

***EURYGASTER INTEGRICEPS*'İN (Puton 1881) (HETEROPTERA:
SCUTELLERIDAE) ERKEK VE DIŐİ ÜREME SİSTEMİNİN YAPISI**

Murat ULAMA

**YÜKSEK LİSANS TEZİ
BİYOLOJİ**

**GAZİ ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**MART 2013
ANKARA**

Murat ULAMA tarafından hazırlanan “*EURYGASTER INTEGRICEPS*’İN (Puton 1881) (HETEROPTERA: SCUTELLERIDAE) ERKEK VE DIŞI ÜREME SİSTEMİNİN YAPISI” adlı bu tezin Yüksek Lisans tezi olarak uygun olduğunu onaylarım.

Doç.Dr. Selami CANDAN

Tez Danışmanı, Biyoloji Anabilim Dalı

Bu çalışma, jürimiz tarafından oy birliği / oy çokluğu ile Biyoloji Anabilim Dalında Yüksek Lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

.....
Biyoloji Anabilim Dalı, Gazi Üniversitesi

Doç. Dr. Selami CANDAN

Biyoloji Anabilim Dalı, Gazi Üniversitesi

.....
Biyoloji Anabilim Dalı, Ankara Üniversitesi

Tarih:

Bu tez ile Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulu Yüksek Lisans derecesini onamıştır.

Prof. Dr.

Fen Bilimleri Enstitüsü Müdürü

TEZ BİLDİRİMİ

Tez içindeki bütün bilgilerin etik davranış ve akademik kurallar çerçevesinde elde edilerek sunulduğunu, ayrıca tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan bu çalışmada bana ait olmayan her türlü ifade ve bilginin kaynağına eksiksiz atıf yapıldığını bildiririm.

Murat ULAMA

***EURYGASTER INTEGRICEPS*'İN (Puton 1881) (HETEROPTERA:
SCUTELLERIDAE) ERKEK VE DIŞI ÜREME SİSTEMİNİN YAPISI
(Yüksek Lisans Tezi)**

Murat ULAMA

**GAZİ ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

Mart 2013

ÖZET

Bu çalışmada Heteroptera takımına ait *Eurygaster integriceps*'in diőı ve erkek üreme organları anatomik ve histolojik yapısı incelenmiştir. Gözlemler ışık mikroskobu ve taramalı elektron mikroskobu (SEM) ile incelenmiştir. *Eurygaster integriceps*'in erkek üreme sistemi: bir çift testis, bir çift vasdeferens, bir çift seminal kese, bir çift ektodermal bez, yardımcı bezler, ejakülatör kese ve ejakülatör kanaldan meydana gelir. Gözlemlenen *Eurygaster integriceps*'in diőı üreme sistemi: bir çift ovaryum, bir çift lateral ovidukt, bir ortak kanal ve bir spermatekadan meydana gelir. Telotrofik-meroistik tipteki ovaryumlar 7 Őer ovaryolden oluşur. Ovaryoller apilkalden bazale doğru; terminal filament, germarium ve vitellaryumdan oluşur. Bu çalışmada Heteroptera takımına ait *Eurygaster integriceps* türünün diőı ve erkek üreme organları anatomik ve histolojik olarak incelenmiş olup farklılıklar ortaya çıkarılmıştır.

Bilim Kodu : 230.1.058
Anahtar kelimeler : Testis, ovaryol, üreme sistemi, Scutelleridae, Heteroptera, ışık mikroskobu, taramalı elektron mikroskobu (SEM)
Sayfa Adedi : 74
Tez Yöneticisi : Doç. Dr. Selami CANDAN

**THE STRUCTURE OF MALE AND FEMALE REPRODUCTIVE SYSTEM
OF *EURYGASTER INTEGRICEPS* (Puton 1881) (HETEROPTERA:
SCUTELLERIDAE)**

(M. Sc. Thesis)

Murat ULAMA

**GAZİ UNIVERSITY
INSTITUTE OF SCIENCE**

March 2013

ABSTRACT

In this study, *Eurygaster integriceps* (Heteroptera) species belonging to the male and female reproductive organs are anatomically and histologically examined by light and scanning electron microscopy (SEM). Observed in the male reproductive system of *Eurygaster integriceps*: a pair of testes, a pair of vas deferentia, a pair of seminal vesicle, a pair of cloth ectodermal and mesodermal glands help ejaculatory duct and ejaculatory sac. Observed in the female reproductive system, *Eurygaster integriceps*: a pair of ovarian, fallopian tube of a pair of lateral, consists of a common channel and a spermatheca. Meroistic telotrophic-type ovaries, ovarioles consists of seven evil. Ovarioles apical towards the baseline; the terminal filament composed of germarium and vitellarium. In this study, *Eurygaster integriceps* Heteroptera species belonging to the male and female reproductive organs are examined in anatomical and histological differences were found.

Science code : 230.1.058

Key Words : Testis, ovariol, reproductive system, Scutelleridae, Heteroptera, light microscope, scanning electron microscope (SEM)

Page Number : 74

Adviser : Assoc. Prof. Dr. Selami CANDAN

TEŞEKKÜR

Yüksek lisans tezimin her aşamasında ve çalışma hayatımda benden bilgisini, yardımını ve becerisini esirgemeyen değerli hocam ve tez danışmanım Doç. Dr. Selami CANDAN'a, gerek lisans eğitimimde gerek yüksek lisans tezimde bilgisine daima muhtaç olduğum ve çalışmalarım sırasında yakın ilgini esirgemeyen kıymetli hocam Prof. Dr. Zekiye SULUDERE'ye en içten teşekkürlerimi ve şükranlarımı sunarım. Laboratuvar çalışmalarımda yardımcı olan laboratuvar çalışanlarına, Uzm. Nurcan ÖZYURT ve Arş. Gör. Dr. Fatma Gökçe UZUN'a çok teşekkür ederim. Ayrıca çalışmalarım süresince beni destekleyen aileme teşekkür ediyorum.

İÇİNDEKİLER

	Sayfa
ÖZET	iv
ABSTRACT	v
TEŞEKKÜR	vi
İÇİNDEKİLER	vii
ŞEKİLLERİN LİSTESİ	ix
RESİMLERİN LİSTESİ	x
1. GİRİŞ	1
2. BÖCEKLERDE ERKEK ÜREME SİSTEMİNE AİT GENEL BİLGİLER	14
3. BÖCEKLERDE DIŞI ÜREME SİSTEMİNE AİT GENEL BİLGİLER	18
3.1. Spermateka	23
4. MATERYAL ve METOT	24
4.1. Materyal	24
4.1.1. Böceklerin toplanması	24
4.2. Metot	24
4.2.1. Böceklerden üreme sisteminin diseksiyonu	24
4.2.2. Işık mikroskobu için örneklerin hazırlanması	24
4.2.3. Taramalı elektron mikroskobu (SEM) için örneklerin hazırlanması ...	25
5. ARAŞTIRMA BULGULARI	26
5.1. <i>Eurygaster integriceps</i> (Puton 1881) Erkek Üreme Sistemi	26
5.1.1. <i>Eurygaster integriceps</i> erkek üreme sisteminin anatomik yapısı	26
5.1.2. <i>Eurygaster integriceps</i> 'te erkek üreme sisteminin histolojik yapısı	30
5.2. <i>Eurygaster integriceps</i> (Puton 1881) (Scutelleridae)'de dişi üreme sistemi..	45
5.2.1. <i>Eurygaster integriceps</i> 'in dişi üreme sisteminin anatomik yapısı	45

	Sayfa
5.2.2 <i>Eurygaster integriceps</i> 'de dişi üreme sisteminin histolojik yapısı	54
6. SONUÇLAR VE ÖNERİLER	58
KAYNAKLAR	65

ŞEKİLLERİN LİSTESİ

Şekil	Sayfa
Şekil 2.1. Böceklerde erkek üreme organı genel görünümü.....	14
Şekil 2.2. Böceklerde testis folikülünün boyuna kesiti	17
Şekil 3.1. Dişi üreme sisteminin genel görünümü.....	18
Şekil 3.2. Böceklerde üç tip ovaryolün boyuna kesiti.....	21

RESİMLERİN LİSTESİ

Resim

Sayfa

Resim 5.1. <i>E. integriceps</i> 'te erkek üreme sistemi.....	27
Resim 5.2. <i>E. integriceps</i> 'in erkek üreme sisteminin genel yapısı	27
Resim 5.3. <i>E. integriceps</i> 'de testisi dıştan çevreleyen konnektif doku kılıfı.....	28
Resim 5.4. <i>E. integriceps</i> 'de testis kılıfı yüzeyindeki trake ve trakeoller.....	28
Resim 5.5. <i>E. integriceps</i> 'de testis kılıfı içerisinde geçen trake ve trakeoller	29
Resim 5.6. <i>E. integriceps</i> 'in erkek üreme sisteminde yardımcı bezler üzerindeki trake ve trakeoller.....	29
Resim 5.7. <i>E. integriceps</i> 'in testiküler folikülün vas eferense açılışı	31
Resim 5.8. <i>E. integriceps</i> 'in testisinde büyüme zonu, olgunlaşma zonu ve farklılaşma zonu	32
Resim 5.9. <i>E. integriceps</i> 'in testisinde spermatozoid, spermatid, spermatozoa	32
Resim 5.10. <i>E. integriceps</i> 'de spermatogonyumlardan, spermatozoidlere geçiş.....	33
Resim 5.11. <i>E. integriceps</i> 'de spermatogonyumlar	33
Resim 5.12. <i>E. integriceps</i> 'de spermatogonyumların yakından görünümü.....	34
Resim 5.13. <i>E. integriceps</i> 'de spermatozoidlerden spermatidlere geçiş.....	34
Resim 5.14. <i>E. integriceps</i> 'de spermatozoidlerden spermatidlere geçiş.....	35
Resim 5.15. <i>E. integriceps</i> 'de spermatozoidlerden (Sp) spermatidlere (St) geçişin yakından görünümü (SEM).....	35
Resim 5.16. <i>E. integriceps</i> 'de olgunlaşma zonundaki spermatidler	36
Resim 5.17. <i>E. integriceps</i> 'in testisinde spermatidlerin yakından görünümü.....	36
Resim 5.18. <i>E. integriceps</i> 'de spermatidlerden (St) spermatozoonlara (Sz) geçiş (SEM).....	37
Resim 5.19. <i>E. integriceps</i> 'de spermatidlerden spermatozoonlara geçişin yakından görünümü (SEM)	37
Resim 5.20. <i>E. integriceps</i> 'de spermatozoonlar.....	38

Resim 5.21. <i>E. integriceps</i> 'de farklılaşma zonunda spermatozoonlar	38
Resim	
Sayfa	
Resim 5.22. <i>E. integriceps</i> 'in farklılaşma zonunda spermatozoonlar (SEM).....	39
Resim 5.23. <i>E. integriceps</i> 'in spermatozoonların yakından görünümü (SEM).....	39
Resim 5.24. <i>E. integriceps</i> 'de testis, vas eferens ve vas deferensin boyuna kesiti	40
Resim 5.25. <i>E. integriceps</i> 'de vas deferensin boyuna kesiti.....	40
Resim 5.26. <i>E. integriceps</i> 'de vas deferens de sperm demetleri.....	41
Resim 5.27 <i>E. integriceps</i> 'in vas deferensinde gelişimini tamamlamış spermler.....	41
Resim 5.28. <i>E. integriceps</i> 'de vas deferens ve seminal kesenin boyuna kesiti	42
Resim 5.29. <i>E. integriceps</i> 'de seminal keseyi dıştan çevreleyen konnektif doku kılıfı ve içten çevreleyen epitel kılıf	42
Resim 5.30. <i>E. integriceps</i> 'de seminal kesenin yakından görünümü	43
Resim 5.31. <i>E. integriceps</i> 'in erkek üreme sisteminde yardımcı bezler	43
Resim 5.32. <i>E. integriceps</i> 'in erkek üreme sisteminde yardımcı bezleri çevreleyen epitel tabakası ve yardımcı bezlerin lümenindeki salgı granülleri.....	44
Resim 5.33. <i>E. integriceps</i> 'in gelişmekte olan dişi üreme sistemi.....	47
Resim 5.34. <i>E. integriceps</i> 'te gelişmiş dişi üreme sistemi.....	47
Resim 5.35. <i>E. integriceps</i> 'in dişi üreme sistemi.....	47
Resim 5.36. <i>E. integriceps</i> 'de terminal filament, germarium, vitellarium ve ovaryol kılıfındaki trakeler	48
Resim 5.37. <i>E. integriceps</i> 'de germariumdan uzanan terminal filament.....	48
Resim 5.38. <i>E. integriceps</i> 'de vitellogenez ve koryogenez aşamasındaki oositler ve pedisel	49
Resim 5.39. <i>E. integriceps</i> 'de koryogenez aşamasındaki oositte ovaryol kılıfı ve kılıf altındaki şekiller	49
Resim 5.40. <i>E. integriceps</i> 'de koryogenez aşamasındaki oosit yüzeyinde poligonal şekiller	50
Resim 5.41. <i>E. integriceps</i> 'te oositi lateral ovidukta bağlayan pediselin yapısı ve yardımcı bezler.....	50
Resim 5.42. <i>E. integriceps</i> 'te lateral ovidukt yapısı	51

Resim 5.43. *E. integriceps*'de yardımcı bezlerin yüzeyindeki trakeoller 51

Resim	Sayfa
Resim 5.44. <i>E. integriceps</i> 'de yardımcı bezler, ektodermal kese ve spermatekanın yapısı	52
Resim 5.45. <i>E. integriceps</i> 'te spermatekanın yakından görünüşü	52
Resim 5.46. <i>E. integriceps</i> 'in döllenmiş yumurtaları	53
Resim 5.47. <i>E. integriceps</i> 'te germariumdaki besin hücrelerinin oositlere besin kanalı ile inişi	55
Resim 5.48. <i>E. integriceps</i> 'te küçük oositleri meydana getiren prefoliküler doku ve trofositlerdeki besin hücrelerinin oositlere besin kanalı ile inişi.....	55
Resim 5.49. <i>E. integriceps</i> ' te vitellogenez aşamasında oosit farklılaşması, oositi çevreleyen ovaryol kılıfı ve epitel doku.....	56
Resim 5.50. <i>E. integriceps</i> 'te koryogenez aşamasında epitel, endokoryon ve ekzokoryon.....	57
Resim 5.51. <i>E. integriceps</i> 'te ovaryol kanalın enine kesiti.....	57
Resim 5.52. <i>E. integriceps</i> 'te sperm ile dolu spermateka yapısı	58

1. GİRİŞ

Heteroptera takımı sayı bakımından oldukça zengin olup, birçoğu tarım açısından büyük önem taşımaktadır. Yeryüzünde tropik ve zoocoğrafik bölgelerde yaşayan 58 familyaya bağlı 40.000'den fazla türü bulunmaktadır [Demirsoy, 2006; Lodos, 1986; Lodos ve Önder, 1986; Schuh ve Slater, 1995].

Dünyada ve ülkemizde zaman zaman populasyon yoğunluğunu artırarak tarım alanlarında zarara neden olan Heteroptera takımı, özellikle, tarım ve kültür bitkilerinin çeşitli gelişim evrelerinde, bitki öz suyunu emerek beslenmeleri sebebiyle meyvelerde şekil ve tat bozukluklarına, tohumlarda kalite düşüklüğüne ve çimlenme yeteneğinin azalmasına yol açmaktadır. Bu böceklerin dünya ve ülkemiz ekonomisi açısından son derece önemli yer tutan tahıl bitkileri, fındık, pamuk, tütün, pirinç, baklagiller ve kültür bitkilerine oldukça fazla zarar verdikleri bilinmektedir [Ural ve ark., 1973; Lodos ve ark., 1978; Panizzi ve Herzog, 1984; Simmons ve Yeargan, 1988].

Genel olarak Heteroptera ordosu ve buna bağlı bazı familyaların üyelerine ait türlerin çoğunluğu ekonomik öneme sahiptir. Scutelleridae (Leach 1815) familyası da Heteroptera takımının ekonomik öneme sahip en geniş familyasını oluşturmaktadır.

Dünyada, Scutelleridae familyasına bağlı *Eurygaster* (Laporte 1832) cinsine ait 15 tür bulunmaktadır. Türkiyede bu cinse bağlı 7 tür saptanmış olup, bunlardan en önemlileri; *E. integriceps* Put., *E. maura* L., *E. austriaca* Schrk.'dır [Lodos, 1961; Dörtbudak, 1974; Şimşek ve Yılmaz, 1992; Schaefer, 2000; Koçak ve Babaroğlu 2005; Demirsoy, 2006; Koçak ve ark. 2007].

Tahılın en önemli zararlısı konumunda olan süne (*Eurygaster integriceps* Puton 1881) (Heteroptera: Scutelleridae) zaman zaman salgınlar yaparak önemli oranlarda ürün kayıplarına neden olmaktadır. Bu zararlı ilk defa 1927-1929 yıllarında Güney Anadolu, 1939-1941 yıllarında da Güneydoğu Anadolu'da salgın yapmıştır. Trakya'da 1987 ve Orta Anadolu'da ise 1988'den itibaren periyodik olarak ilaçlı

mücadeleyi gerektirecek yoğunluğa ulaşmıştır. Mücadele yapılmaması durumunda ise %100'e varan zarara neden olabilmektedir [Lodos, 1961; Lodos, 1986; Lodos and Kavut, 1991; Anonymous, 1995; Öncüer and Kıvan, 1995; Şimşek, 1995; Kıvan ve Kılıç, 2006; Olanca ve ark., 2009].

Süne zararlıları sadece Türkiye'de değil, Orta Doğu ve Bulgaristan-Romanya gibi Balkan ülkelerinde de buğday ve diğer tahıl ürünlerinde en tehlikeli zararlılardan birisi olmuştur. Buğday böcekleri (*Eurygaster spp.*), yıllardır Türkiye ve diğer komşu ülkelerin ürettiği buğday verim ve kalitesini azaltmıştır [Panizzi ve ark., 2000; Candan ve ark., 2011].

Dünya üzerindeki ekili alanların büyük çoğunluğu böcekler tarafından yapılan zararlar nedeniyle yok olmakta; bu durumda, böceklerle mücadele etme gereğini ortaya çıkarmaktadır. Zirai mücadelede yapılan çalışmalar geniş alanlarda ilaçlı mücadele yapılmasına karşın, zararlının mücadele alanının giderek genişlemesi ve sadece ilaçlı mücadele ile salgınların önlenememesi, bu tür uygulamaların bir takım sorunları da beraberinde getirdiğini göstermiştir [Şimşek, 1995; Şimşek ve Yılmaz, 1992]. Böceklerle yapılan mücadelede çeşitli araştırmacılar tarafından insektisitler, parazitler, juvenoidler, kimyasal kısırlaştırıcılar (kemosterilant) ve beslenmeyi engelleyici maddelerin gibi çeşitli metotler kullanılmıştır. Son yıllarda bu mücadele metotlarının yanı sıra biyolojik mücadele metotlarına da başvurulmuştur. Kullanılan bütün bu metotların etkileri, genellikle böceklerin bıraktıkları yumurta sayısı ve yumurtaların açılma oranındaki azalma ile ölçülmektedir [Crystal ve La Chance, 1963; Collier ve Downey, 1965; Borkovec, 1966; ; Imms, 1970; Megeed ve ark., 1974; Sehnal ve ark., 1976; De Bach ve Rose, 1991; Schuh ve Slater, 1995; Nation, 2002].

Bir yumurtlama döneminde çok sayıda yumurta bırakan böceklerin yumurtaları üzerine etki edecek insektisit, pestisit ve biyoinspektisitlerin kullanılması ile yapılacak mücadele, böceklerin zararının azaltılmasında, hatta tamamen ortadan kaldırılmasında oldukça etkili olacaktır. Fakat böcek yumurtaları üzerine uygulanacak mücadelede yumurtaların morfolojik ve histolojik yapılarının bilinmesi,

ayrıca böceklerin yumurta bırakma koşullarının, yumurta bıraktıkları bölgelerin, yumurta bırakma dönemlerinin ve yumurta sayılarının iyi bilinmesinin yanı sıra dişi ve erkek üreme sisteminin morfolojisi ve histolojisinin çok iyi bilinmesi gerekmektedir [Pendergrast, 1956; Kumar, 1965; Candan, 1997].

Böceklerde üreme organları, çeşitlilik göstermekte olup, birçok fonksiyona sahiptir. Yumurta üretimi, sperm depolama, fertilizasyon ve yumurta bırakma bunlardan bazılarıdır. Üreme sistemini oluşturan organların yapı ve şekilleri, farklı böcek türlerinde ayırt edici karakter oluşturmaktadır [Bitmiş, 1982; Gillot, 1995; Klowden, 2007; Gullan ve Cranston, 2010].

Çeşitli böcek türlerinde, erkek ve dişi üreme sisteminin morfolojik ve histolojik özellikleri, yumurta morfolojisi üzerine yapılan çalışmalar oldukça azdır. Bu sistemi oluşturan yapıların histolojik, ultrastrüktürel çalışmaları ile dikkate değer bir ilerleme kaydedilmemiştir [Ünal, 1976; Richards ve Davies 1978; Kerkut ve Gilbert, 1985; Chapman, 2004; Şahin ve ark. 2004; Klowden, 2007]

Bu nedenle, önemli bir tarım zararlısı olan ve dünya üzerinde geniş bir alanda yayılış gösteren buğday böceklerinden *Eurygaster integriceps* Puton 1881 (Heteroptera: Scutelleridae)'in erkek ve dişi üreme sisteminin yapısının detaylı olarak aydınlatılması büyük önem taşımaktadır.

Böceklerde erkek ve dişi üreme sistemi, yumurta ve spermateka yapısı üzerine yapılan çalışmalar şöyledir:

Korman ve Oseto (1989), *Smicronyx fulvus* (Coleoptera: Curculionidae)'un ovaryumunda 2 telotrofik ovaryolün bulunduğunu, her ovaryolün bir sap ile yanal kanala bağlandığını, yanal kanalı ise uzun bir medyan kanalın takip ettiğini, daha sonra vajina, bursa kopulatriks ve spermatekanın yer aldığını belirtmişlerdir.

Kartal ve Zeybekoğlu (1997) İç Anadolu Bölgesi'nde yayılış gösteren ve zararlı olan *Cicadatra persica* (Homoptera: Cicadidae) türünün eşey organlarının morfolojisini

çalışmış ve bir dişi bireyin bırakabileceği maksimum yumurta sayısını belirlemişlerdir. Erkek ve dişi eşey organları oluşturan iç ve dış yapıların genital morfolojilerini, şekiller göstererek tanımlamışlardır.

Bilinski ve Büning (1998) ışık mikroskobu, elektron mikroskobu, floresans mikroskobuyla yaptıkları çalışmada *Boreus hyemalis* (Mecoptera: Boreidae)'te yedi-sekiz panoistik tip ovaryolün bulunduğunu, her ovaryolün terminal filament, boyuna uzamış vitellaryum, ovaryol sapından (pedisel) oluştuğunu, erişkin olanlarında germariumun bulunmadığını ifade etmişlerdir. Ayrıca oogeneze erken, orta ve geç aşamada previtellogenoz, vitellogenoz ve koryogenez olmak üzere beş aşamanın görüldüğünü belirtmişlerdir.

Chapman (2004), böceklerdeki oositlerin besin ihtiyacının sadece besleyici hücrelerden gelen besin maddeleri ile sağlanmadığını, kan yolu ile taşınan proteinlerin de yumurtanın yapısına katıldığını ifade etmiştir.

Yel ve Eren (2000), *Pieris rapae* (L.) (Lepidoptera: Pieridae)'de dişi üreme sistemini anatomik ve histolojik yapısını incelemişlerdir. Dişi *P. rapae*'nin üreme sisteminin dört politrofik tip ovaryole sahip bir çift ovaryum, bir çift lateral kanal, ortak kanal, bir çift yardımcı bez, spermateka, spermatekal bez, bursa kesesi ve vajinadan meydana geldiğini gözlemlemişlerdir.

Simiczjew ve Margas (2001) *Ischnopsyllus* spp. (Siphonaptera: Ischnopsyllidae)'un ovaryumunda yapılan yapısal ve histolojik çalışmalarla panoistik tip ovaryollere (sekonder panoistik) sahip olduğunu göstermişlerdir. Erişkin dişide ovaryolün terminal filament, vitellaryum, ovaryol sapı olmak üzere üç bileşen içerdiğini, buna karşın germariumun olmadığını ifade etmişlerdir. Ayrıca vitellaryumun farklılaşmakta olan düzenli dizilmiş oosit foliküllerinden (folikül hücreleri tarafından çevrili oositler) oluştuğunu belirtmişlerdir.

Santos ve Gregório (2002) *Diatraea saccharalis* (Lepidoptera: Pyralidae)'te ovaryolü çevreleyen ovaryol kılıfını, taramalı elektron mikroskobu (SEM) ve

geçirmeli elektron mikroskobu (TEM) ile incelemiştir. Yapılan bu çalışmada her ovaryolün epitel kılıf, tunica propria ve lümen hücreleriyle sarıldığını, ovaryol kılıfının bu 3 bileşeninde farklı yapısal görüntüler oluştuğunu belirtmişlerdir.

Simiczjew (2003) *Bittacus hageni*, *B. nipponicus*, *B. strigosus* ve *Panorpa communis* (Mecoptera: Bittacidae)'de histolojik, histokimyasal ve ultrastrüktürel çalışmalarda yedi politrofik-meroistik tip ovaryol içerdiğini, her ovaryolün terminal filament, germarium, vitellaryum ve ovaryol pediselinden oluştuğunu, germariumun germ hücre kümeleri ve prefoliküler hücreler içerdiğini, vitellaryumun düzenli yapıda yumurta kümeleri içerdiğini, her yumurta çemberinin foliküler epitel tarafından çevrelendiğini, vitellaryumda da previtellogenik, vitellogenik, koryogenik yumurta çemberlerinin gözlemlendiğini belirtmiştir.

Martins ve Serrão (2004) farklı sosyal davranışlara sahip 33 tür arıda ovaryumun morfolojisini ışık mikroskobuyla çalışmışlardır. Yapılan çalışmada bu türlerin ovaryol genişliği, oosit sayısı, oosit genişliği ve folikül epitelini karşılaştırılmışlardır. Ayrıca bu türlerin politrofik-meroistik tip ovaryollere sahip olduğunu belirtmişlerdir.

Şahin ve ark. (2004), *Pezodrymadusa lata* (Orthoptera: Tettigoniidae)'da dişi üreme sisteminin; ovaryum, ovidukt, yardımcı bez, spermateka ve dış genital plakalardan oluştuğunu, spermateka ve yardımcı bez haricindeki, üreme sisteminin diğer bölümlerinin çift halde ve simetrik olarak bulunduğunu gözlemlemişlerdir. Ayrıca panoistik tip ovaryole sahip olduğunu ve ovaryol sayısının 38–42 arasında değiştiğini, ovaryollerdeki oda sayısının ise 5-7 arasında olduğunu tespit etmişlerdir. Ovaryolların uç kısmında oldukça ince ve beyaz renkli terminal filamentin bulunduğunu, daha sonra ise germarium, vitellaryum ve pedisel bölgelerinin yer aldığını, ovaryolların bu pedisel kısımları ile lateral oviduktun genişlemiş olan baş bölgesine açıldığını belirtmişlerdir.

Kendra ve ark. (2006) *Anastrepha suspensa* (Diptera: Tephritidae)'nın dışısında yaptıkları çalışmada ovaryum farklılaşmasındaki değişiklikleri belgelemişlerdir.

Ovaryum olgunlaşmasının 6 farklı aşamada gerçekleştiğini, dördüncü aşamaya kadar ovaryumun olgunlaşmadığını, olgun oositlerin beşinci aşamada görüldüğünü, altıncı aşamada ise yumurtlama fazının gerçekleştiğini gözlemlemişlerdir. Dışide eşeyssel olgunluğun ovaryum gelişme aşamalarına, ergin aşamada yumurta yapısına dayalı olduğunu, ayrıca ele alınan populasyonda bu durumun fizyolojik yaşa da bağlı olabileceğini ifade etmişlerdir.

Szklarzewicz ve ark. (2005) yılında yaptığı çalışmada Fulgoromorpha'nın iki familyası olan Cixiidae (*Cixius nervosus*) ve Delphacidae (*Javesella pellucida* ve *Conomelus anceps*)'de ovaryum yapısı ışık mikroskobu ve TEM ile çalışmışlardır. Fulgoromorphanların ovaryumlarının telotrofik ovaryollere sahip olduğunu, her ovaryolün baştan sona bir teminal filament, troforyum (besleyici oda), vitellaryum ve pediselden oluştuğunu belirtmişlerdir. Troforyumun, ayırıcı bir zon olmadığını, sitoplazma içine gömülü birçok trofosit nükleusu içeren sinsisyal lobların içerdiğini, bu lobların bir kol etrafında ışınsal düzenlendiğini, troforyumun alt kısmında erken aşamada previtellogenik oositler ve prefoliküler hücrelerin yer aldığını, vitellaryumda farklılaşmakta olan oositlerin dizili olduğunu, her bir oositin besin kordonuyla besin odasına bağlandığını ve her oositin tek tabakalı folikül hücreleriyle çevrili olduğunu gözlemlemişlerdir.

