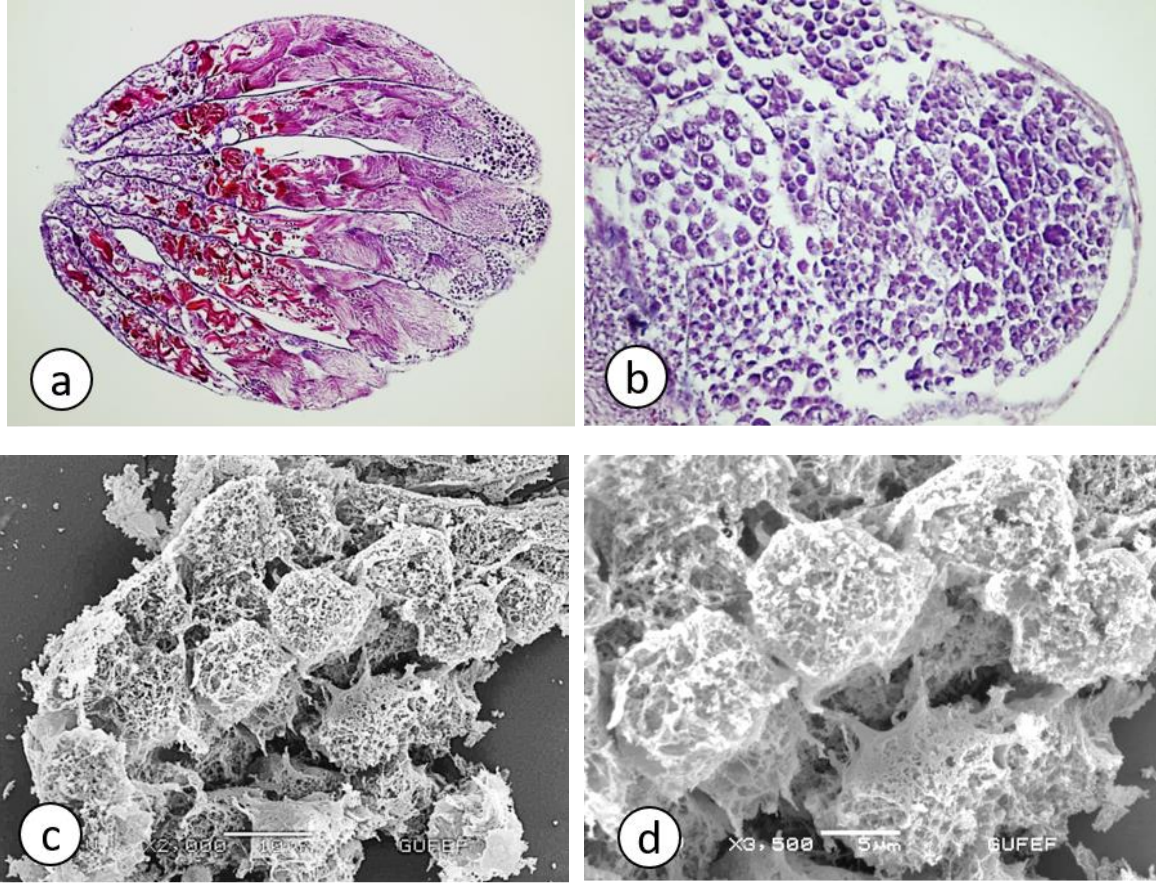
6.1.1. *Leptoglossus occidentalis* (Heidemann, 1910) erkek üreme sistemi'nin morfolojisi ve histolojik yapısı

L. occidentalis'de erkek üreme sistemi bir çift testis, bir çift vas deferens, bir çift seminal kese, bir çift yardımcı bez, ejakülatör kese, ejakülatör kanal ve aedeagustan oluşmaktadır (Resim 6.1 a, b) Bu türde testisler abdomenin her iki yanına yerleşmiş olup, kırmızı renkte peritoneal kılıfla çevrelenmiş, kılıf üzerinde yer yer trake ve trakeoller görülmüştür (Resim 6.1 a, b). Testis yüzeyinden foliküller belirgin olarak ayırt edilememektedir. Testis beyaz renkli, ince, uzun, boru şeklinde vas deferens aracılığıyla ampul şeklinde şişkin bir yapıya sahip seminal keseye bağlanmaktadır (Resim 6.1 a, b).



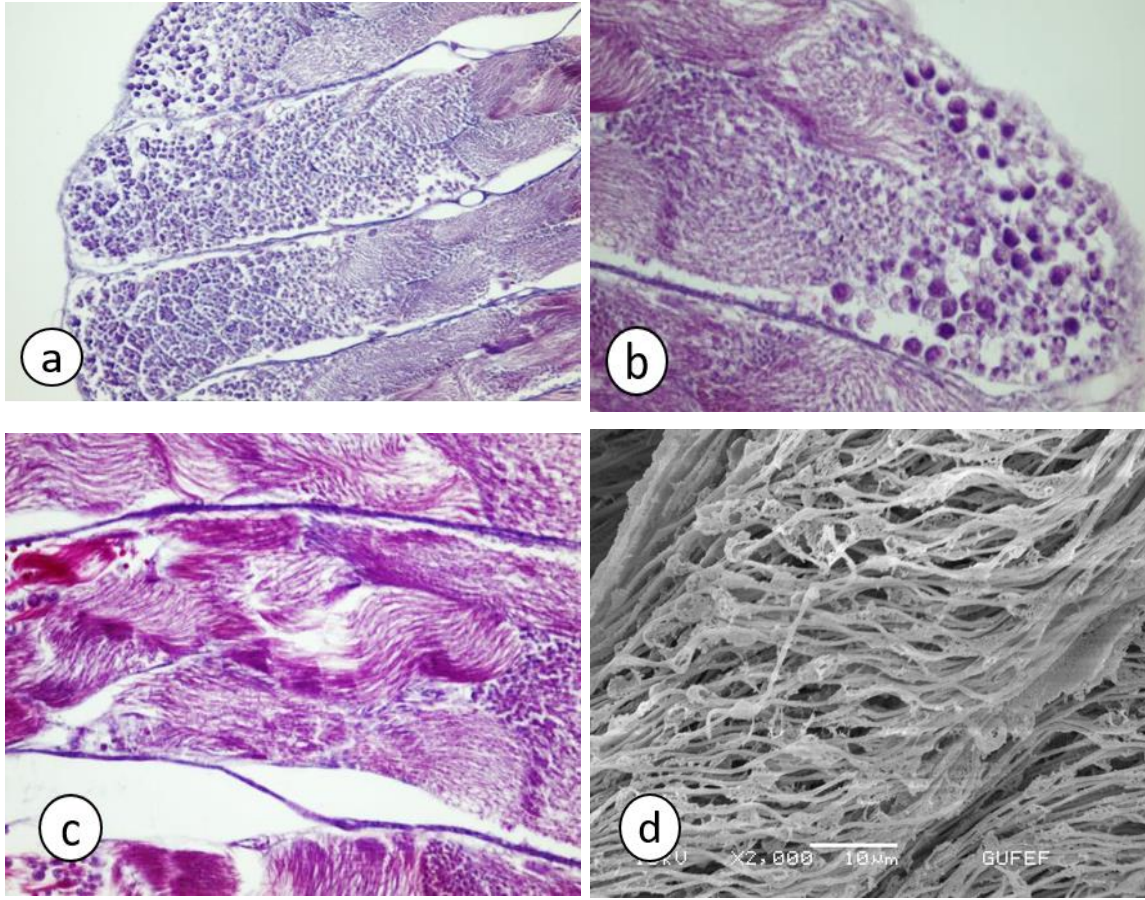
Resim 6.1. *L. occidentalis* 'te erkek üreme sistemi ve testisin görünümü. a,b. Erkek üreme sisteminin genel görünümü (Stereomikroskop)

Işık ve taramalı elektron mikroskobuyla yapılan incelemelerde, *Leptoglossus occidentalis*'in testislerinde sperm farklılaşmaları görülmüş olup, büyüme bölgesi, olgunlaşma bölgesi ve farklılaşma bölgesi olmak üzere üç farklı gelişim bölgesi ayırt edilmektedir. Her bir testisin yedi testiküler foliküle sahip olduğu görülmüştür (Resim 6.2 a). Birinci bölge büyüme bölgesi olup, testisin apikal kısmında bulunur, burada kist içerisinde görülen spermatogonyumlar mitoz bölünmeler geçirerek çok sayıda spermatositlere dönüşmüştür (Resim 6.2 b-d).



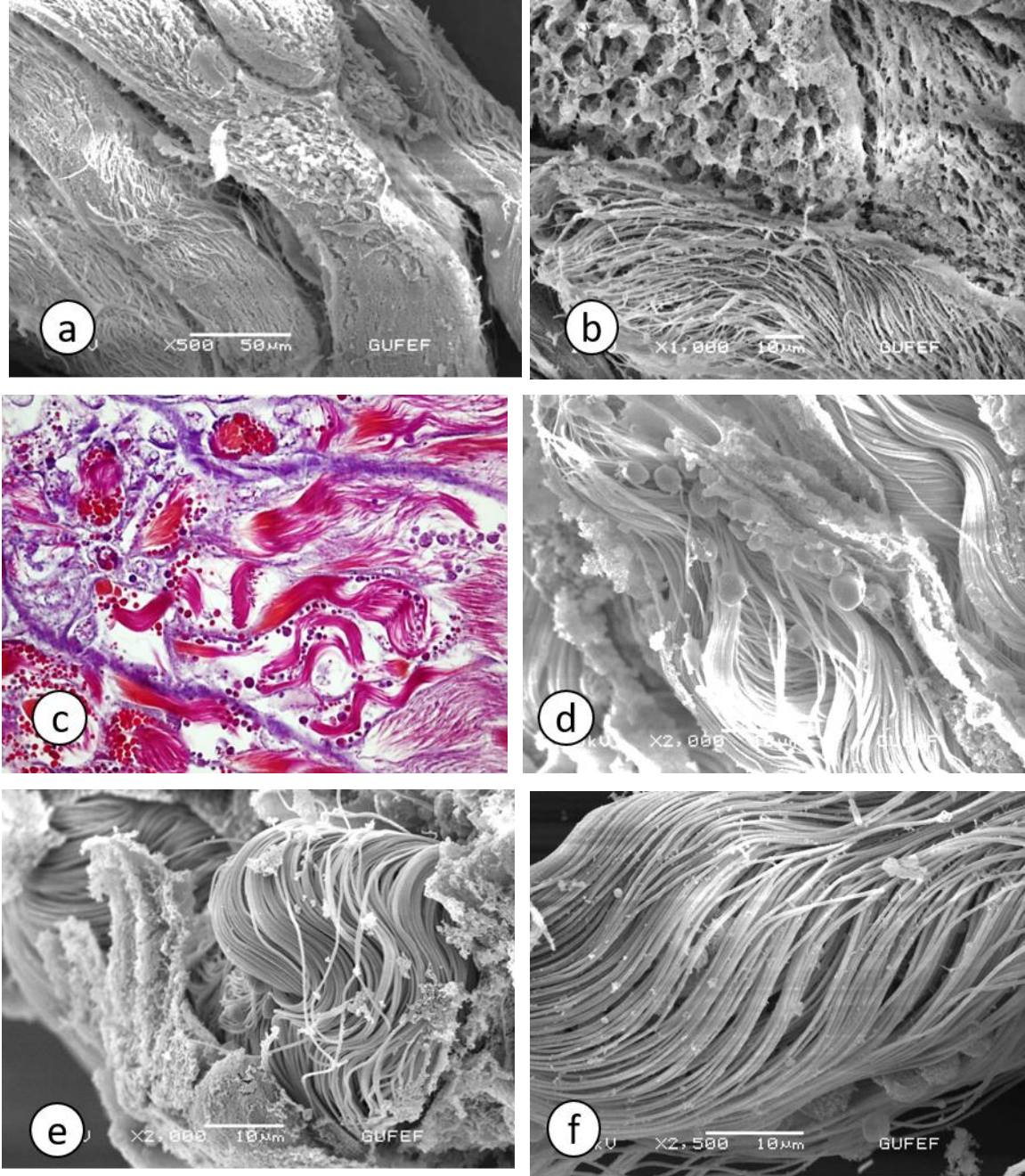
Resim 6.2. *L. occidentalis*'te testisin kısımları. a. Testisin boyuna kesiti (X100) (Mallory). b. Testiste spermatogonyumların spermatositlere farklılaşması (X400) (Mallory), c, d. Spermatogonyumların görünümü (SEM)

İkinci zon olgunlaşma zonu olup, burada spermatositler iki mayoz bölünme geçimekte sperm baş ve kuyruk kısımlarının belirginleştiği, incelmekte ve uzamakta olan spermatidleri meydana getirmektedir (Resim 6.3 a-d).



