

T.C.
FIRAT ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

28192

**OEDALEUS DECORUS (GERMAR) (ORTHOPTERA: ACRIDIDAE)'UN
TÜKRÜK BEZİNİN İNCE YAPISI**

Menderes SUIÇMEZ

DOKTORA TEZİ

BİYOLOJİ ANABİLİM DALI

ELAZIĞ - 1993

T.C.
FIRAT UNIVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

OEDALEUS DECORUS (GERMAR)(ORTHOPTERA: ACRIDIDAE)'UN
TÜKRÜK BEZİNİN İNCE YAPISI

Menderes SUIÇMEZ

YÜKSEKÖĞRETİM KURULU
DOKÜMANTASYON MERKEZİ

DOKTORA TEZİ
BİYOLOJİ ANABİLİM DALI

Bu tez.....Tarihinde, Aşağıda Belirtilen Jüri Tarafından
Oybirliği/Oyçokluğu ile Başarılı/Başarısız Olarak Değerlendirilmiştir.

İMZA

Danışman

Yrd. Doç. Dr. Kazım BİTMİŞ

İMZA

İMZA

ÖZET

Doktora Tezi

OEDALEUS DECORUS (GERMAR)'UN TÜKRÜK BEZİNİN İNCE YAPISI
(ORTHOPTERA: ACRIDIDAE)

Menderes SUIÇMEZ

Fırat Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Biyoloji Anabilim Dalı
1993, Sayfa: 37

Oedaleus decorus (Germar)'un tükrük bezleri salkım şeklindedir. Acinus salkımları toraksın her iki tarafında protoraks, mesotoraks ve metatoraks'da bulunurlar. *O. decorus* 'un acinus'ları üç tip hücreden ibarettir; Zimogen hücreler, Parietal hücreler ve Kanal hücreleridir. Zimogen hücreler, "Central ve Salgı hücreleri" ile homologdur. Bu hücreler, acinus'un merkezinde bulunurlar. Parietal hücreler, "Periferel hücreler" ile homologdurlar ve periferel alanlarında bulunurlar.

Zimogen hücreler iyi gelişmiş endoplazmik retikulum ve çok sayıda salgı granülünün varlığı ile parietal hücreler ve kanal hücrelerinden ayırt edilirler. Apikal plazma membranları mikrovilluslarla kaplanmıştır. Parietal hücrelerin her biri mikrovilluslarla kaplı bir intracelluler kanal ihtiva ederler. Sitoplazma içinde çok sayıda mitokondri vardır. Her bir kanal hücresi elektron mikroskopunda oldukça özelleşmiş olarak görülür. Oldukça kıvrımlı olan bazal membranı hücrenin 1/3 veya 1/2'sine kadar uzanır. Kıvrımlar arasında çok sayıda mitokondri vardır.

ANAHTAR KELİMELEER: Tükruk Bezleri, İnce Yapı, *Oedaleus decorus* (GERMAR).

SUMMARY

PhD Thesis

**FINE STRUCTURE OF SALIVARY GLAND OF OEDALEUS DECORUS. (GERMAR)
(ORTHOPTERA: ACRIDIDAE)**

Menderes SUIÇMEZ

Fırat University

Graduate School of Natural and
Applied Science Department of Biology

1993, Page: 37

The salivary glands of *Oedaleus decorus* (Germar) are of racemose form. There are clusters of acini on both sides of the thorax in the prothorax, mesothorax and metathorax. The salivary acinus of *O. decorus* consists of three types of cells, i.e. zymogen cells, parietal cells and duct cells. Zymogen cells are homologous with the "Central cells and Secretory cells". These cells occupy the central region of the acini. Parietal cells are homologous with the "Peripheral cells" and occur in the peripheral areas of the acini.

Zymogen cells are distinguished from parietal cells and duct cells by the presence of numerous secretory granules and well-developed endoplasmic reticulum. The apical plasma membranes are lined with the microvilli. Each of parietal cells contains an intracellular ductule lined with numerous microvilli. There are many mitochondria within the cytoplasm. Under the electron microscope each duct cell seem is to be highly specialized. The basal membrane of the cell is greatly infolded, the folds reaching to one third or half the way across the cell. There are many mitochondria between infoldings.

KEY WORDS: Salivary Glands, Fine Structure, *Oedaleus decorus* (GERMAR).

III TEŞEKKÜR

Çalışmam boyunca yardımlarını esirgemeyen Tez Hocam Sayın Yrd. Doç. Dr. Kazım BİTMİŞ'e, Çalışmam süresince görevlendirmelerde yardımcı olan Fen-Edebiyat Fakültesi Dekanı Sayın Prof. Dr. Sami ÖZÇELİK ve Biyoloji Bölüm Başkanı Sayın Prof. Dr. Niyazi ÖZDEMİR'e, İstanbul Üniversitesi Tıp Fakültesi Elektron Mikroskobu Ünitesinde çalışmamı sürdürebilmem için çalışmama mücade eden ve yardımlarını esirgemeyen Sayın Prof. Dr. İsmail PETORAK'a teşekkür etmeyi bir borç bilirim.

Menderes SUIÇMEZ

İÇİNDEKİLER

Sayfa no

ÖZET.....	I
SUMMARY.....	II
TEŞEKKÜR.....	III
İÇİNDEKİLER.....	IV
ŞEKİLLERİN LESTESİ.....	V
SİMGELER.....	VI
1- GİRİŞ.....	1
2- MATERYAL VE METOT.....	13
2-1- Materyalin Temin Edilişi.....	13
2-2- Diseksiyon İşlemi.....	13
2-3- Tesbit ve Dehidrasyon İşlemi.....	14
2-4- Araldite Gömme İşlemi.....	15
2-5- Kesitlerin Alınması , Boyanması ve İncelenmesi.....	15
3- SONUÇLAR.....	17
3-1- Tükruk Bezlerinin Anatomisi.....	17
3-2- Tükruk Bezlerinin Histolojisi ve İnce Yapısı.....	18
4- TARTIŞMA.....	29
5- KAYNAKLAR.....	35

ŞEKİLLERİN LİSTESİ

Sayfa no

Şekil 3.1.1: Sindirim kanalı ve Tükürük bezinin anatomisinin şematik görünüşü.....	17
Şekil 3.2.1: a) Acinus'un ince yapısının şematik görünüşü, b) Acinus'un ışık mikroskobunda yarı-ince kesiti.....	18
Şekil 3.2.2: a) Acinus dışındaki kanal hücresinin, b) Acinus içindeki kanal hücresinin ince yapısı.....	19
Şekil 3.2.3: Acinus salgı ile dolu iken genel ince yapısı.....	20
Şekil 3.2.4: Acinus salgı ile dolu iken parietal hücrenin ince yapısı.....	20
Şekil 3.2.5: Acinus'un lümeninden geçen enine kesit, a) Dolu iken, b) Boş iken.....	21
Şekil 3.2.6: Salgı ile dolu Acinus'daki zimogen hücrenin bazalı.....	22
Şekil 3.2.7: Salgı ile dolu Acinus'daki zimogen hücrelerin genel şekli.....	23
Şekil 3.2.8: Salgı ile dolu Acinus lümenindeki Zimogen hücrelerin apikalı.....	23
Şekil 3.2.9: Salgı ile dolu Acinus'daki Zimogen hücrelerin apikalı.....	24
Şekil 3.2.10: Salgı ile dolu Acinus'daki iki Zimogen hücrenin hücrenin laterali.....	24
Şekil 3.2.11: Salgısı boşaltılmış Acinus'daki Parietal hücrenin bazalı.....	25
Şekil 3.2.12: Acinus salgı ile dolu iken yarı-ince kesiti.....	25
Şekil 3.2.13: Salgısı boşaltılmış Acinus'daki Zimogen hücrenin bazalı.....	26
Şekil 3.2.14: Salgısı boşaltılmış Acinus'daki Zimogen hücrenin sitoplazması.....	26
Şekil 3.2.15: Salgısı boşaltılmış Acinus'daki iki Zimogen hücrenin laterali.....	27

SİMGELER

- A: Acinus
A.k: Ana kanal
B.d: Bölmeli dezmozom
B.z: Bazal zar
B.z.k: Bazal zar katlanması
Ç: Çekirdek
G.c: Gastric ceaca
GER: Granüllü Endoplazmik Retikulum
G.y: Golgi yapıları
İ: İntima (Kitin)
İ.k: Intracellular kanal
K.h: Kanal hücresi
K.k: Kutikular kanalcık
K.r: Kromatin
L.k: Lateral kanal
L.z: Lateral zar
L: Lumen
M.v: Mikrovillus
M.ves.: Mikrovesikül
M: Mitokondri
M.p: Mukopolisakkarit
M.t: Malpigi tüpü
O.b: Orta bağırsak
Ö.b: Ön bağırsak
P.h: Parietal hücre
P.k: Pinositik kesecik
P.n.a: Perinukleer alan
P: Protein
R: Ribozom
S.b: Son bağırsak
S.g: Salgı granülü
S.k: Sindirim kanalı
V: Vakuol
Z.h: Zimogen hücre

1-GİRİŞ

Böcekler içerisinde Orthoptera takımına ait türler zaman zaman yaptıkları büyük göç olayları ve verdikleri zararlar nedeni ile araştırmacıların en çok ilgisini çeken grubu oluşturmuşlardır. Bu zararlarından dolayı bunların besinlere karşı seçiciliği ve besinlerin sindirim kanalı ile ilişkileri, çeşitli araştırmacılar tarafından incelenmiştir (Wigglesworth, 1972). Orthoptera'ya ait Acrididae familyası 9000'in üzerinde tür ile temsil edilmektedir. Bu durumdan dolayı ordonun en geniş familyasını oluşturmaktadır. Bugün memleketimizde zararlara sebep olan birçok böcek türü vardır. Bunlar arasında *Oedaleus decorus* (Germ.) her ne kadar zararlı çekirgelerden değilse de uygun şartlar altında kitle halinde çoğalıp sürüler meydana getirebileceği hakkında bir uyarı da mevcuttur. Önalp (1987), 1940 ve 1941 yıllarında böyle bir çoğalmanın Karabağ'da meydana geldiğini belirtmiştir.

Tükrük bezleri, bazı ilkel böceklerde daha az gelişmiş bazı böceklerde ise oldukça iyi gelişmiştir. Böceklerdeki bu bezlerin iki farklı anatomik yapıda oldukları belirtilmiştir. Bunlardan bazıları basit tüp şeklinde bazıları da acini ve kanalları ile birlikte salkım şeklindedirler. Tükrük bezi, sindirim sistemine bağlı yardımcı bir bezdir. Bunun yanında değişik böcek türlerinde farklı amaçlar için kullanılan pek çok bez çeşidi de vardır. Bu bezlerin salgıları bazı böceklerde yuva yapımında, bazı böceklerin sindirim sisteminde, bazı böceklerin de savunma sisteminde kullanılırlar (Richards and Davies, 1977). Biyokimyasal ve fizyolojik yönden incelenen tükrük bezinin salgısında bazı böceklerde amilaz, lipaz ve invertaz enziminin bulunduğu bazı böceklerde de kanın pıhtılaşmasını engelleyen heparin maddesinin bulunduğu belirtilmiştir (Wigglesworth, 1972). Yapılan literatür

taramalarında, böceklerin tükrük bezi ile ilgili sınırlı sayılabilecek ölçüde çalışmalara rastlanmıştır. Fakat *O. decorus*'un tükrük bezinin histolojisi ve ince yapısı üzerinde herhangi bir çalışmaya rastlanmamıştır.

