كلية العلوم

القسم : علم الحياة

السنة : الثالثة

المادة : زمر نباتية

المحاضرة : الخامسة/نظري/د . مها

{{ مكتبة A to Z }}

Facebook Group : مكتبة A to Z

2026

كلية العلوم ، كلية الصيدلة ، الهندسة التقنية

يمكنكم طلب المحاضرات برسالة نصية (SMS) أو عبر(What's app-Telegram)على الرقم 0931497960

القسم الثاني من النباتات البريوية (البريويات)

ثالثاً: شعبة الحزازيات Bryophyta

تعد الحزازيات أكبر شعبة تابعة للنباتات البريوية (البريويات) من حيث عددها، إذ يتجاوز 15000 نوع و700جنس، وأكثرها انتشاراً ويعود ذلك إلى إمكانية تكيفها مع كافة الأوساط بسبب التعقيد المورفولوجي والتشريحي الذي تمتلكه الأعضاء الإعاشية (أشباه الجذور، شبه ساق، أشباه الأوراق) للنباتات العروسية وكذلك النباتات البوغية. تنتشر على جميع الترب الرطبة في الغابات والسهول وضفاف الأنهار وكذلك على الصخور وعلى جذور الأشجار وفي المستنقعات ونادراً على التربة الرملية والحصوية. تكمن أهمية الحزازيات القائمة في تشكيل الترب عن طريق تفتيت الصخور وحفظها من الإنجراف وتعمل على تماسكها وامتصاص مياه الأمطار، وبالتالي زيادة المخزون المائي للتربة.

تمتلك نباتات هذه الشعبة مجموعة من الصفات تميزها عن الشعب السابقة من الحزازيات الكبدية والقرنية يمكن تلخيصها في النقاط التالية:

- النبات العروسي قائم ومؤلف من (شبه ساق وأشباه أوراق وأشباه جذور).
- يمتلك شبه الساق بنية شعاعية أي تتركب (تتوضع) أشباه الأوراق على شبه الساق بشكل حلزوني على الأغلب.
- النبات البوغي يتألف من (قدم وسويقة وعلبية).
- تنعدم المبعثرات بشكل تام في هذه الزمرة.
- وجود الشفة السنية التي تعد بمثابة جهاز لبعثرة الأبواغ وفتح العلبية وهذا الجهاز يغيب في كل من الحزازيات الصخرية والمستنقعية.
- يتم نمو الحزازيات بواسطة خلايا قمية غالباً ماتكون ثلاثية وجوه الإنقسام بحيث كل وجه يعطي جزءاً من شبه الساق وشبه الورقة.

تقسم هذه الشعبة إلى ثلاث صفوف رئيسية:

1) صف الحزازيات المستنقعية Sphagnopsida
2) صف الحزازيات الصخرية Andereaopsiada
3) صف الحزازيات الحقيقية Bryopsida

1) صف الحزازيات المستنقعيةSphagnopsida

تنتشر أنواع هذا الصف بشكل واسع في المستنقعات ذات القلوية المنخفضة (أي الحموضة المرتفعة) PH=3 وتسمى بالحزازيات التوربية لأن الأجزاء السفلية من النبات العروسي تموت لتشكل التورب (فحم التورب) الذي يساهم في القضاء على الكثير من الكائنات الحية النباتية والحيوانية التي تعيش في التربة بسبب زيادة نسبة الحموضة فيها، كما وأن البعض يسميها بالحزازيات البيضاء أو الشاحبة لوجود نوعين من الخلايا في تركيب أشباه الأوراق وهي الخلايا المائية واليخضورية، وتشكل نسبة الخلايا المائية 2/3 من مساحة شبه الورقة مما يضفي عليها اللون الأخضر الباهت أو الشاحب. يضم هذا الصف رتبة واحدة Sphagnales وفصيلة واحدة Sphagnaceae وجنساً واحداً هو سفاغنوم ***Sphagnum***.

