الفصل الأول

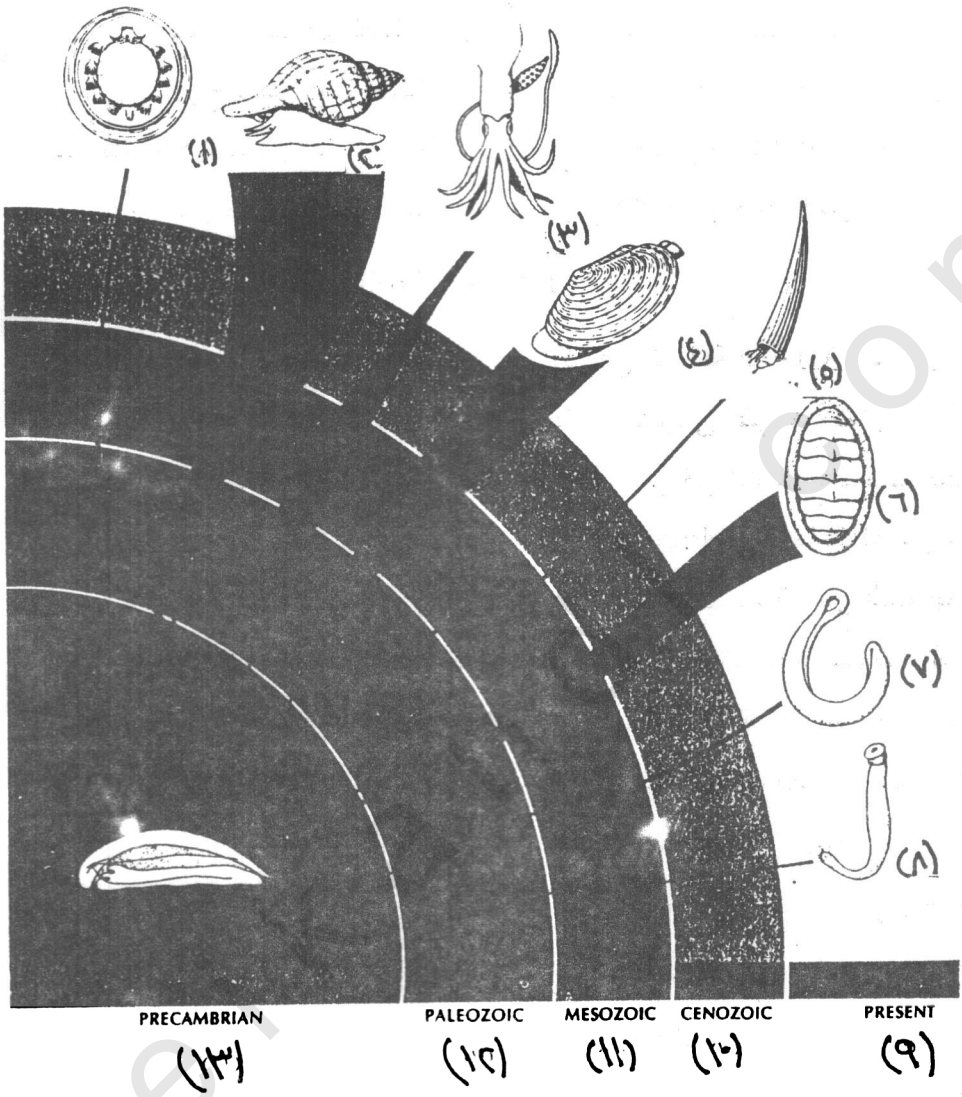
الـــرخويات إحـــدى القبائل التابعة للمملكة الحيوانية Kingdom Animalia والـــتى تـــندرج تحت عويلم عديدات الخلايا Sub-kingdom Metazoa وتتميز بأنها حيوانات يتركب جسمها من ثلاث طبقات جنينية (الأكتودرم – الأندودرم – الميزودرم) وهى حيوانات رخوية لها تجويف جسم حقيقى Coelomate وأجسامها طرية.

