

770607

T.C.
DİCLE ÜNİVERSİTESİ
EN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

Levantina caesareana MOUSSON, 1854
(GASTROPODA : PULMONATA)'NİN MORFOLOJİK
ÖZELLİKLERİ VE BAZI ORGAN SİSTEMLERİNİN
ANATOMİ VE HİSTOLOJİSİ

Zuhal BALKAN

YÜKSEK LİSANS TEZİ

BİYOLOJİ ANABİLİM DALI

DİYARBAKIR
TEMMUZ-2005

T.C
DİCLE UNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜ
DIYARBAKIR

Zuhal BALKAN tarafından yapılan bu çalışma , jürimiz tarafından Biyoloji
Anabilim Dalında YÜKSEK LİSANS tezi olarak kabul edilmiştir

Jüri Üyesinin

Ünvanı

Adı Soyadı

Başkan: Yrd. Doç Dr. Birgül OTLUDİL

Üye: Yrd. Doç Dr. M. Zahir DÜZ

Üye: Yrd. Doç Dr. Sema FİNCAN

Yukarıdaki bilgilerin doğruluğunu onaylarım.

22./11/2005

N. Pirinçcioğlu
Doç. Dr. **Necmettin PİRİNÇCİOĞLU**

ENSTİTÜ MÜDÜRÜ



TEŐEKKÜR

Yüksek lisans öğrenimim boyunca, laboratuvar çalışmalarında ve tezimin hazırlanması sırasında her türlü yardımını esirgemeyen danışmanım Sayın Yrd. Doç. Dr. Birgül OTLUDİL'e sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Anatomik resimlerin çekilmesinde yardımlarını esirgemeyen Biyoloji Bölümü Başkanı Sayın Prof. Dr. Murat BİRİCİK'e, yine resimlerin çekilmesi sırasında ve ihtiyacımın olduğu her an yardımına koşan Sayın Arş. Gör. Dr. Recep KARAKAŐ'a ve her türlü desteğinden dolayı aileme teşekkürü bir borç bilirim.



İÇİNDEKİLER

AMAÇ.....	i
ÖZET.....	ii
SUMMARY.....	iii
1. GİRİŞ.....	1
2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR.....	3
3. MATERYAL VE METOT.....	6
3.1. TÜRÜN TANIMI VE YAYILIŞI (GENEL BİLGİLER).....	6
3.2.ÖRNEKLERİN TOPLANMASI VE TERRARYUMUN HAZIRLANIŞI	8
3.3. KABUK ÖLÇÜMLERİNİN ALINMASI.....	8
3.4. DİSSEKSİYON	8
3.5. ANATOMİK YAPILARIN İNCELENMESİ.....	10
3.6. HİSTOLOJİK PREPARATLARIN HAZIRLANMASI.....	10
3.7. RADULA PREPARATININ HAZIRLANMASI.....	11
3.8. ÇENE PREPARATININ HAZIRLANMASI.....	12
3.9. KULLANILAN FİKSATİF VE BOYA SOLUSYONLARININ HAZIRLANMASI.....	12
4. BULGULAR.....	14
4.1. MORFOLOJİK ÖZELLİKLER.....	14
4.1.1. KABUK.....	14
4.1.2. BAŞ-BOYUN BÖLGESİ.....	16
4.1.3. MANTO, MANTO KENARI VE MANTO BOŞLUĞU.....	17
4.1.4. AYAK.....	18
4.2. ANATOMİK ÖZELLİKLER.....	19
4.2.1. MANTO.....	19
4.2.2. SİNDİRİM SİSTEMİ.....	19
4.2.2.1. Radula.....	20
4.2.2.2. Çene.....	20
4.2.2.3. Ösofagus.....	21
4.2.2.4. Mide.....	21
4.2.2.5. Bağırsak.....	22

4.2.2.6. Tükürük Bezleri.....	22
4.2.2.7. Hepatopankreas.....	22
4.2.3. SOLUNUM SİSTEMİ.....	23
4.2.4. BOŞALTIM SİSTEMİ.....	24
4.2.5. ÜREME SİSTEMİ.....	24
4.2.5.1. Ovo-testis (Hermafrodit bez).....	24
4.2.5.2. Hermafrodit kanal.....	25
4.2.5.3. Albumin bezi.....	25
4.2.5.4. Döllenme kesesi.....	26
4.2.5.5. Sperm-ovidukt.....	26
4.2.5.6. Vas deferens.....	26
4.2.5.7. Penis.....	26
4.2.5.8. Ovidukt.....	26
4.2.5.9. Uterus.....	26
4.2.5.10. Spermateka kesesi.....	27
4.2.5.11. Spermateka kanalı.....	27
4.2.5.12. Sevgi oku kesesi.....	27
4.2.5.13. Sevgi oku.....	27
4.2.5.14. Sevgi bezleri.....	28
4.2.5.15. Flagellum.....	28
4.2.6. KAS SİSTEMİ.....	28
4.3. HİSTOLOJİK ÖZELLİKLER.....	30
4.3.1. MANTO.....	30
4.3.2. SİNDİRİM SİSTEMİ.....	31
4.3.2.1. Ösofagus.....	32
4.3.2.2. Kursak.....	32
4.3.2.3. Mide.....	33
4.3.2.4. Bağırsak.....	34
4.3.2.5. Tükürük bezleri.....	35
4.3.2.6. Hepatopankreas.....	36
4.3.3. SOLUNUM SİSTEMİ.....	36
4.3.4. BOŞALTIM SİSTEMİ.....	38

4.3.5. ÜREME SİSTEMİ.....	38
4.3.5.1. Ovo-testis (Hermafrodit bez).....	38
4.3.5.2. Hermafrodit kanal.....	39
4.3.5.3. Albumin bezi.....	39
4.3.5.4. Döllenme kesesi.....	41
4.3.5.5. Sperm-ovidukt.....	41
4.3.5.6. Vas deferens.....	41
4.3.5.7. Penis.....	42
4.3.5.8. Ovidukt.....	44
4.3.5.9. Uterus.....	44
4.3.5.10.Spermateka kesesi.....	45
4.3.5.11.Spermateka kanalı.....	45
4.3.5.12.Sevgi oku kesesi.....	46
4.3.5.13.Sevgi bezleri.....	46
4.3.5.14.Flagellum.....	48
4.3.6. KAS SİSTEMİ.....	48
4.3.6.1. Kolumella Kası.....	49
4.3.6.2. Ayak.....	49
5. TARTIŞMA.....	51
6. KAYNAKLAR.....	54
7. ŞEKİL LİSTESİ.....	58
8. RESİM LİSTESİ.....	59
10. ÖZGEÇMİŞ.....	60

AMAÇ

Gerek yurdumuzda gerekse yurt dışında dağılışı gösteren kara gastropodlarından olan *Helicidae* familyasına ait türler üzerinde yapılan araştırmaların çoğu, türlerin ekolojik ve sistematik özellikleri ile ilgili olup oldukça sınırlıdır.

Araştırmanın amacı; tür teşhisi ve tanımlanmasında, akrabalık derecelerinin belirlenmesinde önemli olan taksonomik özelliklerin yani türün morfolojik, anatomik ve histolojik özelliklerinin ortaya konmasıdır.

Türlerin tanımlanabilmeleri sadece morfolojik özellikleri ile mümkün olmamaktadır. Ayrıca morfolojik özellikleri bakımından birbirine benzer olabilen, aynı ekolojik koşullarda ve aynı ya da benzer habitatlarda yaşayan yakın akraba türlerin tanımlanmaları da bazı spesifik özelliklerin belirlenmesi ile mümkün olmaktadır. Bu yüzden bu çalışmada, bazı organ sistemlerinin anatomik ve histolojik yapıları incelenerek türlerin kesin teşhisi ve akrabalık derecelerinin belirlenmesi amaçlanmaktadır.

Büyük bir ekonomik değere sahip olan *Helicidae* türleri, besin maddesi olarak tüketilebildiği gibi, ilaç ve kozmetik sanayinde de kullanılabilirler. Ayrıca bu familyaya ait bazı türler, bazı parazitolojik hastalıklara neden olan Trematod ve Nematodlara ara konakçılık yaptıklarından dolayı tıbbi açıdan da oldukça önem taşımaktadırlar.

ÖZET

Bu çalışmada, *Helicidae* familyasına ait bir tür olan *Levantina caesareana*'ya ait örnekler üzerinde çalışılmıştır. Örnekler, üreme mevsimi olan Mart-Haziran döneminde Mersin bölgesinden, doğal ortamlarından toplanmıştır. Üreme dönemine ait sıcaklık ve nisbi nem oranı ortalama değerleri tespit edilmiştir. Örneklerin yaklaşık 20-25°C sıcaklıkta aktif oldukları gözlenmiştir.

Türe ait 50 örneğin kavkı yüksekliği, kavkı genişliği, apertur yüksekliği, apertur genişliği ve spir bölgesi yüksekliği ölçülerek istatistiksel olarak kabuk indeksleri hesaplanmıştır.

Buna göre 50 örnek üzerinde yapılan ölçümler sonucunda; ortalama kabuk yüksekliği 25.22 mm, ortalama kabuk genişliği 20.36 mm, ortalama apertur yüksekliği 10.18 mm, ortalama apertur genişliği 06.94 mm ve ortalama spir bölgesi yüksekliği 11.06 mm olarak bulunmuştur.

Örneklerin çene, radula ve bazı organ sistemleri dissekte edilerek fotoğrafları çekilmiş ve stereo mikroskop altında şekilleri çizilmiştir.

Tür teşhisi ve tanımlanmasında oldukça önemli olan anatomik yapılar; çene, radula, sevgi bezleri, sevgi oku ve sperm-ovidukttur. Yapılan anatomik çalışmalar sonucunda; çenelerinde 5 adet karina, radulalarında bir sırada 87 adet diş, sevgi oklarında 15 adet bazal karina, sevgi bezlerinde ise 16 adet püskül bulunduğu gözlenmiştir.

Radula ve organ sistemlerinin histolojik preparatları hazırlanarak fotoğrafları çekilmiştir. Histolojik preparatlarda tür teşhisinde önemli olan sperm-ovidukt kanalının birbirinden bağımsız iki kanal olduğu saptanmıştır.

Anahtar Kelimeler: *Levantina caesareana*, Salyangoz, Gastropoda, *Helicidae*, Morfoloji, Anatomi, Histoloji.

SUMMARY

In this study, samples of *Levantina caesareana* that belong to *Helicidae* family were investigated. Samples were collected from Mersin region in natural environment during breeding season, March-June period. The mean values about humidity and heat were determined for breeding season. It was observed that samples have activity approximate at 20-25°C.

The width-height of shell, width-height aperture with height of spire region of 50 samples were measured

Dimensions (width-height) of shell, aperture and spire region of 50 samples were measured and their shell indexes were calculated statistically.

According to result of measurements, it was defined that mean shell height 25.22 mm., mean shell width 20.36 mm., mean aperture height 10.18 mm., mean aperture width 06.94 mm. and mean spire height 11.06 mm.

Jaw, radula and some organ systems of samples dissected, photographed and their shape were drawn under stereo microscope

Jaw, radula, love glands, love dart and sperm-oviduct are fairly important anatomical components for determining and identification of species. According to results of anatomical studies, it was observed that there are 5 carina in jaw; 87 teeth on one site of radula; 15 basal carina in love dart and 16 tassel in love glands.

The histological preparations of radula and organ systems were prepared and photographed. It was determined that sperm-oviduct ducts that has importance for identifying species during histological preparations, have two independent ducts.

Keywords: *Levantina caesareana*, Snail, Gastropoda, Helicidae, Morfology, Anatomy, Histology.

1. GİRİŞ

Levantina caesareana, Mollusca filumuna ait bir türdür. Mollusca filumu tür sayısı bakımından Arthropoda (Eklembacaklılar) filumundan sonra en kalabalık canlı grubunu oluşturur. Mollusca filumuna dahil canlıların büyük bir bölümü denizlerde yaşarken, bir kısmı da karada ve tatlı sularda dağılışı gösterirler. Yumuşakçaların en zengin ve biyolojik açıdan en çeşitli grubunu oluşturan Gastropoda, yaklaşık 40.000 tür içermektedir. Akdeniz’de tespit edilmiş yaklaşık 1200 türü vardır (VARGA ve CHASE 1989).

Gastropoda kendi arasında; Pulmonata, Prosobranchia ve Opisthobranchia olmak üzere üç subklase ayrılır. Prosobranchia’lar kural olarak denizlerde yaşarlar, pek azı tatlı suda ve karada bulunur. Opisthobranchia’ların hepsi denizlerde yaşar. Pulmonata’larda ise manto boşluğu karada yaşamaya uyacak şekilde değişikliğe uğramış ve solungaçlar kaybolmuştur.

Prosobranchia’larda vücudun ön kısmında solungaçlar bulunur. Bu gruptan türeyen Opisthobranchia’larda detorsiyondan dolayı manto boşluğu ve dolayısıyla solungaçlar yana, bazen arkaya sekonder olarak kaymışlardır. Yine Prosobranchia’lardan türeyen Pulmonata’larda ise karasal hayata uyum söz konusudur. Dolayısıyla solungaçlar kaybolmuştur. Bunun yerine manto boşluğunun yüzeyi çeşitli kıvrımlarla büyütülmüş ve sık damarlarla beslenmiştir. Su kaybını en aza indirmek için manto boşluğunun deliği küçülmüştür. Havanın manto boşluğu içerisindeki devri, tabanının inip kalkması ile sağlanmış olur. Birçok Pulmonata sonradan tatlı suya dönmüştür. Bunlar ya zaman zaman su yüzeyine çıkarak veya akciğerlerini çeşitli şekillerde bu amaç için kullanarak ya da sekonder olarak manto boşluğunun dışarıya doğru büyümesiyle solungaçlar oluşturarak yaşamlarını sürdürürler.

Karasal Molluskler; Gastropoda klasisinin, Pulmonata subklasisine dahil olan Stylommatophora ordosuna bağlı türlerdir.

Kara gastropodları üzerinde yapılan çalışmalar genellikle türlerin ekolojik, sistematik, (GOMOT 1973, KERNEY ve CAMERON 1979, VARGA 1989), anatomik ve histolojik (BALCI 1988, BALCI ve BİLGİN 1989, AGÜLOĞLU ve BALCI 1992, AGÜLOĞLU ve BALCI 1994, AGÜLOĞLU ve BALCI 1996,

BAMINGER ve HAASE 2001, BOJAT, SAUDER ve HAASE 2002) özellikleri ile ilgilidir.

Tıp ve ekonomi alanında; hem besin maddesi olarak tüketilmekte, hem de etinden ve mukus salgısından ilaç ve kozmetik sanayisinde yararlanılmaktadır. Bazılarının etinden hayvan yemi olarak da faydalandığı için büyük bir öneme ve ekonomik değere sahiptirler (COOK ve ark. 1959, MALEK ve CHENG 1974, FRETTER ve PEAKE 1979).

Mollusca türleri parazitolojik olarak, bazı hastalıklara neden olan Nematod ve Trematodlara ara konakçılık yapmaları sebebiyle de tıbbi önem taşımaktadırlar (BROCKELMAN ve RATANARAT 1974, BROCKELMAN ve JACKSON 1978).

Levantina caesareana, Gastropoda klasisinin, Stylommatophora ordosunun, *Helicidae* familyasında yer almaktadır. Bu familyaya ait türler; kolay toplanabilmeleri, açlığa dayanıklılıkları, beslenme kolaylıkları ve son derece yüksek rejenerasyon yeteneğine sahip olmalarından dolayı biyolojide deney hayvanı olarak kullanılmaktadırlar (UHLENBRUCK ve ark. 1973, MARTIN ve ark. 1975).

Kara gastropodlarının büyük bir kısmının teşhisi sadece kabuk özellikleri ile yapılabildiği halde, başta *Helicidae* familyası türleri olmak üzere morfolojik olarak birbirine çok benzeyen bazı türlerin tanımı ancak organ sistemlerinin anatomik ve histolojik yapılarının ortaya çıkarılması ile mümkün olmaktadır.

2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

Wright (1957), Anatomik ve histolojik çalışmalarda en iyi şartlarda disseksiyonun yapılabilmesi için uygun ortam hazırlamıştır.

Cooke, Shipley ve Reed (1959), *Helix aspersa*'nın solunum sistemi üzerine yaptıkları çalışmada, örneklerin 24 saat suda tutulduktan sonra sudan dışarı çıkarıldıkları zaman hala canlı olduklarını, daha uzun süre su altında tutulduklarında ise öldüklerini ve ölüm nedenlerinin hava yokluğundan ziyade, deri ile zorunlu absorpsiyondan ileri geldiğini saptamışlardır. Baş ihtiva eden bütün gastropodlarda tat alma duyusuna ait sinirlerin faringeal ve serebral gangliyonlarda bulunduğunu tespit etmişlerdir.

