استاذة المادة

الدكتورة نور نعيم شاكر

الممالك الحياتية

الى عهد قريب كان من التقليدي ان ينسب أي كائن حي الى احدى المملكتين الحيوانية او النباتية ومع ذلك فان نظام المملكتين فقد أهميته.

في نظام المملكتين من السهولة أن تضع كائنات ذات جذور وتقوم بعملية التركيب الضوئي مثل الاشجار والورود ضمن المملكة النباتية وأن تضع الكائنات المتحركة والتي تلتهم غذاؤها مثل الديدان والأسماك واللبائن ضمن المملكة الحيوانية ولكن ضمن الكائنات أحادية الخلية Unicellular تظهر عدة صعوبات فبعض الكائنات نسبت الى المملكتين النباتية من قبل علماء النبات والحيوانية من قبل علماء الحيوان فعلى سبيل المثال أن اليوغلينا Euglena وأقرانها من السوطيات النباتية Phytoflagellate لهم القابلية على الحركة مثل الحيوانات لكنهم في نفس الوقت يمتلكون مادة الكلوروفيل ويقومون بعملية التركيب الضوئي Photosynthesis مثل النباتات ايضاً، بعض المجاميع الأخرى مثل البكتريا كانت تنسب أعتباطاً الى المملكة الحيوانية.

لذلك كان على علماء الأحياء أن يحاولوا حل هذه المشكلة بواسطة تفريق المجاميع الى ممالك جديدة، لقدحدث ذلك لأول مرة عام ١٨٦٦ م بواسطة هيكل حيث أقترح مملكة جديدة هي الطليعيات Protista لتشمل جميع الكائنات أحادية الخلية وأشتملت على البكتريا والطحالب الخضراء المزرقة وهي التي تفتقد الى أنوية ذات أغشية محيطة بها بالأضافة الى كائنات احادية الخلية ذات أنوية.

بعد ذلك تم أكتشاف الاختلافات المهمة بين البكتريا والطحالب الخضر المزرقة من جهة والتي تفتقد الى أنوية محاطة بغشاء وتم تسميتها بذوات الأنوية الاولية Prokaryotes وجميع الكائنات الأخرى التي لها خلايا ذات انوية حقيقية محاطة بأغلفة (أغشية) والتي تدعى ذوات الأنوية الحقيقية Eukaryotic

أعتماداً على ذلك أقترح روبرت ويتكر Robert whittaker ١٩٦٩م نظام الممالك الخمسة الذي يجسد التمييز بين Prokaryotes و Eukaryotes بالأضافة الى التمييز بين Unicellular و Multicellular.

١. **مملكة البدائيات Kingdom: Monera** الطحالب الخضراء المزرقة Blue-green algae والبكتريا
٢. **مملكة الطليعيات Kingdom: Protista**
٣. **مملكة الفطريات Kingdom: Fung**وتشمل العفن Molds والخمائر Yeast والفطريات Fungi
٤. **المملكة النباتية Kingdom: Plantae**
٥. **المملكة الحيوانية Kingdom: Animalia**

اللافقريات

أن التعريف العام للافقريات والتي يفهم **من أسمها أنها كائنات خالية من هيكل عظمي أو عمود فقري** ، غير ان أنعدام الفقرات أو العظام صفة سلبية أساساً لأي تقسيم طبيعي، أي أن فقدان صفة معينة أو تركيب في مجموعة كائنات لايعني بالضرورة وجود علاقة طبيعية بين أفرادها ومع ذلك هنالك جملة صفات ايجابية تمتاز بها اللافقريات دون غيرها من الكائنات ومنها وجود هيكل خارجي وحبل عصبي بطني وقلب في الجهة الظهرية من الجسم علماً أن هذه الصفات قد توجد في مجاميع معينة وتنعدم في مجاميع أخرى من اللافقريات.

أهمية اللافقريات:- يمكن تلخيص أهمية اللافقريات بجوانب أقتصادية وغذائية وعلمية

١- العديد من اللافقريات لها القدرة على أنتاج مواد نافعة ومفيدة للأنسان كمادة غذائية مثل العسل أو مواد يستعملها الأنسان مثل الشمع والحرير والأسفنج .

٢- تعتبر العديد منها غذاء جيد للأنسان مثل الروبيان والسرطان والمحار والأخطبوط والعديد من شعوب العالم تعتمد على الحيوانات اللافقرية في غذائها اليومي.

٣- تعتبر اللافقريات مهمة في الأبحاث العلمية واجراء التجارب المختبرية بسبب صغر حجمها وقصر دورة حياتها وبساطة تركيبها وسهولة تكوين المستعمرات، أذ تستخدم مثلاً ذبابة الفاكهة Drossphila على نطاق واسع في الدراسات الوراثية كما يستعان بأنواع مختلفة من اللافقريات كمؤشرات حية للتلوث المائي.

٤- تساعد في تلقيح النباتات مثل الحشرات، ولديدان الأرض فائدة في تفتيت التربة وتقليبها وتهويتها كما أنها تحول المواد العضوية المتفسخة التي تمر عبر قنواتها الهضمية الى مواد تضاف الى التربة فتزيد من خصوبتها.

٥- أستعمالها في السيطرة الحياتية (Biological control) حيث يستعمل بعضها في مكافحة الافات الزراعية بدلاً عن المواد الكيمياوية والسموم والمبيدات لما تسببه هذه المواد من أضرار بصحة الأنسان والبيئة عند تراكم وجودها بكميات أكثر من الحد الطبيعي في المياه والتربة والهواء.

- أضرار اللافقريات

١- تقوم بعض اللافقريات بدور المضيف الثانوي لطفيليات مختلفة ويسبب بعضها أمراض مهلكة للأنسان والحيوانات الداجنة مثل مرض الملاريا يسببه طفيلي Plasmodium وماتسببه الديدان الخيطية والشريطية من ضعف وهلاك للأنسان والحيوان.

٢- بعض اللافقريات يكون ناقل للأوبئة مثل البعوض وأنواع مختلفة من الحلزون.

٣- تتراكم انواع عديدة منها على هياكل البواخر والمنشات البحرية المغمورة مؤدية الى زيادة في وزنها وتقلل من كفائتها مثل انواع من القشريات Lepas و Balanus.

٤- تعمل لافقريات معينة على أتلاف العديد من المحاصيل الزراعية سواء في الحقل أو عند خزنها مثل الجراد والخنافس وبعض الديدان الخيطية.

تصنيف الحيوانات:-

لقد تم تسمية أكثر من مليون ونصف نوع من الحيوانات من قبل علماء الحيوان وتضاف الالاف الى القائمة كل سنة، ومع ذلك يعتقد بعض علماء الحيوان ان الانواع المسماة (المكتشفة) لحد الان تكون اقل من ٢٠% من مجموع الحيوانات الحية.

نظام التصنيف:- هو تقنية خزنية واستردادية وتخاطبية للمعلومات الحياتية وهو مايدعى بعلم التصنيف

أذن **علم التصنيف Sciences of taxonomy** :- يهتم أو يختص بتسمية كل كائن بواسطة تبني نظام موحد مظهراً درجة التشابه للكائنات. أما العلم الأوسع نوعاً ما **فهو العلم النظامي Science of systematic** حيث أنه يشمل علم التصنيف والتطور الحياتي Evolution biology والذي يهتم بدراسة أختلاف الكائنات ونظام الطبيعة فالعلم النظامي هو في الواقع علم الأحياء التطوري لأنه يتسعمل كل شيء معروف عن الحيوانات لفهم علاقاتهم وتطورهم التأريخي.

أعمال لينايوس الأخرى

١- قسم المملكة الحيوانية هبوطاً الى النوع وأعتماداً على نظامه فأن كل نوع أعطي له أسم مميز

النوع:- مجموعة من أفراد متشابهة في صفاتها التشريحية (عدا الأجهزة التكاثرية)لها القدرة على التزاوج فيما بينها وأنتاج نسل خصب وتكون معزولة تكاثرياً عن الأنواع الاخرى.

أو يعرف النوع :- انه وحدة جينية Genetic unit يتم تداول جيناتها الغفيرة بين افرادها فالفرد بهذا المفهوم ماهو الأ وعاء مؤقت يحوي جزءاً صغيراً من المجموع الجيني لنوعه.

٢- ميز أربعة أصناف من الفقريات هي اللبائن Mammalia والطيور Aves والبرمائيات Amphibia والأسماك Pisces وصنفين من اللافقريات هي الحشرات Insecta والديدان Vermes وبذلك حشر جميع اللافقريات عدا الحشرات في صنف واحد هو الديدان.

٣- قسم الاصناف الى رتب والرتب الى أجناس والاجناس الى انواع بهيئة هرم مقلوب ولمحدودية معلوماته عن الحيوان فأن مجاميعه الواطئة مثل الأجناس كانت واسعة وشملت حيوانات نعتبرها في الوقت الحاضر ذات صلات بعيدة ونتيجة لذلك فأن الكثير من تصنيفه قد تغير تماماً ومع ذلك فأن المفاهيم الأساسية لنظامه لاتزال تتبع في الوقت الحاضر. فقد توسع ذلك النظام الهرمي منذ وقت لينايوس حيث أصبحت المجاميع الرئيسية Taxa المستعملة كالأتي من الأعلى الى الأسفل:-

Species -Genus -Family -Order -Class -Phylum –Kingdom كما أن الأفرع السبعة لهذا النظام يمكن أن تنقسم الى مجاميع أصغر ثانوية مثل Sub Class و Super Class وهكذا.

٤- أوجد التسمية الثنائية العلمية Binomial nomenclature حيث أن كل كائن يتكون أسمه من مقطعين الاول أسم الجنس ويكتب حرفه الأول كبير والثاني أسم النوع وتكتب جميع حروفه صغيرة ويكتب الأسمان باللغة اللاتينية وبحروف رومانية.

العلاقات التطورية بين شعب اللافقريات ونظريات نشوء الحيوانات عديدة الخلايا

لقد وجد علماء الحياة مصاعب كثيرة للكشف عن أصل الحيوانات عديدة الخلايا Metazoa بوجه عام يؤمن علماء الحيوان ان الحيوانات عديدة الخلايا نشأت من الكائنات احادية الخلية Unicellular ولكن يوجد اختلاف حول أي مجموعة من مجاميع احادية الخلية كانت أصلاً للكائنات عديدة الخلايا؟ مع ذلك توجد ثلاث نظريات مسيطرة في الوقت الحاضر.

نظرية المدمج الخلوي Syncytial Theory

ترمي هذه النظرية ان الحيوانات عديدة الخلايا التي تتألف اجسامها من خلايا عديدة نشأت من مجموعة بدائية من الهدبيات عديدة النوى (عدا بعض الأيتدائيات الأخرى والمساميات أذ يعتقد أنها ناشئة من السوطيات) كان سلف الحيوانات عديدة الخلايا مدمجاً خلوياً في بادئ الأمر (نوى عديدة مبعثرة في كتلة مستمرة من السايتوبلازم) ثم نمت الأغشية الخلوية بين النوى لتكوين الخلايا التي يتألف منها الجسم الكامل، ويعتقدون ان اسلاف الهدبيات

كما في بعض الأفراد الحديثة كانت تميل الى التناظر الجانبي Bilateral Symmetry وكانت كذلك عديدة الخلايا جانبية التناظر ومشابهة الى الديدان المسطحة .

ان هذه النظرية تعالج العلاقة المباشرة بين الأبتدائيات الهدبية وبين الديدان المسطحة

نظرية المستعمرات السوطية Colonial Flagellates

كان هيكل Hackel أول من نادى بهذه النظرية ثم حورت من قبل مشنيسكوف Meschinkoff وعملت هايمن Hamin على ترويجها وتنص هذه النظرية على أن **الحيوانات عديدة الخلايا منحدرة من مستعمرة السوطيات** وذلك أستناداً للأدلة التالية:-

١- **وجود حيامن مسوطة** في الحيوانات عديدة الخلايا.

٢- وجود **خلايا جسمية مسوطة** في الحيوانات عديدة الخلايا الواطئة في سلم التطور ولاسيما في المساميات واللاسعات.

٣- **نشوء الحيامن والبيوض في السوطيات النباتية** Phytoflagellates .

٤- تميل **السوطيات النباتية الى تكوين نمط من المستعمرات** يمكن ان تكون اصلاً للأحياء عديدة الخلايا ففي مستعمرة Volvox مثلاً تتميز الخلايا او تتمايز الى افراد جسدية Somatic واخرى مولدة تكاثرية Generative.

نظرية تعدد الأصول أو المناشئ Polyphyletic Theory

يرى مرجو هذه النظرية أن **منشأ الحيوانات عديدة الخلايا لايقتصر على الهدبيات والسوطيات وحدها بل يتعداها الى مجاميع الحيوانات الأبتدائية الأخرى** أيضاً، أذ أن الحيوانات عديدة الخلايا ذات مناشئ متعددة Polyphyletic Origin وان الأسفنجيات Sponges والمشطيات Ctenophores واللاسعات Cnidarians والديدان المسطحة Platyhelminthes قد نشأت بصورة منفصلة ومستقلة . يمكن أن تكون الأسفنجيات واللاسعات قد نشأت من المستعمرات السوطية ، كما ان المشطيات والديدان المسطحة نشأت من الهدبيات .

أن هذه النظرية يمكن أن تكون توفيقية بين النظريتين السابقتين

مملكة Protista المملكة الثانوية الأبتدائيات Protozoa

أن أول من شخص ومسح هذه المخلوقات هو الهولندي أنتوني فان ليفنهوك ١٦٣٢-١٧٢٣م الابتدائيات Protozoa (في الأغريقية Protos= أبتدائي Zoon= حيوان) هي كائنات ذات **أنوية حقيقية Eukaryote** وهي تعرف ايظاً منذ فترة طويلة **بأحادية الخلية Unicellular** حيث أن الأبتدائيات موحدة أعتماداً على صفة سلبية واحدة وهي **كونها ليست حيوانات متعددة الخلايا** Multicellular هذا المفهوم أستدلت عليه بطريق ما عالمة الحيوان Hamin ١٩٤٠م وقد فضلت أطلاق مصطلح غير خلوي Acellular بدلاً من احادي الخلية Unicellular على الأبتدائيات حيث أنها عرفت الأبتدائيات في وقتها بأنها الحيوانات التي أجسامها غير مقسمة الى خلايا" ومع أن المصطلح Unicellular أستعمل بعد ذلك مرة ثانية من قبل علماء الحيوان خاصةً بعد أكتشاف المجهر الالكتروني الأ ان مصطلح Acellular لازال ذو قيمة.

الصفات العامة للأبتدائيات

١- الأبتدائيات كائنات وحيدة الخلية ومع ذلك فأنها حيوانات تقوم بكافة العمليات الحيوية وأن التعقيد أستمر بأتجاه النمو Development وتخصص العضيات والتراكيب الهيكلية وتعتبر كائن متكامل.

٢- أحادية الخلية والبعض بشكل مستعمرات.

٣- غالباً مجهرية مع ان البعض حجمها كبير كفاية لرؤيتها بالعين المجردة.

٤- لااعضاء ولا انسجة ولكن عضيات متخصصة، النواة احادية او متعددة.

٥- اما حرة المعيشة ، او طفيلية Parasite او متبادلة Mutualism.

٦- الحركة Locomotion بواسطة الأسواط Flagella ، الاهداب Cilia ، الاقدام الكاذبة Pseudopodium ،والبعض جالسة Sessile.

