

# النباتات المتكاثرة بالبويضات والأبواغ Les Embryophytes

الرحميات - الكورميات Les Embryophytes - Les Cormophytes

## المميزات

- تمثل الأرشيجونيات مكانا تطوريا هاما بين مختلف الأقسام النباتية اذ أنها تمثل طلائع النباتات التي تعيش في استقلال جزئى عن الوسط المائى
- تتميز هذه النباتات بظاهرة التخصص الوظيفى
- الجهاز الاعاشى يتميز بامتلاكه للجذور، السيقان والأوراق، فضلا عن هذا فان بعض الأنواع المنتمية لهذه المجموعة تظهر على شكل نبات مورق ذو جهاز وعائى متميز
- المواد الناتجة عن التركيب الضوئى مواد سكرية غير قابلة للذوبان فى الماء مثل النشأ والسيليلوز وكذلك الليجنين
- فى جميع مراتب الارشيجونيات تكون ظاهرة تبادل الاجيال موجوده ومستمره وهي عبارة عن وجود طورين فى دورة المياه:

1 - طور مشيجي: يحمل الاعضاء الجنسيه وينتج الامشاج.

2 - طور جرثومي: يعطي جراثيم.

• تنقسم الارشيجونيات تبعا لسيادة أو ضمور احد الطورين الى:

1- الحزازيات (Bryophytes) أو البريويات وهي نباتات صغيرة غير متميزة المجموع الجذري، لاحتوي على جهاز وعائي حقيقي، وفيها يسود الطور المشيجي وتضم الحزازيات صفتين:

- الحزازيات الكبدية أو المنبطقة (Hepatiques) أو الماركانتيات Marchantiophytes

- الحزازيات الكبدية القراء Anthocératophytes

- الحزازيات القائمة (Mousses) Bryophytes

2 - السراخس أو الثريديات (Ptéridophytes) : وهي نباتات كبيرة الحجم تصل أحيانا الى حجم الشجرة، وتتميز بوجود أنسجة وعائية (خشب، لحاء) وفيها يسود الطور البوعي وتضم الثريديات الصفوف التالية :

صف البسيلوفيتيني Psilophytinées

صف أرجل الذنب Lycopodinées أو Lycophytes

صف أذنان الخيل Equisitinées أو Sphénophytes

صف السراخس Filicinées أو Filicophytes

3- عاريات البذور Les Gymnospermes

النباتات السيكادية Les Cycadophytes

النباتات الجنكوية Les Ginkkgophytes

النباتات المخروطية Les Coniférophytes

النباتات الجنيتية Les Gnétophytes

4- مغلفات البذور Les Angiospermes

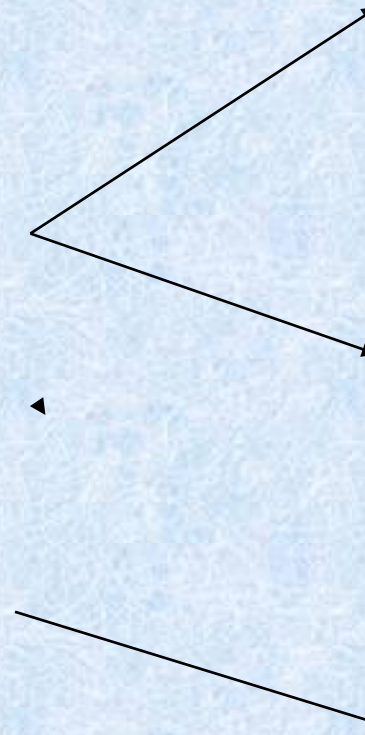
# Les Bryophytes الحزازيات (plantes non vasculaires)

La plupart des Bryophytes sont dépourvues de tissus conducteurs capables de distribuer l'eau et les composés organiques

Les mousses sont les Bryophytes les plus familières

Les Bryophytes ont besoin d'eau pour se reproduire

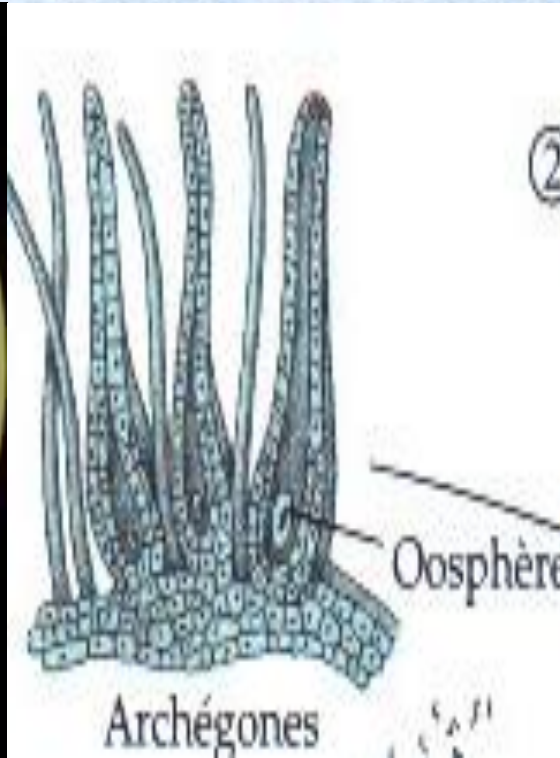
La tourbe est d'un avantage écologique et économique





# ما الفرق بين الأرشيجونه و الأنتريده ؟

## الأرشيجونه

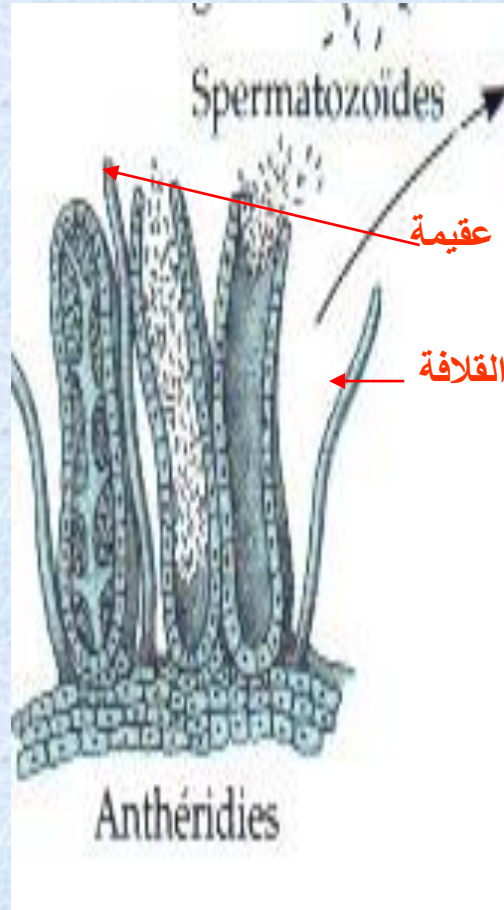
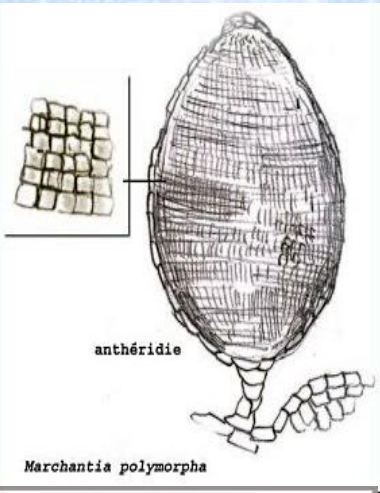


- تحاط من الخارج بالقلافة وتشتمل على عدد من الأرشيجونات Archégonium تتخللها خيوط عقيمة مقسمة ، وتتميز الارشيجونيوم ذات الشكل القاروري إلى بطن به البويضة الكروية وعنق طويل ويحيط بها جدار من خلايا عقيمة وهي ذات حامل .

