الفصل العاشر : المملكة النباتية
Plant kingdom

- الطحالب .
- الأرشيجونات .
  - الحزازيات .
  - السرخسيات .
- معرات البذور (مخروطيات) .
- مغطاة البذور (زهريات) وتنقسم إلى :
  - ذات الفلقة الواحدة .
  - ذات الفلقتين .

obeikandl.com

• الطحالب ALGAE :

نباتات تحتوى على الكلوروفيل وتقوم بالبناء الضوئى والخلايا الطحلبية سواء كانت فردية أو متجمعة على هيئة خيوط أو مستعمرات أو تراكيب معقدة ، نجد أنها ذات جدر خارجية محدودة ، والخلايا الطحلبية غير متحركة غالبا .

وتنتشر الطحالب انتشارًا واسعًا فى الأماكن الرطبة الظليلة فتكسو التربة بكساء أخضر أو تعيش طافية أو مثبتة فى المياه العذبة أو المالحة كما أنها تعيش فى مدى واسع من حيث درجات الحرارة والملوحة . وتحتوى الطحالب على أصباغ خضراء وملونة وتصنف حسب هذه الألوان :

اسم الصبغ	لون الصبغ	الطحالب الموجود بها الصبغ
كلوروفيل Chlorophyll أ ، ب ، جـ ، د ،	أخضر	جميع الطحالب
فايكوسيانين Phycocyanin	أزرق	الطحالب الخضراء المزرقة والطحالب الحمراء
فايكو إريثرين Phycoerythrin	أحمر	الطحالب الحمراء والطحالب الخضراء المزرقة
فيوكوزانثين Phyoxanthin	بنى	الطحالب البنية والطحالب الخضراء المصفرة
زانثوفيل Xanthophyll كاروتين Carotene	أصفر	جميع الطحالب

* الطحالب الخضراء :

وهى واسعة الانتشار تكسو ما تحتها من تربة أو ماء بلون أخضر ، منها ما يعيش فى المياه العذبة كماء البرك والمستنقعات والأنهار ومنها ما يعيش فى المياه المالحة كماء المحيطات والبحار وقلة منها تعيش فى التربة أو تنمو على الصخور وجذوع الأشجار منها ما هو وحيد الخلية مثل الكلاميدوموناس Chlamydomonas .

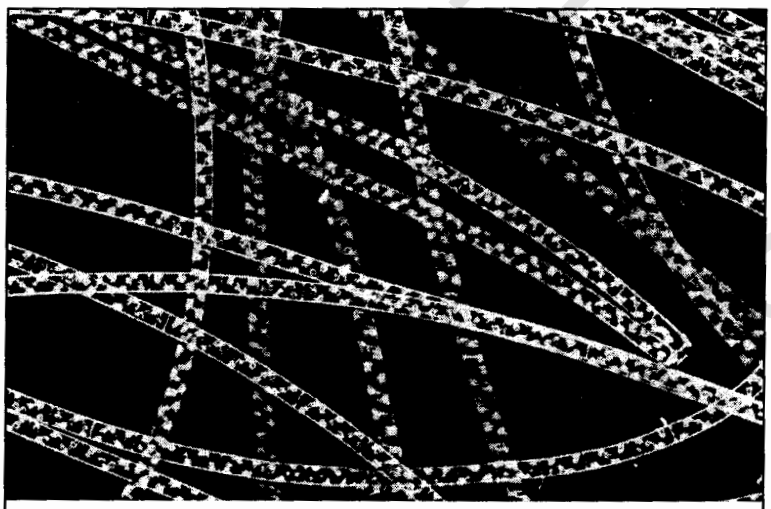
ومنها مستعمرات طحلبية مثل مستعمرة الفولفوكس Volvox ومنها الخيط الطحلبى الذى يتكون من صف واحد من الخلايا مثل طحلب الأسبيروجيرا Spirogyra .

* البلانكتون Plankton :

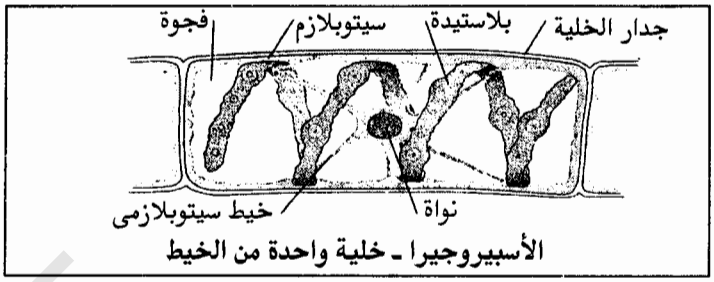
فى المياه الجارية خلايا طحلبية مفردة تشكل قاعدة شبكة الغذاء هذه الطحالب بعض منها يسمى الدياتومات diatoms ، تتحرك فى المياه السطحية وعادة لا ترى بالعين المجردة ، ولكن تتكاثر بالضخامة التى تجعل المياه خضراء اللون ـ فهى تصنع غذاءها بالبناء الضوئى وتتكاثر بسرعة ، وهى والحيوانات الأولية التى تتغذى عليها تسمى فى مجموعها البلانكتون ـ وتسمى النباتات المجهرية فيتوبلانكتون phytoplankton والحيوانات الصغيرة ذوبلانكتون Zooplankton وتتغذى على البلانكتون القشريات والأسماك الصغيرة وهى فى تأثيرها تعتبر عُشب البحر (The pasture of the sea) .