Mazurkiewicz ve Kubrakiewicz (2008) *Tinearia alternata* (Diptera: Psychodidae) 'da yumurta çemberinde folikül hücrelerinin farklılaşmasını tanımlamışlardır. Bu farklılaşmanın oogenez dinamiğinin farklı olmasına bağlı olabileceğini ifade etmişlerdir. Farklı Dipter türlerinde folikül hücrelerinin farklılaşmasının benzerlik gösterdiğini belirtmişlerdir.

Tworzydło ve Biliński (2008) yılında yaptıkları çalışmada *Forficula auricularia*, *Chelidurella acanthopygia*, *Doru lineare* ve *Opisthocosmia silvestris* (Dermaptera: Forficulidae)'in meroistik-politrofik tip ovaryole sahip olduğunu, her ovaryolün terminal filament, germarium ve vitellaryuma sahip olduğunu belirtmişlerdir. Erişkin dişilerin germariumunda mayotik (pakiten) ve postmayotik (farklılaşan) germ hücreleri ile küçük prefoliküler hücrelere ratlanmıştır. Vitellaryumda tek

tabakalı somatik folikül hücreleriyle çevrili 2 ovaryum folikülünün bulunduğunu, ileri vitellogenesis esnasında moleküler besin hücrelerinde (RNA'lar, proteinler, besin hücreleri) sentezlendiğini gözlemlemişlerdir.

Winnick ve ark. (2009) *Ciulfina klassi* (Mantodea: Liturgusidae)'de erkek ve dişi üreme sisteminin anatomisini, ışık mikroskobu ve SEM kullanılarak tanımlamışlardır. *Ciulfina klassi*'de dişi üreme sisteminin panoistik tip ovaryollere sahip bir çift ovaryum, yardımcı bez hücrelerine ve kas hücrelerine sahip spermatekadan oluştuğunu belirtmişlerdir. Erkek üreme sisteminin multitübüler testis (spermatogenezin farklı aşamaları görüldüğü), tübüler vas deferens, seminal keseler, erkek yardımcı bezleri ve tek katlı kasa sahip ejakülatör kanaldan oluştuğunu gözlemlemişlerdir.

Xie ve Hua (2010) *Panorpa* ve *Sinopanorpa*'da erkek yardımcı bezlerini, seminal kesenin yapısını ışık mikroskobu, SEM ve TEM'de gözlemlemişlerdir. Yapılan çalışmada seminal kesenin tek tabakalı silindirik epitel (granüller ve salgı vezikülleri) ve ortada küçük lümen içerdiğini, 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, yardımcı bezlere benzediğini (epitel yapısı ve salgısıyla), sperm depolamadan ziyade salgı fonksiyonunda görev yaptığını belirtmişlerdir.

Heteroptera takımına ait böceklerin dişi ve erkek üreme sistemi, yumurta ve spermateka yapısı ile ilgili olarak yapılan çalışmalar şunlardır;

Davis (1956), *Cimex lectularius* (Cimicidae: Heteroptera) dişi ve erkek üreme sisteminin morfolojisini ve anatomisini çalışmış, abdomenin genel morfolojisini ışık mikroskobu ve SEM ile tanımlamıştır.

Pendergrast (1956), *Nezara viridula* (Heteroptera: Pentatomidae)'da erkek üreme organlarının anatomik ve histolojik yapısını, ayrıca ejakülatör kesenin gelişimini incelemiştir. Ejakülatör kesenin oldukça uzun, kompleks bir yapıya sahip olduğunu ifade etmiştir.

Kumar (1965), Scutelleridae familyasının pozisyonunu belirlemek için erkek ve dişi üreme sistemleri üzerine yapılan çeşitli çalışmalar yapmıştır.

Ünal (1976), *Eurygaster maura* (L.)'da dişi üreme organı, abdomen bölgesi içerisinde, sindirim sisteminin yanlarında yerleşmiş olan bir çift ovaryumdan meydana geldiğini gözlemlemiştir. Kısmen vücut yağı ile çevrelenmiş olan ovaryumların, zengin bir trake ağı ile sarılmış durumda olduğunu, kısa ve dar tüp şeklindeki lateral oviduktlarla ovaryumun medyan ovidukta bağlanmış olduğunu belirtmiştir. Ayrıca lateral oviduktların üreme aylarında, olgun yumurtaların kolaylıkla geçmesini sağlamak üzere kışlamanın son dönemi olan Nisan ayında daha geniş ve kıvrımlı bir yapı gösterdiğini, lateral ve medyan oviduktların dıştan kas tabakalarıyla çevrelenmiş olduğunu belirtmiştir. Medyan oviduktun genital odacığa açıldığını, spermilerin depo edilmesine yarayan ampul şeklindeki reseptakulum seminisin'de genital odacığın dorsal duvarına açıldığını belirtmiştir.

Ma ve Ramaswamy (1987) *Lygus lineolaris* (Hemiptera: Miridae) türünün telotrofik ovaryollerindeki histolojik değişiklikleri ışık mikroskobu ve TEM ile incelemişlerdir. Her oositin previtellogenez, vitellogenez ve koryogenez aşamalarını geçirdiğini gözlemlemişlerdir.

Szklarzewicz (1998), kabuklu bitlerle (Hemiptera: Coccinea) yaptığı çalışmada ovaryum yapılarının diğer Hemipterlerden farklı olduğunu, 300 telotrofik ovaryol içerdiğini, vitellaryumda sadece bir oositin geliştiğini ve terminal filamentlerinin bulunmadığını ışık mikroskobu ve TEM ile göstermiştir.

Lalitha ve ark. (1997) *Abedus ovatus* (Hemiptera: Belostomatidae) 'da yaptıkları çalışmada dişi üreme sisteminin kanala açılan bir çift ovaryumdan oluştuğunu, her

ovaryumun 5 telotrofik ovaryolden oluştuğunu belirtmişlerdir. Ayrıca ovaryolün, terminal filament, germarium, vitellaryum ve pedisel olmak üzere dört farklı kısımdan oluştuğunu, germariumun üç zondan oluştuğunu, vitellaryumun yedi aşamadan oluştuğunu ifade etmişlerdir.

Candan ve Suludere (1999), *Graphosoma lineatum*'un (Heteroptera: Pentatomidae) yumurtasının koryonik yapısını stereomikroskop ve SEM ile incelemişler ve yumurta yüzeyinde poligonal şekillerin olduğunu belirtmişlerdir.

Adams (2001), *Perillus bioculatus* (Heteroptera: Pentatomidae) erkek ve dişi üreme sisteminin Pentatomidae için tipik olduğunu, spermatekanın detaylı incelemesinde spermatekanın bir valf gibi hareket ettiğini, valf açılınca erkekten gelen salgıların spermatekal keseye geçtiğini, fakat kapalı pozisyonda spermin spermatekal kanal içinden geçerek spermatekal ampulün içine geçtiğini ifade etmiştir.

Vogelgesang ve Szklazewicz (2001) ışık mikroskobu, SEM ve TEM ile yaptıkları çalışmada *Orthezia urticae* (Hemiptera: Coccinea: Ortheziidae)'nın bir çift ovaryuma sahip olduğunu ve her bir ovaryumun 30 kısa telotrofik-meroistik tip ovaryole sahip olduğunu, ovaryollerin terminal filamentlerinin bulunmadığını, her ovaryolün troforyum ve vitellaryum kısımlarından oluştuğunu, vitellaryumda tek tabakalı folikül epiteliyle çevrili bir oositin bulunduğunu tespit etmişlerdir.

Cruickshank (2003) un güvesinde yaptığı çalışmada ovaryol kılıfı, tunica propria ve bağlantılı hücrelerin ultrastrüktürünü tanımlamışlardır. Kılıfın dairesel ve boyuna kaslar içerdiğini, her ovaryolün oositleri içerdiğini, oositler arasında porlar meydana geldiğini, kas bileşenleri oositlerin bu porlarından hemolenf bileşenlerinin geçişine sebep olduğunu ifade etmişlerdir. Ayrıca tunica proprianın granüler yapıda 2 interselüler tabaka içerdiğini, bu tabakaların elastik özelliğe sahip olmadığını, hemolenf proteinlerinin gelmesi için valf olarak görev yaptığını, kılıf porlarının altında çeşitli sindirim görevi gören makrofajların bulunduğunu ve böylece bakteri enfeksiyonlarından oositin korunduğunu belirtmişlerdir.

Lis (2003) *Canthophorus impressus* (Horvath), *Legnotus limbosus* (Geoffroy), *Ochetostethus tarsalis* (Mulsant et Rey), *Triomegas bicolor* (Linnaeus) *Macroscytus vietnamicus* (Lis) türlerinde yapmış olduğu çalışmada ovaryumların ve lateral oviduktların genel morfolojisini incelemiştir. Bütün türlerde benzer yedi ovaryole sahip olduğunu, iki farklı tipte lateral ovidukta sahip olduğunu gözlemlemiştir.

de Paulo Lemos ve ark. (2005), *Alabama argilacea* (Lepidoptera: Erebidae), *Tenebrio molitor* L. (Coleoptera: Tenebrionidae) ve *Musca domestica* L. (Diptera: Muscidae)'nin larvaları ile beslenen *Podisus nigrispinus* (Heteroptera: Pentatomidae)'un dişi üreme sisteminin morfolojisi ve histolojisini stereomikroskop altında çalışmışlardır. 5. larva aşamasında pamukla beslenenlerde ovaryolün uzun olduğunu, yapay beslenenlerde kısa olduğunu, ayrıca 3. ve 5. larva aşamasında pamukla beslenenlerde oositlerin farklılaştığını, yapay beslenenlerde ise birçoğunun köreldiğini ifade etmişlerdir.

Kugler ve ark. (2006) *Dysdercus intermedius* (Heteroptera, Pyrrhocoridae)'da telotrofik-meroistik tip ovaryumun farklılaşmasını ışık mikroskobu, elektron mikroskobu ve immunokimyasal çalışmalar ile araştırmışlardır. Yapılan bu çalışmada troforyumun anteriorunda besin hücrelerinin var olduğunu, oosit ve besin hücrelerinin arasında sitoplazmik köprülerin görüldüğünü belirtmişlerdir.

Szklarzewicz ve ark. (2005) yapmış oldukları çalışmada, *Palaeocoocus fuscipennis* (Heteroptera: Monophlebidae)'in bir çift ovaryumunun 100 telotrofik ovaryole sahip olduğunu, ovaryollerin terminal filamentlerinin olmadığını belirtmişlerdir. Ayrıca ovaryolün troforyum ve vitellaryum kısımlarından oluştuğunu, vitellaryumun tek oosit taşıdığını gözlemlemiştir.

Caperucci ve Camargo (2006) *Mahanarva fimbriolata* (Hemiptera)'nın telotrofik-meroistik ovaryole sahip olduğunu bu ovaryumda; folikül hücreleri, besleyici hücreler ve oositlerin bulunduğunu belirtmişlerdir.

Jahnke ve ark. (2006), *Cosmoclopius nigroannulatus* (Hemiptera: Reduviidae)'da TEM ile yaptıkları çalışmada gelişmiş ve gelişmemiş olan erkek ve dişi üreme organlarındaki farklılıkları karşılaştırmışlardır. Gelişmemiş olanlarda üreme yapılarının farklılaşmaması nedeniyle birbirine benzediğini, gelişmiş olanlarda belirgin farklar olduğunu gözlemlemişlerdir.

Ogorzalek (2007) *Coreus marginatus* (Coreidae: Heteroptera)'ta polarizasyon mikroskobu, floresan mikroskop, TEM ve SEM ile yaptığı çalışmada, foliküler epitelin farklılaşmasını, yumurta morfolojisini, koryon yüzeyinin yapılanmasını ve mikropil yapılarını incelemiş, folikül hücrelerinin şekilsel durumu ile vitellogeniz arasındaki ilişkiyi açıklamıştır.

Mariano ve ark. (2008), *Triatoma infestans* (Hemiptera: Reduviidae)'da ışık mikroskobu ve TEM ile yaptığı çalışmada 1. evre nimften 5. evre nimfe kadar, pediselde meydana gelen değişimleri incelemiştir. Bütün evrelerde pedisel uzunluğunda artış gözlendiğini, pedisel epitelinin salgılama aktivitesinin 3. evrede başladığını ve pedisel lümenini dolduran salgı ürünlerinin, erginde bulunandan farklı olduğunu belirtmişlerdir.

Ramírez-Cruz ve ark. (2008) ışık mikroskobu ve TEM ile yaptığı çalışmada *Dactylopius coccus* Costa (Hemiptera: Coccoidea: Dactylopiidae) 'da bir çift ovaryumun telotrofik-meroistik tipte 400 ovaryolden oluştuğunu, terminal filamentleri olmayan ovaryollerin altı-yedi besin hücresine sahip germariumdan, bir oosite sahip vitellaryumdan ve pediselden oluştuğunu belirtmişlerdir. Ayrıca previtellogeniz ve vitellogeniz aşamasındaki oositlerin besin kordonuyla besin odasına bağlandığı gözlemlemişlerdir.

Rodrigues ve ark. (2008) *Podisus nigrispinus* (Hemiptera: Pentatomidae)'da, spermatogenezin tüm aşamalarını testiküler foliküllerde göstermişlerdir. Erkeklerde seminal kese bulunmadığını, spermlerin vas deferens içinde depolandığını ve spermatogenezin devamlı olduğunu belirtmişlerdir.

Wieczorek (2009) *Anoecia corni* (Hemiptera: Anoeciidae)'nin erkek üreme sisteminin Anoeciidae familyasını temsil ettiğini, testisin yapısını ve spermatogenezin aşamalarını, vas deferens, yardımcı bezler ve ejakülatör kanalın farklılaşmasını, dış genitalin yapısını incelemiştir.

Ogarzalek (2009), *Elasmucha grisea* (Heteroptera: Acanthosomatidae)'de polarizasyon mikroskobu, SEM ve TEM ile yaptığı çalışmalarla ovaryum yapısını incelemiş ve diğer türlerle karşılaştırmıştır.

Chiang (2010a), dişi *Leptoglossus occidentalis*'in (Heteroptera: Coreidae) bir çift ovaryuma sahip olduğunu ve her ovaryumun 7 telotrofik-meroistik tip ovaryol taşıdığını, ovaryumların karında sadece ön lateral bölgeyi kapladığını ve 2. sternitin arka kısmını geçmediğini, her ovaryumun lateral ovidukt ile medyan ovidukta bağlandığını, medyan oviduktun da vajinanın ön ucuna bağlandığını gözlemlemiştir.

Freitas ve ark. (2010), *Triatoma brasiliensis* 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.

Marchini ve ark. (2010) *Stephanitis pyrioides* (Heteroptera, Tingidae)'de spermatekanın olmadığını, 2 tane kese benzeri yalancı spermatekanın bulunduğunu, her birinin lateral oviduktun dibinde olduğunu, içlerinde sperm hücrelerine 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.

Yılmaz (2010), stereomikroskop ve SEM ile yaptığı çalışmada Heteroptera takımına ait 13 türün spermateka yapısını karşılaştırmıştır. Bu türlerin spermateka yapılarının

genel olarak, rezervuar, distal flange, pompalama bölgesi, proksimal flange, distal kanal, dilasyon bölgesi, proksimal kanal, genital oda, halkasal sklerit ve V şeklindeki sklerit yapılarından oluştuğunu bildirmiş olup, türler arasında bu yapıların farklılıklarını göstermiştir.

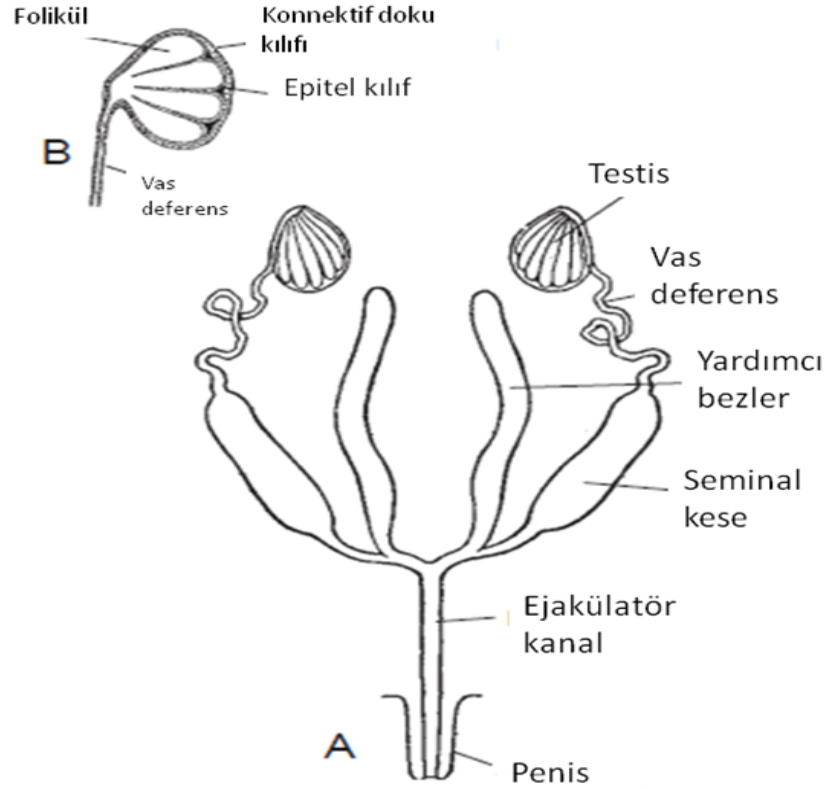
Candan ve ark. (2011), ışık mikroskobu ve SEM ile yaptığı çalışmada *Eurygaster austriaca* (Heteroptera: Scutelleridae)'nın yumurta ve spermateka morfolojisini incelemişler ve spermatekanın, rezervuar, distal flange, pompalama bölgesi, proksimal flange ve spermatekal kanaldan oluştuğunu belirtmişlerdir, ayrıca her bir dişinin 14 tane yeşil yumurta bıraktığını belirtmişlerdir. Bu yumurtalarda embriyonal farklılaşmanın kanıtı olarak iki kırmızı göze, operkulum ve T şeklinde yumurta kırıcısına rastlanmıştır.

Özyurt (2011), ışık mikroskobu ve SEM ile *Dolycoris baccarum* ve *Graphosoma lineatum* (Heteroptera: Pentatomidae)'un erkek ve dişi üreme sisteminin morfolojisini ve histolojisini çalışmış ve bu türlerin diğer türlerle olan benzerliklerini ve farklılıklarını ortaya çıkarmıştır. Bu türlerde erkek üreme sisteminin, bir çift testis, bir çift vas deferens, bir çift seminal vesikül, bir çift ektodermal kese, mezodermal ve ektodermal yardımcı bezler, ejakülatör kese ve ejakülatör kanaldan oluştuğunu; dişi üreme sisteminin ise, bir çift ovaryum, bir çift lateral ovidukt, ortak kanal, yardımcı bezler ve spermatekadan oluştuğunu belirtmiştir.

Karakaya ve ark. (2012), *Coreus marginatus* (L) (Hemiptera: Coreidae), 'da erkek üreme sistemi histolojik ve morfolojik yapısını ışık mikroskobu ve SEM inceleyerek *Coreus marginatus*'da testis tübüllerindeki spermatogenez farklılaşmasını ve erkek üreme sisteminin tüm kısımlarını detaylı olarak incelemişler ve diğer türlerden farklarını karşılaştırmışlardır.

Özyurt ve ark. (2012), *Dolycoris baccarum* (Linnaeus 1758) (Heteroptera: Pentatomidae)'un erkek üreme sistemini morfolojik ve histolojik olarak ışık ve SEM ile incelemişlerdir.

2. BÖCEKLERDE ERKEK ÜREME SİSTEMİNE AİT GENEL BİLGİLER



Şekil 2.1. Böceklerde erkek üreme sisteminin genel görünümü [Klowden, 2007]

Böceklerde erkek üreme sistemi genel olarak 1 çift testis, 1 çift seminal kese, 1 çift vasdeferens, 1 çift ektodermal kese, 1 çift yardımcı bez, ejakülatör kese, ejakülatör kanal, aedeagustan oluşmaktadır (Şekil 2.1). Erkek üreme sisteminin mezodermal yapıları, bir çift gonad veya testis ve iki lateral kanal veya vas deferens'tir.

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 peritonal 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. [Kerkut ve Gilbert, 1985; Davis, 1956; Chapman, 2004; Klowden, 2007].

Testis foliküllerinin boyuna kesitinde sperm farklılaşması denilen spermatogenez olayı görülür. Spermatogenez 3 farklı zonda gerçekleşir (Şekil 2.2).

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. Kısacası 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 ve ark., 2008; Zhang, 2012].

Olgunlaşma zonuna varabilmek için iki bölünme daha geçirir. Olgunlaşmanın ilk bölünmesinde birinci spermatositten, ikincil eşeyssel hücreler olan 2. düzende spermatosit meydana gelir; olgunlaşma zonunda ikinci bir bölünme gerçekleşerek bu 2. düzendeki spermatositlerden, yine ikinci düzende (haploit) spermatidler meydana gelir. Kısacası olgunlaşma zonu, her spermatositin iki mayoz geçirerek spermatidlere dönüştüğü zondur (Şekil 2.2) [Wigglesworth, 1950; Davis, 1956; Richards ve Davies, 1978; Demirsoy, 2006; Chapman, 2004; Rodrigues ve ark., 2008; Zhang, 2012].

Farklılaşma zonunda spermatidler uzayarak, baş kısımları daha da belirgin hale gelerek spermatozoonlara dönüşürler. Bu spermatozoon'lar spermler demetler halinde düzenli olarak görülürler. [Wigglesworth, 1950; Davis, 1956; Richards ve

Davies, 1978; Demirsoy, 2006; Chapman, 2004; Rodrigues ve ark., 2008; Zhang, 2012].

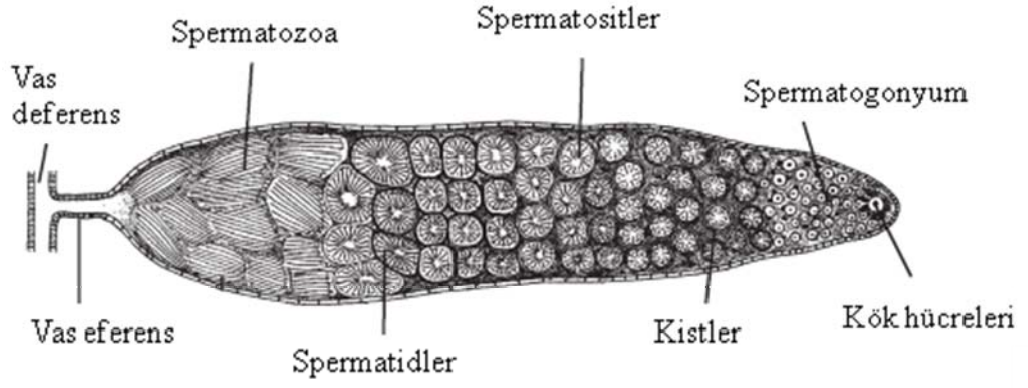
Testiküler foliküller, vas eferensler aracılığıyla vas deferens kanala bağlanır. Vas deferens mezodermal kökenli bir kanaldır. Kanalin duvarı dıştan peritonal kılıfla, içten epitel kılıfla çevrilidir. Vas deferens gelişmiş spermlerin depolandığı, ektodermal kökenli seminal kese aracılığıyla ektodermal 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 [Davis, 1956; Kerkut ve Gilbert, 1985; Chapman, 2004; Klowden, 2007].

Erkek yardımcı bezleri ya vas deferensin içine veya ejakülatör kanalın son kısmına açılır. Heteropterler'de erkek yardımcı bezleri ektodermal ve mezodermal olarak ikiye ayrılır.

Mezodermal yardımcı bezler vas deferense açılır, lümeni küçüktür, hücreleri ve nükleusları büyüktür ve sperm hücrelerini aktifleştirmede rol oynar. Orthoptera takımının çoğunda görülür [Davis, 1956; Kerkut ve Gilbert, 1985; Chapman, 2004].

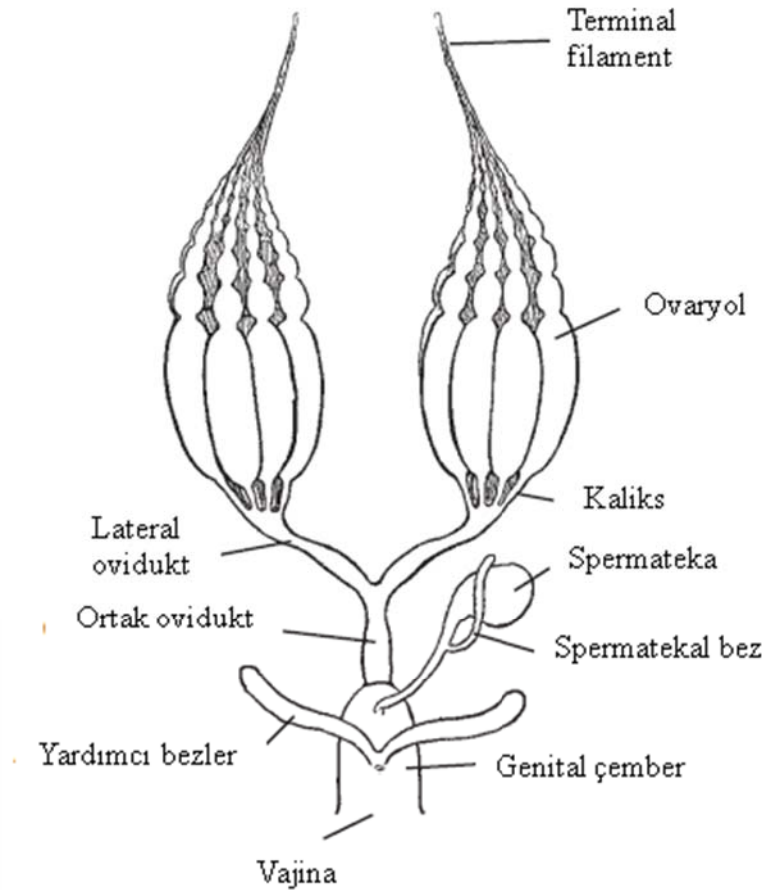
Ektodermal yardımcı bezler ejakülatör kanala açılır. Coleoptera takımının çoğunda görülür [Davis, 1956; Kerkut ve Gilbert, 1985; Chapman, 2004].

Yardımcı bez sayısı birçok böcek türünde farklılık gösterir. Ektodermal yardımcı bez Coleoptera'nın birçoğunda, Diptera'da ve Homopter'lerin bazılarında bulunur. Heteroptera'nın bazı türlerinde ve Coleoptera'da hem ektodermal bez hem de mezodermal bez bulunur [Davis, 1956; Kerkut ve Gilbert, 1985; Chapman, 2004].



Şekil 2.2. Böceklerde testis folikülünün boyuna kesiti [Klowden, 2007]

3. BÖCEKLERDE DİŞİ ÜREME SİSTEMİNE AİT GENEL BİLGİLER



Şekil 3.1. Dişi üreme sisteminin genel görünümü [Klowden, 2007].

Böceklerde dişi üreme sistemi bir çift ovaryum, bir çift lateral kanal, ortak kanal, spermatheca ve yardımcı bezlerden oluşur (Şekil 3.1). [Kumar, 1962; Pericart, 1972; Papáček ve Soldán, 1987; Lis, 2003].

Ovaryumlar, sindirim kanalının her iki yanında bulunmakta ve abdomenin büyük bir kısmını kaplamaktadır. Ovaryum yüzeyi zengin bir trake ve takeol ağı ile sarılmıştır. Her ovaryum genellikle birkaç yumurta tüpü veya ovariyolden oluşur ki bunlar, az veya çok kompakt (yoğun) bir organ oluşturmak üzere, bazen sadece bir dış zar tarafından birbirine bağlıdır [Anderson, 1964; Ünal, 1976; Chapman, 2004]. Ovaryol yumurtaları geliştiren ışınsal olarak uzanan bir yapıdır. Ovaryol değişen sayıda

oositler oluşur ve bu oositler folikül hücrelerinden oluşan bir tabakayla çevrelenir (Şekil 3.1) [Huebner ve Anderson, 1972].

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. Ovaryölü, terminal filamentten pedisele kadar sarar, ovulasyonda (yumurtlamada) görevlidir. Peritonal kılıf ile tunica propria arasındaki boşlukta ameboid hücreler vardır [Chapman, 2004; Klowden, 2007].

