ح ج / ب 136

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

المركز الجامعي العربي بن مهيدي أم البواقي

معهد العلوم الطبيعية

مذكرة تخرج لنيل شهادة

الماجستير

تخصص: علم الطفيليات

إعداد الطالبة:

بلعقون سمرة

تحت إشراف:

د. ماجد قاسم حمادي الحسن

لجنة المناقشة

مرزوق حمودي	أستاذ محاضر	المركز الجامعي أم البواقي	رئيسا
بولحبال سعاد	أستاذة محاضرة	المركز الجامعي أم البواقي	ممتحنة
عراش عبود	أستاذ محاضر	جامعة قسنطينة	ممتحنا
ماجد قاسم حمادي الحسن	أستاذ محاضر	المركز الجامعي أم البواقي	مقررا

السنة الجامعية 2005 – 2006

الإهداء

"وقل ربي ارحمهما كما ربياني صغيرا"

إلى والدي الحبيبين حفظهما الله

الشكر

اللهم ما أصبح "أمسى" بي من نعمة أو بأحد من خلقك فمنك وحدك لاشريك، فلك الحمد ولك الشكر

شكر عميق وخاص للأستاذ المشرف الدكتور قاسم حادي الحسن الذي وجهني خطوة بخطوة وعلمني معنى الصبر والاجتهاد في البحث العلمي

كل أساتذتي الكرام في المركز الجامعي خميس مليانة وأخص بالذكر الأستاذة مهدي جهيدة على مساعدتها، والأساتذة الكرام في معهد الفلاحة.

ولا أنسى التقدم بالشكر الجزيل إلى السيد بوعزاوي موسى رئيس مصلحة الصحة و الوقاية بجانت ولاية إليزي وكل من السادة دحان، دغماني اعمر، بن حودية ليلى، خالي محمد العيد، وجميع الطاقم المسؤول على سد حميز بولاية بومرداس.

كما لا أنسى الأستاذ بن نون في قسم البيطرة بجامعة باتنة، وكل من السيد صابري والأنسة نظرة وجميع العمال بمخابر البيولوجيا والسيد لحسن المسؤول على المخزن و المسؤولين عن تصوير الوثائق بالجامعة .

وإلى كل من ساعدني من قريب أو بعيد

شكراً

الفهرس

الفصل الأول: المقدمة
مقدمة .3
الموقع التصنيفي لديدان البلهارزيا .3
دورة حياة ديدان البلهارزيا البشرية .4
1 العائل الرئيسي .5
2 العائل الوسيط .6
البلهارزيا في الجزائر .9
طرق مكافحة البلهارزيا .9
1 العلاج الجماهيري .9
2 التصحح الشخصي .10
3 التصحاح البيئي .10
4 مكافحة القواقع .10
تركيب الأجهزة الداخلية في العائلة البلانوربيدية .12
1 تركيب الجهاز الهضمي .12
2 الجهاز التنفسي .19
3 الصدفة .23
تقسيم جنس بولينس .30
1 المجموعة الإفريقية .31
2 المجموعة المدارية .33
3 المجموعة الترنكتية .36
4 المجموعة الفورسكالية .36
5 المجموعة الشبكية

فصل الثاني: المواد و طرق العمل
1. مصدر عينات القواقع و تربيتها في المخبر .39
2. طرق العمل .40
- الدراسة الشكلية للصدفة .40
- طريقة تحضير الفكوك و المفتات .40
- الدراسة التشريحية المجهرية .41
- الدراسة النسيجية .44
- الصباغة .45
- تحضيرات بعض المحاليل المستخدمة .47

الفصل الثالث: المشاهدات و المناقشة .48
مكونات الجسم و المظهر الخارجي .52
الدراسة الشكلية للصدفة .56
الدراسة التشريحية و النسيجية للجهاز الهضمي .56
الكتلة الفمية .63
الغدد اللعابية .64
المريء .64
المعدة .65
الأعور .67
الغدة الهضمية .67
الأمعاء

المقدمة

introduction

INTRODUCTION المقدمة

داء منشقة الجسم Schistosomiasis أو داء البلهارزيا Bilharziasis، مرض عالمي الإنتشار تسببه ديدان طفيلية تابعة لطائفة المثقوبات، وحالياً يعتبر من الأمراض المتوطنة في معظم الدول الأفريقية، إذ يقدر عدد المصابين في العالم بحوالي 200 مليون شخص ، متوزعين في مناطق جغرافية واسعة في أكثر من 74 بلداً تمتد من جنوب شرق آسيا ومروراً بدول الشرق الأوسط والأقطار الأفريقية وحتى دول أمريكا الجنوبية ، بينما يتعرض حوالي 600 مليون لخطر الإصابة (WHO,1993) . بالرغم من قدم معرفة الإنسان لهذا الداء من خلال البيلة الدموية haematuria التي تمثل أحد الأعراض المرضية للمصابين بداء البلهارزيا البولية ، وكذلك اكتشاف بيوض منشقة الجسم في جسم المومياء المصرية من قبل علماء الآثار،إلا أن الدراسة العلمية لهذا الداء لم تبدأ إلا في منتصف القرن التاسع عشر وذلك نتيجة لحدثين مستقلين ؛ الأول هو اكتشاف الطفيل من قبل الطبيب الألماني ثيودور بلهارز Theodor Bilharz, 1851 أثناء وجوده في أحد مستشفيات القاهرة ، وقد وصف آنذاك شكلين من بيوض البلهارزيا. والحدث الثاني بعد ستين عام من قبل لايبر Leiper ,1915 الذي يتمثل باكتشاف دور قواقع المياه العذبة التابعة لرتبة الرئويات Pulmonata في دورة حياة الطفيل ومسؤوليتها عن عدوى الإنسان بهذا الطفيل (Sturrock , 2001a) .

الموقع التصنيفي Taxonomy لديدان البلهارزيا :

تنتمي ديدان البلهارزيا من الناحية التصنيفية إلى شعبة المفلطحات Platyhelminthes، طائفة المثقوبات Trematoda ، عائلة منشقات الجسم Schistosomatidae . تمتاز أجناس هذه العائلة بكونها مثقوبات ثنائية الجنس dioecious لتميز الذكورعن الإناث ، ويمتلك طورها البالغ ممصيين suckers أحدهما فمي والآخر بطني. والإسم الشائع لهذه الديدان هوالمثقوبات الدموية Blood flukes بسبب توضع أطوارها البالغة داخل الأوردة الدموية المثانية أو الأوردة المساريقية لجسم العائل المصاب. هذا بالإضافة إلى طرازدورة الحياة Life cycle من مجموعة مختلفات العائل heteroxeny ومن ثنائيات العائل diheteroxeny إذ يشترك في الدورة عائل

فقري كالإنسان والقرود والماشية والطيور المائية التي تستضيف الطور البالغ داخل الأوردة الدموية لكل من المثانة (الأوردة المثانية) أو الأمعاء (الأوردة المساريقية) ، بينما تقوم قواقع المياه العذبة frehwater snails باستضافة المراحل التكوينية كالكيس السبوري الأول والثاني sporocyst 1&2 والمذنبات cercaria (Rifaat, 1974 ; Schmidt & Robert,1977 ; Despommier & Karapelov 1987 ; Cheng,1986 ; Olsen,1986) .

قسمت عائلة منشقات الجسم إلى تحت ــ عائلتين subfamilies (Olsen ,1986) هي:

1.تحت ــ عائلة منشقات الجسم Schistosomatinae : التي تضم مثقوبات دموية تتطفل في اللبائن والطيور ، وفيها تتوضع الخصى أمام موضع التقاء الأعوريين المعويين. ومن الأمثلة على ذلك جنس *شستوسوما Schistosoma*، المتطفل في الأوردة المثانية للإنسان مسببةً البلهارزيا البولية كنوع *شستوسوما هيماتوبيوم S. haematobium* ، أو في الأوردة المساريقية للأمعاء مسببةً البلهارزيا المعوية في الإنسان مثل نوع *شستوسوما مانسوني S. mansoni* وكذلك ينتمي بعض الأجناس المتطفلة في الطيور المائية مثل *هيتروبلهارزيا Heterobilharzia* أو بعض اللبائن الصغيرة مثل *شستوسوماتيوم Schistosomatium* .

2. تحت ــ عائلة البلهارزينية Bilharziellinae : التي تضم مثقوبات دموية تتشابه فيها الذكور والإناث في الشكل ، فالذكور لاتمتلك إخدود الإحتضان gynaecophoric canal ، وكذلك تتوضع الخصى خلف موضع التقاء الأعوريين المعويين . ومن الأمثلة على ذلك العديد من الأجناس المتطفلة في الطيور المائية كالبط مثل *تريكوبلهارزيا Trichobilharzia* ، *دندروبلهارزيا Dendrobilharzia* ، *جيجانتوبلهارزيا Gigantobilharzia* .

دورة حياة Life cycle ديدان البلهارزيا البشرية Human Bilharziasis :

تمتاز دورة حياة منشقات الجسم schistosomes بكونها ثنائية العائل نظراً لاحتياجها إلى عائل رئيسي أي نهائي definite or final host يقوم باستضافة الأطوار البالغة للديدان adult stage كالإنسان والقرود، هذا بالإضافة إلى عائل وسيط intermediate host من الرخويات Mollusca المتمثل بالقواقع التي تنتمي لرتبة الرئويات Pulmonata ، العائلة

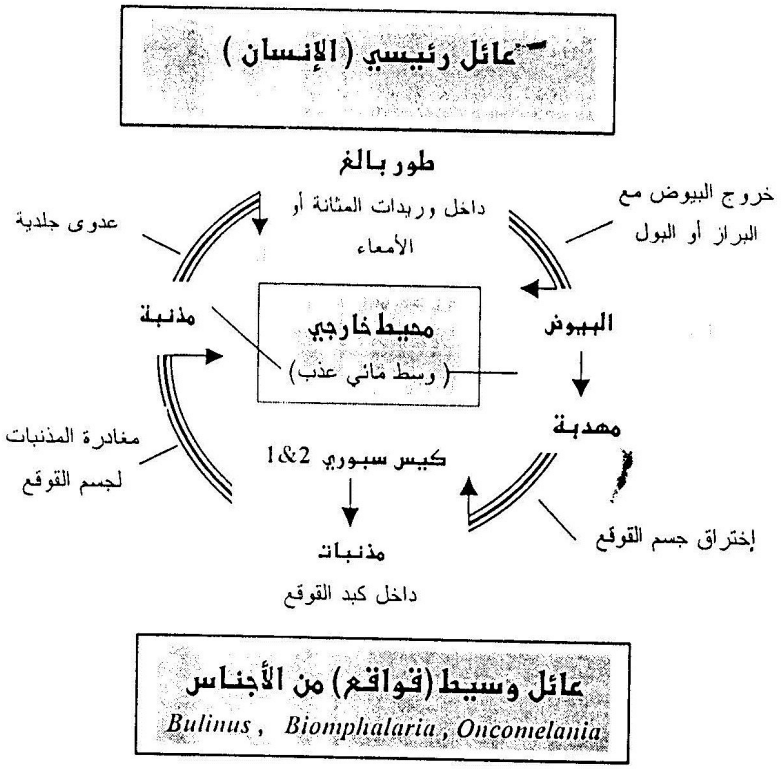
البلانوربيدية Planorbidae من جنس *بولينيس Bulinus* في حالة البلهارزيا البولية *شستوسوما هيماتوبيوم Schistosoma haematobium* أو جنس *بيومفلاريا Biomphalaria* في البلهارزيا المعوية *شستوسوما مانسوني Schistosoma mansoni* أو من قواقع رتبة أماميات الخياشيم Prosobranchiata، العائلة الهيدروبيدية Hydrobidae جنس *أنكوميلانا Oncomelania* في البلهارزيا المعوية اليابانية *شستوسوما جابونيكم Schistosoma japonicum* . إن جميع هذه الأجناس تقوم باستضافة المراحل الجنينية كالكيس السبوري الأول والثاني sporocysts 1&2 والمذنبة سركاريا cercaria التي تمثل الطور المعدي بعد مغادرة جسم القوقع إلى الوسط المائي العذب وتصبح جاهزة لعدوى الإنسان (Rifaat , 1976 ;Cheng ,1986 ; Sturrock,2001 ;Jordan and Webbe,1969).

١. العائل الرئيسي definitive host : تستقر الديدان البالغة داخل أوردة معينة من جسم العائل الرئيسي وذلك حسب نوع المثقوبة الدموية ، ففي حالة منشقة الجسم الدموية *S. haematobium* يستقر الطور البالغ في الضفيرة الوريدية المثانية التي تنزح الدم ، بينما تستقر منشقة الجسم المانسونية *S. mansoni* داخل تفرعات الوريد المساريقي السفلي الذي ينزح الدم من الأمعاء الغليظة وأخيرا منشقة الجسم اليابانية *S. japonicum* التي تستقر داخل الوريد المساريقي العلوي الذي ينزح الدم من الأمعاء الدقيقة للإنسان. من المعلوم أن الأجناس التابعة لعائلة منشقات الجسم Schistosomatidae تمتاز بكونها منفصلة جنسياً dioecious إذ يحمل الذكر أنثاه داخل قناة الاحتضان gynaecophoric canal ويسيران معاً ضد تيار الدم الوريدي وأخيراً تفترق الإناث عن الذكور لتصل الأولى إلى النهايات الصغيرة للوريدات الدموية وتبدأ بعملية وضع البيوض oviposition بأعداد كبيرة . تتمكن البيوض من الهروب خارج جسم الإنسان بعد اختراق جدران الوريدات في المثانة أو الأمعاء لتصل في النهاية إلى لمعتهما ومن ثم تغادر مع البول أو البراز إلى المحيط الخارجي حيث تتواجد القواقع الناقلة للبهارزيا. تغادر البيوض جسم الإنسان وهي محتوية على جنين embryo كامل النمو وعند وصولها إلى الوسط المائي العذب تبدأ بعملية التفقيس hatching لتحرير المهدبات ميراسيديوم miracidium السابحة في الماء التي تمثل الطور المعدي infective stage للقواقع.

2. العائل الوسيط intermediate host : تقوم قواقع المياه العذبة التابع للعائلة البلانوربيدية أوالعائلة الهيدروبية بدور العائل الوسيط نظرًا لاستضافتها بعض المراحل التكوينية في دورة حياة منشقة الجسم المتمثلة بالكيس السبوري الأول والثاني . فبعد اختراق قدم القوقع من قبل المهدبة ومن ثم فقدها لغلافها الخارجي متحولة إلى مرحلة تعرف بالكيس السبوري الأولي mother sporocyst الذي يهاجر إلى كبد القوقع، وأخيراً تقوم خلاياه الجرثومية بتوليد أكياس سبورية ثانوية daughter sporocyst ، وهذه بدورها تولد مرحلة تكوينية أخرى تسمى المذنبة cercaria. ومن الجدير بالذكر أن مذنبة منشقات الجسم تمتاز بامتلاك ذيل مشقوق forked tail ، لذلك فهي من طراز مشقوقة الذنب furcocercous ، هذا بالإضافة إلى قدرتها على عدوى العائل الرئيسي مباشرة عن طريق اختراق جلده أي عدوى جلدية cutaneous infection، وبذلك تختلف عن بقية المثقوبات فهي لا تمر بمرحلة التكيس أي تكوين المذنبة الثانوية metacercaria التي تمثل الطور المعدي كما هو الحال في الديدان الكبدية من جنس فاشيولا *Fasciola* .

تغادر المذنبات جسم القوقع المصاب إلى الوسط المائي العذب، وفي خلال 48 ساعة تخترق جلد الإنسان بمساعدة غددهاالاختراقية penetration glands لتصل إلى الدورة الدموية وبعد فقدان ذيلها لتتحول إلى منشقة الجسم الصغيرة schistosomule التي تحمل عبر تيار الدم إلى القلب فالرئتين وأخيراً إلى أنسجة الكبد حيث تستكمل نموها داخل جيبانياته sinusoid وتتحول إلى مثقوبة بالغة . وقبل البدء في عملية وضع البيض تهاجر الأطوار البالغة من الكبد بهيئة أزواج مقترنة في اتجاه معاكس لتيار الدم الوريدي لتستقر في النهاية داخل فروع الأوردة التي ذكرناها سابقاً وذلك حسب نوع منشقة الجسم.

شكل (1) ؛ يوضح دورة حياة منشقة الجسم المانسونية (المعوية) *شستوسوما مانسوني* *Schistosoma mansoni* المتطفلة في الإنسان.



شكل رقم (2) : شكل تخطيطي يوضح دورة حياة الأنواع التابعة لمنشقة الجسم *شستوسوما* *Schistosoma* (بالأسهم) .

البلهارزيا في الجزائر Schistosomiasis in Algeria :

سجلت حالات الإصابة بمنشقة الجسم الدموية *S. heamatobum* في 9 بؤر رئيسية وهي في الشمال : خميس الخشنة ،الجيدوية ، الحراش ، الرغاية وجسر قسنطينة بالجزائر العاصمة،وأما في الجنوب فتشمل كل من : جانت ،إهرير، أغدال ،وتامجرت . وبخصوص منطقة إهرير التي جلبت منها القواقع في بحثنا هذا ، فقد لوحظ سنة 2003 م انتشار الإصابة بين سكانها الذي يمثل تجمع سكاني في واد يعرف بواد إهرير، والذي يبعد حوالي 240 كلم شمال غرب دائرة جانت، ولاية إليزي، وعلى ارتفاع 1070 م فوق سطح البحر حيث تنتشر عدة مسطحات مائية وغطاء نباتي معتبر مما جعل المنطقة تخضع لمناخ محلي مميز. وحسب تقاريرمصلحة الوقاية بالقطاع الصحي بجانت لعام 2003 م ، فإن الإصابة بمنشقة الجسم الدموية في هذه المنطقة المرتفعة، قد سببت مشكلاً صحياً حقيقياً، فقد بلغ معدل الإصابة 32.51% لسنة 2003 م من مجموع الأشخاص الذين تم فحصهم (79/243) ، وهناك عدة صعوبات تعيق عملية المكافحة والوقاية من المرض كنقص الوعي الصحي بين الأفراد ، وكثرة المسطحات المائية التي ينتشر فيها العائل الوسيط . (تقارير مصلحة الوقاية بجانت, 2003 م).

طرق مكافحة داء البلهارزيا Control of Bilharziasis :

بالرغم من الجهود الموسعة والتي وجهت لمقاومة داء البلهارزيا خلال الـ 70 سنة الماضية إلا أن انتشار المرض في العديد من دول العالم في ازدياد واطراد، ويعزى ذلك إلى التوسع في الزراعة وإنشاء السدود وكذلك تحول ري الحياض إلى الري الدائم مما خلق ظروفاً جديدة تتمثل بمواطن ملائمة لحياة وتكاثر العوائل الوسيطة لداء البلهارزيا. ونظرياً يمكن إنجاز مكافحة البلهارزيا بالإعتماد على كسر دورة حياة الطفيل في أي نقطة من الدورة ، لذلك توجد في الوقت الحاضر أربعة اتجاهات للحد من انتشاره(Sturrock , 2001a).

١.العلاج الجماهيري Mass chemotherapy : الذي يتضمن معالجة السكان المصابين بعقارات مضادة لديدان البلهارزيا مثل المركبات الأنتيمونية أو غير الأنتيمونية ، خصوصاً في الأرياف (Abdallah, 1976 ; Saif , 1976 ; Sturrock, 2001a).

2.التصحح الشخصي Personal control : تتضمن التوعية الصحية من خلال إصدار نشرات مكتوبة أو مصورة تفهم الناس خطورة داء البلهارزيا وكيفية حدوث العدوى ، ومن ثم تطبيق الإرشادات والوسائل الصحية التي تؤدي إلى تجنب الإصابة كعدم استعمال مياه الترع مباشرة للأمور المنزلية كغسل الملابس والإمتناع عن الإستحمام فيها، واستخدام الحواجز البلاستيكية أثناء العمل الزراعي، وعليه فلابد من استعمال الماء الصحي في البيوت عن طريق المواسير أوخزن المياه لمدة 24 ساعة ومعاملتها بمادة الكلورين وذلك لقتل المذنبات. وباختصار فإن هذه الطريقة تعرف بالثقافة الصحية التي تتضمن تغيير عادات المجتمع لحماية أنفسهم من الإصابة بداء البلهارزيا.

3.التصحاح البيئي Environmental sanitation : نقصد به جعل البيئة أكثر صحية، فمثلاً ضمان عدم وصول بيوض ديدان البلهارزيا إلى المياه وحدوث عدوى القواقع بالمهدبات وذلك بتجهيز البيوت بالمرافق الصحية من أجل وضع حد لظاهرة التغوط والتبول في الترع ، والتخلص الآمن من الفضلات الإبرازية والبولية عن طريق شبكة من المجاري تصب بعيداً عن الوسط المائي الذي توجد فيه قواقع البلهارزيا.

4.مكافحة القواقع Snail control : تتضمن هذه الطريقة التخلص من القواقع وذلك لوقف أو التقليل من انتشار البلهارزيا. ومن الجدير بالذكر أن مصطلح المكافحة control يشير إلى اختزال نسبة الإصابة بالبلهارزيا من خلال تقليل عشائر القواقع إلى نسبة معينة لا تشكل مشكلة صحية ، وعلى النقيض من ذلك فمصطلح الإبادة eradication يشير إلى التوقف التام ونهاية العدوى (Jordan and webbe, 1969). وبشكل عام يمكن تقسيم الطرق المستخدمة لمكافحة العائل الوسيط أي قواقع البلهارزيا إلى ثلاث مجموعات من المكافحة تشمل ما يلي : (Ayad , 1976 ; Brown,1980 ; Madsen & Christensen, 1992)

أ .المكافحة الكميائية Chemical control : والتي تتضمن استخدام مواد كمياوية تعرف بمبيدات الرخويات molluscicides في مواطن القواقع بكميات مناسبة من أجل قتل عشائر القواقع شريطة ألا تحدث أضرارعلى بقية الكائنات وبطريقة اقتصادية . إن الاستعراض التاريخي لمختلف مبيدات الرخويات يوضح صفاتها، ومميزاتها، وسلبياتها ، وعلى العموم هناك

عقارات عديدة ذات فعالية مؤثرة يمكن اختيارها لمكافحة القواقع مثل سلفات النحاس copper sulphate، البايلوسيد Baylucide ، مالوتكس Mollutox، ومبيدات من أصول نباتية...الخ (Ritchie,1972 ; WHO, 1973 ; Ayad,1976 ; WHO,1993).

ب .**المكافحة الحيوية Biological control** : تعتمد على تشجيع نمو وتكاثر الأعداء المنافسين الطبيعيين للقواقع في البيئة مما يترتب على ذلك انخفاض كثافة عشائر القواقع (Ferguson,1972; Madsen,1990; Madsen & Christensen,1992) . ومن الكائنات التي تساهم في المكافحة البيولوجية للقواقع هي: 1.المنافسات كقواقع ميلانويد *Melanoides* قواقع هيليسوما *Helisoma* ، قواقع ماريسا *Marisa*. 2.الطفيليات كيرقات المثقوبات ، الأشنات والديدان. 3. المفترسات كالعلق الطبي، والأسماك.

ج.**المكافحة البيئية Environmental control** : وذلك بإحداث تغيرات جذرية في بيئة القواقع تجعلها غير ملائمة لحياتها وتكاثرها، ومن بين الطرق المقترحة:١.التجفيف؛ الذي يسبب موت أعداد كبيرة من القواقع ، وكفاءة هذه الطريقة تعتمد على مدى مقاومة القواقع للجفاف (Malek, 1972; Bradley & Webbe 1975 ; Brown, 1980). ب. تطهير القنوات المائية؛ وذلك بإزالة النباتات بشكل منتظم، فالنباتات المائية عنصر فعال في بيئة القوقع حيث تجهزه بالغذاء هذا بالإضافة إلى كونها سطحاً ملائماً لوضع بيض القواقع، وكذلك تبطئ تيار الماء وتجهزه بالأوكسجين. ويتم التخلص من الأعشاب المائية بطرق آلية أو كميائية (Ayad , 1976). ج. تبطين القنوات بالإسمنت؛ لخلق بيئة غير مناسبة لنمو القواقع بسبب عدم نمو النباتات المائية فيها وزيادة سرعة الماء (Agamieh, 1976). د. استخدام الأنابيب البلاستيكية أو الإسمنتية للسقي والري، قد يؤثر على انتشار البلهارزيا من خلال كبح نمو نباتات كثيرة بسب الظلام ، هذا بالإضافة إلى تقليل الاحتكاك بين الإنسان والمياه الملوثة بالبول والبراز.

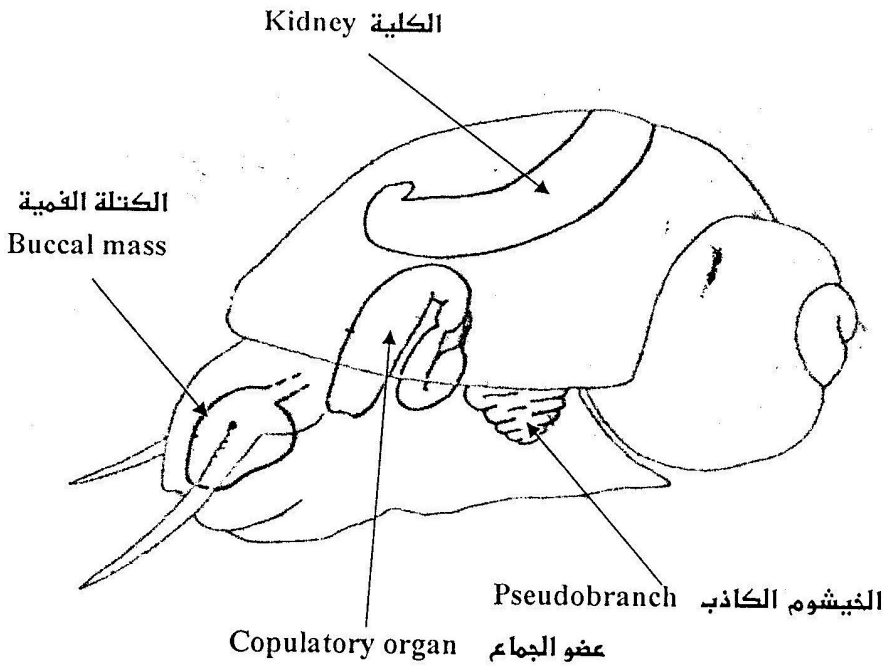
تركيب الأجهزة الداخلية في العائلة البلانوربيدية :

اهتم علماء الرخويات الطبية خلال العقود الماضية بدراسة مختلف القواقع الطبية التابعة لقاعديات العينين basommatophora من أجل التوصل إلى معرفة بعض الصفات التصنيفية taxonomic characters لمختلف الطبقات التصنيفية taxa كالعائلة والجنس والنوع. فالإضافة إلى الصدفة، تم التركيز على مكونات الأجزاء الرخوة soft parts من جسم القوقع والتي تشمل ملامح خارجية كشكل اللوامس tentacles وشكل نهاية القدم tail-end ، والخيشوم الكاذب pseudobranch أو تراكيب الأعضاء الداخلية internal organs (شكل 3) مثل الجهاز الهضمي والتنفسي والتكاثري (Malek,1985;Brown,1995) . لذلك لابد هنا من التطرق إلى الأجهزة الداخلية كالجهاز الهضمي إذ تشكل المفتاتradula مكوناً أساسياً في التصنيف، والجهاز التنفسي الذي يضم الحيود التنفسية pallial ridges والخيشوم الكاذب ،وأخيراً الجهاز الإخراجي حيث يوجد الحيد الكلوي . ومن خلال تتبع دراسة التراكيب الداخلية في المصادر العلمية الرخوية ، نلاحظ إقتصار دراسة بعض الأنواع فقط التابعة لجنس *بولينس Bulinus* فمن بين أكثر من 37 نوع ينتشر في أغلب الدول الأفريقية والشرق الأوسط ،لم يحظى بالإهتمام اللازم سوى بنوع *بولينس ترنكيتس B. truncatus* في جمهورية مصر (Demian,1960 ; Haroun, 1970 ;Lutfy et.al 1973 & 1974) ، ونوع *بولينس تروبيكس B. tropicus* في جنوب أفريقيا (Oberholzer et.al 1970 ; Stigling &Van Eeden,1976).

