



علم الطحالب والاركيونات المرحلة الثالثة

الحرزازيات BRYOPHYTES

الفصل الثاني

المحاضرة السادسة

م. سجاد عبد الغني عبد الله



س / كيف يتم نشوء الطور البيوغي؟



نشوء الطور اللاجنسي (البوغي) في نبات البيليا
* بعد حدوث عملية الاخصاب وتكون Oospore
وبعد مرور (5-6) أيام يبدأ هذا بالانقسام بصورة
مستعرضة لتكوين خليتين أحدهما علوية تسمى
Epibasal وخليية سفلية تسمى Hypobasal
* الخلية السفلية، لا تعاني انقسامات اخرى فتكون
بشكل حلّمة احادي الخلية تسمى الممص او المعلق
Suspoaser والتي تساعد في نمو الجنين عميقاً
في نسيج التخت.

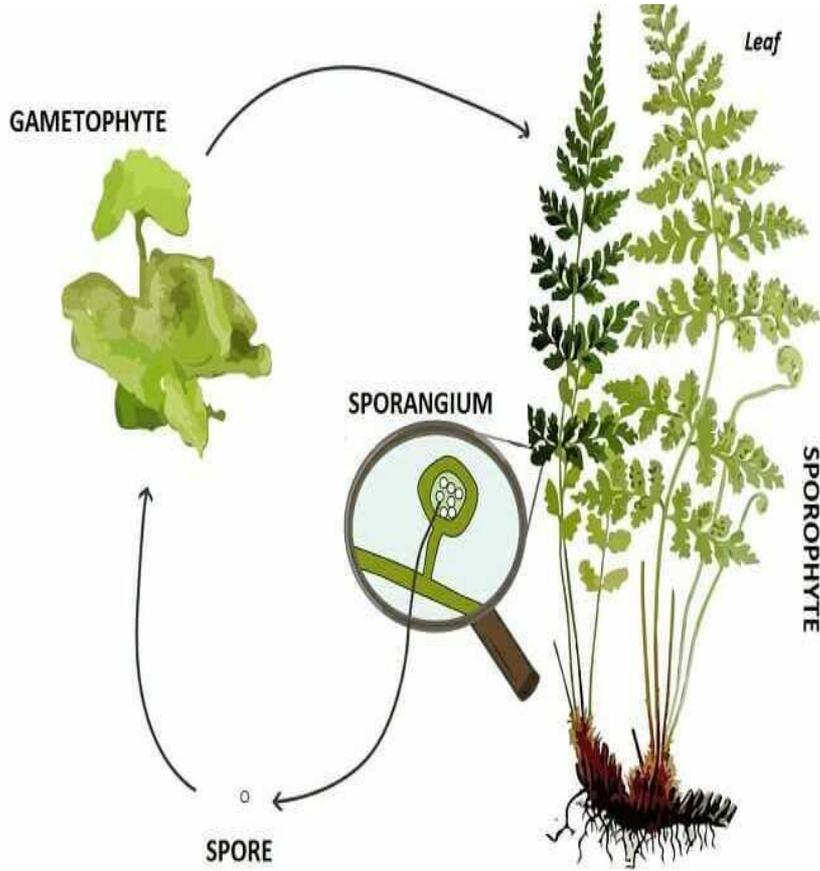
س / من اين ينشأ الطور البوغي (الطور اللاجنسي)

* ينشأ الحامل والعلبة من **الخلية العلوية** والتي تنقسم أولاً
بجدار مستعرض لتكوّن إطارين من الخلايا وهذه تنقسم
بصورة متكررة ليكون الإطار العلوي العلبة أما الإطار
السفلي يكون الحامل وتتميز إلى تركيب قمعي ماص
يسمى القدم (Foot)

* يصل الحامل العلبة بالقدم الذي يطمر في نسيج
الثالوس

إنبات ونمو الأبواغ (الطور البوغي)
تنمو الأبواغ داخل العلبة البوغية قبل تساقطها
وانتشارها.

* ينقسم كل بوغ انقسامين مستعرضة متتالية ليكون
جسم بيضوي رباعي الخلايا ليكون عدد من
الاطارات وقد يدعى Sporling وكل خلية من
هذا التركيب تحوي نواة وبلاستيدة وكمية من
البروتوبلازم.



- * يكوّن هذا التركيب ثالوس صغير تنقسم خلاياه عمودياً ماعدا الخلية القاعدية والخلية النهائية.
- * عندما تتحرر البوغ المتعدد الخلايا يكون مؤلف من كتلة بيضوية مؤلفة من 6-9 خلايا وعند سقوطها على التربة تنمو الخلية القاعدية مباشرة إلى شبه جذر صغير.

- * الخلية المركزية تستمر بالانقسامات الطولية.
- * الخلية القمية فتبدا بوظيفتها كخلية قمية للنمو حيث تنقسم الى اجزاء وبصورة متكررة لتكوّن الثالوس الذي يمثل النبات المشيجي.

ملاحظة:

دورة الحياة البيليا ان البوغ لاينمو مباشرة الى النبات المشيجي ولكنه ينقسم عددة انقسامات قبل ان يكون النبات المشيجي وان الخلايا التي تكون النبات المشيجي تكوتن متخصصة لتكوين اعضاء واجزاء محددة قبل تكوين اشباه جذور.

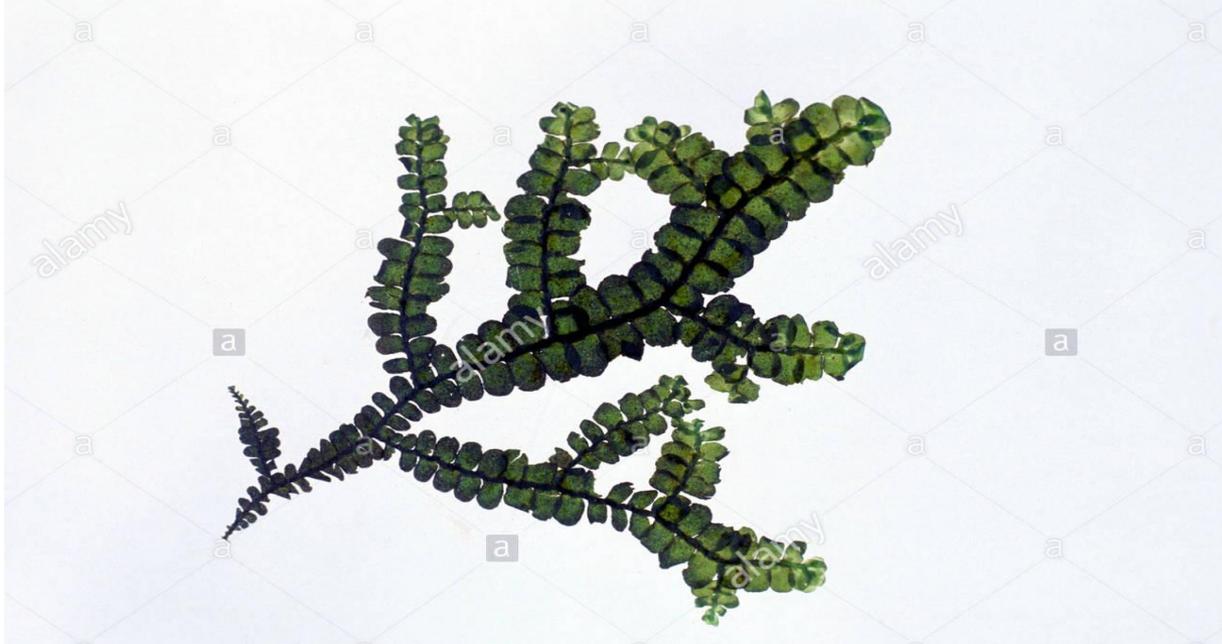
Division: Bryophyta

Class: Hepaticae

Order: Junigermaniales

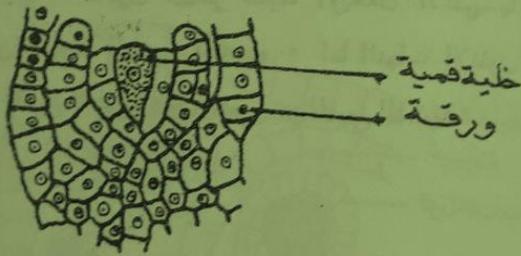
Genus: Porella

وهو من الحزازيات الكبدية الورقية الشائعة وينمو في المناطق المظلمة وعلى الصخور الرطبة وقلف الاشجار وينمو بشكل تجمعات متقاربة وبصورة مسطحة ولونة اخضر فاتح ويتكون النبات من ساق منبسط ظهريا وبطنيا وله تفرعات ورقية ويحمل الساق عدد كبير من اشباه الجذور ووظيفتها تثبت النبات.





