



علم الطحالب و الاركيونات المرحلة الثالثة



السرخسيات Pteridophyta

الفصل الثاني

المحاضرة التاسعة

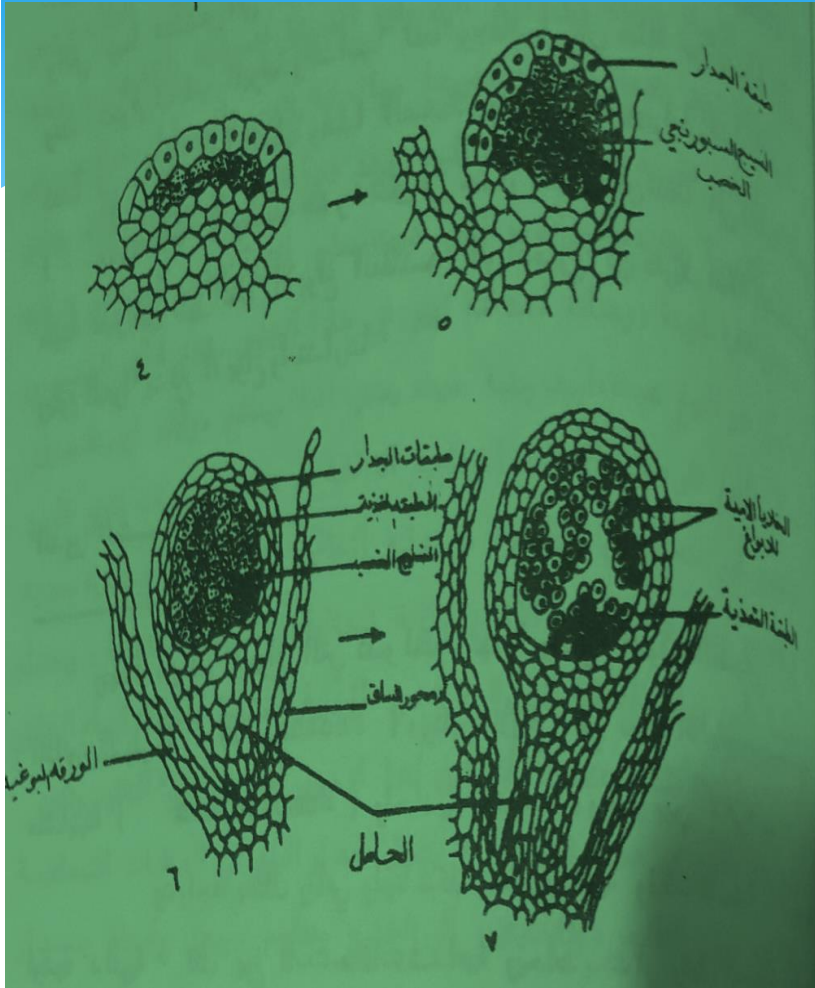
م . سجاد عبد الغني عبد الله

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

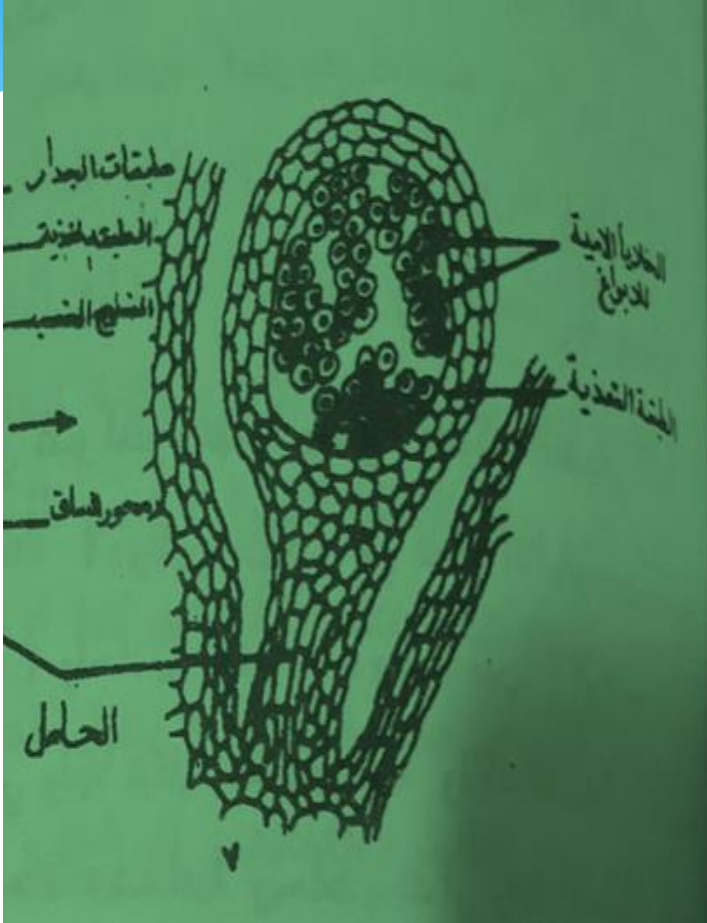
بالحجم وتتكور وتتفرق لتكوّن الخلايا

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

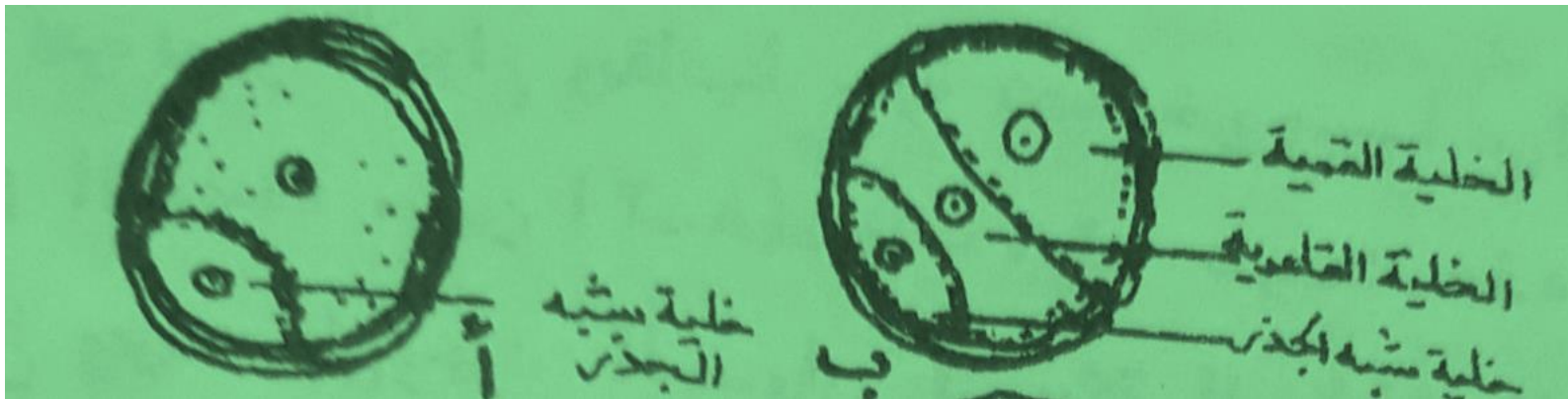
يبدأ هذا الطور من نمو الأبواغ التي تنمو لتكون نبات يسمى النبات المشيجي أو الثالوس الأولي Prothallus وتكون الأبواغ في هذا النبات متشابهة وتتواجد بشكل مجاميع رباعية وذات قاعدة دائرية ولكل بوغ حافات شعاعية ومكون من طبقتين الخارجية من صفائح (Concentric) والداخلية تكون حبيبية وله نواة واحدة احادية المجموعة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



