



كلية : التربية للعلوم الصرفة

القسم او الفرع : علوم الحياة

المرحلة: الثانية

أستاذ المادة : أ.د. ثائر عبد القادر صالح الالوسي

اسم المادة باللغة العربية : اللافقریات النظري

اسم المادة باللغة الإنكليزية : **Invertabrates**

اسم المحاضرة الثانية عشر باللغة العربية : الرخويات (النواعم)

اسم المحاضرة الثانية عشر باللغة الإنكليزية : **Mollusca**



الاسم واللقب : أ.د. ثائر عبد القادر صالح الالوسي

التولد : الأنبار - الرمادي - العزیزية

المواليد : 1972-5-22

الشهادات : البكالوريوس - الأنبار - كلية التربية - 1997-1998

الماجستير - الأنبار - كلية العلوم - 2005

الدكتوراه - تكريت - كلية التربية - 2014

الالقباب العلمية : مدرس مساعد - 2005

: مدرس - 2008

استاذ مساعد - 2016

استاذ - 2021

المناصب التي شغلها : مقرر قسم علوم الحياة

رئيس قسم علوم الحياة

ممثل عن عميد كلية العلوم في الموقع الاصيل (الرمادي) عن الموقع البديل (بغداد)

محتوى المحاضرة الثانية عشر

... الرخویات (النواعم) *Mollusca*

... الصفات العامة .

... تصنیف النواعم :

1- Class : Monoplacophora وحید الأصداف

2- Class : Polyphacophora عديدة الأصداف

3- Class : Aplacophora عديمة الأصداف

4- Class : Gastropoda بطنية الأقدام

- Order : prosobranchiata

- Order : Opisthobranchiata

- Order : Pulmonato الرئویات

... الهیلكس *Helix*

5- Class : Scaphopoda (elephant – tusk shells) زورقي الأقدام

6- Class : Lamellibranchiata صفيحية الغلاصم

Order : Protobranchiata أولية الغلاصم

Order صفيحية الغلاصم الحقيقية

Order : Septibranchiata حاجزية الغلاصم

... المقطع العمودي للصدفة

7- Class : Cephalopoda رأسية الأقدام

Order : Dibranchiata ثنائية الغلاصم

Octopus (devilfish) ...

Loligo (squid) ...

Nautslus ...

أهمية النواعم :

أ- فوائدها

ب- أضرار

الرخويات (النواعم) Mollusca

حشرت النواعم في السابق مع الديدان Vermes تارةً ومع الحيوانات ذوات الأصداف (مثل ذراعية الأقدام وذوايية الأقدام تارةً أخرى) وفي أواخر القرن الثامن عشر ميز كوفير Cuvier ثلاث زمر من النواعم هي : بطنية الأقدام ورأسية الأقدام والاراسيات Acephala ، ولقد ساهم العلماء المغمارون مثل Yonye ولمشي Lemche وكلينج Cleck وغيرهم ، ساهمو في توضيح العديد من جوانب ياتية النواعم وعلاقتها التطورية . جلبت النواعم أنتباه الأنسان منذ اقدم العصور ، إذ استفاد من لحومها في غذائية وأستخدم أصدافها في صنع أدواته . أما أسمها فمشتق من الكلمة اللاتينية Mollis ومعناها ناعم أو رخو ، لذا تسمى بالرخويات أيضاً .

الصفات العامة :

- 1- تتحور الجهة السفلى من الجسم إلى قدم عضلية تستخدم في الانتقال من مكان الى آخر .
- 2- تنشأ من الجدار الظهرى للجسم طية (او زوج من الطيات) تسمى الجبة Mantle تقوم بإفراز الصدفة الكلسية ، يوجد بين الجبة والجسم فراغ يحوي الغلاصم يسمى فراغ الجبة ..
- 3- تنعدم ظاهرة التعقيل في النواعم ، ما عدى صنف وحيد الأصداف .
- 4- التجويف الجسمي الحقيقي يكون مختزلاً ويكون متمثلاً بالتجويف التاموري المحيط بالقلب وتجاويف الكلى (النفرديا) والغدد التكاثرية ، أما جدار الجسم فيكون سميكاً وعضلياً .
- 5- يوجد في التجويف الفمي تركيب مزود بأسنان كايبتينية يسمى المفتات Radula ، يتحرك المفتات على جسم غضروفي صلب يبرز من فتحة الفم عند التغذي ويساعد في كشط المواد الغذائية من الصخور والأجسام الصلبة الأخرى .
- 6- يكون جهاز الدوران مفتوحاً .
- 7- يتم الإبراز بواسطة النفريديا التي تنقل المواد الابرازية من التجويف التاموري المحيط بالقلب الى تجويف الجبة لطرحتها الى الخارج .
- 8- يتكون الجهاز العصبي من حلقة عصبية تحيط بالمريء وينبثق منها زوج من الجبال العصبية القدمية (يمتد الى القدم) وزوج من الجبال الاحشائية (يمتد الى الجبة والكتلة الأحشائية وكثيراً ما ترتبط الحلقة والجبال بعقد عصبية .
- 9- تمر النواعم في نموها بدور اليرقة الدولابية Trochophore التي تتحول بدورها الى اليرقة المحجبة Veliger وقد يكون النمو مباشراً دون المرور بالأدوار اليرقية كما هي الحال في صنف رأسي الأقدام .