أ



ب

* يتكون جسم النبات من ساق منبسط
ظهرياً وبطنياً ويكون اسطوانياً وله
تفرعات ورقية ويحمل الساق عدد كبير
من اشباه الجذور من جهته السفلية.
* تترتب الأوراق في ثلاث صفوف ،
صفيين من الأوراق الظهرية وصف من
الأوراق البطنية والتي تكون اصغر
حجماً.

* الأوراق الظهرية تكون ثنائية الفص
وغير متساوية التفصص.

شكل (٦٢)
أ. الظهر الخارجي لنبات البورسلا (Porella)
ب. النواقيس لنبات البورسلا .

التشريح الداخلي : يظهر التشريح الداخلي
للساق طبقتين من الخلايا

1. الخارجية وتدعى القشرة السطحية
وخلاياها صغيرة الحجم وسميكة الجدران.
2. الداخلية وتدعى اللب وخلاياها كبيرة
الحجم ورقيقة الجدران.

اما التركيب الداخلي للأوراق فيكون بسيط
جدا وتكون من صف واحد من من خلايا
مضلعة تحوي على عدد كبير من
البلاستيدات.

س/ ماهي المنطقة في جسم النبات التي يحدث فيها النمو . وماذا تسمى؟

النمو القمي في نبات البوريلا

* يحدث النمو القمي نتيجةً لفعالية الخلايا القمية الهرمية الرباعية الأوجه

* تنشأ من كل قطعة منفصلة من الخلايا القمية ورقة وجزء من الساق الساند لها.

* أولاً تنقسم القطعة بشكل متناظر إلى خليتين بنويتين مختلفة في الحجم.

* تنقسم الخلية الكبيرة منها عرضياً إلى خلية داخلية وخلية خارجية.

* تترتب الخلايا الثلاث المتكونة نتيجة للانقسام بحيث تكون اثنان منها بموقع مواجه أو باتجاه السطح الخارجي للقطعة.

* هاتين الخليتين تنقسم ثانيةً وبذلك تكون القطعة الأصلية مقسمة إلى

خمسة خلايا.

* اثنان خارجية في نهاية الورقة أما الخلايا السفلية فتتمو إلى الداخل وتكون الجزء الداخلي من الساق

* الأوراق التي تنشأ من الوجه الظهري للخلايا المرستيمية هي

الأوراق الجانبية أما التي تنشأ من الوجه البطني فهي الأوراق السفلية

خلية قمية
ورقة

س/ ماهي أوجه المقارنة بالتشريح الداخلي بين نباتي
البورلا والبيليا

التكاثر Reproduction لنبات البوريلا

1. التكاثر الخضري: ويكون بواسطة تقطع بعض التفرعات والتي تنمو كل منها الى نبات جديد او بواسطة تكّون .gemmae

2. التكاثر الجنسي : النبات ثنائي المسكن ويمكن تمييز محورين الذكري والانثوي ويكون النبات الذكري اصغر حجما ويحمل الانثريدة على فروع جانبية اما النبات الانثوي يكون اكبر حجما من النبات الذكري ولكن الفروع الانثوية اقصر من الفروع الذكرية.

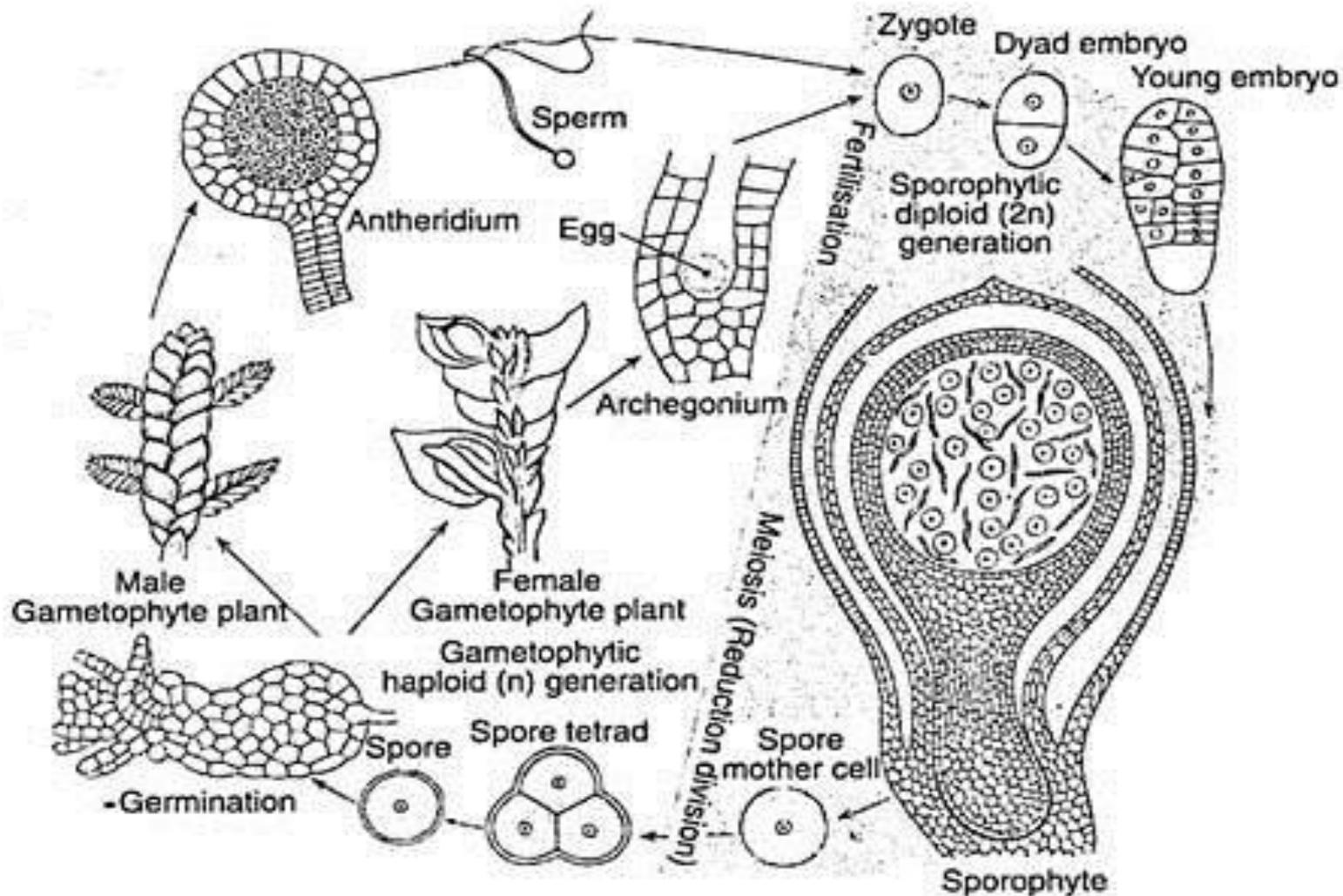
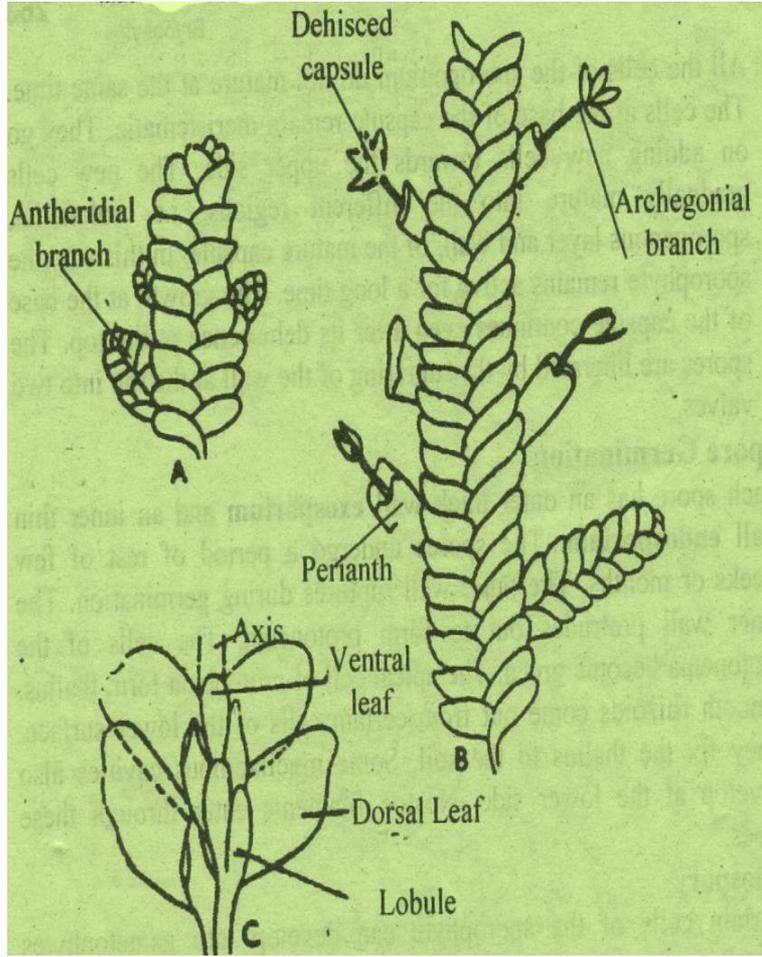