٧- التغذية اما ذاتية التغذية Autotrophic او Heterotrophic اي معتمدة على غيرها كغذاء أو Saprozoic تستعمل مواد مذابة في محيطها(التغذية على المواد المتحللة).

٨- البيئات التي تعيش فيها فهي تقطن المياه العذبة ، البحار، اليابسة.

٩- التكاثر أما لاجنسي Asexual اما بالأنشطار Fission او التبرعم Budding او التكيس Cystic ، اما التكاثر الجنسي Sexual وهو أما بالاقتران Syngamy او الأخصاب المتبادل Conjugation.

١٠- الهضم يحدث داخل الخلية ضمن الفجوة الغذائية Food Vascular والغذاء يصل الى الفجوة اما من خلال فتحة الفم او بالابتلاع.

١١- تتخلص الأبتدائيات من الماء الزائد بواسطة الفجوات المتقلصة Contractile Vascular

Form & shapeالهيئة والحجم

تختلف الحيوانات الأبتدائية بعضها عن البعض الأخر من ناحية هيئتها فالبعض ليس له هيئة ثابتة ولاتناظر معين والبعض الأخر بيضوي أو كروي أو كمثري أو طولي، بالأضافة الى أن هنالك انواع تتغير هيئتها وكذلك حجمها تبعاً لنوع الغذاء وكميته.

أما التناظر في الأبتدائيات فبعضها ذات تناظر جانبي مثل Giardia.

والأخرى ذات تناظر شعاعي Radial Symmetry كما في Gonium.

وأبتدائيات أخرى ذات تناظر عمومي Universal Symmetry مثل مستعمرة *Volvox*.

تركيب البروتوبلازم في الأبتدائيات

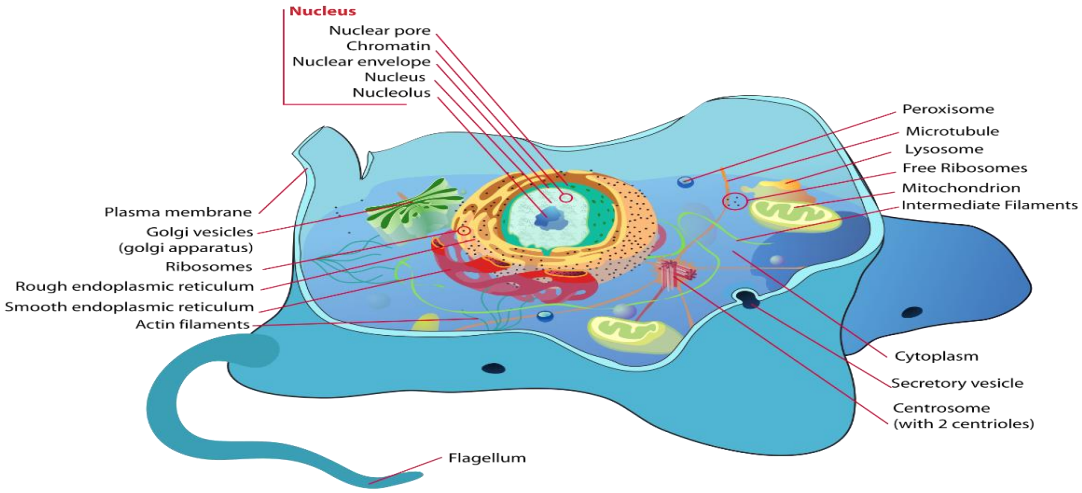
النواة والسايتوبلازم

كما في بقية ذوات الانوية الحقيقة فأن النواة عبارة عن تركيب محاط بغشاء ومكوناته الداخلية تتصل مع السايتوبلازم بواسطة ثغور صغيرة ، في داخل النواة تتكون المادة الوراثية DNA(Deoxyribo Nucleic Acid) على الكروموسومات ، عادة الكروموسومات لاتكون كثيفة في الأحوال الأعتيادية بشكل يتيح تمييزها فيما عدا خلال الأنقسام الخلوي، مع أنه خلال عملية تثبيت الخلايا للفحص المجهري فأن المادة الكروموسومية (الكروماتين) تتكتل مع بعضها بشكل غير نظامي تاركة بعض المساحات في داخل النواة تقريباً خالية مثل هذا المنظر أو الشكل للنواة يدعى **حويصلي Vesicular** وهي صفة خاصة للعديد من الأبتدائيات مثل السوطيات واللحميات وأن تكثف الكروماتين يمكن أن ينتشر حول النواة أو داخلياً بأشكال متميزة كذلك ضمن النواة توجد نوية (Endosomes =Nucleoli) واحدة او أكثر هي تلك النويات Nucleoliالتي تبقى كاجسام واضحة أو منفصلة خلال الأنقسام الخيطي Mitosis وتختص بهذا النوع من النويات السوطيات الخضراء Phytoflagellate الأميبا الطفيلية Parasitic Amoeba والتربينانوسومات Trypanosomes ومن جانب أخر فأن النويات على نوعين:-

١- بلازماسوم Plasmasome وهي خالية من المواد الكروماتينية.

٢- كاريوسوم Karyosome هي النواة التي تتألف من المواد الكروماتينية.

أن الأنوية الكبيرة Macronuclei للهدبيات يمكن أن تكون **مكتنزة Compact** أو **مكثفة Condensed** لأن المادة الكروماتينية منتشرة بشكل أدق والمساحات الفارغة أو الواضحة لايمكن ملاحظتها من خلال المجهر الضوئي.



ان العضيات الخلوية كتلك الموجودة في خلايا الحيوانات عديدة الخلايا يمكن ملاحظتها في سايتوبلازم العديد من الأبتدائيات، وهذه تشمل المايتوكندريا وجهاز كولجي والشبكة الأندوبلازمية وحاملات الأصباغ Chloroplast وهي العضيات المحاطة بأغشية والتي تحدث بداخلها عملية التركيب الضوئي وتوجد في معظم السوطيات الخضراء Phytoflagellate.

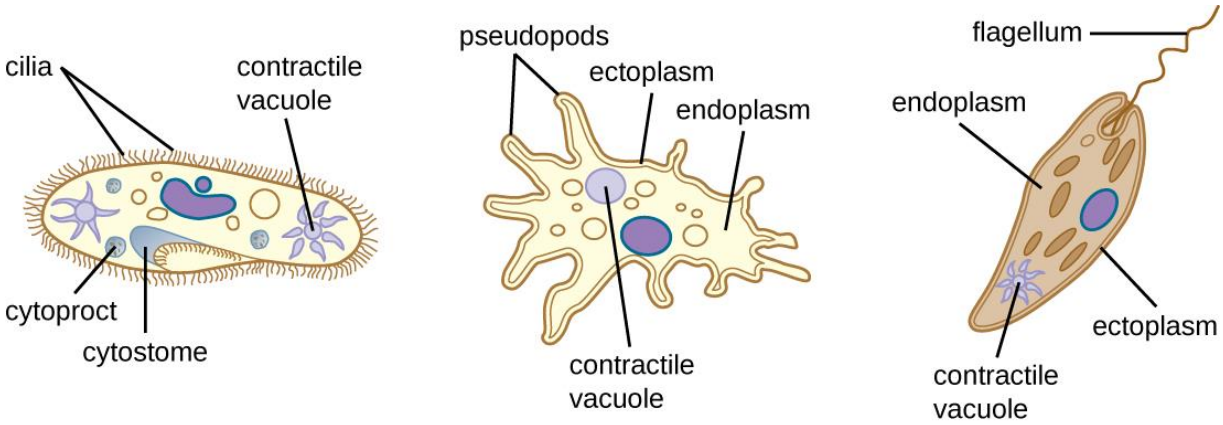
السايتوبلازم يمكن أن يقسم في بعض الأحيان الى منطقة محيطية أو خارجية Peripheral أو Ectoplasm ومنطقة وسطية أو داخلية Central أو Endoplasm ويظهر الأندوبلازم أكثر حبيبياً ويحتوي النواة والعضيات السايتوبلازمية أما الأكتوبلازم يكون اكثر شفافية Hyaline تحت المجهر الضوئي وهو يحتوي على قواعد الاهلاب والاسواط ويكون الاكتوبلازم اكثر صلابة وفي حالة هلامية Gel شبه غروي ويكون بينما الاندوبلازم الاكثر سيولة يكون في حالة غروية Sol.

أغلفة الجسم

أن سطح جسم أغلب أنواع اللحميات Sarcodina وفي عدد من السوطيات يكون مرن وكثيف ويطلق عليه الغشاء البلازمي Plasma membrane

أما **الجليد** Pellicle فهو غلاف يلتصق بالجسم التصاقاً وثيقاً في العديد من الأبتدائيات وهناك أغلفة واقية غير ملتصقة بالجسم التصاقاً وثيقاً مثل **القشرة** Shell والموجودة في المخرمات Foraminifera وقد تكون مكونة من مادة السليلوز أو الكايتين Chiten كما أن هنالك قشرات تصنع أو تبني من مواد غريبة عن الجسم مثل حبيبات الرمل الصغيرة والدياتوم وغيرها وتلتصق بواسطة مادة كايتينية تفرز من قبل الحيوان نفسه.

عضيات الحركة Locomotor Organelles : - أن الوسائل الاساسية التي بواسطتها تتحرك الأبتدائيات هي:-



الاهداب Cilia

الهدب Cilium تراكيب أو عضيات صغيرة متحركة تشبه الشعر وتمتد من سطوح خلايا العديد من الكائنات وهي تراكيب مميزة للكائنات الهدبية، واوضح المجهر الالكتروني ان كل هدب متكون من زوج من نيبيبات ولييفات وسطية محاطة بتسعة ازواج خارجية تشكل حلقة حولها.

Flagella الاسواط

السوط تركيب اطول من الهدب وغالباً مايوجد بشكل احادي او اعداد صغيرة على احد نهايات الخلية.

الفرق الوحيد بين الهدب والسوط هو طريقة ضربهم للماء وليس التركيب حيث أن الاثنان متشابهان داخلياً. فضربات السوط متناظرة لتموجات الثعابين وعلى ذلك فأن الماء سوف يندفع بشكل موازي للسوط. أما الهدب فعلى العكس ضربات غير متناظرة فهي قوية وسريعة باحد الأتجاهات متبوعة بعودة بطيئة وخلالها الهدب ينحني عند عودته الى وضعه الاول وفي هذه الحالة فأن الماء سوف يندفع موازياً لسطح الحيوان.

أن الأنيبيبات الليفية في السوط والهدب هي متكونة من الخيط المحوري Axoneme لهما وهذا محاط بغشاء متصل مع الغشاء الخلوي الذي يغطي بقية الكائن وبالقرب من دخول الخيط المحوري الى الخلية فأن الزوج المركزي من الليفات ينتهي بصفيحة صغيرة داخل حلقة التسع أزواج كذلك في تلك النقطة يشارك ليف كل من التسعة ازواج وعلى ذلك فأن هؤلاء يكونون أنبوب قصير يمتد من قاعدة السوط الى غشاء الخلية ويشمل التسعة اثلاث Triplets من الليفات.

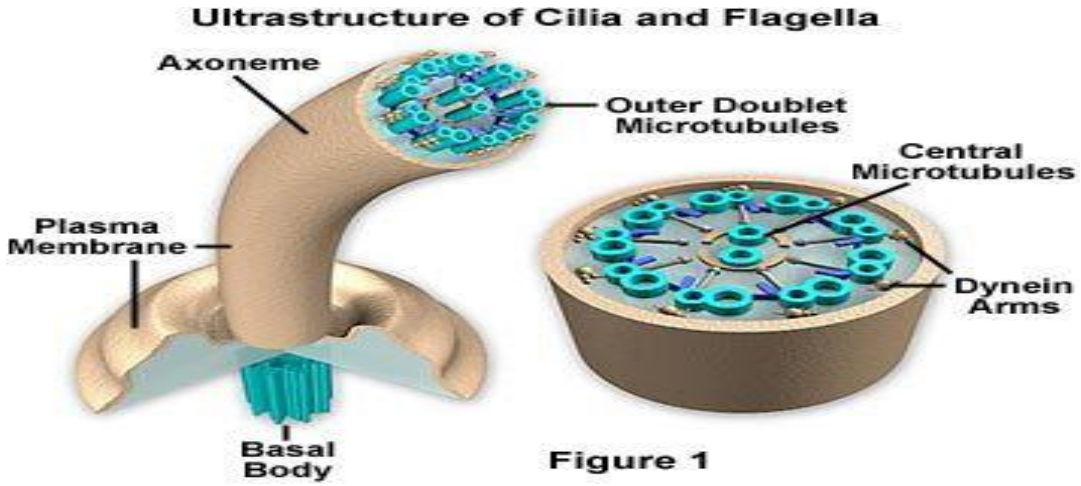


Figure 1

أن ذلك الأنبوب القصير المكون من تسعة اثلاث من الليفات هو الكاينيتوسوم Kineto some وهو تركيباً مشابهاً تماماً للنوية ، أن النويات لبعض السوطيات يمكن أن يتكون منها Kineto some أو أنه يعمل عمل النوية ، أن جميع الأسواط والاهداب لها كاينيتوم في قواعدها. ان الكاينيتوسوم في الأبتدائيات له اسماء اخرى Basal granule ، Basal body ولاتزال تستعمل لحد الأن.

الاقدام الوهمية Pseudopodia

وهي أمتداد مؤقت من السايتوبلازم وتوجد بشكل خاص في اللحميات وفي عدد كبير من السوطيات وتوجد ايضاً في السبوريات ولكن في حالات قليلة وتقسم هذه الاقدام اعتماداً على تركيبها الى أربع أنواع وهي:-

١- الأقدام الفصية Lobopodia تتكون من منطقة مركزية من الاندوبلازم ومنطقة خارجية من الاكتوبلازم كما في الحيوان الأبتدائي Amoeba proteus وبعض انواع الاميبا تتميز بعدم تكوينها اقدام وهمية ولكن مجمل الجسم يتحرك حركة القدم الوهمي وهو مايدعى شكل الليماكس Limaxform .

٢- الاقدام الخيطية Filopodia وهي امتدادات خيطية تتركب بصورة اساسية من الاكتوبلازم وقد تتشعب هذه الاقدام الى فروع اصغر بحيث تكون منفصلة عن بعضها كما في Difflugia oblonga.

٣- الاقدام الجذرية Rhizopodia وتسمى ايضاً بالاقدام الشبكية Reticulopodia وهي امتدادات من الاكتوبلازم كما تتشعب الى فروع صغيرة تتشابك مع بعضها مكونة تركيباً شبكياً كما في *Gromia*.

٤- الاقدام المحورية Axopodia وهي اقدام شبه دائمية ووتكون من الاكتوبلازم طويلة ورفيعة مدعومة بواسطة قضبان محورية من الانيبيبات الدقيقة Microtubules ان هذه الانيبيبات تنظم بشكل حلزوني او هندسي معين اعتماداً على النوع وعلى مكونات المحور الخيطي كما في *Actinospharium* eichhorni.