## الأرشيجونيوم

# الانثريديوم

- تحاط من الخارج بالقلافة وتشتمل على مجموعة من **الأنثريدات Anthéridium** صولجانية الشكل تتخلها بعض **الخيوط العقيمة** وتحتوى على **البلاستيدات الخضراء** . وأعناق الأنثريدات قصيرة بيضية الشكل يحيط بكل منها جدار سمكة خلية واحدة وتكون **خضراء اللون قبل النضج** وحمراء أو بنية **عقب النضج** ، ويوجد بداخل كل انثريدة عدد كبير من **أمهات الخلايا الذكرية** ، تنتج كل **خلية منها بعد الانقسام سابحتين ذكريتين** كل منها **ملتوية ذات هدين** وتوجد بقمة الأنثريدة **خلايا هيجروسكوبية** تساعد على فتح الأنثريدة وتحرر السابحات الذكرية .



سابحة ذكورية ذات هدين

## الحزازيات Bryophytes

معظم هذه النباتات أرضية تعيش فى الأماكن الرطبة ونادراً ما تعيش فى الماء ومنها حوالي 600 جنس يتبعها 14000 إلى 25000 نوع وهى نباتات صغيرة ولها جسم رقيق جلدي ينمو مفلطحاً على الماء أو التربة الرطبة وهو الوسط الذي تعيش عليه ولا توجد جذور حقيقية ولكنها مزودة بأشباه جذور Rhizoid وحيدة الخلية أو حراشيف scales عديدة الخلايا تقوم بكل وظائف الجذر من تثبيت وامتصاص .

ويظهر طور خيطى او ثالوس بسيط يسمى الخيط الاولى (Protonema) يتوسط بين الطور الجرثومى والطور المشيجى ويمكن اعتبار هذا الخيط اولى مراحل الطور المشيجى ، وينتج الخيط الاولى براعم تبرز لأعلى فى وضع قائم وتنبت لتعطى الفرع الهوائى الورقى الذى يمثل الطور المشيجى النهائى وبعد تكون النبات المشيجى يموت الخيط الاولى ويتكون النبات المشيجى من فرع قائم له ساق وأوراق متساوية الحجم تقريباً ومتشابهة التركيب وتحتوى خلاياه على بلاستيدات خضراء فيجهز غذائه بنفسه .



## الحزازيات

هي نباتات صغيرة، ملساء طولها 1-10 سم ، وعادة ما تنمو الحزازيات على شكل مجموعات متقاربة في الأماكن الرطبة والظليلة. ولا يوجد للحزازيات أزهار أو بذور، وتغذي أوراقها بخطوط محززة، وتكون الحزازيات في أوقات محددة كبسولات بوغية أو مدبية.

## مميزاتها:

النباتات الحزازية نباتات معظمها أرضية، تنمو تحت ظروف شديدة الرطوبة قليلة الضوء ، القليل منها ينمو في الماء أو في ظروف جفافية . أجسامها صغيرة الحجم ، نادرا ما تتجاوز عشر سنتيمترات في الطول. يختلف شكل النباتات الحزازية ، ففي كثير من الأحوال لا يظهر لها جذور وسيقان وأوراق ، وفي بعض الحالات تتكشف السيقان والأوراق ولكن لا توجد جذور حقيقية . تثبت النباتات بأشباه جذور قد تكون وحيدة الخلية غير متفرعة أو عديدة الخلايا ومتفرعة أو بشكل حراشيف عديدة الخلايا . وتختلف سيقان وأوراق النباتات الحزازية عن أوراق وسيقان النباتات الراقية في عدم احتوائها على أنسجة خشب ولحاء ولو أن البعض يحتوي على أنسجة ناقلة بدائية.



# تصنيف الحزازيات

3- الحزازيات القائمة (Mousses) Bryophytes  
مثال نبات ( الفيوناريا، البوليتريكوم،  
السفاجنم، اندريا ، نيورولوما)

1- الحزازيات القرناء  
Anthocératophytes  
مثال نبات الأنثوسيروس

2- الحزازيات الكبدية ( المنبطحه).  
مثال نبات ( الريشيا ، الماركانتيا )  
Marchantiophytes

## أهمية الحزازيات:

تؤدي الحزازيات دورًا مهمًا في حياة العديد من الحيوانات الصغيرة. ويعيش عدد من الحيوانات الصغيرة، مثل بعض الحلم والعناكب، على الحزازيات. وتستخدم بعض الطيور ألياف الحزازيات في بناء أو تبطين أعشاشها .

وتساعد الحزازيات أيضًا البيئة، إذ تستطيع الحزازيات الخثية أن تمسك كميات كبيرة من الماء. وتساعد من هذه الناحية في منع تعرية التربة والفيضان. وتخزن الحزازيات المعادن والمغذيات، وعقب موت الحزازيات، تتحلل (تتفكك) المغذيات وتُحرر، وعندئذ تستخدم بعض النباتات هذه المغذيات للنمو.

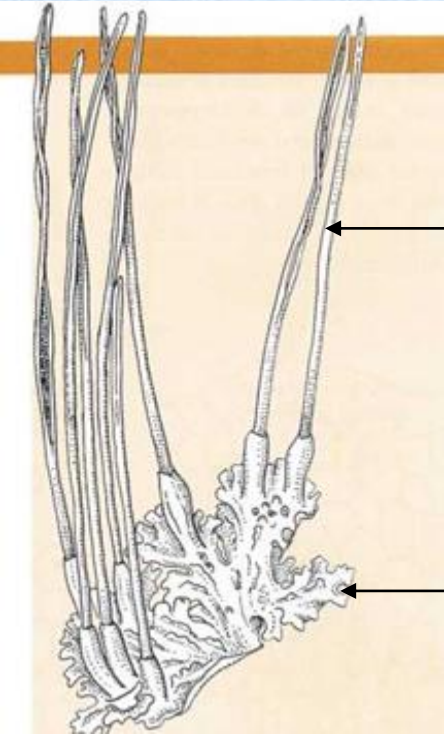
# الحزازيات القرناء Anthocératophytes

## مثال نبات الأنثوسيروس

تشبه الحزازيات الكبدية، إلا أنها تفتقر إلى التمايزات الداخلية. الطور البوغي له شكل القرن وهو يمتد إلى الأعلى على الطور المشيجي.

تشمل هذه المجموعة خمسة أجناس يتبعها حوالي 500 نوع وتعرف بالحزازيات الكبدية القرناء أو الحزازيات القرنية **Hornworts** ، وتنتشر هذه المجموعة في جميع أنحاء العالم تقريبا وإن كان معظمها إستوائيا وعادة ما تغيب في المناطق الباردة وهي مثل الحزازيات الكبدية تفضل الأوساط الرطبة والظلية ، ويرى بعض العلماء أن لهذه المجموعة أهمية خاصة لكونها تشير للخطوط التطورية بين أقسام النباتات الأولية والنباتات الراقية وسنقتصر في دراسة المميزات العامة لهذه المجموعة على جنس أنثوسيروس.

*Anthoceros fusiformis*



النبات البوغي

الثالوس كبدى تبرز  
فصوص من حافته

## نبات الأنثوسيروس Anthoceros :

الطور المشيجي بسيط التركيب ذو شكل قرصي ، لا يتميز تشريحيًا إلى أنسجه متخصصة ، وتتشابه جميع خلايا الطور المشيجي حيث تحتوي كل خلية على بلاستيده خضراء مفردة ذات مركز لتجميع النشاء، ويوجد على السطح البطني للثالوس بعض الفتحات أو الشقوق تمتلئ بمواد مخاطية ، توجد كذلك أشباه جذور على السطح البطني وحيدة الخلية تساعد على الامتصاص و التثبيت .

❖ يتم التكاثر اللاجنسي بالتجزئة الذي عادة ما يحدث اذا تغذى حيوان على جزء من الثالوس .

❖ التكاثر الجنسي فيتم بواسطة الحوافظ المشيجية التي تكون مغمورة داخل الثالوس ، تنمو الأنثريدات فرادى أو في مجموعات صغيرة داخل حجرات أنثريدية متخصصة وتعطي عددا كبيرا من السوابح المذكرة ، تنطلق عند نضجها في الظروف مرتفعه الرطوبة لتصل الى الأرشيجونات.