* الأسبيروجيرا Spirogyra :

طحلب على هيئة شريط ، وعند دراسة أحد خيوطه تحت المجهر ، نجد أنه يتكون من خلايا مفردة يتصل كل منها بالأخرى ، وجميع الخلايا متشابهة ليس هناك تخصص معين لأى خلية وكل خلية قادرة على أن تعيش بمفردها وكل خلية ذات جدار سليلوزى مبطن بالسيتوبلازم ، وفجوة عصارية مركزية وبلاستيدة خضراء على هيئة شريط حلزونى ، تمتد فى السيتوبلازم والنواة فى مركز الخلية تدعمها خيوط سيتوبلازمية .



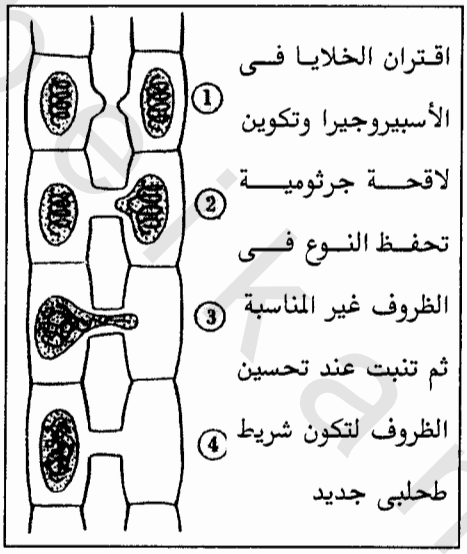
الأسبيروجيرا كما يبدو تحت المجهر الضوئى مكبر ٢٥٠ مرة



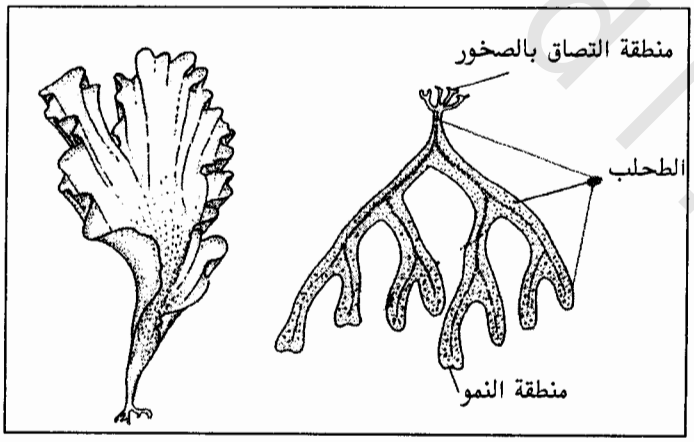
الأسبيروجيرا ـ خلية واحدة من الخيط

وكل خلية تقوم بالبناء الضوئى وتطلق غاز الأكسجين .

وتركيب الخلية الواحدة واضح من الشكل المرفق ويتكاثر الأسبيروجيرا جنسيا عن طريق الاقتران بين الخلايا ، كما أنه يتكاثر لاجنسيا فى الظروف المناسبة بتجزؤ الشريط إلى عدة أجزاء وينمو كل جزء مكونا شريطًا جديدًا .



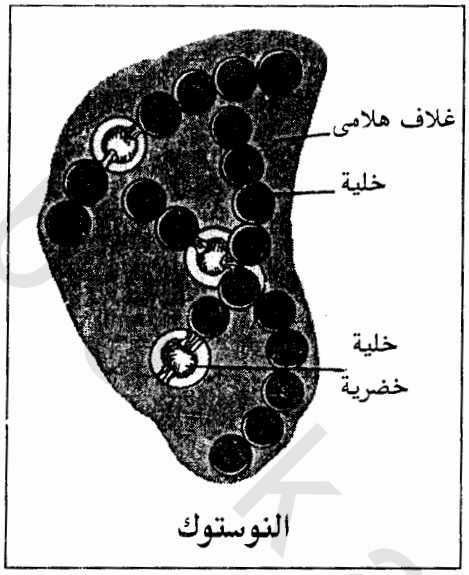
* العشب البحرى Sea weeds :



طحلب أكبر حجما وأكثر تعقيدًا من الأسبيروجيرا يتكون من عديد من الخلايا المرتبة لتكوين جسم شريطى مفلطح ـ تلتصق إحدى نهاياته بالصخور والطرف الآخر يحقق النمو فى الطول وتحتوى الخلايا الخارجية على بلاستيدات خضراء ولا يتواجد للطحلب أى جذور أو سيقان أو أوراق ، ولا توجد أنسجة توصيل مثل الخشب أو اللحاء ، وبالتالى لا توجد أنسجة دعامية .