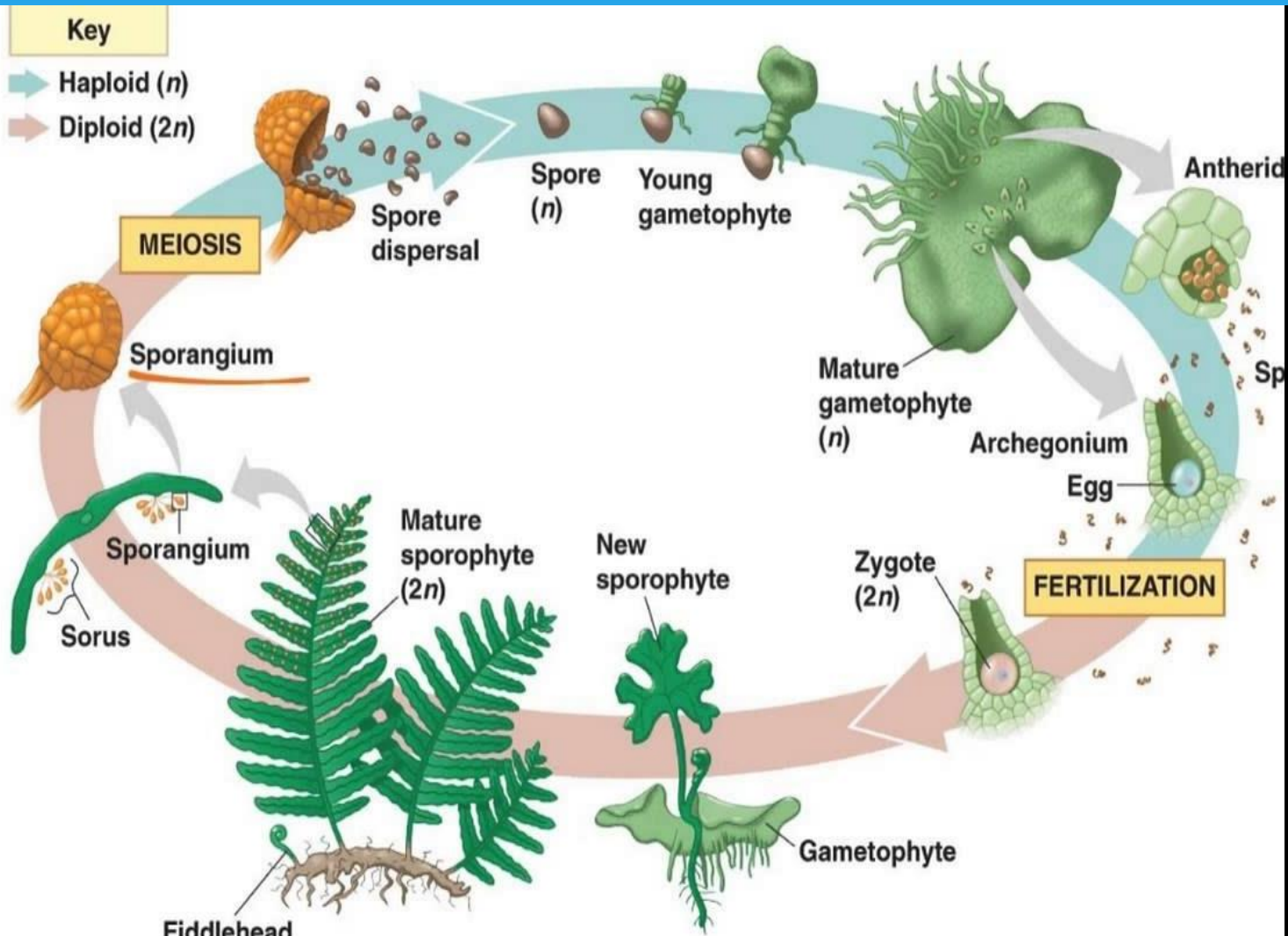
3. النوع الثالث ويتميز بأحتوائه على ثالوس اسطواناني متفرع ولا يحتوي على البلاستيدات اي يكون عديم اللون وقد تصبح فروعها متطاولة. كما في نوع *L. phlegmaria*



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



Copyright © 2008 Pearson Education, Inc., publishing as Pearson Benjamin Cummings.

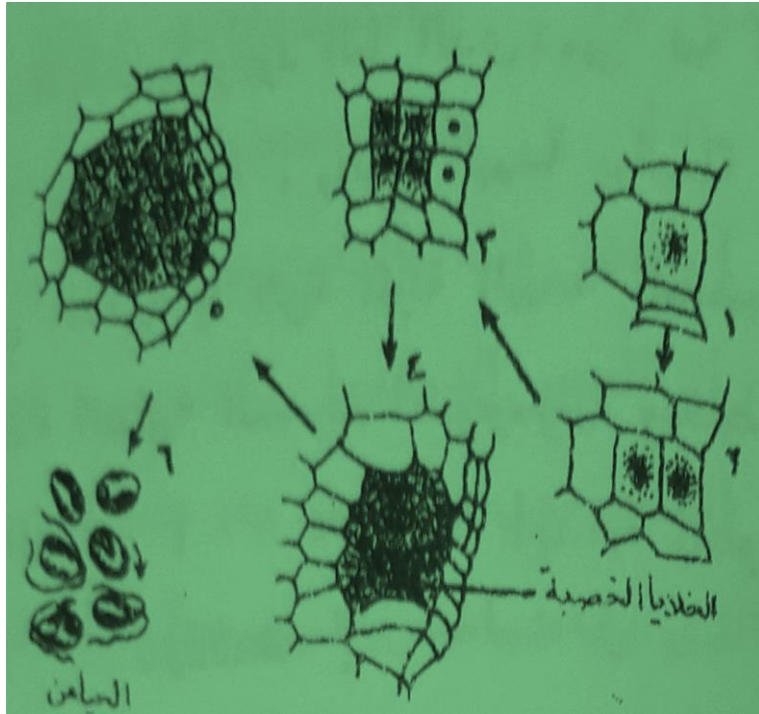
Nephrolepis exaltata

العضو التكاثري الذكري ونشوء الأثرية

تتكون الأعضاء التكاثرية الذكرية في فترة قبل الأعضاء التكاثرية الأنثوية، وتنشأ من خلية سطحية علوية والتي تمر بعدد من الانقسامات وتكون الخلية الجنسية الأولية هذه تمر بأنقسامات متكررة لتكون كتلة من الخلايا الخصبة (Androgonial cell).

* تنقسم هذه الخلايا الخصبة لتعطي الخلايا الأمية للسبيرمات Androcyte ويختلف عددها باختلاف الأنواع.

