اسم المحاضرة : مقدمة عن الاركيكونيات

رقم المحاضرة : الاولى

المصادر:

١- مولود، بهرام خضر وسليمان، نضال ادريس والبصام، ابراهيم توفيق. (١٩٩٠). الطحالب والاركيكونيات ، مطبعة دار الحكمة ، بغداد.

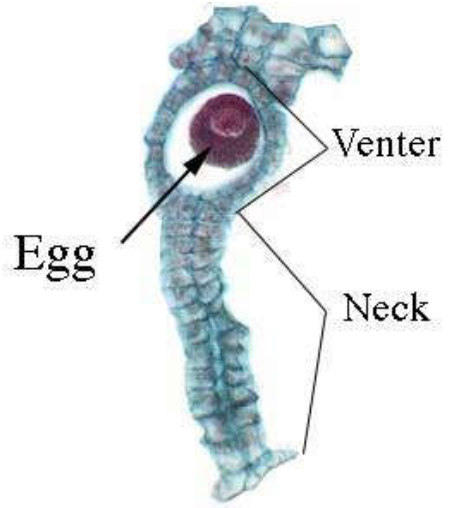
٢- النعمة، بشير علي . (٢٠١٩). مجموعة الحزازيات. مطبعة دار ابن الاثير ، جامعة الموصل.

3- Goffinet, B. and Shaw, A. (2008). Bryophyta Biology. Cambridge University Press.

الاركيكونيات

هي جميع النباتات اللازهرية (لا تكون أزهار) والتي تشغل مكانا وسطيا في درجة الرقي والتطور بين الطحالب من جهة والنباتات الزهرية من جهة اخرى. وتشترك الاركيكونيات على اختلاف أنواعها وصورها وأحجامها في صفة مشتركة واحدة هي شكل أعضائها الجنسية الأنثوية والتي تشبه القارورة ببطنها المنتفخة في الأسفل وعنقها الطويل في الأعلى والتي يطلق عليها اسم Archegonium ، وتشمل الاركيكونيات ثلاث مجاميع من النباتات هي :-

١- النباتات الحزازية Bryophyta
٢- النباتات البتريدية (السرخسيات) Pteridophyta
٣- النباتات عارية البذور Gymnosperms



اولاً : شعبة الحزازيات Bryophyta

تنمو النباتات في بيئتين هما الماء واليابسة ، تسمى النباتات التي تنمو في الماء بالنباتات المائية Aquatic plants ومثال عليها الطحالب ، اما التي تنمو على اليابسة فتسمى بالنباتات الأرضية Terrestrial plants ومثالها النباتات البذرية Spermatophytes ، بين هاتين البيئتين توجد منطقة انتقالية تتمثل بالمستنقعات والمناطق التي يلتقي بها الماء واليابسة تعيش في هذه البيئة مجموعة من النباتات تعرف بالحزازيات.

الحزازيات هي ابسط النباتات الأرضية التي يتكون جسمها الخضري من ثالوس وأعضائها التكاثرية الجنسية محاطة بنسيج من خلايا عقيمة ، والحزازيات حسب اعتقاد بعض العلماء هي تها عبارة عن طحالب استطاعت الانتقال من الماء الى اليابسة ورافق هذا الانتقال تكوين بعض الصفات التي لم تكن موجودة في الطحالب .

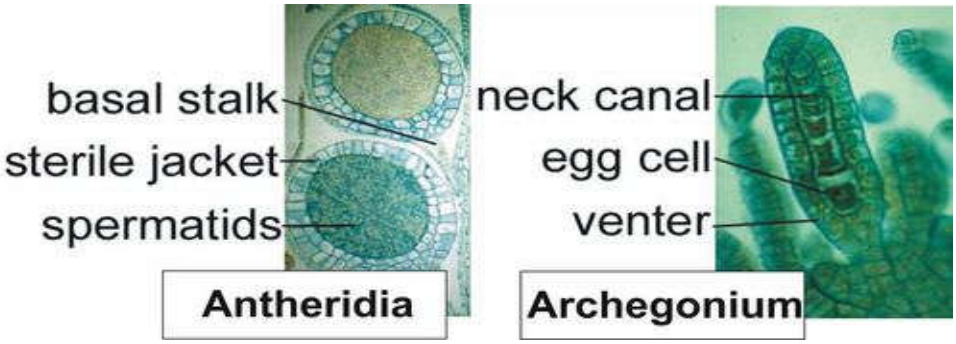
الصفات العامة للحزازيات

١- جسم النبات ثالوسي عديد الخلايا ، محمي لدرجة معينة من التأثيرات الجافة للهواء بواسطة طبقة البشرة .
٢- تملك أعضاء لغرض التثبيت والامتصاص تعرف بأشباه الجذور.
٣- أنسجة الحزازيات تتميز بكونها مقسمة الى نوعين من الخلايا احدهما تقوم بعملية التمثيل الضوئي والثانية تقوم بوظيفة الخزن.
٤- دورة حياه الحزازيات تشمل طورين يتعاقبان هما الطور المشيجي (الكميتوفايتي) والطور البوغي (السبوروفايتي) ، وان الطور السائد في دورة الحياة هو الطور المشيجي ويكون اخضر اللون مستقل بحياته وتغذيته ويمثل النبات نفسه ، اما الطور السبوروفايتي فيكون قصيرا في حياته ومعتمد كليا او جزئيا في تغذيته على النبات المشيجي.
٥- التكاثر اللاجنسي غير موجود والتكاثر الجنسي من النوع البيضي .
٦- الأعضاء التكاثرية الأنثوية تعرف بالاركيكونة Archegonium والذكرية تعرف بالانثريدة Antheridium وتكون محاطة بطبقة من الخلايا العقيمة لحمايتها من الجفاف والضرر الميكانيكي .
٧- لا يتم الإخصاب الا بوجود الماء ، وان البيضة المخصبة هي بداية الطور السبوروفايتي حيث يتكون الجنين داخل بطن الاركيكونة التابعة للنبات المشيجي.
٨- التكاثر الخضري شائع في الحزازيات ويحدث بعدة طرق منها التجزؤ او تكوين الفروع العرضية او تكوين الدرنات.

أوجه الشبه بين الحزازيات والطحالب

تتشابه النباتات الحزازية مع الطحالب في الكثير من الصفات أهمها:-

١- الجسم النباتي في كلا المجموعتين عبارة عن جسم ثالوسي
٢- النبات الواضح او الطور السائد هو الطور المشيجي .
٣- عدم وجود الاسطوانة الوعائية (عدم وجود الخشب واللحاء).
٤- كلا المجموعتين تكون ذاتية التغذية.
٥- الإبقاء على صفة السباحة للسبيرمات في كلا المجموعتين.
٦- الأصباغ التي تحويها البلاستيدات الخضراء في الحزازيات مشابهة لتلك الموجودة في الطحالب .
٧- المواد الغذائية المخزونة في الطحالب و الحزازيات عبارة عن نشا وبدرجة اقل الزيوت.
٨- هناك تشابه في تركيب ومكونات الجدار الخلوي في كلا المجموعتين (السليلوز وانصاف السليلوز).



إن أوجه التشابه المذكورة أعلاه تعطي دعما للرأي القائل بأن الحزازيات نشأت من أصول طحلبية وخاصة الطحالب الخضر.

إما أوجه الاختلاف بين الحزازيات والطحالب فيمكن تلخيصها بما يلي

	الحزازيات	الطحالب
١-	النباتات تكون أرضية المعيشة وتفضل المناطق المضللة والرطبة بصورة عامة	النباتات تكون مائية المعيشة
٢-	جسم النبات يتكون من عدة طبقات من الخلايا	جسم النبات يتكون من خلية واحدة او مستعمرة او بشكل شريط متفرع وفي بعض الحالات يكون بشكل ثالوس بسيط
٣-	يوجد عدد كبير من البلاستيدات الخضر في الخلايا الكلورنكيمية	عدد البلاستيدات في الخلايا تكون واحدة او اثنتين واذا كانت بإعداد كبيرة تكون بدائية.
٤-	الثغور والفجوات الهوائية واضحة في جسم النبات	ليست هناك ثغور او فجوات هوائية
٥-	اشباه الجذور واضحة وتكون ذات جدار املس وقد تتواجد الحراشف ايضا	لا توجد اشباه جذور واذا وجت فنها تكون من النوع البسيط
٦-	هناك خلايا متخصصة لها القابلية على النمو	جميع الخلايا لها القابلية على النمو
٧-	لا يلاحظ التكاثر اللاجنسي في هذه النباتات وانما قد يوجد تكاثر خضري	هناك انواع متعددة من التكاثر اللاجنسي وفي جميع الانواع تقريبا
٨-	التكاثر الجنسي من النوع ألبيضي	التكاثر الجنسي من النوع ألبيضي ومتشابه الأمشاج ومتباين الأمشاج
٩-	الأعضاء التناسلية متعددة الخلايا وتكون محاطة بطبقة من الخلايا العقيمة	الأعضاء التكاثرية تكون أحادية الخلية وعندما تكون متعددة الخلايا فانها جميعا تنتج الأمشاج وليست هناك طبقة عقيمة.
١٠-	العضو التكاثري الأنثوي يكون حاوي على عنق وسطي وهي صفة من صفات لنباتات الراقية	العضو التكاثري الأنثوي يتكون من خلية واحدة هي Oogonium وهي من صفات النباتات المائية

١١-	البيضة المخصبة تبدا بالانقسام دون المرور بفترة سكون	بعد تكون البيضة المخصبة تمر بفترة سكون قبل ان تبدا بالنمو والانقسام
١٢-	يتكون الجنين قبل ان تبدا بالانقسام الاختزالي	لا يتكون جنين وتتكون الابواغ مباشرا بعد الانقسام الاختزالي للبيضة المخصبة
١٣-	هناك فروق مظهرية واضحة بين الطور المشيجي والبوغي	ليست هناك فروق مظهرية في اغلب الأحيان بين الطورين
١٤-	على الرغم من ان الطور البوغي متميز وواضح ولكنه يعتمد اعتمادا كليا في غذائه على الطور المشيجي	الطور البوغي بدائي ولكنه يعتمد على نفسه في دورة الحياة.

اسم المحاضرة : مقدمة عن الحزازيات ونبات الريكسيا

رقم المحاضرة : الثانية

المصادر:

٤- مولود، بهرام خضر وسليمان، نضال ادريس والبصام، ابراهيم توفيق. (١٩٩٠). الطحالب والاركيكونيات ، مطبعة دار الحكمة ، بغداد.

٥- النعمة، بشير علي . (٢٠١٩). مجموعة الحزازيات. مطبعة دار ابن الاثير ، جامعة الموصل.

6- Goffinet, B. and Shaw, A. (2008). Bryophyta Biology. Cambridge University Press.

تصنيف الحزازيات

تقسم الحزازيات الى ثلاث صفوف رئيسية هي:-

١- صف الحزازيات الكبدية Hepaticopsida : ويطلق عليها Liver worts وتضم ١٠٠٠٠ نوع
٢- صف الحزازيات القائمة Bryopsida ويطلق عليها اسم Mosses وتضم ١٢٠٠٠ نوع
٣- صف الحزازيات القرنية Anthocerotopsida ويطلق عليها Horn worts وتضم ١٠٠ نوع

١- **الحزازيات الكبدية** :- هي نباتات ثالوسية خضراء اللون تنمو قريبا جدا من سطح الأرض ، وتتصل بها بواسطة اشباه الجذور التي تساعدها في الحصول على الماء والأملاح ، والثالوس يكون مفصص وان جميع الحزازيات الكبدية تكون صغيرة الحجم وان ما يلاحظ هو الطور المشيجي وان الطور البوغي يكون صغير ويعيش متطفلا على النبات المشيجي، يكثر تواجد الحزازيات الكبدية في المناطق الرطبة والضليلة حيث انها لا تستطيع مقاومة الجفاف واشعة الشمس لفترة طويلة .

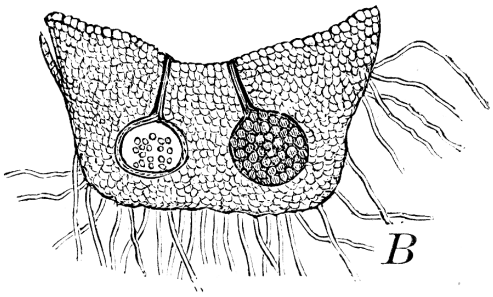
❖ نبات ***Riccia***

١- يضم هذا الجنس حوالي ٢٠٠ نوع موزعة في جميع أنحاء العالم تقريبا.
٢- الطور المشيجي هو الطور السائد في دورة الحياة وتعيش غالبية الأنواع في التربة الرطبة والمغمورة بالمياه .
٣- النبات ثالوسي اخضر اللون منبطح على التربة ، يكون مقسم الى فصوص ثنائية ، والنبات يشبه الوردة في شكله العام اذا تم النظر اليه من الأعلى ، يتصل النبات بالتربة بواسطة اشباه الجذور التي تنشا من السطح السفلي للثالوس.
٤- أشباه الجذور Rhizoids عبارة عن تراكيب وحيدة الخلية رفيعة اسطوانية وظيفتها امتصاص الماء والأملاح من التربة إضافة الى تثبيت النبات ، كما ان هناك تراكيب اخرى تنشا من السطح السفلي للثالوس تسمى بالحراشفScales وتكون عديدة الخلايا بسمك طبقة واحدة .