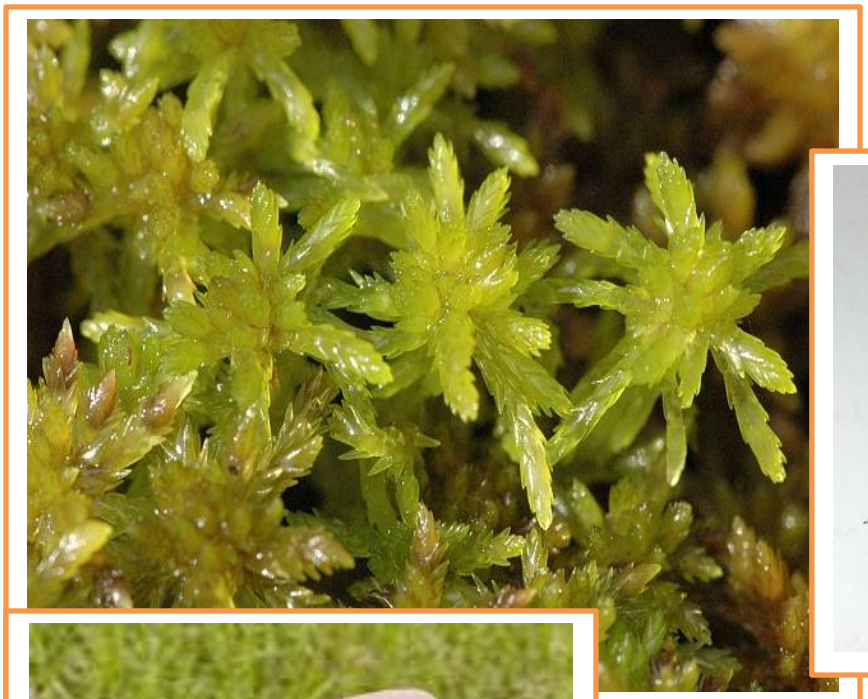
جنس سفاغنوم *Sphagnum*

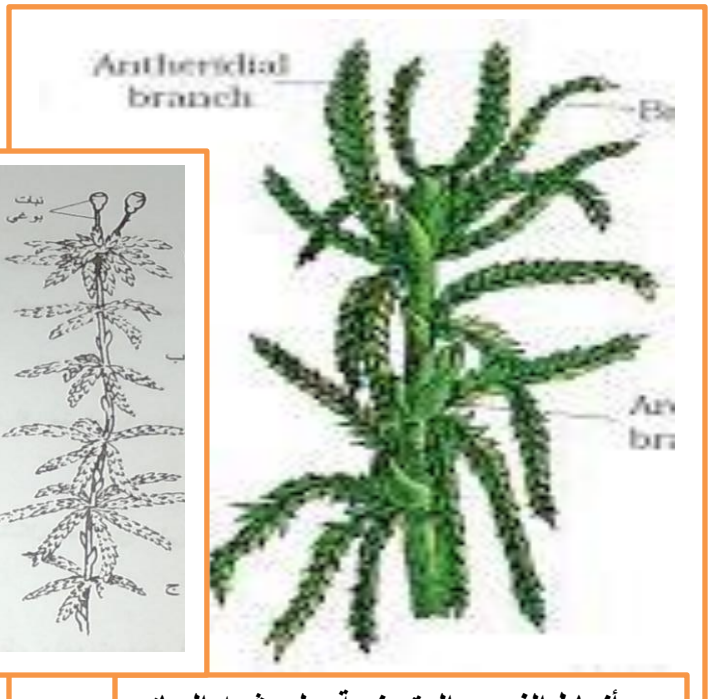
يتصف النبات العروسي في السفاغنوم بأنه مؤلف من شبه ساق وأشباه أوراق فقط وتغيب الأوبار الجذرية وذلك بسبب وجود الماء (المستنقع)، وبإمكانه أن يحصل على ماء من كامل سطح النبات لهذا لايحتاج إلى تطوير أوبار جذرية.

يقسم شبه الساق إلى ثلاثة أنماط من الفروع:

1. الفروع القمية: تكون في أعلى النبات العروسي وهي مؤلفة من أشباه أوراق متراصة وناعمة ويتطور فيما بينها الأعضاء التكاثرية (المناطف والأرحام).
2. الفروع المستقيمة (المنتصبة): توجد في وسط النبات العروسي وهي فروع بارزة تتجه بشكل عمودي على شبه الساق وتكون أيضاً مغطاة بأشباه الأوراق.
3. الفروع المتهدلة (السابلة): توجد في أسفل النبات العروسي وهي تتجه نحو الأسفل وتموت بعد فترة مشكلة التورب كما ذكرنا سابقاً.

ملاحظة: تتوضع أشباه الأوراق على كافة الفروع دون استثناء وجميعها متماثلة بالشكل والبنية إلا أن وظيفتها ودورها مختلف، حيث تؤدي أشباه الأوراق الموجودة على المحور الرئيسي لشبه الساق دوراً هاماً في تصنيف الأنواع التي تنتمي إلى جنس السفاغنوم، بينما تعد أشباه الأوراق القمية خصبة بحكم وجودها بالقرب من الأعضاء التكاثرية، وتقوم أشباه الأوراق الموجودة على الفروع المتهدلة بدور هام في تسريع حركة انتقال الماء على طول شبه الساق، وباستطاعة جميع أشباه الأوراق القيام بوظيفة التركيب الضوئي ونقل الماء وتخزينه.