- **قبيلة الرخويات Phylum Mollusca :**

تلـــى قبيلة مفصليات الأرجل فى الأهمية فى المملكة الحيوانية وتحتوى على أكـــثر مـــن (٧٠,٠٠٠) ســـبعين ألف نوعاً تقريباً وهى على هذا تعتبر من أكبر مجموعـــات الحيوانات اللافقارية Invertebrate وهى فى الأصل حيوانات بحرية وتـــرجع الـــى العصر قبل الكمبرى Precambrian era وهذا ما أكدته الدراسات الجيولوجـــية والحفائـــر علـــى كوكـــب الأرض كما أوضحت الحفائر الحيوانية أن الرخويات حيوانات بحرية أصلا وأغلبها استمر بحرياً وبعضاً منها استوطن اليابسة وجـــزء أخـــر يعـــيش على شواطئ البحار والمحيطات لتوافر المسكن والغذاء فى التراكيـــب الصـــخرية القريـــبة من اليابسة ، معظم الرخويات بحرية ، تعيش على الشواطئ وفى المياه الضحلة ، والبعض منها تعيش على أعماق عميقة.

فمـــثلاً تواجـــدت القواقـــع ذات المصراعين والبطنقدميات فى المياه المالحة والعذبة الأ أن البطنقدميات غزت اليابسة وربما اعتبرت القواقع الأرضية من أول الحـــيوانات المتواجدة على سطح الكرة الأرضية مع الأخذ فى الاعتبار أن إنتشارها الأرضى يعتمد على عوامل بيئية هامة مثل الرطوبة – المسكن – المحتوى المعدنى للـــتربة – تواجـــد عنصـــر الكالســـيوم – درجات الحرارة الصغرى والقصوى – حموضة الوسط البيئى.

وتشـــمل الـــرخويات العديـــد من الحيوانات مثل الكايتونات والقواقع والمحار الأوربى والأخطبوطيات والحبارات.



طوائف الرخويات
مع توضيح منشئها ووفرتها النسبية

(١) واحيدات اللوح
(٢) البطنقدميات
(٣) الرأسقدميات
(٤) زوات المصراعين
(٥) زورقيات الأقدام
(٦) عديدات الألواح
(٧) ابوبيات البطن
(٨) الريلتفيبيات
(٩) الحقب الحاضر
(١٠) الحقب الحديث
(١١) الحقب الوسيط
(١٢) الحقب القديم
(١٣) ما قبل حقب الكمبرى

والـــرخويات مـــتعددة فى الشكل والحجم من الصغيرة الى الضخمة التى قد يصـــل طولهـــا الـــى ١٨ متر إذا إمتدت اللوامس فيها، ويتراوح وزنها (من بضعة جـــرامات الى أكثر من ربعمائة كيلوجرام) المحار العملاق الذى يعيش فى الشعب المرجانـــية المتواجدة على أطراف المحيط الباسيفكى (طوله ١,٥ متر ويزن أكثر مـــن ٢٢٥ كيلوجرام) ومع هذا فإن ٨٠% من الحيوانات الرخوية الأخرى أقل من ٥سم (طول الصدفة) ، وعلى ذلك نجد أن أحجام الحيوانات تتباين تباينا واضحا ، إذ تضـــم بعض القواقع الرقيقة التى لا يتعدى قطرها ملليمترا واحدا والحبار العملاق الذى يبلغ طول جسمه ٦ أمتار ولوامسه ١٠,٧ مترا.

تتواجد الرخويات فى مدى بيئى واسع ما بين المناطق الاستوائية حتى البحار القطبية وعلى ارتفاعات تزيد عن ٧ ألاف مترا من سطح البحر، ويتواجد فى البرك والبحـــيرات والمجـــارى المائية المختلفة ، وتتوزع من قاع المجرى المائى الطينى حـــتى الأسطح المائية كذلك الحال بالنسبة لتواجدها فى المحيطات وأغلبها حيوانات تعـــيش فى البحار فتارة تكون قاعية أو حافرة ، أو عائمة ، وبالنسبة للتغذية فنجدها تتغذى تغذية نباتية عشبية ، أو ذات تغذية افتراسية.

- **الأهمية الاقتصادية للرخويـــات :**

تعتـــبر القواقـــع مصـــدر غذائى للإنسان مثل بلح البحر والجندوفلى وأنواع أخـــرى فـــى مصـــر ومعظـــم الـــبلدان البحرية بالإضافة الى بعض أنواع المحار Marine oyster الـــذى ينتج اللؤلؤ طبيعيا ،المتواجد بكثرة جنوب شرقى أسيا وقد ينتج اللؤلؤ أهالى شعوب أسيا صناعيا بمهارة فائقة باستخدام هذا النوع من المحار، حيـــث يقوم اليابانيون بإدخال دقائق صغيرة تحت البرنس ، ثم تحفظ هذه الرخويات مـــن ذوات المصـــراعين فـــى أقفاص خاصة لعدة سنوات تحت المياه حتى تتكون اللالئ.