Fig. 6.28 : Life cycle of *Porella* showing alternation of generations

موقع الأعضاء الذكورية والأنثوية في
نبات Poerlia (النبات ثنائي المسكن)

* تحمل الاثرثيدة على فروع جانبية
قصيرة من المحور الرئيسي للنبات
في الجانب الايمن (النشوء مشابه
لنبات (البيليا)

* تنشأ الاركيكونة على قمة الفرع
الأنثوي (نشوء الاركيكونة مشابه
لنشوء الماركانشيا)



كيف يتم تفتح الانثريدة؟

الطرف البعيد من الانثريدة يكون اقل سمك من بقية المناطق وتتفتح الانثريدة بواسطة فصوص غير منتظمة وبمساعدة الماء واندفاع هذه الفصوص الى الخلف بقوة ، تنطلق الاندروسايت والتي تحتوي على الانثروزويدات سابحة إلى الخارج.

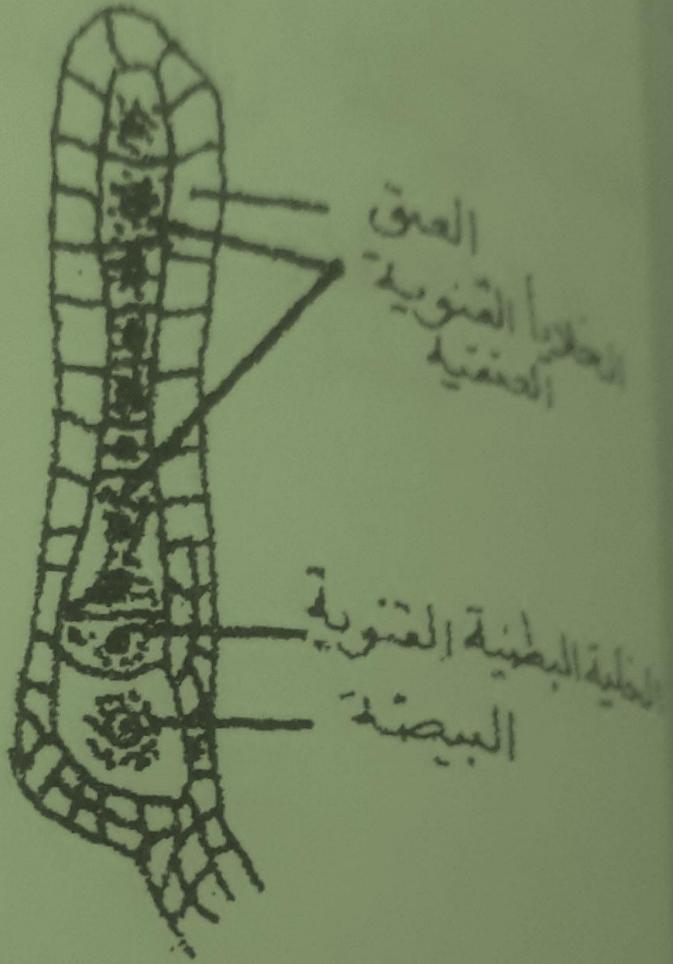
الفرع الانثوي

* تنشأ الأركيكونة على قمة الفرع الأنثوي كيف يتم ذلك؟

* تنقسم الخلية القمية عادةً بقطعتين أو ثلاث قطع هذه تكون الأوراق بعد أن تقطع كل قطعة بانقسام الخلية القمية إلى خلية داخلية وأخرى خارجية وهذه أي الخارجية تتحول مباشرة إلى خلية أمية للأركيكونة.

* يتوقف نمو الفرع عندما تتحول الخلية القمية له إلى خلية منشئة للأركيكونة.

* نشوء الاركيكونة مشابهة
لنشوئها في نبات الماركانيشيا
وتتألف من (5) صفوف عمودية
وبداخلها (6-9) خلايا عنقية قنوية
اما البطن فتحاط بجدار مكون من
طبقتين من الخلايا تحيط ببيضة
صغيرة وخلية بطنية قنوية



Fertilization الإخصاب

ينمو النبات الذكري والانثوي
عادة بصورة متقاربة إذ تحمل
الانثريدات (السابحات الذكرية)
من النبات الذكري الى الانثوي
بمساعدة الماء .

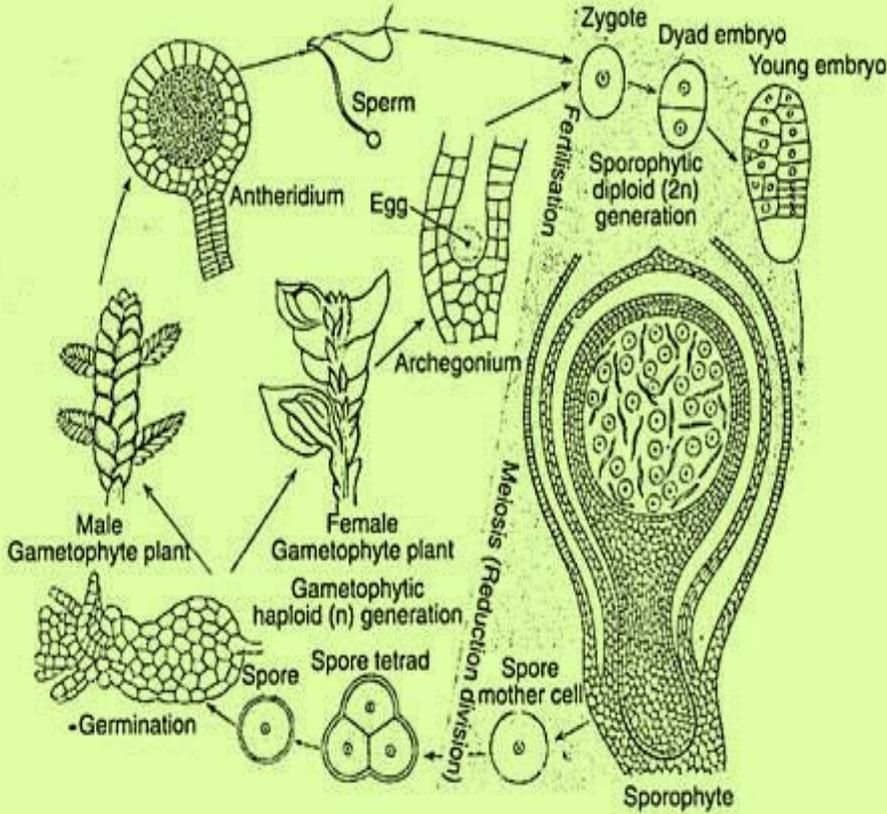
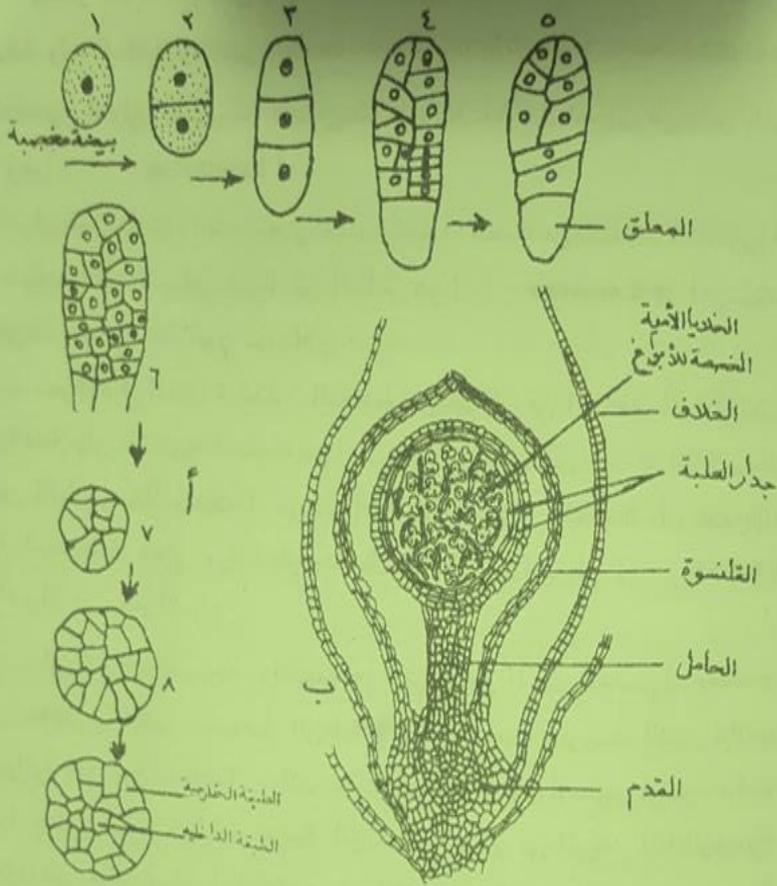


