

ثالثاً: قسم الطحالب اليوجلينية Division: Euglenophyta

طائفة الطحالب اليوجلينية Class: Euglenophyceae

الخصائص العامة للطحالب اليوجلينية

١- تعيش طحالب هذه المجموعه في المياه العذبه والغنية بالمواد العضويه وكذلك في التربه الرطبه وهي طحالب وحيدة الخليه وممكن ان تتواجد على هيئه مستعمرات.

٢- تحتوي الخليه على نواة متعضيه تفتقر الى جدر خلويه و مزوده بطبقة مرنة تسمى بريلاست.

٣- تحتوي على كلورفيل (أ) والتي يكسبها اللون الأخضر بالإضافة الى اصباغ الكاروتين والزانثوفيل والبعض منها لا يحتوي على البلاستيدات لذلك تكون شفافه او عديمة اللون. البلاستيدات تكون قرصية ،شريطية ، نجميه ، او صفائحيه وذلك تبعاً لنوع الطحلب.

٤- لا يوجد لخلاياها جدار خلوي ويكون محاط بغشاء بلازمي او خلوي فقط . والبلازما المحيطيه تكون على هيئه طبقه مرنة خاليه من السليولوز وعليه يمكن للكائن تغيير شكله من آن لآخر ويمكن الطحلب من الحركه بالصوره الأميبية بالإضافة ان الخليه الطحلبيه تحتوي على سوط او سوطين للحركه وعلى فجوات منقبضه للإخراج.

٥- توجد بقعة عينية عند جانبي الخلية وهي حساسه للضوء هذه البقعة العينية تُمكن الخلية من الحركة باتجاه الضوء متوسط الشدة بينما تبتعد الخلية عن الضوء القوي.

٦- الغذاء المدخر هو عباره عن ماده كربوهدراتيه عديدة التسكر وتسمى اجسام باراميلوميه يكون بصورة نشاء حيواني ينفرد به هذا القسم ويتم تكوينه في السيتوبلازم خارج البلاستيدة وبذلك يختلف عن طريقة تكوين النشاء والتي تتم في البلاستيدات في الطحالب الأخرى.

٧- يتمثل في طحالب هذا القسم صفات لكائنات نباتيه وصفات أخرى لكائنات حيوانية في نمط التغذية حيث تتغذى بطريقة ذاتية التغذية كما تفعل الكائنات النباتيه او تتغذى بطريقة بلع جزيئات الماده الغذائية كما تفعل الكائنات الحيوانية وايضاً النشاء الحيواني البارميليوم الذي تخزنه هذه المجموعة.

٨- التكاثر يتم بالإنشطار الثنائي او بالتحوصل.

طائفة الطحالب اليوجلينيه Class: Euglenophyceae

Order: Euglenales

الرتبة اليوجلينه

Euglina طحلب

طحلب أخضر وحيد الخلية مغزلي الشكل يوجد في البرك والمستنقعات كجسم بروتوبلازمي عاري ليس له جدار خلوي ولذلك كثيراً مايتغير شكله يحتوي على حبيبتين قاعديتين ينشأ منهما سوطين قصير يمتد للداخل وآخر طويل يمتد للخارج يستخدمه الطحلب للحركة. وتوجد بقعه عينية توجه الطحلب ناحية الضوء وعدد من البلاستيدات والميتوكوندريا وحبيبات النشا (باراميلوميه) ويحيط بالخلية غلاف جيلاتيني.

التكاثر الجنسي غير معروف بالتحديد في هذا الطحلب وان وجد في بعض الأنواع يتم باندماج اثنين من الامشاج المتشابهه لتكوين اللاقحه.

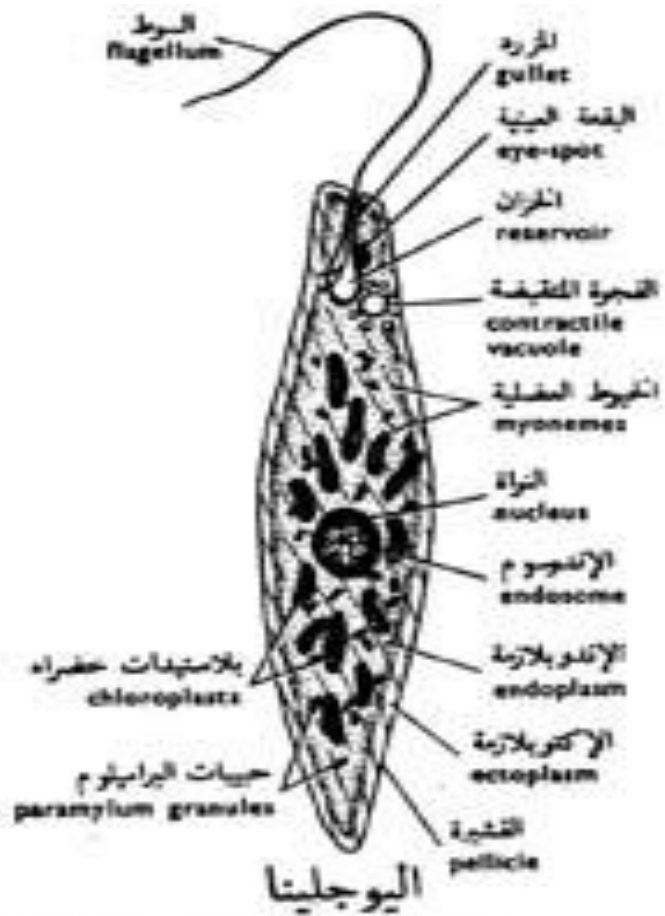
التكاثر اللاجنسي عن طريق:

١- الإنشطار الطولي

حيث يبدأ الإنقسام من الطرف الأمامي وتدرجياً الى الخلف ويتبع ذلك انقسام نصفي لكافة المحتويات بما في ذلك النواة الى أن يتم في النهاية انشطار الطحلب الى جزئين (طحلبين) ينمو الطحلبان لتعطيان طحالب مماثله للأصل.

٢- تكوين الحويصلات (التحوصل)

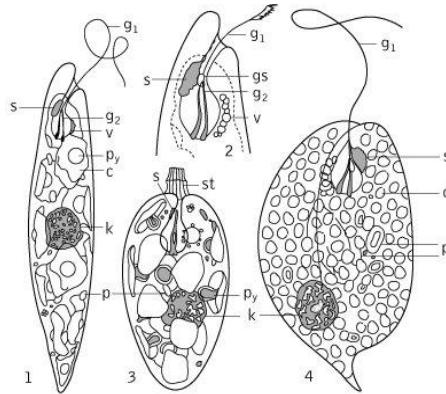
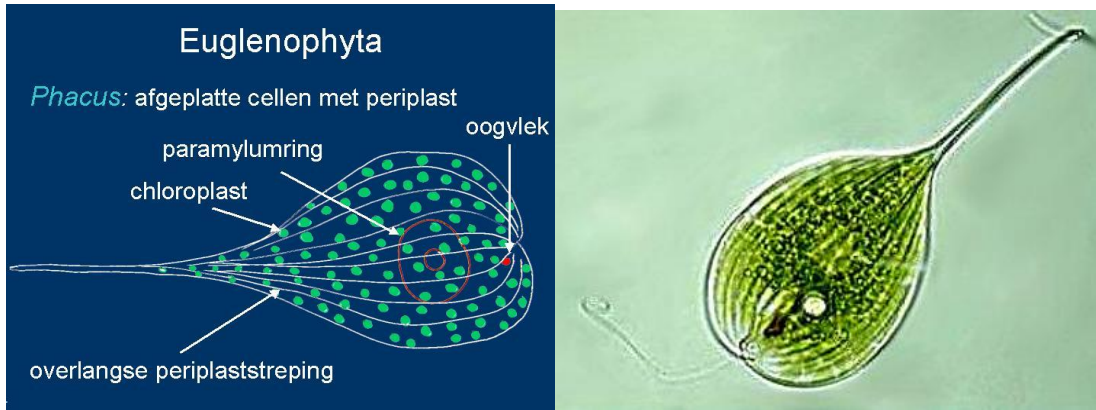
في الظروف الغير ملائمه تستقر اليوجلينا وتتكور وتفقد الأسواط وتتغلف بغلاف هلامي سميك ثم تتحول الى خلايا كامنة ساكنة مغلظة الجدران وعند تحسن الظروف تنقسم المحتويات الداخلية الى عدة وحدات (٢، ٤، ٨) متشابهة ومع تحرر الوحدات تنمو مكونة يوجلينات جديدة.



بيولوجية الحيوان العملية

طحلب *Phacus*

تعيش معظم انواعها في المياه العذبة وهي طحالب وحيدة الخلية وتعيش معيشة حرة وهي عبارة عن كتلة بروتوبلازميه وذات شكل مسطح ويكون فيها البيريلاست او البلازما المحيطيه متماسكة الشكل وتتخلله خيوط مائله وتنتهي الخلية في كثير من الانواع بزوائد شوكية الشكل في جهتها الخلفية وبالخلية تتواجد نواة وبلاستيدة صغيرة الحجم قرصية الشكل وتوجد بها سوطين للحركة ويتواجد على سوط الخلية زوائد شعيرية كما يتواجد بالخلية بقعة عينية كما في اليوجلينا. والتكاثر مماثل لما يحدث في اليوجلينا.



