



# علم الطحالب والاركيونات المرحلة الثالثة

## الحرزازيات BRYOPHYTES

### الفصل الثاني

#### المحاضرة السابعة

أ.م. سجاد عبد الغني عبد الله

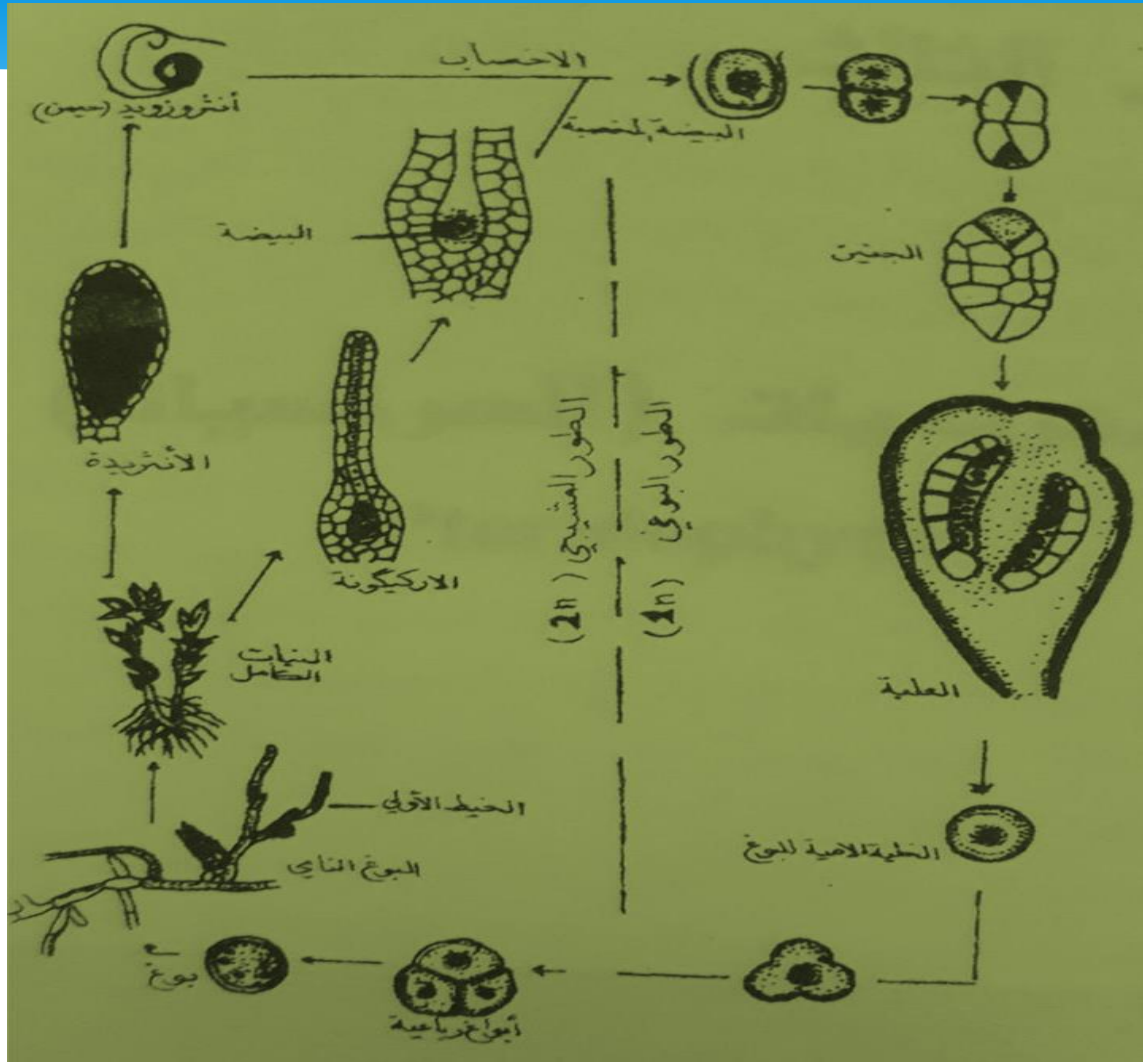


## التكاثر الجنسي

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

\* تتكون أولاً الأعضاء الذكورية، و تُحمل الأعضاء الأنثوية 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.



# دورة حياة نبات الفيوناريا

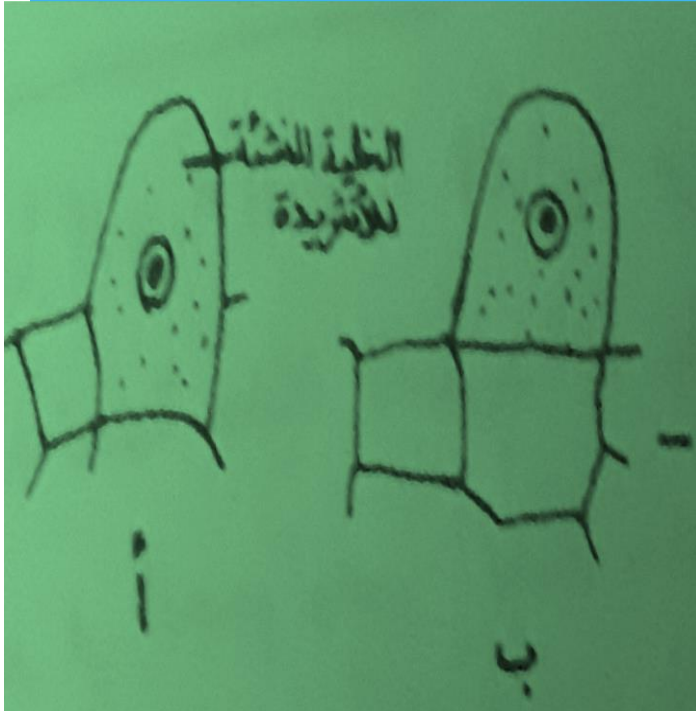
## نشوء الأعضاء التكاثرية الذكرية

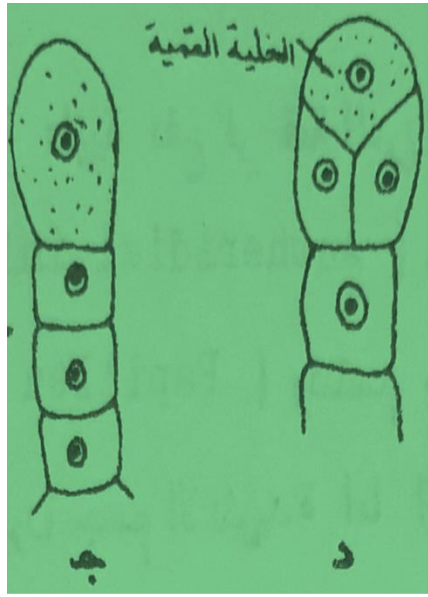
\* تنشأ الأعضاء التكاثرية الذكرية من خلية علوية تقع في قمة الفرع الذكري تتوظف كخلية منشئة تسمى

. 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.

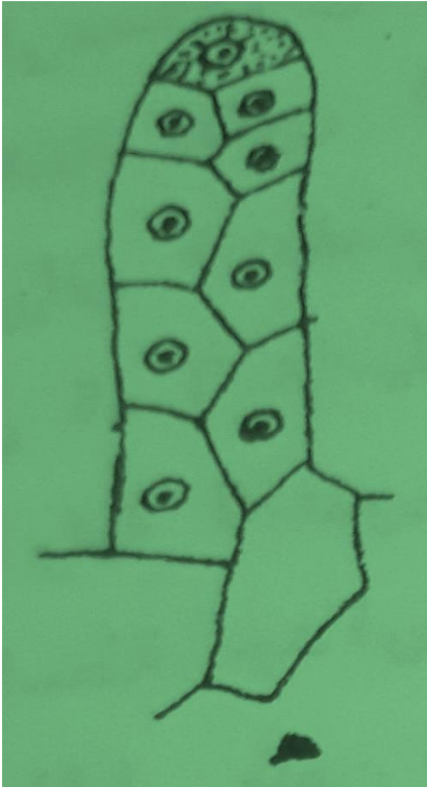




\* تنقسم الخلية العلوية عدة انقسامات مستعرضة لتكوّن (4-6) خلايا، الخلية الطرفية منها من هذه الخلايا تكبر بالحجم لتكوّن الاثرية الاولية ( Primary antheridial).