حركة الاقدام الوهمية

عندما يبدأ قدم فصي Lobopodium بالتكون فأن امتداد اكتوبلازمي يتكون ويدعى Hyaline cap القلنسوة الشفافة ويبدأ الأندوبلازم بالجريان نحو والى داخل القلنسوة الشفافة بعد ذلك يتدفق خارجاً نحو الجانب بشكل نافورة ويتغير من الحالة السائلة Sol الى الحالة الهلامية Gel State اي يصبح اكتوبلازم وعليه فأن الاكتوبلازم في هذه الحالة يصبح عبارة عن انبوب يجري الاندوبلازم من خلاله عندما يستطيل او يتكون القدم الوهمي.

اما المنطقة الخلفية من الكائن فأن الاكتوبلازم يتحول الى الاندوبلازم ، ان القوة التي تجعل الاندوبلازم يجري داخل انبوب الاكتوبلازم غير معروفة وهناك عدة نظريات مقدمة الاان هذه النظريات اهملت كلياً او جزئياً ويعتقد الان ان الحركة الاميبية تشمل خيوط دقيقة تنزلق خلف بعضها البعض كما في حركة العضلات والى حد ما تشابهه حركة الاهداب.

الابراز والتنظيم الاوزموزي Excretion & Osmoregulation

يمكن ان تلاحظ الفجوات Vacuoles في السايتوبلازم للعديد من الأبتدائيات بواسطة المجهر الضوئي وبعض هذه الفجوات تمتلئ بأوقات منتظمة بمواد سائلة وهذه تطرح فيما بعد وتدعى هذه الفجوات بالفجوات المتقلصة Contractile Vacuoles .

ان هناك برهان قوي ان هذه الفجوات المتقلصة تعمل اساساً لتنظيم الازموزية وتكوين الفجوات المتقلصة اكثر انتشاراً وتمتليء وتفرغ في فترات اقصر في ابتدائيات المياه العذبة كما في الابتدائيات البحرية والتعايشية الداخلية Endosymbiotic والطفيلية.

حيث يكون المحتوى المحيطي والسايتوبلازم متعادلين اوزموزياً تقريباً كما ان الانواع الصغيرة والتي تكون فيها نسبة المساحة السطحية اكبر من الحجم على العموم تمتلئ وتفرغ الفجوات المتقلصة فيها بسرعة.

من جانب أخر فأن ابراز او طرح فضلات الفعاليات الايضية يكون على الدوام بواسطة الانتشار Diffusion فمثلاً الناتج النهائي الرئيسي لأيض النتروجين هو الامونيا والتي تطرح خارج الاجسام الصغيرة للابتدائيات.

ان الفجوات المتقلصة والتي تدعى احياناً بالحويصلات القاذفة للماء Water expulsion Vacuoles تختلف اختلافاً كبيراً في تعقيدها بالنسبة الى الأنواع المختلفة للابتدائيات ففي الاميبات لايمكن تواجد الفجوات المتقلصة في جانب معين من الكائن حيث تتحرك بشكل مستمر في الاندوبلازم فالحويصلات الصغيرة ترتبط بالفجوة المتقلصة وتفرغ محتوياتها في الفجوة المتقلصة حتى تمتلئ تلك الفجوة وتدعى هذه العملية Distal وعند ذلك فأن الفجوة تقترب من الغشاء السطحي ويتصل غشاء الفجوة المتقلصة بغشاء سطح الحيوان وتطرح محتوياتها عند ذلك الى الخارج.

في بعض الهدبيات مثل Blepharisma الفجوات المتقلصة لها ميكانيكية ملئ مشابهة لتلك الموجودة في الاميبات بينما البعض الاخر مثل Paramecium لها فجوات اكثر تعقيداً ففي مثل هذه الانواع فأن الفجوات المتقلصة تقع في موقع محدد وتحت غشاء الخلية ولها ثقب للابراز Excretory pore يؤدي الى الخارج وتكون الفجوة محاطة بقارورات ولكل قارورة مايقارب الستة ٦ قنوات Feeder canals وبدولرها فأن القنوات المغذية تكون محاطة بأنيبيبات دقيقة وهذه تتصل مع القنوات خلال ملئ القارورات ومن النهايات السفلية تتصل مع النظام الانبوبي للشبكة الاندوبلازمية Endoplasmic Reticulum وان هذه

القارورات والفجوات المتقلصة تكون محاطة بحزيمات من الليفات والتي يمكن ان يكون لها دور في تقلص هذه التراكيب . ان تقلص القارورات يؤدي الى ملئ الفجوة المتقلصة. اما عندما تتقلص الفجوة لتقذف محتوياتها الى الخارج فأن القارورات تنفصل عن الفجوة وبذلك يمنع رجوع المحتويات الى القارورات.

التغذية Nutrition

تتغذى الحيوانات الابتدائية بطرق عديدة منها ماهو **ذاتي التغذية Autotrophes** اي عملية الحصول على الغذاء بصورة ذاتية أذ تستخدم الطاقة الضوئية لتصنع لنفسها جزئيات عضوية

ولكنها ايضاً تستخدم التغذية الرمية والالتهامية وهذا يظهر واضحاً في اليوغلينا مثلاً أذ تحتوي تلك الكائنات على البلاستيدات الخضر الحاوية على مادة الكلوروفيل كما توجد في كل بلاستيدة خضراء مجموعة من الحبيبات المعروفة بالبايريونيد Pyrenoid وقد تعمل هذه الحبيبات كمركز لبناء مادة تسمى برراميلوم Paramylum وهذه هي المادة التي تتغذى عليها اليوغلينا وتتكون نتيجة البناء الضوئي. ان انواع اليوغلينا تظهر تغايرات واضحة في قابليتها على التغذية فالبعض يحتاج الى بعض الجزئيات العضوية المصنوعة او المهيئة مع كونها ذاتية التغذية وبعضها يفقد البلاستيدات الخضراء اذا وضع في الظلام وعلى ذلك يصبح ذو تغذية رمية دائمية.

او **متباينة التغذية Heterotrophes** وهي كائنات تعتمد على جزيئات غذاء غير مصنعة من قبلها كمصدر غذائي لها. اعتماداً على امكانية صنع المكونات العضوية من المواد الغير عضوية او حصولها على الجزئيات العضوية المصنعة من قبل كائنات اخرى كما يمكن ان يضاف تصنيف اخر بالنسبة للكائنات ذات التغذية المتباينة ويشمل الكائنات التي تلتهم أجسام او دقائق منظورة من الغذاء **وتدعى الالتهامية Phagotrophes او Hoplozoic** على العكس من تلم الكائنات التي تعتمد على غذاء في حالة مذابة Soluble form وتدعى رمية Saprozoic أو Osmotrophes .

اما التغذية الكلية Hoplozoic Nutrition فتشمل الالتهام الخلوي Phagocytosis ويتكون فيها من انبعاج نحو الداخل Invagination او التفاف Infolding لغشاء الخلية حول اجزاء الفم وبأستطالة الانبعاج الى داخل الخلية عند ذلك ينفصل السطح وهذه الفجوة المتكونة مع المادة الغذائية داخلها تعرف بالفجوة الغذائية Phagosome أو Food Vacuole وهناك حويصلات صغيرة تحتوي على انزيمات هاضمة تدعى

Lysosomes تتحد مع الفجوة الغذائية وتسكب محتوياتها فيها وتبدأ عملية الهظم وبعد ان تمتص المواد المهضومة من قبل غشاء الفجوة هذا يؤدي الى تقلص حجم الفجوة واي مادة غير مهضومة داخلها يمكن ان تطرح الى الخارج بعملية معاكسة لعملية الالتهام حيث تلتحم الفجوة الغذائية مع غشاء سطح الخلية.

في اغلب الهدبيات والعديد من السوطيات فأن موقع Phagocytosis الالتهام هو تركيب فمي يدعى الفم الخلوي Cytosome.

أما الاميبات فأن الالتهام يمكن ان يحدث في اي نقطة بواسطة احاطتها وتغليف الاجزاء بواسطة الاقدام الوهمية.

اما **التغذية الرمية Saprozoic Nutrition** فيمكن ان تكون بواسطة الشرب الخلوي Pinocytosis أو بأنتقال المواد الذائبة من خلال غشاء الخلية الخارجي مباشرة.

التكاثر Reproduction

كي نكون دقيقين فأن التكاثر في الأبتدائيات لاجنسي أما التاثر الجنسي والذي نعني به اتحاد خلايا جنسية تتحول الى اجنة لتكوين افراد جدد فهو لايحدث فالابتدائيات ليس لها اجنة ومع ذلك فالظواهر الجنسية تحدث بشكل واسع في الابتدائيات وهذه الظواهر الجنسية قد تتقدم على بعض اوجه التكاثر اللاجنسي.

ان المظاهر الاولية للعمليات الجنسية تشمل الانقسام الاختزالي لعدد الكروموسومات الى النصف(من عدد زوجي Diploid number الى عدد فردي Haploid number ونمو خلايا جنسية كميتات Gametes او على الاقل انوية كميتية Gamete nuclei وعادة اتحاد هذه الانوية الكميتية.

١- التكاثر الاجنسي Asexual Reprodution

الانقسام Fission

ان عملية تضاعف الخلية والتي تؤدي الى تكوين اعداد اخرى من الخلايا في الابتدائيات تدعى بالانقسام وانواع الانقسام هي :-

أ- الانقسام الثنائي البسيط Binnary fission وهو الاكثر شيوعاً بين انواع الانقسام وفيه ينتج كائنين اوليين متشابهين.

ب- التبرعم Budding في بعض الهدبيات تكون الخلية المكتونة اصغر بكثير من الخلية الام وتنمو فيما بعد الى حجم البالغات وهذا مايدعى بالتبرعم.

ت- الانقسام المضاعف Multiple Fission وهو انقسام السايتوبلازم المسبوق بأنقسامات نووية متعددة وعلى ذلك تنتج عدد من الافراد بشكل متعاقب ان الانقسام المضاعف Schizogony شائع في السبوريات Sporozoa واللحميات Sarcodina .

٢- الظواهر الجنسية

مع ان جميع الابتدائيات تتكاثر لاجنسياً والبعض منها تكاثرها يكون بشكل واضح بالطريقة اللاجنسية الأن الانتشار الواسع للوجود الجنسي بين الابتدائيات يبرهن عن قيمتها المنتجة كوسيلة لاعادة الاتحاد الوراثي . ان الانوية الكميتية والتي تتحد في عملية الاخصاب لارجاع العدد الزوجي من الكروموسومات اعتيادياً تولد خلايا كميتية خاصة.

انواع الظواهر الجنسية

أ- الاقتران Syngamy ان عملية اخصاب كميت بكميت اخر تسمى الاقتران ومع ان بعض الظواهر الجنسية في الابتدائيات لاتشمل تلك العملية وكمثال Autogamy التزاوج الذاتي وفيه الانوية الكميتية تبرز بواسطة الانقسام الاختزالي Meiosis وتتحد لتكون البيضة المخصبة Zygot في نفس الكائن الذي انتجها.

ب- الاخصاب المتبادل Conjugation وفيه تتم عملية تبادل انوية كميتية بين زوج من الكائنات.

التكيس Encystment

تنفصل الابتدائيات عن محيطها الخارجي بواسطة غشائها الخارجي الرقيق ويبدو مذهلاً مقدرة الابتدائيات الناجحة جداً في بيئات تتعرض بأستمرار لعوامل او ظروف صعبة وهذا النجاح يعود لقابليتها على تكوين الاكياس Cysts وهي اشكال سابتة Dormant متميزة بقابليتها على تكوين اغطية خارجية مقاومة والغلق التام الى حد ما للافعال الايضية. ان تكوين الاكياس مهم ايضاً للعديد من الاشكال الطفيلية والتي يجب ان تحيا في بيئات صعبة ومع ذلك فأن بعض الطفيليات لاتكون اكياس حيث تكون معتمدة على الانتقال المباشر من مضيف الى اخر ومن الممكن ملاحظة وجود بعض الاشكال التكاثرية داخل اكياس بعض الانواع مثل الانقسام والتبرعم والاقتران .

ان الظروف المحفزة لتكوين الاكياس غير مفهومة كلياً مع انه في بعض الانواع يكون تكوين الكيس (دوري) حيث يظهر في دور معين من دورة الحياة.

وفي معظم الاشكال حربة المعيشة فأن التغيرات المعاكسة في البيئة تؤدي الى التكيس مثل هذه الظروف ممكن ان تشمل قلة الغذاء الجفاف قلة تركيز الاوكسجين او الاس الهيدروجيني او تغير الحرارة.

خلال عملية التكيس فأن عدد من العضيات تمتص مثل الاهداب والاسواط بينما جسيمات كولجي تفرز مواد جدار الكيس والذي ينقل الى السطح بواسطة حويصلات ومن جانب اخر فأنه لايعرف العامل المحفز للخروج من الكيس فأن عودة الظروف الملائمة تحفز على التخلص من التكيس في الابتدائيات التي يكون فيها الكيس طور مقاوم. اما المحفزات في الاشكال الطفيلية فتكون اكثر تخصصاً حيث تحتاج الى ظروف مشابهة لتلك الموجودة في المضيف.

تكوين المستعمرات

تتكون المستعمرة Colony في الابتدائيات نتيجة لعدم انفصال الافراد الناتجة من الانقسامات المتكررة عن بعضها البعض فتبقى متصلة ببعضها بواسطة خيوط بروتوبلازمية او تغلف نفسها بغلاف جيلاتيني. وهناك خمسة انواع من المستعمرات من حيث الشكل هي:-

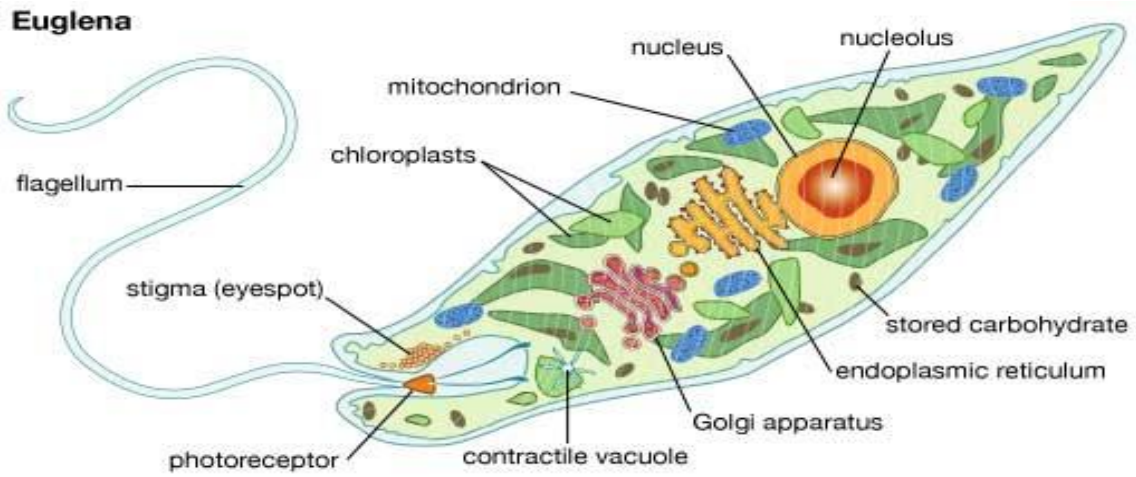
١- المستعمرة الطولية Linear
٢- المستعمرة المتفرعة Arboroid
٣- المستعمرة القرصية Discoid
٤- المستعمرة الكروية Spheroid
٥- المستعمرات المحتشدة Gregaloid

نماذج من الأبتدائيات

أ-صنف السوطيات

أولاً:- صنف السوطيات النباتية Class= Phytomastigophora

١- يوغلينا Euglena



يعيش في برك المياه العذبة عادة وهو أخضر اللون وتكون نهايته مدببة أما المقدمة فتكون عادة أكثر أستدارة يحيط بالحيوان جليد Pellicle مرن ، يوجد في النهاية الأمامية من الجسم أنخفاض قمعي هو فم الخلية Cytosome يتصل الفم من الخلف ببلعوم الخلية Cytopharynx الذي يتوسع في نهاينه الخلفية ليكون حويصلة كروية تقريباً تعرف بالمستودع Reservoir تطرح الفجوات المتقلصة بمحتوياتها السائلة في المستودع ومن الأخير تأخذ هذه السوائل طريقها الى الخارج عن طريق البلعوم وفتحة الفم، ويوجد في المقدمة ايضاً جسم أحمر حساس للضوء يعرف بالبقعة العينية Stigma ينبثق من فتحة الفم سوط منفرد ينشأ من خيطين محوريين . تكون النواة بيضوية أو كروية الشكل وتقع بالقرب من مركز الجسم وأن الغشاء النووي يتألف من طبقتين ويخترقه عدد كبير من الفتحات أما النوية فتحتل مركز النواة ، ينتشر في السايتوبلازم وبهيئة أقراص بيضوية عدد من البلاستيدات الخضر Chloroplasts الحاوية على مادة الكلوروفيل Chlorophyll وكما توجد في كل بلاستيدة خضراء مجموعة من الحبيبات المعروفة بالبايرينويد Pyrenoid وقد تعمل هذه الحبيبات كمراكز لبناء مادة شبيهه بالنشا تسمى براميليوم Paramylum تتكون المادة الاخيرة نتيجة لعملية البناء الضوئي. يحصل الحيوان على معظم غذائه بطريقة التركيب الضوئي Photosynthesis التي تتم بفضل الكلوروفيل وضوء الشمس، يسمى هذا الأسلوب في الحصول على المواد الغذائية بالتغذية الذاتية Autotrophic أو

التغذية بالطريقة النباتية Holophytic. ويستطيع الحيوان الحصول على المواد الغذائية بطريقة رمية Saprozoic وذلك بأمتصاص المواد الغذائية السائلة عن طريق جدار الجسم.