التركيب الداخلي للثالوس

يتميز التركيب الداخلي للثالوس بوجود منطقتين متميزتين وكما يلي :-

١- الطبقة العليا وتسمى منطقة البناء الضوئي Photosynthetic region :
أ- تتالف من خلايا برنكيمية غنية بالبلاستيدات
ب- تترتب الخلايا في صفوف عمودية ، يتألف كل صف من ٤-٨ خلايا وينتهي الصف بخلية عديمة اللون والتي تكون بمجموعها طبقة البشرة .
ت- يفصل ما بين الصفوف العمودية قنوات هوائية.
٢- الطبقة السفلى او المنطقة الخازنة Storage region :-
أ- تمثل الجزء السفلي من الثالوس وتتألف من خلايا برنكيمية عديمة اللون خالية من البلاستيدات.
ب- فائدة هذه المنطقة خزن الماء والمواد الغذائية الاخرى.
ت- الخلايا السفلية لهذه المنطقة تكون اصغر حجما ومرتبة بصورة منتظمة لتكون ما يعرف بالبشرة السفلى والتي تنشا منها اشباه الجذور والحراشف.



التكاثر

أ- **التكاثر الخضري** :- ويحدث بالطرق التالية
١- التجزؤ Fragmentation : تموت الخلايا في الأجزاء القديمة وتنحل ويؤدي الى انفصال الاجزاء العلوية من الثالوس ذات الخلايا الحديثة وينمو كل جزء الى نبات مستقل.
٢- تكوين الفروع العرضية Adevntitious Branches تنشا فروع عرضية من السطح ألبطني للثالوس ، تنفصل هذه الفروع من الثالوس ويؤدي الى تكوين نبات جديد.
٣- بقاء القمة النامية Persistent Apices :- في الظروف الغير ملائمة للنمو وخاصة الجفاف يموت الثالوس ما عدا الجزء القمي منه فيبقى حيا ومقاوما ويستعيد هذا الجزء نشاطه بالنمو عند توفر الظروف الملائمة.
٤- تكوين الدرنات Tuber formation : تتحول قمم الثالوس الى اجزاء سميكة درنية في نهاية فصل النمو ، وعند موت النبات تبقى هذه الدرنات في سبات وتستعيد نشاطها حال توفر الظروف الملائمة.

ب- **التكاثر الجنسي :**

تتكون الأعضاء الجنسية الذكرية Antherdia والأنثوية Archegonia على السطح الظهري للثالوس، تترتب الأعضاء الجنسية بصورة متعاقبة فالأعضاء الجنسية الحديثة تكون بالقرب من القمة النامية والمسنة تكون بعيدة ، ربما تتكون الأعضاء التكاثرية المذكرة والمؤنثة في بعض الأنواع على نفس الثالوس إي ان النبات يكون أحادي المسكن Monoecious او تكون على نباتين مختلفين ويسمى النبات هنا ثنائي المسكن Diecious .

العضو التكاثري الجنسي المذكر

العضو التكاثري الجنسي الناضج يكون عبارة عن جسم كمثري محمول على حامل قصير ويتكون داخل غرفة تسمى غرفة الانثريدة Antheridial Chamber وتكون حاوية على فتحة ضيقة على السطح العلوي للثالوس تسمى Ostiole . يحاط جسم الانثريدة بطبقة من خلايا عقيمة تسمى بجدار الانثريدة Antheridial wall يحيط الجدار بكتلة من الخلايا المكعبة التي تكون كثيفة السايتوبلازم وذات نواة كبيرة تسمى Sperm mother cells تنقسم هذه الخلية الى خليتين تعرف بـ Androcytes يتحول بروتوبلاست هذه الخلايا الى سبيرم مفرد ثنائي الاسواط .

العضو التكاثري الجنسي الانثوي

- الاركيكونة عبارة عن تركيب قاروري يتالف من جزء قاعدي منتفخ يسمى بالبطن Venter وجزء طويل رفيع يسمى بالعنق Neck ، ويتكون العنق من صف عمودي من اربع خلايا تعرف بالخلايا العنقية القنوية Neck Canal Cells تحاط بطبقة عقيمة ، وهناك اربعة خلايا غطائية عند طرف العنق تسمى Lid cells
- تحاط البطن بغلاف من خلايا عقيمة وهي امتداد للخلاييا الموجودة في العنق
- يوجد بداخل فجوة البطن خليتين احدهما كبيرة تقع في الجزء القاعدي للبطن وتسمى خلية البيضة Egg Cells وخلية صغيرة في اعلاها تسمى الخلية البطنية القنوية Venteral canal cell
- عندما تصل الاركيكونة الى مرحلة النضج تتحل الخلايا القنوية العنقية والخلية البطنية القنوية وتتحول الى مادة هلامية تمتص الماء مؤدية الى حدوث ضغط يجبر الخلايا الغطائية الى نا تنفصل عن بعضها لتكوين ممر الى العنق.

التلقيح

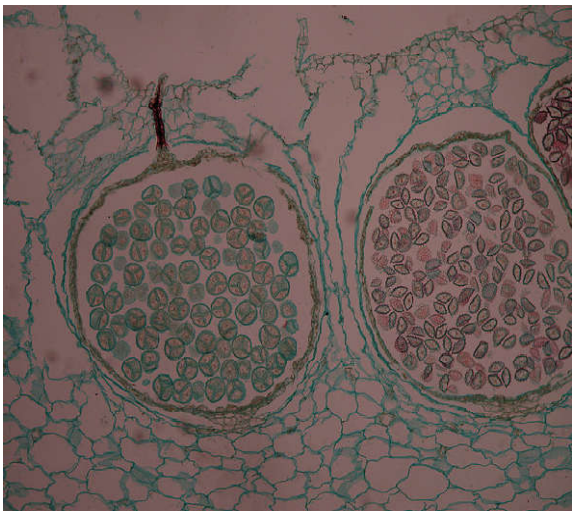
عندما تنضج السابحات الذكرية يحدث انفجار للانثريدة وتتحرر السبيرمات لتسبح على طبقة رقيقة من الماء ويحدث في نفس الوقت تحلل للخلايا القنوية العنقية وتتحول الى مادة هلامية ، تسبح السبيرمات حتى تصل الى عنق الاركيكونة وتصل الى البيضة وينجح احد السبيرمات بتلقيح البيضة وتتحد الانوية لتكوين البيضة المخصبة Zygot ويعتبر تكوين البيضة المخصبة هو بداية للطور البوغي (ثنائي المجموعة الكروموسومية).

الطور البوغي

تحيط البيضة المخصبة نفسها بجدار وهي في بطن الاركيكونة داخل النبات المشيجي وتزداد بالحجم ومن ثم يحدث لها انقسامات عديدة لتكون كتلة من الخلايا كروية الشكل تمثل الجنين والخلايا تكون ثنائية المجموعة الكروموسومية وعديمة البلاستيدات ، تتميز الخلايا الخارجية لهذه الكتلة متخذة شكل جدار سمكه طبقة واحدة من الخلايا تمثل الجدار العقيم Amphithecium اما الكتلة المركزية فتسمى Endothecium والتي تكون خصبة وتتحول خلاياها الى الخلايا الامية المولدة للسبورات Spore mother cells وعند نضجها تبدأ هذه الخلايا بالانفصال عن بعضها وتأخذ شكلا مدورا.

يحدث انقسام اختزالي للخلايا الأمية المولدة للسبورات وتتكون مجاميع رباعية من الابواغ احادية المجموعة الكروموسومية. ويعد النبات السبوروفايتي لنبات الركسيا هو ابسط انواع السبوروفايت في الحزازيات اذ ينقصه الحامل والقدم فهو عبارة عن كيس او علبة كروية تحوي على السبورات ومحاطة بصف من الخلايا العقيمة.

تتحرر الابواغ نتيجة لتشقق جدار النبات البوغي بسبب تعرضه للجفاف وتسقط على الأرض وتبدأ بالانبات عندما تتوفر لها الظروف الملائمة (الرطوبة والحرارة الواطئة والضوء).



اسم المحاضرة : نبات الماركانشيا

رقم المحاضرة : الثالثة

المصادر:

٧- مولود، بهرام خضر وسليمان، نضال ادريس والبصام، ابراهيم توفيق. (١٩٩٠). الطحالب والاركيكونيات ، مطبعة دار الحكمة ، بغداد.

٨- النعمة، بشير علي . (٢٠١٩). مجموعة الحزازيات. مطبعة دار ابن الاثير ، جامعة الموصل.

9- Goffinet, B. and Shaw, A. (2008). Bryophyta Biology. Cambridge University Press.

❖ **نبات *Marchantia***

١- يتواجد هذا النبات في المناطق الباردة الرطبة والمضللة وعلى جوانب الأنهار والبرك

٢- الطور المشيجي عبارة عن تركيب ثالوسي اخضر داكن ثنائي التفرع او مفصص ويمكن تمييز عرق وسطي على السطح العلوي للثالوس، يظهر على السطح العلوي للثالوس مساحات مضلعة ذات فتحات صغيرة تقع تحتها غرف هوائية.

٣- تظهر على السطح السفلي للثالوس تراكيب وحيدة الخلية تشبه الشعيرات تسمى اشباه الجذور Rhizoids فائدتها تثبيت النبات وامتصاص الماء والأملاح ، وكذلك توجد الحراشف Scales على السطح السفلي فائدتها التثبيت والإبقاء على نسبة من الرطوبة في الجزء السفلي من النبات.

٤- عندما يصل النبات الى مرحلة النضج تتكون أعضاء التكاثر الذكرية والأنثوية على حوامل خاصة وعلى نباتين مختلفين، احدهما النبات المذكر والأخر النبات المؤنث.

التركيب الداخلي للثالوس

في المقطع العرضي للثالوس يمكن تمييز ثلاث مناطق هي:-

١- طبقة البشرة Epidermis

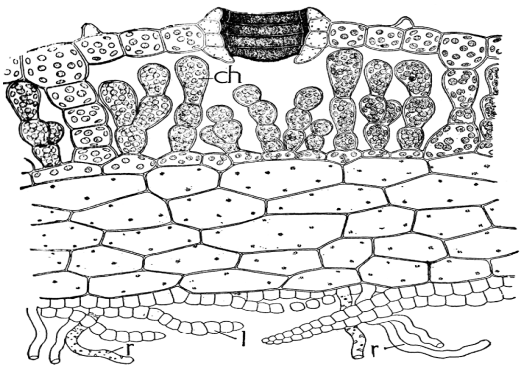
وتشمل طبقتي البشرة العليا والبشرة السفلى وسمكها طبقة واحدة من الخلايا رقيقة الجدران حاوية على عدد قليل من البلاستيدات الخضر تتخللها الفتحات الهوائية وكل فتحة تؤدي الى غرفة تحتها يتم عن طريقها تبادل الغازات اللازمة لعملية التنفس والتركيب الضوئي.

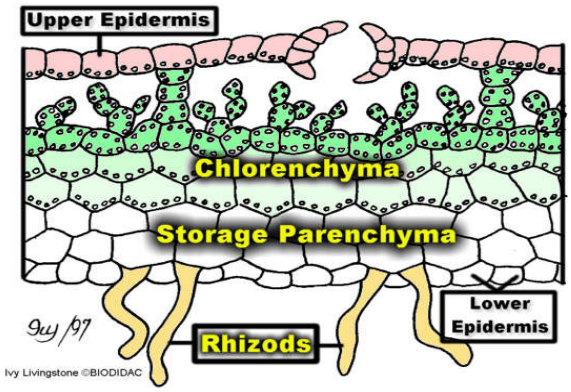
٢- منطقة البناء الضوئي Photosynthetic Region

تقع مباشرا تحت البشرة، وتكثر فيها الغرف الهوائية ويفصل ما بين الغرف حواجز من خلايا (٣-٤ خلايا) غنية بالبلاستيدات ومن الجزء السفلي للغرف تظهر خيوط قصيرة بسيطة او متفرعة تسمى خيوط البناء الضوئي، وهذه تملأ فجوة الغرفة الهوائية، وخلايا الخيوط غنية جدا بالبلاستيدات الخضراء.

٣- منطقة الخزن Storage Region

تتألف من نسيج متجانس من الخلايا البرنكيمية الكبيرة الحجم ، عديمة اللون ، رقيقة الجدران ، تحتوي على البلاستيدات وتخزن النشا وحبيبات بروتينية ودهنية.





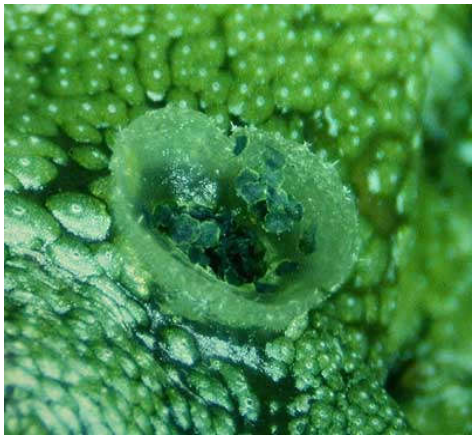
التكاثر

١- **التكاثر الخضري** :- ويحدث بثلاث طرق

أ- **التجزؤ Fragmentation** يحدث نتيجة لتعفن وتحلل الخلايا المسنة في الأجزاء القاعدية من الثالوس ويستمر التحلل وموت الخلايا الى منطقة التفرع مما يؤدي الى انفصال فصوص الثالوس عن بعضها.

ب- **تكوين الفروع العرضية Formation of Adventitious branches** : تنشا هذه الفروع من اي جزء من النبات وخاصة من السطح البطني للثالوس ، تنفصل هذه الفروع عن النبات الام وتنمو لتكون نبات جديد

ت- **تكوين الجيمات Gemmae formation** : الجيمات عبارة عن اجسام قرصية عديدة الخلايا مخصرة من الجانبين ، تتكون داخل تركيب كأسي الشكل ذو زوائد في حوافه ، وتتكون الكؤوس على السطح العلوي للثالوس، وتُحمل على حامل قصير يتصل بقاعدة الكأس.



٢- التكاثر الجنسي

تُحمل الأعضاء الجنسية في الماركانشيا على فروع عمودية تخرج من الثالوس. يتكون العضو التكاثري الذكري من حامل الانثريدات Antheridiophore يتراوح طوله ١-٣ سم ينتهي بتركيب قرصي الشكل يتكون من عدة فصوص (٤-٨ فصوص) وان التركيب القرصي له نفس التركيب التشريحي للثالوس.