obeikandl.com

* الطحالب الخضراء المزرقة Blue - green algea :

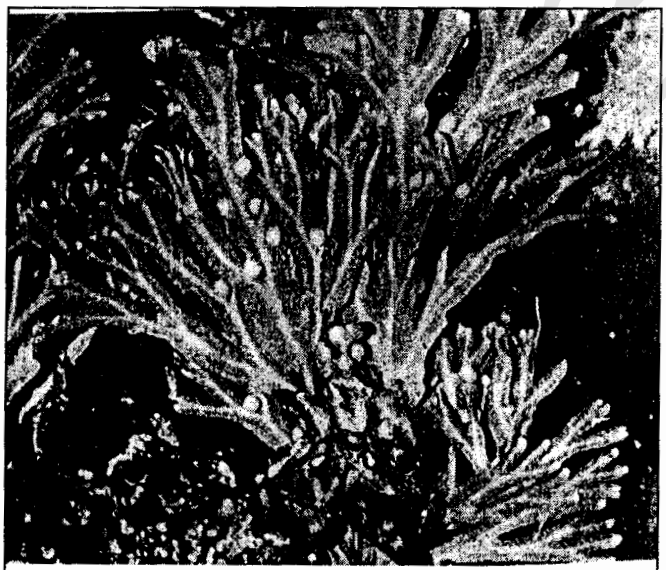


النوستوك

أكثر النباتات الخضراء بساطة وبدائية تحتوى مع الكلوروفيل على صبغ أزرق وهى واسعة الانتشار فى المياه العذبة وبعضها يعيش فى التربة الرطبة وعلى الصخور ، وهى وحيدة الخلية وطحلب النوستوك ذو خلايا متجاورة تحاط جميعها بغلاف هلامى ، وتتكاثر الخلايا مكونة مستعمرة خلوية خيطية يميزها خلايا خضرية أكبر مما يجاورها من خلايا .

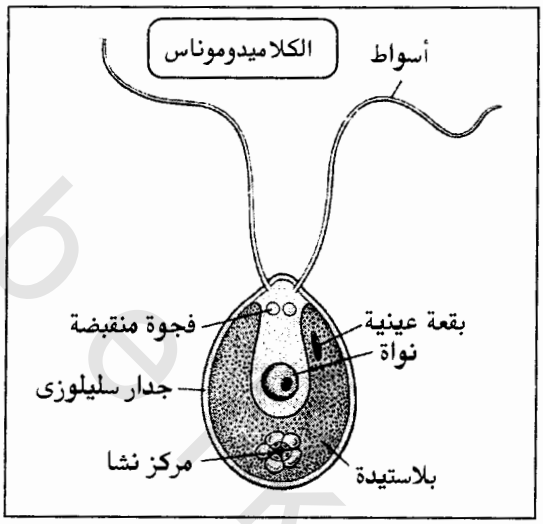
والخلية تفتقر إلى النواة وتحتوى على كتلة من حبيبات كروماتينية ، وهى أكثر صلة بالبكتريا لتشابهها فى الصفات البدائية .

* الفيوكاس Fucus :


الفيوكاس

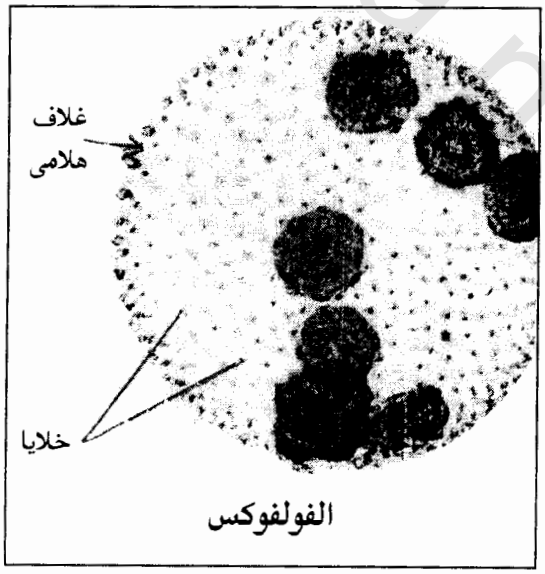
من الطحالب البنية ، ويتكون من خيوط بسيطة تحتوى على تراكيب خلوية وأصباغ بنية بجانب البلاستيدات الخضراء ، وينتشر على السواحل الصخرية للبحار خاصة فى المناطق الباردة ويتكاثر الطحلب جنسيا ولا جنسيا .

* طحلب الكلاميدوموناس Chlamydomonas :



من أكثر الطحالب الخضراء وحيدة الخلية انتشارا ، والخلية بيضية الشكل يتصل بها هدبان متساويان ، وتتوسط الخلية نواة تتصل بجدار الخلية بخيوط سيتوبلازمية وعند الطرف الأمامى بقعة عينية شديدة الحساسية للضوء ، ويحتوى على بلاستيدة خضراء فنجانية الشكل ويتكاثر الطحلب لاجنسيا وجنسيا .