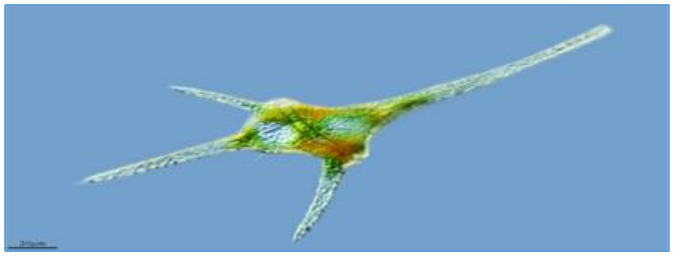
قد يزحف الحيوان على الأجسام الصلبة دون الأستعانة بسوطه أما عند السباحة فيهز السوط بسرعة فائقة لليوغلينا شكل ثابت تقريباً ومع ذلك فأنه قادر على أن يأتي بحركة دودية (تنشأ من موجات من التقلصات المتتالية للجسم) تسمى بالحركة اليوغلينية Euglenoid movement.

يتكاثر اليوغلينا عادة بالأنقسام الثنائي البسيط Binnary fission أذ تنقسم النواة انقساماً خيطياً Mitosis فتتكون نواتان ، كما يتضاعف عدد بعض الأعضاء الأمامية كالمستودع والفجوة المتقلصة. ثم ينقسم الحيوان طولياً الى قسمين يقع في أحدهما السوط القديم وينمو للأخر سوط جديد . وقد يتكيس اليوغلينا في مواسم الجفاف، حيث يتخلص الجسم من سوطه ويصبح كروياً ثم يفرز حول نفسه جداراً جيلاتينياً ثخيناً ينقسم الحيوان داخل هذا الجدار (أو الكيس Cyst) الى فردين يتحرران عند توفر الظروف الملائمة. وقد تتكون في كيس واحد أربعة أو ستة عشر أو أثنان وثلاثون حيواناً جديداً نتيجة لهذه الأنقسامات البسيطة.

لليوغلينا تصرف يدعى (رد الفعل الأجتنابي Avoiding reaction) وهذا يحصل عند تعرض الحيوان لضوء مباشر وغير ملائم نلاحظ يتوقف ويبدأ بالحركة حول المحور الطولي وبعد ذلك يثبت النهاية الخلفية ثم تبدأ النهاية الأمامية تتحرك بشكل دائري حول نقطة أرتكاز النهاية الخلفية وتكون دائرة وهمية ثم يتجه بالأتجاه الذي يرتئيه في أي نقطة من نقاط قطر الدائرة الوهمية.

١- سيراتيووم Ceratium

تقطن أنواع منه المياه العذبة وتكون مزودة بحاملات أصباغ Chromatophors خضراء اللون وأنواع تعيش في البحار وتكون لها حاملات أصباغ صفراء أو بنية اللون. يكون الجسم مزوداً بثلاث أشواك Spines طولية تساعده على العوم. وهناك أخدودان أحدهما عميق ويحيط بالجسم بشكل حلقة Annulus وحتوي على سوط مستعرض Transvers flagellum والأخدود الأخر ويسمى Sulcus ويكون ضحلاً نسبياً ويمتد نحو مؤخرة الجسم بصورة طولية ويقع فيه السوط الخلفي Posterior flagellum وتقع النواة في مركز الكتلة السايتوبلازمية تقريباً ويحيط بها عدد كبير من الجسيمات الملونة Chromatophors .

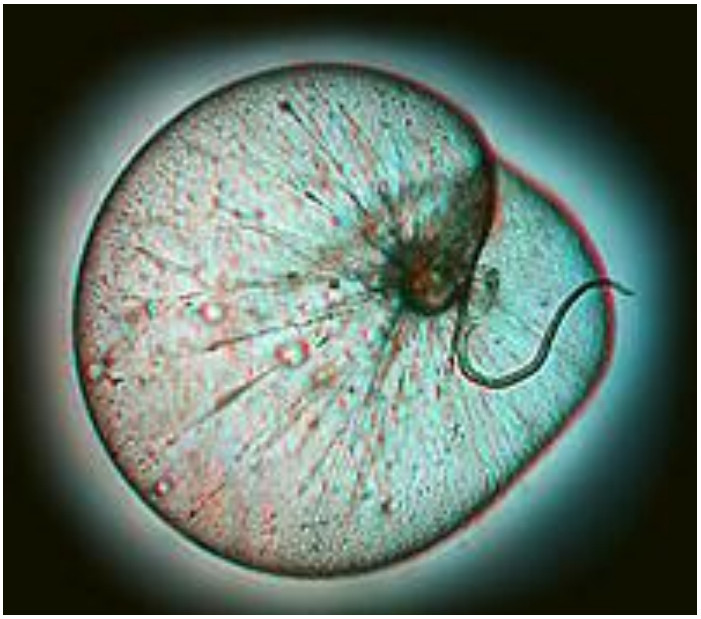


٢- Noctiluca

وهي من قديرة الأسواط غير الملونة والمفترسات الشرهة ولها مجس Tentacle طويل متحرك وبالقرب من قاعدته يتبع سوطها القصير والوحيد وهي من الكائنات البحرية التي تستطيع تكون ضوء (أضاءة بايولوجية) .

أن العديد من مجاميع حاملات الأسواط النباتية هي هائمات منتجة أولية Primary producers Planktonic في بيئات المياه العذبة والبحار ومع ذلك فأن قديرة الأسواط تعتبر الاكثر أهمية خاصة في البحار، كما أن البعض من قديرة الأسواط ذات معيشة مترافقة متبادلة المنفعة في أنسجة بعض اللافقريات والتي تشمل الأبتدائيات الأخرى، شقائق البحر، المرجان الحجري المحار. أن الترافق مع المرجان الصخري ذو أهمية بيئية وأقتصادية لأنه فقط المرجان ذو المعيشة التكافلية Symbiotic مع قديرة الأسواط Zooxanthellac يمكن أن يكون الجزر المرجانية Coral reefs . في بعض الحالات لاتكون قديرة الاسواط ذات تأثير أيجابي كما في حالة تكوينها المد الأحمر Red tide ومع أن هذا الأسم جاء أساساً للحالات التي تتكاثر فيها الأفراد بشكل كبير(Bloom الأزدهار) تحت ظروف فيزيائية معينة حيث يتحول الماء الى اللون الأحمر نتيجة لون الكائنات.

وفي الوقت الحاضر أي ازدهار للطحالب او قديرة الأسواط يؤدي الى تكوين حدود واضحة من المواد السامة Toxic يدعى المد الأحمر وأن الماء قد يكون أحمر أو أصفر أو بني أو غير ملون. وأن هذه المواد السامة لاتكون ضارة للكائنات التي تكونها ولكنها يمكن أن تكون ذات سمية عالية للأسماك والحياة البحرية الأخرى كما أن البشر يمكن أن يتسمموا بشدة ومن الممكن موتهم بعد اكلهم الأسماك الحاوية على السم.



شعبة الديدان المسطحة Platyhelminthes

الأسم Platyhelminthes وهذا الأسم مركب من كلمتين أغريقيتين هما Platy معناه مسطح و helminthos وتعني دودة.

المميزات العامة للديدان المسطحة

١- تتناظر تناظراً جانبياً Bilateral.

٢- يكون الجسم منضغطاً من الناحية الظهرية – البطنية.

٣- يكون الرأس متميزاً نوعاً ما وقد يحمل أعضاء حس متخصصة لتلقي الحوافز الضوئية والكيماوية.

٤- تتميز في الديدان المسطحة ثلاث طبقات جرثومية، هي الأكتودرم والأندودرم وبينهما الميزودرم.

٥- يملأ نسيج برنكيمي الفجوة الكائنة بين جدار الجسم والأعضاء الداخلية لذا لاتوجد تجاويف جسمية في الديدان المسطحة.

٦- تميل الخلايا العصبية الى التجمع وتكوين حبال عصبية طولية ودماغ ذي فصين يقع في الرأس.

٧- لاتوجد في الديدان المسطحة أجهزة خاصة بالتنفس أو الدوران.

٨- ينتهي الجهاز الهضمي (أن وجد) بنهاية مغلقة. فلا وجود لفتحة المخرج(الشرج) في الديدان المسطحة

٩- يتم الأبراز بواسطة جهاز يتألف من البروتونفريديا Protonephridial المنتهية بالخلايا اللهبية Flame cells.

١٠- الديدان المسطحة خنثية (ماعدا بعض الشواذ) وتكون الأجهزة التكاثرية معقدة عادة.

١١- تكون الخلايا التكاثرية الذكرية (السبرمات) مزودة بسوطين.

تصنيف الديدان المسطحة

تضم شعبة الديدان المسطحة حوالي ٦٠٠٠ نوع وتقسم الى ثلاثة أصناف هي:-

١- صنف المعكرات (تربيلاريا) Class: Turbellaria

ديدان مسطحة حرة المعيشة(عدا بعض الشواذ التي تتطفل على القشريات . تحيط بأجسامها بشرة مهدبة تحوي خلاياها قضباناً بلورية قابلة للذوبان في الماء تسمى Rhabdites أما وظيفة هذه القضبان غير معروفة على وجه الدقة ، الجهاز الهضمي موجود ، ماعدا رتبة اللاجوفيات.

٢- صنف المخرمات (تريماتودا) Class: Trematoda

ديدان مسطحة طفيلية تحيط بأجسامها طبقة كيوتكلية لها جهاز هضمي، ومحاجم تعينها على الألتصاق بالمضيف.

٣-صنف الشريطيات (سستودا) Class: Cestoda

ديدان طفيلية خالية من الجهاز الهضمي وتكون أجسامها مغطاة بطبقة كيوتكلية رقيقة.

نماذج من الديدان المسطحة

١ - صنف المعكرات Class: Turbellaria

بلاناريا Planaria

تعيش هذه الديدان في المياه العذبة بصورة حرة، وتنتقل من مكان الى مكان بفضل عضلاتها وحركات الأهداب الكثيرة على بشرتها. توجد في الناحية الظهرية من مقدمة الجسم عينان حساستان للضوءولكنهما لاتكونان صوراً. تتكون العين في البلاناريا من خلية صبغية واحدة مقعرة تحوي من أثنتين الى ثلاثين خليى عصبية، تتصل الخلايا العصبية من جهة بتقعر الخلية الصبغية بواسطة عدد غفير من الليفات وتلتحم من الجهة الاخرى ببعضها فيتكون من التحامها عصب بصري يمتد الى الدماغ الكائن تحت العينين مباشرة. ويوجد في مقدمة الجسم ايضاً فصان لمسيان يسمى كل منهما بأذين Auricle.

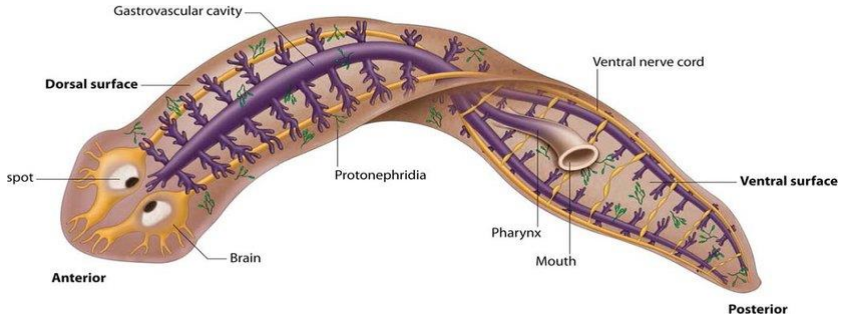
الجهاز العضلي Muscular

يتألف من ثلاث مجاميع من العضلات وهي:-

١- الطبقة الدائرية Circular وتقع تحت البشرة مباشرة.

٢- الطبقة الطولية Longitudinal: تقع تحت طبقة العضلات الدائرية.

٣- العضلات الظهرية- البطنية أو العمودية Dorso-ventral or vertical: وتمتد بين الجهتين الظهرية والبطنية بهيئة خيوط شاقولية تقريباً، يوجد في الفجوة الكائنة بين جدار الجسم والجهاز الهضمي نسيج حشوي برنكيمي أو ميزنكيمي ميزوديرمي الأصل. يقوم نوع خاص من خلايا هذا النسيج بالتعويض عن الأجزاء المفقودة في عملية الأخلاف.

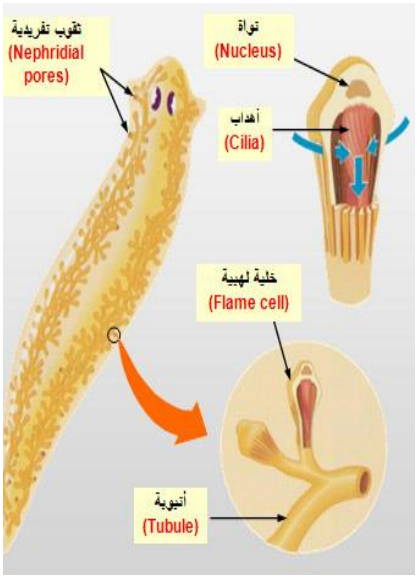


الجهاز الهضمي Digestive

تقع فتحة الفم في الجهة البطنية بالقرب من منتصف طول الجسم يؤدي الفم الى فجوة تحوي البلعوم. والبلعوم في البلاناريا عبارة عنأنبوب عضلي ذي قابلية كبيرة على التقلص والأنبساط فيخرج عن طريق الفم بحثاً عن الغذاء. تتكون الامعاء من

ثلاث فروع فرع يمتد نحو الأمام وفرعان يسيران بأتجاه مؤخرة الجسم. ويتفرع كل من هذه الفروع الثلاثة الرئيسية بدوره الى عدد كبير من الفروع الصغيرة. يتكون غذاء البلاناريا من اصل حيواني عادة ويتم الهضم في خلايا خاصة توجد في بطانة الأمعاء.