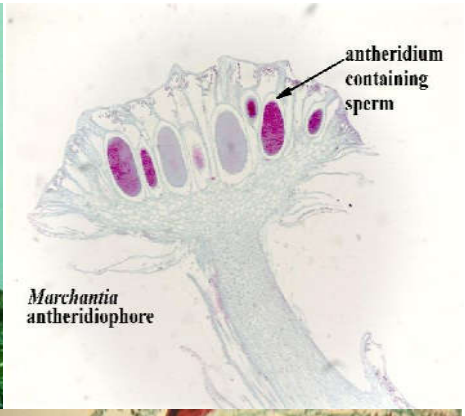
تكون الانثريدة غائرة داخل غرفة تشبه القارورة تفتح الى الخارج عن طريق فتحة ضيقة تسمى Ostiole . الانثريدة الناضجة بيضوية الشكل ومحمولة على حامل قصير عديد الخلايا وتحاط بغلاف عقيم وبداخلها كتلة من الخلايا الامية المولدة للسبيرمات Sperm mother cells ، تتميز

الخلايا عند النضج الى سبيرمات مستطيلة ملتوية ثنائية الاسواط . تنفتح الانثريدة الناضجة وبوجود الماء تتحرر السبيرمات التي تسبح على طبقة رقيقة من الماء.

يتكون العضو التكاثري الانثوي من حامل الاركيكونة Archegoniophore يتراوح طوله من ٥-٨ سم ينتهي بتركيب قرصي يتألف من ٨ فصوص تنحني الى الاسفل باتجاه الحامل، تنشا الاركيكونيات على السطح السفلي لقرص الاركيكونة الناضجة وتكون محمولة على حامل قصير عديد الخلايا ويتميز جسمها الى جزئين هما :

أ- البطن Venter : وهو الجزء المنتفخ السفلي من الاركيكونة ، وجداره يتألف من طبقة واحدة من الخلايا العقيمة ويوجد بداخل البطن خلية البيضة Egg cell والخلية البطنية القنوية Venteral canal cell

ب- العنق Neck : يكون حاوي على ٨ خلايا تسمى الخلايا القنوية العنقية neck canal cells وتحاط فتحة العنق بخلايا غطائية تسمى Cover cells عددها اربعة.



التلقيح

تنتقل السبيرمات من سطح النبات المذكر الى الاركيكونة بوجود الماء ، اذ ينفتح عنق الاركيكونة ويدخل من خلاله عدد من السبيرمات يتحد احداها مع خلية البيضة لتكوين البيضة المخصبة وهي بداية الطور السبوروفايتي . تفرز البيضة المخصبة جداراً حول نفسها وتنقسم بواسطة جدار عرضي الى خليتين يعقبها انقسام اخر عمودي على الاول ومن ثم انقسام اخر وبذلك يتكون الجنين المكون من ثمان خلايا، يبدا الجنين بعدها بالانقسام المتعدد المتكرر والغير منتظم ، ترافق هذه التغايرات في الجنين تغايرات في النبات المشيجي منها استطالة حامل الاركيكونة واتساع ونمو الجدار المحيط ببطن الاركيكونة مكونة قلنسوة Calyptra تحيط بالجنين لحمايته، وبعد نمو الجنين تتميز اجزاء النبات البوغي الى القدم Foot والحامل Seta والعلبة Capsule . تتركب العلبة من جدار عقيم سمكه طبقة واحدة من الخلايا تحيط بالنسيج السبورانجي تنقسم خلايا النسيج السبورانجي انقساما اعتياديا ، تتميز بعدها الى نوعين من الخلايا

أ- الخلايا الامية المولدة للسبورات Spore mother cells

ب- الخلايا الامية المولدة للاليترات Elaters mother cells وهذا النوع من الخلايا تستطيل وبعدها تفقد محتوياتها لتكون اجسام رفيعة مغزلية ذات جدران مثخنة تعرف بالاليترات وهذه التراكيب لها القابلية على امتصاص الماء وتساعد في عملية نثر السبورات . اما النوع الاول من الخلايا فيحدث فيها انقسام اختزالي لتكون اربعة سبورات مفردة احادية المجموعة الكروموسومية.

تركيب النبات السبوروفايتي الناضج

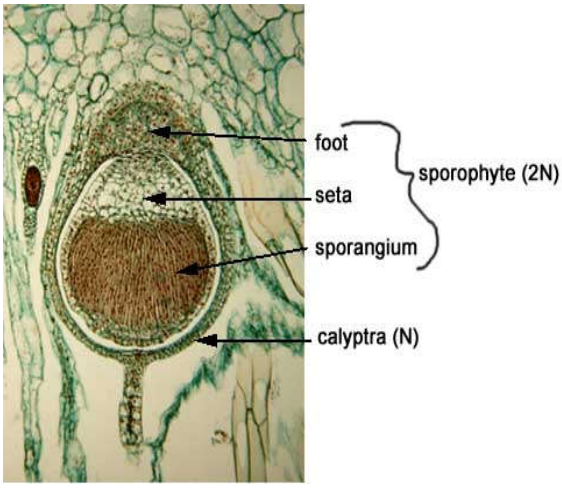
١- **القدم Foot** : وهو الجزء الخاص بالامتصاص والتثبيت ويتكون من خلايا برنكيمية ويكون غائرا بنسيج القرص العائد للنبات المشيجي المؤنث.

٢- **الحامل Seta** : ويصل مابين القدم والعلبة ويتكون من خلايا مرتبة بصورة صفوف عمودية ويكون في البداية قصير ، وعند نضج السبورات بداخل العلبة تستطيل مما يؤدي الى تمزق القلنسوة نتيجة لدفع السبورات من خلال الاغشية المحيطة ببطن الاركيكونة .

٣- **العلبة Capsule** : تركيب بيضوي الشكل ذو لون اصفر عند النضج تحاط بجدار عقيم سمكه طبقة واحدة من الخلايا وفي داخلها كتلة من السبورات (خلايا مدورة تحاط بجدار سميك) إضافة الى خلايا عقيمة تعرف بـ Elaters (أجسام طويلة رفيعة نهاياتها مدببة)

يكون النبات البوغي في البداية معتمد كليا على النبات المشيجي في غذائه ولكن عند نضج النبات البوغي تتكون البلاستيدات الخضراء في بعض خلايا الحامل والقدم وجدار العلبة مما يساعد في عملية صنع الغذاء ولكنه يبقى معتمدا على النبات المشيجي في الحصول على الماء والاملاح الذائبة.

بعد ان تنضج السبورات تجف العلبة ويتشقق طرفها النهائي وتحرر السبورات الى الخارج وعند توفر الظروف الملائمة تنمو الى نبات مشيجي ذكري او انثوي جديد .



النبات السبوروفايتي للماركانشيا

اسم المحاضرة : نبات الانثوسيروس

رقم المحاضرة : الرابعة

المصادر:

١٠- مولود، بهرام خضر وسليمان، نضال ادريس والبصام، ابراهيم توفيق. (١٩٩٠). الطحالب والاركيكونيات ، مطبعة دار الحكمة ، بغداد.

١١- النعمة، بشير علي . (٢٠١٩). مجموعة الحزازيات. مطبعة دار ابن الاثير ، جامعة الموصل.

12- Goffinet, B. and Shaw, A. (2008). Bryophyta Biology. Cambridge University Press.

☒ نبات *Anthoceros*

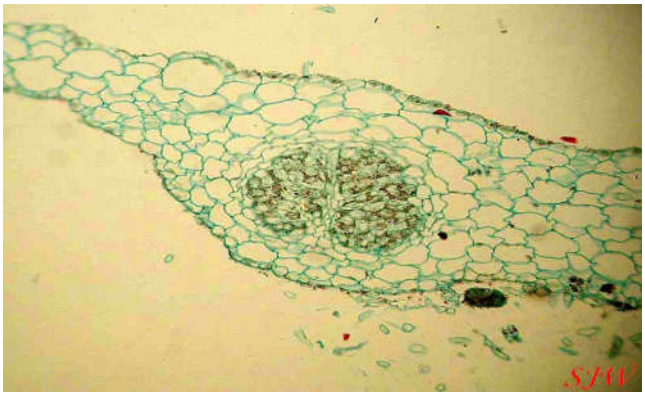
١- يوجد هذا النبات في المناطق الاستوائية ، وينمو عادة على الرمال والتربة الرطبة والصخور في المناطق شديدة الرطوبة والمضللة وبشكل كتل وتجمعات كثيفة وعلى حافات الأنهار والجداول وعلى جذوع الأشجار الرطبة .
٢- يمثل النبات الطور المشيجي ، ويكون صغير الحجم ذو لون اخضر زيتوني مفصص بصورة غير منتظمة ولا يوجد فيه عرق وسطي ، والسطح الخارجي للثالوس يكون املس وناعم او خشن والسطح البطني تنقصه الحراشف ويحمل اشباه الجذور التي تكون وحيدة الخلية فائدتها تثبيت النبات على السطح الذي تنمو عليه .
٣- توجد مساحات صغيرة خضراء على السطح ألبطني للثالوس تعرف بمستعمرات النوستوك لأنها تكون حاوية على مستعمرات للـ *Nostoc* .
٤- تظهر الأعضاء التكاثرية وتنمو في أواخر فصل الصيف او بداية الخريف.

التركيب الداخلي للثالوس

يوضح التشريح الداخلي للثالوس بأنه مؤلف من عدة طبقات من الخلايا البرنكيمية المتشابهة والمتراصة ، ولا وجود للثقوب او الغرف الهوائية، أما الخلايا السطحية للثالوس فتكون أكثر انتظاما وتكون الخلايا صغيرة الحجم ولا تغطى بالكيوتكل ولا تكون هناك بشرة متميزة .

في بعض الأنواع هناك فتحات تشبه الثغور على السطح البطني تسمى بالفتحات المخاطية slime pore وتحاط كل فتحة بخليتين حارستين ليس لهما أي تأثير على فتح وغلق الثغور فهي تكون مفتوحة دائما ، تؤدي هذه الفتحة الى فجوة تحوي على المخاط وغالبا ما تنمو مستعمرات طحلب الـ *Nostoc* على هذه المادة المخاطية داخل هذه الفراغات.

تحوي كل خلية من خلايا الثالوس على بلاستيدة خضراء واحدة كبيرة الحجم بيضوية الشكل او مسطحة لها مركز نشوي واحد .



التكاثر

١- **التكاثر الخضري** :- ويشمل

أ- **التجزؤ**: يحدث هذا النوع من التكاثر بموت او ذبول الاجزاء القديمة من الثالوس (قاعدة الثالوس) وتحللها ، وعندما يصل التحلل الى منطقة التفرع من الثالوس تنفصل الفروع عن بعضها وينمو كل جزء الى نبات جديد.

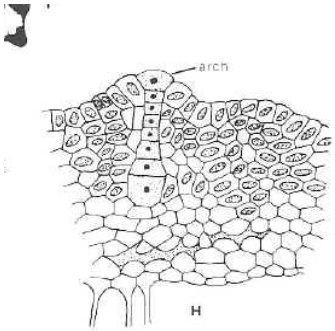
ب- **تكوين الدرنات** : تكون بعض أنواع الانثوسيروس بعد تعرضها للجفاف تكون تراكيب مدورة ومثخنة على حافات الفصوص تسمى الدرنات ، تحيط الدرنات نفسها بجدار فليني يقوم بحماية الخلايا الداخلية التي تخزن النشا والبروتين وأجسام دهنية ، عند موت الثالوس تبقى الدرنات التي تستطيع ان تقاوم الجفاف وتنمو بدورها عند توفر الظروف الملائمة لتعطي كل درنة ثالوس جديد.

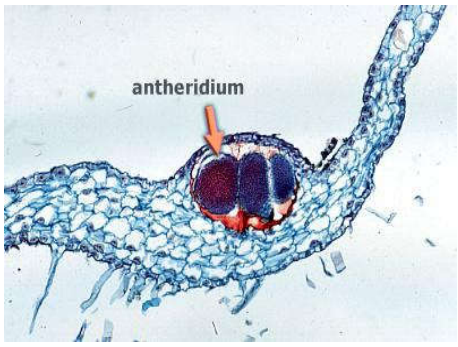
٢- **التكاثر الجنسي**

غالبية انواع الانثوسيروس احادية المسكن والقليل منها تكون ثنائية المسكن ، تتكون الاعضاء الجنسية الذكرية والانثوية داخل نسيج الثالوس ومغمورة فيه.

تتكون الانثريدة اما بصورة مفردة او بشكل مجاميع داخل غرف مغلقة على السطح العلوي للثالوس تسمى غرفة الانثريدة Antheridial chamber وتحاط الغرفة من الاعلى بطبقتين من خلايا الثالوس . الانثريدة الناضجة تكون بيضوية الشكل ومحمولة على حامل قصير برتقالي اللون عند النضج . عندما تصل الانثريدة الى مرحلة النضج ينفجر السقف الذي يغطي الغرفة التي تحويها وبذلك تكون الانثريدة داخل منخفض يشبه ألكاس.

اما الاعضاء التكاثرية الانثوية - الاركيكونة – فتتكون بالقرب من القمة النامية للثالوس وفي صفوف منتظمة ، والاركيكونة تتألف من عنق يحتوي على ٤-٦ خلايا عنقية قنوية ولا يوجد جدار عقيم يحيط بالاركيكونة ما عدا خلايا الغطاء والتي تبرز قليلا من السطح العلوي للثالوس . تكون الاركيكونة مغمورة داخل نسيج الثالوس وملتحمة مباشرا مع الخلايا الخضرية المحيطة بها.