أنماط الفروع المتوضعة على شبه الساق
أ. فروع قمية
ب. فروع أفقية
جـ. فروع متهدلة

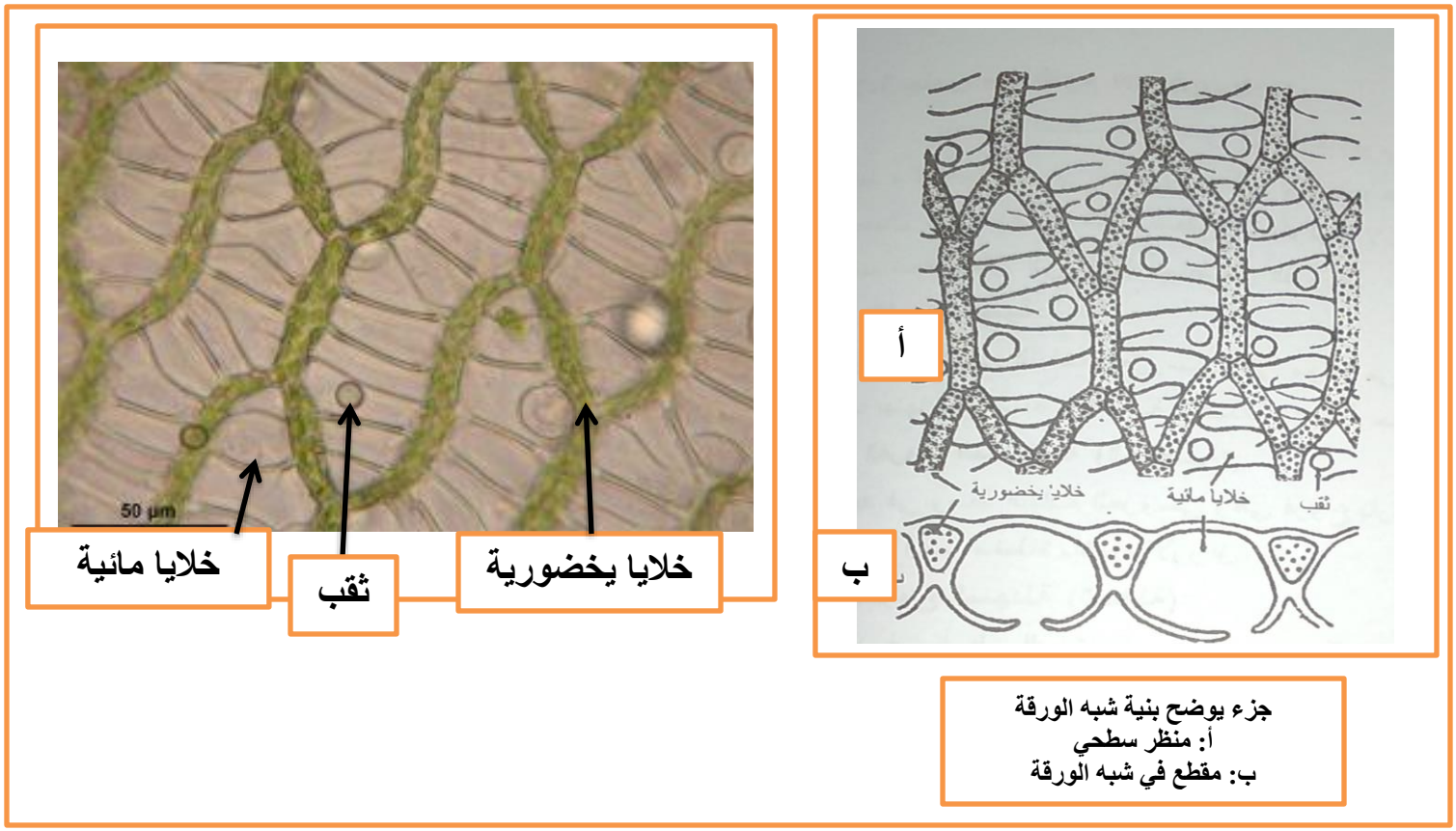
جنس السفاغنوم

بنية شبه الساق:

يتمتع شبه الساق في السفاغنوم ببنية، إذ يتألف من منطقة مركزية شبه ناقلة تتألف من خلايا برنشيمية كبيرة ورقيقة الجدران في الوسط محاطة بخلايا ذات جدران ثخينة متخشبة لونها أسمر أو أحمر وظيفتها الدعم والثبات، ومن منطقة محيطية هي القشرة تحيط بها عدة طبقات ميتة أو فارغة وتملك ثقوباً تسمح بمرور الماء وثخانات حلزونية تشكل البشرة، ويقوم السفاغنوم بإمتصاص الماء بالخاصة الشعرية لإنعدام الأوبار الجذرية فيه ويمكن أن يمتص بمايعادل 37 مرة من وزنه.

بنية شبه الورقة:

تملك شبه الورقة بنية بسيطة مؤلفة من نمطين من الخلايا الأولى كبيرة الحجم وشفافة (تحوي ثقوباً في جدرانها وعلى ثخانات حلزونية تسمى هذه الخلايا بالخلايا المائية) أما النمط الثاني من الخلايا فهي دودية الشكل ضيقة (وتحتوي على صانعات خضراء تسمى بالخلايا اليخضورية التي تقوم بعملية التركيب الضوئي).