وقد تلعب القواقع من صف الـ Gastropoda دورا هام من الناحية الصحية للانسان والحيوان باحتضانها أطوار وسطية لبعض المتطفلات التى تسبب أمراض خطيرة مثل مرض البلهارسيا بنوعيه (المجارى البولية ، المعوية) أو الاصابة بالديدان الكبدية فى الأبقار والأغنام والطيور الداجنة(البط – الأوز) وبعضها الأخر إنتقل الى اليابسة وانتشر بها فتطفل وهاجم النبات بصفة عامة والمزروعات المختلفة المحصولية والبستانية (الموالح وأشجار الفاكهة المختلفة) ، وأيضا نباتات الزهور والزينة بصفة خاصة .

وكثير من الحلزونات البحرية لها قيمة تجارية ملحوظة وهامة فالعديد منها يستخدم كغذاء وبعضها يستخدم صدفة فى عمل أزرار أو جواهر . وبعضها تفرز سائلاً يحضر منه التيربان البنفسجى وهو صبغة استخدامها الفينيقيوم بكثرة .

وتكون الحلزونات المائية حلقة فى السلسلة الغذائية للأسماك التى بالتالى يستهلكها والإنسان وبذلك فقد تكون هى وحلزونات الماء العذبة مصدر العدوى أو تكون ملوثة .

- **الصفات العامة لقبيلة للرخويات**

Charateristics of Phylum Mollusca

١ – جانبية التماثل عدا البطنقدميات Gastropoda غير مقسمة ملفوفة حلزونية وليس لها زوائد مفصلية .

٢ – أغلبها بحرية ويعيش قليل منها فى الماء العذب وبعضها برمائى ومنها ما يوجد على الأرض

٣ – تتنفس الحيوانات المائية بالخياشيم أو من خلال البرنس (Mantle) والذى يعمل كرئة ويتكون كل خيشوم من محور وسطى يحمل على جانبية زوائد دقيقة غنية بالأوعية الدموية ومثال ذلك المحار والقواقع الناقلة لمرض البلهارسيا أما الأنواع الأرضية فيتحول فيها التجويف البرنسى الى رئة للتنفس وتبادل الغازات يتم ليس فقط عن طريق سطح الجسم.

٤ - الأجناس منفصلة والقليل منها خناث Harmaphrodit مثل الفواقع الأرضية وهذه الأخيرة تلقيحها خلطى ولأعضاء التناسل قنوات والأخصاب داخلى أو خارجى ومعظمها واضعات بيض أما التكاثر الجنسى فغير موجود.

٥ - تتغذى الرخويات على طعام نباتى أو حيواني ولكثير منها فكوك ماصة كما فى ذوات القدم الزاحف ويوجد بالفم شريط كيتينى يسمى بالسفن Radula يحمل عادة عدة صفوف من الأسنان الصغيرة ويتحرك بواسطة عضلات خاصة ويعرف هذا التركيب بحامل الأسنان Odontophore

٦ - الجهاز العصبى هنا يتركب من ثلاثة أزواج من العقد العصبية وتتصل مع بعضها اتصال طولى وعرضى وهى العقد المخية والقدمية والجانبية ولها جهاز عصبى حشوى عدا ذوات المصرعين.

٧ - الجهاز البولى يتركب من زوج أو زوجين من النفرديا (كليات).

٨ - الجهاز الدورى عبارة عن قلب علوى له أذين أو أثنين وبطين مشترك واحد يوجد القلب بداخل تجويف التامور كذلك يوجد أورطى أمامى وأوعية دموية.

٩ - معظم الصفوف التابعة للرخويات لها جهاز دورى مفتوح ومزود بقلب لضخ الدم واوعية دموية متعددة .

١٠ - أعضاء الحس واللمس والشم والذوق توجد فى الرخويات وكذلك توجد أعضاء توازن - وجود عين متطورة واضحة للرأسقدميات تخرج من الجلد.

١١ - الأجسام رخوة غير مقسمة الى قطع وليس لها أطراف جانبية ولها تجويف بطنى حقيقى.