رابعاً: قسم الطحالب الملونة **Division: Chromophycota**

يشمل ثلاث طوائف وهي:

Class1: Xanthophyceae طائفة الطحالب الخضراء المصفرة

Class2: Bacillariophyceae طائفة الطحالب الدياتومية

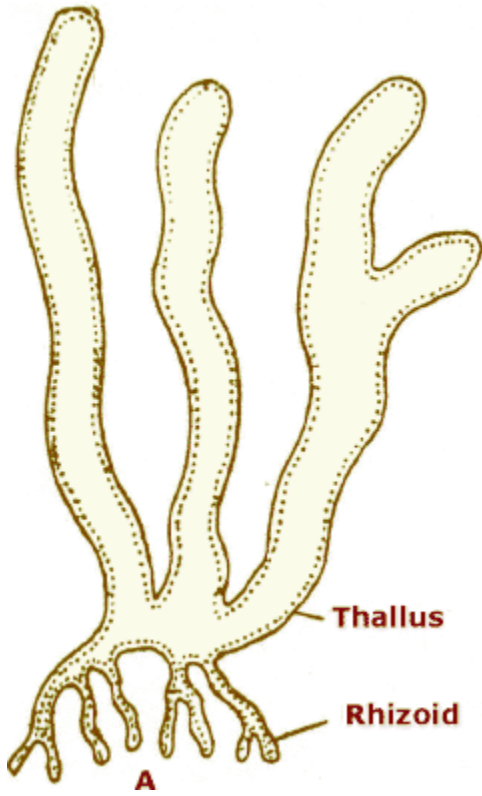
Class3: Phaeophyceae طائفة الطحالب البنية

تعيش طحالب هذا القسم في الماء العذب والمالح وتحتوي الخلية الطحلبية على كل من كلوروفيل أ وج وتفنقر لوجود كلوروفيل ب كما تحتوي الخلية على اصباغ الكاروتين والزانثوفيل وهذه الاصباغ مجتمعة تضي على البلاستيدات الخضراء للخلية اللون البني او الاصفر.

(١) طائفة الطحالب الصفراء **Class: Xanthophyceae**

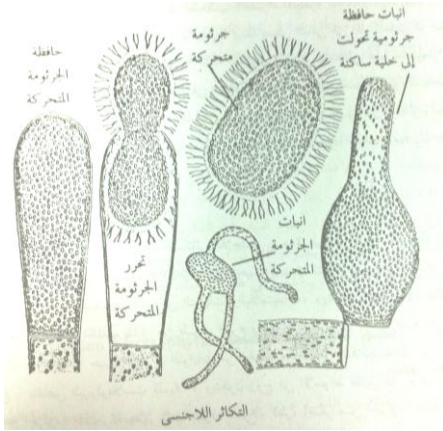
تتميز باللون الأصفر المخضر لوجود أصباغ الكاروتين والزانثوفيل بنسبة أكبر من الكلوروفيل ومعظمها وحيد الخلية والقليل منها خيطى أو أنبوى وتوجد فى المياه العذبة والمالحة وفى الأراضى الرطبة أو عالقة على غيرها من الطحالب أو النباتات المائية والغذاء المدخر عبارة عن قطيرات زيتية ومن أهم أمثلتها الفوشيريا.

الفوشييريا Vaucheria



ينتشر في المياه العذبة ويثبت نفسه في القاع بواسطة أشباه جذور Rhizoids أو مثبتات Holdfasts خاصة عديمة اللون كما يوجد في التربة الرطبة الظليلة وفي الصوبات الزراعية كمادة خضراء داكنة. وباقي جسم الكائن عبارة عن خيط أنبوبي متفرع يوجد به أنبوب مركزي Siphon وغير مقسم بجدر عرضية وبالتالي تكون الأنوية سابحة في السيتوبلازم وتكون ما يسمى بالدمج الخلوى Coenocyte كما توجد بلاستيدات خضراء قرصية الشكل لكنها خالية من مراكز تكوين النشا حيث يتم تخزين الغذاء على هيئة قطرات زيتية.

التكاثر اللاجنسي:



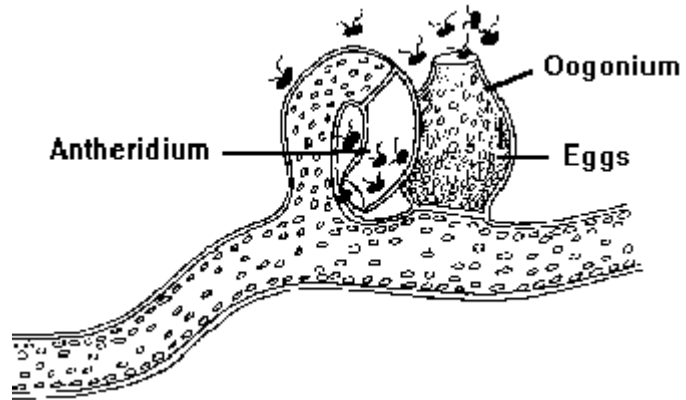
تتكاثر لاجنسياً بواسطة الجراثيم السابحة Zoospores حيث تنتفخ نهاية الخيط وتمتلئ ببروتوبلازم كثيف وينفصل الانتفاخ عن بقية الخيط بجدار مستعرض وتعرف حينئذ بالحافظة الجرثومية Zoosporangium التي عند نضجها يتم انتظام

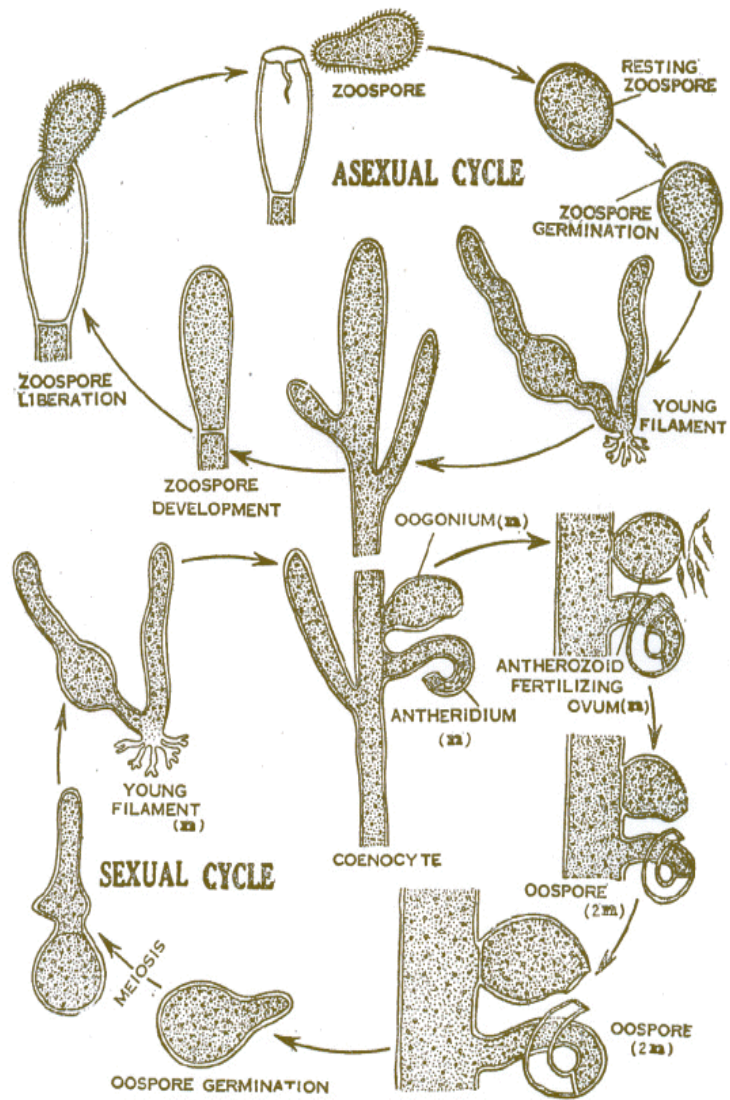
الأنوية للخارج في المنطقة المحيطة تحت الغشاء البلازمي الخارجي بينما تنتظم

البلاستيدات ناحية الداخل ويظهر من السطح زوج من الأهداب مقابل كل نواه محيطية، ثم لا يلبث أن تخرج الجرثومة السابحة المركبة من حافظتها وتسبح في الماء لمدة ١٥ دقيقة ثم تسكن وتسحب أهدابها وتكون جدار سميك، وعند إنباتها يخرج منها خيطان أحدهما شبه جذر يتصل بالطبقة السفلى والثاني ينمو في الطول مكوناً طحلباً جديداً.

التكاثر الجنسي:

التكاثر الجنسي من النوع البيضي Oogamy بتكوين أعضاء تكاثر جنسية متقدمة وتعرف المؤنثة بالأووجونه Oogonium وهي كروية تحتوى على بيضة واحدة، والمذكرة بالأنثريده Antheridium وهي اسطوانية طويلة تتخذ وضعا مائلا ناحية الأووجونه على شكل حرف L، وبها العديد من السباحات الذكرية التي تتحرر لتسبح في الماء، حيث تقوم سابحة ذكرية واحدة بتخصيب البيضة ثم تتكون اللاقحة وتحاط بجدار سميك وتظل ساكنة لعدة أشهر ثم تنمو بعد ذلك لتكون فردا جديداً.





Life-cycle of *Vaucheria* sp.

٢- طائفة الطحالب العسوية Class: Bacillariophycophyceae

(الدياتومات).

