



# علم الطحالب والاركيكونات

الحزازيات BRYOPHYTES



المحاضرة الخامسة

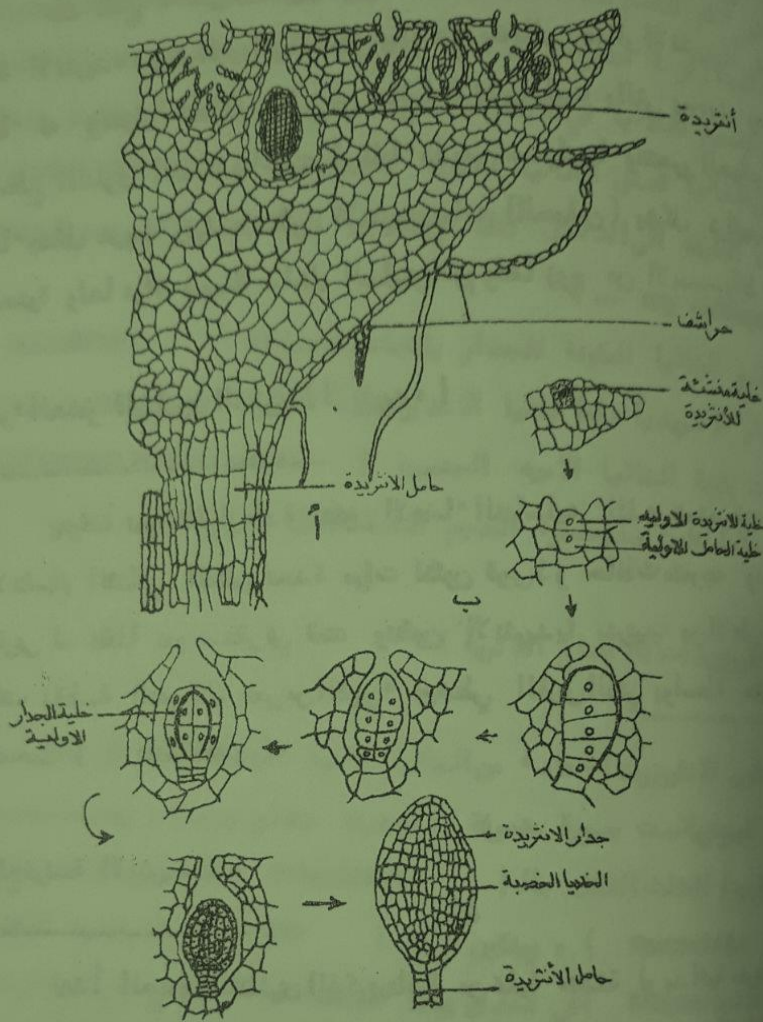
المرحلة الثالثة

## تركيب العضو التكاثري الذكري

يتكون العضو التكاثري الذكري من جسم بيضوي الشكل محمول على حامل قصير متعدد الخلايا ويصل جسم الانثرية بقاعدة الغرفة ويحاط بطبقة من الخلايا العقيمة، ويظم الجدار الخلايا الامية

( ANTHERIDIA MOTHER )

الجنسية وكل خلية جنسية تنقسم لتكون خليتين سبيرميتن او خليتين جنسيتين أحادية المجموعة الكروموسومين وهذه الخليتين تكون ثنائية الأسواط.



أ° مقطع في حامل الاعضاء التكاثريه الذكريه في نبات الماركاشيا

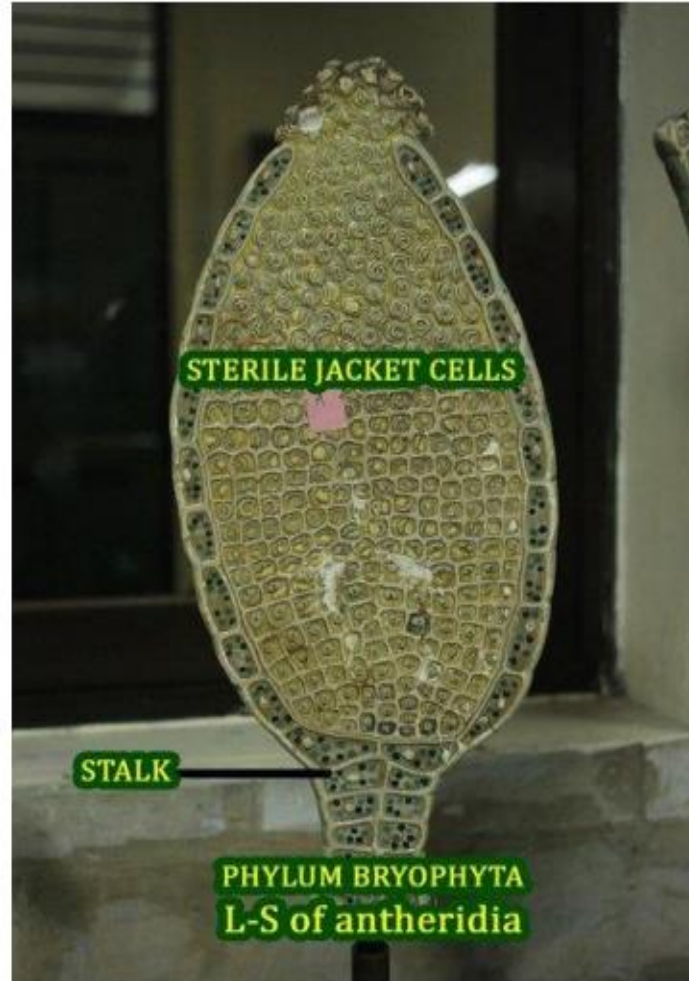
ب° مراحل تكوين العضو التكاثري الذكري (الانثرية) °

## تفتح العضو التكاثري الذكري

عند نضج الانثريدة وبوجود الماء يدخل الى فتحة الانثريدة ويدخل إلى الغرفة وعندها يتحلل جدار الانثريدة عند ملامسته الماء فيتمزق فتنتقل كتل من الخلايا الناضجة والتي بمجرد وصولها الى السطح العلوي للتخت وملامستها للماء تذوب جدرانها وتتحرر الحيامن إلى الماء بشكل خيوط رقيقة وتكون هذه الحيامن بشكل تراكيب صغيرة ومنحنية ولها نواة طويلة داخل الساييتوبلازم ولها زوج من الاسواط