Bu çalışmanın amacı, *O. decorus* (Germar)'un tükrük bezinin yapısında bulunan hücreleri, bu hücrelerin ihtiva ettiği organeleri ve salgı granüllerini araştırmaktır. Ayrıca tükrük bezini salgı dolu ve boş iken inceleyerek her iki durumdaki farklılıkları belirleyip bu sahadaki bilgilerin artmasına yardımcı olmaktır.

Orthopter'lerin tükrük bezleri oldukça iyi gelişmişlerdir. Acinus'ları ile birlikte bir çift salkım şeklinde olan bu bezler, özofagus ve kursağın her iki tarafında uzanırlar. Kerkut ve Gilbert (1985), salkımları oluşturan her bir acinus'un bir kanal vasıtası ile bezin ana kanalına, her bir bezin ana kanalının da ortak bir kanal halinde birleşerek hipofarinksin alt kısmına açıldığını belirtmişlerdir. Yaklaşık 100 milimikron çapındaki her bir acinus, dıştan bir bazal membran ile kuşatılmıştır ve her acinus iki tip hücreden oluşmuştur. Bunlar; Tükrük salgısını üreten zimogen hücrelerle, hiç salgı üretmeyen parietal hücrelerdir. Piramit şeklinde olan zimogen hücrelerin dar olan bazal bölgeleri acinar yüzey ile temas ederken, geniş olan apikal bölgeleri acinus lümenini kuşatırlar. Parietal hücreler ise geniş olan bazal bölgeleri ile acinar yüzeyi kaplarken, dar olan apikal bölgeleri ile zimogen hücrelerin arasına sokulmuşlardır.

Kessel ve Beams (1963), *Periplaneta americana*'nın tükrük bezlerini incelemişlerdir. Genellikle pek çok Coleoptera türü hariç böceklerin tümünde mevcut olan tükrük bezlerinin sindirim kanalı ile birleştiğini ve böceklerin çoğundaki bu bezlerin morfolojik olarak labial bezler olarak isimlendirildiğini belirtmişlerdir. Bununla birlikte bazı

türlerde labial bezlerin, özel fonksiyonları yerine getirdiklerini ifade etmişlerdir. Bunlardan mandibular bezler ve maxillar bezlerin tükürük salgısı fonksiyonunu üzerlerine aldıklarını, Trichoptera ve Psocoptera'daki labial bezlerin, ipek salgıladıklarını, kan emen pek çok böcekteki tükürük salgısının, zehirli veya tahriş edici özelliğe sahip olduğunu belirtmişlerdir. Genellikle Orthopter'lerin tükürük bezlerinin iyi geliştiğini, tükürük salgısının genellikle temiz ve berrak olduğunu ifade etmişlerdir. Özofagus ve kursağın her iki tarafında uzanan tükürük bezlerinin kanallarının kitin ile kaplandığını ifade etmişlerdir. Histolojik olarak her bir acinus'un periferik ve zimogenik hücrelerden oluştuğunu belirtmişlerdir.

Periferik hücrelerin ovalden piramit şekline kadar değiştiğini ve zimogenik hücrelerin arasına dağıldığını belirtmişlerdir. Bu hücrelerin homojen veya ince granüllü az asidofilik sitoplazma içine bulunan tek bir nükleusa sahip olduklarını ifade etmişlerdir. Periferik hücrelerin, bir intracellüler kanalcık sistemi oluşturarak merkezi bir bölge ihtiva ettiklerini ve bu bölgenin çok sayıda uzun ve silindirik mikrovilluslarla kaplı olduğunu ifade etmişlerdir. Mikrovillusların dip kısımlarında ise çok sayıda küçük keseciklerin biriktiğini belirtmişlerdir. Mitokondrilerin bol ve sitoplazmanın her tarafına dağıldığını, ribozomların büyük bir kısmının kümeler oluşturduğunu, az bir kısmının ise granüllü endoplazmik retikulum üzerinde bulunduğunu ifade etmişlerdir. Golgi yapılarının ise genellikle nükleusa yakın bir bölgede olduğunu belirtmişlerdir.

Zimogenik hücrelerin sitoplazmalarının salgı granülleri ile dolduğunu, salgı miktarının sürekli artması ile endoplazmik retikulumun küçük alanlara sıkıştırıldığını belirtmişlerdir. Ayrıca bu hücrelerin sitoplazmasında mitokondri ve golgi materyalinin her ikisinin de bulunduğunu ifade etmişlerdir.

Kanal hücrelerinin apikal kısımlarının intima ile kuşatıldığını ve intimaya bitişik olan plazma membranının sitoplazma içine doğru katlanma yaptığını ifade etmişlerdir. Kanal hücrelerinin sitoplazmaları içinde bulunan çok sayıda mitokondrinin plazma membranının lümene bakan kısmında yerleştiklerini belirtmişlerdir. Acinus içindeki kanal hücrelerinin plazma membranlarının özelleşmediğini fakat arasıra membran kıvrımları yaptığını ifade etmişlerdir. Acinus dışındaki kanal hücrelerinin bazal plazma zarlarının çok sayıda katlanmalarla kompartmanlaştığını ve bu katlanmalar arasında ise çok sayıda mitokondrinin bulunduğunu göstermişlerdir. Sitoplazma içinde az miktarda endoplazmik retikuluma ve tek tek ribozomlara rastlandığını belirtmişlerdir.

Bland ve House (1971), *Nauphoeta cinerea* (Oliv.)'nin tükrük bezlerinin, kanalcıklara ayrılmış bir kanal sisteminden oluştuğunu belirtmişlerdir. Küçük kanalcıkların, küresel acinus'lar içinde sonlandığını ve acinus'ların bu kanalcıklar vasıtası ile ana kanala bağlandığını ifade etmişlerdir. Kanalların salgı salan ve salgı salmayan hücrelerden oluştuğunu, salgı salan kanal hücrelerinin acinus'a yakın olduğunu ve içlerinde bulunan büyük asidofilik sekresyon kütleleri ile kolayca teşhis edilebildiklerini belirtmişlerdir. Salgı salmayan kanal hücrelerinin ise acinus'un dışındaki kanallarda bulundukları ifade etmişlerdir. Acinus içinde Periferal ve Central olmak üzere iki tip hücre bulunduğu göstermişlerdir. Periferal hücrelerin piramit şeklinde ikişer ikişer dizildiklerini ve bunların herbirinin mikrovilluslarla kaplanmış intracellular kanalcıklar oluşturduğunu belirtmişlerdir. Sitoplazma içinde çok sayıda mitokondri ve yoğun glikojen granüllerinin bulunduğu, endoplazmik retikulum'un mitokondrilere göre daha az olduğunu, Golgi kompleksinin ve salgı yapılarının ise sitoplazma içinde

nadiren gözüküğünü belirtmişlerdir.

Central hücrelerin acinar yüzeyin az bir parçasını işgal ettiklerini ve apikal plazma membranının çok sayıda mikrovillus ile kaplandığı ifade etmişlerdir. Sitoplazmada önemli organel olarak granüllü endoplazmik retikulum (GER) ve granülsüz endoplazmik retikulum yapılarının göze çarptığını belirtmişlerdir. Büyük salgı yapılarının granüler tabiatta olduğunu ve bu yapıların eksositoz ile salınabildiğini ifade etmişlerdir. Central hücrelerde, salgı boşaldıktan sonra boşalan alanlarda, granüllü endoplazmik retikulumun yeniden oluşmaya başladığını belirtmişlerdir. Salgı salan kanal hücrelerinin apikal membranının kitin ile kaplanmış olduğunu ve bazal plazma membranında belirgin kıvrımların bulunmadığını belirtmişlerdir. Bu hücrelerde oldukça fazla sayıda mitokondri bulunduğunu, pek fazla gelişmemiş olan endoplazmik retikulumun büyük damlalar şeklinde yoğun granüler materyal ihtiva ettiğini ifade etmişlerdir. Acinus civarında bulunan bu hücrelerin salgılarını boşalttıklarında çözünmüş gibi gözüküklerini belirtmişlerdir. Acinus dışındaki bütün kanallarda bulunan salgı üretmeyen kanal hücrelerinin apikal plazma zarlarının oldukça kalın bir kitin ile astarlandığını ifade etmişlerdir. Apikal ve bazal zarlardaki kıvrımların hücreye örümcek ağı gibi bir görünüm kazandırdığı belirtmişlerdir. Bu kıvrımlar arasında çok sayıda mitokondri bulunduğunu, önemli miktarda endoplazmik retikulumun göze çarpmadığını fakat sitoplazmada çok sayıda yoğun granüller (Muhtemelen ribozomlar) bulunduğunu ifade etmişlerdir. Bölmeli dezmozomların, Central hücrelerle komşu hücreler arasında ve Periferal hücrelerle salgı salan kanal hücreleri arasında gözleendiğı belirtilmiştir.

Anstee (1975), *Homorochoryphus nitidulus* 'un tükruk bezlerinin büyük ve herbir bezin toraksın arkasına kadar uzandığını belirtmiştir.

Herbir bezin ana kanal sistemi ile acinus içinde sonlanan kanalcıklardan ibaret olduğunu ifade etmiştir. Ana kanalın da hipofarinks'in ventraline açılan tek bir kanala bağlandığını belirtmiştir. Herbir acinusun Parietal ve Zimogenik olmak üzere iki farklı tip hücreden oluştuğunu göstermiştir.

Parietal hücrelerin periferde yerleştiğini, her bir Parietal hücrenin, mikrovilluslarla kaplanmış intracelluler bir kanal oluşturduğunu ve hücrenin sitoplazmasında da çok sayıda mitokondri bulunması ile karakterize olduğunu ifade etmiştir. Bazal membranın kıvrımlı ve bükülebilir bir yapıda olduğunu belirtmiştir. *Homorochoryphus*' ların çok iyi gelişen organeli olan endoplazmik retikulumun, *Periplaneta* ve *Nauphoeta* 'nın parietal hücrelerinininkinden farklılık arzettiğini belirtmiştir. Ancak çok sayıda poliribozom demetinin ve granüllü membran yığınının oluşu yönünden paralellik sağladığını göstermiştir.