وهي أكثر أفراد قسم الطحالب الذهبية أهمية من الناحية الاقتصادية ويضم صف الدياتومات ٢٠٠ جنس و ٥,٠٠٠ نوع وتعد من أقدم النباتات المعروفة منذ العصور الجيولوجية القديمة وتوجد في المياه العذبة والمالحة والراكدة والجارية وعادة تعيش إما طافية أو عالقة بغيرها من طحالب خيطية أو نباتات أخرى، وتعد طعاماً هاماً للأسماك، وإن غالبية الدياتومات توجد على شكل خلايا مفردة. إلا أن بعضها يكون مستعمرات تتخذ أشكالاً كثيرة، وتتكون المستعمرة نتيجة لتماسك عدة خلايا داخل غشاء هلامي مشترك، وتكون رواسب هلامية بنية اللون على الطمي أو الأحجار وتتميز الدياتومات بانتظام جدرانها الخلوية و تركيبها من مواد سيليكية.

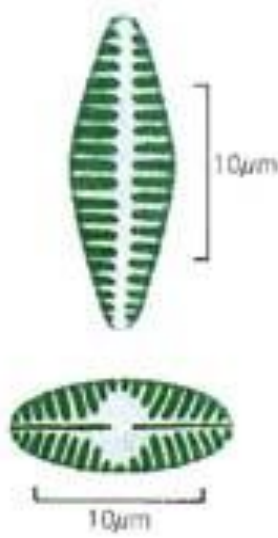
يتميز أفرادها بوجود صبغ بني بالإضافة إلى الأصباغ الصفراء مثل الكاروتين والزانثوفيل مع اليخضور وتشمل الدياتومات والطحالب الذهبية التي تمثل أحد أهم العوالق النباتية المائية والطحالب الذهبية قد تكون وحيدة الخلية أو على هيئة مستعمرات أو خيوط ولبعضها هيكل سليلوزي داخلي أما الدياتومات فجدارها مزركش بالسليكا وسنتعرض بالتفصيل للدياتومات.

وتقسم الدياتومات تبعاً لنظم تناظرها إلى الآتي :

١ - دياتومات ريشية تمتاز بإزدواج تناظرها مثال طحلب *Fragilaria* .

٢ - دياتومات مركزية وتمتاز بتناظرها الشعاعي مثال طحلب *Cyclotella* .

طحلب وحيد الخلية محاط بجدار له تركيب خاص يعرف بالحافظة والتي تتركب من مود بكتينية مشبعة بثاني أكسيد السيليكون وتوجد عليه علامات خاصة عبارة عن



مناطق خاصة دقيقة أو ثقوب في الجدار . ويتركب الجدار الخلوي لحافظة الدياتومات من مصراعين يعلو أحدهما الآخر مثل (العلبة وغطائها) ولا يتداخل المصراعان بحيث يتركبان ويتخذان وضعاً متقابلاً (متباعدان قليلاً) ولذلك يصلهما نطاق خاص يسمى الحزام أو الطوق ويتركب من جزئين متطابقين ويعطى هذا التركيب الخاص بالدياتومات احدهما جانبي يظهر

فيه المصراعان والحزام الذي يصلهما ويعرف بالمنظر الحزامي بينما الوضع الآخر يكون الحزام جانبياً وتظهر العلبة بمنظرها السطحي لحد المصراعين ويسمى المنظر المصراعي ، ويمتد بطول كل مصراع خط طولي يسمى الرافي raphy يصل بين عقدتين قطبيتين ماراً بالعقد بحيث تفتح كلها في الوسط المائي الخارجي . ويلعب الرافي دوراً مهماً في حركة الدياتومات وذلك لأنه يسمح ب بروز الجزء الخارجي بالحركة من الشق الطولي الموجود فيه وتعرف بالحركة الجوفمعية.

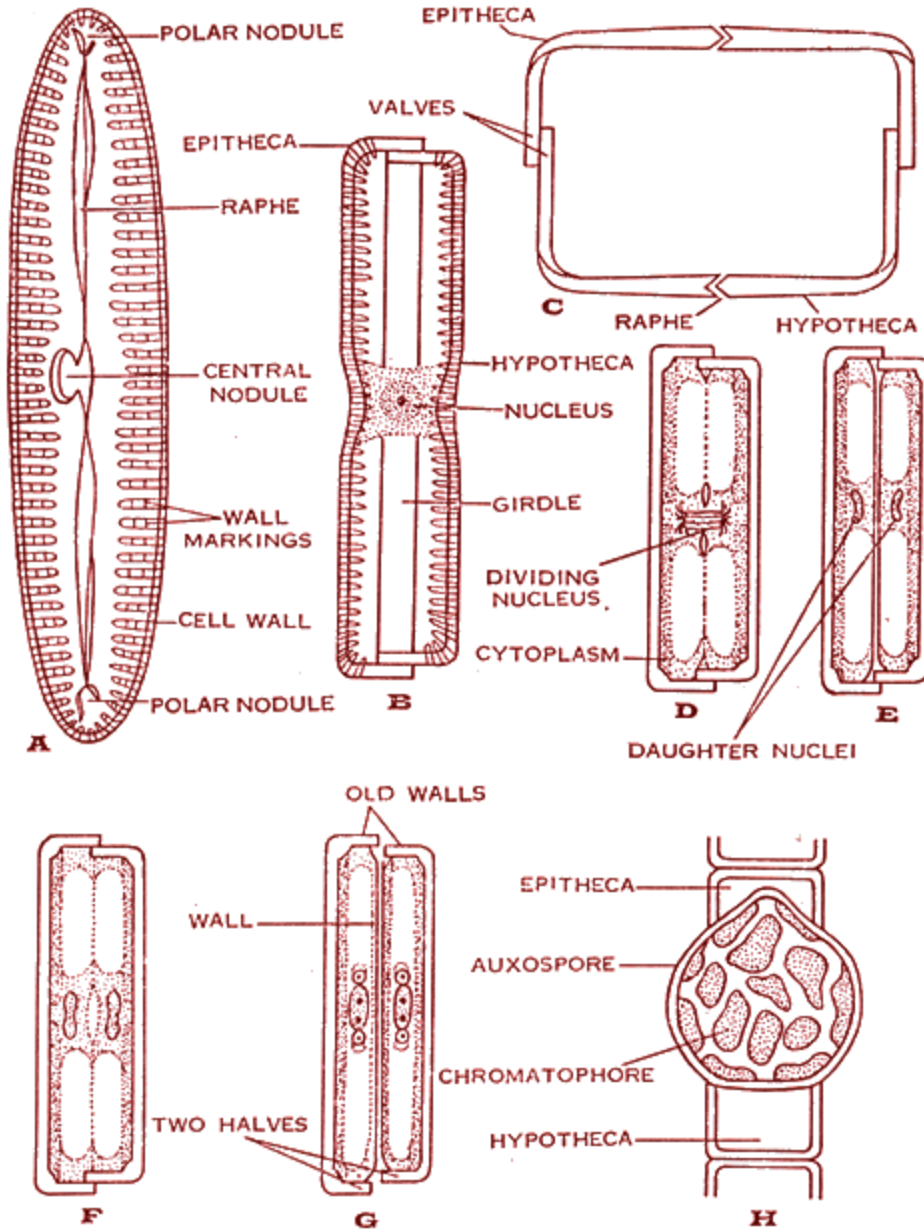
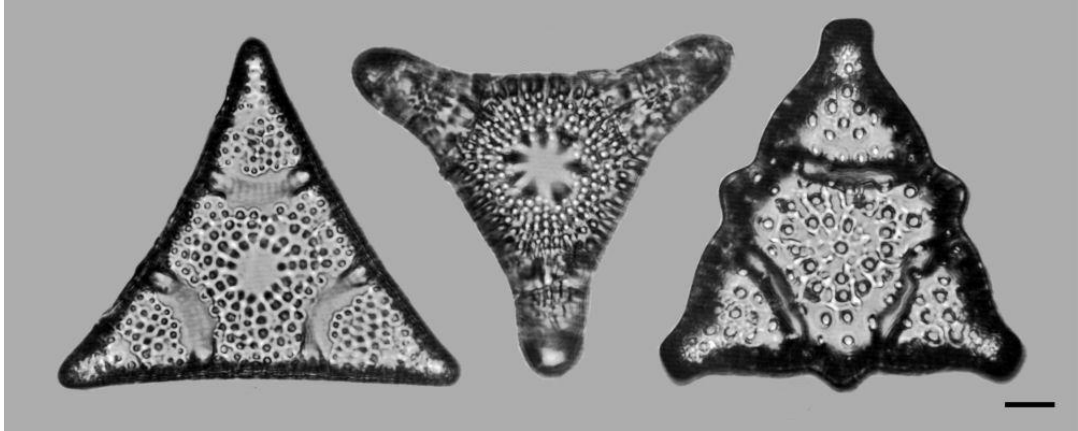


Fig. 13.2. Structure and division of cell in diatoms, A: Valve view of *Pinnularia viridis*; B: Frustule of *P. viridis* in girdle view; C: The same in T.S.; D: Structure of *Pleurosigma spenceiri*; E-H: Successive stages of cell division in *P. viridis*.