Vitellaryum; germariumun posteriyorundan lateral ovidukta kadar tek sıra halinde, alt alta dizilmiş gelişim gösteren oositlerin dizili olduğu, üreme faaliyetine bağlı olarak büyüklüğü değişebilen yapıdır. Oositler germariumdan sonra gelen vitellaryum çeşitli büyüklükte olabilir. En küçük ve en genç olan oosit germariuma en yakın olanıdır. Vitellaryum da bulunan oositler folikül epiteliyle çevrilidir ve aşağı indikçe oositler büyür, oositler vitellojen birikimiyle büyüdükçe ovaryölü folikül serileri veya yumurta odaları haline getirerek genişletirler, her yumurta sonuçta koryonu veya yumurta kabuğunu ayıracak olan foliküler epitelin bir tabakası içerisinde çevrelenir. Bazı böceklerin ovaryölünde sadece en alttaki yumurtalar bırakılmaya hazırdır, diğerlerinde yumurtaların çoğu gelişimlerini ovipozisyon başlayınca tamamlarlar. Böceklerde genellikle vitellaryumda previtellogenez, vitellogenez ve koryogenez aşamasında 3 farklı tipte oosit görülür. Vitellogenez aşamasındaki oositte, oositi çevreleyen folikül epiteli oluşur. Koryogenez aşamasındaki oositte ise koryon, folikül epitelinin altında oluşmaya başlar. İncelmeye başlayan folikül epiteli ve yumurta yüzeyinden ayrılmaya başlar

[Rockstein, 1973; Ünal, 1976; Heming, 1986; Ma ve Ramaswamy, 1987; Rockstein, 1973].

Ovaryol; terminal filament, germarium, vitellaryum ve pedisel olmak üzere 4 kısımdan oluşur.

Terminal filament, germariumun uç kısmından uzanan ovaryolleri birbirine ve vücut duvarına bağlayan dıştan kılıfla çevrili ince, uzun, silindirik yapıda, iplik gibi görünen bir kısımdır. Bazı türlerde terminal filament görülürken, bazı türlerde terminal filamentlere rastlanmamıştır (Şekil 3.2) [Rockstein 1973; Ünal, 1976; Richards ve Davies, 1978; Chapman, 2004; Szklarzewicz, 1998].

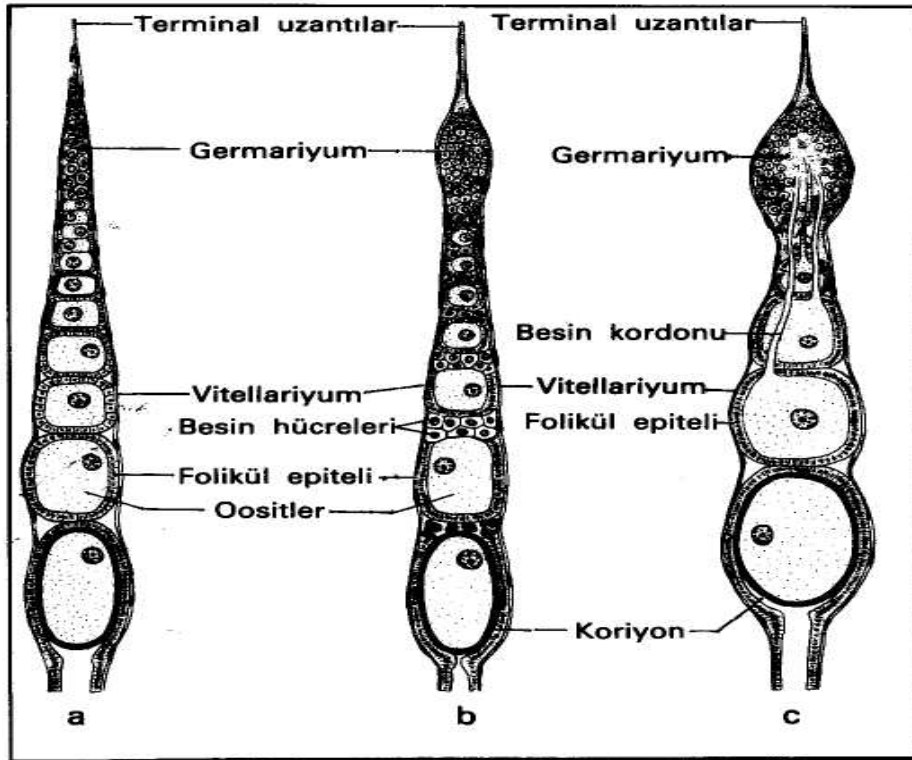
Germarium ovaryolün anterior kısmında bulunmakta olup trofositler, prefoliküler hücreler ve küçük oositlerin bulunduğu, ovaryol kılıfı ve tunica propria ile çevrili yerdir. Büyüme ilerledikçe oositler alt alta dizilerek vitellaryuma eklenir. Buna paralel olarak prefoliküler doku, epitel şeklinde oosit etrafını çevreler (Şekil 3.2) [Rockstein 1973; Richards ve Davies, 1978; Ünal, 1976].

Vitellaryum, germariumun devamında gelmekte olup, oosit sayısına bağlı olarak uzayabilen bir bölgedir. Farklı gelişim aşamasında oositler (previtellogenez, vitellogenez ve koryogenez aşamasında oositler) içermekte olup, vitellaryumun bazalına indikçe oositler gelişmektedir. Previtellogenez esnasında, makromoleküller ve organeller oosit sitoplazması içinde birikir. Vitellogenez esnasında, sitoplazma lipid damlacıkları ve glikojen partikülleri ile dolu hâle gelir. Koryogenez esnasında, oosit yüzeyi üzerinde vitellin membran ve koryon denilen yumurta zarfları oluşur. Vitellin membran oosit ile temas halinde bulunmakta olup, koryon oositin dış yüzeyini örtmektedir. Koryon folikül hücreleri tarafından sentezlenmekte olup, koryon sentezi tamamlandığında folikül hücreleri dejenere olur (Şekil 3.2) [Matova ve Cooley, 2001; King, 1960; Hinton, 1969; Rockstein, 1973; Heming, 1986; Ma ve Ramaswamy, 1987; Ma ve ark., 2002; Chapman, 2004; Klowden, 2007; Tworzydło ve Bilinski, 2008].

Vitellaryumda oositlerin etrafı folikül epiteliyle çevrilidir. Bir oosit ile onu çevreleyen foliküler epitel bir folikül oluşturur. Gelişmiş bir ovaryolde folikül sayısı, tür içinde sabit olmakla birlikte türler arasında değişiklik gösterir. *Oncopeltus*'da her bir ovaryol 8 foliküle sahipken, *Schistocerca*'da her ovaryol yaklaşık 20 folikül içerir [Richards ve Davies, 1978; Wigglesworth, 1950; Ogorzalek, 2007; Chapman, 2004].

Pedisel (ovaryol sapı), ovaryolün son kısmında bulum ovaryolleri lateral kanala bağlayan silindir şeklinde halkasal yapıdır [Gullan ve Cranston, 2010].

Böceklerde üç tip ovaryol vardır. Bu sınıflandırma germariumda besleyici hücrelerin olup olmamasına göre yapılır.



Şekil 3.2. Böceklerde üç tip ovaryolün boyuna kesiti. (A) Panoisti ovaryol, (B) Politrofik- meroistik ovaryol, (C) Telotrofik- meroistik ovaryol (Seifert'den) [Demirsoy, 2001]

Birincisi (A): Panoistik tip, besleyici hücelere sahip değildir; gelişmiş yumurta hücresi, yumurta sarısının bazı elemanlarını sentezleyebilir ve diğerlerini de kandan aldığı maddeleri nakleden farklılaşmamış folikül epitelyumdan alır. Bu ilkel tip ovaryol Apterygota, Odonata, Orthoptera ve diğer bazı takımlarda görülür (Şekil 3.2) Bu ilkel tip, Thysanura, Odonata, Orthoptera, Plecoptera ve Isoptera'da görülür [Bonhag, 1958; Wigglesworth, 1950; Richards ve Davies, 1978; Chapman, 2004; Klowden, 2007].

İkincisi (B): Politrofik-meroistik tipte, gelişen her bir yumurta, yumurta sarısının bazı kısımlarının üretiminden sorumlu olan bitişikteki bir grup besleyici hücre ile birliktelik gösterir. Bu ovaryol tipi, Dermaptera, Lepidoptera, Diptera, Hymenoptera ve polifag Coleoptera'da görülür (Şekil 3.2) [Bonhag, 1958; Wigglesworth, 1950; Richards ve Davies, 1978; Chapman, 2004; Klowden, 2007].

Üçüncüsü (C): Telotrofik-meroistik tipte besleyici hüceler sadece germariumda bulunurlar ve gelişmekte olan oosite, bazı besleyici maddelerin sitoplazmik uzantılar boyunca geçiş gösterdiği ovaryol tipidir. Bu ovaryol tipi Ephemeroptera, Hemiptera ve bazı Coleoptera'larda görülür (Şekil 3.2) [Bonhag, 1958; Wigglesworth, 1950; Richards ve Davies, 1978; Chapman, 2004; Klowden, 2007].

Ovaryoller, ektodermal kökenli, kübik veya silindirik epitelle çevrili, kassı yapıda, ince, tüp şeklinde kanallar olan lateral kanallarla, ortak kanala bağlanırlar. Ortak kanal genel yapısıyla lateral kanala benzemekte, fakat daha kassı bir yapıdadır [Heming, 1986; Wigglesworth, 1972; Rockstein, 1973; Chapman, 2004; Klowden, 2007].

Vaginadan veya genital odadan kökenlenen dişi yardımcı bezleri kollateral bezler olarak bilinmekte, yumurtanın birbirine ve bulunduğu bölgeye yapışmasını, larval dönemde larvanın büyümesi için gerekli besini sağlamaktadır [Klowden, 2007; Chapman, 2004].

3.1. Spermateka

Böceklerde spermateka yapısı vajinadan gelişmiş olup, genellikle; bir rezervuar (bulb), vajinayla bağlantılı bir spermatekal kanal, proksimal flange (valf), pompalama bölgesi (intermediate part), ve distal flange, proksimal kanal, dilasyon bölgesi, distal kanal ile karakterize edilir [Pendergrast, 1956; Kumar, 1965; McDonald 1966; Pendergrast, 1956; Fritz ve Turner, 2002; Pluot-Sigwalt ve Lis, 2008; Yılmaz, 2010; Chiang, 2010b].

Heteroptera takımı da dahil olmak üzere böceklerde spermateka genellikle 1 tanedir. Bununla birlikte, *Blaps* (Coleoptera), *Phlebotomus* ve *Dacus* (Diptera)'da 2, *Culex* (Diptera)'de ise 3 spermateka bulunur [Chapman, 2004; Wigglesworth, 1950; Jahnke ve ark., 2006]. Böceklerde spermateka sayısının yanı sıra spermateka morfolojisi takım içinde oldukça farklılık gösterir [Kumar, 1965; McDonald, 1966].

Spermateka dişide spermlerin depolandığı, fertilizasyon ve ovipozisyonda önemli bir rol oynayan ektodermal kökenli bir bez olup genital odaya açılır [Wigglesworth, 1950; Griffith ve Lai-Fook, 1986; Gullan ve Cranston, 2010].

4. MATERYAL ve METOT

4.1. Materyal

Bu çalışmada, Heteroptera takımına ait Scutelleridae familyasından, *Eurygaster integriceps* türünün erkek ve dişi üreme sisteminin morfolojik ve histolojik yapısı, ayrıca yumurta yapısı incelendi.

4.1.1. Böceklerin toplanması

Bu çalışma için kullanılan *Eurygaster integriceps*'in ergin erkek ve dişi bireyleri Haziran-Ağustos 2010-2011 tarihlerinde Ankara, Antalya, Adana'dan toplandı. Plastik kaplarla laboratuvara getirilen örnekler, yaşadıkları ortamlarındaki bitkilerle ve nemli pamuk ile disekte edilene kadar canlı kalmaları sağlandı.

4.2. Metot

4.2.1. Böceklerden üreme sisteminin diseksiyonu

Ergin erkek ve dişi böcekler etil asetat buharı ile öldürüldü ve Olympus SZ40 marka stereomikroskop altında, %70'lik etil alkol içerisinde disekte edildi. Öncelikle böceklerin anten, bacak, kanat gibi yapıları çıkarıldı. Daha sonra protoraks'tan son abdominal segmente kadar olan tüm dorsal kutikula pens yardımıyla kaldırılarak çıkarıldı. Sonunda sindirim sistemi çıkarılarak üreme sistemine ulaşıldı. Abdomende yerleşmiş üreme sistemi, etrafındaki dokular temizlenerek dikkatli bir şekilde çıkarıldı.

4.2.2. Işık mikroskobu için örneklerin hazırlanması

Erkek ve dişi üreme sistemine ait örnekler, Bouin tespit sıvısında 48 saat tespit edildikten sonra %70'lik etil alkol ile tespit sıvısından kurtulana kadar yıkandı. Sonrasında yükselen alkol serilerinden (%70, %80, %90, %96 ve %100) geçirilerek

parafine gömüldü. Parafin bloklardan 6 µm kalınlığında alınan kesitler, Hematoksilen-eozin ve Mallory 3'lü boyası ile boyandı. Hazırlanan preparatlar Olympus BX51 ışık mikroskopuna bağlı bulunan Olympus E-330 marka fotoğraf makinesi çekilerek bilgisayara aktarıldı.

4.2.3. Taramalı elektron mikroskobu (SEM) için örneklerin hazırlanması

Erkek ve dişi üreme sistemine ait örneklerin bir kısmı havada kurutma yöntemi ile bir kısmı ise kritik noktada kurutma ile incelenmiştir. Havada kurutma metodu için, %70'lik etil alkolde stoklanan +4°C'de saklanan örneklerden birkaçı havada kurutulmuş çift taraflı yapışkan bant ile staplara tutturuldu ve Polaron SC 502 marka vakumlu kaplama cihazında altınla kaplandı. Sonrasında JEOL JSM 6060 LV marka SEM ile incelenerek fotoğrafları çekilerek görüntüler bilgisayar ortamına aktarıldı.

Diğer örneklerin bir kısmı ise yükselen alkol serileri ve amil asetattan geçirilerek Polaron CPD 7501 marka kritik noktada kurutma cihazında kurutuldu. Kurutma işleminden sonra, örneklerin, bir kısmı bütün, bir kısmı kırılarak, çift taraflı yapışkan bantla staplara tutturuldu. Polaron SC 502 marka vakumlu kaplama cihazında altınla kaplandıktan sonra JEOL JSM 6060 LV marka SEM ile incelenerek fotoğrafları çekildi ve görüntüler bilgisayara aktarıldı.

5. ARAŞTIRMA BULGULARI

5.1. *Eurygaster integriceps* (Puton 1881) Erkek Üreme Sistemi

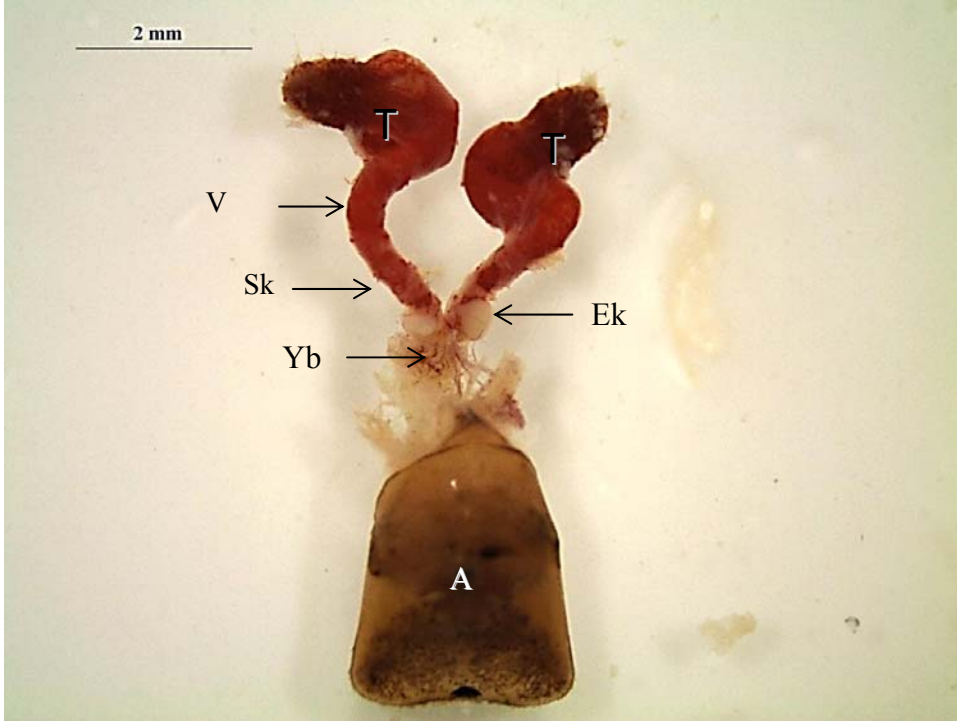
5.1.1. *Eurygaster integriceps* erkek üreme sisteminin anatomik yapısı

Eurygaster integriceps'in erkek üreme sistemi 3. abdominal segmentten başlamakta ve yağ doku içinde gömülü olarak bulunmaktadır. Erkek üreme sisteminin 1 çift testis, 1 çift seminal kese, 1 çift vas deferens, 1 çift ektodermal kese, 1 çift yardımcı bez, ejakülatör kese, ejakülatör kanal, aedeagustan oluştuğu görülmüştür (Resim 5.1-5.2).

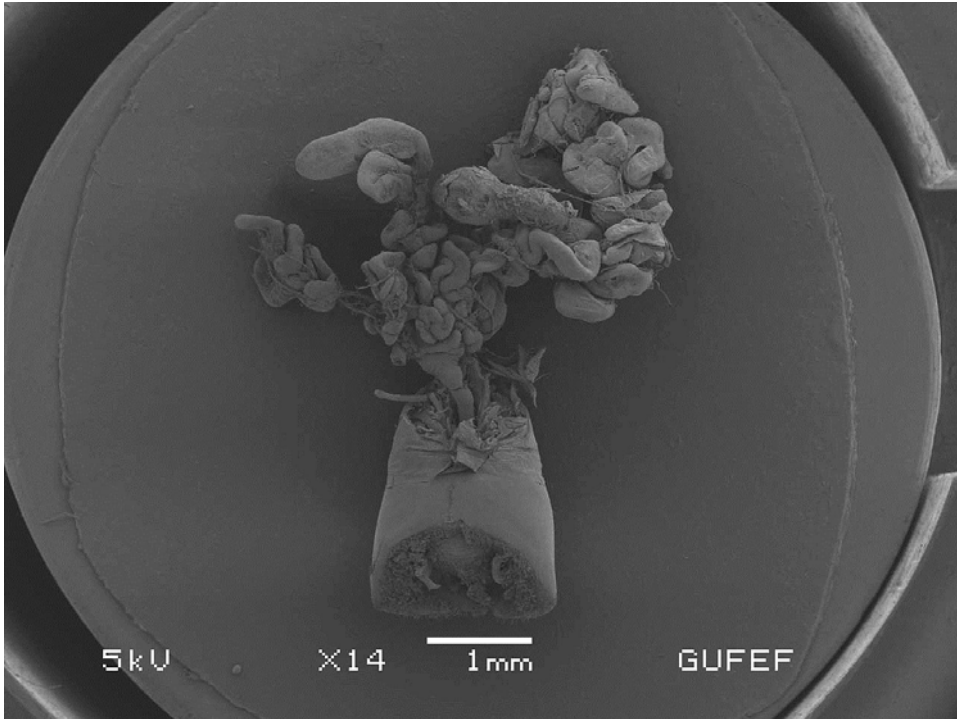
Eurygaster integriceps'te testis kırmızı renkte olup, ucu topuz şeklinde sindirim kanalının her iki yanından uzanmaktadır (Resim 5.1). Bir testis çok sayıda testiküler folikülden oluşmuş olup, dıştan konnektif doku kılıfı ile, içten ise epitel kılıf ile çevrilmiştir. Kılıf yüzeyinde ve içinde solunum görevini gerçekleştiren çok sayıda trake ve trakeollere rastlanmıştır (Resim 5.4, 5.2). Testisin yüzeyinden tübüller farkedilmemektedir (Resim 5.1, 5.2).

Testis vas deferens aracılığıyla seminal keseye bağlanır. Dıştan bakıldığında vas deferens ve seminal kese arasında sınırları ayırd edici bir fark gözlenmemiş olup, her ikisinde kassı yapıda, ince boru şeklindedir (Resim 5.1, 5.2). Vas deferens ve seminal kese de testis gibi kırmızı renkte peritoneal kılıfla çevrilmiştir. Seminal keselerin bitiminde bir çift ektodermal kese göze çarpmaktadır (Resim 5.1).

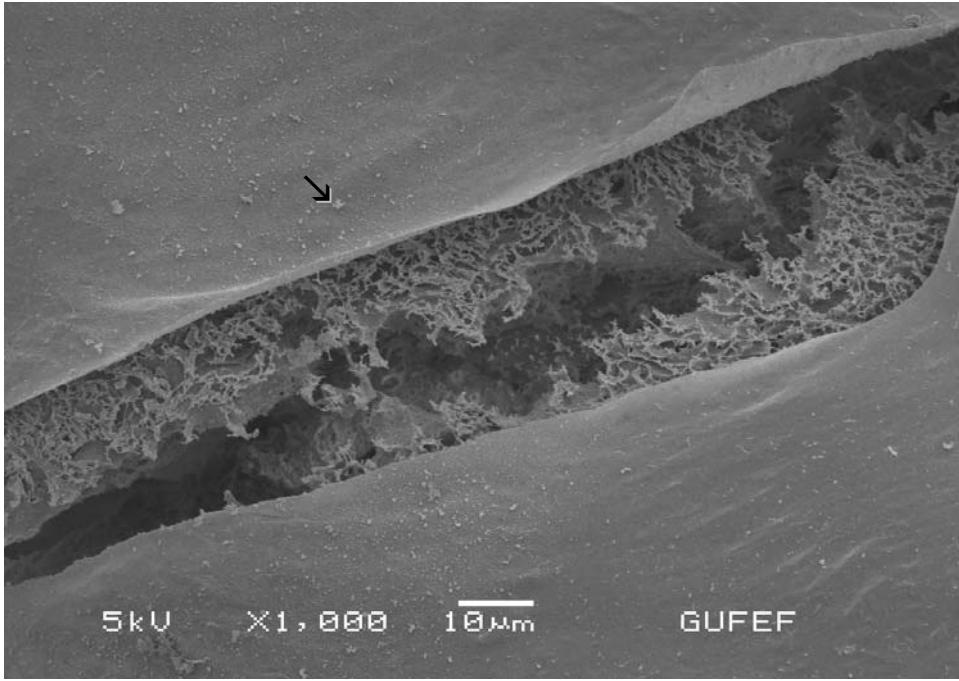
Ektodermal keseler, küçük, beyaz, şişkin loblar halinde görülmektedir. Ektodermal kesenin hemen aşağısında yer alan beyaz renkte, bağırsak gibi birbirine dolanmış kıvrımlı halde görülen yardımcı bezler vardır (Resim 5.1-5.2). Yüzeyleri çok sayıda trake ve trakeoller ile çevrelenmiştir (Resim 5.6). Yardımcı bezlerin arkasında bulunan ejakülatör kese, kassı yapıdaki ejakülatör kanalla aedeagusa bağlanır (Resim 5.1, 5.2).



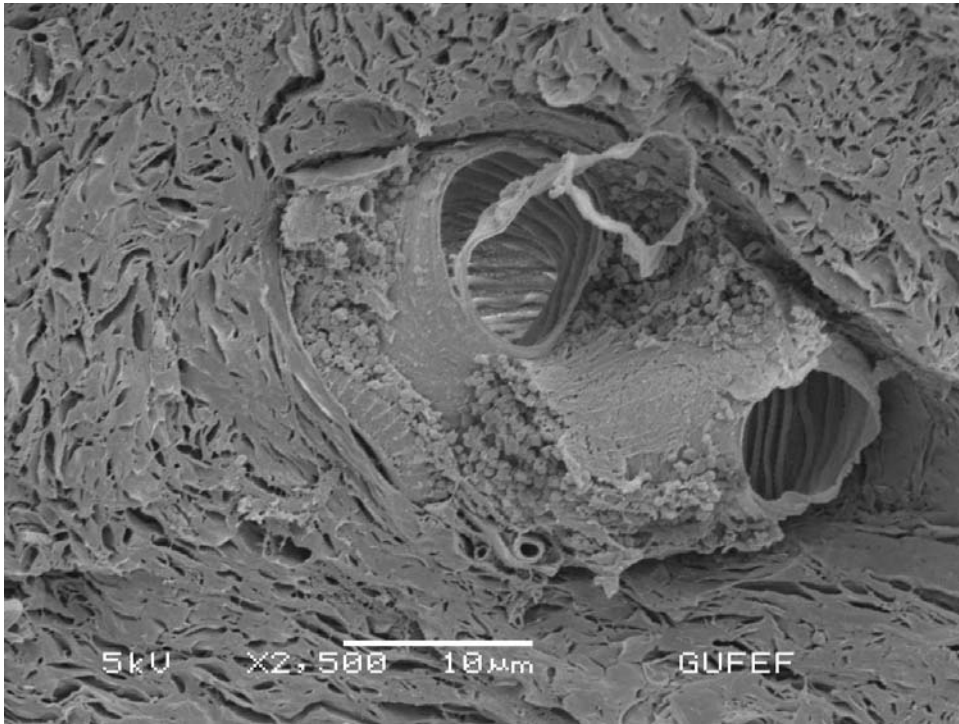
Resim 5.1. *E. integriceps*'te erkek üreme sistemi; testis (T), vas deferens (Vd), seminal kese (Sk), ektodermal kese (Ek), yardımcı bezler (Yb), aedeagus (A)



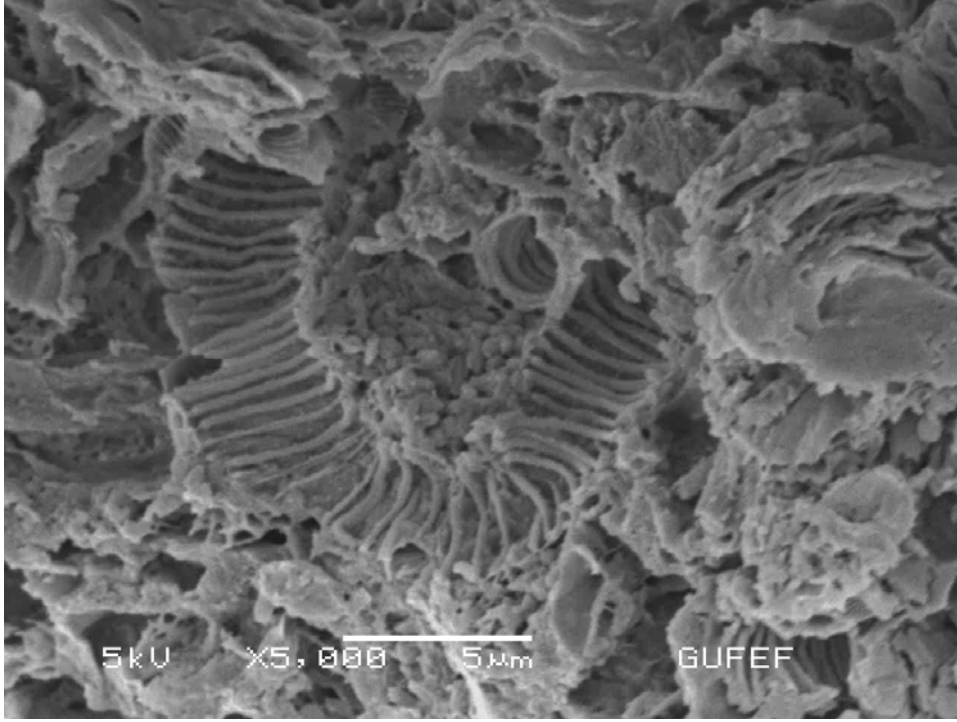
Resim 5.2. *E. integriceps*'in erkek üreme sisteminin genel yapısı (SEM)



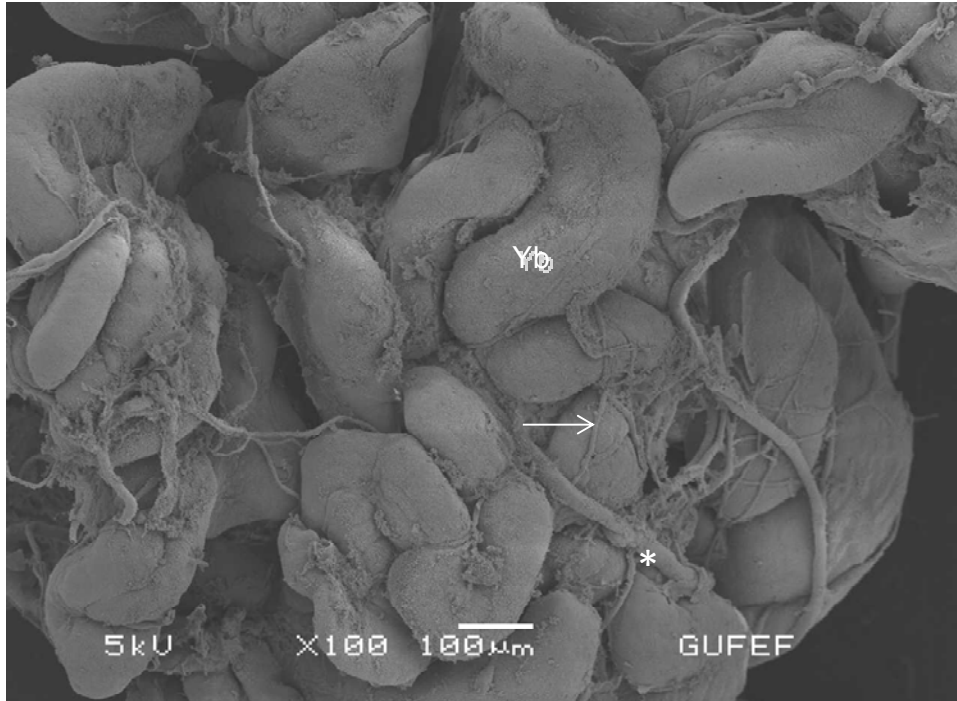
Resim 5.3. *E. integriceps*'de testisi dıştan çevreleyen konnektif doku kılıfı (↘)
(SEM)