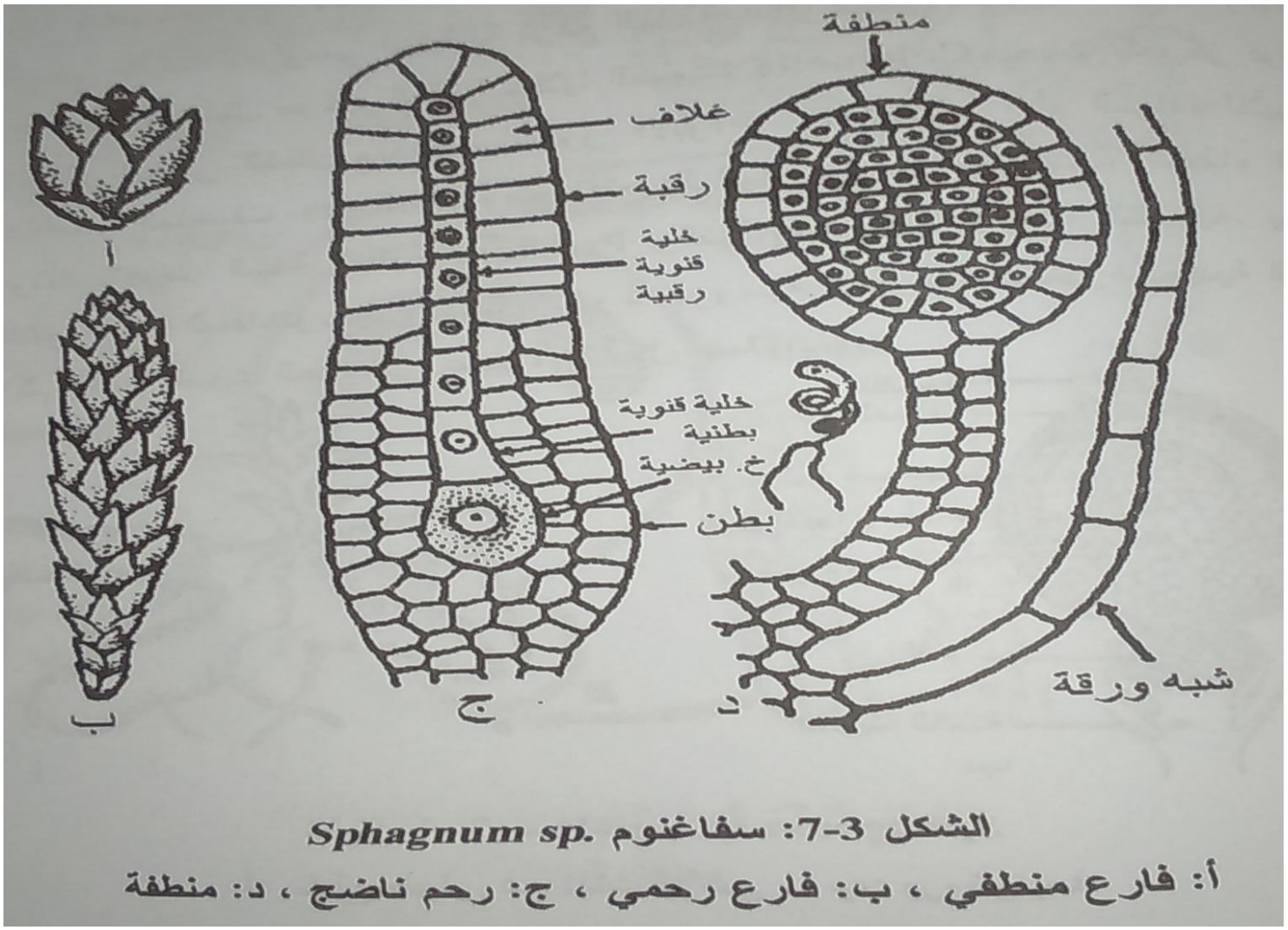


جزء يوضح بنية شبه الورقة
أ: منظر سطحي
ب: مقطع في شبه الورقة

تتميز الأعضاء التكاثرية (المناطف والأرحام) في جنس السفاغنوم بمجموعة من الصفات التي تميزها عن غيرها:

أولاً: المناطف: - توجد على محاور الفروع العلوية
- متعاقبة مع أشباه الأوراق
- تحمل على سويقات طويلة نسبياً

ثانياً: الأرحام: - توجد في قمم الفروع القصيرة البارزة والقمية
- تجتمع في مجاميع كل واحدة تضم من 3-5 رحم