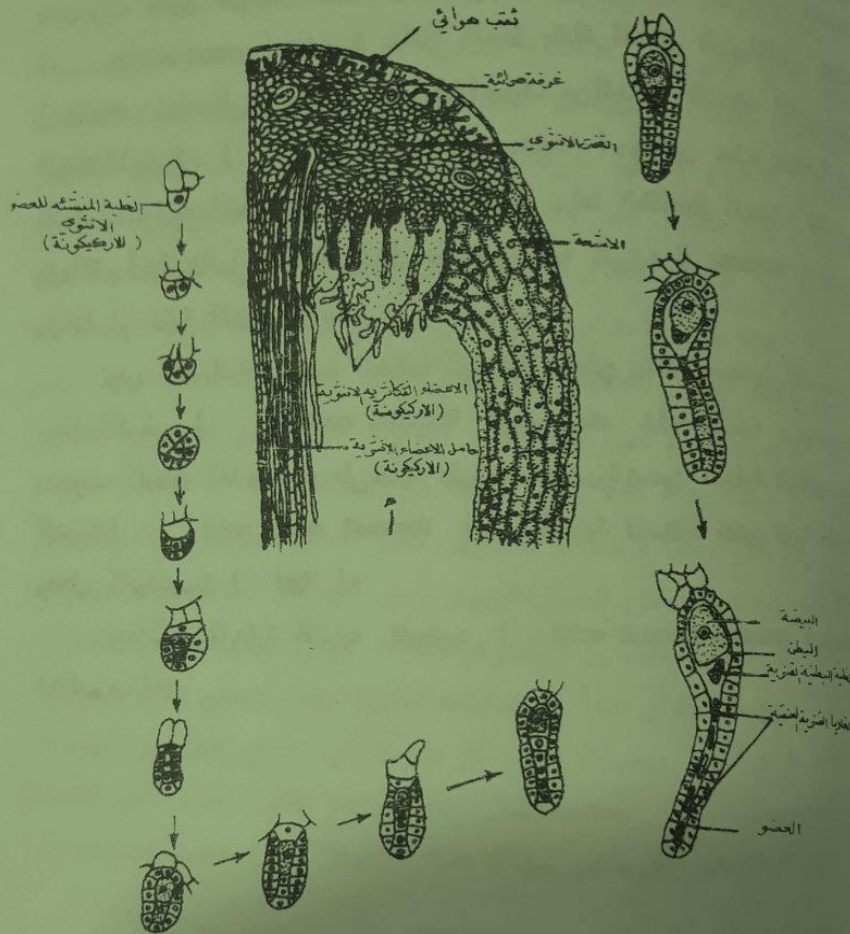
## مقطع عرضي في الانثريديا

تكون anthrdia مضمورة داخل نسيج الثالوس وتتكون من حامل وجسم الانثريديا وتحاط بصف من الخلايا العقيمة . وتوجد الانثريديا داخل غرفة تعرف ب anthrdia chamber وللداخل توجد خلايا امية مولدة.



# تركيب العضو التكاثري الانثوي

يحمل العضو التكاثري الانثوي (الاركيكونة) على حامل قصير متعدد الخلايا ويتصل بسطح التخت ويتالف جسم الاركيكونة من البطن والعنق، تمثل البطن الجزء القاعدي المنتفخ من الاركيكونة وتتصل بعنق اسطواناني طويل وتحاط البطن بطبقة واحدة من الخلايا العقيمة تحيط بتجويف البطن (الجدار) وتحوي البطن على خليتين كبيرتين، خلية كبيرة تقع في القاعدة وهذه تمثل خلية البيضة وعند نضجها تحاط بسائل وتحاط بخلية بطنية قنوية تتصل بجدار البطن.



- أ. مقطع في حامل الاضراس التكاثريه الانثوية في نبات الماركاشيا .
- ب. مراحل تكوين الاضراس التكاثريه الانثوية في نبات الماركاشيا .

## مقطع عرضي في الاركيبونة

مطمورة داخل النسيج وتحاط من الخارج بطبقة من الخلايا العقيمة تتالف من خلايا غطائية cover cell عددها 4 وكذلك وجود 4\_6 خلايا تعرف بخلايا عنقية neck cell ونلاحظ وجود خلية خلية قريبة من منطقة البطن تعرف بالخلية البطنية ventral cell والى الداخل منة نلاحظ وجود المبيض حاوي على بيضة واحدة.



# الأخصاب Fertilization

- عند نضج البويض ، تبدأ الأركيكونات وبوجود الماء بالتفتح ، فتتم عملية الأخصاب بعد دخول أحد الأمشاج الذكرية السابحة في الماء واتحاده مع خلية وبتكون لبيضة المخصبة يبدأ الطور البوغي .
- تتم عملية انتقال الأمشاج الذكرية من النبات الذكري إلى النبات الأنثوي بأحدى الطرق التالية :
- قد تنتقل الأمشاج الذكرية بواسطة الماء وعند تواجد كلا النباتين الذكري والأنثوي قرب حافات الجداول والسواقي.
- قد تنتقل الأمشاج الذكرية بواسطة المطر أو قطرات الندى.
- قد تساعد بعض الأحياء الدقيقة في حمل الأمشاج الذكرية إلى نبات الأنثوي .

## SPOROAGONIUM

## البوغى

## الدور

- \* تبدأ البيضة المخصبة بالانقسام بعد الاخصاب لتكوّن أربعة خلايا وتختلف الانقسامات باختلاف الانواع، بعد ذلك يكون انقسام اخر لتكوّن ثمان خلايا وتليها انقسامات اخرى متكررة وغير منتظمة وينمو الجنين بسرعة.
- \* يتناول حامل الاركبونة
- \* ينمو الجدار المحيط بالبطن مكون (2-3) طبقة.
- \* تنشأ العلية السبورية من خلال الانقسامات المتكررة للخلايا الاربعة للجنين قرب العنق.
- \* الخلايا الاربعة الخلفية تكوّن القدم والحامل.

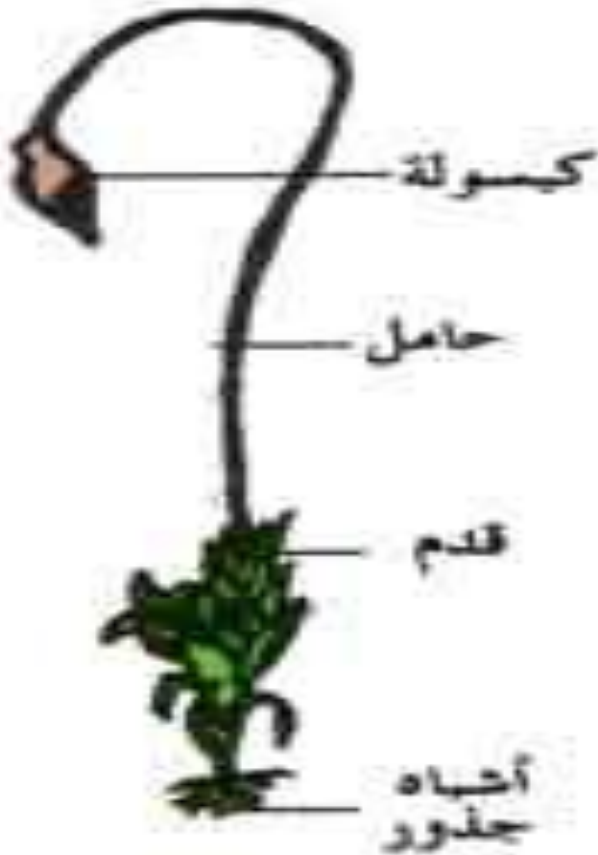


# تركيب الطور البوغي

يتميز الطور البوغي الى ثلاث مناطق  
\* القدم FOOD وهو عضو الاتصال  
ووسيلة الامتصاص ويتكون من خلايا  
برنكيميية مطمورة في نسيج الحامل  
الانثوي.