* طحلب الفولفوكس Volvox :



الفولفوكس

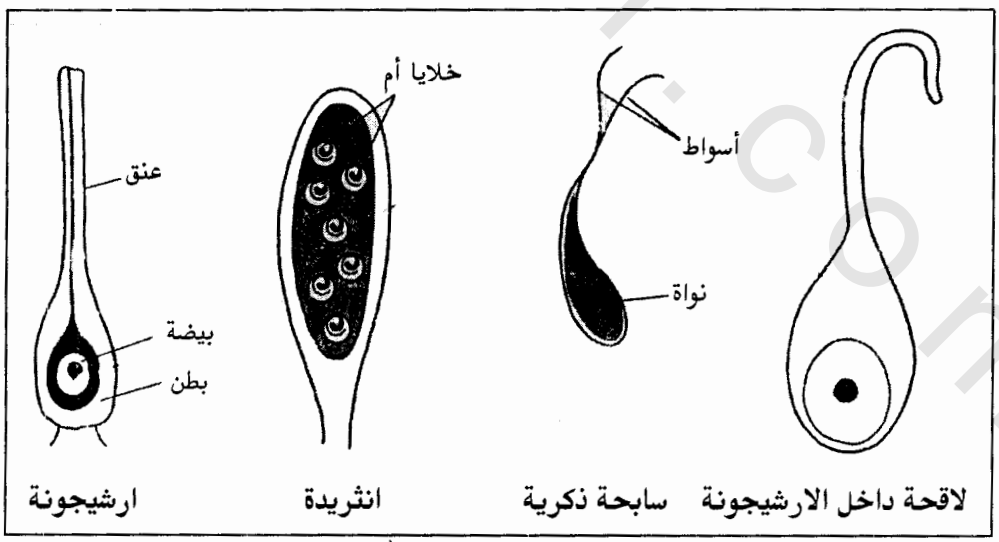
مستعمرة من عدد ضخم من الخلايا قد تصل إلى ٢٥,٠٠٠ خلية فى حجم رأس الدبوس تنتظم على هيئة كرة خضراء مجوفة من خلايا محيطية مغطاة بغلاف هلامى ، وتتصل الخلايا المحيطية ببعضها بخيوط بروتوبلازمية ، وتحتوى كل خلية على مراكز النشا ، وتتميز خلايا الفولفوكس إلى أربعة أنواع مختلفة وظيفيا ، منها الخلايا الجسدية المكونة لجسم المستعمرة ، وتقوم بوظيفة الحركة والتغذية . ومنها خلايا متخصصة فى التكاثر اللاجنسى ، وخلايا متخصصة فى إنتاج أمشاج مذكرة وخلايا أخرى متخصصة فى إنتاج أمشاج مؤنثة فى حالة التكاثر الجنسى .

• الأرشيجونيات Archegoiatae :

تتميز النباتات الأرشيجونية بالعضو الجنسى الأنثوى الأرشيجونة Archegonium وهو عضو يشبه القارورة ، يتركب من عنق وبطن ، وتحتوى البطن على خلية مشيجية مؤنثة ـ والعضو الجنسى الذكرى فى هذه النباتات هو الأنثريدة Antheridium ، وهو عضو كروى الشكل أو بيضى ، وتتكون من جدار خارجى وتجويف يحوى بداخله عددا كبيرا من الخلايا الأم التى تكون الأمشاج المذكرة ، وهى السابحات الذكرية ، وعندما يكتمل نضج الأنثريدة ، تتحرر منها السابحات الذكرية ، وهى خلايا مذكرة مزودة بأسواط تسبح فى ماء التربة .

والأعضاء التناسلية المذكرة والمؤنثة توجد على نبات يسمى النبات المشيجى ، وهو نبات منتج للأمشاج الجنسية ، ويحدث فيه الإخصاب وفترة حياته هى الفترة التى يتم فيها إنتاج الأمشاج والأخصاب ، وتكوين اللاقحة ـ وهو نبات أحادى المجموعة الصبغية ، وتتكون فيه لاقحة ثنائية المجموعة الصبغية .

وتعد اللاقحة بمثابة طور جديد يتكون فى حياة النبات ، حيث تنمو اللاقحة مكونة نباتا آخر يسمى النبات الجرثومى ، (ينمو على حساب النبات المشيجى الذى يبدأ فى الضمور) . والنبات أو الطور الجرثومى ، يتكاثر بتكوين الجراثيم داخل حوافظ جرثومية والجراثيم المتكونة تتكون بالانقسام الخلوى الميوزى ، لذلك فهى أحادية المجموعة الصبغية وعندما ينضج النبات والحوافظ الجرثومية ، تتطاير