الاخصاب والطور البوغي

حالما تصل الاركيكونة الى مرحلة النضج تبدا الخلايا العنقية القنوية بالتحول الى مادة جيلاتينية مما يؤدي الى تكوين ممر مملوء بمادة جيلاتينية تبدأ بامتصاص الماء وتنتفخ وتضغط على خلايا الغطاء وتزيحها من مكانها . تسبح السبيرمات ثنائية الاسواط وتصل الى الاركيكونة لتتحد معها وتكون البيضة المخصبة ، تكبر اللاقحة بالحجم وتحيط نفسها بجدار وهنا تبدا مرحلة الطور البوغي.

تبدا البيضة المخصبة بانقسامات عديدة لتغطي جنين مستطيل الشكل ، يستمر هذا الجنين بالنمو ليكون تركيبا مغزليا ذو قاعدة منتفخة يعرف بالنبات البوغي الذي يتكون على السطح العلوي للثالوس (النبات المشيجي) ، يتميز النبات البوغي الى ثلاث مناطق :-

أ- العلبة Capsule

ب- المنطقة الوسطى Intermediate zone

ت- القدم Foot

ويلاحظ عدم وجود الحامل والذي يعوض عنه بالمنطقة الوسطى ، يصل طول النبات البوغي الى عدة سنتميترات وتحاط القاعدة بغلاف انبوبي يسمى القنابة Involucre ويكون بشكل نمو خارجي للثالوس اي يكون تركيبه جزء من النبات المشيجي.

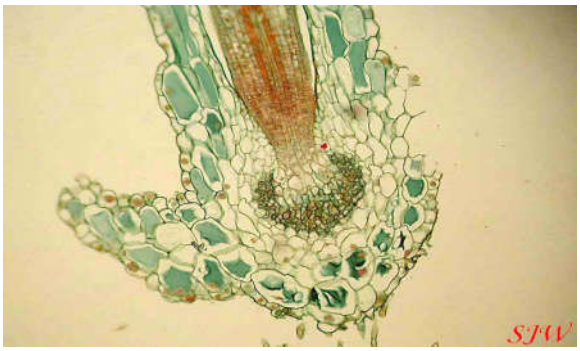
١- **القدم** : عبارة عن تركيب منتفخ ومغمور داخل نسيج الثالوس ويتالف من خلايا برنكيمية ويستطيع النبات البوغي عن طريق القدم امتصاص الماء وبعض الغذاء من النبات المشيجي.

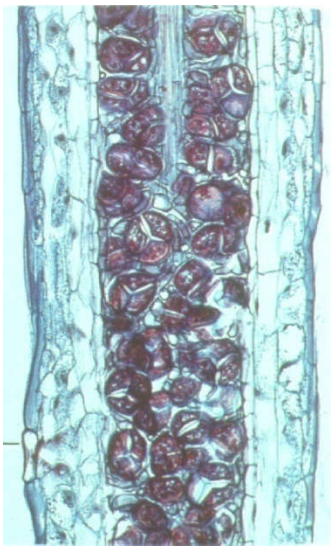
٢- **المنطقة الوسطى** : عبارة عن منطقة ضيقة من الخلايا المرستيمية تتجمع في قاعدة العلبة وفوق القدم مباشرا . تضيف هذه المنطقة بصورة ثابتة خلايا جديدة الى العلبة وتتميز هذه الخلايا الى خلايا العويمد Columella وخلايا تابعة للنسيج الجرثومي Sporogenous tissue وكذلك جدار العلبة .

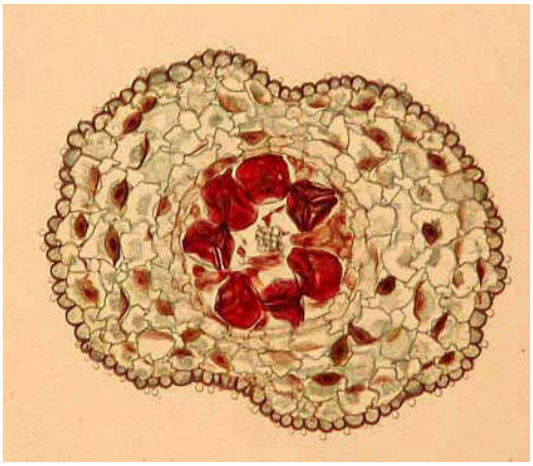
٣- **العلبة** : تكون الجزء الاكبر والمهم من النبات البوغي وهي طويلة، رفيعة، اسطوانية الشكل ومتجانسة في السُمك ما عدا طرفها فيكون مدبب ، لون العلبة يكون اخضر في البداية يتحول الى بني عند النضج وهي غير محدودة النمو . يحتل مركز العلبة نسيج عقيم على شكل اسطوانة صلدة تسمى العويمد Columella ويتكون من خلايا ضيقة مثخنة الجدران مرتبة في ستة عشر صفا عموديا، يحيط بالعويمد اسطوانة اخرى تمثل النسيج الجرثومي والذي يحاط من الخارج بجدار العلبة . تتميز خلايا النسيج الجرثومي بانها ذات سايتوبلازم كثيف ولا تنضج خلاياه سويا لذلك يمكن مشاهدة الخلايا الامية للجراثيم Spore mother cells ومجاميع رباعية من الجراثيم بالاضافى الى الجراثيم لناضجة. يوجد ما بين الجراثيم الناضجة خلايا عقيمة رفيعة طويلة ومثخنة الجدران تسمى بالاليترات الكاذبة Pseudoelaters .

اما المنطقة الخارجية المحيطة والتي تغطي النسيج الجرثومي فهي جدار العلبة Capsule wall . يتكون جدار العلبة من عدة طبقات من الخلايا (٤-٦ طبقات) والطبقة الخارجية تمثل البشرة ، تتكون البشرة من خلايا ضيقة مستطيلة يحاط جدارها الخارجي بالكيوتكل ، خلايا جدار العلبة تحوي على البلاستيدات الخضراء لذا فان الجدار يقوم بعملية صنع الغذاء.

تنضج العلبة من الاعلى الى الاسفل ومع هذا النضج يتبدل لونها من الاخضر الى البني ومن ثم الى الاسود ، تتكمش العلبة نتيجة لفقدانها الماء وبالتالي تتفتح طوليا بواسطة شقين طوليين من الاعلى الى الاسفل ، ومع زيادة الجفاف ينتهي المصراعان حلزونيا الى الاسفل مما يؤدي الى نثر السبورات الى الخارج . يساعد نثر السبورات جفاف العويمد والاليترات الكاذبة واختلاطها مع السبورات مما يساعد على حمل السبورات بواسطة تيارات الهواء . السبورات الناضجة ذات شكل رباعي يحوي بروتوبلاستها على نواة مفردة وبلاستيدة عديمة اللون ومواد مخزونة.







اسم المحاضرة : نبات السفاكنم

رقم المحاضرة : الخامسة

المصادر:

١٣- مولود، بهرام خضر وسليمان، نضال ادريس والبصام، ابراهيم توفيق. (١٩٩٠). الطحالب والاركيكونيات ، مطبعة دار الحكمة ، بغداد.

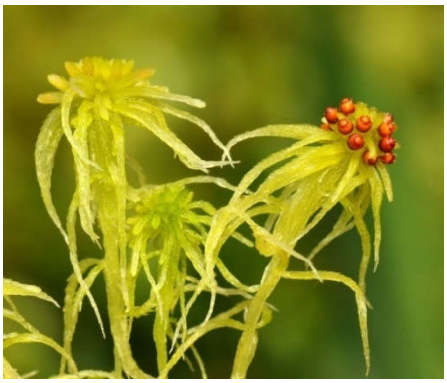
١٤- النعمة، بشير علي . (٢٠١٩). مجموعة الحزازيات. مطبعة دار ابن الاثير ، جامعة الموصل.

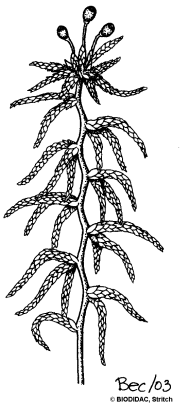
15- Goffinet, B. and Shaw, A. (2008). Bryophyta Biology. Cambridge University Press.

نبات *Sphagnum*

الصفات العامة :-

١- يعود هذا النبات الى صف الحزازيات الورقية Mosses .
٢- تتميز دورة حياة النبات بوجود مرحلة البروتونيماProtonema stage وهي عبارة عن تركيب ثالوسي على شكل صفيحة مسطحة بسيطة تثبت بواسطة اشباه الجذور على المادة التي تعيش عليها.
٣- اشباه الجذور تكون عديدة الخلايا.
٤- يتكون نبات مشيجي مفرد من كل مرحلة بروتونيما ، ويتمثل نبات السفاكنم بالطور المشيجي .
٥- تتركب اوراق النبات المشيجي البالغ من نوعين من الخلايا احدهما اخضر اللون ، حية ، ضيقة تكون فائدتها القيام بعملية التركيب الضوئي والنوع الاخر من الخلايا يكون كبير الحجم عديمة اللون وميتة فائدتها النقل
٦- عدم وجود عرق وسطي في الاوراق
٧- تتكون الانثريدة على فرع جانبي خاص وهذا الفرع يكون اصلب من الساق الخضري.
٨- الانثريدة تكون مفردة وابطية الموقع.
٩- الاركيكونة طرفية وتتكون في مجاميع على طرف افرع قصيرة متجمعة في طرف النبات مكونة شكلا تاجيا.
١٠- وجود تركيب قصير عديم الاوراق يحمل الطور البوغي يعرف بالقدم الكاذب.
١١- يضم هذا الجنس حوالي ٣٣٦ نوع تنتشر في المناطق الرطبة جدا او المغمورة بالمياه.

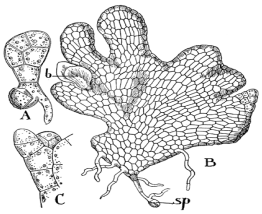




المظهر الخارجي للنبات المشيجي

أ- مرحلة البروتونيما (المرحلة الابتدائية)

تتكون هذه المرحلة نتيجة لإنبات السبورات ، وفي البداية تكون عبارة عن خيط قصير يحتوي على عدد قليل من الخلايا وباستمرار النمو والانقسام لهذه الخلايا يتحول الخيط الى صفيحة خضراء مفصصة بدون انتظام سمكها خلية واحدة ، تثبت الصفيحة الثالوسية نفسها على المادة التي تعيش عليها بواسطة اشباه جذور عديدة الخلايا. يبرز النبات المشيجي الفتي من طرف الصفيحة الخضراء ويكون اخضر اللون ورقي الشكل، تتكون اشباه جذور عديمة اللون قليلة العدد عند قاعدته وهي تشبه الشعيرات الجذرية ،ومع نمو النبات المشيجي تبدا هذه الشعيرات بالضمور ولهذا فان النبات المشيجي البالغ يكون غير حاوي على اشباه جذور .



ب- النبات المشيجي البالغ

نبات السفاكنم حولي ، يتكون من ساق قائمة ضعيفة وورقية وتنمو النباتات بالقرب من بعضها البعض مما يساعد السيقان على الانتصاب الى الاعلى. ينمو الساق الى طول معين يصل الى قدم او اكثر وينقصه اشباه الجذور ويكون كثير التفرع ، ويغطي الساق وتفرعاته اوراق صغيرة وكثيفة وتكون التفرعات بنوعين

١- التفرعات العمودية : وتكون قصيرة وغليظة حيث تنمو من المحور الرئيسي وتخرج بشكل افقي او باتجاه الاعلى احيانا.
٢- التفرعات المائلة: وتكون هذه التفرعات طويلة ومتدلية الى الاسفل وتكون قريبة من الماء حيث تعمل هذه التفرعات كموصل للماء.

وفي قمة الساق يوجد تجمع لفروع صغيرة محدودة النمو فائدتها حماية البرعم الطرفي.

التشريح الداخل للساق

يتميز ساق السفاكنم الى ثلاث مناطق رئيسية :-

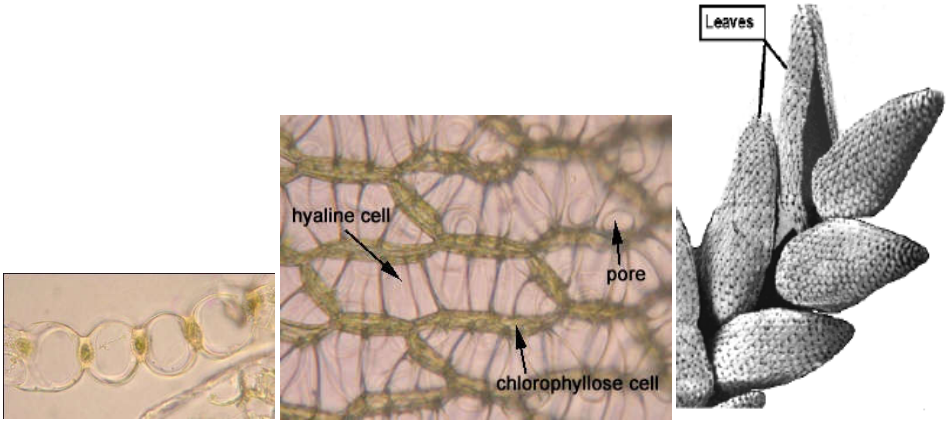
المنطقة الاولى Hyaloderms : وتمثل الطبقة الخارجية للساق وتختلف في سمكها، ففي الساق الفتية والافرع تتكون من طبقة واحدة من الخلايا المتراصة اما في الساق القديمة او المسنة فتتكون من ثلاث طبقات ، وباستمرار نمو النبات تفقد هذه الخلايا محتوياتها الحية وتكبر في الحجم وتكون ذات طبيعة اسفنجية لها القدرة على خزن المياه وتستطيع امتصاص الماء بفعل الخاصية الشعرية معوضة عن فقدان اشباه الجذور في النبات البالغ.

المنطقة الثانية Hydrome وتقع بعد المنطقة الخارجية وتتكون من خلايا مثخنة فائدتها التقوية والتدعيم .