Resim 6.3. *L. occidentalis* 'in testisin boyuna kesiti ve testisin olgunlaşma bölgesinin detaylı görünümü. a. Testisin boyuna kesiti (X100) (Mallory) (Işık mikroskobu), b. Testisin büyüme bölgesinde spermatogonyumlar ve spermatositler (X400) (Mallory) (Işık mikroskobu)

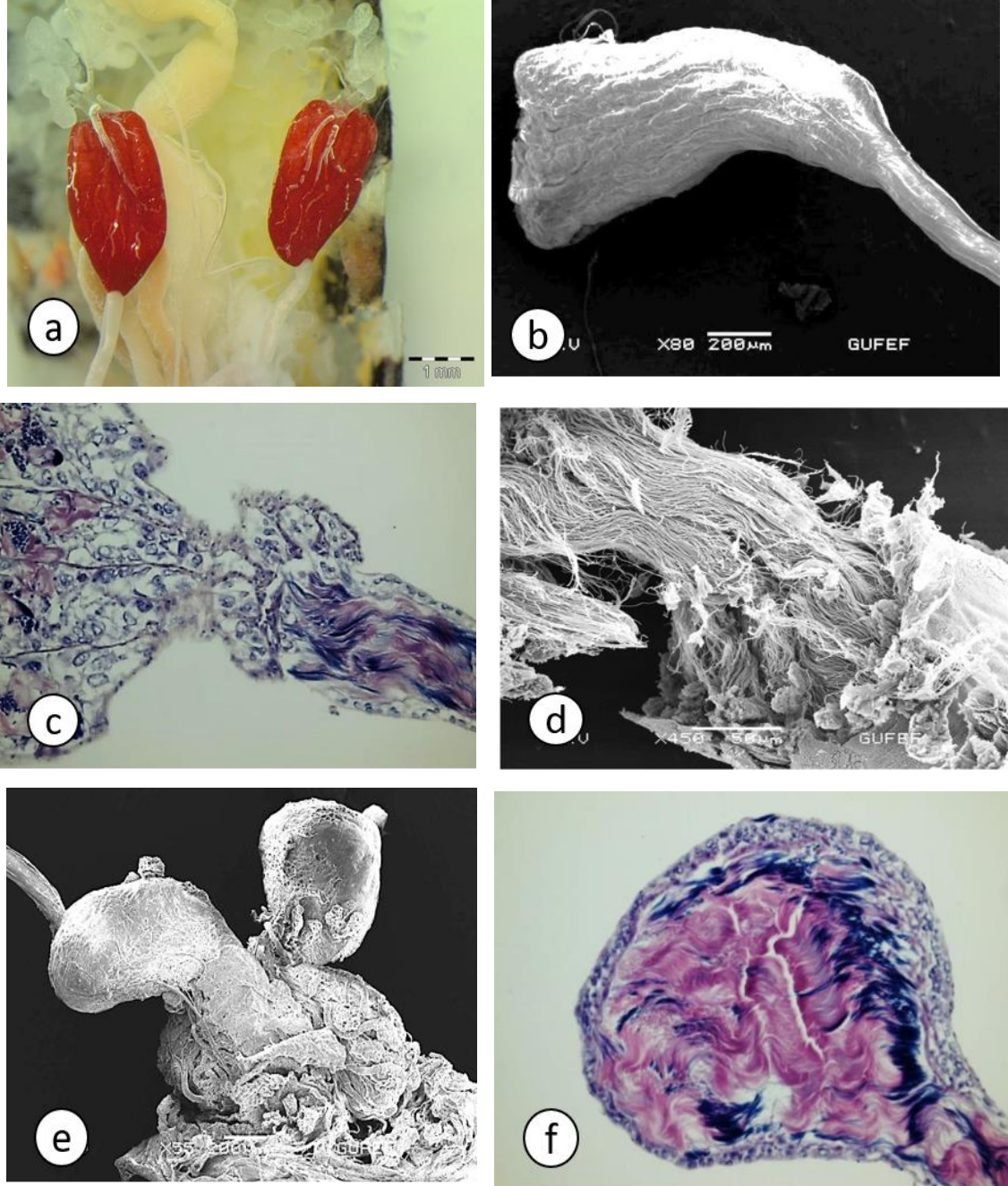
Üçüncü zon farklılaşma zonudur. Bu zonda spermatidlerin spermatozoaya farklılaştığı görülmüştür. Sperm demetleri uzunlamasına demetler halinde kuyruk kısımları birleşmiş ve düzenli demetler halinde görülmektedir (Resim 6.4a-f).



Resim 6. 4. *L. occidentalis* 'in testisinde farklılaşma zonunda spermatidler ve spermatozoa. a, b. Spermatidlerin spermatozoya farklılaşması (SEM), c. Testis folikülünde spermatozoa (X400) (Mallory) (Işık mikroskobu). d-f. Demetler halinde spermatozoonlar (SEM)

Testisin vas deferense yakınlığı yerde sperm farklılaşması tamamlanmış olup testis beyaz renkli, boru şeklinde vas deferens aracılığıyla şişkin, kese şeklinde seminal keseye bağlanmaktadır. Vas deferens ve seminal kese morfolojik olarak birbirinden farklılık göstermesine rağmen aralarında histolojik olarak farklılık yoktur (Resim 6.5 e). Olgun spermiler seminal kesede depolanmıştır. Vas deferens ve seminal kese histolojik olarak tek

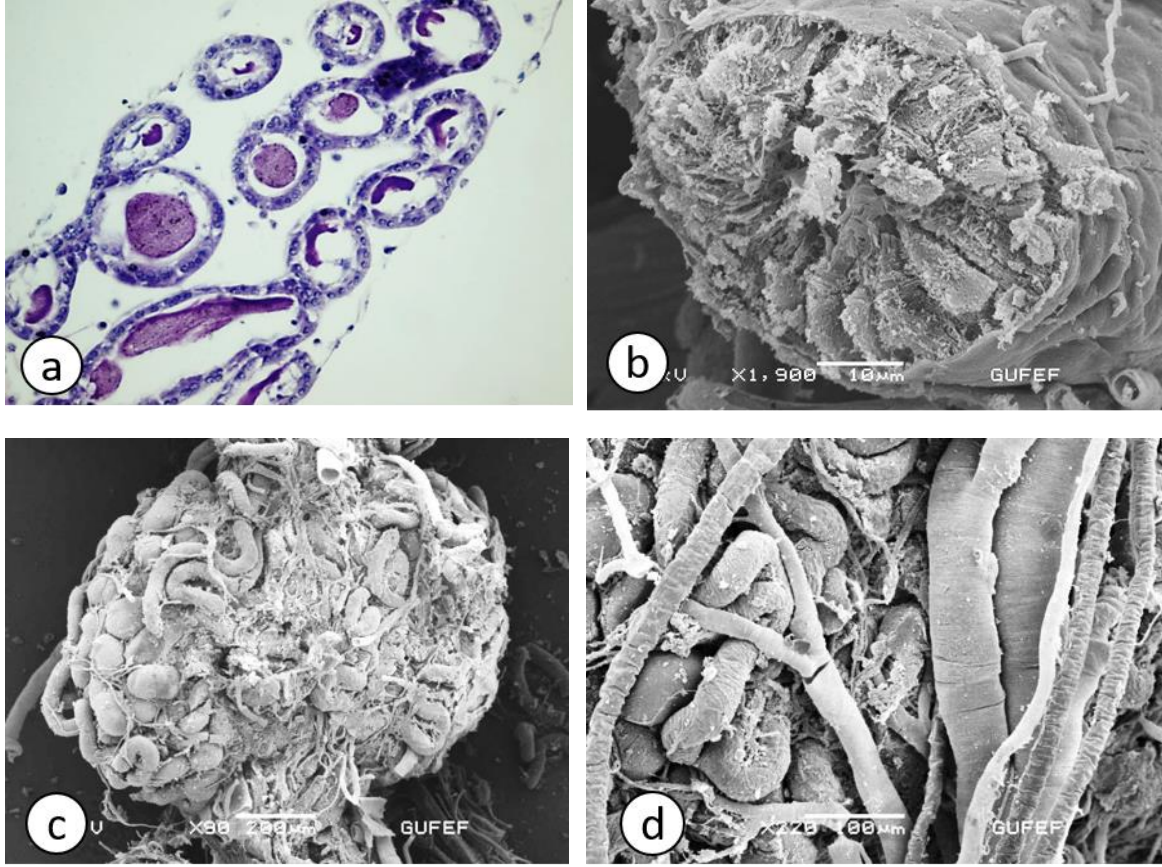
tabakalı epitelle çevrenmiştir. Epitel tabakası dış taraftan kas tabakasıyla sarılmıştır (Resim 6.5c,d,f).



Resim 6.5. *L. occidentalis*'te vas deferens ve seminal kese. a,b. Testisin vas deferense bağlanması (Stereomikroskop, SEM), c. Vas deferensin histolojik yapısı (X400) (H&E) (Işık mikroskobu), d. Vas deferens lümeninde sperm kuyrukları (SEM), e. Vas deferens ve seminal kesenin yapısı (SEM). f. Seminal kesenin histolojik yapısı (X400) (H&E) (Işık mikroskobu)

Seminal kesenin sonunda yardımcı bezler bulunmaktadır. Yardımcı bezler tek tabakalı epitelle çevrenmiş olup lümenleri oldukça geniştir. Yardımcı bezlerde spermin

beslenmesini ve hareketini sağlayan salgı maddeleri epitel hücrelerinden salınmakta ve lümende birikmektedir (Resim 6.6 a, b). Ayrıca yardımcı bezlerin yüzeyi çok sayıda dallanmış trake ve trakeoller ile sarılmıştır (Resim 6.4 c, d).



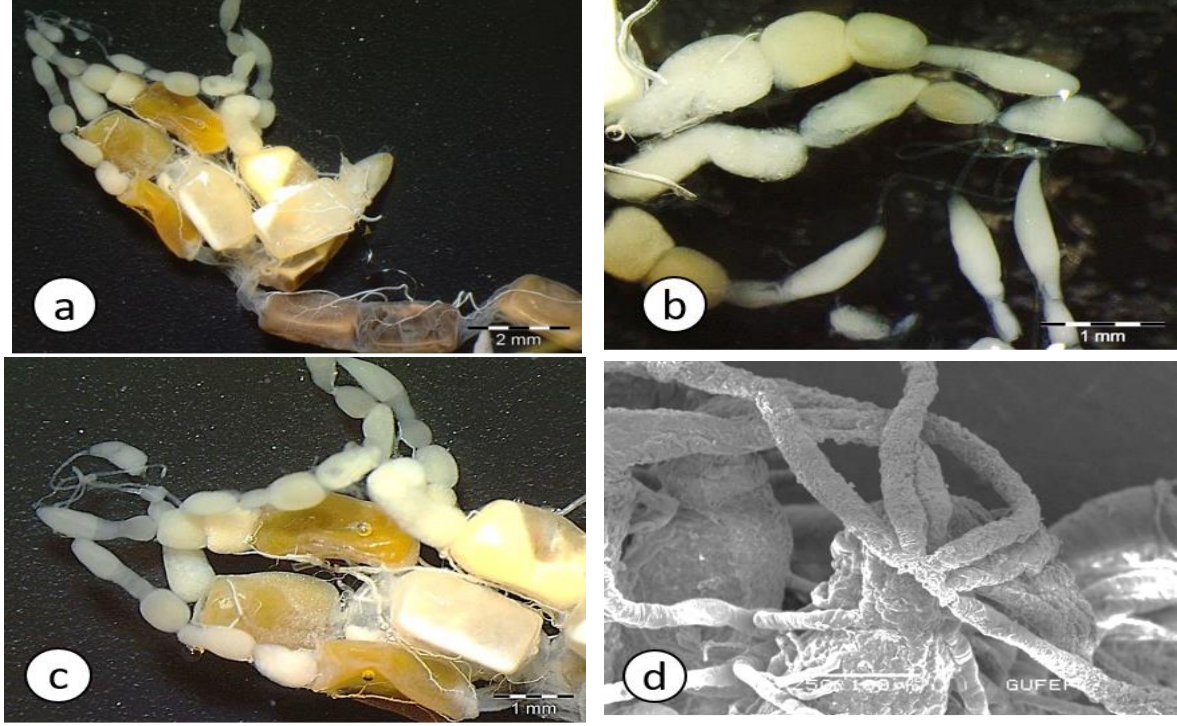
Resim 6.6 a-d. *L. occidentalis*'te yardımcı bezler (X400) (Mallory) a-b. Yardımcı bezlerin enine kesiti (Stereomikroskop, SEM), c.Yardımcı bezlerin genel görünümü (SEM), d. Yardımcı bezlerin yüzeyi, trake ve trakeol ağı (SEM)

6.2. *Leptoglossus occidentalis* (Heidemann, 1910) Dişi Üreme Sistemi

6.2.1. *Leptoglossus occidentalis* (Heidemann, 1910) Dişi üreme sistemi'nin morfolojisi ve histolojisi

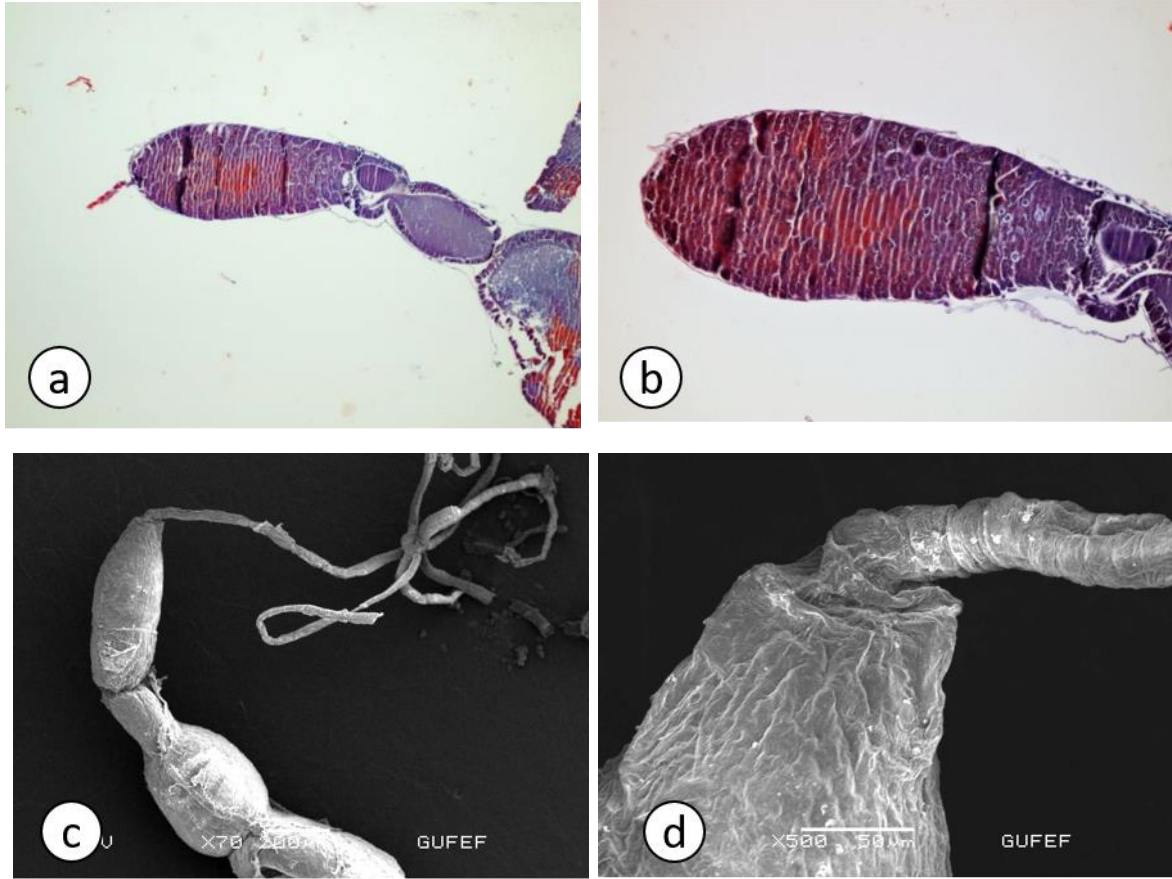
L. occidentalis'te dişi üreme sistemi abdomen boyunca uzanmaktadır. *L. occidentalis*'te dişi üreme sistemi bir çift ovaryum, bir çift lateral ovidukt, bir ortak kanal, vajina ve spermatekadan oluşmaktadır. Ovaryumda ışınal olarak uzanan gösteren 7 telotrofik-merositik tip ovaryol bulunmaktadır. Her ovaryol terminal filament, germarium, vitellaryum, ovaryol sapı (pedisel) kısımlarına sahiptir. Vitellaryumda gelişmekte olan oositlerin vitellaryumdan aşağıya doğru inildikçe ve gelişme ilerledikçe renklerinin

beyazdan sarıya, sarıdan kahverengiye doğru değiştiği görülmüştür (Resim 6.7 a, b). Ovaryoller üzerinde bol miktarda trake ve trakeollere rastlanmıştır. Her ovaryol apikal kısmında terminal filament görülmekte olup bu filamentle birleşerek ovaryol vücut duvarına bağlamaktadır (Resim 6.7 c,d).