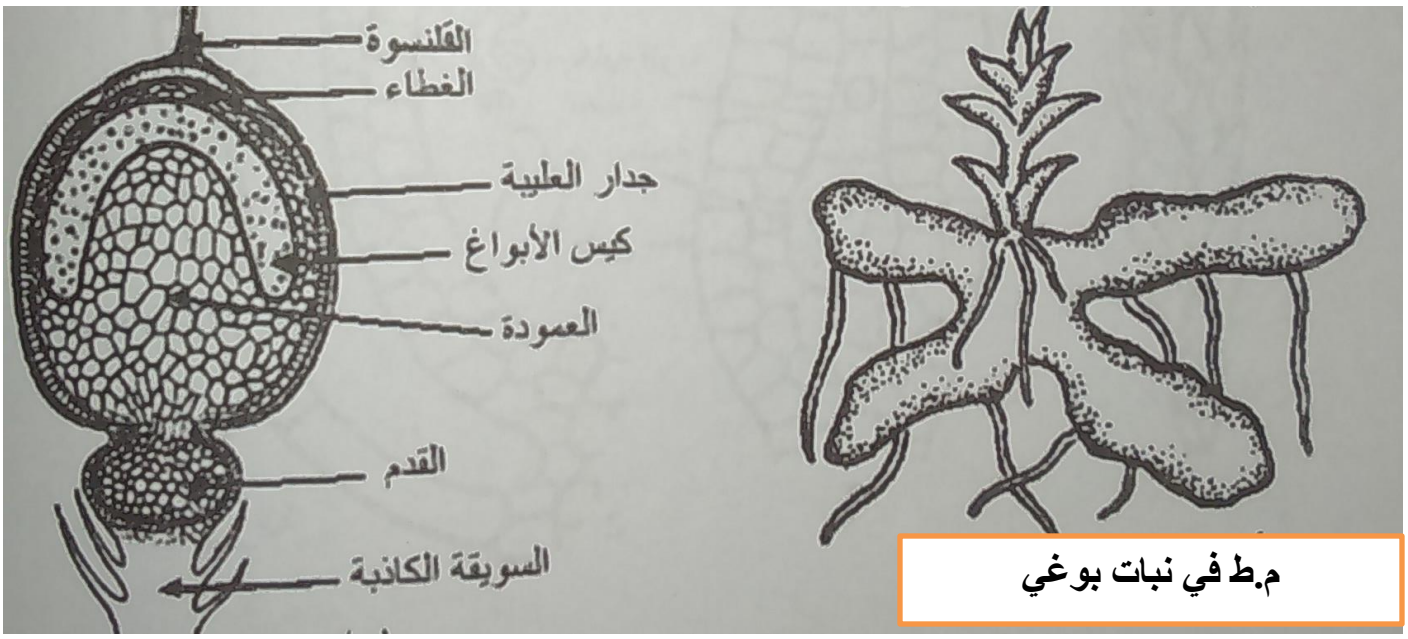
الشكل 3-7: سفاغنوم *Sphagnum sp.*

أ: فارع منطفي ، ب: فارع رحمي ، ج: رحم ناضج ، د: منطفة

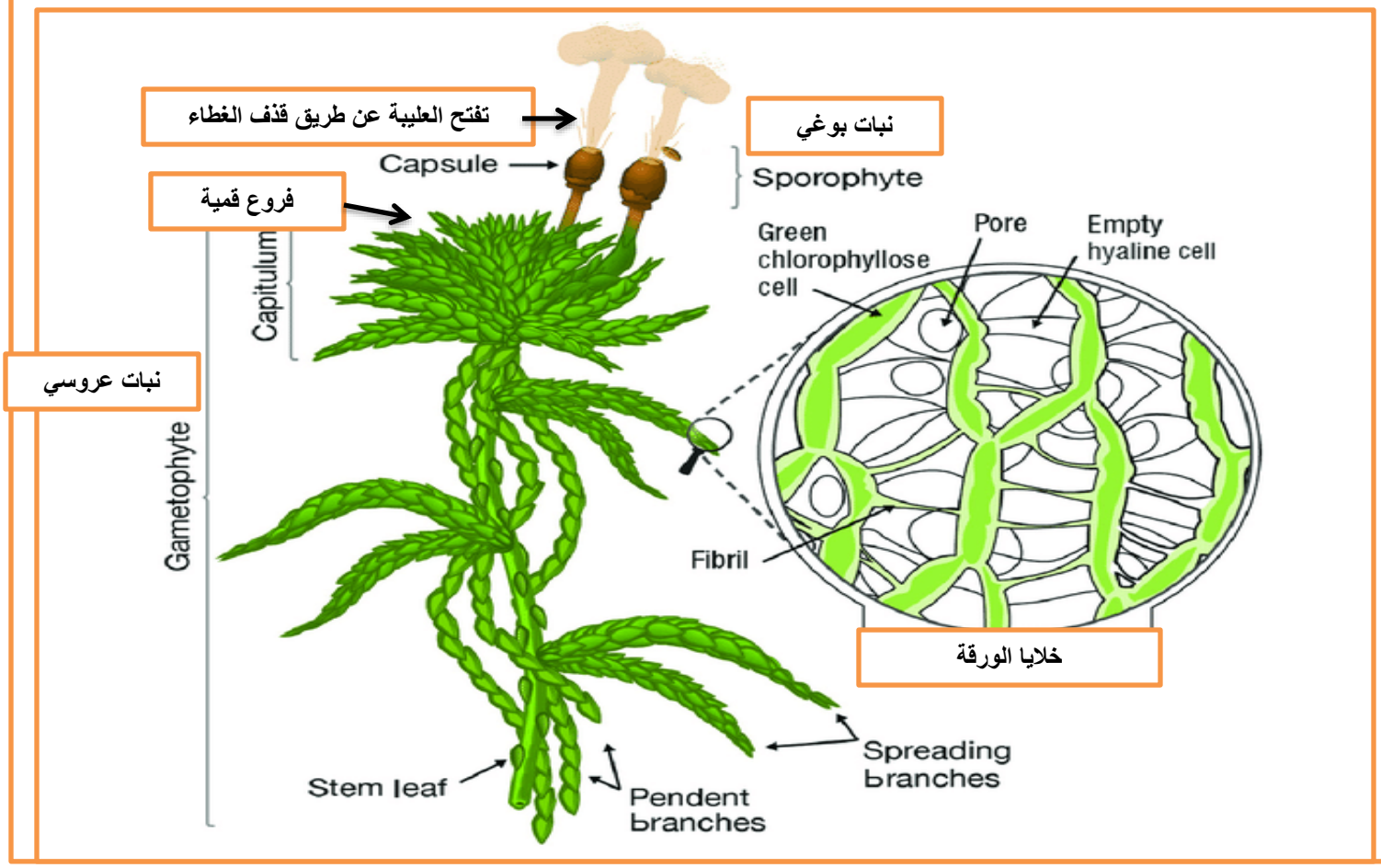
الأعضاء التكاثرية (المناطف والأرحام)

مراحل تشكل النبات البوغي وحلقة حياة السفاغنوم:

يتشكل النبات البوغي Sporophyte بعد عملية الإلقاح مباشرة وذلك بإنقسام البيضة الملقحة. يكون النبات البوغي صغير الحجم في البداية، إذ يتألف من (قدم عريض وسويقة قصيرة جداً وعلبية كروية)، وأثناء نضجه بشكل كامل يتشكل من قمة شبه الساق في النبات العروسي استطالة ترفع العلبية عالياً تسمى السويقة الكاذبة (1n). يوجد في مركز العلبية خلايا تسمى بالعمودة حيث يتمركز فوقها كيس الأبواغ الهلالي الشكل وتتطور بداخله الأبواغ نتيجة انقسام منصف طرأ على الخلايا الأم المولدة للأبواغ، وعند نضج الأبواغ تفتح العلبية عن طريق قذف الغطاء الذي يعلوها وذلك لغياب الشفة السنية التي تميز الحزازيات الحقيقية. تنتش البوغة مشكلة مشرة عروسية صفيحية صغيرة أحادية الطبقة الخلوية ثم يظهر النبات العروسي عليها.