Fig. 6.28 : Life cycle of *Porella* showing alternation of generations

الطور البوغي

تحاط البيضة المخصبة (الزايكوت) بجدار سميك ويزداد حجمها ثم تنقسم ويتكرر الانقسام يتكون الطور البوغي، ويحاط الطور السبوري بواسطة القلنسوة ويكون بسمك عدة طبقات. ويتكون الطور البوغي من القدم والحامل والعلبة



شكل (٦٥)

أ. مراحل تكوين الطور البوغي في نبات البورسلا (porolla)
 ب. الطور البوغي الناضج في نبات البورسلا (porolla)

س/ ماذا يمثل الطور البوغي في الحزازيات؟

تفتح البوغ

عند نضج البوغ
يتناول الحامل
دافعاً العلبة الى
خارج الاغلفة
المحيطة وعندها
تفتح العلبة بأربعة
مصاريع كما في
نبات البيليا الا انه
تختلف عنه كون
هذه المصاريع
تمتد الى القاعدة



انبات الابواغ

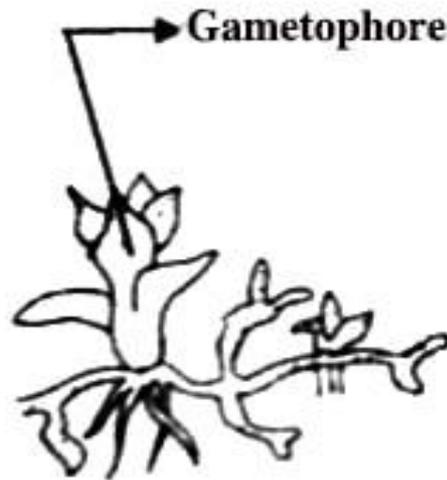
يصل قطر البوغ بين 0.03 الى 0.05 ملم وجدار البوغ يتكون من طبقتين خارجية وداخلية وتكون الطبقة الخارجية ملساء او تحوي حليمات باختلاف الأجناس * تعاني الابوغ عدة انقسامات قبل الانبات قبل تفتح العلبة وبذلك يظهر البوغ متعدد الخلايا عند تفتح العلبة.

* عند سقوط البوغ يتكون جسم صغير متعدد الخلايا هو PROTONEMA

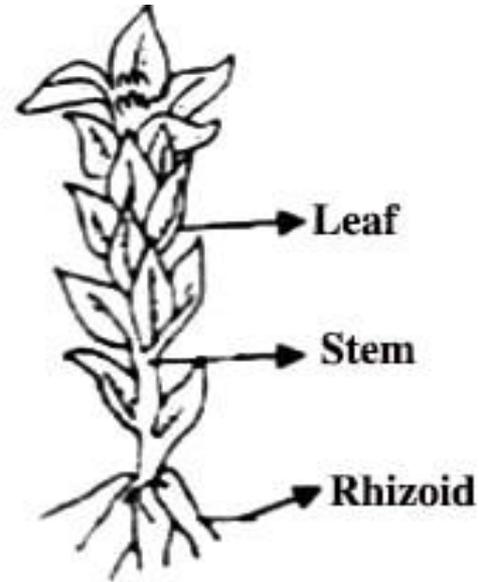
البروتونيميا: وهي عبارة عن جسم صغير متعدد الخلايا وتمثل البوغ النامي والذي يتميز الى اشباه الجذور والبراعم للنبات المشيجي (الكميثوفايطي)



Protonema



Modification
of protonema



A complete gametophore

Class: Musci, Bryopsida, (Mosses)

Suborder: Bryidae

تشمل الحزازيات القائمة mosses عددا كبيرا من النباتات المنتشرة في المناطق الممطرة الرطبة الظليلة . وتمتاز نباتاتها بوجود طورين من أطوار النمو ، الطور الأول خيطي الشكل ويخرج منه أشباه جذور قرصية الشكل عادة ، ويعرف بالبروتونيما ، والطور الثاني يبدأ ظهوره كبراعم تنشأ على البروتونيما مكونة سيقان تحمل عليها أوراق صغيرة مرتبة في وضع حلزوني

الصفات العامة:

1. تتميز النبتة الى المحور والاوراق واشباه الجذور .
2. ترتيب الاوراق بشكل دائري حلزوني .
3. تنمو الاعضاء التناسلية من الجزء القمي .
4. يتميز النبات في الطور البوغي الى قدم وحامل وعلبة .
5. يتكون جدار الخلية من عدة طبقات من الخلايا الحاملة للكوروفيل .
6. لا توجد الانسجة الوعائية الحقيقية والخلايا الناقلة .

7. لا يكون تفرع النبات تفرعا منتظما والتفرعات تنمو من تحت الورقة.

8 . يحتوي البطن على خلايا كثيفة مقارنة بالحزازيات الكبدية.

9. تتفتح العلبة عادة من الجزء العلوي بواسطة انواع مختلفة من الاغطية (القبعات).

10. يوجد العرق الوسطي في جميع الحزازيات القائمة عدا النوع sphnagum.