منطقة النخاع Medulla : وتمثل الجزء المركزي للساق وتتكون من خلايا برنكيمية عديمة اللون ورقيقة الجدران فائدتها خزن المواد الغذائية.

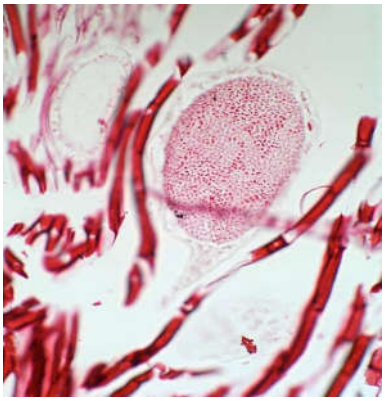
الاوراق

تترتب الاوراق بصورة حلزونية على الساق الرئيسية وكذلك على الافرع الجانبية، وتكون متقاربة جدا على الافرع ومتباعدة نوعا ما على الساق الرئيسية، وتكون الاوراق بصورة عامة صغيرة ، حرشفية، رقيقة وجالسة ينقصها العرق الوسطي. عند فحص الاوراق تظهر بشكل تركيب غشائي اخضر اللون سمكه طبقة واحدة من الخلايا. عندما تكون الورقة حديثة التكوين تكون خلاياها متشابه وتحتوي على البلاستيدات الخضر ولكن عندما تكبر الاوراق وتصبح مسنة تتمايز الى نوعين من الخلايا ، خلايا كبيرة الحجم ميتة وشفافة وخلايا ضيقة خضراء اللون تقوم بعملية التركيب الضوئي ، وتترتب الخلايا بصورة متبادلة مع الخلايا الشفافة.



التكاثر

تتكون اعضاء التكاثر الجنسية الذكرية والانثوية خلال فصل الخريف على افرع متخصصة متحورة قليلا وقصيرة وكثيفة الاوراق. تكون افراد هذا الجنس اما احادية المسكن او ثنائية. تُحمل الاعضاء التكاثرية الذكرية على افرع خاصة تعرف بأفرع الانثريدة Antheridial branchesوتكون قصيرة واصلب من الافرع الجانبية الخضرية وهي مغطاة باوراق كثيفة خضراء او صفراء اوبنية اللون صغيرة الحجم. تتكون الانثريدة بصورة مفردة في ابط الاوراق المترتبة على الفرع الجنسي (فرع الانثريدة) ، والانثريدة البالغة ذات شكل بيضوي ومحمولة على حامل رفيع وطويل نسبيا. تحاط الانثريدة بجدار سمكه طبقة واحدة من الخلايا ويغلف هذا الجدار النسيج المشيجي والذي يعطي عند نضجه الامشاج والتي تكون طويلة وملتفة حلزونيا ولها سوطان جانبيان.



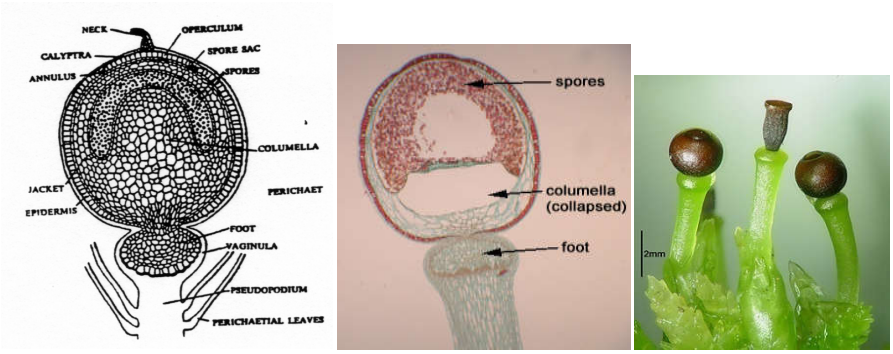
ما الاعضاء التكاثرية الانثوية فتتكون على افرع خاصة تعرف بافرع الاركيكونة Archegonial branches وهي قصيرة جدا، خضراء اللون وتتكون تحت قمة الساق الرئيسية وتحمل هذه الافرع اوراقا اكبر حجما من الأوراق الخضرية الاعتيادية . تتكون الاركيكونة في مجاميع يتفاوت عددها من ١ – ٥ وغالبا ما تكون ثلاثة عند طرف الفرع الذي يحملها، الاركيكونة البالغة كبيرة الحجم نسبيا ولها حامل طويل، العنق بكون طويل ومتكون من ستة صفوف عمودية من الخلايا العنقية ، اما البطن فتتكون من طبقتين او ثلاث من الخلايا التي تحيط بفجوة حاوية على خلية البيضة والخلية البطنية القنوية.

النبات البوغي

يبدأ الطور البوغي (السبوروفايتي) بتكوين البيضة المخصبة التي تبدأ بالزيادة في الحجم وتفرز جدارا حول نفسها ثم تبدا بالانقسام بواسطة جدار عرضي الى خليتين، تعقلها سلسلة انقسامات للخلية العلوية مكونة تركيب خيطي مؤلف من ٦ – ١٢ خلية. تحدث انقسامات للخلايا الأربعة العلوية من الخيط ونتيجة لهذه الانقسامات تتكون العلبة اما الجزء السفلي من الخيط فتتميز خلاياه الى القدم والحامل.

يتألف النبات البوغي الناضج من العلبة والقدم ويفصل بينهما حاجز يمثل الحامل، القدم عبارة عن تركيب كروي الشكل منتفخ مغمور في نسيج القدم الكاذب Pseudopodium والذي يعود للنبات المشيجي، اما العلبة فهي تركيب كروي الشكل ذات لون بني غامق او اسود وتحاط بجدار سمكه ٤-٦ طبقات من الخلايا والطبقة الخارجية منه تمثل البشرة التي تتكون من خلايا مثخنة ومتراصة وحاوية

على ثغور ضامرة. اما الخلايا الاخرى الداخلية فتكون رقيقة الجدران وحاوية على البلاستيدات الخضراء. اما مركز العلبة فيوجد النسيج العقيم او العويمد Columella ويحاط هذا النسيج من الاعلى بكيس السبورات Spores sac مكونا شكلا يشبه القبة Dome shape يحتوي كيس السبورات على مجاميع رباعية من السبورات احادية المجموعة الكروموسومية ولا وجود للتراكيب المعروفة بالاليترات .



اسم المحاضرة : السرخسيات ونبات اللايكوبوديوم

رقم المحاضرة : السادسة

المصادر:

١٦- عبدالله، سمير خلف.(١٩٨٦). المجاميع النباتية، الاركيكونيات. جامعة البصرة

١٧- مولود، بهرام خضر وسليمان، نضال ادريس والبصام، ابراهيم توفيق. (١٩٩٠). الطحالب والاركيكونيات ، مطبعة دار الحكمة ، بغداد.

18- Walkowiak, R. J. (2017). "Classification of Pteridophytes - Short classification of the ferns". IEA paper.

السرخسيات (البتريديات) Pteridophyta

هي مجموعة كبيرة من النباتات التي تمكنت من التكيف للمعيشة على اليابسة فتكونت فيها الخلايا الحارسة وطبقات الكيوتكل مع وجود تراكيب مشابهة تشريحيا ومظهريا للجذور والسيقان والاوراق مع العلم ان هناك انواع منها تعيش في المياه .

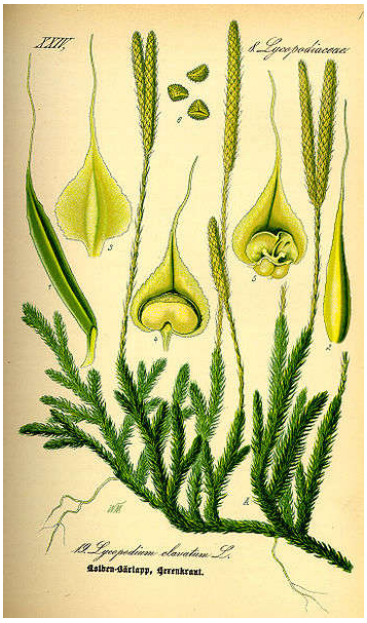
ان السرخسيات هي نباتات وعائية لا تنتج بذور او ازهار او ثمار وان ما يلاحظ في الطبيعة هو الطور البوغي حيث يكون سائداً بينما الطور المشيجي مختزل وصغير الحجم.

الصفات العامة للسرخسيات

١- تنمو وتتواجد في بيئات متباينة، اذ تكون الاغلبية منها ارضية المعيشة وتنمو في الاماكن الرطبة والمضللة ومنها ما يعيش في المياه او يكون متطفلا ايضا.
٢- الطور السائد هو الطور البوغي (السبوري) ، ويتميز جسم النبات البوغي السائد الى السيقان والاوراق والجذور الحقيقية، اما الطور المشيجي فيتكون من نمو الابواغ ويكون شبيه بالثالوس (شبيه بالحزازيات الكبدية) ويكون صغير الحجم.
٣- جميع الاعضاء الخضرية في النبات البوغي تكون حاوية على الاوعية الناقلة (الخشب واللحاء) .
٤- الطور المشيجي قد يكون احادي او ثنائي المسكن وذلك اعتمادا على اصل الابواغ وفي كلا الحالتين يكون السرخس الاعضاء التكاثرية الذكرية والانثوية وتكون اما مطمورة داخل الخلايا او ترتفع الى الاعلى وتكون دائما محاطة بالخلايا العقيمة، ويكون العضو التكاثري الانثوي شبيه بالاركيكونة في الحزازيات حيث يكون شكله دورقي مكون من العنق والبطن.
٥- يتم الاخصاب بوجود الماء ولا يحدث الانقسام الاختزالي عند الاخصاب حيث تنمو البيضة المخصبة الى النبات البوغي ويعتمد في معيشته على النبات الانثوي الى ان تتكون الجذور والسيقان والاوراق.
٦- تضم السرخسيات اضافة الى النباتات التي تعيش في الوقت الحاضر تضم نباتات منقرضة توجد فقط بشكل متحجرات.

نبات Lycopodium

١- ينتشر هذا النبات في مناطق مختلفة من العالم ، فالبعض منها يعيش في المناطق الباردة
٢- والبعض الاخر يعيش في المناطق الاستوائية وشبه الاستوائية واغلب الانواع تعيش في المناطق الباردة.
٣- الانواع الاستوائية تعيش عادة معلقة على جذوع الاشجار وهناك انواع تعيش بصورة زاحفة على التربة وهذه الانواع تعطي فروعا قائمة الى الاعلى.
٤- الاوراق بسيطة وصغيرة الحجم ولها عرق وسطي ويسمى هذا النوع من الاوراق لـ microphylls وتكون مرتبة بصورة حلزونية على الاغصان وتغطيها بصورة كثيفة.
٥- يتفرع الساق في اللايكوبوديم الى فرعين متساويين وقد يلاحظ وجود فرعين غير متساويين في نفس النبات، وفي بعض الانواع المنبطحة او الزاحفة يبقى المحور الرئيسي كليا او جزئيا تحت التربة.
٦- الجذور تتفرع بصورة ثنائية وتنشا من الجهة السفلى للسيقان الزاحفة ام في السيقان القائمة فتنشا من الجزء القاعدي للساق.



التشريح الداخلي للساق

في المقطع العرضي للساق يمكن ملاحظة المناطق التالية:-

١- البشرة : وهي طبقة مفردة من الخلايا البرنكيمية يُغطى سطحها الخارجي بالكيوتكل وتكون حاوية على الثغور.
٢- القشرة: تلي طبقة البشرة مباشراً ويلاحظ فيها اختلافات كبيرة ، ويمكن ملاحظة ثلاث أنواع من القشرة:-
أ- في بعض الحالات تكون جميع خلايا القشرة رقيقة الجدران وتحتوي على مسافات بينية.
ب- قد تكون القشرة متكونة من خلايا سكلرنكيمية ولا توجد فراغات بينية.
ت- قد تتميز القشرة الى ثلاث مناطق:- الخارجية وتتميز خلاياها بجدران سميكة وتسمى hypodermis والمنطقة الوسطى وتكون خلاياها كبيرة الحجم ورقيقة الجدران، والقشرة الداخلية Endodermis وتتميز بسمك جدرانها

تلي منطقة القشرة الدائرة المحيطية والتي تتكون من طبقة واحدة او عدة طبقات من خلايا برنكيمية متراصة مع بعضها

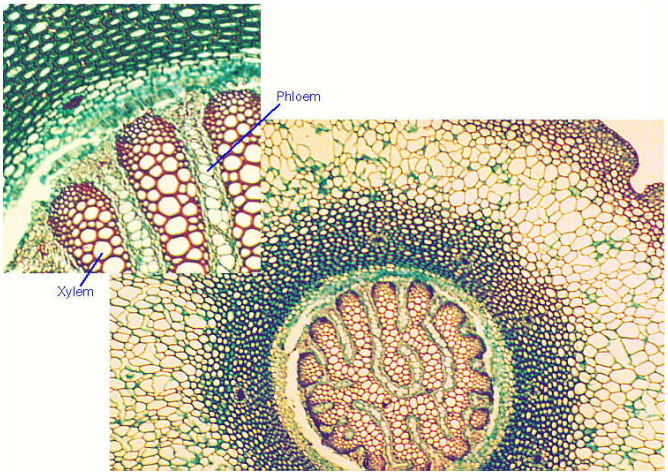
٣- الاسطوانة الوعائية : وتكون الحزم الوعائية فيها من النوع الابتدائي غالبا Protostele اي انها تتكون من خشب في المركز ويحيط به اللحاء بصورة تامة. وقد يختلف ترتيب الخشب واللحاء من نوع الى اخر او في نفس النوع من منطقة الى اخرى من الساق، وعادة هناك اربعة طرز رئيسية هي:-

أ- Haplostele : وفيها يكون الخشب بشكل دائرة مركزية يحيط به اللحاء.