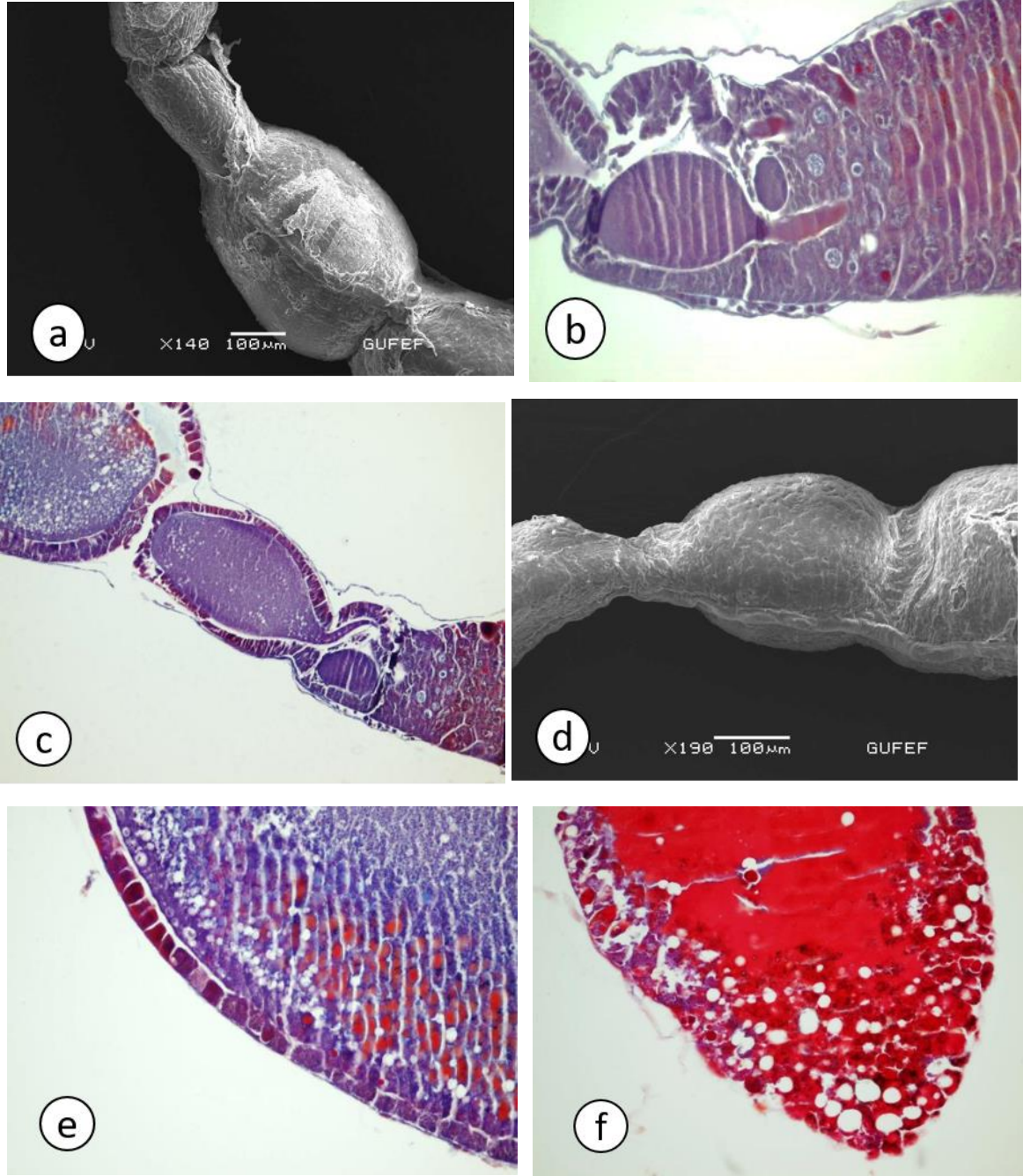
Resim 6.7. *L. occidentalis*'te ovaryumun görünümü. a, b. Ovaryollerin genel görünümü (Stereomikroskop), c, d. Ovaryollerin uç kısmından uzanan terminal filamentlerin bağlantısı (Stereomikroskop,SEM)

Terminal filament germariumun apikal ucundan uzanan ince, uzun, iplik şeklinde bir yapıdır (Resim 6.8 c,d). Hemen altında germarium bölgesi devam etmektedir. Germarium apikal bölgesinde telotrofik meroistik tip ovaryole uygun olarak besin hücrelerine yani trofositlere rastlanmıştır. Germariumun bazalinde ise prefoliküler hücreler görülmüştür (Resim 6.8 a, b). Germariumu vitellaryum bölgesi takip etmektedir. Vitellaryumda farklı büyüklükte ve gelişim aşamasında oositler yer almaktadır.



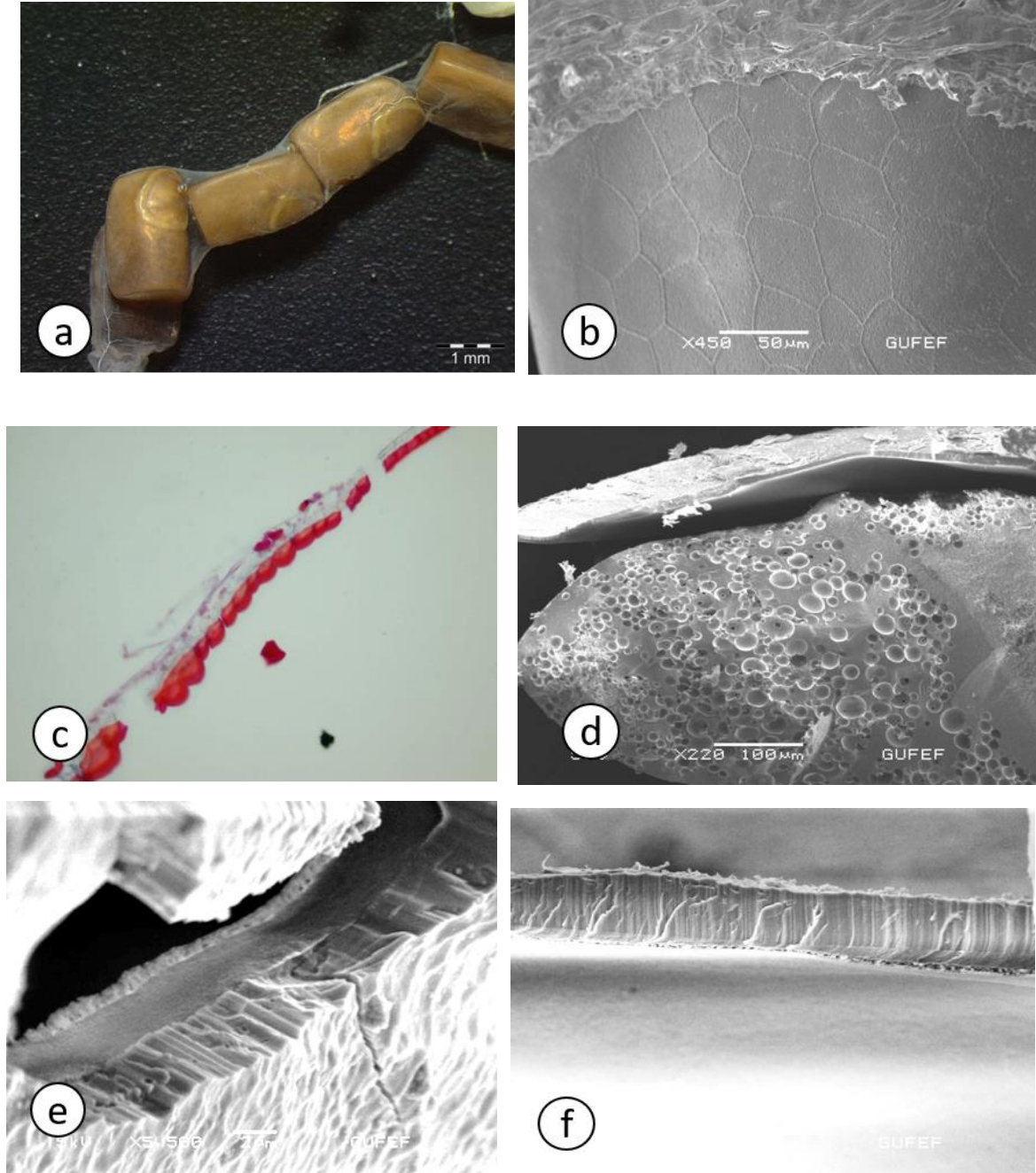
Resim 6.8. *L. occidentalis*'te terminal filament, germarium ve vitellaryum. a. Ovaryolün Boyuna kesiti (X100) (Mallory) (Işık mikroskobu), b. Germariumun detaylı görünümü (X200) (Mallory) (Işık mikroskobu), c, d. Germariumdan uzanan terminal filament

Vitellaryumdaki oositler gelişim evrelerine göre previtellogenez, vitellogenez ve koryogenez aşamasındaki oositler olarak sıralanmaktadır. Previtellogenez ve vitellogenez aşamasındaki oositlerin besin kordonu arıcılığıyla germariumdaki besin hücrelerine bağlandığı görülmüştür (Resim 6.9 b, c). Previtellogenez aşamasındaki oositlerde oosit iki üç tabakalı folikül epiteliyle çevrelmiştir (Resim 6.9 b). Oosit yüzeyinde belirgin bir farklılaşma görülmemiştir (Resim 6.9 a). Vitellogenez aşamasındaki oositler previtellogenez aşamasındaki oositin hemen devamında yer almaktadır. Oosit tek tabakalı epitelle çevrelmiştir. Oosit sitoplazmasında vitellüs birikimi ayırt edilmektedir (Resim 6.9 c, e, f). Yüzey şekli tam belirginleşmemiş olup, oositler previtellogenez aşamasındaki oositin 2-3 katı büyüklüktedir (Resim 6.9 d).



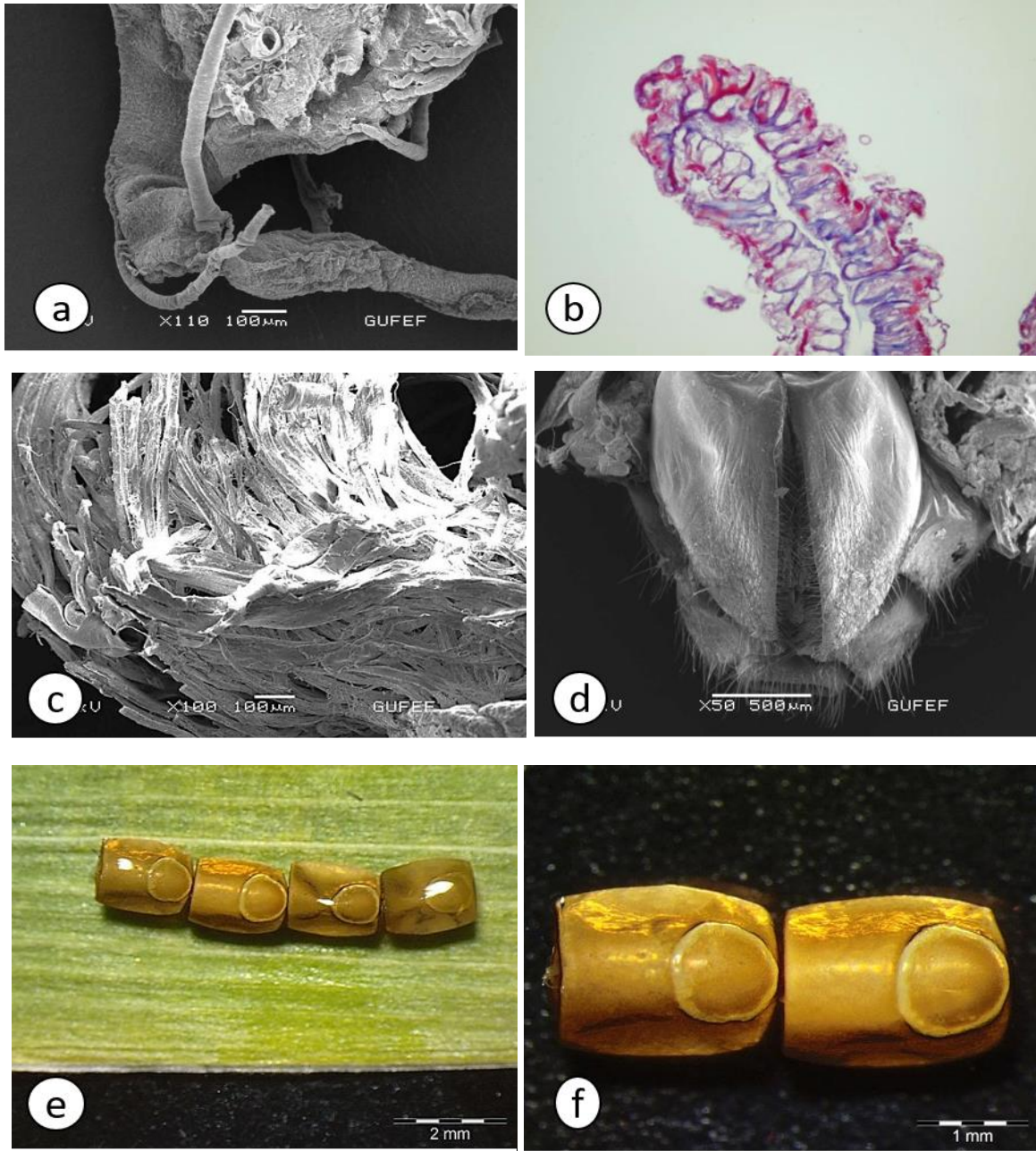
Resim 6.9 *L. occidentalis*'te previtellogenez ve vitellojenez aşamasındaki oositler. a. Previtellogenez ve vitellojenez aşamasındaki oositler (SEM). b, c. Gelişmekte olan oositler (Mallory). d. Vitellojenezdeki oositin yüzey morfolojisi (SEM). e, f. Vitellojenezdeki oosit ve vitellüs (X400) (Mallory) (Işık mikroskobu)

Koryogenez aşamasındaki oositlerde morfolojik olarak kahverengi renk ayrımı ve operkulum bölgeleri görülmüştür (Resim 6.10 a). Bu aşamadaki oosit pedisele çok yakın bulunmaktadır, vitellaryumun en son kısmında yer almaktadır. Oositte kılıf altında poligonal şekillere rastlanmıştır (Resim 6.10 b). Histolojik olarak bu aşamadaki oositte epitel tabakasının inceliği, koryon tabakasının oluşumu gözlenmiştir (Resim 6.10 c-f).