Division: Bryophyta

Class: Musci, Bryopsida, (Mosses)

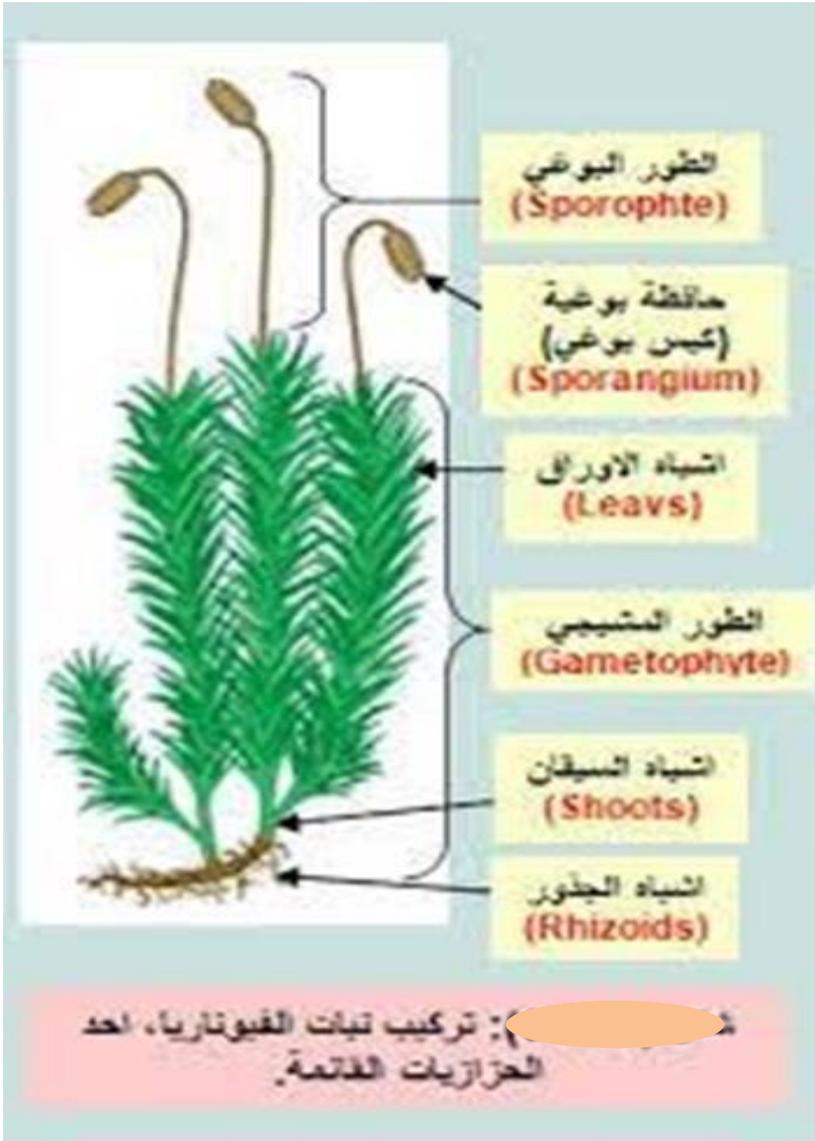
Suborder: Bryidae

Genus: Funaria

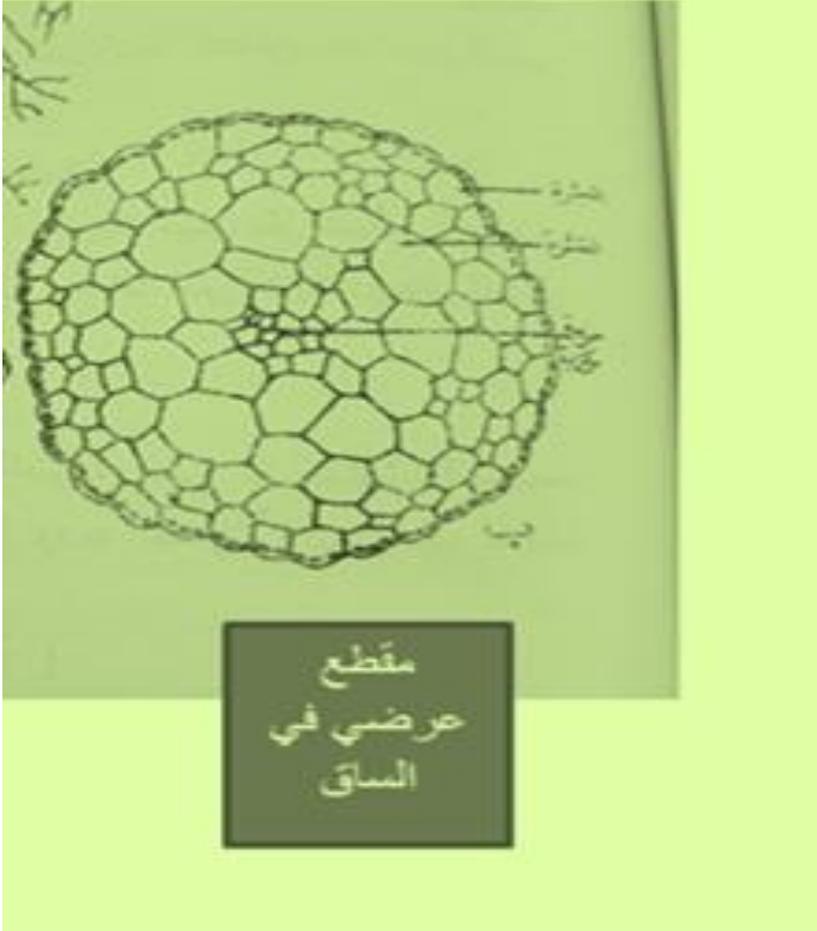
نبات الفيوناريا: Funaria

المظهر الخارجي

- * صغير حجمه (طوله 1-10 سم.
- * الجيل المشيجي السائد.
- * يتكون من شبه ساق قائمة تحمل أشباه أوراق صغيرة خضراء ذات تركيب حلزوني ، وأشباه جذور تثبته 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.



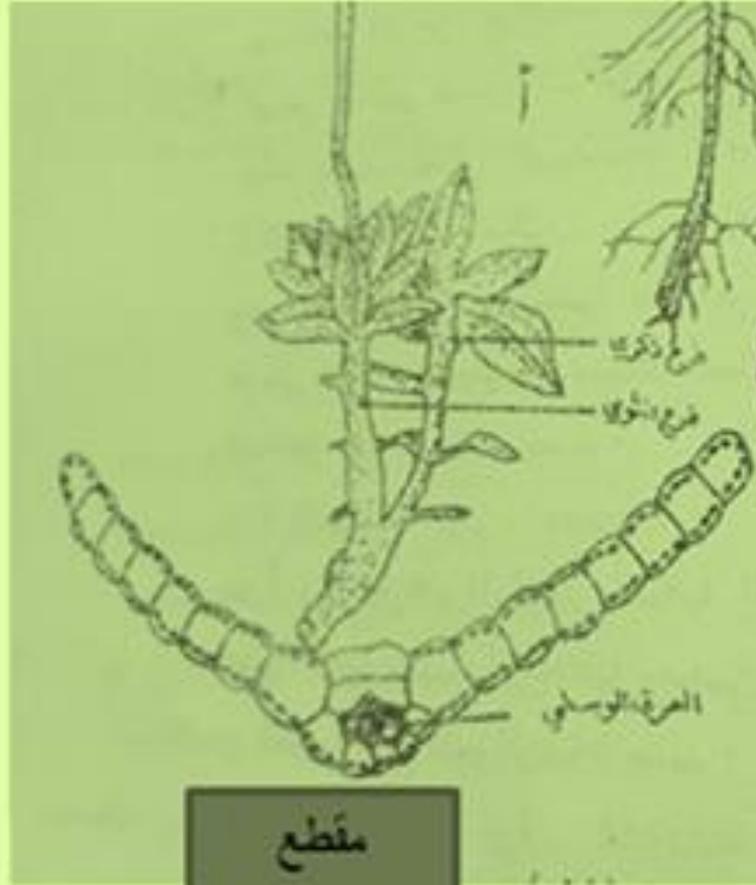
التشريح الداخلي للساق: يمكن تمييز ثلاثة مناطق



1. البشرة وهي الطبقة الخارجية وتتكون من صف واحد من الخلايا وتكون حاوية على البلاستيدات الخضراء.
2. الطبقة الوسطى تتكون من عدة صفوف من الخلايا وتحتوي على خلايا سميكة الجدران إذ تعطي الدعامة الميكانيكية للساق .
3. الطبقة الداخلية تكون من خلايا عديمة اللون رقيقة الجدران ومرتببة بصورة متراصة وتعمل على توصيل الماء الى اعلى فضلا عن دعم الساق وتسمى الحزمة المركزية Central Strand

التشريح الداخلي للأوراق:

يتكون سمك الورقة من خلية واحدة عدا منطقة العرق الوسطي والتي يبلغ سمكها عدة خلايا. خلايا الاجنحة رقيقة الجدران برميلية الشكل او مثلثة برنكيميية تحوي بلاستيدات خضراء، خلايا العرق الوسطي تكون سميكة الجدران تعطي الدعامة للورقة وتساعد في نقل الماء والاملاح و المواد الغذائية.