Zimogenik hücrelerin ise parietal hücrelerin etrafında yerleştiğini belirtmiştir. Bu hücrelerin, ışık mikroskobu preparasyonlarında acinus'a sünger gibi bir görünüm verdiklerini ve sitoplazmaları içinde çok miktarda salgı bulunduğunu belirtmiştir. Diğer taraftan çok iyi gelişmiş endoplazmik retikulumun bulunmasından dolayı da çok miktarda olan salgı granüllerinin küçük bölgelerde serpiştirildiğini ifade etmiştir. Bu hücrelerin sitoplazması içinde golgi kompleksi yapılarının ise nadiren bulunduğunu belirtmiştir. Kanal hücrelerinin lümeninin intima ile kaplandığını ve bunun mikrovillus benzeri yapıları engellediğini ifade etmiştir. Sitoplazmada bulunan mitokondrilerin bazaldan ziyade apikal plazma zarı ile yakın ilişkide olduklarını belirtmiştir.

Kendall (1969), *Schistocerca gregaria* (Forskal) 'nın tükürük bezlerinin, salkım şeklinde acinus'lardan oluştuğunu belirtmiştir. Bu acinus'ların Protoraks, Mesotoraks ve Metatoraks içinde vücudun her

iki tarafında da bulunduğunu ve her bir acinus'un bir toplama kanalı vasıtası ile salgıyı boşalttığını ifade etmiştir. Her acinus'un Parietal ve Zimogenik olmak üzere iki tip temel hücreden oluştuğunu belirtmiştir. Bir acinus içinde bu hücrelere ilave olarak Kılıf hücrelerinin, Kanal hücrelerinin, Sinir hücrelerinin ve Tracheoblast hücrelerinin bulunduğunu da belirtmiştir. Acinus'un etrafının 0,2-0,5 mikron kalınlığında bir bağ doku ile kuşatıldığını ve bu dokunun matriks'inin granüler ve fibriler yapıda olduğunu ifade etmiştir.

Konik şekilli parietal hücrelerin bazal tabanının bağ doku kılıfı ile kuşatıldığı, apikal uçlarının ise zimogenik hücrelerin arasına doğru sokulduğunu belirtmiştir. Çekirdeğin yaklaşık 20x14 mikron boyutunda, oval şekilli ve hücrenin ortasında bulunduğunu, sitoplazmalarında oldukça fazla sayıda mitokondrilerin olduğunu, az sayıda serbest ribozom, belli miktarda granüllü endoplazmik retikulum ve golgi yapılarının varlığını gösteren küçük veziküllerin bulunduğunu belirtmiştir. Elektron mikrograflarında membran ile çevrili hafif noktalı görünüme sahip zar profilleri bulunduğunu, bu zar profilli alanların bazı hücrelerde birleşip hücreyi tamamen dolduracak kadar büyük vezikülleri oluşturduklarını göstermiştir. Bu durumda granüllü endoplazmik retikulum bölgelerinin izole olup dejenere olduğunu ve mitokondrilerin de organize olmayan durumda olduklarını ifade etmiştir.

Zimogenik hücrelerin şekil itibarı ile parietal hücrelerden daha düzensiz olduğunu ve bunların bazal kısımlarında sadece küçük bir alanın bağ doku kılıfı ile kuşatıldığını belirtmiştir. Nükleuslarının ortalama 15,5x11 mikron boyutunda olduğunu ve ekseriya hücrenin kenarına doğru kaydığını ifade etmiştir. Sitoplazmalarında 10 mikron karede 2-3 mitokondri, az sayıda yağ damlacıkları, bol ribozom ve oldukça fazla miktarda granüllü endoplazmik retikulum bulunduğunu

belirtmiştir. Bu hücrelerin apikal kısımlarında bol miktarda mikrovillus bulunduğu ifade etmiştir. Acinus içindeki kanalı oluşturan hücrelerin lümeninin intima ile astarlı olduğunu belirtmiştir. Bu bölgede bulunan hem zimogenik hem de kanal hücrelerinin membranlarının oldukça iyi geliştiği ifade etmiştir. Zimogenik hücrelerin mitokondrilerinin parietal hücrelerinki ile karşılaştırıldıklarında daha dar fakat boylarının daha uzun olduğunu ve bu mitokondrilerin bazal kısımdaki granüllü endoplazmik retikulumların arasında dağıldığını belirtmiştir. Nükleusa yakın alanlarda ise hücre içi sekresyonları ile bitişik olarak gözüktükleri apikal kısımlardaki mitokondrilerin ise bozulmuş ve sadece genel şekilleri itibarıyla belirlenebildiklerini ifade etmiştir. Yaklaşık 740 Å^o çapında, elektronca az yoğun ve arasına gözlenebilen veziküllere rastlandığını ve bu veziküllerin muhtemelen golgi sisteminin parçaları olduğunu belirtmiştir. Hücrenin lateral kenarının ise komşu hücrelerle özelleşmiş birleşme yerleri gösterdiğini ifade etmiştir.

Acinus dışındaki kanalları oluşturan hücrelerin silindirik yapıdaki kübik hücrelerden oluştuğunu ve bu hücrelerin 18x9 mikron ebatında büyük nükleusa sahip olduklarını belirtmiştir. Kanal hücrelerinin, extracellülar kanalı oluşturduğunu ve bunların çok az bir granüllü endoplazmik retikulum ile boş gibi görüldüğünü, genel olarak mitokondri, birkaç tane heliks şeklinde ribozom, glukojen granülleri ve mikrotüpçükler ihtiva ettiğini belirtmiştir. Hücrenin lateral kenarlarının bazı kısımlarında kalın ve elektronca yoğun bölmeli dezmozom yapılarının bulunduğunu ifade etmiştir. Çok fazla olan bazal membran kıvrımlarının hücrenin 1/3 yada 1/2'sine kadar uzandığını ve bu katlanmalardan kaynaklanan extracellülar alanların bulunduğunu belirtmiştir. Ayrıca bu zar katlanmalarının arasında uzunlukları 3-4 mikron kadar olabilen mitokondrilerin bulunduğunu da belirtmiştir.

Lauverjat (1973), *Locusta migratoria* (L.)'nin tükürük bezlerinin salkım şeklinde acinus' lardan oluştuğunu ve her bir acinus'un bağ doku ile kuşatıldığını belirtmiştir. Her bir acinus'un kanalının ortak bir kanala açıldığını ve bu kanalların da ana tükürük kanalı ile birleştiğini ifade etmiştir. Acinus'un Central ve Parietal olmak üzere iki tip hücreden oluştuğunu kanalların ise sadece kanal hücrelerinden oluştuğunu belirtmiştir. Bu hücrelerden sadece Central hücrelerin salgı salgıdığını diğer hücrelerin böyle bir fonksiyonunun olmadığını belirtmiştir.

Parietal hücrelerin koni biçimindeki uç kısımlarının, central hücrelerin arasına girip acinus merkezine kadar uzandığını belirtmiştir. Nükleuslarının 18 mikron uzunluğunda ve kromatin açısından zengin olduğunu ifade etmiştir. Tanecikli ve homojen yapıdaki sitoplazmanın lateral ve bazal bölgelerinde küçük vakuoller ihtiva ettiğini belirtmiştir. Parietal hücrelerin ince yapılarında fazlaca bir vakuol sisteminin bulunması ve her türlü salgı materyalinden yoksun oluşu ile central hücrelerden farklılık arzettiğini ifade etmiştir. Bu hücrelerin bazal plazma zarlarında pek çok kıvrımlar bulunduğunu, lateral plazma zarlarında ise boyları dört mikrona kadar varan bölmeli dezmozomlar bulunduğunu belirtmiştir.

Central hücrelerin sitoplazmalarının ise çok iyi gelişmiş bir granüllü endoplazmik retikulum ve çok sayıdaki golgi yapısı sayesinde dikkati çektiğini belirtmiştir. Bu hücrelerin apikal ve lateral bölgelerinde birikmiş çok sayıdaki golgi yapısında, sürekli bir hareketlilik gözlemlendiğini ifade etmiştir. Sitoplazma içindeki herbir salgı granülünün 3/4 lük hacmi mukopolisakkarit yapıda elektronca açık ve tanecikli bir görünüşte iken geri kalanının ise proteinsel yapılı ve elektronca koyu maddeden oluştuğunu ifade etmiştir. Tükürük kanallarını, acinus içindeki kanal ve acinus dışındaki kanal olmak üzere iki gruba ayırmıştır. Acinus içindeki kanalın, iki central hücre arasında boş bir alan gibi

görüldüğünü belirtmiştir. Tükürük kanalının acinus dışındaki kısımlarında lümeni kuşatan kutikulanın (İntimanın) kalınlaştığını ifade etmiştir. Gerek ana kanal hücrelerinin ve gerekse kollara ayrılan kanalcıkların histolojik yapılarının birbirinin aynı olduğunu ve bunların nükleuslarının ortada, oval ve hücrenin uzun eksenine boyunca yerleştiğini belirtmiştir. Bazal plazma zarlarının bazen hücrenin yarısını geçebilecek şekilde paralel pek çok kıvrım oluşturarak hücrenin içine doğru girdiğini ve bu kıvrımlar arasında boyları altı mikrona kadar ulaşabilen mitokondriler bulunduğunu ifade etmiştir. Hücre zarının lateral kısımlarında pek çok bölmeli dezmozomlara rastlandığını, golgi aygıtının az gelişmiş olduğu ve kutikulanın kalınlığının değişken olduğunu belirtmiştir(0.2-2 mikron).

Martoja ve Ballan-Dufrançais (1982), birkaç böcek türünde tükürük bezlerini inceleyerek Tükürük bezlerinin Central hücreler (Zimogen hücreleri, Salgı hücreleri), Parietal hücreler (Periferal hücreler) ve Kanal hücreleri olmak üzere üç temel hücre tipi ihtiva ettiğini belirtmişlerdir. Central ve Parietal hücrelerin, sadece acinus içinde yerleştiklerini belirtmişlerdir. *Homorochoryphus* 'da Parietal hücrelerin, central hücreler arasına sıkıştığını ve çok sayıda mikrovillus ile kaplanan intracellular kanal ihtiva ettiğini belirtmişlerdir. Plazma zarının bazal kısmının aşırı derecede kıvrımlar yaparak sitoplazma içinde kadar uzanabildiklerini belirtmişlerdir. Sitoplazma içinde çok sayıda mitokondrinin bulunduğunu ifade etmişlerdir.

Türlerin tümündeki central hücrelerin mikrovilluslu bir apikal yüzeye, bazal plazma zarında muhtelif katlanmalara ve birkaç mitokondriye sahip olduklarını ifade etmişlerdir. Salgılama aktivitelerinin erken safhasında en çok rastlanan organellerin, granüllü endoplazmik retikulum, ve veziküler yapılar olduğunu ifade etmişlerdir.