\* الحامل SETA العضو الذي يربط القدم  
بالعلة وتترتب خلاياه بصورة عمودية  
\* العلة CAPSULE بيضوية الشكل ،  
صفراء اللون عند نضجها ولها طبقة  
خارجية عقيمة الخلايا مكونة جدار  
العلة، يوجد في داخلها كتلة من الأبواغ  
والتراكيب الخيطية العقيمة.

\* تكون الابواغ صغيرة الحجم ودائرية  
التركيب ويحوي البوغ في داخله على  
كتلة صغيرة من الساييتوبلازم المحبب.

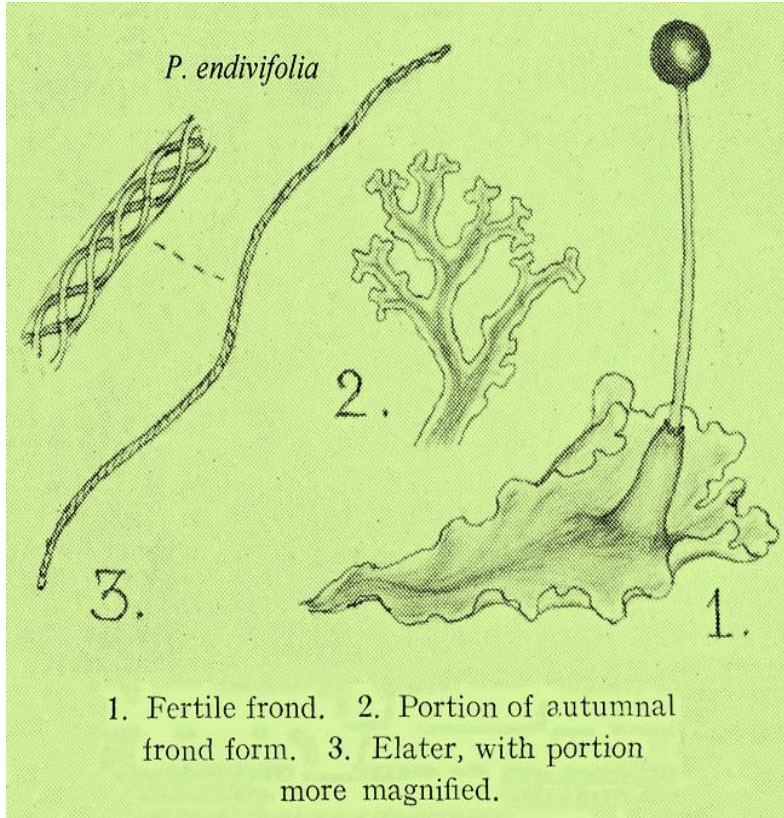




Division: Bryophyta  
Class: Hepticae  
Order: Juingermaniales  
Genus: *Pellia*

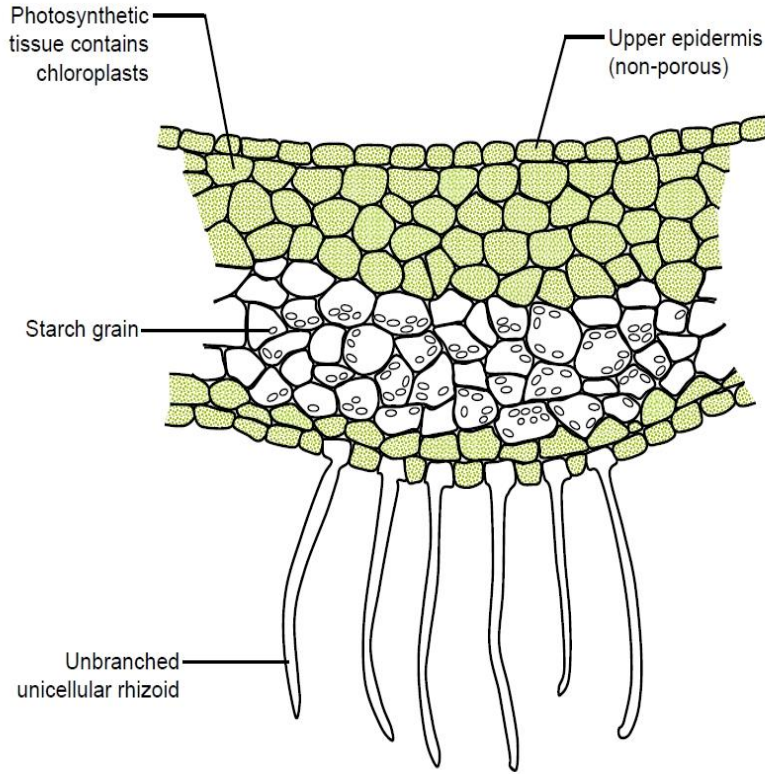
نبات البيليا

النبات الكامل او الخصب،  
يتواجد هذا النبات في مناطق  
مختلفة وعلى التربة الرطبة  
وعلى الصخور والأخشاب  
ويختلف شكل وتركيب الثالوس  
باختلاف المعيشة وينمو بعض  
الأحيان في داخل الماء



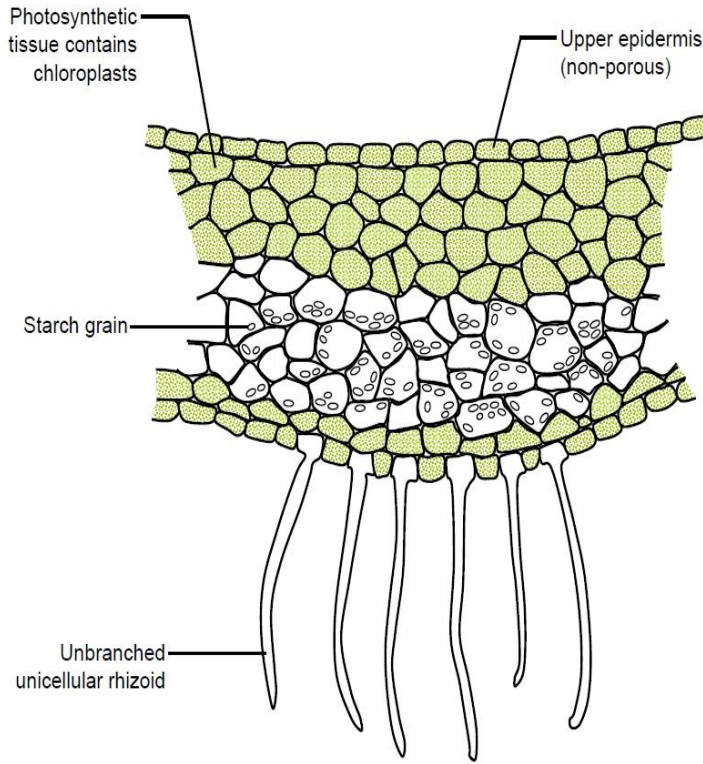
- \* لا يعرف التكاثر الجنسي في النوع الذي يعيش في الماء.
- \* جسم النبات صغير ومنبسط وينمو بتفرعات ثانوية ويكون اخضر ورقيق ومسطح.
- \* السطح العلوي املس ونصف شفاف.
- \* ينمو هذا الثالوس بصورة متجمعة ولا يكون بصورة منفردة
- \* شكل الثالوس مفصص وتحتوي الفصوص على العرق الوسطي شكل رقم (1)