لا تتميز الأرشيجونات في الأنتيسيروس بوضوح عن الطور المشيجي كما في الحزازيات الأخرى ، فمنطقة البطن غير تامة التكشف ، وعند النضج ينفث عنق الأرشيجونة عند سطح الثالوس. غالبية أنواع هذه المجموعه ذاتية الإخصاب . تتجه سابحة ذكورية نحو عنق الأرشيجونه و من خلال العنق الى الاسفل لتتحد بخليه البيضة وينتج الزيجوت . ينقسم الزيجوت الناتج عن هذا الإتحاد مكونا الجنين الذي يبقى بداخل الثالوس معتمدا كليا على النبات المشيجي في التغذية حتى يتكون الطور الجرثومي.

يسهل تمييز الطور البوغي في هذه المجموعه عنه بالحزازيات الأخرى حيث تنغمس القدم داخل النبات المشيجي والتي نادرا ماتكون أشباه جذور ولا يوجد حامل للنبات الجرثومي للأنتيسيروس ، العلبة طويلة تشبه القرن وتستمر في نموها .

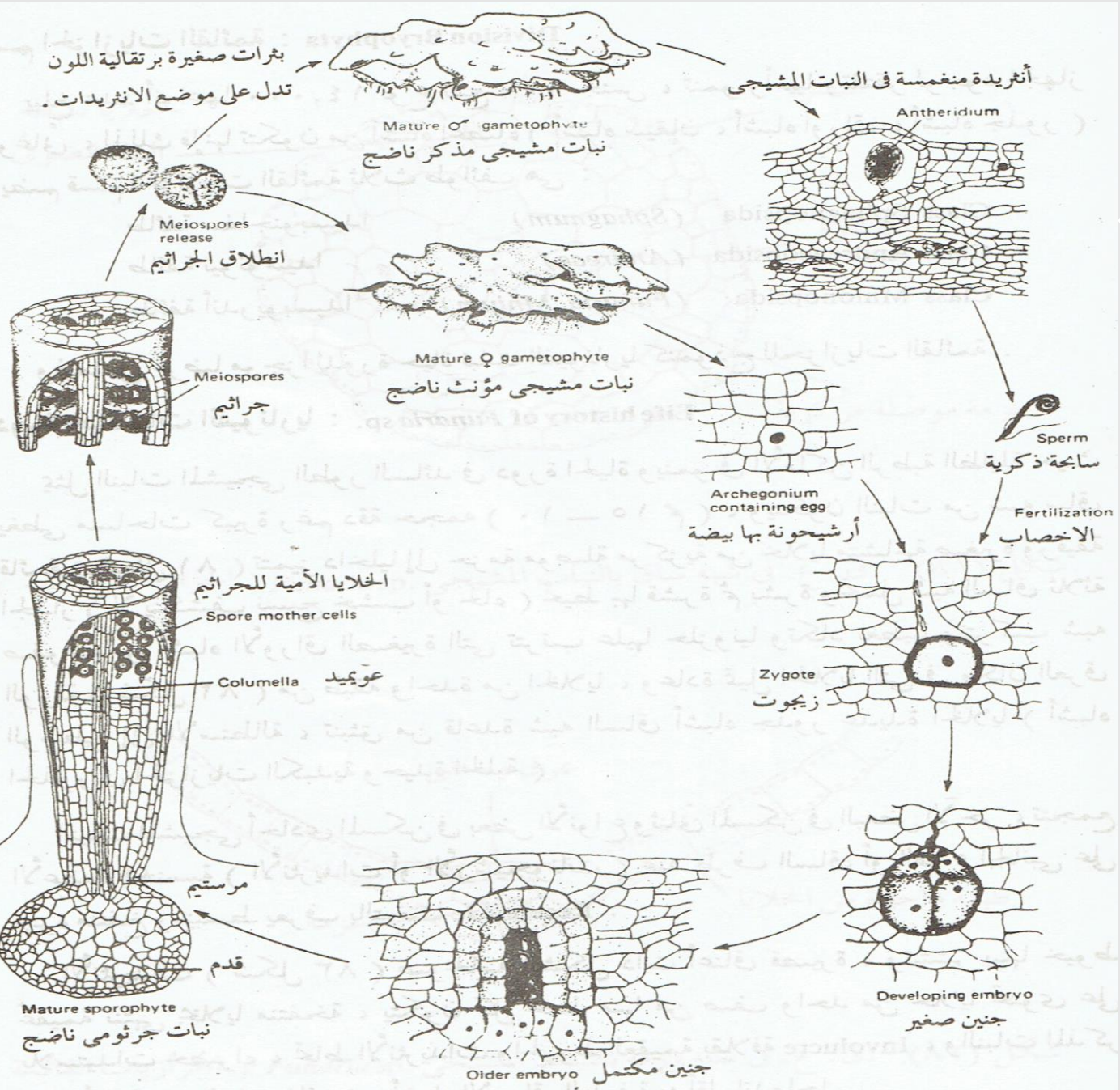
النبات الجرثومي للأنتيسيروس يعمر طويلا ويستمر في إنتاج الأبواغ لعدة أشهر.





دورة حياة حزازي  
الأنثوسبيروس

*Anthoceros fusiformis*



# الحزازيات الكبدية ( المنبطقة ) Marchantiophytes

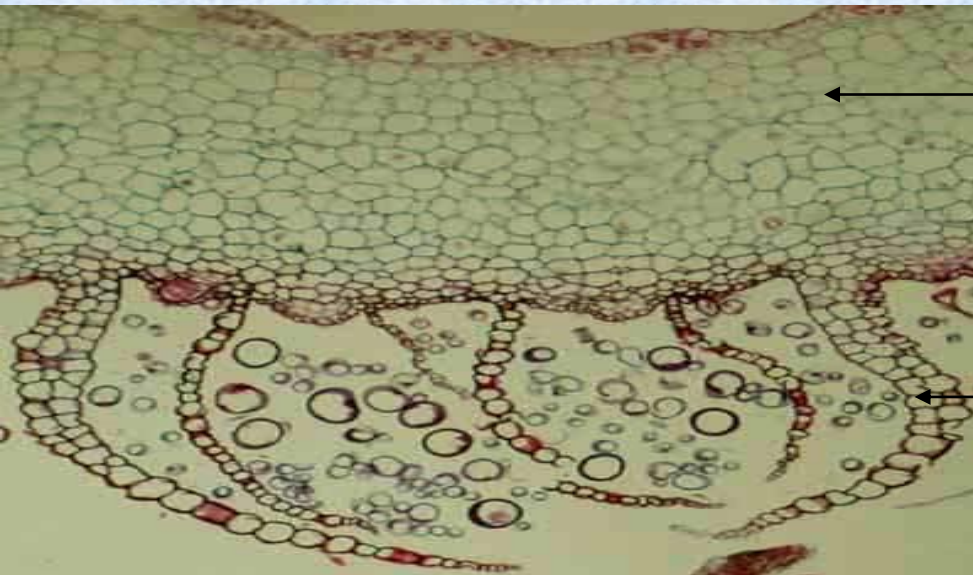
مثال نبات ( الريشيا ، الماركانتيا )







الماركنتيا (*Marchantia sp.*)



النسيج التمثيلي الحاوي على البلاستيدات الخضراء

أشباه الجذور التي تثبت النبات في التربة



# طريقة التكاثر:

- يوجد نوعان من التكاثر هما :
  - 1-التكاثر الخضري (Vegetative reproduction)
  - 2-التكاثر الجنسي (Sexual reproduction)

# أولاً :التكاثر الخضري :

• وهو يتم بإحدى طريقتين :