مقطع
عرضي في
الورقة

Reproduction

Tow methods of reproduction

1. Vegetative Repro.

a. Primary protonema

قد يتجزأ البروتينيميا الى اجزاء او براعم
وكل برعم ينمو الى نبات جديد

b. Secondary protonema

عند قطع اي جزء من اجزاء النبات الاعتيادي، قد ينمو الجزء المقطوع الى نبات جديد.

C. Bubilis

وهي عبارة عن تراكيب صغيرة تتكون في بعض الأحيان على أشباه الجذور أو على تفرعات البروتيميا. تتفصل من النبات وعند توفر الظروف الملائمة تنمو إلى نبات جديد.

Gamma

تراكيب خضراء اللون متعددة الخلايا صغيرة وشبه دائرية تتفصل عند نضجها عن النبات الام لتنمو الى نبات جديد.

E. Rhizoid

اشباه جذور منبطحة تحمل براعم تنشأ من النبات
الناضج إذ تنمو هذه البراعم لتكون نبات كامل.

F. Leaves

قد تسقط بعض الاوراق من النبات الناضج لتكون
تركيب خيطي ينمو الى نبات جديد

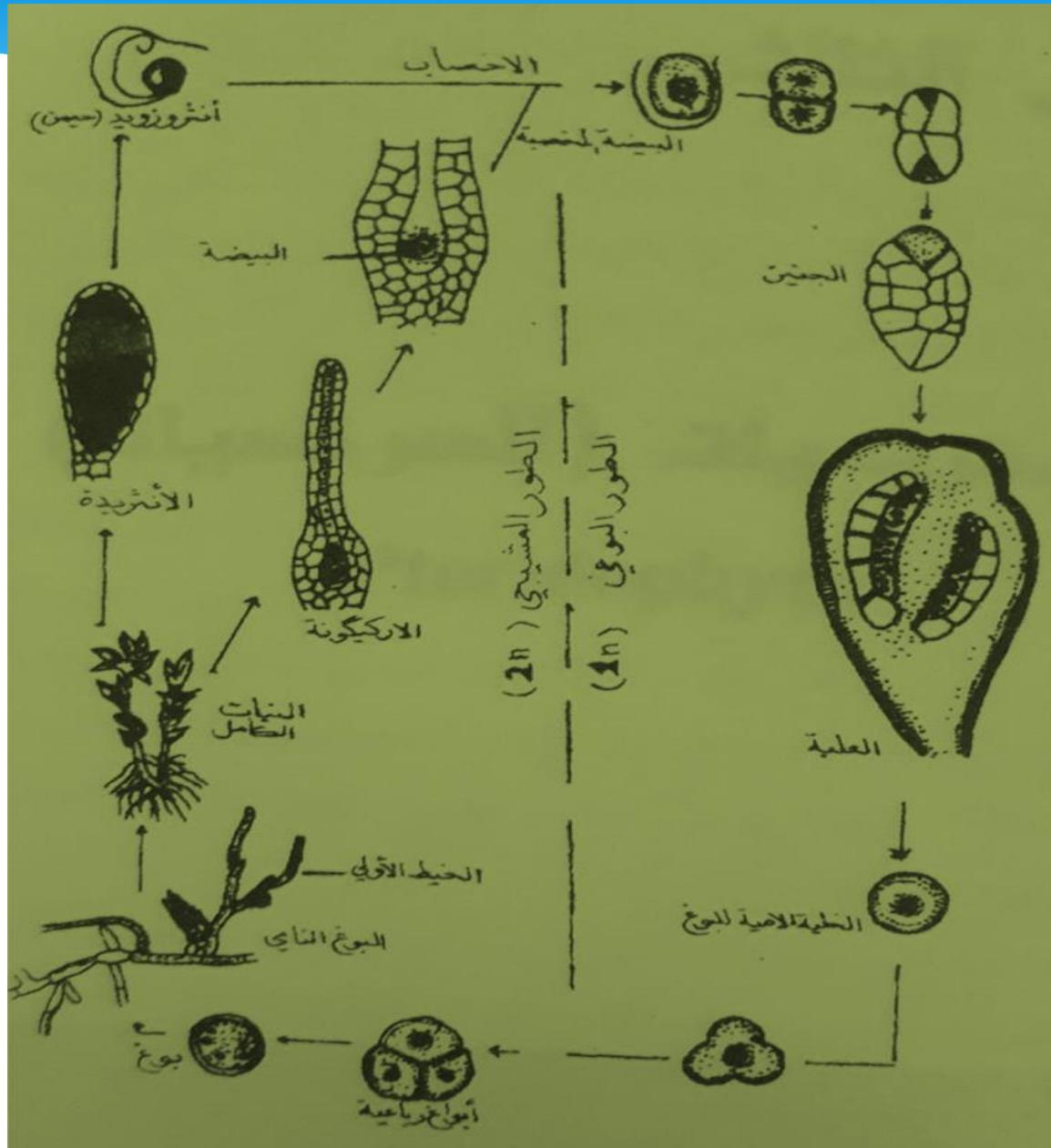
س/ قارن بين التكاثر الخضري في جنسي البورلا والفيوناريا

التكاثر الجنسي

* يكون نبات الفيوناريا أحادي المسكن، تحمل الأعضاء الذكرية والأنثوية على فروع مختلفة لذلك تبدو مظهرياً وكأنها ثنائية المسكن.

* تتكون أولاً الأعضاء الذكرية، و تُحمل الأعضاء الانثوية على فرع جانبي وتحاط عادةً بأوراق خضراء تسمى Perigonial leaves حيث تكون ما يشبه الظرف وذلك لحمايتها أثناء مراحل تكوينها.

* عند بدء تكوين الأعضاء التكاثرية تتوقف الخلايا القمية عن فعاليتها فيتوقف النمو.



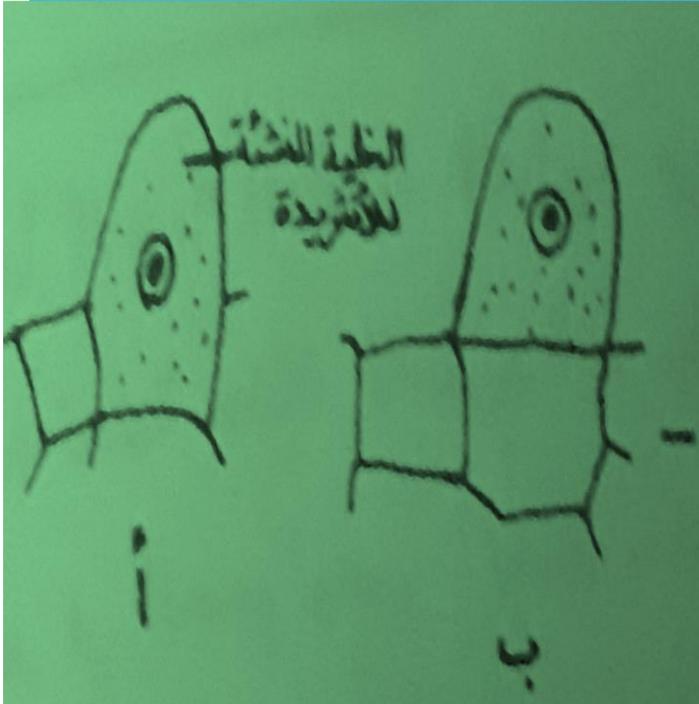
نشوء الأعضاء التكاثرية الذكرية

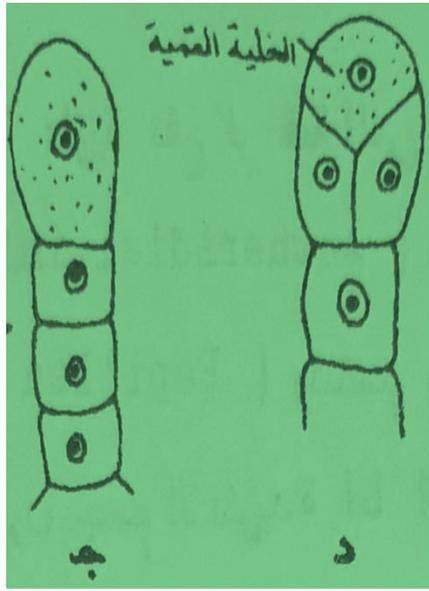
* تنشأ الأعضاء التكاثرية الذكرية من خلية علوية تقع في قمة الفرع الذكري تتوظف كخلية منشئة تسمى

. Antheridial initial

* تكبر هذه الخلية بالحجم وتصبح بشكل حلمة وتنقسم بواسطة جدار مستعرض إلى خليتين .