Kerkut (1961), *Helix aspersa*'nın üreme biyolojisi üzerine yaptığı çalışmada yumurta ve spermlerin, ovo-testisin ayrı folikülleri içinde üretildiği, yılın büyük bir kısmında ovo-testiste spermler bulunduğu halde, yalnız üreme mevsiminde ergin yumurtaların olduğunu ve karşı ferden spermlerinin döllenmeye kadar spermatekade depolandığını belirtmiştir. Yumurtaların döllenmeden sonra albumin bezinde albumin bir kılıf ile, dişi kanalda ise kanal epiteli tarafından kalkerli bir kılıf ile sarıldığını, yumurtlamadan hemen önce bireyin kendi spermlerinin hermafrodit kanal içerisinde dejenere olduğunu saptamıştır.

Wilbur ve Yonge (1966), *Helix* cinsine ait örneklerde solunum fizyolojisini araştırmışlardır. Solunumun diffüzyonla olduğunu ve solunum sırasında pneumostomun açık kaldığını deneysel yöntemlerle göstermişlerdir. Pneumostom hareketlerinin oksijen içeriğine bağlı olduğunu ve pneumostomun, %20 O₂'de uzun süre kapalı kaldığını, oksijenin %10'un altına düşmesi ile açıldığını gözlemişlerdir.

Hyman (1967), *Helicidae* familyasına ait bazı türlerin üreme biyolojileri ile ilgili yaptığı çalışmalarda, çiftleşme sırasında spermatoforların spermatekaya 2-3 saatte ulaştıklarını, kopulasyonda sevgi okunun karşı ferde fırlatılarak kaybolduğunu, yeni bir sevgi okunun ise sevgi oku kesesi tarafından ancak bir haftada oluşabildiğini saptamıştır. Yuva çukurlarının 1-2 inç olduğunu, bir defa çiftleştikten sonra birkaç defa olmak üzere ve her defasında sayıları 11 ila 96 adet arasında değişen yumurta bıraktıklarını, yavruların üreme sistemleri dışında

anatomik yapıları tamamlanmış olarak doğduklarını ve yumurtadan çıktıkları yerde beslendiklerini tespit etmiştir.

Snedecor ve Cochran (1967), Türlerin, kabuk ve apertur yükseklik ve genişlikleri ile spir bölgesi yüksekliklerini ölçüp, indekslerini hesaplamış ve istatistiksel olarak karşılaştırmışlar.

Gomot ve Guyard (1968), *Helix aspersa*'da üreme hücrelerinin farklı zamanlarda oluştuğunu ve bu nedenle türün "protandrik hermafrodit" olduğunu belirtmişlerdir. Üreme organlarının farklılaşmasını etkileyen faktörleri saptamak için, hormonsuz bir besin ortamında ovo-testisin üreme organlarının gelişmesi üzerindeki etkisini araştırmışlardır.

Çağlar (1974), Yurdumuzda ilk defa en geniş şekilde omurgasız hayvanların sistematik ve anatomik özellikleri üzerinde bilgiler vermiştir.

Malek ve Cheng (1974), **Fretter ve Peake (1979)**, doğada bazı memeli hayvanlar ve kuşlar için önemli bir besin kaynağı olduklarını vurgulamışlardır. İnsanlar tarafından besin maddesi olarak tüketildiklerini, etinden ve mucus salgısından ilaç sanayinde, süt endüstrisinde ve bazı kozmetiklerin yapımında yararlandığı için büyük bir ekonomik değere sahip olduklarını belirtmişlerdir.

Aston (1975), Doğal ortamlarından toplanan örneklerin, laboratuvar koşullarında da en iyi şekilde beslenmesi ve muhafaza edilmesi için gereken şartların sağlanmış olduğu terrarium ortamını hazırlamıştır.

Cameron ve Redfern (1975), *Helix aspersa*'nın tür teşhisinde çene ve üreme sisteminin oldukça önemli olduğunu vurgulamışlardır.

Fretter ve Peake (1975), *Helix aspersa*'nın solunum fizyolojisini inceleyerek, pneumostom hareketinin sıcaklık ve rutubetin yanısıra O₂ ve CO₂'in kısmi basınçları tarafından da kontrol edildiğini ve pneumostomun, yüksek CO₂ ortamında açık kaldığını saptamışlardır.

Martin et. al. (1975), **Uhlenbruck et. al. (1973)**, *L. caesareana*'nın kolay toplanabilmesi, açlığa dayanıklılığı, beslenme kolaylığı ve son derece yüksek bir rejenerasyon yeteneğine sahip olması bakımından biyolojide deney hayvanı olarak kullanılabileceğini belirtmişlerdir.

Balcı (1988), *Helix aspersa*'nın üreme sisteminin anatomik yapısını inceleyerek türün "protandrous hermafrodit" olduğunu belirtmiştir.

Balcı ve Bilgin (1989), *Helix aspersa*'nın morfolojik özelliklerini, üreme biyolojisi ve ekolojisini araştırmışlardır.

Agüloğlu ve Balcı (1990), *Assyriella escheriana* ve *Assyriella guttata*'nın üreme sistemlerinin anatomik yapılarını inceleyerek sevgi bezlerinin püskül sayısı ve sevgi oklarının bazal karina sayısı bakımından iki türün farklarını açıklamışlardır.

Otludil (1995), “*Assyriella escheriana* ve *Assyriella guttata* türlerinin teşhisinde ve akrabalık derecelerinin belirlenmesinde önemli olan kabuk özellikleri, organ sistemlerinin anatomik ve histolojik yapıları ve DNA'daki organik baz kompozisyonu gibi taksonomik önemi olan özelliklerini inceleyerek tanımlanmalarını yapmıştır. Çalışmada, anatomik yapı bakımından her iki tür arasında üreme sistemi ve sindirim sistemi dışında taksonomik önem taşıyan bir farklılık belirlenememiştir.

Bojat ve ark. (2001), Bir kara salyangozu olan *Arianta arbustorum* türünde spermatekanın, kas sistemi ve eşey seçimi üzerindeki potansiyel rolünü araştırmışlardır.

3. MATERYAL VE METOT

3.1. TÜRÜN TANIMI VE YAYILIŞI

Yaklaşık 40.000 türü bulunan gastropodların, büyük bir kısmı denizlerde ve tatlı sularda geriye kalan az bir kısmı ise karada dağılış gösterir. Kara salyangozları genel olarak Stylommatophora ordosuna ait salyangozları içermektedir. *Helicidae* familyasına ait bir tür olan *L. caesareana*, akciğerli olmasından dolayı Pulmonata alt sınıfına, gözlerinin uzun tentaküllerinin ucunda bulunmasından dolayı da Stylommatophora takımına dahil edilmektedir. Genel olarak bir sınıflandırma yapacak olursak;

Regnum (Alem)	: Animale (Hayvanlar alemi)
Phylum (Şube)	: Mollusca (Yumuşakçalar)
Clasis (Sınıf)	: Gastropoda (Salyangoz ve sümüklü böcekler)
Subclasis (Altsınıf)	: Pulmonata
Ordo (Takım)	: Stylommatophora
Familia (Aile)	: Helicidae
Subfamilia (Altaile)	: Helicinae
Species (Tür)	: <i>Levantina caesareana</i>

Mukus salgılarıyla büyük ölçüde su kaybeden pulmonatlar nemli ortamları tercih ederler. Bunların gececi olmaları ve elverişsiz şartlara adaptasyonları, geniş dağılım alanlarına sahip olmalarını sağlamaktadır.

Salyangozlar, elverişsiz koşullarda kabuk içerisine çekildikten sonra, aperturlarını (kavkı ağzı) kalınlaşmış bir mukus tabakası olan “epifragma” ile örtmektedirler. Epifragma su kaybını önlemektedir.

Ilımlı bölgelerde yaşayan *L. caesareana* türleri, mevsimsel değişikliklere bağlı olarak çeşitli fizyolojik değişimler gösterir. Bu fizyolojik değişimlerin en önemlileri hibernasyon ve estivasyon dönemleridir.

Sıcaklığın düştüğü sonbahar sonlarına doğru *L. caesareana* türleri, kabukları içerisine geri çekildikten sonra kavkı ağzılarını epifragma salgısı ile

örterek uyusuk bir devreye geçerler. Bu dönem ortalama 6 ay süren hibernasyon devresidir. Mayıs-Haziran döneminde ise yükselen sıcaklıklara paralel olarak yaşamaları için gerekli nem oranındaki yetersizlikten dolayı yeniden bir epifragma salgısı ile 3 ay süren estivasyon devresine geçerler.

Salyangozlar genç evrelerinde bilateral simetridirler. Gelişimleri esnasında vücudun her iki yanının eşit şekilde büyümemesinden dolayı bilateral simetri bozulur ve bir taraf (genellikle de sol taraf) daha fazla büyür. Bu nedenle iç organlar 180 derecelik bir dönme yapar, bu dönmeye “torsiyon” adı verilir. Torsiyon oluşmadan kabuğun spiral kıvrılması gerçekleşir. Helisel olan kabuk dekstraldir yani sağa dönüktür.

Kabuğa güçlü bir kolumella kası ile bağlanan ve kirli sarı renkte olan vücudun sağ tarafında “Pneumostom” denen pulmonar açıklık bulunur. Bu açıklık, akciğer görevi gören pulmonar kesenin dış ortam ile bağlantısını sağlamaktadır.

Başın ön tarafında biraz ventralde ikisi lateral, biri ventral olmak üzere üç adet dudak yer alır. Dişli bir dil yapısındaki radula, enine karinalar içeren kitinden oluşmuş çene, bir çift tükürük bezi ve hepatopankreas sindirime yardımcı organlardır. Farklılaşmış yapılardan oluşan sindirim kanalı, pulmonar açıklıktan anüs yardımı ile dışarı açılmaktadır.

Böbrek iğ şeklindedir ve boşaltım ürünü ürik asittir. Üreter, atık maddelerin manto boşluğunun dışına akmasını sağlamakta ve bu da pulmonar kesenin kirlenmesini önlemektedir.

Duyu organları; gözler, statositler ve koklama organlarıdır. Statositler genellikle pedal gangliyonlara yakın olup, serebral gangliyonlar tarafından donatılır. Koklama organları ise tentaküllerin üzerinde yer alan hücre grupları halindedir.

Eşey hücreleri farklı zamanlarda geliştiği için protandrik hermafrodit olan *L. caesareana*'nın üreme sistemi, tek genital por ile dışarı açıldığı için “monogonopor hermafrodit” olarak tanımlanır.

3.2. ÖRNEKLERİN TOPLANMASI VE TERRARYUMUN HAZIRLANIŞI

L. caesareana örnekleri, Mersin bölgesinden toplanmıştır. Örnekler, yağmurlardan sonra gündüz aktif olabildikleri gibi, sıcaklığın düşük olduğu gece saatlerinde de dolaşabilen hayvanlardır. Bu özelliklerinden dolayı örnekler; üreme mevsimi olan ilkbahar aylarında, özellikle de yağmurlu günlerde, nispi nem oranının yüksek olduğu sabah ve akşam saatlerinde doğal ortamlarından toplanmışlardır.

Toplanan örnekler için hava sirkülasyonunun sağlandığı, gözenekli plastik sepetler kullanılmıştır. Sepetlerin içine bir miktar nemli toprak ile buldukları ortamdan toplanan bitkiler bırakılmıştır. Canlı örnekler bu sepetlerin içine konarak, terraryumlara yerleştirilmek üzere laboratuvara getirilmişlerdir.

Terraryum hazırlanırken, tabanına 10 cm. kalınlığında hayvanların içinde yaşadığı doğal ortamdan alınmış toprak tabakası bırakılmıştır. Örneklerin sığınak olarak kullanabilecekleri ve üzerinde gezinebilecekleri çürümüş ağaç kütükleri ve irili ufaklı kireçli taşlar yerleştirilmiştir. Terraryum, haftada en az iki defa temizlenerek küf gelişimi önlenmeye çalışılmış ve günün belirli saatlerinde su püskürtülerek, gerekli nemli ortam sağlanmıştır.

Terraryumdaki örnekler yeşil yapraklı sebzelerle, lahana, marul, ıspanak, havuç, domates ve patates gibi bitkisel besinler verilerek beslenmiştir.

3.3. KABUK ÖLÇÜMLERİNİN ALINMASI

L. caesareana'nın 50 örneğinin, kabuk ve apertur yükseklik ve genişlikleri ile spir bölgesi yükseklikleri bir kompas yardımıyla ölçülerek indeksleri hesaplanmıştır.

3.4. DİSSEKSİYON

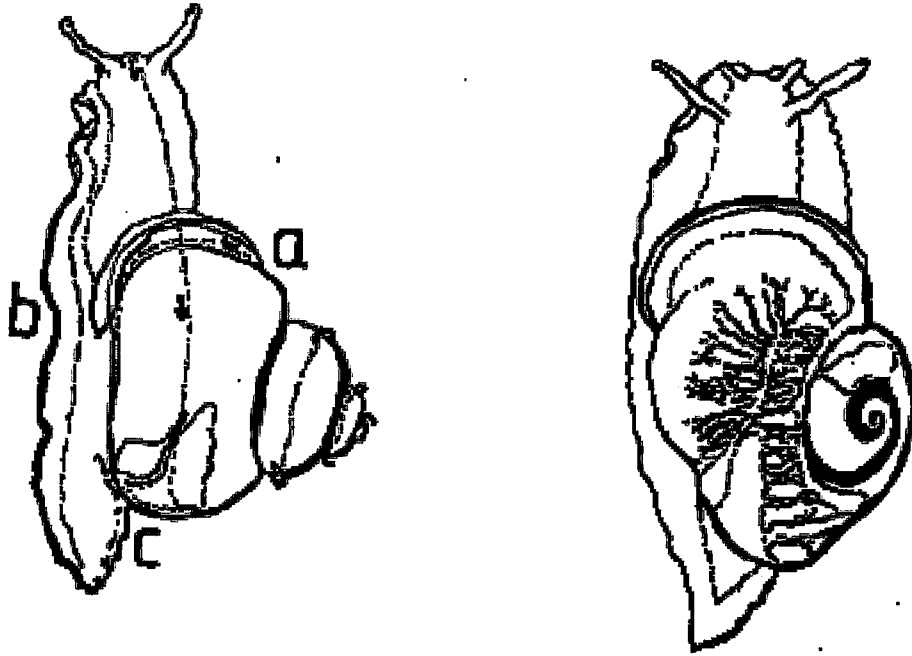
Örneklerin disseksiyona hazırlanmasında çeşitli yöntemler uygulanmaktadır (WRIGHT 1957).

Çalışmamızda, disseksiyonun kolay yapılabilmesi için, örneklerin kabuk dışına çıkmasını sağlayan ve dokulara en az zarar veren suda yavaş boğma yöntemi kullanılmıştır. Bunun için, bir litrelik silindir şeklindeki bir cam kavanoz kullanılmıştır. Cam kavanoz, kaynatılarak oksijeni giderilmiş ve oda sıcaklığında soğutulmuş su ile doldurulmuş ve dissekte edilecek 4-5 adet örnek bu kavanoza bırakılmıştır. Kapak ve su arasında hava boşluğunun kalmamasına dikkat edilerek kavanozun ağzı sıkıca kapatılmıştır. Örnekler ortalama 48 saat boyunca bu şekilde bekletilmiş ve böylece örneklerin iç organlar kitlesi dışında bütün vücut kısımları kabuk dışına uzanmış halde boğulmaları sağlanmıştır.

Disseksiyonu yaparken, kabuğu parçalamadan vücuttan ayırmak mümkün değildir. Bu nedenle, kabuk kalın uçlu bir makas ile aperturdan başlanarak helezonlarının dönüşü doğrultusunda apekse kadar kesilmiştir. Bir pens yardımı ile kesilen parçalar temizlendikten sonra iç organlar kitlesi helezonların dönüşünün tersi yönünde çevrilip, kabuğun kolumella kası ile olan son bağlantısı da kesilerek kabuk tamamen vücuttan uzaklaştırılmıştır (Şekil 1).

