



علم الطحالب والاركيكونات المرحلة الثالثة



السرخسيات PTERIDOPHYTA

الفصل الثاني

المحاضرة الثامنة

م. سجاد عبد الغني عبدالله

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 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

4. ضوح في ظاهرة ترادف الأجيال

Division: Lycophyta

Class: Eligulopsida

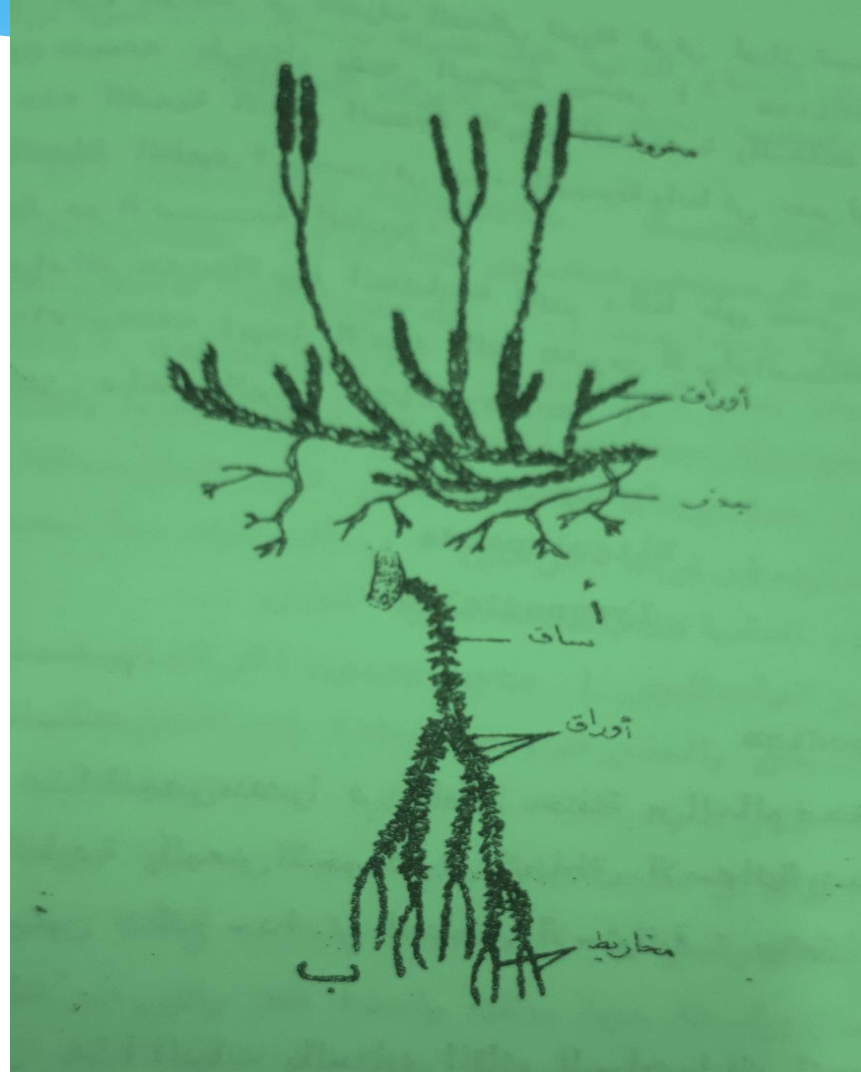
Order: Lycopodiales

Genus: Lycopodium



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

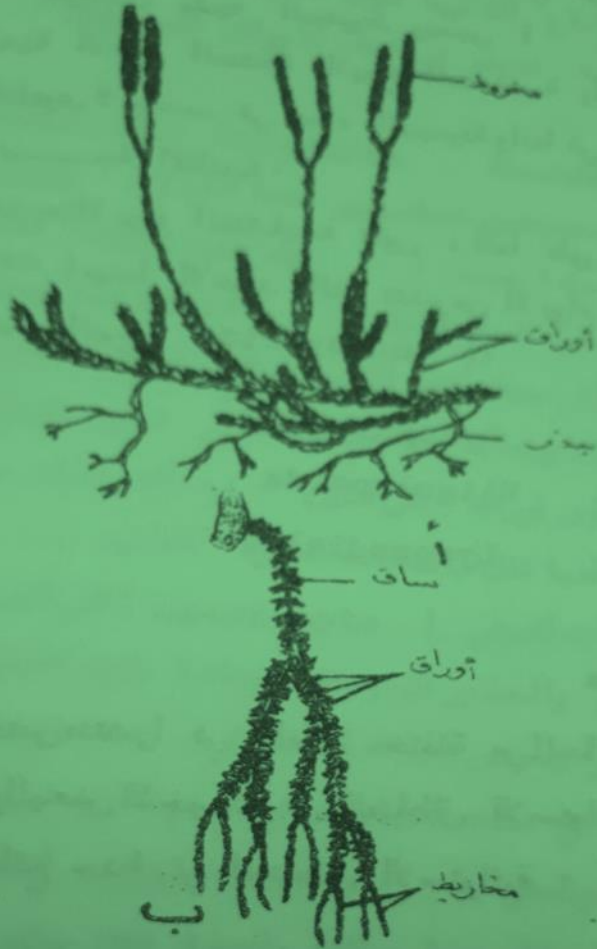
* بعض الأنواع تكون عشبية قائمة والبعض الآخر
تكون زاحفة او متسلقة



الساق

يتفرع الساق في اللايكوبوديوم
الى فصين متساويين عندما

يستمر الفرعين في النمو
وتلاحظ أيضاً وجود فرعين
غير متساويين في نفس النبتة
قد يتوقف الفرع الصغير عن
النمو ويحمل المخروط وهذا
النوع الغير متساوي موجود
في الأنواع المنبسطة في هذا
النوع.