* تعاني هذه الخلايا انقسام اختزالي لتكون السبيرمات التي تتميز بكونها بيضوية الشكل مدببة ولها زوج من الأسواط ويكُون الساييتوبلازم الجزء الأكبر من السبيرم وتقع النواة في إحدى الجهات وقد لوحظ أن النواة لا تكُون الجزء الأكبر من جسمه



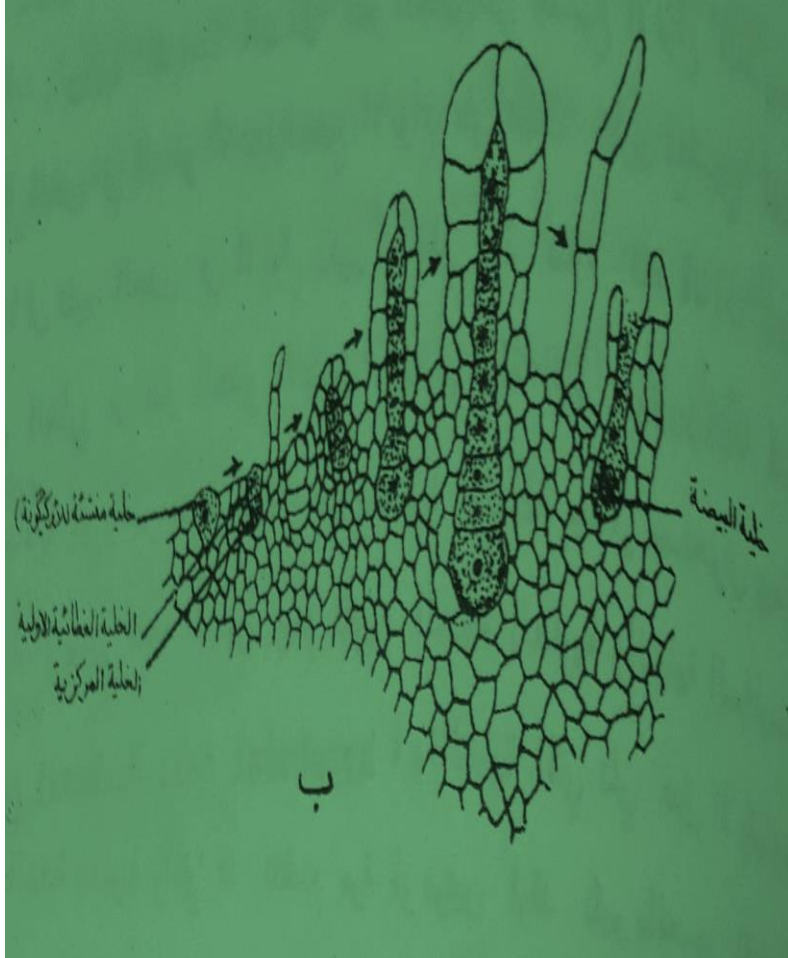
تركيب العضو التكاثري الذكري الناضج (الأنثريدة)

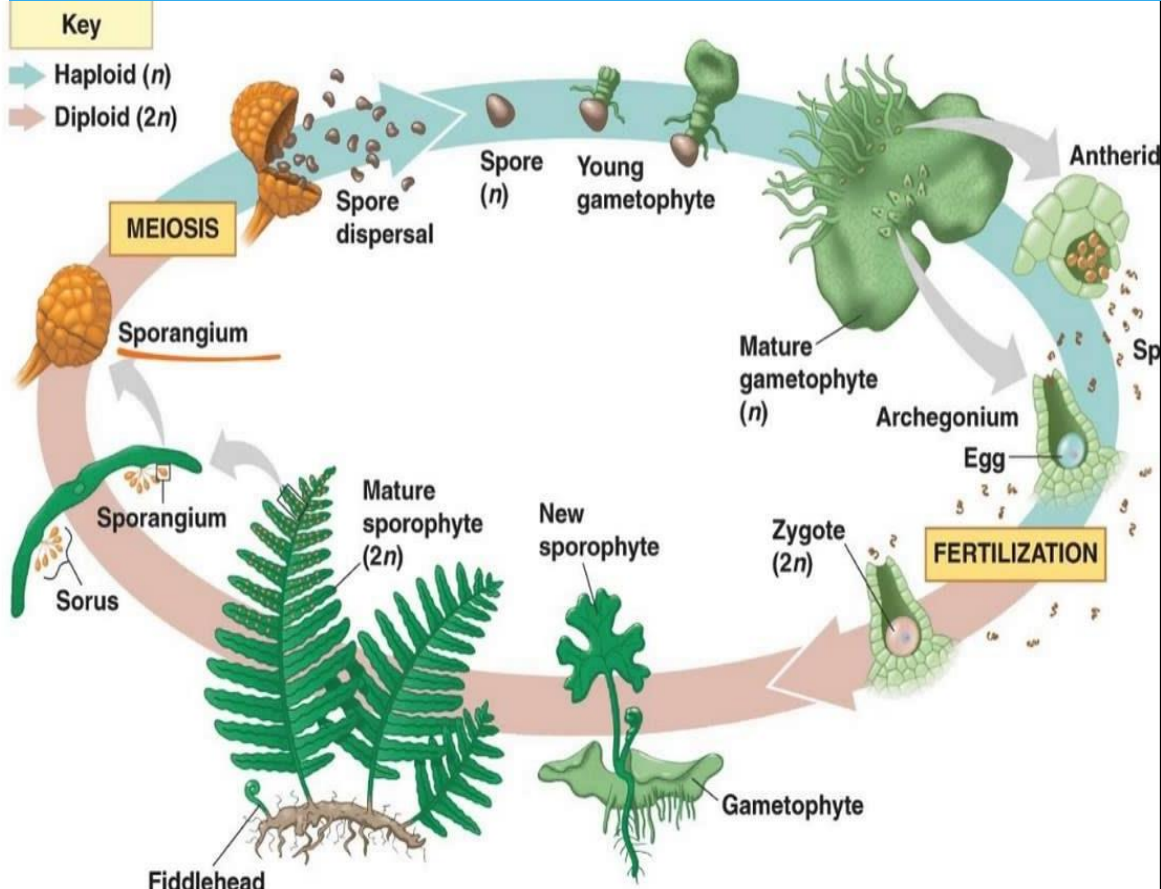
* يكون العضو التكاثري مطمراً في نسيج
الثالوس او بارز قليلاً وله طبقة جدارية واحدة
من الخلايا ويحيط الجدار بعدد كبير من
Spermatocytes والبتي تنقسم
بروتوبلاستها الى سبيرمات مسوطه.
*تنتفح الأنثريدة الناضجة عن طريق الخلية
الثلاثية الهلامية في الجزء العلوي او
مجموعة من خلايا الجدار.
* بامتصاص الانثريدة للماء ينفثح الجدار
وبالتالي يتمزق وخروج الأمشاج الذكرية إلى
المحيط المائي.

تركيب العضو التكاثري الأنثوي (الأركيكونة)

يتميز العضو الأنثوي الى جزء عريض قليلاً مطمور في الجزء السفلي ويسمى البطن وجزء بارز الذي هو العنق ويختلف طول العنق بين الأنواع المختلفة ويحيط العنق بالقناة العنقية والتي تحوي 1-16 خلية عنقية وللبطن خلية قنوية واحدة كما في جنس *L. Selago*.
* لا يحيط بالبطن جدار إلا أنها تكون محيطة بنسيج الثالوس.