تصنيف النواعم :

تشمل النواعم 100000 نوع حي و 35000 نوع منقرض ويمكن تقسيمها الى الأصناف السبعة الآتية .

1- Class : Monoplacophora وحيد الأصداف

يمتاز بظاهرة التعقيل الداخلي internal segmentation ، تكون الصدفة منفردة والقدم مسطحة ودائرية تقريباً ، يحوي هذا الصنف في الوقت الحاضر جنساً واحداً فقط يسمى *Neopilina* .

ويعتبر الأنواع الحية لهذا الجنس من المخلفات الأثرية لمجموعة من النواعم المنقرضة التي التي كانت شائعة قبل 400-600 مليون سنة ، فهي بحت متحجرات حسية Living fossils .

تم اكتشاف عشرة نماذج حية من هذا الحيوان النادر سنة 1952 من قبل البعثة العلمية الدانماركية Galathea وذلك بالقرب من الساحل الغربي لـ Costa Rica وفي قاع رخو بلغ عمقه 3600 متر تقريباً وحرارته درجتين مؤيتين .

نشر لمشي Lemche المعلومات التشخيصية عن هذه النماذج العشرة عام 1957 حيث اعتبرها أفراداً لنوع واحد أطلق عليه الأسم العلمي *Neopilina galathea* ثم عاد لمشي ونشر بالأشتراك مع Wingstrand التفاصيل التشريحية لهذا النوع عام 1959 ولم يحسن وخت طويل حتى تم العثور على نماذج أخرى وزرعت على سبعة أنواع مختلفة ، جمعت النماذج الأخيرة من مياه تراوحت أعماقها بين 2000-7000 متر ومن أجزاء متباينة من العالم مثل جنوب المحيط الأطلسي وخليج عدن وأماكن أخرى من شرق المحيط الهادي .

تتراوح أطوال النماذج الحية من هذا الجنس بين 0.3-3 سنتمتر تقريباً وتجمع بين صفات الكايتونات وبطنية الأقدام من حيث المظهر الخارجي ، تكون القدم عريضة ومسطحة وتقع وسط الجهة البطنية من الجسم ، تتمثل فجوة الجبة بأخدود جبي pallial groove ، يفصل الجبة عن جانبي القدم ، ويحوي خمسة أو ستة أزواج من الغلاصم المشطية ، ثمة ثمانية أزواج من العضلات القدمية الساحبة ، يقع الفم أمام القدم وتحدّه من الأمام طية (برقع) تمتد إلى الجانبين بهيئة تراكيب لمسي مهدب ، توجد خلف الفم طية ثانية تمتد هي الأخرى إلى الجانبين وتكون كتلة من المجسات ، يقع المفقات وملحقاته في تجويف الفم وتوجد في المعدة المخروطية الشكل قليمة بلورية Crystalline style تدور حول نفسها (بفعل حركة أهداب الكيس المحيط بها فتعمل على سحب شريط مخاطي محل بالدقائق الغذائية ، تكون الأمعاء طويلة نسبياً وملفوفة ، المستقيم قصير ويصل الأمعاء بفتحة المخرج الكائنة في الأخدود الجبي خلف الجسم ، توجد ستة أزواج من النفريديا تفتتح من الداخل في التجويف الجسمي ، عدى الزوج الأول أما فتحاتها الأبرازية فتمتع في الأخدود الجبي أيضاً .

يخرج الدم من الغلاصم ويمر بالنفريديا ثم ينتقل إلى زوجين من الأذينات التي تفتتح بدورها في بطنين يقعان على جانبي المستقيم ، ينبثق من كل بطنين أبهر أمامي سرعان مايمتد بمثله لتكون وعاء دموي أمامي منفرد ، تحيط

بمنطقة الفم حلقة عصبية ، ترتبط الحبال العصبية الجانبية والقدمية ببعضها بواسطة عشرة أزواج من الخيوط العصبية المستعرضة الأجناس منفصلة والأخصاب خارجي ،يقع زوجان من الغدد التكاثرية في وسط الجسم وتتشأ من كل غدة تكاثرية قناة ناقلة للخلايا الجنسية ، تتصل القنوات الأربع بزوجين من النفريديا تقع في وسط الجسم أيضاً، تقوم هذه النفريديا الأربع بنقل الخلايا الجنسية إلى الخارج فضلاً عن قيامها بوظيفتها الأبرزية ، أن تكرار بعض الأعضاء مثل أذينات القلب والنفريديا والعضلات الساحبة والغلاصم صفة بارزة من صفات التعقيل Metemerism وعله فأن نيوبيلينا يمتاز بتعقيل داخلي ويدعم الصلات التطورية بين النواعم والديدان الحلقية ، كما أن صفاته البدائية مثل الصدفة الدريمية الشكل والقدم المسطحة وأختزال الرأس وتعدد الغلاصم والعضلات الساحبة ووجود المففات والمعدة المخروطية توجي بأن أصل النواعم الأخرى المنتمية إلى الأصناف بطني الأقدام وصفيحي الغلاصم ورأسي الأقدام .