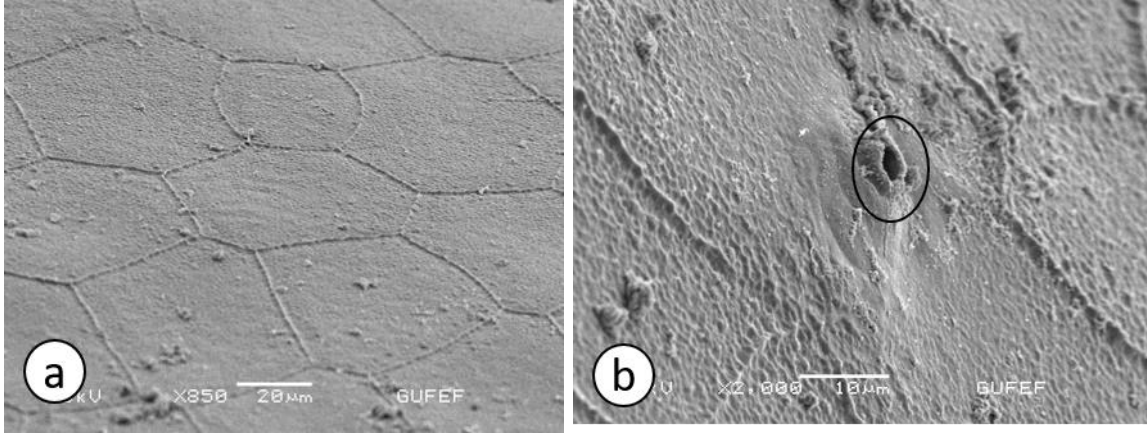
Resim 6.10. *L. occidentalis*'te koryogenez aşamasındaki oositler. a. Koryogenez aşamasındaki oositler (Stereomikroskop), b. Koryogenezdeki oositte yüzeyde poligonal şekiller (SEM), c. Oositte koryon tabakasının oluşumu (X400) (Mallory) (Işık mikroskobu), d-f. Koryogenezdeki oositte koryon tabakalarının görünümü (SEM)

Her ovaryolün son kısmında pedisel yer almaktadır. Pediseller lateral kanalla ortak kanala bağlanmaktadır (Resim 6.11a). Kanal yapıları benzerlik göstermekte olup kanal duvarı tek katlı silindirik epitelle çevrelenmiştir. Epitel dıştan kas tabakasıyla çevrelenmiştir (Resim 6.11b). Ortak kanalın devamında genital çembere bağlandığı görülmüştür (Resim 6.11d). Ayrıca genitel çember yakınında kas demetlerine rastlanmıştır (Resim 6.11c).



Resim 6.11. *L. occidentalis*'te pedisel (ovaryol sapı), lateral kanal ve genital çember. a. Ovaryol sapının lateral kanala bağlanması (SEM), b. Pediseli histolojik yapısı (X200) (Mallory) (Işık mikroskobu), c. Abdomen yakınında kas demetleri (SEM), d. Genital çemberin genel görünümü (SEM) e.f. Tek sıra halinde bırakılmış yumurta kümesi

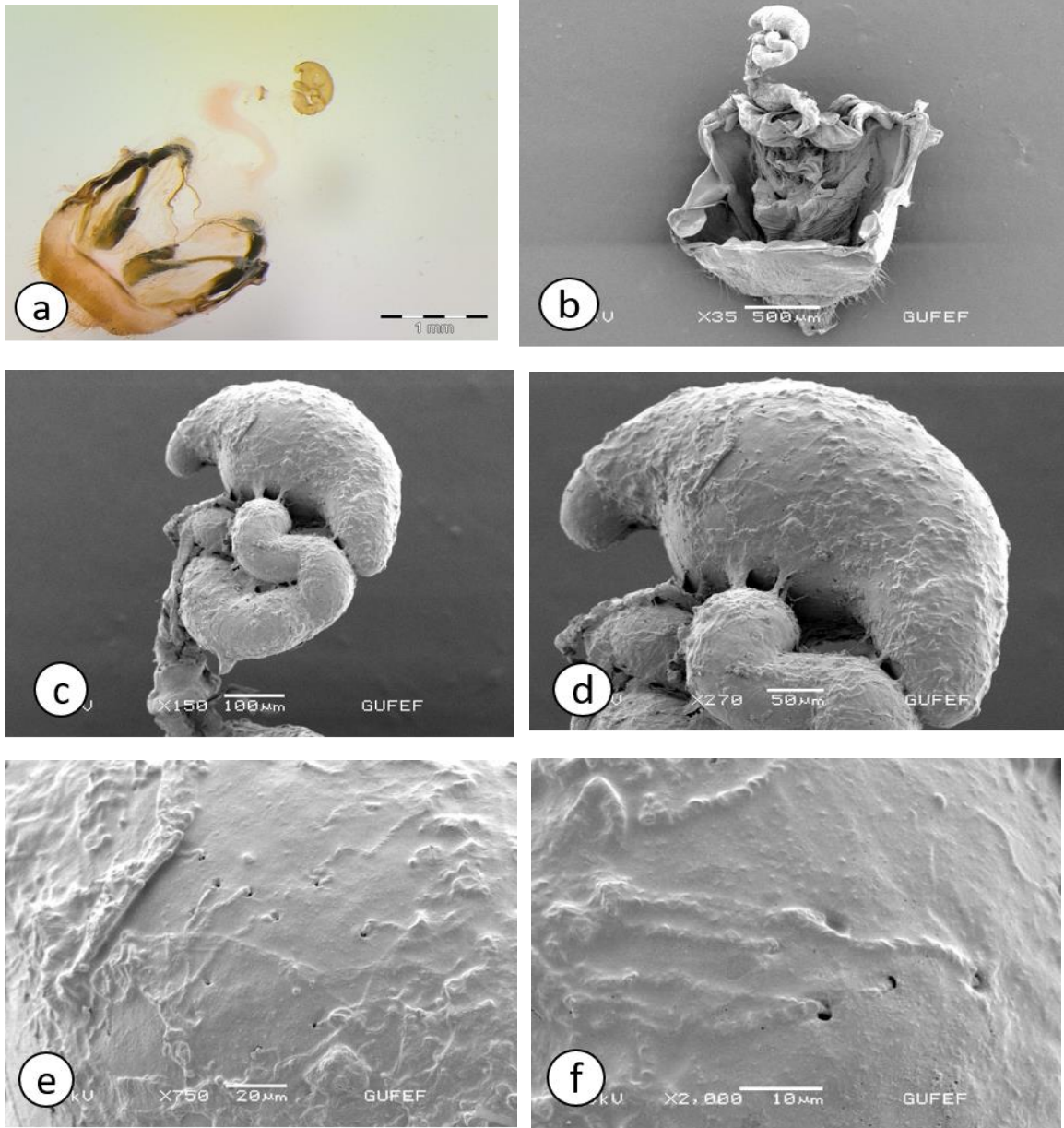
Ortak kanaldan spermatekadan gelen spermle döllenmiş yumurtalar dışarı bırakılmaktadır. Yumurta rengi kahverengi tonlarında olup, yumurtanın açılma hattı (operkulum bölgesi) belirgin olarak görülmüştür (Resim 6.11a, b). Yumurta morfolojisine yakın büyütmelelerde bakıldığında poligonal şekillerle çevrelendiği görülmüştür (Resim 6.12c). Yumurtanın apikal kısmının merkezinde bir adet mikropile rastlanmıştır (Resim 6.12d).



Resim 6. 12. *L. occidentalis*'te yumurtanın görünümü. a. Yumurta yüzeyinde poligonal şekiller, b. Yumurtada mikropil bölgesi (SEM)

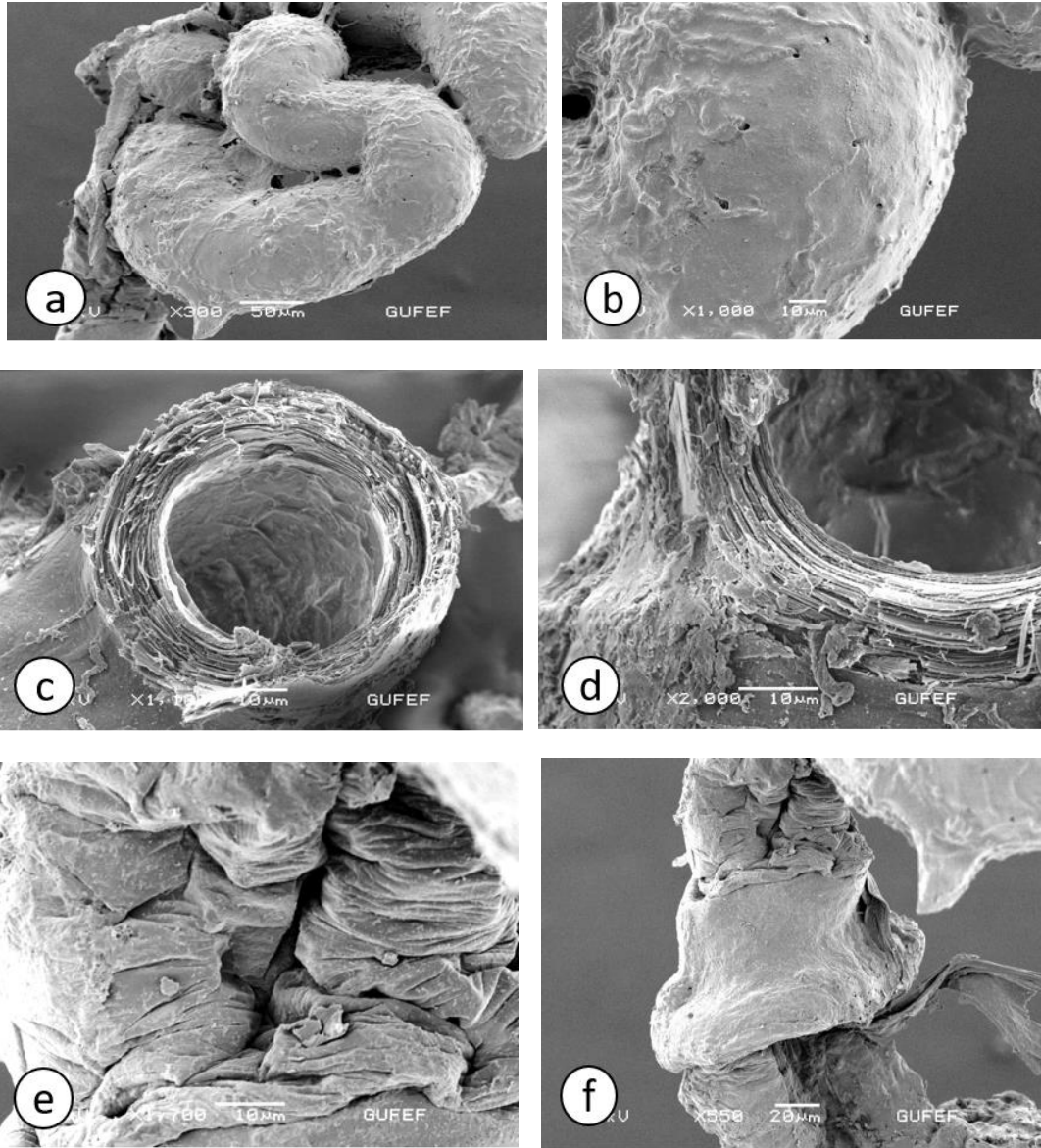
6.2.2. *Leptoglossus Occidentalis* Spermateka morfolojisi

Leptoglossus occidentalis'de spermateka yapısı, bir spermatekal bulb, bir pompalama bölgesi, distal spermatekal kanal, bir proksimal flange, dilasyon bölgesi, proksimal spermatekal kanal ve genital oda (vagina) ve skleritten oluşmaktadır (Şekil 6.13 a-b). Spermatekal rezervuar (bulb) T şeklinde olup rezervuar yüzeyi üzerinde farklı büyüklükte porlar bulunmaktadır. Bu porlardan dışarı spermlerin giriş çıkış yaptığı görülmektedir (Şekil 6.13 c-f).