* عند نضج الأركيكونة يفتح بواسطة تحلل الخلايا العنقية وخلية البطن القنوية ويفتح الإطار العلوي من خلايا العنق وبذلك يصبح الممر مفتوح ليدخل السبيرم في العنق ليصل إلى البيضة.





Copyright © 2008 Pearson Education, Inc., publishing as Pearson Benjamin Cummings.

الأخصاب Fertilization

يحدث الأخصاب بوجود

الماء الذي تسبح فيه

السبيرمات الثنائية الأسواط

لتصل إلى فتحة عنق

الاركيكونة وتلقح البيضة

بواسطة سبيرم واحد فقط

وتتحد النواتين الذكورية

والأنثوية مكونةً الزايكوت (

البيضة المخصبة) الثنائية

المجموعة الكروموسومية

ويحيط بها السيتوبلازم

وتمثل هذه بداية الطور

البوغي

الجنين Embryo

تتشابه المراحل البدائية لنمو الجنين في جميع الأنواع المدروسة
هوان:

* البطن في العضو الأنثوي لجميع الأنواع على اتصال خلوي
مع نسيج الثالوس.

* تكوين الجنين في الأنواع يكون داخلي، اذ تنقسم نواة الـ
Oospore انقساماً اعتيادياً الى نواتين بنوية تنفصل عن
بعضها بواسطة جدار مستعرض وبهذا الانقسام يتميز قطب
الجنين وهنا تتكون الخلية العلوية والخلية السفلية ()
(Hypobasal, Epibasal cell).

* الخلية التي تلي العنق هي الخلية العلوية والتي قد تنقسم مرة أو مرتين أو قد تكبر في الحجم فقط لتكوّن الحامل (Suspensor).

* الخلية السفلية والمسمّاة *empryo proper* أي الخلية الجنينية الأولية فتنقسم بواسطة جدار مستعرض أولاً ويعقبه انقسام آخر بواسطة جدار طولي لتكون أربعة خلايا والتي تمثل بداية الأعضاء المختلفة للجنين.

* تتميز الخليتين العلويتين من المجموعة الرباعية إلى القدم أما الخليتين السفليتين فتكوّن أحدهما المجموعة الخضريّة (Shoot) والخلية الأخرى تكوّن الأوراق.

*وباستمرار النمو يندفع الجنين وبعمق ألى نسيج
الثالوس.

*تختلف المراحل الأخيرة في الجنين بأختلاف
الانواع.

شعبة النباتات المفصلية

Sphenophyta

تسمى ايضاً هذه الشعبة

Arthropophyta وتعتبر

هذه من النباتات الوعائية

اللابذرية والتي يرجع

تاريخها الى العصر الديفوني

ولم يبقى في عصرنا الحاضر

سوى جنس Equisetum



الصفات المميزة لهذه الشعبة

1. يتميز النبات البوغي الى سيقان واوراق و جذور.
2. السيقان تكون مفصلية مع وضوح العقد والسلاميات وتكون السلامية مجوفة ووعائية.
3. النمو الثانوي معروف في بعض الأنواع وخاصة الاستوائية.
4. تحاط العلب البوغية بجدار سميك.
5. اغلب أفرادها هذه الشعبة تكون سبورات متشابهة.

7. تحمل العلب البوغية على نهايات بعض الأفرع او السيقان
وعند نضوجها تكوّن مخروطاً تسمى عنقود الأبواغ Storbill
او Conea

8. تحتوي الأمشاج الذكرية على عدة اسواط.

9. الطور الجنسي يتكون خارج الأبواغ (exosporic)
ويكون اخضر اللون وله القابلية على الأعتماذ على نفسه في
الغذاء.

10. تنمو الأفرع من العقد وتكون محيطية التكوين.

11. الأوراق حرشفية ومحيطية وقصيرة العمر
وتكوّن غلاف حول العقد

Division: Sphenophyta

Order: Equisetales

Family: Equisetaceae

Genus: Equisetum

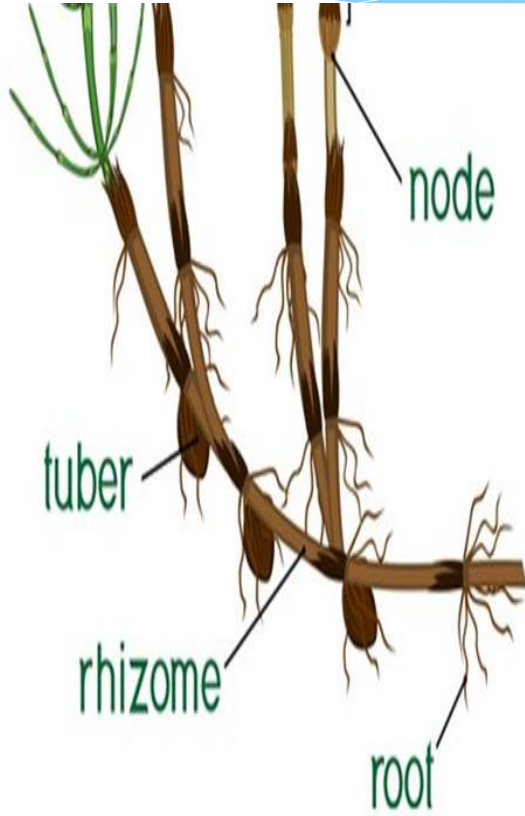
نبات الأكوستيتم ويطلق عليه ذيل الحصان horse tail والذي يعود الى عائلة Equisetaceae ويضم حوالي 25 نوع وينتشر في مناطق مختلفة من العالم اذ يوجد في المناطق الرطبة والقريبة من المياه وعلى حافات الأنهر والجداول وهناك انواع تعيش في المناطق الصحراوية.

يوجد ثلاث انواع في
العراق منه ويتواجد في
منطقة الزاب الاسفل ويتميز
الساق والرايزومة الى
مناطق عقد وسلاميات
والتفرعات الهوائية.
تحتوي خلايا البشرة في
النبات على السليكا كمكون
اساسي لجدرانها في بعض
الأنواع لذلك تكون سيقان
النبات خشنة



الساق

ينشأ الساق الرئيسي عادة من رايزومة ذات لون بني غامق وهي التي تعطي النبات التفرعات الهوائية من مناطق العقد وتمتد الرايزومة عميقاً في التربة وتعطي فروع اخرى داخل التربة وتكون متبادلة مع اوراق حرشفية. وفي بعض الاحيان يتحول التفرع الاولي الى درنة وتمتاز بكون خلاياها خازنة للمواد الغذائية