* الخلية العلوية تكوّن جسم الانثريدة اما الخلية السفلية فتكون الجزء المطمور في الحامل الذي يقع في نسيج الأوراق.

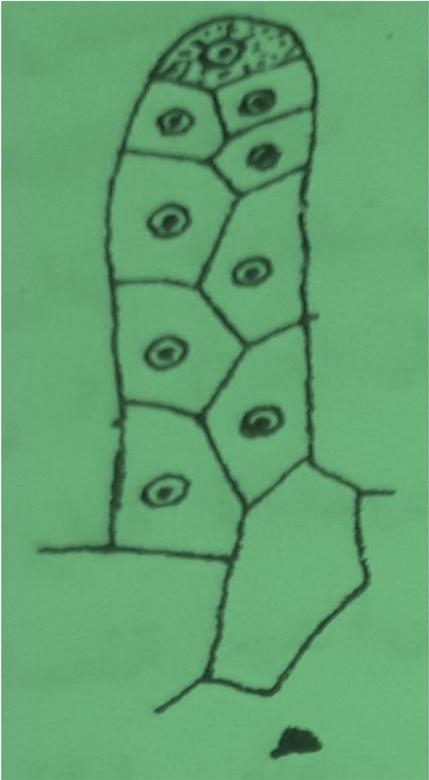




* تنقسم الخلية العلوية عدة انقسامات مستعرضة لتكوّن (4-6) خلايا، الخلية الطرفية منها من هذه الخلايا تكبر بالحجم لتكوّن الاثرية الاولية (Primary antheridial).

* تنقسم خلية الاثرية الاولية بواسطة جدارين مائلة لتكون خلية قمية تعاني عدد من الانقسامات لتكوّن تركيب متطاول مكون من (5-8) خلايا.

* الخلية السفلية من هذا التركيب تعاني انقسامان لتكون حامل سميك مكوّن من بضع خلايا.



* الخلايا العلوية من التركيب السابق اي تركيب (5-8) تنقسم بواسطة جدار مائل يقسم كل خلية الى خليتين غير متساوية في

الحجم، الخارجية صغيرة وتمثل الخلية المنشئة للجدار (Jacket).

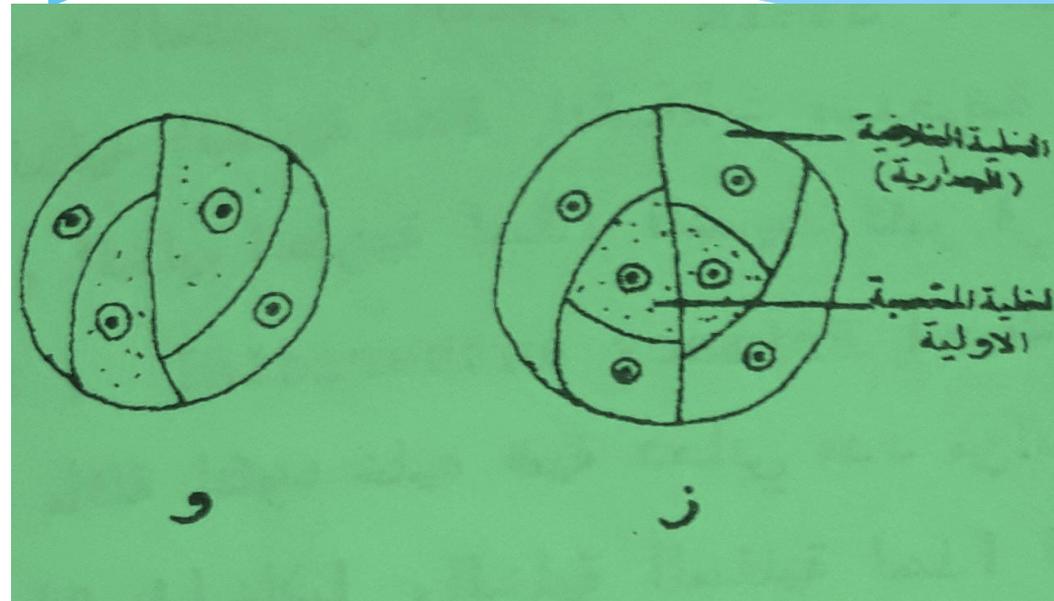
* الخلية الداخلية الكبيرة تنقسم لتكون خلية خارجية محيطية أخرى منشئة للجدار و خلية داخلية

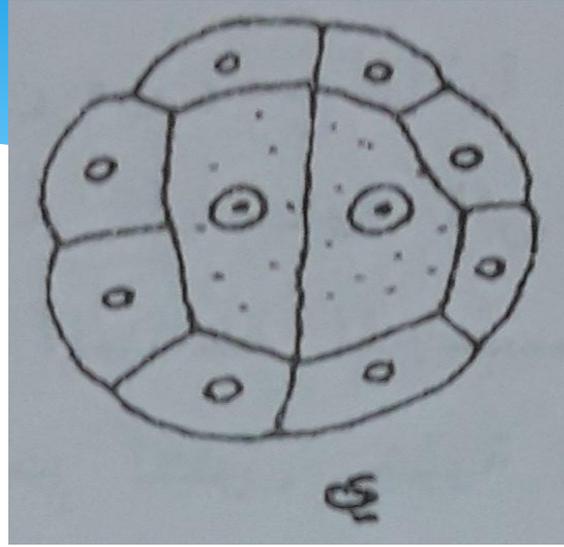
تمثل الخلية الجنسية الاولى

(Primary androgonial cell)

والتي تظهر بالمقطع العرضي مثلثة الشكل

الشكل





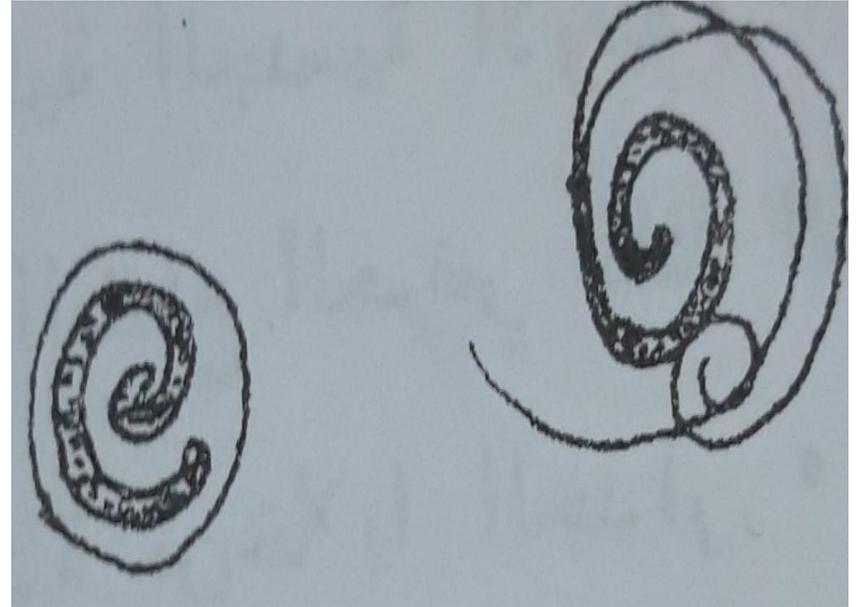
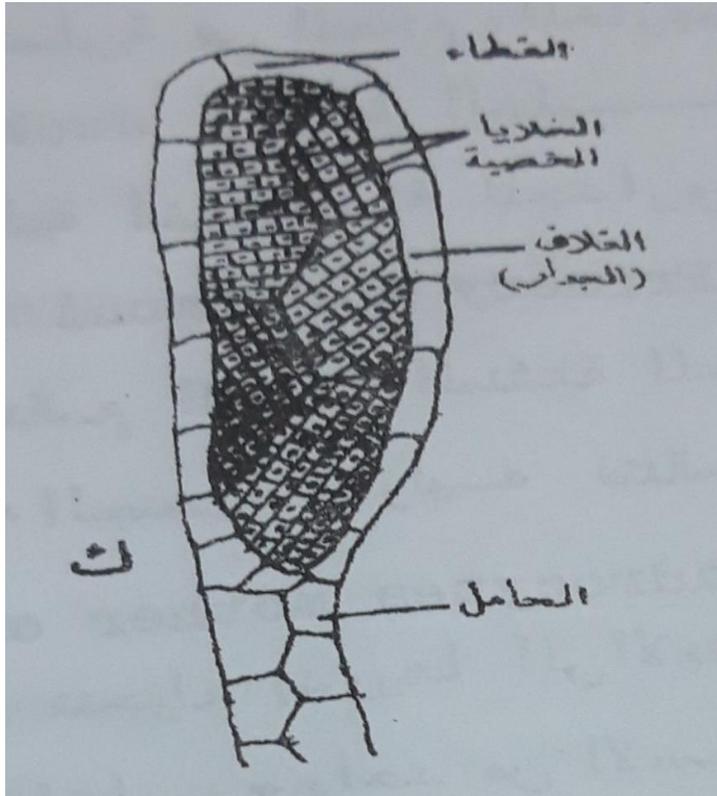
* تنقسم الخلايا المنشئة للجدار لتكوّن طبقة واحدة من خلايا الجدار، أما الخلية الجنسية الأولية تنقسم مرتين لتكوّن الخلايا الأمية الجنسية