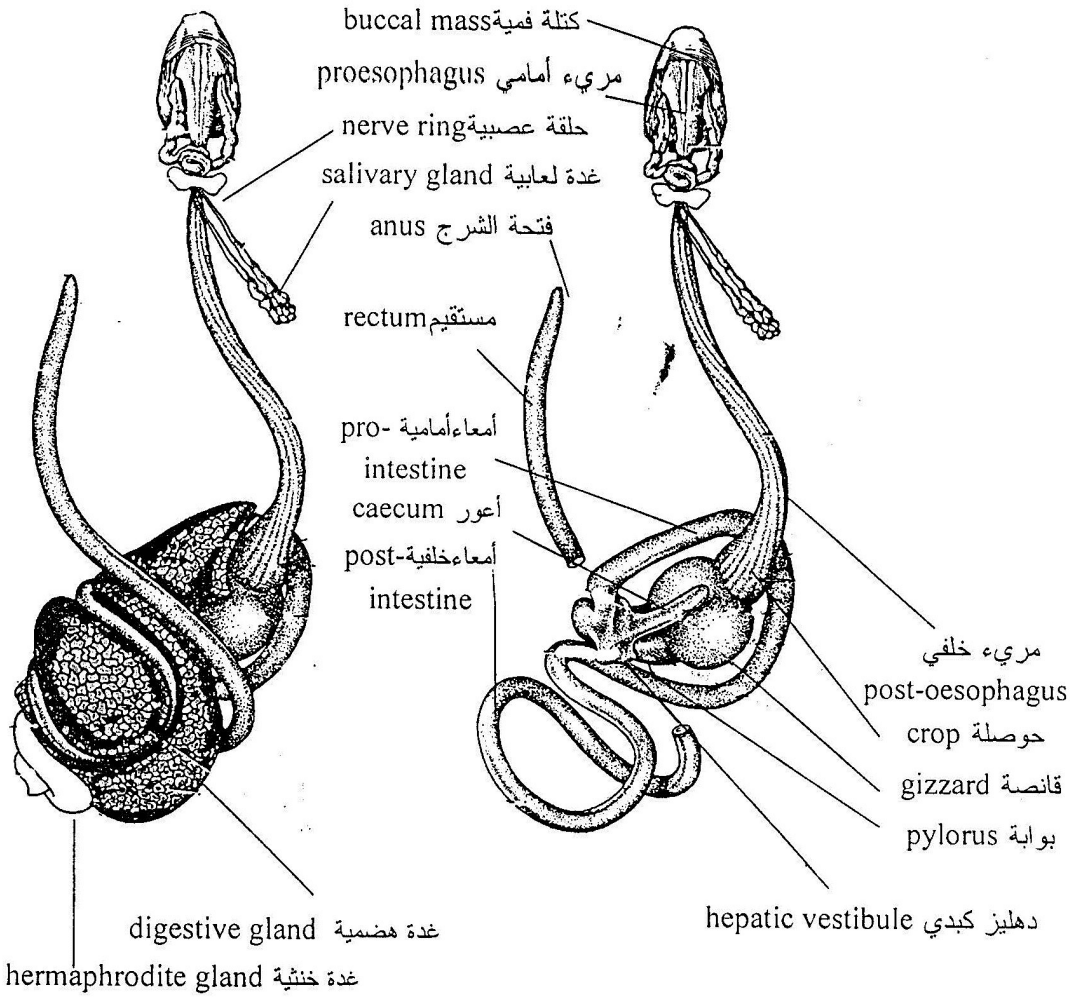
1. تركيب الجهازالهضمي Digestive system ؛

إن التشريح المجهري للجهاز الهضمي في رتبة الرئويات باستخدام المجهر المجسم يتطلب صبر وخبرة عالية لتمييز مكوناته المختلفة التي تبدأ بفتحة الفم المؤدية إلى التجويف الفمي ومن ثم المريئ والمعدة والأمعاء وأخيراً فتحة الشرج المتوضعة بالقرب من الفتحة الرئوية، هذا بالإضافة إلى الغدد اللعابية والكبد (Runham,1975 ; Malek,1985) (شكل 4). يتكون الجهاز الهضمي في مجموعة الرئويات أساساً من المكونات التالية ؛ 1. الكتلة الفمية أو المركب الفمي (buccal mass / complex) وهو تركيب عضلي إجاصي الشكل يحتوي على كل من الفكوك jaws ، والمفتات radula وجيب المفتات radular sac ،حامل

الأسنانodontophore ، والعمود الغروي collostyle ،هذا بالإضافة إلى مجموعة من العضلات المرتبطة والمسؤولة عن حركة المفتات (Hubendick,1978) (شكل 5,6,7) . وهنا لابد من الإشارة إلى الدور الذي لعبته المفتات في تصنيف الأنواع التابعة لجنس بولينس*Bulinus* ، فالمفتات عبارة عن شريط غشائي يحمل العديد من الأسنان مرتبة في صفوف طولية وعرضية ، ويحمل كل صف عرضي مجموعة من الأسنان غالباً يمكن نميزها إلى ثلاثة أنواع هي السن المركزي central tooth ويليه من الجهتين على الترتيب عدد معين من الأسنان الجانبية lateral teeth ومن ثم الأسنان الهامشية marginal teeth (شكل 8). يتألف السن من جزء سفلي ملتصق بالمفتات يعرف بـ القاعدة base ، هذا بالإضافة إلى عدة بروزات أمامية protrusion تعرف بـ النتوءاتcusps وعموماً عددها إثنان bicuspid في السن المركزي ، وثلاثة tricuspid في الأسنان الجانبية والهامشية ، وتسمى هذه النتوءات بالنتوء الخارجي ectocone والنتوء الأوسط mesocon والنتوء الداخلي endocone. كذلك فإن لشكل النتوء الأوسط قيمة تصنيفية لقواقع جنس *بولينس* *Bulinus* فهناك نتوء مسحاتي ونتوء مثلثي ونتوء سهمي (Brown, 1982) . 2. المريء oesophagus المكون من جزء أمامي يتصل بالكتلة الفمية يعرف بـ المريء الأمامي procsophagus وجزء خلفي يؤدي إلى المعدة هو المريء الخلفي post-oesophagus . 3. المعدة stomach المكونة من ثلاثة أجزاء هي الحوصلة crop ، القانصة gizzard والبوابة pylorus التي تحمل على جهتها البطنية تركيب إصبعي الشكل يعرف بالأعور caecum . 4. الأمعاء intestine المكونة من لفتين loops أحدهما حول المعدة والأخرى حول الكبد، وأخيراً المستقيم rectum الذي ينتهي بفتحة الشرج anus . أما ملحقات الجهاز الهضمي فتشمل كل مما يلي ؛ أ. زوج من الغدد اللعابية salivary glands التي تصب محتوايتها في التجويف الفمي عن طريق القنوات اللعابية. ب. الغدة الهضمية digestive gland hepatopancreas / (الكبد liver) التي تمثل كتلة كبيرة متوضعة خلف المعدة شاغلةً الجزء الأكبر من تجويف الحلزون . تتألف الغدة الهضمية من فصين lobes ، أحدهما أمامي ينغمر فيه الأعور caecum والآخر خلفي ، وكلا الفصين يحمل القنوات الكبدية التي تلتقي لتكون الدهليز الكبدي المشترك common hepatic vestibule الذي يفتح على الجهة البطنية للجزء الخلفي من البوابة.

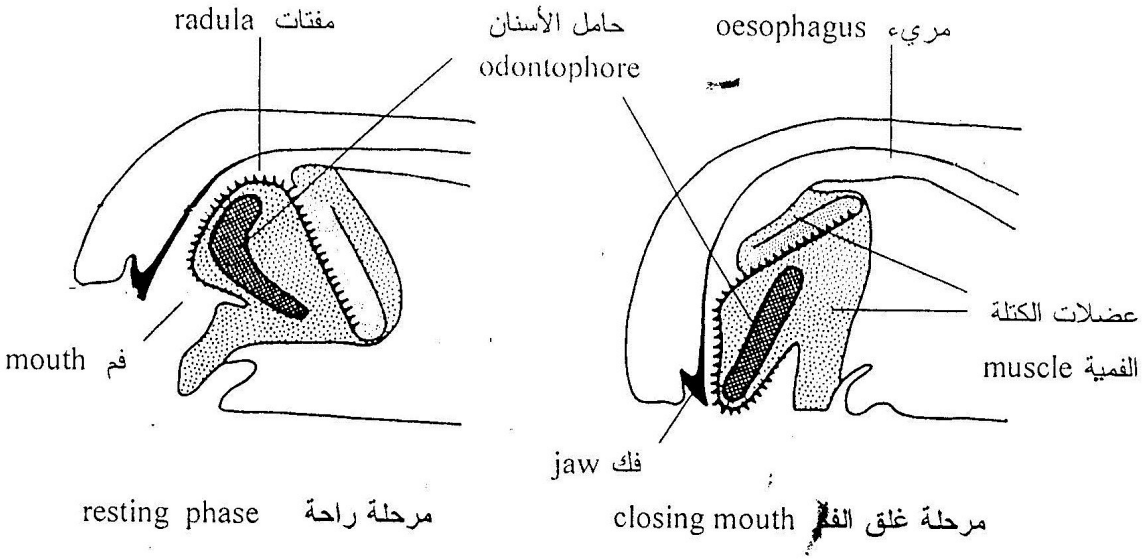


شكل (3) : يوضح مواقع الأعضاء Location of organs ذات الأهمية التصنيفية في تصنيف قواقع المياه العذبة والتابعة للعائلة البلانوربيدية .

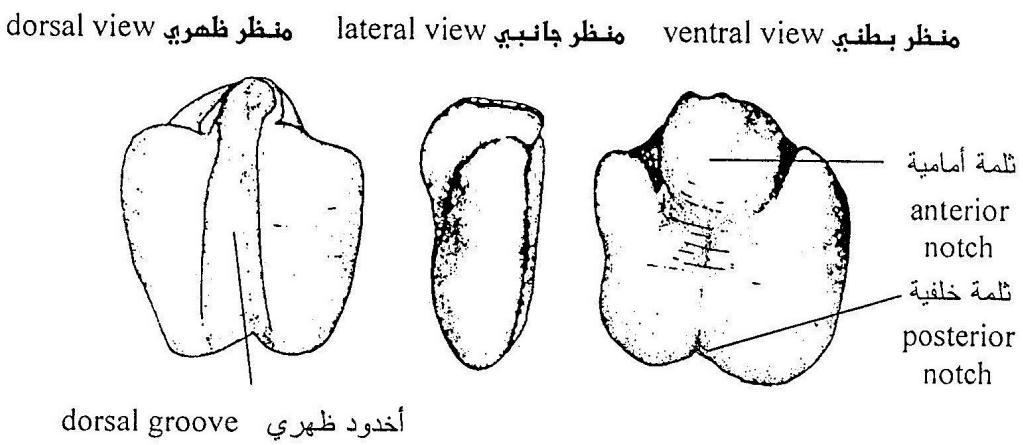


شكل (4) يوضح تركيب الجهاز الهضمي digestive system لقوقع *بولينس Bulinus* و يبين مكوناته المختلفة تحت المجهر التشريحي في حالتي وجود وإزالة الغدة الهضمية (الكبد).

Demian,(1960) ; Haroun (1970)

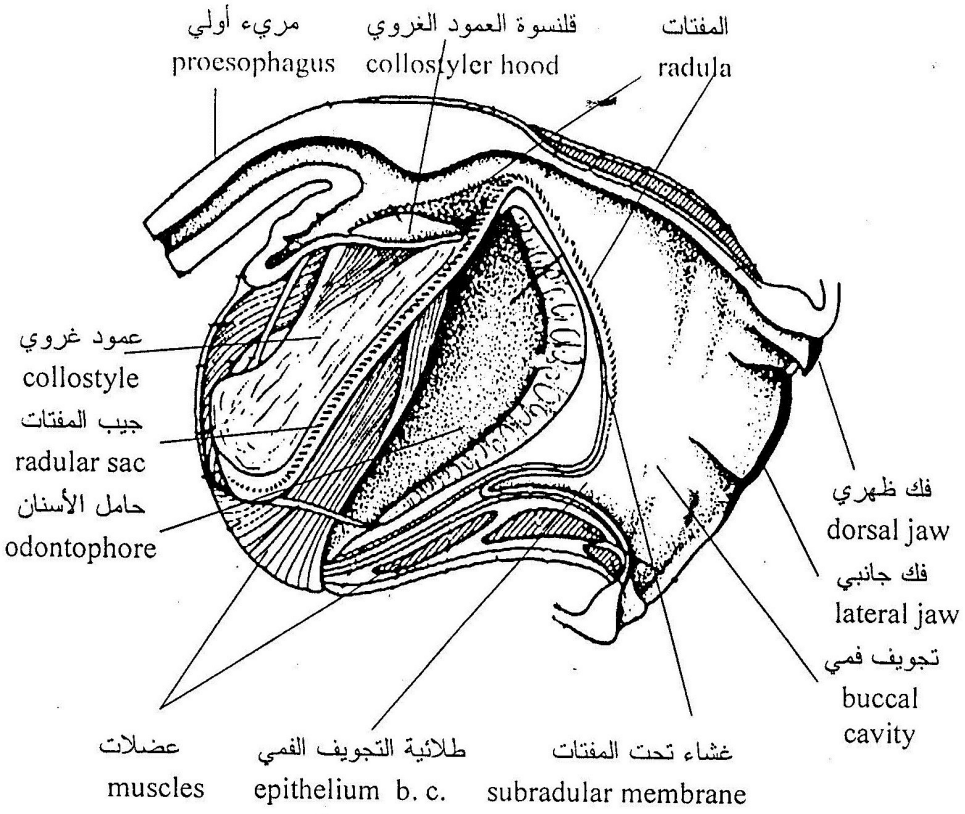


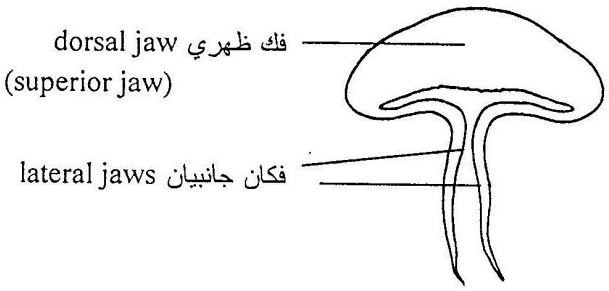
شكل (5) : مقطع سهمي sagittal section يوضح حركة مكونات الكتلة الفمية في قوقع المياه العذبة جنس *لمنيا* *Lymnaea* . Runham, 1975



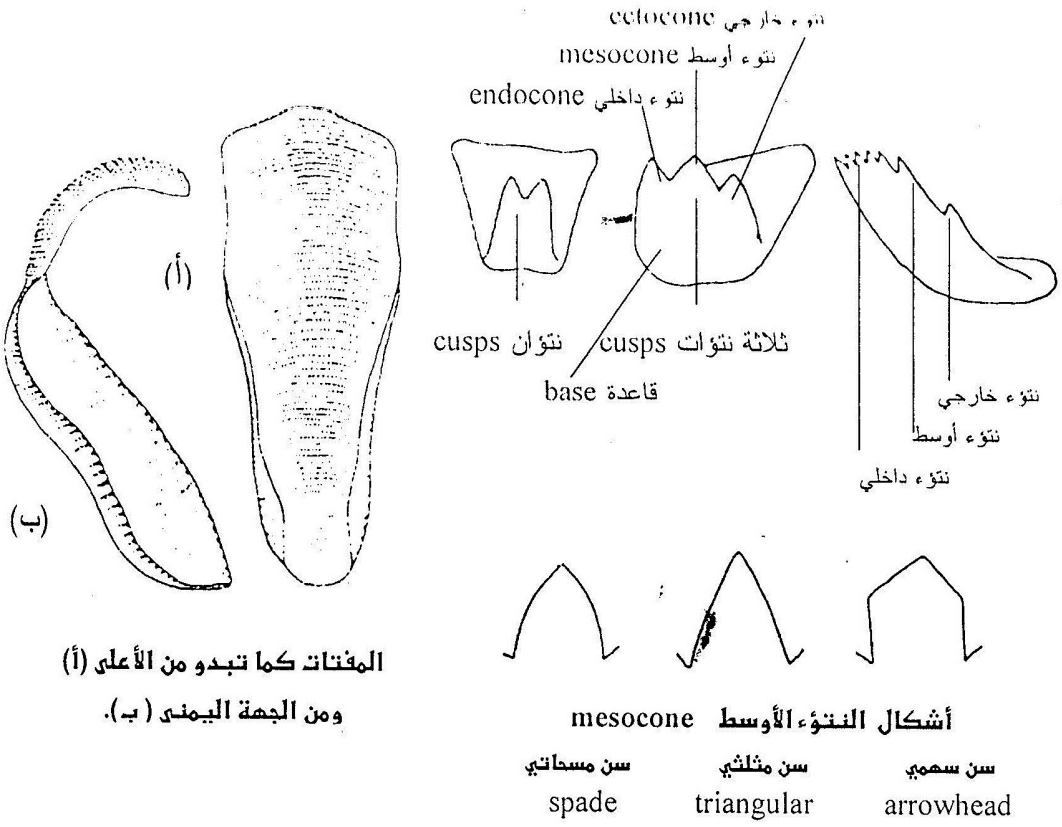
شكل (6) يوضح المظهر الخارجي لحامل الأسنان odontophore.

Stiglingh and van Eeden (1976).

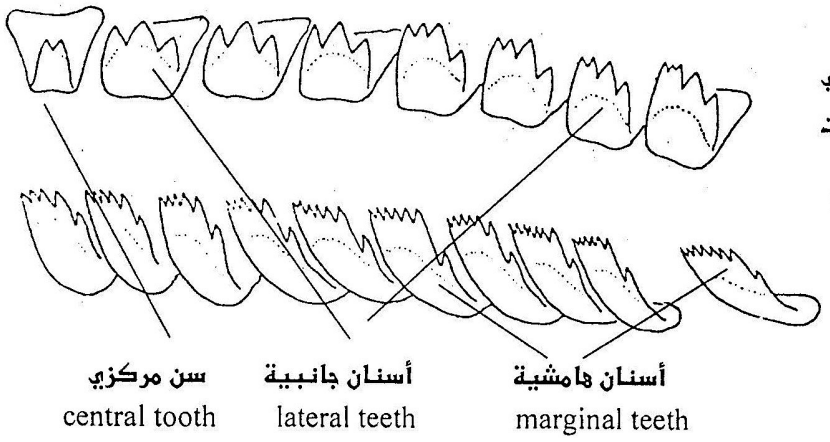




شكل (7) : مقطع سهمي sagittal section في الكتلة الفمية لقوقع *بولينس* *Bulinus* لتوضيح مكوناته المختلفة Hubendick, 1978 ، ومظهر خارجي للفكوك Demian, 1960 .



المفتاتات كما تبدو من الأعلى (أ)
ومن الجهة اليمنى (ب).



شكل (8) : يوضح المفتاتات radula وأشكال الأسنان المحمولة عليها.
Malek,(1985) ; Oberholzer, et.al.(1970) ;Mandahl-barth, (1962).

2.الجهاز التنفسي Respiratory system :

تمتاز العائلة البلانوربيدية بشكلين من التنفس مما يمكن أجناسها من الحصول على الأوكسجين أثناء إنغمارها في الماء أو وجودها خارج سطح الماء ، ويعود السبب في ذلك إلى إمتلاك عضوين من أعضاء التنفس هما 1.الخيشوم الكاذب pseudobranch . 2. الرئة lung أو التجويف الرئوي pulmonary cavity . وهنا لابد من الإشارة إلى البرنس mantle فهو عبارة عن غشاء رقيق أشبه بالعباءة ومجهز جيداً بالأوعية الدموية ، جزءه الأمامي متثخن ولحمي يشكل طوية دائرية كاملة حول العنق تعرف بالطوق collar الذي يرتبط مع الصدفة من خلال عضلة العويمد columellar muscle. أما الجزء الخلفي من البرنس فيتمثل بغشاء رقيق غير مبقع مكون من نسيج طلائي حرشفي يعمل كغطاء integument يحيط بالكتلة الحشوية (الكبد، الغدة الخنثية....) .

أ. الخيشوم الكاذب pseudobranch ؛ هو تركيب منتفخ وعائي يبرز من البرنس ويمتد بشكل حر أمام الغرفة التنفسية ويرتبط على جانبيه زوج من العضلات تنشأ من عضلة العويمد، ويعتبر الخيشوم الكاذب المسوؤل عن التنفس المائي aquatic respiration أو الخيشومي branchial respiration أثناء انغمار القوقع داخل الماء سواء كان ملتصقاً على جدران الحوض المائي أو بالنباتات المائية. وفي هذه الحالة يلاحظ أن الخيشوم الكاذب ممتداً بشكل كامل وبارز من أسفل الصدفة مبدياً حركة بطيئة من التقلصات والإنبساطات. ومن الجدير بالذكر أن التجويف البرنسي في حالة التنفس المائي مفصول كلياً عن الوسط المائي نتيجة لغلق الفتحة التنفسية. ومن الجدير بالذكر إن للخيشوم الكاذب أهمية تصنيفية في عوائل قاعديات العينين Basommatophora ، فالعائلة البلانوربيديةPlanorbidae تمتلك أجناسها خيشوم كاذب على الجهة اليسرى من القوقع، بينما ينعدم في كل من العائلة الليمنيدية Lymnaeidae والعائلة الفايزيدية Physidae (Brown, 1994).

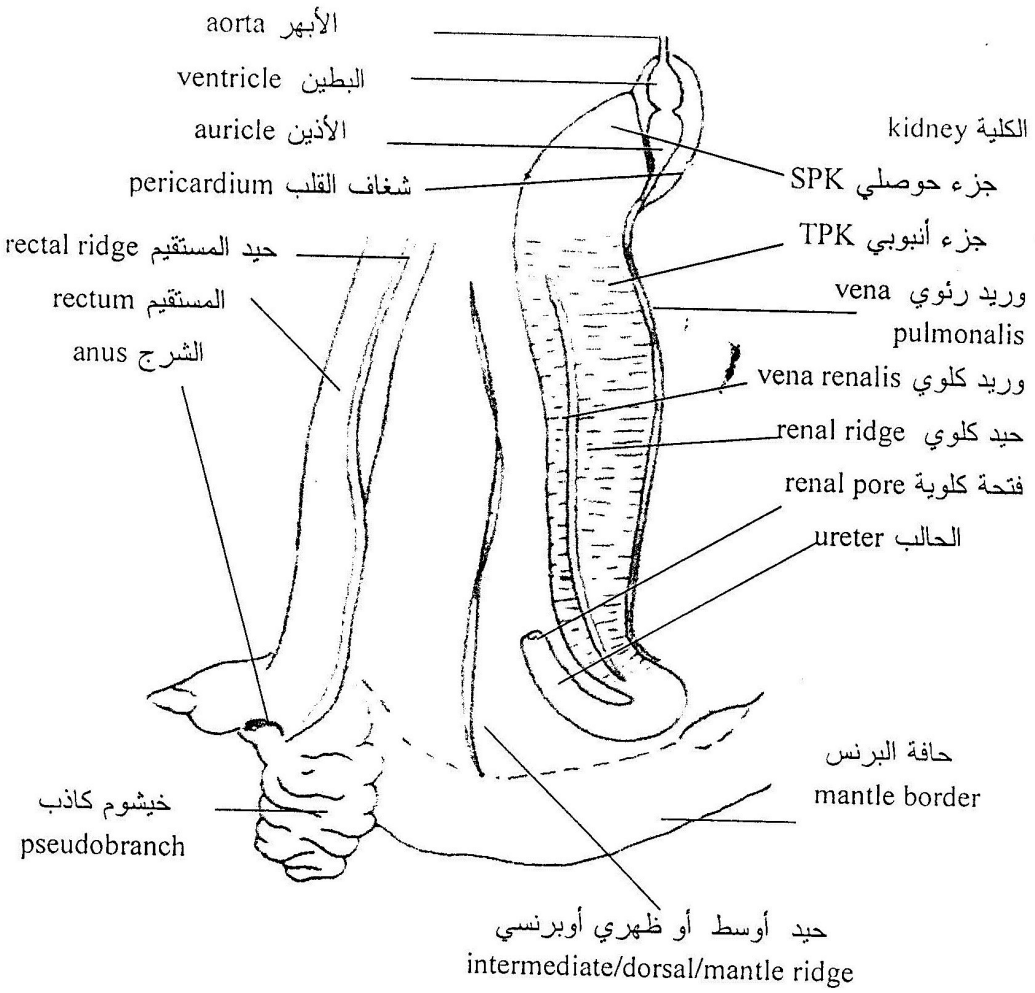
ب. الرئة lung أو التجويف البرنسي mantle / pulmonary cavity ؛ يعزى تسمية رتبة الرئويات Pulmonata إلى إمتلاك الرئة أوالتجويف البرنسي الذي يمثل تركيب كيسي الشكل مكون من البرنس المجهز بالأوعية الدموية، والمتكيف للتنفس الهوائي في الأجناس التابعة لها(Ghiretti and Ghiretti-Magaldi,1975) . فغشاء البرنس المبقع يشكل سقف

وجانبي التجويف البرنسي بينما قاعدته عبارة عن غشاء غيرمبقع ورقيق يعرف بالحجاب الحاجز diaphragm الذي يلتحم مع البرنس في المنطقة الخلفية. ويفتح التجويف البرنسي إلى الخارج عن طريق الفتحة التنفسية pneumostome المتوضعة أسفل الطوق ، بينما من يتحكم في فتحها وإغلاقها إستطالة من البرنس تمتد بشكل حر أمام الغرفة التنفسية وذلك أسفل الفتحة التنفسية متخذةً شكل طية نصف دائرية semicirular fold تعرف بالأنبوب التنفسي pulmonary siphon أو الفص البرنسي الأسفل inferior pallial lobe . إن لهذا الفص قدرة عالية على التقلص والإمتداد ليظهرعلى شكل أنبوب لمرور الهواء من وإلى الرئة خلال التنفس الهوائي. لذلك يعتبر التجويف البرنسي هو المسؤول عن التنفس الهوائي aerial respiration أثناء تواجد القوقع على سطح الماء أو خارجه ، ويلاحظ إن الفتحة التنفسية مفتوحة وبذلك يصبح الهواء داخل التجويف البرنسي بحالة تماس مباشر مع الهواء الخارجي ، حيث يتم طرد فقاعات الهواء وتجديد الهواء خلال لحظات وأخيراً يتم غلق الفتحة التنفسية. وعلى النقيض من ذلك ، حينما يكون القوقع مغموراً في الماء أثناء التنفس المائي aquatic respiration يلتف الفص إلى الأعلى ضاغطاً على الشفة العليا للفتحة التنفسية مسبباً إنسدادها بإحكام. أما بخصوص **الحيود البرنسية** mantle / pallial ridges الموجودة في التجويف البرنسي فتمثل تثخنات ممتدة طولياً من جدار البرنس وناتئة بإتجاه التجويف البرنسي، ويعتقد أنها تساعد في زيادة معدل التنفس من خلال زيادة المساحة السطحية للغشاء التنفسي للبرنس. إن لوجود أوإنعدام الحيود البرنسية المتوضعة داخل التجويف البرنسي أهمية تصنيفية في العائلة البلانوربيدية، وقد استخدمت إصطلاحات معينة لوصف طرز الحيود (شكل9 و10)؛ Stiglingh and Van Eeden (1976b).

1. حيد كلوي renal ridge ؛ يمتد على السطح البطني للكلية،والذي يلاحظ في المجموعة الأفريقية ولكنه منعدم في المجموعات الأخرى التابعة لجنس *بولينس* ***Bulinus*** .

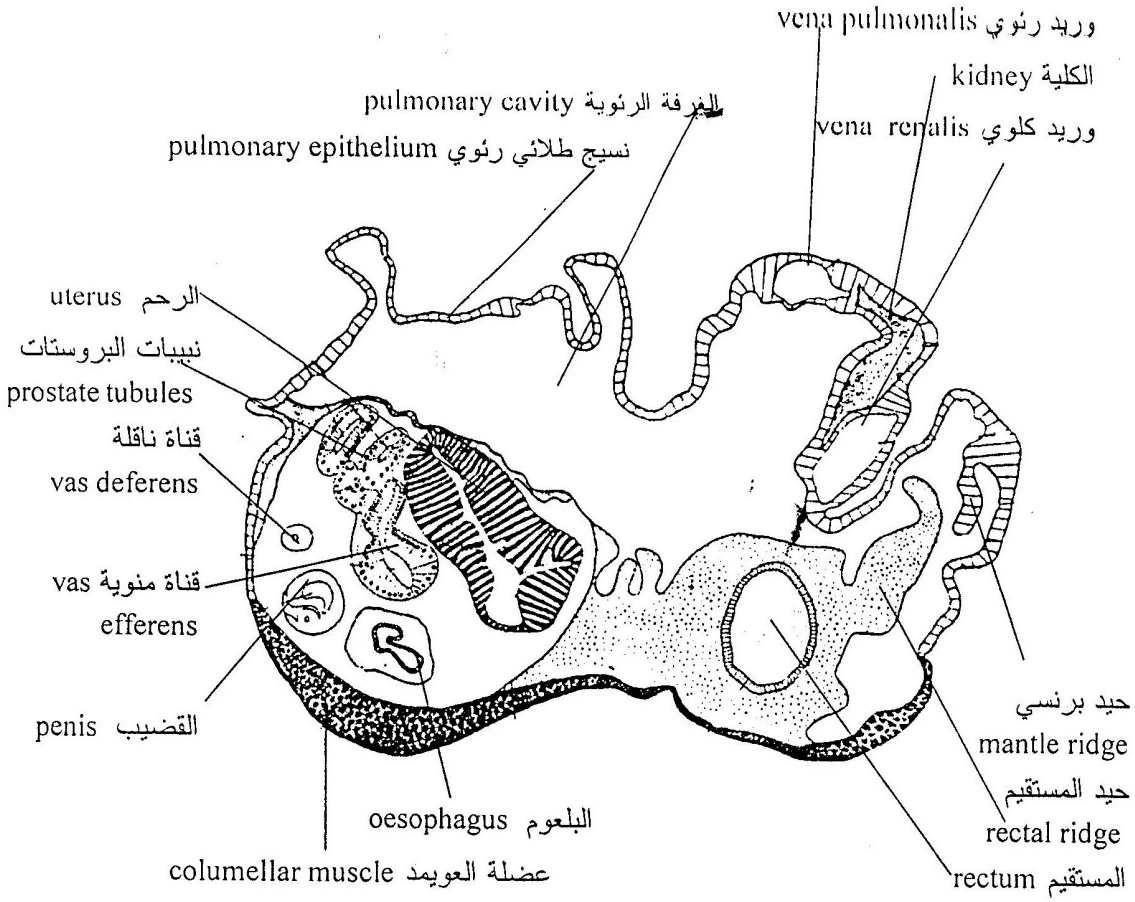
2. حيد المستقيم rectal ridge ؛ يمتد على الجهة الظهرية من المستقيم وينتهي عند الخيشوم الكاذب. يوجد في جميع المجموعات التابعة لجنس *بولينس* ***Bulinus*** .

3. الحيد الأوسط intermediate ridge ؛ يمتد طولياً بين المستقيم والكلية وعلى الجهة اليسرى من التجويف البرنسي ، وينتهي عند الطوق في المنطقة الأمامية بينما يلتقي مع حيد المستقيم عند النهاية الخلفية. يوجد في جميع المجموعات التابعة لجنس *بولينس* ***Bulinus*** .



شكل (9) يوضح الحيود أو الطيات البرنسية pallial folds / ridges **وجهازي الإخراج و الدوران في العائلة البلانوربيدية .**

(Schutte & van Eeden,1959 ; Mandahl-Barth,1958 and 1962)



شكل (10) يوضح الغرفة البرنسية mantle cavity **لقوقع *بيومفيلاريا*** *Biomphalaria*

من خلال مقطع عرضي فيها يمر بغدة البروستات prostate gland.