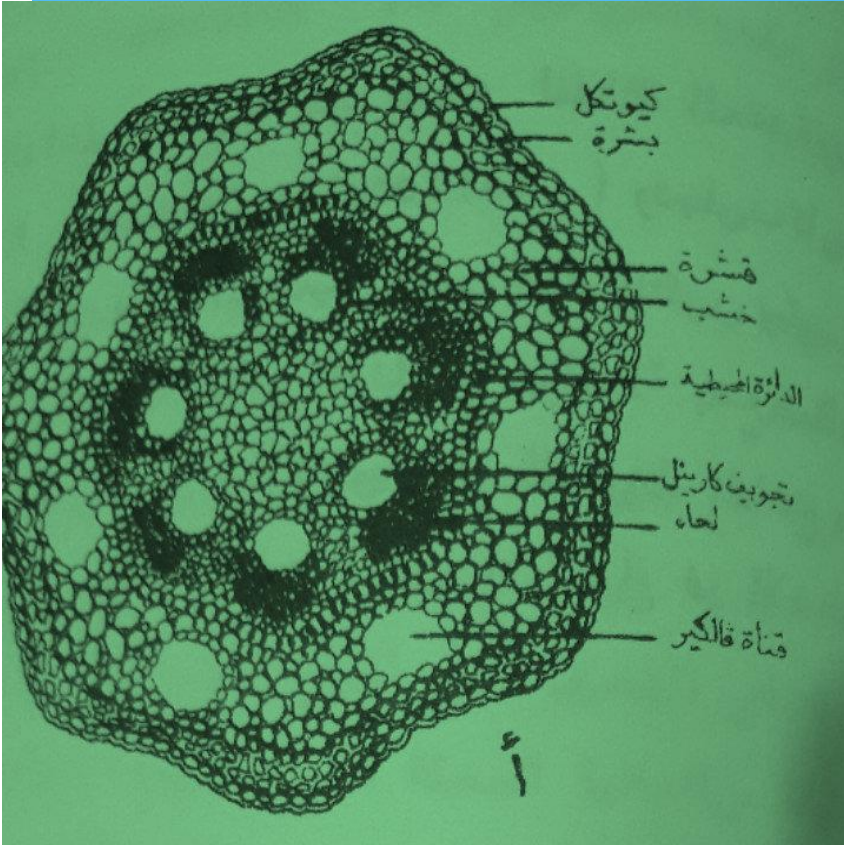
التشريح الداخلي للساق

تتميز الساق الى منطقة السلامية والعقد والساق الهوائي والرايزومة. عند فحص المطع العرضي للساق في منطقة السلامية نلاحظ الطبقات التالية:

1. البشرة: تتألف من صف واحد من

الخلايا وتكون جدرانها كايثينية وقوية ومغطاة بحبيبات السليكا وهذه تعطي القوة لجدران الخلايا وتمنع التبخر كما تساعد في بقاء الساق قائماً وتحمي الأنسجة الداخلية من الإصابة بالأمراض.

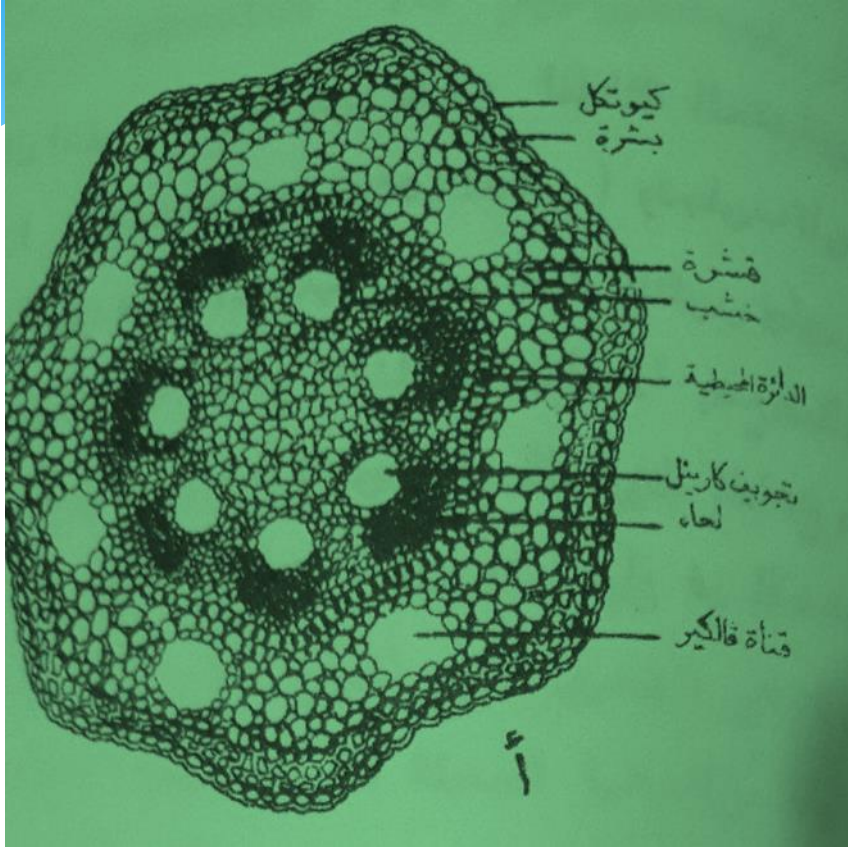
* تحتوي البشرة في بعض المناطق على الثغور، تنشأ الثغور من خلية سطحية علوية مفردة تسمى الخلية البدائية للثغرة.

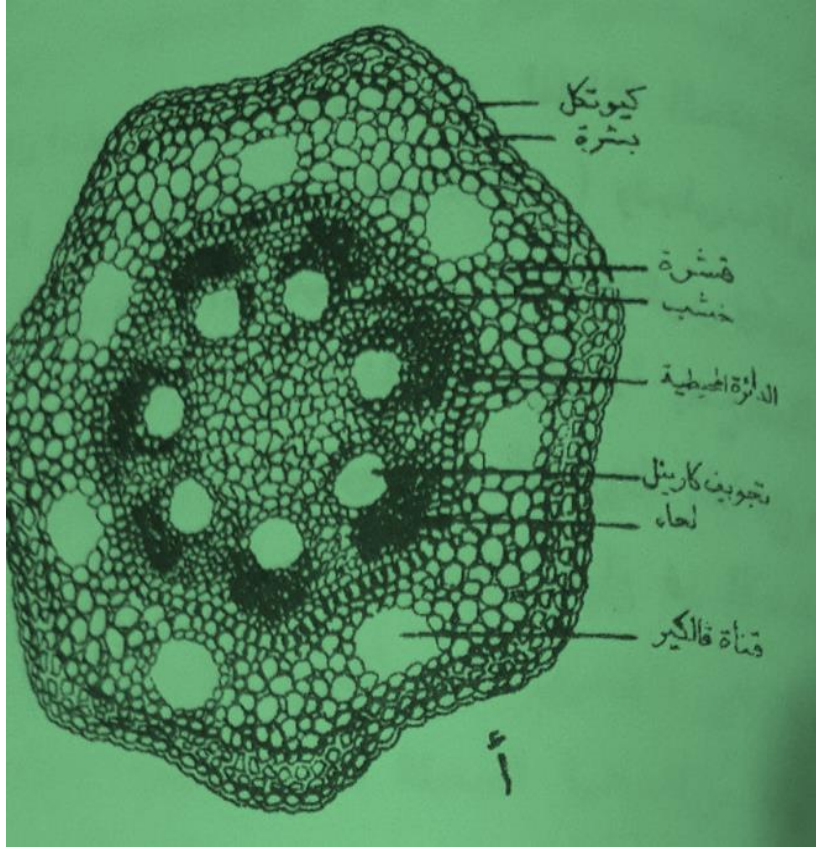


2. القشرة تتميز القشرة الى عدد من الأنسجة المختلفة ويمكن ملاحظة

قسمين رئيسيين

أ. القشرة الخارجية وتتكون نوعين من الخلايا، خلايا سكر نكيميية وهي خلايا متتخنة الجدران تعطي القوة للساق وتقع تحت البشرة اما النوع الثاني من الخلايا البرنكيميية فتقع اسفل هذه الخلايا مكونة شريط منحنى وتحتوي على عدد كبير من اليلاستيدات مكونة طبقة تمثيلية للساق من الأسفل.