\* 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).

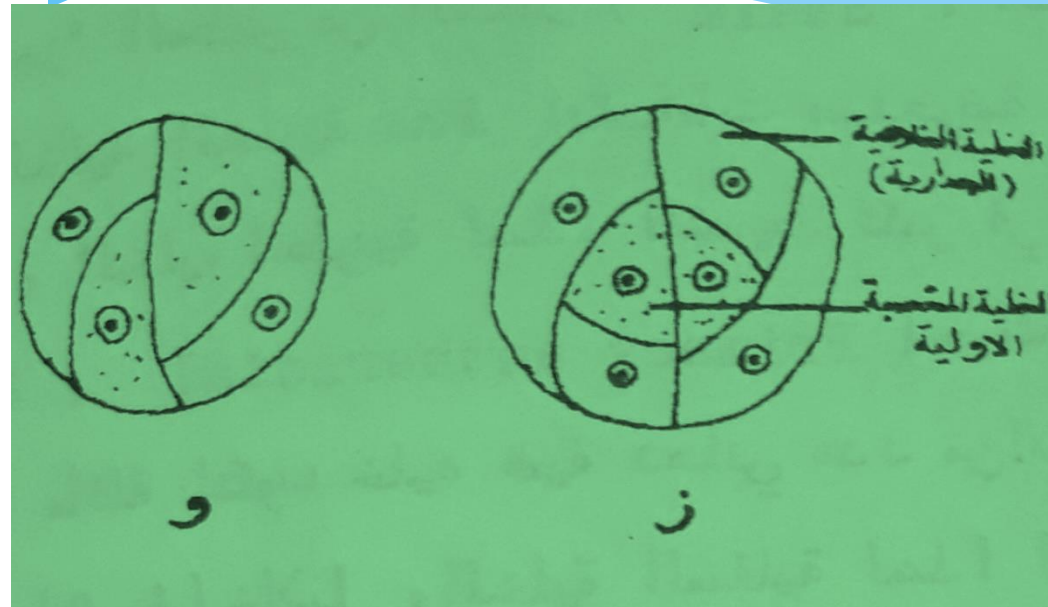
\* الخلية الداخلية الكبيرة تنقسم لتكون خلية خارجية محيطية أخرى منشئة للجدار و خلية داخلية

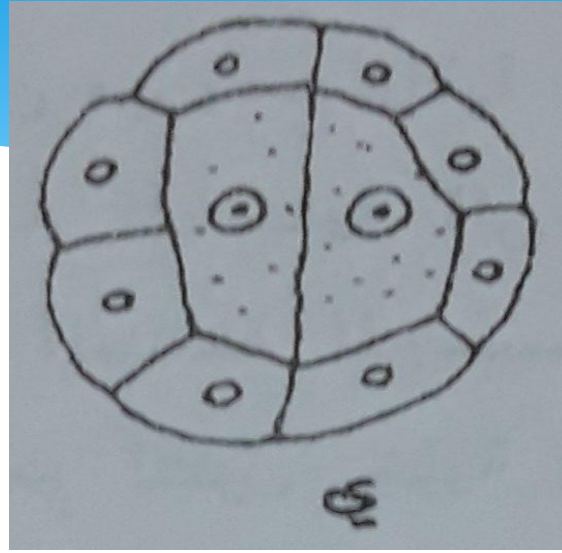
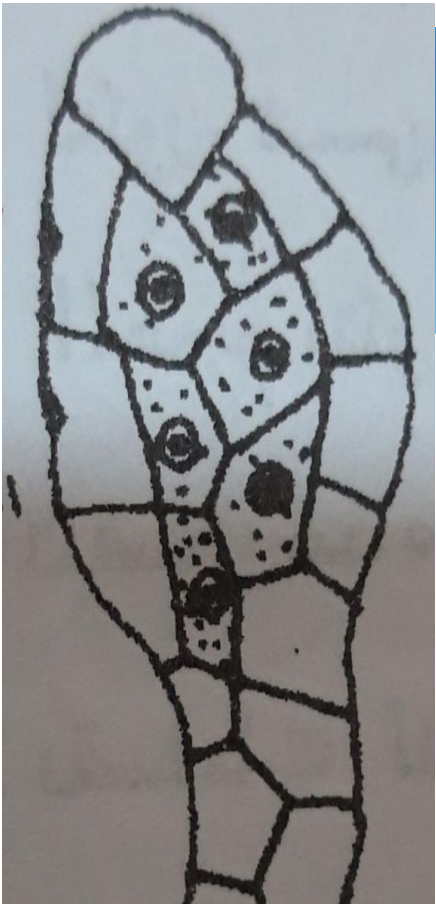
تمثل الخلية الجنسية الاولى

( Primary androgonial )

( cell ) والتي تظهر بالمقطع

العرضي مثلثة الشكل





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

Anthrocytes mother .cells

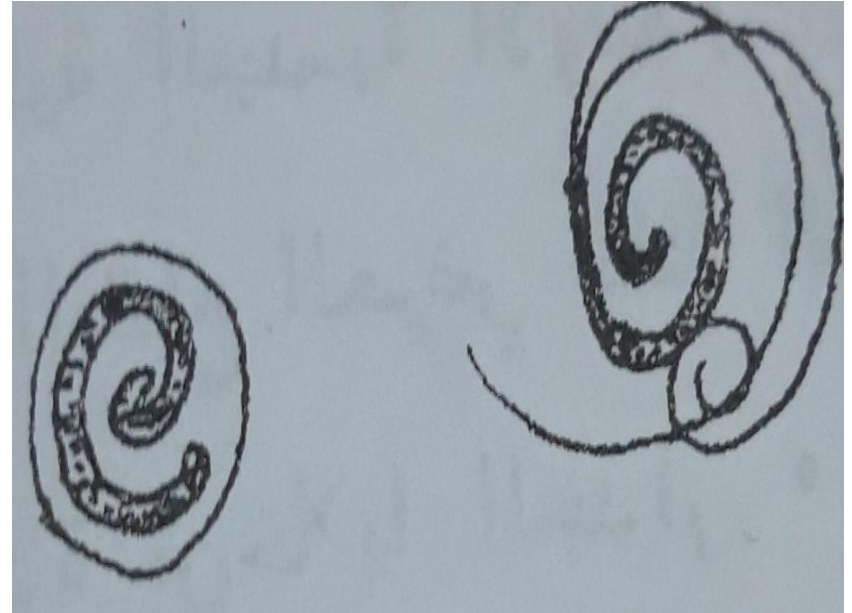
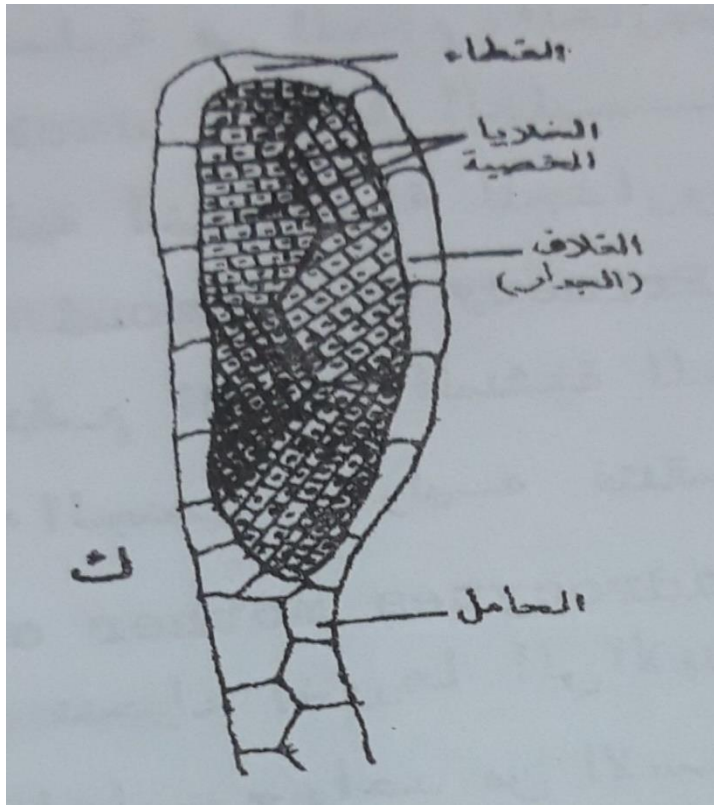
\* هذه الأخيرة تنقسم بدورها لتكوّن خليتين جنسيتين والتي تتحول بدورها إلى الانثروزويدات )