م.ط في نبات بوغي



2) صف الحزازيات الصخرية Andereaopsiada

تشكل حزازيات هذا الصف مجموعة صغيرة تنتشر بشكل خاص على الصخور. يضم صف الحزازيات الصخرية رتبة واحدة وفصيلتين Andreaceae و Andreaobryacea. ينتمي إلى الفصيلة الأولى 3 أجناس سندرس منها جنس Andreae

جنس الأندريا Andreae

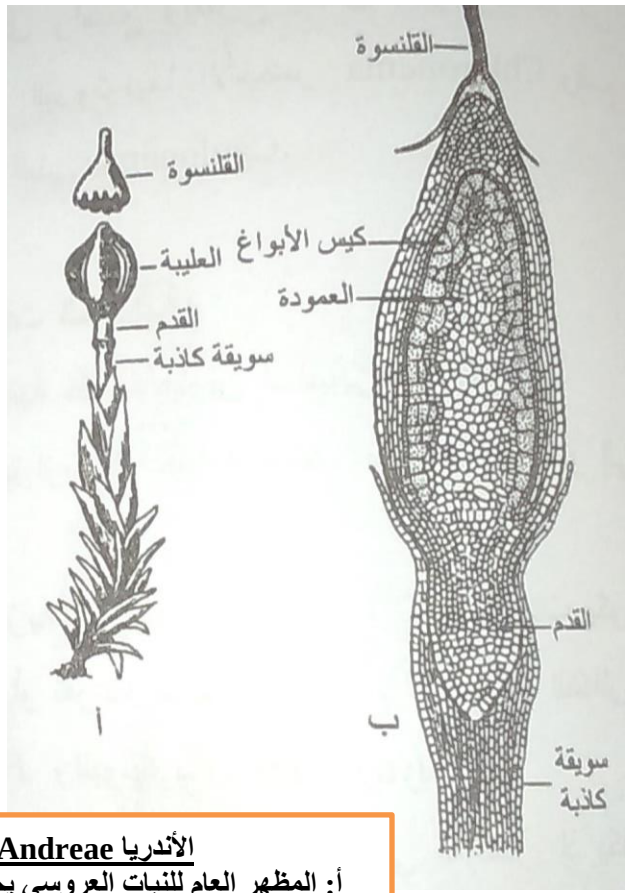
- يتصف النبات البوغي في جنس الأندريا بمجموعة من الصفات التي تقربه من الحزازي المستنقعي السفاغنوم وهي:

- بنية شبه الورقة مكونة من طبقة واحدة من الخلايا.
- وجود السويقة الكاذبة.
- انعدام الشفة السنية.
- السويقة قصيرة جداً (شبه ضامرة)

- أما النبات العروسي في جنس أندريا فيختص بصفات تقربه إلى الحزازيات الحقيقية الراقية وهي:

- المظهر الخارجي العام للنبات العروسي الذي يشبه مثيله في الحزازيات الحقيقية الشكل.
- تطور المناطف والأرحام في قمة شبه الساق.
- توضع أشباه الأوراق في قمم الفروع.
- وجود أحياناً ضلع رئيسي في شبه الورقة.
- التناظر المحوري لشبه الساق.
- يتثبت النبات العروسي بواسطة أوبار جذرية.

ملاحظة: على الرغم من الصفات السابقة التي تجعل جنس الأندريا يحتل مكاناً وسطاً بين الحزازيات المستنقعية من جهة والحقيقية من جهة أخرى فإننا نجد صفة خاصة ينفرد بها هذا الجنس وهي نمط تفتح العلبية بأربعة مصارع طولية.



الأندريا Andreae
أ: المظهر العام للنبات العروسي يحمل نباتاً بوغياً
ب: م.ط في النبات البوغي

3) صف الحزازيات الحقيقية Bryopsida

يضم هذا الصف مجموعة كبيرة جداً من الحزازيات القائمة الواسعة الإنتشار والكثيرة العدد، إذ يضم حوال 1200 موزعة في 650 جنساً ومرتبة في 14 رتبة أشهرها: Bryales, polytrichales, funariales.

تتصف حزازيات هذا الصف بمجموعة من الصفات وهي:
- تصل أجزاء النبات العروسي إلى أعلى درجة من التعقيد المورفولوجي والتشريحي.
- تترتب أشباه الأوراق على شبه الساق بشكل لولبي (حلزوني)
- بنية الأعضاء الإعاشية شديدة التنوع.
- وجود جهاز الشفة السنية الذي يقوم ببعثرة الأبواغ وانعدام المبعثرات.
- ينمو الخيط الأولي Protonema بشكل واضح ويتفرع بشكل كبير وينقسم إلى قسمين: قسم فوق التربة (هوائي) يسمى البروتونيما الأخضر Chloronema وقسم تحت التربة (لاهوائي) يسمى البروتونيما البني Caulonema.

المعايير التصنيفية لصف الحزازيات الحقيقية

يعتمد المصنفون للحزازيات الحقيقية على معيارين أساسيين وهما:
أ – نمط شكل النمو: تقسم الحزازيات الحقيقية حسب نمط شكل النمو إلى مجموعتين وهما:
- المجموعة الأولى: Acrocarpi الحزازيات ذات توضع قمي للإثمار، حيث يكون شبه الساق قائماً أو منتصباً وغير متفرع أو تفرعه ضعيفاً وتتوضع الأعضاء التكاثرية في قمة شبه الساق مثل: الفوناريا Funaria والبوليتريكوم Polytrichum.
- المجموعة الثانية: Pleurocarpi حزازيات ذات توضع جانبي للإثمار إذ يكون شبه الساق مائلاً أو أفقي التوضع ومتفرعاً بشكل كبير أما الأعضاء التكاثرية فتوجد على قمم الفروع الجانبية لشبه الساق مثل: هيبنوم Hypnum.

ب – نمط الشفة السنية: الشفة السنية هي جهاز خاص يوجد في الحزازيات الحقيقية يساعد في تفتح الكبسولة وذلك بقذف غطائها ومن ثم بعثرة الأبواغ، وهو مؤلف من أسنان مختلفة العدد والشكل.