١٢ - تمـــتاز بوجـــود عضو عضلى فى الجهة البطنية يعرف بالقدم Foot بينما تعـــرف بقـــية أجـــزاء الجسم التى تعلو القدم بالسنام الحشوى Visceral hump .

١٣ - الجلـــد ليـــن ويعرف جزءوه الذى يحيط بالسنام الحشوى بالبرنس Mantel وبداخلة تجويف يطلق علية بالتجويف البرنسى Mantle cavity .

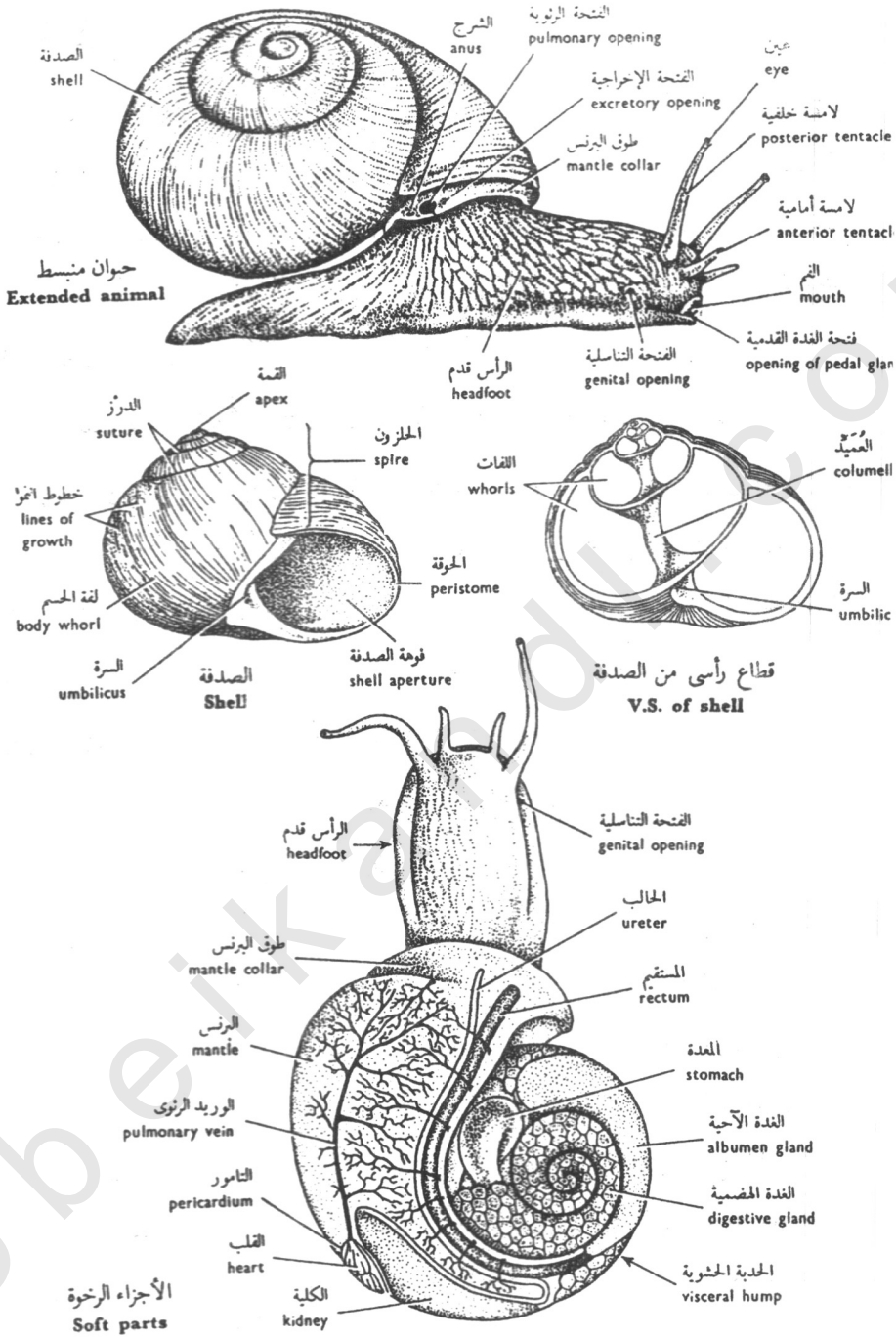
١٤ - إزديـــاد الحجـــم فى صف الرأسقدميات Cephalopods يرجع الى أجهزة التنفس والجهاز الدورى بها.