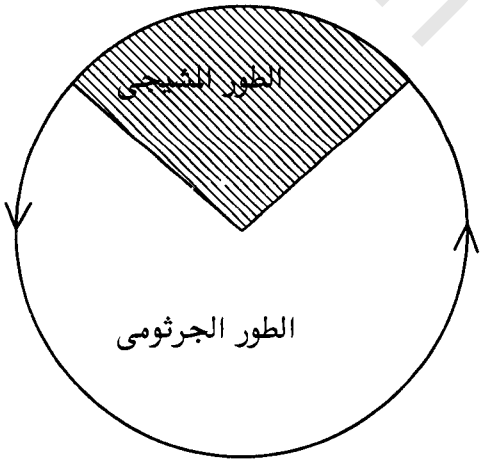
ارشيجونة انثريدة سابحة ذكرية لاقحة داخل الارشيجونة

الجراثيم وتنبت مكونة نبات مشيجى يعيد التكاثر الجنسى مرة أخرى ، مكونًا نباتًا جرثوميًا يعيد التكاثر اللاجنسى بالجراثيم ، وهكذا يتكرر فى حياة النبات الأرشيجونى طوران أحدهما مشيجى والآخر جرثومى .

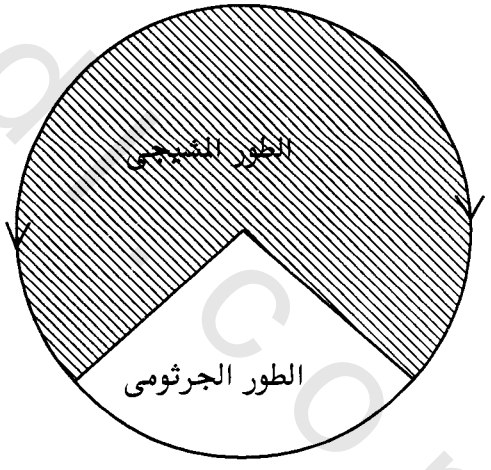
ويعرف هذا التبادل بين الطورين المشيجى والجرثومى بظاهرة تبادل الأجيال ، حيث يتكرر معها التكاثر الجنسى والتكاثر اللاجنسى ، وهذا الظاهرة منتظمة ودائمة الحدوث فى الأرشيجونيات ، ويختلف مدى التوازن بين الطورين المشيجى والجرثومى باختلاف النبات الأرشيجونى .

ففى النباتات الأرشيجونية المعروفة بالحزازيات Bryophyta ، يكون الطور المشيجى هو المزدهر والسائد فى دورة الحياة (يأخذ وقتا أطول) ، ولذلك الطور المشيجى فى الحزازيات يمثل النبات نفسه .

وفى النباتات الأرشيجونية المعروفة بالسرخسيات Ferns ، وكذلك النباتات معراة البذور Gymnosperms ، ينعكس التوازن بين الطورين بمعنى سيادة الطور الجرثومى الذى يمثل النبات نفسه .



تبادل الأجيال فى السرخسيات ومعراة البذور



تبادل الأجيال فى الحزازيات

• الحزازيات Bryophyta :

الحزازيات نباتات أرضية بسيطة ومنتشرة ، وكل نبات صغير تمامًا ، وطوله من ١ إلى ٥ سم وتنمو دائما فى صورة أعشاب كثيفة متشابكة مما يساعد على تدعيم هذه النباتات وحماية الرطوبة فى بيئتها .

كل نبات ذى ساق تحمل أوراق صغيرة كثيرة ـ وقد تكون الساق أفقية تحمل كثيرا من الفروع ـ وأغلب أوراق الحزازيات سمكها خلية واحدة ، ومن ثم لا يوجد تخصص للخلايا ، كما فى النباتات الزهرية ـ وفى الساق الخلايا العميقة توصل الماء والغذاء والخلايا الخارجية ذات جدر سميكة ، مما يعطى الساق المرونة ـ ولا توجد جذور حقيقية دائما ، يوجد أشباه جذور rhizoids تشبه الشعيرات الجذرية ـ وتنمو أشباه الجذور من قاعدة الساق إلى داخل التربة .

وتتكاثر الحزازيات جنسيًا ، ولكنها لا تكون بذورًا ـ فعندما تندمج الأمشاج المذكرة مع المؤنثة ، يتكون فى طرف النبات كيس جرثومى ، وينشق هذا الكيس وتتطاير الجراثيم لتنمو مكونة نباتات حزازية جديدة .