(Schutte & Van Eeden,1959 ; and Malek,1962)

3. الصدفة Shell :

إن لصدفة الرئويات التي تعيش في المياه العذبة أهمية كبيرة في تصنيف وتمييز القواقع الطبية نظراً لما تملكه من مميزات عديدة (شكل الصدفة ، شكل الفتحة ، الإلتفاف ، عـدد اللفـات ، و الأبعاد و القياس الشكلي ....) . لذلك لابد من إعطاء صورة تفصيلية عن هذه المميزات ؛

1 . الإلتفاف coiling والشكل العام shape للصدفة ؛ تمتاز طائفة بطنيات القدم gastropoda التي تتبع لها الرئويات بـظاهرة عرفت بـ الإلتفاف الذي يشير إلى اللف الحلزوني لكل مـن من الصدفة والحدبة الإحشائية أثناء المرحلة اليرقية نتيجة النمو السريع لأحد جوانبهـا بشـكل أكبر من الجانب الآخر ، ويعتقد إن النمو الكبير للغدة الهضمية يحتم التفافها على شكل حلزون وإلا تغدوا طويلة جداً أو تسقط جانبياً لذلك فالالتفاف يمنح التوازن للقواقع. يوجد شكلان مـن الالتفاف هما : أ. الالتفاف المستوي الحلزوني planospiral coiling وفيـه تكـون الصـدفة متناظرة وتقع اللفات في مستوي واحد بحيث كل لفة تتوضع كلياً خارج الفة التي تسبقها ، مثال ذلك أصداف تحت ـــ العوائـل ؛ Planorbinae كجـنس *بيومفيلاريـا Biomphalaria* ، Helisomatinae كجنس *هيلوسوما Helisoma* ، حيث يطلق عليها من ناحيـة الشـكل بـ الصدفة القرصية discoidal shell . ب. الالتفاف الحلزوني المخروطـي conispiral coiling وفي تكون الصدفة غير متناظرة وتنتظم اللفائف حول المحور المركزي المعروف بـ العويمد columella ، بحيث تقع كل لفة أسفل سابقته، ويكون شكل الصدفة بيضوي ovate / globose أو أحياناً تنسحب الصدفة طولياً أي تطول وتسمى بـ البرجية turretd مثـال ذلـك أصـداف العائلة الفايزيدية Physidae كجنس *فايزا Physa* والعائلة الليمندية Lymnaeidae كجنس *ليمنيا Lymnaea* وأخيراً تحت العائلة البولينية Bulininae كجنس *بـولينس Bulinus* . إن لإتجـاه الإلتفاف أي صفة اليسارية sinistrality واليمنية dextrality للصدفة في مختلف القواقع أهمية كبيرة في التصنيف. ولمعرفة ذلك توضع الصدفة بشكل عمودي وقمتها نحو الأعلـى وفتحـة الصدفة تواجه الشخص الناظر ، فإذا كانت فتحة الصدفة نحو اليسار والإلتفاف بإتجاه عكـس عقرب الساعة counterclockwise فالصدفة تعرف بـ يسارية الفتحة sinistral shell مثال ذلك صدفة كل من *فايزا Physa* و *بولينس Bulinus* . أما إذا كانت فتحة الصـدفة نحـو اليمـين والإلتفاف بإتجاه عقرب الساعة clockwise فالصدفة تعرف بـ يمينية الفتحـة dextral shell مثال ذلك صدفة *ليمنيا Lymnaea* (Malek,1985).

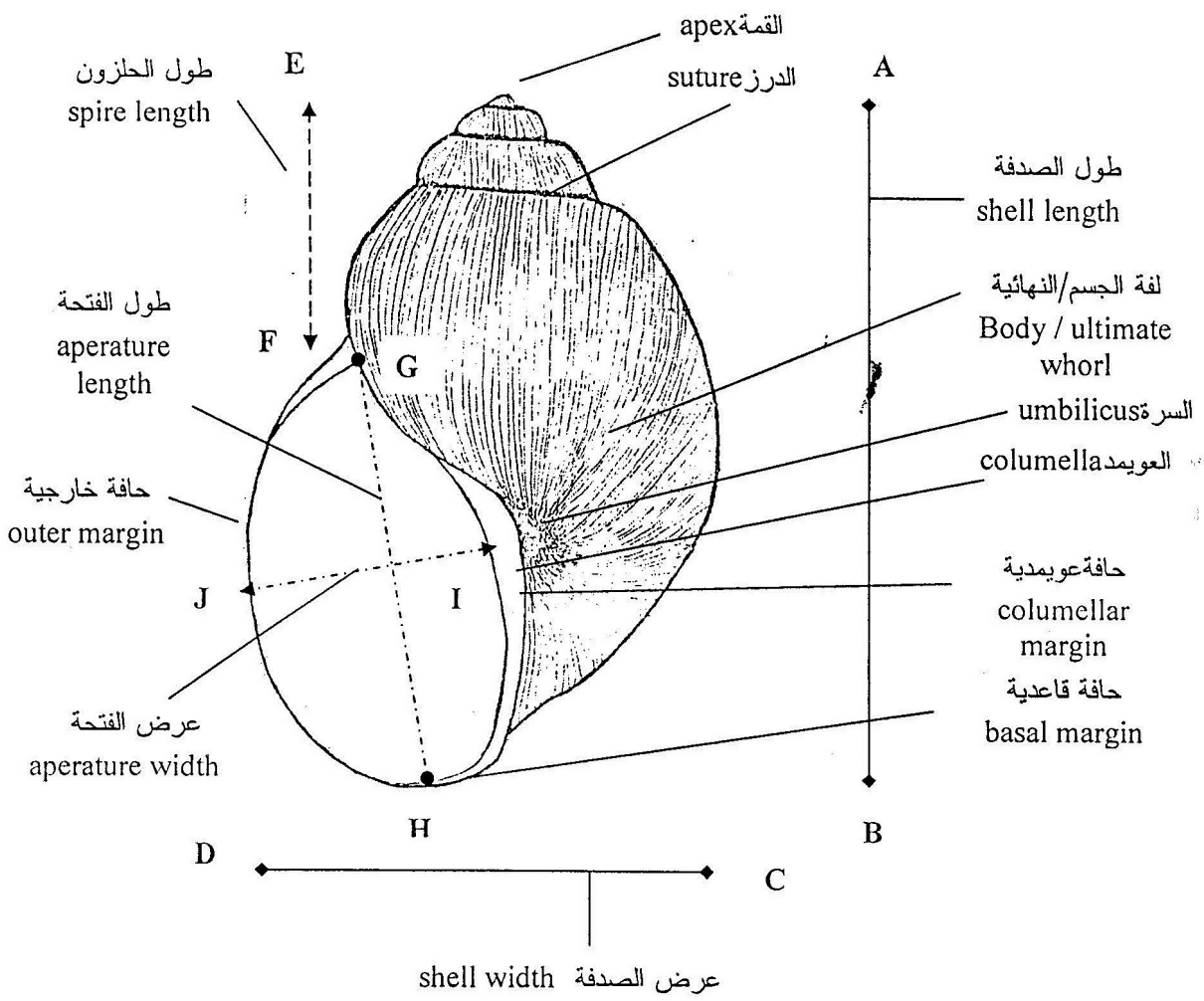
2. أجزاء الصدفة وأبعادها dimensions ،فوهة الصدفةaperature ، نحت الصدفة sculpture:

تتألف الصدفة من مجموع من اللفات آخرها المتوضع إلى الأسفل يعرف بـــ اللفـــة النهائيـــة ultimate whorl أو لفة الجسم body whorl لكونها الأكبر حجماً وتحتوي في داخلها معظـــم جسم القوقع. أن ماتبقى من اللفات والمتوضعة فوق اللفة النهائية ، أي مجموع اللفات عدا اللفة النهائية فتسمى بـــ الحلزون spire ، بينما يطلق مصطلح القمة apex على ذروة الصدفة وأقدم أجزاءها عمراً (شكل 11) . تشير اللفة whorl إلى الدورة الكاملة حول محور الصدفة بينمـــا يشير الدرز أو الحز suture إلى الخط المتكون نتيجة الإتصال بين اللفات المتتابعـــة ، وقـــد يكون الدرز عميقاً deep suture في حالة كون اللفات محدبة أو ضـــحلاً shallow suture إذا كانت مستوية أي مفلطحة. أما العويمد columella فهو محور مركزي داخل الصدفة وغيـــر منظور خارجياً ناشئ عن التحام الجدران الداخلية للفات الصدفة مما يؤدي إلى تكوين أنبـــوب مخروطي الشكل ذو فتحة عند الجهة السفلية للصدفة تعرف بـــ السرة umbilicus ، بينما قمته من الجهة العليا تعرف بـــ القمة apex . وقد تمتلك بعض الأصداف سرة واسعة لذلك تســـمى بـــ الصدفة المسرة umbilicate أو المثقوبة perforate ، ولكن في أنواع عديدة تنغلق الســـرة نتيجة لإمتداد وإنعكاس الحافة العويمدية لفوهـــة الصـــدفة وتعـــرف بـــــ الصـــدفة المغلقـــة imperforate .

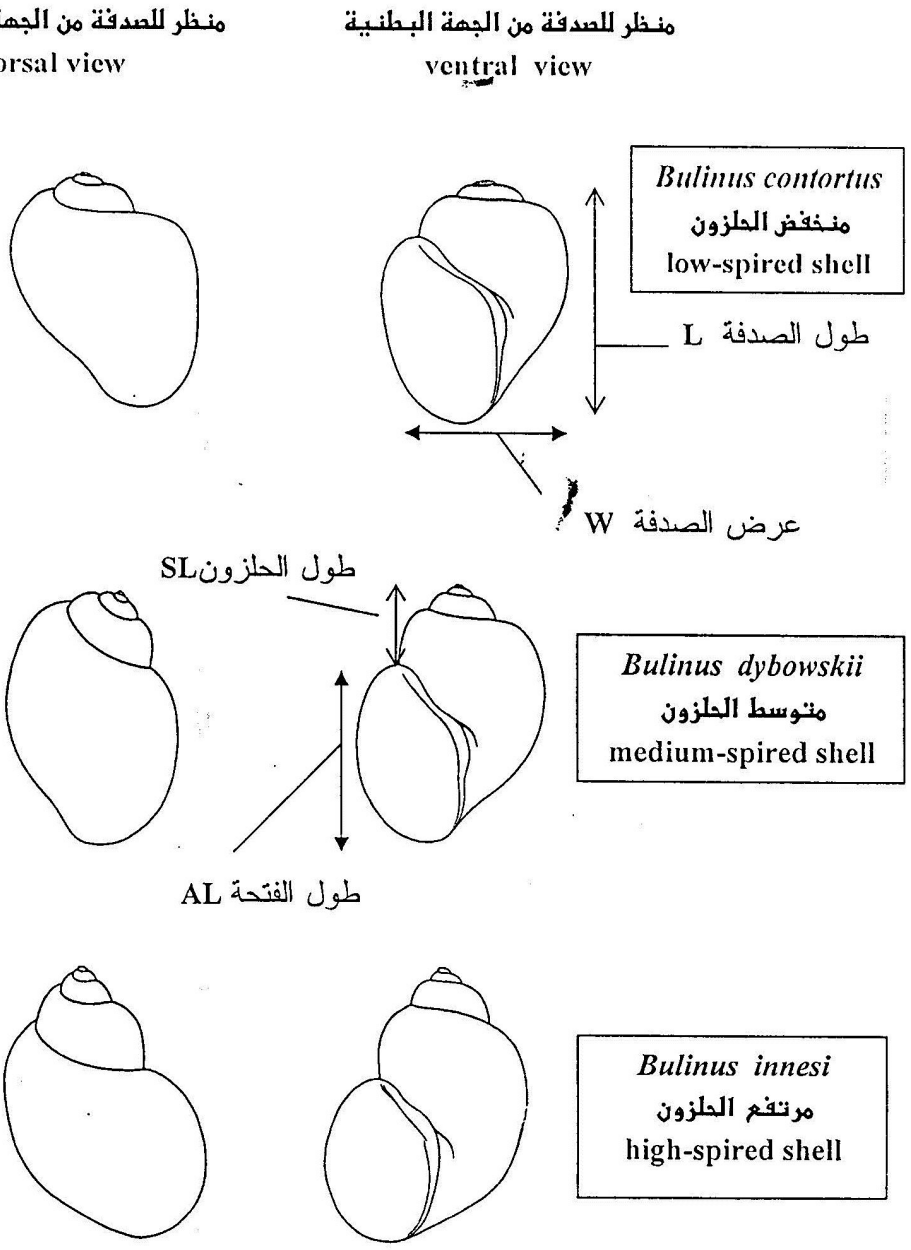
أما فتحة الصدفة، التي من خلالها يبرز وينسحب الجزء الرخو من القوقع، فقد تنشأ كلياً من اللفة النهائية، وتحاط بحواف تشمل هـــي الحافةالخارجيـــة outer lip / margin ، الحافـــة القاعدية basal margin ، والحافة العويمدية columellar margin . إن الجزء القاعدي مـــن العويمد يظهرعند فتحة الصدفة أي عند الحافة العويمدية ويتخذ أشكال متنوعة كالمقعرconcave والمستقيم straight والملتوي twisted و الملتوي والمنعكس twisted and reflected (شـــكل 13) Brown & Shaw,1989 ; Brown ,1994 . وفي حالة عدم وصول العويمد إلى الحافـــة القاعدية لفتحة الصدفة أي حدوث قطع فيه فيسمى العويمـــد المقطـــوع truncate columella . وعند النظر بشكل مائل لفتحة الصدفة لوحظ وجود إرتفاعات بدرجات مختلفة (ضعيفة ،معتدل ، قوي) عند الحافة العويمدية لفتحة الصدفة تسمى بـــالحيود العويميـــة columellar ridges (شكل 14) Brown & Rollinson,1996.

إن لأبعاد الصدفة أهمية كبيرة في وصف أصداف القواقع التابعة لجنس بولينس *Bulinus*، فالقياس الشكلي للصدفة shell morphometry يتضمن ما يلي ؛ طول الصدفة shell length (L) الذي يمثل أكبر مسافة محصورة بين قمة الصدفة والحافة القاعدية لفوهة الصدفة، بينما عرض الصدفة shell width (W) هو أكبرمسافة تمتد بين الحافة الخارجية لفوهة الصدفة والجهة المقابلة الأخرى من الصدفة ، وأخيراً طول الحلزون spire length (SL) الذي يحسب من خلال طرح طول الفوهة aperature length (AL) (تعادل طول لفة الجسم body whorl) من طول الصدفة. أما بخصوص أبعاد فتحة أو فوهة الصدفة، فتشمل عرض الفوهة aperature width (AW) التي تمثل أكبر مسافة بين الحافة الخارجية والحافة العويمدية . كذلك استخدمت بعض العلاقات بين الأبعاد المذكورة لما فيها دلالة لوصف الصدفة (شكل12) مثل نسبة طول الصدفة /عرض الصدفة(L/W) أو طول الصدفة / طول الفوهة (L/AL) . (Mimpfoundi *et al.* 1999 ; Fryer *et al.* 1987 ; Brown *et al.* 1971) .

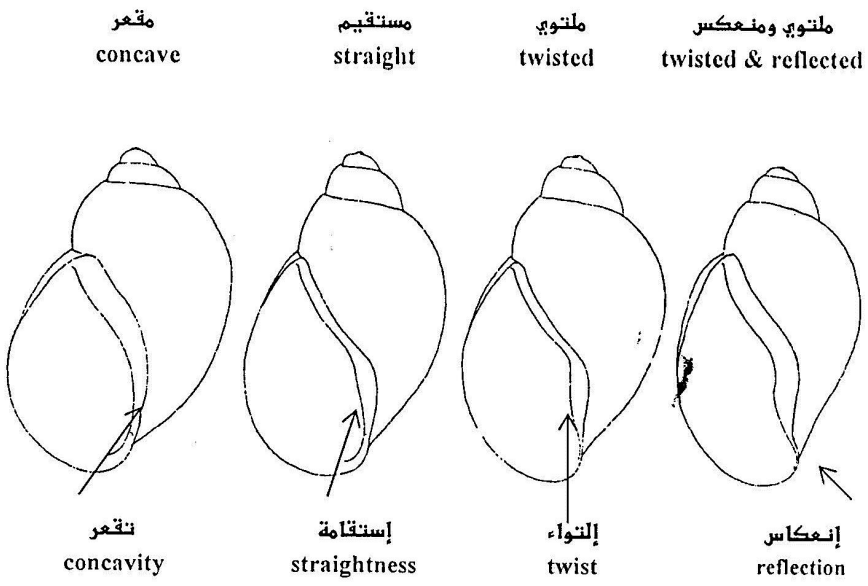
أما بخصوص نحت الصدفة shell sculpture فهو كذلك ذو أهمية تصنيفية وقد لوحظت دقة النحت في قواقع المياه العذبة إذ لايمكن مشاهدتها إلا باستخدام العدسة المكبرة أو المجهرلذلك غالباً ما يطلق عليه بـ النحت المجهري microsculpture والذي يتكون من خطوط lines أو نقاط dots صغيرة أو أخاديد striae قصيرة تتوضع بشكل موازي للفات الصدفة ويعرف بالنحت الحلزوني .spiral s أو عمودية على على إتجاه اللفات فيسمى بـ النحت المستعرض .transverse s . ففي بعض الأصداف تعتبر خطوط النمو growth lines هي النحت الوحيد الذي يتخذ شكل أخاديد أو خطوط منتظمة ناتجة عن نمو الصدفة والتي تمثل الحافات الخارجية السابقة لفتحة الصدفة. إن بعض الأصداف توصف بكونها مضلعة costulate بسبب بروز ووضوح الخطوط العرضية بشكل أضلاع ribs (التضليع costulation) ، أو قد تحمل الصدفة نحت غير منتظم يتمثل بموجات صغيرة (التجعيد corrugation) ، أو عندما تتقاطع الخطوط الحلزونية مع خطوط النمو تظهر الصدفة بشكل شبكي reticulate (التشابك reticulation) . إن للون الصدفة في الرئويات أهمية تصنيفية ضعيفة فيتراوح لونها من الأبيض إلى البني الفاتح أو الغامق الكستنائي، وغالباً ما يلاحظ وجود غطاء أسود أو أحمر أو رمادي يؤدي إلى إخفاء لون ونحت الصدفة ، لذلك لابد من تنظيف الصدفة بدقة وإزالة الغطاء بإذابته بمحلول مشبع من حامض الأوكساليك oxalic acid لبعض دقائق قبل فحص الصدفة.



شكل (11) : يوضح المظهر الخارجي والقياس الشكلي لصدفة shell morphometry
لموقع البلهارزيا *بولينس ترنكيتس* *Bulinus truncatus* .

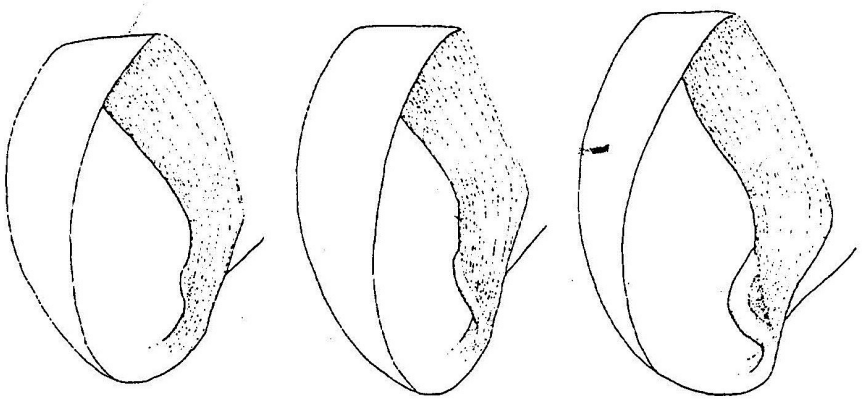


شكل(12) يوضح الأشكال المختلفة من صدفة *بولينس ترنكيتس* *B. truncatus*
و التي سميت سابقاً كأنواع مستقلة لإختلاف في طول الحلزون spiral length .



شكل (13) **يوضح أشكال العويمد** columella **في صدفة** ***بولينس*** *Bulinus*، **والأسهم تشير إلى مواقع التقعر والإستقامة والإلتواء والإنعاس في الحافة العويمدية** columellar margin **لفتحة الصدفة** .

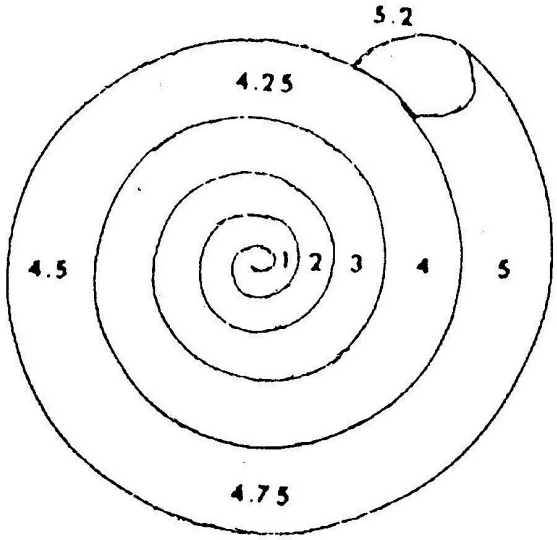
Brown & Shaw (1989) ; Brown (1994).



حيد قوي strong حيد معتدل moderate حيد ضعيف weak

شكل (14) : منظر وائل لفتحة الصدفة يوضح أشكال الحيود العويمدية columellar ridges **في قوقع *بولينس كلوبوسس*** *Bulinus globosus*.

Brown & Rollinson, (1996)



شكل (15) : يوضح طريقة حساب عدد لفات الصدفة whorls. **تشاهد الصدفة من الأعلى حيث تشير الأعداد** 1,2,3,4,5 **إلى نهاية اللفات الأولى، الثانية ...إلخ على التوالي.**

تقدر عدد اللفات في هذه الصدفة بـ 5.2. Malek,(1985) ; Brown & Shaw (1989).

تقسيم جنس بولينس *Bulinus* : Classification of genus

من المعلوم أن جنس *بولينس Bulinus* يتبع العائلة البلانوربيدية Planorbidae ، تحت ـ العائلة البولينينية Bulininae ، رتبة الرئويات Pulmonata، طائفة البطنقدميات Gastropoda، شعبة الرخويات Mollusca . عرفت قواقع هذا الجنس من قبل علماء الطفيليات الطبية والبيطرية لانتشارها في أفريقيا والشرق الأوسط ، وبكونها العائل الوسيط في دورة حياة منشقات الجسم البشرية والحيوانية. وبسبب مظهر الصدفة ، فالعديد من أنواعها صنفت من الواصفين الأوائل كجنس *فايزا Physa* Draparnaud,1801 ،حيث صنف الأخير حالياً مستقلاً ضمن العائلة الفايزيدية Physidae التي تتميزعن العائلة البلانوربيدية بمميزات تشريحية . إن جميع الأنواع التابعة لهذا الجنس تمتاز بكونها يسارية الفوهة sinistral وبإمتلاك الخيشوم الكاذب pseudobranch وعضو جماع copulatory organ يعرف بـ القضيب الكاذب أو الدقيق ultrapenis (Brown,1981 & 1994). وسوف نستخدم مصطلح جنس *بولينس* بالمعنى الواسع *Bulinus sensu lato*(*S.L.*) ليشير إلى مجموعة من الأنواع التابعة لتحت ـ البولينينية. إن الدراسات التي أجريت حول جنس *بولينس* بالمعنى الواسع أعطت للتصنيفين taxonomist معلومات مهمة حول المزايا التشريحية والوراثية والعلاقة بين الطفيل والعائل ، لكن العديد من الأنواع لم يحدد بشكل مقنع وربما يعود السبب إلى الإختلافات في الصفات التشريحية المستعملة تقليدياً لتحديد هذه الطبقة التصنيفية taxon. إن التقسيم الواسع الإستعمال حالياً والمقبول عموماً من قبل علماء الرخويات الطبية لهذا الجنس يعود أصلاً إلى أبحاث Mandahl-Barth ,1958 حيث يضم حوالي 37 نوعاً بعد أن كان أكثر من 100 نوعاً إسمياً nominal species منتشرة في أفريقيا والجزرالمجاورة لها وذلك بعد المراجعة وإختزال المرادفات synonyms ، ودمج ثلاثة أجناس هي *إسيدورا Isodora*، *فايسوبسس Physopsis*، *بركوفايسا Pyrgophysa* تحت جنس واحد هو *بولينس Bulinus* (Brown,1995) .

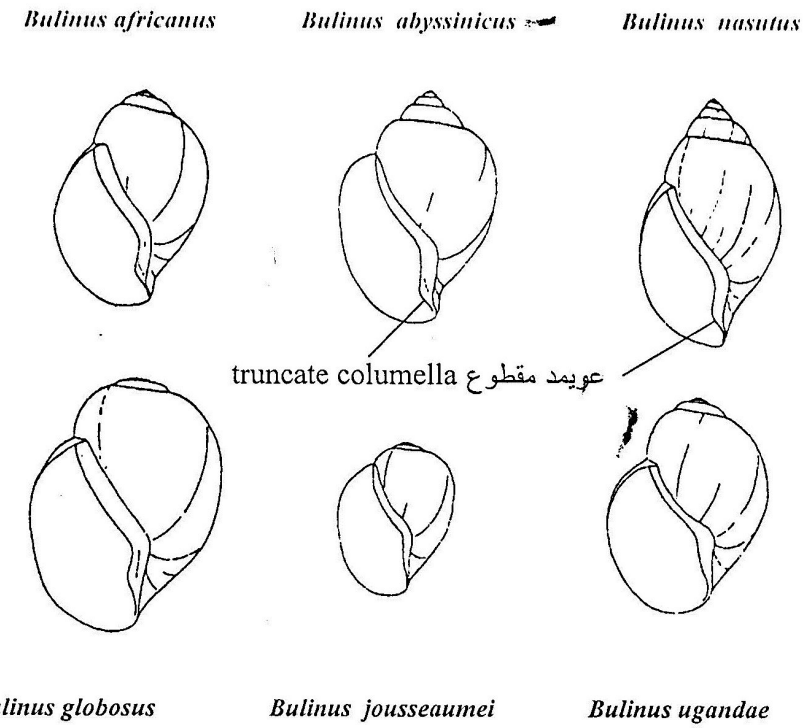
إستخدم Mandahl-Barth,1965 جنيسين subgenera في تقسيم *بولينس Bulinus* وهما

1. جنيس *فايزوبسس Physopsis* الذي يضم حالياً المجموعة الأفريقية africanus group . تمتاز هذه القواقع بامتلاك الصدفة عويمد مقطوع truncate columella ، وحيد كلوي renal ridge ونحت حلزوني spiral sculpture متقطع من عقيدات في اللفات العليا، هذا بالإضافة إلى كون العينات الحية تمتلك قدم نهايته الخلفية مدببة أي ذيل مدبب pointed tail . 2. جنيس *بولينس* بالمعنى الضيق *Bulinus sensu stricto* (s.s.) الذي بدوره يضم ثلاث مجموعات نوعية

species-groups/complex هـــي المجموعـــة الفورســـكالية forskalii ، المجموعـــة الترنكتيةtruncatus ، والمجموعة المدارية tropicus . تشمل هذه المجموعات النوعية قواقـع لاتمتلك عويمد مقطوع أوحيد كلوي أو نحت حلزوني متقطع ونهاية القدم مثلومة blunter tail. نلاحظ في التقسيم السابق أي تقسيم Mandahl-Barth على مستوى الأنـواع وجـود أربعـة مجموعات نوعية بالإعتماد على صفات الصدفة ، والمفتات ، وبعض صفات الجهاز التناسلي ، وعلى درجة أقل حساسية القواقع للعدوى بمنشقات الجسم، لكن Brown,1978 & 1994 أجـرى تعديلاً فيه يتضمن 1. إلغاء إستخدام الطبقة التصنيفية المعروفة بالجنيس subgenus . 2. دمج كل من المجموعة الترنكتية truncatus والمجموعة المدارية tropicus معاً في مجموعة واحدة لعدم وجود الفروق الواضحة بينهم كما اعتقد سابقاً. 3. أضاف مجموعة نوعيـة جديـدة هـي المجموعة الشبكية reticulus group . ولذلك لابد من إعطاء صورة موجزة عن المجموعـات النوعية التابعة لجنس *بولينس Bulinus* كما وردت في الأبحاث والكتب المتخصصة فـي علـم الرخويات الطبية (Brown ,1994 ; Sturrock ,2001b) .

1. المجموعةالأفريقية African group (سابقاً جنـيس *فايزوبسـس Physopsis* subgenus) :
تضم هذه المجموعة قواقع تنتشر في أفريقيا جنوب الصحراء الكبرى ، وتنعـدم فـي الشـرق الأوسط وشمال أفريقيا ، وذات أهمية طبية عظيمة لكونها عائل وسيط شائع للبلهارزيا البولية. يتراوح طول الصدفة الكاملة النمو من 23-10 ملم أي أصدافها كبيرة الحجم ، والحافة الداخلية لفوهة الصدفة أي الجزء السفلي من العويمد مقطوعtruncate columella ونحت الصدفة خاص حلزوني الشكل مكون من عقيدات أو تجعدات تشاهد تحت المجهر . بالإضافة إلى ذلك تمتلـك حيد كلوي renal ridge على السطح البطني للكلية. ومن الدراسات لهذه المجموعة في زامبيـا طبقاً للقياس الشكلي للصدفة (Brown &Rollinson,1996 ; Stothard *et al.* 1997) . ومن بين الأنواع التي تنتمي إليها(شكل 16) :

B. africanus (Krauss, 1848, *Physopsis*). Type-locality: Port Natal.
B. abyssinicus (Martens, 1866, *Physa*). Type-locality: Ethiopia.
B. nasutus (Martens, 1879, *Physopsis*). Type-locality: Tanganyika.
B. globosus (Morelet, 1866, *Physa*). Type-locality: Angola.
B. jousseaumei (Dautzenberg, 1890, *Isidora*). Type-locality: Senegal.
B. ugandae (Mandahl-Barth, 1954, *Bulinus*). Type-locality: Lake Victoria.



شكل (16) : يوضح الأصداف التابعة لمجموعة الأنواع الأفريقية africanus group التابعة لجنس بولينس *Bulinus* (سابقاً جنس أو جنيس فايسوبسس *Physopsis*).
(Mandahl-Barth,1965 ;Frandsen ,McCullough & Madsen,1980; Brown,1995).