تقسم الحزازيات الحقيقية حسب نمط الشفة السنية إلى زمرتين:
-الزمرة الأولى: تكون الأسنان مؤلفة من خلايا كاملة أو مجموعات خلوية وتظهر الأسنان على شكل كتل غير مجزأة مثل: رتبة Pojytrichales.
- الزمرة الثانية: تضم الحزازيات التي تبدو الأسنان فيها مؤلفة من جدران خلوية فقط ونميز فيها نوعين:
أ. الشفة السنية المضاعفة مثل فوناريا Funaria
ب. الشفة السنية الأحادية مثل Tortula

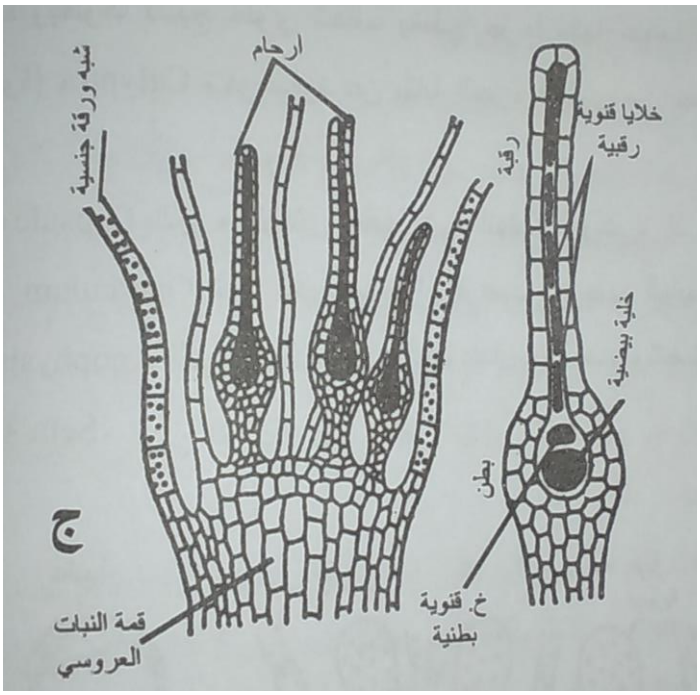
جنس الفوناريا Funaria

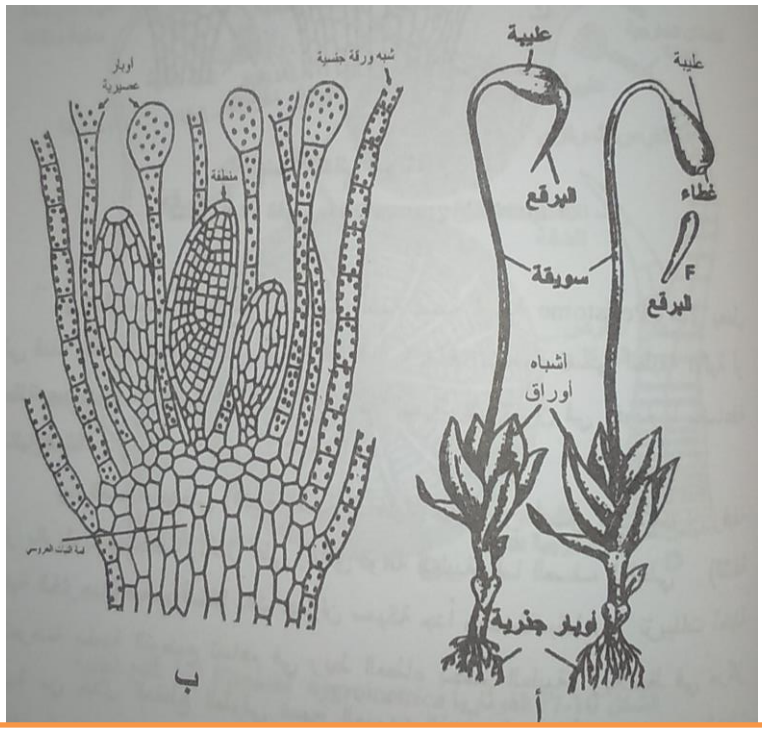
نوع F. hugrometrica الفوناريا القياسي الماء. ينتشر بشكل واسع في معظم المناطق الرطبة، وعلى التربة الحصوية، ويتراوح طول النبات العروسي مابين 1-3 سم ويكون مقسماً إلى (شبه ساق وأشباه أوراق وأوبار جذرية)، ويتصف هذا النبات بسرعة انتشاره وتكاثره، ويصادف بكثرة على أطراف الأنهار وعلى التربة الرطبة في أحواض الزينة. تترتب أشباه الأوراق على شبه الساق بشكل حلزوني، وتتصف السفلية منها بأنها أصغر حجماً من العلوية. تشير بنية شبه الورقة إلى أنها مكونة من طبقة خلوية واحدة باستثناء الضلع الرئيسي المؤلف من عدة طبقات خلوية، ويعتمد على بنية أشباه الأوراق والضلع الرئيسي في الدراسات التصنيفية وتمييز الأنواع. تمتلك شبه الساق بنية تشريحية بسيطة تتمثل (بطبقة من خلايا البشرة يليها القشرة وهي عدة طبقات من الخلايا البرنشيمية، جدران بعض خلاياها المحيطية ثخينة ثم المنطقة المركزية التي تختص بنقل الماء بالإمتصاص أو بالخاصة الشعرية). تتوضع الأعضاء الجنسية في قمة شبه الساق على قمم الفروع المختلفة ضمن النبات

الواحد فهو إذاً نبات وحيد المسكن منفصل الجنس، ويلاحظ بين المناطف المغزلية وجود أشعار أو أوبار عصيرية ذات نهايات منتفخة ومملوءة بالماء تؤدي دوراً في إبقاء المناطف رطبة. أما الأرحام التي تتوضع على فروع أخرى على نفس النبات فتبدو متفاوتة في تطورها ونضجها وتنعدم فيما بينها الأشعار العصيرية.