الأوراق

تكون الأوراق بسيطة التركيب وصغيرة الحجم ولها عرق وسطي واحد ويمتد إلى قمة الورقة ولا تحتوي هذه الأوراق على اللسین وتترتب بصورة حلزونية وتغطي الفروع الثانوية ويكون ترتيبها في بعض الأحيان بشكل دائري أو متصالب ، قد تحتوي الفروع الصغيرة في بعض الأنواع على أربع صفوف من الأوراق ، صفين جانبية من الأوراق الكبيرة وصف بطني من الأوراق الصغيرة وصف ظهري من الأوراق المتوسطة الحجم ، وتحتوي النبتة على المخروط مكون من أوراق سميكة الجدران ولحمية



الجذر

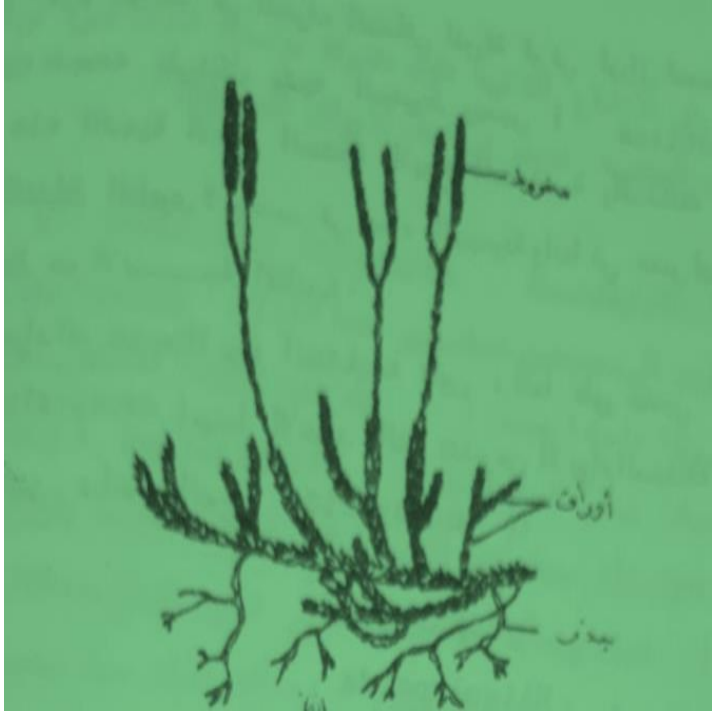
* تتفرع الجذور بصورة ثنائية عرضية ويتكون داخلياً من الجهة السفلية للساق المنبسط في الأنواع الزاحفة

* يموت الجذر الاولي للطور السبوري الفتي بسرعة في الأنوع القائمة وينشأ جذر من الجزء القاعدي للساق وتوجد جذور في مكان آخر للساق.

* عند اخذ مقاطع عرضية للساق تظهر عدد من الجذور في منطقة القشرة ويطلق عليها (

جذور قشرية) Cortical roots

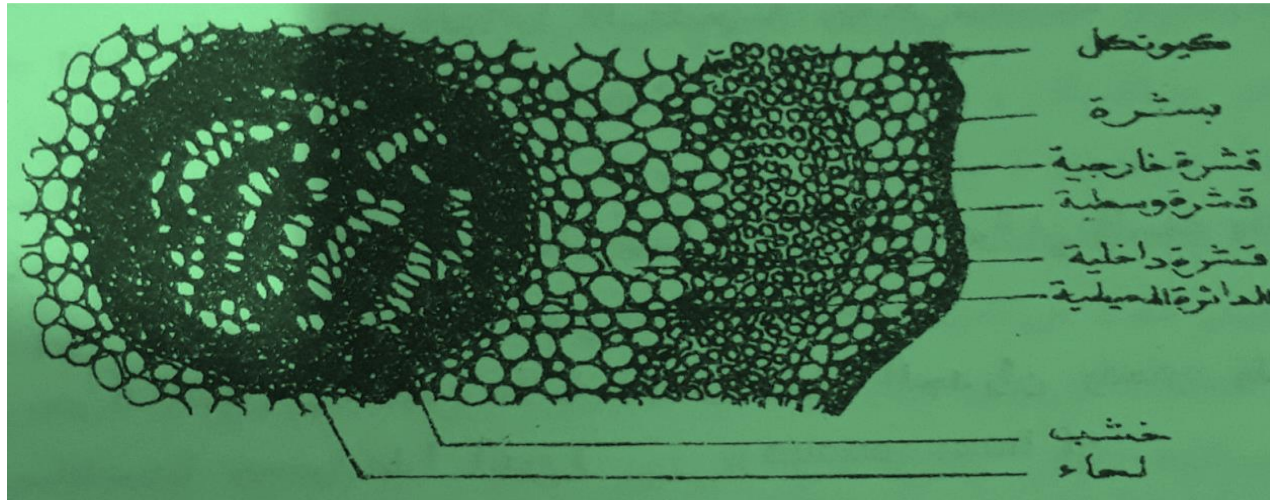
* اما الجذور التي تخرج من الساق اي الجذور الهوائية فتتفرع بصورة حرة إلى فروع ثانوية



التشريح الداخلي للساق

في المقطع العرضي للساق يمكن ملاحظة المناطق التالية:-

1. البشرة :ُ وهي طبقة مفردة من الخلايا البرنكيمياية يغطي سطحها الخارجي بالكيوتكل وتحوي على الثغور.
2. القشرة وتلي البشرة مباشرةً ويلاحظ فيها اختلافات كبيرة في السمك والتركيب



ويمكن ملاحظة ثلاثة مناطق متميزة

أ. في بعض الحالات تكون جميع خلايا القشرة رقيقة الجدران وتحتوي على مسافات

بينية ويسمى هذا النوع Homogenous

ب. في بعض الأنواع تكون القشرة في السيقان مكونة من خلايا سكرنكيميية فقط ولا

توجد مسافات بينية بين خلاياها

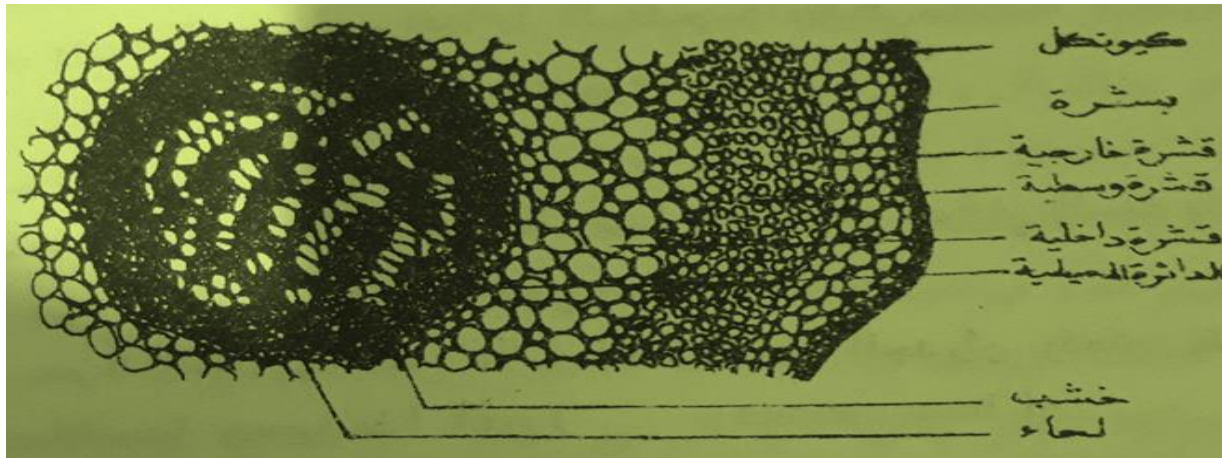
ج. أنواع أخرى يمكن ملاحظة يمكن تميز القشرة الى ثلاثة مناطق:

* الخارجية وتكون خلاياها سميكة الجدران وتسمى Hypodermis

* المنطقة الوسطى تكون خلاياها كبيرة الحجم ورقيقة الجدران وتحتوي بينها

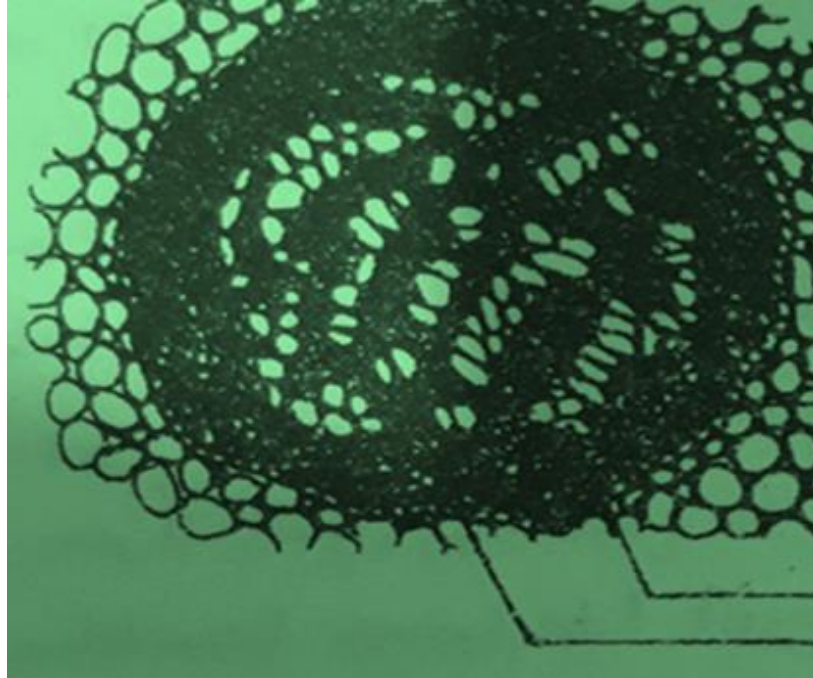
مسافات بينية.

* الداخلية تكون خلاياها سميكة .



وتسمى طبقة القشرة الداخلية بـ (Endodermis) وتكون متخنة عندما يكتمل نضوج الساق.

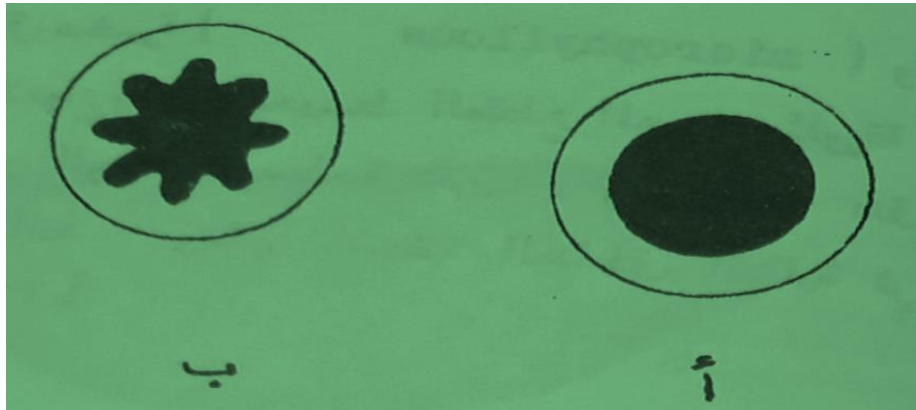
3. الدائرة المحيطة وتقع الى الداخل من القشرة الداخلية وتكون خلاياها أحادية الطبقة او متعددة الطبقات وتكون برنكيميية متراسة.



الأسطوانة الوعائية : وتكوّن الحزم الوعائية فيها من النوع الابتدائي غالباً Protosteles أي أنها تتكون من خشب في المركز ويحيط بها اللحاء بصورة تامة. وقد يختلف ترتيب الخشب واللحاء من نوع إلى آخر أو في نفس النوع من منطقة إلى أخرى من الساق، وعادة هناك أربعة أنواع رئيسية هي:

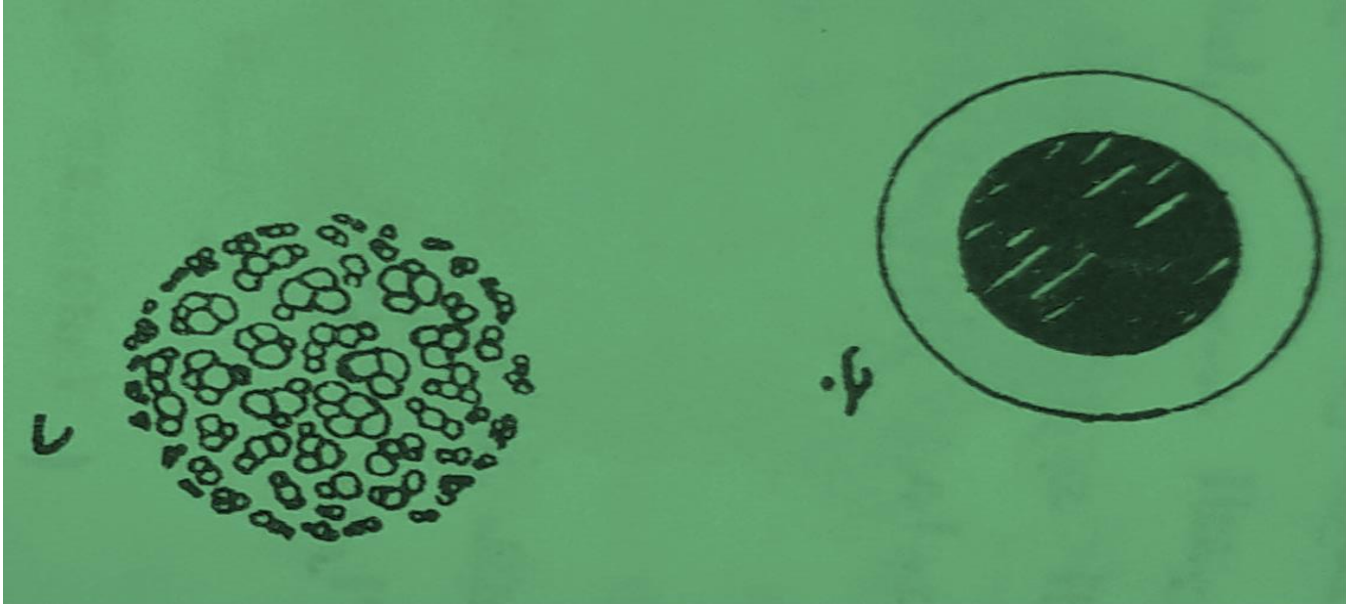
أ- Haplostele فيها يكوّن الخشب بشكل دائرة مركزية يحيط به اللحاء.