Golgi yapılarının ise, *Locusta* ' da çok sayıda, *Gromphadorhina* ' da yok ve *Schistocerca* veya *Blaberus* ' da gözlenemediğini ifade etmişlerdir. Bazı böceklerde, salgı veziküllerinin endoplazmik retikulum' dan (*Schistocerca*) veya golgi materyalinden (*Locusta*) doğrudan çoğaldığını ileri sürmüşlerdir. *Locusta* ' nın her bir salgı granülünün koyu elektronlu bir protein kısmı ile, fibriler ve mikrotübüler açık bir asitmukopolisakkarit kısmından ibaret olduğunu belirtmişlerdir. *Locusta* ' da salgı veziküllerinin ayrılışının eksositoz ile olduğunu gözlemişlerdir. Kanal hücrelerinin ise acinus içinde sonlanan çok küçük kanalcıklar ile dallanmış kanal sistemini meydana getirdiğini ifade etmişlerdir. Bazı kanal hücrelerinin acinus içinde bulunduğunu ve bunların acinar hücreler gibi düşünüldüğünü belirtmişlerdir. Kanal hücrelerinin kutikular astara sahip olduğunu, *Nauphoeta* 'da kanallarda salgı salan ve salgı salmayan hücrelerin tesbit edilmesine karşı Orthopter ' lerin kanallarının salgı salmayan hücrelerle döşendiğini belirtmişlerdir. *Locusta* ' nın kanal hücrelerinde çok az sayıda granüllü endoplazmik retikulum bulunduğunu ifade etmişlerdir.

Richards ve Davies (1977), Labial bezlerin genel olarak tükürük bezleri olarak bilindiğini ve çiftler oluşturan yapıları ilk bağırsağın her iki tarafında ve genellikle toraks içinde yerleştiklerini belirtmişlerdir. Bunların kanallarının hipofarinksin dip kısmındaki ağız boşluğuna açılan ana kanala birleştiklerini ifade etmişlerdir. Orthoptera ve Dictyoptera 'da bunların, genel olarak çok sayıda lobun birleşmesi ile oluşmuş glandular acini gruplarından ibaret oldukları belirtmişlerdir.

Dailey ve Crang (1978), *Gromphadorhina portentosa* (Schaum) ' nın tükürük bezlerinin, morfolojik olarak diğer Dictyopter'lerinkine benzediklerini belirtmişlerdir. Bu bezlerin çok sayıda salkım şeklinde

kanallarla acinus'lardan oluştuğunu ve herbir acinus'un küçük bir kanal vasıtasıyla salgı kanalına birleştiğini ifade etmişlerdir. Bu bezlerde, Parietal hücreler, Salgı hücreleri ve Kanal hücreleri olmak üzere üç tip hücre tesbit etmişlerdir.

Parietal hücrelerin acinus'un periferinde bulunduğunu ve piramit şeklinde, acinus'un merkezine doğru yöneldiklerini belirtmişlerdir. Bu hücrelerdeki golgi yapılarının ya nükleusa yakın ya da intracellular kanalın yakınındaki mitokondrilerle birlikte bulunduğunu açıklamışlardır. Hücre içindeki intracellular kanalın, genellikle merkezi bölgede olduğunu ve çok sayıda mikrovillus ile kuşatıldığı belirtmişlerdir. Hücre çekirdeğinin oldukça büyük olduğunu ve nüklear porların kolaylıkla ayırt edilemediğini ifade etmişlerdir. Bol olan mitokondrilerin intracellular kanalın etrafında yoğunlaştıklarını belirtmişlerdir.

Salgı hücrelerinin çok sayıda salgı keseciği ihtiva etmeleri ile kanal ve parietal hücrelerinden kolaylıkla ayrıldıklarını belirtmişlerdir. Hücre içindeki salgı keseciklerinin farklı büyüklüklerde olduklarını ve merkezi konumda yerleştiklerini ifade etmişlerdir. Salgı hücrelerindeki gelişmenin hiç bir safhasında Mitokondriler ve golgi yapılarına rastlanmadığını, fakat değişik şekillerde (Diffuze, Demet, Veziküler) olabilen granüllü endoplazmik retikulumun hemen hemen her safhada bol bulunduğunu belirtmişlerdir. Salgı kesecikleri içinde bulunan lameller yapıların, değişik morfolojik tiplerde olabildikleri ve bunların hepsinin ya intracellular membran artıkları olabileceklerini ya da veziküller arasındaki birleşmenin bir sonucu olarak oluştuklarını belirtmişlerdir. Hücrenin apikal membranlarının lümene doğru uzanan mikrovilluslarla kaplandığını ifade etmişlerdir.

2-MATERYAL VE METOT

2-1-Materyalin Temin EdiliŖi

Oedaleus decorus (Germar) Elazığ-Harput yöresinden, Haziran, Temmuz ve Ağustos aylarında toplanmıştır. Türün yaşadığı habitat vegetasyon karakteri bakımından dağ stepi niteliğindedir. Bozulmuş orman kalıntıları ihtiva etmektedir. Bu bölgeye değişik zamanlarda gidilerek atrapla toplanan nümuneler cam kavanozlarda laboratuvara getirilmiştir. Toplanan nümuneler, laboratuvarında doğal ortamına uygun olarak hazırlanan kafeslerde diseksiyon işlemine kadar beslenmişlerdir. Besleme kafesleri, Hunter ve Jones (1961)'in tavsiye ettiği kafes tipine uygun olarak yapılmıştır. Çekirgelerin beslenmeleri her gün buğday çimi, ayrık otu ve taze otlarla yapılırken, su ihtiyaçları da nemlendirilmiş pamuklarla telafi edilmiştir.

2-2-Diseksiyon İşlemi

Bu işleme başlamadan önce kullanılacak olan malzemeler (Pens, Makas, Bistüri ve İğneler) steril edilmiştir. Deney hayvanları iki gruba ayrılmıştır. Birinci grubu tükrük bezlerinden salgı boşaltılmadan disekte edilen hayvanlar oluştururken ikinci grubu da tükrük bezlerinden salgı boşaltıldıktan sonra disekte edilen hayvanlar oluşturmuştur. Birinci grup hayvanlardan tükrük bezlerini, salgıyı boşaltmadan çıkarabilmek için +4 °C'deki buzdolabında bir cam kap içerisinde bekletildiler. Yaklaşık bir saat burada tutulduktan sonra canlılık aktiviteleri düşük bir seviyeye geldi. Bu durumda salgı boşaltılmadan tükrük bezleri

binoküler mikroskop altında diseksiyon ile çıkarıldı. İkinci grubu tükruk bezlerindeki salgısı tamamen boşaltılmış hayvanlar oluşturmıştır. Tükruk salgısını tamamen boşaltabilmek için, hayvana abdomen kısmından sürekli bir mekanik etki yapılmıştır. Bu işleme, böcekten salgı çıkmayıncaya kadar devam edildi. Diseksiyon ile çıkarılan tükruk bezleri mümkün olan en kısa süre içerisinde tesbit solusyonuna konuldu.

2-3-Tesbit ve Dehidrasyon İşlemi

Bundan sonraki işlemler Erbenği (1985), Coons ve Roshdy (1973), Whitehead (1971), Maxwell (1978), Harris ve Kaufman (1981) ve Ashharst (1970) adlı araştırmacılara göre yapılmıştır. Birinci tesbit solusyonu olarak fosfat tamponlu (pH=7.2) %3 ' lük Gluteraldehit kullanılmıştır. Bu solusyonda bir saat tesbit edilen dokular daha sonra 40-45 dakika fosfat tamponu ile yıkanmıştır. Bundan sonra ikinci fiksatif olarak da %1 ' lik osmium tetraoksit kullanılmıştır. Bunu hazırlamak için önce 0.1 gramlık osmium tetraoksit kapsülleri etiketleri çıkartılıp, asetonda iyice temizlendi. Daha sonra 0.1 gramlık her bir kapsül 5 ml tampon solusyonunda kırıldı ve osmium tetraoksit kristalleri burada eritildi. Bu durumda %2'lik stok osmium tetraoksit solusyonu hazırlandı. Daha sonra bu solusyon 1/1 oranında tampon ile karıştırılarak %1 ' lik çalışma solusyonu elde edildi. Tesbit işlemine başlamadan yarım saat önce; 45 ml çalışma solusyonuna 5 ml %5.4 ' lük glüköz çözeltisinden ilave edildi. Birinci tesbitten çıkarılıp tamponla iyice yıkanan dokular bu solusyona alınarak bir saat 15 dakika tesbit edildi. İkinci tesbitten sonra da bir saat tampon ile tamamen yıkandı.

Tesbit işlemlerinden sonra hemen dehidrasyon işlemlerine geçildi.

Dehidrasyon işlemi %30'luk asetondan başlayarak %100'lük asetona kadar çıkılarak yapıldı. Dehidrasyon sırasında Lewis ve Knight (1977)'in belirttiği şekilde %70'lik asetonda hazırlanan %0.5'lik Uranil asetat ile blok boyaması yapıldı.

2-4-Araldite Gömme İşlemi

Gömme işleminde, Glauert (1975)'in araldite gömme metodu kullanılmıştır.

Araldite CY-212.....	10 ml
DDSA (HY-964).....	10 ml
DMP-30 (DY-064)(2,4,6 tridimethyl aminomethyl phenol).....	0.5 ml
Dibütyl Phtalate.....	1 ml

Bu maddeler sırası ile ilave edildikten sonra ilave edilen her maddenin homojen bir şekilde dağılması sağlanarak reçine karışımı elde edilmiştir. Dehidrasyonu tamamlanan bezlerden bu reçine ile Stereo Mikroskop altında bloklar yapılmıştır. Bu ortama alınan Tükrük bezleri, daha önceden temizlenip steril edilen Beem kapsüllere yerleştirildi. Tükrük bezleri Beem kapsüllere konulup gömme materyali ile tamamen doldurulduktan sonra 24 saat 45⁰C'de, 24 saat da 60⁰C'deki etüvde polimerizasyon için bekletildi. Bloklama işlemi tamamlanmış olan tükrük bezleri, Beem kapsüllerden çıkarılarak elektron mikroskobu ünitesinde çalışılacak hale getirilmiş oldu.

2-5-Kesitlerin Alınması, Boyanması ve İncelenmesi

Hazırlanan bloklardan LKB Ultratome III marka Ultramikrotomda

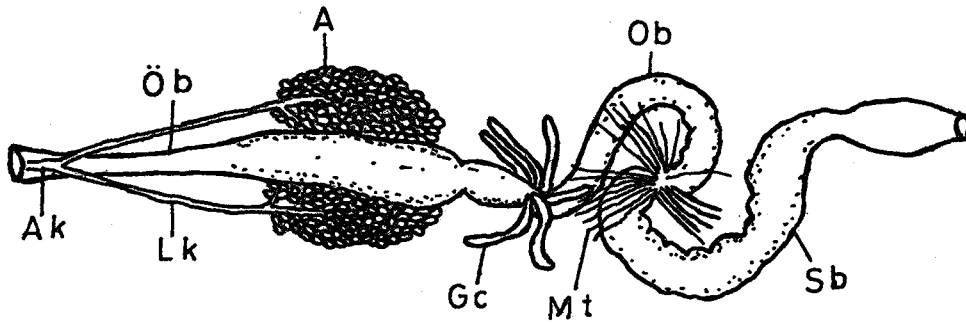
yarı-ince ve ince kesitler alındı. Yarı-ince kesitler ışık mikroskobu için Toluidine Blue ile boyandı ve Nikon marka araştırma mikroskobu ile fotoğrafları çekildi. İnce kesitler ise üzerleri daha önceden Formvar ile kaplanmış 150 Mesh'lik Gridler üzerine alınarak, Lewis ve Knight (1977)'ın belirttiği gibi Uranil asetat ve Reynold'un kurşun sitrat boyası ile boyandı. Boyanan gridler kurutulduktan sonra CARL ZEISS EM9 ve JEOL-JEM 100C marka Elektron Mikroskoplarında incelenerek mikrofotoğrafları çekildi.