# التركيب الداخلي للثالوس



Section through gametophyte thallus of *Pellia epiphylla*

\* بسيط التركيب وترتبط الخلايا مع بعضها البعض بشكل يشبه قرص عسل النحل ويتكون الثالوس بسلك عدة طبقات من الخلايا على طول العرق الوسطي ويتدرج الثالوس بالرقعة باتجاه الحافة والتي قد تصل الى خلية واحدة في سمك الخلايا القرية من سطح الثالوس تكون حاوية على بلاستيده خضراء وتكون حبيبات النشا موجودة في جميع الخلايا.



Section through gametophyte thallus of *Pellia epiphylla*

\* طبقة الخلايا المنتظمة  
الترتيب والتي تغطي السطح  
العلوي والسفلي للثالوس  
تعتبر كبشرة وينعدم وجود  
الغرف الهوائية والثقوب.  
\* أشباه الجذور تكون أحادية  
الخلية تنمو إلى الخارج بشكل  
نمو أنبوبي خارجي من خلايا  
السطح السفلي في منطقة  
العرق الوسطي.

س / وضح الفرق بين أشباه الجذور في  
نباتي الماركانيشيا البيليا

س/ مالفرق بين التركيب الداخلي بين نبات البيليا  
ونباتي الريكشيا والماكارنيشيا

## التكاثر REPRODUCTION

### 1. التكاثر الخضري:

أ. التفرعات المستعرضة: تنشأ على السطح العلوي للثالوس او من حافته وتنفصل هذه التفرعات من الثالوس الام بواسطة موت او ذبول النسيج الرابط ثم ينمو كل فرع مفصول الى نبات جديد.

ب. التجزؤ : تتجزء النبتة عندما تطول وكل جزء ينمو الى نبات جديد



## 2 . التكاثر الجنسي

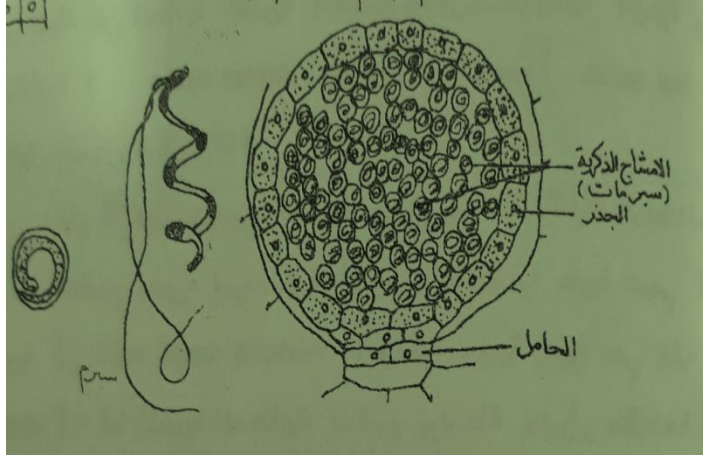
يمثل الثالوس النبات الجنسي (المشيحي) ويحمل الاعضاء التكاثرية الذكرية والأنثوية وتكون بعض أنواع هذا النبات ثنائية المسكن والبعض الآخر أحادية المسكن، وفي الأنواع الأحادية المسكن تفتح الاعضاء التكاثرية الذكرية قبل نضوج الأعضاء الأنثوية

س/ من اين تنشأ الأعضاء التكاثرية  
الجنسية في شعبة الحزازيات؟

# موقع وتركيب الاعضاء التكاثرية الذكورية

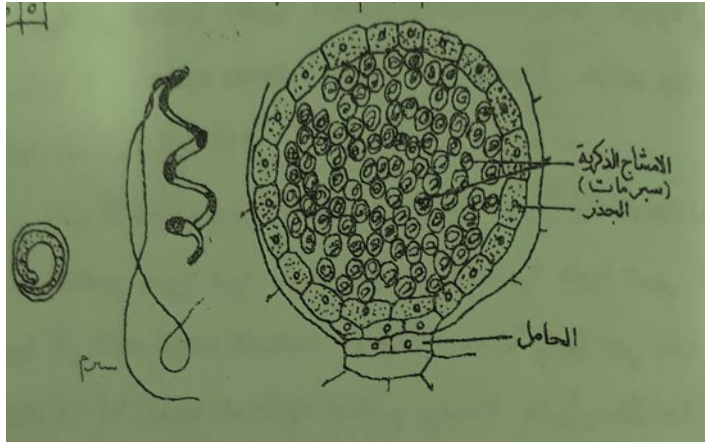
\* تكون لأعضاء التكاثري الذكورية على شكل بقع دائرية على السطح العلوي للثالوس بصورة مفردة في صفين أو اكثر في منطقة العرق الوسطي وتكون غائرة في داخل غرف الأثرية وتفتح للسطح العلوي بواسطة فتحة صغيرة.

\* العضو الذكري يكون كروي الشكل ومحمول على حامل قصير متعدد الخلايا.



\* يحاط جسم الأنثريدة بجدار خارجي مؤلف من طبقة واحدة من الخلايا وهذه تحيط بالخلايا الأمية وتنقسم هذه الخلايا الجنسية لتكون السبيرماتيدات.