Resim 5.4. *E. integriceps*'de testis kılıfı yüzeyindeki trake ve trakeoller (SEM)



Resim 5.5. *E. integriceps*'de testis kılıfı içerisinde geçen trake ve trakeoller (SEM)



Resim 5.6. *E. integriceps*'in erkek üreme sisteminde yardımcı bezler (Yb), üzerindeki trake (Tr) ve tarakeoller (→) (SEM)

5.1.2. *Eurygaster integriceps*'te erkek üreme sisteminin histolojik yapısı

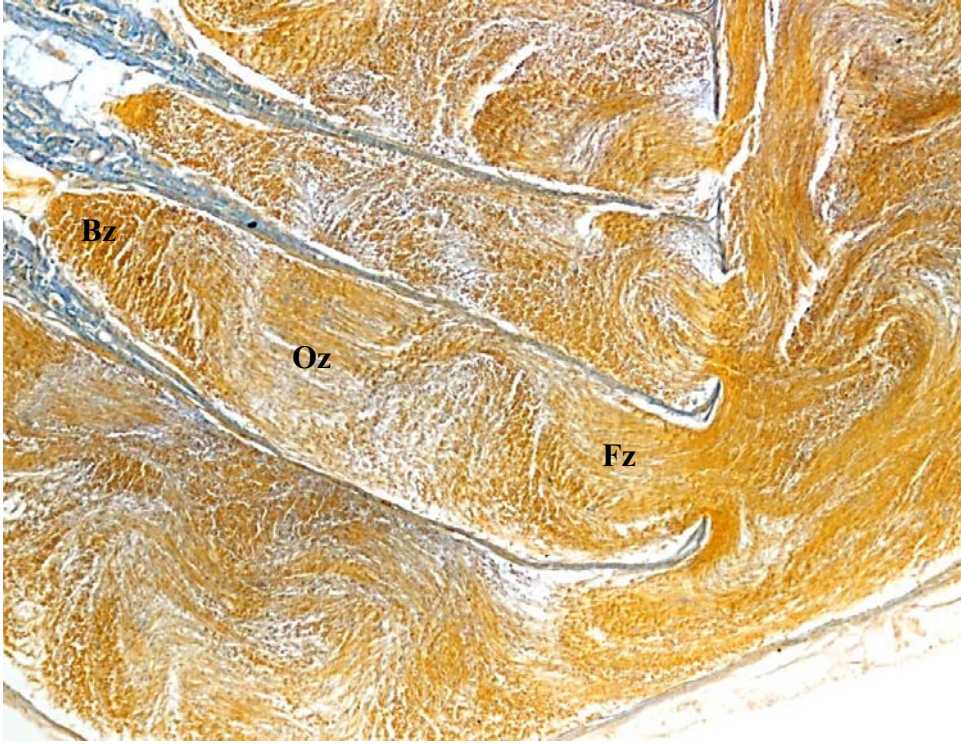
Eurygaster integriceps'te erkek üreme sistemi testis, vas deferens, seminal kese, ejakülatör kese, ejakülatör kanal, ektodermal kese, yardımcı bezler ve aedeagus'dan oluşmaktadır. Testis dıştan peritonal kılıf; içten ise epitel kılıf ile çevrilenmiş olup içerisinde çok sayıda testiküler folikül bulundurmaktadır. Testiküler foliküller birbirinden tunica propria ile ayrılmıştır (Resim 5.7). Testiküler foliküllerde çeşitli zonlara rastlanmıştır. Bunlar büyüme zonu, olgunlaşma zonu ve farklılaşma zonudur. Bu zonlar spermatozoon, spermatid ve spermatozoonların bulunmasına göre farklılık gösterir (Resim 5.8, 5.9). Testiküler tübülün baş kısmı dediğimiz germarium sperm kistlerinden oluşmuştur. Burada sperm kistlerinin içinde çok sayıda spermatogonyum görülmüştür (Resim 5.11-5.13). Büyüme zonunda; spermatogonyumlar mitoz bölünmeler geçirerek spermatozoonlara dönüşürler (Resim 5.10). Olgunlaşma zonunda; spermatozoonlar mayoz bölünmeler geçirmiş, spermatozoonların kuyrukları uzayarak daha belirgin yapıya dönüşmüş ve spermatidleri oluşturmuştur (Resim 5.13-5.17). Farklılaşma zonunda; spermatidler (farklılaşma zonunda) spermatozoonlara dönüşmüştür. Sperm kuyrukları "S" harfine benzer şekilde düzenli demetler oluşturmuştur. Spermatozoonların baş kısımları tamamen farklılaşmış, mızrak şeklinde görülmektedir (Resim 5.18-5.23). Testisin vas deferense yaklaştığı yerde spermatozoonlar tamamen gelişimini tamamlamış, sperm kuyrukları demetler halinde düzenli halde görülmektedir (Resim 5.24-5.26).

Testis folikülleri vas deferense birleşmekte (Resim 5.24), ve vas deferense bağlandığı yerde sperm kuyrukları ince, uzun, yığınlar halinde görülmektedir (Resim 5.24-5.30). Vas deferense testis gibi dıştan kırmızı renkte peritonal kılıfla çevrelenmiş, içten epitel kılıfla çevrili ince, düz boru şeklinde uzanmakta, testisi seminal keseye bağlamaktadır. Seminal kesede vas deferense benzemekte olup, morfolojik ve histolojik olarak fark gözlenmemiştir (Resim 5.28-5.30). Seminal kese gelişmiş spermatozoonların depo halinde bulunduğu keselerdir (Resim 5.28-5.30). Burada sperm kuyrukları oldukça karmaşık yığınlar halinde görülmekte olup, spermatozoonların baş kısımları sitoplazma içerisine gömülmüş durumdadır (Resim 5.28-5.30). Spermatozoonların

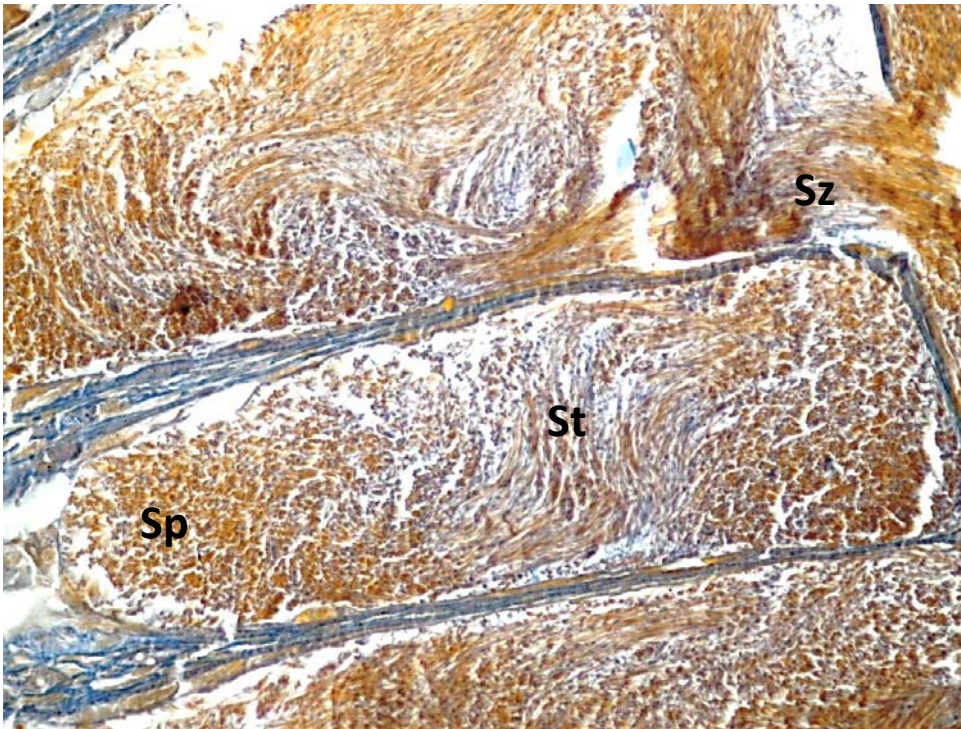
hareketine, beslenmesine yardımcı olan yardımcı bezler dıştan beyaz bir kılıfla, içten epitel kılıfla çevrelenmiş olup, lümeninde salgı granüllerine rastlanmıştır (Resim 5.31, 5.32).



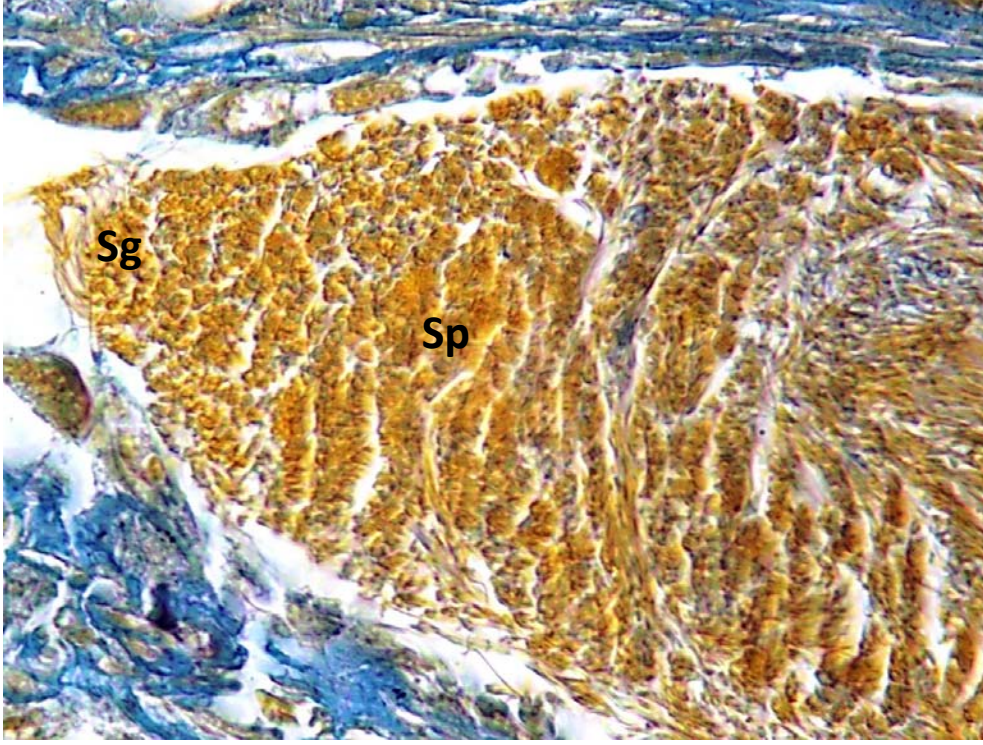
Resim 5.7. *E. integriceps*'in testiküler folikülün (F) vas eferense açılışı (Ve) (Mallory) (X40)



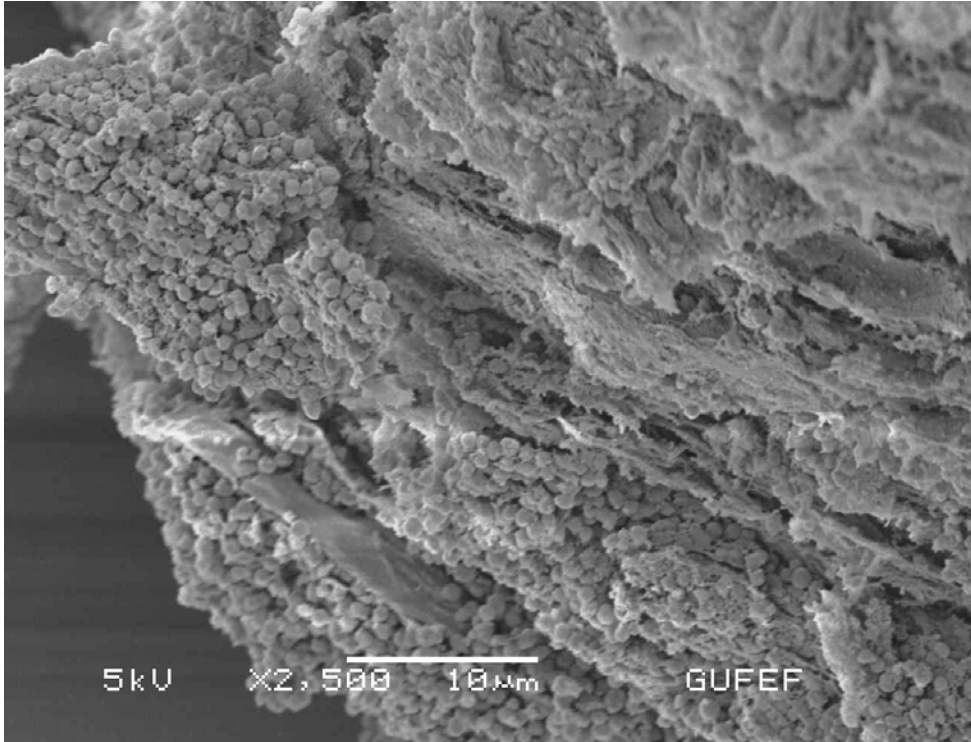
Resim 5.8 *E. integriceps*'in testisinde büyüme zonu (**Bz**), olgunlaşma zonu (**Oz**) ve farklılaşma zonu (**Fz**) (Mallory) (X100)



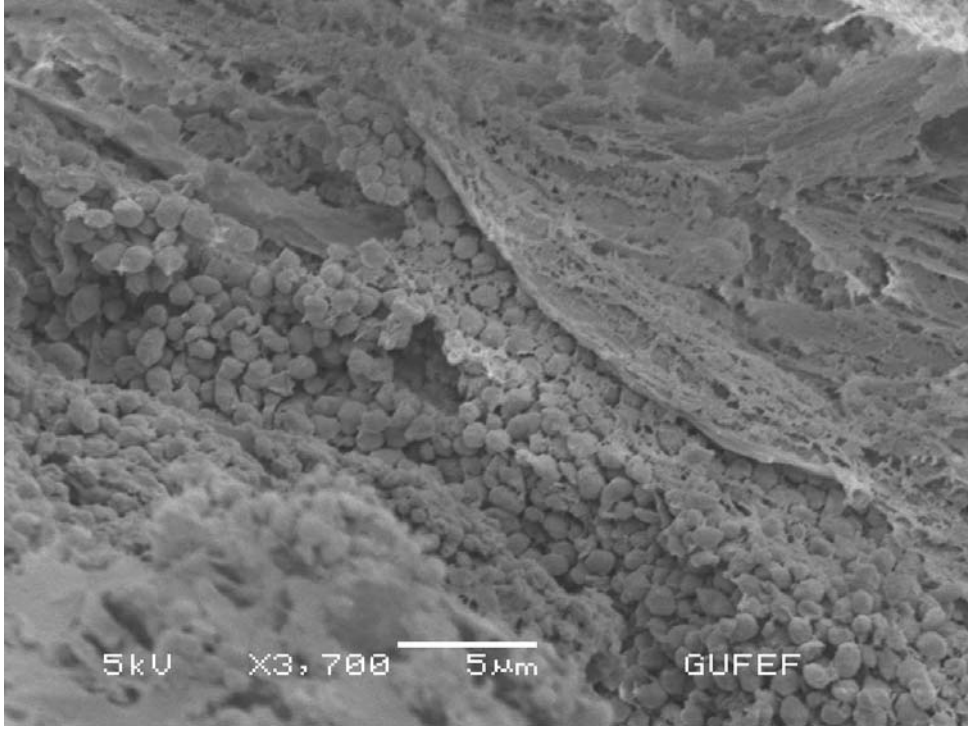
Resim 5.9. *E. integriceps*'in testisinde spermatosit (**Sp**), spermatid (**St**), spermatozoa (**Sz**) (Mallory) (X200)



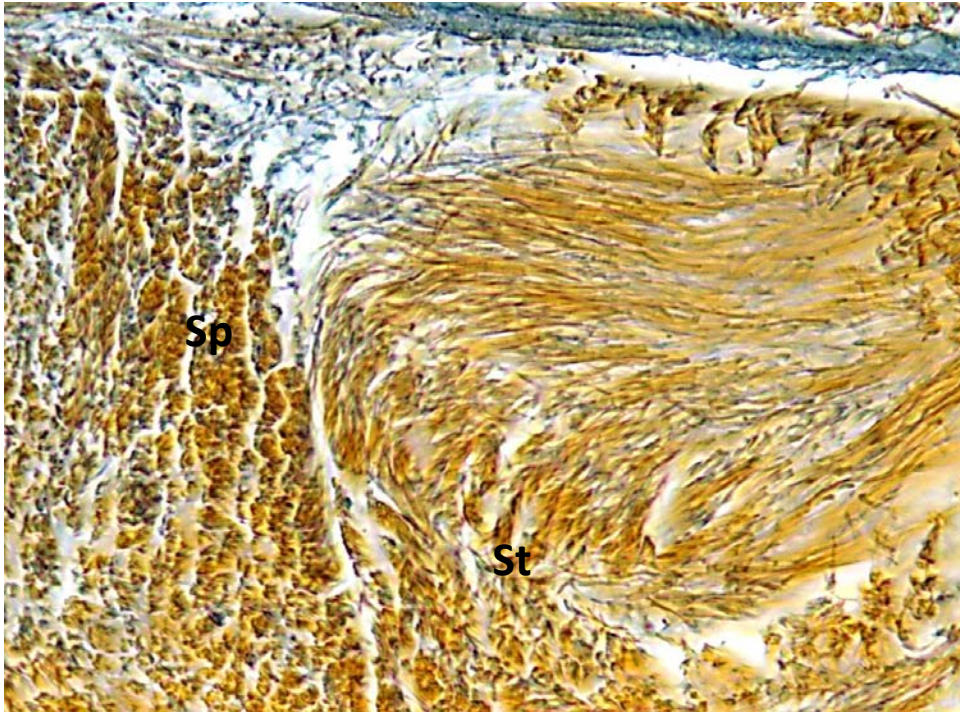
Resim 5.10. *E. integriceps*'de spermatogonyumlardan (Sg), spermatositlere (Sp) geiş (Mallory) (X400)



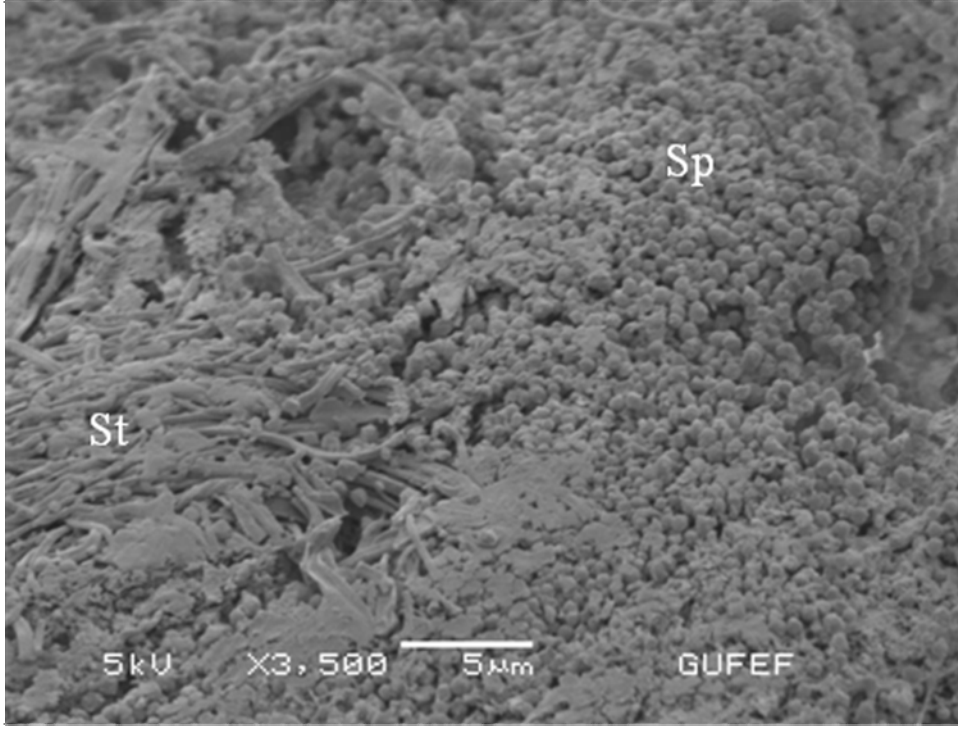
Resim 5.11. *E. integriceps*'de spermatogonyumlar (SEM)



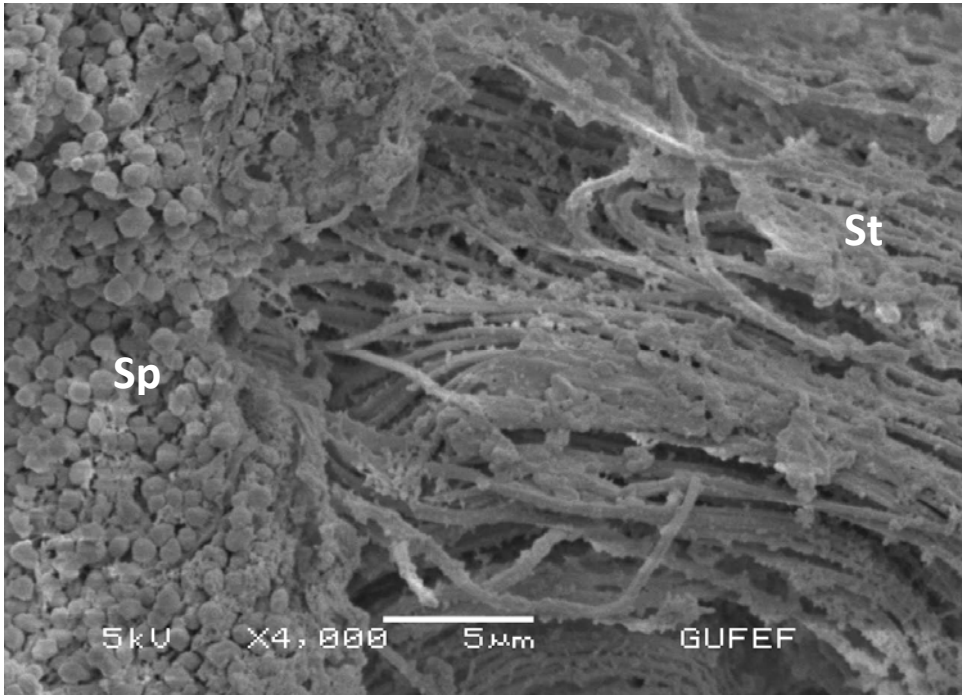
Resim 5.12. *E. integriceps*'de spermatogonyumların yakından görünümü (SEM)



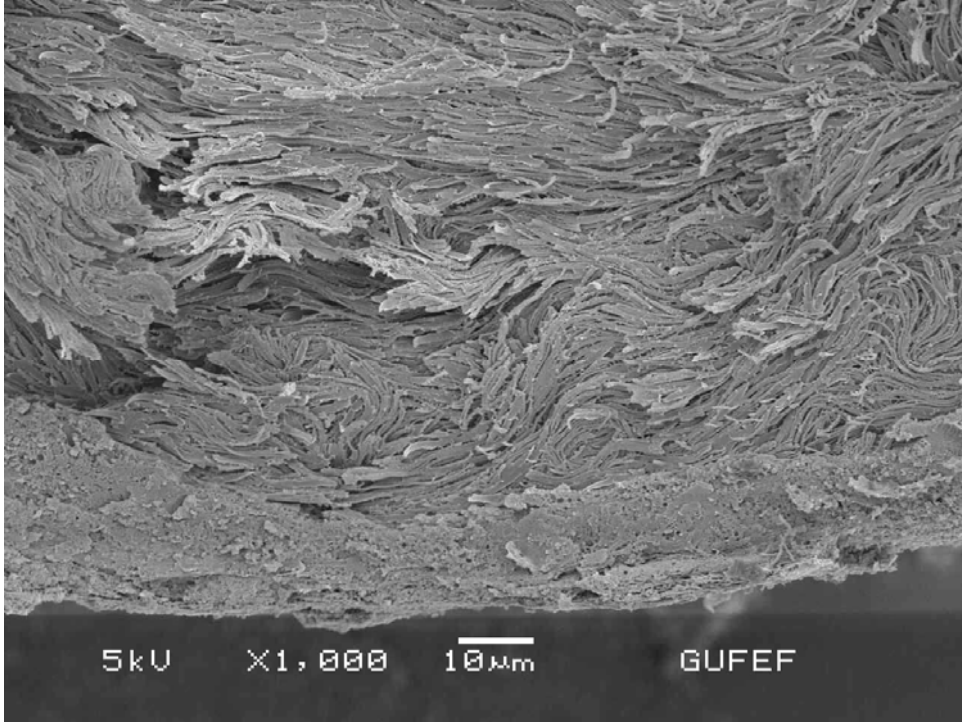
Resim 5.13 *E. integriceps*'de spermatositlerden (**Sp**) spermatidlere (**St**) geçiş (Mallory) (X400)



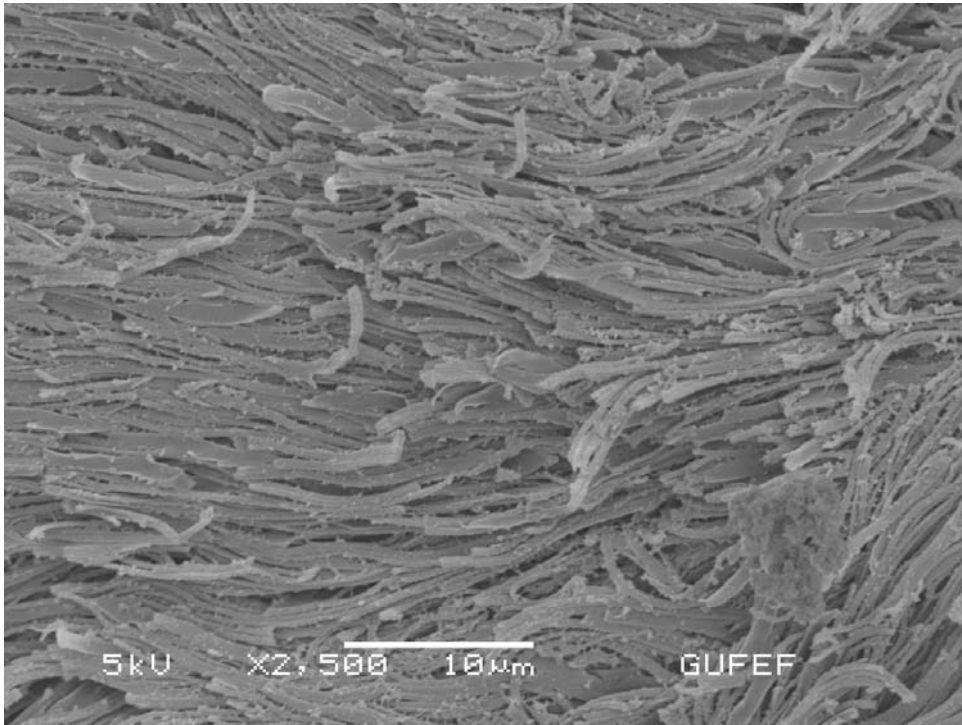
Resim 5.14. *E. integriceps*'de spermatositlerden (**Sp**) spermatidlere (**St**) geiş (SEM)