3-SONUÇLAR

3-1-Tükruk Bezlerinin Anatomisi

Oedaleus decorus (Germar)'un tükruk bezleri, sindirim kanalına bağlı olup, sağ ve solda olmak üzere bir çifttir. Bu bezler kısa bir boşaltıcı kanal, bu kanala açılan bir çift lateral kanal ve acinus'ların bağlı olduğu bir çok dallanmış kanalcıktan ibarettir. Tükruk bezleri torakstan başlayarak abdomenin ortasına kadar uzanmaktadır. Üzüm salkımı şeklindeki salgı üreten birimleri (Acinus) alveolar yapıdadırlar. Acinus'lar çapları oldukça küçük ve kısa olan kanalcıklarla, çapları daha geniş ve daha uzun olan lateral kanallara bağlanmaktadır. Bu lateral kanallar, hipofarinks'in (Hypopharynx) hemen altında birleşerek oldukça kısa olan ana kanala bağlanmaktadır. Bu ana boşaltıcı kanal ise hipofarinks'e açılmaktadır (Şekil 3.1.1).

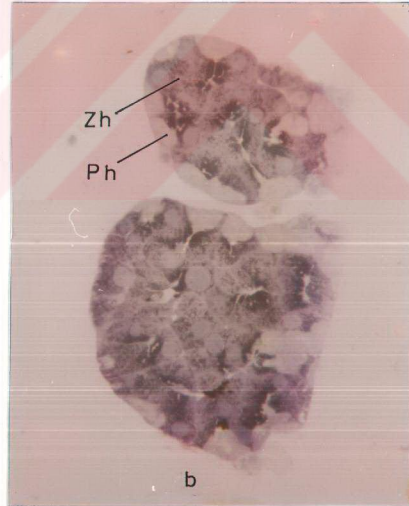
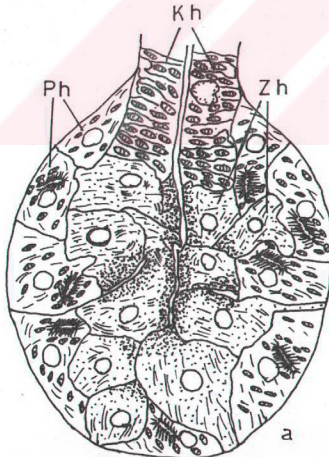


Şekil 3.1.1: Sindirim kanalı ve Tükruk bezinin anatomisinin şematik görünüşü.

3-2-Tukruk Bezlerinin Histolojisi ve İnce Yapısı

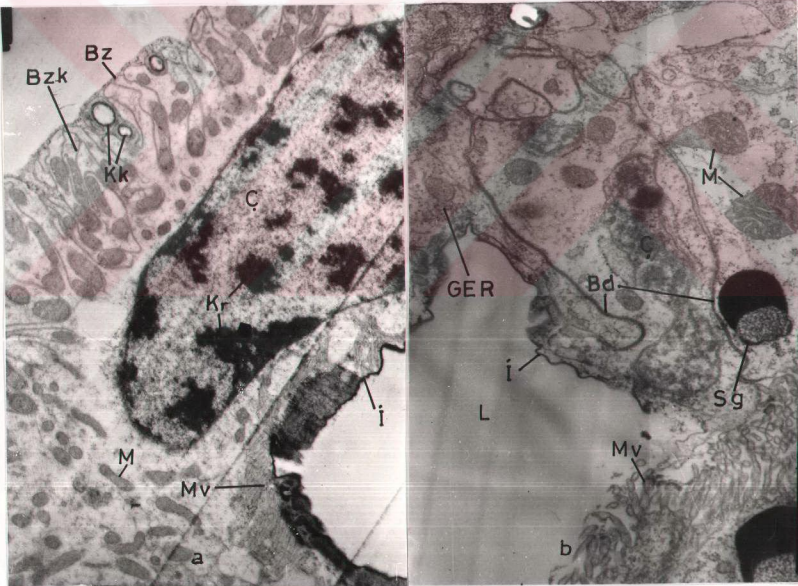
Tukruk bezlerini oluşturan kanal ve acinus, histolojik olarak birbirinden farklı yapıdadırlar. Kanallar dıştan içeriye doğru şu kısımlardan oluşmuşlardır; Bazal zar, kanal hücreleri, kitin (Intima) ve lümen. Acinus'lar ise dıştan bir bazal zar ile kuşatılmış olup içerisinde Zimogen ve Parietal olmak üzere iki farklı tip hücre ihtiva etmektedirler (Şekil 3.2.1 a,b).

Birinci grup hayvanlarda şu gözlemler yapılmıştır. Bazal zar, tukruk bezlerinin ana kanalını, lateral kanalını ve acinus'larının bağlı olduğu kanalcıkları dıştan kuşatmıştır ve kanal hücrelerinin sitoplazmasına doğru katlanmalar yapmıştır. Bu katlanmalar arasındaki çok sayıda mitokondri katlanmalara paralel olarak dizilmiştir. Ayrıca bu



Şekil 3.2.1 : a) Acinus'un ince yapısının şematik görünüşü, b) Acinus'un ışık mikroskopunda yarı-ince kesiti. Boyama; Toluidine Blue. (10x10).

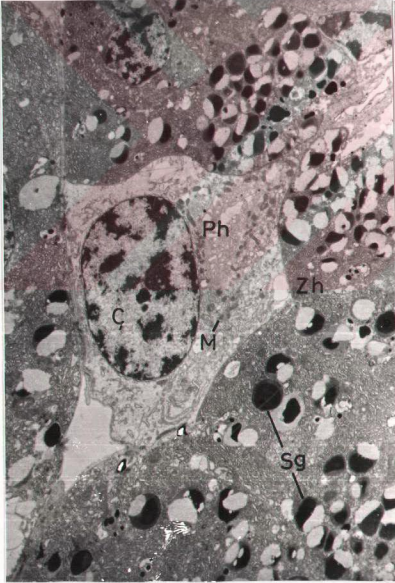
katlanmalar arasında az sayıda da olsa kutikular kanalcıklar mevcuttur (Şekil 3.2.2 a). Kanal hücreleri çok az granüllü endoplazmik retikulum ihtiva ederler ve diğer organeller bakımından zengin değildir. Hücrenin çekirdeği girintili ve çıkıntılı olup oval şekildedir. Çekirdek içine dağılmış olan kromatin maddesi yer yer kümeler oluşturmıştır (Şekil 3.2.2 a,b). Kanal hücrelerinin lümene bakan apikal kısımları girintili ve çıkıntılı bir kitin ile kuşatılmış olup bu kitin tabakasının altında yer yer mikrovillus yapıları bulunmaktadır (Şekil 3.2.2 a). Sitoplazmalarında yer yer dağılmış şekilde ribozomlar görülmüştür. Bu hücrelerin lateral zarları bölmeli dezmozom (Septate desmosome)



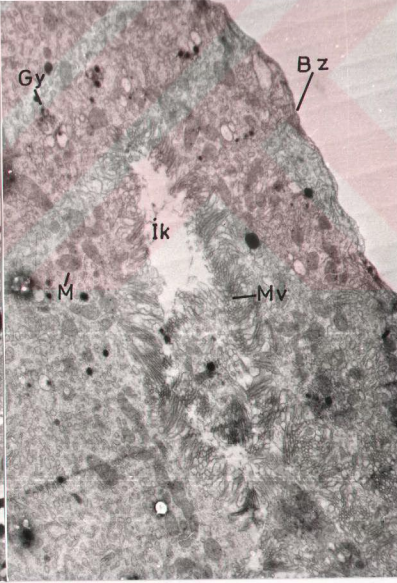
Şekil 3.2.2 : a) Acinus dışındaki kanal hücresinin (9500x), b) Acinus içindeki kanal hücresinin ince yapısı (19000x).

yapıları ile birbirlerine bağlanmışlardır (Şekil 3.2.2 b).

Acinus içindeki Parietal hücreler, acinus'u dıştan kuşatmış gibidirler. Tek tek ya da birkaçı bir arada bulunan bu hücrelerin bazal kısımları apikal kısımlarına nazaran daha geniş olup pramit seklindedirler (Şekil 3.2.1 b). Hücrenin ortasında bulunan ve sitoplazmanın büyük bir kısmını işgal eden çekirdek yuvarlak veya ovaldir. Parietal hücrelerin sitoplazmasında yoğun olarak bulunan mitokondriler, ya çekirdeğin etrafında ya da intracellular kanalın etrafında yoğunlaşmışlardır (Şekil 3.2.3 ve Şekil 3.2.4). Sitoplazma içinde bulunan intracellular kanallar, yoğun mikrovillus yapıları ile



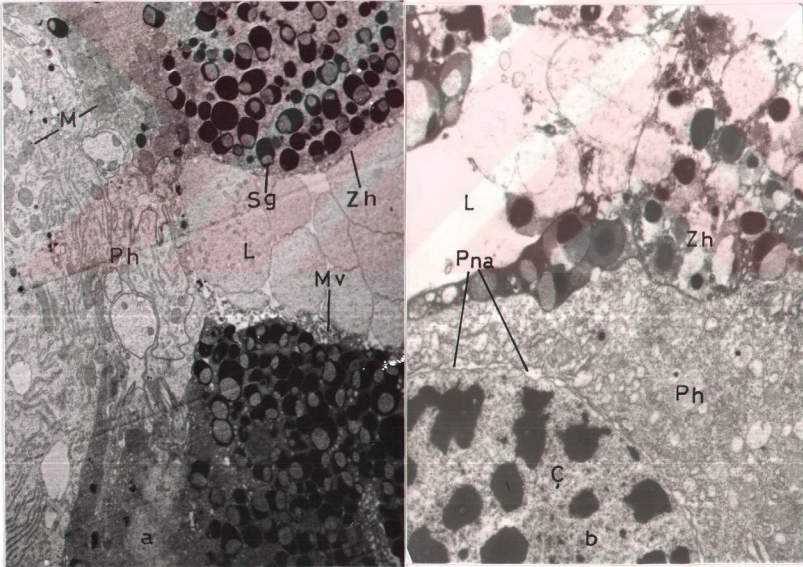
Şekil 3.2.3: Acinus salgı ile dolu iken genel ince yapısı (3700x).



Şekil 3.2.4: Acinus salgı ile dolu iken parietal hücrenin ince yapısı (7200x).