تعمل تفرعات الامعاء والسوائل الجسمية على توزيع الغذاء المهضوم على مختلف اجزاء الجسم. أما المواد الغذائية غير المهضومة فتطرح الى الخارج عن طريق فتحة الفم، لايوجد جهاز خاص بالتنفس، اما التبادل الغازي فيتم عن طريق سطح الجسم.

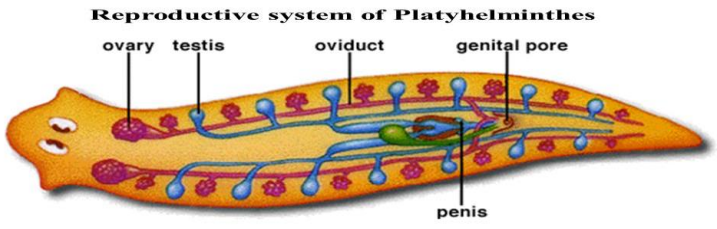


جهاز الابراز Excretory

يتكون من شبكة من الأنيبيبات التي تتوزع في مختلف أجزاء الجسم وتنتهي بوحدات أبرازية هي الخلايا اللهبية Flame cell تكون هذه الخلايا نجمية الشكل تقريباً ولها فجوة تحوي مجموعة من الاهلاب تحاكي اللهب في حركتها ، تقوم الخلية اللهبية بأستخلاص المواد الأبرازية السائلة وتعمل أهدابها على ضخ هذه السوائل في الأنيبيبات التي تنفتح الى الخارج عن طريق عدد من الفتحات الأبرازية.

الجهاز العصبي Nervous

يقع الدماغ تحت العينين ، يمتد من الدماغ نحو مؤخرة الحيوان حبلان عصبيان طوليان يقعان في الجهة البطنية من الجسم ويتصلان ببعضهما بواسطة عدد من الأعصاب المستعرضة ويتفرع من الدماغ أيضاً مجموعة من الأعصاب تمتد نحو مقدمة الجسم.



الجهاز التناسلي أو التكاثري Reproductive

الدودة خنثية Hermaphrodite أي أن الفرد الواحد منها يحوي الأعضاء التناسلية الذكرية والأنثوية معاً.

الجوع والأخلاف في البلاناريا

لهذه الدودة قدرة فائقة على الاخلاف Regeneration واذا جاع فأنه يمتص أعضائه الداخلية وفقاً للترتيب الاتي:

١- البيوض الناضجة.

٢- الغدد المحية.

٣- باقي الاعضاء التكاثرية.

٤- الخلايا البرنكيمية.

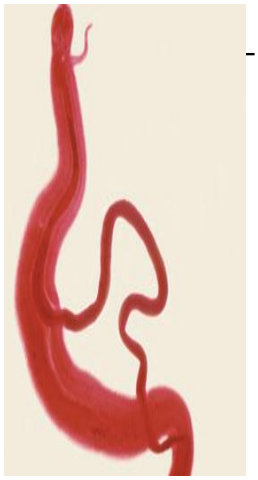
٥- الامعاء

٦- العضلات.

وقد يفقد الحيوان نتيجة لأستهلاكه أعضائه الداخلية قرابة ثلثي حجمه في غضون تسعة شهور. أما أذا توفر الغذاء بعد هذا الجوع فأن الحيوان يبدأ بأسترجاع أعضائه المفقودة (المهضومة) بطريقة الاخلاف.

صنف المخرمات Class: Trematoda

١- شيستوسوما Schistosoma



ويسمى ايضاً بلهارزيا Bilharzia نسبة لمكتشفها العالم الالماني Bilharz ومن أنواعه المعروفة:-

١- S.haematobium ويصيب الجهاز البولي في الانسان

٢- S.mansoni طفيلي في أمعاء الانسات وقد يصيب القرود ايضاً.

٣- S.japonicum يصيب أمعاء الانسان وقد يوجد في الابقار والماعز والخنازيروالكلاب والقطط ايضاً

٢- هتروفايس Heterophyes

يتطفل نوع منه H. Heterophyes على الانسان والقطط والكلاب والثعالب ولربما على غيرها من الحيوانات التي تقتات على الاسماك.

٣- أوبستوركس Opisthorchis

ومن أنواعه المألوفة O. sinensis تتطفل هذه الدودة على الانسان وتصيب القطط والكلاب والاسم الدارج هو (حلزون كبد الانسان Human liver fluke).

صنف الشريطيات Class: Cestoda

ثمة نوعان شائعان منه ، هما:

١- **تينا سوليوم T. solium**: تعيش الديدان البالغة في أمعاء الانسان ، يتألف الجسم من رأس صغير Scolex محاط بأربعة محاجم ومتوج بهالة من الكلاليب Hooks الكايتينية. يتصل الرأس بعنق قصير فسلسلة من القطع الجسمية Proglottids التي تزداد اتساعاً من الامام الى الخلف بالتدريج ذلك لأن القطع الخلفية تتكون قبل القطع الامامية.

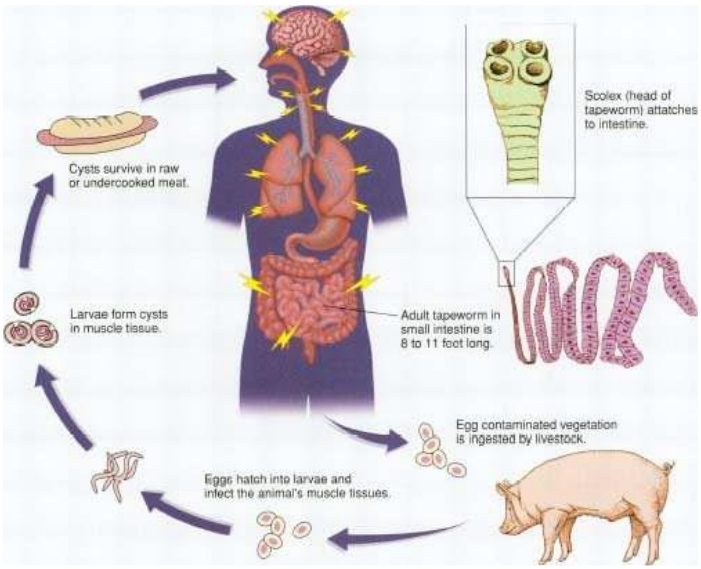
الجهاز الهضمي معدوم ويتم امتصاص المواد الغذائية عن طريق جدار الجسم.

يتكون الجهاز العصبي من دماغ صغير يقع في الرأس وتمتد منه بضعة أعصاب الى أجزاء الرأس نفسه.وتنشأ منه كذلك عشرة حبال عصبية طولية: أثنان ظهريان ومثلهما بطنيان وثلاثة على كل جانب من جانبي الجسم.ترتبط هذه الحبال العصبية الطولية ببعضها في كل قطعة جسمية بواسطة خيوط عصبية مستعرضة. الجهاز الابرازي قوامه خلايا لهبية تتصل بقنوات دقيقة تؤدي بدورها الى قناتين رئيسيتين في جانبي الجسم. ثمة قناة مستعرضة تصل بين القناتين الرئيسيتين في نهاية كل قطعة جسمية. أما الفتحة الابرازية فتقع في مؤخرة الدودة.

الدودة خنثية وتكون القطعة الجسمية الناضجة مملوءة تقريباً بالاعضاء التناسلية، وينمو الجهاز التناسلي الذكري قبل الجهاز الانثوي. تكون الخصى منتشرة في النسيج الحشوي وتنشأ منها أنابيب دقيقة تصب في قناة منوية رئيسة تنفتح بدورها في الفتحة التناسلية المشتركة عن طريق تركيب عضلي يقوم بدور عضو الجماع Cirrus or penis تتكون البيوض في مبيضين(يعتبره البعض مبيضا واحد ذا فصين) وتمر الى قناة البيض حيث يتم أخصابها. تضاف المواد الزلالية الى البيوض من الغدة المحية الكبيرة الكائنة في مؤخرة القطعة الجسمية وتغلف بقشرة تفرزها الغدة القشرية.تنتقل البيوض بعد ذلك الى الرحم وهناك تمر بالادوار الجنينية الاولى، وفي هذه المرحلة تنفصل القطعة الجسمية ومافيها من بيوض عن الدودة وتخرج مع غائط المضيف.

دورة الحياة

يتكون في البيضة جنين ذو ست أشواك Hexacanth وهي لاتزال داخل القطعة الجسمية، فأن أكل خنزير هذه البيوض انحلت أغلفتها وتحررت اجنتها. تخترق الاجنة جدار الامعاء وتدخل الاوعية الدموية أو اللمفاوية ثم تنتقل الى العضلات الارادية حيث تتكيس وتصبح ديداناً مثانية Cysticerci (المفرد Cysticercus) ويصاب الانسان بهذه الديدان أذا اكل لحوم الخنازير الموبؤة من غير تعقيم أو طبخ جيد. وفي امعاء الانسان يأخذ رأس الدودة وضعه الطبيعي، بعد ان كان منبعحاً نحو الداخل ، ويتعلق بالاغشية المخاطية وعندئذ تبدأ الدودة بالنمو وتكوين سلسلة من القطع الجسمية.



٢- تينا ساجيناتا T. saginata

دودة شريطية أخرى تعيش متطفلة في أمعاء الانسان أما أجنتها فتتكيس في أجسام المواشي بدلاً من الخنازير .والجدول الاتي يبين الفروق البارزة بينها وبين تينياسوليوم.

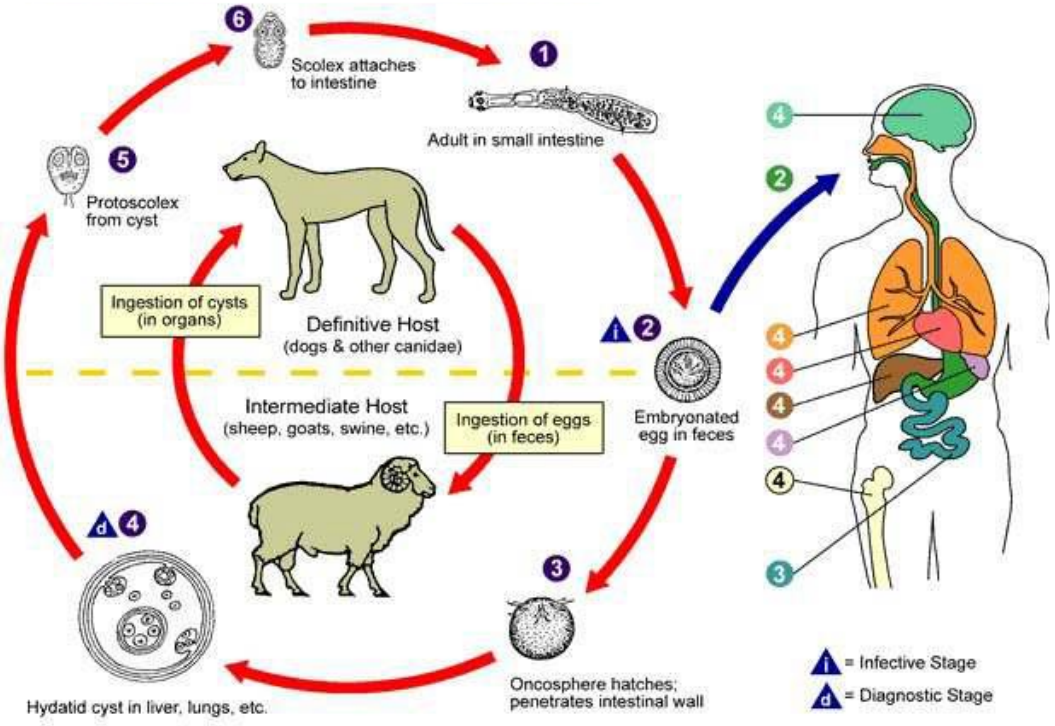
تينيا ساجيناتا	تينيا سوليوم
١- يبلغ طول الدودة قرابة ٤,٥ الى ٦ أمتار وقد يصل احياناً ١٥ متراً	١ – طولها حوالي ٣ أمتار
٢- تتكون الدودة من ١٠٠٠ قطعة جسمية أو تزيد	٢- بين ٨٠٠و٩٠٠ قطعة تقريباً
٣- الراس خال من الكلاليب	٣– الرأس متوج بهالة من الكلاليب
٤- تنمو على كل جانب من جانبي الرحم(في القطع الناضجة) حوالي ٢٠ فرعاً رئيسياً	٤– تنشأ من ٧الى ١٠ فروع رئيسة
٥- المضيف الوسطي هو المواشي.	٥– المضيف الوسطي هو الخنازير

٢- ايكانوكوكس Echinococcus

ويضم بضعة انواع أهمها E. granulosus (كان يعرف في السابق بأسم Taenia echinococcus).
ايكانوكوكس كرانيولوس تشبه التينيا من حيث التراكيب الداخلية، الاانها صغيرة جداً أذ لايزيد طولها على ٨ ملم. يتألف جسم هذا الطفيل من رأس صغير Scolex وعنق قصير وثلاث أو اربع قطع جسمية تزداد حجماً من الامام الى الوراء. تعيش الديدان البالغة في أمعاء الكلاب وأمثالها من اكلات اللحوم كالثعالب والذئاب، وقد يأوي مضيف واحد أو اكثر من ١٠٠٠ دودة الغة.

دورة الحياة

تقع القطعة الجسمية الحبلى Gravid or ripe في نهاية جسم الدودة وتحوي من ٥٠٠-٨٠٠ بيضة تقريباً . تنتقل البيوض من غائط الكلاب والثعالب والذئاب الى الانسان والاغنام والابقار والجمال بواسطة الماء أو الكلأ وتنمو بالتدريج الى تراكيب تعرف بالاكياس المائية Hydatid cysts تتكون الاكياس في الكبد عادة. وأحياناً تغزو الرئة والكلية والطحال والعضلات والعظام والقلب وغيرها من أعضاء الجسم. تنمو هذه الاكياس المائية ببطئ شديد وتنشأ من طبقاتها الجرثومية عدد كبير من من الأكياس الثانوية التي تقوم بدورها بتكوين أعداد هائلة من الرؤوس اليرقية Larval scolices يستمر الكيس في النمو الى أن يبلغ حجم برتقالة أو اكبر، وبعد أن تأكل الكلاب وغيرها لحوم المواشي المصابة بالاكياس المائية، تنمو رؤوس اليرقات في الامعاء الى ديدان بالغة.