2- Class : Polyphacophora عديدة الأصداف

كايتون بحري يلتصق بالضمور والأجسام الصلبة الأخرى بواسطة قدمه العضلية العريضة الممتدة في الجهة البطنية من جسمه الطويل ، تتكون الصدفة من ثماني صفائح متداخلة الحافات ، الجبة سميكة وتكون حافتها العلوية مزودة بعدد كبير من الأشواك الكلسية ، يوجد في الجهة البطنية من الجسم صف طويل من الغلاصم المشطية Ctenidia المنظرة في أخدود الجبة ، على جانبي القدم ، يقع الفم أمام القدم وتوجد في نهاية المقابلة للفم حلمة مخروطية تتفتح في قمتها فتحة المخرج .

3- Class : Aplacophora عديمة الأصداف

رخويات عديمة الأصداف دورية الشكل القدم مختزلة أو مفقودة المففات مختزل أو مفقود الغلاصم موجودة في المجمع تتغذى على الأبتدائيات والأحياء الصغيرة وعلى Pohgrs للاسعات ، تنظم في غلاف الجسم طبقات من الأشواك الكلسية مثال : Nomenia .

4- Class : Gastropoda بطنية الأقدام

الرأسي متميز ويحمل مجسات وكيون ، القدم مسطحة يوجد عادةً صدفة خارجية مفردة ماعدى الجنس Tamavalva الذي يكون مزوداً بصدفة ذات مصراعين ، ويضم هذا الصنف حوالي 1.75° متن أنواع النواعم المعروفة حتى الآن ، المففات موجودة وهي لافقریات مائية عادةً ومنها بريية Snails تعيش في داخلية على الحيوانات ، بعض خنثية وبعضها منفصلة الأجناس ، معظمها بيوضة Oviparous وبعضها ولودة Vivipalous .

يقسم هذا الصنف إلى ثلاثة رتب هي :

- Order : prosobranchiata

يشمل معظم أنواع بطنية الأقدام 30000 نوع ومعظمها بحرية ، الغلاصم تقع في التجويف الجبي Mantle Cainty أمام القلب ، والحديّة الأحشائية Visceral hump تكون ملتفة ، الأجناس منفصلة Ex : Crepidula .

- Order : Opisthobranchiata

تسمى sea slugs جميعها بحرية ، الصدفة صغيرة أو معدومة الغلاصم حينما تكون موجودة فهي إلى الخلف من القلب ، خنثية ، تعيش عادةً بين الأدغا البحرية وتحت الصخور قرب الشواطئ .

- Order : Pulmonato الرئويات

الغلاصم معدومة في انواع هذه الرتبة وتقوم فجوة الجبة بعمل كيس تنفسي أو رئة تتولى عملية التبادل الغازي في الهواء (او في الماء في الأنواع المائية) الصدفة بسيطة وتسُدّه في الأنواع البرية بحاجز من مادة كلسية Celcibied slime لها زوج أو زوجان من المجسات ، العديدة منها يعيش في المياه العذبة مثل ، *Bulinus* ، *Lymnaea* ، وقليل في المياه البحرية ومعظمها برية ، خنثية ، معظمها بيوضة وقليل منها ولودة ومعظمها يتغذى على النباتات وقليل منها Carnivorous مثل *Helix* (snail) القوقع .

الهيلكس Helix

يضم هذا الجنس عدداً من الأنواع البرية التي تتغذى على المواد النباتية ، يمر الهيلكس بسبات شتوي فيحفر مكاناً له في التربة وينسحب داخل صدفته ثم يسد فوهة الصدفة بواسطة أفراز مخاطي يتصلب بفعل مافيه من فوسفات الكالسيوم . يتألف الجسم من الأقسام الآتية :

1- الرأس head :

ويحمل زوجين من المجسات ، الزوج الأمامي يكون قصير ويحمل أعصاب شم Olfactory nerves ، بينما يكون الزوج الثاني طويل ويحمل العيون ، يقع الفم في الجهة البطنية من الرأس ، وتنتفح الغدد المخاطية القدمية pedal mucous glands خلف الفم مباشرةً ، أما الفتحة التناسلية فتوجد على الجانب الأيمن من الرأس .

2- القدم Foot : وتكون عضلية وعريضة .

3- الحديّة الأحشائية Visceral hump

وتقع داخل الصفة الحلزونية ، تحيط الجبة بالحديّة الأحشائية وتتخنن في خط ألتقائها بالقدم فينشأ من هذا التخنن طوق Collar يقوم بأفراز القسم الأعظم من الصدفة ، توجد تحت الطوق فتحة تنفسية Pneumotostome تؤدي إلى فجوة الجبة Mantle cavity ، ويقع المخرج خلف الفتحة التنفسية مباشرةً .