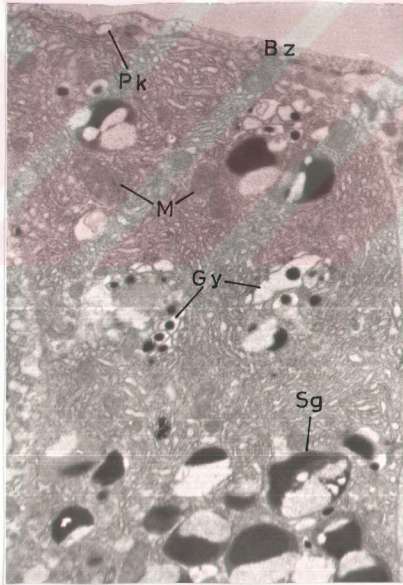
kuşatılmıştır. Sitoplazma içinde salgı granülleri yoktur ancak yer yer küçük vakuolleşmeler görülmüştür. İyi gelişmiş granüllü endoplazmik retikulum ve çok az sayıda golgi yapılarına rastlanmıştır (Şekil 3.2.4). Parietal hücrelerin acinus lümenine bakan apikal kısımları, zimogen hücrelerin apikal kısımlarına nazaran oldukça dardır (Şekil 3.2.5 a). Bu hücrelerin çekirdeğini kuşatan birim zardaki perinükleer aralık gayet açık bir şekilde görülmektedir (Şekil 3.2.5 b).

Birinci grup hayvanların tükrük bezinden salgı boşaltılmadan yapılan bloklardan elde edilen ince kesitlerdeki zimogen hücreler incelendiğinde şu yapılar gözlenmiştir; Hücreyi kuşatan bazal zarda yer yer kıvrımlar ve hücrenin bazal bölgesi ile bazal zarı arasında pinositik



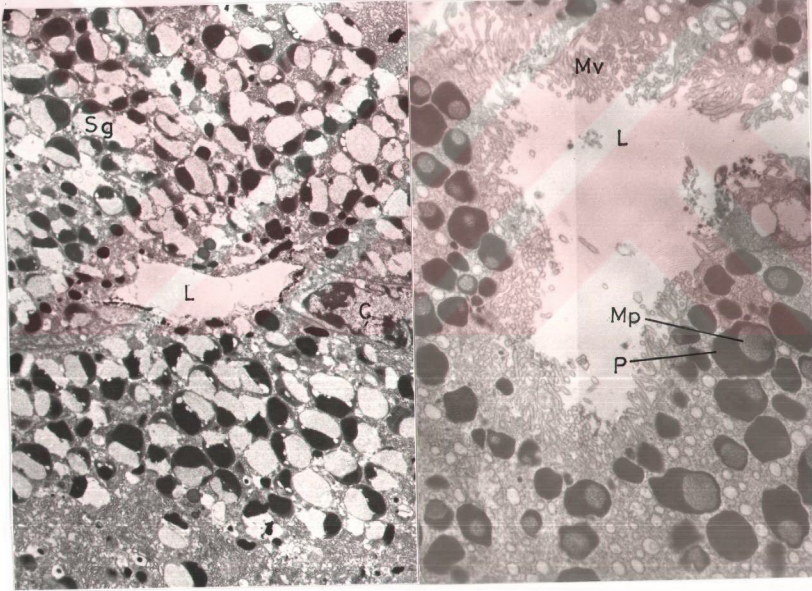
Şekil 3.2.5: Acinus'un lümeninden geçen enine kesit; a) Dolu iken (4300x), b) boş iken (8500x).

kesecikler görülmüştür. Hücre sitoplazmasının her tarafında sisternaları iyi gelişmiş granüllü endoplazmik retikulum ve mitokondriler gozlenmiştir. Sitoplazma içindeki az sayıdaki golgi yapıları ise granüllü endoplazmik retikulum tarafından kuşatılmıştır (Şekil 3.2.6). Bu hücrelerin sitoplazmalarında çok fazla miktarda görülen salgı granüllerinin, morfolojik olarak iki farklı bölgeden oluştuğu dikkati çekmektedir. Bu bölgelerden biri koyu renkte ve proteinsel yapıda, diğeri ise daha açık ve mukopolisakkarit yapısındadır. Farklı şekillerde olan salgı granüllerinin bazıları yuvarlak bazıları oval bazıları da girintili çıkıntılı şekildedirler. Yarı-ince kesitlerde görüldüğü gibi



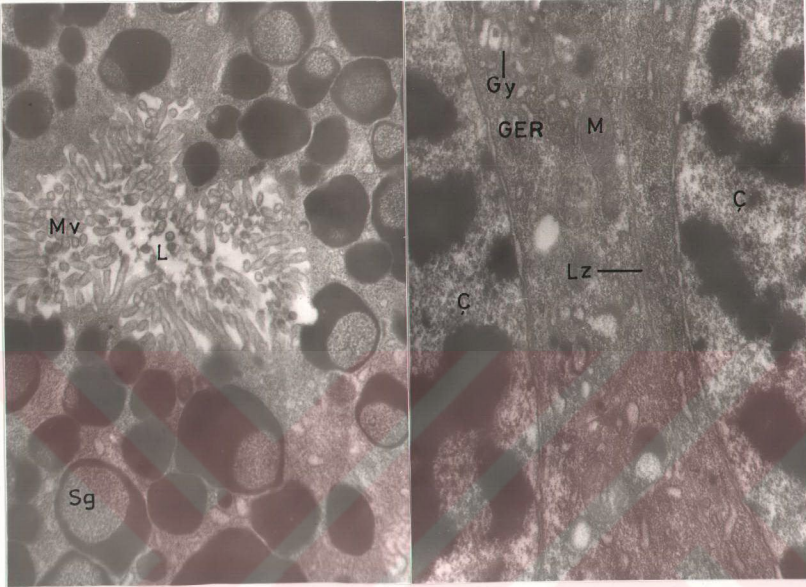
Şekil 3.2.6: Salgı ile dolu acinus'daki zimogen hücrenin bazalı (9200x).

ince kesitlerde de bu salgı granülleri, hücrenin apikal bölgesinde kümelenmişlerdir (Şekil 3.2.7 ve Şekil 3.2.8). Bu salgı granüllerinin aralarında ise küçük salgı vesikülleri yerleşmiştir. Bu hücrelerin apikal plazma zarını kuşatan çok sayıdaki mikrovillusların, yer yer acinus lümenini doldurdukları görülmüştür (Şekil 3.2.9). İki zimogen hücrenin lateral bölgelerinde ise yine yer yer salgı granülleri, yoğun granüllü



Şekil 3.2.7: Salgı ile dolu acinus'daki zimogen hücrelerin genel şekli (3700x).

Şekil 3.2.8: Salgı ile dolu acinus lümenindeki zimogen hücrelerin apikali (10000X).



Şekil 3.2.9: Salgı ile dolu acinus'daki
zimogen hücrelerin apikali (15000X).

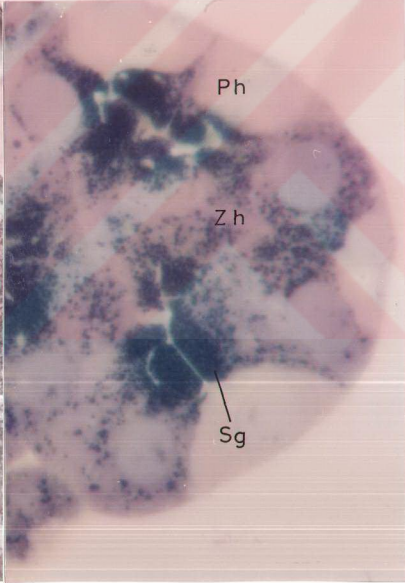
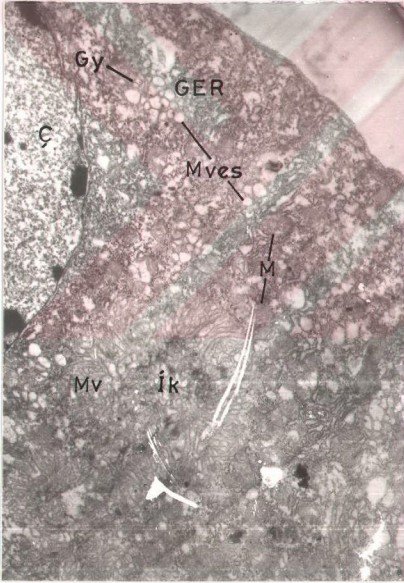
Şekil 3.2.10: Salgı ile dolu acinus'daki
iki zimogen hücrenin laterali (19000X).

endoplazmik retikulum ve mitokondriler gözlenmiştir. Komşu iki zimogen hücrenin lateral zarları düz bir hat şeklinde uzanmaktadır (Şekil 3.2.10).

İkinci grup hayvanlarda tükürük bezi boşaltıldıktan sonra yapılan blokların ince yapılarına baktığımızda kanalların ince yapısında herhangi bir değişiklik gözlenmemiştir. Acinus içindeki parietal hücrelerin ince yapılarında ise bazı farklılıklar gözlenmiştir. Hücrenin sitoplazmasında gruplar şeklinde golgi yapıları görülmektedir. Bu

yapıların çevresinde ise çok sayıda mikroveziküllerin kümelendiği görülmüştür. Ayrıca bu hücrelerin granüllü endoplazmik retikulum ve mitokondri bakımından zengin oldukları gözlenmiştir (Şekil 3.2.11).

Acinus'un ikinci hücrelerini zimogen hücreler oluşturmaktadır. Bu hücreler acinus hacminin büyük bir kısmını işgal etmişlerdir. Hücrenin bazal bölgeleri apikal bölgelerine nazaran oldukça geniştir. Bu hücreler yer yer acinus'un kenarına kadar uzamış iseler de genelde parietal hücreler tarafından çevrelenmişlerdir. Yarı-ince kesitlerde, sitoplazmalarına dağılmış olan salgı granüllerinin genellikle hücrenin



Şekil 3.2.11: Salgısı boşaltılmış acinus'daki parietal hücrenin bazalı (11200x).

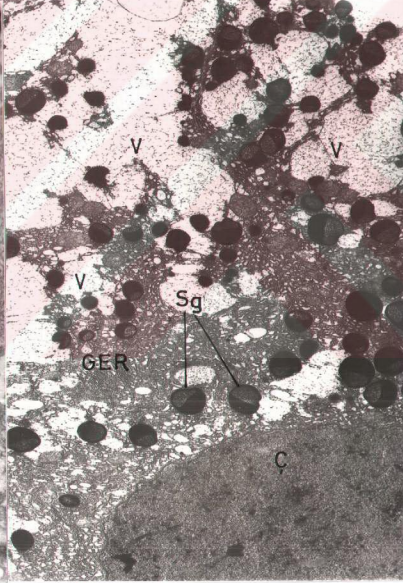
Şekil 3.2.12: Acinus salgı ile dolu iken yarı-ince kesiti. Boyama; Toluidine Blue. (10x40).

apikal bölgesinde yoğun şekilde kümelenmiş oldukları görülmüştür.