ب- Actinostele : وهنا يكون الخشب نجمياً اي يكون له اذرع ويعرف هذا النوع من الحزم بالحزم الشعاعية.

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

ث- Mixed protostele : تكون الحزن متكونة من عدة صفائح من الخشب مغمورة في اللحاء بصورة غير منتظمة، ويسمى هذا النوع بالنوع الابتدائي المختلط .



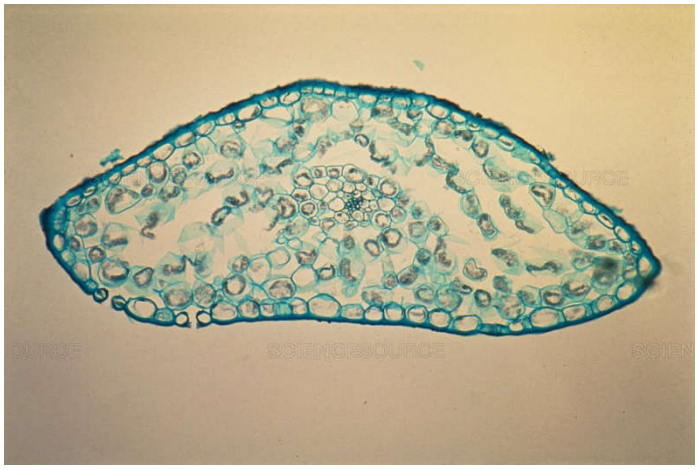
التشريح الداخلي للورقة

في المقطع العرضي للورقة يمكن ملاحظة المناطق التالية:-

١- البشرة : وهي طبقة مميزة من خلايا ذات جدران رقيقة وتحوي على الثغور والتي تكون في بعض الانواع على السطح السفلي للورقة فقط وفي انواع اخرى تكون على السطحين العلوي والسفلي.

٢- النسيج المتوسط: ويتكون من خلايا برنكيمية غير متمايزة ورقيقة الجدران، مفككة تتخللها مسافات بينية وتكون حاوية على بلاستيدات خضراء، ويكون شكلها بيضوي او دائري.

٣- المنطقة الوعائية: تمثل الاسطوانة الوعائية منطقة العرق الوسطي وتتكون من خشب لا يمكن تمييزه الى خشب اولي وخشب تالي، اما اللحاء فهو غير واضح ولكن يمكن تمييزه في الاجزاء القاعدية من الورقة فقط. اما بالقرب من طرف الورقة فالحزمة متكونة من خشب فقط.

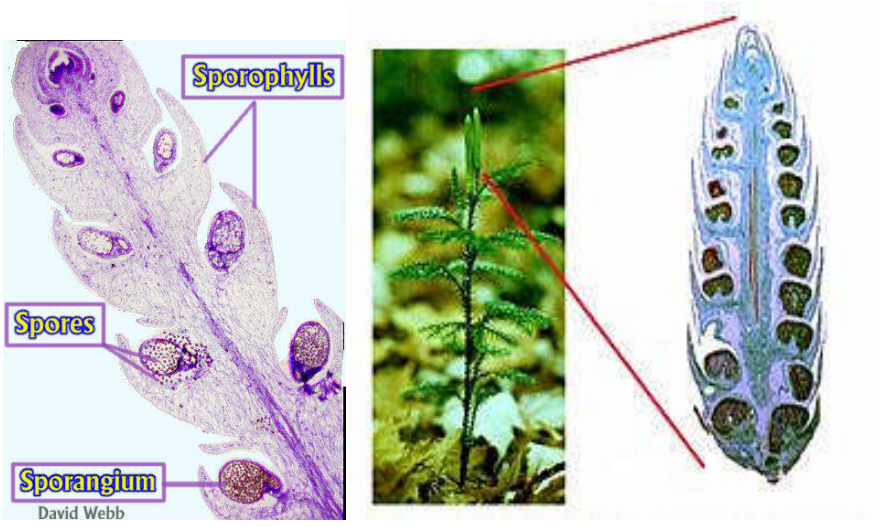


المخروط Cone or Strobilus

المخروط هو تجمع لاوراق خاصة تسمى بالاوراق البوغية sporophylls في قمة الفرع وتحمل هذه الاوراق الصغيرة العلب البوغية. وقد تترتب الاوراق البوغية بصورة مفككة فتكون مخروط مفكك او قد تترتب بصورة متلاحمة فتكون مخروط واضح. والمخروط يكون بشكل ساق بسلاميات قصيرة تحمل الاوراق البوغية ويكون تركيبه مشابه للمحور الخضري. ويختلف شكل المخروط وتركيبه من نوع الى اخر .

العلبة البوغية

يكون شكل العلبة البوغية كلوي الشكل او شبه دائري ويكون عرضها بين ١ – ١,٥ ملم وتكون محمولة على حامل ومحمية بالورقة البوغية ويكون لونها برتقالي او اصفر ومؤلفة من غرفة واحدة ومحمولة على حامل قصير.

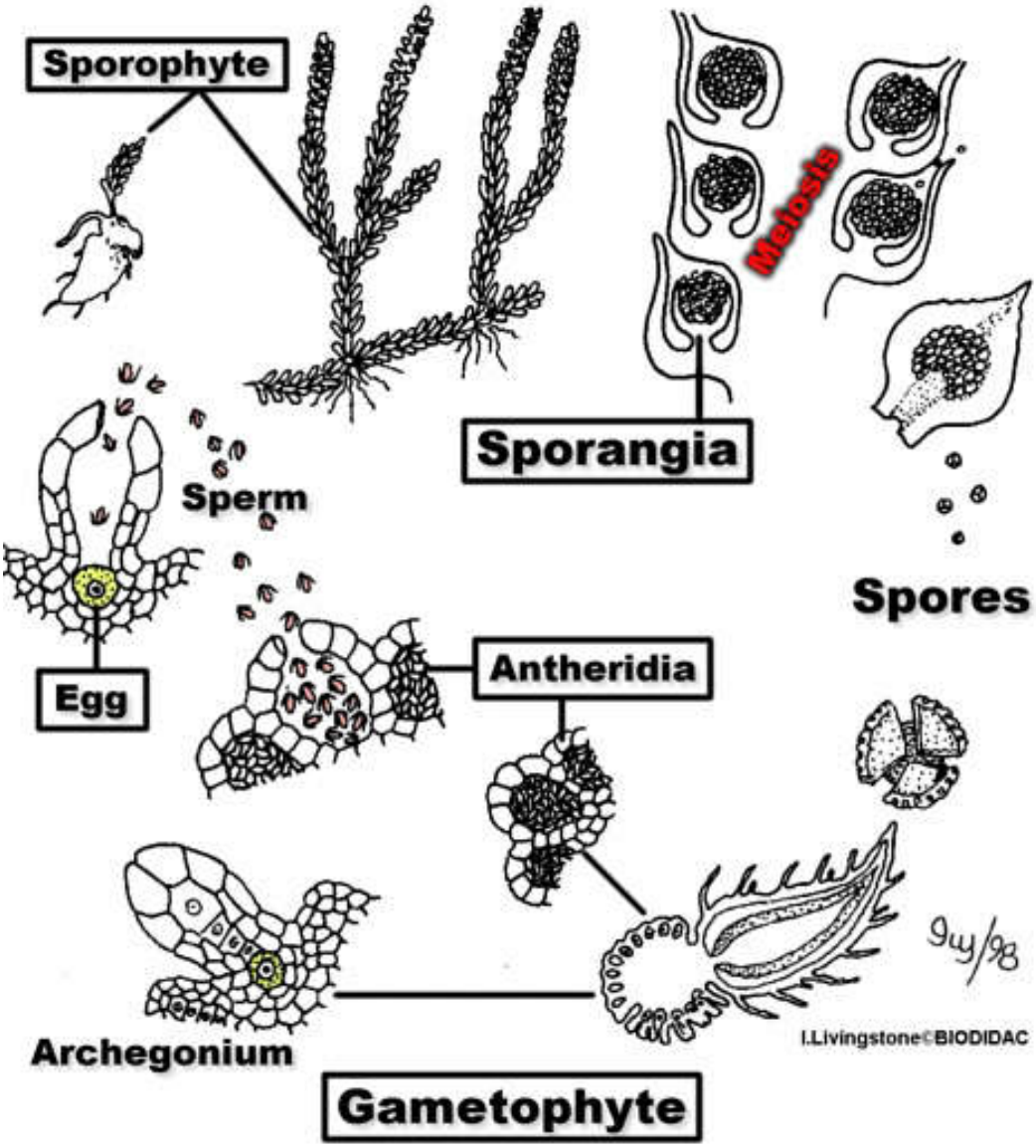


النبات المشيجي

تعتبر الابواغ التي تتكون نتيجة الانقسام الاختزالي للخلايا الامية المولدة للابواغ اول خلايا الطور المشيجي والتي تنبت لتعطي نبات جديد. ابواغ اللايكوبوديم وحيدة الخلية يبلغ قطرها – 0.05 0.03 ملم ، تحاط بجدار سميك مؤلف من طبقتين ، الطبقة الخارجية قد تكون ملساء او حاوية على اخاديد وقد يكون محاط بالكايتين. تختلف الفترة الزمنية اللازمة لانبات البوغ حسب النوع ولكنها تتراوح من بضعة ايام الى عدة سنوات. فاذا نما البوغ بعد عدة ايام فانه يكون ثالوس اولي هوائي اخضر صغير الحجم ، اما اذا نما البوغ بعد فترة طويلة فانه ينطمر تحت التربة ويكون ثالوس كبير عديم اللون وذو درنات ويعيش تحت سطح التربة .

تتكون الاعضاء الجنسية الذكرية والانثوية في مجاميع على السطح العلوي للنبات المشيجي في كل الانواع. وتتكون الانثريدة قبل الاركيكونة وتكون مغمورة في نسيج الثالوس الاولي، وقد لوحظ ان الاركيكونة المتكونة على النبات المشيجي الهوائي الأخضر تكون ذات عنق قصير اما المتكونة على النبات المشيجي المغمور تحت سطح التربة فتكون ذات عنق طويل اما البطن في كلا الحالتين فتكون مغمورة في نسيج الثالوس . تتكون الاركيكونات على اطراف الثالوس اما الانثريدات فتتكون في وسط الثالوس .

تسبح الامشاج الذكرية بعد تحررها من الانثريدة حتى تصل الى الاركيكونة ويتم اخصاب البيضة لتكون البيضة المخصبة وهذه تكون بداية الطور البوغي ، تنقسم البيضة المخصبة لتكون الجنين الذي تتمايز خلاياه لتكون الساق والاوراق اما الجذر فلا ينشا من خلايا الجنين الاولية ولكن ينشا من النبات البوغي.


Sporophyte
Meiosis
Sporangia
Sperm
Spores
Egg
Antheridia
Archegonium
I.Livingstone©BIODIDAC
Gametophyte

اسم المحاضرة : نبات ذيل الحصان *Equisetum*

رقم المحاضرة : السابعة

المصادر:

١٩- عبدالله، سمير خلف.(١٩٨٦). المجاميع النباتية، الاركيكونيات. جامعة البصرة

٢٠- مولود، بهرام خضر وسليمان، نضال ادريس والبصام، ابراهيم توفيق. (١٩٩٠). الطحالب والاركيكونيات ، مطبعة دار الحكمة ، بغداد.

Walkowiak, R. J. (2017). "Classification of Pteridophytes - Short classification of the ferns". IEA paper.

Equisetum

يطلق على النبات اسم ذيل الحصان (Horse tail) يضم حوالي ٢٥ نوعا وينتشر في مناطق مختلفة من العالم وخصوصا في المناطق الباردة وينمو في المناطق الرطبة والقريبة من المياه وعلى حافات الانهار وهناك انواع تعيش في المناطق الصحراوية .

يضم هذا الجنس انواع عشبية مختلفة الاحجام يتراوح طولها من ١٠ الى ١٣٠ سم لها رايزومة تنمو تحت سطح التربة وتنشا منها فروعا هوائية ، ويتميز كل من الساق والرايزومة الى مناطق عقد وسلاميات . تحتوي خلايا البشرة على السليكا كمكون اساسي لجدرانها ووجود السليكا جعل من ملمس النبات خشن.

المظهر الخارجي للنبات

ينشا الساق الرئيسي عادة من رايزومة ذات لون بني غامق وهي التي تعطي التفرعات الهوائية من مناطق العقد، وتمتد هذا الرايزومة عميقا تحت التربة . تكون التفرعات الهوائية مفصلية وذات لون اخضر وتكون قائمة وقصيرة ويعود المظهر المفصلي الى وجود العقد والسلاميات. وتوجد الاوراق الصغيرة على العقد وتكون ملتحمة جانبيا عند القاعدة اما السلامية فتكون طويلة ومجوفة ولها حافات واخاديد . ويتميز الساق بوجود النسيج المولد البيني عند قاعدة السلامية اي الى الاعلى من العقد. ويكون الساق متفرع او غير متفرع والفروع الهوائية قد تكون متميزة او غير متميزة الى فروع خصبة اوخرى عقيمة فقد تكون جميعها خضراء وربما تحمل مخاريط طرفية . وقد تتميز الى تفرعات خصبة واخرى عقيمة والفروع الخصبة لا تكون خضراء وتكون غير متفرعة وتحمل في قمتها مخاريط طرفية ، اما الفروع العقيمة فتكون كبيرة ومتفرعة ، خضراء اللون ولاتحمل مخاريط .

الاوراق تكون صغيرة ومتشابهة وتكون بشكل حلقة دائرية في كل عقدة ويكون عددها قليلا او قد يصل الى ٤٠ في بعض الانواع. وتكون الاوراق ملتحمة جانبيا في منطقة العقدة مكونة غلاف عند قاعدة السلامية.