يكون الجهاز الهضمي من الكتلة الفمية (المفتات وما تلحقه من غضاريف وعضلات) والمريء والغدد اللعابية والحوصلة Crop والامعدة والغدتين الهضميتين والأمعاء والمستقيم الذي يؤدي إلى المخرج ، تصب أفرزات الغدد اللعابية في تجويف الفم حيث يتم مزجها مع الغذاء ، تكون الغدتان الهضميتان القسم الأكبر من الحدية الأحشائية وتقومان بأفراز أنزيم Amylase ، تقوم بطانة المعدة والأمعاء بأفراز أنزيمات إضافية تعمل على هضم الغذاء ، وقد تساعد البكتريا التكافلية Symbiotic bacteria الموجودة في الجهاز الهضمي على هضم المواد السليلوزية والكايتينية ، أما أمتصاص المواد الغذائية المهضومة فيتم في منطقة الأمعاء بوجه عام ، يقع القلب في التجويف التاموري pericardial cavity ويتكون من بطين وأذين منفرد ، ينشأ من فمه البطين أبهر كبير سرعان ماينقسم إلى فزعين يتجه أحدهما نحو الورا ويحمل الدم إلى الغدتين الهضميتين والمعدة والعضو التكاثري الخنثي Ovotestis ويتجه الفرع الأخير نحو الأمام ويغذي الرأس والقدم ، ينتقل الدم من الشعيرات الوريدية ثم يصب في الجيوب الدموية ، sinuses ، تحمل الأوردة الدم من هذه الجيوب إلى فجوة الجبة حيث يتم التبادل الغازي ، يصب الدم بعدئذ في الوريد الرئوي pulmonary ويسري إلى الأذنين ومنه إلى البطين العضلي الذي يعمل على ضخ الدم بفعل نبضاته المنتظمة .

يتألف جهاز الأبرار من كلسية kidney غدية منفردة تؤدي إلى حالب ureter أو قناة كلوية تمتد بمحاذاة المستقيم وتفتح بالقرب من المخرج ، تتراكم معظم الأنسجة العصبية حول المرء وهناك خمسة أزواج على الأقل من العقد العصبية ganglia هي : الفمية Buccal والمخية cerebral والقدمية pedal الجنينية pleural والأحشائية visceral ، تتصل هذه العقد ببعضها البعض بواسطة جملة من الأعصاب كما وتنشأ منها خيوط عصبية تنتشر في أجزاء مختلفة من الجسم ، تكون العيون حساسة للضوء المعتم الأمر الذي يجعل الحيوان قادراً على السعي وراء غذائه ليلاً ، يوجد كيسان أو عضوان للتوازن statocysts على جانبي العقدة العصبية المخية ، يتكون كل منهما من حويصلة صغيرة تحتوي مادة سائلة وجسيمات كلسية statoliths يعتقد بأن المجسات الأمامية القصيرة تقوم بأعمال أعضاء الشم .

الهلكس خنثي إلا أن أقتران فردين أمر ضروري الأخصاب البيوض ويتم الأقتران ووضع البيوض في أي وقت كان ، ماعدا موسم السبات في الشتاء أما نمو البيوض المخصبة فيكون مباشراً دون المرور بالأدوار اليرقية المألوفة في النواعم الأخرى ، تتكون البيوض والحيامن في عضو تكاثري واحد ovotestis ولكن تكوين الحيامن خلال قناة خنثية Hermaphroditic إلى القناة المنوية sperm duct ومنها إلى عضو الجماع penis الذي يبرز من الفتحة التناسلية المشتركة ، تمر البيوض خلال القناة الخنثية أيضاً وبعد أن تتزود بمواد الغدة الألبومينية altumen تنتقل إلى قناة البيض oviduct ثم إلى المهبل حيث يتم أخصابها من قبل الحيامن التي يقذفها فرد آخر في كيس الأستقبال المنوي seminal receptacle أثناء الجماع ، في القرين قبيل عملية الجماع ، ويعتقد بأن هذه السهام

تثیر الحوافز الجنسية في هذه النواعم وتحملها على الاقتران فينتج الكيس السهمي شويكة كلسية Calcareoul spicne هي التي تفرز في الحيوان القرين .



5- Class : Scaphopoda (elephant – tusk shells) زورقي الأقدام

توجد في أنواعه صدفه انبوبية تكون نهايتها مفتوحتين وتشبه ناب الفيل في شكلها وتسمى أيضاً أصداف ناب الفيل tooth shells وهي جميعها بحرية وتشمل 12 جنس و 200 نوع حي و 300 نوع منقرض ، الجسم جانبي التناظر bsilateral symmetry مثال : Dentalium .

يعيش هذا الجنس في أعماق متباينة من البحار حيث ينظم جزئياً في الرمال ، تكون صدفته أنبوبية مفتوحة النهايتين وتشبه ناب الفيل في مظهرها لذي تسمى أعتيادياً أصداف السن tooth shells ، القدم صغيرة وتستخدم للحفر for bulsowrng ، ينمو من الجهة الظهرية للرأس عدد من الخيوط الماسكة Captacula المنتهية بتركيب تشبه المحاجم ، يكون المفتات نامياً نمواً جيداً لاتوجد غلاصم وجهاز الدوران مختزل ، الأعضاء الأخرجية عبارة عن زوج من الكلى ، القناة اليمنى تستخدم لنقل الخلايا الجنسية الأجناس منفصلة وتتشأ من البيضة المخصبة يرقة دولابية trchophore ثم يرقة محجبة veliger ، الحبة تمتد من الجهة البطنية لتكون سلندر مفتوح open cylinder .