ب- Actinosteles وهنا يكون الخشب نجمياً أي يكون له اذرع ويعرف هذا النوع من الحزم بالحزم الشعاعية.



ج- Plectostele: وهنا تكون الحزم الوعائية متكونة من صفائح منفصلة عن الخشب ومتبادلة مع صفائح اللحاء.

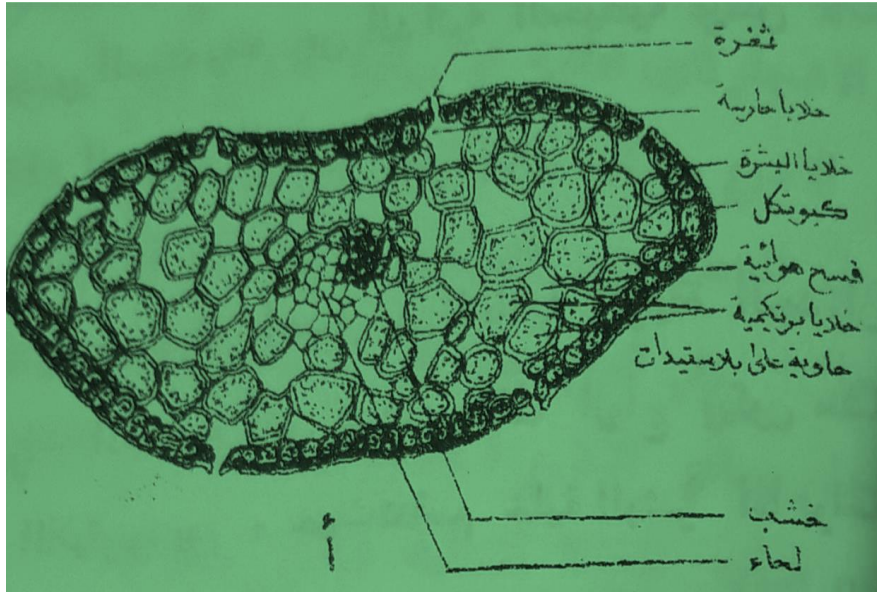
د- Mixed protostele: تكون الحزن متكونة من عدة صفائح من الخشب واللحاء منتشر بصورة غير منتظمة، ويسمى هذا النوع بالنوع الابتدائي المختلط .



التشريح الداخلي للورقة

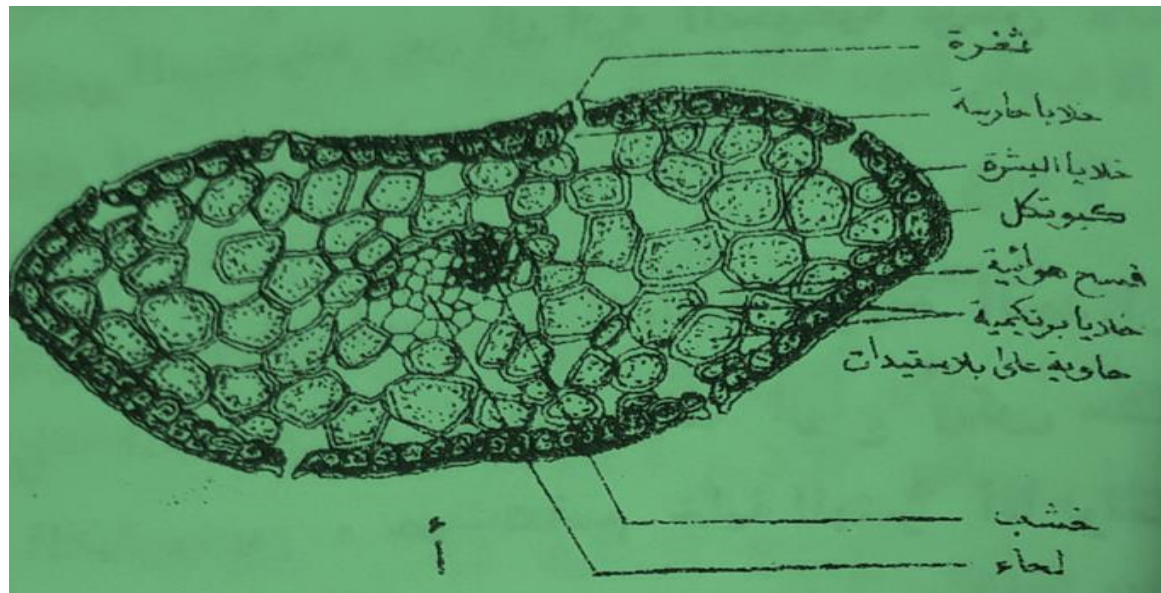
تكون الأوراق صغيرة الحجم ولها تركيب داخلي بسيط ، لا يوجد عنق واضح للورقة ولها عرق وسطي ويمكن ملاحظة المناطق التالية:

1. البشرة تتألف من طبقة واحدة من الخلايا المترابطة، جدرانها الخارجية متخشنة ومغطاة بطبقة الكيوتكل وتحتوي على الثغور ويمتد الكيوتكل فوق الخلايا الحارسة وتوجد الثغور في جهتين أو جهة واحدة ، حيث يوجد النوع الأول (الجهتين من الثغور) في الأوراق من نوع Isophyllous اما النوع الثاني (جهة واحدة من الثغور) يوجد في الأوراق من نوع Anisophyllous



2. الطبقة الوسطى Mesophyllous طبقة خلاياها مفككة و غير متميزة ولها مسافات بينية صغيرة أو كبيرة وتحوي على البلاستيدات وخلاياها برنكيميا وبيضوية الشكل