\* وبعد ذلك تتحول الى سبيرمات ثنائية الاسواط وتتحرر الحيامن التي تكون ذات تركيب حلزوني

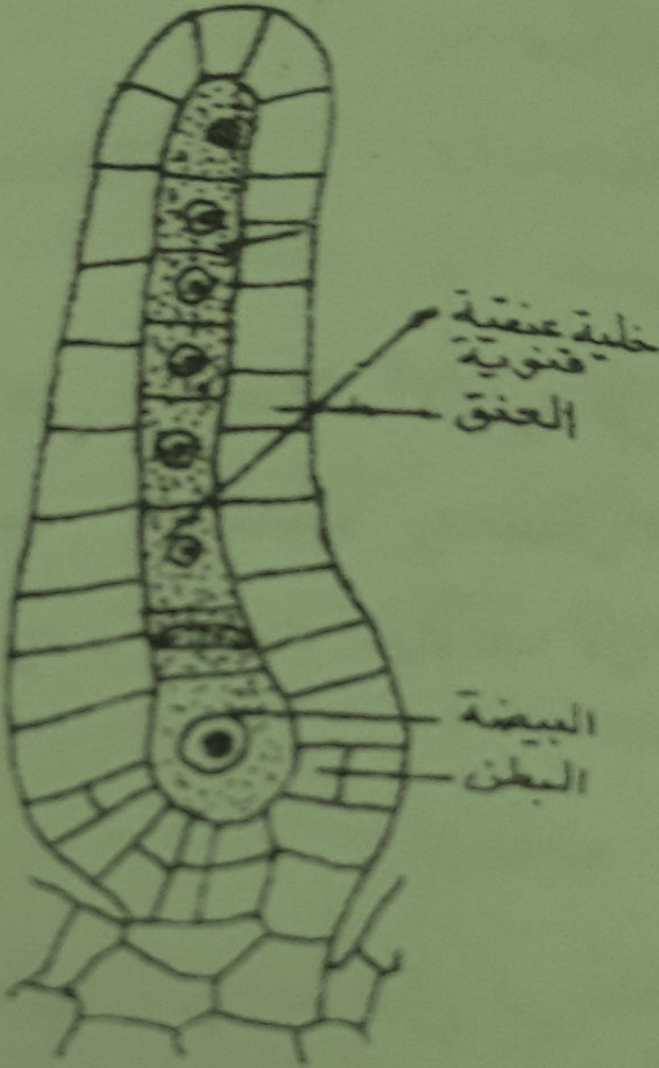


## موقع وتركيب العضو التكاثري الأنثوي:

\* توجد بشكل تجمعات على السطح العلوي لفصوص الثالوس قريبة من قمة النمو ويتراوح عدد خلاياها من (4-12) عضو وينشأ بينها شعيرات جيلاتينية.

\* تحاط الاركيكونة بواسطة طوق أنبوبي كامل يسمى INVOLUORE.

\* العضو التكاثري الأنثوي يكون بشكل تركيب دورقي يشبه تركيب العضو التكاثري الأنثوي كما في صف MARCHANTIALES ولكنه تكون أكثر كثافة منها.

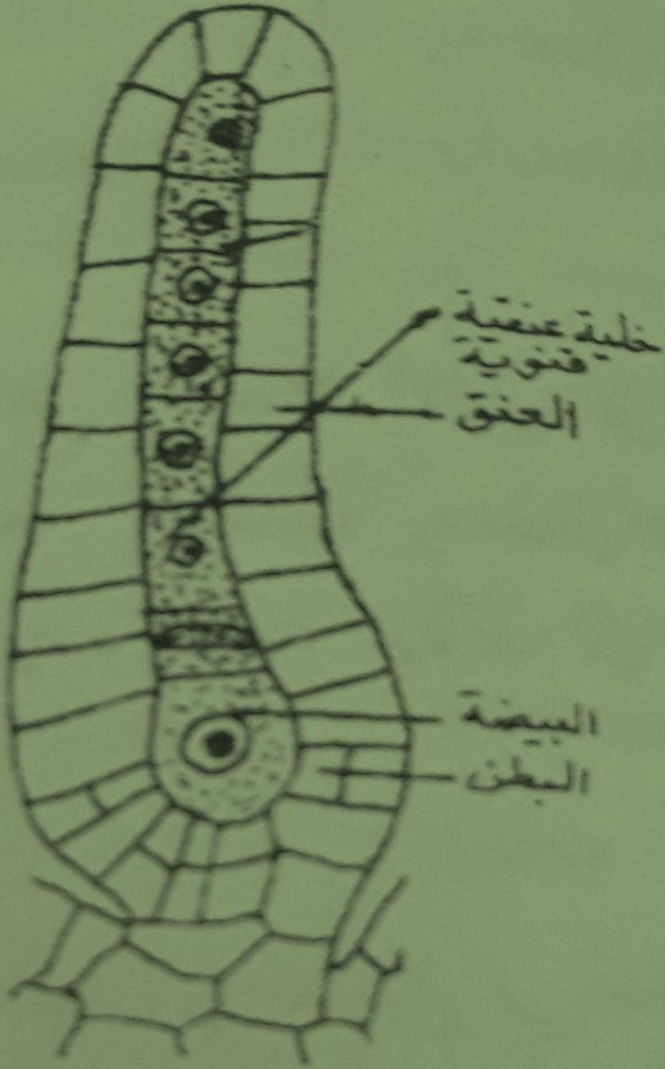


\* تُحمل الأريكونة على حامل قصير أما البطن فتحتوي طبقتين من الخلايا وتقع البيضة داخل تجويف البطن بالإضافة إلى خلية قنوية بطنية صغيرة.

\* لا يمكن تمييز العنق الطويل عن منطقة البطن.

\* تحتوي القناة العنقية على صف من الخلايا يتراوح من (6-9) خلايا قنوية عنقية.

\* تغطي فتحة العنق العليا أربع خلايا تسمى الخلايا الغطائية (Cover cells) أو الخلايا القبعية (cap cells) تتجمع في قمة العنق



س/ كيف تتم عملية الأخصاب في جنس Pellia

## الأخصاب FERTILIZATION

\* يحدث الأخصاب بوجود الماء، حيث تتحلل الخلايا العنقية القنوية والخلية البطنية القنوية وتتكون كتلة من المادة المخاطية تملئ قناة العنق.

\* تنفتح ونتيجة للضغط الناجم من امتصاص الماء تنفصل الخلايا الغطائية.

\* في نفس الوقت يدخل الماء الى الانثريدة وينشق جدارها من القمة وتنطلق خلايا الاندروسايت الى الماء خلال الفتحات وتحرر الحيامن منها لتسبح إلى العضو الانثوي وتدخل في فتحة العنق لتصل إلى البيضة.