Kabuktan ayrılan örnekler, iç organları incelenmek üzere baş, boyun ve ayak kısımlarından küvete iğnelenmiştir. Örneklerden, pneumostomdan başlayarak perikardium bölgesine kadar mantonun ön kenarı boyunca a-b kesiti alınmıştır. b-c doğrultusunda böbreğin arkasından, iç organlar kitlesinin tepe kısmına kadar olan ikinci bir kesit, perikardium hizasında birinci kesit ile birleştirilmiştir. Serbest kalan pulmonar boşluğun tavanı sağ tarafa çevrilerek düzgün bir şekilde yayılmıştır ve boşluğun tavanındaki zengin kan damarları incelenmiştir. Daha sonra mantonun ön kenarı dorsal kısımdan itibaren medyan bir çizgi boyunca baş-boyun bölgesi, mantonun ön kenarı ve manto boşluğunun tabanı kesilmiştir. İç organlar kitlesini örten ince deri tabakası da kesilerek organ sistemleri tamamen açığa çıkarılmış ve teker teker incelenerek resimleri çekilmiştir.

Radula ve çene preparasyonu için bukkal kitlenin ayrıca dissekte edilmesi gerekir. Bukkal kitlenin disseksiyonunda aşağıdaki yöntem uygulanmıştır (CAMERON ve REDFERN 1976).



Şekil 1. *L. caesareana*'nın diseksiyonu.

Disseksiyona hazırlanmış olan örneğin başının posterior bölgesi medyan bir çizgi boyunca ince uçlu bir makas ile kesilmiş ve küvete sağlı sollu olarak iğnelenmiştir. Bukkal boşluğun antero dorsal kısmında bulunan boynuzsu koyu kahverengi çene ve bukkal boşluğun tabanında uzanan radula retraktor kasına bağlı olan radula kesilerek çıkarılmıştır.

3.5. ANATOMİK YAPILARIN İNCELENMESİ

Dissekte edilen organ sistemlerinin incelenmesinin ardından makroskobik fotoğrafları çekilmiştir.

3.6. HİSTOLOJİK PREPARATLARIN HAZIRLANMASI

Örneklere ait organ sistemlerinin, histolojik yapılarını incelemek üzere, kalıcı preparatlar elde etmek için sırası ile aşağıdaki işlemler gerçekleştirilmiştir (OZBAN 1991):

- 1- Örneklerin disseksiyonunun ardından, farklı organ sistemlerine ait değişik dokular alınmıştır.

- 2- Dokular, BOUIN fiksativi ile tespit edilmiştir.
- 3- Fiksasyondan sonra dokular, %70'lik alkol içinde pikrik asidin sarı rengi kayboluncaya kadar yıkanmıştır.
- 4- Dokular artan etil alkol serilerinden (%70, %80, %90, %96 ve %100) geçirilerek dehidre edilmiştir.
- 5- Dehidre edilen dokular ksilolde (ksilol I, ksilol II) saydamlaştırılmıştır.
- 6- Saydamlaştırılan dokular, parafin banyolarından geçirilerek (ksilol-parafin, parafin I, parafin II, parafin III) erimiş parafin bloklara alınmıştır.
- 7- Parafin bloklardan 4-5 μ kalınlığında kesitler alınmıştır.
- 8- Lam üzerine aktarılan kesitler, etüvde parafinleri eritildikten sonra ksilolde 30 dakika bekletilmiştir.
- 9- Ksilolde parafinden arındırılan preparatlar, azalan alkol serilerinden (%100, %96, %90, %80, %70 ve %50) geçirilmiştir.
- 10- Çeşme suyuna tutulan preparatlar, hematoxylen (5 dakika) ve eosin (10 dakika) ile boyanmıştır .
- 11- Preparatlar boya ile muamele edildikten sonra tekrar dehidre edilmiştir (%50, %70, %80, %90, %96 ve %100).
- 12- Artan alkol serisinden geçirilen preparatlar, dışarıda kurumaya bırakılmıştır.
- 13- Son olarak ksilolde saydamlaştırılan preparatlar, kanada balzamu ile kapatılmıştır.

İncelenmeye hazır hale gelen histolojik preparatlar, mikroskopta incelenmiş ve fotoğrafları çekilmiştir.

3.7. RADULA PREPARATININ HAZIRLANMASI

Bukkal kitlenin disseksiyonundan sonra örneklerden elde edilen radula ve çene, %5'lik potasyum hidroksit (KOH) bulunan bir deney tüpüne alınarak hafif şekilde ısıtılmıştır. Bu işlem uygulanarak çene ve radulanın etrafındaki bağ dokusu uzaklaştırılmıştır. Radula ve çenenin ayrıntılı bir şekilde incelenebilmesi için kalıcı preparatları yapılmıştır (MALEK ve CHENG 1974).

- 1- %5'lik potasyum hidroksit (KOH) ile, bağ dokudan arındırılmış çene ve radula suda yıkanmıştır.
- 2- Orange G boyası ile 1 saat kadar muamele edilmiştir.
- 3- Su ile yıkandıktan sonra dehidrasyon için %2'lik HCl çözeltisinde 15 dakika bekletilmiştir.
- 4- Radula 10 dakika gliserine bırakılmıştır.
- 5- %95'lik alkolde, gliserinden temizlenmiştir.
- 6- Mutlak alkolde radulanın suyu alınmıştır.
- 7- Birkaç dakika ksilolde bekletildikten sonra bir lam üzerine aktarılan radula kanada balzamu kullanılarak lamel ile kapatılmıştır

3.8. ÇENE PREPARATININ HAZIRLANMASI

Çene preparasyonunda boyamaya gerek yoktur. Suda yıkanan çene, %2'lik HCl çözeltisindeki dehidrasyonun ardından, lam üzerindeki kanada balzamina yerleştirilerek lamel ile kapatılmış ve fotoğrafları çekilmiştir.

3.9. FİKSATİF VE BOYAMA SOLUSYONLARININ HAZIRLANMASI

Bouin Fiksatifinin Hazırlanması

Suda doymuş pikrik asit	75 ml
Formalin	25 ml
Glasiyal asetik asit	5 ml

Suda doymuş pikrik asit hazırlamak için 1 ölçü pikrik asit 86 ölçü saf suda eritilir. Fiksatif kullanılacağı zaman bu maddeler birbirine karıştırılır.

Eozin Y Solusyonunun Hazırlanması

Eozin Y	1 gr
---------	------

Saf su	100 gr
--------	--------

Eozin Y'nin saf su içinde çözülmesiyle hazırlanır.

Harris'in Hematoksilen Solusyonunun Hazırlanması

Hematoksilen	1 gr
Mutlak alkol	10 ml
Potasyum şapı	20 gr
Cıva oksit	0.5 gr
Glasiyal asetik asit	8 ml

Hematoksilen mutlak alkolde çözdürülür. Ayrıca potasyum şapı saf suda eritilir. İki eriyik birbirine karıştırılır ve kaynama noktasına kadar ısıtılır. Karışıma cıva oksit ilave edilir. Hızlı bir şekilde soğutulur ve filtre edilir. Soğutulduktan sonra karışıma glasiyal asetik asit ilave edilir.

Asit alkol hazırlanması

% 70'lik etil alkol	100 ml
HCl	1 ml

% 70'lik etil alkol ile HCl birbiriyle karıştırılır.

4. BULGULAR

4.1. MORFOLOJİK ÖZELLİKLER

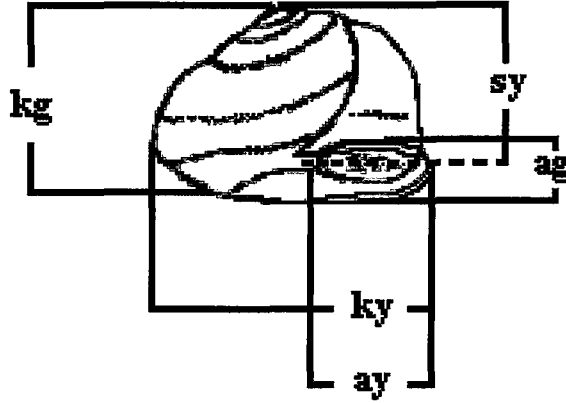
4.1.1. KABUK

L. caesareana'da kabuk kalın çeperli, helisel ve orta büyüklüktedir. Kabuk üzerinde monokromatik lekeler ve suturlara paralel uzanan kahverengi helisel bantlar bulunur. Bu bantlardan bazıları birbiri ile kaynaşmış olarak bulunabilir. Kabuk helezonlarının sayısı 4.1/2'dir ve helezonların döntüş doğrultusu saat yelkovanı yönündedir, yani kabuk "dekstral"dir. Aperturun yüksekliği genişliğinden fazladır (Resim 1). Aperturun dışa doğru kıvrılmış beyaz renkli kenarları, kabuğun peristomunu (dudak) oluşturur. Peristom az meyilli ve horizontaldır.



Resim 1. *L. caesareana*'da kabuğun dorsalden ve ventralden görünüşü. h. helezon, a. apex, ap. apertur.

L. caesareana'da kabuk ve aperturun yükseklik ve genişlikleri ile spir bölgesi yükseklikleri ölçülerek indeksleri hesaplanmıştır (Şekil 2). Bu karakterler ile ilgili biyometrik ölçümlerin aritmetik ortalamaları belirlenmiştir.



Şekil 2. *L. caesareana*'da kabuk ölçüm bölgeleri; ky. kavkı yüksekliği, kg. kavkı genişliği, ay. apertur yüksekliği, ag. apertur genişliği, sy. spir bölgesi yüksekliği.

50 örnek üzerinde yapılan ölçümler sonucunda; ortalama kabuk yüksekliği 25.22 mm. , ortalama kabuk genişliği 20.36 mm. , ortalama apertur yüksekliği 10.18 mm. , ortalama apertur genişliği 06.94 mm. ve ortalama spir bölgesi yüksekliği 11.06 mm. olarak bulunmuştur.

Tablo 1. *L. caesareana*'nın kabuk ölçüm tablosu; ky. kavkı yüksekliği, kg. kavkı genişliği, ay. apertur yüksekliği, ag. apertur genişliği, sy. spir bölgesi yüksekliği.

TÜR	ÖRNEK	KY	KG	AY	AG	SY
<i>L.caesareana</i>	50	25,22±2,49	20,36±1,82	10,18±1,18	06,94±0,97	11,06±1,35

L. caesareana'ya ait örnekler operkülleri bulunmadığından dolayı elverişsiz ekolojik koşullarda kabuk açıklığını, mukus ve kalsiyum tuzlarının sertleşmesi ile oluşan "epifragma" adı verilen bir zar ile kapatırlar. Kabuğun ağızını sıvayan bu yapı, hibernasyon ve estivasyon dönemlerinden başka kısa süren hareketsizlik periyotlarında da hayvanın kabuk içine çekilmesinden sonra kendisi tarafından oluşturulmaktadır. Örnekler kabuğun içerisine çekildiğinde solunum açıklığı kapanır ve havanın pulmonar boşluğa girişi engellenir. Bu esnada ayağın orta bölgesinden ince ve saydam zar halindeki mukus maddesi

dereceli olarak salgılanır. Zamanla salgılanan bu madde, içerdiği kalsiyum karbonat nedeni ile kalınlaşarak kalkerli ve katı bir yapı oluşturur.

Epifragma adı verilen bu yapı, örneklerin yaz mevsiminde estivasyonla buharlaşma sonucu nem kayıplarını ve kurumalarını önlerken, kış mevsiminde de hibernasyonla ılık havayı kabuk içinde tutmak suretiyle örnekleri soğuk havaya karşı korumaktadır. Bu yapı hibernasyon ve estivasyon dönemlerinde çok yavaş olan solunuma engel teşkil etmemektedir (FRETTER ve PEAKE 1979).

Epifragmanın büyüklüğü, her örnekte kabuğun peristomu ile aynı çapa sahiptir ve yapı bakımından operkulumdan farklıdır. Birçok salyangozda operkulum, hayvanın kabuk içine çekildikten sonra kabuk açıklığını kapattığı canlı bir yapıdır. Epifragma ise elverişsiz şartlarda, aktivasyonun en düşük olduğu dönemlerde hayvanın salgıladığı, bir zaman sonra atabildiği ve yeniden oluşturabildiği geçici ve ölü kalker plakadır.

Çeşitli türlerde morfolojik yapı bakımından büyük farklılıklar gösteren epifragma, *L. caesareana*'da fazla miktarda kalsiyum karbonat (CaCO_3) içermesinden dolayı oldukça kalındır.

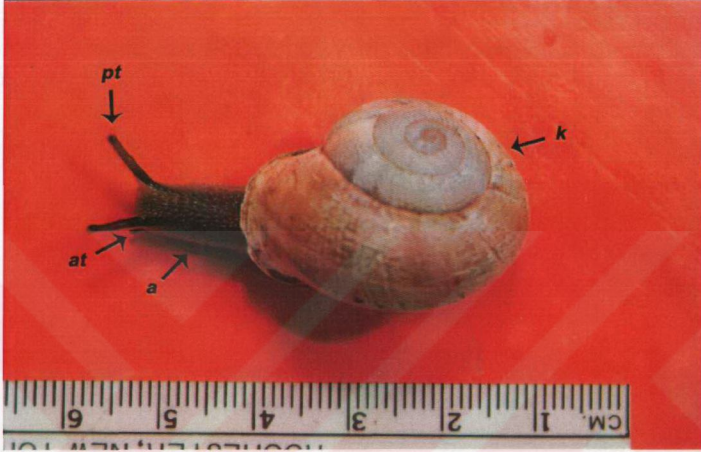
4.1.2. BAŞ- BOYUN BÖLGESİ

Canlı ve aktif olarak hareket etmekte olan *L. caesareana* örneklerinde baş-boyun bölgesi, kabuk dışında bulunmaktadır. Hareket halindeki örnekler üzerinde yapılan gözlemlerde, baş-boyun bölgesinin belirgin bir şekilde vücuttan ayrılmadığı gözlenmiştir (Resim 2).

Hayvanın baş kısmında farklı uzunlukta iki çift tentakül yer almaktadır. Başın ön tarafında bulunan kısa tentakül çiftine anterior veya ventral tentaküller denir. Bunların arkasında bulunan ve daha uzun olan tentakül çifti de posterior veya dorsal tentaküller adını almaktadır. Posterior tentaküllerin uçlarında toplu iğne başı büyüklüğünde basit yapıda gözler bulunduğundan bu tentakül çiftine optik tentaküller de denilmektedir. Posterior tentaküller ters dönmüş bir eldiven parmağı gibi dışı içine gelecek şekilde içeri doğru çekilme hareketi yapabilmektedirler. Bunun nedeni, posterior tentaküllerin kolumella kasının uzantısı olan tentakül retraktör kasını bünyelerinde bulundurmalarındandır.

L. caesareana'da başın ön kısmında anterior tentaküllerin hemen altında, biraz ventralde yarık biçiminde bir ağız bulunmaktadır. Ağız kuşatan ve belirgin bir şekilde gözlenebilen biri ventral, ikisi lateral olmak üzere üç dudak mevcuttur.

Vücudun sağ tarafında, posterior tentaküllerin biraz altında ve gerisinde "gonopor" adını alan üreme organları açıklığı yer almaktadır.



Resim 2. *L. caesareana*'da kabuk dışına uzanmış canlı örnek. k. kabuk, a. ayak, at. anterior tentakül, pt. posterior tentakül.

4.1.3. MANTO, MANTO KENARI VE MANTO BOŞLUĞU

Kabuğun apertur kısmını bir bilezik gibi kuşatan mantonun kalınlaşmış kısmı manto kenarını oluşturmaktadır. Mantonun sağ kenarı üzerinde, pulmonar boşluğun dışarı açıldığı kontraktıl bir pulmonar açıklık olan "pneumostom" bulunmaktadır. Aktif bir hayvanda pneumostom kontraksiyonları çıplak göz ile gözlenebilmektedir. Vücut üzerinde, başın arka kısmından başlayan ve iç organlar kitlesinin kaidesine kadar uzanan bir çift oluk yer almaktadır. Bunlardan sol taraftaki oluk lateral dudağın gerisinden, sağdaki oluk ise müşterek genital açıklıktan itibaren başlamaktadır. Manto kılıfını meydana getiren, mantonun serbest kısmıdır. Manto pneumostom dışında kalan kabuk kenarını kuşatarak kabağın iç yüzeyine bağlanmaktadır.

4.1.4. AYAK

Vücudun ventralinde uzanan kaslı yapıda ve geniş tabanlı bir organdır. Ayağın ön ucu küt, arka ucu nispeten sivridir. Hareket, ayak tabanının kaslı ve geniş yüzeyinin zeminle temas etmesi sonucu sürünme şeklinde gerçekleştirilir. Suprapedal bezden salgılanan yapışkan özellikteki mukus maddesinin geniş yapışma alanı sağlayan tabana yayılması, ayağın zemine bağlanmasını sağlamaktadır.