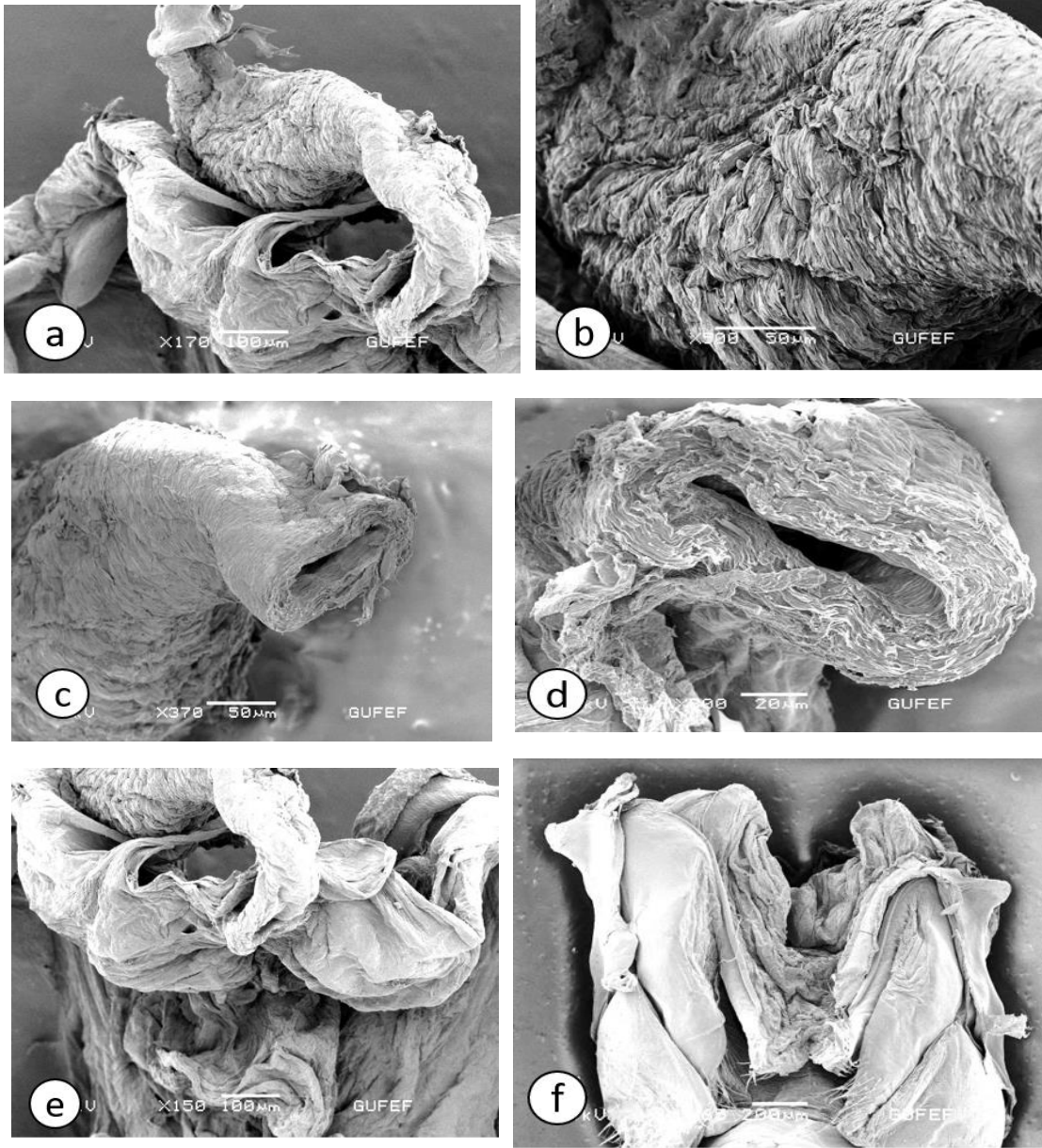
Resim 6.13. *L. occidentalis*'te spermateka yapısı. a,b.Spermatekanın genel görünümü (Stereomikroskop, SEM) c,d. Spermatekal rezervuar ve pompolama bölgesi. e-f. rezervuar yüzeyinde porlar ve sperm kuyrukları

Spiral kıvrım şeklindeki spermateka pompolama bölgesi yüzeyinde de porlar ve sperm kuyruklarına rastlanmıştır (Şekil 6.14 a-b). Spermateka pompolama bölgesinin enine kesitlerinde sarmal yapıda kas liflerinin bulunduğu bu da pompolama bölgesindeki spermlerin her iki yönde kontraksiyonunun gerçekleştirildiğini göstermektedir (Şekil 6.14 c-d.). Pompolama bölgesinin hemen altında yer alan Distal spermatekal kanal kısa ve spermatekal flange ile bağlantılıdır. Bu türde sadece proksimal flangenin bulunduğu görülmektedir (Şekil 6.14 e-f). Proksimal flange yüzeyi düz olup şapka şeklinde görülmektedir. Flange yüzeyinde por bulunmamaktadır (Şekil 6.14 e-f).



Resim 6.14. *L. occidentalis*'te spermateka yapısı a.b. Spiral şeklinde Pompolama bölgesi ve yüzeyinde porlar ve sperm kuyrukları c.d. Pompolama bölgesinin kassı yapıdaki enine kesiti. e.f. Proksimal kanal yüzeyi ve proksimal flange

Spermatekal flangenin altında yer alan kanalın genişlemiş olan kısmı dilasyon bölgesi olarak adlandırılmaktadır. Dilasyon bölgesinin yüzeyinin oldukça kassı bir yapıda olduğu görülmüştür. Dilasyon bölgesi proksimal kanalla devam etmektedir. Proksimal kanalın enine kesitlerinde çok tabakalı kas yapısına rastlanmıştır. Proksimal spermatekal kanal distal kanala göre biraz daha uzundur. Her iki kanal yüzeyi ve enine kesitlerinde kassı yapıda olduğu görülmektedir. (Şekil 6.15 a-b). Dilasyon bölgesi prosimal kanal aracılığıyla genital odaya (vagina) bağlanmaktadır. Genital odanın her iki yan yüzeyinde skleritler görülmektedir (Şekil 6.15 a-b).



Resim 6.15. *L. occidentalis*'te spermateka kanalları a-b. Distal kanal ve kanal ve kanal yüzeyi.c-d. Kassı distal kanalın enine kesiti. e- Kanalın genital açıklığa bağlandığı yer f. Genital oda ve Skleritler

7. SONUÇLAR VE ÖNERİLER

Bu çalışmada Heteroptera takımından Coreidae familyasında bulunan *Leptoglossus occidentalis*'in (Heteroptera: Coreidae) erkek ve dişi üreme sistemlerinin morfolojik ve histolojik yapıları ışık mikroskobu ve taramalı elektron mikroskobu (SEM) ile incelenmiştir.

L. occidentalis'in erkek üreme sistemi bir çift testis, bir çift vas deferens, bir çift seminal vezikül, ektodermal ve mezodermal yardımcı bezler, ejakülatör kese, ektodermal kese, kaslı bir ejakülatör kanal ve aedeagus'dan oluşmaktadır. Bu yapılar çalışılan Heteroptera ve diğer böcek takımına ait türlerle morfolojik olarak benzerlik göstermektedir (Yel,2000; Kaur ve Patial, 2002; Fernandez ve Landim, 2005; Winnick ve diğerleri., 2009; Araujo ve diğerleri, 2010; Freitas ve diğerleri 2010; Sukontason ve diğerleri ,2011; Özyurt ve diğerleri ,2013; Candan ve diğerleri, 2015; Jyoti ve diğerleri ,2015, Elelimy ve diğerleri, 2017, Novais ve diğerleri, 2017).

Heteroptera takımında incelenen türlerin erkek üreme sisteminde de bir çift testis bulunmaktadır (Kaur ve Patial, 2002; Uceli ve diğerleri, 2011; Karakaya ve diğerleri, 2012; Özyurt ve diğerleri ,2014; Candan ve diğerleri ,2015; Jyoti ve diğerleri, 2015; Kaur ve Patial 2016; Novias ve diğerleri, 2017). *L. occidenatils*'de bir çift testis bulunmaktadır ve erkek üreme sistemi abdomen içerisinde uzanmıştır.

L. occidentalis'de testis 7 folikülden oluşmaktadır. Farklı böcek takımlarında ve aynı takım içerisinde bulunan farklı familyalarda testis folükülünün sayısı değişmektedir.

Araujo ve diğerleri, (2010) , *Thygater analis* ve *Melitoma segmentaria* (Hymenoptera)' da testisin 4 folikülden oluştuğunu, Gomes ve diğerleri (2012)'de yine aynı takım içerisinde yer alan *Centris fabricius* 'un da 4 testis folikülüne sahip olduğu ifade edilmektedir.

Uceli ve diğerleri (2011), *Adparaproba gabrieli* (Heteroptera: Miridae)' de 2 testis folikülü bulunduğunu belirtmiştir.

Mari ve diğerleri(2018), *Dione juno* ve *Agraulis vanillae* (Lepidoptera: Nymphalidae)' de testis foliküllerinin 4 adet olduğunu belirtmiştir.

Özyurt ve diğerleri (2013a), *Dolycorris baccarum* (Heteroptera: Pentatomidae)'da testis foliküllerinin 4-6 folüküle sahip olduğunu belirtmiştir.

Souza ve diğerleri, (2014), *Thaumastocoris pregrinus* (Hemiptera: Thaumastocoridae) türünde 3 adet küresel testis folikülünün bulunduğunu, Jyoti ve diğerleri, (2015), *Halys dentatus* (Heteroptera: Pentatomidae) 6 testis folikülü bulunduğunu belirtmiştir.

İncelenen *L. occidentalis*'de testisler kırmızı renkte ve torba şeklindedir. Testis yüzeyi çok sayıda trake ve trakeollerle ve periton kılıf ile çevrilmiştir.

Özyurt ve diğerleri, (2013b), *Graphosoma lineatum*'da (Heteroptera: Pentatomidae) testislerin kırmızı renkte ve fasülye şeklinde olduğunu belirtmiştir. Aynı takım da bulunan *Dolycorris baccarum*, *Coreus marginatus*, *Halys dentatus*, *Eurydema ventrale*, *Codophila varia* türlerinde de testislerin kırmızı renkte olduğu belirtilmiştir (Karakaya, 2012; Özyurt ve diğerleri, 2013a; Özyurt ve diğerleri, 2014a; Jyoti ve diğerleri, 2015; Candan ve diğerleri, 2015).

Kaur ve Patial, (2016), *Homocerus signatus* ve *Homocerus borealis* (Heteroptera: Coreidae) türlerinde şimdiye kadar bu familyada hiç gözlemlenmemiş yeşil renkli testislerin bulunduğunu belirtmiştir.

Mari ve diğerleri, (2018), *Dione juno* ve *Agraulis vanillae* (Lepidoptera: Nymphalidae) türlerinde testislerin böbrek şeklinde ve kahverengi renkte olduğunu belirtmiştir.

Candan ve diğerleri, (2015), *Eurydema ventrale* (Heteroptera: Pentatomidae)'de testis duvarının dış tabaka, periton kılıf, kassı tabaka, bazal lamina ve folikül epitel ile çevrili olduğu belirtilmiştir.

Karakaya ve diğerleri, (2012), *Coreus marginatus* (Heteroptera: Coreidae)'da her bir testisin dıştan konnektif doku kılıfıyla, içten de epitel kılıf ile çevrili olduğunu ifade etmiştir.

L. occidentalis'in erkek üreme sisteminin histolojik yapısı incelendiğinde testislerin 3 farklı bölgeye sahip olduğu görülmektedir. Bu bölgeler büyüme bölgesi, olgunlaşma bölgesi ve farklılaşma bölgesidir. Spermatositler büyüme bölgesinde gözlemlenmiştir. Büyüme bölgesini olgunlaşma bölgesi takip eder ve bu aşamada spermatid formu oluşmaktadır.

Farklılaşma bölgesinde ise spermatidlerin baş ve kuyruk kısımları gelişerek spermatozoaya farklılaşır. Bu gelişim evreleri literatür taramaları kapsamında incelenen farklı böcek gruplarında da gözlemlenmiştir (Candan ve diğerleri., 2015; Özyurt ve diğerleri 2013a; Karakaya ve diğerleri, 2012; Jyoti ve diğerleri, 2015).

L. occidentalis’de testislerin devamında bir çift vas deferens yer almaktadır. Vas deferens açık sarımsı beyaz renktedir ve ince uzun boru şekkindedir. Olgun testislerin seminal keseye iletilmesi vas deferens aracılığıyla sağlanır. Kassı yapıdadır. Vas deferensin bitiminde seminal kese yer almaktadır. Seminal kese genişlemiş torba şeklindedir. Dıştan kassı epitel hücreleri, lümeninde de olgun spermler bulunmaktadır. Vas deferens ve seminal kese sperm depolamada görev alır. Vas deferens ve seminal kese tek tabakalı epitel ile çevrelenir ve lümende sperm kuyrukları toplu olarak görülmektedir. Her iki yapı arasında belirgin bir renk farkı bulunmamaktadır.

Özyurt ve diğerleri, (2014a), yapmış oldukları diğer bir çalışmada *Codophila varia* (Heteroptera: Pentatomidae)’da vas deferens ve seminal kesenin uzun filamentler oluşturduğunu belirtmiştir.

L. occidentalis’de seminal kesenin sonunda yardımcı bezler yer almaktadır Tek tabakalı epitelyumdan ve çok sayıda parmak şeklinde uzanmış borulardan oluşmaktadır. Yardımcı bezlerin yüzeyinde çok sayıda dallanmış trake ve trakeoller bulunmaktadır. Tek katlı epitelyumları vardır. Yardımcı bezler spermin viskozitesin arttırmaktadır. *L.occidentalis*’de yardımcı bezler ektodermik ve mezodermik kökenli olmak üzere iki tiptedir.

Fernandez ve Landim,(2005), *Achroia grisella* (Lepidoptera: Pyralidae)’ da yardımcı bezlerin iyi gelişmiş, endoplazmik retikulum ve golgi cisimciği bulunan glandüler hücrelerden oluştuğunu belirtmiştir.

Marchini, (2006), *Bactrocera oleae* ve *Ceratitis capitata* (Diptera: Tephritidae) türlerinde yardımcı bezlerin *B. oleae*’da yardımcı bezlerin mezoderm kökenli ve kese benzeri, *C. Capitata*’da ise uzun tubüler yapıda olduğunu; ektodermik kökenli yardımcı bezlerin ise *B.oleae*’ de *C. capitata*’ya göre daha uzun olduğunu ifade etmiştir.

Souza ve diğerkleri, (2014), *Thaumastocoris pregrinus* (Hemiptera)' da yardımcı bezlerin mezodermal tipte olduğunu belirtmiştir.