2. المجموعة المدارية Tropicus group (سابقاً جنيس *بولينس* بالمعنى الواسع *Bulinus s.s.*

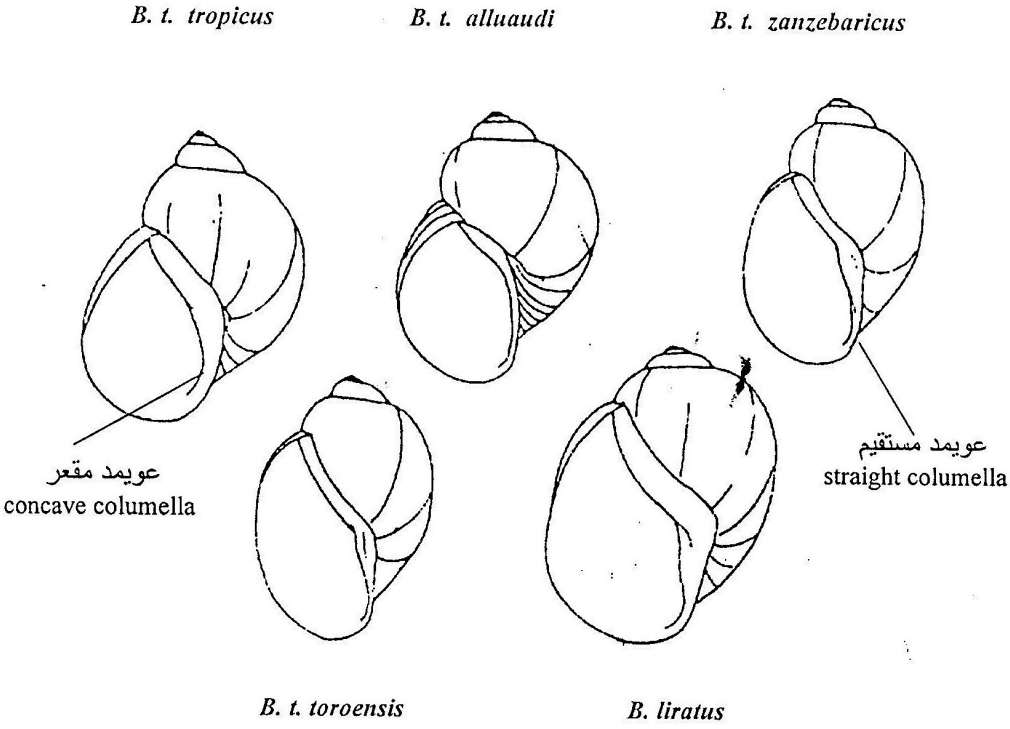
subgenus:) : تضم هذه المجموعة قواقع تنتشر بشكل مماثل للمجموعة الأفريقية أي فى الدول الأفريقية الواقعة جنوب الصحراء الكبرى ، ولكن لم يعرف عنها القيام بدور العائل الوسيط في دورة حياة البلهارزيا البولية . يتراوح طول الصدفة من 17-7 ملم وذات لون بني غامق ، والعويمد مستقيم أو ملتوي أو مقعر ، والصدفة غالبا مضلعة وفي بعض الأنواع عديمة النحت. بالإضافة إلى ذلك إن النتوء الأوسط mesocone للأسنان الجانبية ذو شكل مثلثي أو سهمي الشكل، ونادراً ما تلاحظ فيها ظاهرة اللاقضبية **aphallism** . ومن الأنواع أو النويعات التي تنتمي إليها (شكل 17)؛

B. t. tropicus (**Krauss, 1841, *Physa).* Type-locality:Natal.**
B. t. alluaudi (**Dautzenberg, 1908, *Physa*).Type-locality: Kenya.**
B. t. zanzebericus (**Clessin, 1886, *Physa*). Type-locality: Zanzibar.**
B. t. toroensis (***Mandahl-Barth*). Type-locality: Uganda.**
B. liratus (**Tristram, 1863, *Physa*). Type-locality: Madagascar.**

3. المجموعة الترنكتية Truncatus group (سابقاً جنيس *بولينس* بالمعنى الضيق *Bulinus s.s.*

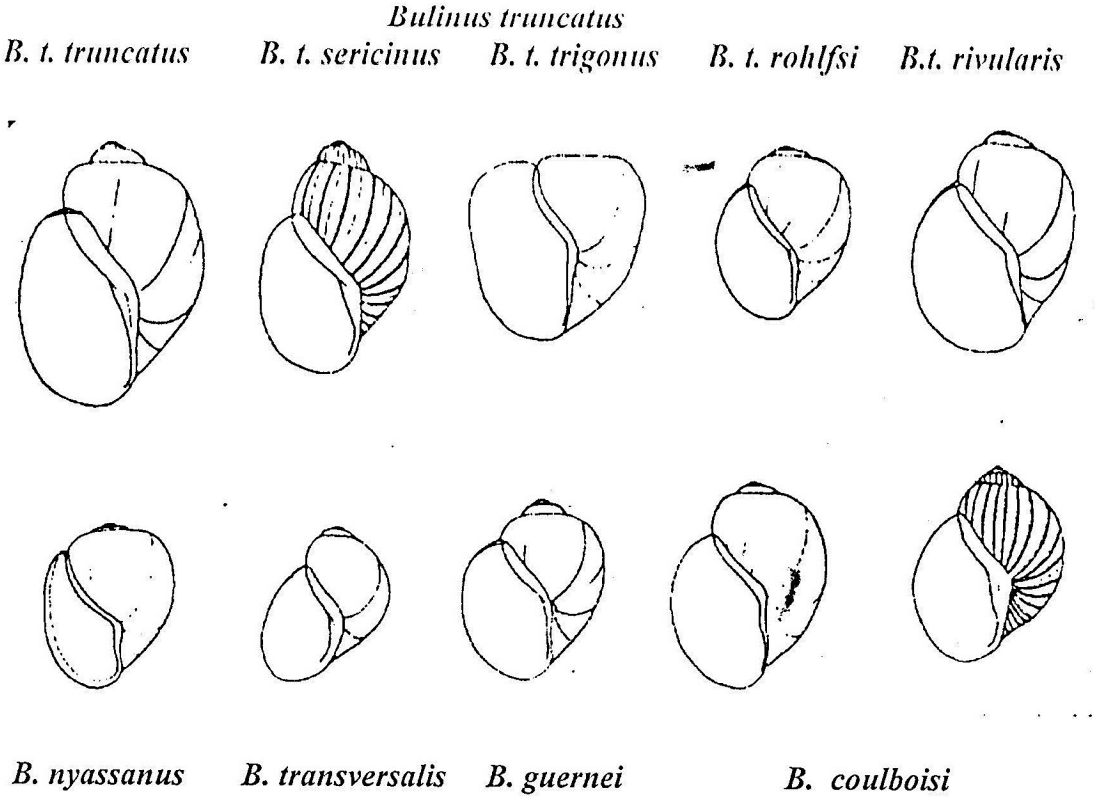
subgenus : تنتمي إليها أنواع مسؤولة عن نقل البلهازيا البولية في الشرق الأوسط كمصر والعراق ولبنان وتركيا وإيران ، وكذلك شمال أفريقيا كتونس والجزائر والمغرب وليبيا،هذا بالإضافة إلى تشاد ونيجريا وغانا. تمتاز الصدفة بلونها الأصفر الفاتح وقد يصل طولها حوالي 10 ملم والحافة العويمدية مستقيمة أو منثنية، بينما لاتظهرغالباً لفة الجسم نحتاً ولكن أحياناً نشاهد فيها تضليعاً، وظاهرة اللاقضبية شائعة في العديد من هذه المجموعة. تضم هذه المجموعة أشكال متنوعة بعضها يصنف كأنواع أونويعات (شكل 18)، وبالإعتمادعلى طول السن في الصف الأول للأسنان الجانبية،قسمت مجموعة شرقية **eastern group** (طول السن 25µ) ومجموعة غربية **western group** (طول السن µ 15) (**Mandal-barth ,1965**).

B. t. truncatus (**Audouin, 1827, *Physa).* Type-locality: Egypt.**
*B. t. trigonus (***Martens, 1892, *Physa*). Type-locality: Lake Victoria.**
B. t. transversalis (**Martens, 1897, *Isidora*). Type-locality:Lake Victoria.**
B. t. coulboisi (**Bourguignat, 1888, *Physa*). Type-locality: Tanganyika.**
*B. t. sericinus (***Jickeli, 1874, *Isidora).*Type-locality: Ethiopia.**
B. t. rohlfsi (**Clessin, 1886, *Physa*). Type-locality: Lake Chad.**
B. nyassanus (**Smith,1887, *Physa*).Type-locality: Lake Nayasa.**
B. guernei (**Dautzenberg, 1890, *Isidora*) . Type-locality: Senegal.**



شكل (17) : يوضح الأصداف التابعة لمجموعة الأنواع المدارية tropicus group التابعة لجنس *بولينس* *Bulinus* (أغلبها تنصف كنوعيات تابعة لنوع *بولينس تروبيكس* *Bulinus tropicus*).

(Mandahl-Barth,1965;Frandsen,McCullough&Madsen,1980;Brown,1995).



شكل (18) : يوضح الأصداف التابعة لمجموعة الأنواع الترنكتية truncatus group التابعة لجنس بولينس *Bulinus*.

(Mandahl-Barth.1965 : Frandsen. McCullough & Madsen.1980: Brown.1995).

ومن الجدير بالذكر أن الفروق المعتمدة على الصدفة والمفتات وحساسية الإصابة بالمثقوبات، بين المجموعة الترنكتية والمجموعة المدارية غير واضحة لدرجة كافية وبشكل مقنع للفصل بين المجموعتين مما حدا Brown,1980 ; 1994 إلى دمجهما في مجموعة واحدة هي المركب ترانكيتس / تروبيكس truncatus / tropicus complex ،التي تتصف بما يلي ؛ الصدفة غالباً مضلعة والنحت الحلزوني ضعيف وينعدم حيد العويمد columella ridge وقد تنثني أو تنعكس الحافة العويمدية في بعض الأنواع ، والنتوء الأوسط mesocone للأسنان الجانبية يبدي تغير مستمر يتراوح بين المثلثي angular / triangular والسهمي non-angular / arrowhead ، وينعدم الحيد الكلوي ، وبعضها ذو أفراد تبدي ظاهرة اللاقضبية.

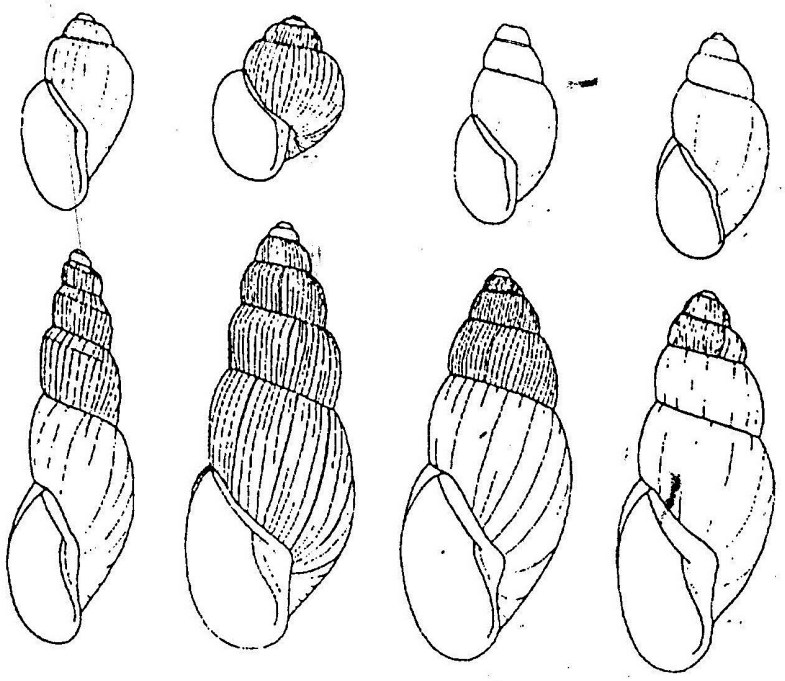
4 .المجموعة الفورسكالية Forskalii group : (عرفت سابقاً كجنس بركوفايزا *Pyrgophysa*) : أنواعها واسعة الإنتشار في الدول الأفريقية جنوب الصحراء وكذلك في السعودية واليمن ومصر ، ويعتقد أنها تساهم في إنتقال البلهارسيا البولية. تتميز هذه المجموعة بقواقع صغيرة لاتتجاوز 10 ملم وطويلة الحلزون high-spired shell وذات أصداف مضلعة وأحياناً لاتبدي نحتاً، وأسنان المفتات صغيرة ،هذا بالإضافة إلى انعدام الحيد الكلوي ولم تلاحظ فيها ظاهرة اللاقضبية. ومن أنواعها(شكل 19):

B. forskalii (Ehrenberg, 1831, *Isidora)*. Type-locality: Egypt.
B. camerunensis (Mandahl-Barth,1957). Type-locality: Cameroon.
B. cernicus (Morlet, 1867, *Physa*). Type-locality: Maurituis.
B. beccarri (Paladilhe,1872,*Physa*). Type-locality: Aden.
B. bavayi (Dautzenberg,1894,*Pyrgophysa*). Type-locality: Madagascar.
B. senegalensis (Muller, 1781, *Bulinus*). Type-locality: Senegal.
B. scalaris (Dunker, 1845, *Physa*). Type-locality: Congo.

5 . المجموعة الشبكية Reticulatus group : تضم هذه المجموعة أنواع فصلت عن المجموعة الفورسكالية وتتميز بصغرالصدفة حيث لاتزيد عن 6 ملم ، وبخطوط دقيقة تتقاطع مع الأخاديد الحلزونية spiral grooves، مما يعطي الشكل الشبكي للزخرفة على الصدفة، ولفاتها محدبة بشدة،وذات سرة كبيرة ومن بين أنواعها:

B. reticulatus (Mandahl-Barth, 1954). Type-locality: Kenya
B. wrighti (Mandahl-Barth, 1965). Type-locality: Aden.

B. camerunensis *B. reticulatus* *B. cernicus* *B. beccarii*



B. forskalii *B. bavayi* *B. scalaris* *B. senegalensis*

شكل (19) : يوضح الأصداف التابعة لمجموعة الأنواع الفورسكالية forskalii group التابعة لجنس بولينس *Bulinus* (سابقاً صنفت كجنيس *Pyrgophysa*).
(Mandahl-Barth,1965;Frandsen,McCullough& Madsen,1980;Brown,1995).

أهداف وأهمية البحث:

تناولت هذه الدراسة التعرف على مشكلة داء البلهارزيا التي تمثل مشكلة صحية في أغلب الدول الأفريقية والتي يعود سببها إلى طفيل منشقة الجسم *Schistosoma* ، حيث تقوم قواقع البلهارزيا بنقله إلى الإنسان . لذلك لا بد من التطرق في مقدمة الدراسة إلى الطفيل ودورة حياته وطرق مكافحته بالإعتماد على أهم المصادر الحديثة لإعطاء صورة واضحة ،هذا بالإضافة إلى أهمية دور العائل الوسيط الناقل لهذا المرض الطفيلي والمتمثل بأنواع معينة من قواقع المياه العذبة المنتشرة في البلدان الأفريقية بما فيها الجزائر. وقبل البدء في عملية مكافحة القواقع في منطقة موبوءة ما، ثلاث نقاط يجب أن تؤخذ بعين الإعتبار وهي: التعرف وتحديد نوع القواقع الناقلة في البيئة المائية العذبة سواءً كانت دائمية أم مؤقتة ، تمييز المذنبات التي تتحرر من جسم العائل الوسيط المصاب للتعرف على أنواع الطفيليات، وأخيراً الدراسة البيئية للقواقع من أجل تحديد التوقيت المناسب لمكافحتها.

وبحثنا يتناول أحد هذه النقاط المتمثل بتحديد وتصنيف القواقع الناقلة للطفيل والمنتشر في بعض المناطق الجزائرية، وبالتحديد في منطقة إهرير بجانت، ولاية إليزي. لذلك كان من أولويات الدراسة العثورعلى هذه القواقع ومحاولة تربيتها في المعمل للحصول على أجيال متعاقبة تمكننا من دراسة القواقع تصنيفياً من خلال مورفولوجية الصدفة **shell morphometry** ودراسة الجزء الرخو من القوقع تشريحاً مجهرياً ونسيجياً. تركزت دراستنا على وصف المظهر الخارجي للقواقع من أجل تحديد مميزاته ومن ثم التعرف عليه كجنس**genus** تابع للعائلة البلانوربيدية وتميزه عن الأجناس الأخرى من القواقع، هذا بالإضافة إلى الدراسة التشريحية المجهرية **macroanatomy** للجهاز الهضمي والغرفة البرنسية **mantle cavity** ، أولاً لأن كلاهماعنصرهام في تصنيف وتحديد أنواع *بولينس* المختلفة والتي يتجاوز عددها عشرات الأنواع. ومن الجدير بالذكر أن الدراسة التشريحية المجهرية والنسيجية هي الخطوة الأولى التي تمهد لدراسة وفهم أفضل للعلاقة بين طفيل البلهارزيا وعائله الوسيط من خلال تتبع الطفيل في أنسجة القوقع (منطقة دخوله، وطريق هجرته، ومكان استقراره في النهاية ، ومعرفة مراحل الطفيل التكوينية، ومكان خروجه). وبالتالي يمكن معرفة وتحديد العوامل الداخلية (تخص القواقع)، والخارجية (تخص البيئة)، التي تؤثر في عدوى القواقع، وفترة حضانة الطفيل وأوقات خروجه من القواقع لعدوى الإنسان،لذلك فالتحكم بأحد هذه العوامل قد يؤدي إلى كسر وإيقاف دورة حياة الطفيل في أحد مراحلها وبالتالي الحد من انتشار الطفيل.

المواد وطرق العمل

Materials & Methods

المواد وطرق العمل

MATERIALS AND METHODS

1 . مصدرعينات القواقع snails وتربيتها في المختبر : جمعت قواقع المياه العذبة التابعة لجنس *بولينس Bulinus* من المسطحات المائية بمنطقة إهرير(جانت) ولاية إليزي في الجنوب الشرقي الجزائري ،وذلك باستعمال شبكة حديدية مثبةعلى ذراع خشبية طويلة،وقفازات بلاستيكية، هذا بالإضافة إلى إرتداء حذاء مطاطي لتفادي الإحتكاك بالماء وحدوث العدوى بالبلهارزيا (Frandsen *et al.* 1980) . ولتجنب العمل بالقواقع المصابة (لأن المنطقة التي تم الحصول منها على القواقع موبوءة بداء البلهارزيا)، اعتمدنا على تربية القواقع في المختبر إبتداءاً من جمع كتل البيوض egg masses التي تنتجها القواقع ومن ثم تفقيسها للحصول على أجيال من القواقع غير مصابة (Brown,1980) . تنقل القواقع من بيئتها الطبيعية إلى المختبر في علب زجاجية محتوية على الماء وبعض النباتات المائية ومن ثم توزع في أحواض مائية ذات أبعاد 20x15x10 سم وبكثافة معينة من الأفراد لمنع التزاحم (10 أفراد في كل حوض)، وتضاف إليها قطـــع من أوراق الخس lettuce الطازجة كمادة غذائية ويتم تغيير الماء مرتين أسبوعياً لمنع التعفن. ولجمع كتل البيوض بطريقة آمنة وسليمة توضع قطع بلاستيكية 5x5 سم في الأحواض المائية السابقة لتتخذها القواقع كدعامة لوضع البيوض ومن ثم تقص القطع البلاستيكية المحتوية على كتل البيوض، وتوضع مجموعة منها (4-8 كتلة من البيوض) في أطباق بتري المحتوية على كمية من الماء ، وتترك لمدة كافية تتراوح من 14-10 أيام عند درجة حرارة 25 °م كفترة كافية لتفقيس البيوض . وأخيراً تنقل القواقع الصغيرة الناتجة عن تفقيس البيوض بعناية إلى أحواض التربية البلاستيكية لتعيش فترة عدة أشهر لتصل إلى الحجم المناسب .وقد يصل بعضها إلى الحجم الأقصى خلال عام واحد أو أكثر لكي تستخدم في الدراسة الشكلية للأصداف والتشريحية المجهرية والنسيجية .

2. طرق العمل Methods:

الدراسة الشكلية للصدفة Shell morphometry: الأصداف المختارة للدراسة الشكلية، يجب أن تكون سليمة ومن دون تشوهات لأخذ القياسات اللازمة لها، حيث تم اختيار 100 صدفة من أحجام عمرية مختلفة. تغسل بالماء الدافئ وتنقع في محلول مائي مشبع بحمض الأوكساليك oxalic acid ، وبواسطة إبرة دقيقة وفرشاة صغيرة يزال كل ماهوملتصق بالصدفة من مواد غريبة مصدرها بيئة القوقع ، مما يسمح بمشاهدة نحت الصدفة (Malek,1985) ومن ثم توضع في حاضنة عند حرارة 30-25 مئوية وتترك لتجف فوق ورق ترشيح ماص. وباستخدام المجهرالتشريحي dissecting microscope بتكبيرx8 للأصداف الكبيرة أو x25 للأصداف الصغيرة لملاحظة أبعاد الصدفة بوضوح (كطول وعرض الصدفة ، طول الحلزون ، طول وعرض فتحة الصدفة ، شكل(11) ،وكذلك حساب عدد لفات الصدفة شكل (15). أما قياس أبعادالصدفة أي المقياس المجهري micrometery فيتم بإستخدام آلة مقياس الأطوال micrometer التي تشمل: 1. مدرجةعينية ocular micrometer (OM) / graticule مثبتة على عينية المجهر 2. مدرجةمسرحية stage micrometer(SM) / graticule تستخدم للمعايرة calibration من أجل حساب الأبعاد الحقيقية للصدفة (Cheesbrough,1987 ; Schmidt , 1988) .

طريقة تحضير الفكوك والمفتات Preparation of jaws and radula : بعملية التشريح المجهري للقوقع يتم إزالة الكتلة الفموية buccal mass المحتوية على الفكوك والمفتات من المنطقة الرأسية للحيوان، وتغسل في ماء دافئ لمدة 5 دقائق ومن ثم تنقل إلى محلول 10% هيدروكسيد البوتاسيوم KOH أو الصوديومNaOH لتنقع فيه لمدة 48 ساعة عند درجة حرارة 30°C ، ويمكن تسريع العملية بتسخين المحلول، وذلك من أجل تسريع إذابة وهضم النسيج المحيط بالمفتات(Malek ,1985; Brown ,1980) . ويلي ذلك فصلهم أي الفكوك والمفتات بإبرة تشريح تحت المجهر وغسلهم بالماء لإزالة الهيدروكسيد، وكذلك إضافة محلول حمض الهيدروكلوريك Hcl 2% لمعادلة الهيدروكسيد الزائد، وأخيراً تغسل العينة المتحررة بالماء وتنقل بواسطة فرشاة دقيقة إلى قطرة من الكليسرينglycerine موضوعة على شريحة زجاجية لتسطيح المفتات بحيث تكون الأسنان متجهة نحو الأعلى. وأحياناً ينصح بصبغ المفتات بأحد

أصباغ الهيماتوكسيلين مثل صبغة إيرليش هيماتوكسيلين Ehrlich's haematoxylin وذلك قبل نقلها إلى قطرة الكليسرين الموضوعة على الشريحة الزجاجية توضع العينة في الصبغة لمدة نصف ساعة، وتنقل إلى الماء القلوي لمدة دقيقتين للحصول على اللون البنفسجي المزرق، وفي حالة الصبغ الزائد overstaining نتخلص منه بنقعها في محلول 2% حمض الهيدروكلوريك. وعند الحصول على صبغ جيد ، تحمل العينات في الشرائح بداية في قطرة من الكليسرين حيث يسطح شريط السفنات وتتجه الأسنان إلى الجهة العلوية ، ويتم التخلص من الكليسرين بإضافة فوق العينة قطرات من الكحول 95 % ،وينزع الماء dehydration بإضافة الكحول 100% مرتين متتالتين (قطرة واحدة فوق العينة في كل مرة)،ويتم الترويق clearing بإضافة قطرة من الزايلول xylol، وأخيراً تحمل في كندا بلسم canada balsam .

الدراسة التشريحية المجهرية Macroanatomical study:

قبل إجراء عملية تشريح القواقع تحت المجهر التشريحي dissecting microscope من أجل مشاهدة التركيب الإجمالي gross morphology لمكونات الأجهزة الداخلية ، لابد من تعريضها إلى التخدير narcotization والإسترخاء relaxtion وإلا يحدث تقلص في جسمه الرخو soft part مسبباً صعوبة في تشريح القواقع. ومن أجل التخدير توضع قواقع كاملة النمو يتراوح طول أصدافها بين 11 - 9 مم في وعاء صغير مثل وعاء بتري Petri dish الذي يحتوي على كمية كافية من الماء الدافئ مما تسمح لهم بالزحف بحرية ، ومن ثم تضاف بضع بلورات من مادة المنثول menthol crystals فوق سطح الماء كمادة مخدرة ، وأخيراً يترك الوعاء المغطى لمدة 12-10 ساعة تقريبا إلى أن تنعدم فيه الإستجابة أي رد الفعل في القواقع المسترخيةعند وخزها بالملقط . ويلي ذلك قتل killing وتثبيت fixation القواقع حيث يستخدم الكحول alcohol 70% كمادة قاتلة وحافظة لقواقع في نفس الوقت ،وبهذا تصبح القواقع جاهزة للتشريح بشكل مناسب بعد 24 ساعة (Brown, 1980). وفي حالة بقاء وحفظ القواقع لفترة طويلة يجب تغيير الكحول نتيجة لتخفيفه بالماء الخارج من القواقع، وأحياناً تنقل عينات القواقع المحفوظة إلى مادة الكلسرين (5% glycerine) لمدة ساعة أو أكثر لتقليل هشاشتها brittleness أي تكسرها بسهولة الذي غالباً ما يحدث بفعل الجفاف (Malek, 1985) .

أما عن الطريقة بطريقة التشريح dissection method فتبدأ بوضع الفوقع في إناء تشريح زجاجي صغير مثل وعاء بتري Petri dish المحتوي على طبقة شمعية جامدة من مادة البرافين ويغمر الحيوان بالمادة الحافظة أثناء التشريح أي كحول 70% ، ومن ثم تحت مجهر التشريح يتم سحب جزء الرخو من الصدفة أو قد تهشم الصدفة بدقة وتنزع أجزائها المكسورة من دون حدوث تخريب الحيوان ، وأخيراً يثبت القدم بطبقة الشمع من خلال دبابيس حشرية insect pins دقيقة مما يسهل العمليات اللاحقة من خطوات التشريح. ومن المعلوم أن التشريح يعتمد على الأعضاء أو الأجهزة المراد فحصها بدقة كالجهاز التناسلي أو الهضمي أو الإخراجي ،إلا أن الطريقة المثلى عادة تتضمن نزع وإزالة البرنس من خلال إجراء ثلاثة قطوع incisions :

أ. الأول يبدأ بقطع طوق البرنس عند منطقة الفتحة الرئوية أو المسقيم بواسطة مقص scissors دقيق ويستمر القطع على طول حافة البرنس .

ب.الثاني قطع جانبي في البرنس بإستخدام دبابيس حشرية ذات نهاية معقوفة أو مقص دقيق ليصل إلى قمة الجزء العلوي من الحيوان لفتح وكشف التجويف البرنسي كلياً .

وبهذين القطعين يمكن سحب وطوي كل من الجزء الأيسروالأيمن من سقف البرنس جانباً حيث يثبت بشمع الإناء بواسطة الدبابيس الحشرية.

ج. الثالث قطع على الخط الظهري الأوسط dorsal median line إبتداءاً من حافة البرنس وباتجاه المقدمة الأمامية snout للقوقع المسترخي لمشاهدة أعضاء الجماع والكتلة الفمية .(Mandahl –Barth ,1962; Malek ,1985)

وأخيراً ومن أجل إزالة كافة الأجهزة الداخلية بشكل سليم من أجل دراستها تفصيلياً كالجهاز الهضمي والتناسلي والعصبي لابد من إجراء قطع في قاعدة التجويف البرنسي المتمثل بالحجاب الحاجز بشكل موازي للقطع السابق الذي عملناه في غشاء البرنس المكون لسقف التجويف البرنسي وذلك إبتداءاً من نهايته العلوية وصولاً إلى مقدمة الرأس . وبهذا القطع يمكن الكشف عن التجويف الدموي haemocoel الذي يشمل كل من التجوفيين هما أولاً: التجويف الدموي الرأسي cephalic haemoceol المتوضع في المنطقة الأمامية للحيوان ، ثانياً : التجويف الدموي الحشوي visceral haemocoel في الجزء الخلفي . ولمشاهدة الجهاز الهضمي digestive system نقوم أولاً بإزالة غدد الجهاز التناسلي genital glands بالقطع على مستوى

القنوات التناسلية والعضلات التي تربط الجهاز التناسلي بجدار الجسم، ويسحب هذا الأخير الخلف وتقطع القناة الخنثية hermaphrodite duct التي تربط الغدة المحية albumin gland بالغدة الخنثية hermaphrodite gland المطمورة في الكبدliver ، وهكذا يمكن الحصول على الجهاز الهضمي كاملا وينقل إلى طبق بتري يحتوي على كحول 70%، وبواسطة مجهر التشريح والقياس المجهري يتم أخذ أبعاد مختلفة لأجزاء الجهاز الهضمي، بتكبير x8 للأجزاء الكبيرة الحجم، وبتكبير x25 للأجزاء الصغيرة الحجم .

أما الرسوم التوضيحية illustrative drawings للجهاز الهضمي وبقية الأعضاء الأخرى فيتم من خلال الكاميرا لوسيدا camera lucida التي تعتمد في الأساس على استخدام موشور زجاجي prism يثبت فوق العدسة العينية للمجهر التشريحي لذلك تكون الرسوم كبيرة الحجم وعليه من الضروري تصغيرها (أو قد يثبت المنشور داخل أنبوب يوضع أسفل العدسة العينية في حالة إنبوب الرسم drawing tube). عند النظر بالمجهر التشريحي في حالة استخدام المنشور يمكّن الشخص من مشاهدة تطابق بين العينة المراد رسمها ورأس القلم الموضوع على ورقة الرسم. ومن أجل مشاهدة نهاية قلم الرسم لا بد من وجود موازنة بين أقل إضاءة ممكنة للعينة المراد رسمها وأكبر إضاءة فوق ورقة الرسم. ومن أجل تجنب التشوهات distortions التي تحدث على الحواف الخارجية يفضل رسم العينة ضمن 2/3 مجال الرؤية الأوسط ،هذا بالإضافة على رسم خطوط المقياس scale lines بوضع مسطرة أو ورقة مليمترية تحت المجهرعند نفس درجة التكبيرالذي ترسم فيه العينة. وخلال عملية الرسم ،نحصل في البداية على تصميم يمثل الملامح الرئيسية أوالإجمالية outline لرسوم بقلم الرصاص HB لمكونات العينة كأجزاء مستقلة وبشكل مكبر، ومن ثم تجمع رسومات الأجزاء للحصول على رسم واحد كبير يمثل الرسم التخطيطي المركبcomposite sketch للعينة. إن رؤية العينة ثانية تحت المجهرالضوئي ضروري من أجل وضع التفاصيل على الرسم التخطيطي المركب بإستخدام قلم رصاص غامق لتوضيح الملامح الخارجية للعينة، ومن ثم يتم شف الرسم النهائي بالحبر الصيني على ورق كلك شفاف ويتم تصغيره حسب الرغبة (MacGown,2005).

الدراسة النسيجية histological study :

اعتمد في التحضيرات النسيجية histological preparations على استعمال عينات من القواقع كاملة النمو تم تربيتها في المختبر، ويتراوح طول أصدافها من 11-9 مم. وقبل وضع الجزء الرخو soft part في المثبت fixative ، يجب أولاً قتل القواقع وهي مسترخية ومن دون التعرض إلى تخدير anaesthesia مسبق ، وذلك بوضعها في إناء يحتوي على ماء عذب ترفع درجة حرارته تدريجيا في الحاضنة إلى أن يخرج الحيوان من الصدفة وهو مسترخي، ويقتل القوقع مباشرة بنقله إلى الماء الساخن لبضع ثوان ، وأخيراً يتم سحب الجزء الرخو من الصدفة ويوضع مباشرة في المحلول المثبت لمدة 24 ساعة والمتمثل بـــ سائل دوبسك برازيل Duboscq-Brazil's fluid . وبسبب حامض البكريك Picric acid الموجود في المثبت المذكور تتلون العينة باللون الأصفر ، لذلك لابد من غسل العينات في الكحول 70%، لعدة مرات حتى يزول منه اللون الأصفر.