ب. القشرة الداخلية تحتوي على عدة طبقات من الخلايا البرنكيميية الكبيرة والتي تقع بحلقة من الفراغات مكونة جهاز وعائي تسمى (Vallecular canals) وتحاط من الاسفل بالنسيج التمثيلي.

3. البشرة الداخلية وهي الحلقة الداخلية من البشرة وتكون محيطة بالحزم الوعائية.

4. الأستوانة الوعائية تلي البشرة الداخلية وهي طبقة واحدة من الدائرة المحيطية مكونة الطبقة الخارجية من الأستوانة المركزية.

* تحتوي الأستوانة الوعائية على حلقة جيدة من الحزم الوعائية والتي تحيط بفراغ اللب الواسع.

* تكون الحزم من النوع الحزم الجانبية Collateral وهذه متبادلة بالموقع وتتفرق الحزم في الحلقة عن بعضها بواسطة منطقة برنكيميا واسعة.

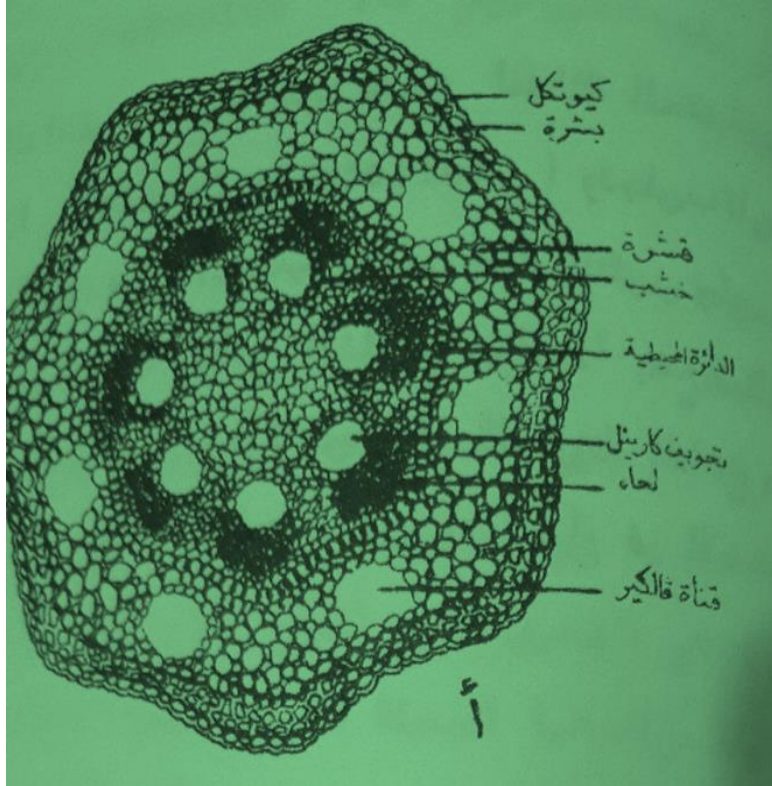
* الى الداخل من الحزم الوعائية هناك فجوات او

تجاويف تدعى تجاويف كارينل Carinal cavities

ويتكون هذا التجويف بواسطة تمزق جزء من عناصر الخشب الأولي وهذه التجاويف تكون مملوءة بالماء.

* لا يوجد كامبيوم بين الخشب واللحاء.

5. اللب يوجد في النباتات الفتية الا انه لا يوجد في السيقان الناضجة



الأوراق

تكون الأوراق من نوع Microphyllous ولا تحتوي على اللسین ومنتشابهة وصغيرة الحجم وتكون بشكل حلقة دائرية ويختلف عددها باختلاف النوع وتنشأ الأوراق في مناطق العقد.

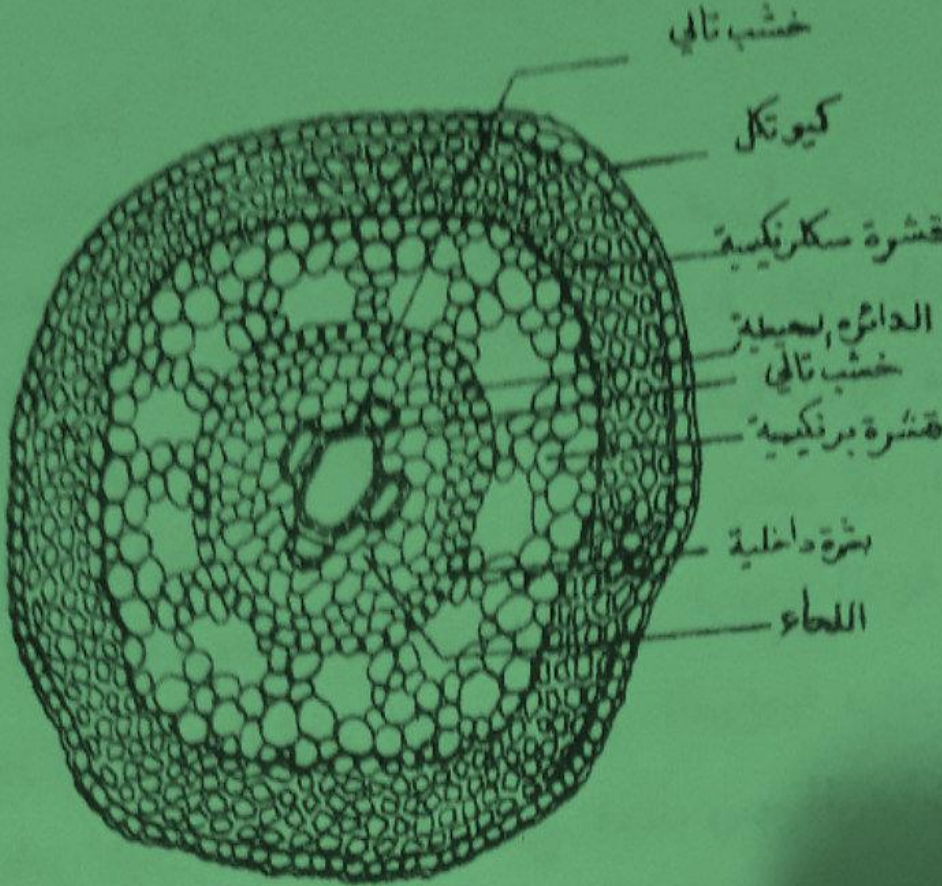
* يكون عدد الأوراق في بعض الأنواع نحيفة السيقان (2-3) أما في السيقان السميقة قد يصل عدد الأوراق الى 40 ورقة.

* بعض الأنواع تصبح الأوراق ميتة وتتحول إلى ما يشبه الحراشف ولا تقوم بعملية البناء الضوئي حيث تقوم السيقان الخضراء بهذه العملية.