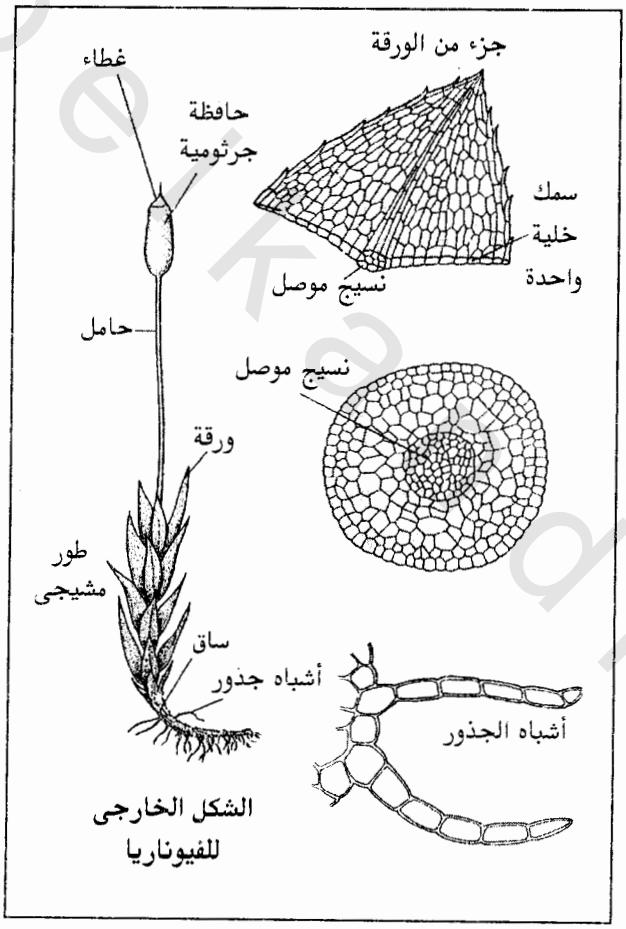
ومن أمثلة الحزازيات نبات الفيوناريا من الحزازيات القائمة ونبات الريشيا من الحزازيات المنبطحة .

والفرق بين الحزازيات المنبطحة والقائمة هو طريقة إنبات الجرثومة ففى المنبطحة تكون الجرثومة مباشرة نباتًا مشيجيًا ، أما فى القائمة فتكون الجرثومة خيطًا أوليًا يحمل براعم ، وكل برعم يكون نباتًا مشيجيًا ، وفى الحزازيات المنبطحة يكون النبات المشيجى منبطحا على سطح الأرض لا يتميز غالبا إلى ساق أو جذر أو أوراق بينما فى الحزازيات القائمة يكون النبات قائما وورقيا ومميزًا إلى ساق وأوراق .

الفيوناريا نبات حزازى قائم ينتشر فى البيئة الرطبة

* **الفيوناريا :**

نبات حزازى ينتشر فى الأماكن الرطبة بمصر ، وتنمو متكاثفة فى مساحات شاسعة ، والطور المشيجى هو السائد وهو مميز إلى أشباه جذور وساق قصيرة تحمل أوراقًا منتظمة فى ثلاثة صفوف مرتبة حلزونيًا ، والأوراق خضراء تقوم بالبناء الضوئى .



الشكل الخارجى للفيوناريا

ويحمل طرف الساق الأرشيجونات (طور مشيجى مؤنث) ، أو الأنثريدات (طور مشيجى مذكر) ، وقد يحمل النبات المشيجى فى أنواع أخرى الأرشيجونيات والأنثريدات ، وتأخذ السابحات الذكرية طريقها من النبات المذكر إلى المؤنثة سابحة فى الماء حتى تخصب البويضة داخل الأرشيجونة فيتكون لاقحة تنمو مكونة قدمًا ينمو مكونًا حاملاً يحمل كيسًا جرثوميًا ينتشر فيه جراثيم فردية الصبغيات ، وعندما ينشق الكيس الجرثومى ، تتطاير الجراثيم فى البيئة وتنبت مكونة نباتات مشيجية ويتكرر ذلك .

obeikandl.com

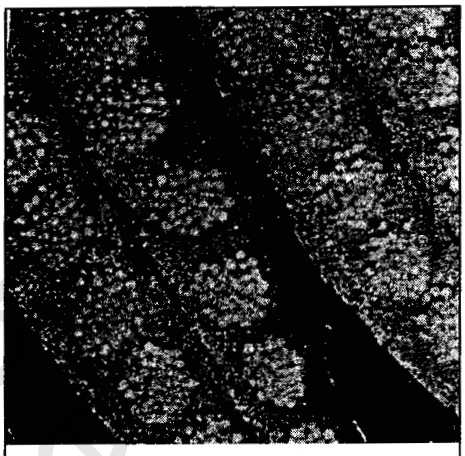
• السرخسيات Ferns :