١٥ - وجـــود الـــبرنس Mantale الذى غالباً ما يقوم بافراز الصدفة وهو محور بصـــور مختلفة للقيام بالعديد من الوظائف هذا بالاضافة الى وجود السفن (المفتات) Radula والعضو العضلى القدم Foot .

١٦ - الجســـم رخـــو قصـــير ويستقر فى البرنس وهو الذى يفرز الصدفة shell وتـــتكون الصـــدفة من كربونات الكالسيوم ومادة الصدفين Chonchiolin (مـــادة عضوية أزوتية) على شكل ثلاث طبقات خارجية هى غلاف القشرة Periostracum وهـــى قرنـــية وتحمى الطبقات الداخلية الأخرى من تأثير حـــامض الكربونـــيك الذائـــب فـــى الماء وهذه الطبقة هى اساس اللون فى الصدفة أما الطبقة الوسطى فهى المنشورية وهى تكون نصف سمك الصدفة وســـميت كذلـــك لأنهـــا تـــتكون من عدة منشورات بللورية من كربونات الكالســـيوم مرتبة بجانب بعضها وتفرز الطبقة القرنية والمنشورية من حافة الـــبرنس أمـــا الطـــبقة الداخلية والتى تعرف بالطبقة اللؤلؤية Nacreous فتتكون من صفائح كلسية مندمجة مع بعضها ومرتبة عرضيا.

- **تركيب الصدفة :**

الصـــدفة هى الهيكل الخارجى الصلب ويتكون من كربونات كالسيوم مدببة الشـــكل ومـــزودة بهـــيكل شبكى ومادة تعرف باسم الصدفين chonchiolion على شكل ثلاث طبقات :



القوقع الصحراوى (أريمينا دزرتورم)

Eremina desertorum

أ) الطبقة الأولى خارجية (غلاف الصدفة) Periostracum :

وهـــى طبقة خارجية قرنية رقيقة ملونة وهى التى تكسب الصدفة لونها وهذه الطـــبقة تفـــرزها ثنية من حافة البرنس ويحدث النمو عند حافة الصدفة وكثيراً ما تـــبلى القشـــرة المحـــيطة علـــى المناطق القريبة من الصدفة وهذه الطبقات تحمى الطـــبقات الأخـــرى الداخلـــية مـــن حامض الكربونيك الذائب فى الماء كما تحمى الطبقات الجيرية تحتها من التآكل بواسطة الكائنات الناخرة.

ب) الطبقة الثانية : الطبقة المنشورية (متعامدة) Prismatic layer :

وهذه الطبقة تلى الطبقة السابقة نحو الداخل وهى على هيئة منشورات كلسية مكدســـة بكربونات الكالسيوم ومرتبة بشكل متعامد على سطح الصدفة وتترسب فى قـــاعدة بروتينـــية وتفرز هذه الطبقة الحافة الغدية للبرنس وتحدث زيادة عند حافتها كلما نما الحيوان وسمك هذه الطبقة نصف سمك الطبقة السابقة.

ج) الطبقة الثالثة اللؤلؤية (الداخلية) Pearly layer :

هـــى الطـــبقة الداخلـــية للصدفة التى تلى البرنس مباشرة وتترسب عرضياً (موازيـــة لســـطح الصدفة) فى صورة صفائح كلسية من كربونات الكالسيوم. وهى تفـــرز مـــن الســـطح الخارجى للبرنس وتزداد سمكاً أثناء تقدم عمر الحيوان وهى الطـــبقة الـــتى تكون اللؤلؤ فى بعض الأنواع وتحدث وميضاً عند تعرضها للضوء ويتكون اللؤلؤ عندما يدخل جسم غريب(كحبة رمل أو حيوان متطفل) بين البرنس والصـــدفة فيفرز البرنس حول الجسم الغريب رقائق متتابعة من المادة اللؤلؤية وبذا تـــتكون اللؤلـــؤة ولقـــد استغلت هذه الظاهرة الطبيعية فى عملية إنتاج اللؤلؤ بصفة تجاريـــة فـــى دول جنوب شرق آسيا. وفى اليابان يربون أنواع خاصة من المحار ويدخلـــون أجســـام غريـــبة بيـــن البرنس والصدفة فتتكون بها لالئ لا تختلف عن الطبيعية وذلك ما عرف بعملية زراعة اللؤلؤ.