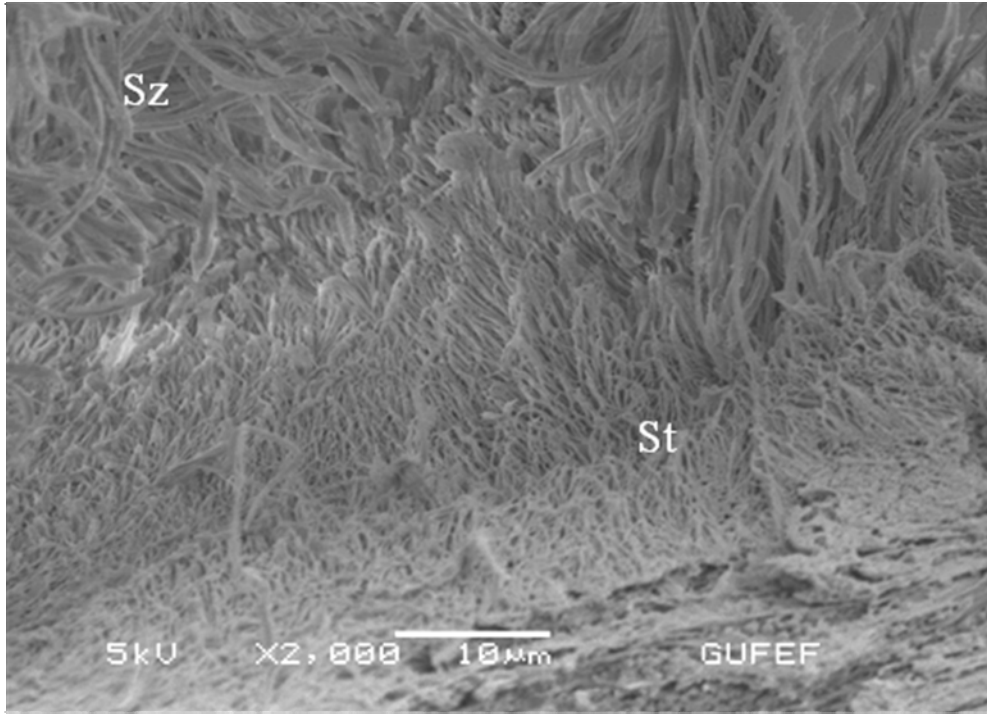
Resim 5.15. *E. integriceps*'de spermatositlerden (**Sp**) spermatidlere (**St**) geçişin yakından görünümü (SEM)



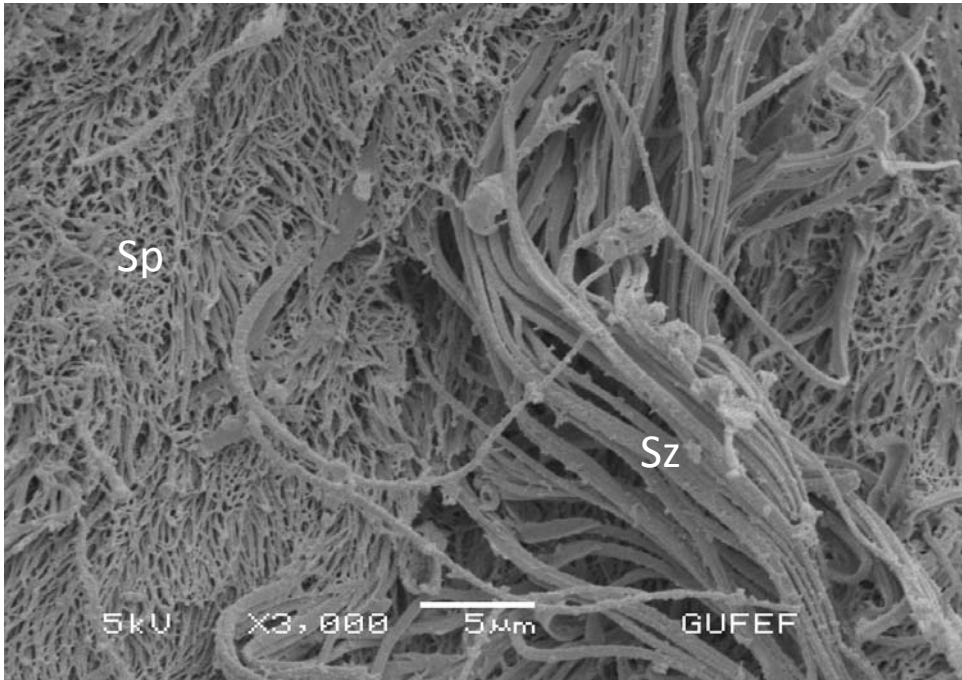
Resim 5.16. *E. integriceps*'de olgunlaşma zonundaki spermatidler (SEM)



Resim 5.17. *E. integriceps*'in testisinde spermatidlerin yakından görünümü (SEM)



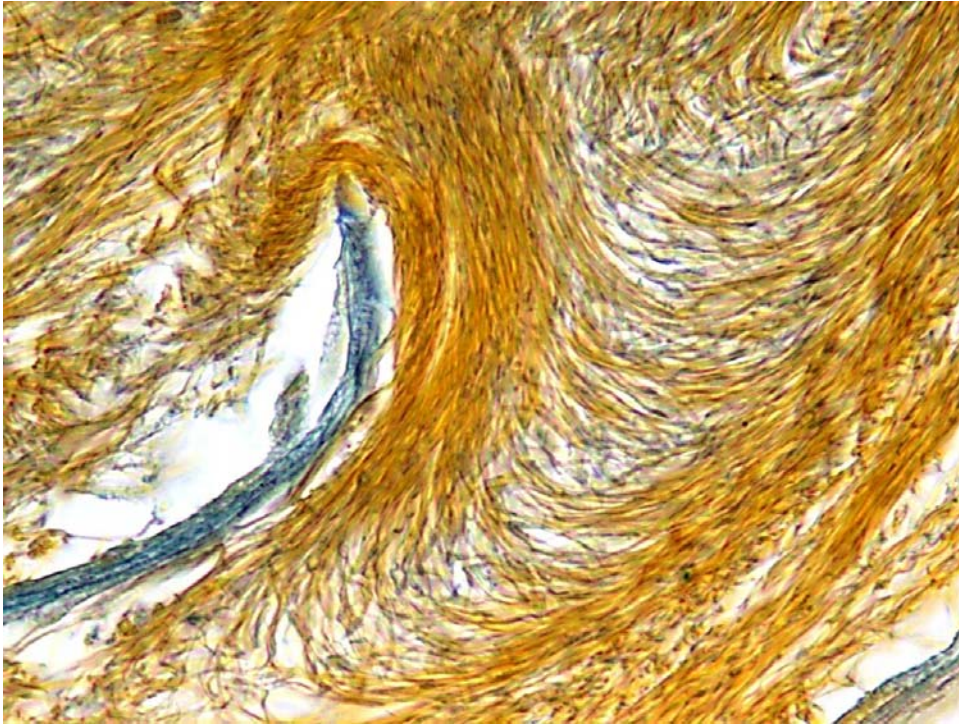
Resim 5.18. *E. integriceps*'de spermatidlerden (St) spermatozoonlara (Sz) geçiş (SEM)



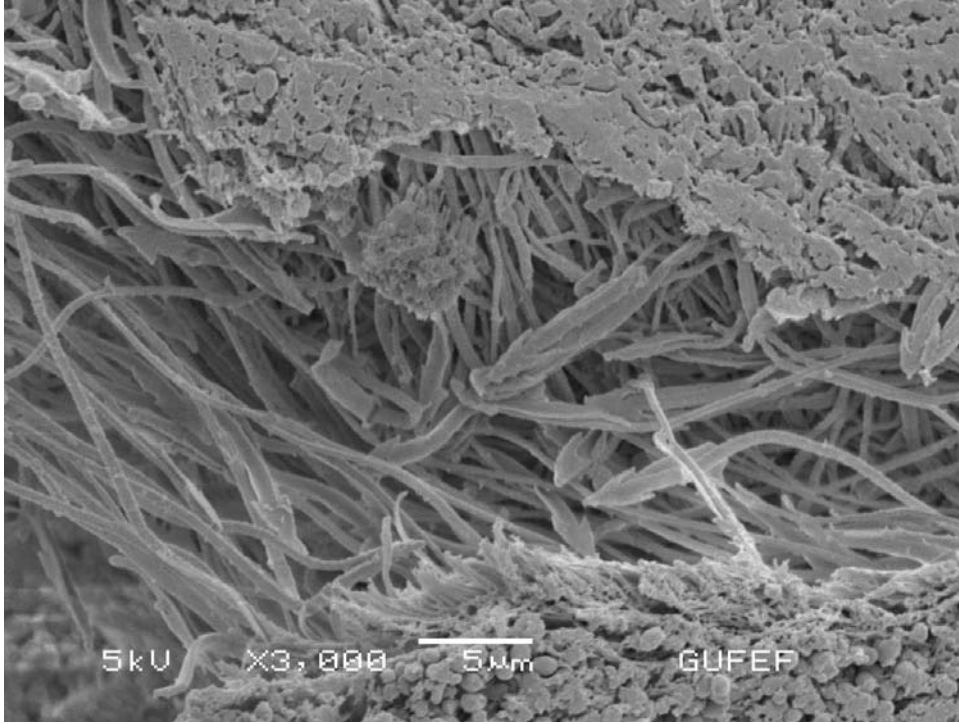
Resim 5.19. *E. integriceps*'de spermatidlerden (Sp) spermatozoonlara (Sz) geçişin yakından görünümü (SEM)



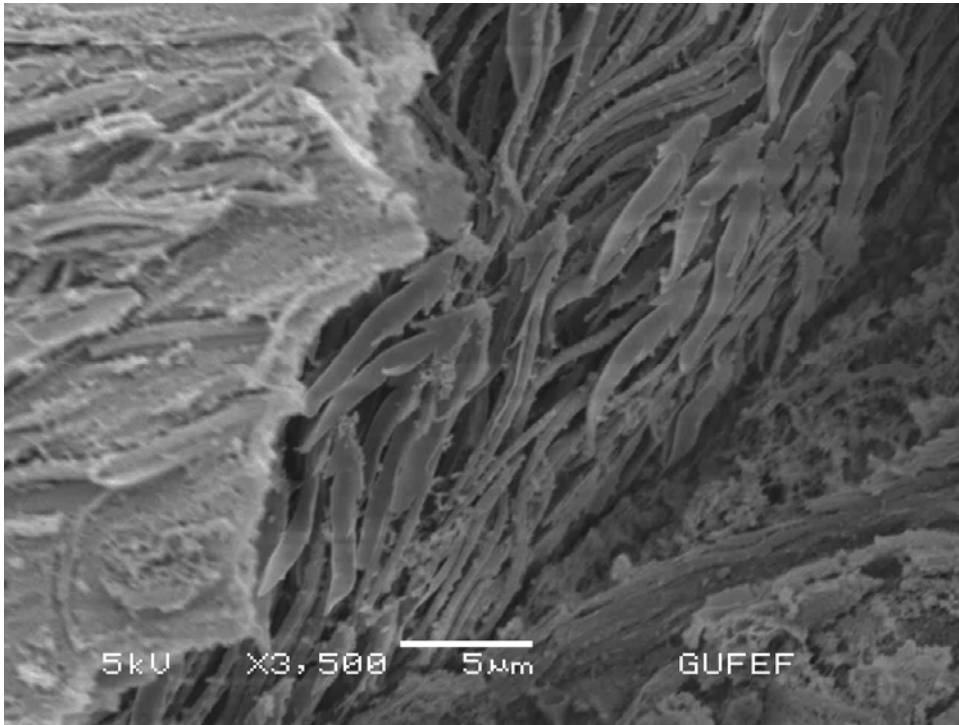
Resim 5.20. *E. integriceps*'de spermatozoonlar (SEM)



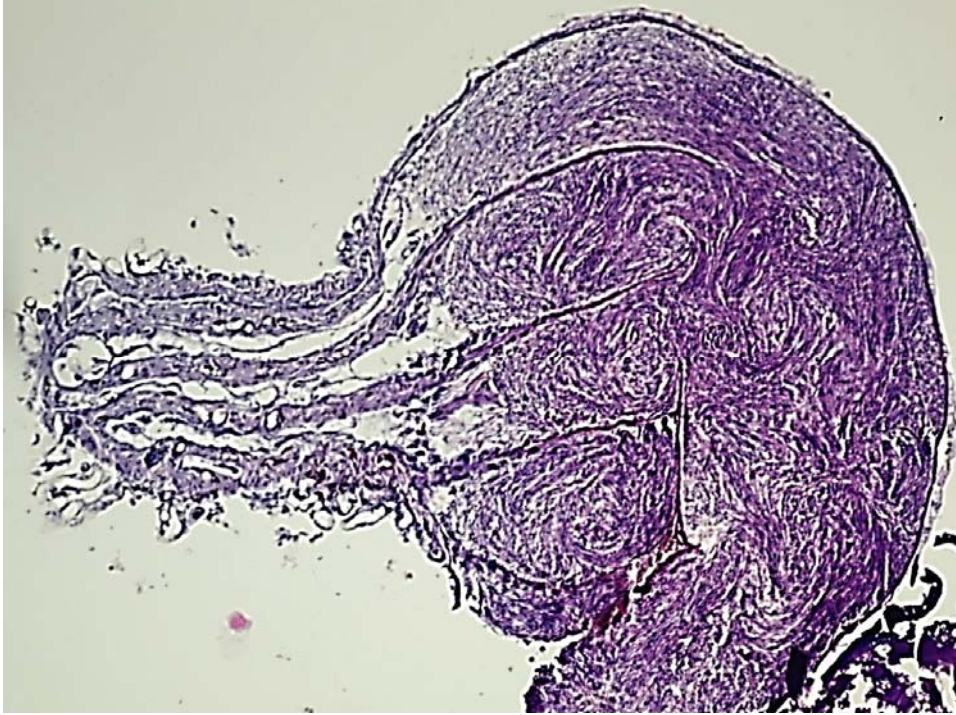
Resim 5.21. *E. integriceps*'de farklılaşma zonunda spermatozoonlar (Mallory)(X400)



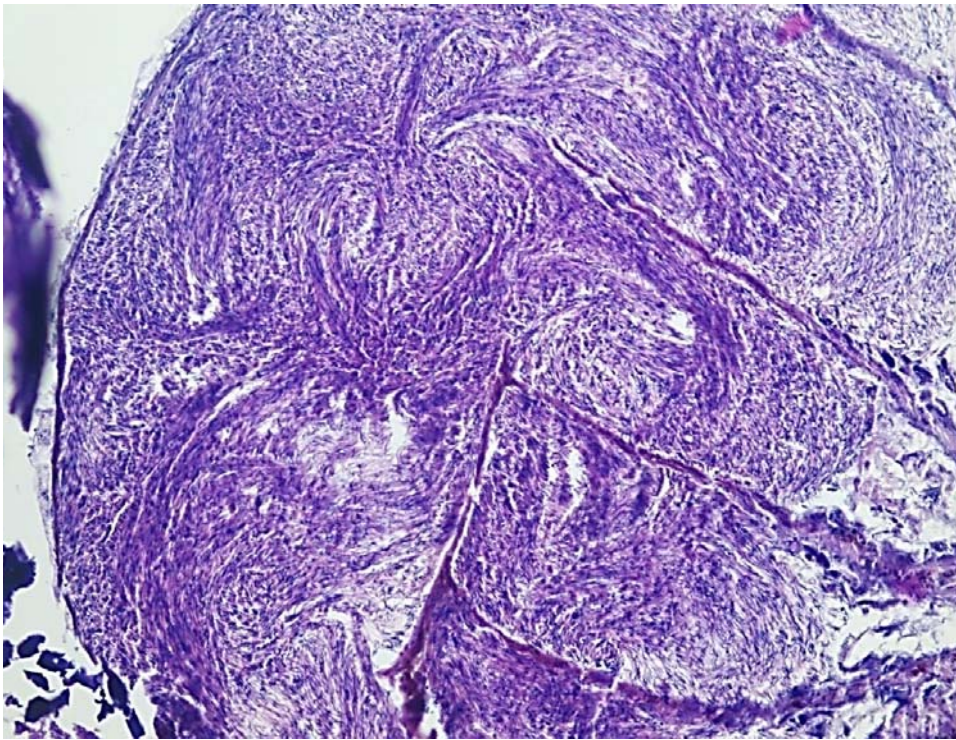
Resim 5.22. *E. integriceps*'in farklılaşma zonunda spermatozoonlar (SEM)



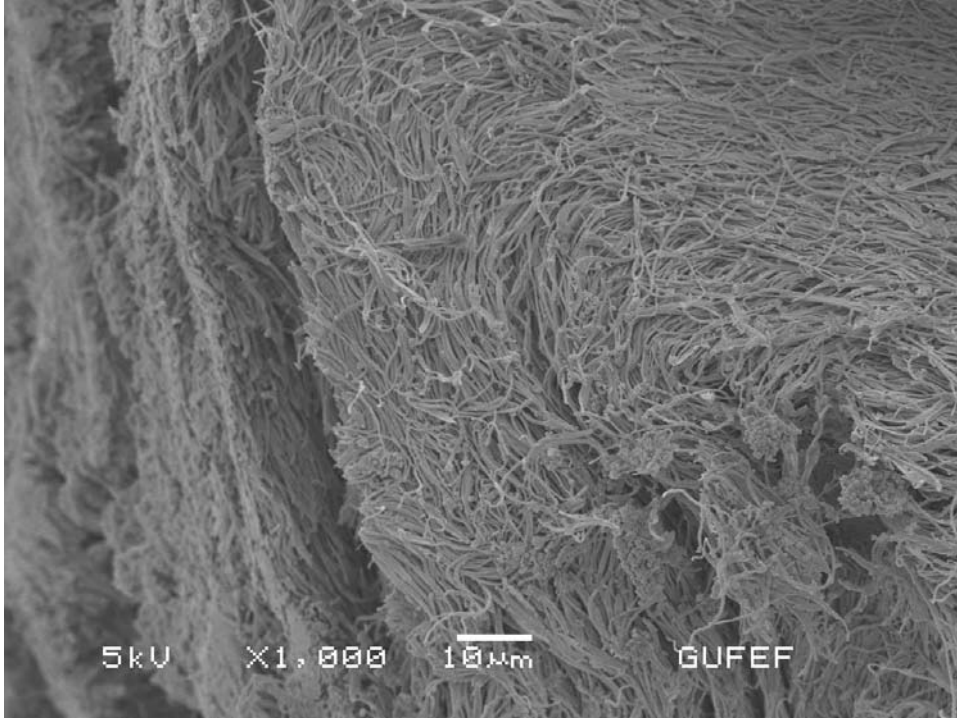
Resim 5.23. *E. integriceps*'in spermatozoonların yakından görünümü (SEM)



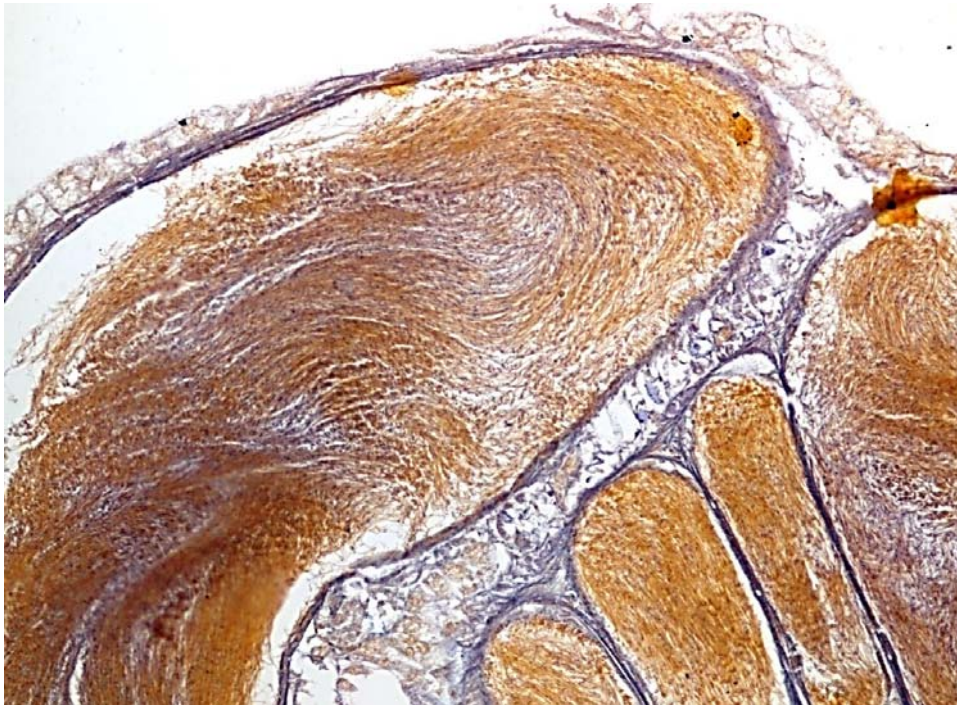
Resim 5.24. *E. integriceps*'de testis, vas eferens ve vas deferensin boyuna kesiti (H&E) (X200)



Resim 5.25. *E. integriceps*'de vas deferensin boyuna kesiti (H&E) (X400)



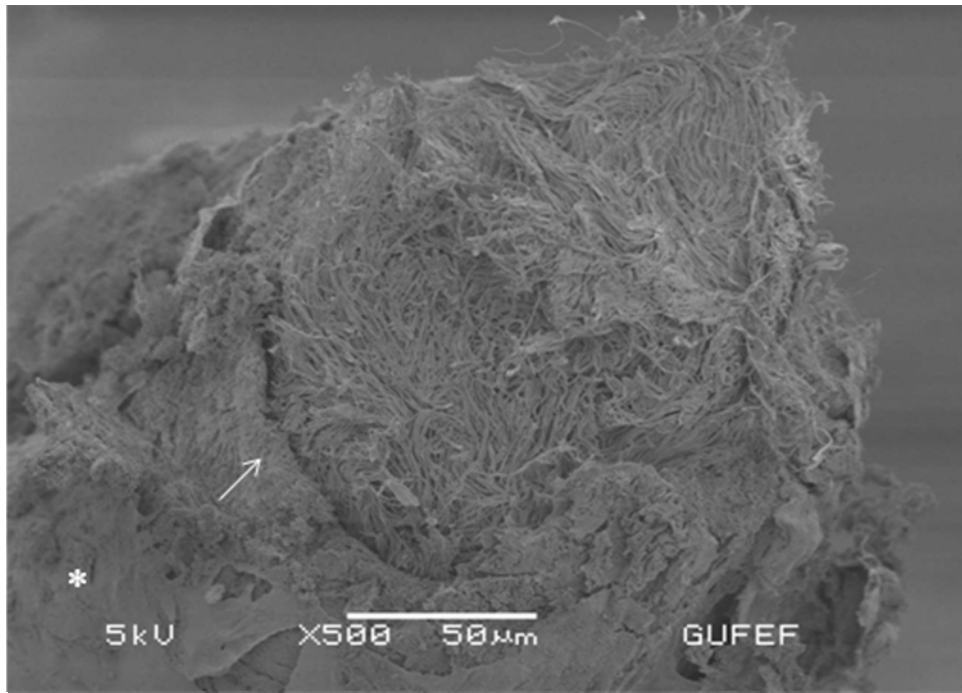
Resim 5.26. *E. integriceps*'de vas deferens de sperm demetleri (SEM)



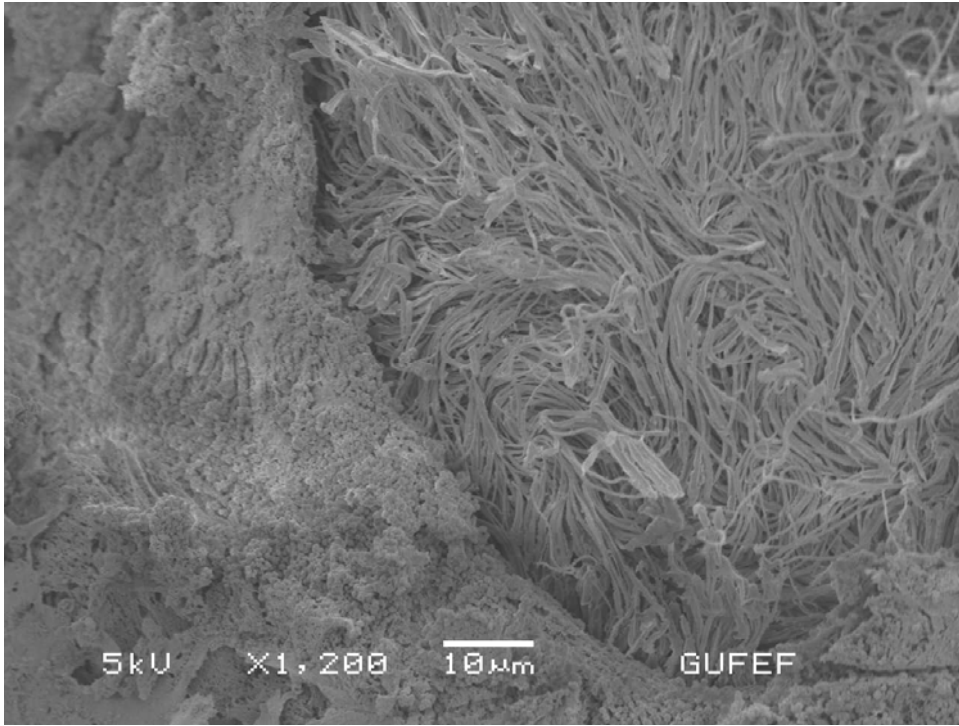
Resim 5.27. *E. integriceps*'in vas deferensinde gelişimini tamamlamış sperm (Mallory) (X400)



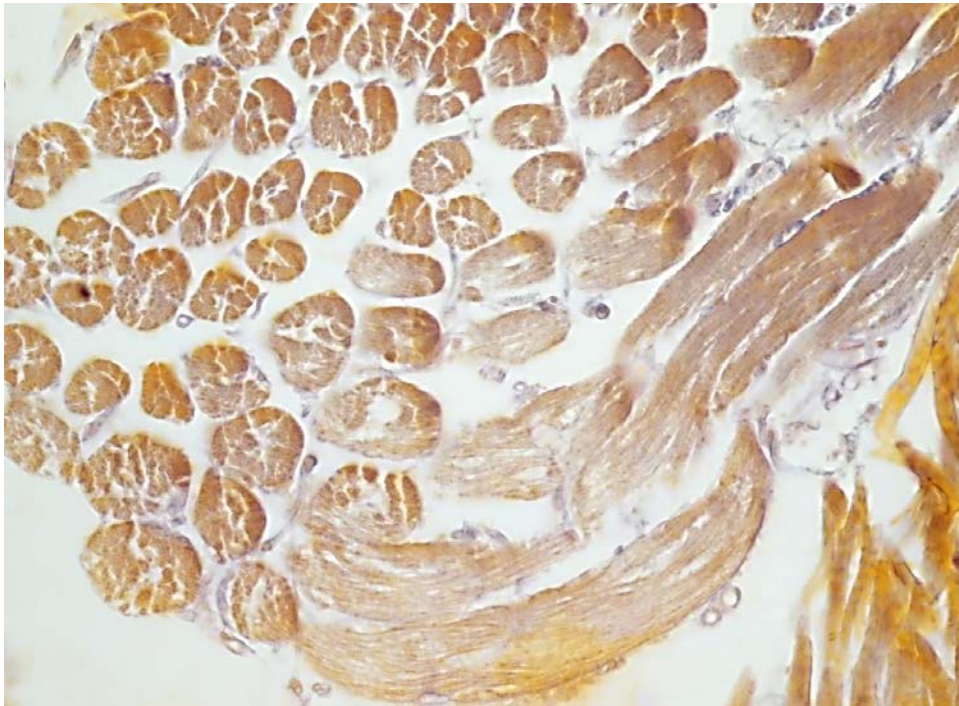
Resim 5.28. *E. integriceps*'de vas deferens ve seminal kesenin boyuna kesiti (X200) (Mallory)



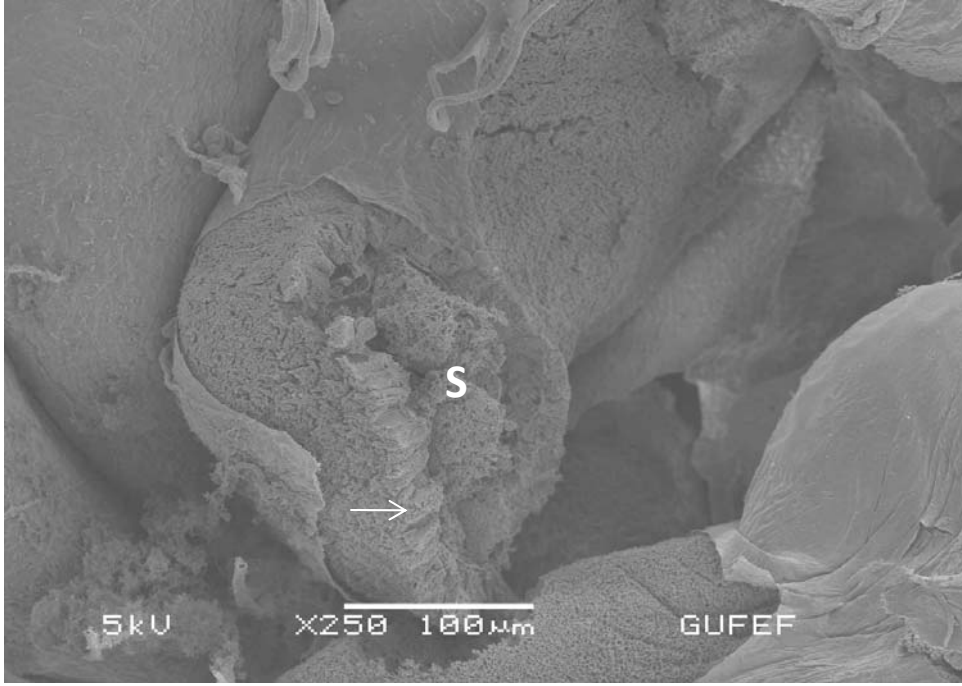
Resim 5.29. *E. integriceps*'de seminal keseyi dıştan çevreleyen konnektif doku kılıfı (*) ve içten çevreleyen epitel kılıf (↗) (SEM)



Resim 5.30. *E. integriceps*'de seminal kesenin yakından görünümü (SEM)



Resim 5.31. *E. integriceps*'in erkek üreme sisteminde yardımcı bezler (Mallory) (X400)



Resim 5.32. *E. integriceps*'in erkek üreme sisteminde yardımcı bezleri çevreleyen epitel tabakası (→) ve yardımcı bezlerin lümenindeki salgı granülleri (S)

5.2. *Eurygaster integriceps* (Puton 1881) (Scutelleridae)'de Dişi Üreme Sistemi

5.2.1. *Eurygaster integriceps*'in dişi üreme sisteminin anatomik yapısı

Eurygaster integriceps'in dişi üreme organı, abdomen bölgesi içerisinde, sindirim sisteminin her iki yanında yerleşmiş bir çift ovaryum, bir çift lateral ovidukt, bir ortak kanal, bir çift ektodermal kese, yardımcı bezler, bir spermateka ve genital çemberden meydana gelmiştir (Resim 5.33, 5.34, 5.35).