وبعد غسل العينات من المثبت تمرر في سلسلة من الكحولات بتراكيز متزايدة لـــ نزع الماء dehydration من الأنسجة (كحول % 80 لمدة 1/2 ساعة؛ كحول 90% لمدة 1/2 ساعة ؛ كحول 100% أ. لمدة 2 ساعة؛ كحول % 100 ب. لمدة 3-2 ساعات كحول 100 %). ويلي ذلك عملية التـرويق clearing باستخدام مادة الزايلول xylene / xylol حيث تنقل العينات تدريجيا من خليط الكحول والزيلول إلى الزيلول النقي (3 أجزاء كحول وجزء زيلول لمدة 1/2 ساعة ؛ جزء كحول وجزء زيلول لمدة 1/2 ساعة ؛ جزء كحول و 3 أجزاء زيلول لمدة 1/2 ساعة؛ زيلول نقي أ. لمدة 2 ساعة؛ زيلول نقي ب. لمدة 2 ساعة). بعد ترويق العينات في الزيلول تأتي عملية التشبيع infiltration / impregnation حيث تغمر العينات تدريجيا في شمع البرافين paraffin ، وتتم العملية في الحاضنة بدرجة حرارة 57° التي تفوق درجة ذوبان البرافين(جزئين زيلول وجزء برافين لمدة 4 ساعات؛ جزء زيلول وجزء برافين لمدة 4 ساعات؛ برافين نقي أ. لمدة 17 ساعة ؛برافين نقيب. لمدة 6 ساعات). وأخيراً تأتي عملية الطمر embedding حيث تشكل قوالب شمع البرافين المنصهر وتنقل إليه العينات بالملقط ومن ثم يترك الشمع ليتجمد وبذلك تصبح العينة مطمورة داخل قالب شمعي . وقبل تقطيع sectioning العينة بواسطة جهاز الميكروتوم microtome بسمك 6µ، يلزم تشذيب القالب الشمعي بإزالة الشمع الزائد عن المطلوب حول العينة ومن ثم تثبيته في ماسك القالب الشمعي وأخيراً تجرى

عملية تقطيعه إلى قطاعات شمعية تلصق على شرائح زجاجية بواسطة محلول اللصق affixative مثل محلول الجلاتين 0.2 % وتترك لتجف في الحاضنة عند درجة حرارة 37 ° م لمدة 24 ساعة على الأقل قبل بدء عملية نزع البرافين والصبغ.

الصباغة Staining :

صبغت العينات النسيجية بـــصبغة مزدوجة أي صبغتين من محلولي الهيماتوكسيلين والأيوسين (Haematoxylin & Eosine) التي تعطى فكرة واضحة عن التركيب النسيجي للعينة المصبوغة، وكذلك قدرتها على التمييز الواضح بين كل من السايتوبلازم والنواة لخلايا النسيج (Mahoney,1968 ; Gamble & Wilson 2002). إن نتائج الصباغة بهتين الصبغتين هي إصطباغ أي تلون سايتوبلازم الخلايا باللون الأحمر بينما تأخذ الأنوية اللون الأزرق .

1. تبدأ عملية الصباغة بنزع شمع البرافين dewaxing عن طريق تمرير الشرائح في تغييرين من الزايلول xylene (زايلول أ. لمدة 5 دقائق . زايلول ب. لمدة 5 دقائق). ومن ثم عملية إماهة hydration الشرائح أي إدخال الماء إليها تدريجيا وذلك بتمريرها على سلسلة هابطة من الكحولات (جزء زيلول وجزء كحول لمدة 5 دقائق ؛ كحول 70 % لمدة 2 دقيقتين؛ كحول 30 % لمدة 2 دقيقتين؛ ماء مقطر لمدة 2 دقيقتين).

2. ويلي ذلك عملية الصباغة التي تبدأ بنقل الشرائح مباشرة من الماء المقطر لتوضع في صبغة *إيرليش هيماتوكسيلين Ehrlich's haematoxyline* لمدة 45 دقيقة . تغسل الشرائح في الماء المقطر لمدة 3 دقائق.

3. .وبعد الخطوات السابقة، لابد من التطرق إلى إزالة الصبغ الزائدة وتزريقها في القطاعات النسجية إذ تفحص بعض الشرائح مجهرياً للتأكد من درجة الصباغة الملائمة للنسيج، وذلك من خلال عمليتي التمييزوالتزريق وتحديد الوقت اللازم لهما حتى يستخدم مع بقية الشرائح بصورة روتينية. يقصد بـــالتمييز differentiation إزالة الصبغ الزائد overstaining من النسيج بواسطة السائل المميز differentiator مثل الكحول الحامضي acid alcohol وذلك بغمر الشريحة وهزها فيه أثناء ذلك لمدة 20 ثانية. أما التزريق blueing فهي عملية تعقب التمييز الغرض منها إستعادة اللون الأزرق re-blue المرغوب لصبغة الهيماتوكسيلين والذي تم تغيره نحو اللون الأحمر أثناء التمييز نتيجة لنقل الشريحة إلى الوسط الحامضي أي سائل التمييز، لذلك يتم

الأحمر أثناء التمييز نتيجة لنقل الشريحة إلى الوسط الحامضي أي سائل التمييز، لذلك يتم إستعادة اللون الأزرق بغمس الشريحة في وسط قاعدي ضعيف مثل الماء القاعدي لمدة 5 دقائق. وللحكم على العميلتين المذكورتين لابد من فحص بعض الشرائح (تغمر شريحة واحدة لمدة 20 ثانية في الكحول الحامضي للتمييز ومن ثم تغسل بالماء المقطر وأخيراً تغمر لمدة 3 دقائق في الماء القاعدي للتزريق وتفحص مجهرياً) . فإذا ظهر السايتوبلازم باللون الأزرق فهذا يعني إن عملية التمييز لم تستكمل بالصورة المطلوبة لذلك يجب غمر الشريحة في الماء المقطر وإعادتها إلى الكحول الحامضي لمدة مناسبة ومن ثم غمرها في الماء المقطر ،وأخيراً زرقها في الماء القاعدي قبل فحصها مجهرياً ثانية. أما إذا لم تزرق النواة بالقدر الكافي فهذا يعني إن التزريق بالماء القاعدي لم يستكمل بالصورة المطلوبة لذلك يجب وضع الشريحة في الماء القاعدي لفترة مناسبة وإعادة فحصها ثانيةً بالمجهر.

4 .أما اصطباغ العينات بصبغة الأيوسين المائي 1% aqueous eosin فيتضمن غمر القطاعات في الصبغة لمدة دقيقتين ومن ثم تزال الصبغة الزائدة بغمرها بالماء المقطر.وقد تفحص الشرائح مجهرياً حيث يظهر السايتوبلازم باللون البنفسجي الغامق.

5 .عملية نزع الماء dehydration بسلسلة من الكحولات متصاعدة التراكيز(كحول 30% ;كحول 50% ؛ كحول 70% ؛ كحول80%؛ كحول 90% ؛ كحول 100% لمدة 5 دقائق لكل تركيز) وبعده الترويق clearing بمادة الزايلول (2 جزء كحول النقي وجزء زيلول لمدة 5 دقائق ؛ زيلول نقي أ. لمدة 5 دقائق ؛ زيلول نقي ب. لمدة 5 دقائق). وأخيراً يتم تحميل mounting القطاعات في كندا بلسم canada balsam ، و تترك الشرائح لتجف في الحاضنة عند 37 °م لمدة 24 ساعة ، ثم تنظف وتوضع في العلب الخاصة بها.

تحضيرات بعض المحاليل المستخدمة :

1. تحضير سائل دوبسك برازيل *Duboscq-Brazil's fluid* : وهو من المثبتات المحتوية على حامض البكريك والسريعة النفاذ داخل الأنسجة مسبباً قليل من الإنكماش. ويعرف بـــ محلول بوان الكحولي alcoholic Bouin نتيجة لاستبدال المحلول المائي المشبع بحامض البكريك في حالة البوان المائي aqueous Bouin بمحلول كحولي مشبع بحامض البكريك أي 0.5 غم من حامض البكريك يذاب في 75 مل من كحول 80% . أما مكوناته فتشمل (75 مل محلول كحولي مشبع بحامض البكريك ،25 مل فورمالين formalin 40% ، 5 مل حامض الخل الجليدي glacial acetic acid) (Hopwood,2002).

2 . تحضير صبغة ايرليش هيماتوكسيلين *Ehrlich's haematoxyline* : أ. 10 مل من حمض الخل الجليدي glacial acetic acid التي تمزج مع 25 مل من الكحول المطلق absolute alcohol، وتضاف 2 غم من صبغة الهيماتوكسيلين . وبعد الإذابة تضاف كمية إضافية من الكحول المطلق تقدر بـــ 75 مل وكذلك 100 مل من الكليسرين. ب. يسخن 100 مل من الماء المقطر ويضاف إليه 10 غم من شب البوتاسيوم (aluminum potassium sulphate) وبعد الإذابة وهو ساخن مع التحريك يضاف إلى محلول الهيماتوكسيلين. يترك الخليط لينضج تحت الضوء ويكتسب اللون الأحمر الداكن . (Schmidt , 1988).

3 . تحضير صبغة الأيوسين المائي *1% aqueous eosin* : يذاب 1 غم من مسحوق الأيوسين في 100 مل من الماء المقطر. (Mahoney, 1968).

4 . الكحول الحامضي *2% acid alcohol* : الذي يستخدم كسائل مميز يتكون من 2 مل من حامض الهيدروكلوريك Hcl ، و 98 مل من 70% كحول (Schmidt , 1988) .

5 . الماء القاعدي *alkaline water*: الذي يستخدم للتزريق ويتكون من إذابة 2 غم من بيكاربونات الصوديوم Sodium bicarbonate في 100 من الماء المقطر.(Cheesbrough,1987).

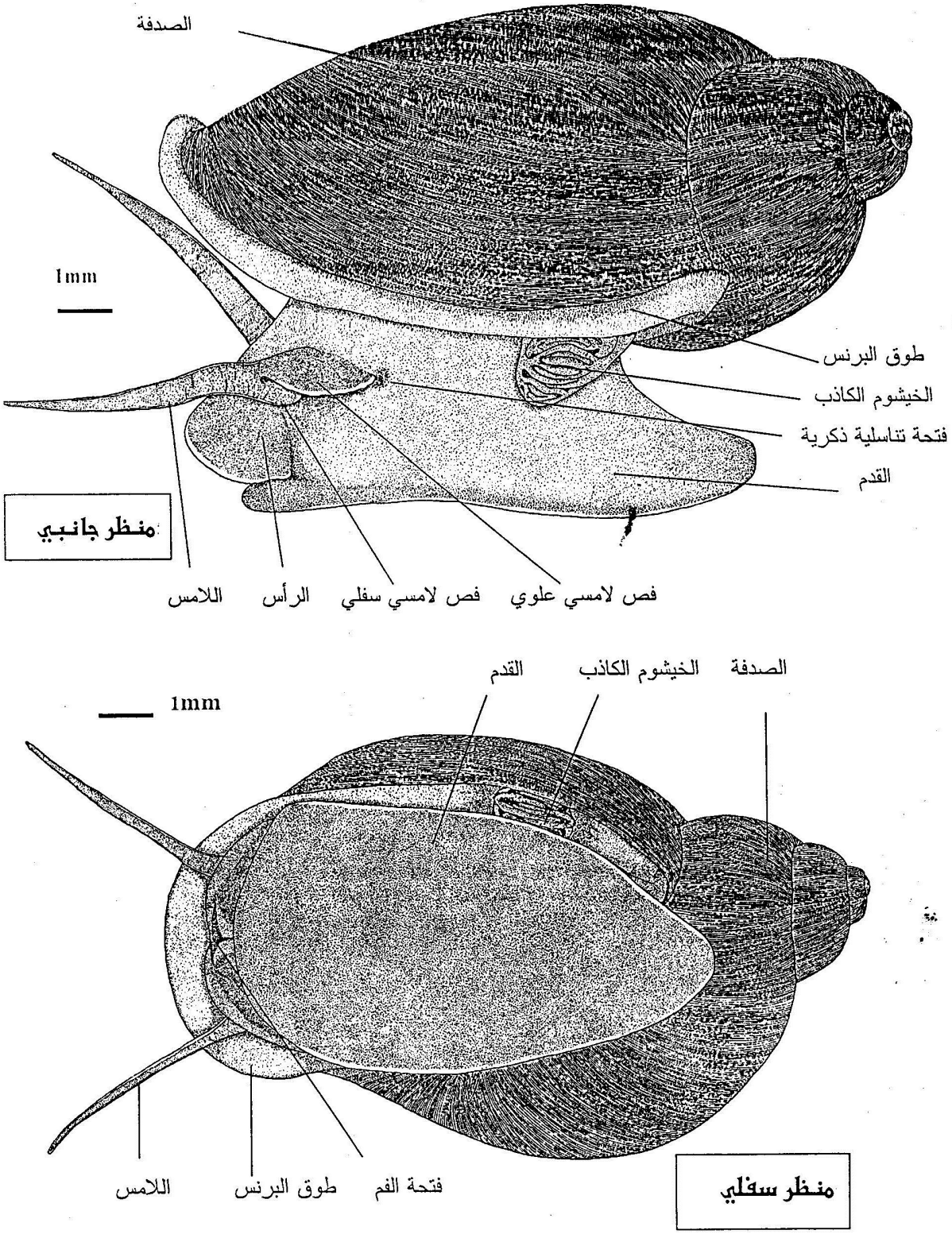
المشاهدات والمناقشة

Observations & Disscution

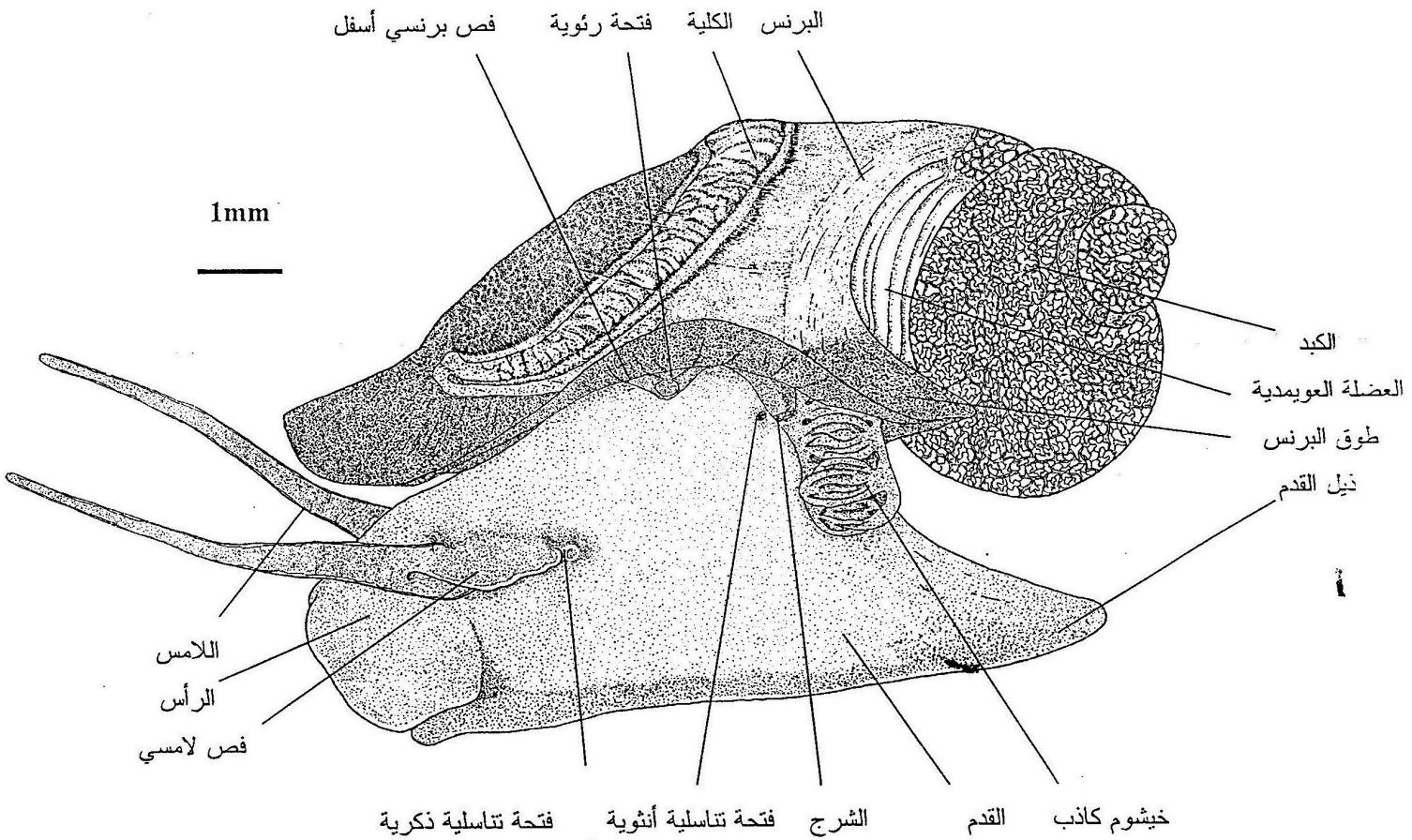
المشاهدات OBSERVATIONS

والمناقشة DISCUSSION

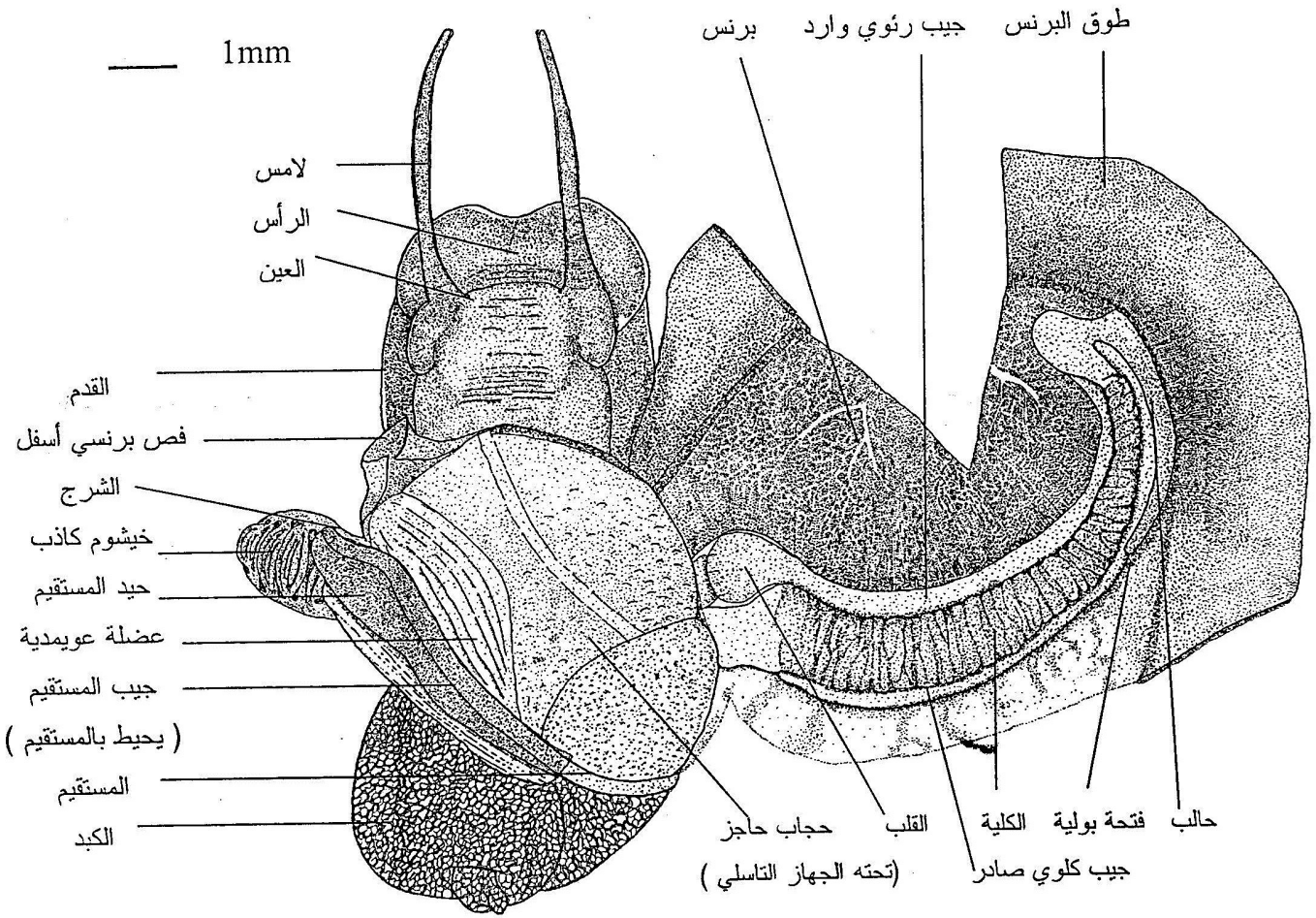
قبل التطرق إلى تركيب الجهاز الهضمي في قوقع *بولينس* ، لابد من إعطاء صورة موجزة عن مكونات الجسم ومظهره الخارجي في الحيوان الرخوي (رتبة الرئويات Pulmonata) لما فيهما من أهمية تصنيفية لمعرفة العوائل ذات الأهمية الطبية والتابعة لرتبة قاعديات العينين Basommatophora. يتألف جسم الحيوان من أربعة أقسام هي **الرأس** head الذي يتوضع في المقدمة الأمامية ويحمل الفم والعيون واللوامس ، **القدم** foot وهو تركيب عضلي يحتل الجهة البطنية للحيوان الرخوي، **الكتلة الإحشائية** visceral mass (**السنام الإحشائي** visceral hump) التي تمثل الأجهزة الداخلية التي تتوضع على الجهة الظهرية للقوقع، وأخيراً **البرنس** mantle/pallium الذي يمثل غشاء يحيط الكتلة الإحشائية من الجهة الظهرية والجانبين ويقوم بإفراز الصدفة ،هذا بالإضافة إلى الفراغ المحصور بين الحدبةالإحشائية وجسم الحيوان والذي يعرف بـ التجويف البرنسي mantle cavity . أما المظهر الخارجي لقوقع *بولينس* ، نلاحظ أن الرأس يحمل زوج من اللوامس tentacles ذات شكل أنبوبي رفيع كبقية أجناس العائلة البلانوربيدية Planorbidae،وبذلك تختلف عن العائلة الليمنيدية Lymnaeidae التي تبدي أجناسها زوج من اللوامس المثلثة الشكل والمفلطحة (Frandsen *et al.*,1980) . كذلك يمتاز قوقع *بولينس* بإمتلاك الخيشوم الكاذب pseudobranch المسؤول عن التنفس المائي بينما ينعدم في كل من العائلة الفايسيدية Physidae والعائلة الليمنيدية Lymnaeidae . من الجدير بالذكر أن المسطحات المائية العذبة في الجزائر موطن بيئي ملائم لمعيشة أجناس متنوعة ذات أهمية طفيلية تابعة للعوائل الثلاثة المذكورة مثل ***Lymnaea, Physa, Bulinus*** ،و قد يلتبس تمييزها عند بعض المهتمين في مجال علم الطفيليات بالرغم من كونها عوائل وسيطة لعديد من المثقوبات الطفيلية في الإنسان والحيوانات الداجنة والطيور المائية . لذلك لابد من معرفة وتمييز قوقع *بولينس* على مستوى العائلة والجنس ، بالإعتماد على بعض صفاتها الخارجية (شكل اللوامس ، إمتلاك الخيشوم الكاذب، شكل الصدفة وأبعادها ، إتجاه فتحة الصدفة.....) ، والتشريح الداخلي للقوقع بعد إزالة الصدفة (شكل 20 ، شكل 21 ، شكل 22).



شكل (20) : يوضح المظهر الخارجي لقوقع *بولينس* كما يبدو بالمجهر التشريحي من الجهة الجانبية والسفلى ، وهو في حالة تمدد تامة بعد تخديره بمادة المنثول.



شكل (21) : منظر جانبي أيس لقوقع *بولينس* بعد إزالة الصدفة ، وهو في حالة تمدد كاملة بعد التخدير بالمنثول وتم رفع طوق البرنس لمشاهدة الفتحات (الشرج، الفتحة التناسلية الإنثوية و الفتحة الرئوية) .



شكل (22) : منظر ظهري لقوقع *بولينس* كما يبدو بالمجهر التشريحي بعد إزالة الصدفة، وهو في حالة تخدير بالمنثول وذلك لرؤية التجويف البرنسي والأحشاء ، وتم قطع البرنس وثنيه جانباً .

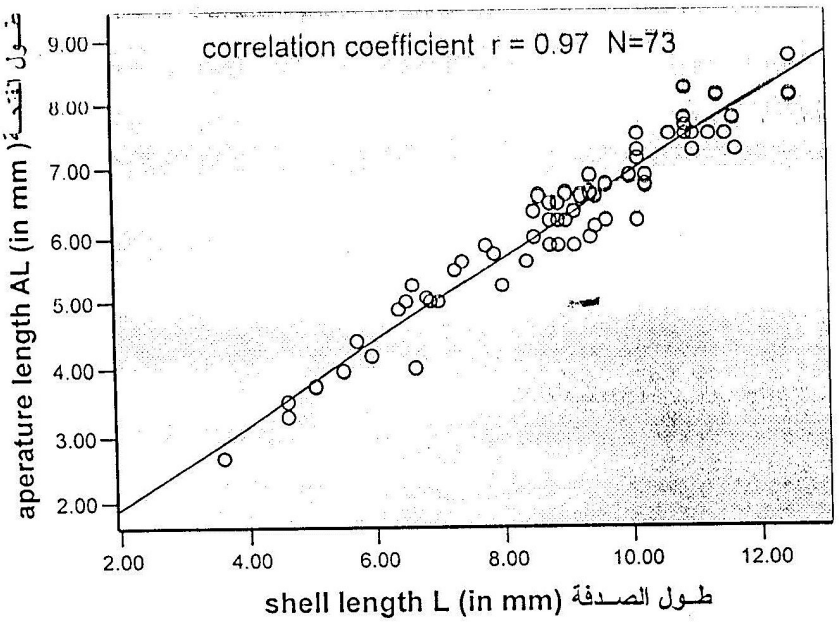
الدراسة الشكلية للصدفة Shell Morphometry :

تمتاز صدفة جنس بولينس *Bulinus* بكونها يسارية الفتحة **sinistral** لونها بني غامق وذات شكل بيضوي **ovate** أو كروي **globose** ، عدد لفاتها يتراوح تقريبا بين 3-5 لفات يفصل بينها درز عميق، ويقتصر النحت **sculpture** على خطوط طولية فقط تمثل خطوط النمو **growth lines** المتوضعة بشكل عمودي على لفات الصدفة. أما فتحة الصدفة فحافتها الخارجية مقوسة بينما يصبح الجزء الأسفل من حافتها الداخلية أي الحافة العويمدية منثني كلياً أو جزئياً مسببةً تغطية أو إخفاء للسرة **umbilicus** ، والعويمد مستقيم أو ملتوي ويتواصل بدون إنقطاع مع الحافة القاعدية لفتحة الصدفة . ومن خلال تربية القوقع مختبرياً لمدة جاوزت العام الواحد ، لاحظنا أن طول الصدفة لم يتجاوز 12.5 مم وعرضها 9.37 مم، وأن نسبة طول الصفة إلى عرضها في كافة الأحجام يتراوح من 1.18- 1.77 ، بينما نسبة طول الصدفة إلىطول الفتحة تتراوح من 1.25-1.66 (جدول 1, شكل 25). وبالإعتماد على القياس الشكلي للأصداف إهتمت بعض الدراسات الحديثة بتوصيف أصداف تابعة لجنس *بولينس* مثل *B. camerunensis* من المجموعة الفورسكالية (Mimpfoundi *et al.*,1999) ،ونوع *B. truncatus* (Brown & Shaw,1989; Sesen, 2004) , ونوع *B. tropicus* (Mimpfoundi & Ndassa,2005) من المجموعة الترنكيتية / المدارية و نوع *B. globosus* من المجموعة الأفريقية (Fryer *et al.* 1987 ; Brown & Rollinson, 1996) .

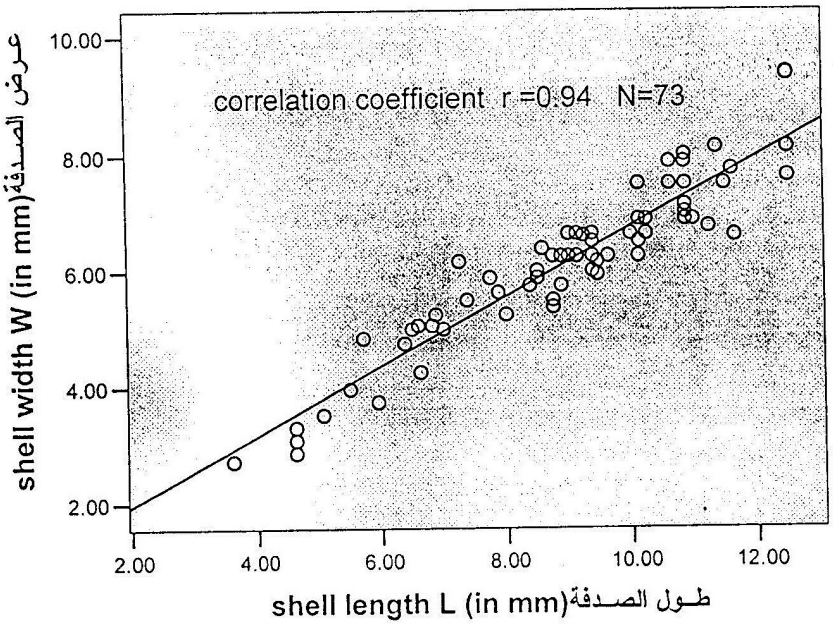
ومن الجدير بالذكر يوجد اتجاهان في تصنيف جنس *بولينس* ، الأول يتضمن تجميع **lumping** الأنواع المختلفة طبقاً لصفاتها الشكلية التي ذكرت من التصنيفين الأوائل ، وتصنف كأنواع حيوية **biological species** . والإتجاه الثاني تفريق **splitting** الأنواع المتشابهة **sibling speciess** من خلال الملاحظات الناتجة عن استخدام طرق التصنيف التجريبي (Brown,1995) . ولتوضيح ما ينتج عن ذلك من تضليل وإلتباس فمثلاً ضمن النوع الواحد وجود شكلين من الصدفة أحدهما عالي الحلزون والآخر قصير الحلزون كما في *بولنيس كلوبوسس* ***Bulinus globosus*** المنتشر في زامبيا والتابع للمجموعة الأفريقية **African group** (Brown & Rollinson, 1996) ، وكذلك نوع *بولينس ترنكيتس* ***Bulinus truncatus*** من مصر (El-Gindy & Rushdi,1962) والسنغال(Brown,1995) . وعلى النقيض من ذلك ، وجود شكل واحد من الصدفة عالي الحلزون يعود إلى أنواع مختلفة من جنس *بولينس* مثل ***B.truncatus , B.tropicus*** ..إلخ(Brown, 1995). وبقدرما يتعلق بقوقع *بولينس* المأخوذ من ولاية إليزي ومن خلال دراسة أجيال متعاقبة في المختبر لاحظنا أن شكل الصدفة متشابه هوعالي الحلزون ، بينما ينعدم الشكل قصير الحلزون.