6- Class : Lamellibranchiata صفيحية الغلاصم

وتسمى أيضاً طبرية الأقدام pelecypoda وذات المصراعين Bivalvia ، يكون الجسم مضغوط من الجانبين وله صدفه ذات مصرعين ، الرأس أثري وخالٍ من المجسات والمفتات ، أربعة أخماس العدد الكلي 10000 نوع بحري والباقي يعيش في مياه العذبة ، القدم عضلي وبطني الموقع ويستخدم للحفر هنالك زوج من الغلاصم واحدة على كل جانب من mantie cavity وهي مغطاة بالأهداب والتي بحركتها تحمل الدقائق الغذائية إلى الفم كذلك تخلق تيار

من الماء إلى التجويف الجبي ، الأجناس منفصلة وهناك اليرقة الدولابية والمحجبة في الأنواع البحرية وتقسم إلى الرتب الأربع الآتية :

Order : Protobranchiata أولية الغلاصم

بحرية الغلاصم مسطحة ورقية مثل Nucula .

Order صفيحية الغلاصم الحقيقية

تشمل أنواع تعيش في المياه العذبة وأخرى في المياه البحرية صفائحها تشبه الثانية مطوية أيضاً وتتصل مع بعضها بنسيج وعائي ، وجود السايפות القدم كبيرة وهذه الرتبة تشمل معظم أنواع الصنف .

Order : Septibranchiata حاجزية الغلاصم

تتمور الغلاصم في انواع هذه الرتبة الى حواجز عضلية وتفقد وظيفتها وتقسم التجويف الجبي الى ردهتين . Ex: poromya

(محر المياه العذبة Anoclonia (fresh – wates mussel

يعيش هذا المحار mussel أو Clam مطموراً جزئياً في القيعان الرملية أو الطينية للبحيرات والأنهار وهو يتحرك من مكان إلى آخر بواسطة القدم الذي يمتد من الطرف الأمامي البطني للصدفة .

يتم سحب الماء إلى فجوة الحبة عن طريق شق عمودي في مؤخرة الجسم slit lilee apening في الطرف الخلفي البطني يسمى السايفون البطني ventral siphon (inhalant siphon or incurrent) ويخرج الماء الحاوي على المواد الأخرجية والعضلات feces مع الماء المسحوب منه الأوكسجين deoxygenated hro إلى الخارج خلال السايفون الظهرى الصغير smalles dorsol siphon (excuzzent oz exhalant siphon) الواقع في النهاية الخلفية الظهرية للجسم أعلى السايفون البطني .

الصدفة Shell

تتكون الصدفة من مصراعين ralves ، توجد على سطحها الخارجي بروزات أو جواف تسمى خطوط النمو lines of gronth ، ويدعى أقدم جزء تكوّن من الصدفة بقمة الصدفة umbo الذي يتم بناءه في أواخر دور اليرقة المحجبة وقد يتكامل أحياناً بفعل الأحماض الموجودة في الماء مثل حامض الكاربونيك وغيره.

يمكن أن تميز في المقطع العمودي للصدفة الطبقات الثلاثة الآتية :

1- طبقة خارجية periostracum : قرنية رقيقة ، تقوم بحماية الصدفة من فعل الأحماض المختلفة وخصوصاً حامض الكاربوتيل carbonic acid وتعطي اللون الخارجي للصدفة .

2- طبقة وسطي منشوية prismatic layer : وتتكون من بلورات كاربونات الكالسيوم (كاربونات الكالسيوم البلورية) .

3- طبقة داخلية لؤلؤية nacreous layer وتسمى أم اللؤلؤ mother – of – peral وتتكون من صفائح رقيقة متوازية من كاربونات الكالسيوم وتنتج في الضوء منظراً مشعاً .

يتصل مصراعي الصدفة ببعضها بواسطة مفصالية hinge من نسيج ثبط وبواسطة عضلتين مستعرضتين كبيرتين تقع أحدهما في مقدمة الجسم وتسمى العضلة المقربة الأمامية antezios adductos muscles والأخرى في المؤخرة وتسمى المقربة الخلفية .

وهناك ثلاث عضلات صغيرة تتصل بمصراعي الصدفة أيضاً هما العضلة الساحبة الأمامية retraclor والعضلة الساحبة الخلفية وتقعان فوق العضلتين المقربتين الأمامية والخلفية على التوالي أما العضلة الثالثة فهي العضلة الباسطة protractor الأمامية وتقع خلف العضلة المقربة الأمامية .