وجديـــر بالذكر أن هذه الصدفة تتكون من جزء واحد كما فى ذات المصرع الواحد أو جزئين يتصلان من أعلى بجزء قرنى يسمى المفصل أو الرباط العلوى كذات

المصـــراعين وقـــد تحتوى هذه الأصداف على ٤٥٠-٥٠٠٠ طبقة رقيقة متوازية من كربونات الكالسيوم لكل /سمنتيمتر سمك.

إذا اختزلـــنا نمط بناء الجسم للحيوان الرخو الى أبسط أبعاده يمكن القول أنه يتكون من قسمين:

- **الرأسقدم head foot وحدبة حشوية Visceral hump .**

١) الرأسقدم Head foot :

هـــي المـــنطقة الأكثر نشاطاً إذ تحتوى على أعضاء التغذية وأعضاء الحس الرأســية وأعضاء الحركة ويعتمد الرأسقدم بصورة أولية على الحركة العضلية فى أداء وظائفة.

ومعظـــم الـــرخويات لها رأس جيد التكوين ويحمل عليه الفم وبعض أعضاء الحـــس المتخصصة (اللوامس) وتتراوح مستقبلات الضوء الحسية بين ما هو بسيط بعـــض الشئ الى عيون فى صف الرأسقدميات ذات التركيب الراقى وغالباً ما توجد لوامـــس وداخـــل الفم يوجد السفن أو المفتات radula وهو التركيب الذى تنفرد به الرخويات. وخلف الفم – عادة يوجد القدم وهو عضو الحركة الرئيسى.

أ) السفن (المفتات) Radula :

الســـفن هـــو عضـــو مبردى قابل للبروز ويوجد فى كل الرخويات عدا ذات المصـــراعين ومعظـــم أنبوبيات البطن وهو عبارة عن غشاء شريطى الشكل يحمل صـــفوفاً عرضية من الأسنان الدقيقة المتجهة للخلف والتى تتعامد على محور الآلة الطولـــى أو مرتـــبة على هيئة رقم (٨) والأسنان فى الصف الواحد فيها المركزى والجانبى والحافى.

وتحـــرك الســـفن وغضـــاريفة الداعمـــة (حامل الأسنان Odontophore) عضـــلات معقـــدة التركيـــب للداخـــل والخارج بينما يدور الغشاء جزئياً على قمم الغضاريف وقد تكون الأسنان قليلة أو قد يصل عددها الى ٢٥,٠٠٠ وعند بروزها

يمكن أن تكشط أو تثقب أو تمزق أو تقطع. الطعام الدقيقة كما تعمل كحزام متحرك يحمل حبيبات الطعام على هيئة تيار مستمر نحو القناة الهضمية وعندما يبلى السفن من الأمام فإنه صفوفاً جديدة من الأسنان تحل محله بصورة مستمرة وتفرز ابتداء من الطرف الخلفى ويعتبر نمط وعدد الأسنان الموجودة فى كل صنف صفة مميزة للنوع وهى تستخدم فى تصنيف الرخويات وفى بعض الأنواع تكون للسفن تخصصات تثير الاهتمام مثل ثقب المواد الصلبة واصطياد الفريسة. ويوجد فى هذا التركيب تجويف الفم من الأمام والحيوان يحركة للامام والخلف ، ويمكن استخلاص آله السفن بغلى راس الحيوان فى أيدروكسيد صوديوم أو أيدروكسيد بوتاسيوم ٤٠% فهى تبقى عليها وعلى الفك ويمكن بعد ذلك غسلها وتحميلها بعد معاملات خاصة.

ب) القـــدم Foot :

هو من أهم التراكيب فى الرخويات وهو عبارة عن تضخم من سطح الجسم السفلى حيث يتكيف القدم فى الرخويات للحركة ، أو الالتصاق بالأجسام أو أداء مجموعة من الوظائف مثل الحفر والقبض على الفريسة. حيث تحدث موجات من الانقباضات العضلية تؤدى التحرك بحركة زاحفة ويمتد القدم فى القواقع وذوات المصراعين من الجسم هيدروليكيا بإمتلائه بالدم.