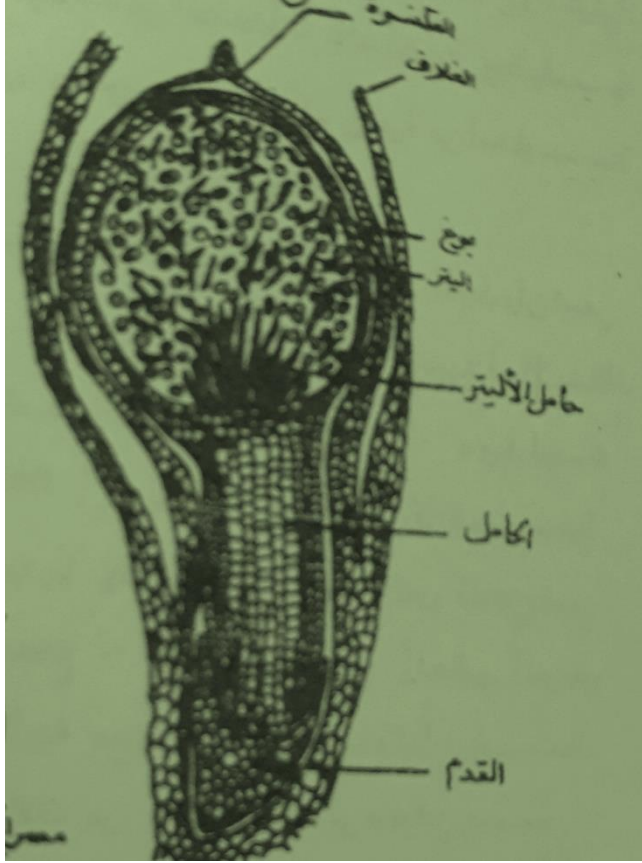
\* هنا تتم عملية الاخصاب وتفرز البيضة حولها جدار وتدعى بالبيضة المخصبة



## الطور البوغي (اللاجنسي) Sporophyta

\* البيضة المخصبة هي المرحلة الأولى من الطور البوغي وينشأ من الانقسامات المتكررة للبيضة المخصبة وعند النضج يتكون من الأجزاء الأتية:

1. القدم: ويمثل الجزء القاعدي المخروطي والذي يقع في منطقة الامتصاص.
2. الحامل: الجزء الذي يصل القدم بالعلبة ويكون ابيض اللون وينتهي بالأعلى بعلبة خضراء غامقة أو سوداء.



3. العلبة: وجدارها مؤلف من 2-3 طبقة من الخلايا الخارجية، تتكون من خلايا متعددة الاضلاع.

\* تحتوي العلبة في داخلها على كتلة مفككة من الخلايا بين 50-100 خلية تدعى الاليترات وهي عبارة عن تراكيب تساعد في اطلاق وتحرير الأبواغ تدريجاً من العلبة ويعتقد ان هذه التراكيب تمثل نظاماً وعائياً بدائياً

س / كيف يتم نشوء الطور البيوغي؟

## □ نشوء الطور اللاجنسي (البوغي)

\* بعد حدوث عملية الاخصاب وتكون Oospore

وبعد مرور (5-6) أيام يبدأ هذا بالانقسام بصورة

مستعرضة لتكوين خليتين أحدهما علوية تسمى

Epibasal و خلية سفلية تسمى Hypobasal

\* الخلية السفلية، لا تعاني انقسامات اخرى فتكون

بشكل حلّمة احادي الخلية تسمى الممص او المعلق

Suspenser والتي تساعد في نمو الجنين عميقاً في

نسيج التخت.

س / من اين ينشأ الطور البوغي ( الطور اللاجنسي )

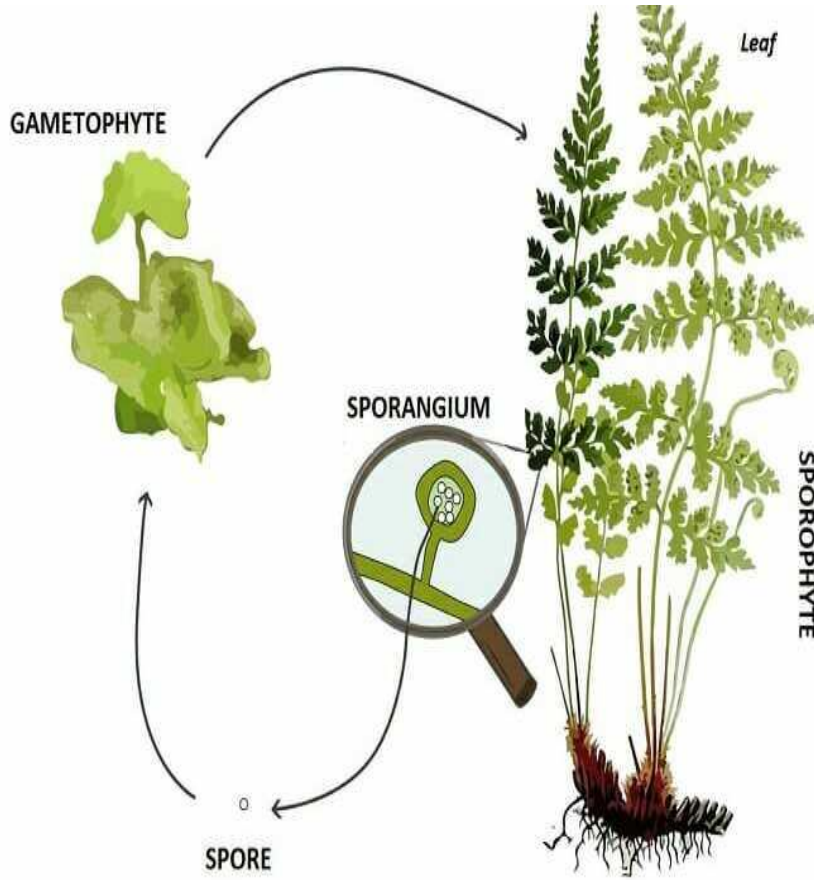
\* ينشأ الحامل والعلبة من **الخلية العلوية** والتي تنقسم أولاً بجدار مستعرض لتكوّن إطارين من الخلايا وهذه تنقسم بصورة متكررة ليكون الإطار العلوي العلبة أما الإطار السفلي يكون الحامل وتتميز الى تركيب قمعي ماص يسمى القدم (Foot)

\* يصل الحامل العلبة بالقدم الذي يطمر في نسيج الثالوس

## إنبات ونمو الابواغ (الطور البوغي)

تنمو الابواغ 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 مباشرةً  
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.