(Anthrozoids) والتي تتميز

باحتمائها على زوج من

الأسواط

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



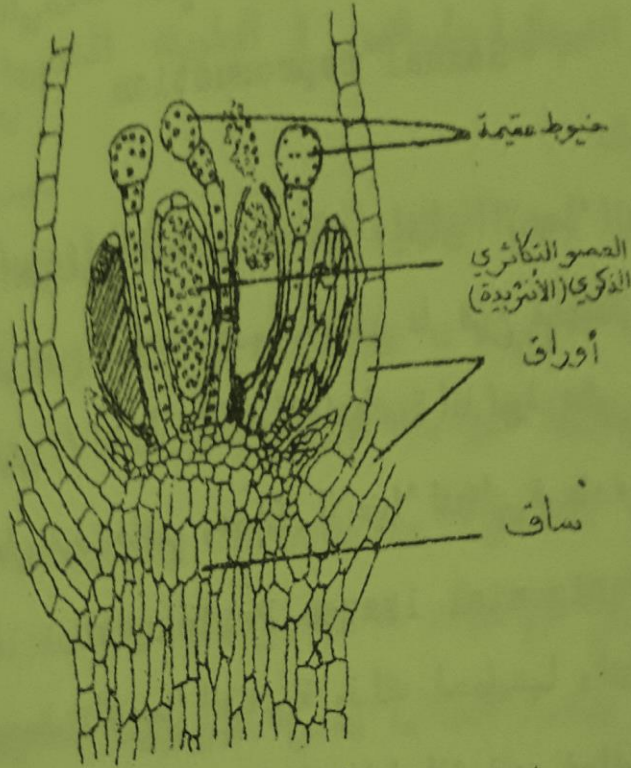


## العضو التكاثري الناضج

\* 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).

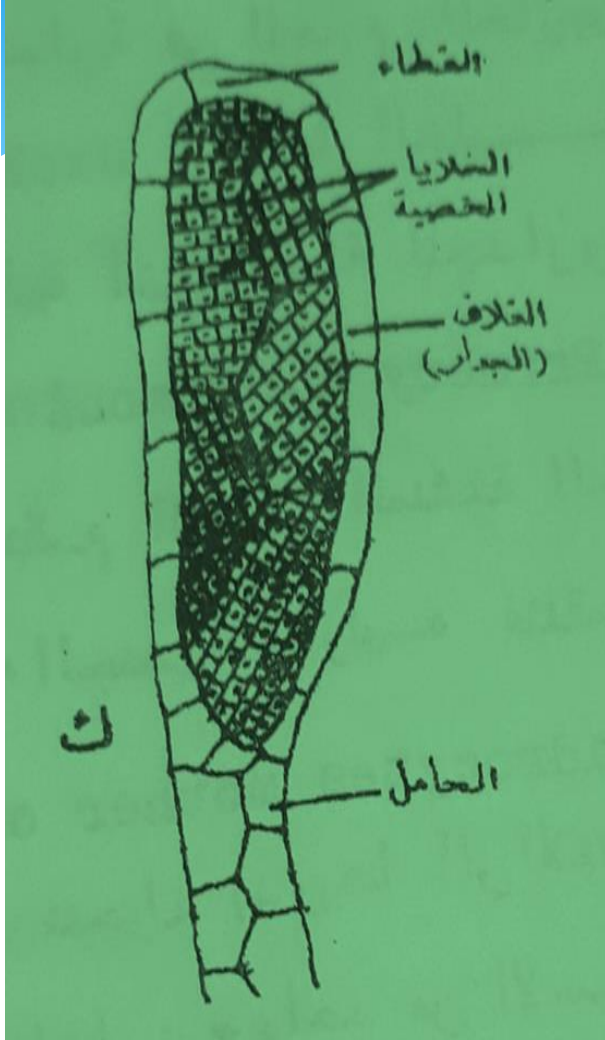
\* الانثرية تكون برتقالية اللون او بنية محمرة  
وتظم عدد من الخلايا الجنسية الأمية والتي تكون  
الخلايا الجنسية (Androcytes) والتي تعطي  
الأنثروزويدات الثنائية الاسواط

## تفتح العضو التكاثري الذكري

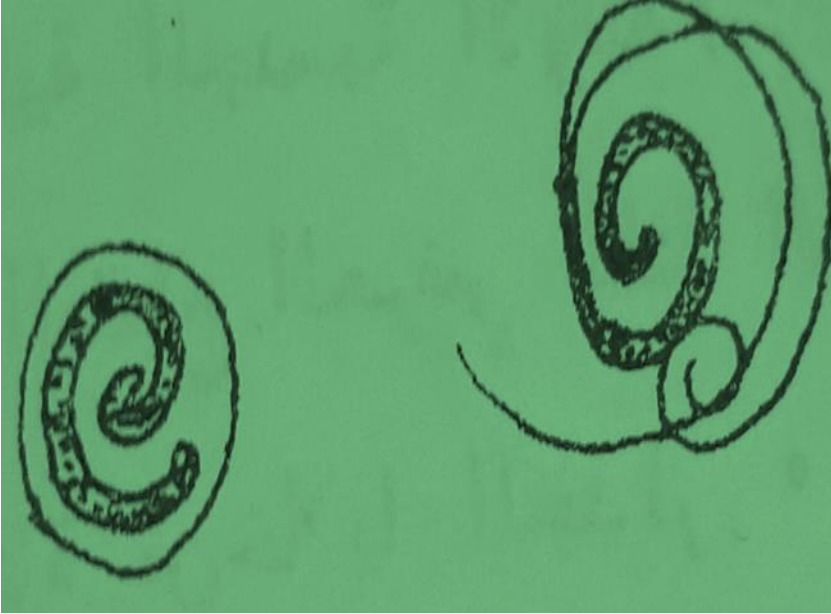
\* عند نضج الانثريدة وبتواجد الماء يصبح غطائها ( Operculum ) جيلاتيني حيث يمتص الماء ويولد ضغط على الجدار الداخلي الذي يتمزق وفي نفس الوقت يصبح جدار androcytes جيلاتيني ويمتص الماء

\* 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



## الأعضاء التكاثرية الأنثوية ( الأركيكونة )

\* تقع الأعضاء التكاثرية في قمة الفرع الانتوي وتحيط بها مجموعة من الأوراق الخضراء Perichaetial leaves، يتوقف النمو في الفرع الأنثوي عن تكوين الأعضاء الأنثوية حيث تتحول الخلية القمية إلى خلية منشئة.