Kaur ve Patial, (2002), Heteroptera alt takımında bulunam Pyrrhocoridae ve Largidae familyalarında yardımcı bezlerin vas deferensi distal olarak örttüğünü, Ruduvidae familyasında ise yardımcı bezlerin kanalları boyunca doğrudan ejakükatör keseye açılan bir sistem oluşturduğunu belirtmiştir.

L. occidentalis'de dişi üreme sistemi diğerk böcek grupları ile morfolojik olarak benzerlik göstermekte ve bir çift ovaryum, bir çift lateral ovidukt, bir ortak ovidukt, vajina ve spermatekadan oluşmaktadır [Yel ve Eren, 2000; Amir, 2013; Liu ve diğerkleri, 2014; Mei ve diğerkleri, 2016; Zhang ve diğerkleri ,2017, Hummel ve diğerkleri,2006; Candan ve diğerkleri, 2017, Özyurt ve diğerkleri, 2017].

Farklı böcek takımları içerisinde, aynı takımın farklı familyalarında ovaryollerin sayısı ve şekli morfolojik ve histolojik açıdan farklılık göstermektedir. *L. Occidentalis*'de her bir ovaryumda ışınsal olarak dizilmiş açık sarı beyazımsı renkte 7 ovaryol bulunmaktadır. Heteroptera takımında bulunan familyalara ait türler olan *Podisus nigrispinus* (Heteroptera: Pentatomidae) (Lemos ve diğerkleri,2005); *Elasmucha grisea* (Heteroptera: Acanthosomatidae) (Ogorzalek ve Trochimczuk, 2009); *Stephanitis pyrioides* (Heteroptera: Tingidae) (Marchini ve diğerkleri, 2010), *Piezodorus lituratus* (Heteroptera: Pentatomidae); (Candan ve diğerkleri, 2017), *Aelia albobittata* (Heteroptera: Pentatomidae) da morfolojik olarak farklılık göstermekle birlikte 7 ovaryol bulunmaktadır.

Na ve Hua, (2010), diğerk böcek takımlarında ise ovaryol sayısının *Panorpa liui Hua* (Mecoptera: Panorpidae)'da 12 olduğunu belirtmiştir.

Amir, (2013), *Sarcophaga ruficornis* (Diptera: Sarcophagidae)'de 43-45 ovaryol bulunduğru belirtilmiştir.

Liu ve diğerkleri, (2014) *Matsucoccus matsumurae* (Hemiptera: Matsucoccidae)'de 50 ovaryol bulunduğru belirtmiştir.

Mei ve diğerkleri, (2016) *Cantharis linnaeus* (Coleoptera: Cantharidae)' de ovaryol sayısının 30 olduğunu belirtmiştir.

Zhang ve diğerleri, (2017), *Grapholita molesta* (Lepidoptera: Tortricidae)'de 4 ovaryol bulunduğunu ifade etmektedir.

L. occidentalis'de telotrofik-merositik tip ovaryol bulunmaktadır. Heteroptera takımında bulunan ve incelenen türlerde de telotrofik-merositik tip ovaryol bulunduğu belirtilmiştir (Lemos ve diğerleri, 2005; Hummel ve diğerleri, 2006; Ogarzalek, 2007; Sszklarzewicz ve diğerleri, 2007; Ogarzalek ve Trochhimczuk, 2009; Marchini ve diğerleri, 2010; Chiang, 2010; Lemos ve diğerleri, 2010; Dossi ve Consoli, 2014; Liu ve diğerleri, 2014; Sszklarzewicz ve diğerleri, 2014; Matisson ve diğerleri, 2017; Özyurt ve diğerleri, 2017; Grodowitz ve diğerleri, 2019)

Farklı böcek takımları üzerinde yapılan çalışmalarda farklı ovaryol tiplerinin olduğu belirtilmiştir.

Na ve Hua, (2010), *Panorpa Liui hua* (Mecoptera: Panorpidae)'da politrofik ovaryollerin bulunduğunu belirtilmiştir.

Amir, (2013), *Sarcophaga ruficornis* f. (Diptera: Sarcophagidae)'de politrofik ovaryol bulunduğunu ifade etmiştir.

Meena ve Singh, (2014), *Chrotogonus trachypterus* (Orthoptera: Pyromorphidae)' da panoistik ovaryol yapısının görüldüğünü belirtmiştir.

Verma ve Andrew (2016), *Orthetrum sabina* (Odonata: Libellulidae)'da panoistik tip ovaryollerin bulunduğu belirtilmiştir.

Zhang ve diğerleri, (2017), *Grapholita molesta* (Lepidoptera: Tortricidae)' da politrofik ovaryollerin bulunduğu belirtilmiştir.

Çakıcı (2017), *Melanggryllus desertus* (Orthoptera: Gryllidae)' da panoistik tip ovaryollerin bulunduğu belirtmiştir.

Szklarzewicz ve diğerleri, (2007), *Jevasella pellucida*, *Cixius nervosus* ve *Conomelus anseps* türlerinde (Hemiptera)' de telotrofik ovaryollerin bulunduğunu ifade etmişlerdir.

Cruz ve diğlerleri ,(2008), *Dactylopius coccus* (Hemiptera: Dactylopiidae) türünde telotrofik ovaryol bulunduğı belirtmiştir.

L. occidentalis'de ovaryoller üzerinde bol miktarda trake ve trakeol bulunmaktadır. Ovaryolün ihtiyaç duyduğu oksijen trakelerden temin edilmektedir. Farklı böcek türlerinde de ovaryoller üzerinde bu yapılar gözlemlenmiştir. (Yel ve Eren, 2000; Özyurt, 2011).

L. occidentalis' de oositler terminal filamentten lateral ovidukta doğru gelişim göstermektedir. Oositlerin lateral ovidukta doğru yaklaştıkça büyüdüğü, olgun yumurtaların renginin kahverengi olduğu gözlemlenmiştir. Bu gelişme Heteroptera takımı içerisindeki türlerde de rastlanmıştır (Chiang, 2010; Özyurt,2011).

L. occidentalis' de her bir ovaryolün terminal filament, germarium, vitellaryum, pedisel kısımlarından oluşmaktadır. Bu yapılar Heteroptera takımında bulunan türlerde de gözlemlenmiştir (Szklareszewicz ve diğlerleri; Lemos ve diğlerleri, 2005).

L. occidentalis de ovaryollerin apikal kısmında terminal filament bulunmaktadır. Terminal filament germariumun ucundan uzanan ince, uzun, iplik şeklinde bir yapıdadır. Terminal filamentler birleşerek ovaryolün vücut duvarına bağlanmasını sağlamaktadır. Heteroptera takımı içerisinde bu yapı gözlenmektedir (Lemos ve diğlerleri,2005; Szklareszewicz ve diğlerleri, 2007; Özyurt, 2011).

Cruz ve diğlerleri, (2008), *Dactylopius coccus* (Hemiptera: Dactylopiidae)' de terminal filament bulunmadığını belirtmiştir.

Dossi ve Consoli (2014), *Diphorina citri* (Hemiptera: Psyllidae) de terminal filamentlerin sinsitiyal tropharium görünümünü sergilediğı belirtilmiştir.

L.occidentalis'de terminal filamentin altında germarium yer almaktadır. Germarium apikal bölgesinde telotrofik meroistik tip ovaryole uygun olarak besin hücrelerine yani trofositlere rastlanmıştır. Germariumun bazalinde ise prefoliküler hücreler görülmüştür. *Coreus marginatus* (Heteroptera: Coreidae)' da prefoliküler hücreler görüldüğünü belirtmiştir (Karakaya, 2012).

L.occidentalis’ de germarium bölgesini vitellaryum bölgesi takip etmektedir. Vitellaryumda farklı büyüklükte gelişim aşamasında oositler bulunmaktadır. Vitellaryumda oositler gelişim evrelerine göre previtellogenez, vitellogenez ve koryogenez aşamasındaki oositler olarak sıralanmaktadır. Previtellogenez aşamasında oositlerde oosit iki üç tabakalı folikül epiteli ile çevrilidir. Oosit yüzeyinde belirgin farklılaşma gözlemlenmemiştir. Vitellogenez aşamasında oositler tek tabakalı epitelle çevrelenmiştir. Oosit sitoplazmasında vitellüs birikimi görülmektedir. Bu aşamadaki oositlerin yüzey şekli tam belirginleşmiştir, Boyutları previtellogenez aşamasındaki oositin 2-3 katı büyüklüktedir. Koryogenez aşamasında oositlerin morfolojik olarak kahverengi renkte olduğu ve operkulum bölgeleri bulundurduğu gözlemlenmiştir. Bu aşamadaki oositler pedisele çok yakındır. Oositte kılıf altında poligonal şekiller görülmektedir. Koryogenez aşamasında oositteki epitel tabakası inceliyor koryon tabakasının oluşumu gözlemlenmiştir.

Dossi ve Consoli,(2014), *Diphorina citri* (Hemiptera: Psyllidae)’ de vitellaryumun her bir olgunlaşma evresinde tek bir büyüyen oosit taşıdığı ve besleyici bir kordon ile tropharium’a bağlandığını ifade etmiştir.

Cruz ve diğerleri, (2008), *Dactylopius coccus* (Hemiptera: Dactylopiidae)’de olgunlaşmakta olan bir oositin bulunduğu, previtellogenez ve vitellogenezde trofik kord ile trofik çekirdeğe bağlandığını belirtmiştir.

Liu ve diğerleri, (2014), *Matsucoccus matsumurae* (Hemiptera: Matsucoccidae) ve Ogarzalek, (2007), *Coreus Marginatus* (Heteroptera: Coreidae) türlerinde de oositte previtellogenez, vitellogenez ve koryogenez aşamalarının görüldüğünü belirtmiştir.

Her ovaryolün son kısmında pedisel yer almaktadır. Pediseller lateral kanalla ortak kanala bağlanmaktadır. Ortak kanalın devamında genital çembere bağlandığı gözlemlenmiştir. Bu yapılar Heteroptera takımındaki diğer türlerde de gözlemlenmiştir [Szklareszewicz ve diğerleri, 2007, Chiang, 2010; Marchini ve diğerleri, 2010; Özyurt ve diğerleri, 2017].

L.occidentalis’ de spermateka bulunmaktadır. Heteroptera takımında spermateka sayısı genellikle 1 tanedir [(Hummel ve diğerleri, 2006, Ogarzalek, 2007; Chiang, 2010; Candan ve diğerleri, 2011; Souza ve diğerleri, 2015; Matisson ve diğerleri, 2017; Candan ve diğerleri, 2017]. Spermateka sayısı böcek grupları arasında değişiklik göstermektedir.

Amir (2013), *Stephanitis pyrioides* (Heteroptera: Tingidae) spermateka bulunmadığı belirtilmiştir. *Sarcophaga ruficornis* F. (Diptera: Sarcophagidae) de 3 adet spermateka bulunduğunu belirtmiştir.

Leptoglossus occidentalis'de spermateka yapısı, bir spermatekal bulb, bir pompalama bölgesi, distal spermatekal kanal, bir proksimal flange, dilasyon bölgesi, proksimal spermatekal kanal ve genital oda (vagina) ve skleritten oluşmaktadır. Spermatekal rezervuar (bulb) T şeklinde olup rezervuar yüzeyi üzerinde farklı büyüklükte porlar bulunmaktadır. Bu porlardan dışarı spermilerin giriş çıkış yaptığı görülmektedir.

Erbey ve diğerleri, (2010), *Lixus cardui olivier* (Coleoptera: Curculionidae)'de spermatekal bulbun kanca şeklinde olduğunu ifade etmiştir.

Candan ve diğerleri, (2017), Eurydema'nın 4 türüne ait (*E. fieberi*, *E. oleraceum*, *E. ornatum*, *E. spectabilis*) spermateka yapıları incelendiğinde Spermatekal bulbun biçiminin oval veya dikdörtgen (*E.fieberi*),yarı dikdörtgen (*E. oleraceum*, *E. orbatum*) ve yarı küresel (*E. spectabilis*) olarak değişiklik gösterdiğini belirtmiştir.

Mei ve diğerleri,(2016), *Cantharis linnaeus* (Coleoptera: Cantharidae) de spermatekanın ince spiral şeklinde bir borudan oluştuğunu ifade etmiştir.

Spermateka pompalama bölgesi spiral kıvrım şeklindedir ve yüzeyinde de porlar ve sperm kuyruklarına rastlanmıştır. Spermateka pompalama bölgesinin enine kesitlerinde sarmal yapıda kas liflerinin bulunduğu bu da pompalama bölgesindeki spermilerin her iki yönde kontraksiyonunun gerçekleştirildiğini göstermektedir. Pompalama bölgesinin hemen altında yer alan Distal spermatekal kanal kısa ve spermatekal flange ile bağlantılıdır. Bu türde sadece proksimal flangenin bulunduğu görülmektedir. Proksimal flange yüzeyi düz olup şapka şeklinde görülmektedir. Flange yüzeyinde por bulunmamaktadır.

Souza ve diğerleri, (2015), *Leptoglossus zonatus* (Heteroptera: Coreidae)'da spermatekada kas kanalının kas bariyerinin yerleştiği bir flange ile karakterize olduğunu belirtmiştir.

Spermatekal flangenin altında yer alan kanalın genişlemiş olan kısmı dilasyon bölgesi olarak adlandırılmaktadır. Dilasyon bölgesinin yüzeyinin oldukça kassı bir yapıda olduğu

görülmüştür. Dilasyon bölgesi proksimal kanalla devam etmektedir. Proksimal kanalın enine kesitlerinde çok tabakalı kas yapısına rastlanmıştır. Proksimal spermatekal kanal distal kanala göre biraz daha uzundur. Her iki kanal yüzeyi ve enine kesitlerinde kassı yapıda olduğu görülmektedir. Dilasyon bölgesi prosimal kanal aracılığıyla vaginaya bağlanmaktadır. Genital odanın her iki yan yüzeyinde skleritler görülmektedir. *Leptoglossus zonatus* (Heteroptera: Coreidae) proksimal kanalın bölümlere ayrılmış bir lümen ile genişlediğini belirtmiştir (Souza ve diğerleri, 2015).

Üreme organları canlılarda temel yapı ve fonksiyon olarak birbirlerine benzemelerine karşın takım, familya, cins hatta tür düzeyinde bile önemli farklılıklar gösterirler. Bu farklılıklar sınıflandırmada önemli yer tutmaktadır. Özellikle testis ve ovaryumların şekli ve sayısı filogenetik sınıflandırmada önemli iç anatomik ve histolojik yapılardır (Yel, 2000).