3. الطبقة الوعائية Vascular region وهذه تمثل الأسطوانة الوعائية منطقة العرق الوسطي وتتميز باحتواء الخشب على عدد قليل من القصبيات الحلزونية او الحلقية ولا يمكن التمييز بين الخشب الأول واللحاء التالي ويحاط الخشب باللحاء في قاعدة الورقة فقط ويحتوي على الخلايا البرنكيميا والأنابيب المنخلية الغير منظمة

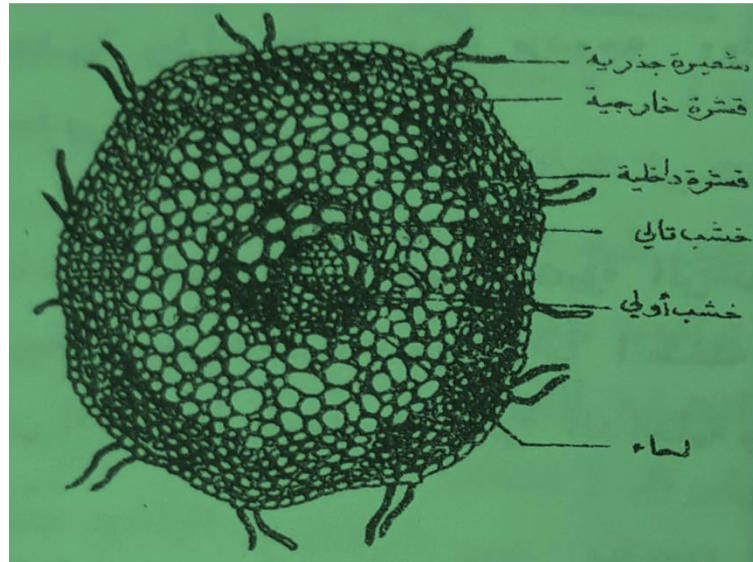


التشريح الداخلي للجذر

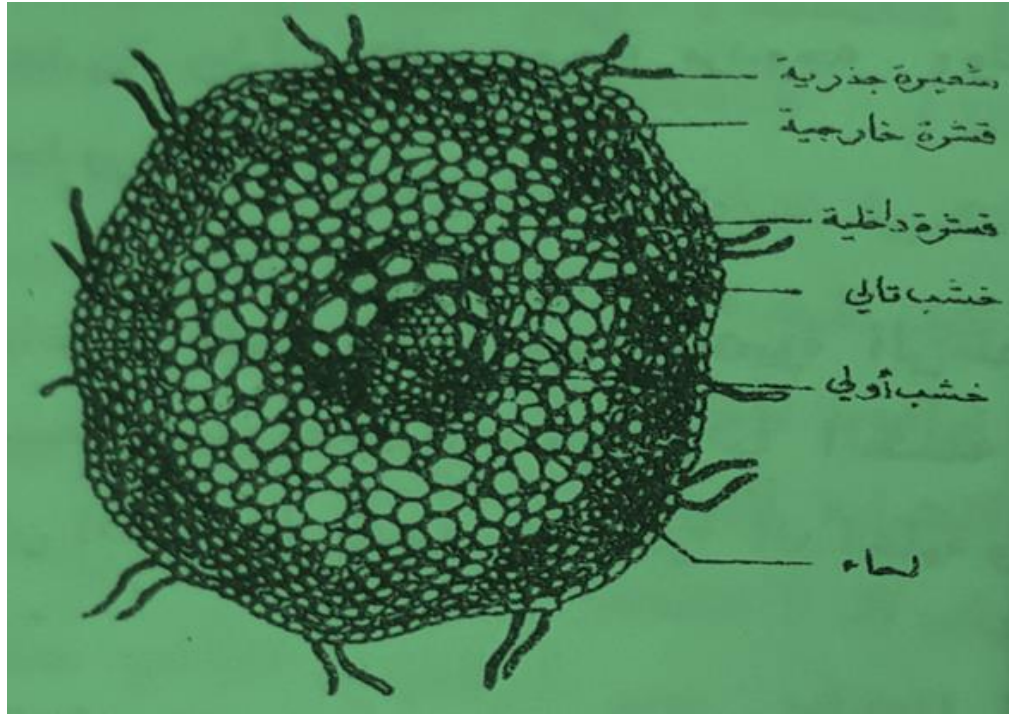
تنشأ الجذور من الدائرة المحيطة ويمكن ملاحظة المناطق التالية في المقطع العرضي للجذر:

البشرة: تتكون من طبقة واحدة من الخلايا الرقيقة الجدران وتغطي بعدد من الشعيرات الجذرية التي تترتب بشكل أزواج وهذه تكون صفة مميزة في نبات اللايكوبوديوم.

* تنقسم خلايا البشرة بواسطة جدار مستعرض او جدار مائل الى خليتين بنويتين وتسمى هذه الخلايا بالخلايا الابتدائية للشعيرات الجذرية Root bairinital حيث يعطي كل منها شعيرة جذرية



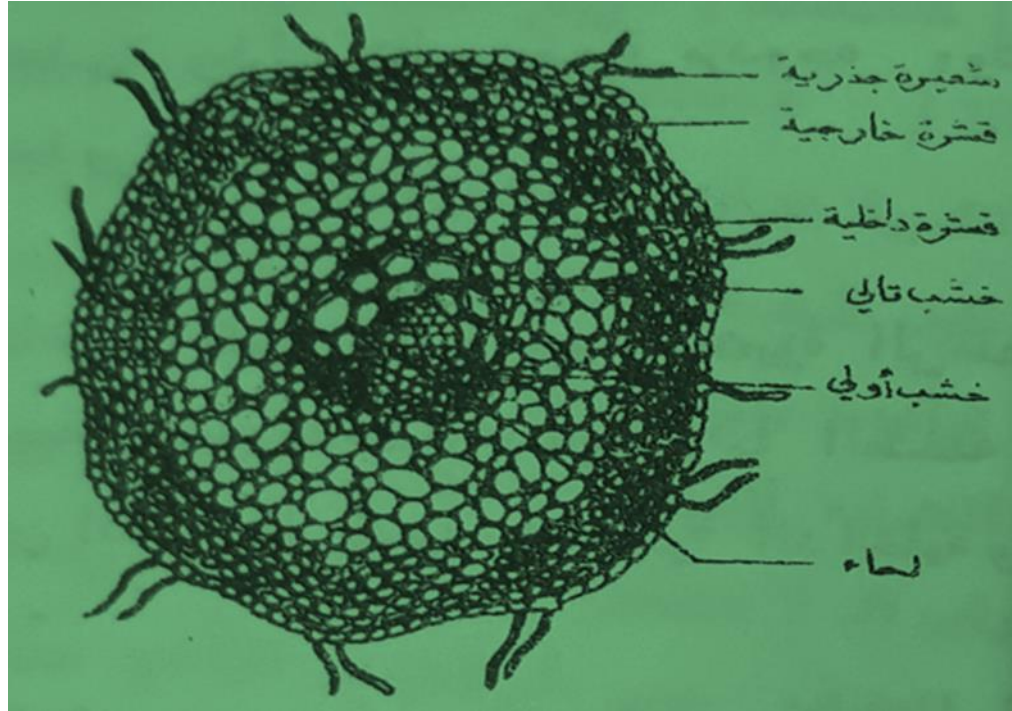
2. القشرة تكون عريضة ومتميزة إلى منطقتين وهي القشر الخارجية وتحوي عدة طبقات من الخلايا المثخنة وداخلية عبارة عن خلايا برنكيميية