Apikal kısımları ile oldukça dar olan acinus lümenine açılmaktadırlar (Şekil 3.2.12). İhtiva ettikleri salgı granüllerini de bu bölgeden eksositoz ile acinus lümenine boşaltmaktadırlar. Bu blokların ince kesitlerindeki zimogen hücrelerin ince yapısında, gerek hücre organelleri gerekse salgı granülleri bakımından bazı farklılıklar gözlenmiştir. Bunun yanında sitoplazma içinde de büyük bir vakuolleşme olayı gözlenmiştir (Şekil 3.2.13 ve Şekil 3.2.14).

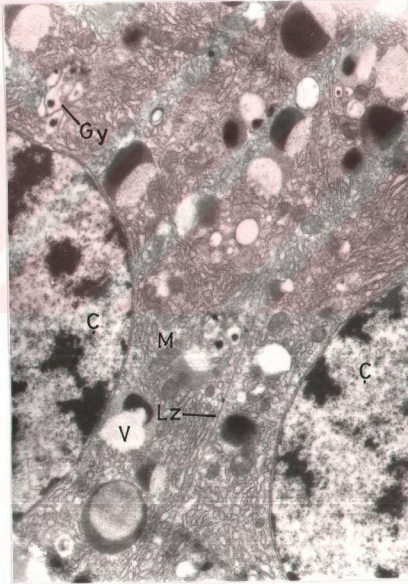


Şekil 3.2.13: Salgısı boşaltılmış acinus'daki zimogen hücrenin bazalı (10300x).



Şekil 3.2.14: Salgısı boşaltılmış acinus'daki zimogen hücrenin sitoplazması (3600x).

Vakuollerin çevresinde ise birinci grup hayvanlarda görülen yoğun granüllü endoplazmik retikulum ve sitoplazmanın her tarafına dağılmış değişik şekilli mitokondrilere rastlanmıştır. Hücrenin bazal bölgesindeki sahada yer yer bazal zar katlanmalarına rastlanmıştır (Şekil 3.2.13). Birbirine komşu iki zimogen hücrenin lateral bölgelerinde de diğer kısımlarda olduğu gibi salgı granülleri, granüllü endoplazmik retikulum ve mitokondriler yer almaktadır (Şekil 3.2.15).



Şekil 3.2.15: Salgısı boşaltılmış acinus'daki iki zimogen hücrenin laterali (12000X).

Parietal hücre ile Zimogen hücreyi organel bakımından karşılaştırdığımız zaman zimogen hücrelerin, sitoplazmalarında ihtiva ettikleri çok sayıda salgı granülü, iyi gelişmiş ve sitoplazmanın her tarafına dağılmış bulunan granüllü endoplazmik retikulum, granülsüz endoplazmik retikulum ve az sayıdaki mitokondrilerle (10 mikron karede 3-4) karakterize edilirler. Parietal hücrelerin ise sitoplazmaları içinde mikrovilluslarla kaplı intracellular kanal ihtiva etmeleri, daha fazla sayıda mitokondri (10 mikron karede 20-25) içermeleri ve daha az gelişmiş granüllü endoplazmik retikuluma sahip olmaları ile karakterize edilirler.

4-TARTIŞMA

O. decorus'un tükürük bezleri Orthopter'lerin diğer türlerinde olduğu gibi bir çifttir ve Labial bezler olarak isimlendirilirler. Bu bezler salkım şeklinde olup Toraks'tan başlayarak abdomenin ortalarına kadar sindirim kanalının her iki tarafında uzanmaktadırlar. Tükürük bezleri sindirim kanalının başlangıç noktası olan Hipofarinks'in ön kısmına açılırlar. Bu bezler, salgıladıkları salgılarla bir taraftan ağız parçalarının nemlenmesini sağlarken diğer taraftan da besinlerin ıslatılmasını sağlayarak sindirimi kolaylaştırmaktadırlar. *O. decorus*'un tükürük salgısı kahverengi, akışkan ve sulu kıvamdadır. Diğer Orthoptera türlerinden farklı olarak salgının rengi, daha koyu ve ağır kokuludur. Bu da bize salgıyı, hem besinlerin sindirilmesinde hem de hayvanın düşmanlarına karşı kendini savunmasında kullandığı fikrini vermektedir.

Bland ve House (1971) *Nauphoeta cinerea*'nin, Anstee (1975) *Homorochoryphus nitidulus*'un, Kendall (1969) *Schistocerca gregaria*'nın, Lauverjat (1973) *Locusta migratoria*'nın, Matoja ve Ballan-Dufrançais (1982) ile Richards ve Davies (1977) Dictyoptera ve Orthoptera üyelerinin ihtiva ettiği tükürük bezlerinin, bir çift acinus'lu salkım şeklinde olduğunu ve acinus'un bağlı olduğu kanalcığın acinus'un içine kadar uzandığını belirtmişlerdir. *Oedaleus decorus*'un tükürük bezleri de bir çift salkım şeklinde olup, acinus'un bağlı olduğu kanalcık, acinus'un içine kadar uzanmaktadır. Herbir acinus'un etrafı bazal zar ile kuşatılmıştır ve acinus'un ihtiva ettiği hücrelerle direkt ilişkidir. Anstee (1975) *Homorochoryphus nitidulus*'un, Kendall (1969) *Schistocerca gregaria*'nın acinus'larının ise bağ doku kılıfı ile kuşatıldıklarını belirtmişlerdir.

Her bir acinus temelde iki farklı tip hücreden oluşmuştur. Bunlar; Zimogen hücreler ve Parietal hücrelerdir. Bu hücrelere değişik araştırmacılar birbirinin homoloğu olan farklı isimler vermişlerdir. Zimogen hücrelere salgı salan hücreler veya central hücreler, Parietal hücrelere ise salgı salmayan hücreler veya periferel hücreler adları verilmiştir. Bu hücreleri Bland ve House (1971) Central ve Periferel hücreler olarak, Anstee (1975), Kendall (1969), Kessel ve Beams (1963) Zimogenik ve Parietal hücreler olarak, Lauverjat (1973) Central ve Parietal hücreler olarak adlandırmışlardır. Martoja ve Ballan-Dufrançais (1982) ile Dailey ve Crang (1978) Central hücrelerin Zimogen veya Salgı salan hücreler ile, Parietal hücrelerin Periferel hücrelerle homolog olduklarını ayrıca belirtmişlerdir. Araştırmacılar kanaldaki hücreleri ise Kanal hücreleri olarak adlandırmışlardır.

Anstee (1975) *H. nitidulus* 'daki, Martoja ve Ballan-Dufrançais (1982) bazı böcek türlerindeki acinus'un, ışık mikroskobu preparasyonlarında zimogenik hücrelerden dolayı sünger gibi bir görünüm aldıklarını belirtmişlerdir. Çalıştığımız *Oedaleus decorus* 'un acinusları da ışık mikroskobu preparasyonlarında özellikle yarı-ince kesitlerde benzer bir görüntüde oldukları tesbit edilmiştir.

Bland ve House (1971) *N. cinerea* 'daki, Kendall (1969) *S. gregaria* 'daki araştırmalarında acinar yüzeyin az bir kısmını zimogenik hücrelerin bazal kısmının işgal ettiğini belirtmişlerdir. Bu bulgu genelde doğru olmakla birlikte çalışmamızdaki bazı zimogen hücrelerin acinar yüzeyde işgal ettikleri alanın, Parietal hücrelerin işgal ettikleri alan kadar olabildiği görülmüştür. Martoja ve Ballan-Dufrançais (1982) çalıştıkları türlerin tümündeki zimogenik hücrelerde muhtelif bazal zar katlanmalarının bulunduğundan bahsetmişlerdir. *Oedaleus decorus* 'da yaptığımız çalışmada ise aynı hücrelerde az da olsa sitoplazma içine doğru yönelen bazal zar katlanmaları gözlenmiştir.

Bland ve House (1971) *N. cinerea*'da, Anstee (1975) *H. nitidulus*'da Kendall (1969) *S. gregaria*'da ve Lauverjat (1973) *L. migratoria*'da bu hücrelerin en önemli organellerinin, granüllü endoplazmik retikulum, granülsüz endoplazmik retikulum, az sayıda mitokondri ile serbest ribozomlar olduğunu ve ayrıca sitoplazma içinde bol miktarda salgı granülünün bulunduğunu belirtmişlerdir. Bu bulgular çalıştığımız *Oedaleus decorus* 'da da aynı oranda gözlenmiştir.

Anstee (1975) *H. nitidulus*'un hücreleri içindeki çok iyi gelişmiş olan granüllü endoplazmik retikulumdan dolayı salgı granüllerinin küçük bölgelerde kümелendiğini, Kessel ve Beams (1963) ise salgı granüllerinin sürekli artması ile granüllü endoplazmik retikulumun küçük alanlarda kümелendiğini belirtmişlerdir. Birbirine ters olan bu durum, araştırmacıların zimogenik hücreleri farklı salgılama peryotlarında inceledikleri fikrini ortaya koymaktadır.

Bland ve House (1971) *N. cinerea* 'nın salgısı boşaltılan zimogenik hücrelerinde, etrafı granüler endoplazmik retikulum ile kuşatılan boş alanlar görüldüğünü ve bu alanlarda endoplazmik retikulumun yeniden oluşmaya başladığını belirtmişlerdir. Benzer durum çalıştığımız *Oedaleus decorus* 'un salgısı boşaltılan zimogen hücrelerinde de gözlenmiştir.

Anstee (1975) *H. nitidulus* 'da Kessel ve Beams (1963) *P. americana* 'da bu hücrelerin sitoplazmalarında golgi materyalinin bulunduğunu, Lauverjat (1973) *L. migratoria* 'daki çalışmasında, sitoplazma içindeki golgi cihazında sürekli bir hareketlilik, Dailey ve Crang (1978) *G. portentosa* 'da ise golgi cihazının her safhada çok fazla görülemediğini belirtmişlerdir. Martoja ve Ballan-Dufrançais (1982) golgi yapılarının *Locusta* 'da çok sayıda, *Gromphadorhina* 'da hiç olmadığını ve *Schistocerca* veya *Blaberus* 'da gözlenemediğini belirtmişlerdir. Çalıştığımız *Oedaleus decorus* 'da ise golgi yapıları çok az

sayıda gözlenebilmiştir. Kendall (1969) *S. giregaria* 'da ise sitoplazma içinde 740 Å⁰ çapında olabilen ve elektronca az yoğun, arasıra gözlenebilen veziküllere rastlandığını ve bunların muhtemelen golgi sisteminin parçaları olabileceğini belirtmiştir.