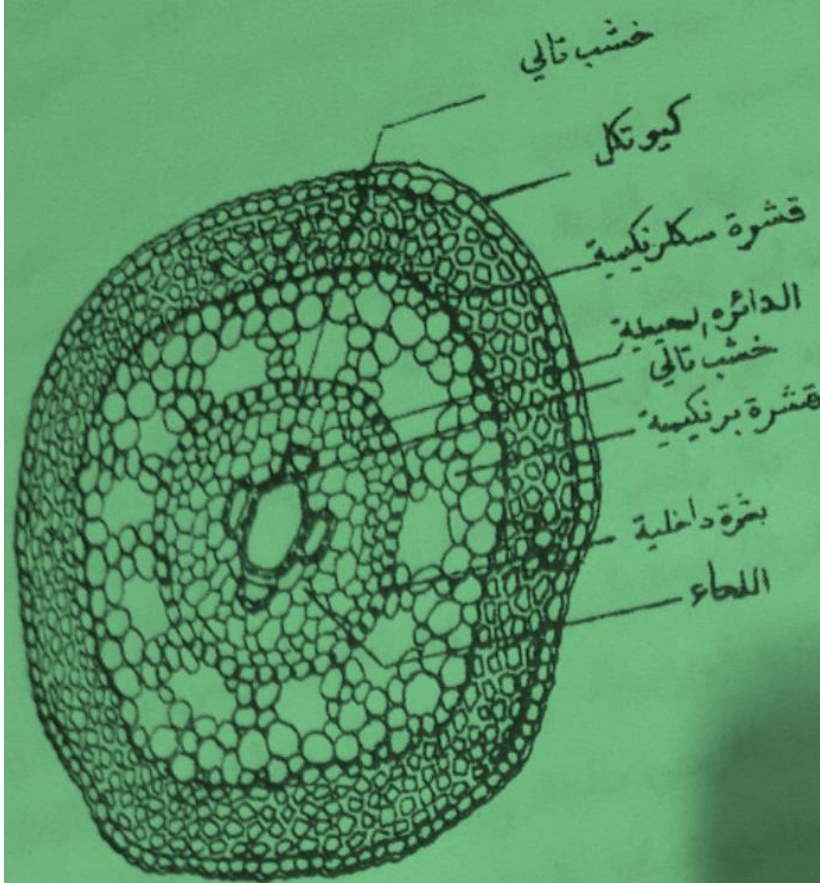


الجزور (Roots)

يحدث نمو الجذور كنتيجةً لنشاط خلية قمية مولدة ونشاط الخلايا المشتقة منها وللجذور عمود وعائي اولي خارجي (الخشب الاولي) axarch وتوجد في الجذور خلايا قلبية الشكل التي تخرج منها الشعيرات الجذرية وان فروع الجذور هي داخلية المنشأ حيث تنشأ من الدائرة المحيطية



التشريح الداخلي للجذر



1. طبقة البشرة طبقة واحدة وتحمل الشعيرات الجذرية ومؤلفة من طبقة واحدة من الخلايا الرقيقة الجدران

2. القشرة وتكون على نوعين

أ. قشرة خارجية سكرنكية

ب. قشرة داخلية برنكية وتحوي صف من الفراغات الهوائية

3. البشرة الداخلية وتتحد مع طبقة القشرة الداخلية

4. الدائرة المحيطة والتي تكون بسمك خلية

واحدة، تنشأ الجذور من الدائرة المحيطة،

الأسطوانة المركزية تكون ثلاثية

او رباعية الأذرع

* مجاميع الخشب الأولي الثلاث او الأربع تلتقي

وتحيط بأوعية الخشب التالي المركزي

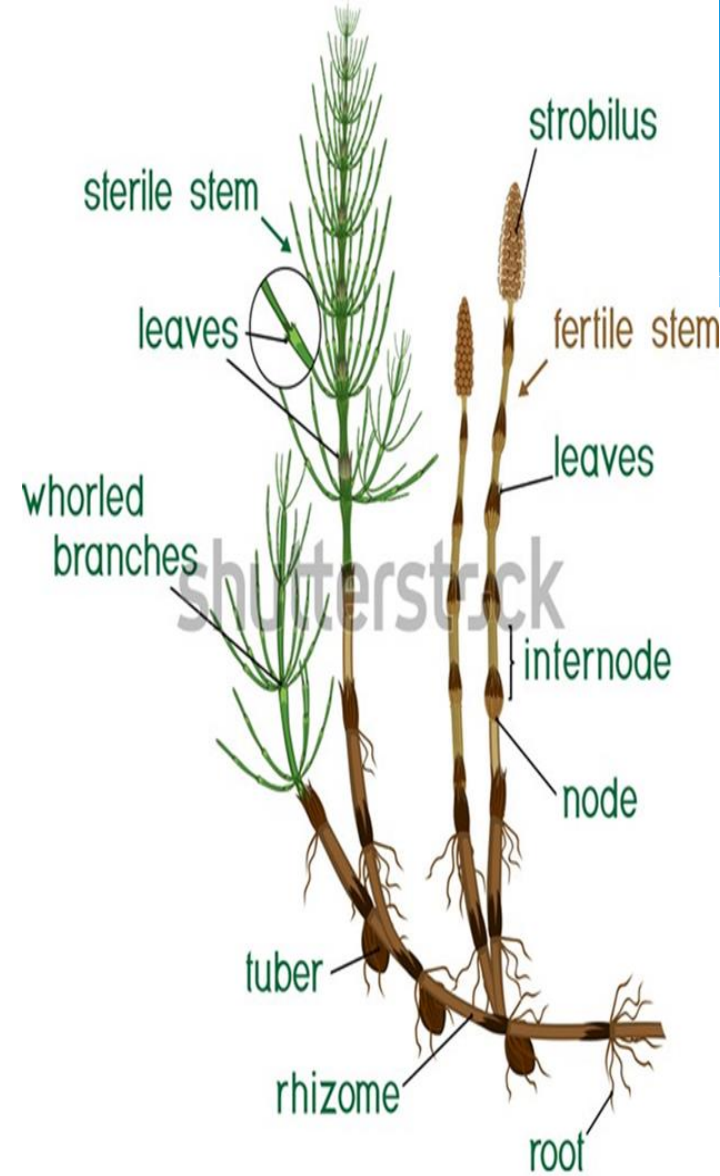
* عناصر اللحاء تتبادل مع مجاميع الخشب الأولي