علاقات تطورية

يعتقد هادزي أن اللاسعات متحدرة من مجموعة الديدان المسطحة المعروفة بتربيلاريا Turbellaria وعلى وجه التحديد من الرتبة مستقيمة التجاويف ، وأن اقدم اللاسعات عهداً هي الزهريات، أن بساطة تركيب اللاسعات تجعل أشتقاق الديدان المسطحة منها أو من أسلافها أمراً ممكناً.

أهمية الديدان المسطحة

ليس للديدان الحرة Turbellaria أهمية تذكر بالنسبة لحياة الانسان، أما المخرمات والشريطيات الطفيلية فقد عمت أخطارها العالم بأسره فأصابة الانسان بالاوبستوركس والهيتروفايس والبلهارزيا والتينيا والأكياس المائية أن هي الا أمثلة قليلة لحالات مرضية كثيرة، ناهيك عن الاصابات العديدة بين الحيوانات المفيدة.

الشعبة العظمى الديدان الكيسية Aschelminthes

تضم الديدان الكيسية خليطاً من الحيوانات التي تختلف في أصولها وتراكيبها أختلافاً كبيراً ومع ذلك فأنها تشترك في بعض صفات لايمكن تجاهلها بسهولة. أهمها وجود التجويف الجسمي الوهمي. كان كروبن Grobben أول من صاغ أسم الديدان الكيسية Aschelminthes عام ١٩١٠م يتركب هذا الاسم من كلمتين أغريقيتين: Askos معناها كيس أو مثانة وHelminthos وتعني دودة. تتألف الديدان الكيسية من حوالي ١٢٦٠٠ نوع .

المميزات العامة للديدان الكيسية

١- حيوانات دودية الشكل ، ثلاثية الطبقات لها تجاويف جسمية وهمية.
٢- تتناظر تناظراً جانبياً وتحيط بأجسامها طبقة الكيوتكل.
٣- أنعدام ظاهرة التعقيل التام ، ويوجد في بعض المجاميع تعقيل ظاهري.
٤- تكون نهايتا الجهاز الهضمي مفتوحتين بالفم والمخرج، ماعدا شعبة فكية الأفواه التي ينعدم فيها المخرج.
٥- الرأس مضمور بعض الشيء ، ولاتوجد أجهزة خاصة للتنفس أو الدوران.
٦- وجود جهاز نفريدي أولي Protonephridium قوامه خلايا أو بصلات لهبية.
٧- يتكون الجهاز العصبي من كتلة من نسيج عصبي يحيط بالقسم الأمامي من القناة الهضمية ويمتد منه حبلان عصبيان طوليان أو أكثر.
٨- تكون الاجناس في الديدان الكيسية منفصلة عادة ، ماعدا بعض الشواذ.

يمكن تقسيم الديدان الكيسية الى ست شعب هي كالاتي : الدولابيات(العجليات) وهدبية البطن وفكية الافواه والديدان الخيطية والديدان الشعرية ومتحركة الخرطوم.

شعبة الدولابيات Rotifera

المميزات العامة للشعبة

١- تعتبر الدولابيات من أصغر الحيوانات عديدة الخلايا حجماً فهي مجهرية في الاغلب لايزيد طول الجسم عن ٣ ملم.
٢- معظمها يقطن المياه العذبة والبعض الأخر يعيش في البحار.

٣- تكون شفافة عادةً، غير أن تلون القناة الهضمية يضفي على بعضها لوناً أخضر أو أحمر أو برتقالي أو بنياً.

٤- الجسم اسطواني نسبياً أو طويل ورفيع أو يشبه الكيس في مظهره

٥- يتكون الجسم من جزء امامي وجذع كبير وقدم نهائية ذات أصبعين.

٦- يكون الجزء الامامي (الرأس) مزود بأكليل أوتاج Corona من الاهداب يساعد الحيوان على السباحة وفي جذب الدقائق الغذائية للفم.

تبدو حركة الاهداب الموجودة في التاج وضرباتها المتناسقة وكأنها دولاب دوار لذا سميت بالدولابيات (العجليات).

توجد في القدم غدد تقوم بأفراز مواد مخاطية تساعد في التصاق الحيوان بالاجسام الاخرى . يرتبط الفم بالبلعوم الذي يتحور الى عضو يقوم بمضغ الطعام بواسطه فكوكه الكايتينية. يتصل البلعوم بالمعدة بواسطة مرئ قصير. تمتد الامعاء بين المعدة والمخرج المشترك Cloaca . الذكور أقصر عمراً من الأناث.

الاجناس منفصلة في الدولابيات وتكون الاناث أكبر حجماً من الذكور ولها مبيض واحد أو مبيضان. أما الذكور فلها خصية واحدة. التكاثر العذري شائع بين هذه الحيوانات ، ولم يعثر على الذكور في بعض الانواع ، تضع الانثى طرازين من البيوض هما:-

١- بيوض صيفية:- تكون قشورها رقيقة وتنمو عذرياً اي من غير أخصاب. تقع البيوض الصيفية بدورها في حجمين: أحدهما صغير وتنشأ منه الذكور، والاخر كبير وتتكون منه الاناث.

٢- بيوض شتوية:- قشورها سميكة وتتصف بقدرة فائقة على تحمل الظروف البيئية غير المناسبة، تنمو البيوض الشتوية بعد الاخصاب ولاينشأ منها سوى الاناث.

تكون الاناث عند الفقس مشابهه للحيوانات البالغة وتبلغ النضج الجنسي بعد بضعة ايام من النمو. أما الذكور فتكون ناضجة جنسياً عند خروجها من البيضة. تفقس بيوض الدولابيات الثابتة عن (يرقات) تسبح بصورة حرة. وتستقر بعد ذلك لتلتصق بغيرها من الاجسام وتنمو الى حيوانات ثابتة.

تصنيف الدولابيات

يمكن تقسيم الدولابيات الى صنفين هما:-

١- صنف ثنائي المبايض Digononta :- تملك الانواع المنتمية اليه مبيضين

٢- صنف أحادي المبايض Monogononta :- تملك أنواعه مبيضاً واحداً.

-نموذج من الدولابيات فيلودينا Philodina

شعبة الديدان الخيطية Nematoda

تمثل هذه الحيوانات أكبر شعب الديدان الكيسية ،أذ عرف منها حتى الان أكثر من ١٠٠٠٠ نوع . توجد الانواع حرة المعيشة في التربة وفي المياه العذبة وفي البحار، اما الانواع الطفيلية تصيب مختلف المجاميع النباتية والحيوانية بما فيها الانسان.

الصفات المميزة لشعبة الديدان الخيطية

١- يكون الجسم أسطواني وذا نهاتين مدببتين.

٢- يحاط الجسم بطبقة من الكيوتكل معقدة تتألف من ثلاث طبقات رئيسة :- طبقة خارجية حلقية لماعة. وطبقة وسطى قد تكون حبيبية.، وطبقة داخلية تحوي قضباناً عمودية عادة.

٣- تكون البشرة خلوية توجد تحتها طبقة واحدة من الخلايا العضلية تمتاز بميزتين: الاولى تكون طويلة نسبياً وتقع على امتداد المحور الطولي للجسم، والثانية تتألف كل خلية من منطقتين احدهما خارجية (مجاورة للبشرة) والاخرى داخلية .

٤- تمتد بين الفم والمخرج قناة هضمية بسيطة وقد تنعدم في بعض الانواع.

٥- الجهاز الابرازي عبارة عن انبوبتين منطمرتين في الخطين الجانبيين.

٦- خالية من الاهداب. عدا بعض الشواذ

٧- الجهاز العصبي يتألف من حلقة عصبية تحيط بالبلعوم ومن عدد من الخيوط او الحبال العصبية.

٨- الاجناس منفصلة عادة والذكور أصغر من الاناث وذا نهاية معقوفة .

٩- ينفتح الجهاز الانثوي الى الخارج عن طريق فتحة تناسلية مستقلة تقع في الجهة البطنية من الجسم ، اما الجهاز الذكري فيشترك والقناة الهضمية في مخرج مشترك.

١٠- تكون الحيامن اميبية الشكل وخالية من الاسواط. يتم الاخصاب داخل جسم الانثى ويكون النمو مباشر، اي ان الصغار (تسمى احياناً اليرقات) تشبه الديدان البالغة تقريباً.

تصنيف الديدان الخيطية

١- صنف اللافاسميديا Aphasmidia

٢- صنف الفاسميديا Phasmidia

اسكارس Ascaris

يعيش متطفلاً في امعاء الانسان وهو A. lumbricoides ويعرف محلياً بدودة البطن او السلبوح. يبلغ طول الاناث حوالي ٣٠ سم وقطرها ٠,٥ سم، اما الذكور فيكون طولها قرابة ٢٠ سم وقطرها ٠,٣ سم . تكون النهاية الخلفية للذكر معقوفة بأتجاه الناحية البطنية من الجسم وبهذه الصفة يمكن التفريق بين ذكور واناث الاسكارس.

تقع فتحة الفم في النهاية الامامية من جسم الدودة يتصل الفم ببلعوم عضلي يقوم بأمتصاص المواد الغذائية من المضيف، يشترك الجهاز الهضمي والتناسلي في الذكور بفتحة واحدة. اما الفتحة التناسلية الانثوية تكون مستقلة. الجهاز التناسلي الذكري قوامه خصية منفردة خيطية الشكل تتصل بقناة يتوسع جزؤها الامامي فيكون حويصلة منوية ، تنفتح في قناة منوية تؤدي بدورها الى فتحة مشتركة يبرز منها زوج من الاهلاب او الاشواك التناسلية.

يتكون الجهاز التناسلي الانثوي من زوج من المبايض الخيطية. تعقب كل مبيض قناة بيض فرحم. وينشأ من اتحاد الرحمين انبوبة عضلية تمثل المهبل. يتم اخصاب البيوض في الرحم ثم تحاط بقشرة ثخنية ذات تأليل . تنمو الاجنة داخل قشرة البيوض في غضون ثلاثة اسابيع. اذا اتيحت لها الظروف المناسبة وعندما تنتقل الى الانسان عن طريق الماء او الطعام الملوثين. تفقس البيوض في الامعاء عن يرقات صغيرة خلال بضع ساعات. تخترق اليرقات جدران الامعاء وتدخل الاوعية اللمفاوية او الشعيرات الوريدية ثم تنتقل الى الجانب الايمن من القلب. وقد تمر بالكبد في طريقها

الى القلب. تنتقل اليرقات من القلب اللى الرئتين ثم تخترق جدران الممرات الهوائية وتصل القصبة الهوائية، ومنها الى البلعوم حيث تبتلع مرة اخرى فتصل الامعاء وتنمو الى ديدان بالغة. تكمل اليرقة هذه الرحلة ذات المرامي المجهولة في عشرة ايام تقريباً وتنمو الى دودة بالغة في غضون ٧٥ يوم. اما عمر الديدان البالغة في المضيف فيتراوح بين تسعة شهور وسنة واحدة تقريباً.

انكلستوما Ancylostoma

ومن انواعه المألوفة A. duodenale المعروفة بالدودة الشصية Hookworm او الدودة الفقماء اي عوجاء الفم لان مقدمة الجسم تكون منحنية قليلاً بأتجاه الناحية الظهرية. تعيش الديدان البالغة متطفلة في امعاء الانسان حيث تمتص الدم بعد ان تمزق الاوعية الدموية بواسطة ثلاثة ازواج من (الاسنان) الكايتينية.

تخرج البيوض مع غائط المضيف وعندما تتوفر لها الظروف الملائمة (من حرارة ورطوبة) تفقس في الغائط او التربة عن يرقات صغيرة تشق طريقها خلال الجلد فتصل الاوردة الدموية. تنتقل اليرقات مع الدم الى القلب ثم الى الرئتين وتخترق الممرات الهوائية فتبلغ القصبة الهوائية ثم البلعوم فالامعاء حيث تنمو الى ديدان بالغة.

دراسة الصدر Thorax وملحقاته

يتكون الصدر من ثلاث مناطق هي :-

1- الصدر الأمامي Prothorax يحمل زوج من الأرجل فقط.

2 - الصدر الوسطي Mesothorax يحمل زوج من الأرجل والزوج الأول من الأجنحة .

3- الصدر الخلفي MetaThorax يحمل زوج من الأرجل وعادةً زوج من الأجنحة .

وكل حلقة من حلقات الصدر تتكون من أربع صفائح هي Sternum , Pleura , Notum.

دراسة منطقة الصدر في الجرادة

منظر ظهري Dorsal view :- أن كل جزء ظهري لكل من الصدر الوسطي والخلفي في الحشرات المجنحة يتكون من منطقتين :-

1- Alinotum : الجزء الذي لهُ علاقة بالطيران .

2- Postnotum : الجزء الذي لا علاقة لهُ بالطيران.

ويتكون Alintum من صفائح صغيرة مفصولة بتداريز وهي :

أ- مقدم الدرع Prescutum .

ب- الدرع Scutum .

ت- الدريع Scutellum .

أما Post notum فيتكون من قطعة واحدةً ينتشر على سطحها عادةً تراكيب شبيهة بالشعيرات تكون غير متميزة وذلك لأنها تقع تحت الدريع.

منظر بطني Ventral view :- كل صدر يتكون من الناحية البطنية من قطع صغيرة تكون بمجموعها الجزء البطني وهي :-

1- مقدم القص Presternum .

2- قاعدة القص Basisternum .

3- القصيص Sternellum .

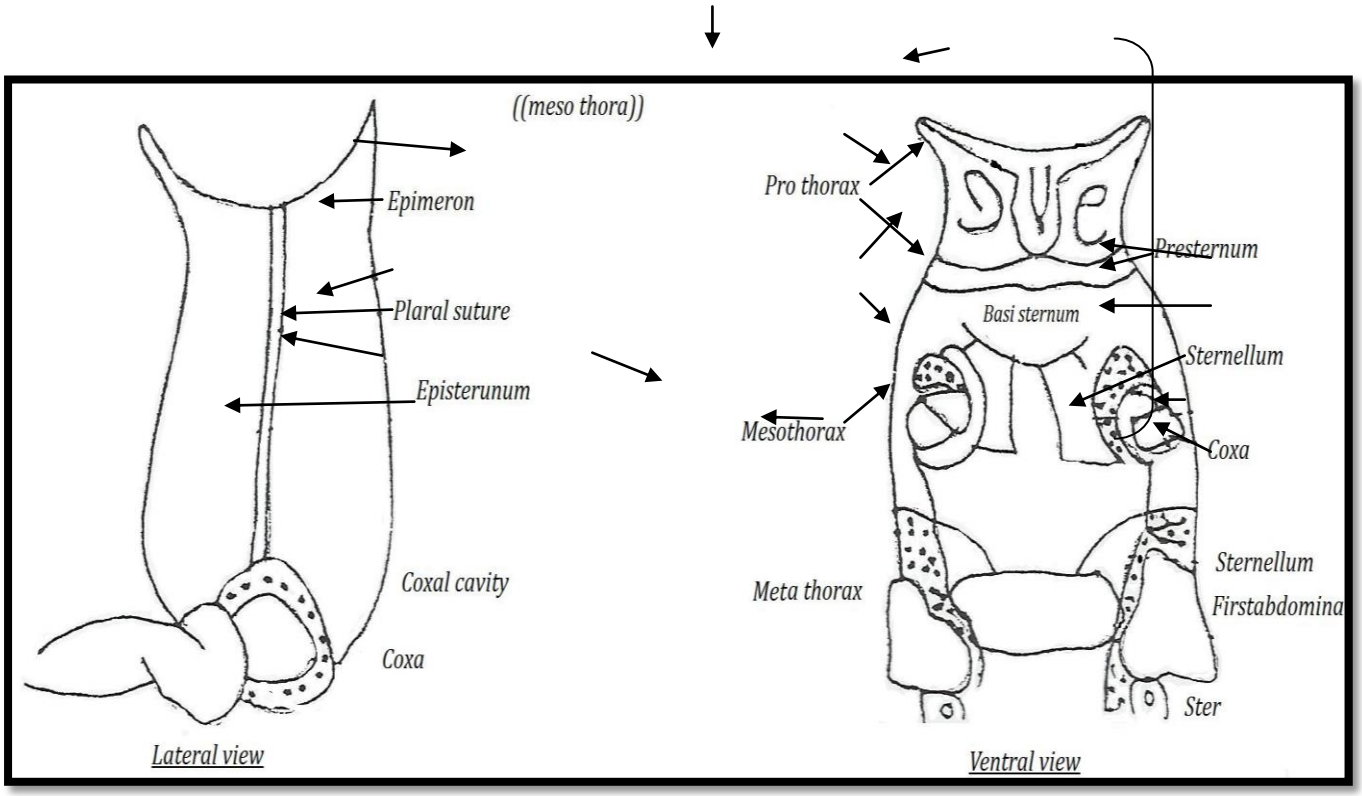
النقاط السود تمثل انبعاج جدار الجسم .النقطتين بين الوسطي والخلفي لتوثيق الارتباط بين الصدر الوسطي والخلفي .أما النقطتين الأخرى لتوثيق الارتباط بين الصدر الخلفي والمنطقة البطنية وكذلك لتكوين الهيكلي الداخلي الذي يستند(اسناد)الأنسجة الرخوة .