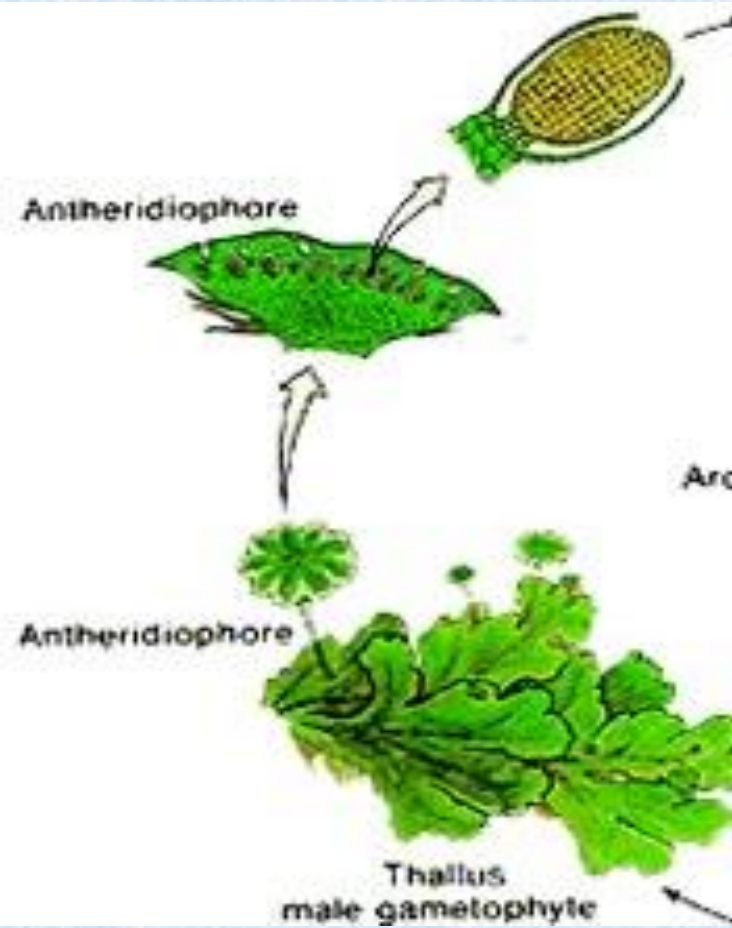
• 1- تجزئة الثالوس أو التفتيت ( Fragmentation ) : وفيها يتجزأ الثالوس إلى عدة أجزاء يستطيع كل جزء منها أن ينمو مباشرة" إلى نبات مشيجي جديد .

• 2- تكوين أعضاء تكاثر خضرية تسمى الجيمات (Gemmae) والجيمه عبارة عن ثالوس صغير منبسط به تخرص في وسطه وتوجد على السطح العلوي أما السطح السفلي وتوجد به أشباه جذور ويخترن في الجيمة قدر وفير من الغذاء المدخر وتوجد الجيمات داخل كؤوس خاصة تسمى الكؤوس الجيمية (Gemmae cups) منتشرة في المنطقة الوسطى من الثالوس ، وتنتشر الجيمات بالرياح أو باى عامل اخر فإذا ما تهيأت لها ظروف الانبات بعد ذلك نبتت بانتاج قممها النامية لنباتات مشيجية جديدة تمتد وتتفطح .

## ثانيا : التكاثر الجنسي :

- تختلف الماركانتيا عن اليريشيا في عدم انتظام الاعضاء الجنسية مباشرة على الثالوس ولكن توجد زوائد قائمة تخرج من السطح العلوي للنبات تسمى الحوامل وهي تتميز الى حوامل أنثريدية Antheridiophores او حوامل أرشيغونية Archegoniphores وذلك تبعا لما تحمله من اعضاء جنسية ، ويتكون الحامل من ساق اسطوانية الشكل تنتهي بقرص منتفخ في قمته .

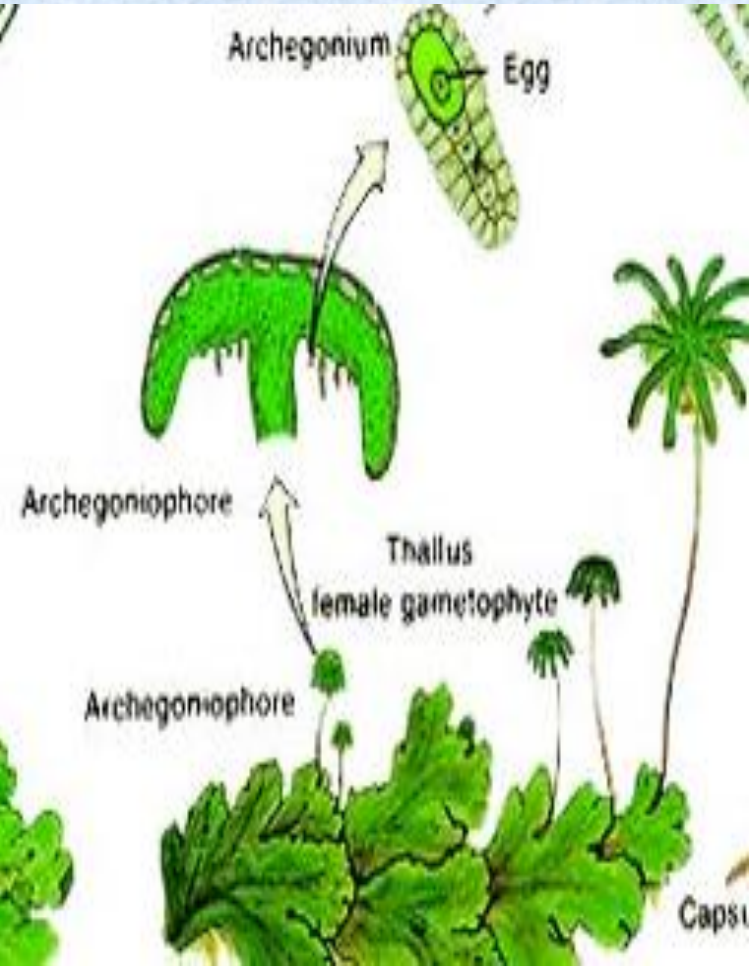




• الطور المشيجي ثنائي المسكن فتكون الأنثريدات على حامل انثريدي طويل قائم ينتهي بقرص مفصص الي 8-9 فصوص وتترتب الأنثريدات في صفوف وتكون أصغر الأنثريدات حجماً وسناً في كل صف تكون أقربها إلى القمة النامية وتدرج الأنثريدات في الكبر كلما ابتعدنا عن القمة متجهين إلى مركز القرص أي إن الأنثريدات تتعاقب تعاقباً قميّاً .

• وعند اكتمال نضج الانثريدة تتكون السابحات الذكورية فيها فتتحرر وتسبح في الماء متوجهة الي الارشيجونات فتدخلها وتتحد سابحة ذكورية مع بيضة لتكون الزيجوت .

- وتتكون الارشيجونات على حامل ارشيجوني له قمة تحتوى على 8-9 فصوص تستطيل على هيئة زوائد اصبعية تلتوى اسفل القرص وتصبح الارشيجونات متدلّية اسفل القرص وأعناقها متجهة لأسفل . ويحيط بكل ارشيجونة غلاف يعرف بالغلاف الكاذب (Pseudoperianth) ويحيط أيضا كل صف من الأرشيجونات ستار يعرف بالستار المغلف (Perichaetial flap) .
- يتكون النبات الجرثومي الناضج من قدم (Foot) وحامل عنق (Seta) وعلبة (Capsule) ويعمل القدم على تثبيت النبات الجرثومي في أنسجة النبات المشيجي وامتصاص الغذاء اللازم للنبات الجرثومي



- وأما الحامل وهو عضو وظيفته توصيل الغذاء إلى العلبة .  
وتعتبر العلبة كيس جرثومي داخله الجراثيم أحادية المجموعة الصبغية (ن) ويختلط داخل العلبة مع الجراثيم خيوط عقيمة هيجروسكوبية تعرف بالناثرات (Elaters) تتميز جدرها بوجود تغلظات لولبية واضحة بها وتعمل على توصيل المواد الغذائية من الحامل الأرشيجونى إلى الجراثيم لتغذيتها. وفي مرحلة الانتشار تقوم هذه الناثرات بوظيفة أخرى وهى معاونة الجراثيم على الانتشار وذلك لأنها شديدة الحساسية للرطوبة الجوية فهى تمتصها



- فتستطيل وتدفع الجراثيم فى حيز كبير مبتعدة عن النبات الأصلى وتنتشر الجراثيم التى تنمو كل منها على البيئة المناسبة مكونة نبات مشيجياً جديداً .
- ويتميز النبات الجرثومي بزيادة نسبة الأجزاء العقيمة التى تتمثل فى التشكل الخارجى للنبات واقتصار وجود الخلايا المنشئة للجراثيم داخل العلبة إلى جانب وجود خلايا عقيمة أيضا" داخل العلبة .