4.2. ANATOMİK ÖZELLİKLER

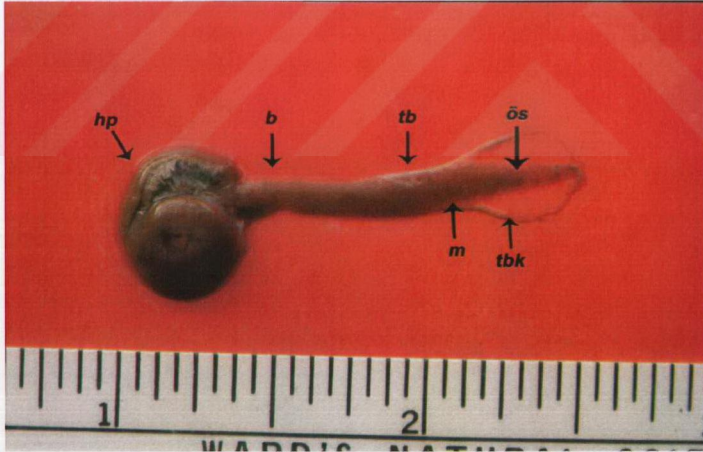
Çalışmamızda kullandığımız *L. caesareana* örnekleri, anatomik özellikleri incelenmek üzere dissekte edilmiş ve bazı organ sistemleri açığa çıkarılmıştır.

4.2.1. MANTO

L. caesareana'da derinin pigmentli ve kirli sarı renkli olduğu ve üzerinde geniş bir ağ örgüsü oluşturan tipik cilt kırışıklıkları bulunduğu gözlenmiştir. Vücudun ön tarafında, tentaküllerin arasında ve arkasında 2-4 servikal oyuk, 1-3 servikal büküm saptanmıştır. Ayak tabanı boyunca da bir veya iki annular oyuk bulunmuştur.

4.2.2. SİNDİRİM SİSTEMİ

Ağızdan başlayıp bir kanal şeklinde anüse kadar devam eden sindirim sistemi, fonksiyon bakımından özelleşmiş farklı bölgeleri içermektedir.



Resim 3. *L. caesareana*'ya ait sindirim sistemi. ös. ösofagus, tbk. tükrük bezi kanalı, tb. tükrük bezi, m. mide, b. bağırsak, hp. hepatopankreas.

Sistem sırası ile; ağız, farinks, özofagus, kursak, mide, bağırsak, rektum ve anüs kısımlarından, ayrıca tükürük bezleri ve hepatopankreas gibi sindirim sistemine bağlı, fonksiyonel bezlerden oluşmaktadır (Resim 3).

4.2.2.1. Radula

Bukkal boşluğun tabanında yer alan radula, kitinden oluşmuştur ve odontofor denilen bir kıkırdak ile desteklenmektedir. Kurdele şeklindeki bu yapının, ön ucu yassı, arka ucu tüplü olup, eni uzunluğunun yaklaşık üçte biri kadardır.

Radulanın üzerinde sayı, şekil ve büyüklük bakımından farklılıklar gösteren kitin dişler bulunur. Radulanın uzunluğu boyunca sıralanan dişlerin şekli, yapısı ve büyüklükleri aynı ise de enine sıralanan dişlerin şekil, yapı ve büyüklük bakımından birbirinden farklı olduğu gözlenmiştir.



Şekil 3. *L. caesareana*'ya ait radula dişleri. 1. median diş, 2. lateral dişler, 3. marginal dişler.

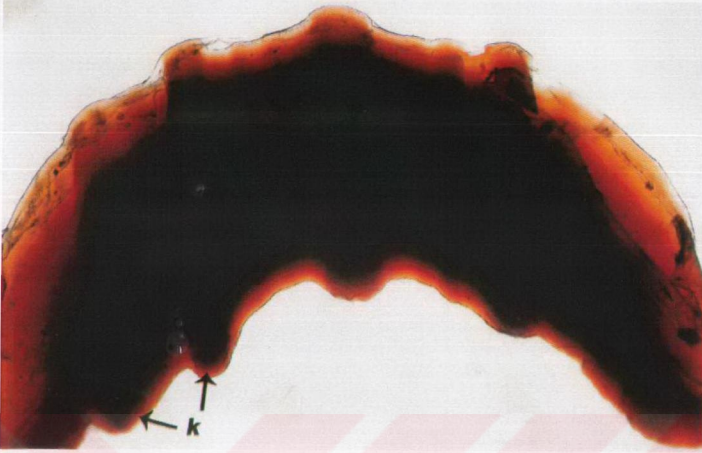
Radula üzerinde yer alan enine dişlerden; ortada yer alan diş median (santral), her iki yanında bulunan dişler lateral, kenarındakiler de marginal olarak adlandırılmaktadır (Şekil 3).

L. caesareana'nın radulasında 1 tane median diş, 12 tane lateral diş ve 74 tane de marjinal diş olduğu belirlenmiştir.

4.2.2.2. Çene

Koyu kahverengi ve orak şeklinde olan çene, CaCO_3 ile sertleşmiş kitinden yapılıdır. Bitkisel besinlerin koparılmasında fonksiyoneldir.

Üzerinde enine karinalar ve boyuna çizgiler bulunmaktadır (Resim4). Çenenin her iki yanından taşarak çeneye destek görevi yapan karinalar spesifiktir ve taksonomik açıdan son derece önemli yapılardır. *L.caesareana* 'nın çene üzerindeki karinalarının sayısı 5 adet olarak saptanmıştır.



Resim 4. *L. caesareana*'da çene. k. karina.

4.2.2.3. Ösofagus

Sindirim sisteminin bir parçası olan ösofagus, tükürük bezi kanallarının bukkal kitleye açıldığı yerden başlayarak mideye kadar uzanır. Arka kısmı kursağı oluşturur ve çapı nispeten daha geniştir.

Sindirim sisteminin en geniş bölgesi olan kursağın üzerinde bazı yerlerde birbirleri ile anastomozlaşan bir çift tükürük bezi gözlenmiştir. Besinler peristaltik hareketlerle ösofagustan mideye doğru ilerlerler.

4.2.2.4. Mide

İç organlar kitlesinin büyük bir kısmını kaplayan hepatopankreasın lobları arasında bulunur. Sindirim kanalı, midenin olduğu yerde gastropodlardaki torsiyon (dönme) hareketine bağlı olarak 180 derecelik bir dönüş yapmaktadır. Bu dönüş sebebiyle midenin kardiak (mide ağzı) girişi ile pilorik (mide kapısı) çıkışı zıt kutuplarda yer almayıp birbirlerine yakınlaşmışlardır.

Hepatopankreastan gelen salgı kanalları midenin sağ ve sol tarafından mideye açılırlar.

4.2.2.5. Bağırsak

Mideden anüse kadar uzanan bağırsak, çapı değişmeyen düz bir boru şeklindedir. Başlangıç kısmı hepatopankreasın lobları arasında gömülüdür ve hepatopankreastan sonra S harfi şeklinde bir yol izler. Bağırsak, mantonun sağ kenarı üzerinde bulunan ve pneumostom denen açıklıktan küçük bir anüs ile dışarı açılır.

4.2.2.6. Tükürük bezleri

Tükürük bezleri, özofagus ve kursak üzerinde yer alan bir çift bezdir. Üzüm salkımını andıran ve taneli bir yapı gösteren tükürük bezlerinin kursak, özofagus ve birbirleri ile bağlanmaları mezenter ile gerçekleşir. Kirli beyaz renkli olan bu bezler, sindirim kanalına açılırlar. Tükürük bezlerinin kanalları anteriore doğru ilerleyip sinir halkasının içinden geçerler ve bukkal kitlenin dorsalinden bukkal boşluğa açılırlar.

4.2.2.7. Hepatopankreas

Bulunduğu spir bölgesine uygun olarak helezonik bir yapıda olan hepatopankreas, iç organlar kitlesinin büyük bir kısmını kapsayan bir sindirim bezidir.

Hepatopankreas, sağ ve sol olmak üzere iki lobdan meydana gelmiştir. Mide, bağırsağın başlangıç kısmı, hermafrodit bez ve hermafrodit kanal bu iki lob arasında gömülü halde bulunur. Sol lob, sağ loba nazaran daha büyüktür ve kısmen birbirinden ayrılan üç lobçuktan meydana gelmiştir. Hepatopankreasın sol lobu üç kanal içerir. Bunlar birleşip ortak bir kanal oluşturduktan sonra midenin sol tarafından girerek mideye açılırlar. Sağ lob daha küçüktür ve midenin sağından tek kanal ile mideye açılır.

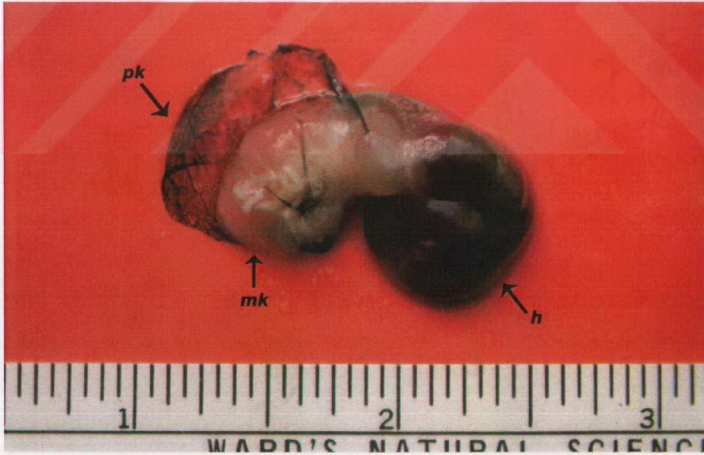
Hepatopankreasın sağ ve sol lobundan mideye açılan bu kanallar, “hepatik kanallar” olarak adlandırılırlar.

4.2.3. SOLUNUM SİSTEMİ

Türün solunum sistemi; vücudun dorsalinde, vücut ile manto arasında bulunan ve akciğer ödevi gören bir yapı olan pulmonar keseden meydana gelmiştir. Solunum organı olan pulmonar kese; önde manto kenarı, arkada iç organlar kitlesi, dorsalde ise kabuğa yapışık manto tavanı ile çevrili halde bulunur. Basit bir torba şeklinde olan kesenin üst kısmı zengin kan damarı ile kaplıdır (Resim 5).

Mantonun sağında, pneumostom adı verilen, pulmonar kesenin hava alışverişini sağlayan ve kontraktil olarak açılıp kapanan bir açıklık bulunur. Bu açıklık, oldukça ince ve hassas bir yapı olan pulmonar kesenin kurumasını önler. Ayrıca kese yüzeyini daima nemli tutmak için, buharlaşma ile kese yüzeyindeki su kaybını minimum düzeyde tutar.

Pulmonar kesenin tabanındaki kasların kasılmasıyla kesenin hacmi küçülür. Böylece kesenin içindeki hava basıncı artar, pneumostom açılır ve kirli hava dışarı verilir. Sonrasında, kasılan kasların gevşemesi ile kesenin hacmi artar ve açılan pneumostomdan temiz hava içeri girmiş olur. Pulmonar kesenin hacmi, hayvan kabuk içinde iken küçük, kabuk dışında iken büyüktür.



Resim 5. *L. caesareana*'da solunum sistemi. mk. manto kenarı, pk. pulmonar kese, h. hepatopankreas.

L. caesareana'da solunum, pneumostomun açılıp kapanması ve pulmonar kesenin tabanında bulunan kasların kasılıp gevşemesi ile gerçekleşmektedir. Yani solunum mekanizması omurgalılarda olduğu gibi düzenli değildir.

4.2.4. BOŞALTIM SİSTEMİ

L. caesareana'da boşaltım organı olan böbrek, pulmonar kesenin posterior kısmında ve perikardium ile beraber bulunmaktadır. İğ şeklinde olan böbreğin içinde, dallanan ve birbirleri ile anastomozlaşan kanaliküller bulunur. Bu kanaliküller de ortak bir lümenine açılırlar.

Böbrekte üreter, anterior uçtan çıkar. Böbreğin sağ kenarı boyunca posteriore doğru yönelir ve pulmonar kesenin posterior kenarından tekrar anteriore döner.

4.2.5. ÜREME SİSTEMİ

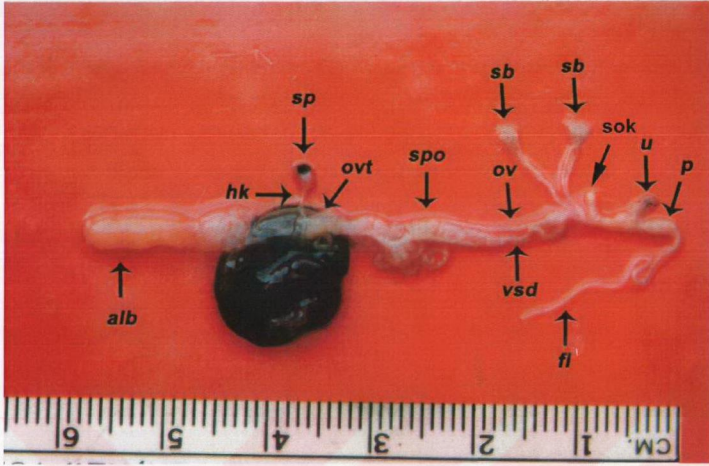
Hermafrodit olan bu hayvanların genital porlarının sayısı türden türe farklılıklar gösterir. Bunlar genital porların sayısına göre “monogonopor” ve “digonopor” olarak adlandırılırlar.

Tür teşhisinde büyük bir önem taşıyan üreme sistemi, *L. caesareana*'da şu kısımlardan meydana gelmektedir (Resim 6).

4.2.5.1. Ovo-testis (Hermafrodit bez)

İki lobtan oluşan hermafrodit bez, hepatopankreasın sol lobu içine gömülmüş olarak bulunur. Dıştan bakıldığında ayırt edilemez fakat hepatopankreasın sol lobunun didiklenmesiyle ortaya çıkarılabilir. Bez, sarımtırak renklidir ve belirli bir şekle sahip değildir.

Hermafrodit bez içinde sperm ve yumurta hücreleri oluşturulur. Oluşturulan sperm senenin büyük bir bölümünde bez içinde bulunduğu halde, yumurta hücreleri sadece üreme mevsiminde yani ilkbahar aylarında bez içinde bulunmaktadır. Gelişimlerini bezde tamamlayan yumurta hücreleri ve sperm bezin lümeninden hermafrodit kanala geçerler.



Resim 6. *L. caesareana*'da üreme sistemi. alb. albumin bezi, hk. hermafrodit kanal, ovt. ovo-testis, spo. sperm-ovidukt, vsd. vas deferens, p. penis, sp. spermateka kesesi, fl. flagellum, ov. ovidukt, sok. sevgi oku kesesi, u. uterus, sb. sevgi bezleri.

L. caesareana, "protandrik hermafrodit" olarak adlandırılır. Çünkü spermeler daha erken gelişir ve bu sayede türün kendi kendini döllenmesi önlenmiş olur.

4.2.5.2. Hermafrodit kanal

Hermafrodit kanal, kısmen hepatopankreasın sağ lobu içine gömülüdür ve hermafrodit bezden albümin bezine kadar uzanır. Albümin bezi içindeki döllenme kesesine açılan bu kanal, helisel kıvrımlı ve sarımtırak beyaz renklidir.

4.2.5.3. Albumin bezi

Sarımtırak renkli olan albumin bezi, hepatopankreasın sol lobu ile mide arasında kalan ve parmak şeklinde uzayan bir bezdir. Bezin ortasında bulunan merkezi kanal, döllenme kesesine açılır. Albumin bezinin görevi, her bir yumurta hücresine bir albümin kılıf salgılamaktır.

4.2.5.4. Döllenme kesesi

Bezelye büyüklüğünde olan döllenme kesesi, albumin bezinin içinde yer alır. Döllenme bu kesenin içinde gerçekleşir.

4.2.5.5. Sperm-ovidukt

Albumin bezinin ardından anteriore doğru ilerleyen kısımdır. Tek bir kanal olarak bulunan sperm-ovidukt, tam bir bölme ile sperm ve ovidukt kısımlarına ayrılmıştır. Sperm kanalı daha düz ve kısadır. Buna karşın ovidukt kanalı ise kıvrımlı, kalın ve daha uzundur. Kanal anteriorde, birbirinden bağımsız iki kanal olan vas deferens ve ovidukt kanallarına ayrılır (FRETTER ve PEAKE 1975).

4.2.5.6. Vas deferens

Üreme sisteminin bir parçası olan vas deferens, spermilerin taşındığı kanaldır. Sağ optik tentakülün retraktör kasının altından geçer ve penis kesesi ile birleşir.

4.2.5.7. Penis

Penis, bukkal kitle ile üreme sisteminin dışı üreme organları arasında bulunur. Sağ optik tentakülün altında bulunan ortak genital por ile dışarı açılır.