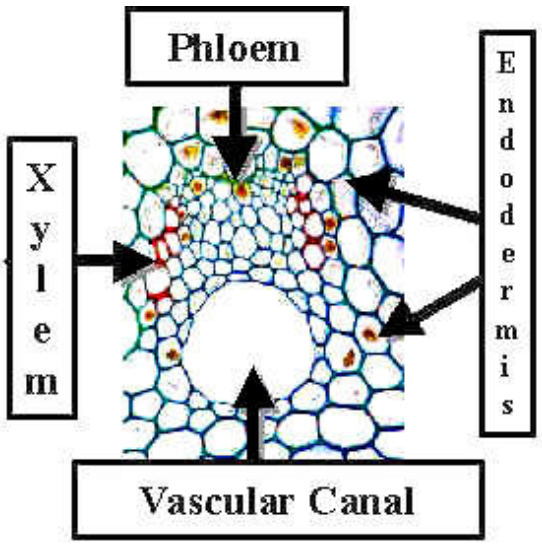
التشريح الداخلي للساق

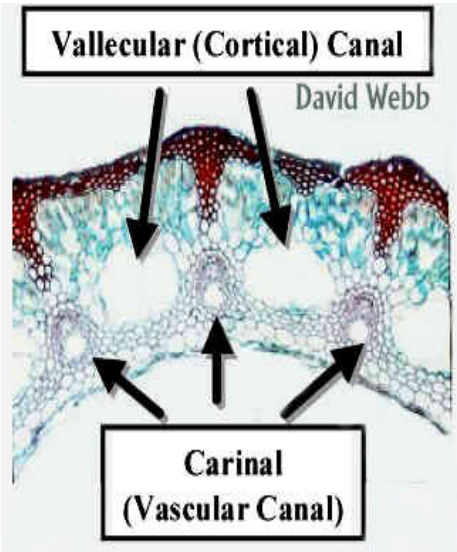
يتكون الساق من المناطق التالية

١- **البشرة** : تتألف من صف واحد من الخلايا وتكون جدرانها كايتينية وقوية ، تحوي البشرة في بعض المناطق على الثغور وتكون موجودة في الأخاديد وتتميز الثغور بوجود زوجين من الخلايا الحارسة التي تقع الواحدة فوق الأخرى الداخلية تكون الخلايا الحارسة والخارجية تكون الخلايا المساعدة.

٢- **القشرة** : وتتميز الى **قشرة داخلية وقشرة خارجية** ، تتميز القشرة الخارجية الى نوعين من الخلايا : خلايا سكلرنكيمية وهي خلايا مثخنة الجدران تعطي القوة للساق وتقع تحت البشرة وتليها شريط من الخلايا الحاوية على عدد كبير من البلاستيدات مكونة طبقة التمثيل الضوئي في الساق. اما القشرة الداخلية فتتألف من طبقات من الخلايا البرنكيمية الكبيرة والتي تقطع بحلقة من الفراغات الهوائية مكونة جهاز هوائي تسمى بقنوات فالكير Vallecullar canals

٣- الاسطوانة الوعائية : تحوي على حلقة من الحزم الوعائية الصغيرة والتي تحيط بفراغ اللب الواسع تقع الى الداخل من الحزم الوعائية فجوات او تجاويف تدعى بتجاويف كارنيل Carinal cavities وتتكون هذه التجاويف من تمزق جزء من عناصر الخشب الاولي نتيجة لاستطالة السلامية . وتحوي الحزم الوعائية على الخشب واللحاء ويكون ترتيب الخشب بشكل حرف V .



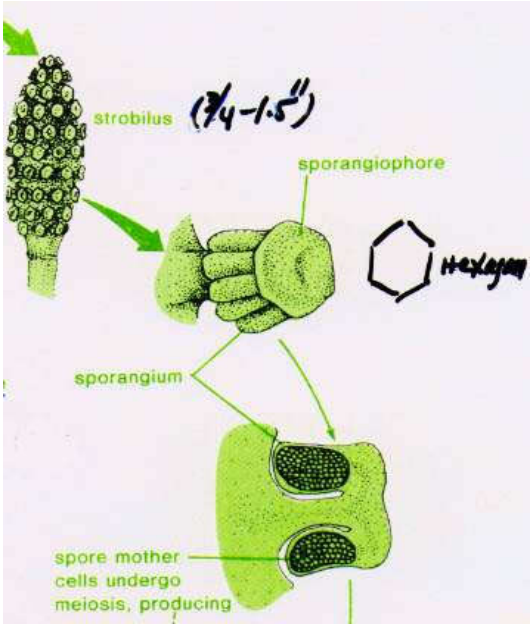


المخروط

يكون المخروط مفرد ، طرفي ، مدبب او دائري القمة ويحمل حوامل العلب في قمته، يكون حاوي على محور مركزي مثخن والذي يحمل عدد من الحراشف الكثيفة بشكل حرف T ودرع وهذه تسمى بحوامل العلب البوغية Sporangiophors وتترتب حوامل العلب البوغية على محور المخروط بصورة منتظمة او غير منتظمة، يتالف الحامل البوغي من منطقة اسطوانية تشبه الساق stalk وقرص درعي الشكل يتصل بالجزء البعيد من الحامل يحمل هذا

الجزء القرصي على حافاته عدد من الأكياس التي تمثل العلب البوغية ويتراوح عددها من ٥-١٠ أكياس تتجه باتجاه محور المخروط .

تكون العلب البوغية الناضجة بشكل كيس طويل ومملوء بالابواغ المتشابهة ، للعلب الناضجة جدار مكون من صف واحد من الخلايا وتكون جدرانها مثخنة ، اما الابواغ فتكون محاطة بجدار سليلوزي اخضر عندما تكون فتية اما الجدار البوغي فيكون سميك متميز الى أربع طبقات، تنقسم الطبقة الخارجية للبوغ على خطوط حلزونية الى شريطين تبقى محيطة بالبوغ الى مرحلة النضج ثم تنفصل هذه الأشرطة الا من نقطة واحدة تبقى متصلة مع بعضها ونهايات هذه الاشرطة تكون عريضة وتسمى هذه الأشرطة بالاليترات Elaters . تساعد على نشر الابواغ .



الطور المشيجي

تنمو الابواغ الاحادية المجموعة الكروموسومية لتكون الطور المشيجي وتنمو الابواغ بوجود الاضاءة المتوسطة والرطوبة والأوكسجين ينمو البوغ ويبدأ بالانقسام مكونا شريط من الخلايا الخضراء التي تستمر بالانقسام في اكثر من اتجاه لتكون صفيحة خضراء تشبه الورقة فيتكون ثالوس متميز الى ٣ مناطق : جزء إسفنجي اخضر علوي وجزء وسطي افقي ذات لون اصفر فاتح وجزء عديم اللون تكون اشباه الجذور .

يكون الثالوس أحادي المسكن في الكثير من الأنواع حيث تتواجد الأعضاء التكاثرية الذكرية والأنثوية على نفس الثالوس وتتكون الأعضاء الأنثوية بعد تكون الأعضاء الذكرية. اما اذا كان النبات ثنائي المسكن فان الثالوس الصغير يحمل الأعضاء التكاثرية الذكرية والأعضاء الأنثوية فتتكون على الثالوس الكبير الحجم.

الاركيكونة تتكون من عنق وبطن ، العنق مكون من اربع صفوف من الخلايا ويحوي كل صف على ٣-٤ خلايا والبطن تكون حاوية على خلية البيضة وخلية البطنية القنوية وخليتين عنقية قنوية .اما الانثريدة فتكون بشكل كروي مؤلف من جدار الانثريدة الذي يكون متكون من ٣-٥ خلايا تسمى بخلايا الجاكيت والتي تحيط بكتلة السبيرمات . وجود الماء ضروري لتحرر السبيرمات وحصول الاخصاب نتيجة لتحلل الجدار المحيط بالسبيرمات وتحلل خلايا عنق الاركيكونة ليحدث الاخصاب وتكوين البيضة المخصبة التي تعتبر المرحلة الاولى للنبات البوغي. حيث يتكون الجنين اولا ومن ثم تتمايز خلايا الجنين ليكون النبات البوغي .

يتميز نبات *Equisetum* بكونه ذو صفات مائية وصفات صحراوية ، الصفات المائية هي وجود قنوات فالكير وتجاويف كارنيل والخشب قليل واللب فارغ، اما الصفات الصحراوية فتتمل بوجود حافات بارزة للساق واخاديد وتكون الثغور على الساق مغمورة كما انه الذي يقوم بعملية التركيب الضوئي ووجود السليكا في خلايا البشرة وان الأوراق تكون محورة وشبيهة بالحراشف .

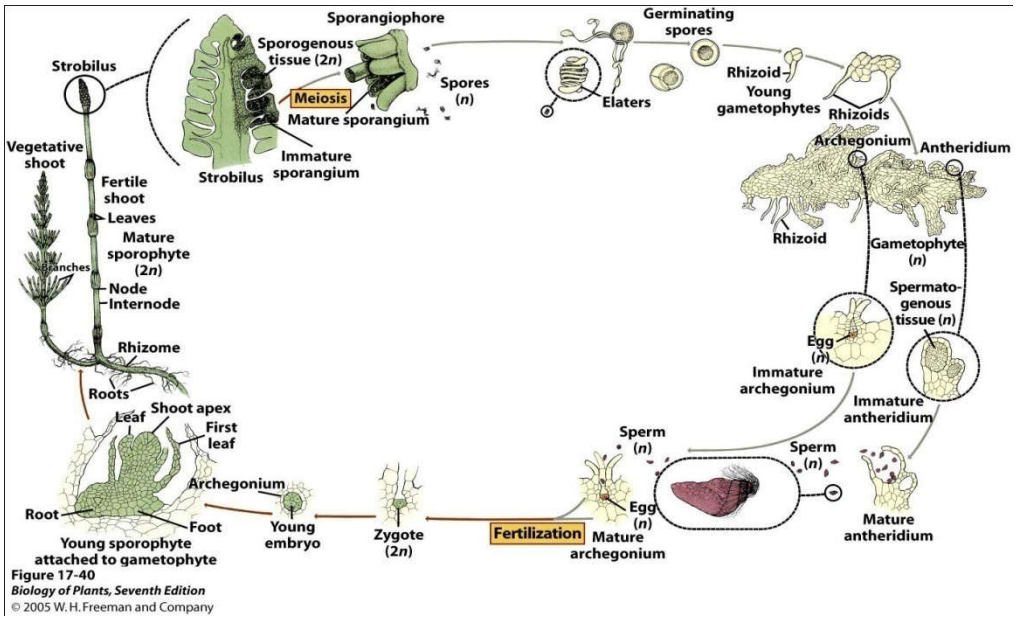
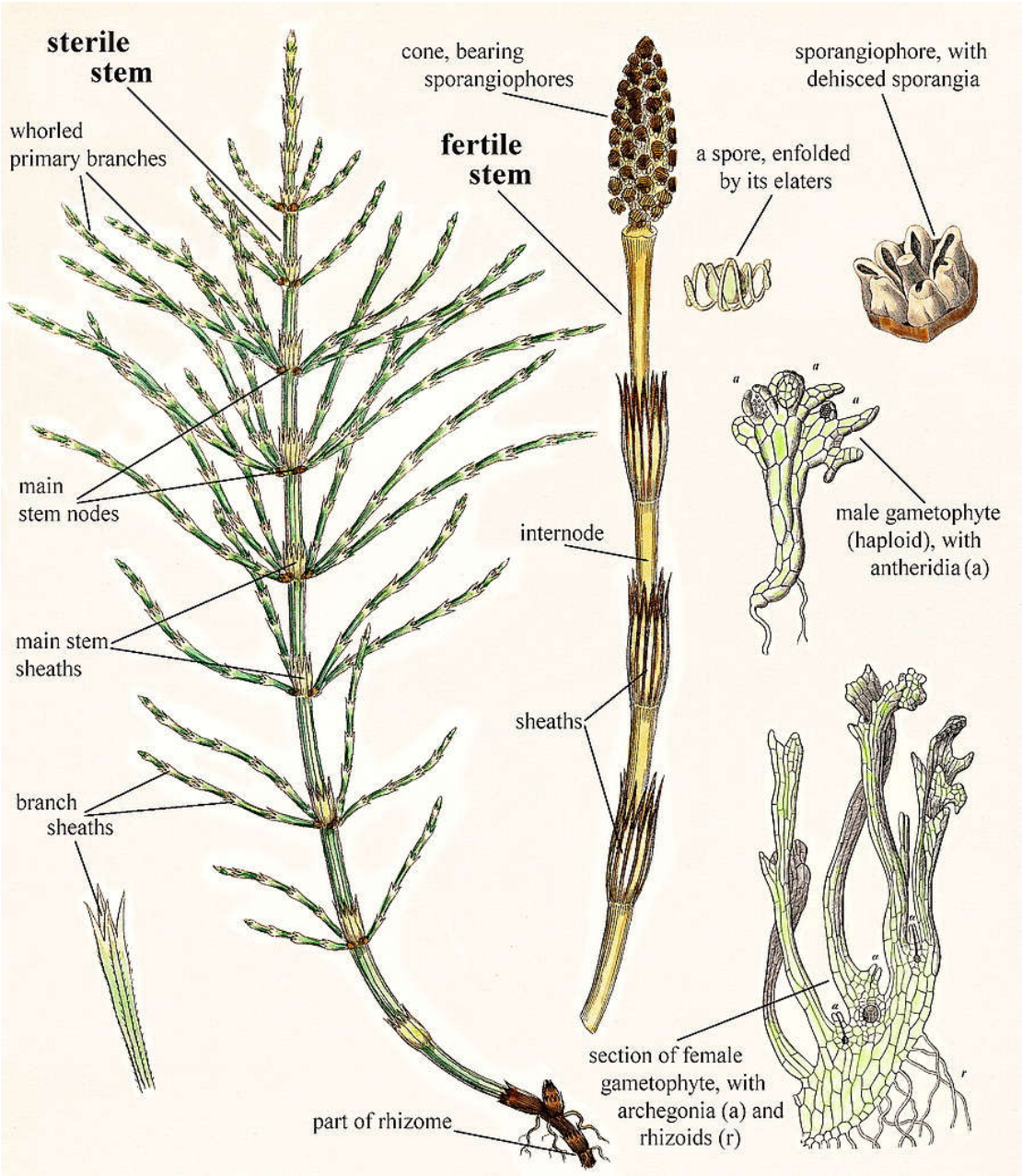


Figure 17-40
Biology of Plants, Seventh Edition
© 2005 W. H. Freeman and Company


sterile stem
whorled primary branches
main stem nodes
main stem sheaths
branch sheaths
part of rhizome
cone, bearing sporangiophores
fertile stem
internode
sheaths
sporangiophore, with dehisced sporangia
a spore, enfolded by its elaters
male gametophyte (haploid), with antheridia (a)
section of female gametophyte, with archegonia (a) and rhizoids (r)

اسم المحاضرة : عاريات البذور

رقم المحاضرة : الثامنة

المصادر:

٢١- عبدالله، سمير خلف.(١٩٨٦). المجاميع النباتية، الاركيكونيات. جامعة البصرة

٢٢- مولود، بهرام خضر وسليمان، نضال ادريس والبصام، ابراهيم توفيق. (١٩٩٠). الطحالب والاركيكونيات ، مطبعة دار الحكمة ، بغداد.