## الحزازيات القائمة Mousses

تشمل مجموعة كبيرة من النباتات واسعة الانتشار والتي تنمو غالبا في مناطق رطبة. يبلغ عدد انواعها 14.000 نوع تتبع 600 جنس تنمو هذه الحزازيات راسيا وتفتقر لوجود الجهاز الوعائي الحقيقي ، لذلك فإنها تتكون من أشباه اعضاء يضم هذا الصف 3 رتب:

or/ Bryales

or/ Sphagnales

or/ Andreales

الحزازيات القائمة (Mosses) Bryophytes

مثال نبات ( الفيوناريا، البوليتريكوم، السفاجنم، اندريا )

Funaria – Polytricum - Sphagnum- Andrea

## الحزازيات القائمة Mosses

• مثال: الفيوناريا *Funaria hygrometrica*

• يكثر نبات الفيوناريا في الأماكن الرطبة الظليلة حيث يغطي مساحات كبيرة من الأرض بالرغم من صغر حجمه ( طوله 3-5 ملم ) .

-الجيل المشيجي هو السائد.

-يتكون من شبه ساق قائمة تحمل أشباه أوراق صغيرة خضراء ذات تركيب حلزوني ، وأشباه جذور تثبتته في التربة .

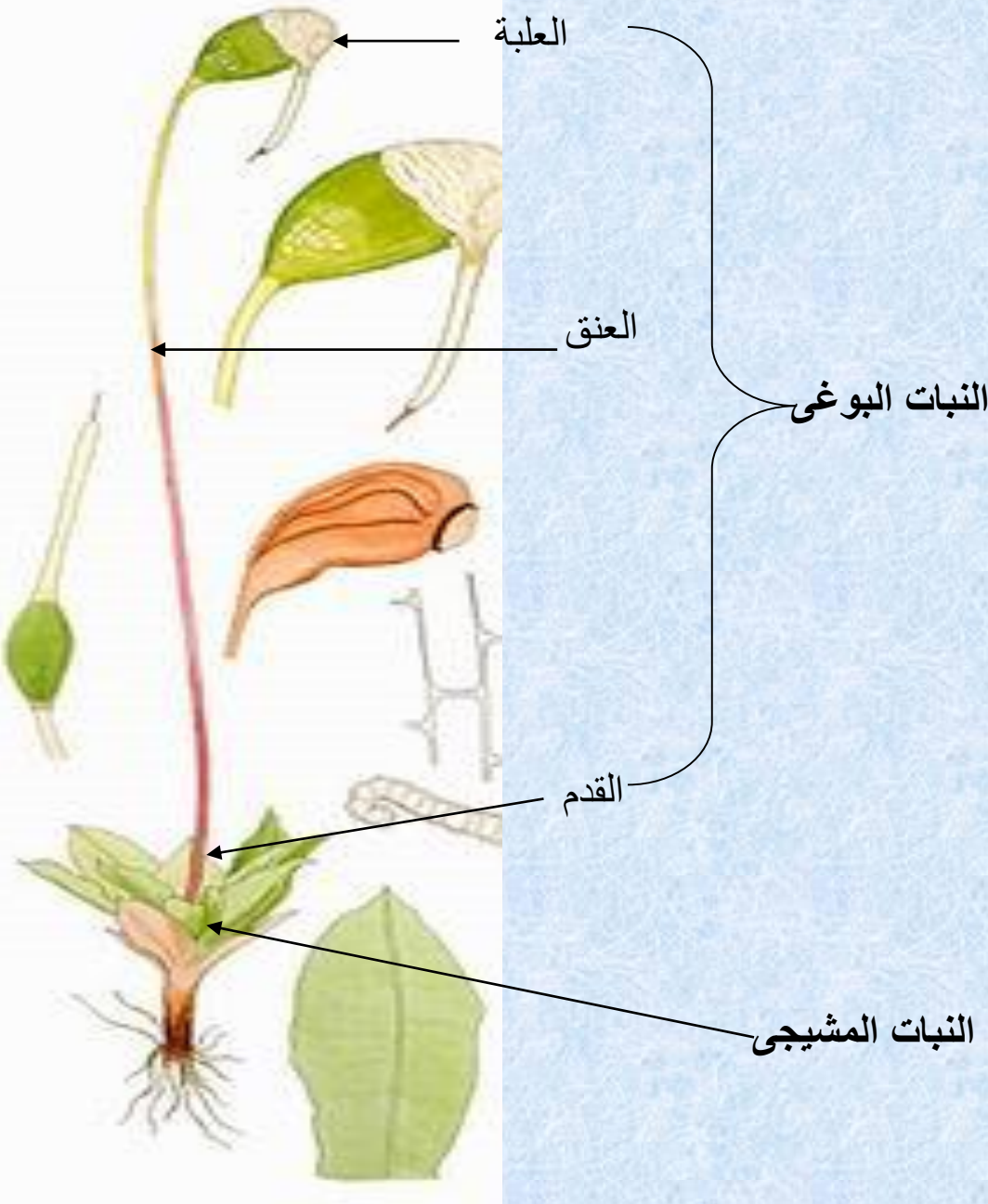
-يظهر على الجيل المشيجي في بعض فترات حياة النبات الجيل البوغي الذي يتألف من القدم والعنق والكيس البوغي ( العلبة ) الذي يتكون بداخله الأبواغ .





## الفيوناريا *Funaria hygrometrica*

- البيئه: نفس بيئه الماركنتيا .
- التركيب: يتركب النبات المشيجي من شبه ساق قائمه تحمل أشباه أوراق ذات شكل حلزوني وأشباه جذور تثبته في التربه
- يظهر عليه في بعض فترات السنه النبات البوغى الذى يتألف من القدم والعنق والعلبه التى توجد بداخلها الأبواغ.