Lauverjat (1973) bir salgı granülünün 3/4'lük kısmının elektronca açık mukopolisakkarit yapılı, geri kalan kısmının ise elektronca koyu ve proteinsel yapılı olduğunu belirtmiştir. Martoja ve Ballan-Dufrançais (1982) aynı görüşü paylaşmışlar fakat protein ve mukopolisakkarit kısımlarının salgı granülünde kapladığı alanı oransal olarak belirtmemişlerdir. *O. decorus* 'da ise yaptığımız incelemede zimogen hücrelerindeki salgı granüllerinin de benzer bölgeler ihtiva ettiği ve bu bölgelerin birbirine onanının farklı olduğu gözlenmiştir.

Zimogen hücrelerin kanal hücrelerine komşu oldukları bölgenin lümenine bakan kısımlarında birkaç tane mikrovillus görülürken, kanal hücreleri ile komşu olmayan zimogen hücrelerin apikal kısımları çok sayıda mikrovillus ihtiva ettiği görülmüştür. Zimogen hücrelerle komşu olan kanal hücreleri arasında , küçük büyütmelede dahi belirlenebilen bölmeli dezmozom yapıları görülmektedir. Kendall (1969) *S. gregaria* 'da yaptığı çalışmada aynı bulgulardan bahsetmektedir.

Anstee (1975) *H. nitidulus* 'un, Lauverjat (1973) *L. migratoria* 'nın parietal hücrelerdeki bazal plazma zarlarının, hücre içine doğru uzanan oldukça fazla zar katlanmaları yaptığını belirtmişlerdir. *Oedaleus decorus* 'un aynı hücrelerinin bazal zarlarında da benzer katlanmalar gözlenmiştir. Bland ve House (1971) *Nauphoeta cinerea* (Oliv.) 'da, Anstee (1975) *Homorocoryphus nitidulus* 'da, Martoja ve Ballan-Dufrançais (1982) Dictyoptera ve Orthoptera üyelerinde, Kessel ve Beams (1963) *Periplaneta americana* (L.) 'da bu hücrelerin, mikrovilluslarla kaplanmış intracellülar kanallara sahip olduklarını ve bu kanalların

mitokondrilerin kümелendiğini belirtmişlerdir. Bu durum çalıştığımız *O. decorus* 'da da benzer şekilde görülmüştür. Bu da bu bölgenin hücre faaliyetlerinde daha aktif bir bölge olduğunu düşündürmektedir.

Bu hücrelerin sitoplazmalarında bulunan diğer organeller, granüllü endoplazmik retikulum ve serbest ribozomlardır. Granülsüz endoplazmik retikuluma rastlanmamıştır. Birçok araştırmacı yaptıkları çalışmalarda, hücre içerisinde bu organellerin varlığından bahsetmişlerdir. Kessel ve Beams (1963) ise *Periplaneta americana* 'da yaptığı çalışmada, sitoplazmadaki ribozomların çoğunun kümeler oluşturduğunu az bir kısmının granüllü endoplazmik retikulumun zarlarına tutunduklarını belirtmektedirler.

Oedaleus decorus 'un kanalları sadece salgı salmayan hücrelerle şekillenmiştir. Martoja ve Ballan-Dufrançais (1982)' da yaptıkları çalışmalarında aynı görüşü paylaşmaktadırlar. Bland ve House (1971) *Nauphoeta cinerea* 'nın kanal hücrelerinin bazal kısımlarında birçok katlanma bulunduğunu ve bu katlanmaların arasında çok sayıda mitokondri yereldiğini, Kendall (1969) *Schistocerca gregaria* 'daki benzer katlanmaların, hücrenin 1/3'ü ya da 1/2'sine kadar uzandığını ve her bir zarın birim zar yapısı gösterdiğini belirtmiştir. Anstee (1975), Lauverjat (1973), Kessel ve Beams (1963) adlı araştırmacılar da benzer şekildeki zar katlanmalarını gözlemişlerdir. Çalıştığımız *Oedaleus decorus* 'un kanal hücrelerinde de benzer zar katlanmaları ve bu katlanmalara paralel olarak dizilen çok sayıda mitokondriler gözlenmiştir.

Oedaleus decorus 'un kanal hücrelerinde, sitoplazmaları içine doğru uzanan bazal zar katlanmaları ve mitokondriler dışındaki yapılar, net bir şekilde gözlenememiştir. Buna karşılık sitoplazma içinde yer yer bazı yoğun granüller görülmektedir ki bunlar da muhtemelen ribozomlardır. Bland ve House (1971) *Nauphoeta cinerea* 'da, Kendall

(1969) *Schistocerca gregaria* 'da yaptıkları çalışmalarla, belirtmiş olduğumuz bu yoğun granülleri ribozomlar olarak adlandırmışlardır. Ayrıca aynı araştırmacılar, sitoplazma içinde çok az miktarda granüllü endoplazmik retikulumun da bulunduğunu belirtmişlerdir.

Anstee (1975) *Homorocoryphus nitidulus* 'da yaptığı çalışmada kanal hücrelerinin lümeninin intima ile kaplandığını ve bundan dolayı da mikrovillus benzeri yapıların kaybolduğunu belirtmiştir. Bland ve House (1971) ise *Nauphoeta cinerea* 'daki kanal hücrelerinin apikal plazma zarlarının kalın bir intima ile kaplı olduğunu ve apikal plazma zarındaki kıvrımların hücreye örümcek ağı gibi bir görünüm kazandırdığını belirtmişlerdir. İncelediğimiz *O. decorus* 'un kanal hücrelerinin apikal plazma zarlarının intima ile kuşatıldığı ancak apikal plazma zarının sitoplazma içine doğru kıvrım yapmadığı belirlenmiştir. Ayrıca bunlardan farklı olarak intima tabakasının altındaki apikal plazma zarında yer yer mikrovillus yapılarının varlığı da tesbit edilmiştir. Güven ve Yel (1990) bu intima (Kutikula) tabakasının, böceklerdeki tüm bezlerin yapısında bulunabileceğini ifade etmişlerdir.

Sonuç olarak *O. decorus* 'daki tükrük bezinin ince yapısında, bezler salgı ile dolu ve boş iken yapılan incelemelerde hücre organelleri ile salgı granülleri arasında miktar bakımından büyük farklılıklar gözlenmiştir. Bu da bize üretilen salgı ile organeller arasında bir ilişki olduğu fikrini vermektedir. Ayrıca tükrük bezinin salgısının biyokimyasal yönden analizi yapılarak içinde bulunan makromoleküllerin ortaya çıkarılması ile bu çalışma daha da desteklenecektir. Fakat çalışmanın en az birinci aşaması, dokuların ince yapısının bu şekilde aydınlatılmasıyla tamamlanmıştır.

5-KAYNAKLAR

- ANSTEE, J. H., 1975. An electron microscopical study of the Salivary Glands of the Tettigoniid, *Homorocoryphus nitidulus* J. **Insect Physiol.** 21, 1073-1080.
- ASHHARST, D. E., 1970. An Insect Desmosome. **J.Cell Biol.** 46, 421-425
- BLAND, K. P. and HOUSE, C. R., 1971. Function of the salivary glands of the Cockroach, *Nauphoeta cinerea*. **J. Ins. Phy.** 17, 2069-2084.
- COONS, L. B. and ROSHDY, M. A., 1973. Fine structure of salivary glands of Unfed Male *Dermacentor variabilis*(Say)(Ixodoidea;Ixodidae). **J. Parasitology.** 59, 5, 900-912.
- DAILEY, P. J. and CRANG, R. E., 1978. The fine structure of Salivary Glands in the Cockroach, *Gromphadorhina portentosa*: Secretion. **J. Morph.** 156,157-172.
- DAILEY, P. J. and CRANG, R. E., 1978. The fine structure of *Gromphadorhina portentosa* of the salivary glands: Duct Trasport System. **J. Morph.** 157, 329-346.
- ERBENGİ, T., 1985. **Yedinci Elektron Mikroskopi Kongresi.** 123-166. Istanbul.
- GLAUERT, A. M., 1975. **Fixation, Dehydration and Embedding of biological specimens**, In: Practical Methods in Electron Microscopy, A. M. Glauert, ed. (North Holland. Pub. Co., Amsterdam).

- GÜVEN, T. ve YEL, M., 1990. *Pimpla turionellae* (Hymenoptera; Ichneumonidae)'de Zehir Bezinin İnce Yapısı. **Doga-Tr. J. of Biology**. 14, 17-31.
- HARRIS, R. A. and KAUFMAN, W. R., 1981. Hormonal Control of Salivary Gland Degeneration in the Ixodid Tick *Amblyomma hebraeum*. **J. Insect Physiol.** 27, 4, 241-248.
- HUNTER, P. and JONES, M. Sc., 1961. **Rearing and breeding Locust in the Laboratory**. Anti-Locust Research Center London.
- KENDALL, M. D., 1969. The fine structure of the Salivary Glands of the Desert Locust, *Schistocerca gregaria* Forskal. **Z. Zellforsch.** 98, 399-420.
- KERKUT, G. A. and GILBERT, L. I., 1985. **Comprehensive Insect Physiology, Biochemistry and Pharmacology**. Oxford, U.K.
- KESSEL, R. G. and BEAMS, H. W., 1963. Electron microscope observation on the salivary gland of the Cockroach, *Periplaneta americana*. **Z. Zellforsch.** 59, 857-877.
- LAUVERJAT, S., 1973. Ultrastructure des glandes salivaires de *Locusta migratoria* (Orthoptera, Acridoidea). **Arch. Zool. Exp. Gen.** 114, 129-147.
- LEWIS, P. R. and KNIGHT, D. P., 1977. **Staining Methods for Sectioned Material**, In: Practical Methods in Electron Microscopy, A. M. Glauert, ed. (North Holland. Pub. Co., Amsterdam).

- LIANG, C., 1956. The Dorsal Glands and Ventral Glands of *Periplaneta americana*(L.) (Blattidae, Orthoptera). **Ann. Ent. S. American** 49, 548-551.
- MARTOJA, R. and BALLAN-DUFRANÇAIS, C., 1982. The ultrastructure of the Digestive and Excretory Organs. **Insect Ultrastructure**. 2, 6, 199-261.
- MAXWELL, D.J., 1978. Fine structure of axons associated whit the salivary apparatus of the Cockroach, *Nauphoeta cinerea* **Tissue and Cell** 10, 4, 699-706.
- ÖNALP, B., 1987. *Oedaleus decorus*(Germar)(Orthoptera; Acrididae)' un Biyolojisi Üzerinde Çalışmalar. **Bitki Koruma Bülteni** (Ayrı Baskı) Cilt: 27, No: 1-2.
- RICHARDS, O. W. & DAVIES, R. G., 1977. **Imms' General Textbook of Entomology**. Tenth Edition. 1. London, New York.
- RICHARDS, O. W. & DAVIES, R. G., 1977. **Imms' General Textbook of Entomology**. Tenth Edition. 2. London, New York.
- WIGGLESWORTH, V. B., 1972. **The Principles of Insect Physiology**. Seventh Edition. London.
- WHITEHEAD, A. T., 1971. The innervation of the Salivary Gland in the American Cockroach; Light and Electron Microscopic Observations. **J.Morph.** 135, 483-506.