3. الأسطوانة الوعائية

تكون الأسطوانة الوعائية ثنائية الأذرع او رباعية الأذرع وفي اغلب الأنواع الزاحفة تكون من نوع Polyarch وليس لها لب وتحوي بين 6-10 صفائح من الخشب مرتبة بشكل شعاعي.

بعض الأنواع تكون الأسطوانة الوعائية ثنائية الأذرع في جزء من الجذور ورباعي في الجزء الآخر



التكاثر

يتكاثر النبات البوغي خضرىا بعدة طرق:

1. تكوين الجيما gemmae او البصلات Bulbilis

وهي عبارة عن تراكيب خضرية تتكون كنمو خارجى جانبى من قرب قمة الساق وتأخذ موقع الأوراق وهذه البصلات تحوي محور قصير ومختزل ومحاط بعدد من الأوراق السمىكة والحمية وهذه تخزن المواد الغذائية. * تسقط الجيما gemmae على الأرض قريب من النبات الأم وتكون جذور عرضية وبعد ذلك تنمو إلى نبات فتي

2. التجزؤ

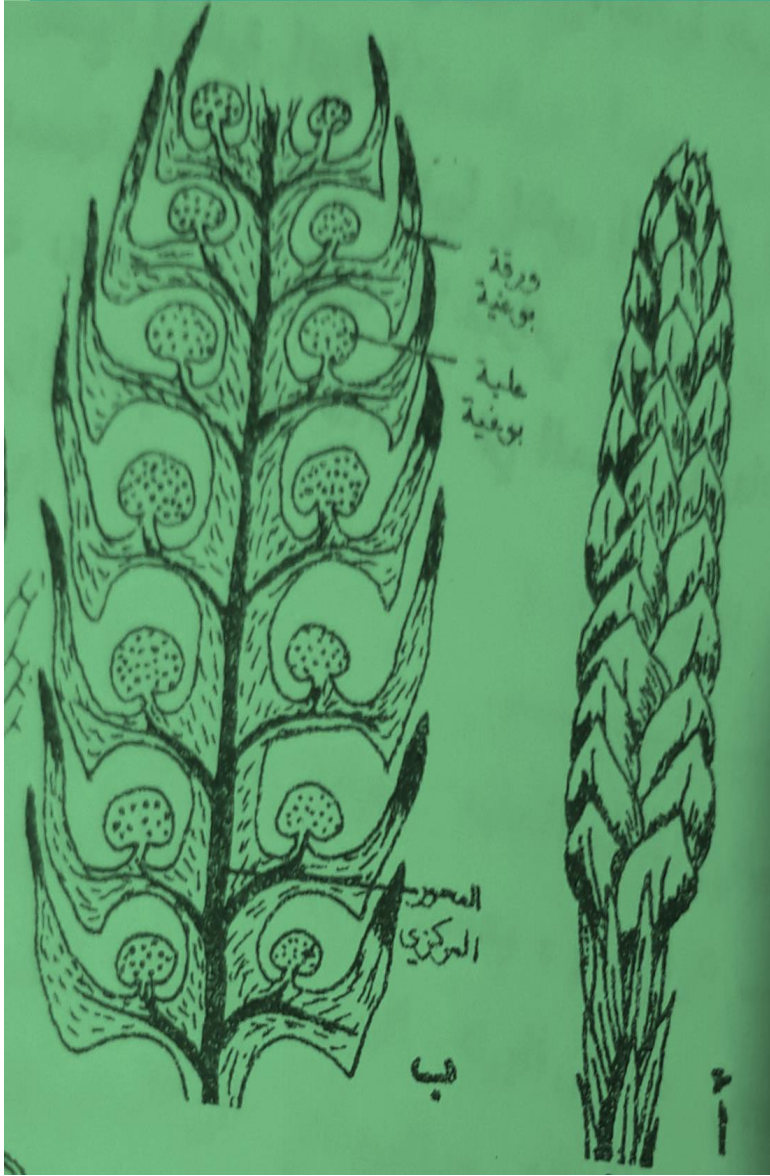
يحدث بواسطة موت أو ذبول الالجزاء القديمة من الساق يؤدي الى تجزؤ الفروع الفتية وهذه تنمو إلى نبات منفصل.

3. تكوين البراعم الساكنة: في بعض انواع نبات اللايكوبوديوم تخزن قمة البرعم العلوي المواد الغذائية وتصبح محاطة بأوراق كثيفة وتسمى هذه البراعم الساكنة وفي الخريف يموت النبات ماعدا هذه البراعم وعند توفر الظروف المناسبة يبدأ البعم الساكن بالنمو وتكوين نبات جديد.

4. تكوين البراعم المستعرضة: تتكون هذه البراعم على أوراق بصلية معزولة حيث تنمو خلايا البشرة لهذه الأوراق والواقعة بالقرب من القاعدة تنمو إلى براعم.

المخروط Cone or Strobilus

المخروط هو تجمع الأوراق خاصة تسمى بالأوراق البوغية sporophylls في قمة الفرع وتُحمل هذه الأوراق الصغيرة العلب البوغية. وقد تترتب الأوراق البوغية بصورة مفككة فتكون مخروط مفكك أو قد تترتب بصورة متلاحمة فتكون مخروط واضح. والمخروط يكون بشكل ساق بسلاميات قصيرة تحمل الأوراق البوغية ويكون تركيبها مشابهه للمحور الخضري. ويختلف شكل المخروط وتركيبه من نوع إلى آخر .