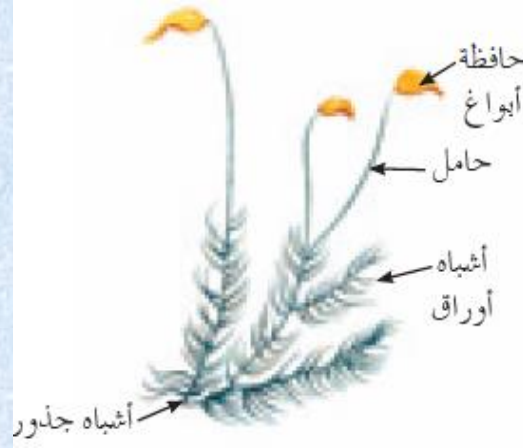


*Funaria hygrometrica*



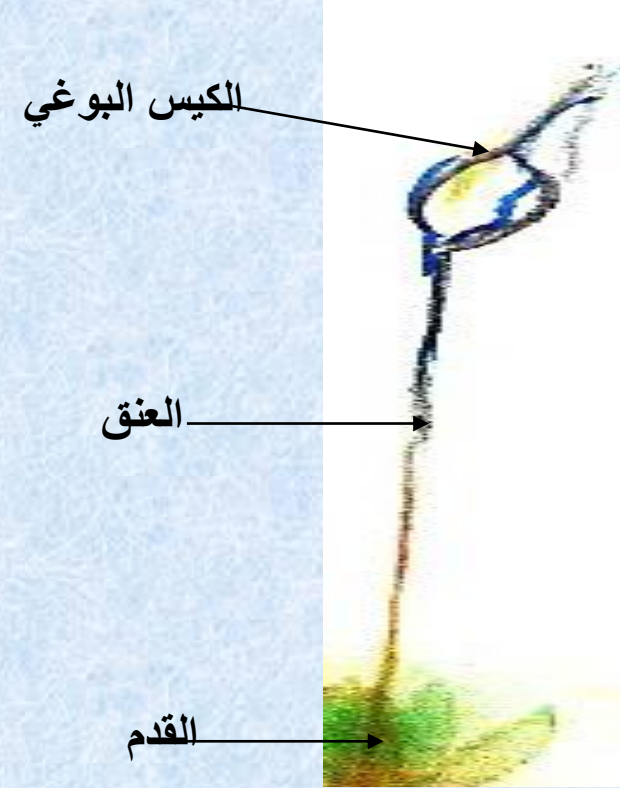
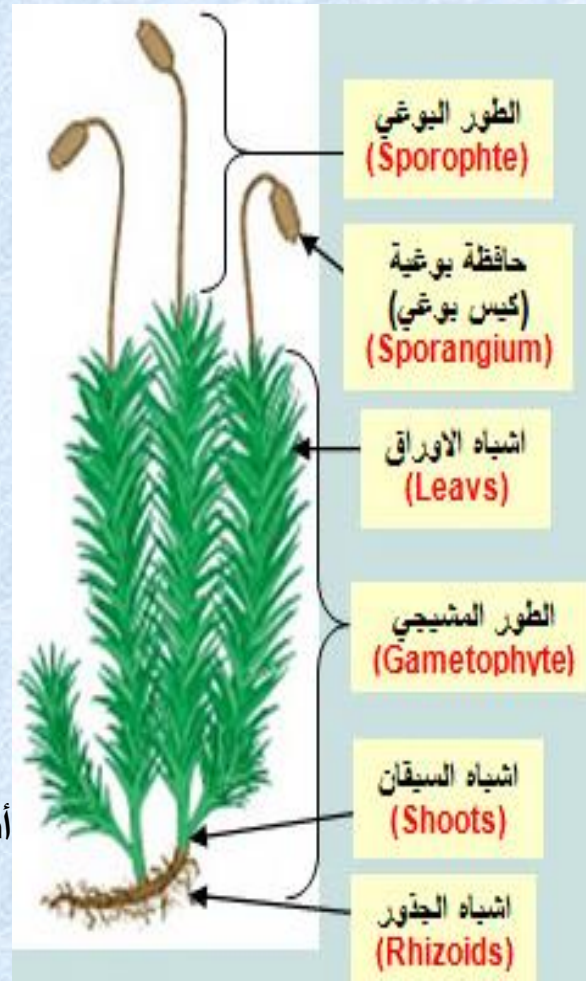
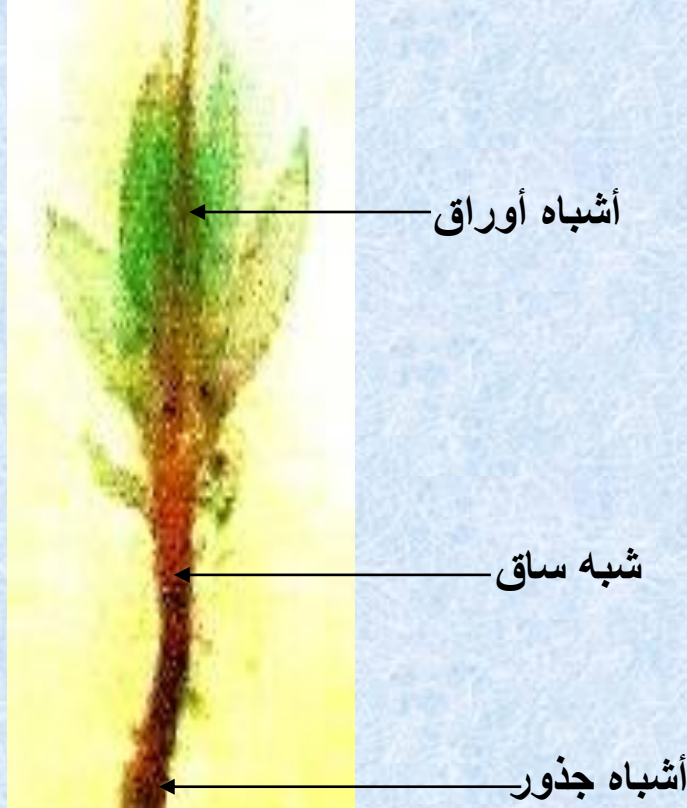
## النبات المشيجي

يتكون من شبه ساق قائمة تحمل أشباه أوراق صغيرة خضراء ذات تركيب حلزوني ، وأشباه جذور تثبته في التربة.

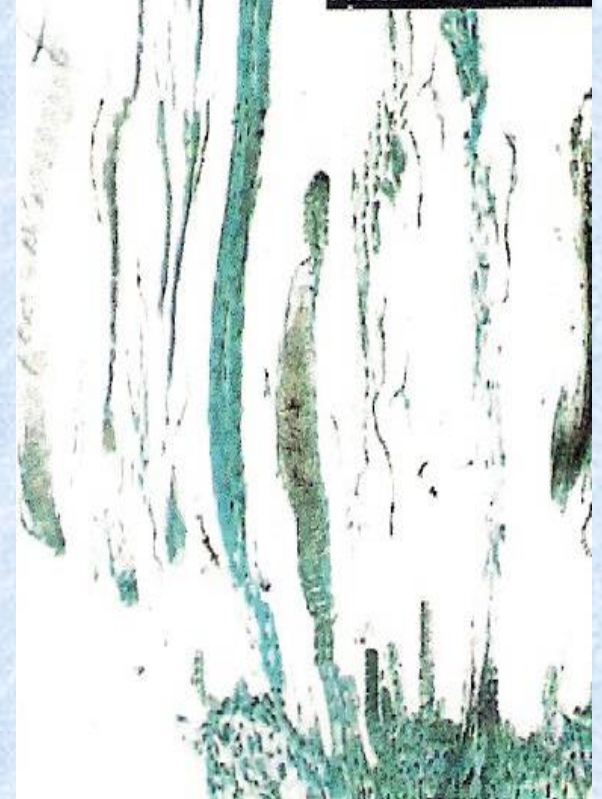


## النبات البوغي

الجيل البوغي الذي يتألف من القدم والعنق والكيس البوغي ( العبة ) الذي يتكون بداخله الأبواغ