وتسمى أيضا بالطحالب العسوية وهي كائنات وحيدة الخلية ذات صدفة تتكون من مصراعين متداخلين كالعلة والغطاء، الأكبر يعرف بالغمد المتراكب فوقياً *Epitheca* والأصغر يعرف بالغمد المتراكب تحتياً *Hypotheca* وجوانب المصراعين يلتصقان ببعضهما ويكونا ما يعرف بالحزام *Girdle*، ويمكن مشاهدة الخلية الدياتومية من وجهين

وجه جانبي أو حزامي ووجه أمامي أو مصراعي، والأخير يوجد في وسطه بروز طولي يعرف بالرفاية يسهم في الحركة الانسيابية للسيتوبلازم، كما توجد عقدتان قطبيتان Two Polar nodules وعدة مركزية Central nodule وتوجد النواة على قنطرة بروتوبلازمية في وسط الخلية وبالخلية حامل لوني Chromatophore أصفر واحد والغذاء المخزون يكون على هيئة زيت وجدار الخلية الدياتومية يتكون من مادة السليكا المختلفة بالبكتين.

تتكاثر الدياتومات لاجنسياً بالانشقاق أو جنسياً بالتزواج بين خليتين لتكوين ما يسمى جرثومة متزايدة Auxospore نظراً لخلوها من الجدار الخلوي التي تثبت مباشرة لتعطي فرداً جديداً. وتنقسم الدياتومات تبعاً لنظام تناظرها إلى نوعين، الأول هو الدياتومات الريشية Pennate diatoms وتتميز بالتناظر الجانبي المنتظم Bilateral Symmetry وتعيش معظمها في المياه العذبة. والثاني هو الدياتومات المركزية Central diatoms وتتميز بتناظرها الشعاعي Radial symmetry وتشمل معظم الأنواع البحرية.



الاهمية الاقتصادية:

وهى عموما من أقدم الكائنات المعروفة منذ العصور الجيولوجية القديمة حيث تكوّن ما يعرف بالتربة الدياتومية Diatomaceous Soil التي تتكون بتوالى ترسيب الجدر السليكية لخلايا الدياتومات الميتة وهى ذات أهمية اقتصادية كبيرة حيث تستخدم فى صناعة الديناميت لامتصاص النتروجلسرين كما تستخدم فى ترشيح السوائل وكماذة مألثة لمعاجين الأسنان وكماذة صاقلة للمعادن وتخلط التربة الدياتومية مع الأسمنت لزيادة صلابته، أما الدياتومات الحية فأنها تعتبر الغذاء الرئيسى للأسماك والكائنات البحرية الأخرى كما أن وجودها فى حقول الأرز يزيد من تهويتها.

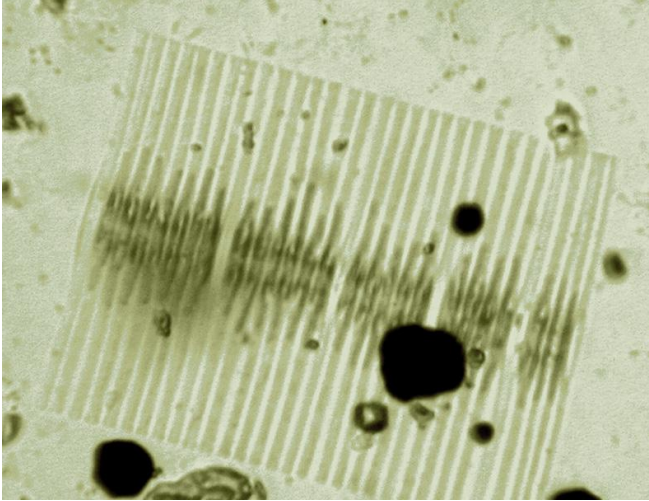
وفى ترشيح السوائل وفى العزل، لمنع فقدان الحرارة من الغلايات والأفران

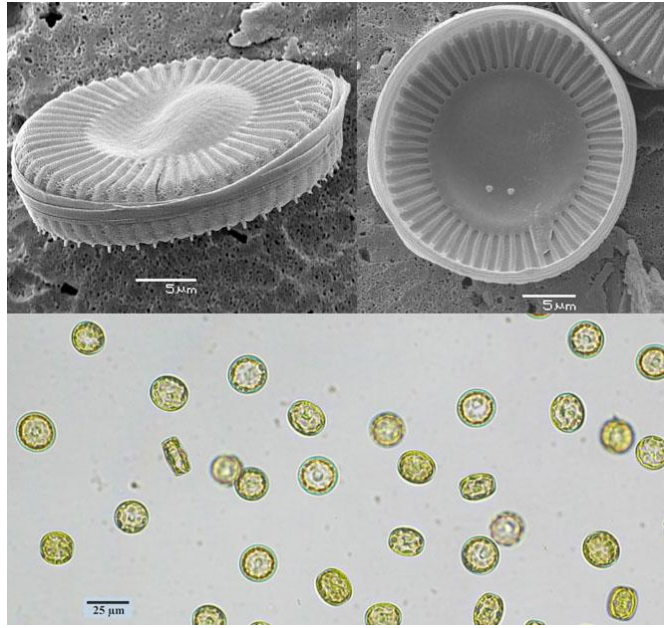
وتنظيف المعادن وفى معاجين الأسنان. ومن أفراد الطحالب الدياتومية - Diatoma

Fragilaria

-

Cyclotella





خطا!

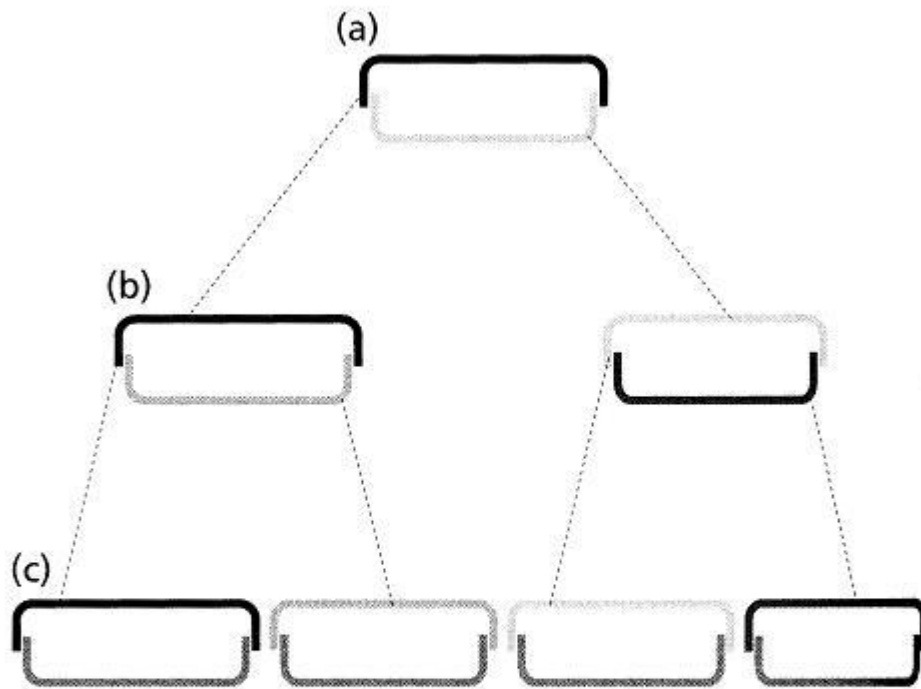


Figure 12–33 Diagrammatic view of three generations of a diatom, illustrating reduction in the mean cell size as the population increases through time.

٣- طائفة الطحالب البنية Class: Phaeophyceae

يضم قسم الطحالب البنية نحو ٢٥٠ جنس و ١٥٠٠ نوع ، اغلبها يرى بالعين المجردة، تعيش بالأعماق، وتتميز نمواتها الخضرية بعدد من المناطق المرستيمية البينية والتي تعطي تراكيب على درجة عالية من التمييز، ويعتبر التكشف الخضري أكثر وضوحاً عن ما هو عليه في النباتات اللاوعائية الأخرى. تشمل الطحالب البنية على بعض النباتات الضخمة مثل الأعشاب البحرية العملاقة Giant Kelps كالإكتوكاريس واللاميناريا، والتي يصل طولها إلى ١٠٠ متر. وتحمل ظروف بيئية قاسية كالتالي توجد في مناطق المد والجزر ودرجات حرارة متفاوتة بين إضاءة وظلام هذا إلى جانب الاهتزاز الناتج عن ارتطام الأمواج المنكسرة على الشاطئ. وتعيش بعض الطحالب البنية في المياه البحرية الضحلة بالمناطق الباردة، كما تحتل شريطاً ضيقاً من الأرض المحاذية للمياه، وتكون أحياناً غابات كثيفة تحت الماء . وتمثل هذه الطحالب المنتجات الهامة بالمحيطات، حيث تقوم صناعات ضخمة حول مناطق إنتاج وحصاد هذه الطحالب. وتمتاز الطحالب بوجود صبغة بنية تسمى الفايكوزانثين "Fucoxanthin" التي تحجب الصبغات الأخرى الموجودة وهي كلوروفيل أ ، ج والكاروتينات والزانثوفيل والبلاستيدات تكون قليلة العدد.