## نشوء الأعضاء التكاثرية الأنثوية

\* تنشأ الأعضاء الأنثوية من خلية مفردة علوية تسمى الخلية المنشئة Initial cell ، اذ تنقسم هذه الخلية بصورة مستعرضة

لتكون خليتين علويتين تسمى

\* وخلية سفلية تنقسم بصورة مستمرة

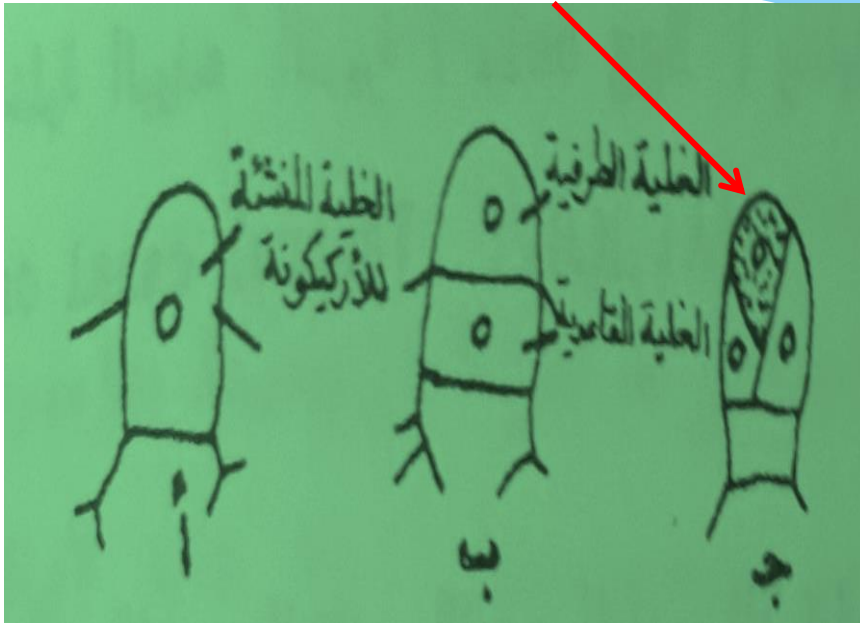
لتكون الحامل والذي يتكون من عدد من الخلايا التي تثبت العضو الأنثوي في

نسيج الفرع الأنثوي

\* تنقسم الخلية العلوية بواسطة جدارين

مستعرضين لتكون خلية تسمى الخلية

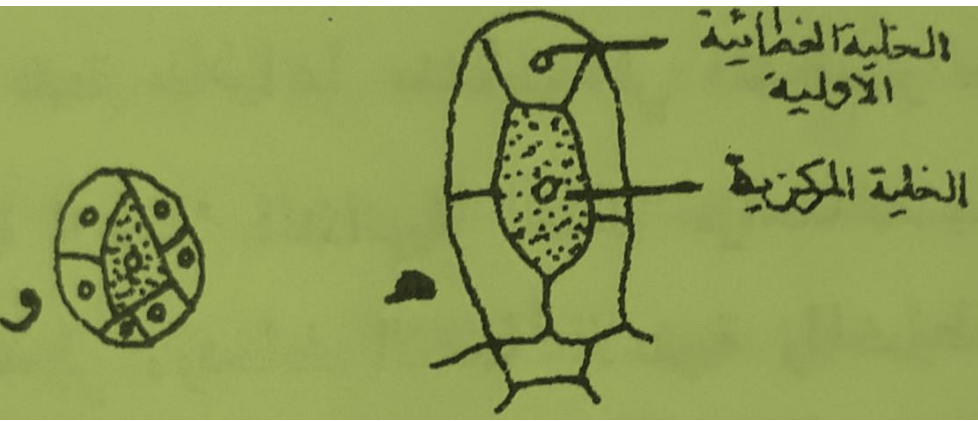
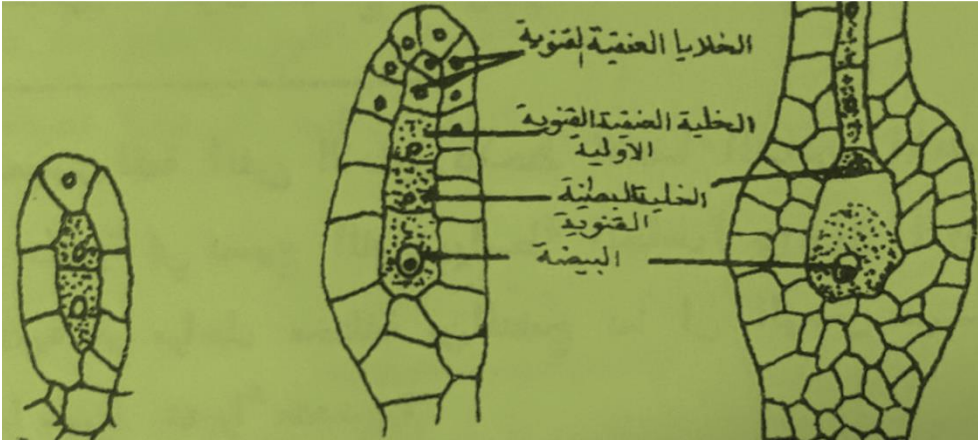
القمية Apical cell .



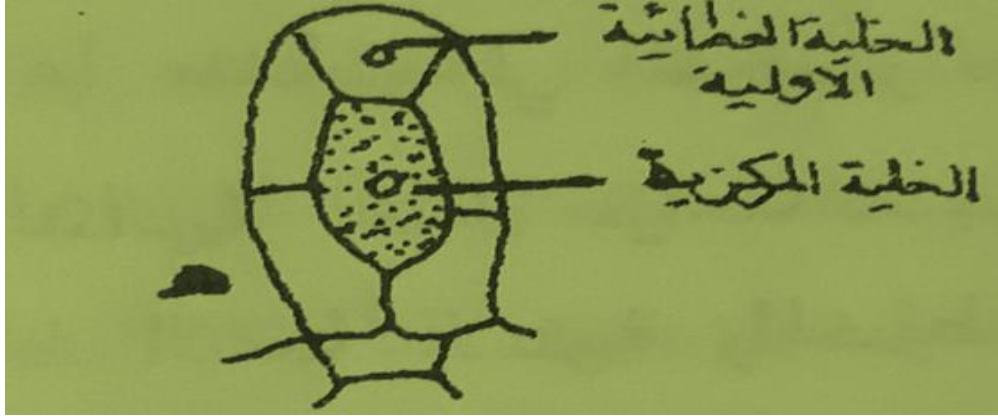
\* تنقسم هذه الخلية بثلاثة جدران لتكون خلية رباعية مركزية اولية وثلاث خلايا محيطية رباعية منشئة للجدار.

\* تنقسم الخلية المحيطة باتجاهين لتكوّن طبقة من الخلايا التي تمثل جدار العضو الأنثوي بطبقتين من الخلايا حول المنطقة القاعدية للاركيونة.