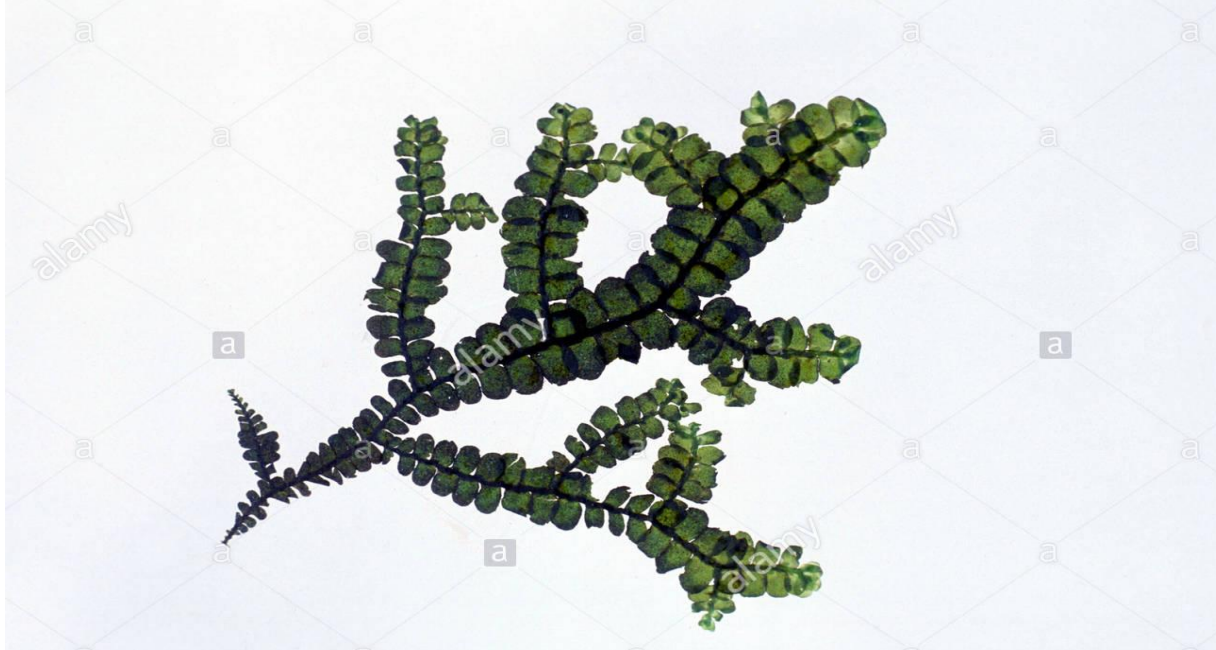
Division: Bryophyta

Class: Hepaticae

Order: Junigermaniales

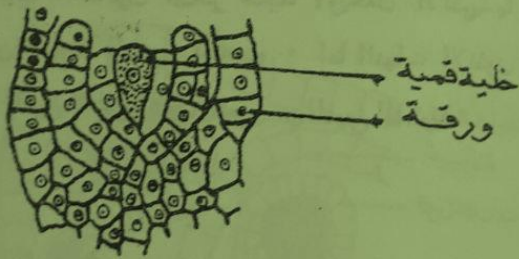
Genus: Porella

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)

• (Pezalla)

أ. الظهر الخارجي لنبات البورسلا

ب. الباطني 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 أوجه المقارنة بالتشريح الداخلي بين نباتي  
البورلا والبيليا

# التكاثر Reproduction لنبات البوريلا

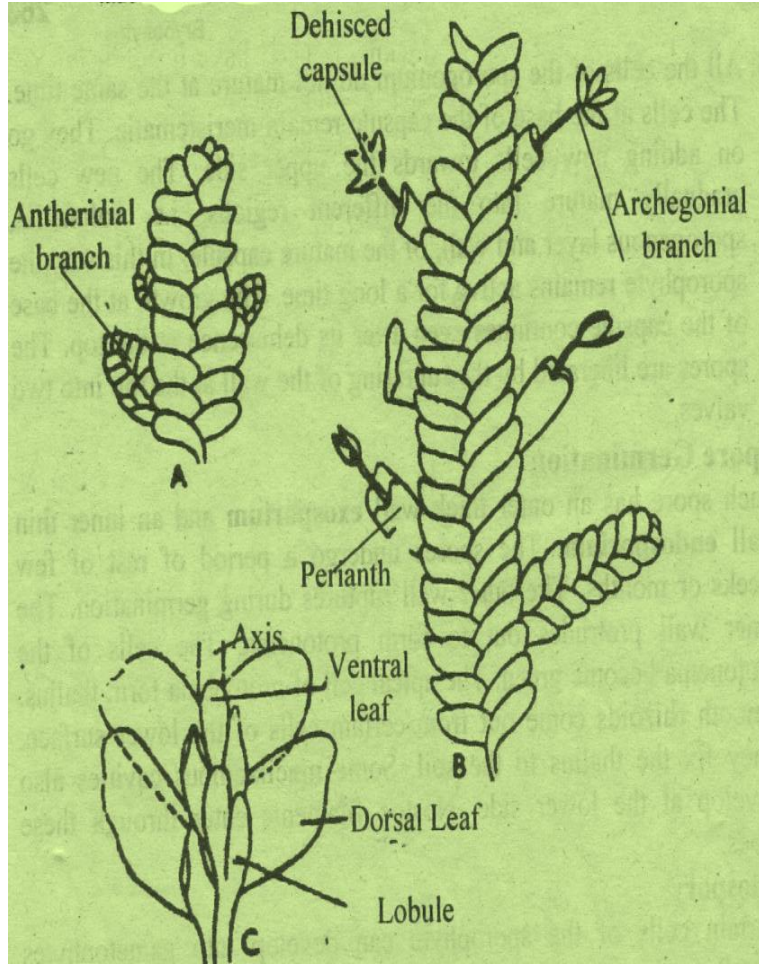
1. التكاثر الخضري: ويكون بواسطة تقطع بعض التفرعات والتي تنمو كل منها الى نبات جديد او بواسطة تكّون .gemmae

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.

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

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

\* تتشأ الاركيونة على قمة الفرع  
الأنثوي (نشوء الاركيونة 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.

## الاصحاب Fertilization

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

## الطور البوغي

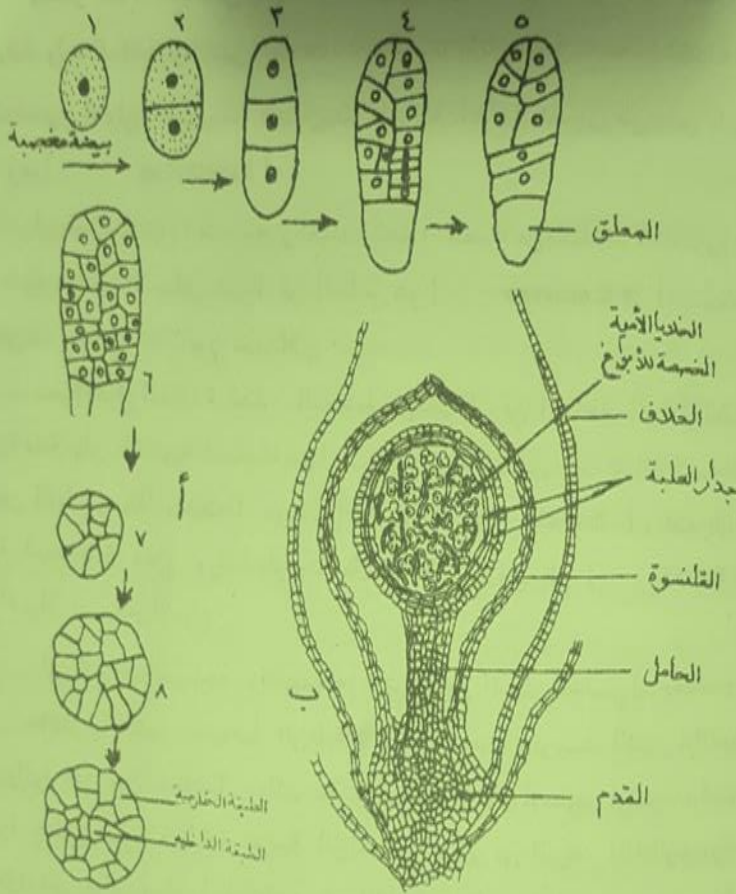
تحاط البيضة المخصبة ( الزايكوت ) بجدار سميك