الخصائص العامة للطحالب البنية

١. تعتبر الطحالب البنية من ارقى الطحالب وأكثرها تعقيداً من حيث تركيبها الداخلي والخارجي.
٢. الطحالب البنية طحالب بحرية غالبيتها تعيش في البحار والمحيطات بعكس الطحالب الخضراء المزرقة والخضراء والتي معظمها تعيش في المياه العذبة.
٣. تتواجد متصله بالصخور والحجارة او كنباتات معلقة على النباتات الصخرية وذلك عن طريق إضغط على هذا الشريط لرؤية الصورة بحجمها الطبيعي.
٤. الثالثوس كبير الحجم ذات ملمس جلدي او مطاطي ويتكون من ماسك او قدم ، حامل او عنق ، ونصل عريض مفلطح وظيفته بناء الماده العضوية في عملية البناء الضوئي وكذلك إنتاج الجراثيم اثناء عملية التكاثر.
٥. طحالب هذه المجموعة غير متحركة وليست وحيدة الخلية، تكون على شكل متعددة الخلايا منها ما هو على شكل خيوط ومنها ما هو متفرع وهي عبارة عن تراكيب خلوية ونسيجية مختلفة.
٦. يوجد تقسيم وتخصص واضح في عمل وفسولوجيا الخلايا.
٧. الجدار الخلوي يتكون من طبقتين الداخلية سيلولوزية والخارجية جيلاتينية وتحتوي نسبة عالية من الألبين.
٨. الأصباغ الشائعة هي صبغ الفيوكوزانثين والذي يفوق كمية الكلورفيل والكاروتين لذلك يأخذ الطحلب في هذه المجموعة اللون البني.
٩. المواد الغذائية المدخرة هي عبارة عن مواد كربوهيدراتية تسمى لامينارين بالإضافة الى سكر المانيتول.

١٠. التكاثر يتم بعدة طرق منها التكاثر الخضري بواسطة تقطيع جسم الطحلب الى عدة اجزاء، والتكاثر اللاجنسي بإنتاج الجراثيم ثنائية المجموعة الصبغية متحركة والتي تتكون من جسم كمثري الشكل ويحتوي على سوطين جانبيين احدهما طويل ويتجه الى الأمام والأخر قصير ومتجه الى الخلف (وأيضاً التكاثر الجنسي والذي تتميز بظاهرة تبادل الأجيال هما الطور المشيجي مع الطور الجرثومي).

تقسيم الطحالب البنية

تقسم طحالب هذه المجموعة على اساس دورات الحياة الى ثلاث مجموعات:

١. طحالب متشابهة الأجيال Isogeneratae وتتميز بوجود طورين متعاقبين ومتماثلين في الشكل.

٢. طحالب غير متشابهة الأجيال Heterogeneratae وفيها يتعاقب طورين غير متماثلين وغير متشابهين في الشكل.

٣. طحالب دائرية الابواغ Cyclospora و تتميز بعدم وجود ظاهرة تبادل الأجيال والثالوس ثنائي المجموعة الصبغية طوال دورة حياته.

أمثلة على الأجناس

الفوكس ، إكتوكاريس ، لاميناريا ، دكتيوتا

طحلب الفيوكس *Fucus*

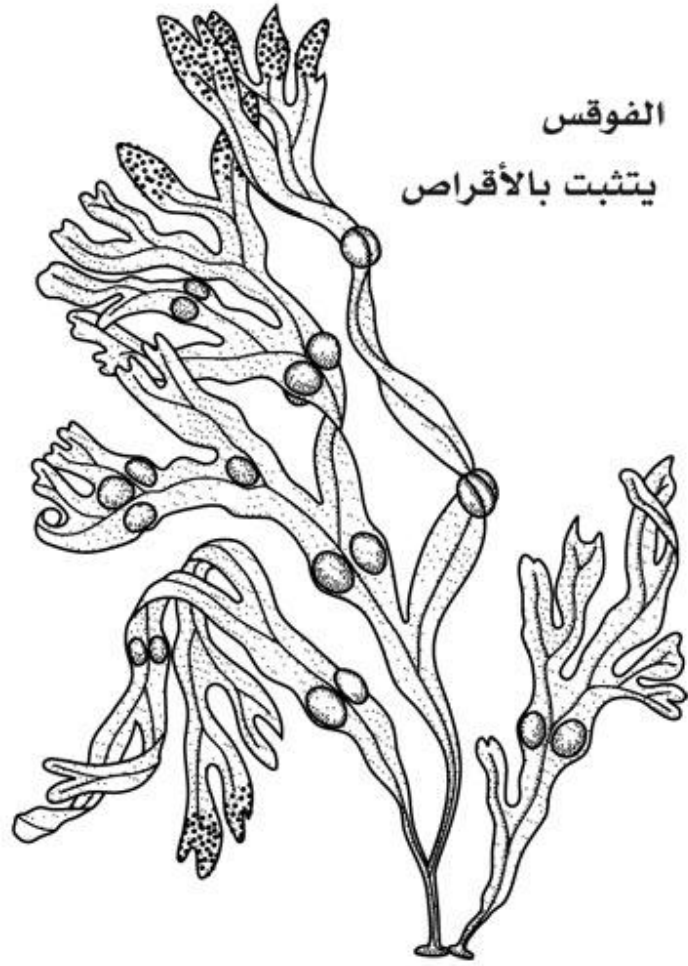
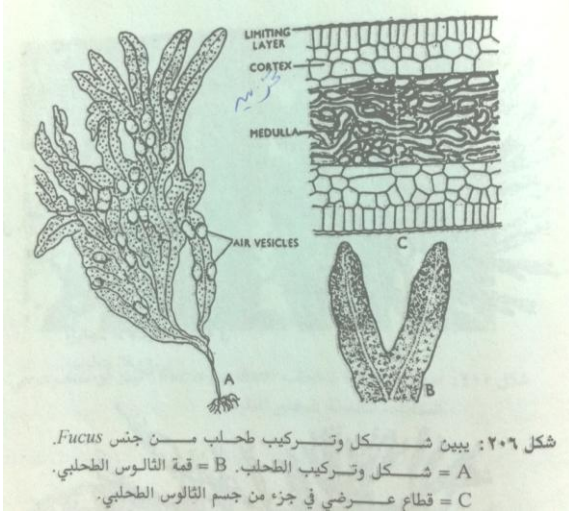
وهو من أوسع الطحالب البنية انتشاراً ، يوجد على السواحل الصخرية للبحر خاصة المناطق الباردة، ويعرف باسم عشب البحر ويكثر على شواطئ المحيط الأطلنطي يصل طوله بين ٣٠ - ٢٠٠ سم وطحلب الفيوكس منبسطة ذو لون بني داكن ويتفرع تفرعاً ثنائي الشعب ويوجد على التالوث مثنائات هوائية على طول العرق الوسطي تمكنه من الطفو على الماء .

مكونات جسم طحلب فيوكس:

١. ماسك : يثبت التالوس في الصخور.
- ٢- عنق: أسطوانى الشكل يشبه الساق
- ٣- النصل : شريط عريض مفلطح يتميز بوجود عرق وسطي.

الأهمية الاقتصادية :

- ١- يستخرج منها اليود ٢
- ٢- تصنيع مادة الآجار.
- ٣- تستخدم كسماد عضوي وذلك لاحتوائها على المواد النيتروجينية بنسبة كبيرة



ويتركب جسم الثالوث من ثلاث طبقات هي :

- ١ - الطبقة التمثيلية: وهي طبقة خارجية تحتوي على بلاستيدات
- ٢ - الطبقة التخزينية: وتسمى القشرة خلاياها برنشيمية وتقوم بعملية تخزين المواد الغذائية الناتجة من عملية التمثيل الضوئي في صورة لامينارين .
- ٣ - النخاع : يتكون من خلايا غير منتظمة الشكل ذات حجم كبير وهلامية وتقوم بتدعيم النبات وتوصيل المواد المختلفة .

التكاثر

هناك نوعان من التكاثر :

١. التكاثر الخضري:

يتجزأ الطحلب إلى عدة أجزاء وينمو كل جزء إلى فيوكس كامل .

٢ - التكاثر اللاجنسي :

تتكون حواظ جرثومية لها برورات علوية وتنتج جراثيم متحركة كمثرية الشكل ثنائية الأسواط بالإنقسام الميتوزي وبعد فترة تتوقف عن الحركة وتستدير وتفقد أسواطها وتحيط نفسها بغشاء وبعد ذلك تنبت الجرثومة معطية طحلب جديد .

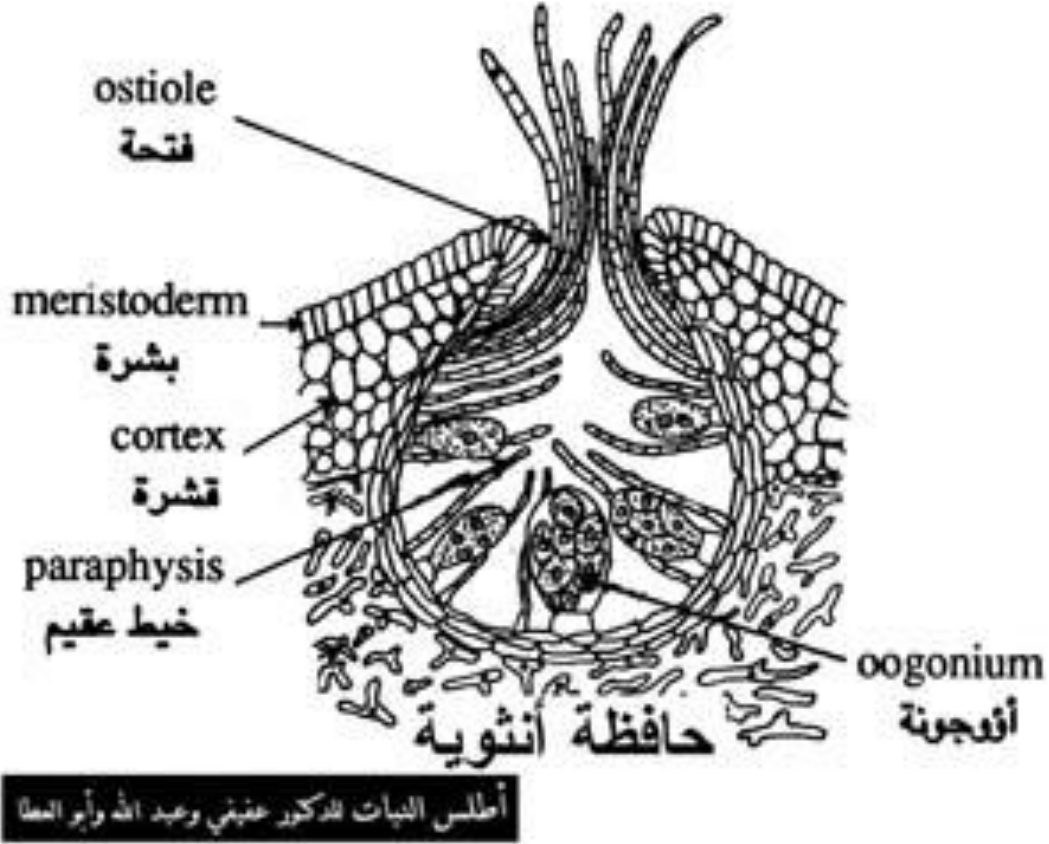
٣ - التكاثر الجنسي :