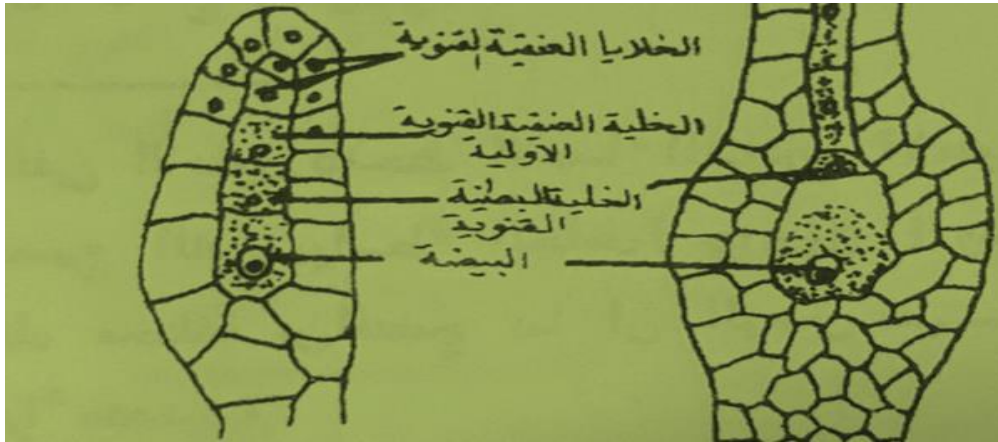
\* تنقسم المنطقة المركزية بجدار مستعرض لتكون الخلية الخارجية الغطائية الأولية والخلية المركزية



\* تنقسم الخلية الغطائية الخارجية بجدار مستعرض لتكوّن العنق للعضو الأنتوي ويحاط بست خلايا عمودية كل صف له (6) خلايا قمية تعتبر الخلية القمية للعنق كخلايا غطائية

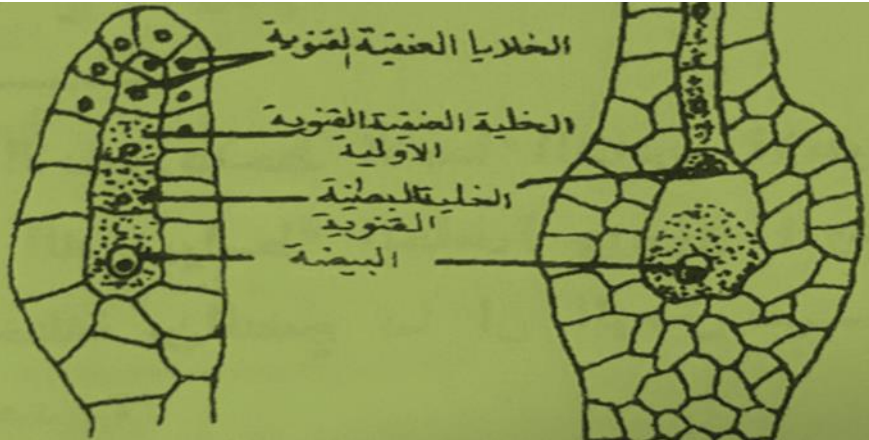


\* تنقسم الخلية المركزية بدار مستعرض لتكوّن خلية عنقية قنوية اولية و خلية بطنية أولية  
\* تنقسم الخلية العنقية القنوية عدة انقسامات لتكوّن بين 4-10 خلايا عنقية





في نفس الوقت تنقسم  
الخلية البطنية الأولية  
بصورة غير متساوية  
ومستعرضة لتكوّن خلية  
البيضة الكبيرة Egg  
cell و خلية بطنية قنوية  
صغيرة Venteral  
canal cell

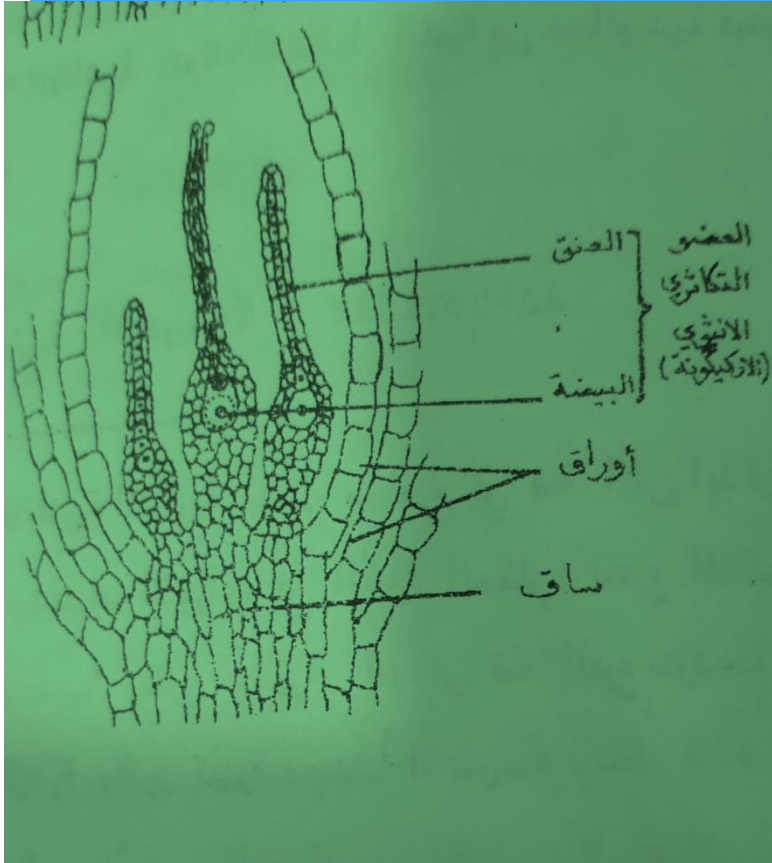


## موقع وتركيب العضو الأنثوي

\* يكون موقع العضو الأنثوي في قمة الفرع الأنثوي يكون دورقي الشكل، تحيط بها خلايا عقيمة لحمايتها اثناء عملية النضج وهذه أيضا تُحاط بخيوط خضراء متعددة الخلايا تسمى Perichaetial leaves.

\* تركيب الاركيكونة الناضج يكون دورقي الشكل محمول على حامل قصير مؤلف من عدد من الخلايا، وجزء قاعدي يسمى البطن وجزء طويل يسمى العنق.

\* جدار البطن يتكون من طبقتين من الخلايا، تحتوي البطن على خلية البيضة الكبيرة و خلية صغيرة من الخلية البطنية القنوية



## الأخصاب Fertilization

\* عند نضج الأعضاء التكاثرية الأنثوية تتحلل الخلايا العنقية مكونة مادة جيلاتينية ، أما الخلايا الطرفية للعنق فأنها تتفصل من بعضها وبذلك يصبح العنق مفتوح للخارج حيث تنضح منه المادة الجيلاتينية مجتذبة السبيرمات التي تصل الأركيكونة بوجود الماء وتدخل الى العنق وتصل الى خلية البيضة لتكوّن البيضة المخصبة.

## الطور البوغي

يبدأ الطور البوغي بالبيضة المخصبة حيث تتنخن جدرانها ويكبر حجمها ، ثم تبدأ بالانقسام حيث ينقسم بواسطة جدار مستعرض إلى خليتين ، أحدهما علوي وخلية سفلية قاعدية.

\* الخلية العلوية تحمل وجهين مقطوعة تنفصل الخلية القمية العلوية لتكوين العلبة والجزء العلوي من الحامل والقدم .

\*تتكون العلبة من انقسام الخلية القمية العلوية انقسامين متتاليين لتكون اربعة خلايا .