وتستطيع الأنواع الحافرة أن تدفع القدم فى الطين أو الرمل وأن تضخمه فى الحجم بزيادة اندفاع الدم فيه ثم تستخدم القدم المتضخم كمرساه لسحب الجسم للامام وفى الأنواع السابحة قد تتحور الاقدام الى قديمات أو زعانف متحركة .

ويتميز معظم مجاميع الرخويات بالحركة البطيئة فمنها على سبيل المثال ما يقطع ميل فى السنة فقط كالمحاريات وبعضها سريع كالحبار والأخطبوط.

٢) الحدبة الحشوية Visceral hump :

البرنس غلاف جلدى (عبارة عن انثناء من جدار الجسم العلوى) يمتد من الحدبة الحشوية التى تحتوى أعضاء الهضم وجهاز الدوران والتنفس والتناسل

ويـــتدلى على جانبى الجسم حيث يحصر فيما بينه وبين الحدبة الحشوية حيزا يسمى التجويف البرنسى ويأوى التجويف البرنسى الخياشم أو الرئة والتى تنشأ من البرنس كمـــا يقـــوم السطح الخارجى للبرنس أيضاً بعملية تبادل الغازات ويتم تفريغ نواتج الإخراج والتنفس فى التجويف البرنسى .

وفـــى حالـــة الـــرخويات المائية فإنه تيار الماء يتحرك باستمرار عن طريق الأهـــداب الســـطحية أو بالضخ العضلى كى يجلب الأكسجين الذائب فى الماء وفى بعـــض الأنـــواع الأخـــرى يجلب الغذاء أيضاً ويطرد الفضلات كما يحمل النواتج التناسلية للوسط الخارجى المحيط.

كمـــا يـــزود البرنس فى الرخويات المائية – عادة- بمستقبلات لاختبار الماء المحيط وفى بعض الرخويات يفرز البرنس صدفة واقية حول الحدبة الحشوية كما أنه يعمل على حماية الأجزاء اللينة (الطرية).

وتـــؤدى تحـــورات التراكيب المكونة للرأسقدم والحدبة الحشوية الى التداخل الكبير للانماط المختلفة للرخويات.

- **الأجهـــــزة الداخلية :**

١) الجهاز الهضمى Digestive system :

عـــبارة عـــن قناة هضمية أنبوبية على شكل حرف U أو ملفوفة وفم يحتوى علـــى فكوك أو لسان به أسنان للكحت به صفوف عريضة من الأسنان، كما يشتمل الجهاز الهضمى على غدد لعابية وكذلك غدد هاضمة.

٢) الجهاز الدورى Circulatory system :

الجهـــاز الـــدورى مـــن النوع المفتوح (تفتح الاوعية الدموية والشرايين فى جـــيوب أو فسح دموية) ويتكون من قلب عضلى ظهرى يتكون من (٢-٣ غرف). وبطين واحد بانقباضة يدفع الدم الى الشرايين لتوزيعه على الجسم ثم أذين أو اثنين تستقبل الدم من الأوردة وتتصل الأوردة مع الشرايين بأنابيب شعرية.

والـــدم عديم اللون أو مائل للاصفرار او الأخضر وقد يكون أحمر أو أزرق والصبغ التنفسى هو *Haemocyanin* أو *Haemoglobin* .

٣) الجهاز التنفسى Respirtory system :

فـــى الأنواع الأرضية تتنفس الهواء الجوى من السطح الداخلى لفراغ البرنس حيث ينثنى مكونا حجرة رئوية لها ثغر تنفسى يفتح للخارج.

أمـــا الأنواع المائية فتتنفس بالخياشم الموجودة بالبرنس أو عن طريق سطح الجسم.

٤) الجهاز البولى Urinary system :

يـــتكون مـــن كلـــية أو كليتان تصب فى البرنس والكليتان تتصل بالتجويف الـــتامورى والأوردة . تجويـــف الجسم مضحمل وتمثلة فراغات النفرديا والأعضاء التناسلية .