4.2.5.8. Ovidukt

Ovidukt, müşterek sperm-ovidukt kanalının, anteriore doğru ilerlerken oluşturduğu iki kanaldan biridir. Uterusa açılan bu kanal yumurtaların taşınmasında fonksiyoneldir.

4.2.5.9. Uterus

Oviduktun anteriore doğru genişlemesiyle oluşan uterus, ovidukta oranla daha kalın ve kaslı bir yapıya sahiptir.

4.2.5.10. Spermateka

Spermateka kanalının uç kısmında yer alan, yuvarlak ve bezelye büyüklüğünde bir kesedir. Spermateka, döllenme gerçekleşinceye kadar karşı fertten gelen spermleri depolar ve fazla spermlerin sindirilmesinde fonksiyoneldir.

4.2.5.11. Spermateka kanalı

Spermateka kanalı, spermateka kesesine bağlıdır. Sevgi bezlerine bitişik ve uterusu açılan bir kanaldır.

Uzunluğu tür teşhisinde önemli olan ince, uzun ve kapalı uçlu divertikulum, bu kanala açılır.

4.2.5.12. Sevgi oku kesesi

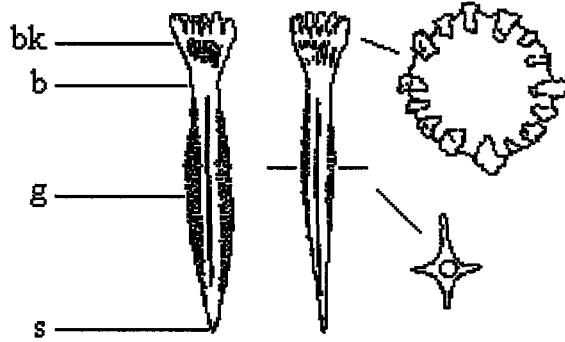
Sevgi bezlerinin altında yer alan sevgi oku kesesi, kaslı bir yapıya sahiptir. Bir ucu vaginaya açılan kesenin diğer ucu şişkin ve kapalıdır.

Sevgi oku kesesinin görevi, kopulasyondan sonra yitirilen sevgi okunu yeniden salgılamaktır.

4.2.5.13. Sevgi oku

Sevgi oku kesesi içinde bulunan sevgi oku; sivri uç, gövde, boyun ve bazal kısım olmak üzere başlıca dört kısımdan meydana gelmiştir. Sevgi oku, kopulasyon sırasında genital atriumdan fırlatılır. Karşı ferdin yumuşak vücut kısımlarına saplanır ve karşı ferdin uyarılması sağlanmış olur (Şekil4).

Karina sayısı, türün tanımlanmasında taksonomik açıdan son derece önemli bir özelliktir. *L. caesareana*'da 15 adet bazal karina tespit edilmiştir. Ayrıca okun gövde kısmında da 4 adet karina bulunmaktadır.



Şekil 4. *L. caesareana*'da sevgi oku. bk. bazal kısım, b. boyun, g. gövde, s. sivri uç.

4.2.5.14. Sevgi bezleri

Sevgi bezleri, sevgi oku kesesinin üstünde ve vaginanın her iki yanında bulunan bezlerdir. Sağlı sollu olmak üzere iki tanedir ve vaginaya ayrı ayrı açılırlar. Türe özgü bir karakteristik özellik olan her bezdeki püskül sayısı *L. caesareana*'da 16 olarak tespit edilmiştir.

4.2.5.15. Flagellum

Üreme sisteminin bir parçası olan flagellum, gittikçe incelen, kıvrımlı ve ucu kapalı bir yapıdır. Flagellum, vas deferense açılır.

4.2.6. KAS SİSTEMİ

Kas sistemi, kas fibrillerinden oluşmuş deri altı kas tabakası, iç organlarda gayet iyi gelişmiş kolumella kası ve ayak kasından oluşmaktadır. Dokudaki kas fibrillerinin seyrek oluşu ve bağ dokusunun yoğun olması sebebiyle, belirgin epidermis altı kas tabakası bulunmamaktadır.

Vücudun çeşitli bölgelerinde kollara ayrılan kolumella kası, kolumellanın orta kısmına posterior ucu ile bağlanmıştır. Bu kas, kolumella ile olan bağlantı noktasından iç organlar kitlesine ait helezonun sağ tarafı boyunca aşağıya doğru uzanır. Sağ ve sol olmak üzere iki kola ayrılır ve her bir kol da ayrıca iç organlara kollar verir. Kolumella kasının küçük sağ kısmı, sağdaki tentaküllere birer kol vererek ayak dokusu içinde kaybolur. Daha büyük olan sol kısmı da yine sol

tentaküllere birer kol verir ve ayrıca bukkal ve faringeal bulba kuvvetli bir retraktor kası gönderir. Kolumella kasının asıl kısmı ayağa girerek sayısız kas fibrillerine ayrılır ve iç organlara kollar verir.

Aynı zamanda kolumella kasının bir kolu olan yutağın retraktor kası, bukkal ganglionların içinden geçer ve yutağın her iki tarafına bağlanmak üzere iki kola ayrılır.

Tentaküllerin kasları, tentakül uçlarının iç yüzeylerine bağlanır ve tentaküllerin ters dönmüş bir eldiven parmağı şeklinde içeriye çekilmelerini sağlar. Bu kaslar, disseksiyon esnasında çıplak gözle de görülebilirler. Sağ optik tentakülün retraktor kası, türün tanımlanmasında önemli bir ayırt edici özelliktir.

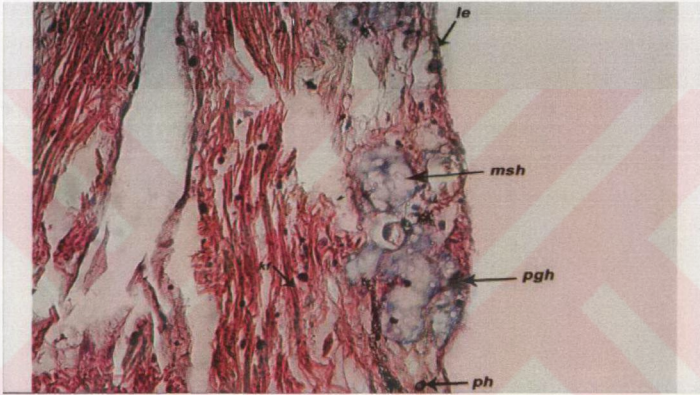
Ayak kası karmaşık bir yapıya sahiptir. Kolumella kasının uzantıları olan ve her yöne uzayıp birbirleri ile kesişen güçlü kas fibrilleri, bağ dokusu fibrilleri ile desteklenmişlerdir.



4.3. HİSTOLOJİK ÖZELLİKLER

4.3.1. MANTO

L. caesareana'da derinin lamina epitelialis tabakası, tek tabakalı silindirik epitelden oluşmuştur. Epitel, pneumostomun etrafı ile ayak tabanı ve kenarlarında silli ve kütiküllüdür. Deride; mukosit bez hücreleri, protein hücreleri, kaliform hücreler ve pigment hücreleri olmak üzere dört tip subepidermal hücre bulunur (Resim 7).



Resim 7. *L. caesareana*'da mantonun enine kesiti. le. lamina epitelialis, msh. mukos salgı hücresi, ph. protein hücresi, kf. kas fibrilleri, pgh. pigment hücresi (H&E, x100).

Mukosit bez hücreleri, subepidermal doku içinde ve epidermal hücreler arasından yüzeye açılan kadeh şeklindeki hücrelerdir. Ayak tabanı ve mantoda bulunan mukosit bez hücreleri tarafından salgılanan mukus; saydam, yapışkan, acı ve kirlili beyaz renklidir. Mukus, su kaybına karşı türün vücudunu koruduğundan, yaşamasında da büyük önem taşımaktadır.

Protein bez hücreleri, asidofiliktir ve eosin ile kuvvetli bir şekilde kırmızı renge boyanırlar. Protein bez hücrelerinin içerikleri homojen bir protein kütleli şeklindedir.

Kalisiform hücreler, protein bez hücrelerinden oluşmuşlardır. Daha çok manto kenarında toplanmışlardır. Kalisiform hücreleri, içerdikleri kalsiyum granülleri ile epifragmanın oluşumunda da fonksiyoneldirler. Epifragma, kalsiyumun katılmasıyla kurumuş olan mukustan oluşmuştur. Bu membran sayesinde, canlı inaktif safhadayken vücudunun kuruması önlenmektedir.

Pigment hücreleri, deriye renk veren hücrelerdir. Epidermis altındaki bağ dokusu içinde bulunurlar.

4.3.2. SİNDİRİM SİSTEMİ

Ağızdan başlayarak anüse kadar devam eden sindirim sistemi sırasıyla; ağız, farinks, ösofagus, kursak, mide, bağırsak, ve rektumdan oluşan bir kanal şeklindedir.

Farinksin ardından, ösofagustan anüse kadar sindirim kanalı yapıcı dört esas kılıftan oluşmaktadır. Bu kılıflar içten dışa doğru;

- 1- Tunika mukoza
- 2- Tunika submukoza
- 3- Tunika muskularis
- 4- Tunika seroza'dır.

Bu dört kılıfta kendi aralarında alt tabakalara ayrılır;

Tunika mukoza, lamina epitelialis ve lamina proplea alt tabakalarına ayrılır. Lamina epitelialis epitel dokusundan, lamina proplea ise gevşek bağ dokusundan yapılmıştır.

Tunika submukoza, gevşek bağ dokusundan yapılı olup, kan damarı ve sinir ağı ile donatılmıştır. Lamina propleaya oranla daha fazla bağ dokusu fibrili içermektedir.

Tunika muskularis, düz kas dokusundan yapılmıştır. Kanalin bazı bölgelerinde iki alt tabaka içerir. İçteki tabakada kas hücreleri halkasal, dıştakinde ise boyuna konumlanmışlardır.

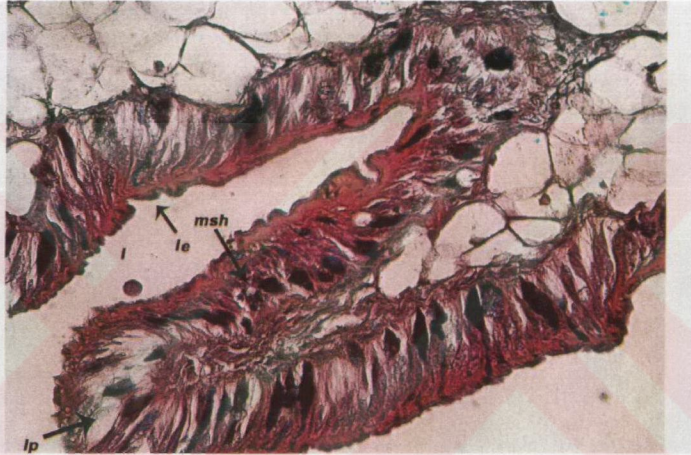
Tunika seroza gevşek bağ dokusundan yapılmıştır.

4.3.2.1. Ösofagus

Ösofagusun lamina epitelialisi, tek tabakalı silindirik epitelden oluşmuştur. Epitel hücreleri arasında mukus salgılayan salgı hücreleri mevcuttur.

Lamina propra, epitel tabakası içine papiller şeklinde uzamıştır. Fazla sayıda hücrenin bulunmadığı dokuda fibriller baskındır.

Tunika submukoza, gevşek bağ dokusundan yapıldır ve tunika mukoza ile birlikte, ösofagusun lümenine doğru ve organın uzun eksenine paralel kıvrıntılar yapmıştır. Tunika mukozaya oranla daha fazla bağ dokusu fibrili içerir (Resim 8).



Resim 8. *L. caesareana*'da ösofagusun enine kesiti. l. lümen, le. lamina epitelialis, lp. lamina propra, msh. mukus salgı hücresi (H&E, x100).

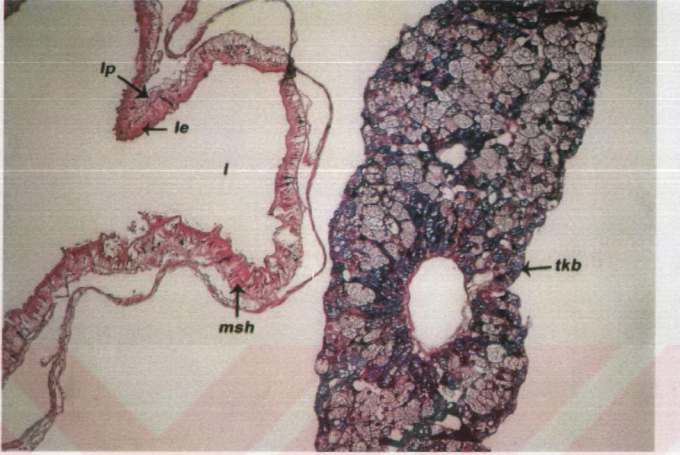
4.3.2.2. Kursak

Tunika mukoza, lümeneye doğru parmak şeklinde çıkıntılar yapar. Lamina epitelialis tek tabakalı silindirik epitelden yapıldır. Epitel hücreleri mukus salgılayan salgı hücrelerini içerir. Lamina propra gevşek bağ dokusundan oluşmuştur (Resim 9).

Tunika mukozaya oranla, tunika submukozanın bağ dokusu fibrili içeriği daha fazladır.

Tunika muskularis, düz kas dokusundan yapıldır. Düz kas hücreleri içteki tabakada halkasal, dıştakinde ise boyuna konumlanmışlardır.

Tunika adventisya, organın vücuda bağlanmasını sağlayan dördüncü kılıfı oluşturur.



Resim 9. *L. caesareana*'da kursağın enine kesiti. l. lümen, le. lamina epithelialis, lp. lamina prorea, msh. mukus salgı hücresi, tkb. tükürük bezi (H&E, x40).

4.3.2.3. Mide

Lamina epithelialis, tek tabakalı silindirik epitelden yapılmıştır. Epitel hücreleri arasında mukus salgılayan salgı hücreleri bulunur. Yüzey epitel hücrelerinin nukleusları, oval şekilli ve merkezi konumludur. Yüzey epiteli, lamina prorea içine çökerek mide çukurlarını oluşturur. Basit tubuler tipte olan mide bezleri, lamina prorea içine gömülü halde bulunur.

Lamina prorea, gevşek bağ dokusundan yapıldır. Doku fazla sayıda hücre içermez ve dokuda fibriller baskındır. Lamina prorea, lamina epithelialis ve mide bezlerine desteklik verir.

Tunika submukoza, gevşek bağ dokusundan yapılı olup, tunika mukoza ile birlikte midenin lümenine doğru paralel kıvrıntılar yapar. Tunika mukozaya oranla bağ dokusu fibrilleri içeriği daha fazladır.

Tunika muskularis, düz kas dokusundan yapılı olup, iki alt tabakası vardır. İçteki tabakada hücreler halkasal, dıştakinde ise boyuna konumlanmışlardır.

Tunika adventisya, mideyi vücuda bağlayan dördüncü kılıfı oluşturur.

4.3.2.4. Bağırsak

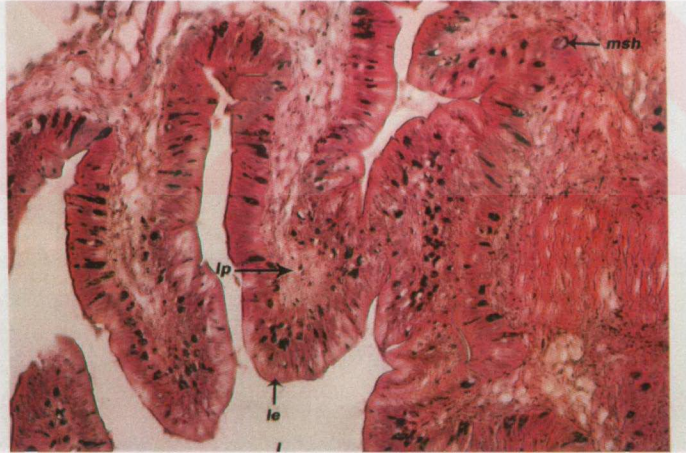
Tunika mukoza tabakasında bulunan lamina epitelialis, tek tabakalı silindirik epitelden yapılmıştır. Epitel hücreleri arasında tek tek salgı hücrelerine rastlanır. Epitel, emilim yüzeyini arttırmak amacıyla lümeneye doğru parmak şeklinde girinti ve çıkıntılar oluşturur (Resim 10).

Lamina proprea, gevşek bağ dokusundan yapılı olup, lamina epitelialisin parmak şeklindeki çıkıntılarının içine kadar girerek lamina epitelialisini kuşatır. Fazla hücre içermeyen lamina propreada fibriller baskındır.