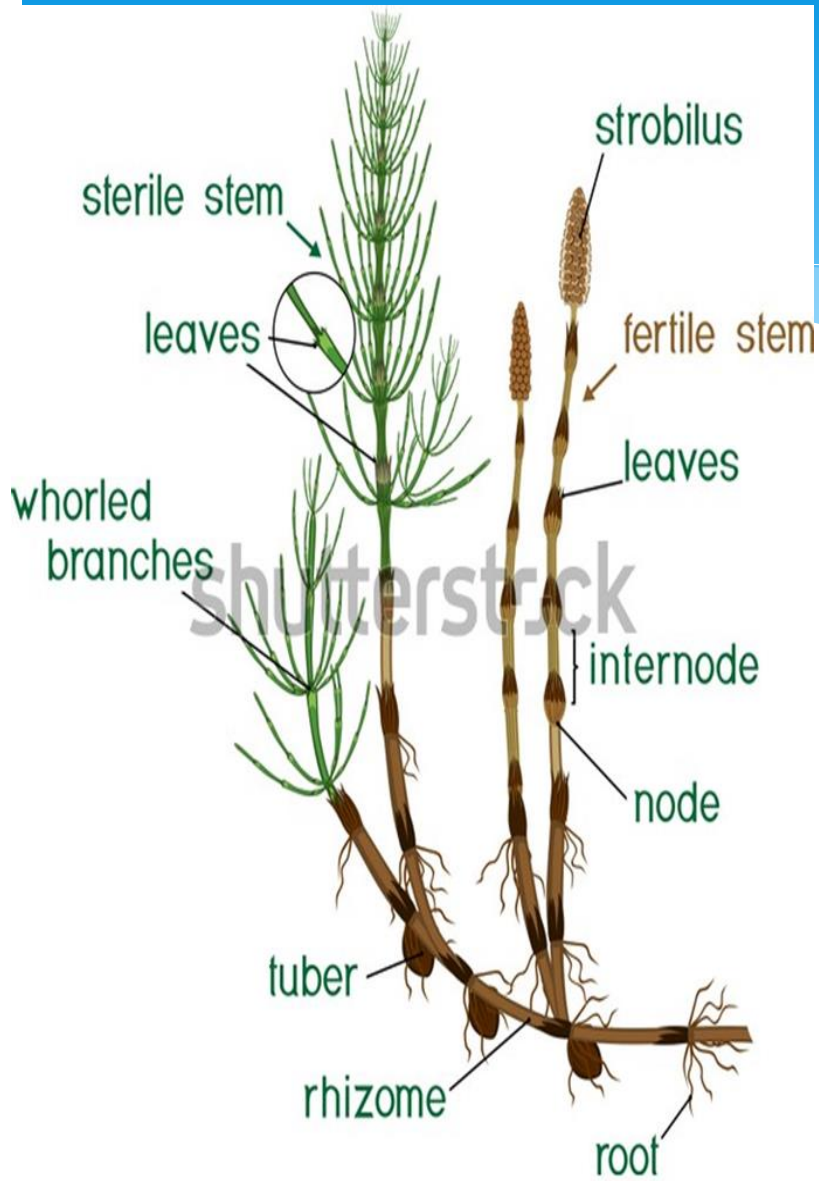
التكاثر الخضري

1. في بعض الأنواع يكون نمو الرايزوم قصير ويكوّن درنة دائرية او بيضوية وعند انفصاله تنمو كل درنة إلى نبات جديد.

2. فروع الرايزومات الاولية والتي يمكن ان تكون فرع هوائي وقد يذبل الجزء القديم من الفرع وتصبح الفروع حرة وتثبت كل منها الى نبات جديد.

3. العقد والسلاميات وكل قطعة منها التابعة للفرع الهوائي لها القابلية على النمو وتكوين نبات جديد.





تركيب المخروط

وظيفته هو تكوين الأبواغ وتحريرها وتكون عادة طرفية ومفردة ويحمل في طرف الساق او الفرع الهوائي الرئيسي.

* تحمل المخاريط على الفروع الخصبية الهوائية ويكون قصير ومصفر مقارنة بالفرع الخضري الذي يكون اخضر وغالبا متفرع.

* المخروط يكون مدبب او دائري القمة ويحمل حوامل العلبة في قمته

* يحتوي المخروط لهذا النبات على محور مركز
منتخن والذي يحمل عدد من الحراشف الكثيفة
والغامقة ودرعين وهذه تسمى حوامل العلب
البوغية وهذه الحوامل تترتب بشكل دائري متبادل
غير منتظم.

تركيب الحوامل البوغية

يتألف الحامل البوغي من
منطقتين:

1. منطقة أسطوانية تشبه الساق والتي تتصل على يمين المحور.
2. قرص درعي الشكل قشري يتصل بالحامل.

* يحمل الجزء القرصي في

سطحه السفلي وقريب الحافات

عدد من الأكياس التي تمثل العلب

البوغية والتي يتراوح عددها بين

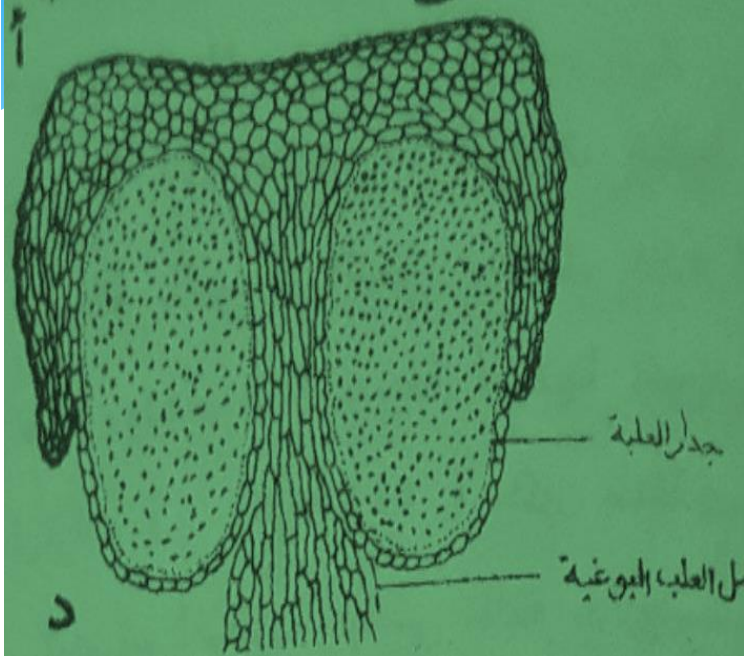
10-5 أكياس والتي تتجه باتجاه

محور المخروط



العلبة البوغية

تكون العلبة البوغية بشكل تركيب يشبه الكيس طويل ومملوء بالأبواغ الكثيرة العدد ومتشابهة Homosporous واحادية المجموعة الكروموسومية. للعلبة الناضجة جدار مكون من طبقة واحدة من الخلايا وتكون جدران هذه الخلايا متخنة حلزونياً، العلب البوغية الفتية لها 2-4 طبقات



تفتح العلبة

عند النضج يتطاول محور المخروط قليلاً وتتفرق حوامل العلبة المتقاربة ويفقدان الماء فان حوامل العلبة تتقلص وتسقط بأجزاء وفي هذه الحالة تكون العلبة البوغية معرضة للخارج وتتفتح بواسطة شقوق طويلة اسفل الجوانب قريب من الحامل للعلب البوغية وتنطلق الأبواغ ألي الخارج أما بصورة مفردة أو بشكل كتل.

* في الأبواغ الفتية الخضراء اللون والتي تحاط بجدار سليلوزي رقيق، عند نضج هذه الأبواغ تكون أكبر ودائرية وتحتوي على عدد من البلاستيدات ولها جدار بوعي سميك ويتميز الى اربع طبقات وهي من الخارج epispore والوسطية perispore والخارجية endospore والداخلية exospore

* هنا عند نضج هذه الأبواغ فأن حوامل العلبة البوغية تذبل وتفقد العلبة البوغية الماء ثم تجف الأبواغ في داخلها

* هنا يبدأ تفتح هذه الأبواغ بتفتح لفات الأليترات ونتيجة لفتح هذه اللفات فأن كتلة الأبواغ تندفع وتضغط على جدار العلبة والتي تساعد على فتح العلبة البوغية عن طريق الشقوق الطولية



شكراً لحسن الإصغاء والمتابعة