الهضم Digesion :

تدخل المواد الغذائية العالقة في الماء إلى فجوة الجبة عن طريق السايقون السفلي وتلتصق بمادة لزجة توجد على الصفائح الغلصمية ثم تنتقل إلى الحافات السفلى لهذه الغلاصم بفعل حركة الأهداب الموجودة عليها ، تنتقل المواد الغذائية بعد ذلك إلى طيتين عشائيتين تحيطان بالفم وتسميان بالمسين الشفويين lapial plps ، تقوم هاتان الطيتان بأنتخاب ودفع الدقائق الغذائية المناسبة إلى أخدود عميق يوجد بينها ، وينتقل الغذاء من هذا الأخدود إلى قنحة الفم مباشراً ، يمر الغذاء في مريء قصير ويصل إلى معدة كروية تتصل بدورها بغدة هضمية أو كبد عن طريق عدد من الأنابيب الصغيرة ، تحيط هذه الغدد بالمعدة وتعتبر المصدر الرئيس للعصارات الهضمية ، تنشأ الأمعاء من الجهة السفلى للمعدة وتمتد إلى الجهة البطنية من الجسم حيث تلتصق على نفسها في قاعدة القدم ثم تنتجه نحو الناحية الظهرية فتخترق الجيب التاموري ثم القلب نفسه وأخيراً تسير نحو مؤخرة الجسم حيث تفتح إلى الخارج عن طريق المخرج الكائن بالأقرب من السايقون العلوي ، وتشير الدلائل إلى أن الغدد الهضمية تفرز في المعدة أنزيم الأمبليز amylase الذي يؤثر على المواد الكربوهيدراتية ، كما أظهرت الفحوصات المجهرية على وجود خلايا أميبية تمتاز جدران القناة الهضمية وتبتلع مواد غذائية وتهضمها ثم تترك الجهاز الهضمي وتعود إلى فجوات الأنسجة المختلفة وعلى ذلك فإن جزءاً من الغذاء يتم هضمه داخل الخلايا .

يقع القلب داخل التامور أو الشغاف في الجهة الظهرية من الجسم ، أما مخادعة فهي ثلاث أذينات أحدهما أيسر وآخر أيمن وبطين واحد يكون البطين سميك الجدران ويقوم بضخ الم إلى الأمام خلال أبهر أمامي وإلى الوراء خلال أبهر خلفي ينتقل الدم إلى عدد من الجيوب المنتشرة في مختلف أنسجة الجسم ثم يسير إلى الكليتين عن طريق وريد يقع تحت التامور ، يترك الدم الكايتين إلى الغلاصم حيث يزود بالاووكسجين ويتخلص من ثاني اوكسيد الكاربون ثم ينتقل إلى الأذنين وإلى البطين ، ينتشر قسم من الدم في الجبة حيث يجري أيضاً عملية التبادل الغازي ، ثم يعود ويصب في القلب مباشرة .

يتم التبادل الغازي عن طريق سطح الجسم على نطاق ضيق أما الأعضاء التنفسية الفعالة فهي الغلاصم والجبة ، يوجد في فجوة الجبة زوجان من الغلاصم وتتألف كل غلصمة من صفيحتين مكونتين من عدد كبير من الخيوط الغلصمية المسندة بقضبان كاييتينية تتصل الصفيحتين ببعضهما بواسطة حواجز مستعرضة تاركاً بينها عدد من الممرات أو الأنابيب المائية ، تؤدي هذه الأنابيب الى ردهة مشتركة تقع في الجهة العليا من الصفيحتين الغلصميتين تدعى الردهة الغلصمية Suprabranchial chamber ، يسير الماء الداخل عن طريق السابتون السفلي فوق سطوح الغلاصم المخرجة بعدد كبير من الثغور المائية المجهرية ، وتقوم الأهداب المحيطة بهذه الثغور بدفع الماء الى الأنابيب المائية ، ومنها ينتقل الماء الى الردهة الغلصمية العليا ثم الى الخارج عن طريق السابتون العلوي ، أما عملية التبادل الغازي فتتم عن طريق جدران الأوعية الدموية المنظرة في الحواجز الكائنة بين الصفائح الغلصمية .

جهاز الإبراز :-

يتكون جهاز الإبراز من زوج من الكلا (النفرديا) يقع تحت التامور ، تكون الكلية مطوية على بعضها وتتألف من جزء غدي واخر مثاني ولها فتحتان تقع أحدهما في الفجوة التامورية المحيطة بالقلب وتسمى الفتحة الكلوية التامورية renopericardial pore وتقع الأخرى في الردهة الغلصمية العليا وتسمى الفتحة الكلوية renal pore تنتسرب المواد الإبرازية السائلة من الفجوة التامورية الى انبوب الكلية وقد تقوم خلايا الجزء الغدي من الكلية باستخلاص المواد الإبرازية من الدم .