\* هذه الخلايا تعاني انقسامات لتكون اربعة خلايا داخلية endothecium وخارجية amphithecium

# Sporogonium

\*يتكون من ثلاث مناطق وهي القدم والحامل  
والعلبة

\*القدم يكون قصير ويكوّن الجزء القاعدي من  
الطور البوغي والذي يكون مطمور بالنسيج البارز  
للفرع الانتثوي ويعتبر الجزء المثبت للطور البوغي  
على الطور المشيجي

\*الحامل هو الجزء العلوي من القدم والجزء السفلي  
من العلبة ويكون اسطواناني وطويل ويكوّن في قمته  
الحافظه البوغية

## الكيس البوعي Capsule

يتكون من ثلاث مناطق رئيسية

1. النتوء Apophysis وهو الجزء

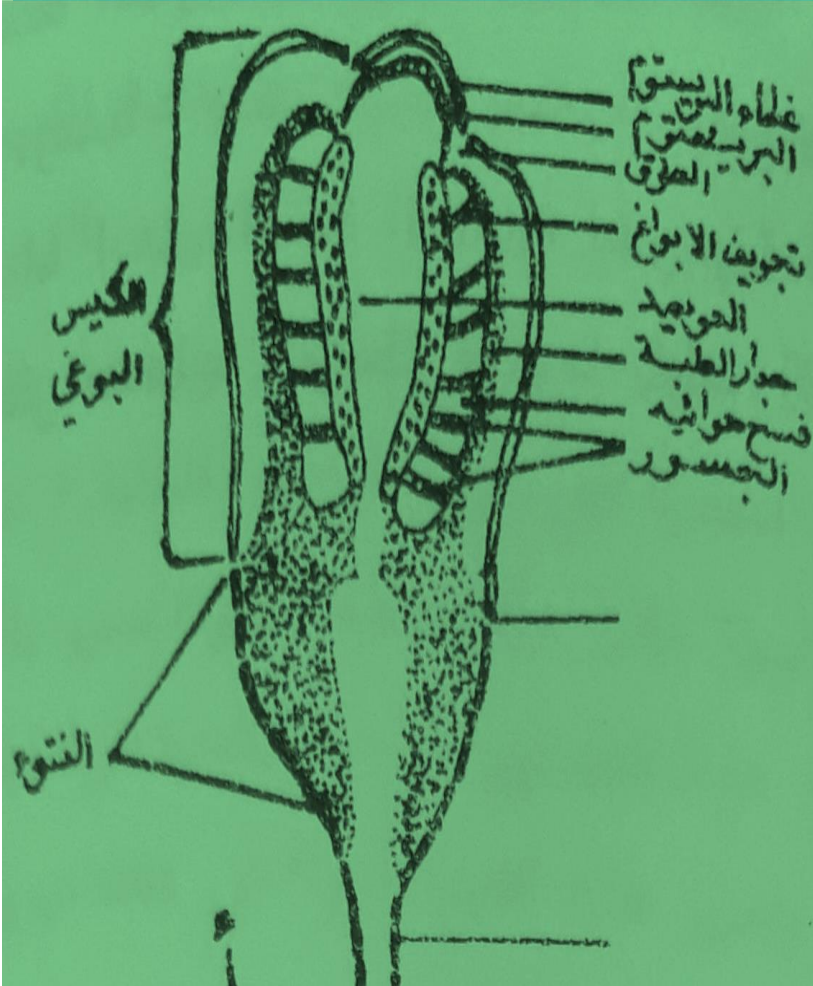
السفلي للكيس البوعي ويقع فوق الحامل

ويتميز الى

\* بشرة خارجية حاوية على الثغور ولكل ثغرة فتحة وتؤدي هذه الثغور إلى غرف هوائية.

\* الطبقة الوسطى هي الطبقة الإسفنجية والتي توي خلاياها على البلاستيدات كما تلاحظ بينها مسافات بينية.

\* المنطقة المركزية تتكون من خلايا برنكيمية وظيفتها توصيل الاملاح والماء



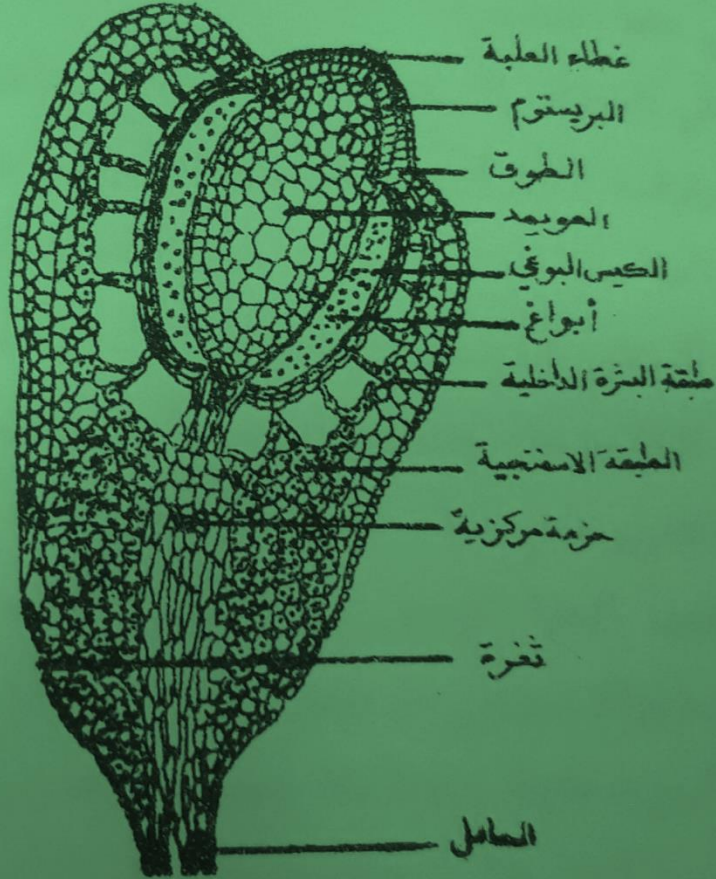
2. الكيس البوغي Theca الجزء  
الوسطي من العلبة ويقع بين النتوء  
والغطاء ويمكن تميز المناطق  
التالية :

أ. المنطقة المركزية وتتكون من  
خلايا برنكيميّة عمودية مرتبة  
بصورة متراصة رقيقة الجدران  
وتعطي هذه المنطقة الدعامة الى  
توصيل الماء والمواد الاولية الى  
الكيس البوغي وتسمى بالعويمد  
columella

ب. منطقة الكيس البوغي  
(السيوري) ويحوي في داخله على  
الخلايا الأمية للابواغ (ثنائية  
المجموعة الكروموسومية)



ج. غطاء العلبة ويمثل  
الجزء العلوي الطرفي من  
العلبة ويظهر بشكل قمعي  
مائل ويكون مغطى من  
الجهة العليا بواسطة جزء  
القلنسوة ( Calyptra )