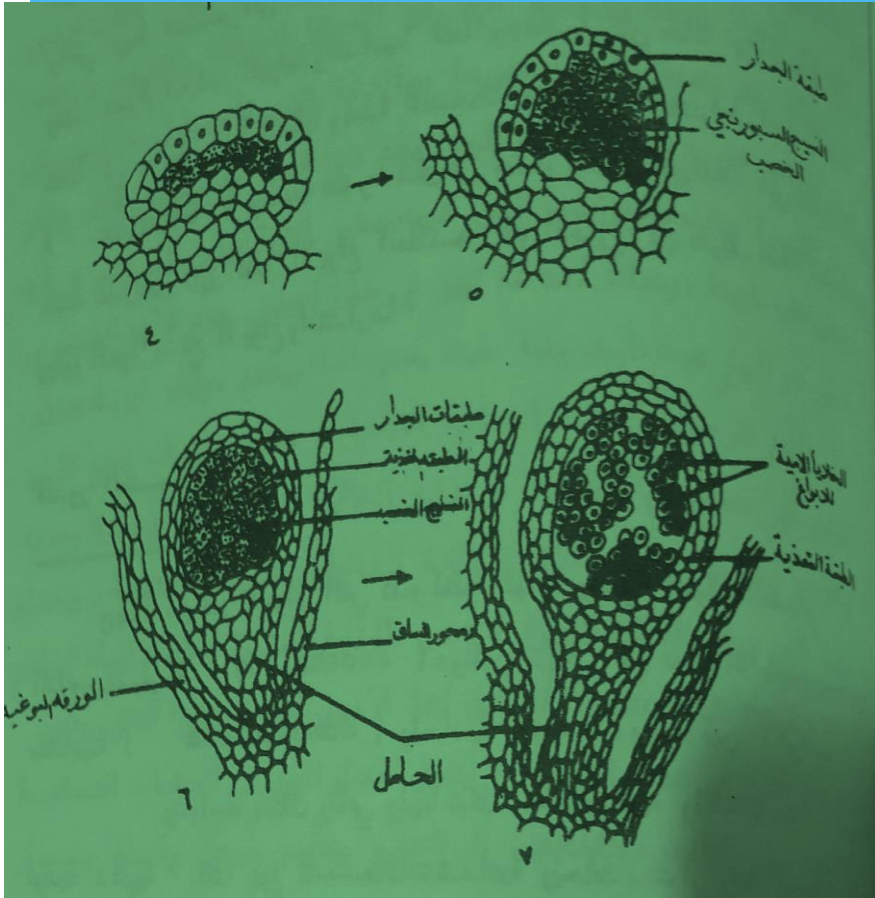


نشوء العلبة البوغية

تنشأ العلبة البوغية في النوع (L. Selago) وكأنها تنشأ من خلية واحدة ولكن في الحقيقة فإن جميع الخلايا السطحية العلوية المستعرضة على السطح الظهري او العلوي للورقة البوغية تلعب دور في تكوينها.

* تنقسم هذه الخلايا محيطياً لتكوين صف وسطي من خلايا الجدار الأولية وصف آخر إلى الأسفل.
* في المقطع الوسطي الشعاعي نلاحظ صف من ثلاث خلايا.

1. خلية علوية وتنظم الى جدار تكوين العلبة
2. خلية وسطية ذات طبيعة خصبة
3. خلية سفلية وتنظم إلى الطبقة المغذية في المنطقة القاعدية او السفلية للعلبة



*وبما ان العلبة تنشأ مجموعة من

الخلايا فتكون من نوع

eusporangiate

* الخلايا الخصبية archesporial

والتي يكون عددها غير ثابت تنقسم

بمستويات مختلفة لتكوّن من مجموعة

الخلايا تسمى النسيج الخصب تكبر

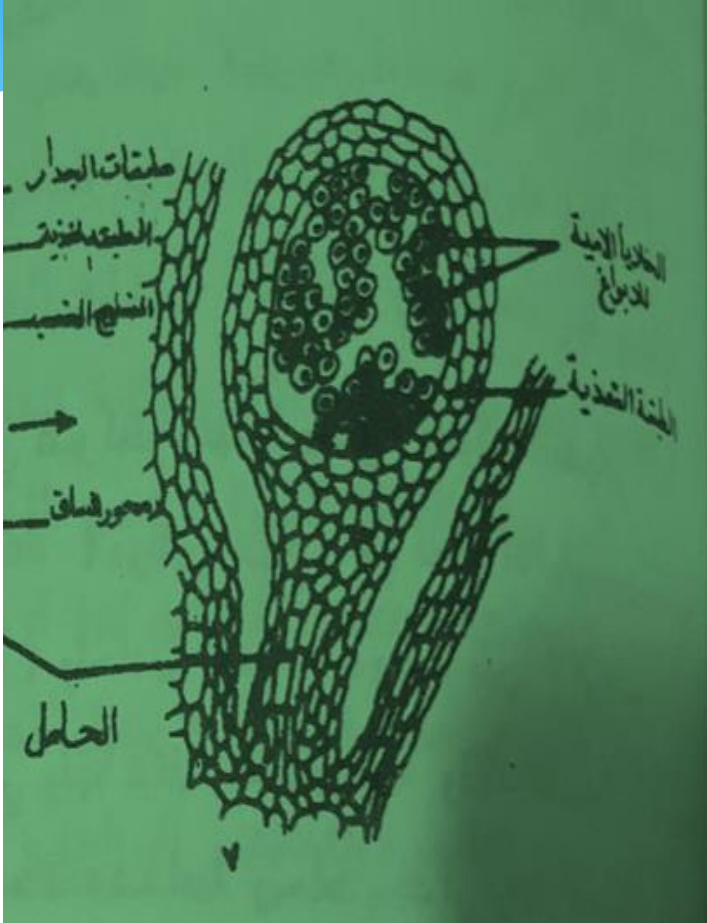
بالحجم وتتكور وتتفرق لتكوّن الخلايا

الأمية للابوغ.

*تعاني هذه الخلايا انقسام اختزالي

لتكون المجاميع الرباعية للأبواغ

أحادية المجموعة الكروموسومية



تفتح العلبة البوغية

*تتفتح العلبة البوغية على طول خط من الخلايا تنشأ عبر السطح العلوي للعلبة الكلوية الشكل وهذا الخط من الخلايا تتميز من الطبقة الخارجية لجدار العلبة والتي ربما تخصص الى خلايا مثخنة الجدران تسمى Stomium.