Her bir ovaryumda ışınsal olarak uzanan 7 telotrofik-meroistik tip ovaryol bulunur. Ovaryolde, gelişmekte olan oositin vitellaryumun aşağısına indikçe beyazdan sarıya, sarıdan yeşile doğru rengi değişmektedir (Resim 5.33). Ovaryol konnektif doku kılıfı ile içten ise ovaryole desteklik sağlayan ve ovulasyonda görevli tunica propria ile çevrilmiştir. Kılıf yüzeyinde ve içerisinde, solunumda görevli zengin bir trake ve trakeol ağına rastlanmıştır (Resim 5.35, 5.36).

Her ovaryolde germariumun apikal kısmından, ince, uzun ve silindirik yapıda terminal filament uzanmakta ve terminal filament ile ovaryumlar abdomen duvarına bağlanmaktadır (Resim 5.36, 5.37). Ovaryolün diğer kısımlarını germarium, vitellaryum ve ovaryol sapı denilen pedisel oluşturmaktadır (Resim 5.36).

Vitellaryumda farklı gelişim aşamalarında oositler görülmektedir. Üç farklı gelişim aşamasında görülen bu oositler; previtellogeniz, vitellogeniz ve koryogenez aşamasındaki oositlerdir. Yapılan taramalı elektron mikroskopu incelemelerinde previtellogeniz aşamasındaki oositte yüzey farklılaşması görülmezken (Resim 5.37) vitellogeniz aşamasındaki oositte ovaryol kılıfı altında poligonal şekiller görülmeye başlamış olup (Resim 5.38), koryogenez aşamasındaki oositte ise kılıf yüzeyinde de farklılaşma tamamen belirginleşmiş ve koryon oluşumu gözlenmiştir (Resim 5.38-5.40).

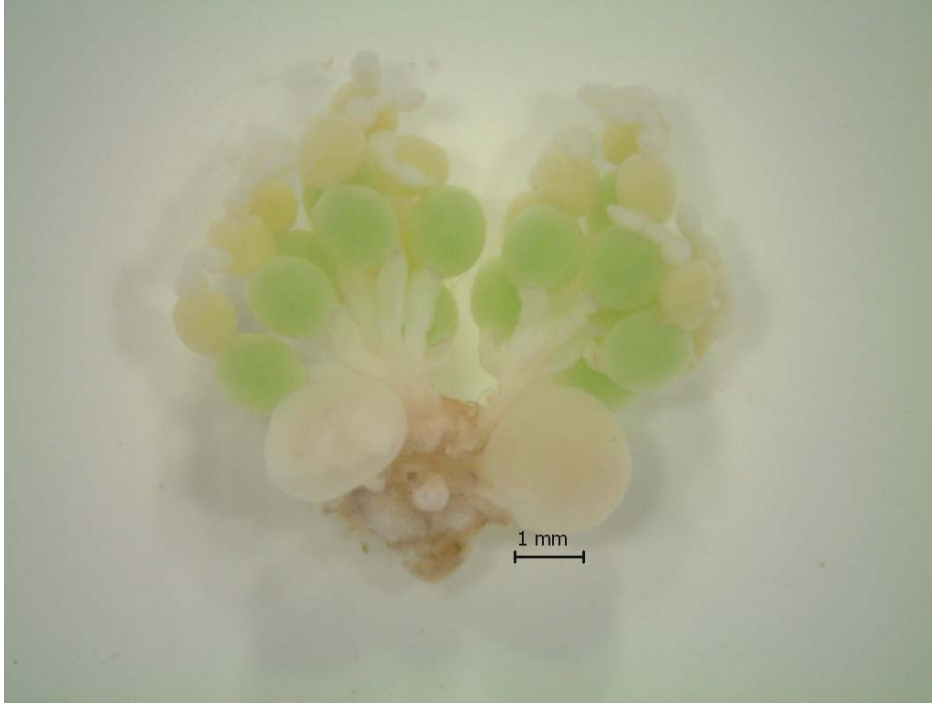
Koryogenez aşamasından sonra oosit, ovaryol sapı denilen kısa, halkasal ve kassı yapıdaki pediselden lateral ovidukta geçmektedir (Resim 5.41). Her bir ovaryumdaki

yedi ayrı ovaryol sapı kassı yapıya sahip lateral kanala bağlanmaktadır (Resim 5.41, 5.42) Lateral kanalın bitiminde beyaz renkli, dolambaçlı yapıda yardımcı bezler vardır. Yardımcı bezlerin yüzeyinde bol miktarda trake ve trakeollere rastlanmıştır Yardımcı bezlerin önünde şişkin yapıda, beyaz renkli ektodermal keseler bulunmaktadır (Resim 5.41, 5.43, 5.44). Tüp şeklinde dar olan bir çift lateral kanal ile ovaryumlar ortak kanala bağlanmışlardır (Resim 5.41, 5.42).

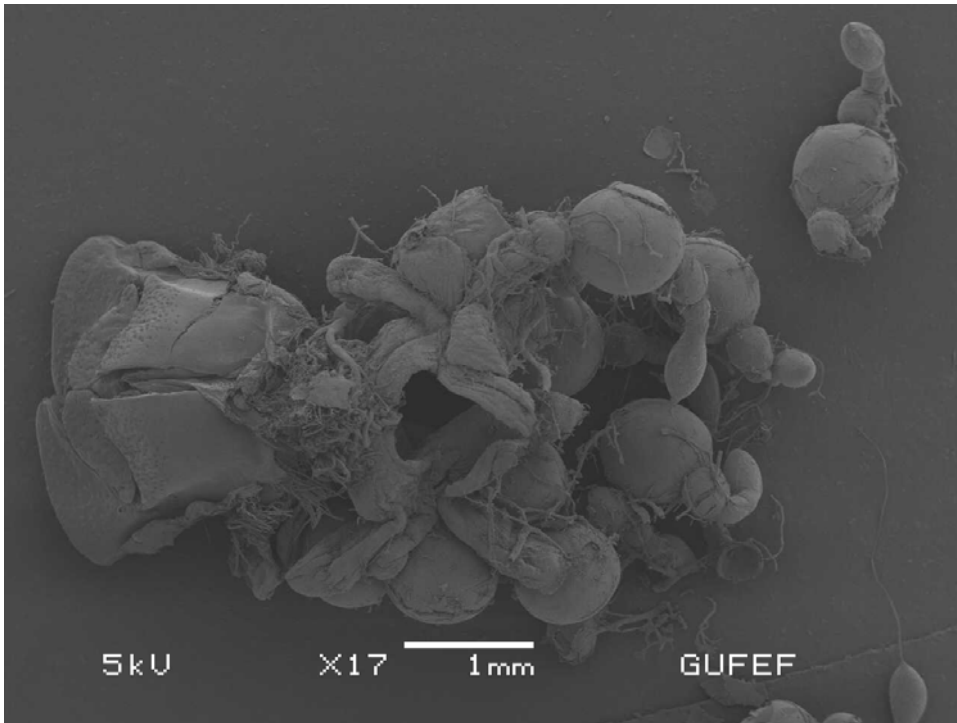
Çiftleşme gerçekleşinceye kadar spermlerin depo edilmesini sağlayan ampul şeklindeki spermateka (reseptakulum seminis) genital açıklığa açılmaktadır (Resim 5.44, 5.45). Gelişimini tamamlamış olan oosit, spermatekadan gelen spermle döllenikten sonra dışarı bırakılmıştır. Döllenmiş olan yumurtalar yeşil renkli görülmekte olup, belirli bir zaman sonrasında yumurta içerisinde nimflerin kırmızı renkte görülen gözleri belirgin hale gelmiştir. (Resim 5.46).



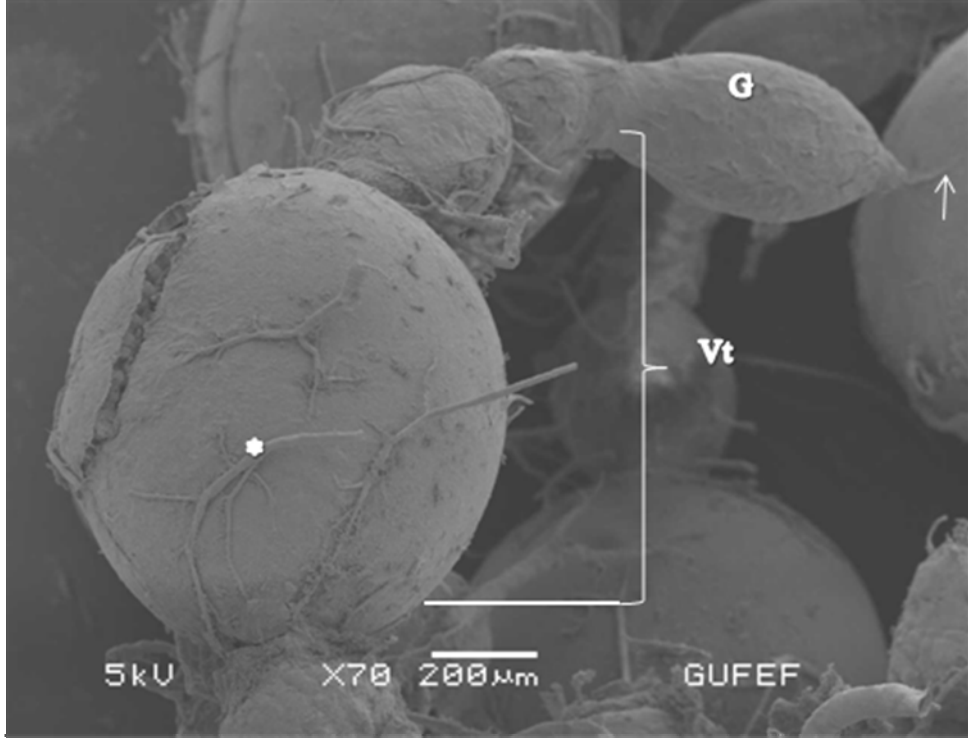
Resim 5.33. *E. integriceps*'te gelişmekte olan dişi üreme sistemi



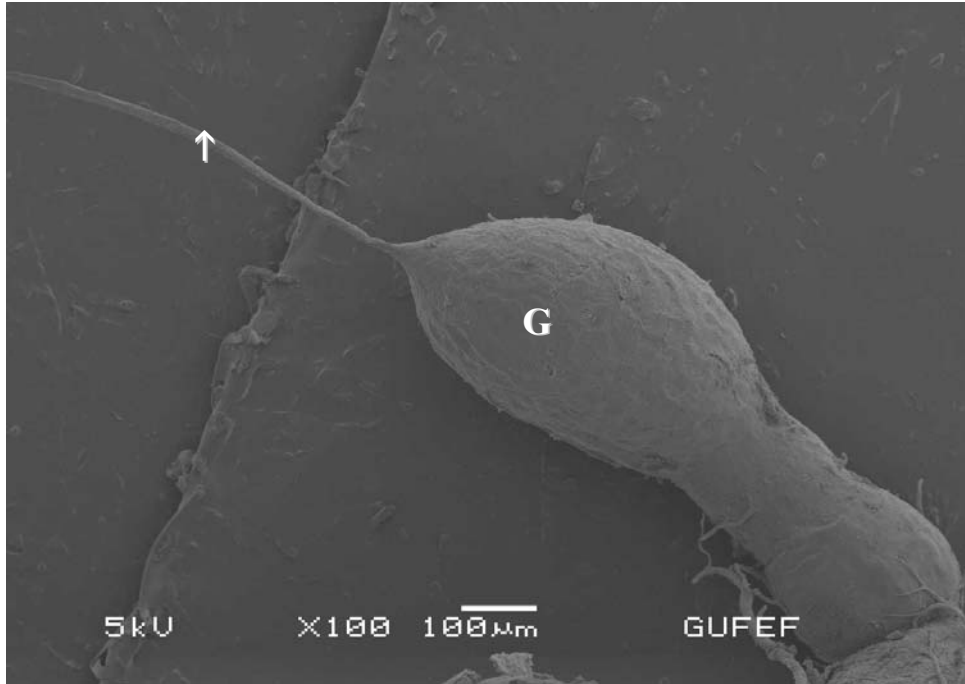
Resim 5.34. *E. integriceps*'te gelişmiş dişi üreme sistemi



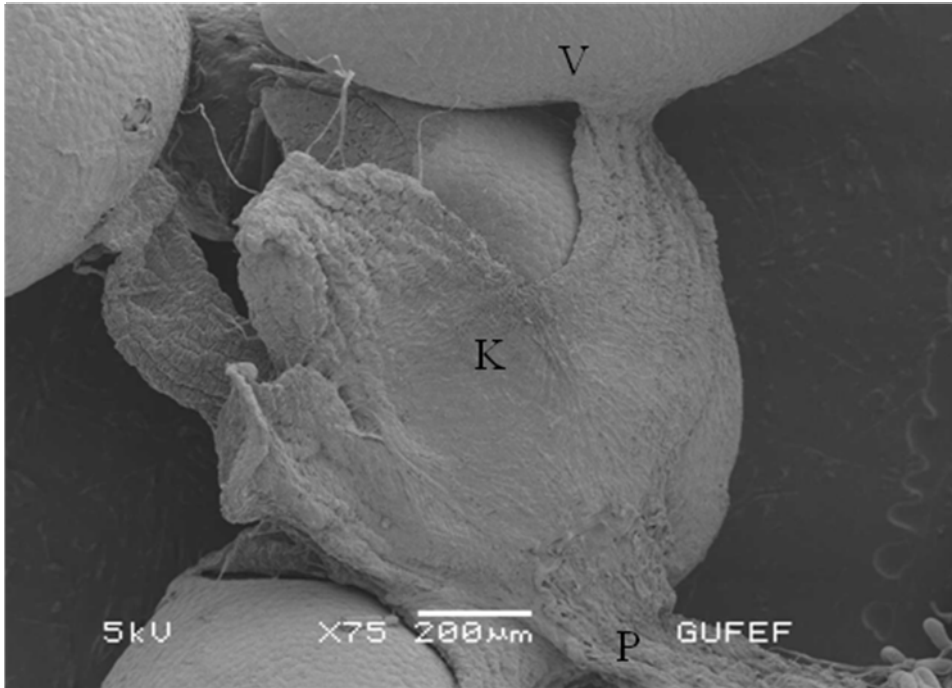
Resim 5.35. *E. integriceps*'in dişi üreme sistemi (SEM)



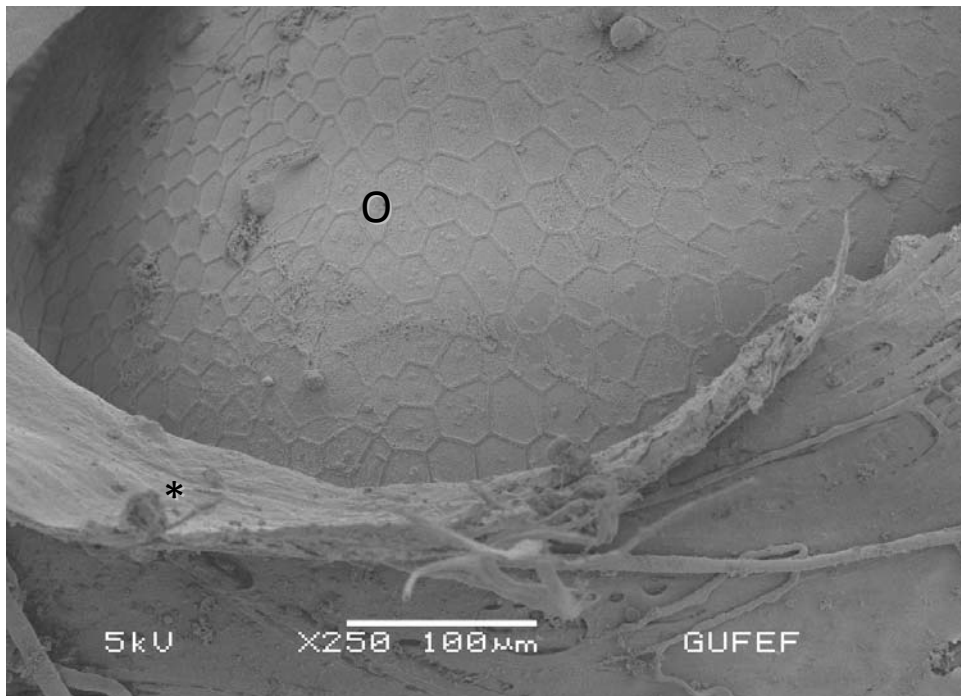
Resim 5.36. *E. integriceps*'de terminal filament (↑), germarium (G), vitellaryum (Vt) ve ovaryol kılıfındaki trakeler (*) (SEM)



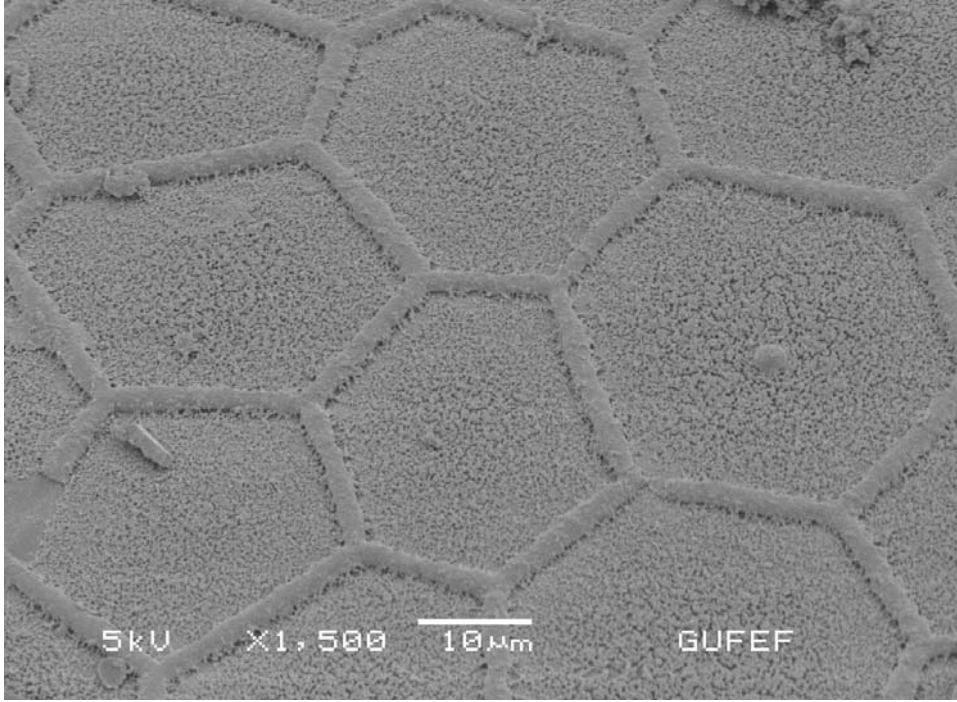
Resim 5.37. *E. integriceps*'de germariumdan uzanan terminal filament (↑) (SEM)



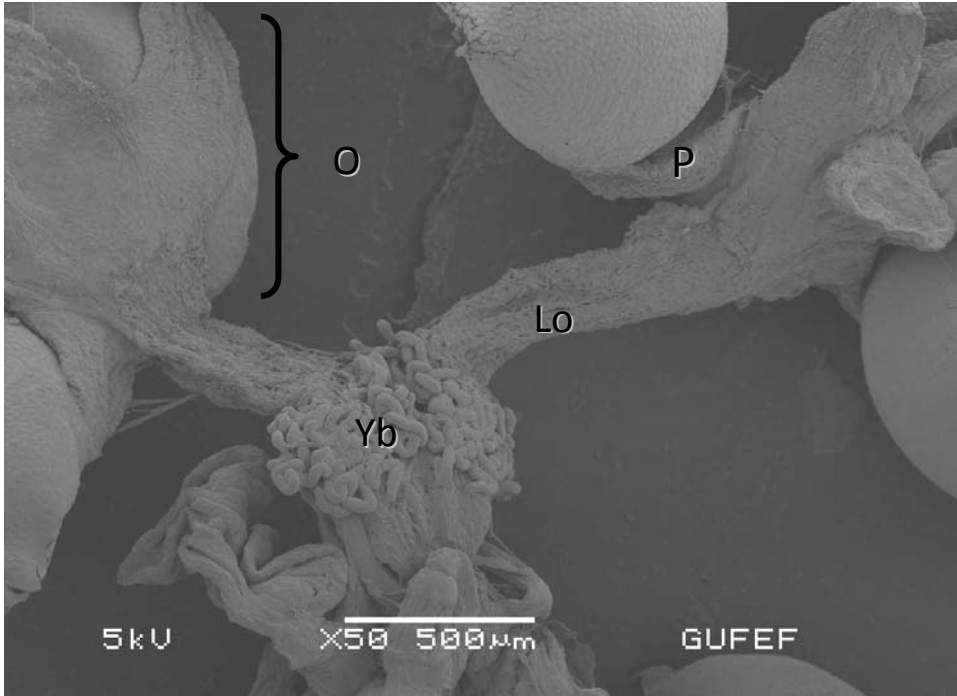
Resim 5.38. *E. integriceps*'de vitellogenez (V) ve koryogenez (K) aşamasındaki oositler ve pedisel (P) (SEM)



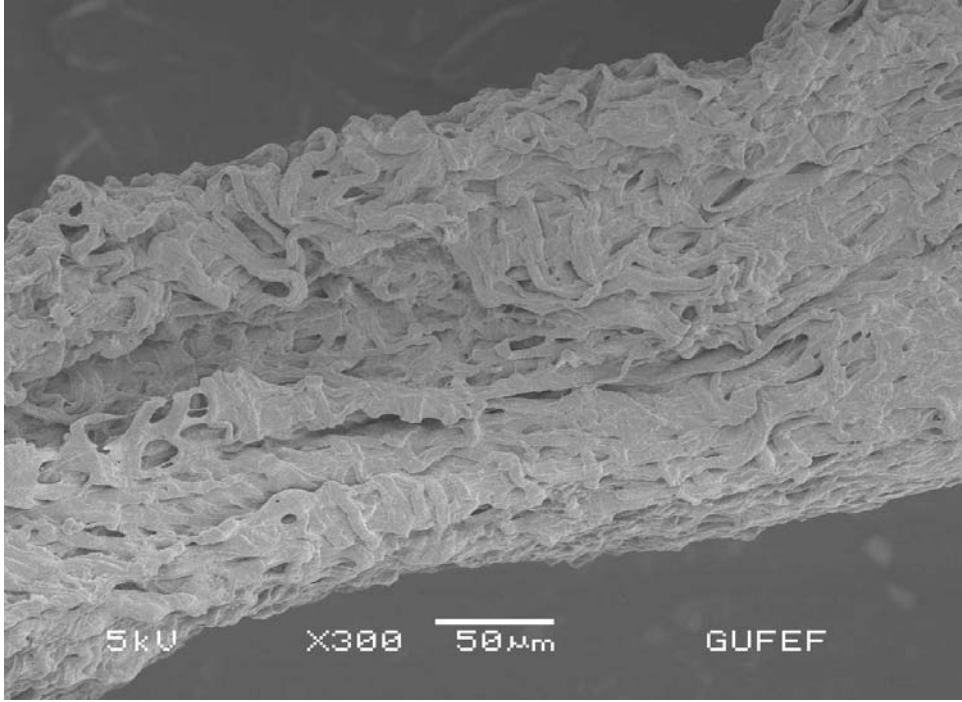
Resim 5.39. *E. integriceps*'de koryogenez aşamasındaki oositte ovaryol kılıfı (*) ve kılıf altındaki şekiller (SEM)



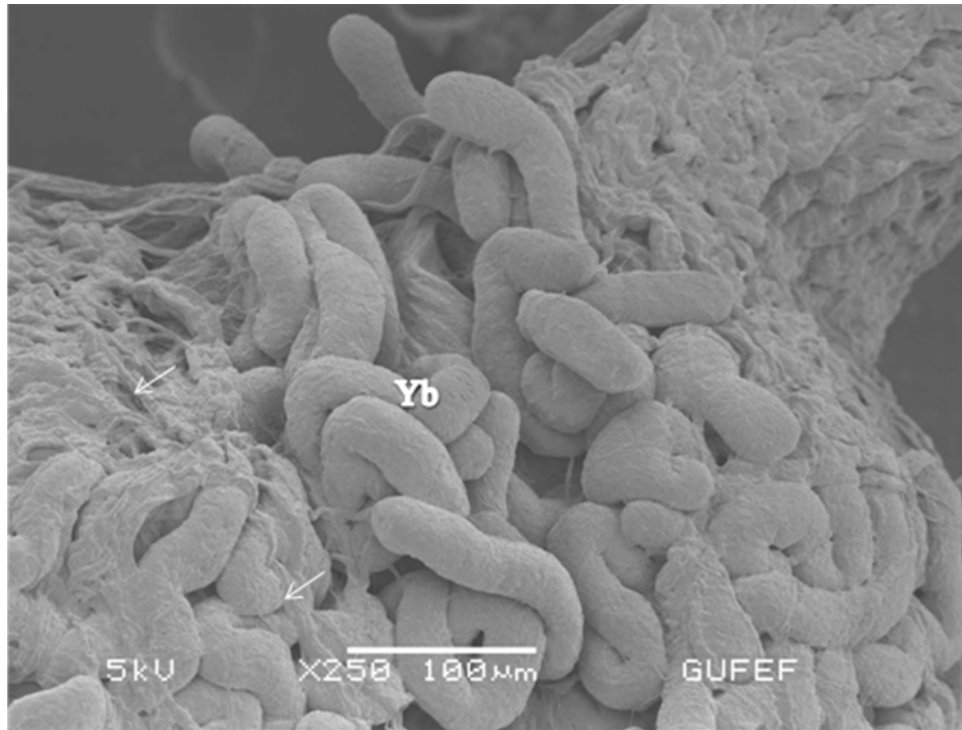
Resim 5.40. *E. integriceps*'de koryogenez aşamasındaki oosit yüzeyinde poligonal şekiller (SEM)



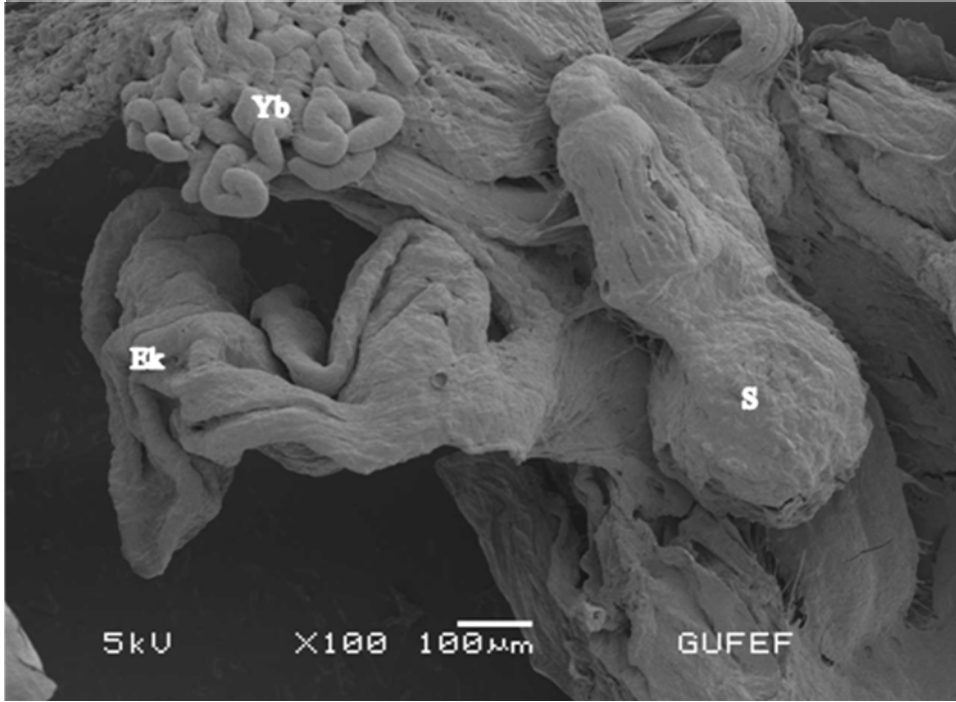
Resim 5.41. *E. integriceps*'te oositi (O) lateral ovidukta (Lo) bağlayan pediselin (P) yapısı ve yardımcı bezler (Yb) (SEM)