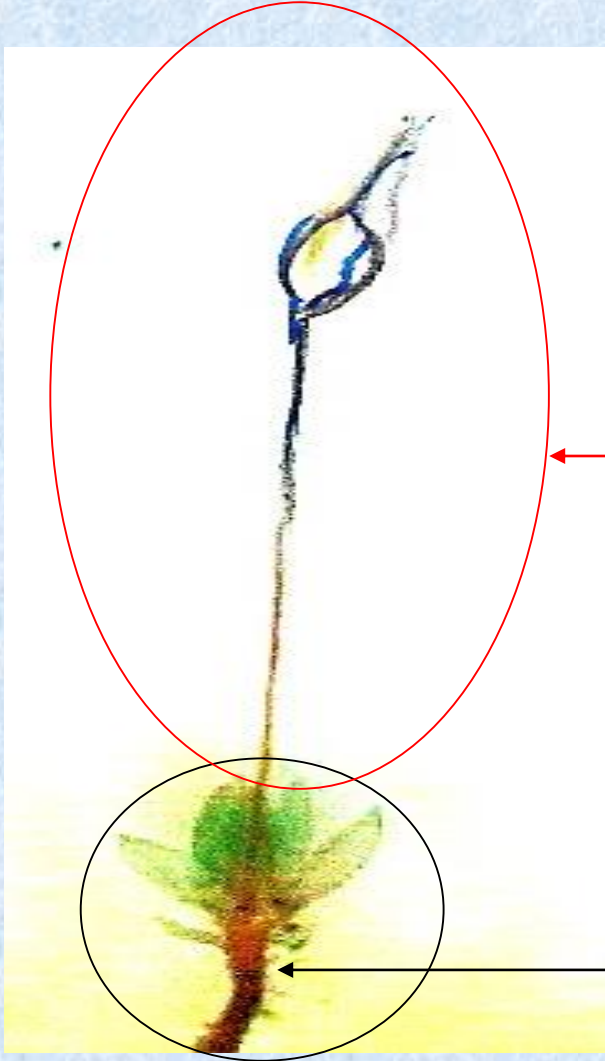


# زهرة حزازية مذكرة ومؤنثة في الحزازيات القائمة





# الطور المشيجي للفيوناريا حاملاً الطور الجرثومي



الطور الجرثومي

الطور المشيجي



اجزاء من الطور  
المشيجي للفيوناريا  
يحمل الطور الجرثومي



الطور المشيجى فى اسفاجنام



Photo: Jamil F. Jaber

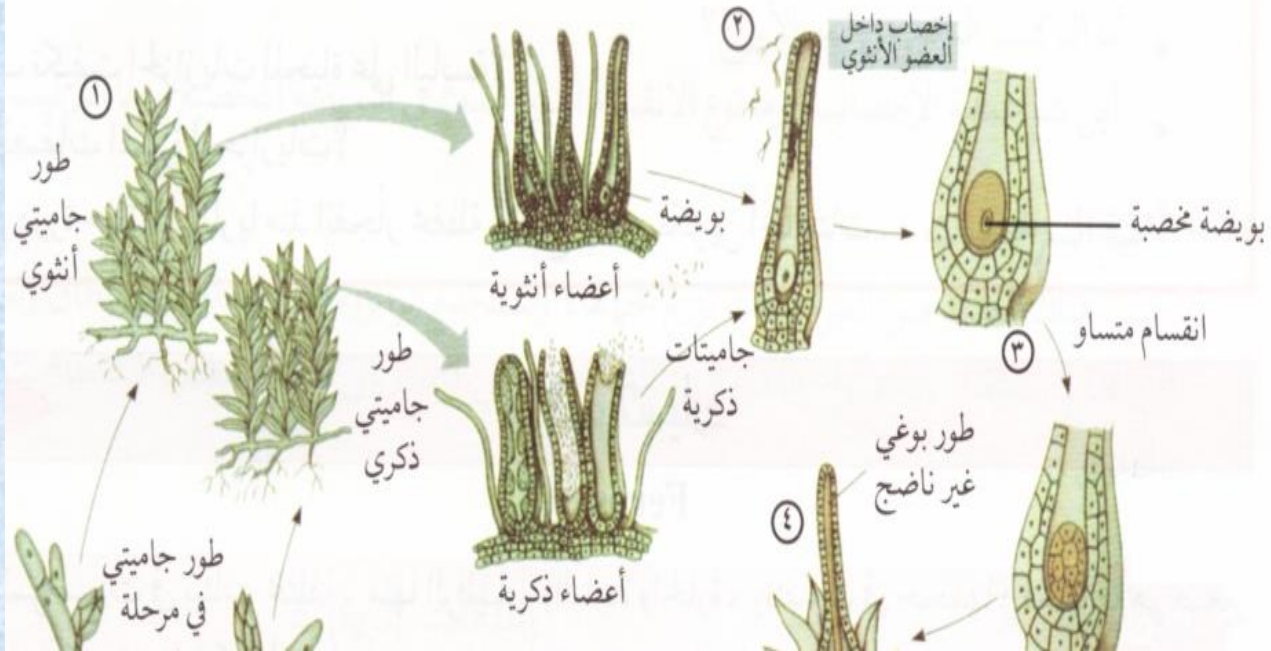
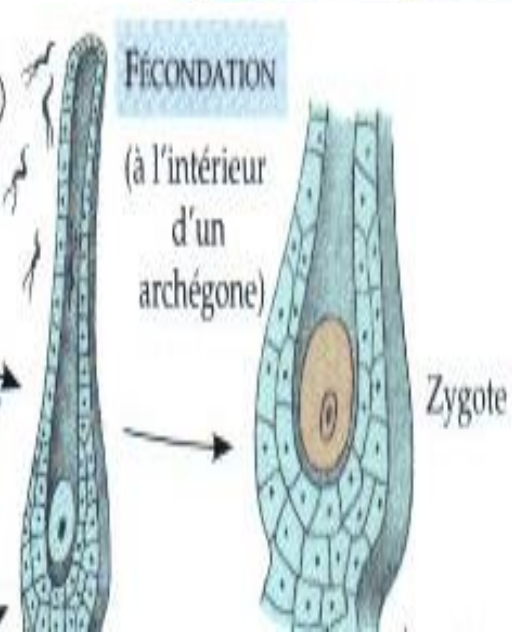
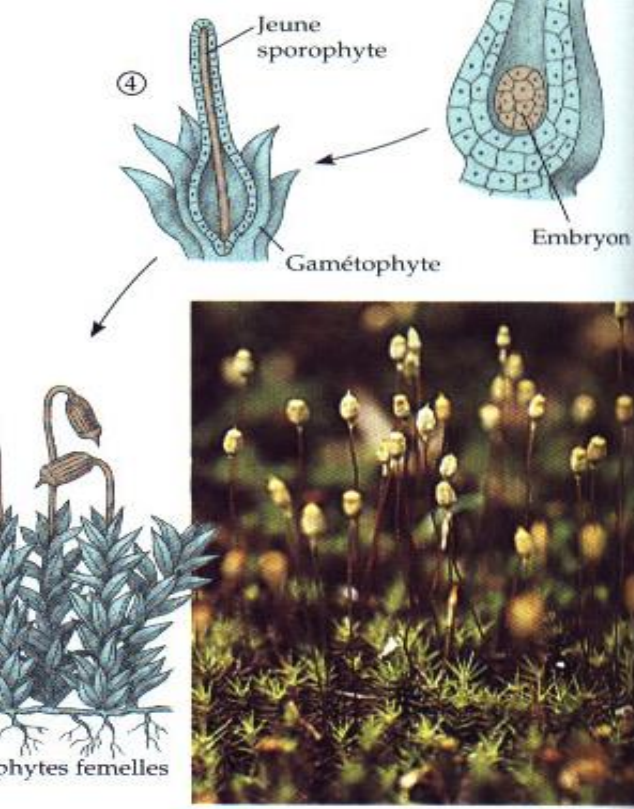
الطور المشيجى للسفاجنام حاملاً الطور الجرثومى