23- Walkowiak, R. J. (2017). "Classification of Pteridophytes - Short classification of the ferns". IEA paper.

عاريات البذور Gymnosperms

تعود عاريات البذور إلى مجموعة النباتات البذريةspermatophyta . كما أن عاريات البذور احد المجاميع الرئيسية للنباتات الوعائية tracheophytaحيث أن النباتات الوعائية تضم ما يأتي

1-السرخسيات (النباتات البتريدية pteridophya)

2-عاريات البذور Gymnosperms

3-مغطاة البذور Angiosperm

علما بان السرخسيات من النباتات اللابذرية أي لا تكون بذور في حين أن كلا من عاريات البذور ومغطاة البذور من النباتات البذرية أي تكون بذور . والنباتات البذرية التي غالبا ما تعرف بالنباتات الزهرية هي أكثر النباتات سيادة على سطح الأرض ،والسبب يعود أساسا لتكوينها البذور بعد حدوث عملية الإخصاب وما رافق ذالك من خصائص تقدمية اخرى .وباعتبار إن نباتات عاريات البذور تعد ضمن الاركيكونات لذا تضم نباتات عاريات البذور ابسط أنواع النباتات البذرية وهي حلقة وصل ما بين السرخسيات من جهة ومغطاة البذور من جهة أخرى وتعد أقدم وأكثر بدائية من مغطاة البذور .ولها أهمية اقتصادية كبيرة لأنها تعد مصدرا رئيسا للأخشاب.

الصفات العامة

تتميز عاريات البذور بصفات أساسية منها ما يأتي:

١- تضم نباتات خشبية معمرة ،أما أشجار أو شجيرات واغلبها دائمة الخضرة .والقليل منها متساقطة الأوراق ومتكيفة للمعيشة في البيئة الصحراوية .والطور السبوروفايتي يمثل النباتات الخضري

٢- تمتلك جذورا حقيقية وتكون وتدية كبيرة تحوي على حزم وعائية قطرية ويكون الخشب للداخل واللحاء للخار.

٣- لها سيقان وأوراق (حرشفية وخضرية).

٤- الحزم الوعائية في الساق مرتبة بشكل حلقة ويكون الخشب إلى الداخل واللحاء إلى الخارج .

٥- تتجمع أعضاء التكاثر الجنسي على هيئة مخاريط Cones وتكون أما مخاريط ذكرية أو مخاريط أنثوية

٦- يحتوي النبات الكميتوفايتي الأنثوي على عضوين تكاثريين أنثويين (اركيكونة Archegonium أو أكثر ولاتحتوي الاركيكونة على خلايا القناة العنقيةNeck canal cells.

٧- يبقى المخروط الذكري حي لمدة قصيرة .وتتكون الحوافظ البوغية الصغيرة Microsporagiaعلى السطح السفلي للورقة البوغية الصغيرةMicrosporophyll .

٨- الطوران الكميتوفاتيان أو المشيجيان Gametophtesالأنثوي والذكري بسيطان ويعتمدان على الطور البوغي أو السبوروفايتيSporophyte في التغذية .ويتكون الطور المشيجي الانثوي داخل المخروط الانثوي (جزء من الطور السبوروفايتي)ويحتوي على عدد من الاركيكونيات.

ويتكون الطور المشيجي الذكري داخل المخروط الذكري (جزء من الطور السبوروفايتي)الذي يتألف من خلية واحدة أو خليتين (حبوب اللقاح).

٩- تنقل حبوب اللقاح بواسطة الرياح إلى النبات المشيجي الانثوي (داخل المخروط الانثوي) .وينمو أنبوب اللقاح من خلال النبات الكميتوفايتي الانثوي ويصل الاركيكونة ويلقح البيضة لتكون البيضة لتكوين البيضة الملقحة Oospore .

١٠ -تنمو البيضة الملقحة لتكون الجنين Embryo .وتتحول الحافظة البوغية الكبيرة Megasporangium إلى بذرة

١١ -تحتوي البذرة الواحدة على فلقتين أو أكثر وعند الإنبات تنمو إلى الجسم النباتي الذي يمثل الطور السبوروفايتي

علاقتها مع السرخسيات

تتشابة نباتات عاريات البذور مع السرخسيات بعدة صفات أهمها:

1-يمثل جسم النبات الخضري الطور السبوروفايتي الذي يتميز إلى جذر وساق وأوراق

2-البعض القليل من نباتات عاريات البذور تحتوي على أوراق مركبة ولها عروق كما في النباتات السرخسية.

3-غياب الأوعية في نسيج الخشب

4-الاختزال الكبير في النبات المشيجي ولكنه يختلف عن النباتات السرخسية بأنه يعتمد كليا على النبات البوغي.

6-تعد عاريات البذور مختلطة الابواغ Heterospores كما هو الحال في بعض السرخسيات.

7-بعض نباتات عاريات البذور تنتج أمشاجا ذكريةSperms عديدة الاسواط كما في نبات السايكاسCycas .

كما تمتاز نباتات عاريات البذور بصفات تعد أكثر رقيا من تلك الموجودة في السرخسيات وهي:

1-وجود جذر وتدي طويل ودائم.

2-نباتات عاريات البذور أكثر تكيفا من السرخسيات للبيئة الصحراوية.

3-وجود النمو الثانوي في الجذر والساق.

4-عدم وجود الخلايا العنقية القنوية Neck canal cellsفي الاركيكونة ،وغياب الخلية البطنية العنقيةVentral canal cell أحيانا.

5- يتم التلقيح في الأغلب بواسطة الرياح وليس بواسطة الماء.

6- تكوين بذور

علاقتها مع مغطاة البذور:

تتشابه نباتات عاريات البذور مع نباتات مغطاة البذور في عدة صفات أهمها ما يأتي:

1-كون النباتات عبارة عن أشجار أو شجيرات.

2-يمثل الجسم النباتي الطور البوغي ويتميز إلى جذر وساق وأوراق.

3-كون الأوراق بسيطة اومركبة.

4-تكوين المخاريط يشبه الإزهار.

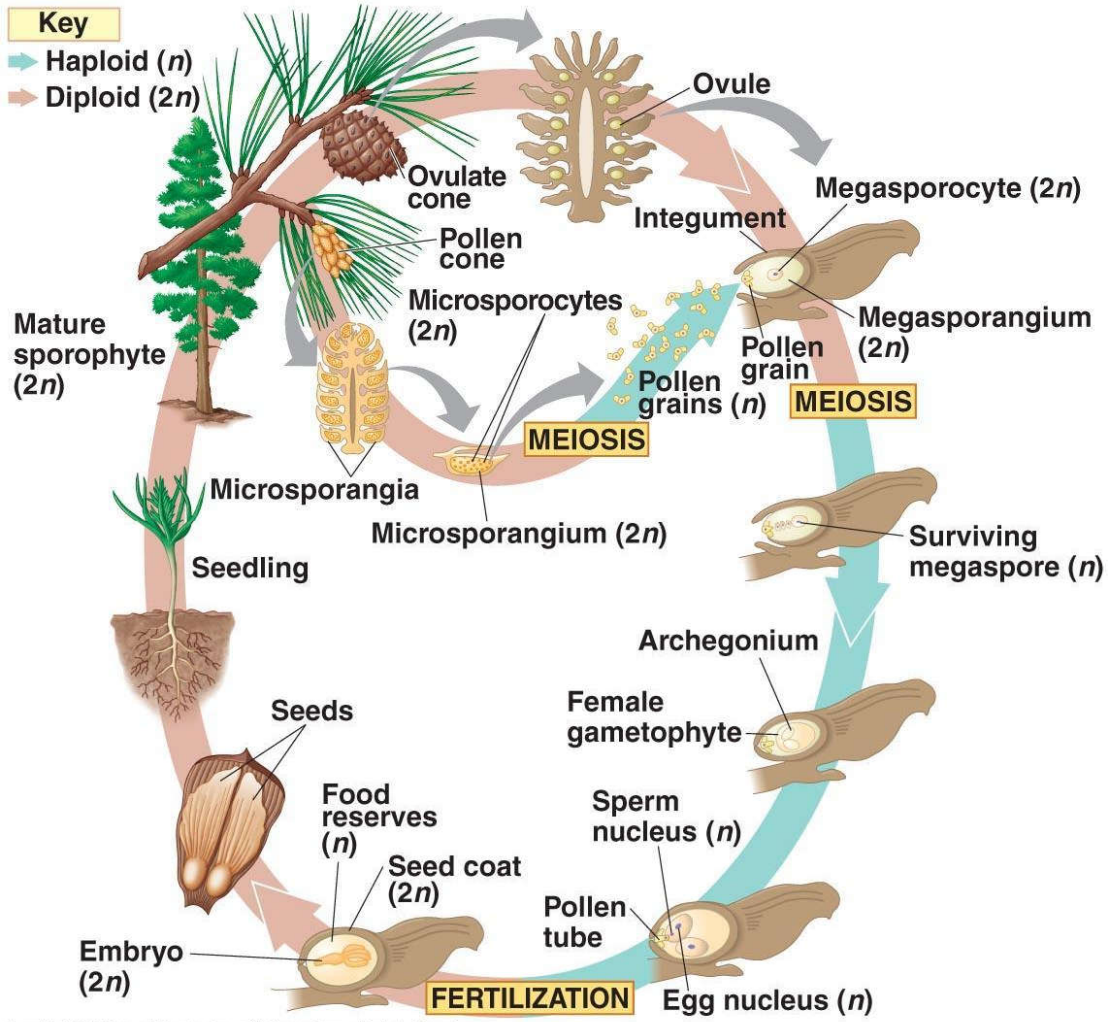
5-تشابه التركيب التشريحي للساق والجذر مع نباتات ذوات الفلقتين عدا عدم وجود الأوعية في

الخشب والخلايا المرافقة في اللحاء.

6-وجود أنبوب اللقاح.

7-تواجد غلاف يحيط بالبيضة

.



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

اسم المحاضرة : تصنيف عاريات البذور

رقم المحاضرة : التاسعة

المصادر:

٢٤- عبدالله، سمير خلف.(١٩٨٦). المجاميع النباتية، الاركيكونيات. جامعة البصرة

٢٥- مولود، بهرام خضر وسليمان، نضال ادريس والبصام، ابراهيم توفيق. (١٩٩٠). الطحالب والاركيكونيات ، مطبعة دار الحكمة ، بغداد.

26- Walkowiak, R. J. (2017). "Classification of Pteridophytes - Short classification of the ferns". IEA paper.

تصنيف عاريات البذور

تضم عاريات البذور ثلاث صفوف وفق تقسيم ارنولد في العام ١٩٨٤ وهي:-

١- صف Class: Coniferophyceae

ويضم هذا الصف رتبتين هما

أ- **رتبة المخروطيات** (الصنوبريات) order: Coniferales:

اكبر رتب عاريات البذور واكثرها شهرة واهمية اقتصادية اذ انها تشكل غابات واسعة في المناطق المعتدلة وتعد من المصادر الهامة للخشب .

اهم ميزاتها انها دائمة الخضرة وذات صفات صحراوية وتكون الاوراق ابرية الشكل او حرشفية وتكون المخاريط متدلية في الغالب . تضم ٧ عوائل تحوي ٥٠٠ نوع .

ب- **رتبة الجنكو** Order : Ginkgoales

تضم جنس واحد يتضمن نوع واحد فقط يعرف في بعض الاقطار العربية بشجرة المعبد . اشجار الجنكو كثيرة التفرع نفضية ، ثنائية المسكن والاوراق مروحية غير منتظمة الشكل .

٢- صف Class: Cycadophyceae

يضم رتبة واحدة هي رتبة السايكادات Order: Cycadales تتميز نباتات هذه الرتبة بكونها خشبية تشبه إلى حد ما اشجار النخيل يصل ارتفاعها إلى ١٥ متر ةهي بطيئة النمو والاوراق تكون مركبة ريشية والنبات يكون ثنائي المسكن . تضم هذه الرتبة ٩ اجناس فقط اشهرها جنس الزاميا *Zamia* الذي يضم ٣٠ نوع.

٣- صف Class: Chlamydospermophyceae

يضم هذا الصف رتبة العلديات Order: Gentales تعد نباتات هذه الرتبة اكثر نباتات عارية البذور تطورا وتعتبر كحلقة وصل بين عاريات البذور ومغطاة البذور . تضم شجيرات صغيرة قائمة او متسلقة غزيرة التفرع دائمة الخضرة وتكون الاوراق ذات ترتيب سواري او متقابل