٥) الجهاز العصبى Nervous system :

عبارة عن حلقة عصبية حول الجزء الأمامى من القناة الهضمية يخرج منها أحـــبال عصـــبية ممـــتدة فـــى الجسم ولا يوجد غالباً مخ رئيسى متمركز سوى فى للأنـــواع الراقـــية من الرخويات فإن الخلايا العصبية تتجمع حول المرئ لتكون ما يشبه المخ حيث يوجد أربعة أزواج من العقد العصبية وهى :-

عقـــد مخية – عقد جنبية– عقد قدمية – عقد حشوية– وهى تتصل بوصلات طولية ومستعرضة والاعضاء الحسية تضم . بقع عينية أو عيون معقدة – مجسات – أعضـــاء شم – وأعضاء تذوق وأكياس توازن. وأعضاء حسية تكشف عن المواد الغريـــبة الموجـــودة فى الماء الداخل للجسم وكذلك أعضاء حسية كيميائية وتسمى (الأوسفراديا) ونسيج عطرى أو عدة أنسجة عطرية .

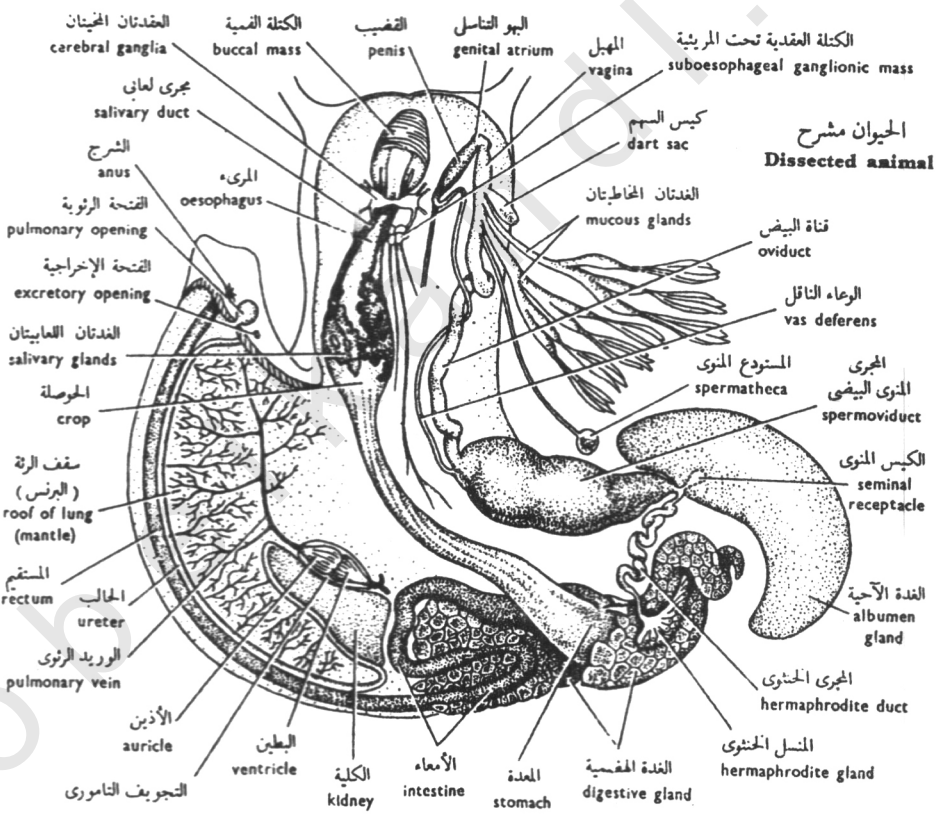
٦) الجهاز التناسلى Reproductive system :

الأجـــناس منفصـــلة عـــادة والـــبعض خناث Hermaphrodite والرخويات واضـــعات بـــيض ونادرا ما تلد أحياء ولا يوجد تكاثر لاجنسى (بكرى أو عذرى).

obeikandl.com

والأخصـــاب داخلـــى أو خارجى ولأعضاء التناسل قنوات (وتستخدم قنوات الكلى لخروج البويضات والحيوانات المنوية).

والـــنمو مباشر... حيث أن اليرقة التى تخرج من بويضات الرخويات البدائية هـــى الـــيرقة المطوقة Trochophore larva التى تتحور غالبا لطور صغير أو تظهـــر يـــرقة مـــبرقعة فى الأنواع الأكثر تقدما وهذه تحمل بدايات القدم والصدفة والـــبرنس وفـــى كثير من الرخويات المتطورة تمضى اليرقة المطوقة نموها داخل البيض ليفقس عن يرقة مبرقعة هى الطور الوحيد الحر. وهذا وتختلف سرعة تكاثر الرخويات باختلاف المكان .



التشريح الداخلى للقوقع الصحراوى (اريمينا)