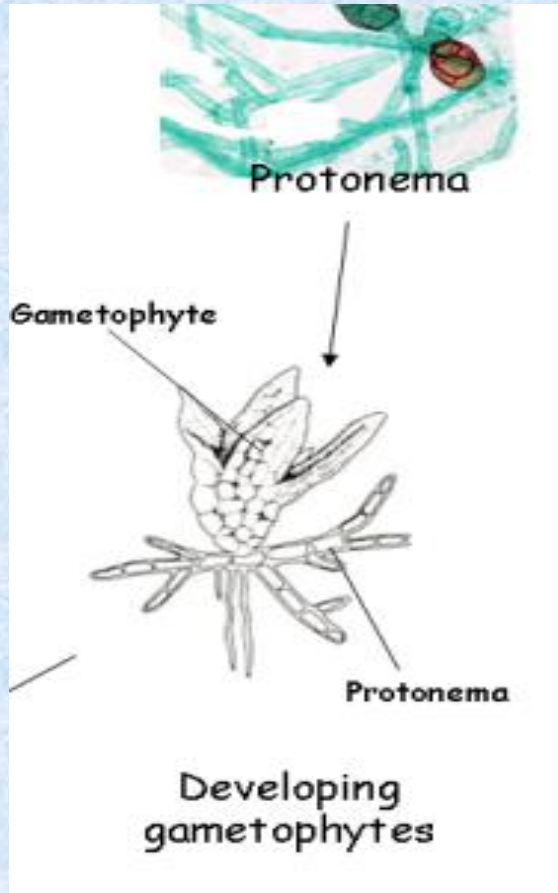
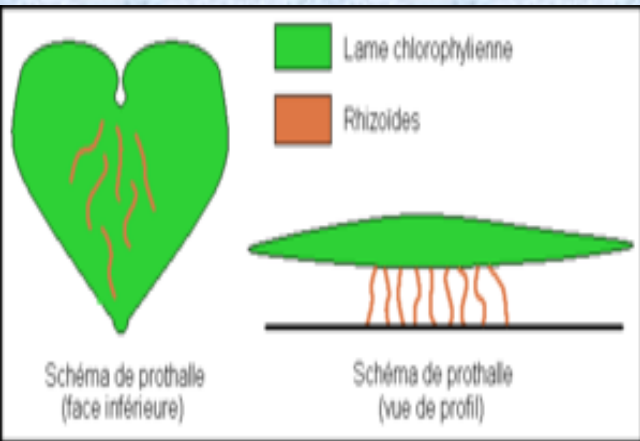
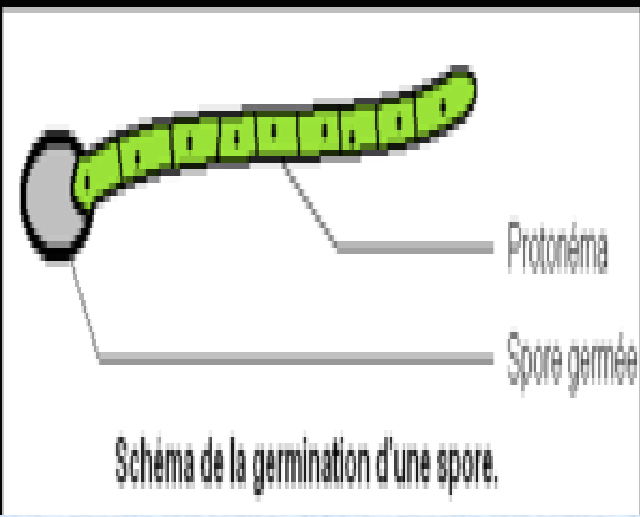
Photo: Jamil F. Jaber

## الإخصاب

يحدث الإخصاب في وجود الماء حيث تعوم السابحات الذكرية نحو الأرشيجونة و ينجح أحدها في إخصاب البويضة وتتكون اللاقحة التي تنقسم لتعطي نباتاً جرثومياً صغيراً يتميز الى قدم وشبه ساق وعلبه . يأخذ شبه الساق في الاستطالة فيؤدي ذلك لتمزق الجدار الأرشيجوني ويستطيل حاملاً معه العلبة لمسافة كبيرة فوق النبات المشيجي ويستمر جدار الارشيجونة مغطيا طرف العلبة فترة ثم تتحول الى اللون البني وتسقط .





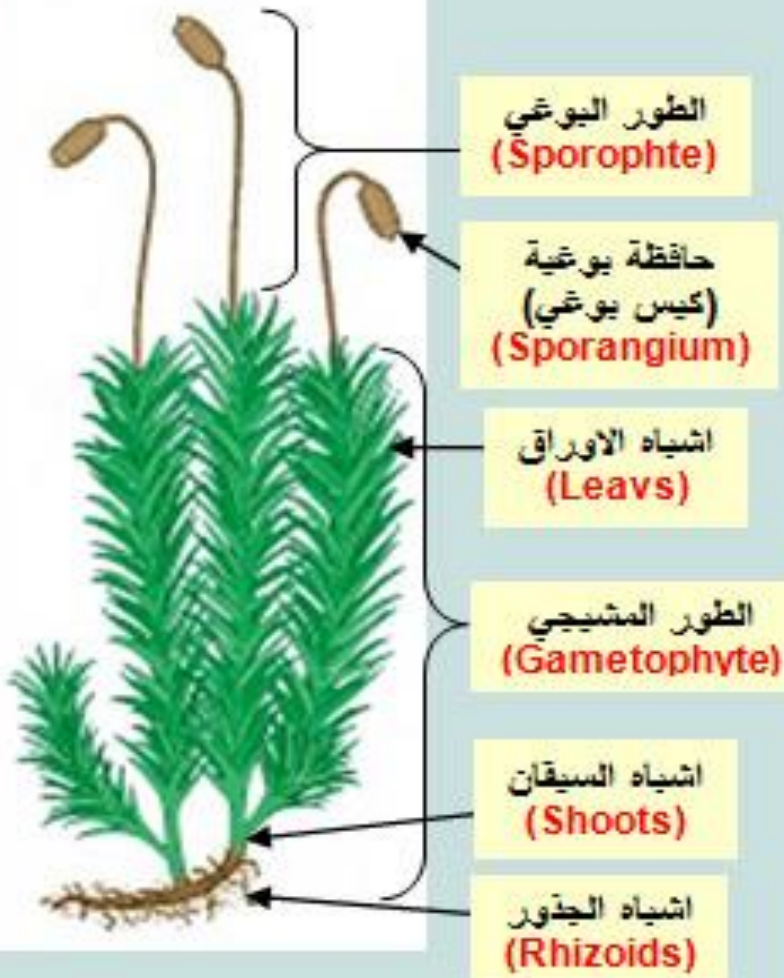


ويظهر طور خيطي او ثالوس بسيط  
يسمى الخيط الاولي  
**(Protonema)** يتوسط بين  
الطور الجرثومي والطور المشيجي  
ويمكن اعتبار هذا الخيط اولى  
مراحل الطور المشيجي ، وينتج  
الخيط الاولي براعم تبرز لأعلى في  
وضع قائم وتثبت لتعطي الفرع  
الهوائي الورقي الذي يمثل الطور  
المشيجي النهائي وبعد تكون النبات  
المشيجي يموت الخيط الاولي  
ويتكون النبات المشيجي من فرع  
قائم له ساق وأوراق متساوية  
الحجم تقريباً ومتشابهة التركيب  
وتحتوي خلاياه على بلاستيدات  
خضراء فيجهز غذائه بنفسه .





## الحزازيات القائمة (Mosses)



3: تركيب تيات القبوتاريا، احد الحزازيات القائمة.

- 1 معظم الحزازيات القائمة تتميز إلى ثابت مشيجي مذكر يحمل أنثريدات، وثابت مشيجي مؤنث يحمل أرشيجونات منفصلين عن بعضهما البعض.
- 2 تسيح الخلية المنوية في الرطوبة المغلقة للنبات إلى أن تصل إلى الأرشيجونة وتخصب البيضة.
- 3 تنقسم اللاقحة ثنائية العدد الكروموزومي عدة انقسامات غير مباشرة متتالية مكونة جنين الثابت البوغي بداخل الأرشيجونة.
- 4 ينمو جنين الثابت البوغي، ويكون له ساق يأخذ في البروز إلى خارج الأرشيجونة.
- 5 تبقى قاعدة الثابت البوغي متصلة بالثابت المشيجي معتمداً بذلك عليه في الحصول على غذائه.
- 6 يوجد الكيس البوغي (حافظة الأبواغ) في قمة الساق ويجري بداخله الانقسام الاختزالي مؤدياً إلى إنتاج الأبواغ أحادية العدد الكروموزومي. وباتكشاف الغطاء بالضغط عليه من الداخل تنتشر الأبواغ من الكيس بقوة وتنتشر في كل مكان حول الثابت.
- 7 تثبت الأبواغ بالانقسام غير المباشر مكونة الفتيل الأولي على هيئة خيط اخضر.
- 8 يستمر الفتيل الأولي أحادي العدد الكروموزومي النمو حتى يتميز إلى ثابت مشيجي كامل ناضج جنسياً مكملاً بذلك دورة الحياة.