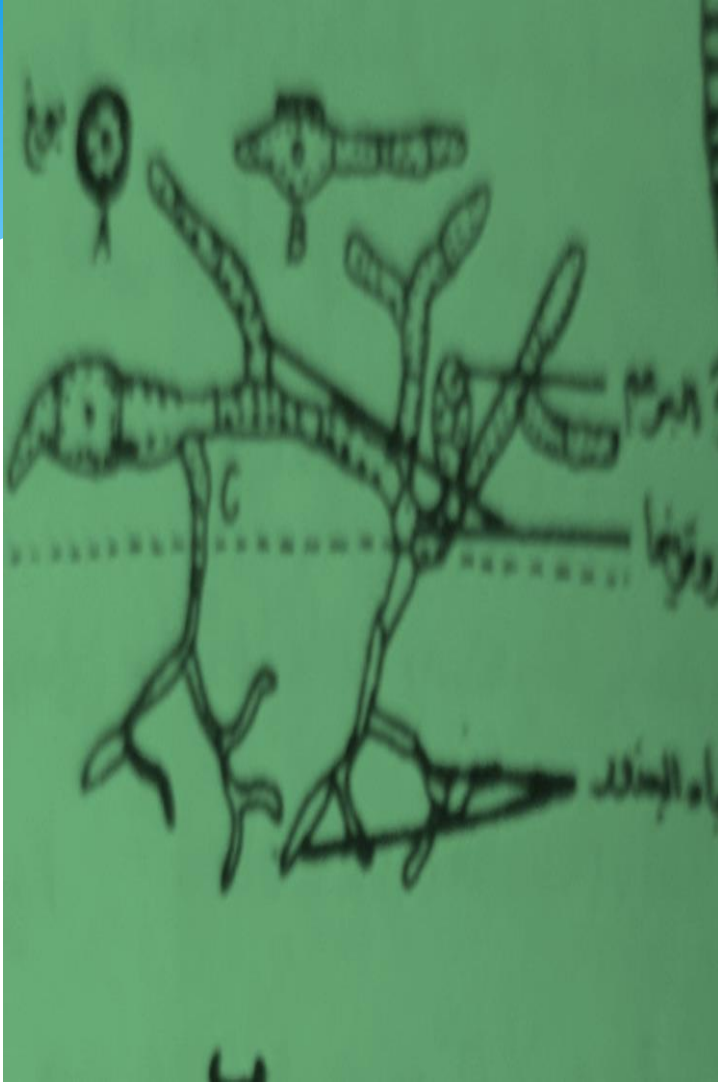


## تفتح وإنبات البوغ

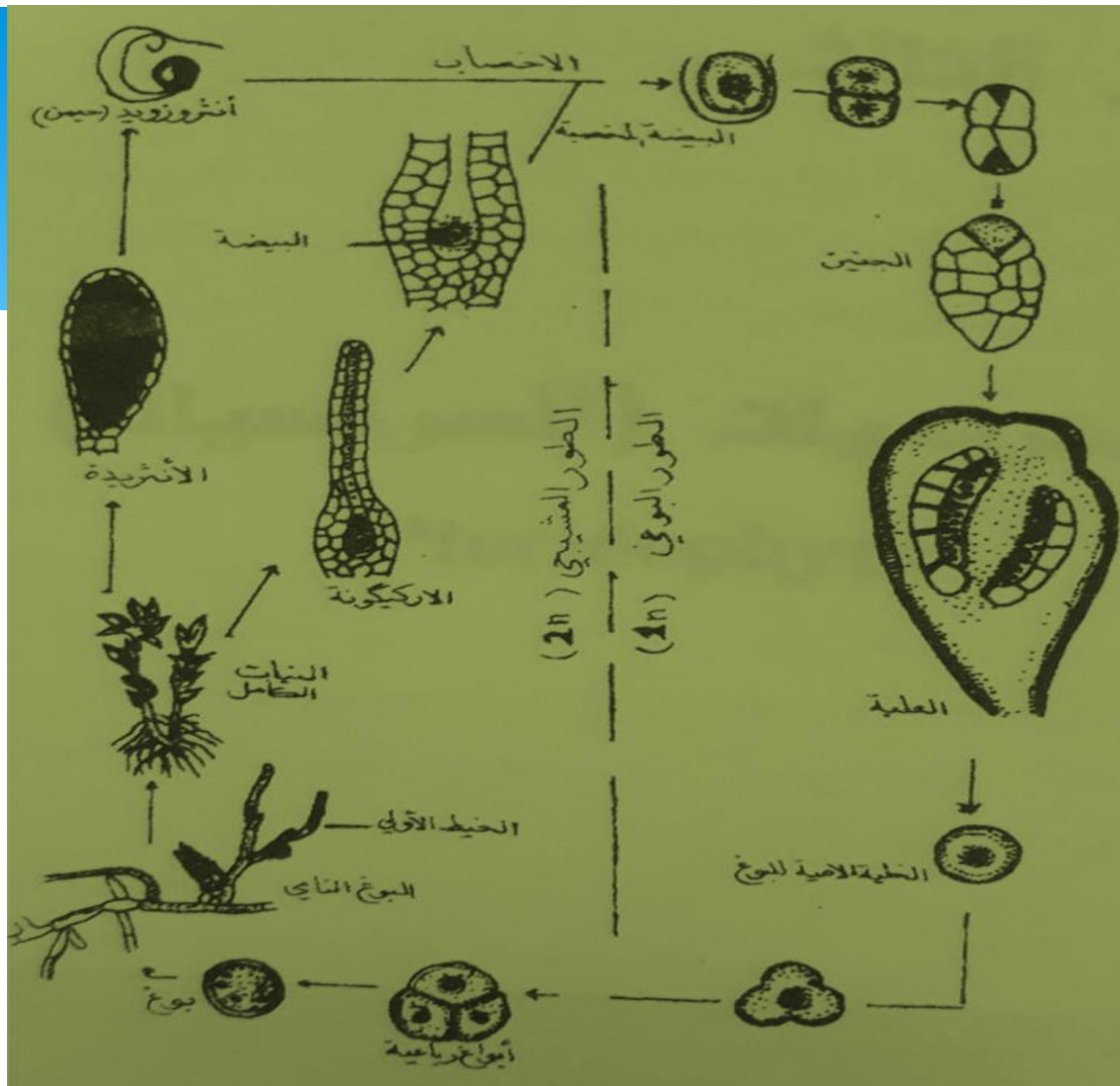
\* عند نضج العلبة تفقد الخلايا الرقيقة الجدران الماء مما يؤدي الى انكماش خلايا جدار الغطاء والطوق وتكسرها ثم يسقط غطاء العلبة وتخرج أسنان البريستوم التي تفقد الماء في نفس الوقت وتتحني الى الخلف ثم تفتح فتحة الكيس البوغي، وبعد ذلك تنتشر الأبواغ بواسطة الرياح.

\* يمتاز البوغ بأنه كروي الشكل وقطره 0.12-0.03 ملم ويحاط بجدارين خارجي exosporium املس وداخلي endosporium ويحتوي على برتوبلاست ونواة أحادية وحببيات زيتية وبلاستيدات





\* عند سقوط البوغ على وسط ملائم  
فأنه يمتص الماء وينتفخ ويبدأ  
بالنمو حيث يتمزق الجدار الخارجي  
ويبرز الجدار الداخلي بشكل انبوب  
صغير وينقسم بصورة متكررة  
ليكوّن فرع اخضر متعدد الخلايا  
ويكون بشكل تركيب خيطي ويسمى  
Protonema وهذه هي المرحلة  
الأولى من الطور المشيجي



## دورة حياة نبات الفيوناريا

البتريديات

(السرخسيات)

هي **Pteridophyta**

عبارة عن مجموعة من  
النباتات التي كانت

سائدة على الكرة

الأرضية قبل ملايين

السنين وقد انقرضت

اغلب الأنواع منها في

الوقت الحاضر وهي

عادةً عشبية أو شجيرية.



\*يلاحظ فيها تراكيب متشابهة تشريحياً ومظهرياً للجذور والسيقان والأوراق وقسم منها يعيش في المياه مثل نبات السلفانيا *Salvinia* والتي موجودة في أهوار الجبايش والمدينة جنوب العراق.

\* بالرغم من وجود الأوعية الناقلة ( الخشب واللحاء ) يكون واضحاً في جذور وسيقان هذه النباتات يلاحظ عدم وجود الكامبيوم *Cambium* هي طبقة من الأنسجة غير متميزة جزئياً توجد في المنطقة الواقعة بين النسيج و اللحاء وتشكل صفوفاً متوازية من الخلايا ، مما ينتج عنه أنسجة ثانوية ما بين الحزم او الطبقة المرستيمية.

\*السرخسيات هي النباتات الوعائية التي لا تنتج البذور او الأزهار والأثمار.

\* يلاحظ في النبتة في الطبيعة هو الطور البوغي ويكون هو السائد اذ يعتمد على نفسه ويصنع الغذاء بينما الطور المشيجي يكون مختزلاً وصغير الحجم وقد لا يعتمد على نفسه في غذائه

س/ ماهي أوجه التشابه والاختلاف بين بين  
الحزازيات والسرخسيات

## الصفات العامة للسرخسيات

1. تعيش في بيئات متباينة وقسم منها يعيش في المناطق الصحراوية.
2. الطور السائد هو البوغي ويتباين هذا الطور في أحجامه وأشكاله حسب الأنواع المختلفة.
3. جميع الأعضاء الخضرية في النبات البوغي تحتوي على الأوعية الناقلة ( الخشب واللحاء) والأسطوانة الوعائية بدائية
4. النمو والتثخن الثانوي لا يعرف في أي نوع من السرخسيات ماعدا النوع Isoetes.
5. التكاثر اللاجنسي بتكوين الأبواغ ويختلف موقع ومنشأ العلبة السبوري باختلاف النباتات وتسمى الأوراق التي تحمل عليها الأبواغ Sporophylls.