Bu nedenle bu çalışmada *Leptoglossus occidentalis*'in erkek ve dişi üreme sisteminin anatomisi ve histolojik yapısı ışık mikroskobu ve SEM' de incelenmiş, orman zararlısı olan bu türle mücadelede üreme sisteminde iyi bilinmesi, buna uygun mücadele yöntemlerinin geliştirilmesi ve gelecekte yapılacak çalışmalara katkı sağlaması amaçlanmıştır.

KAYNAKLAR

- Amir, M. (2013). Morphology of female reproductive organs of fleshfly, *Sarcophaga ruficornis* fabr. (Diptera: Sarcophagidae), *Cibitech Journal of Zoology*, 2(3), 1-5.
- Araújo V.A., Freitas, F.V., Moreira, J., Neves C.A. and Neto, J.L. (2010). Morphology of Male Reproductive System of Two Solitary Bee Species (Hymenoptera: Apidae). *Neotropical Entomology*, 39(4), 595-600.
- Bonhag, P. F. (1958). "Ovarian structure and vitellogenesis in insects", *Annual Review of Entomology* (3), 137-160.
- Borkovec, A. B. (1966). *Advances in pest control resarch VII. Insect chemosterilants*, London: John Wiley and Sons Inc. 131-143.
- Candan, S. (1997). *Bazı Pentatomidae (Hemiptera: Insecta) Yumurtalarının Dış Morfolojik Yapısı*, Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü., Ankara, 45.
- Candan, S., ve Suludere Z. (2010). *Apodiphus amygdali (Germar, 1817) (Heteroptera: Pentatomidae) Yumurtalarının Yüzey Morfolojisi. Türk Entomoloji Dergisi*, 34 (1), 67-74.
- 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 , *Turkish Journal of Zoology* (5), 653-662.
- Candan, S., Yılmaz F.S., Suludere, Z. and Erbey, M., (2015). Morphology of spermathecae of some pentatomids (Hemiptera: Heteroptera: Pentatomidae) from Turkey. *Zootaxa* 393(3), 500-516.
- Candan, S., Özyurt, N., Amutkan, D. and Polat, I., (2017). *Histochemical study of the ovaries in {Piezodorus lituratus} (Fabricius, 1794) (Heteroptera: Pentatomidae)*, .15th International Congress of Histochemistry and Cytochemistry, Antalya.
- Candan, S. ,Özyurt, N., Amutkan, D. and Polat, I., (2017). *Histology and Ultrastructure of the female reproductive system in Aelia albobittata fieber, 1868 (Heteroptera: Pentatomidae)* .International Conference on Advances in Science and Arts. İstanbul.
- Chapman, R. (2004). "The reproductive system", *The insects structure and function* (4b.). Cambridge: Cambridge University Press, 319-377.
- Chen, P. S. (1984). "The functional morphology and biochemistry of insect male accessory glands and their secretions". *Annual Review of Entomology* (29), 233-255.
- Chiang R.G., (2010). Functional anatomy of the vagina muscles in the adult western conifer seed bug, *Leptoglossus occidentalis* (Heteroptera: Coreidae), And Its Implication For The Egg Laying Behaviour In Insects. *Arthropod Structure & Development*, 39(4), 261-7.

- Collier, C. W. and Downey J.E. (1965). Laboratory evaluation of certain chemosterilants againsts the gypsy moth. *Journal Economic Entomology*, (58), 649-651.
- Cruz A.R., Cázares C.L. and Racotta R., (2018). Ovariole structure of the cochineal scale insect, *Dactylopius coccus*, *Journal of Insect Science*, 8(20),1-5.
- Crystal, M. M. and Lachance L.E. (1963). The Modification of reproduction in insects treated with alkylating agents. I. Inhibition Of Ovarian Growth And Egg Production. *Biological Bulletin Marine*,125, 270-280.
- Çakıcı, Ö. (2017). Oocyte Development İn *Melanogryllus desertus* (Pallas,1771) (Orthoptera:Gryllidae) presence of balbiani body. *Turkish Journal of Zoology*, 41, 203-208.
- Çanakçıoğlu, H. (1993). *Böceklerin Toplanma-Preparasyon Muhafaza ve Teşhisi*. İstanbul: İ. Ü. Orman Fakültesi Yayınları, 244.
- Dallai, R., Mercati D., Gottardo, M., Dossey, A.T., Machida R., Mashimo, Y., and Beutel R.G., (2012). The male and female reproductive systems of *Zorotypus hubbardi caudell, 1918* (Zoraptera). *Arthropod Structure&Development* , (41), 337-359.
- Dautbaşıć, M., Hrašovec B. and B., Mujezinović, O., (2014). *Bosna-Hersek'te yeni görülen istilacı batı kozalaklı tohum böcekleri Leptoglossus occidentalis (Heteroptera: Coreidae)*. Türkiye II. Orman Entomolojisi ve patolojisi Bildiri Kitabı.
- Davis, N. T. (1956). Morphology and functional anatomy of the male and female reproductive systems of *Cimex lectularius l.* (Heteroptera, Cimicidae) (49 b.). *Annals Entomological Society of America*, (49), 466-491.
- De Bach, P. R. (1991). *Biological control by natural enemies* (2. Ed b.). New York: Cambridge, 440.
- Demirsoy, A. (2006). *Yaşamın Temel Kuralları, Omurgasızlar / Böcekler*. Ankara: Entomoloji Meteksan Basımevi. 461-486.
- Dossi, F. and Cònsoli F. L. (2014). Gross Morphology And Ultrastructure Of The Female reproductive system of *Diaphorina citri* (Hemiptera: Liviidae) . *Zoologia* 31(2), 162–169.
- Dursun, A. (2004). *Orta karadeniz bölgesi pentatomidae (Heteroptera) türleri üzerine faunistik ve taksonomik bir araştırma*. Doktora Tezi, Ondokuz Mayıs Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Samsun, 176.
- Dursun, G. (2016). *Balıkesir kent ormanı ve baun çağış yerleşkesindeki heteroptera (Hemiptera) faunasının kışlak tuzaklarla belirlenmesi üzerinde araştırmalar* ,Yüksek Lisans Tezi, Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Balıkesir, 95
- Engelmann, F. (1970). *Gonodal development, the physiology of insect Reproduction*, Newyork: Pergamon Press, 41-56.

- Erbey, M. Candan S. and Koçak, E. (2010). External morphology of the female genitalia of *Lixus nordmanni hochhuth, 1847* (Coleoptera:Curculionidae:Lixinae) : A scanning electron microscope study,. *Gazi University journal of science*, 23(4), 385-391.
- Fernandez F.C. and Landim C.C. (2005). Morphology and ultrastructure of the male accessory glands Of *Achroia grisella* (Fabricius) (Lepidoptera, Pyralidae). *Brazilian Journal of morphological Sciences*, 22(3), 129-136.
- Freitas, S. P., Gonçalves, T. C., Serrao, J. E., Costa, J. and Santos-Mallet, J. R. (2010). Male reproductive system structure and accessory glands ultrastructure of two species of *Triatoma* (Hemiptera, Reduviidae, *Triatominae*), *Micron*, 41(5), 518-525.
- Freitas, S. P., Gonçalves, T. C., Serrao, J. E., Costa, J., and Santos-Mallet, J. R. (2007). Fine structure of the male accessory glands of *Triatoma rubrofasciata* (De Geer, 1773) (Hemiptera: Triatominae)”. *Microscopy Research and Technique*, 70 (4), 355-360.
- Gillot, C. (1995). *Entomology*. New York: Plenum Press ,798.
- Gomes, L.F., Badke J.P., Zama, U., Dolder H. and Neto, J.L. (2012). Morphology of the male reproductive system and spermatozoa In *Centris fabiricius*, 1804 (Hymenoptera: Apidae: Centridini). *Micron*, 43, 695-704.
- Grodowitz M.J, Mattison E., Center T.D. and Tipping P.W. (2017). Morphology of the Female Reproductive System and Physiological Age-Grading of *Megamelus scutellaris* (Hemiptera: Delphacidae), a Biological Control Agent of Water Hyacinth, *Florida Entomologist*, 100(2), 302-309.
- Grodowitz M.J, Reed D.A., Elliott, B. and Thomas M.P. (2019). Female reproductive system and the development of a physiological age-grading system for *Bagrada hilaris* (Hemiptera: Pentatomidae). *Journal of Insect Science*, 19(2), 1-8.
- Gschwentner, R. and Tadler, A. (2000). Functional anatomy of the spermatheca and its duct in the seed bug *Lygaeus Simulans* (Heteroptera: Lygaeidae). *European Journal of Entomology*, 97, 305-312.
- Gullan, P. J. and Cranston, P.S. (2010). *"Internal anatomy and physiology"*, *The Insects: An Outline of Entomology*, (4b.). USA: Wiley-Blackwell Publication, 84-90.
- Elelimy, H.A.S., Ghazawy, N.A., Omar A.H. and Meguid, A.A. (2017). Morphology and histology of the male reproductive system of *Spilostethus pandurus* (Scopoli) (Hemiptera: Lygaeidae), *African Entomology*, 25(1), 210-219.
- Hızal, E. and İnan, M., (2012). *Leptoglossus occidentalis* (Heidemann, 1910) Is An Invasive Insect Species, *Bartın Orman Fakültesi Dergisi*, 14(21), 56-61 .
- Hızal, E., Zeynel, A., Abdulsamet, G. and Mücahit, A. (2015). Türkiye İstilacı Yabancı Böcek Faunasına Yeni Bir Kayıt *Anoplophora chinensis* (Forster, 1771) (Coleoptera: Cerambycidae), *İstanbul üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi*, 65(1), 7-10.

- Hummel, N.A, Zalom, F.G and Peng C.Y.S. (2006). Anatomy and histology of reproductive organs of female *homalodisca coagulata* (Hemiptera:Cicadellidae: Proconiini), with Special Emphasis on Categorization of Vitellogenic Oocytes, *Entomological Society of America* 99(5), 920-932.
- İnternet:University Of Sydney (2004). URL: <http://bugs.bio.usyd.edu.au/learning/resources/Entomology/introduction.html> Son Erişim Tarihi: 29.04.2018
- İnternet: Illinois Natural History Survey. (2019). URL: <https://www.inhs.illinois.edu/research/pi/sjtaylor/sjtaylor/coreida1/html>., Son Erişim Tarihi:25.04.2018
- İnternet: Orman Genel Müdürlüğü (2018) . URL: <https://www.ogm.gov.tr/ekutuphane/EgitimDokumanlari/Orman%20Zararlılarıyla%20Mücadele%20Dairesi%20Başkanlığı/Orman%20Bitkisi%20ve%20Bitkisel%20Ürünlerinde%20Önemli%20Zararlı%20ve%20Hastalıkları%20Tanıma%20Kılavuzu.pdf> Son Erişim Tarihi: 18.04.2018
- Imms, A. D. (1970). *A general textbook of entomology*. London, Methuen, 886.
- Jyoti, G., Santosh, N. and Ashok, D., (2015). Revamp studies on morpho-histology of the male reproductive system of *Halys dentatus fabricious* (Hemiptera: Pentatomidae), *Annual Research & Review In Biology*. 6(3), 176-183.
- Karakaya, G. (2013). *Coreus marginatus* (Linnaeus, 1758) (Heteroptera: Coreidae)'un Erkek Ve Dişi Üreme Sisteminin Yapısı'', Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara, 122.
- Karakaya, G., Özyurt, N., Candan, S.,and Suludere, Z. (2012). *Structure of the male reproductive system in Coreus marginatus* (L.) (Hemiptera: Coreidae) . *Türkiye Entomoloji Dergisi*, 36 (2),193-204
- Kaur, H. and Patia N.,(2012). Internal male reproductive organs of ten species of Heteroptera (Insecta: Hemiptera),. *Indian Journal of Fundamental and Applied Life Sciences*, 2 (1), 317-324.
- Kaur, H. and Patial, N. (2016,). Internal Male Reproductive Organs In Five Species Of Heteroptera (Insecta: Hemiptera) , *Indian Journal of Fundamental and Applied Life Sciences*, 6(3), 30-35.
- Kerkut, G. A.,and Gilbert, L.I. (1985). "*The male reproductive system*". New York: Pergamon Press,15-35.
- Klowden, M. J. (2007). "*The Reproductive System*", *Physiological Systems in Insects*, (2nd). U.S.A: Academic Press,181-223.
- Kumar, R. (1962). *Morpho-Taxonomical Studies On The Genitalia And Salivary glands Of Some Pentatomidae* (Cilt 83). *Entomologisk Tidskrift*, 83, 44-88.
- Lemos W.P., Ramalho, F., Serrão J.E. and Zanuncio. J. (2005). Morphology of Female Reproductive Tract of the Predator *Podisus nigrispinus* (Dallas) (Heteroptera:

- Pentatomidae) Fed on Different Diets. *Brazilian Archives Of Biology And Technology An International Journal*, 48(1) 129-138.
- Lemos, W.P., Zanuncio, V. V., Ramalho, F.S., Zanuncio J.C. and Serrão J.E. (2010). Ovary Histology of the Predator *Brontocoris tabidus* (Hemiptera: Pentatomidae) of Two Ages Fed on Different Diets. *Entomological News*, 121(3), 230-235.
- Lis, J. Z. (2003). Ovaries And Lateral Oviducts Of The Female Internal Reproductive System In Five Species Of *Burrower Bugs* (Hemiptera: Heteroptera: Cydnidae) . *Polish Journal of Entomology*, (72), 305-312 .
- Liu, W., Xie, Y., Dong, J., Xue, J., Tian, F. and Wu, J. (2014). Ultra-And Microstructure Of The Female Reproductive System Of *Matsucoccus matsumurae*, *Arthropod Structure&Development*, 43(3), 243-253.
- Liu, N.Y, Wu G.X., Ze S.Z., Yang, B.,and Zhu, J.Y., (2017). Morphology And Ultrastructure Of The Male Reproductive System Of The Jewel Wasp, *Nasonia vitripennis* (Walker) (Hymenoptera: Pteromalidae). *Journal of Asia-Pacific Entomology*, 20 (2), 577-582.
- Lodos N., Önder F. and Atalay, R., (1978). “Ege ve Marmara Bölgesinin zararlı bölge faunasının tespiti üzerine çalışmalar”, *T.C. Gıda-Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı Zirai Mücadele ve Zirai Karantina Genel Müdürlüğü*, Ankara, 134-173.
- Marchini, D. and Del Bene, G., (2006). Comparative Fine Structural Analysis Of The Male Reproductive Accessory Glands In *Bactrocera oleae* And *Ceratitis capitata* (Diptera, Tephritidae). *Italian Journal of Zoology* ,73(1),15-25.
- Marchini, D., Del Bene, G., Cappelli, L.,and Dallai, R. (2003). Ultrastructure Of The Male Reproductive Accessory Glands In The Medfly *Ceratitis capitata* (Diptera: Tephritidae) And Preliminary Characterization Of Their Secretions. *Arthropod Structure & Development*, 31(4), 313-327.
- Marchini, D., Del Bene, G. and Dallai, R. (2010). Functional Morphology Of The Female Reproductive Apparatus Of *Stephanitis pyrioides* (Heteroptera, Tingidae), A Novel Role For The Pseudospermathecae. *Journal of Morphology*, 271(4), 473-482.
- Mari, I.P., Nanya, S., Gigliolli A.A.S. and Castro A.L.B.P. (2018). Histological And Electron Microscopy Observations On The Testis And Spermatogenesis Of The Butterfly *Dione Juno* (Cramer, 1779) and *Agraulis Vanilla* (Linnaeus, 1758) (Lepidoptera: Nymphalidae), *Micron*, (109), 11-21.
- Meena, S. and Singh N.P., (2014). Ultrastructural Changes In Female Reproductive Organ Of *Chrotogonus Trachypterus blanchard* Induced By Deltamethrin. *IOSR Journal of Agriculture and Veterinary Science (IOSR-JAVS)*, 7(5), 1-6.
- Mei L.L., Qing Q.Y. and Xia, Y.Y., (2016). Morphology of the female reproductive system of *Cantharis linnaeus* (Coleoptera, Cantharidae). *International Journal of Fauna and Biological Studies*, 3(5), 38-40.
- Na, M.A and Hua B.Z., (2010). Structure Of Ovarioles And Oogenesis In *Panorpa liui hua* (Mecoptera: Panorpidae). *Acta Entomologica Sinica*, 53(11), 495 -500

- Nation J. L., (2002). *Insect Physiology And Biochemistry*. London-New York-Washington D.C: CRC Press Boca Raton, 485.
- Novais A.M., Dias G. and Neto J.L. (2017). Testicular, Spermatogenesis And Sperm Morphology İn *Martarega bentoi* (Heteroptera: Notonectidae), *Arthropod Structure Development*, 46(4), 635-643.
- Ott, G., Shirkey N.J., Haimo L.T., Cardullo R.A., and Thaler, C.D, (2015). Germ-Cell Hub Position İn A Heteropteran Testis Correlates With The Sequence And Location Of Spermatogenesis And Production Of Elaborate Sperm Bundles, *Molecular Reproduction & Develpment*, (82), 295-304.
- Özyurt, N. (2011). *Dolycoris Baccarum* ve *Graphosoma lineatum*'un (Heteroptera: Pentatomidae) Erkek Ve Dişi Üreme Sisteminin Yapısı, Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara, 178
- Özyurt, N., Candan, S., and Suludere Z. (2013a). The Morphology And Histology Of The Male Reproductive System İn *Dolycoris baccarum* (Linnaeus) 1758 (Heteroptera: Pentatomidae) Light And Scanning Electron Microscope Studies, *Micron*, 44(1), 101-106
- Özyurt, N., Candan, S., Suludere, Z. and Amutkan, D. (2013b). Morphology And Histology Of The Male Reproductive System in *Graphosoma lineatum* (Heteroptera: Pentatomidae) Based On Optical And Scanning Electron Microscopy. *Journal of Entomology and Zoology Studies*, 1(4), 40-46.
- Özyurt, N., Candan, S., and Suludere Z. (2014a). Structure of the Male Reproductive System and Spermatogenesis of *Codophila varia* (Fabricius, 1787) (Heteroptera: Pentatomidae). Light and Scanning Electron Microscopy, *Journal of the Entomological Research Society*, 16(1), 101-110.
- Özyurt, N., Candan, S. and Suludere Z., (2014b). The morphology and histology of the male reproductive system in *Apodiphus amygdali* (Germar, 1817) (Hemiptera: Heteroptera: Pentatomidae). *Life: The Excitement of Biology*, 2(1).
- Özyurt, N., Candan and S., Suludere, Z. (2015). Ultrastructure Of Male Reproductive System Of *Eurydema ventrale kolenati* 1846 (Heteroptera: Pentatomidae) . *Microscopy Research And Technique*, (78), 643–653 .
- Papáček, M., and Soldán, T. (1987). Development Of The Female Internal Reproductive System Of *Notonecta glauca* (Heteroptera, Notonectidae) And The Life Cycle İn South Bohemia. *Acta Entomologica Bohemoslovaca*, (84), 161-180 .
- Pehlivan, E. (1981). Türkiye Stenocephalidae, Rhopalidae Ve Alydidae (Hemiptera: Coreoidea) Faunası Üzerine Sistematik Araştırmalar. *Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları*, No:410, 152.
- Pericart, J. (1972). Hemipteres Anthocoridae, Ciicidae et Microphysidae de l' OuestPaelearctique. *Faune de l'Europe et du Bassin Mediterranéen*, 7(1), 402.

- Pluot-Sigwalt, D. and 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 (2), 279-312.
- Richards, O. W. and Davies, R. G. (1978). *Imms' Outlines of Entomology 6th*. London: Chapman and Hall, 99-105.
- Rider, D. A. (2006). Family Pentatomidae Aukema;B. And C. Catalogue Of The Heteroptera Of The Palaearctic Amsterdam: The Netherlands,*Entomological Society* (5) 232-242.
- Rocketstein, M. (1973). The physiology of insecta . *Academic Press* (1), 678.
- Rodrigues, A. R., Serrao, J. E., Teixeira, V. W., Torres, J. B. and Teixeira, A. A. (2008). Spermatogenesis, Changes In Reproductive Structures, And Time Constraint Associated With Insemination In *Podisus nigrispinus*. *Journal of Insect Physiology*, 54(1), 1543-1551.
- Ruiz, H., Martínez and Morón, M.A., (2008). Comparative Study of the Reproductive System of Two Species of *Hoplia* (Coleoptera: Scarabaeidae: Hopliinae). *Proceedings of the Entomological Society* , 110(3), 778-788.
- Santos D.C.,and Gregorio, E.A, (2002). Ultrastructure Of The Ovariole Sheath In *Diatraea saccharalis* (Lepidoptera: Pyralidae). *Biocell*, 26(2), 229-235.
- Schoeters, E. and Billen, J. (2000). *The importance of the spermathecal duct in bumblebees*", *Journal of Insect Physiology*, (46), 1303-1312.
- Schuh, R. T. (1995). *Heteroptera Of Economic Importance, True Bugs Of The World* , America: Cornell University Press, 32-63
- Sehna, F. and Metwally, M., (1976). Reaction Of Immature Stages Of Noctuid Moths To Juvenoids, *Zoology And Entomology*, (81), 85-102.
- Selvi, T., N.G.,and Kumar, T. (2013). Effect Of Pygidial Secretion On Histological Changes in The Seminal vesicle of The Adult Male *Sphaerodema rusticum* (Heteroptera: Belostomatidae) In Relation To Reproduction, *International Journal of Recent Scientific Research*, 4(1), 16-18.
- Souza E.A., Lisboa V.A. and Serra J.E. (2016). Morphology Of The Spermathecae Of *Leptoglossus zonatus* (Heteroptera: Coreidae) , *Annals of the Entomological Society of America*, 109(1), 106–111.
- Souza G.K., Pikart . T. G, Zanuncio T.V., Wilcken, S. J.E and Zanuncio J.C., (2014). Reproductive Tract Histology of *Thaumastocoris peregrinus* (Hemiptera: Thaumastocoridae) , *Annals of the Entomological Society of America*, 107(4) 853-857 .
- Sukontason, K., Chaiwong, T., Chaisri, U., Kurahashi, H., Sanford, M. and Sukontason, K. (2011). Reproductive Organ of , Blow Fly, *Chrysomya megacephala* (Diptera: Calliphoridae): Ultrastructural of Testis,. *Journal of Parasitology Research*, 5 .

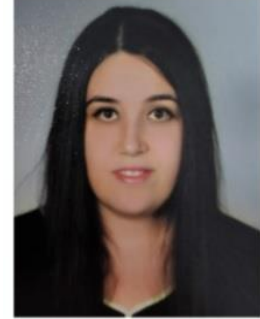
- Szklarzewicz T., Michalik A., Kolodziejczyk M., Kobialka M. and Simon E. (2014). Ovary of *Matsucoccus Pini* (Insecta, Hemiptera, Coccinea: Matsucoccidae): Morphology, Ultrastructure and Phylogenetic Implications. *Microscopy Research and Technique*, 77(5), 327-34.
- Szklarzewicz, T. (1998). Structure of ovaries of scale insects: II. Margarodidae (Insecta, Hemiptera, Coccinea). *International Journal of Insect Morphology and Embryology*, 27(4), 319-324.
- Szklarzewicz, T., Jankowska, W., Lukasiewicz, and K., Szymanska, B. (2007). Structure of the ovaries and oogenesis in *Cixius nervosus* (Cixiidae), *Javesella pellucida* and *Conomelusanceps* (Delphacidae) (Insecta, Hemiptera, Fulgoromorpha). *Arthropod Structure & Development*, (36), 199-207.
- Trochimczuk, A., and Ogorzalek, A. (2009). Ovary structure in a presocial insect, *Elasmucha grisea* (Heteroptera, Acanthosomatidae). *Arthropod Structure & Development*, 38(6), 509-519.
- Tworzydło, W., Bilinski, S.M, Kocarek, P., and Haas, F., (2010). Ovaries and germline cysts and their evolution in Dermaptera (Insecta). *Arthropod Structure & Development*, 39(5), 360-368.
- Uceli, L.F., Pirovani, V.D., Vicente, N.M., Pikart T.G., Ferreira P.S.F. and Serrão J.S. (2011). Morphology of the reproductive and digestive tracts of *Adparapropa gabrieli* (Heteroptera: Miridae). *International Journal of Tropical Insect Science*, 31(4), 219-224.
- Ünal, T. (1976). *Eurygaster maura* L. (Hemiptera: Scutelleridae)'da Vitellogenesis. *Hacettepe Üniversitesi Fen ve Mühendislik Bilimleri Dergisi*, (6), 1-30.
- Xie, S. and Hua, B., (2010). Ultrastructure of the seminal vesicle and sperm storage in Panorpidae. Insecta: Mecoptera, *Micron*, 41(7), 760-768.
- Verma P., (2016). Structure of the female reproductive system of the dragonfly *Orthetrum sabina sabina* (Drury 1770) (Anisoptera: Libellulidae). *Journal of Entomology and Zoology Studies*, 4(5), 457-462.
- Wigglesworth, V. B. (1950). Reproductive system, *The Principles of Insect Physiology*. Methuen, (4), 459-494.
- Winnick, C.G., Holwell, G.I. and Herberstein M.E., (2009). Internal reproductive anatomy of the praying mantid *Ciulfina klassi* (Mantodea: Liturgusidae). *Arthropod Structure & Development*, 38(1), 60-69.
- Wu, Y.F, Wei, L.S., Torres, M.A, Zhang X., Wu S.P. and Chen, H. (2017). Morphology of the Male Reproductive System and Spermiogenesis of *Dendroctonus armandi* Tsai and Li (Coleoptera: Curculionidae: Scolytinae). *Journal of Insect Science*, 17(1), 1-9.
- Yel, M. (2000). *Pieris rapae* (L.) (Lepidoptera: Pieridae)'nin Erkek Üreme Sisteminin Anatomik Ve Histolojik Yapısı, *Türk Hijyen ve Deneysel Biyoloji Dergisi*, 57(2), 287-94.

- Yel, M., ve Eren, E. (2000). “*Pieris rapae* (L.) (Lepidoptera: Pieridae)’nin Dişi üreme sisteminin anatomik ve histolojik yapısı”. *Türk Hijyen ve Deneysel Biyoloji Dergisi*, 57(1), 25-34.
- Yuval, B., Blay, S. and Kaspi, R. (1996). “Sperm transfer and storage in the Mediterranean fruit fly (Diptera: Tephritidae)”, *Ann Entomolgy Society America*, 89(3), 486-492.
- Zhang, B. and Dai, W. (2012). “Ultrastructure of the spermatozoa of *Cicadella viridis* (Linnaeus) and its bearing on the phylogeny of Auchenorrhyncha”, *Micron*, 43(9), 978-984.
- Zhang, Z., Men, L., Peng, Y., Li J., Deng, A., Chen, Y., Liu, X. and Ma, R., (2017). Morphological differences of the reproductive system could be used to predict the optimum *Grapholita molesta* (Busck) control period, . *Scientific Reports* , 7(1), 81-98

ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler

Soyadı, adı : İnce, Zeynep Tuğba
 Uyruğu : T.C.
 Doğum tarihi ve yeri : 04.09.1985, Ankara
 Medeni hali : Bekar
 Telefon : 0 (312) 4728264
 e-mail :zeynep_tugba@hotmail.com



Eğitim Derece	Eğitim Birimi	Mezuniyet Tarihi
Yüksek Lisans	Gazi Üniversitesi/Biyoloji Bölümü	Devam Ediyor
Lisans	Kütahya Dumlupınar Üniversitesi/ Biyoloji Bölümü	2013
Lise	Çankaya Lisesi	2006

İş Deneyimi

Yıl	Yer	Görev
2015-Halen	Sağlık Bakanlığı	Danışman

Yabancı Dil

İngilizce

Yayınlar

İnce Z. T., Candan S., Özyurt Koçakoğlu N., (2018). *The morphology and histology of male reproductive system in Leptoglossus occidentalis* (Heidemann, 1910) (Heteroptera: Coreidae). 1st International Eurasian Conference on Science, Engineering and Technology (EurasianSciEnTech 2018), Ankara. (Poster presentation).

Hobiler

Seyahat etmek, kitap okumak



GAZİ GELECEKTİR..