تنتفخ بعض الأطراف وتكون حواظ جنسية منها وحيدة المسكن حيث تتكون الأنثريدات والأوجونات في نفس الحافظة الجنسية. أما الأنواع ثنائية المسكن فتوجد الأعضاء المذكورة والمؤنثة في حواظ جرثومية مستقلة.

الأنثريدات: تتكون من الطبقة الخصبة الداخلية للحافظة التي تنقسم إختزالياً ثم ميتوزياً وينتج من الأنثريده الواحدة ما بين ٣٢-٦٤ سابحة ذكورية ثنائية الأهداب .

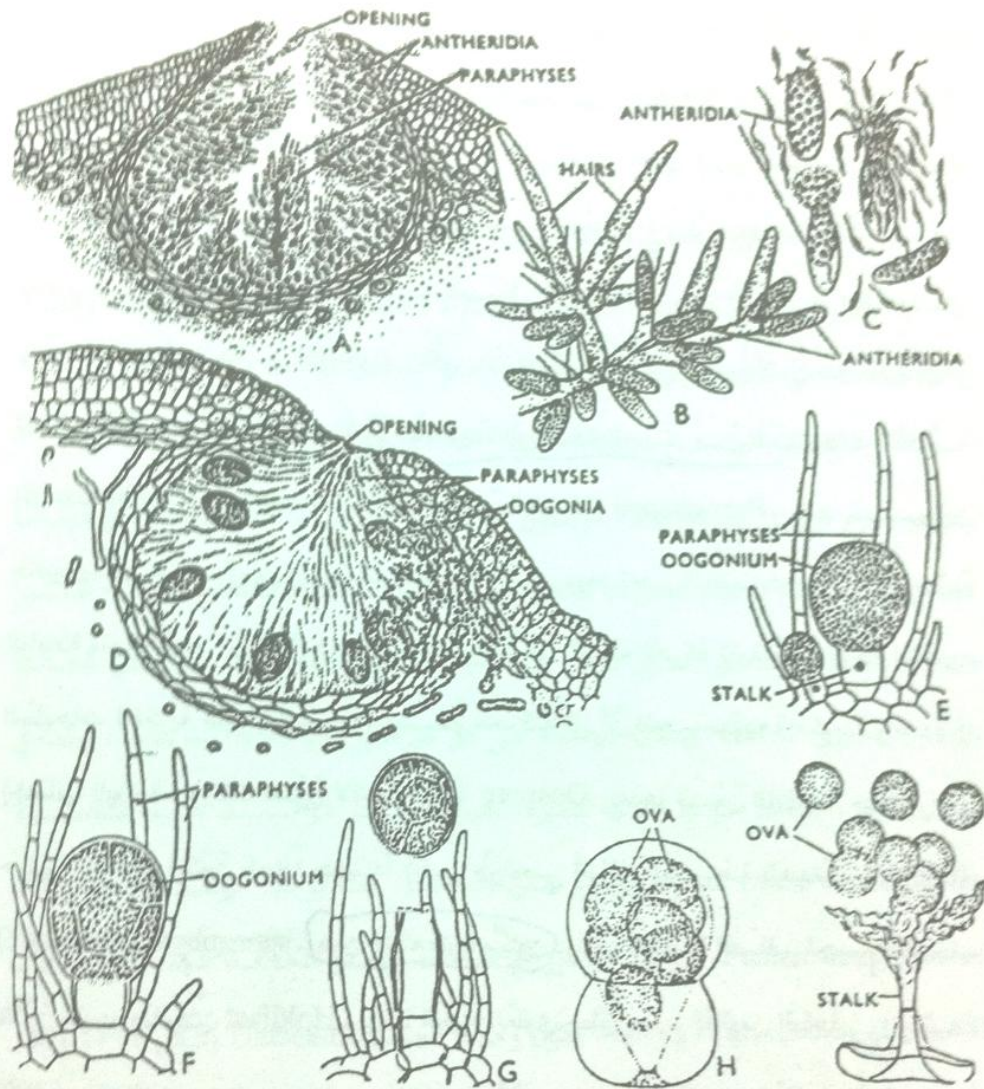
الأوجونات: ترتكز على جدار الحافظة الجنسية المؤنثة تتخللها بعض الشعيرات العقيمة وتنشأ الأوجونة من الطبقة الخصبة لجدار الحافظة الداخلية أيضاً وتنقسم مباشرة إلى خليتين تكون السفلى قاعدة الأوجونة أما العليا فتكون الأوجونة. ثم يحدث الإنقسام

الإختزالي عند تكوين البويضات وفي النهاية تنتج كل أوجونة ثماني بويضات أحادية المجموعة الصبغية.

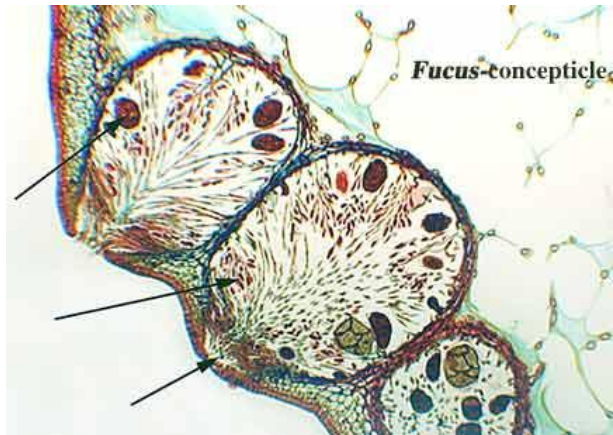
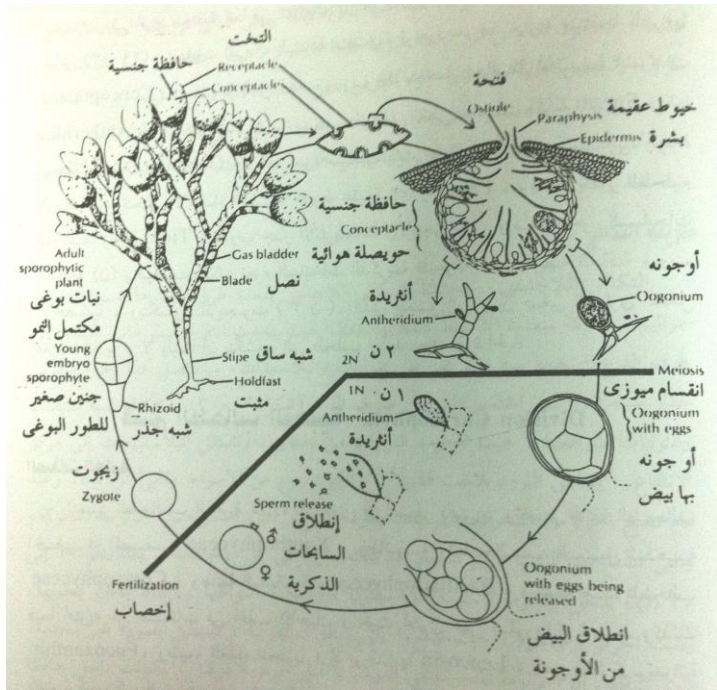


ويحدث الإخصاب خارجياً في الماء وذلك بعد تحرر السابحات الذكرية والبويضات عن طريق الفتحة الخارجية للحافظة الجنسية حيث تحيط السابحات الذكرية بالبويضات وتتنافس هذه السابحات فيما بينها في الوصول إلى البويضة.

ويحدث الإخصاب عند التقاء سابحة ذكرية بالبويضة ويتكون الزيغوت الذي يثبت نفسه مباشرة في الطبقات السفلى عن طريق جدار جلاتيني ، ثم ينقسم عدة إنقسامات مباشرة وتكون الخلية السفلى أشباه جذور أما العليا فتكون بانقساماتها المتكررة الجسم الثالوثي ذو التفرع الثنائي .