Tunika submukoza, gevşek bağ dokusundan yapılı olup, tunika mukoza ile birlikte bağırsak lümenine doğru kıvrıntılar yapar. Tunika mukozaya oranla daha fazla bağ dokusu fibrili içerir.

Tunika muskularis, düz kas dokusundan yapılı olup, iki alt tabakaya ayrılır. İçteki tabakada hücreler halkasal, dıştakinde ise boyuna konumlanmışlardır. Buradaki hücrelerin kasılıp gevşemesiyle bağırsağın hareketi sağlanmış olur.

Tunika adventisya, bağırsağı vücuda bağlayan kılıftır.



Resim 10. *L. caesareana*'da bağırsağın enine kesiti. le. lamina epitelialis, lp. lamina proprea, msh. mukus salgı hücresi (H&E, x 40).

4.3.2.5. Tükürük bezleri

Adenomer denilen morfolojik ve fonksiyonel birimlerden oluşmuştur. Adenomer, salgı üretici bölüm ve salgı taşıyıcı kanallardan meydana gelmiştir.

Bezi dıştan bir bağ dokusu kapsülü kuşatır. Salgı üretici bölümdeki asinit hücreler, piramit şeklinde ve bir lümen etrafında dizilmiş olarak bulunurlar (Resim 11).

Tükürük bezleri, salgılarını iki şekilde salgırlar;

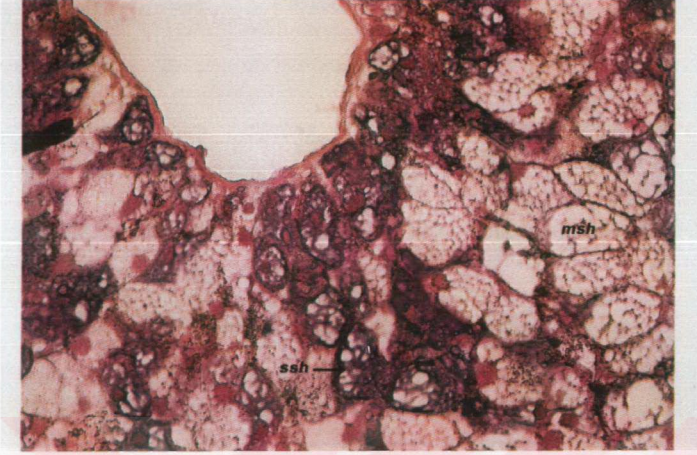
1- Müköz salgılama

2- Seröz salgılama

Müköz salgılama yapan bez hücrelerinin salgıları, yapışkan ve koyu kıvamlıdır. Hücreler salgılama zamanında ve pasif haldeyken belli bir şekil değişikliğine uğrarlar. Salgılama periyodunda hücrenin apikal kısmının 2/3'ü salgı ile dolu olduğundan, balon gibi şiş ve şeffaf bir görünüm alır. Nukleus yassılaştırmış ve hücrenin dar kalan bazal bölgesine itilmiştir. Müköz salgılama yapan hücrelerde, hücrenin apikal bölümünde toplanan salgı, hücre apikal yüzey zarının gerilip yırtılması suretiyle dışarı atılır. Salgı dışarı atıldıktan sonra, hücrenin apikal ve bazal kısımları, hemen hemen birbirine benzer bir hal alırlar. Küresel bir şekil alan nukleus, hücrenin ortasına doğru yaklaşır. Salgılama sonucu hücrenin yırtılan yüzey zarı kısa sürede onarılır.

Seröz salgılama yapan bez hücrelerinin salgıları, yapışkan olmayıp fazla akışkandır. Bu bez hücrelerinin nukleusları yuvarlak olup, hücrenin bazal yarımında ve ortaya yakın bir yerde bulunurlar. Seröz bez hücreleri salgılarını daimi salgı kanalikülleri aracılığı ile dışarı atarlar. Kanaliküller, intrasellular (hücre içinde) veya intersellular (iki hücre arasında) olarak yer alırlar. İntersellular salgı kanaliküllerinde yan yana bulunan iki hücrenin salgısı, ortak bir salgı kanalikülü aracılığı ile hücre dışına atılır. Daimi salgı kanalikülleri sayesinde salgı hücre içinde fazla birikmez. Bu sebeple hücrenin şeklinde, salgılama periyoduna bağlı değişiklikler meydana gelmez.

Bunlara karışık bezler de denir. Bu bezler hematoksilin-eosin boyaları ile boyandığı zaman, müköz bezlerin seröz bezlerden farklı olarak, salgılarının bulunduğu alanlar boyayı almaz ve açık renkli köpüksü bir görünüm arz ederler.



Resim 11. *L. caesareana*'da tükürük bezinin enine kesiti. ssh. seröz salgı hücresi, msh. müköz salgı hücresi (H&E, x100).

4.3.2.6. Hepatopankreas

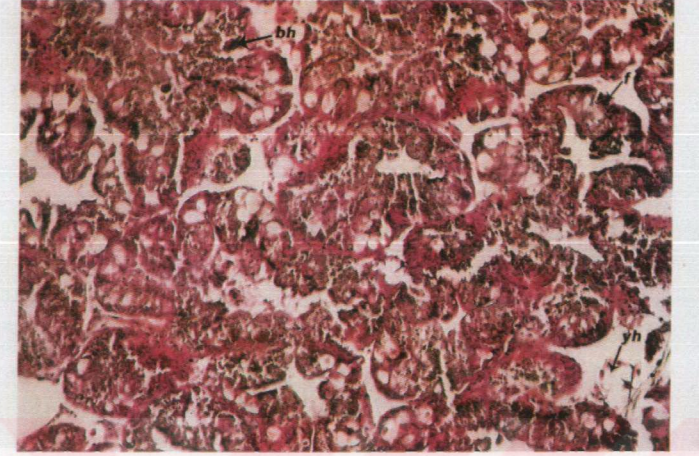
Organı dıştan bir bağ dokusu kapsülü kuşatır. Hepatopankreas, lobüllerden meydana gelmiştir ve “hepatosit” adı verilen kübik şekilli hücrelerden yapılmıştır (Resim 12).

Her lobülün etrafını bir bağ dokusu kılıfı kuşatır. Lobüller, endotel adı verilen tek tabakalı yassı epitel ile kaplıdır, ayrıca foliküller , bazofilik hücreler ve yağ hücreleri de içerirler.

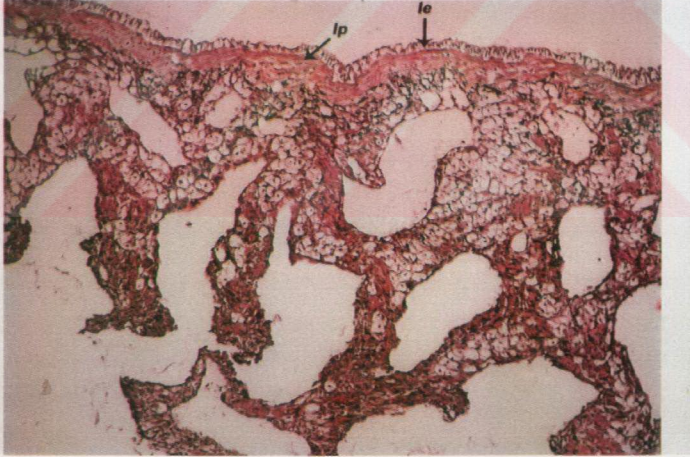
4.3.3. SOLUNUM SİSTEMİ

Solunumda rol oynayan ve akciğer ödevi gören pulmonar kese; oldukça ince, basit bir kese şeklindedir. Pulmonar kesenin enine kesitinde en içte, tek tabakalı prizmatik epitel yapısındaki lamina epitelialis tabakası görülür.

Lamina epitelialisi lamina proplea kuşatır. Lamina proplea gevşek bağ dokusundan yapıldır (Resim 13).



Resim 12. *L. caesareana*'da hepatopankreasın enine kesiti. f. folikül, bh. bazofilik hücreler, yh. yağ hücreleri (H&E, x100).



Resim 13. *L. caesareana*'da pulmonar kesenin enine kesiti. le. lamina epithelialis, lp. lamina propria (H&E, x 40).

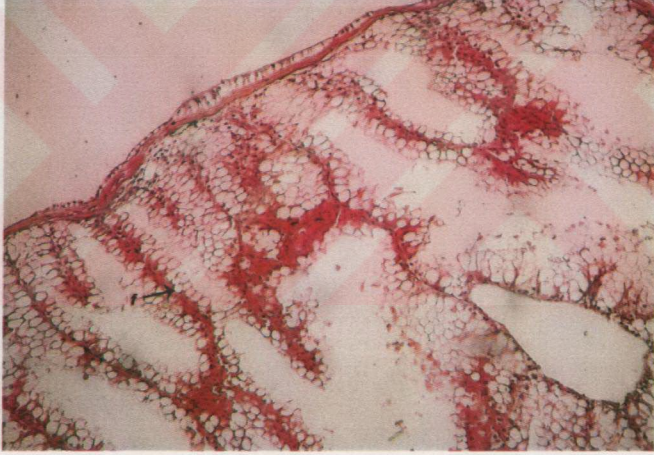
4.3.4. BOŞALTIM SİSTEMİ

Boşaltım organı olan böbrek, dıştan bir bağ dokusu kılıfı ile kuşatılmıştır. Böbreğin iç kısmı, her biri tek tabakalı kübik epitel ile çevrili olan foliküllerden oluşur. Epitel, lamina bazalis üzerine oturmuştur ve epitelial böbrek hücrelerinde vakuollere rastlanır.

Lamina proplea, gevşek bağ dokusundan yapılı olup, lamina epitelialisi dıştan ince bir tabaka halinde sarar.

Tunika muskularis, düz kas dokusundan yapılıdır. İki alt tabakaya ayrılan düz kasta hücreler; içteki tabakada halkasal, dıştakinde ise boyuna konumlanmışlardır.

En dışta bulunan tunika adventisya ise, bağ dokusundan yapılmıştır (Resim 14).



Resim 14. *L. caesareana*'da böbreğin enine kesiti. f. folikül (H&E, x100).

4.3.5. ÜREME SİSTEMİ

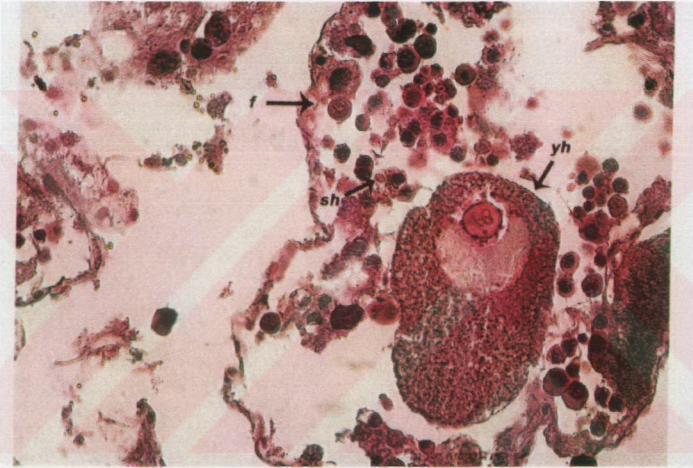
4.3.5.1. Ovo-testis (Hermafrodit bez)

Bezın dış yüzü tek tabakalı yassı epitel ile örtülüdür. Epitel dokuyu bir bağ dokusu kılıfı kuşatır. Hermafrodit bez, çok sayıda foliküllerden oluşmuştur. Bu

foliküller de tek tabakalı yassı epitel ile örtülüdür. Hermafrodit bezin dış tarafına yakın olan foliküllerden yumurta hücreleri, merkeze yakın olan foliküllerden ise spermier meydana gelir (Resim 15).

4.3.5.2. Hermafrodit kanal

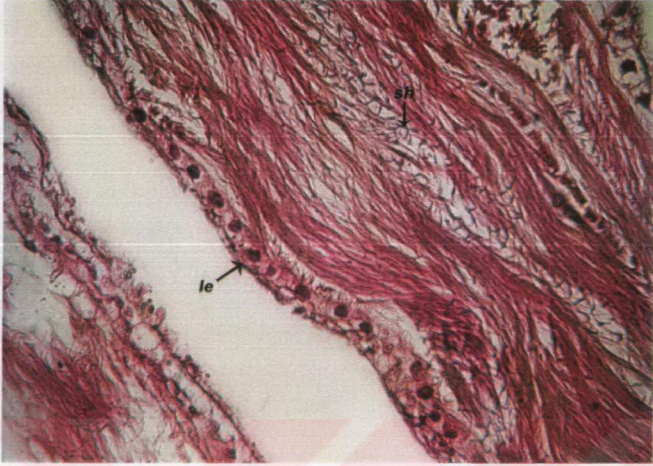
Hermafrodit kanalın lamina epitelialis, tek tabakalı alçak prizmatik epitelten oluşmuştur. Kanal boyunca yumurta ve spermierin depolandığı seminal vesiküller bulunur. Spermier seminal vesiküllerin içinde her zaman görülürken, yumurtalar yalnız üreme mevsiminde görülür (Resim 16).



Resim 15. *L. caesareana*'da ovo-testisin enine kesiti. f. folikül, sh. sperm hücreleri, yh. yumurta hücresi (H&E, x100).

ü4.3.5.3. Albumin bezi

Albumin bezinin orta kısmında merkezi bir kanal bulunur. İçi tek tabakalı sili silindirik epitel ile kaplı bu merkezi kanal, bez içindeki döllenme kesesine kadar uzanır (Resim 17).



Resim 16. *L. caesareana*'da hermafrodit kanalın enine kesiti. le. lamina epitelialis, sh. sperm hücreleri (H&E, x100).



Resim 17. *L. caesareana*'da albumin bezinin enine kesiti. se. silli epitel mk. merkezi kanal (H&E, x40).

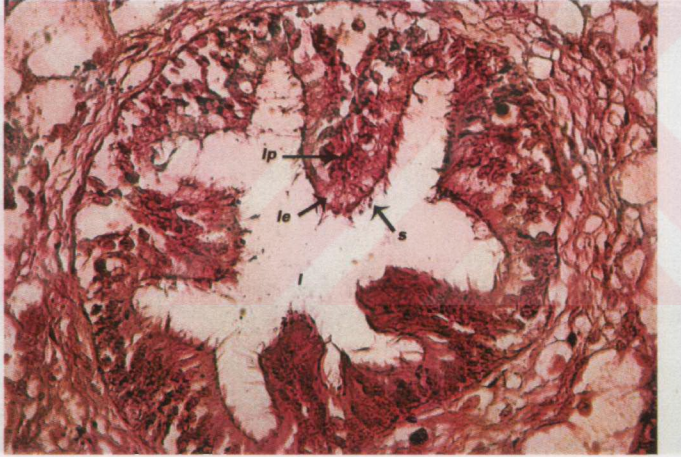
4.3.5.4. Döllenme kesesi

Döllenme kesesinin lamina epitelialisi tek tabakalı sili silindirik epitelden oluşmuştur. Epitel, gevşek bağ dokusu yapısında olan lamina proprea tarafından kuşatılmıştır.

Tunika muskularis düz kas hücrelerinden ibaret olup, bu hücreler içteki tabakada halkasal, dıştaki tabakada ise boyuna dizilmişlerdir (Resim18).

4.3.5.5. Sperm-ovidukt

Kanalın lamina epitelialisi, proksimal kısımda tek tabakalı prizmatik salgı epitelinden oluşmuştur. Yüzeyde bulunan siller, üreme hücrelerinin hareket yönüyle aynı doğrultudadır. Kanalın distal kısmı ise alçak hücrelerden oluşan tek tabakalı prizmatik salgı epiteli ile örtülüdür. Lamina proprea, gevşek bağ dokusu yapısındadır. Epitel tabakası içine papiller şeklinde uzanır (Resim 19).

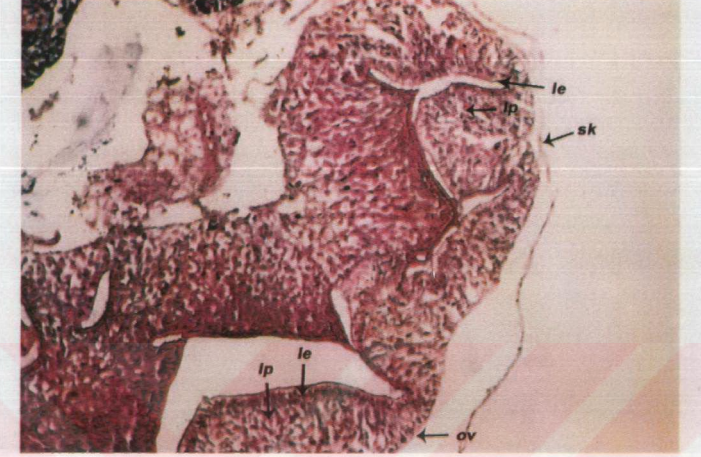


Resim 18. *L. caesareana*'da döllenme kesesinin enine kesiti. s. siler, le. lamina epitelialisi, lp. lamina proprea (H&E, x100).