الجهاز العصبي :-

يتألف الجهاز العصبي من عدد من الأعصاب وثلاثة أزواج من العقد العصبية وهي : الفمية Cerebro-pleural ganglion والقدمية Pedal ganglion والأحشائية Visceral يقع في الجهة الخلفية من العقدة العصبية القدمية وبالقرب منها عضو للتوازن equilibrium organ يتألف من حوصلة أو كيس صغير stato cyst وجسم كلسي statolith يحيط بالعقدة العصبية الأحشائية نسيج عطري Osphradium قوامه كتلة سميكة من خلايا طلائية صفراء يعتقد بأنها تستخدم في الكشف عن المواد الغريبة التي قد توجد في الماء ، هنالك تراكيب في حافات السايقون وحافات الجبة تتلقى الحوافز الضوئية .

تكون الأجناس في المحار منفصلة وقليل منها خنثي ، تنشأ من البيوض المخصبة يرقة تسمى الندبة Glochidium وهي ضرب خاص من اليرقة المحببة التي تعقب اليرقة في معظم أنواع النواعم الأخرى . يتم الأخصاب في الصيف عادةً وتبقى اليرقات بين طيات غلاصم الأم طوال أشهر الشتاء ولاتبارحها إلا في فصل الربيع التالي عندما تبدأ بالانتقال إلى الأسماك تغلق اليرقة مصراعي صدفتها على جزء بارز من الجسم السميكة وتبقى متطفلة عليها مدة ثلاثة أسابيع أو تزيد ثم تتركها لتباشر حياة حرة وعليه فإن الأسماك المهاجرة تنقل اليرقات العالقة بها إلى مناطق بعيدة عن موطن نشوؤها وبذلك تساعد على أنتشار المحار على نطاق واسع .

7- Class : Cephalopoda رأسية الأقدام

تشمل أنواع بحرية تسمى sauids , devilfish , Cuttlefish , Nautili تحتوي 150 جنس تتمثل بأنواع حية ولكن معظم الأنواع عرفت من خلال التسجيلات الحفرية وتختلف هذه المجموعة عن الرخويات الأخرى بكونها سريعة الحركة وعدوانية aggressive ومفترسة Carnivorous ، وتسمى هذه المجموعة أيضاً أنبوبية الأقدام siphonopoda وتتميز بأنها جانبية التناظر ، الرأس جيد التكوين ويحتوي على المفات Radula وعيون مركبة كبيرة ومقعدة تضاهي عيون الفقريات ، جزء من القدم ينمو حول الرأس ويكوّن مجسات متحركة لاصقة وجزء آخر يكوّن القمع العضلي masculas funnel أو يسمى siphon وينفث الماء من خلاله من التجويف الجبي mantle cavity – فيتحرك الحيوان إلى الخلف تكون الصدفة معدومة أو داخلية أو خارجية ، ويشمل رتبتيهما :

Order : رباعية الغلاصم Tetrabranchiata	Order : ثنائية الغلاصم Dibranchiata
- توجد في أنواعها زوجان من الغلاصم وزوجان من الكلى .	- توجد في أنواعها غلصمتان وكليتان .
- الصدفة الخارجية .	- الصدفة أما معدومة او داخلية مختزلة .
- المجسات كثيرة وبدون ممصات .	- لها من 8 الى 10 مجسات ذات ممصات Suckers .
- العيون بسيطة .	- العيون معقدة .
- لا تمتلك .	- تمتلك خلايا صبغية Chromatophores .
- لا تمتلك .	- لها كيس حبر Ink Sack .

Order : Dibranchiata ثنائية الغلاصم

وتنقسم الى رتبتي ثنائيتين هما :

Suborder: Decapoda	Suborder: Octopoda
- الصدفة داخلية كائتينية Chitinous مثل Sepia أو كلسية Calcareous مثل Loligo .	- الصدفة نفقودة

8 - مجسات متساوية الطول ذات ممصات على طول سطوحها الداخلية وتشمل الأخطبوط <i>Octopus</i>	10 - مجسات أثنان طويلة ذات نهاية عريضة تحتوي على ممصات و 8 قصيرة تمتلك ممصات على طول سطوحها الداخلية .
---	--

Octopus (devilfish)

الجسم طوله 7.5 سنتمتر ، الأذرع 25 سنتمتر يعيش بين الصخور البحرية يتحرك سحب نفسه على الصخور ، الجسم كروي له 8 مجسات ، الصدفة مفقودة .
يسمى هذا الجنس محلياً بالإخطبوط ، تكون الحذبة الأحشائية كروية الشكل تقريباً ، العينان كبيرتان ، الصدفة معدومة في الإخطبوط ، له ثمانية أذرع طويلة تكون جهتها الداخلية مزودة بصفيين من المحاجم ، أما قواعدها المتجاورة فتتصل ببعضها بواسطة أغشية مرنة webs ، يقع القمع في الجهة السفلى من الرأس .