شكل ٢١٢: يبين تراكيب وأطوار التكاثر الجنسي لطحلب من جنس *Fucus*.
 A = قطاع في حافظة جنسية مذكرة. B = أنثريدات وشعيرات (خيوط عقيمة).
 C = تحرر السباحات الذكرية من الأنثريدات. D = قطاع في حافظة جنسية مؤنثة.
 E-F = أطوار تكون الأوجونة. G = تحرر كتلة من البيضات. H-I = تحرر البيضات.



طحلب اللاميناريا Laminaria

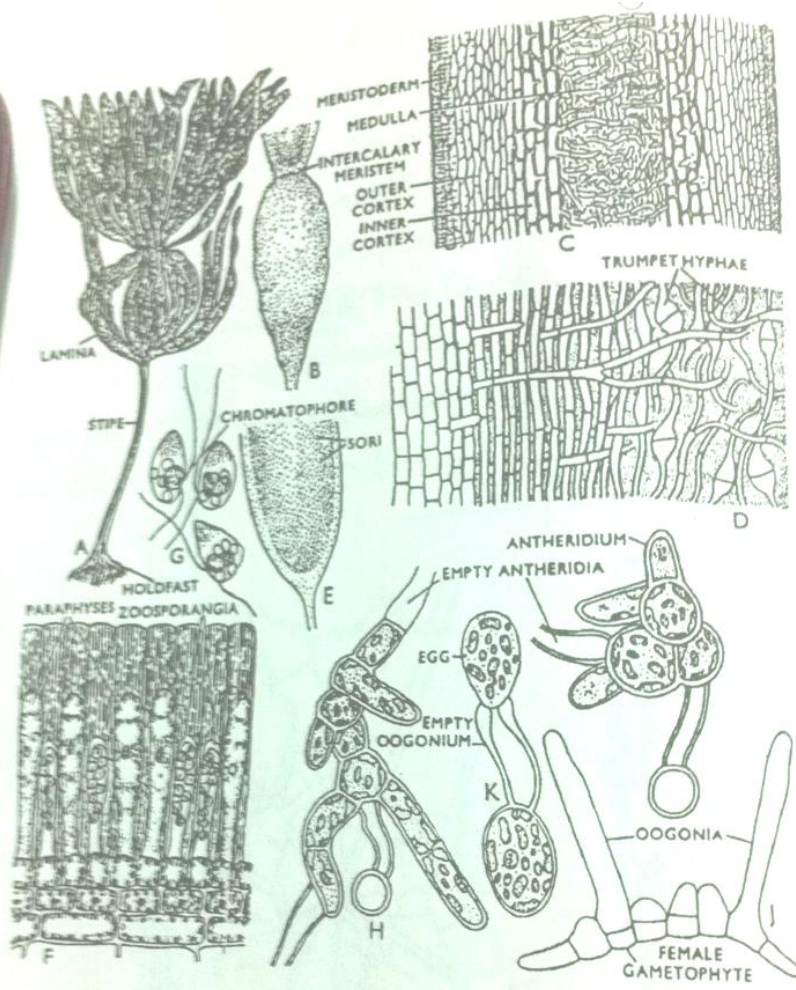
يتركب جسم اللاميناريا (الطور الجرثومي) من مثبت (ماسك) قرصي الشكل ومن عنق (سوبقة) ونصل (بسيط أو مفصص) وتغطي البثرات كل سطح النصل، وينمو جسم الطحلب من خلال إنقسام مرستيم بيتي يوجد عادة بين النصل والعنق .

تعرف في الطحالب الشبيهة بذيل الطاووس متوسطة الحجم وجسم الطحلب قد يكون قائم أو منبسط ويتفرع تفرعاً ثنائياً الشعب والنمو رقمي . والتكاثر بيضي تنتشر في المياه الدافئة ينمو على الصخور يتميز بظاهرة تبادل الأجيال بين الطورين المشيجي والجرثومي بالإضافة إلى النمو القمي ، يتكون جسم الطحلب من جزء منبسط على هيئة ريزومة مستديرة وجزء منبسط يتفرع بشعب ثنائية ويكون مروحي الشكل والجزء العمودي من جسم الطحلب يتكون من جزء سفلي إسطواني الشكل يشبه العنق يمتد لأعلى ويتفرع تفرعاً ثنائياً الشعب والفروع الناتجة عنه تكون شريطية ويتركب الطحلب من طبقة وسطى بها خلايا كبيرة شفافة وهي قليلة تخلو من البلاستيدات وتحاط بطبقتين من خلايا حجمها أصغر تحتوي على بلاستيدات كما يغطي الثالوث بشعيرات دقيقة .

التكاثر

١ - التكاثر اللاجنسي :

عن طريق جراثيم رباعية تتكون داخل حوافز رباعية ينشأ سطحياً على الطور الجرثومي وتنتشر على سطحه . تتكون الحوافز الرباعية من خلية عنقية قاعدية وجسم كروي .



شكل ٢٠٠: يبين شكل وتركيب جسم طحلب من جنس *Laminaria*.
 A = تركيب الثالوس الطحليبي. B = جزء من الثالوس الطحليبي يبين
 المرستيم بين الخلوي. C = قطاع عرضي في نصل الثالوس يبين تركيبه
 الداخلي. D = جزء من نخاع جسم الثالوس يبين الإتصالات المتتخعة.
 E = توزيع البثرات على نصل الثالوس الطحليبي. F = قطاع عرضي
 في بثرة. G = جراثيم سابحة. H-I = أطوار مشيجية مذكرة. J = طور
 مشيجي حديث النمو. K = طور مشيجي ناضج.

٢ - التكاثر الجنسي :

(وهو من النوع البيضي فالطور المشيجي يحمل أعضاء التكاثر الجنسي)
الأنثريدات و الأؤوجونات) على انفراد في بثرات . وتتكون الأنثريدة من خلية مفردة
ببشرة الثالوث الطحلي حيث تنقسم الأنثريدة لتكون سابحة ذكورية ، أما الأؤوجونة
فتنشأ من خلية سطحية للثالوث الطحلي فتقسم لتكون خلية عنقية وجدار أؤوجونة
يحتوي على بويضة.

عند حدوث إخصاب السابحة الذكورية والبويضة تتكون لاقحة ثنائية المجموعة الصبغية
حيث تنقسم لتكون طور جرثومي يحمل الحواظ الجرثومية حيث يكون الجراثيم المنتجة
للطور المشيجي .

خامساً: قسم الطحالب الحمراء Division: Rhodophyta

يضم هذا القسم حوالي ٤٠٠ جنس ، ٤,٠٠٠ نوع وهي طحالب أغلبها يعيش في البحار الدافئة أو في المياه العذبة، وهي مجموعة كبيرة شائعة تنمو دائماً ملتصقة بالوسط الذي تعيش فيه وبعضها ينمو في أعماق كبيرة تصل إلى ١٧٥ متراً كما تضم بعض الافراد متطفلة. كل أفراد هذه المجموعة عديد الخلايا فهي أكثر تفصيلاً من الطحالب الخضراء ولكنها أبسط من الطحالب البنية معظم خلاياها يحتوي على نواة واحدة ، إلا نادراً في بعض خلايا خضرية كبيرة . تحتوي البلاستيدات على صبغة فايكوبيريثرين بالإضافة إلى كلوروفيل A,B والكاروتين ومادة التخزين هي النشا الفلوريدي. الجدر الخلوية غليظة لذلك تظهر كتلة البروتوبلاست كأنها مطمورة في كتلة جلاتينية ، وتظهر نقر في الجدر الخلوية تصل بين الخلايا ، وتعطي شكلاً جميلاً للطحلب ، وتعرف بالطحالب المرجانية حيث تصبح الجدر الخلوية مشبعة بكاربونات الكالسيوم وقد لعبت هذه الطحالب دوراً هاماً في بناء الطبقات المرجانية، كما يستخرج من بعضها الأجار أجار "Agar agar" الذي يستعمل في بعض الصناعات الغذائية وفي تنمية الفطريات والبكتريا على بيئات صناعية.

تمتاز الطحالب الحمراء باحتوائها على صبغتي فايكوارثرين "Phycoerythrin" ذات اللون الأحمر وفايكوسيانين "Phycocyanin" ذات اللون الأزرق بجانب أحتوائها على كلوروفيل أ ، ب وكاروتينات وزانثوفيلات. توجد صبغة الفايكوارثرين بكميات كبيرة لهذا تظهر الطحالب الحمراء بلون يتراوح من الأحمر الوردى إلى البنفسجي. تخزن الطحالب الحمراء المواد الغذائية في صورة مركب كربوهيدراتي يشبه النشاء ويعرف بالنشاء الفلوريدي "Floridean starch" ومن أفراد الطحالب الحمراء

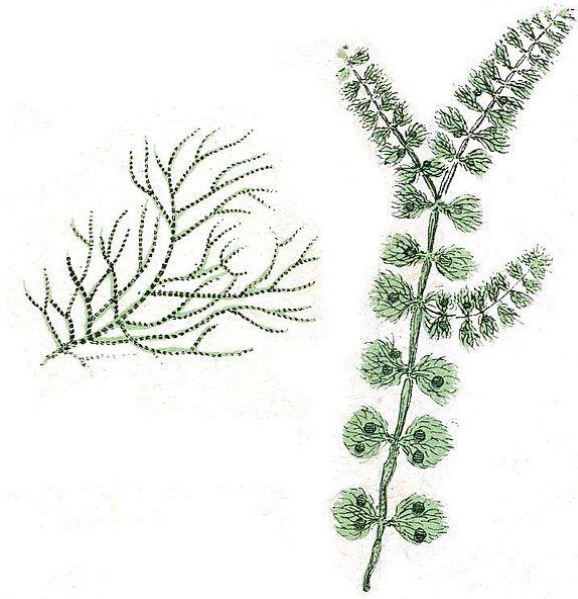
Polysiphonia

–

Batrachospermum

–

Nemalion



التكاثر

هناك نوعان من التكاثر :

١ - التكاثر اللاجنسي :

عن طريق الجراثيم الرباعية الناتجة عن كبر بعض الخلايا الخضرية وانقسامها إختزالياً فتكون حافظة تحتوي على أربع جراثيم تنبت كلاً منها معطية طحلب جديد.