Anthrocytes mother .cells

* هذه الأخيرة تنقسم بدورها لتكوّن خليتين جنسيتين والتي تتحول بدورها إلى الانثروزويدات)

(Anthrozoids) والتي تتميز باحتوائها على زوج من الأسواط

* في الجزء القمي للعضو التكاثري الذكري يتكون تركيب يمثل غطاء الانثريدة يسمى (Operculum) وهو عبارة عن الخلية القمية للانثريدة



العضو التكاثري الناضج

* يلاحظ وجود الأعضاء الذكرية الناضجة في المقطع العمودي في منطقة القمة للفرع والتي تمتاز بشكلها الهراوي ولونها البني المحمر.

* ويلاحظ مراحل نضج الانثريدات التي تكون متبادلة مع الخيوط العقيمة والتي تتألف من الخلايا المتطاولة.

* الخلية الطرفية في كل خيط تكون كبيرة الحجم وتحتوي خلاياها على البلاستيدات الخضراء، كما ان وظيفتها حماية الأعضاء التكاثرية أثناء نموها



* تركيب العضو التكاثري الذكري الناضج يكون
ذو شكل صولجاني طوله 3.4- 4 ملم وله حامل
ويحاط جسم النثرية بعدد من العقيمة وهذه تمثل
جدار الانثرية (Jacket).

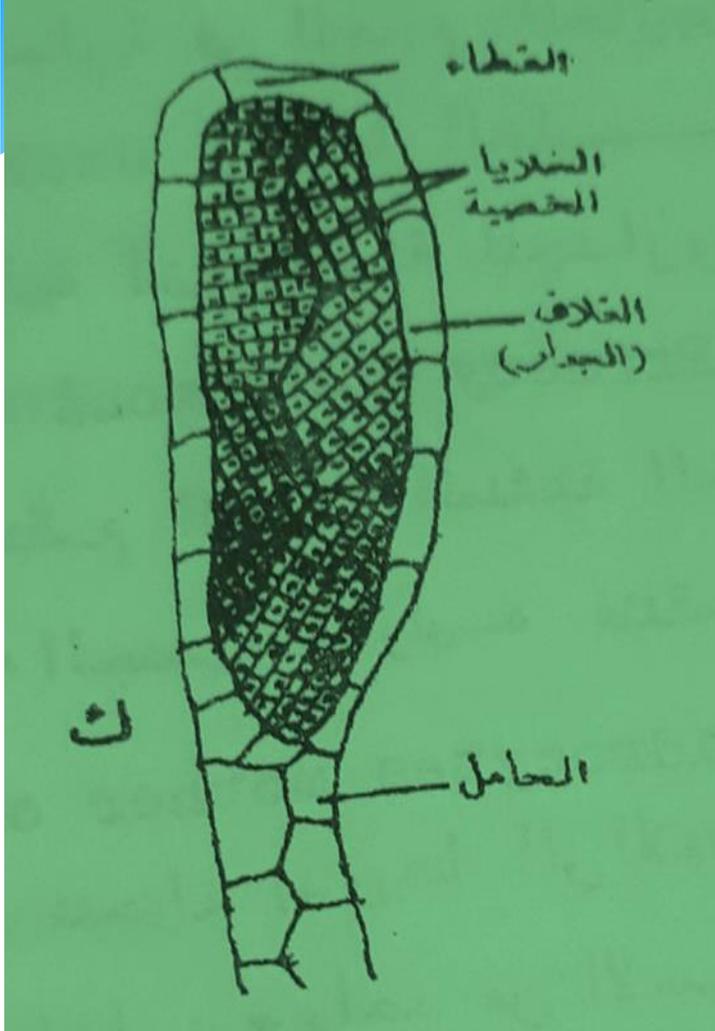
* الانثرية تكون برتقالية اللون او بنية محمرة
وتظم عدد من الخلايا الجنسية الأمية والتي تكون
الخلايا الجنسية (Androcytes) والتي تعطي
الأنثروزويدات الثنائية الاسواط

تفتح العضو التكاثري الذكري

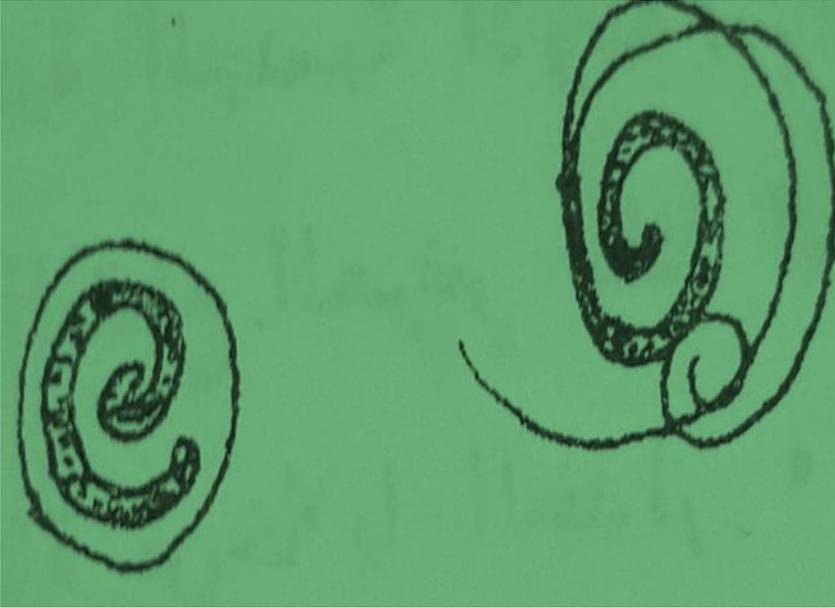
* عند نضج الانثريدة وبتواجد الماء يصبح غطائها (Operculum) جيلاتيني حيث يمتص الماء ويولد ضغط على الجدار الداخلي الذي يتمزق وفي نفس الوقت يصبح جدار androcytes جيلاتيني ويمتص الماء

* ونتيجة للضغط يتجزأ الجدار الداخلي للغطاء ويتكون ثقب في منطقة الغطاء

يخرج منه الانثروزيدات مع كتلة جيلاتينية والتي تذوب بعد ذلك فتخرج الانثروزيدات حرة سابحة في الماء المحسب بواسطة زوج من الاسواط.



يكون الانثروزيد صغير
الحجم وملتف بصورة
حلزونية وله زوج من
ولأسواط من نوع
Whiplash في مقدمة
الجسم وله نواة أحادية
المجموعة
الكر وموسومية



شكراً لحسن الإصغاء والمتابعة