Loligo (squid)

يصل طوله إلى 6 أمتار ومع الأذراع إلى 50 قدم ويصل وزنه إلى 2 طن وهو أكبر أنواع اللافقریات قاطبةً ويعيش في أعماق البحر الجسم طويل .
من الرخويات الشائعة ويعتبر من أكبر اللافقریات قاطبةً Giant squid وهو بحري المعيشة ويعيش في أعماق البحار خلال الشتاء ومنذ الشهر الخامس يدخل المياه الضحلة في تجمعات كبيرة large schools لوضع البيض ، squids لها أهمية اقتصادية حيث تستخدم كغذاء للصينيين والإيطاليين وهي تتغذى على الأسماك الصغيرة والقشريات و squids الصغيرة وفي نفس الوقت فهي غذاء للحيات Cods والأسماك الكبيرة .
شكله مغزلي spindle - shaped وعندما تسبح في الماء فأن القدم يكون إلى الأمام بدلاً من وجوده في الجهة البطنية في كل أصناف الرخويات الباقية يستطيع هذا الحيوان أن يغير لون جلده بسرعة ففي بعض الأحيان يكون أبيض أو أحمر أو بني ، التغير في اللون ينتج من خلال سيطرة عصبية Nervous control بتغير حجم الخلايا الصبغية Chromatophores حيث أن الخلايا الصبغية عبارة عن أكياس مرنة elastic sacs بملوءه بصبغات

حمراء أو صفراء والتغير في كمية الصبغة المرئية ينتج من خلال تقلص وانبساط العضلات Contraction and relaxation of muscles ، القدم يتكون من عشرة فروع وقمع 10 Lobes of funnel ، ثمانية هي أذرع arms واثنان مجسات طويلة Long tentacles ، السطح الداخلي للأذرع والمجسات مزودة بممصات Sucters ، الأذرع تتطبق مع بعضها حينما يسبح الحيوان وتستخدم السيطرة على اتجاه الحركة Steering ولكن حينما يريد أن يمسك الفريسة فأنها تفتح عن بعضها وتلتصق بالفريسة ثم تسحبها الأذرع إلى الفم ، القمع عبارة عن أنبوبة عضلية تمتد تحت حافة الطوق collar للجبة تحت الرأس ، الماء يقذف من التجويف الجبي خلال القمع إلى الأمام فيندفع الحيوان إلى الخلف على كل جانب من جوانب الحيوان هنالك تراكيب مثلثة الشكل زعانف fins ممتدة من الجبة mantle وهذه يستفاد منها الحيوان في السباحة من خلال حركتها التموجية Cindulating movement ، الرأس عبارة عن منطقة قصيرة بين الأذرع والطوق الجبي mantle collar ويحتوي عینان كبيرتان .

الجهاز الهيكلي skeletal system يتكون من صدفه داخلية pen وعدد من الغضاريف cartilages بعض لغضاريف تكون تمفصلات بين القمع والجبة والبعض الآخر يحمي العقد العصبية ، pen تكون متناظرة Homologous مع shell للنواع الأخرى وتكون رقيقة كايثينية وريشية الشكل feather shaped وتقع تحت السطح الظهري للجبة .

التنفس يتم في زوج من الغلاصم الواقعة في التجويف الجبي الدم يحتوي على صبغة تنفسية تسمى Haemolyanin ، جهاز الدوران من النوع المغلق هنالك زوج من الكلى ، يوجد عضوان للتوازن statocysts تقع على جانبي الرأس تحتوي على أجسام كلسية Statoliths .

الأجناس منفصلة والإخصاب داخلي والبيوض توضع بشكل عناقيد Clusters في القيعان وتتمو مباشرة إلى sral squid .

Sepia (Cuttlefish) الصدفه كلسية ، الجسم بيضوي ، زوج من الزعانف الضيقة على طول جانبي الجسم طوله 20 سنتمتر ، يسمى أعتيادياً بالحبار لأنه يطلعه من مادة معتمة تشبه الحبر حينما يداهمه العدو يظن البعض أن هذا الحبر يحجب السيبيا عن الأخطار والواقع أن سحابه الحبر تجلب أنتباه العدو المهاجم فيندفع نحوها وبذلك تحتاج للحبار فرصة أفضل للهروب ، والحبار عبارة عن حبيبات من صبغة الملائين Melanim وتتكون هذه الصبغة من أكسدة الحامض الأميني Tyrosin بوجود الأنزيم Tyrosinase ، يخزن الحبر في كيس يفتح في المستقيم بالقرب من فتحة المخرج .



Nautslus

يمثل هذا الجنس مجموعة كبيرة من النواع رأسية الأقدام البحرية التي كانت مزودة منذ العصور الجيولوجية القديمة قبل أكثر من 600 مليون سنة ، يوجد في المنطقة الرأسية . الصدرية عدد كبير من المجسات الخالية من الممصات ، يقع القمع أسفل المجسات ، العينان بسيطتان الصدفة خارجية يصل قطرها إلى 25 سنتمتر .

أهمية النواعم :

أ- فوائدها

- 1- تستخدم كغذاء للإنسان والحيوان .
- 2- يستفاد من أصدافها في صناعة الأزهر وأدوات الزينة والأواني .
- 3- تستخدم في تعبئة (أصدافها) الطرف .
- 4- استخراج اللؤلؤ .

ب- أضرار

- 1- أنواع من ليزاق والقواقع تتغذى على النباتات .
- 2- تسبب أنواع منها الاتساخ الحياتي Brofoulig .
- 3- يكون بعض النواع مضيئاً وسطياً لبعض الطفيليات الضارة .