٢ - التكاثر الجنسي :

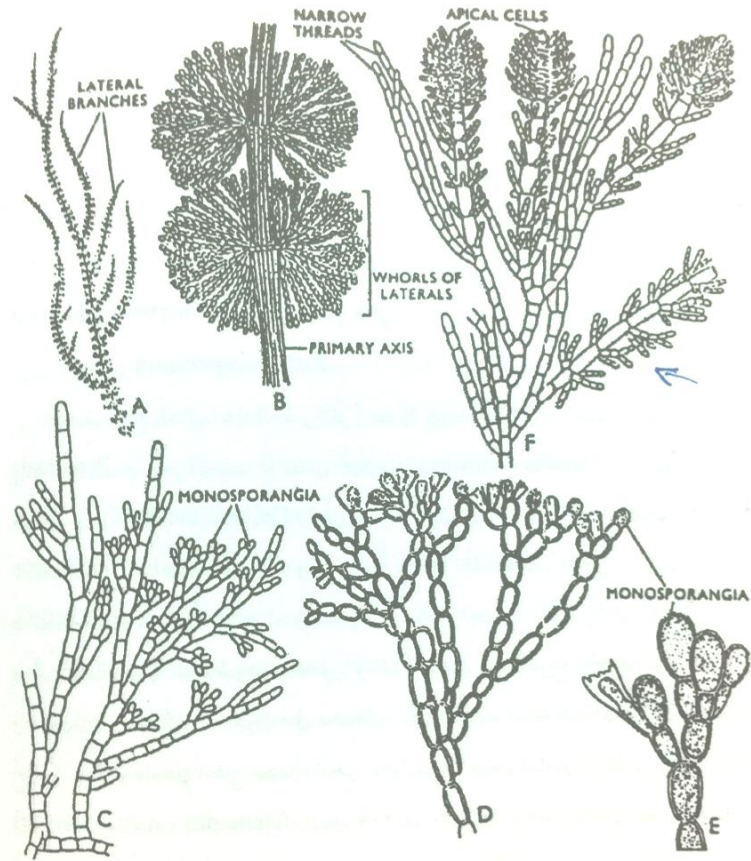
تكوين الأمشاج المتباينة ، فتعطي الأنثريدة أمشاج كروية غير متحركة تحمل بحركة الماء .

والأمشاج المؤنثة والمعروفة بالكايوجونيات عبارة عن خلية اتسعت عند القاعدة وتطاولت في الطرف الطليق إلى خيط طويل يعرف بالتريكوجين .

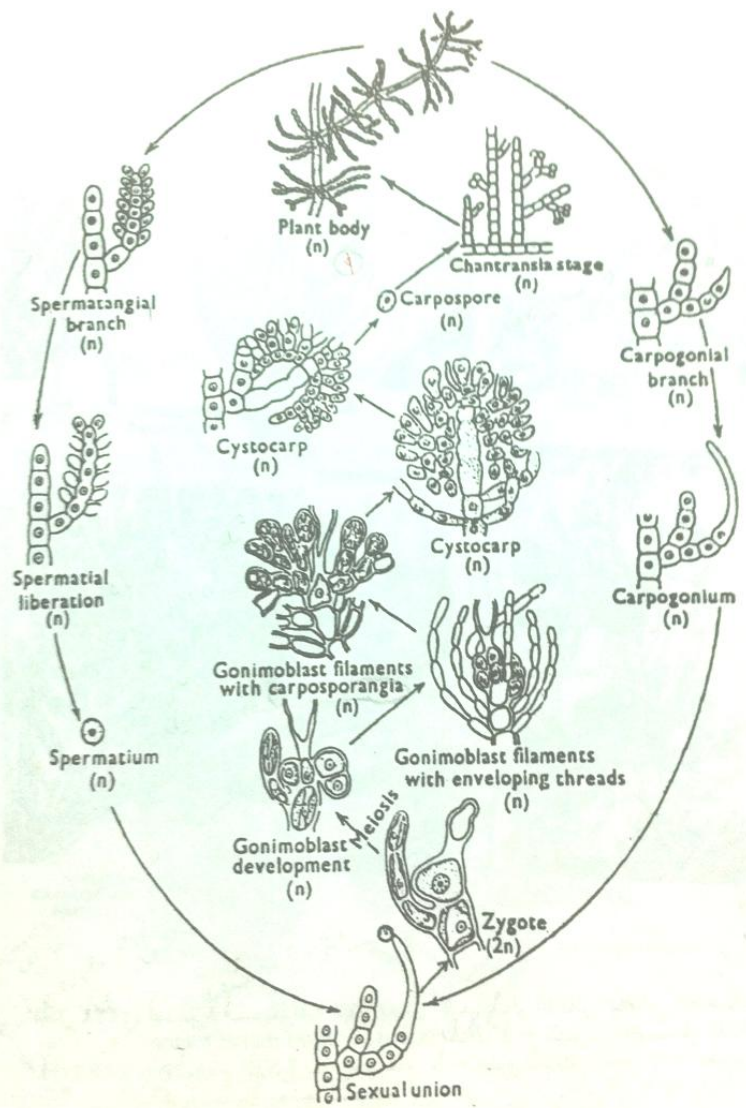
وعندما تلمس الأمشاج المذكرة الخيط فإنها تلتصق به، ثم يذوب الجدار عند موضع الإتصال ويتكون الزيجوت الذي ينمو معطياً في بعض الحالات جراثيم ثمرية ، والتي تنمو بدورها معطية نباتات جرثومية .

أمثلة على الأجناس

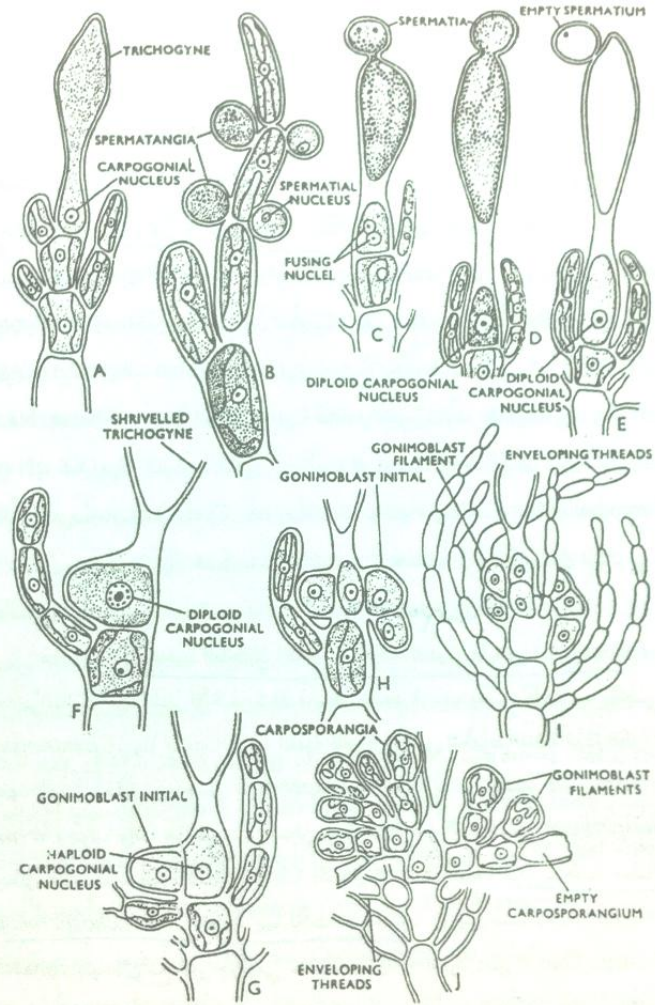
بوليسفونيا ، نيماليوم ، كوراليار ، الجلديوم ، بتراكوسبيرم



شكل ٢١٩: يبين شكل وتركيب طحلب من جنس *Batrachospermum*.
 A = الشكل العام لجسم الطحلب. B = جزء مكبر من جسم الطحلب،
 يبين الفروع الجانبية. C = فروع طحلبية بالغة (ناضجة) تحمل أحاديات
 حافظة. D-E = أحاديات حافظة. F = فروع بالغة (ناضجة).



شكل ٢٢٣: يبين دورة حياة طحلب من جنس *Batrachospermum*.



شكل ٢٢١: يبين تراكيب وأطوار التكاثر الجنسي لطحلب من جنس *Batrachospermum*.
 A = عضو تأنيث ناضج. B = فرع طحلي مذكر، يحمل أعضاء التذكير. C-F =
 أطوار الإخصاب. G-H = أطوار تكوين منشئ الـ Gonimblast. I = تكشف
 الـ Gonimblast، وتكون الخيوط المغلفة. J = الصور الناضجة لكل من خيوط
 الـ Gonimblast، والـ Carposporangia، والخيوط المغلفة.