النبات البوغي:

يتألف من: (القدم والسويقة والعليبة)، وينغمس النبات البوغي (2n) في أعلى النبات العروسي (1n) بواسطة القدم، ويرتفع عالياً من خلال السويقة الطويلة، أما العليبة (الكبسولة) فتبدو إجاصية الشكل مائلة نحو الأسفل. تعد العليبة الجزء الأكثر تعقيداً في النبات البوغي، إذ تقسم إلى ثلاثة أجزاء: (الغطاء الذي يبدو صغيراً وقرصياً ثم جسم العليبة وفي الأسفل العقدة التي يصعب تحديد حدودها وتتصل مباشرة في أسفلها مع السويقة).





أ. نبات عروسي وعليه نبات بوغي أعضاء التكاثر المذكرة ج. أعضاء التكاثر المؤنثة

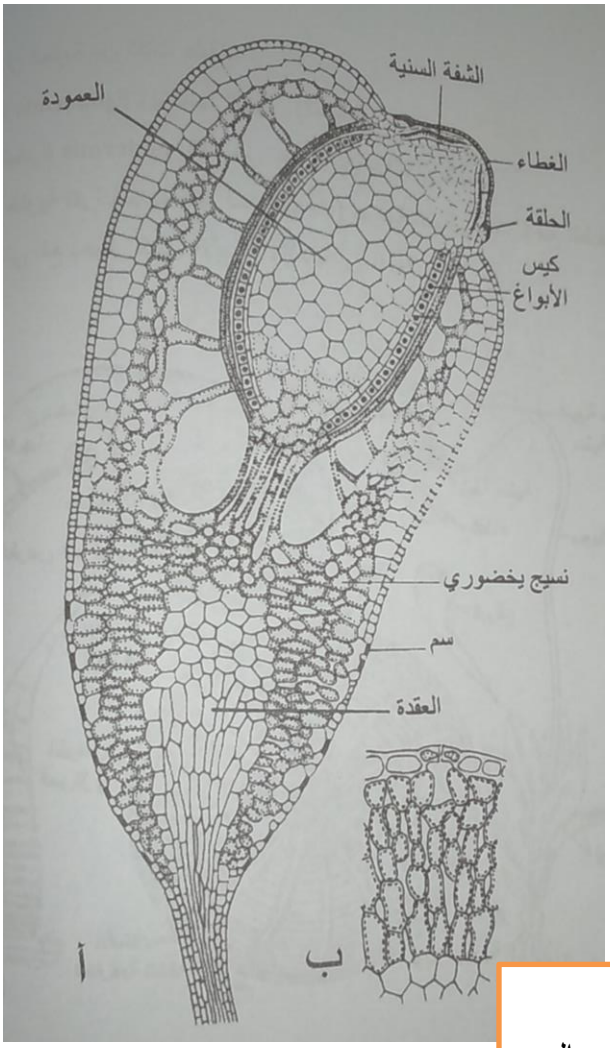
الفوناريا Funaria hygrometrica

- يرتبط غطاء العليبة مع جسمها بواسطة الشفة السنية والذي يعمل عل قذفه بعد النضج، وترتكز على فوهة العليبة خلايا ضخمة تسمى الطبقة الآلية أو الحلقة، ويلاحظ في مركز العليبة من خلال المقطع الطولي نسيج العمودة الذي يظهر كأسطوانة من الخلايا البرنشيمية تتصل في أعلاها مع الغطاء، أما كيس الأبواغ فيبدو محصوراً بين (العمودة التي تحده من الداخل وجدار العليبة الذي يحده من الخارج دون أي فراغ).

تتألف جدار العليبة من ثلاث طبقات وهي:

-البشرة: ويتخللها الثغور (المسام).
- تحت البشرة: وهي عبارة عن خلايا برنشيمية.
- أعمدة خلوية: تترك بينها حجرات (فراغات) هوائية تتصل مباشرة مع الطبقة الخلوية الداخلية التي تقع بجوار كيس الأبواغ.

ملاحظة: يعد النبات البوغي الفتي (2n) نباتاً شبه مستقل، إذ يمكن للعليبة الفتية الخضراء أن تقوم بعملية التركيب الضوئي إلى حين نضج الأبواغ، وعندها يتحول لون العليبة إلى البني وذلك بسبب الجفاف واختفاء الصانعات الخضراء في جدرانها، خلال ذلك (تتحلزن العليبة وتلتف أسنان الشفة الداخلية) نتيجة فقدان الماء ثم تتناثر وتتبعثر الأبواغ، ولدى سقوطها على التربة الرطبة وتوفر الشروط المناسبة فإنها تنتش مشكلة خيطاً أولياً Protonema لا يلبث أن يتفرع بشدة فوق سطح التربة إلى خيوط خضراء تسمى Chloronema وتحت التربة إلى خيوط بنية خالية من الصانعات الخضراء تسمى Caulonema ومن الخيوط البنية سيصدر الأوبار الجذرية في حين تتشكل البراعم على الخيوط الخضراء التي تتحول بدورها إلى نباتات عروسية جديدة(1n).



أ: م.ط في العليبة

ب: النسيج اليخضوري مع السم

تصنيف جنس *Sphagnum* سفاغنوم

شعبة الحزازيات	Bryophyta
صف الحزازيات المستنقعية	Sphagnopsida
رتبة الحزازيات المستنقعية	Sphagnales
فصيلة	Sphagnaceae
جنس	*Sphagnum*

تصنيف جنس *Funaria* فوناريا

شعبة الحزازيات	Bryophyta
صف الحزازيات الحقيقية	Bryopsida
رتبة الفوناريات	Funariales
الفصيلة الفوناريا	Funariaceae
جنس	*Funaria*