ويزداد حجمها ثم ينقسم

وبتكرار الانقسام يتكون الطور

البوغي الذي يتكون منذ القدم

والحامل والعلبة

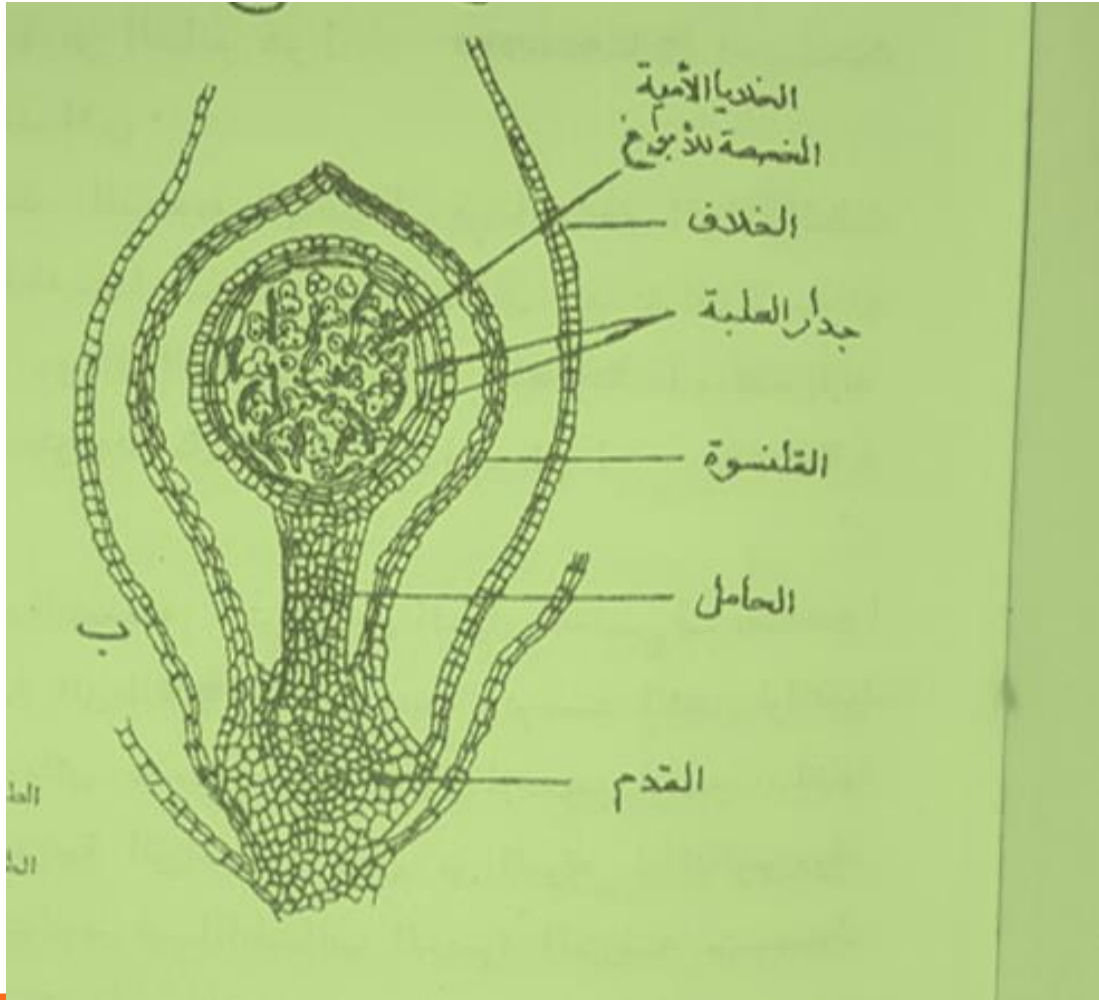


شكل (70)

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

## تفتح البوغ

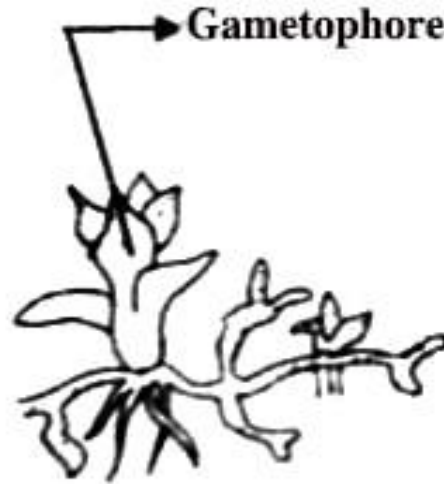
عند نضج البوغ  
يتناول الحامل  
دافعاً العلبة الى  
خارج الاغلفة  
المحيطة وعندها  
تفتح العلبة بأربعة  
مصاريع كما في  
نبات البيليا الا انه  
تختلف عنه كون  
هذه المصاريع  
تمتد الى القاعدة



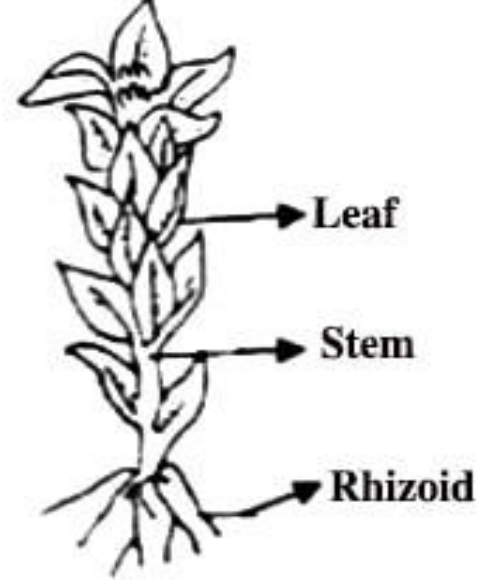
**البروتونيميا:** وهي عبارة عن جسم صغير متعدد الخلايا وتمثل البوغ النامي والذي يتميز الى اشباه الجذور والبراعم



Protonema



Modification  
of protonema



A complete gametophore

شكراً لحسن الإصغاء والمتابعة