أشكال نباتات سرخسية مختلفة وهذه الأشكال للأطوار الجرثومية التى تمثل النبات نفسه

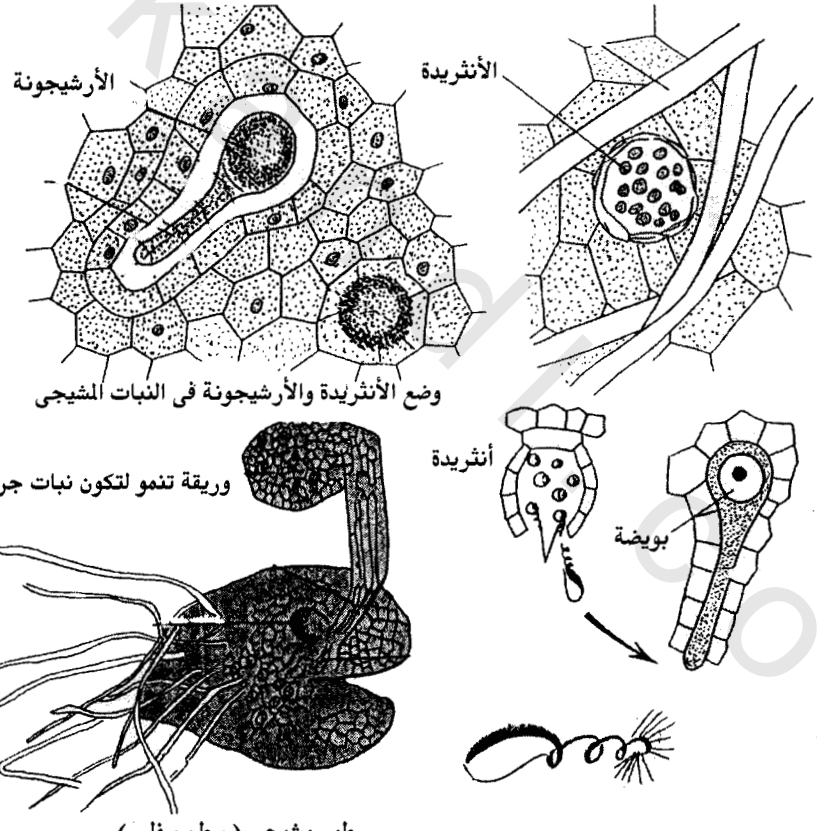
نباتات واسعة الانتشار تنمو فى الأماكن الظليلة الرطبة ، وتزدهر فى المناطق الاستوائية ، وبعض أنواعها عشبى والبعض الآخر شجيرات ، والطور الجرثومى هو السائد فى حياة النبات ويمثل النبات ويتكون من ريزومة تمتد أفقيا فوق أو تحت سطح التربة ، وتحمل أوراقًا سرخسية ، وهذه الأوراق تنتشر على سطحها السفلى الأكياس الجرثومية متجمعة فى بثرات بنية أو برتقالية وتتحرر الجراثيم من هذه الحوافظ لتنبت مكونة طورًا مشيجيًا قصير العمر لا يزيد عن ١ سم وعلى شكل ورقة تحمل الأرشيجونات والأنثريدات ، ويتم عن طريقها التكاثر الجنسى الذى ينتهى بتكوين لاقحة تنمو مكونة نباتًا جرثوميًا ويتكرر ذلك .

ومن أنواع السرخسيات نبات كزبرة البئر ، الذى ينتشر فى المناطق الظليلة الرطبة ، مثل الآبار والسواقى ، ويستعمل كنبات زينة ، وكذلك سرخس الفوجير ذو الأوراق الريشية ، والذى يستعمل فى إنتاج العطور .