4.3.5.6. Vas deferens

Vas deferensin lamina epitelialisi tek tabakalı sili silindirik epitelden oluşmuştur.

Lamina propra, gevşek bağ dokusundan yapılmıştır ve dıştan lamina epitelialisi ince bir tabaka halinde sarar (Resim 20).



Resim 19. *L. caesareana*'da sperm-oviduktun enine kesiti. le. lamina epitelialis, lp. lamina propra, sk. sperm kanalı, ov. ovidukt (H&E, x40).

Tunika muskularis, düz kas dokusundan oluşmuştur. İki alt tabakaya ayrılan düz kasta hücreler; içteki tabakada halkasal, dıştakinde ise boyuna dizilmişlerdir.

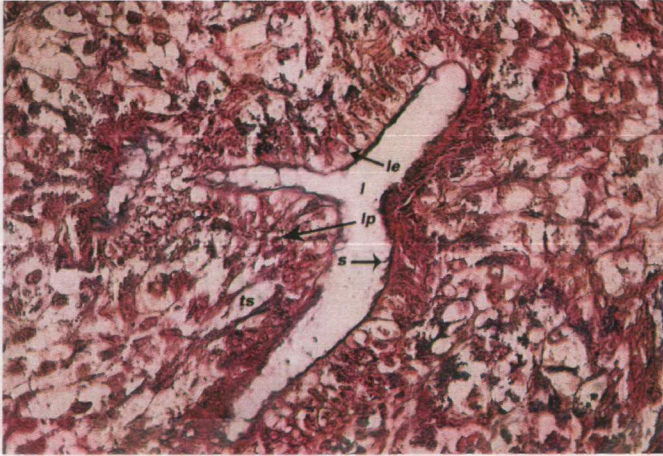
En dışta bulunan tunika adventisya ise, bağ dokusundan yapılmıştır ve vas deferensin vücuda bağlanmasını sağlar.

4.3.5.7. Penis

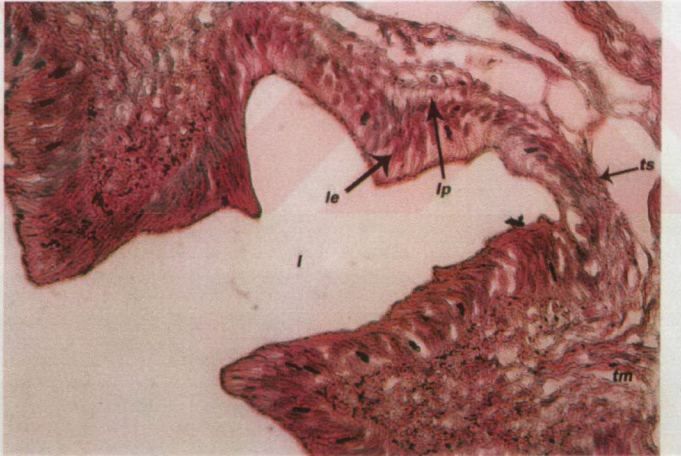
Üreme organı olan penisin enine kesitinde, tek tabakalı silindirik epitelden yapılmış lamina epitelialis ile çevrili oldukça geniş bir lümen görülmektedir. Lamina epitelialis, gevşek bağ dokusundan yapılmış lamina propra ile kuşatılmıştır (Resim 21).

Organın tunika muskularisi, iki alt tabakaya ayrılan düz kas dokusundan yapılmıştır. Düz kas dokusunun hücreleri; içteki tabakada halkasal, dıştaki tabakada boyuna dizilmeler göstermiştir.

Tunika adventisya, penisi vücuda bağlayan dördüncü kılıfı oluşturur.



Resim 20. *L. caesareana*'da vas deferensin enine kesiti. l. lümen, le. lamina epitelialis, lp. lamina propra, ts. tunika submukoza, s. siller (H&E, x100).



Resim 21. *L. caesareana*'da penisin enine kesiti. l. lümen, le. lamina epitelialis, lp. lamina propra, ts. tunika submukoza, tm. tunika muskularis (H&E, x 100).

4.3.5.8. Ovidukt

Tek tabakalı silli yüksek kübik epitelden oluşmuş bir lamina epitelialisi vardır. Epitel içinde fonksiyonel bez hücreleri ile beraber, yumurta hücrelerinin kanalda ilerlemesini sağlayan silli hücreler gözlenmektedir (Resim 22).

Lamina propra, gevşek bağ dokusundan yapılmış olup, ince bir tabaka halinde epitelin altında yer almaktadır.

Düz kas dokusundan yapılmış ve iki alt tabakaya ayrılan tunika muskulariste; içteki tabakada düz kas hücreleri halkasal, dıştakinde ise boyuna konumlanmışlardır.



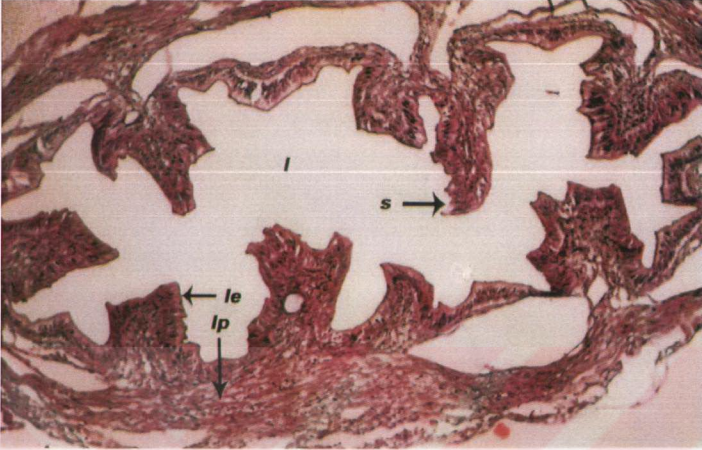
Resim 22. *L. caesareana*'da ovidukt'un enine kesiti. l. lümen, le. lamina epitelialis, lp. lamina propra, sh. salgı hücresi, s. siller (H&E, x100).

4.3.5.9. Uterus

Lamina epitelialis, tek tabakalı silli silindirik epitelden yapılmıştır. Lümeneye doğru girinti ve çıkıntılar yapar. Lamina propra, epitel tabakasının hemen altında yer alır ve histolojik yapı itibarı ile oviduktakine benzer bir görünüm arz eder (Resim 23).

Histolojik yapısı oviduktaki ile aynı olan tunika muskularisin burada daha kalın olduğu gözlenmektedir.

Uterusun devamı olan vagina ise, histolojik açıdan uterusla benzerlik gösterir.



Resim 23. *L. caesareana*'da uterusun enine kesiti. l. lümen, le. lamina epitelialis, lp. lamina propra, s. siller (H&E, x40).

4.3.5.10. Spermateka kesesi

Kesenin lamina epitelialisi tek tabakalı yüksek prizmatik epitelden yapılmıştır.

Gevşek bağ dokudan yapıli lamina propreada fibriller baskındır ve doku fazla hücre içermez.

Tunika muskularis, düz kas dokudan oluşmuştur ve iki alt tabakası vardır. Düz kas hücreleri; içteki tabakada halkasal, dıştakinde ise boyuna dizilmişlerdir (Resim 24).

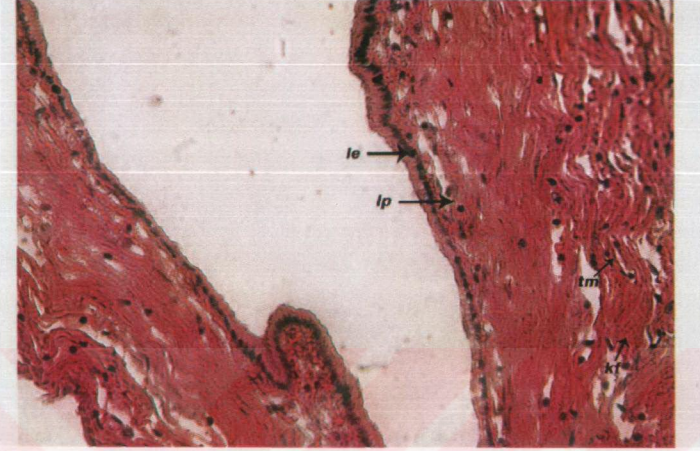
En dışta bulunan tunika adventisya ise spermateka kesesini vücuda bağlar.

4.3.5.11. Spermateka kanalı

Kanalın lamina epitelialisi tek tabakalı silindirik epitelden yapılmıştır ve lümeneye doğru parmak şeklinde girinti ve çıkıntılar yapar.

Lamina propra, gevşek bağ dokudan yapıli olup, dokuda fibriller baskındır ve fazla hücre içermez.

Düz kas dokusundan oluşan tunika muskularisi, en dışta bulunan ve bağ dokudan oluşan tunika adventisya kuşatır.



Resim 24. *L. caesareana*'da spermatekanın enine kesiti. le. lamina epithelialis, lp. lamina proeprea, tm. tunika muskularis (H&E, x100).

4.3.5.12. Sevgi oku kesesi

Lamina epithelialis yalancı çok tabakalı epitelden oluşmuştur. Epitel hücreleri arasında mukus salgılayan tek tek salgı hücrelerine rastlanır. Lamina epithelialisin altında, ince bir tabaka halinde epitel tabakasını kuşatan ve gevşek bağ dokudan yapılmış lamina proeprea gözlenir (Resim 25).

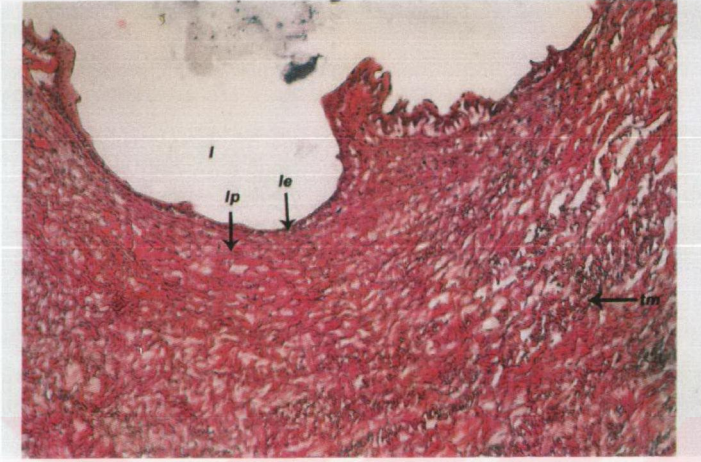
Düz kas dokudan yapılmış tunika muskularis iki alt tabakaya ayrılır. Hücreler içteki tabakada halkasal, dıştakinde ise boyuna bir dizilim göstermişlerdir.

Sevgi oku kesesinin içinde bir adet sevgi oku bulunur.

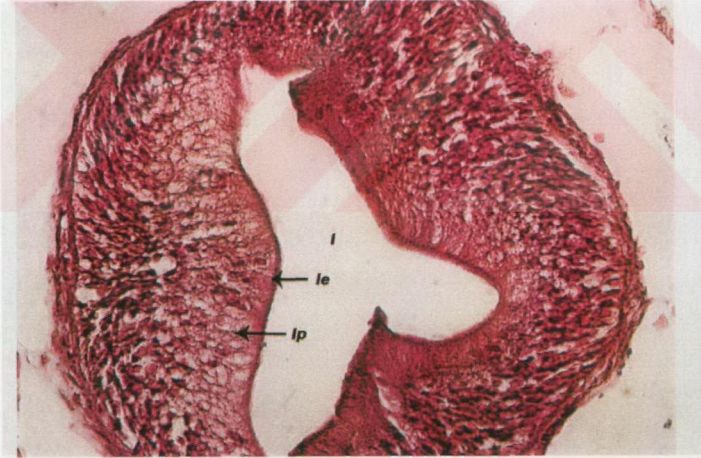
4.3.5.13. Sevgi bezleri

Sevgi bezleri püskül şeklindeki tübüllerden oluşmuşlardır. Her bir tübül dıştan ince bir bağ dokusu tabakası ile çevrilidir. Bez tübülleri, her biri prizmatik yakın mukosit hücrelerinden oluşmuşlardır (Resim 26).

Bezin mukus salgısı doğrudan doğruya lümene boşaltılır.



Resim 25. *L. caesareana*'da sevgi oku kesesinin enine kesiti. l. lümen, le. lamina epithelialis, lp. lamina prorea, tm. tunika muskularis (H&E, x100).



Resim 26. *L. caesareana*'da sevgi bezlerinin enine kesiti. l. lümen, le. lamina epithelialis, lp. lamina prorea (H&E, x40).

4.3.5.14. Flagellum

Vas deferense açılan flagellum, silindirik bir yapı gösterir. Flagellumun lamina epitelialisi tek tabakalı kübik epitelden yapılab olup, gevşek bağ dokudan yapılab lamina proplea ile kuşatılmıştır. Lamina propleada fibriller baskındır ve doku fazla hücre içermez. Yine gevşek bağ dokudan yapılab tunika submukozaada bağ doku, lamina propleaya nazaran daha sıktır.

Düz kas dokusundan oluşan tunika muskularisi, en dışta bulunan ve ince bir bağ dokudan oluşan tunika adventisya kuşatır (Resim 27).



Resim 27. *L. caesareana*'da flagellumun enine kesiti. l. lümen, le. lamina epitelialis, lp. lamina proplea, tsm. tunika submukoza, tm. tunika muskularis (H&E, x100).

4.3.6. KAS SİSTEMİ

Kasların büyük bir çoğunluğu düz kas yapısındadır. "Miyosid" adını alan düz kas hücreleri iğ şeklindedir. Bu iğ şeklindeki miyosid hücreleri, demetler halinde bir araya gelerek düz kas fibrillerini oluştururlar.

Ayrıca, tentaküllerin retraktör kaslarında, radulada ve kalbin ventralinde çizgili kas fibrilleri gözlenmektedir.

4.3.6.1. Kolumella Kası

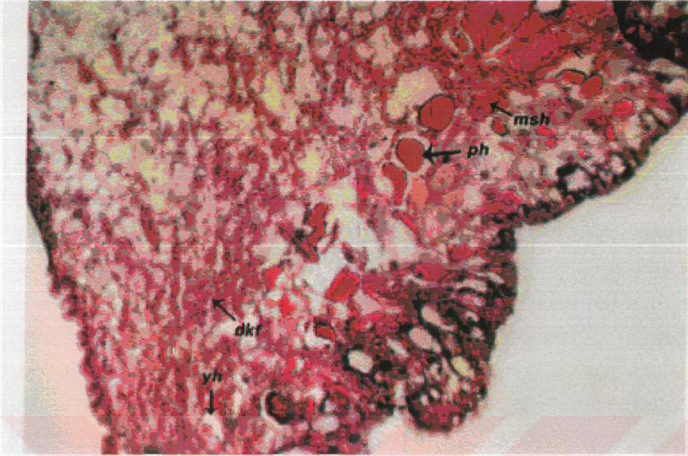
İğ şeklindeki miyosid hücreleri, demetler halinde bir araya gelerek düz kas fibrillerini oluşturmuşlardır. Kolumella kasının, kolumella ile olan bağlantı yerinde epidermal hücrelerin mikrovilliden oluşan fırça kenarları mevcuttur (Resim 28).



Resim 28. *L. caesareana*'da kolumella kasının enine kesiti. dkf. düz kas fibrilleri, n. nukleus (H&E, x100).

4.3.6.2. Ayak

İğ şeklinde olan düz kas hücreleri (miyosid), biraraya gelerek demetler halinde düz kas fibrillerini meydana getirmişlerdir. Kenar kısımlarında bol miktarda mukus hücreleri gözlenmiştir. Ayrıca iç kısımlarda protein hücrelerine ve yağ hücrelerine rastlanmıştır (Resim 29).



Resim 29. *L. caesareana*'da ayağın enine kesiti. dkf. düz kas fibrilleri, msh. mukus salgı hücresi, ph. protein hücresi, yh. yağ hücresi (H&E, x40).

5. TARTIŞMA

L. caesareana; Gastropoda klasisinin, Pulmonata subklasisine dahil olan Stylommatophora ordosuna bağlı *Helicidae* familyasına ait bir türdür.