جدول (1): بيانات لأبعاد الصدفة التابعة لقوقع بوليينس *Bulinus* المأخوذ أصلاً من منطقة إهربر ، ولاية أليزي ، والتي تمت تربيته لمدة أكثر من عام في المختبر للحصول على أجيال مختلفة الأحجام لدراسة القياس الشكلي للصدفة (shell morphometry).

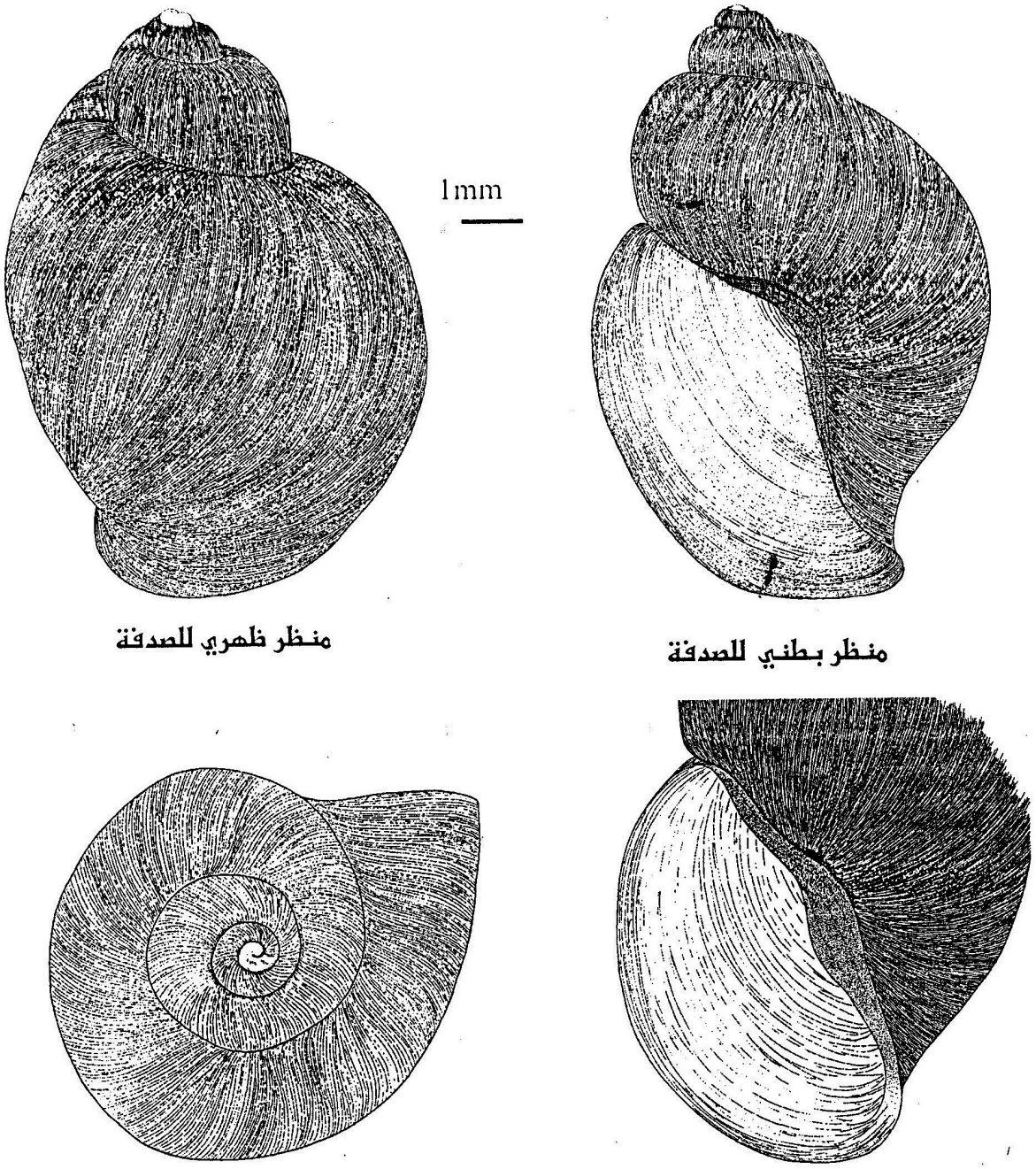
مجموعة الحجم الكبير (N=30) صدفة		مجموعة الحجم المتوسط (N=28) صدفة		مجموعة الحجم الصغير (N=15) صدفة		الأبعاد (shell dimensions)
متوسط ± إنحراف معياري	المدى	متوسط ± إنحراف معياري	المدى	متوسط ± إنحراف معياري	المدى	
10.90±0.77	(09.63 – 12.5)	8.67±0.69	(7.00 - 9.46)	5.73±1.02	(3.60- 6.88)	طول الصدفة Shell length (L)
7.26±0.69	(6.25- 09.37)	6.03±0.44	(5.00- 6.63)	4.16±0.89	(2.72- 5.25)	عرض الصدفة Shell width(W)
7.46± 0.58	(6.25- 08.75)	6.13 ± 0.48	(5.00- 6.88)	4.22±0.80	(2.68- 5.26)	طول الفتحة Aperature length(AL)
4.66± 0.68	(3.52- 06.25)	3.76±0.34	(3.13- 4.38)	2.62±0.72	(1.40- 3.63)	عرض الفتحة Aperature width(AW)
9.82 ±0.70	(8.75-11.50)	7.94± 0.63	(6.38- 8.80)	5.15± 0.87	(3.40- 6.16)	طول اللفة النهائية Ultimate whorl length(UL)
4.23± 0.22	(3.93- 04.90)	3.94± 0.22	(3..37- 4.30)	3.45± 0.35	(2.80-3.91)	عدد اللفات Number of whorls
3.43± 0.45	(2.63- 4.40)	2.54± 0.44	(1.75- 3.38)	1.52± 0.39	(0.92-2.63)	طول الطزون Spire length
1.46±0.07	(1.32- 1.62)	1.42± 0.08	(1.30- 1.56)	1.36± 0.09	(1.25-1.66)	نسبة طول الصدفة /طول الفتحة Ratio of L / AL
1.51± 0.10	(1.33- 1.77)	1.44± 0.10	(1.18-1.63)	1.39± 0.12	(1.18-1.62)	نسبة طول الصدفة / عرض الصدفة Ratio of L / W



شكل (23) : يوضح العلاقة بين طول الصدفة وطول الفتحة من خلال تحليل الإرتباط .



شكل (24): يوضح العلاقة بين طول الصدفة وعرضها من خلال تحليل الإرتباط .



شكل (25): يبين المظهر الخارجي لصدفة قوقع *بولينس* تحت المجهر التشريحي عند النظر إليها من الجهة الظهرية ، البطنية، من الأعلى، وبشكل مائل لفتحة الصدفة .

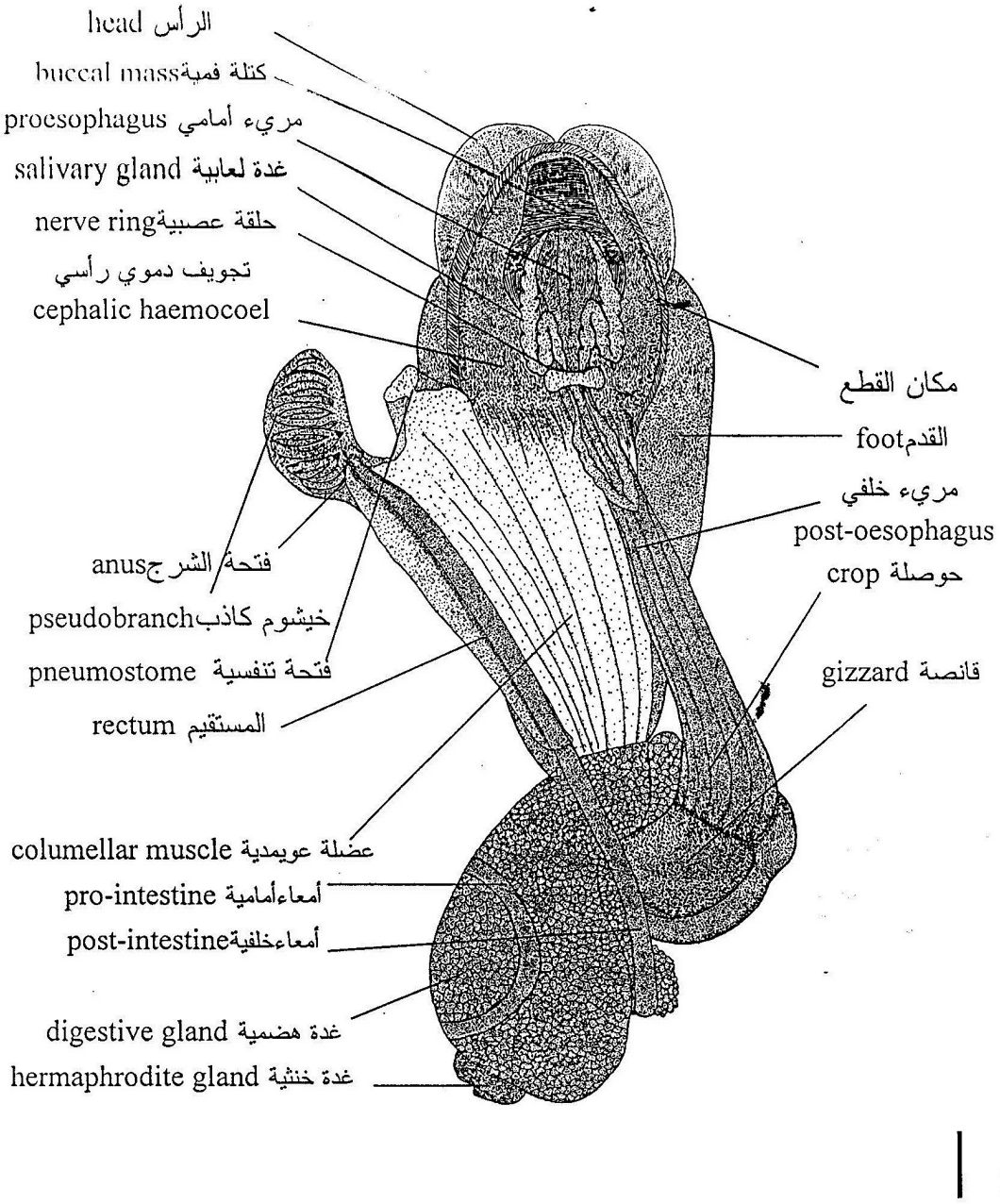
الدراسة التشريحية والنسيجية للجهاز الهضمي digestive system :

الكتلة الفمية Buccal mass: يبدأ الجهاز الهضمي بفتحة الفم mouth المؤدية إلى تركيب عضلي معقد ذو شكل إجاصي ووردي اللون ، يشغل معظم التجويف الرأسي cephalic haemocoel يدعى بـ الكتلة الفمية . يبلغ معدل طول الكتلة الفمية حوالي 2.4 مم طولاً و 2.36مم ، بينما يصل عرضها 1.2 مم عند المقدمة الأمامية القريبة من الفكوك و 1.6 مم في أعرض منطقة في جزءها الخلفي (شكل 25 , وشكل 26) . يمتاز التجويف الفمي باتّساعه في المنطقة الأمامية التي تلي موقع الفكوك وتسبق وجود حامل الأسنان، بينما يختزل حجمه بشكل كبيرفي المنطقة الخلفية نتيجة لوجود بروز كروي كبير في أرضية التجويف الفمي يمثل حامل الأسنان المتوضع أسفل المفتات ، وذلك قبل أن يلتقي بلمعة المري في المنطقة الخلفية الظهرية للتجويف الفمي. يحمل سقف التجويف الفمي في منطقة حامل الأسنان حيدين طوليين longitudinal ridges / folds يبرزان على جانبي الخط الأوسط الظهري ويحصران بينهما أخدود وسطي median groove عميق يعرف بالقناة الغذائية الظهريةdorsal food change التي تستمر بإتجاه المري. وعلى المستوى النسيجي نلاحظ أن التجويف الفمي buccal cavity داخل الكتلة الفمية عموماً في مناطقها المختلفة (منطقة حول الفم peristome ، منطقة الفكوك mandibular region ، منطقة الدهليز buccal vestibule / oral tube ، منطقة حامل الأسنان odontophoral region) يشمل عموماً على طبقة واحدة من الخلايا الطلائية العمودية columnar cells متوضعة فوق غشاء قاعدي basement membrane يليه نسيج الضام من النوع الكثيف والألياف العضلية (طولية- دائرية - شعاعية) (لوحة رقم 2 صورة 5,6,7,8).

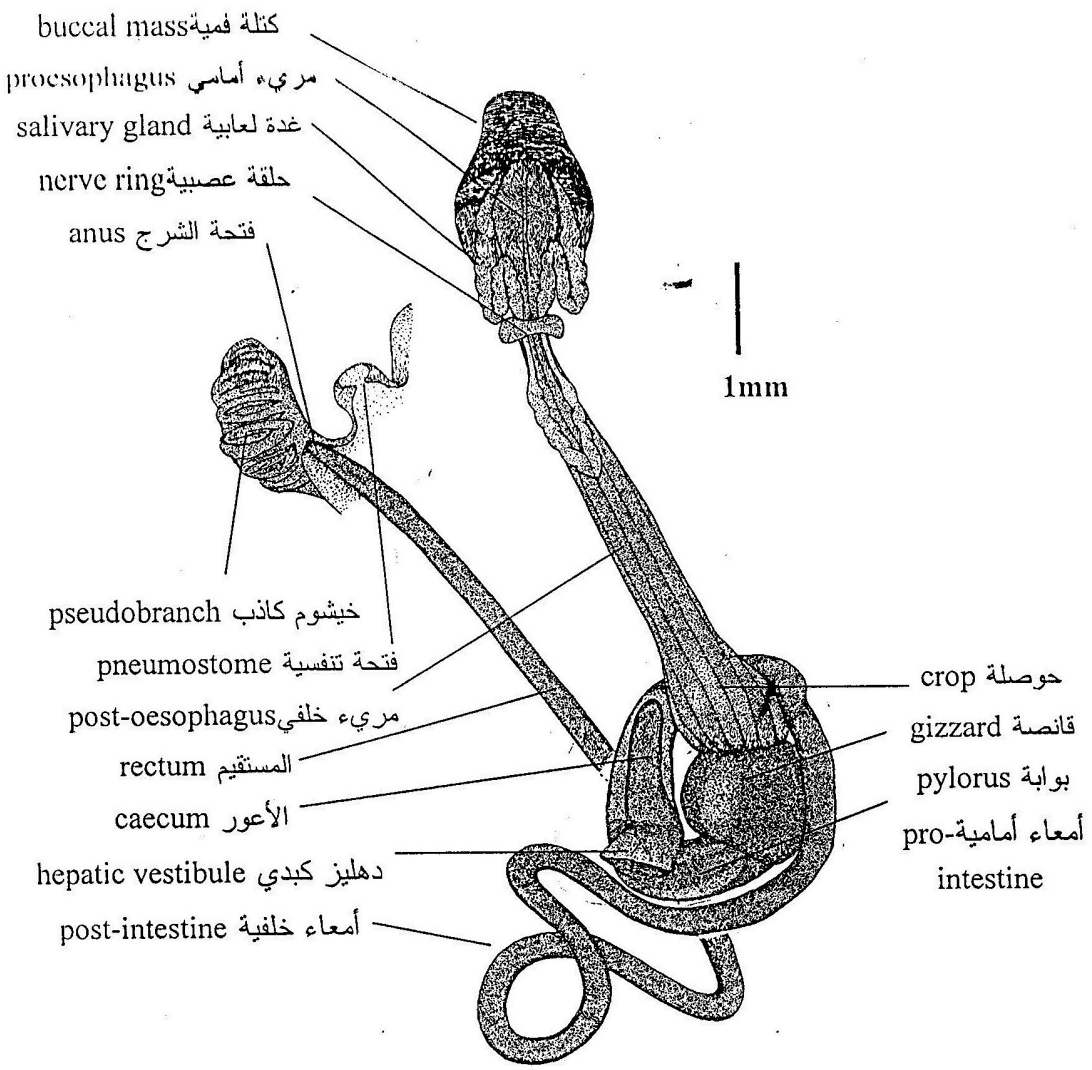
وفي المنطقة الفكية التي تلي منطقة حول الفم peristome توجد ثلاث فكوك كيوتكلية هي أ. فك علوي superior jaw محدب الشكل قليلاً وبني اللون يصل طوله 0.58 مم وارتفاعه 0.14 مم . ب. فكان جانبيان lateral jaws يرتبطان بالفك العلوي . يبلغ طول الفك الجانبي حوالي 0.6 مم ، وذات طبيعة شفافة وأقل صلابة من الفك العلوي (شكل 28).

تشكل العضلات الجزء الأعظم من الكتلة الفموية ، هذا بالإضافة إلى تراكيب داعمة تتمثل:

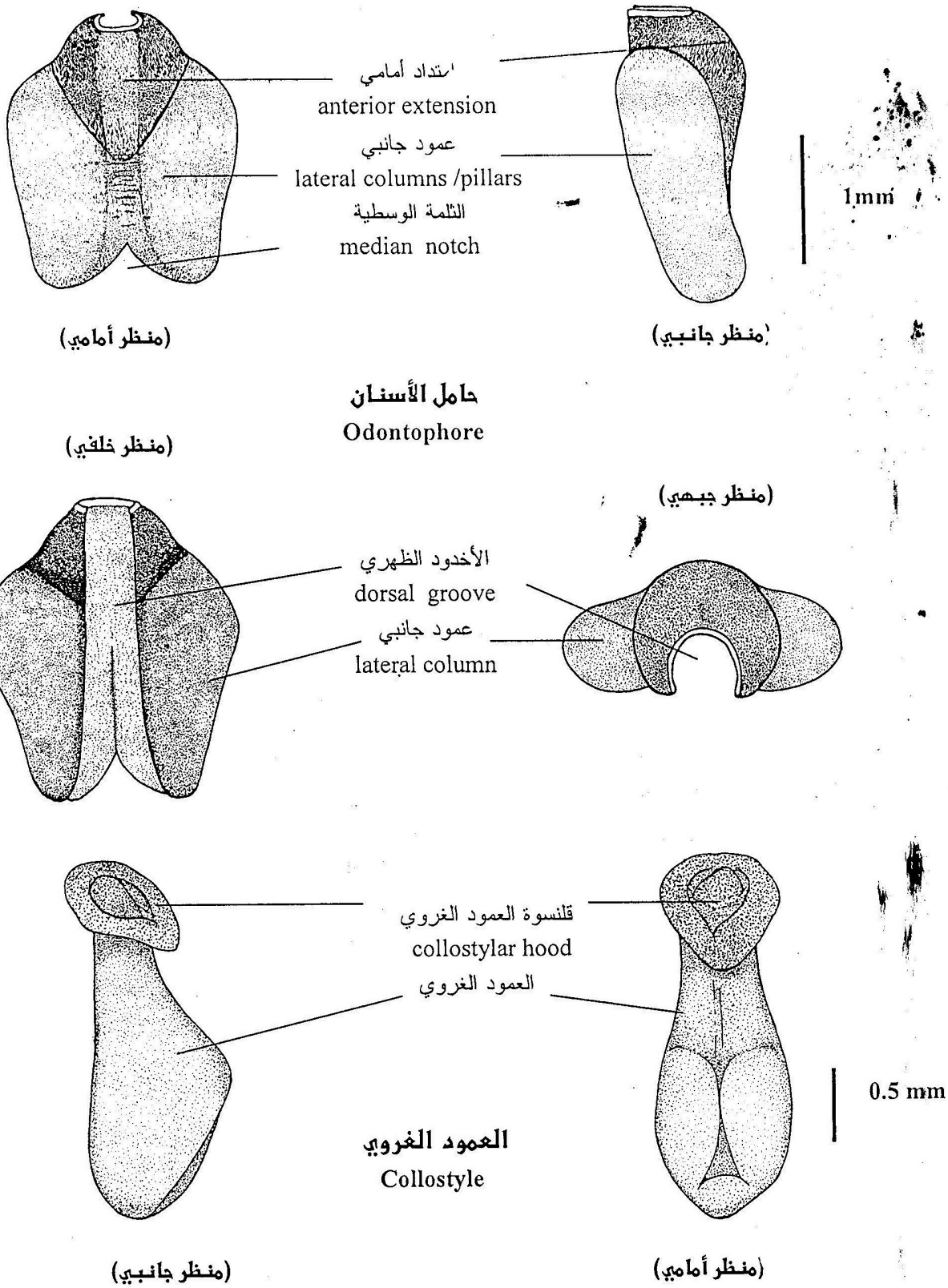
أ. العمود الغروي collostyle : وهو تركيب عصوي الشكل ، أبيض اللون يتوضع خلف حامل الأسنان ، ويحمل عند جزءه الأمامي غطاء ذو شكل دائري يعرف بـ قلنسوة العمود الغروي collostylar hood ، بينما يحيط كيس المفتات radular sac العمود الغروي من أجل منحه الدعم الهيكلي اللازم .



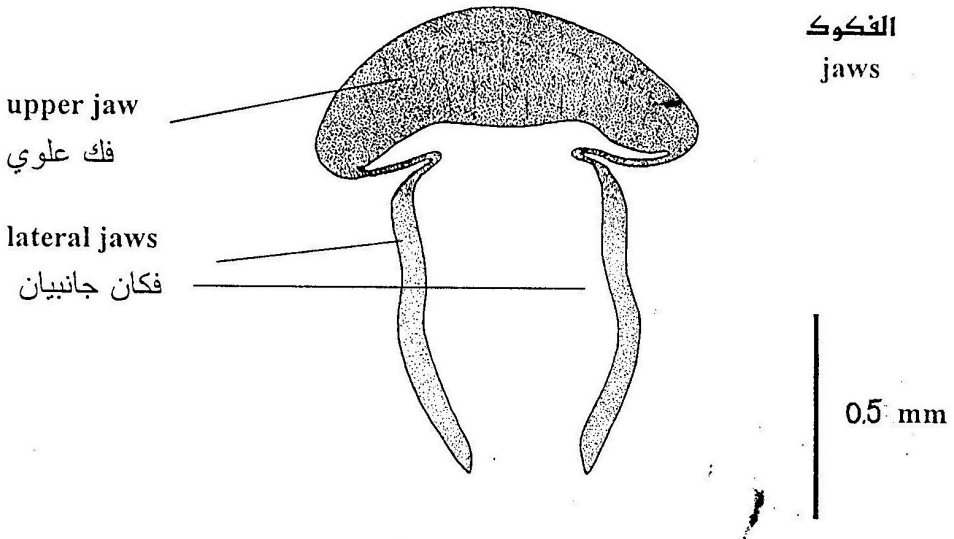
شكل (25) : رسم يوضح تركيب الجهاز الهضمي digestive system ضمن الأحشاء الداخلية لقوقع *بولينس Bulinus* و يبين مكوناته المختلفة تحت المجهر التشريحي من الجهة الظهرية وذلك بعد إزالة البرنس والجهاز التناسلي والأجزاء العلوية من الرأس.

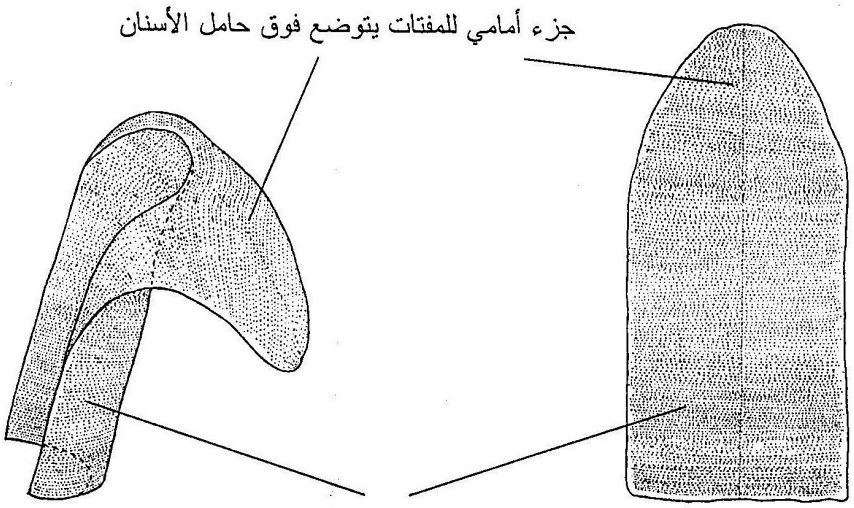


شكل (26) : منظر ظهري يوضح تركيب الجهاز الهضمي لقوقع *بولينس* وذلك بعد إزالة الغدة الهضمية (الكبد).



شكل (27) : يوضح المظهر الخارجي لكل من حامل الأسنان والعمود الغروي التابع لجنس *بولينس* .





منظر جانبي للمفتات radula بعد تسطيحها

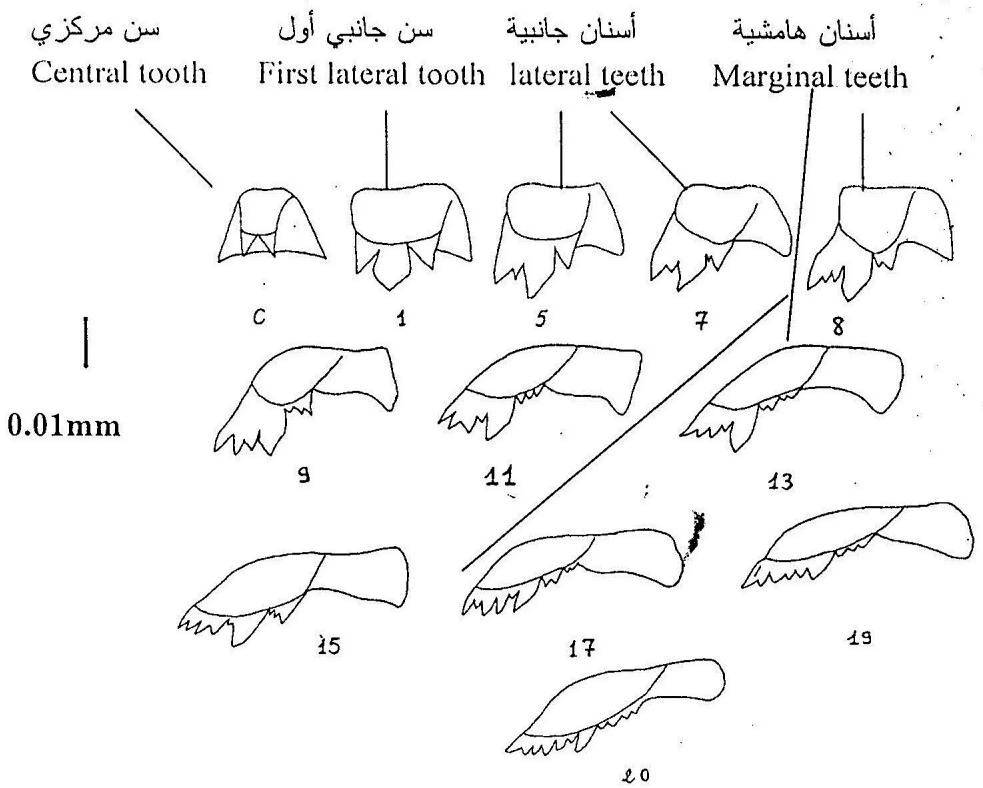
منظر علوي للمفتات

شكل (28) : يوضح المظهر الخارجي لكل من الفكوك والمفتات في جنس *بولينس*.

ب. حامل الأسنانodontophore : وهو كتلة غضروفية كبيرة نسبياً ، مرنة وبيضاء اللون تتوضع عمودياً أو بشكل مائل قليلاً مغروسة داخل الكتلة الفمية. يتخذ حامل الأسنان شكل ملعقي حاملاً على سطحه الخلفي وعلى امتداد المحور الطولي تقعر أو أخدود عميق يعرف بـ الأخدود الظهري dorsal groove نتيجة لانثناء الحافتان الجانبيتان نحو الأعلى ، ويستقر داخل هذا الأخدود كيس المفتات الذي ينشأ كانبعاج من جدار البلعوم (Hubendick,1978) . يحمل الجزء السفلي من حامل الأسنان ثلمة عميقة ووسطية الموقع تعرف بالثلمة الوسطية median notch ، بينما يحمل الجزء العلوي من سطحه الأمامي امتداد قلنسوي الشكل يبرز عند مقدمة حامل الأسنان (شكل 27) .

أما المفتات radula فهي تمثل بشريط غشائي كايتيني شفاف ولساني الشكل، يمتد جزءها القديم إلى الأمام من كيس المفتات radular sac فوق الطبقة الطلائية لأرضية التجويف الفمي المدعمة بحامل الأسنان ، بينما يبقى جزءها الحديث التكوين منغرس داخل كيس المفتات. ينشأ كيس المفتات كإنبعاج مغلق blind diverticulum /evagination من أرضية التجويف الفمي لينغرس عميقاً داخل كتلة حامل الأسنان مكوناً أنبوب أوغلاف تلتحم جانبيه وتنطوي نحو الأعلى لتحيط بالعمود الغروي. لذلك فهو ثنائي الطبقة مكون من طبقة خارجية تعرف بـ الطلائية تحت المفتاتية subradular epithelium ، وطبقة داخلية هي الطلائية فوق المفتاتيةsupraradular epithelium ، وفي لمعة هذا الأنبوب تنشأ المفتات المتمثلة بصفوف عرضية من الأسنان المستقرة فوق غشاء المفتات radular membrane وأخيراً تبدأ المفتات بالإندفاع نحو الخارج لتتوضع فوق حامل الأسنان. تحمل المفتات عدد كبير من الأسنان الصغيرة الحجم المنتظمة في صفوف طولية وعرضية ، والمتسندة على غشاء المفتات من جهتها القاعدية ، بينما نهايتها الحرة مقسمة إلى بروزات تعرف بـ النتوءات cusps التي يختلف عددها وحجمها حسب نوع السن.

يمكن تمييز ثلاثة أنواع من الأسنان (شكل 29) هي : أ. السن المركزي central/ rachidian tooth وهو ثنائي النتوء bicuspid . ب. الأسنان الجانبية lateral teeth التي تنتظم على جانبي السن المركزي بشكل صفوف عرضية من الأسنان الثلاثية النتوء tricuspid (النتوء الخارجي ectocone والنتوء الأوسط mesocone والنتوء الداخلي endocone) . ج. الأسنان الهامشية marginal teeth وتضم أعداد من الصفوف العرضية لأسنان متعددة النتوء multicuspid أو منشارية serrated الشكل نتيجة لإنشطار كل من النتوء الخارجي والنتوء الداخلي .