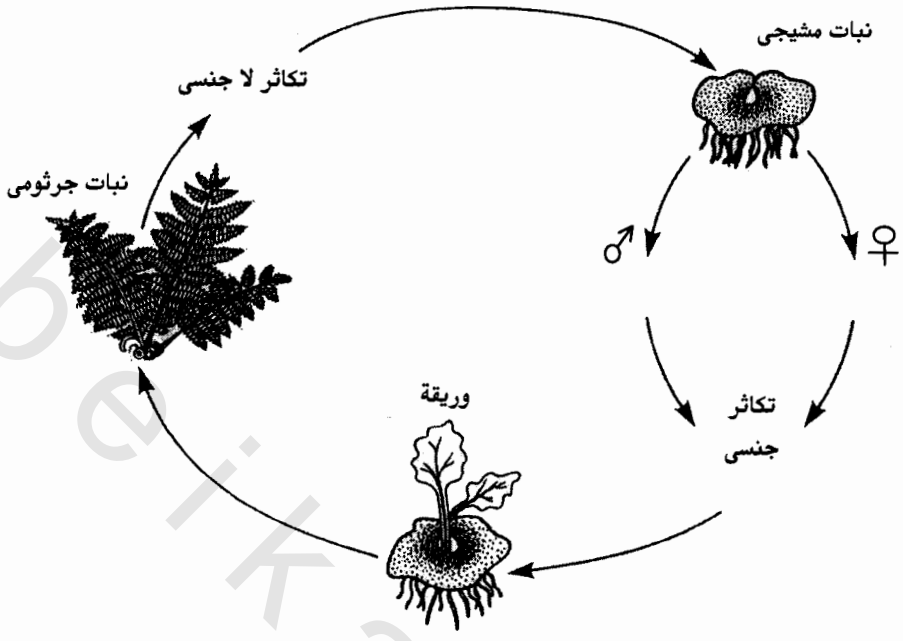
أوراق سرخس الفوجير الريشية



تجمع الأكياس الجرثومية على
السطح السفلى للورقة



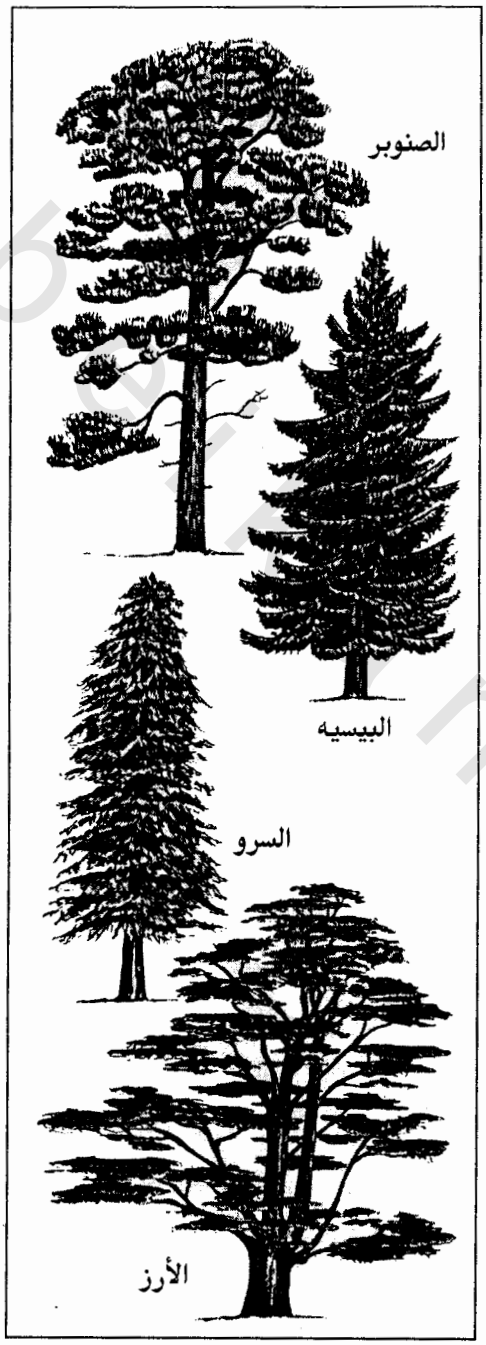
رسوم توضح وضع كل من الأنثريدة والأرشيجونة فى ورقة النبات المشيجى للسرخس ،
وكيف يتم التكاثر الجنسى بين السابحة الذكرية وبويضة الرشيجونة وتكون اللاقحة



رسم يوضح دورة حياة نبات الفوجير والتحول من الطور الجرثومى إلى الطور المشيجى بالتكاثر اللاجنسى بواسطة الجراثيم ثم التحول من الطول المشيجى إلى الطور الجرثومى بواسطة التكاثر الجنسى بالأمشاج

obeikandl.com

• المخروطيات (معراة البذور) Conifers (Gymnosperms) :



وهى نباتات ذات بذور عارية لا يحيط بها غلاف ثمرى ، ومنها النباتات المخروطية التى تنتشر فى المناطق المعتدلة ، ومنها نباتات الصنوبر والسرو والبيسيه والأرز والسيكاس .

* **الصنوبر :**

ينتشر الصنوبر فى النصف الشمالى من الأرض ، وهو من الأشجار الخشبية دائمة الخضرة وعطرية ، وتمثل الشجرة النبات الجرثومى ، ويحمل جذع الشجرة فروعًا جانبية تنتظم فى تعاقب قمى وينتظم على الفروع أوراق حرشفية ويحمل النبات الأسدية والكرابل فى مخاريط منفصلة ـ المخاريط المذكرة ذات أوراق حرشفية تحمل أكياس لقاح تنشق وتتطاير منها حبوب اللقاح .

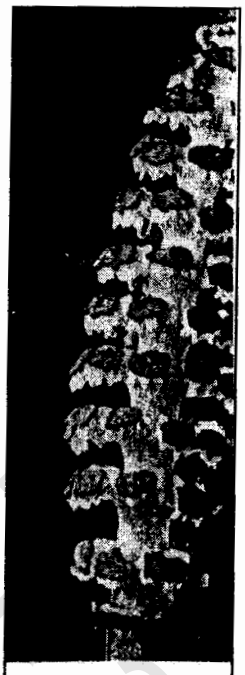
والمخاريط المؤنثة أكبر حجما وتحمل أوراقًا حرشفية تحمل كرابل وعندما تخصب حبة اللقاح البويضة داخل الكربلة تتكون بذرة عارية ، تحمل على الأوراق الحرشفية فى المخروط المؤنث وتنفصل هذه البذور ويحملها الهواء لتسقط وتنبت مكونة نباتات جديدة .

ويعتبر الطور المشيجى ضامرا للغاية فى حياة النبات .

* المخاريط :

فى النبات معراة البذور عبارة عن محاور تحمل أوراقًا حرشفية مرتبة حول المحور ، وكل ورقة حرشفية تحمل أكياس لقاح أو كرابل بها بويضات وتتميز المخاريط المذكرة بأنها أصغر حجما ، وتحمل على الأفرع الهوائية العليا فى النبات ، بينما المؤنثة أكبر حجما وتحمل على الأفرع الوسطى والسفلية .

وتتكون البذور بعد الإخصاب على المخاريط المؤنثة التى تحمل أوراقها الحرشفية بذورا عارية لا يحيط بها غلاف ثمرى ، وتنتشر هذه البذور آليا وتسقط لتكون نباتًا جديدًا .



مخروط مؤنث

مخروط مذكر