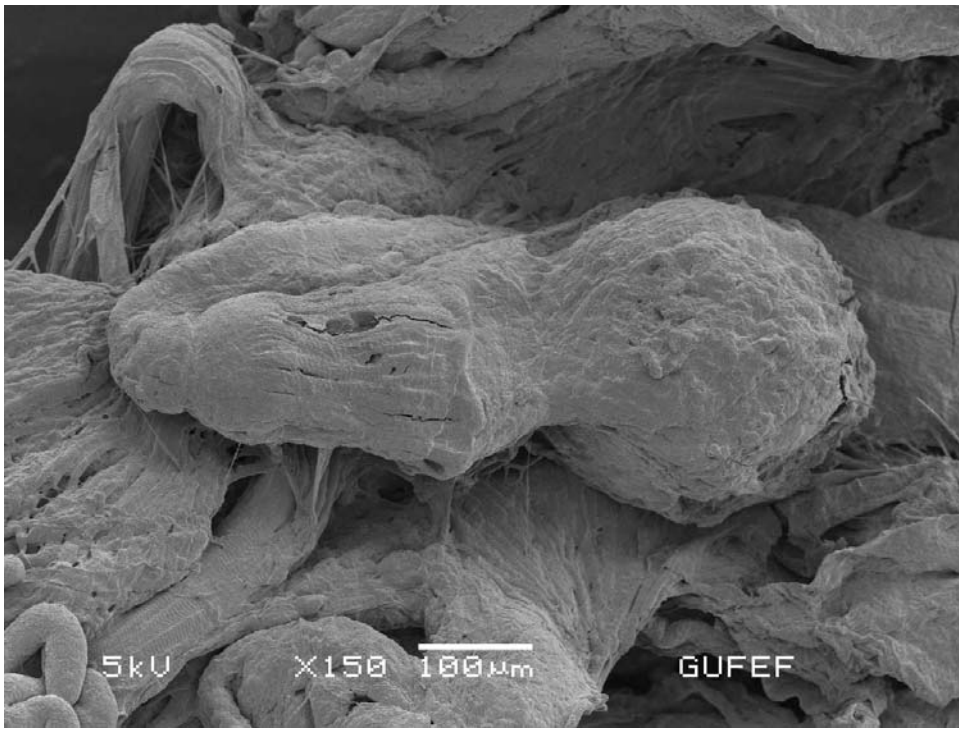
Resim 5.42. *E. integriceps*'te lateral ovidukt yapısı (SEM)



Resim 5.43. *E. integriceps*'de yardımcı bezlerin (Yb) yüzeyindeki trakeoller (↙) (SEM)



Resim 5.44. *E. integriceps*'de yardımcı bezler (Yb), ektodermal kese (Ek) ve spermatekanın (S) yapısı (SEM)



Resim 5.45. *E. integriceps*'te spermatekanın yakından görünüşü (SEM)



Resim 5.46. *E. integriceps*'in dölllenmiş yumurtaları

5.2.2. *Eurygaster integriceps*'de dişi üreme sisteminin histolojik yapısı

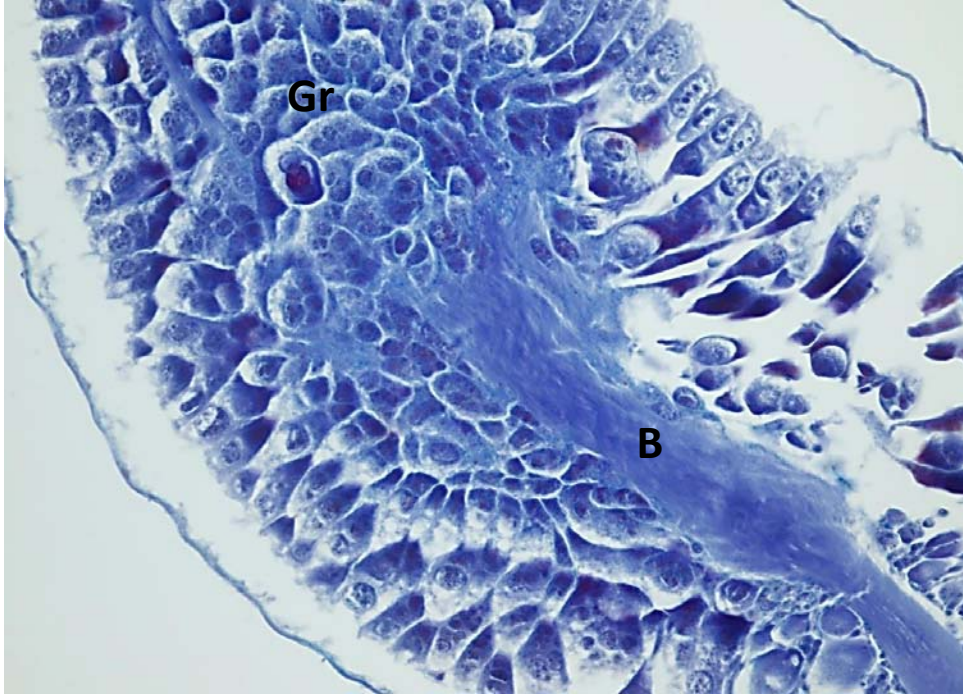
Eurygaster integriceps dişi üreme sistemi, bir çift ovaryum, bir çift lateral kanal, ortak kanal, yardımcı bezler, vajina ve spermatekadan oluşmuştur. Ovaryollerde histolojik olarak germarium, vitellaryum ve spermateka bölgeleri ayırt edilmiştir.

Her bir ovaryumda, 7 telotrofik-meroistik tip ovaryol görülür. Ovaryoller içerisinde oosit gelişimi meydana gelmektedir. Germarium ovaryolun apikal kısmında bulunur. Germariumda troforyum denilen, besin hücrelerinin (trofosit) farklılaştığı besin odası ve prefoliküler hücreler bulunmaktadır. Ayrıca çok sayıda küçük oositlere rastlanmıştır. Trofositler (besin hücreleri), etrafındaki dokulardan farklılaşır. Trofositler mitoz bölünme geçirerek sayılarını artırmakta ve trofik dokudaki besin hücreleri oositlere besin kanalıyla inmektedir (Resim 5.47, 5.48). Germariumun bazal kısmında bulunan prefoliküler hücreler, vitellaryumda oositi çevreleyen folikül epitelini oluşturur. (Resim 5.48).

Vitellaryumda bulunan oositler previtellogenoz, vitellogenoz ve koryogenez aşamasındaki oosit olmak üzere 3 farklı aşamada görülmektedir. Aşağı indikçe oositler büyür. Vitellogenoz aşamasındaki oositte, oosit yüzeyi tek tabakalı silindirik epitel ile çevrelenmiş olup, oositte bol miktarda besin granülleri bulunmuştur, dışında ovaryol kılıfı ayırdılmaktadır (Resim 5.49). Koryogenez aşamasındaki oositte ise koryon oositin etrafını çevrelemiş olup, besin kanalı ortadan kalkmıştır. Koryon; endokoryon ve ekzokoryon olmak üzere iki tabaka halinde farklılaşmıştır. Epitel tabakası incelmıştır (Resim 5.50).

Gelişimi tamamlamış oosit, kassı yapıdaki lateral oviduktan ortak kanala geçmekte olup, vajinada spermatekadan gelen spermle döllenerek dışarı bırakılmaktadır (Resim 5.51).

Spermatekanın rezervuarında sperm kuyrukları yığın halinde görülmektedir. Etrafında bol miktarda besin hücreleri dikkat çekmektedir (Resim 5.52).



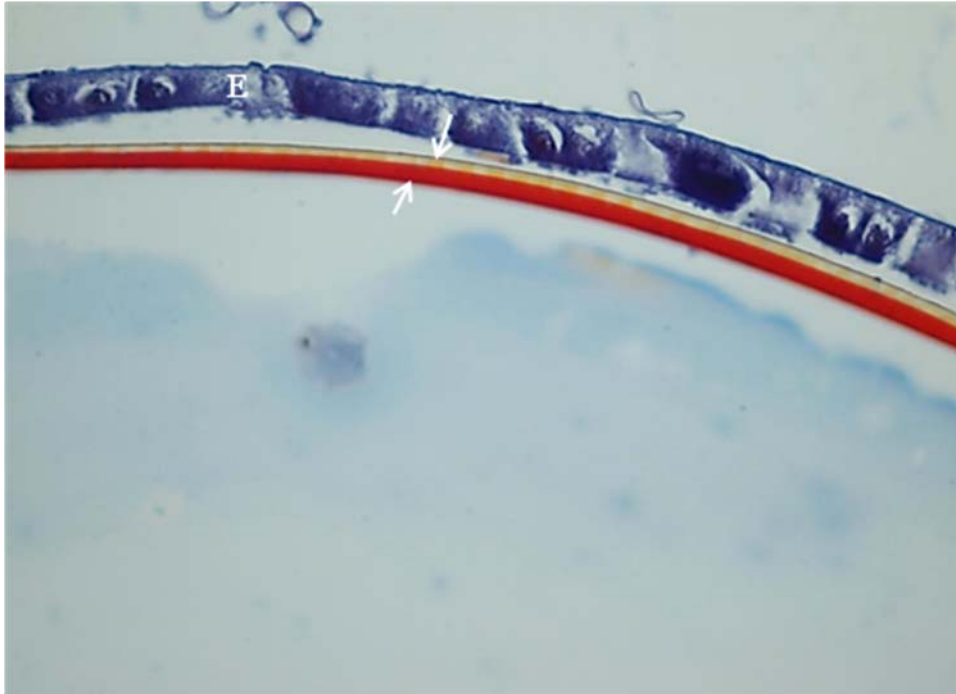
Resim 5.47. *E. integriceps*'te germaryumdaki (Gr) besin hücrelerinin oositlere besin kanalı ile (Bk) inişi (X400)(Mallory)



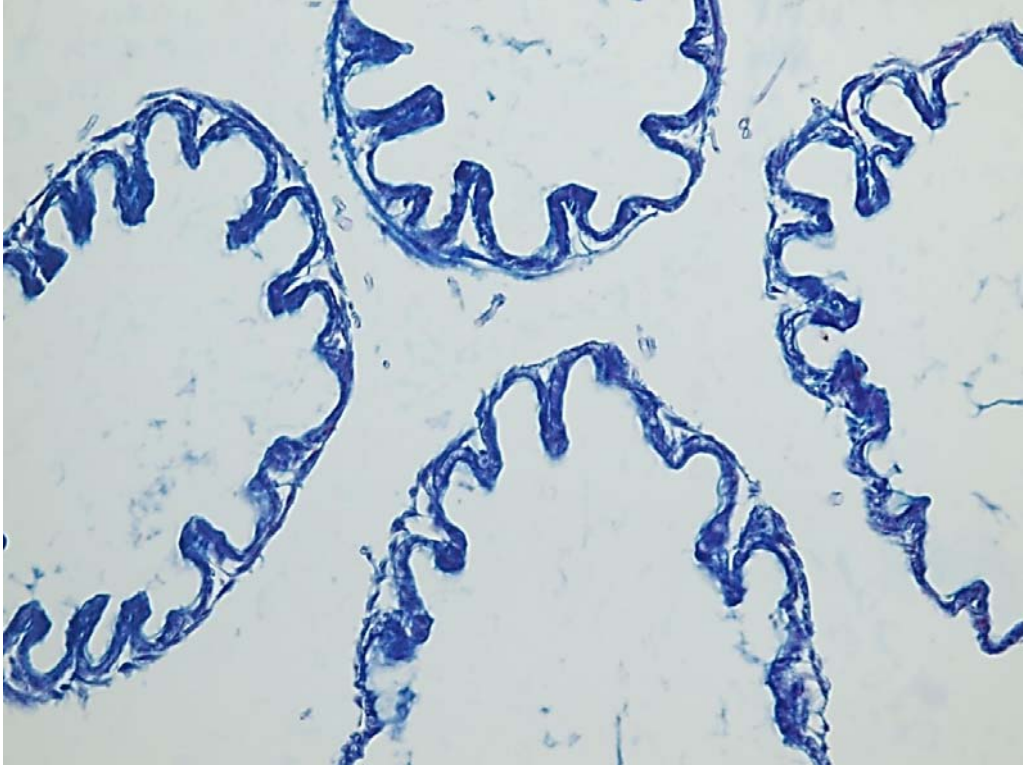
Resim 5.48. *E. integriceps*'te küçük oositleri meydana getiren prefoliküler (P) doku ve trofositlerdeki (Tr) besin hücrelerinin oositlere besin kanalı ile (Bk) inişi (X400) (Mallory)



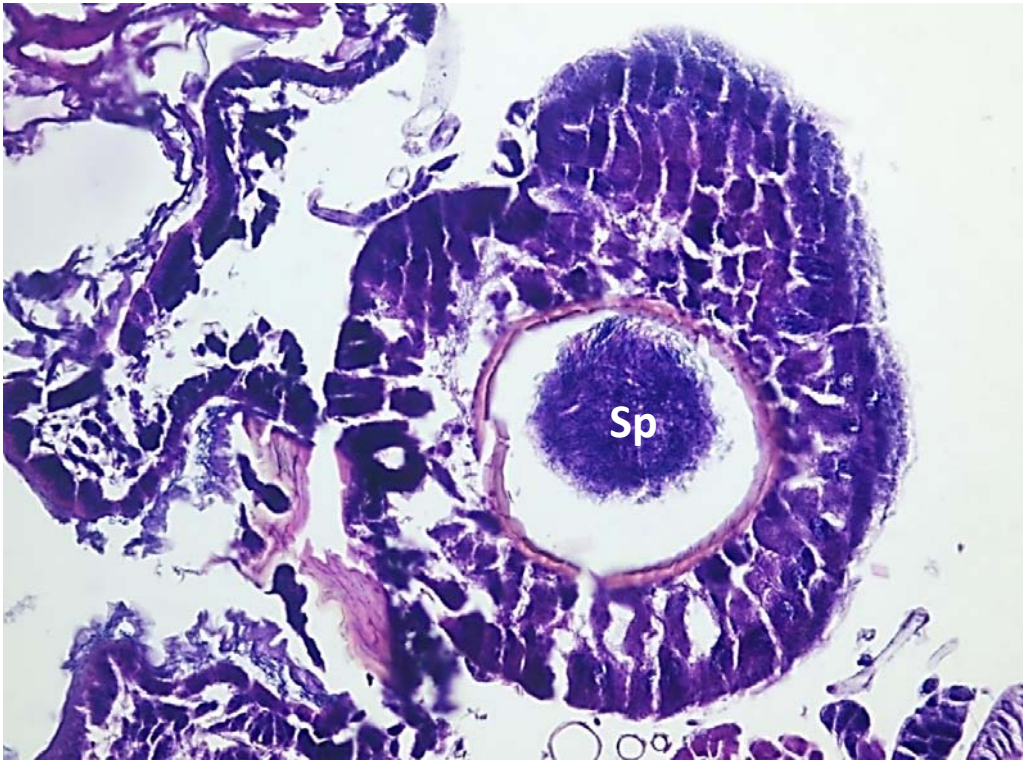
Resim 5.49. *E. integriceps*' te vitellogenez aşamasında oosit farklılaşması ve oositi çevreleyen ovaryol kılıfı (↖) ve epitel doku (E) (X400) (Mallory)



Resim 5.50. *E. integriceps*'te koryogenez aşamasında epitel (E), endokoryon (↗) ve ekzokoryon (↖) (X400) (Mallory)



Resim 5.51. *E. integriceps*'te ovaryol kanalın enine kesiti (Mallory) (X400)



Resim 5.52. *E. integriceps*'te sperm (Sp) ile dolu spermateka yapısı (H&E) (X400)

6. SONUÇLAR VE ÖNERİLER

Bu çalışmada Heteroptera takımından Scutelleridae familyasına ait olan *Eurygaster integriceps* (Heteroptera: Scutelleridae) türünün dişi ve erkek üreme sistemlerinin anatomik ve histolojik yapıları ışık mikroskobu ve taramalı elektron mikroskobu (SEM) ile incelenmiştir.

Eurygaster integriceps'in erkek üreme sistemi Heteroptera ve diğer böcek takımlarına benzerlik göstermekte olup; sperm üretiminden sorumlu 1 çift testis, 1 çift vas deferens, gelişmiş spermin depo edildiği 1 çift seminal kese, 1 çift ektodermal kese, sperm beslenmesinden ve hareketinden sorumlu 1 çift yardımcı bez, ejakülatör kese, ejakülatör kanal, aedeagustan oluşmaktadır. Fakat detayda morfolojik ve histolojik farklılıklar gösterdiği tespit edilmiştir [Davis 1956; Pendergrast, 1956; Richards ve Davies, 1978; de Paulo Lemos ve ark., 2005; Jahnke ve ark., 2006; Papáček ve Soldán 2008; Rodrigues ve ark., 2008; Wieczorek ve Swiatek, 2009; Freitas ve ark., 2010; Özyurt, 2011].

Eurygaster integriceps'in erkek üreme sistemi diğer böceklerde olduğu gibi genel olarak yağ doku içinde gömülü olmakla beraber testis 3. abdominal segmentten başlayıp 5. abdominal segmente kadar uzanmıştır [Davis, 1956].

Eurygaster integriceps'te testis kırmızı renkte olup, testisin uç kısımları topuz şeklinde görülmekte olup çift halde birbirine paralel konumda bulunmaktadır. Bazı türlerde 2 testis tek bir kapsül içerisine tek loblu olarak bulunmakta ya da sadece bir tane testis bulunmaktadır [Wigglesworth, 1950; Wigglesworth, 1972; Chapman, 2004; Klowden, 2007]. Testis sayısında olduğu gibi testisin rengi ve şeklinde de farklı familyalarda, hatta aynı familyanın farklı türlerinde farklı türlerde değişiklik göstermektedir [de Paulo Lemos ve ark., 2005; Jahnke ve ark., 2006; Papáček ve Soldán 2008; Özyurt, 2011].

Farklı böcek takımlarında, hatta aynı takımın farklı familyalarında testiküler folikül sayısı oldukça değişiklik göstermektedir, fakat tür içinde folikül sayısı

değişmemektedir [Richards ve Davies, 1978; Kerkut ve Gilbert, 1985; Davis, 1956; Chapman, 2004; Klowden, 2007]. *E. integriceps* (Heteroptera: Scutelleridae)'in testisi çok sayıda testiküler folikülden oluşmakla birlikte, foliküller kılıf yüzeyinden farkedilmediğinde sayısı tam olarak ayırd edilememiştir. *Nezara viridula* (Heteroptera: Pentatomidae)'da her bir testiste 6 folikül, *Dolycoris baccarum* ve *Graphosoma lineatum* (Heteroptera: Pentatomidae)'da 4-6 folikül, *Podisus nigripinus* (Heteroptera: Pentatomidae)'da 4-6 folikül, *Aphelocheirus aestivalis* (Heteroptera: Aphelocheiridae)'de 4 folikül, *Stenodema calcarata* (Heteroptera: Miridae)'nın 3 testis folikülü, *Stenodema laevigata* ve *Stenodema holsata*'da 6 testis folikülü bulunmaktadır [Pendergrast, 1956; de Paulo Lemos ve ark., 2005; Papáček ve Soldán, 2008; Wiczorek ve Swiatek, 2009].

E. integriceps'te diğer böceklerde olduğu gibi her testis dıştan konnektif doku kılıfı, içten ise epitel kılıf ile çevrilmiştir. Kılıf üzerinde bol miktarda trake ve trakeollere rastlanmıştır [Wigglesworth, 1972; Jahnke ve ark., 2006; Klowden 2007; Özyurt, 2011; Karakaya ve ark. 2012; Özyurt ve ark., 2012].

E. integriceps'in testisinde yapılan histolojik incelemeler sonucunda, Heteroptera takımına ve diğer bazı böcek gruplarına uygun olarak böceklerde her folikül bazal bir membran üzerine oturan epitel ile sınırlanmıştır ve ilkel olarak eşey hücreleri bu epitel hücrelerinden köken alırlar. Tabakalar birbiri ardına sıralandıkça eşey hücrelerinden farklı gelişim evreleri ayırt edilebilir. Bir folikülün uç kısmında (büyüme zonu), çokça somatik hücre arasındaki spermatogonya'yı kapsayan germarium yer alır. Daha aşağıda her bir spermatogonyum, bir kist oluşturmak üzere somatik hücreler tarafından kuşatılır. Bir spermatogonyumun tekrarlayan bölünmelerinden çok sayıda spermatosit üretilir. Olgunlaşma zonunda spermatositler, kromozom sayılarının yarıya indirildiği redüksiyon bölünmesine (mayoz I) uğrar, her spermatosit nihayetinde dört spermatid meydana getirir. Bunu farklılaşma zonu takip eder. Hala kist duvarı ile çevrili olan spermatidler farklılaşma zonunda spermatozoa'ya dönüşürler. Bu spermatozoonlar flagellalarının kamçı şeklindeki hareketleri ile kistten dışarı çıkarlar. İlk başta spermatozoonlar baş kısımlarından demetler halinde bağlıdırlar, fakat daha sonra serbest hale geçerler. Bu zonlar genel

olarak diğerk böcek gruplarında da ayırd edilmiştir [Davis, 1956; Richards ve Davies, 1978; Klowden, 2007; Özyurt, 2011; Karakaya ve ark. 2012; Özyurt ve ark., 2012].

E. integriceps'te testis, vas deferens ile seminal keseye bağlanmakta olup testiste olduğu gibi dıştan kırmızı renkli konnektif doku kılıfı, içten ise peritonal kılıfla çevrelenmiştir, seminal kese ve testis arasında morfolojik ve histolojik hiçbir fark bulunmamaktadır. Farklı böceklerde bu yapıların renginde, şeklinde farklılıklar görülebilmektedir. *C. marginatus*'ta böbrek şeklindeki testisin turuncu renkte, vas deferens ve seminal kesenin ise beyaz renkte görüldüğü ifade edilmiş olup vas deferensin tüp şeklinde, seminal kesenin şişkin lob şeklinde olduğu ifade edilmiştir.[Karakaya ve ark. 2012]. *D. baccarum* ve *G. lineatum*'da testisin, vas deferens ve seminal kese gibi kırmızı renkte görüldüğü, fakat *D. baccarum*'da testisin ampul şeklinde şişkin, *G. lineatum*'da ise fasülye şeklinde olduğu belirtilmiştir. Ayrıca vas deferens ve seminal kese arasında belirgin bir fark olmadığı gösterilmiştir [Özyurt, 2011; Özyurt, 2012]. Bazı türlerde seminal kese bulunmamakta olup testis vas deferensle doğrudan ejakülatör kanala bağlanmaktadır. *Cosmoclopius nigroannulatus* (Hemiptera: Reduviidae) ve *Podisus nigrispinus* (Hemiptera: Pentatomidae) türleri bu duruma örnek verilebilir [Jahnke ve ark., 2006; Rodrigues ve ark., 2008]

E. integriceps'te erkek üreme sisteminde yardımcı bezler bağırsak gibi kıvrımlı yapıdadır, çok sayıda trake ve trakeoller ile çevrelenmiştir. Yardımcı bez sayısı farklı takımlarda farklı sayıda bulunmakla birlikte genel olarak iki tip yardımcı bez vardır. Çoğu Orthoptera'da bezler mezodermal kökenli olduğundan mesadenia (mezodermal yardımcı bezler) olarak sınıflandırılır. Mezodermal yardımcı bezler, tübüler yapıda olduğu, iki çekirdekli salgı hücrelerine ve dar bir lümenine sahiptir. Diğer birçok böcekler grubunda yardımcı bez sayısı bir ile üç çift arasında değişmektedir ve bunlarda ejakülatör kanala bağlandığı için ektadenia (ektodermal yardımcı bezler) olarak isimlendirilir. Ektodermal yardımcı bezler, kısa, lümeni ince bir kutikula ile çevrelenmiş ve salgısını, kutikuladaki porlar vasıtasıyla lümenine aktarmaktadır [Richards ve Davies, 1978; Chapman, 2004; Klowden, 2007; Özyurt, 2011; Karakaya, 2012].

olduğu bildirilmiştir. Ektodermal yardımcı bezlerin ise kısa, parmak şeklinde olduğu, lümeninin ince bir kutikula ile astarlandığı ve salgının, kutikuladaki porlar vasıtasıyla lümeneye aktarıldığı belirtilmiştir

Diğer böcek gruplarına benzer olarak *Eurygaster integriceps*'in dişi üreme sistemi bir çift ovaryum, bir çift lateral kanal, bir ortak kanal, yardımcı bezler, spermateka ve vaginadan oluşmaktadır [Richards ve Davies, 1978; Kerkut ve Gilbert, 1985; Chapman, 2004; Gullan, 2005; Klowden, 2007].

Farklı böcek takımlarında, aynı takımın farklı familyalarında ovaryol sayısı ve şekli morfolojik ve histolojik olarak çeşitlilik göstermektedir. *E. disciger*'de her bir ovaryumda ışnsal olarak dizilmiş 7 ovaryol vardır. Heteroptera takımının diğer familyalarına ait türler olan *Leptoglossus occidentalis* (Heteroptera: Coreidae), *Stephanitis pyrioides* (Heteroptera, Tingidae) ve *D. baccarum*, *G. lineatum* (Heteroptera: Pentatomidae) türlerinde yapılarında morfolojik ve histolojik açıdan farklılık görülmekle beraber 7 ovaryol bulunmaktadır [Chiang 2010a; Marchini ve ark., 2010; Özyurt, 2011]. Ovaryol sayısı Heteroptera takımındaki diğer türler için de sabittir [Ünal, 1976; de Paulo Lemos ve ark., 2005b; Jahnke ve ark., 2006; Chiang, 2010a; Özyurt, 2011]. Bununla birlikte *Palaeococcus fuscipennis* (Heteroptera: Monophlebidae)'in bir çift ovaryumu 100 telotrofik ovaryole sahiptir [Szklarzewicz ve ark., 2005] *Dactylopius coccus* (Hemiptera: Coccoidea: Dactylopiidae) 'ta bir çift ovaryum telotrofik-meroistik tipte 400 ovaryolden oluştuğu belirtilmiştir [Ramírez-Cruz ve ark., 2008] Ovaryol sayısı, diğer böcek takımları arasında da değişiklik gösterir. *Pezodrymadusa lata* (Orthoptera: Tettigoniidae)'da ovaryol sayısı 38–42 arasında değişmektedir [Şahin ve ark. 2004]. *Amphitobius diaperinus* (Coleoptera: Tenebrionidae)'da olgun bir dişi de bir çift ovaryum bulunur ve her bir ovaryum 12 ovaryolden oluşur [Hopkins, 1992]. *Smicronyx fulvus* (Coleoptera: Curculionidae)'un ovaryumunda 2 telotrofik ovaryol bulunmaktadır [Korman ve Oseto, 1989].

Diğer böcek takımlarına benzer olarak *Eurygaster integriceps*'de her ovaryolün; terminal filament, germarium, vitellaryum ve pediselden oluştuğu gözlemlenmiş ve incelenmiştir. Her ovaryolde germariumun apikal kısmından, ince, uzun ve silindirik yapıda terminal filament uzanmakta, terminal filament ile ovaryumlar abdomen duvarına bağlanmaktadır. Bazı Heteroptera türlerinde terminal filamentler bulunmamaktadır. *Palaeocoocus fuscipennis* (Heteroptera: Monophlebidae) ve *Dactylopius coccus* (Hemiptera: Coccoidea: Dactylopiidae) bu türlerdendir [Szkwarzewicz ve ark., 2005; Ramírez-Cruz ve ark. 2008].

Böceklerde ovaryol tipleri oositlerin beslenme şekline bağlı olarak farklılık gösterir. *E. integriceps*'in dahil olduğu Heteroptera takımında telotrofik meroistik tip ovaryol bulunmaktadır [Ünal, 1976; Richards ve Davies, 1978; Vogelgesang ve Szkwarzewicz, 2001; de Paulo Lemos ve ark., 2005; Caperucci ve Camargo-Mathias, 2006; Jahnke ve ark., 2006; Klowden, 2007; Szkwarzewicz ve ark., 2007; Chiang, 2010a; Özyurt, 2011, Özyurt ve ark., 2012]. *E. integriceps*'te ovaryoldeki her bir oosite besin kanalı inmekte olup, gelişimini tamamlamış oosite besin kanalı görülmemiştir. Farklı takımlarda farklı ovaryol tipleri görülebilir. *Pezodrymadusa lata* (Orthoptera: Tettigoniidae)'nin ovaryolleri panoistik tip ovaryoldür [Şahin ve ark. 2004]. *Pieris rapae* (Lepidoptera: Pieridae)'nin ovaryolleri politrofik ovaryoldür [Yel ve Eren, 2000]

Eurygaster integriceps'in germariumu ovaryolün apikal kısmında bulunmakta olup, germariumda trofositler, prefoliküler hücreler ve besin kanalları görülmüştür. Germariumun apikalinde trofik dokuda değişimler gözlenmiş olup, trofositler (besin hücreleri) etrafındaki hücrelerden farklılaşmıştır. *Dolycoris baccarum* ve *Graphosoma lineatum* (Heteroptera: Pentatomidae)' da ovaryolün apikal kısmında besin hücreleri, besin kanalları, prefoliküler hücreler ve oositlere rastlanmıştır [Özyurt, 2011].