L. caesareana örnekleri, Mersin bölgesinden toplanmıştır. *Helicidae* familyasına ait türler, kendilerine özgü karakteristik özelliklerinden dolayı yerleşim yerlerine yakın alanlarda bulunurlar. Tarım alanlarının varlığından kaynaklanan besin temin etme kolaylığı ve insan elinin işlettiği yerlerdeki yırtıcı hayvan etkinliğinin azalması sebebiyle insan aktivitesinin fazla olduğu yerlerde yaygın olarak bulunurlar.

Çalışılan diğer *Helicidae* formları gibi *L. caesareana* türü de, aktif hale geçtikleri üreme mevsimi olan ilkbahar aylarında, doğal ortamlarından toplanmaktadır. Kara salyangozlarının yayılışını etkileyen en önemli faktörlerden biri de budur. Ayrıca ortamın nispi nem oranı, barınak edinme ve besin temin etme de türlerin dağılışını doğrudan doğruya etkilemektedir (WILBUR ve YONGE 1968).

L. caesareana'da helisel olan kabuk, koni şeklinde ve sağa dönük yani "dekstral" dir. Kabuk helezonlarının sayısı 4.1/2 dir. Kabuk üzerinde, monokromatik lekeler ve helezonlara paralel uzanan kahverengi bantlar bulunmaktadır.

Tür teşhisi ve tanımlanmasında oldukça önemli anatomik yapılardan biri olan, "radula" denen dişli dil yapısına sahip olmaları Gastropodlara ayrı bir önem kazandırmaktadır (GELDİAY, R. ve GELDİAY, S. 1985). Bu özellikleri sayesinde Gastropodlar çok çeşitli bitkisel besinlerle beslenebilmektedirler. Ancak bu da besin faktörünün dağılış üzerine kesin bir sınırlayıcı faktör olamayacağını gösterir (HYMAN 19679). Radulanın ön tarafındaki dişlerde, beslenmeden kaynaklanan aşınmalardan dolayı dökülmeler meydana gelir. Dökülen dişlerin yerini, arkalardaki yeni dişler alır. Dişlerin yenilenme hızını etkileyen faktörler arasında mevsim, hayvanın yaşı ve aktivitesi de yer almaktadır. Hatta yenilenme, hayvanın kısmen veya tamamen pasif olduğu hibernasyon ve estivasyon evresinde yok denecek kadar azdır. *L. caesareana*'da radula üzerindeki yatay diş sayısının 87 olduğu saptanmıştır.

Çene yarım ay şeklinde ve kitinden yapılıdır. Çalışılan diğer *Helicidae* türlerindeki çene yapısı ile benzerlik göstermektedir. Çene üzerinde bulunan karinaların sayısı taksonomik açıdan büyük bir önem arz etmektedir. *L. caesareana*'da, çene üzerinde 5 adet karina bulunduğu tespit edilmiştir.

L. caesareana, “protandrik hermafrodittir”. Yani türde üreme hücreleri farklı zamanlarda gelişmekte ve böylelikle kendi kendine döllenme olayı önlenmiş olmaktadır. Ayrıca *L. caesareana*'nın erkek ve dişi üreme sistemleri tek bir genital por ile dışarı açıldığından tür, “monogonopor hermafrodit” olarakta adlandırılabilir.

Üreme sistemi, tür teşhisi ve tanımlanmasında son derece büyük öneme sahiptir. Üreme sisteminde, sperm-ovidukt adını alan kısım,albumin bezinden anteriore doğru uzanır ve morfolojik olarak müşterek kanallar halinde seyreder (MALEK ve CHENG 1974, FRETTER ve PEAKE 1979). Ancak aralarında kanalları birbirinden ayıran tam bir bölme bulunmaktadır. Önemli bir taksonomik özellik olan bu iki kanalın müşterek veya birbirinden bağımsız olma durumu bütün *Helicidae* türlerinde farklılık arz eder. Üreme sistemi, yapı olarak diğer Pulmonatlardan farklılık göstermemekle beraber, sistem kanallarının dolambaçlı yollar izlemesi sebebiyle çok karmaşık bir yapıya sahip olduğu gözlenmektedir .

Taksonomik öneme sahip anatomik yapılardan biri de sevgi bezleri ve sevgi okudur. Üreme sistemine açılan sevgi bezlerinin sayısı, her bezdeki püskül sayısı ve sisteme açıldığı noktalar gibi sevgi okunun sayısı ve okun bazal karina sayısı da oldukça önemlidir. Yapılan incelemeler sonucunda, *L. caesareana*'nın sevgi bezlerinin püskül sayısı 16, sevgi oku bazal karina sayısının 15 olduğu saptanmıştır.

Solunum sistemi, akciğer ödevi gören ve “pulmonar kese” adını alan bir yapıdan ibarettir. Bu açıdan diğer karasal Pulmonatlardan farklılık göstermez. Pulmonar kese, vücudun dorsal yüzeyi üzerinde, vücut ile manto arasında yer alır ve tavanı zengin kan damarları ile kaplıdır. Mantonun sağ kenarı üzerinde bulunan pneumostom açıklığı, solunum sisteminin dış ortamla bağlantısını sağlar.

Böbrek iğ şeklindedir ve perikardium ile birlikte pulmonar kesenin posterior kısmında bulunmaktadır. İç kısmında birbirleri ile anastomozlaşan kanaliküller bulunur. Boşaltım ürünü ürik asittir.

L. caesareana, *Helicidae* familyasına ait diğer türlerle karşılaştırıldığı zaman , anatomik yapı bakımından üreme ve sindirim sistemleri dışında taksonomik önem taşıyan bir farklılık gözlenmemiştir.

Türün organ sistemleri, histolojik yapı bakımından, *Helicidae* familyasına ait *Helix cincta*, *Helix aspersa*, *Assyriella escheriana* ve *Assyriella guttata* türleri ile benzerlik göstermektedir.



6. KAYNAKLAR

AGÜLOĞLU, B. ve BALCI, K., (1990). *Assyriella escheriana* (MOUSSON), 1874 ve *A. guttata* (OLIVER), 1804 (Gastropoda:Pulmonata)'ün Karşılaştırmalı Anatomi ve Histolojisi. Yüksek Lisans Tezi. D. Ü. Fen Bil. Ens., Diyarbakır.

AGÜLOĞLU, B. ve BALCI, K. (1992). *Assyriella guttata* (OLIVER), 1804 (Gastropoda:Pulmonata)' nın Kabuk Yapısı ve Üreme Sisteminin Anatomisi ve Histolojisi Üzerinde Bir Çalışma. XI. Ulusal Biyoloji Kongresi, s.: 33-44, Elazığ.

AGÜLOĞLU, B. ve BALCI, K. (1994). *Assyriella escheriana* ve *Assyriella guttata* Kabuk Özellikleri ve Üreme Sistemlerinin Karşılaştırmalı Anatomisi. XII. Ulusal Biyoloji Kongresi, Edirne.

AGÜLOĞLU, B. ve BALCI, K. (1996). *Assyriella escheriana* MOUSSON, 1874 VE *Assyriella guttata* OLIVIER, 1804 (GASTROPODA: PULMONATA)'nın Sindirim Sistemlerinin Karşılaştırmalı Anatomi ve Histolojisi. XIII. Ulusal Biyoloji Kongresi,. Cilt: 4, Sayfa: 49-58 17-20 Eylül İSTANBUL

ASTON, O. (1975). Snails. Basil Blackwell. Oxford.

BALCI, K. (1988). *Helix aspersa* Müler 1774 (Gastropoda: Pulmonata)'nın Üreme Sistemi. IX. Ulusal Biyoloji Kongresi, Sivas, 21-23 Eylül.

BALCI, K. ve BİLGİN, F. H. (1989). *Helix aspersa* Müler (Gastrpoda: Pulmonata)'nın Morfolojik Özellikleri, Üreme Biyolojisi ve Ekolojisi Üzerine Bir Araştırma. D. Ü. Tıp Fak. Dergisi. (3-4): 163-173.

BAMINGER, H. ve HAASE, M. (2001). Spermatophore formation in the simultaneously hermaphroditic land snail, *Arianta arbustorum* (Pulmonata:Stylommatophora:Helicidae). Neth J. Zool. 51 (3): 347-360.

BİLGİN, F. H. (1979). *Fagotia sangarica* Schütt, 1974'ün Karşılaştırmalı Anatomisi Üzerinde Bir Çalışma. Diyarbakır Üniv. Tıp Fak. Dergisi, Vol. 8, Sayı 1, 1-7.

BOJAT, N. C. , DURRENBERGER, M. ve HAASE, M. (2001). The spermatheca in the land snail, *Arianta arbustorum* (Pulmonata:Stylommatophora)

muscle system and potential role in sexual selection. *Invertebr Biol.* 120 (3): 217-226.

BOJAT, N. C. , SAUDER, U. ve HAASE, M. (2001). Functional anatomy of the sperm strage organs in Pulmonata: the simple spermatheca of *Bradybaena fruticum* (Gastropoda, Stylommatophora). *Zoomorphology* 121 (4): 243-255.

BROCKELMAN, R. C. ve JACKSON, G. R. (1978). Amino acid, Heme and Sterol Requirement of the Nematod, *Rhabditis maupasi*. *Journal of Parasitol.* 64 (5): 803-809.

BROCKELMAN, R. C. ve RATANARAT, G. C. (1974). *Rhabditis maupasi*. Occurance in Food Snails and Cultivation. *Exp. Parasitology*, 36: 114-122.

CAMERON, R. A. D. ve REDFERN, M. (1975). Mollusque Gastropoda Pulmone: *Helix aspersa* Müll. 2nd. Intern. Coll. on Invertebrate Tissue Culture, Tremezzo-Como, 410-416.

CAMERON, R. A. D. ve REDFERN, M. (1976). British Land Snail. *Journal of Conchol.* 26 (6): 410-416.

ÇAGLAR, M. (1974). Omurgasız Hayvanlar-Anatomi-Sistemik, Cilt 2 İst. Üniv. Fen Fak. S: 269.

FRETTER, V. ve PEAKE., J. (1975). Pulmonates. Vol. 1. Functional Anatomy and Physiology. Acad. Press. London, s.: 50-88.

FRETTER, V. ve PEAKE, J. (1979). Pulmonates. Vol. 2B. Economic Malakology Acad. Press. London, s.: 220-225.

GELDİAY, R., GELDİAY, S. (1985). Genel Zooloji. E. Ü. Fen Fak. Kitaplar serisi. No:67, Bornova-İZMİR, XIII, 453.

GOMOT, L. (1973). Etude du fonctionnement de l'appareil Genital de l'escargot *Helix aspersa* par la methode des cultures d'organes. *Archives d'anatomie, d'histologie et de'embriologie. Normale et Experimentale*, 56: 131-160.

HYMAN, L. H. (1967). The Invertebrates. Vol. VI. Mollusca I. Mc. Graw Hill, London, s.: 50-455.

- KERKUT, G. A.** (1961). *The Invertebrate*. Fourth Ed. Cambridge Univ. Press, s.: 5-8.
- KERNEY, M. P. ve CAMERON, R. A. D.** (1979). *A Field Guide to the Land Snails of Britain and North-West Europe*. London.
- KUKENTHAL, W. ve MATTHES, E.** (1949). *Leitfaden für das Zoologische Praktikum*. Jena.
- MALEK, E. A. ve CHENG, T. C.** (1974). *Medical Economic Malakology*. Academic Pres. New York and London, s.: 50-81.
- MARTIN, A. W. et al.** (1975). *Comparative Physiology of the Land Snails*. *J. Exp. Biol.* 35: 260-279.
- OTLUDİL, B.** (1995). *Assyriella escheriana* MOUSSON, 1874 VE *Assyriella guttata* OLIVIER, 1804 (GASTROPODA: PULMONATA)'nın Morfolojik Özellikleri ve Organ Sistemlerinin Karşılaştırmalı Anatomi ve Histolojisi. Doktora tezi.
- OZBAN, N.** (1991). *Mikropreparasyon Yöntemleri*. İ. Ü. Fen Fakültesi Yayınlarından. İstanbul.
- ROTH, B.** (2001). *Phylogeny of pneumostomal area morphology in terrestrial Pulmonata (Gastropoda)*. *Nautilus* 115 (4): 243-255.
- SCHÜTT, H.** (1996). *Landschnecken der Türkei*. *Acta Biologica Bentodis*. Supplement 4. Solingen. 400 p.
- SCHÜTT, H. ve ŞEŞEN, R.** (1989). *Theodoxus* in South-Eastern Anatolia, Turkey. (Gastropoda:Pulmonata: Neritidae). *Basteria*, 53: 39-46.
- SNEDECOR, G. W. ve COCHRAN, W. G.** (1967). *Statistical Methodes*. 6th. Ed. , Ames. , Iowa: U.S.A. State University Press.
- UHLENBRUCK, G. et al.** (1973). *The Serological Specificity of Snail agglutinins (protectins)*. *Anim. Blood Groups. Biochem. Genet.* 3 (3): 125-139.
- VARGA, S. A. ve CHASE, R.** (1989). *Die Helix-Arten von Sizilien (Gastropoda:Helicidae)*. *Miscellanea Zoologica Hungarica*, 77-94 p.
- WILBUR, K. M. ve YONGE, C. M.** (1968). *Physiology of Mollusca*. Vol. I. Academic. Pres. London and New York, 4-34.
- WRIGHT, C. A.** (1957). *A Guide to Mollusca Anatomy for Parasitologist in Africa*. British Museum (Natural History).

YILDIRIM, Z. (1985). *Lymnaea truncatula* MÜLLER (Gastropoda:Pulmonata)'nın Diyarbakır il sınırları içerisindeki dağılışı, taksonomisi ve ekolojisi. Doktora tezi. Dicle Ü. Fen Bil. s.: 62



7. ŞEKİL LİSTESİ

Şekil 1. *L. caesareana*' nın disseksiyonu

Şekil 2. *L. caesareana*' da kabuk ölçüm bölgeleri

Şekil 3. *L. caesareana*' ya ait radula dişleri

Şekil 4. *L. caesareana*' da sevgi oku



8. RESİM LİSTESİ

Resim 1. *L. caesareana*'da kabuğun dorsalden ve ventralden görüntüsü

Resim 2. *L. caesareana*' da kabuk dışına uzamış canlı örnek

Resim 3. *L. caesareana*' da sindirim sistemi

Resim 4. *L. caesareana*'da çene

Resim 5. *L. caesareana*' da solunum sistemi

Resim 6. *L. caesareana*'da üreme sistemi

Resim 7. *L. caesareana*'da mantonun enine kesiti.

Resim 8. *L. caesareana*' da ösofagusun enine kesiti.

Resim 9. *L. caesareana*' da kursağın enine kesiti.

Resim 10. *L. caesareana*' da barsağın enine kesiti

Resim 11. *L. caesareana*'da tükürük bezinin enine kesiti

Resim 12. *L. caesareana*' da hepatopankreasın enine kesiti

Resim 13. *L. caesareana*' da pulmonar kesenin enine kesiti

Resim 14. *L. caesareana*' da böbreğin enine kesiti

Resim 15. *L. caesareana*' da ovo-testisin enine kesiti

Resim 16. *L. caesareana*' da hermafrodit kanalın enine kesiti

Resim 17. *L. caesareana*' da albumin bezinin enine kesiti

Resim 18. *L. caesareana*' da döllenme kesesinin enine kesiti

Resim 19. *L. caesareana*'da sperm-oviduktun enine kesiti

Resim 20. *L. caesareana*' da vas deferensin enine kesiti

Resim 21. *L. caesareana*' da penisin enine kesiti

Resim 22. *L. caesareana*' da oviduktun enine kesiti

Resim 23. *L. caesareana*'da uterusun enine kesiti

Resim 24. *L. caesareana*' da spermateka kesesinin enine kesiti

Resim 25. *L. caesareana*' da sevgi oku kesesinin enine kesiti

Resim 26. *L. caesareana*'da sevgi bezlerinin enine kesiti

Resim 27. *L. caesareana*' da flagellumun enine kesiti

Resim 28. *L. caesareana*' da kolumella kasının enine kesiti

Resim 29. *L. caesareana*' da ayağın enine kesiti

ÖZGEÇMİŞ

1978 yılında Diyarbakır'ın Silvan ilçesinde doğdum. 1985-1993 yılları arasında ilk ve orta öğrenimimi tamamladıktan sonra, 1996 yılında Diyarbakır Ziya Gökalp Lisesi'nden mezun oldum. 1997 yılında Dicle Üniversitesi Fen Edebiyat Fakültesi Biyoloji Bölümü'nü kazandım. 2001 yılında üniversiteden mezun olduktan sonra, 2002-2003 yılları arasında İngilizce vekil öğretmenliği yaptım. 2003 yılında Dicle Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Biyoloji Anabilim Dalı'nda Yüksek Lisans eğitimine başladım.