شكل (29) : يوضح أنواع الأسنان في قوقع *بولينس* (سن مركزي ، أسنان جانبية ، أسنان هامشية) .

إن لحجم السن الجانبي الأول أهمية تطبيقية كبيرة في تصنيف الأنواع التابعة لجنس *بولينس* ، بالإضافة إلى شكل النتوء الأوسط **mesocone** لهذا السن الذي يمتاز بشكله السهمي **arrowhead** أي خماسي الشكل **pentagonal** في المجموعة الترنكيتية (لاحظ الشكل رقم 29 واللوحةالتصويرية رقم 1 لمشاهدة النتوء الأوسط السهمي في السن الجانبي الأول لقوقع *بولينس* الجزائري) ، بينما يكون شكله مثلث **triangular** في المجموعة المدارية (Brown, 1994 & 1995; Mimpfoundi & Ndassa,2005) .

ومن خلال دراسة المفتات في *بولينس* يمكن إعطاء صيغة للمفتات **radular formula** التي تلخص أنواع الأسنان وعدد صفوفها العرضية والطولية : فإن عدد الصفوف العرضية **transverse rows** (أي عدد الأسنان ضمن الصف الطولي **longitudinal row** الواحد) يتراوح من119-132 , وعدد الأسنان الهامشية يتراوح من 22-20 في كل نصف صف عرضي ، عدد الأسنان الجانبية على جانبي السن المركزي يبلغ 8 صفوف.

20. 8.1. 8. 20 --- 22. 8 .1. 8. 22 / 119-132

نصف صف عرضي — السن المركزي / عدد الأسنان الجانبية — عدد الأسنان الهامشية — عدد الصفوف العرضية

الغدد اللعابية salivary glands : يرتبط بالتجويف الفمي زوج من الغدد اللعابية المتوضعة داخل التجويف الرأسي وعلى جانبي المريء ملتصقة به بواسطة النسيج الضام ، وتمتاز بلونها الأصفر وشكلها الإسطواني المتطاول (طولها 8.0 مم وعرضها 0.5 مم) الذي يحمل اختناقات مما يعطي المظهر المفصص (شكل 26) . تلتحم الغدتان اللعابيان عند نهايتهما المتدلية مما يؤدي إلى ظهور عروة متواصلة ، وكلما اتجهنا إلى الأمام (نحو الكتلة الفمية) تضيق تدريجياً وتصبح ملساء لتمر فوق المرئ عبر الحلقة العصبية المريئية وتعود بالإتساع ثانيةً ، وأخيراً وينتهي كل غدة بقناة قصيرة تفتح في سقف التجويف الفمي في منطقة حامل الأسنان. تبدو الغدة اللعابية نسيجياً في المقطع العرضي (لوحة تصويرية رقم 3) بيضوية الشكل ذات جدارسميك مكون من نسيج الطلائي البسيط محاط خارجياً بطبقة رقيقة من نسيج ضام.الذي يتكون من طبقة من الخلايا التي نميز فيها نوعين من الخلايا.

المريء Oesophagus : ينقسم المرئ ظاهرياً إلى منطقتين هما المريء الأمامي **proeosophagus** الذي يبدأ من الجهة الظهرية للكتلة الفمية كتركيب أنبوبي مضغوط من الجهتين الظهرية والبطنية ،أصفر باهت اللون ورقيق الجدران (طوله 2 مم وعرضه 0.8مم) ، وينقص قطره في منطقة التخصر خلال عبوره الحلقة العصبية الحول مريئية (حوالي 0.1 مم) . وبعد الحلقة العصبية يزداد قطر المريء تدريجياً ليؤدي إلى المريء الخلفي **posteosophagus** الذي يمتد على أرضية التجويف الدموي الرأسي ومن ثم إلى التجويف الدموي الحشوي عبر ممر دائري ضيق يعرف بالممر المريئي **oesophageal iter** المتوضع في الجهة البطنية اليمنى للفاصل العنقي **cervical septum** الذي يفصل بين التجويفين المذكورين. يمتد المرئ الخلفي فوق العضلة العويميدية مؤدياً إلى الحوصلة **crop** وقد يبلغ طوله حوالي 6 مم وعرضه تقريباً متساوي على طول امتداده 0.8 مم. إن جدار المريء معلم خارجياً بخطوط طولية داكنة تمتد على طول المريء،عددها 4 في المريء الأمامي و6-8 في المريء الخلفي وهذه الخطوط تعكس عدد الحيود الطولية الداخلية لجدار المريء . أما بخصوص التركيب النسيجي فجدار المريء مؤلف من طبقة طلائية تمثل صف واحد من الخلايا الطلائية العمودية المهدبة ، وتليها طبقة سميكة نسبيا من النسيج الضام وألياف عضلية تتمثل بالألياف العضلية الطولية والدائرية(لوحة رقم 4&3).

الحوصلة Crop : يؤدي المريء الخلفي تدريجياً وبشكل غيرمحسوس عند نهايته السفلية إلى تركيب متسع ورقيق الجدران يعرف بالحوصلة، وقد يصل قطرها حوالي 1.6 مم قبيل التقاءها بالقانصة. تعتبر الحوصلة إمتداد للمريء الخلفي فكلاهما غير متميزين عن بعضهما بشكل واضح ، ولكن الحوصلة أكثر إتساعاً ولونها داكن نسبياً وسطحها الخارجي معلم بخطوط طولية يصل عددها إلى 10 تمثل الحيود الطولية لبطانة الحوصلة. أما من الناحية النسيجية فهي تشبه المريء الخلفي تركيباً حيث تشكل الطبقة المخاطية المكونة من خلايا طلائية عمودية مهدبة تتوضع فوق غشاء قاعدي يليه طبقة رقيقة نسبياً من النسيج الضام والألياف العضلية (لوحة رقم 4) .

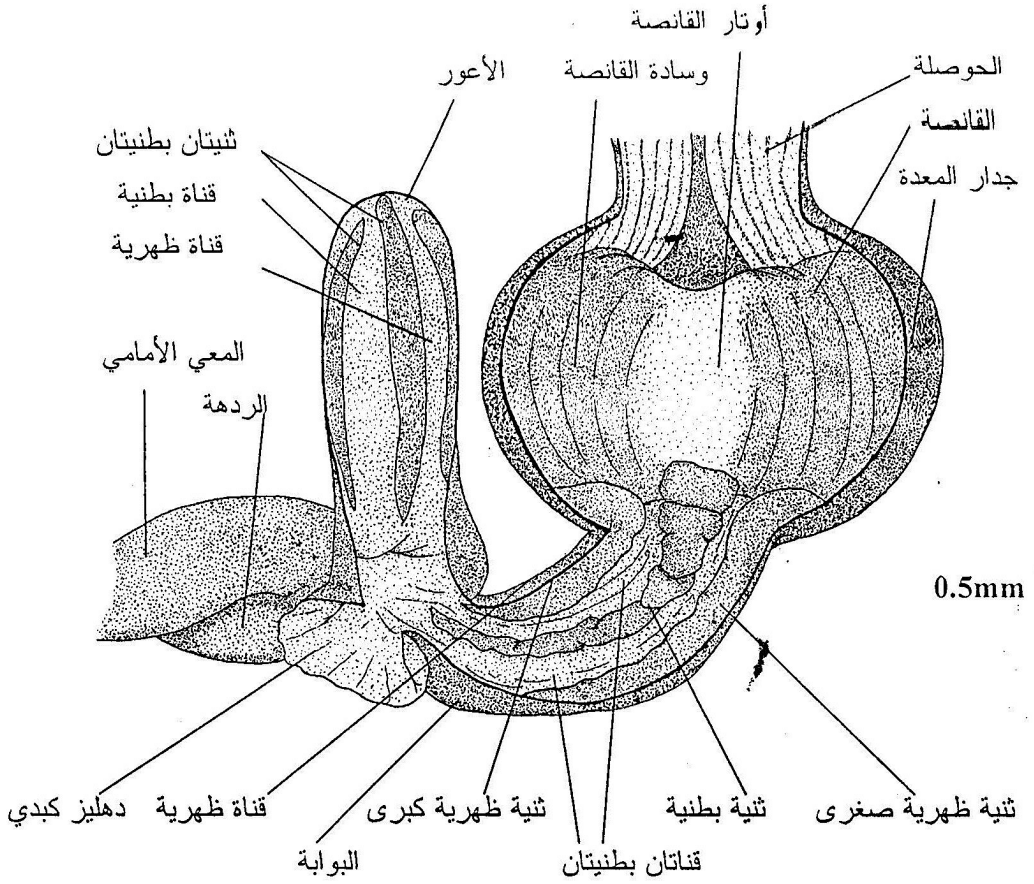
المعدة Stomach : استخدم مصطلح المعدة في الرئويات ليشير إلى القانصة والبوابة فقط نتيجة لاستبعاد الحوصلة **crop** التي هي أقرب تركيبياً إلىالمريء منه إلى المعدة.

أ. القانصة gizzard ؛ تؤدي الحوصلة مباشرة إلى القانصة المكونة من فصين **lobes** جانبيين كبيرين، يرتبطان ببعضهما على طول الجهة الظهرية والبطنية بشريطين طوليين ضيقين ذات لمعان فضي تدعى أوتارالقانصة **gizzard tendons** ، ومتوسط أبعاد القانصة **2.5** مم عرضاً و **2.9** مم طولاً. يمتاز جدارالقانصة بكونه عضلي سميك ويبدي بروزين جانبيين متقابلين

ذو شكل دائري يبرزان بإتجاه لمعة القانصة يعرفان بوسادتي القانصة gizzard pads (شكل 30). تبطن القانصة طبقة طلائية من الخلايا العمودية المغطاة بالكيوتكل ،وقد تتوضع هذه الخلايا على غشاء قاعدي يليه غلاف سميك مكون من نسيج ضام حر يحتوي أعداد كبيرة من الألياف العضلية المنتظمة (الطولية ، المائلة ،الشعاعية، والدائرية) ما يعطي للقانصة طبيعة عضلية مميزة (لوحة رقم 5).

ب. البوابة pylorus ؛ عبارة عن غرفة أنبوبية متناقصة الشكل وطويلة نسبياً وذات جدار سميك تلي القانصة مباشرة ، وتنحني قليلا إلى الجهة اليمنى، لتمرعرضياً خلف القانصة، طولها 1.8 مم وعرضها 1.9 مم في منطقة الإلتحام مع القانصة، و0.8 مم بالقرب من الأعور. وبالقرب من النهاية الخلفية الضيقة للبوابة وعلى الجهة الظهرية تفتح فيه كل من الدهليز الكبدي **hepatic vestibule** والأعور **caecum** (شكل 30). توجد ثلاث ثنيات طولية واضحة تبرزعلى طول البوابة وبإتجاه لمعتها ؛1. ثنية بطنية بوابية **ventral pyloric fold** تبدأ من منطقة الإرتباط البطني لوسادتي البوابة بشكل مرتفع واضح وكبير، ولكنه يتضاءل بإتجاه نهاية البوابة ويتلاشي عند الجدار الأيمن للأمعاء. 2. ثنيتان ظهريتان بوابيتان **dorsal pyloric folds** يمتدان على الجهة الظهرية الجانبية ابتداءً من القانصة وحتى فتحة الدهليز الكبدي ، وهما الثنية البوابيةالكبرى **major pyloric fold** على الجهة اليمنى والثنية البوابية الصغرى **minor pyloric fold** على الجهة اليسرى من البوابة. لذلك فإن لمعة البوابة مقسمة بشكل غير تام إلى ثلاث ممرات **passages** أو قنوات طولية هما القناة الظهرية البوابية **dorsal pyloric channel** المحصورة بين الثنيتين الظهريتين البوابيتين، وقناتان بطنيتان بوابيتان **ventral pyloric channels** اليمنى واليسرى تشغلان الحجم الأعظم من البوابة. وعلى الجهة البطنية عند الزاوية المحصورة بين البوابة والأمعاء يوجد توسع جيبي الشكل ذو جدار رقيق يعرف بـ الردهة **atrium** التي تؤدي يميناً إلىالأمعاء ونزولاً إلى الدهليز الكبدي والأعور. وعلى المستوى النسيجي تتألف المخاطية من صف واحد من الخلايا الطلائية العمودية المهدبة ، والمتوضعة على غشاء قاعدي رقيق تليه طبقة من الألياف العضلية الطولية والشعاعية والدائريةالمغمورة داخل نسيج ضام حر.

الأعور **Caecum** : تركيب أصبعي الشكل يبلغ طوله **1.8** مم وقطره **0.5** مم ، يتوضع تماماً خلف منطقة التقاء الدهليز الكبدي بالبوابة. ينشأ الأعور كنتوء ظهري **ventral evagination** من البوابة ، متخذاً شكل إسطواني نهايته الطرفية مغلقة وقطره متماثل تقريباً ، ويمتد إلىالأمام ليستقر بين القانصة والأمعاء . يبرز داخل لمعة الأعور ثنيتان طوليتان يمتدان على طول الأعور يعرف كل منهما بـ الثنية الأعورية البطنية **ventral caecal fold**،



شكل (30) : منظر داخلي للحوصلة والمعدة والأعور بعد قطع طولي وسطي من الجهة الظهرية.

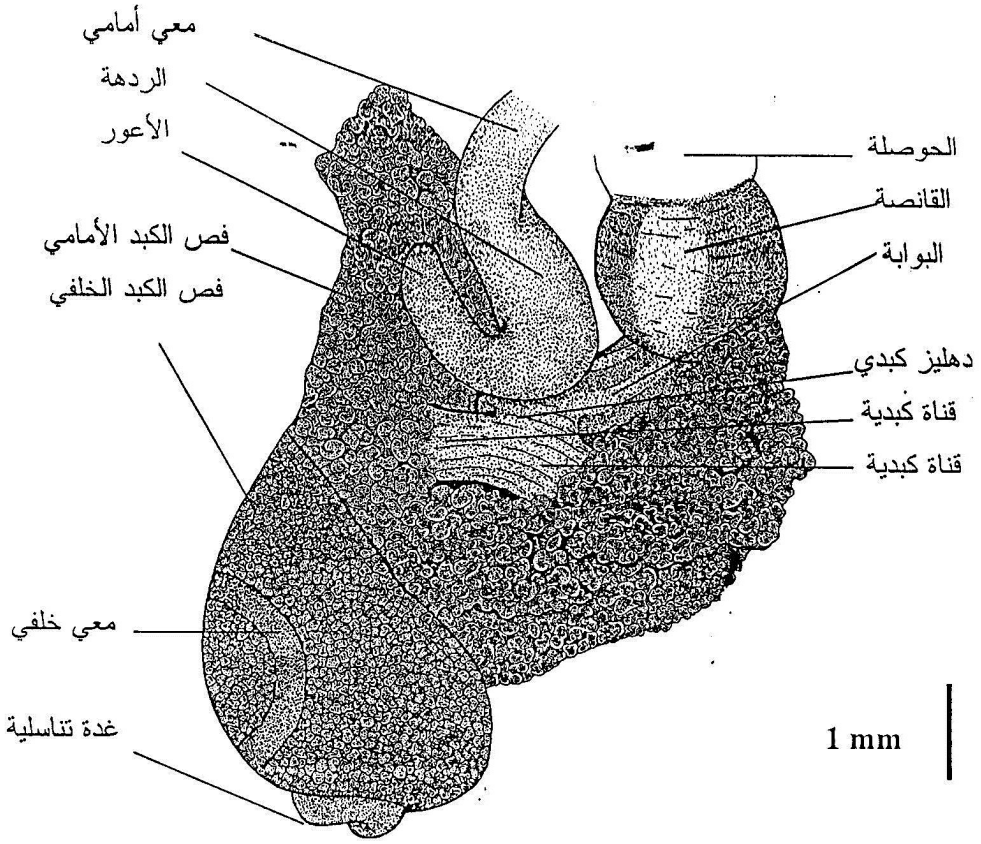
مما يؤدي إلي تقسيم لمعته إلي قناتين غيرمتساوتين احدهما ضيقة هي القناة الأعورية البطنية ventral caecal channel والأخرى واسعة ثخينة الجدار هي القناة الأعورية الظهرية dorsal caecal channel. أما نسيجياً فمخاطية الأعور مكونة من خلايا طلائية عمودية مهدبة تستقر فوق طبقة رقيقة من النسيج الضام الحر المحتوي على حزم من الألياف العضلية الدائرية متوضعة اسفل المخاطية وقليل من الألياف العضلية الطولية إلى الخارج.

الغدة الهضمية Digestive gland (الكبد Liver) : يمثل الكبد عضوغدي ذو لون بني مخضر وكبيرالحجم مكوناً الجزء الأكبرمن الكتلة الإحشائية ويشغل معظم تجويف الصدفة (شكل 31) . يتالف الكبد من فصين مختلفي الحجم ، كلاهما مغطى بغشاء الكتلة الحشوية المعروف بـ الغلاف الأصلي tunica propria المكون من خلايا طلائية عمودية أو مكعبة تستقر فوق غشاء قاعدي. الفص الأمامي anterior lobe للكبد (الفص الأيسر) صغير الحجم ذو شكل مثلثي تقريباً أبعاده 3.2 مم طولاً و 2.8 مم عرضاً، ويلاحظ أن معظم الأعور ينطمر داخله. أما الفص الخلفي posterior lobe للكبد (الفص الأيمن) وهو الأكبر حجماً يمتد من أسفل المعدة ليصل قمة الكتلة الأحشائية وقد يبلغ أوسع قطره 4.2 مم . أما البنية الأساسية لكلا الفصين تشمل نظام معقد من النبيبات المتشعبة branching tubules التي تفتح في قنيوات ductules دقيقة تتلاقي لتكون القنوات الكبدية hepatic ducts ، واحدة من الفص الأمامي أو أكثر من واحدة في حالة الفص الخلفي ،مما يؤدي إلى تكوين الدهليز الكبدي hepatic vestibule الذي يفتح على الجهة الظهرية بالقرب من النهاية البعيدة للبوابة.
وبخصوص تركيب نبيبات الغدة الهضمية فتشمل صف واحد من خلايا النسيج الطلائي البسيط الذي يضم نوعين من الخلايا (خلايا هضمية digestive cells وخلايا إخراجية excretory cells) المستقرة فوق الغشاء القاعدي الرقيق . أما قنوات الغدة الهضمية والدهليز فهي متشابه من الناحية التركيبية ، فجدرانها مكونة من صف واحد من الخلايا الطلائية العمودية المهدبة التي تتوضع فوق غشاء قاعدي محاط بنسيج ضام وألياف عضلية(لوحة رقم 8) .

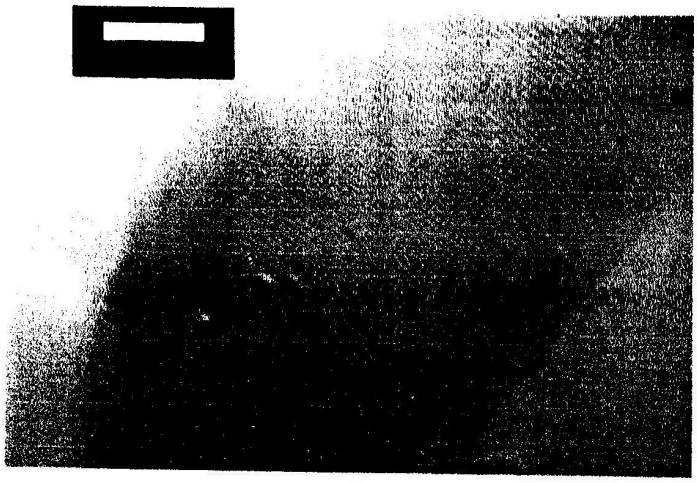
الأمعاء Intestine والمستقيم Rectum : للأمعاء والمستقيم بنية متشابهة فكلاهما رقيق الجدران ويتداخلا ببعضهما بشكل تدريجي ،وقد يصل طولهما معاص حوالي 21 مم ، فالأمعاء مصفرة اللون وقطرها 0.7 مم ، في حين أن المستقيم داكن بعض الشيء وقطره أكبر بقليل. تبدأ الأمعاء من نهاية البوابة ولتستمرمشكلة لفتين coils أوحلقتين loops ؛

أ. الأولى تشكل فيها الأمعاء دائرة كاملة حول الحوصلة و القانصة و البوابة تعرف بـــ عروة المعي الأمامي prointestinal loop . ب. و الثانية تتخذ الأمعاء منحنى شكل U-shaped على السطح الظهري للغدة الهضمية حيث تستقرداخل إخدود عميق فيها مشـــكلة عـــروة المعـــي الخلفي postintestinal loop (شكل 26& 25) .

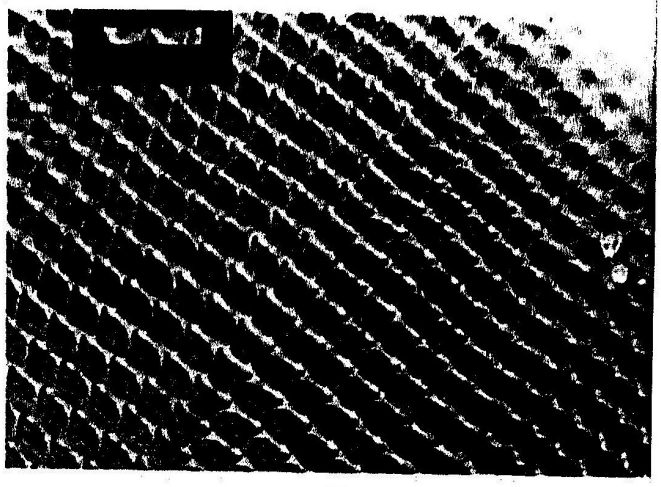
وأخيراً بعد عروة المعي الخلفي تتجه الأمعاء في الهبوط على طول الجانب الأيســـر من الكبد وعلى سطحه السفلي في المنطقة القريبة مباشرة تحت عروة المعي الأمامي. وبعد ذلك تصعد بإتجاه الجانب الأيمن للكبد ونحوالأمام لتلقي بالمستقيم rectum الذي يمتاز برقـــة جداره وسعة لمعته وإستقراره داخل جيب المستقيم rectal sinus عند الحافة الجانبية للبرنس ومن ثم ينتهي بفتحة الشرج anus المتوضعة على الجانب الأيمن من قاعدة الخيشوم الكاذب pseudobranch (شكل 25) . وعلى المستوي النسيجي يتألف جـــدار الأمعـــاء (المعـــي الأمامي والمعي الخلفي) وكذلك المستقيم من طبقة مخاطية مكونة من صـــف واحـــد مـــن الخلايا الطلائية العمودية المهدبة المستقرة على غشاء قاعدي، وأخيراً ألياف عضلية دائريـــة تشكل طبقة عضلية رقيقة مقارنة بالمريء (لوحة 7&6).



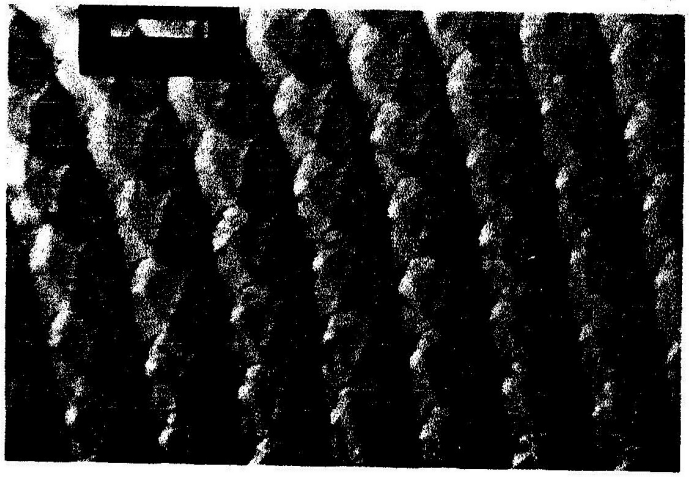
شكل (31) : منظر ظهري كما يبدو تحت المجهر التشريحي يبين إتصال الغدة الهضمية بالجزء الخلفي من المعدة (البوابة) بعد قلب الفص الأمامي للكبد.



-1-



-2-



-3-

-4-

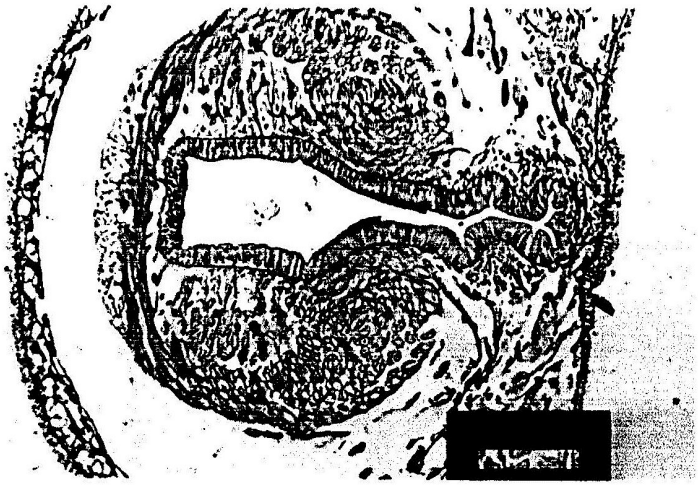
لوحة تصويرية رقم (١) للمفتات في قوقع *بولينس*:

1. صورة تبين المفتات بعد تسطيحها (قوة التكبير 100X).

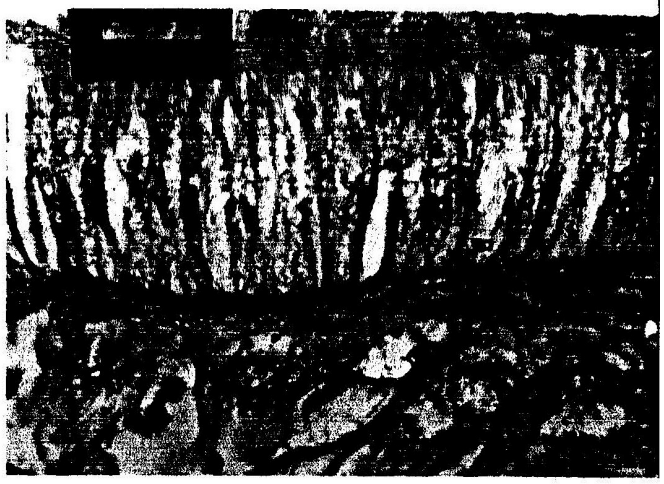
2. صفوف الأسنان العرضية في المفتات (قوة التكبير 400X).

3. صفوف الأسنان الهامشية في المفتات (قوة التكبير 1000X).

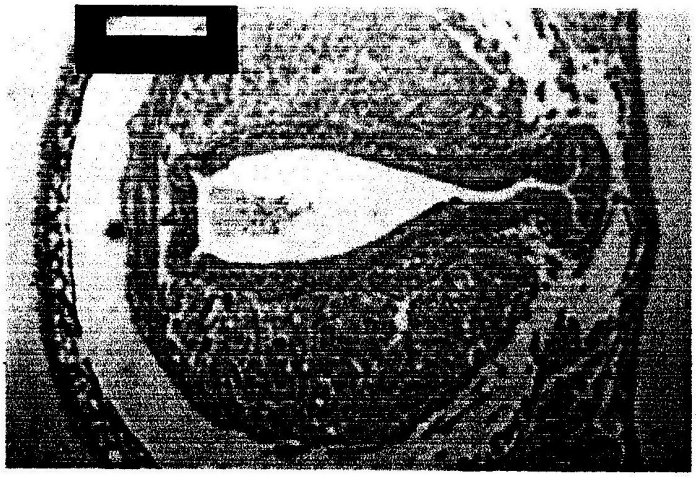
4. صفوف الأسنان المركزية والجانبية في المفتات (قوة التكبير 1000X).



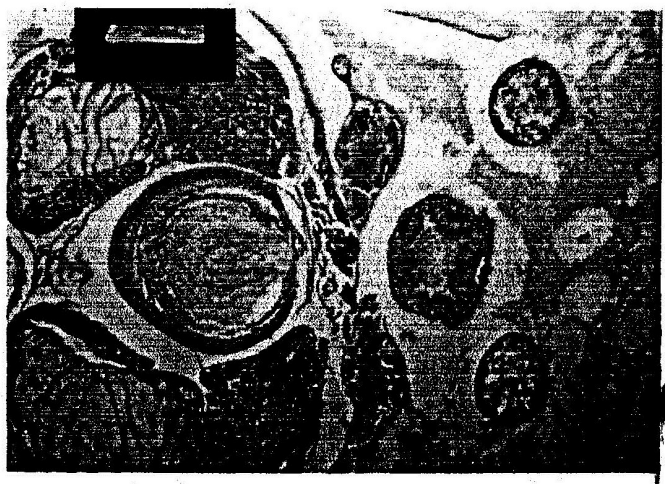
-5-



-6-



-7-



-8-

لوحة تصويرية رقم (2) للكتلة الفمية :

5. مقطع عرضي في الكتلة الفمية (قوة التكبير 100X).

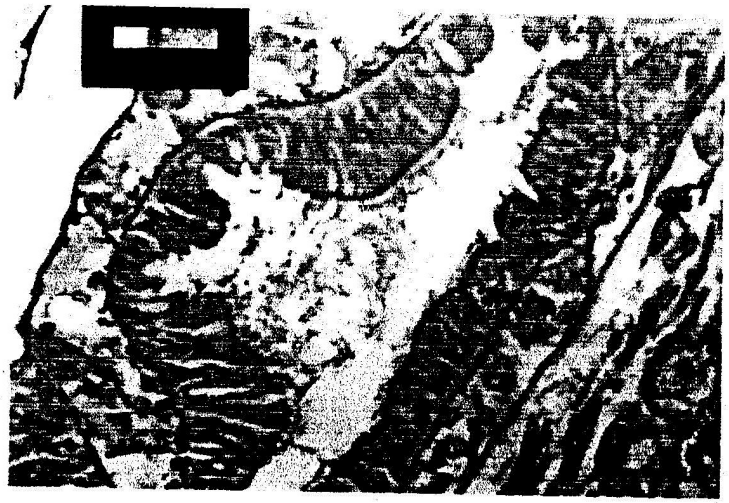
6. مقطع مكبر لبطانة الشكل السابق (قوة التكبير 1000X).

7. مقطع عرضي في الكتلة الفمية (قوة التكبير 100X).

8. مقطع عرضي في الكتلة الفمية يمر في العمود الغروي (قوة التكبير 100X).