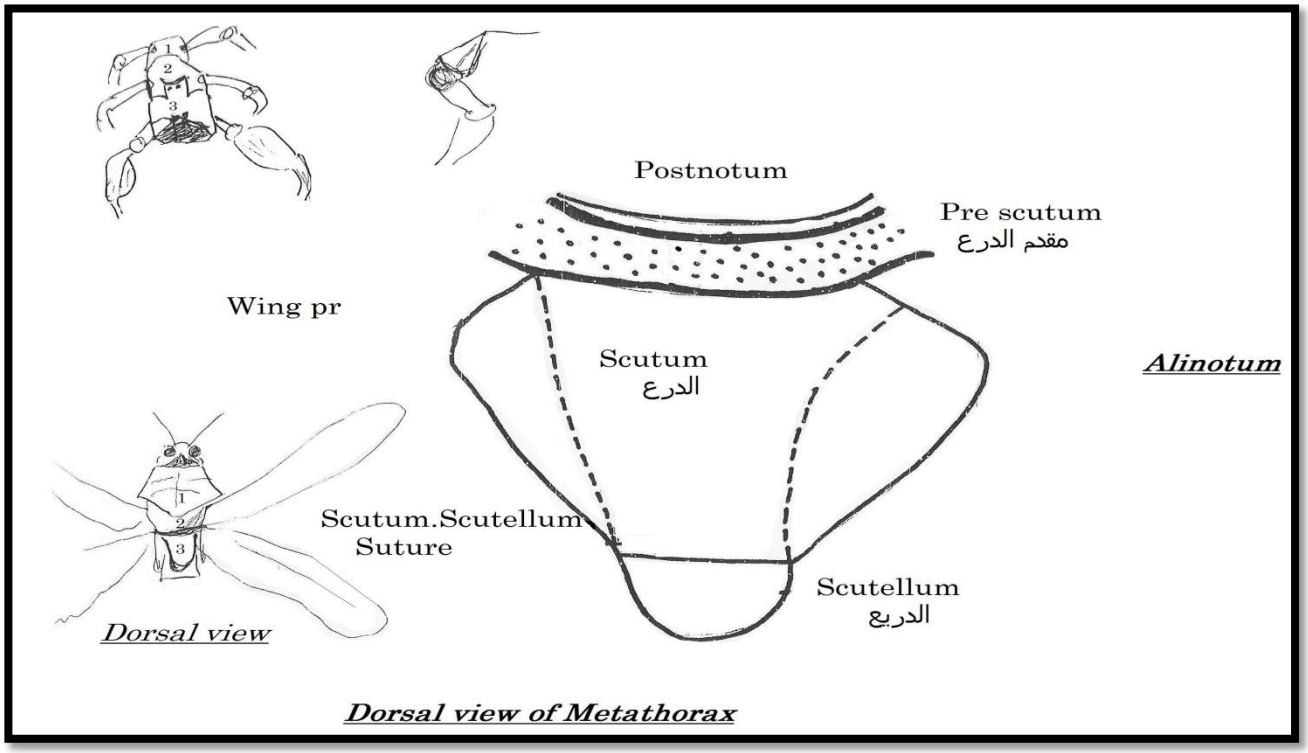
المنظر الجانبي Lateral view :- من الجانبين كل صدر يتكون عادةً من قطعتين تشكلان بمجموعهما الجزء الجانبي تسمى :-

أ- Epimeron فوق الحرقفة

ب- Episternum فوق القص

يفصل بين هاتين القطعتين درز مهم بالدراسة يكون مائل يسمى Pleuralsuture.

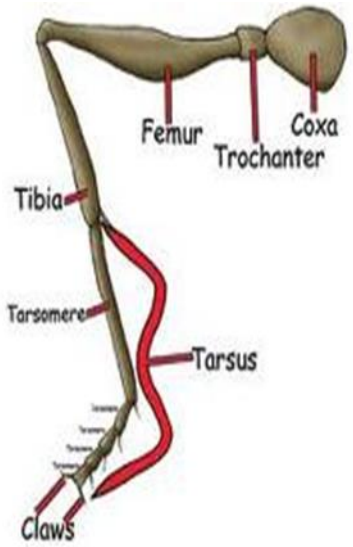




دراسة الصدر وملحقاته

1- الأرجل The legs

تستخدم الأرجل عادةً للمشي أو الجري وعند دراسة الصرصر الأمريكي ابتداءً منطقة اتصاله بالصدر يتكون من التراكيب الآتية :-



1- الحرقفة Coxa

2- المدور Trochonter

3- الفخذ Femur

4- الساقTibia

5- الرسغ Tarsus

الرسغ يتكون غالباً من خمس (5) قطع في الصرصر الأمريكي غير متساوية بالحجم .نشاهد بين كل قطعتين رسغيتين أكياس غشائية تدعى Plantulaeأهميتها لتخفيف الضغط وتسهيل الحركة .عادةً في قمة أخر قطعة رسغية تحتوي على تراكيب يمكن ملاحظتها هي المخالب Clawsتنحصر بينها وسادة هي Arolium (2Claws+Arolium)تكون تركيب يسمى مقدم الرسغ Pretarsus. تحدث تحورات في الأرجل حسب اعتماداً على طبيعة الغذاء ومعيشة الحشرة . الساق يحتوي على تراكيب هي الأشواك Spine.

* أنواع التحورات في الأرجل :-

تعاني الحشرات تحورات في الأرجل اعتماداً على طبيعة غذاء ومعيشة الحشرة وهي :-

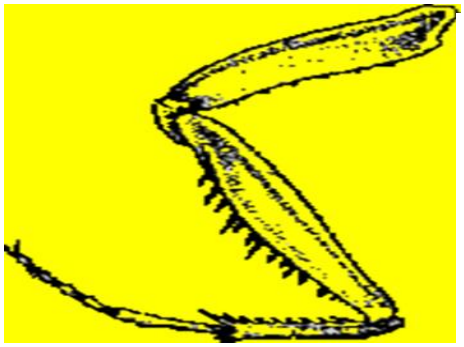
1- أرجل المشيWalking Legs :- كما في الصرصر الأمريكي .

2- أرجل القفز Jumping L. :- متحورة للقفز حيث يلاحظ فيها تحور في عضلات الفخذ وقوتها كما في الزوج الثالث للجراد Grasshopper .

3- أرجل الحفر Burrowing L.:- تكون كل أجزاء الرجل قصيرة ومتضخمة لوجود عضلات قوية والرجل مسننة تساعد على الحفر في الزوج الأول للكاروب (الحفار) Molecricket.

4- أرجل السباحة Swimming L. :- تحورت الأرجل للعوم أو التجديف , إذ تفلطحت أجزاءها ومزودة بشعر طويل على حافة الرجل يساعد على دفع الماء . توجد في الزوج الخلفي للخنفساء الغطاسة.

5- أرجل الأفتراس Grasping L. :- تحورت الأرجل بوجود أخدود في الفخذ . تنمو أشواك متراصة عليها في منطقتي الفخذ والساق وتوجد في الزوج الأول لفرس النبي .

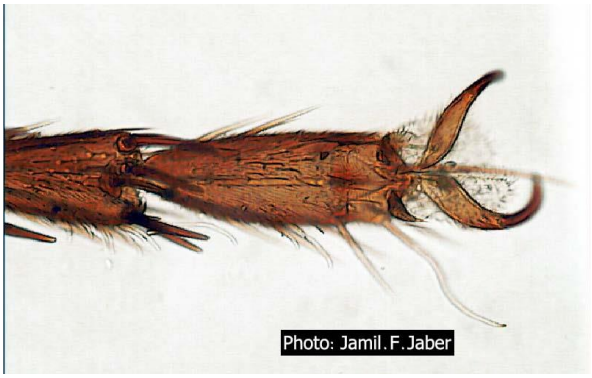


أرجل الجمع .Collecting L :- الساق يكون عريض وذو تقعر جانبي تحف بهِ شعيرات مقوسة وهذه تكون سلة حبوب اللقاح Pollen basket .القطعة الرسغية الأولى Metatarsus تكون كبيرة وتعمل صفوفاً من الشعر مكونة ما يسمى فرشاة اللقاح Pollenbrush توجد في الزوج الخلفي لشغالة نحل العسل.

6- أرجل التزاوج .Matting L:- التحور حدث في منطقة الرسغ حيث أن القطع الرسغية الثلاث الأولى متضخمة وتحتوي على شعيرات تفرز مادة لزجة وتحتوي على محاجر دائرية الشكل وتمتاز بوجود مخالب وتوجد في الزوج الأول من ذكر الخنافس الغواصة .

7- أرجل المشي على السطوح الناعمة المقلوبة Walking upside down or Leg for walking on soft Surface .

التحور حدث في منطقة الرسغ مقدم الرسغ يحوي زوج من المخالب وفي وسطها البطني وسادتان من خلالها تفرز ماده لزجة وبين الوسادتين شوكة طويلة وقوية empodium وظيفتها فصل جسم الحشرة عن السطح المتعلقة بهِ . توجد في الأزواج الثلاثة لأرجل الذبابة المنزلية House fly.وكل أنواع الذباب



8- أرجل التنظيف Cleaning L. :- القطعة الأولى من الرسغ تحتوي على تجويف أو أخدود حاوي على شعر كثيف يغطي هذا التجويف بروز يمتد من الساق كما في الزوج الأمامي من أرجل شغالة نحل العسل .

9- أرجل التعلق Clinging L. :- - يتكون الرسغ من حلقة واحدة تنتهي بمخلب واحد قوي ينحني إلى أسفل ويقابله مهماز قوي يسمى مهماز الساق وتستخدم الحشرة المخلب والمهماز للتعلق بشعر العائل مثل (قمل الرأس والجسم).

المختبر الثامن

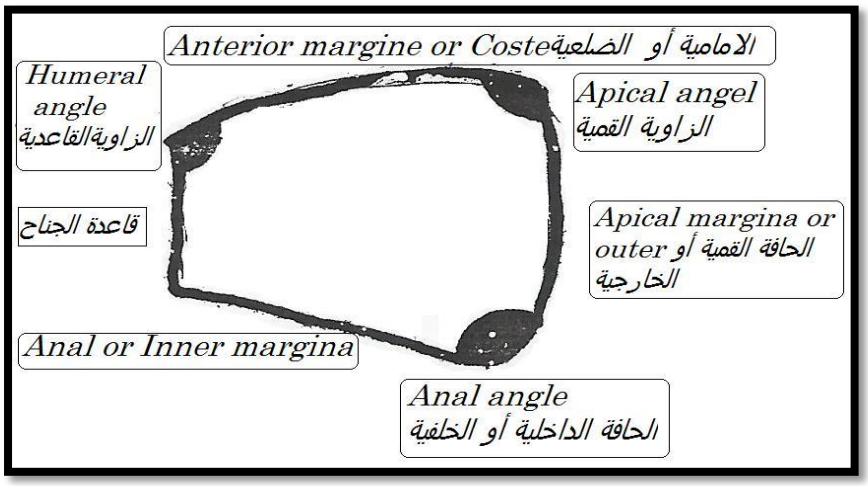
دراسة الصدر وملحقاته

2- الأجنحة The wings

بصورة عامة يعتبر وجود الأجنحة في الحشرات ميزة كبيرة لها إلى جانب المميزات الأخرى التي ساعدت الحشرات على الانتشار .

تعتبر الأجنحة صفة مميزة للرتب .الحشرات عادةً لها جناحان الأول جلدي والثاني غشائي .منطقة اتصال الجناح بالجسم تسمى قاعدة الجناح .

- حافات الجناح :-



1- Costa or Anterior margin الأمامية أو الضلعية .

2- Outer or Apical .m. الحافة الخارجية أو القمية .

3- Anal or Inner .m. الداخلية أو الخلفية .

←

* زوايا الجناح :-

1- Apical angle الزاوية القمية .

1- Humeral angle الزاوية القاعدية .

2- Anal angle الزاوية الداخلية .

* أنماط الأجنحة Type of wings

تختلف الأجنحة من حشرة لأخرى من حيث الشكل والحجم وهي على أنواع :-

1) الأجنحة الغشائية Membranous Wing :- في رتبة غشائية الأجنحة :or Hymenoptera (النحل والنمل والزنابير)حيث يكون الجناح الامامي والخلفي غشائي.

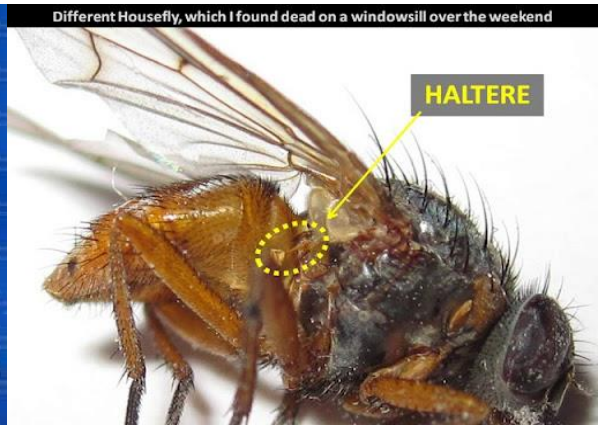
2) الأجنحة نصف غمدية Hemielytra W. :- في رتبة نصفية الأجنحة or:-Hemiptera

.النصف القاعدي جلدي والنصف الثاني غشائي (البقة العملاقة و البق الأخضر)

3) الأجنحة الغمدية Elytra W. مفردهُ Elytron الجناح الأمامي صلب سميك متقرن كما في رتبة غمدية الأجنحة Coleoptera -: or . (الخنافس)

4) <u>الأجنحة الحرشفية Scaly W.</u> :- كلا الجناحين مغطى بالحراشف Scales في رتبة حرشفية الأجنحة .Lepidoptera :- or (الفراش والعث)

5) <u>دبوس التوازن Halter</u> :- تحور الزوج الثاني إلى تركيب يشبه الدبوس كما في الذبابة المنزلية House fly. وكل أنواع الذباب



6) <u>أجنحة جلدية Tigmen W.</u> :- في رتبة مستقيمة الأجنحة Orthoptera :-or حيث الجناح الأمامي جلدي الملمس Tegmina. (الجراد والصرصر والكاروب)

7) شعرية الأجنحة (ألهدبي) Hairy W. :- الأجنحة بشكل متطاول ونحيفة وقليلة العروق وحافاتها حاوية على شعر كما في حشرة الثربس التابعة لرتبة هدبية الأجنحة.