6. العلبة السبوروية في جميع انواع السرخسات تنشأ من تكوين الجدار الثانوي في الخلية او الخلايا السطحية. وربما ان الجدار يكون موازياً للسطح فتتكون خليتين احدهما خارجية والثانية داخلية.

\*عندما نمو العلبة السبوروية من الخلية الداخلية تسمى Eusporangiate وهذه تلاحظ في الأنواع البدائية وعندما تنمو العلبة من الخلية الخارجية تسمى Leptosporangium.

7. تنتج الابواغ من داخل العلبة السبوروية فعندما تكون ابواغ من النوع المتشابهة تسمى Homosporous وعنها تنج ابواغ من النوع المختلف تسمى Heterosporous وهنا تكون العلبة البوغية مختلفة حيث تكون الابواغ الكبيرة بعدد اقل وتسمى Megasporangium بينما الأبواغ الصغيرة تكون اعدادها اكبر وذكري وتسمى Microsporangium .

س/ ماهي أوجه الاختلاف بين الطور المشيجي  
والطور البوغي بين الحزازيات والسرخسيات؟

8. الطور الجنسي يتكون من نمو الابواغ إلى ما يشبه الثالوس Prothallus ويحتوي على نصف العدد الأصلي من الكروموسومات وتكون صغيرة.

9. قدر يكون الطور المشيجي احادي او ثنائي المسكن وذلك اعتماداً على اصل الابواغ.

10. يتم الأخصاب بوجود الماء ولا يحدث الانقسام الاختزالي عند الأخصاب.

11. تنمو البيضة المخصبة الى الطور البوغي حيث يعتمد في معيشته على النبات الأنثوي الى ان ينمو الى الجذور والسيقان والأوراق.

## ملاحظة

يتبين مما سبق ان السرخسيات تختلف عن الفطريات والطحالب والحزازيات بالتطور الواضح في جسمها حيث تتميز فيها السيقان والأوراق والجذور وتكوين الأنسجة الناقلة بينما تختلف عن النباتات الراقية في عدم قابليتها على تكوين البذور والأزهار والثمار وعدم ملاحظة التثخن الثانوي فيها وعدم وجود الكامبيوم وعليه ان السرخسيات تحتل وسط بين البذريات والحزازيات

## أوجه التشابه بين السرخسيات والحزازيات

1. التكاثر الجنسي بواسطة السبورات ويتكون البوغ بنفس الطريقة لكلا المجموعتين.
2. الأعضاء التناسلية الذكرية والأنثوية متشابهة في المجموعتين وتتكون من عدد من الخلايا وتحاط بخلايا عقيمة.
3. كلا المجموعتين تنمو على اليابسة.
4. الأمشاج الذكرية فقط متحركة في المجموعتين.
5. لا يحدث الأخصاب إلا بوجود الماء.
6. يعتمد الجنين في أول أدواره على النبات الجنسي والجنين يكون واضح ومتميز.
7. وجود ظاهرة ترادف الأجيال.
8. الأخصاب من النوع البيضي، المشيج الذكري صغير ومتحرك والمشيج الأنثوي كبير وساكن.

## أوجه التشابه بين السرخسيات والحزازيات

1. في كلتا المجموعتين الطور البوغي هو السائد الذي يتميز الى سيقان وجذور واوراق.

2. يتميز في النبات الحزم الوعائية ( الخشب واللحاء).

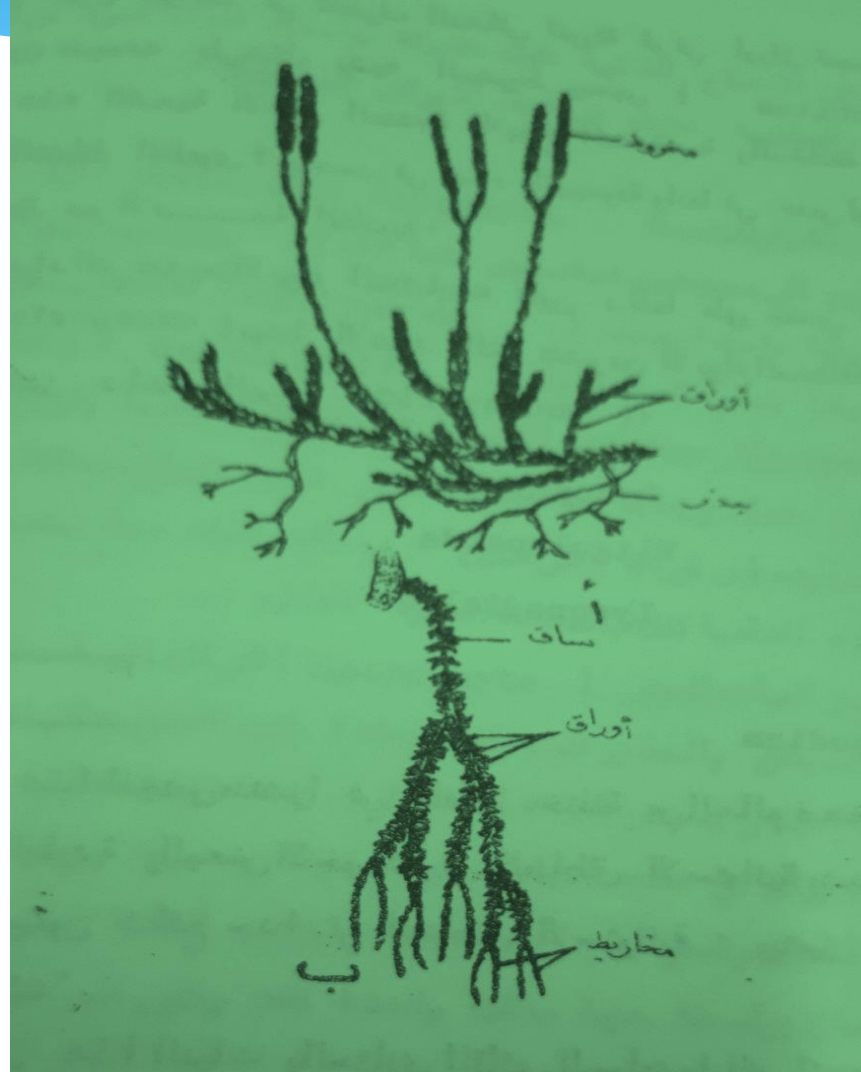
3. تشابه بين اوراق عاريات البذور والسرخسيات وضوح في ظاهرة ترادف الأجيال

Division: Lycophyta  
Class: Eligulopsida  
Order: Lycopodiales  
Genus: Lycopodium



\* يتواجد منتشرأ في مناطق  
مختلفة من لعالم فبعضه في  
المناطق الباردة والبعض ينمو  
في المناطق الاستوائية وشبه  
الأستوائية ويتميز هذا الجنس  
بوجود 180 نوع

\* بعض الأنواع تكون عشبية قائمة والبعض الآخر  
تكون زاحفة او متسلقة





## الساق

يتفرع الساق في اللايكوبوديوم الى فصين متساويين عندما يستمر الفرعين في النمو وتلاحظ ايضاً وجود فرعين غير متساويين في نفس النبتة قد يتوقف الفرع الصغير عن النمو ويحمل المخروط وهذا النوع الغير متساوي موجود في الأنواع المنبثحة في هذا النوع.

شكراً لحسن الإصغاء والمتابعة