-9-

-10-



-11-

-12-

لوحة تصويرية رقم (3) للغدد اللعابية والمريء:

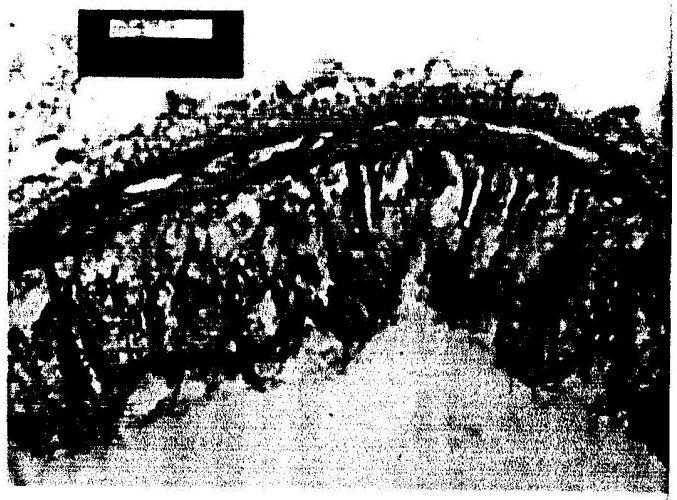
9. مقطع عرضي في الغدد اللعابية (قوة التكبير 400X).

10. مقطع في جدار الغدد اللعابية (قوة التكبير 1000X).

11. مقطع في المريء الأمامي (قوة التكبير 400X).

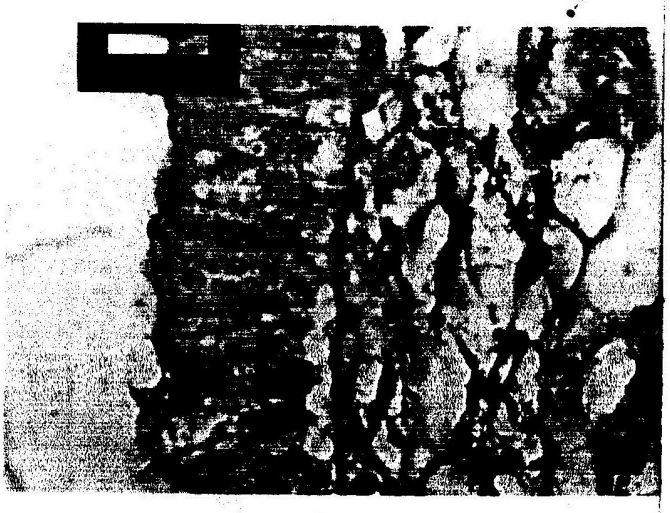
12. مقطع مكبر للشكل السابق (قوة التكبير 1000X).

-13-



-14-

-15-



-16-

لوحة تصويرية رقم (4) للمرئ الظفري والحويصلة :

13. مقطع عرضي في المرئ الظفري (قوة التكبير x 100).

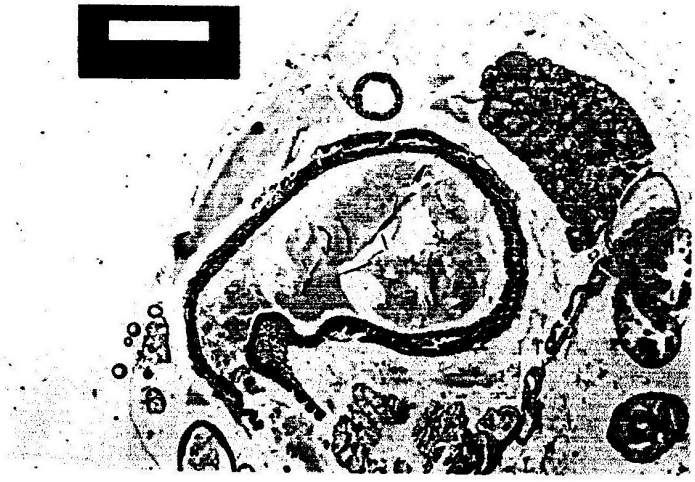
14. مقطع مكبر للشكل السابق (قوة التكبير x 1000).

15. مقطع في الحويصلة (قوة التكبير x 100).

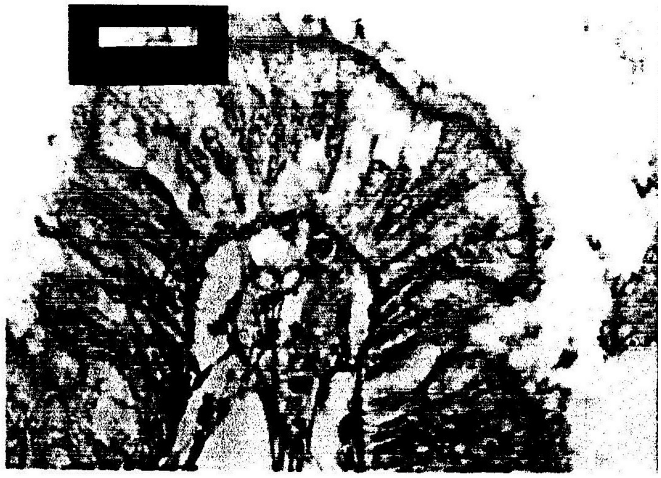
16. مقطع مكبر للشكل السابق (قوة التكبير x 1000).

-17-

-18-



-19-



-20-

لوحة تصويرية رقم (5) للقانصة والبوابة :

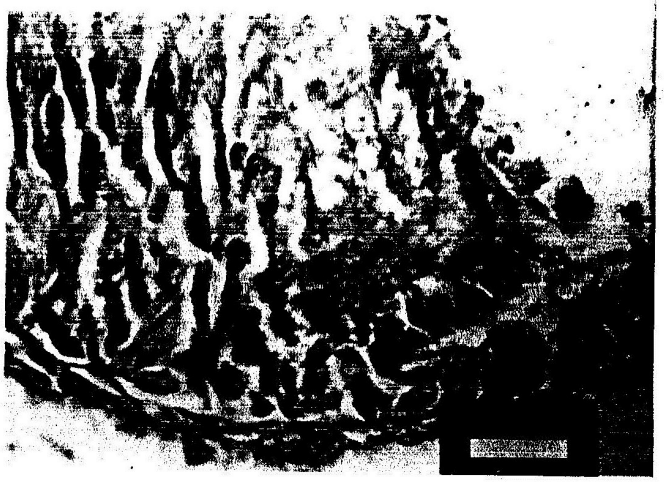
17. مقطع عرضي في القانصة (قوة التكبير 100X).

18. مقطع مكبر للشكل السابق (قوة التكبير 1000X).

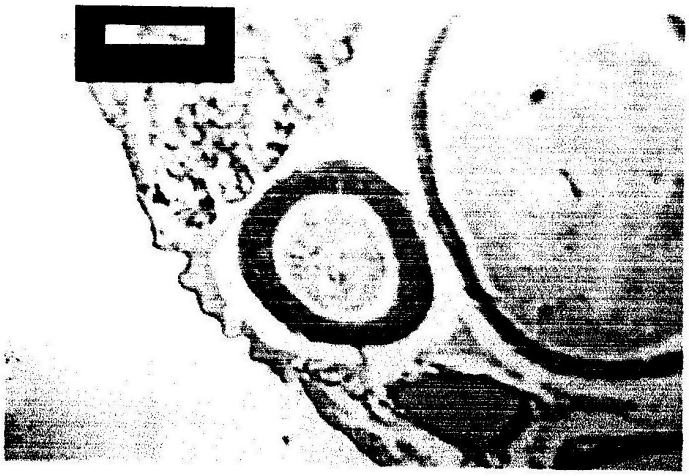
19. مقطع في البوابة (قوة التكبير 40X).

20. مقطع مكبر للشكل السابق (قوة التكبير 1000X).

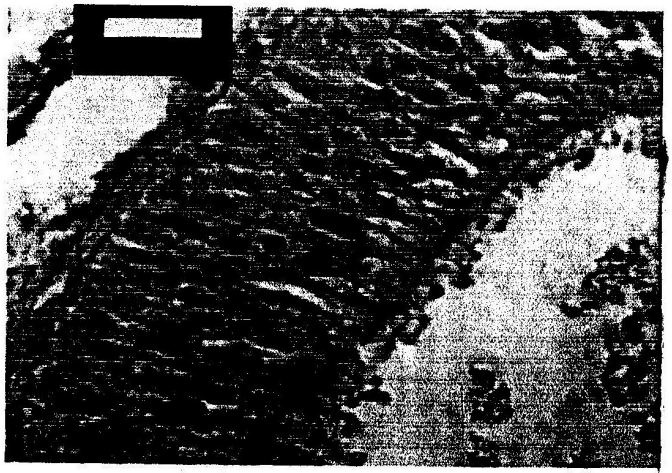
-21-



-22-



-23-



-24-

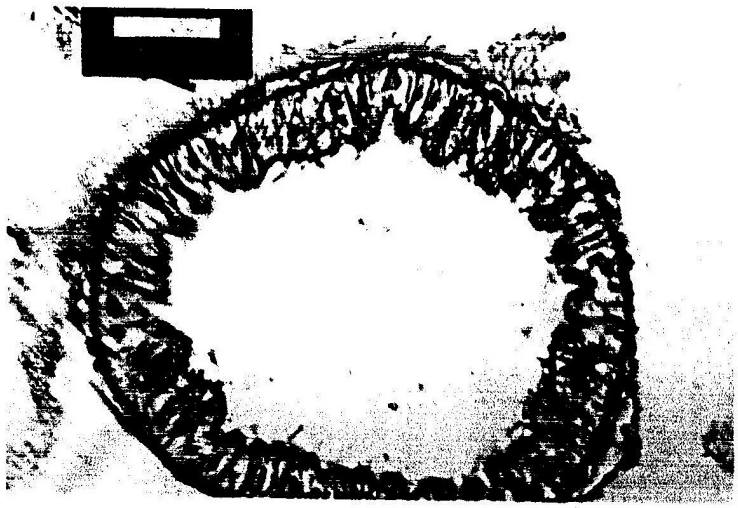
لوحة تصويرية رقم (6) للأعور والمعي الأمامي:

21. مقطع عرضي في الأعور (قوة التكبير 100X).

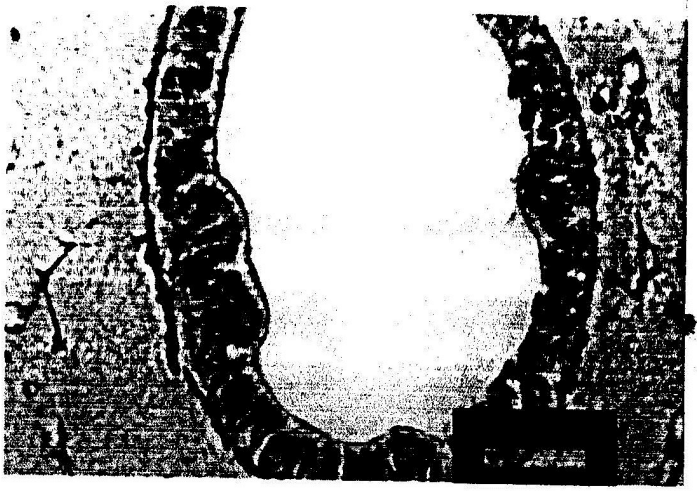
22. مقطع مكبر للشكل السابق (قوة التكبير 1000X).

23. مقطع في المعي الأمامي (قوة التكبير 100X).

24. مقطع مكبر للشكل السابق (قوة التكبير 1000X).

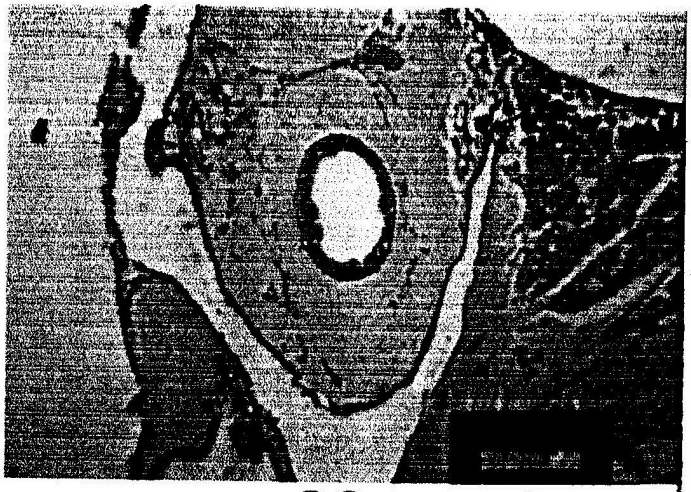


-25-



-26-

-27-



-28-

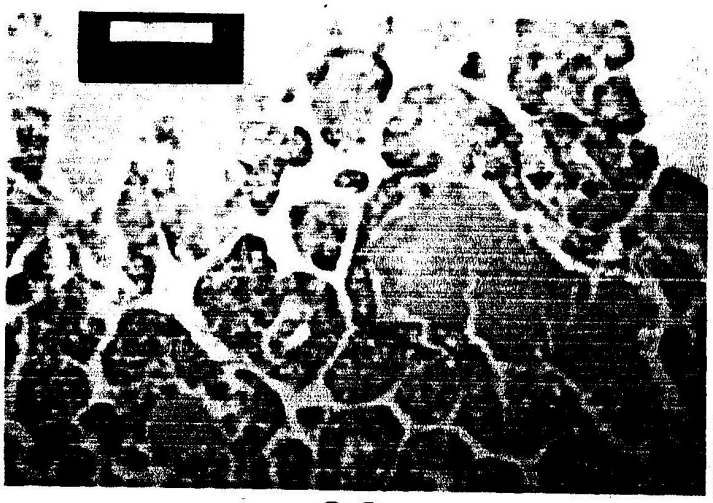
لوحة تصويرية رقم (7) للمعي الخلفي والمستقيم :

25. مقطع عرضي المعي الخلفي (قوة التكبير 400X).

26. مقطع عرضي في المستقيم (قوة التكبير 400X).

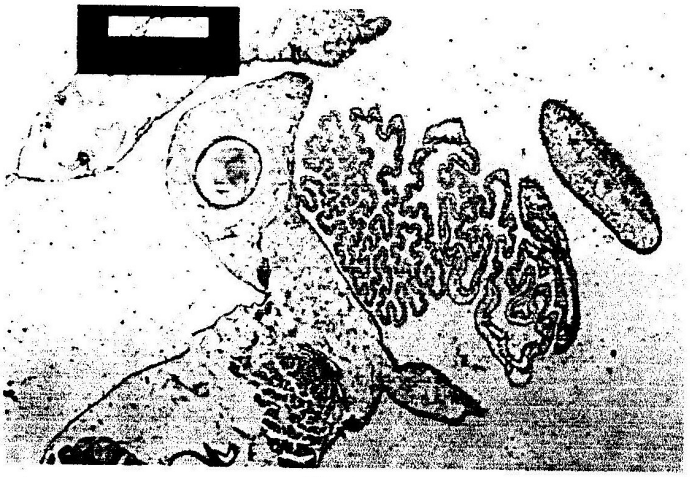
27. مقطع مكبر للمعي الخلفي (قوة التكبير 1000X).

28. مقطع للمستقيم المتوضع داخل جيب المستقيم (قوة التكبير 100X).



-29-

-30-



-31-

لوحة تصويرية رقم (8) للغدة الهضمية (الكبد) والخيشوم الكاذب:

29. مقطع عرضي في الغدد الهضمية (قوة التكبير 100X).

30. مقطع مكبر للشكل السابق (قوة التكبير 400X).

31. مقطع في الحيوان الكامل يبين إنثنات الخيشوم الكاذب (قوة التكبير 40X).

المراجع

المراجع REFERENCES

Abdallah, A. (1976): Antimonial drugs in the treatment of schistosomiasis . In Compiled Review On Schistosomiasis (Bilharziasis). 247-264. Published by the national information and documentation centre (NIDOC) Cairo, Egypt.

Agamieh, M.M. (1976): Environmental control of schistosomiasis with sp-ecial reference to Egyptian irrigation development . 297-329. Published by the na-tional information and documentation centre (NIDOC) Cairo, Egypt.

Ayad, N. (1976): Snail control. 277-296. In Compiled Review On Schisto-somiasis (Bilharziasis). 247-264. Published by the national information and documentation centre (NIDOC) Cairo, Egypt.

Annual report (2003): Service De Prevention, Secteur Sanitaire De Djanet, Wilaya de Illizi. (programme de cotrol, Schistosomiase Haematobium). Juin 2003.

Bradley, D.J. & Webbe,G. (1975): Ecological and habitat methods in Schistosomiasis control . Proc. Int. Conf. Schisto. Vol (11), 691-707. Cairo Eygpt , Oct. ;18-25,1975.

Brown, D.S. (1978) : Pulmonate molluscs as intermediate hosts for digenetic trematodes. Chapter 7; 287-333. In Pulmonates Vol. 2A Systematics, Evolution and Ecology. Edited by Vera Fretter and J. Peake.

Brown, D.S. (1980): Freshwater Snails of Africa and their medical importance, 2end edition . Chapter 8, Snail control, 310-324;Appendix, Methods ,435-450. Taylor & Francis.

Brown, D.S. (1981): Generic nomenclature of freshwater snails commonly classified in the genus *Bulinus* (Mollusca: Basommatophora). Jornal of Natural History,15, 909-915.

Brown, D.S. (1994): Freshwater Snails of Africa and their medical importance, 2end edition .Taylor & Francis.

Brown, D.S. (1995): Systematic Malacology : The foundation of snail – schistosome studies. Proceedings of 'A Status of Research on Medical Malacology in Relation to Schistosomiasis in Africa' Zimbabwe, 27-45.

Brown, D.S. & Rollinson, D.(1996): Aquatic snails of the *Bulinus africanus* group in Zambia identified according to morphometry and enzymes. Hydrobiologia 324, 163-177.

Brown, D.S. & Shaw,K.M.(1989) : Freshwater snails of the *Bulinus / tropicus* complex in Kenya; tetraploid species. J. Moll. Stud. ;55,509-532.

Brown,D.S. ;Oberholzer,G. and Van Eeden ,J. A. (1971): The *Bulinus natalensis / tropicus* complex (Basommatophora :Planorbidae) in south-eastern Africa; 1. Shell ,mantle,copulation organ and chromosome number. Malacologia ,11;141-170.

Cheesbrough ,M.(1987) : Medical laboratory manual for tropical countries ,2 Edition, Vol. (1), Chapter 4. Microscopy, 67-85. Butterworths, Tropical Health Technolgy

Cheng, T.C. (1986): General Parasitology. 2nd edition , Academic Press. 827 pages.

Demian ,E.S. (1960) ; Morphological studies on the Planorbidae of Egypt. 1.On the macroscopic anatomy of *Bulinus* (*truncatus*) *truncatus* (Audouin). Ain Shams Sci. Bull., 5 : 1-84 .

Despommier, D .D. & Karapelov, J. W. (1987): Parasite Life-cycle. Springer-Verlag . 127 pages.

El-Gindy,M.S. & Rushdi,M. (1962): The variability in morphology and anatomy of the bulinid snails in Egypt , withspecial reference to their transmission of *Schistosoma haematobium.* Ciba Foundation Symposium on Bilharziasis;81-102, London.

Ferguson, F.F. (1972): Biological control of schistosomiasis snails. Pages, 85-91. Proceeding of a symposium on the future of schistosomiasis control. Tulane University, New Orleans, Louisiana, U.S.A.

Frandsen,F.; McCullough, F. & Madsen ,H. (1980): A Practical Guide to the identification of African Freshwater Snails. Malacological Review . 13, 95-119.

Fryer,S.E. ;Rollinson, D. & Probert, A.J. (1987) : Studies on the morphology and crossbreeding ability of two populations of *Bulinus globosus* from northern Nigeria. J. Moll. Stud. ,53;153-162.

Gamble ,M. and Wilson.I. (2002): The haematoxylins and Eosine . Chapter 8,125-138. In theory and practice of histological techniques. 5th edition ,editd by Bancroft,J.D. & Gamble ,M. ,Churchill Livingstone .

Ghiretti,F. & Ghiretti-Magaldi,A. (1975):Respiration,Chapter2,Pages,33-52. In Pulmonates, Vol. 1 Functional Anatomy and Physiology . Edited by Fretter,V. and Peake,J., Academic Press,London.

Haroun, N.H. (1970) : The morphology of the alimentary and reproductive systems of the snail *Bulinus* (*truncatus*) *truncatus* (Audouin),the transmitter of urinary Bilharziasis in the U.A.R. , M.Sc. thesis, Ain Shams University,Faculty of Science, Cairo.

Hopwood, D. (2002) : Fixation and fixative .Chapter 5;63-83. In theory and practice of histological techniques. 5th edition ,editd by Bancroft,J.D. & Gamble ,M. ,Churchill Livingstone .

Hubendick , B. (1978) : Systematic and comparative morphology of the Basommatophora. Chapter 1; 1-47. In Pulmonates Vol. 2A Systematics, Evolution and Ecology. Edited by Vera Fretter and J. Peake.

Jordan, P. and Webbe, G. (1969): Human Schistosomiasis. 212 pages. First edition, William Heinemann medical Books LTD, London.

Lutfy,R.G.; Demian ,E.S.; and Haroun,N.H. (1973) ; The histology of the digestive and salivary glands of *Bulinus* (*truncatus*) *truncatus* (Audouin). Bull. Zool. Soc. Egypt, 25;75-84.

Lutfy,R.G.; Demian ,E.S.; and Haroun,N.H. (1974) ; The histology of the buccal mass of *Bulinus* (*truncatus*) *truncatus* (Audouin). Bull. Zool. Soc. Egypt, 26;50-67.

MacGown , J.(2005) : Scientific illustration of insect . http://www msstate. edu/org. /...../ scientific illust. / htm .

Madsen, H. (1990): Biological methods for the control of freshwater snails. Parasitol. Today. 6, 237- 241.

Madsen, H. & Christensen, N.O. (1992): Intermediate hosts of schistosomes; Ecology and control. Bull. Soc. Vector Ecol. 17, 2-9.

Mahoney, R. (1968) : Laboratory techniques in zoology. Pages (404). London,Butterworths.

Malek,E.A. (1962) : Laboratory guide and notes for Medical Malacology. Pages (154). Burgess Publishing Company ,Minneapolis,U.S.A.

Malek,E.A. (1972): Snail ecology and man-made habitats. Pages, 57-60. Proceeding of a symposium on the future of schistosomiasis control. Tulane University, New Orleans, Louisiana, U.S.A.

Malek,E.A.(1985):Snail hosts of schistosomiasis and other snail-transmitted diseases in tropical America ; A Manual. Scientific Publication No. (478). Pages, 325 .

Mandahl-Barth, G. (1958) : Intermediate hosts of *Schistosoma* : African *Biomphalaria* and *Bulinus* . World Health Organization, Monograph series, No. 37, Geneva. Pages ,132.

Mandahl-Barth, G. (1962): Key to the identification of East and Central African Freshwater Snails of Medical and Veterinary Importance. Bull. Wld. Hlth. Org. 27, 135-150.

Mandahl-Barth, G.(1965): The species of the Genus *Bulinus* , intermediate hosts of schistosomes . Bull. Wld. Hlth. Org. 33, 33-44.

Mimpfoundi,R.,Moyou Somo,R.&Ndjamen,B. (1999); Observations on shell morphology and allozyme electrophoresis of *Bulinus camerunensis* from Debundsha. Proceedings of work shop on medical and veterinary malacology in Africa , Harare, Zimbabwe,November 8-12;249-258.

Mimpfoundi, R. & Ndassa, A. (2005);Studies on the morphology and compatibility between *Schistosoma haematobium* and the *Bulinus sp.* Complex (Gastropoda ; Planorbidae) in Cameroon. Afr. J. Biotechnol. ,Vol. 4;1010-1016.

Oberholzer, G. ;Brown,D.S. and Van Eeden ,J. A. (1970): Taxonomic characters of the radula in the *Bulinus natalensis / tropicus* complex (Basommatophora:Planorbidae) in eastern southern Africa. Wetenskaplike Bydraes van die PU vir CHO. Reeks B: Natuurwetensk-appe nr. 10;1-61.

Olsen, O. W. (1986): Animals parasites, their life cycles and ecology. Dover publication, 562 pages.

Rifaat, M. A. (1976): Schistosomes Worms; Life Cycle and Host- Parasite Relationship. In Compiled Review on Schistosomiasis (Bilharziasis); chapter 2, 17-27. Published by The National Information and Documenation Centre, Cairo, Egypt.

Ritchie, L. S., (1972): Molluscicides; An assessment. Pages, 71-75. Proceeding of a symposium on the future of schistosomiasis control. Tulane University, New Orleans, Louisiana, U.S.A.

Runham, N.W. (1975):Alimentary canal . Chapter 3 ; pages 53-104. In Pulmonates, Vol. 1 Functional Anatomy and Physiology . Edited by Fretter,V. and Peake,J., Academic Press,London.

Saif, M. (1976): Non-Antimonial compounds in the treatment of Schistosomiasis. In Compiled Review on Schistosomiasis (Bilharziasis). 265-273. Published by the national information and documentation centre (NIDOC) Cairo, Egypt.

Schmidt, G. D.(1988): Essentials of Parasitology . Chapter 14, Technique Procedures; 237-239.

Schmidt, G. D. & Roberts, L. S. (1977): Foundations of Parasitology. Chapter 17, 266-286, Mosby Company. 604 pages.

Schutte, C.H.J. and Van Eeden ,J. A. (1959) :Contributions to morphology of *Biomphalaria pfeifferi* (Krauss) II. Internal anatomy . Ann. Mag.Nat. Hist. 2,136-156.

Sesen , R. (2004) ; A study on the conchological features of two populations of *Bulinus truncatus* (Gastropoda; Pulmonata) in Turkey. Turk J. Zool, 28;145-148.

Stiglingh, I. and Van Eeden ,J. A. (1976a) :On the alimentary system of *Bulinus tropicus* (Mollusca: Basommatophora) with a note on the asymmetrical arrangement of the buccal retractors. Wetenskaplike Bydraes van die PU vir CHO. Reeks B: Natuurwetensk-appe nr. 55;1-28.

Stiglingh, I. and Van Eeden ,J. A. (1976b) :Functional morphology and histology of the headfoot and mantle of *Bulinus tropicus* (Mollusca: Basommatophora). Wetenskaplike Bydraes van die PU vir CHO. Reeks B: Natuurwetensk-appe nr. 84;1-32.

Stothard,J.R.;Mgeni,A.F.;Alawi,K.S.;Savioli,L.& Rollinson,D.(1997) : Observations on shell morphology,enzymes and random amplified polymorphic DNA (RAPD) in *Bulinus africanus* group snails(Gastropoda: Pmanorbidae) in Zanzibar. J. Moll. Stud. ;63,489-503.

Sturrock, R.F. (2001a): Schistosomiasis , Epidemiology and Control ; How Did we Get Here and Where Should We Got?. Mem Inst Oswaldo Cruz,Rio de Janeiro, Vol. 96, Suppl.;17-27.

Sturrock, R . F. (2001b): The Schistosomes and Their intermediate hosts. Chapter 2, 7-83. In Tropical Medicine, Science and Practice, Vol. 3; Schistosomiasis, 501 pages, edited by Mahmoud, A. AF. : Imperial College Press.

World Health Organization, (1973): Schistosomiasis Control. WHO Technical Report Series, No. 515, Geneva . A report of the WHO Expert committee.

World Health Organization, (1993): The control of schistosomiasis. Second report of the WHO Expert committee, WHO Technical Report Series, No. 830, Geneva.

ملخص

يتناول هذا البحث دراسة تشريحية ونسيجية للجهاز الهضمي لقواقع جنس *بولينس Bulinus* المسئول عن انتقال البلهارزيا البولية *Schistosoma haematobium* في الجزائر، ،هذا بالإضافة إلى الدراسة الشكلية للصدفة Shell morphometry لما لها من أهمية تصنيفية . قسمت الدراسة إلى ثلاثة فصول ، تطرقنا في الفصل الأول إلى مقدمة عامة تتضمن التعريف بداء البلهارزيا Schistosomiasis (Bilharsiasis)، الطفيل ،ودورة حياته وانتشار المرض في الجزائر وخاصة بمنطقة إهرير بجانت ،ولاية إليزي . كذلك تم التعريف بالعائل الوسيط intermediate host المتمثل بقواقع المياه العذبة من جنس *بولينس* من ناحية تركيب أجهزتها الداخلية ، أهم الصفات التشخيصية (الصدفة ، المفتات ...) وأخيرا تقسيم هذا الجنس إلى أنواعه المختلفة المنتشرة في القارة الأفريقية والشرق الأوسط ، وأخيرا توضيح أهمية البحث وأهدافه.

أما في الفصل الثاني بينا طرق العمل والعينات المستخدمة في الدراسة ،فقد جلبت العينات من بيئتها الطبيعية من ولاي[illegible]صول على أجيال من القواقع غير مص[illegible] الفتحة ....) وطرق قياسها تحت المج[illegible]غتها التي لها أهمية تصنيفية كبيرة . [illegible] وتشريح القواقع من أجل فصل الجهاز [illegible] المثبتة فوق العدسة العينية لمجهر التـ[illegible]العينات بمحلول بوان وتشكيل قوالب الـ[illegible] والإيوسين ، وقمنا بالتصوير الفوتوغ[illegible] لتسجيل المشاهدات والنتائج المتعلقة [illegible]شة النتائج المتوصل إليها. وفي نهاية [illegible]رد المراجع المعتمدة في البحث.

Summary

Schistosomi[illegible]arsiasis) at the present ranks among [illegible]ost important unsolved public[illegible] problem in 72 subtropical and tropical c[illegible]ies where180-200 million are[illegible]ly infected while another 0,5 billion are ex[illegible] to the risk of the infection. T[illegible]resent work was undertaken on *Bulinus* [illegible]*tus* snail, the intermediate ho[illegible]*Schistosoma haematobium* in southern Alge[illegible]e to paucity of precise informa[illegible]relevant to taxo[illegible]y, shell morphometry ,[illegible]opic anatomy(macroanatomy) [illegible]histology of digestive system.

In chapter [illegible]ntroduction) various topics relating to th[illegible]c disease such (taxonomy of *Schistosoma* & their life cycle, control metho[illegible]re of digestive system , shell [illegible]ification of genus *Bulinus*, species- co[illegible]e reviewed in detailed . Un[illegible]e head materials and methods ([illegible]he source of specimens, rea[illegible]nails in the laboratory , shell mo[illegible]d micrometry preparation of jaws and radula, macroscopic anatomy [illegible] system ,and illustrative drawings by using camera Lucida, as well [illegible]al techniques(fixation, paraffin blocks, sectioning, staining, ext...) were [illegible]ntioned.

Finally in chapter 3 various organs of digestive [illegible], buckle mass (jaws, radula, teeth, odontophore, collostyle) oesophagus, crop, stomach(gizzard, pylorus) intestine and rectum, have been described morphologically and histologically .Also ,detailed conchological observations to study shell dimension of *B.truncatus* (length, width, spire, aperture.,...) and radular characters (dental formula, central tooth, 1st lateral tooth mesocone...) were carried out , and the obtained results were discussed as valuable diagnostic characters for identification of intermediate host of Schistosomiasis.