المختبر التاسع

البطن وزوائدها Abdomen

تتكون البطن في الحشرات عموماً من 11 حلقة .ولكنها في كثير من الحشرات خاصة العليا Higher groups تندمج بعض الحلقات وتتداخل بحيث يبدو العدد الظاهري أقل وقد يقل العدد عن العشر حلقات في كثير من الحشرات أما باندماج الحلقات أو بتداخل الحلقات الطرفية مع بعضها في طريقة التلسكوب.كل حلقة مكونة من صفيحة ظهرية Tergum وصفيحة بطنية Sternumوصفيحة جانبية pleuron.

وتقسم حلقات البطن إلى ثلاث مجاميع اعتماداً على وجود الأعضاء التناسلية الخارجية :-

1- الحلقات ما قبل التناسلية Pregenital segments :- تشمل الحلقات 1-7 ويلاحظ فيها:
   1-غشاء السمع Tympanum يوجد على جانبي الحلقة البطنية الاولى.
   2- زوج من الفتحات التنفسية توجد على جانبي كل حلقة بطنية (1-8)
2- الحلقات التناسلية Genital S. :- هي التي تنشأ منها التراكيب التناسلية الخارجية وهي تمثل التاسعة في الذكر والثامنة والتاسعة في الأنثى .

الحلقات التناسلية في الجراد: Genital segments in Grasshopper

A- السوءة الذكرية في الجرادة (آلة السفاد في الذكر) Male Genital in Grasshopper

تتمثل في الحلقة التاسعة(9) تتالف من :

1- العضو الذكري Aedeagus

2- زوج من التراكيب الجانبية paramers

B- السوءة الانثوية في الجرادة Female Genital in Grasshopper

تشمل الحلقات (8,9) والتي تنشا منها الاعضاء التناسلية الانثوية والمتمثلة بالسوءة الانثوية (الة وضع البيض Ovipositer) والتي تتالف من ثلاثة ازواج من الصمامات :

1- زوج من الصمامات العلوية Upper valves: ينشأ من الحلقة البطنية التاسعة

2- زوج من الصمامات السفلية Lower valves: ينشأ من الحلقة البطنية التاسعة ويشترك مع الصمامات العلوية في عمل حفرة في الأرض لوضع البيض فيها .

3- زوج من الصمامات الداخلية Inner valves: ينشأ من الحلقة البطنية الثامنة ويستعمل لقذف البيوض داخل الحفرة بشكل منتظم .

الحلقات التناسلية في الصرصر الامريكي : Genital segments in Periplaneta americana

تتمثل بالحلقة (9) في الذكر والتي تنشأ منها زوج من الاقلام التناسلية Styles اما في الانثى تتمثل في الحلقة الثامنة (8) اذ تكون مخدع تناسلي Genital pouch.

3- الحلقات ما بعد التناسلية Postgenital S. :- وتشمل الحلقة العاشرة (10) والحادية عشر (11) في كل من الذكر والانثى ,تكون الحلقة 10 اعتيادية اما 11 فهي تتالف من جزئين هما :

1) الصفيحة فوق الشرجية Epiprocet :- صفيحة وسطية الموقع تقع في نهاية بطن الجرادة من الناحية الخلفية ممتدة من الجانبين تقريباً مثلثة الشكل .

2) الصفيحة جار الشرجية Paraproct :- إلى الأسفل من الأولى على الجانبين وتكون أصغر منها ويمتد على طول كل صفيحة جار الشرجية Analcercus .

زوائد البطن:

القرون الشرجية Anal cercus: توجد في الذكر والانثى .

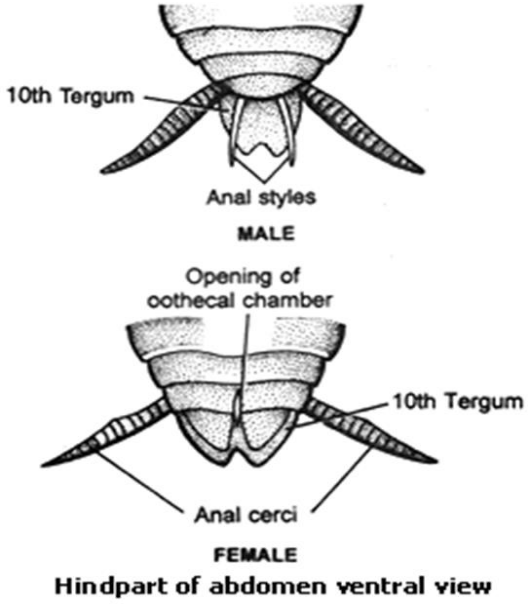
تحورات القرون الشرجية في الحشرات:اذ تنشأ هذه القرون من جانبي الجزء الظهري للحلقة العاشرة (10) وتكون كما يلي :

1- قصيرة وغير مقسمة Non-Segmented Cercus:كما في الجراد Grasshopper

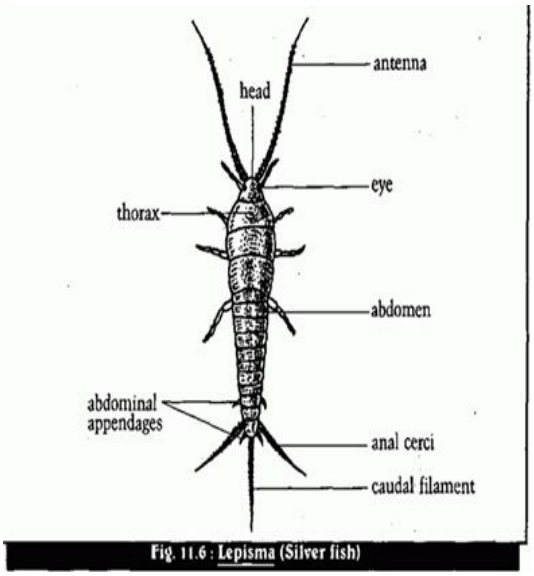
2-طويلة و مقسمة Segmented Cercus : كما في الصرصر الامريكي Periplaneta americana

3- شعرية طويلة (خيطية) Filament like :كما في حشرة السمك الفضي Silver fish

4-ملقطية (تشبه الملاقط) Clasper Like : كما في حشرة ابرة العجوز Ear Wigs اذ تكون هذه القرون معقوفة في الذكر بينما تكون متطاولة في الانثى .



الصرصور(قرون شرجية مقسمة)



السمك الفضي (خيطية)

حشرة ابرة العجوز Ear wigs

المختبرالعاشر

الجهاز الهضمي Digestive System

يتكون الجهاز الهضمي في الحشرات من القناة الهضمية Alimentary canal والغدد المتصلة بها.لكي نحصل على الجهاز الهضمي ذلك يتطلب إزالة الأنسجة الدهنية والأوعية القصبية باعتناء وكذلك القلب والعضلات وبعدها تسحب القناة الهضمية من وسطها وتثبيتها بالدبوس على أحد الجوانب وندرس أقسامها وتركيبها الآتية :-

أ- القناة الهضمية الأمامية(المعى الامامى) Forgut وتتكون من :-

1- تجويف الفم Buccal cavity :- وهو المقدمة الأمامية للبلعوم .

2- البلعوم Pharynx :- أنبوب ضيق يمتد في الرأس .

3- المريء Oesophagus :- هو امتداد خلفي للبلعوم بعد الرأس إلى الخلف .

4- الحوصلة Crop :- منطقة خلفية من المريء متوسعة لخزن الغذاء بشكل وقتي جدرانها رقيقة وقابلة للتوسع وتكون فاتحة اللون .

5- القانصة Gizzard :- تتضايق الحوصلة بشكل فجائي من طرفها الخلفي مكونة القانصة ويحدث فيها هضم ميكانيكي للغذاء بفعل وجود (13) زوجً من الإسنان وهي نهاية القناة الهضمية الأمامية.

ب- القناة الهضمية الوسطية Mid gut

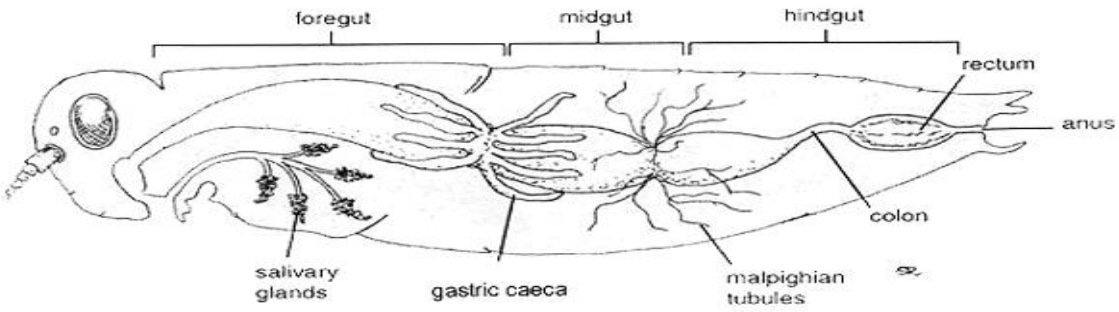
وتسمى عادةً المعدة ويحدث فيها الهضم الكيميائي للغذاء. عادةً قصيرة ونحيفة وتقع في نهايتها الأمامية ثمانية زوائد بشكل أنابيب مسدودة النهاية تسمى الزوائد المعوية أو الأعورية Castric or Mesentric Caecae وظيفتها زيادة السطح الداخلي للقناة الهضمية الوسطية. وتقع في منطقة اتصال القناة الهضمية الوسطية بالخلفية أنابيبات مالبيجي Malpighian tubules التي يكون عددها من (60-70) أنبوبة وتحتوي على حبيبات حامض اليورك Uric acid وظيفتها إخراجية.

ج- القناة الهضمية الخلفية Hind gut :- تتكون من :-

1- أللفائفي Ileum :- وهو أنبوب ملتوي على نفسه.ويعرف ايضا بالامعاء الدقيقة.

2- القولون Colon :- أنبوب متوسع نسبياً واقصر من اللفائفي وغير ملتوي يعرف بالامعاء الغليظة.

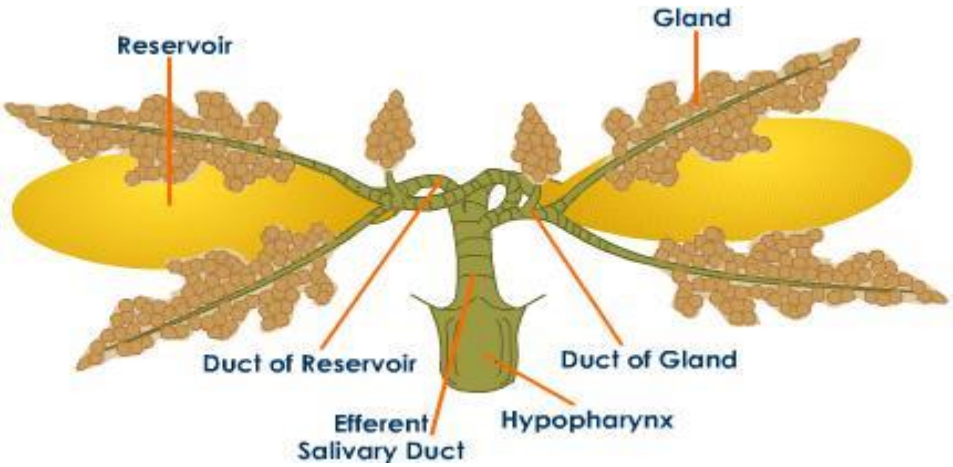
3- المستقيم Rectum :- يكون بشكل كيس متوسع ويحتوي تخطيطات طولية ويفتح للخارج عن طريق المخرج Anus .



الغدد الملحقة بالقناة الهضمية

- 1- الغدة اللعابية The Salivary gland

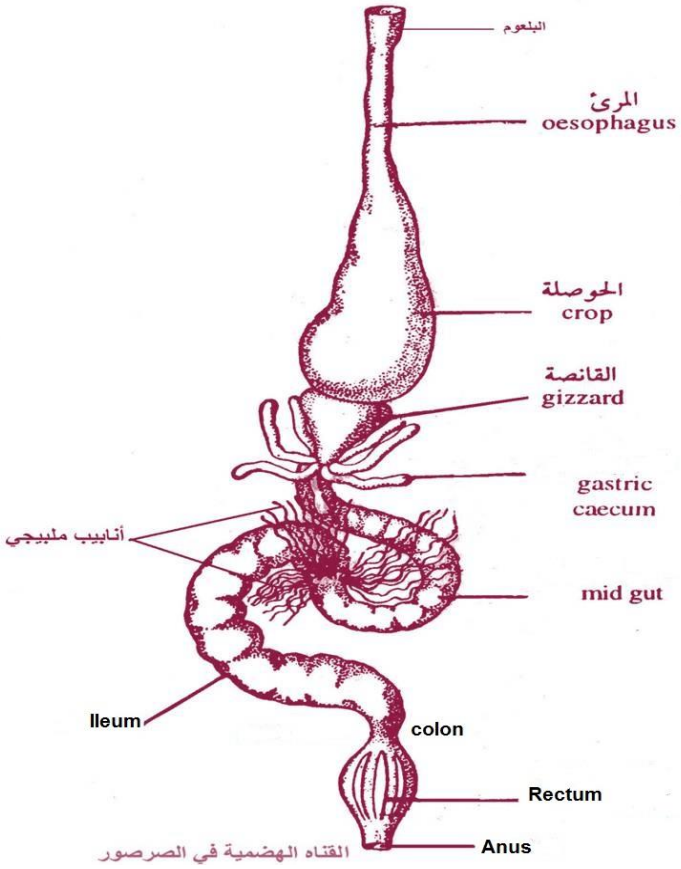
وهي فضية اللون توجد على جانبي المريء في المنطقة الصدرية. وتتكون من جزأين جزء خازن Salivary receptacle portion وجزء فارز (غدي) Salivary glandular portion وتخرج من كل جزء قناة حيث تتحد القناة العامة للجزء الفارز Common duct of glandular Portion مع القناة العامة للجزء الخازن Common duct of receptacle Portion مكونة القناة الجامعة الغدية Common Salivary duct .



2-الزوائد الاعورية Mesentric cacae:توجد في منطقة اتصال القناة الامامية بالوسطى.

3-انابيب مالبيجي Malpighian tubules:توجد في منطقة اتصال القناة الوسطى بالخلفية.

4- الغدد المستقيمة Rectal glands:وتوجد على سطح المستقيم ذات فائدة في اعادة امتصاص الماء والاملاح المفيدة.



القناه الهضمية في الصرصور