* عندما جفاف العلبة البوغية وفقدانها الماء فإن حالة من الضغط والشد تنشأ في خلايا جدار العلبة وهذا الضغط يؤدي الى ظهور شق في جدار العلبة في Stomium ويسبب حدوث هذا شق في الجدار من القمة إلى قاعدة العلبة مكونة مصراعين تبرز كتل الأبواغ المفككة إلى الخارج عن طريق فتحة الشق ويقوم الهواء بدفع الأبواغ واندفاعها.

الدور المشيجي

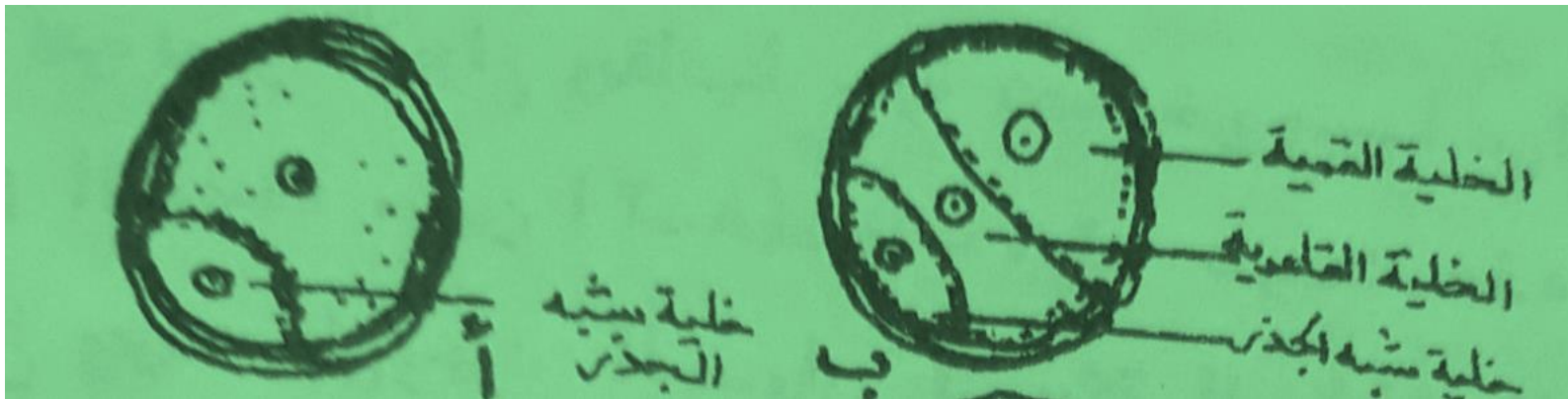
يبدأ هذا الطور من نمو الأبواغ التي تنمو لتكون نبات يسمى النبات المشيجي أو الثالوس الأولي Prothallus وتكون الأبواغ في هذا النبات متشابهة وتتواجد بشكل مجاميع رباعية وذات قاعدة دائرية ولكل بوغ حافات شعاعية ومكون من طبقتين الخارجية من صفائح (Concentric) والداخلية تكون حبيبية وله نواة واحدة احادية المجموعة الكروموسومية تحاط بالساييتوبلازم والذي يمتلئ بالمواد الغذائية.

أنبات البوغ

تتراوح فترة نمو الأبواغ ما بين بضعة أيام إلى بضعة سنين وتعزى هذه الظاهرة الى طبقة الكايتين التي تأخر عملية النمو وعند تحرر الأبواغ تنمو الى ثالوس اولي هوائي قصير وأخضر حي، وفي حال نمو البوغ بعد فترة أطول من سقوطه فإنه ينطمر تحت سطح التربة ويكون ثالوس عديم اللون تحت سطح التربة ويكون كبير وذو درنات ويعيش لفترة طويلة.

آلية الإنبات

يتمزق جدار البوغ في العلامات الشعاعية ويبرز الثالوس ذو الخليتين إلى الخارج وينقسم بواسطة جدار ثانوي مائل أو عمودي إلى خليتين كبيرة وصغيرة * في الانقسام الثاني تنقسم الخلية الكبيرة إلى خليتين ، السفلية تتميز إلى الخلية القاعدية والتي تقع بجوار Rhizoidal cell والخلية العلوية وبهذا يتميز إلى ثلاث خلايا هي الخلية القاعدية والخلية العلوية وخلية أشباه الجذور



*تنقسم الخلية العلوية بواسطة انقسامين وهذه مرحلة الخمس
خلايا من الثالوس الفتي وتكون الخلايا خالية من البلاستيدات.
في هذه المرحلة يكمل الثالوس الناضج موسمته معتمداً على
الفطريات mycorrhizal، يلاحظ توقف نمو او موت الثالوس
في حالة عدم تمكنه من دخول مرحلة الخمسة خلايا وهذا الفطر
يجهز الثالوس بنوع معين من المواد الحيوية لإكمال عملية
النمو



تركيب الثالوس الناضج

من الدراسات التي اجريت على تركيب انواع مختلفة من نبات الالايكوبوديوم لوحظ ان هناك ثلاثة انواع من الثالوس الذي يختلف عن بعضها في التركيب:

1. الثالوس الأخضر الهوائي: يتألف من جزء قاعدي قمعي الشكل ينمو تحت سطح التربة وجزء علوي ينمو فوق سطح التربة اخضر اللون ومفصص وتقوم الفصوص بعملية التركيب الضوئي والتي تنشأ عند قواعدها الأعضاء الجنسية ومنه نوع (*L. Cernuum*) و النوع (*L. inundatum*).



2. الثالوس الذي ينمو تحت سطح التربة:

يكون خالي من الكلوروفيل عديم اللون ولحمي ويكون متطفل كلياً ويفتقر إلى وجود الفصوص التمثيلية وتُحمل الأعضاء التكاثرية على السطح العلوي للثالوس ويتكون هذا النوع في (*L. clavatum*)



3. النوع الثالث ويتميز بأحتوائه على ثالوس اسطواناني متفرع ولا يحتوي على البلاستيدات اي يكون عديم اللون وقد تصبح فروعها متطاولة. كما في نوع *L. phlegmaria*



الأعضاء التكاثرية الجنسية

يكون الدور المشيجي الناشئ من جزء البوغ الخارجي
للايكوبوديوم أحادي المسكن وتنشا كل منها من خلية
سطحية هي الخلية المنشئة Initial cell في العضو

التكاثري الذكري تنقسم هذه الخلية بواسطة جدار
عرضي لتكون خلية الجدار العقيمة والخلية الأولية
الجنسية Primary spermatogenous اما في
العضو الأنثوي تنقسم الخلية المنشئة لتكون الخلية
الغطائية Primary cover cell الأولية والخلية
المركزية Central cell

شكراً لحسن الإصغاء والمتابعة