E. integriceps'te diğer böceklere benzer olarak trofositler mitoz bölünme geçirerek sayılarını artırır ve trofik dokudaki besin hücreleri oositlere besin kanallarıyla iner.

Germariumun bazal kısmında bulunan prefoliküler hücreler, vitellaryumda oositi çevreleyen folikül epiteli oluşturur [Ünal, 1976; Demirsoy, 2006].

E. integriceps'te, germariumdan sonra farklı gelişim aşamalarındaki oositleri (previtellogenez, vitellogenez ve koryogenez aşamasındaki oosit) barındıran vitellaryum bölgesi gelir. Previtellogenez aşamasındaki oosit çok tabakalı folikül epiteliyle çevrelenmiş olup, tek tabakalı folikül epiteli farklılaşmamıştır. Vitellogenez aşamasındaki oosit tek tabakalı folikül epiteliyle çevrelenmiş olup, içerisinde çok miktarda besin granülleri depo etmiştir. Koryogenez aşamasındaki oositte epitel oldukça incelmış olup, koryon dışta ekzokoryon ve içte endokoryon tabakalarına ayrılmıştır. *Lygus lineolaris* (Hemiptera: Miridae) türünde de benzer aşamalar gözlenmiştir [Ma ve Ramaswamy, 1987]. *Palaeocoocus fuscipennis* (Heteroptera: Monophlebidae), *Dactylopius coccus* (Hemiptera: Coccoidea: Dactylopiidae), *Elasmucha grisea* (Heteroptera: Acanthosomatidae)'da, vitellaryumda sadece bir oosit bulunduğu bildirilmiştir. [Szklarzewicz ve ark., 2005; Ramírez-Cruz ve ark. 2008; Ogorzalek ve Trochimczuk, 2009]. Bu türlerde de oositte previtellogenez, vitellogenez ve koryogenez aşamalarından bahsedilmiştir.

C. marginatus'da ovaryoller, pedisel kısımları ile lateral oviduktlara bağlanırlar. Çift halde bulunan lateral oviduktlar birleşerek ortak oviduktu meydana getirir. Ortak ovidukt vajina ile devam eder. Ovaryolden ayrılan oositler, vajina içerisinde, sperm hücreleri tarafından döllenir. Bu yapılar, Heteroptera takımındaki diğer türlerde de gözlenmiştir [Ünal, 1976; Jahnke ve ark., 2006; Papáček ve Soldán, 2008; Chiang, 2010a; Marchini ve ark., 2010; Özyurt, 2011].

E. integriceps'te ovaryol pedisel ile çift halde bulunan lateral kanala açılırlar, tüp şeklindeki lateral kanallar ise ortak kanal ile genital açıklığa açılır. Benzer durum *Eurygaster maura* (L.)'da dişi üreme organında da görülmüştür [Ünal, 1976]. *E. integriceps*'te diğer türlere benzer olarak ortak kanalın son kısmına doğru ve sağ tarafında bulunan spermilerin depo edilmesini sağlayan ampul şeklindeki spermateka (reseptakulum seminis) vardır [Ünal, 1976; Yılmaz, 2010; Özyurt, 2011]. Ortak

kanalın sonunda yer alan vajinaya gelen gelişmiş oosit spermatekadan gelen spermle döllendikten sonar dışarı bırakılır.

Eurygaster austriaca (Heteroptera: Scutelleridae)'da her bir dişinin 14 tane yeşil yumurta bıraktığını ve bu yumurtalarda embriyonal farklılaşmanın kanıtı olarak iki kırmızı göz, operkulum ve T şeklinde yumurta kırıcısına rastlanmıştır [Candan ve ark., 2011]. *E. integriceps*'te de döllenmiş ve dışarı bırakılmış yumurtada benzer yapılar gözlenmiştir.

Bu çalışmada elde edilen verilere göre *E. integriceps*'in erkek ve dişi üreme sistemi tüm böcek grupları ile karşılaştırıldığında kendisinin de içinde bulunduğu Heteroptera familyasına ait diğer türler ile daha çok benzerlik göstermektedir.

Gerek yapısal gerekse histolojik özelliklerdeki farklılıklar göz önünde bulundurulduğunda çalışılacak diğer türlerin üreme sistemlerinin aydınlatılmasında önemli bir yer tutmaktadır.

KAYNAKLAR

- Adams, T. S., "Morphology of the internal reproductive system of the male and female two-spotted stink bug, *Perillus bioculatus* (F.) (Heteroptera: Pentatomidae) and the transfer of products during mating", *Intervertebrate Reproduction and Development*, 39 (1): 45-53 (2001).
- Anderson, E., "Oocyte differentiation and vitellogenesis in the roach *Periplaneta americana*", *The Journal of Cell Biology*, 20: 131-152 (1964).
- Anonymous, "Zirai mücadele teknik talimatları", *Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı Koruma ve Kontrol Genel Müdürlüğü*, Ankara, (1) 291 (1995).
- Biliński, S. M., "Structure of ovaries and oogenesis in entognathans (Apterygota)", *International Journal of Insect Morphology & Embryology*, 22 (2-4): 255-269 (1993).
- Biliński, S. M., Büning, J., "Structure of ovaries and oogenesis in the snow flea *Boreus hyemalis* (Mecoptera: Boreidae)". *International Journal of Insect Morphology & Embryology*, 27: 333-340 (1998).
- Bitmiş, K., "*Chorthippus dorsatus* (Fieber) (Orthoptera: Acrididae)'un erkek ve dişi üreme sisteminin anatomik ve histolojik yapısı", *Fırat Üniversitesi Fen Fakültesi Dergisi*, 2: 60-72 (1982).
- Bonhag, P. F., "Ovarian structure and vitellogenesis in insects", *Annual Review of Entomology*, 3: 137-160 (1958).
- Borkovec, A., B., "Advances in pest control research VII. Insect chemosterilants", *John Wiley and Sons Inc.*, Newyork, 131-143 (1966).
- Candan, S., "Bazı Pentatomidae (Hemiptera: Insecta) yumurtalarının dış morfolojik yapısı", Doktora Tezi, *Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, Ankara, 1-45 (1997).
- Candan, S., Suludere, Z., "Chorionic structure of *Graphosoma lineatum* (Linneaus, 1758) (Heteroptera, Pentatomidae)", *Journal of the Entomological Research Society*, 1(3): 1-7 (1999).
- Candan, S., Suludere, Z., Güllü, M., "Description of spermatheca and eggs of *Eurygaster austriaca* (Schrank, 1778) (Heteroptera: Scutelleridae), based on optical and scanning electron microscopy", *Turkish Journal of Zoology*, 35 (5): 653-662 (2011).
- Caperucci, D., Camargo-Mathias, M. I., "Ultrastructural study of the ovary of the sugarcane spittlebug *Mahanarva fimbriolata* (Hemiptera)", *Micron*, 37 (7): 633-639 (2006).

Chapman, R.F.. The insects: structure and function, 3rd ed. **Harvard University Press**, Cambridge, (1982).

Chapman, R. F., “The reproductive system”, The insects: structure and function, 4th ed., **Cambridge University Press**, Cambridge, 318-377 (2004).

Chiang, R. G., “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): 261-267 (2010a).

Chiang, R. G., “A newly discovered sperm transport system in the female of *Lygaidae* bugs”, **Physiological Entomology**, 35:87-92 (2010b).

Collier, C. W., Downey, J. E., “Laboratory evaluation of certain chemosterilants against the gypsy moth”, **Journal of Economic Entomology**, 58: 649-651 (1965).

Cruickshank, W., J., “The ultrastructure and functions of the ovariole sheath and tunica propria in the flour moth”. **Journal of Insect Physiology**. 19: 3, 577-587 (2003).

Crystal, M., M., LaChance, L., E., “The modification of reproduction in insects treated with alkylating agents. I. Inhibition of ovarian growth and egg production”, **Biological Bulletin Marine**, 125: 270-280 (1963).

Davis, N. T., “Morphology and functional anatomy of the male and female reproductive systems of *Cimex lectularius* L. (Heteroptera, Cimicidae)”, **Annals Entomological Society of America**, 49: 466-491 (1956).

de Paulo Lemos, W. P., Serrao, J. E., Ramalho, F. S., Cola-Zanuncio, J. C., Lacerda, M. C., “Effect of diet on male reproductive tract of *Podisus nigrispinus* (Dallas) (Heteroptera: Pentatomidae)”, **Brazilian Journal of Biology**, 65 (1): 91-96 (2005a).

de Paulo Lemos, W. P., Ramalho, F. S., Serrao, J. E., Zanuncio, J. C., “Morphology of female reproductive tract of the predator *Podisus nigrispinus* (Dallas) (Heteroptera: Pentatomidae) fed on different diets”, **Brazilian Archives of Biology and Technology**, 48 (1): 129-138 (2005b).

Demirsoy, A., “Yaşamın temel kuralları, omurgasızlar / Böcekler, Entomoloji, Cilt II / Kısım II”, **Meteksan Basımevi**, Ankara, 461-486 (2006).

Dörtbudak, Y., “Güney Doğu Anadolu’da *Eurygaster* türleri tanımlamaları, yayılış alanları ve populasyon yoğunlukları üzerinde araştırmalar”, **Zirai Mücadele ve Zirai Karantina Genel Müdürlüğü Araştırma Eserleri Serisi** (1974).

Freitas, S. P. C., Gonçalves, T. C. M., Serrao, J. E., Costa, J., Santos-Mallet, J. R., “Male reproductive system structure and accessory glands ultrastructure of two species of *Triatoma* (Hemiptera, Reduviidae, Triatominae)”, *Micron*, 41 (5): 518-525 (2010).

Fritz, A. H., Turner, F. R., “A light and electron microscopical study of the spermathecae and ventral receptacle of *Anastrepha suspensa* (Diptera: Tephritidae) and implications in female influence of sperm storage”, *Arthropod Structure and Development*, 30 (4): 293-313 (2002).

Gillot, C., “Entomology”, *Plenum Press*, New York, 798 (1995).

Gracielle, I. M. S., Fiorillo, B. S., Lino-Neto, J., Bao, S. N., “Morphology of the male reproductive system and spermiogenesis in *Hypanthidium foveolatum* (Alfken, 1930) (Hymenoptera: Apidae: Megachilinae)”, *Micron*, 40 (4): 419-425 (2009).

Griffith, C. M., Lai-Fook, J., “The ovaries and changes in their structural components at the end of vitellogenesis and during vitelline membrane formation in the butterfly, *Calpododes*”, *Tissue and Cell*, 18 (4): 575-588 (1986).

Gullan, P. J., Cranston, P. S., “Reproduction”, The insects, 3rd. ed., *Blackwell Publishing*, USA, 114-139 (2005).

Gullan, P. J., Cranston, P. S., “Internal anatomy and physiology”, The Insects: An outline of entomology, 4th. ed., *Wiley-Blackwell Publication*, USA, 84-90 (2010).

Heming, K. E., “Structure function and evolution of the reproductive system in females of *Hebrus pusillus* and *Hebrus ruficeps* (Hemiptera, Gerromorpha, Hebridae)”, *Journal of Morphology*, 190: 121-167 (1986).

Hinton, H. E., “Respiratory systems of insect egg shells”, *Annual Review of Entomology*, 14: 343-368 (1969).

Hopkins, J. D., Steelman, C. D., Carlton, C. E., “Anatomy of the adult female lesser mealworm, *Alphitobius diaperinus* (Coleoptera: Tenebrionidae) reproductive system”, *Journal of the Kansas Entomological Society*, 65 (3): 299-307 (1992).

Huebner, E. E., Anderson, “Cytological study of the ovary of *Rhodnius prolixus*”, *Journal of Morphology*, 137: 385- 41 (1972).

Imms, A. D., “A general textbook of entomology”, London: *Methuen*, 886 (1970).

Jahnke, S. M., Redaelli, L. R., Diefenbach, L. M. G., “Internal reproductive organs of *Cosmoclopius nigroannulatus* (Hemiptera: Reduviidae)”, *Brazilian Journal of Biology*, 66 (2A): 509-512 (2006).

- Karakaya, G., Özyurt, N., Candan, S., Suludere, Z., “Structure of the male reproductive system in *Coreus marginatus* (L.) (Hemiptera: Coreidae)”, ***Türk. Entomoloji Dergisi***, 36 (2): 193-204 (2012).
- Kartal, V. Zeybekoğlu, Ü., “Türkiye faunası için yeni üç *Diplocolenus* Rib. (Hom., Auch., Cicadellidae, Deltocephalinae) türü üzerine taksonomik bir Araştırma”. ***Turkish.Journal of Zoology***, 21: 291-294 (1997).
- Kendra, P. E., Montgomery, W. S., Epsky N. D., Heath R. R., “Assessment of female reproductive status in *Anastrepha suspensa* (Diptera: Tephritidae)”, ***Florida Entomologist***, 89 (2): 144-150 (1996).
- Kerkut, G. A., Gilbert, L. I., “The male reproductive system”, ***Pergamon Press, New York***, 15-35 (1985).
- Kıvan, M., Kılıc, N., “Age-specific fecundity and life table of *Trissolcus semistriatus*, an egg parasitoid of the Sunn pest *Eurygaster integriceps*”, ***Entomological Science***, 9: 39-46 (2006).
- King, R. C., “Oogenesis in adult *Drosophila melanogaster*. IX. Studies on the cytochemistry and ultrastructure of developing oocytes”, ***Growth***, 24: 265-323 (1960).
- Klowden, M. J., ”The Reproductive System”, ***Physiological Systems in Insects***, 2nd ed., ***Academic Press***, U.S.A, 181-223(2007).
- Koçak, E., Babaroğlu, N., “Orta Anadolu Bölgesi kışlaklarındaki *Eurygaster* (Heteroptera: Scutelleridae) türleri”, ***Türkiye Entomoloji Dergisi***, 29 (4): 301–307 (2005).
- Koçak, E., Çetin, G., Hantaş, C., “Güney Marmara illeri hububat alanlarında ki Süne (*Eurygaster* spp., Heteroptera, Scutelleridae) türleri ve mücadele durumu”, ***Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi***, 21 (1): 43–50 (2007).
- Korman, A. K., Oseto, C. Y., “Structure of the female reproductive system and maturation of oocytes in *Smicronyx fulvus* (Coleoptera: Curculionidae)”, ***Annals of the Entomological Society of America***, 82 (1): 94-100 (1989).
- Kugler, J., Rübsam, R., Trauner, J., Büning, J., “The larval development of the telotrophic meroistic ovary in the bug *Dysdercus intermedius* (Heteroptera, Pyrrhocoridae)”. ***Arthropod Structure and Development***, 35 (2): 99-110 (2006).
- Kumar, R., “Contributions to the morphology and relationships of Pentatomoidea (Hemiptera: Heteroptera) Part 1. Scutelleridae”, ***Australian Journal of Entomology***, 4 (1): 41-55 (1965).

Kumar, R., “Morpho-taxonomical studies on the genitalia and salivaryglands of some Pentatomidae”, *Entomologisk Tidskrift*, 83: 44-88 (1962).

Lalitha, T. G., Shyamasundari, K., Hanumantha, K., “Morphology and histology of the female reproductive system of *Abedus ovatus* Stal (Belostomatidae: Hemiptera)”, *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz*, 92: 129-135 (1997).

Lis, J. Z., “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 (2003).

Lodos, N., Kavut, H. “Süne (*Eurygaster integriceps* Put.- Heteroptera, Scutelleridae)’nin Türkiye’de yayılışı ile ilgili yeni bilgiler”, *Türk. Entomoloji Dergisi* 15(2): 107-112 (1991).

Lodos, N., “Türkiye entomolojisi II (Genel, uygulamalı ve faunistik)”, *Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları*, İzmir, 429: 401, 463-468 (1986).

Lodos, N., “Türkiye, Irak, İran ve Suriye’de süne (*Erygaster integriceps* Put.) problem üzerine araştırmalar” *Ege Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Yayınları*, 51:115 (1961).

Lodos, N., Önder, F., “Heteroptera: Türkiye ve Palearktik Bölge familyaları hakkında genel bilgi”, *Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları*, İzmir, 359: 111 (1986).

Lodos, N., Önder, F., Pehlivan, E., Atalay, R., “Ege ve Marmara Bölgesinin zararlı böcek faunasının tespiti üzerine çalışmalar [Curculionidae, Scarabaeidae (Coleoptera); Pentatomidae, Lygaeidae, Miridae (Heteroptera)]”, T.C. Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı, *Zirai Mücadele ve Zirai Karantina Genel Müdürlüğü Yayınları*, Ankara, 301 (1978).

Lynch, J., A. ve Roth, S. “The evolution of dorsal-ventral patterning mechanisms in insects” *Genes Development*, 25: 107-118 (2011).

Ma, P. W. K., Baird, S., Ramaswamy, S. B., “Morphology and formation of the eggshell in the tarnished plant bug, *Lygus lineolaris* (Palisot de Beauvois) (Hemiptera: Miridae)”, *Arthropod Structure Development*, 31 (2): 131-146 (2002).

Ma, W. K., Ramaswamy, S. B., “Histological changes during ovarian maturation in the tarnished plant bug, *Lycus lineolaris* (Hemiptera: Miridae)”, *International Journal of Insect Morphology And Embryology*, 16 (5/6): 309-322 (1987).

Marchini, D., Del Bene, G., Dallai, R., “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 (2010).

Mariano, M. I., Ibanez, C. I., Bozzini, J. P., “Post-embryonic development of ovariole pedicels in *Triatoma infestans* (Klugh, 1834). A morphometrical approach”, *Acta Microscopica*, 17 (1): 28-38 (2008).

Martins, G. F., Serrão J. E., “A comparative study of the ovaries in some Brazilian bees (Hymenoptera; Apoidea)”. *Papéis Avulsos de Zoologia*. 44(3) (2003).

Matova, N., Cooley, L., “Comparative aspects of animal oogenesis”, *Developmental Biology*, 231 (2): 291-320 (2001).

Mazurkiewicz M. ve Kubrakiewicz J., *The International Journal of Developmental Biology*, 52, 267-278. (2008).

Mc Donald, F.J.D., “The genitalia of North American Pentatomoidea (Hemiptera: Heteroptera)”, *Quaestiones Entomologicae*, 2: 7-150 (1966).

Middleton, C. A., Nongthomba, U., Parry, K., Sweeney, S. T., Sparrow, J. C., Elliott, C. J. H., “Neuromuscular organization and aminergic modulation of contractions in the *Drosophila* ovary”, *Biomedcentral Biology*, 4:17 (2006).

Nation J. L., “Insect physiology and biochemistry”, *CRC Press*, Boca Raton - London-Newyork-Washington D. C., 485 (2002).

Ogorzalek, A., “Structural and functional diversification of follicular epithelium in *Coreus marginatus* (Coreidae: Heteroptera)”, *Arthropod Structure and Development*, 36: 209-219 (2007).

Ogorzalek, A., Trochimczuk, A., “Ovary structure in a presocial insect, *Elasmucha grisea* (Heteroptera, Acanthosomatidae)”, *Arthropod Structure and Development*, 38 (6): 509-519 (2009).

Olanca, B., Ozay, D.S. and Koksel, H., “Eff ects of suni-bug (*Eurygaster* spp.) damage on size distribution of durum wheat (*Triticum durum* L.) proteins”. *European Food Research and Technology*. 229: 813-820 (2009).

Öncüer, C., Kıvan, M., “Tekirdağ ve çevresinde *Eurygaster* (Het.:Scutelleridae) türleri, tanımları, yayılışları ve bunlardan *Eurygaster integriceps* (Put.)'in biyolojisi ve doğal düşmanları üzerinde araştırmalar”, *Türkiye Tarım ve Orman Dergisi*, 19(4):223-230 (1995).

Özyurt, N., “*Dolycoris baccarum* ve *Graphosoma lineatum*'un (Heteroptera: Pentatomidae) erkek ve dişi üreme sisteminin yapısı”, *Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi*, (2011).

Özyurt, N., Candan S., Suludere Z., “The morphology and histology of the male reproductive system in *Dolycoris baccarum* (Linnaeus 1758) (Heteroptera:

Pentatomidae) Light and scanning electron microscope studies”, *Micron* ,44: 101-106 (2012).

Panizzi, A. R., Herzog, D. C., “Biology of *Thyanta perditor* (Hemiptera: Pentatomidae)”, *Annals of the Entomological Society of America*, 77: 646-650 (1984).

Panizzi A. R., Mc Pherson J. E., James D. G., Javahery M, Mc Pherson R. M. “Heteroptera of economic importance”. Boca Raton, FL, *CRC Press*, 828s. (2000).

Papáček, M., Soldán, T., “Development of the female internal reproductive system of *Notonecta glauca* (Heteroptera, Notonectidae) and the life cycle in South Bohemia”, *Acta Entomologica Bohemoslovaca*, 84: 161-180 (1987).

Papáček, M., Soldán, T., “Structure and development of the reproductive system in *Aphelocheirus aestivalis* (Hemiptera: Heteroptera: Nepomorpha: Aphelocheiridae)”, *Acta Entomologica Musei Nationalis Pragae*, 48 (2): 299-318 (2008).

Pendergrast, J. G., “The male reproductive organs of *Nezara viridula* with a preliminary account of their development (Heteroptera; Pentatomidae)”, *Transactions of the Royal Society of New Zealand*, 84 (1): 139-146 (1956).

Pericart, J., “Hemipteres Anthocoridae, Ciicidae et Microphysidae de l’ Ouest-Palearctique”, *Faune de l’Europe et du Bassin Mediterraneen*, 7:1-402 (1972).

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

Richards Ov, Davies Rg., “Imms outlines of entomology (10th ed.) *Chapman and Hall*, London (1978).

Rocketstein, M., “The physiology of insecta”, 1st. ed. *Academic Press*, Newyork, 1-342 (1973).

Rodrigues, A. R. S., Serrao, J. E., Teixeira, V. W., Torres, J. B., Teixeira, A. A., “Spermatogenesis, changes in reproductive structures, and time constraint associated with insemination in *Podisus nigrispinus*”, *Journal of Insect Physiology*, 54 (1): 1543-1551 (2008).

Schaefer, C., W., Panizzi, A., R., “Heteroptera of Economic Importance”, *CRC Press*, 3-8 (2000).

Schuh, R. T., Slater, J. A., “Heteroptera of economic importance”, True Bugs of the world, 1st. ed., *Cornell University Press*, America, 32-63 (1995).

Sehna, F., Metwally, M. M., Gelbic, I., "Reactions of immature stages of noctuid moths to juvenoids", *Zeitschrift für Angewandte Entomologie*, 81: 85-102 (1976).

Simiczyjew, B., "Germ cell cluster differentiation in polytrophic ovarioles of hanging-flies (Mecoptera: Bittacidae)", *Zoologica poloniae*, 48 (1/4): 71-79 (2003).

Simiczyjew, B., Margas, W., "Ovary structure in the bat flea *Ischnopsyllus* spp. (Siphonaptera: Ischnopsyllidae). Phylogenetic implications", *Zoologica Poloniae*, 46 (1-4): 5-14 (2001).

Simmons, A. M., Yeargan, K. V., "Development and survivorship of the green stink bug, *Acrosternum hilare* (Hemiptera: Pentatomidae) on soybean", *Environmental Entomology*, 17 (3): 527-532 (1988).

Szklarzewicz, T., Kedra, K., Niznik, S., "Ultrastructural studies of the ovary of *Palaeococcus fuscipennis* (Burmeister) (Insecta, Hemiptera, Coccinea: Monophlebidae)", *Folia Biologica*, 53 (1-2):45-50 (2005).

Szklarzewicz, T., Jankowska, W., Lukaszewicz, K., Szymanska, B., "Structure of the ovaries and oogenesis in *Cixius nervosus* (Cixiidae), *Javesella pellucida* and *Conomelus anceps* (Delphacidae) (Insecta, Hemiptera, Fulgoromorpha)", *Arthropod Structure and Development*, 36 (2): 199-207 (2007).

Şahin, İ., Bitmiş, K., Erman O., "*Pezodrymadusa lata* (Orthoptera: Tettigonidae)'nın dişi üreme sisteminin anatomik ve histolojik yapısı", *Fırat Üniversitesi Fen ve Mühendislik Bilimleri Dergisi*, 16(1): 17-24 (2004).

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

Şimşek, Z., "Güneydoğu Anadolu Bölgesinde süne (*Eurygaster integriceps* Put., (Heteroptera: Scutelleridae) ile yumurta parazitoidi (*Trissolcus semistriatus* Ness., *T. vassilievi* Mayr.) ile ara konukçularının popülasyon durumu üzerine araştırmalar." *Gap Bölgesi Bitki Koruma Sorunlarına Çözüm Önerileri Sempozyumu*, 388-404 (1995).

Tworzydło, W., Bilinski, S. M., "Structure of ovaries and oogenesis in dermapterans. I. Origin and functioning of the ovarian follicles", *Arthropod Structure and Development*, 37 (4): 310-320 (2008).

Ural, İ., Işık, M., Kurt, M., "Doğu Karadeniz Bölgesi fındık bahçelerinde tespit edilen böcekler üzerine bazı incelemeler", *Bitki Koruma Bülteni*, 13 (2): 55-66 (1973).

Ünal, T., “*Eurygaster maura* L. (Hemiptera: Scutelleridae) da Vitellogenezis”, *Hacettepe Üniversitesi Fen ve Mühendislik Bilimleri Dergisi*, Cilt 6, 1-30 (1976).

Vogelgesang, M., Szklarzewicz, T., “Formation and structure of egg capsules in scale insects (Hemiptera, Coccinea) I. Ortheziidae”, *Arthropod Structure and Development*, 30 (1): 63-68 (2001).

Wieczorek, K., Swiatek, P., “Comparative study of the structure of the reproductive system of dwarfish males of *Glyphina betulae* and *Anoecia corni* (Hemiptera, Aphididae)”, *Zoologischer Anzeiger- A Journal of Comparative Zoology*, 248 (3): 153-159 (2009).

Wigglesworth, V. B., “Reproductive system”, The principles of insect physiology, 4th ed., *Methuen and Co. Ltd.*, London, 459-494 (1950).

Wigglesworth, V. B., “Reproductive system”, The principles of insect physiology, 7th. ed., *Great Britain at the University Press*, Cambridge, 701-747 (1972).

Woodward, T. E., “Ovariöle and testis follicle numbers in the Heteroptera”, *Entomologist's Monthly Magazine*, 86: 82-84, (1950).

Xie, S., Hua, B., “Ultrastructure of the seminal vesicle and sperm storage in Panorpidae (Insecta: Mecoptera)”, *Micron*, 41 (7): 760-768 (2010).

Yel, M., Eren, E., “*Pieris rapae* (L.) (Lepidoptera: Pieridae)'nin Dişi üreme sisteminin anatomik ve histolojik yapısı” *Türk Hijyen ve Deneysel Biyoloji Dergisi*, 57(1): 25-34 (2000).

Yılmaz, F. S., “Bazı Heteropterlerde spermateka yapısı”, *Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, (2010).

Zhang, B., Dai, W., “Ultrastructure of the spermatozoa of *Cicadella viridis* (Linnaeus) and its bearing on the phylogeny of Auchenorrhyncha (Heteroptera)”, *Micron Press*, (43) 978–984 (2012).

ÖZGEÇMİŞ

KİŞİSEL BİLGİLER

Adı Soyadı : Murat ULAMA
 Doğum Yeri ve Tarihi : Bingöl 20. 08. 1980
 Tel : 0505 382 96 00
 Mail : biyo_ulema@hotmail.com

EĞİTİM

Derece	Eğitim Birimi	Mezuniyet Yılı
Yüksek lisans	Gazi Üniversitesi Biyoloji Bölümü	2013
Lisans	Anadolu Üniversitesi Kamu Yönetimi Bölümü	2011
Lisans	Gazi Üniversitesi Biyoloji Bölümü	2007
Lise	Bingöl Anadolu Lisesi	2000

İŞ TECRÜBESİ

- Hacettepe Üniversitesi / Tıp Fakültesi (Memur / 2000-2003)
- Hacettepe Üniversitesi / Tıp Fakültesi (Gece İdare Amiri / 2003-2006)
- Hacettepe Üniversitesi / Genetik Ünitesi (Biyolog / 2007-2009)
- Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı Tokat Toprak ve Su Kaynakları Araştırma Enstitüsü (Biyolog / Araştırmacı / 2009-2010)
- Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı / Sosyal İşler Dairesi Başkanlığı /Kreş Yöneticisi / 2010- Halen devam etmekteyim)
- Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı / (2010 ve 2011) Hizmet İçi Eğitim Programı Koordinatörlüğü
- Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı / Çocuk Kulübü Yöneticisi / 2012- Halen devam etmektedir)