

كلية العلوم

القسم : علم الحيوان

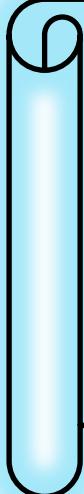
السنة : الثالثة



٩

المادة : زمر نباتية

المحاضرة : السابعة/نظري/د . مها



{{{ A to Z مكتبة }}}}

مكتبة A to Z Facebook Group

كلية العلوم ، كلية الصيدلة ، الهندسة التقنية

2026

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

٦

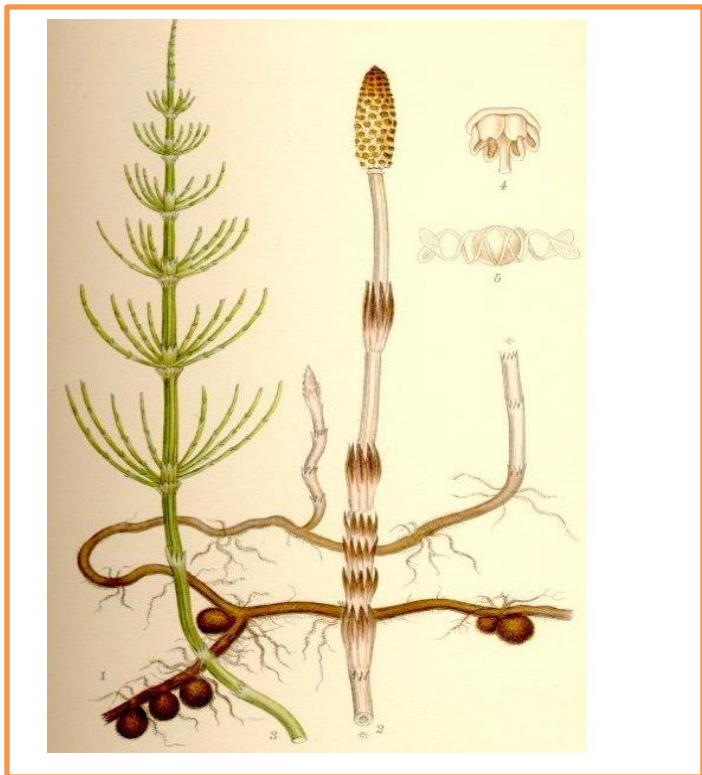
القسم الثاني من النباتات السرخسية (التریدیات)

ثالثاً: شعبة أذناب الخيل (الإسفينيات) *sphenophyta*

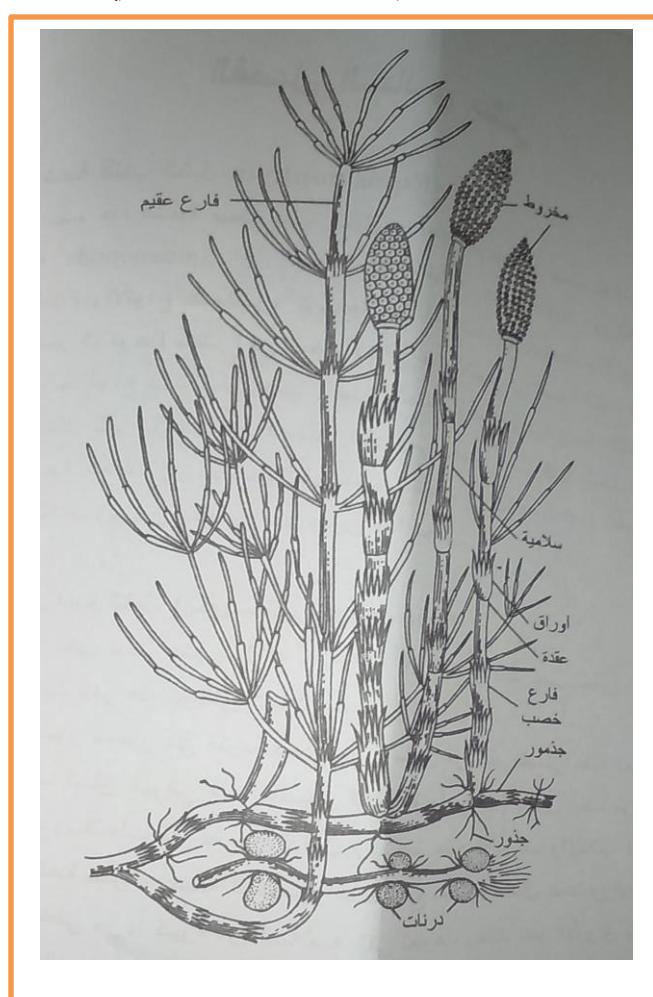
تضم هذه الشعبة صنف ذنب الخيل *sphenopsida* أو صنف ذوات الأوراق الإسفينية أو صنف المفصليات، ورتبة واحدة *Equisetales*. وتعد أنواع ذنب الخيل بقايا لأجناس وأنواع نباتية راقية انتشرت في وقت ما بشكل كبير لاسيما في العصر الكربوني، حيث كانت كلها أشجار ضخمة دخلت في عداد الغابات إلى جانب أرجل الذنب الشجرية وغيرها، ثم انقرضت بالكامل ولم يبق حالياً سوى هذا الجنس الذي سندرسه.

ذنب الخيل (*Equisetum*)

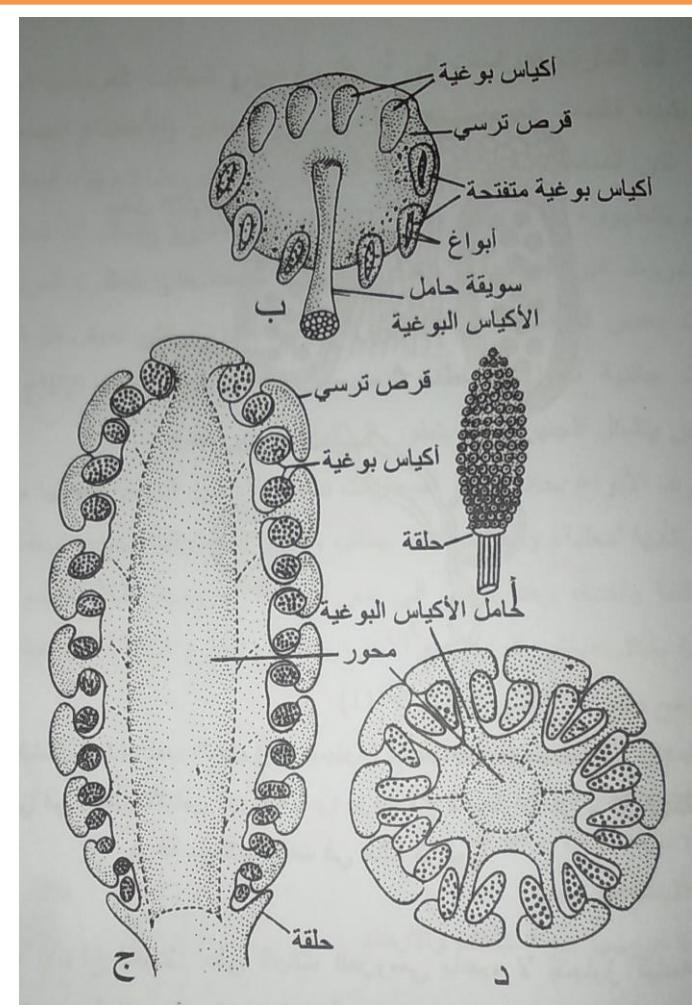
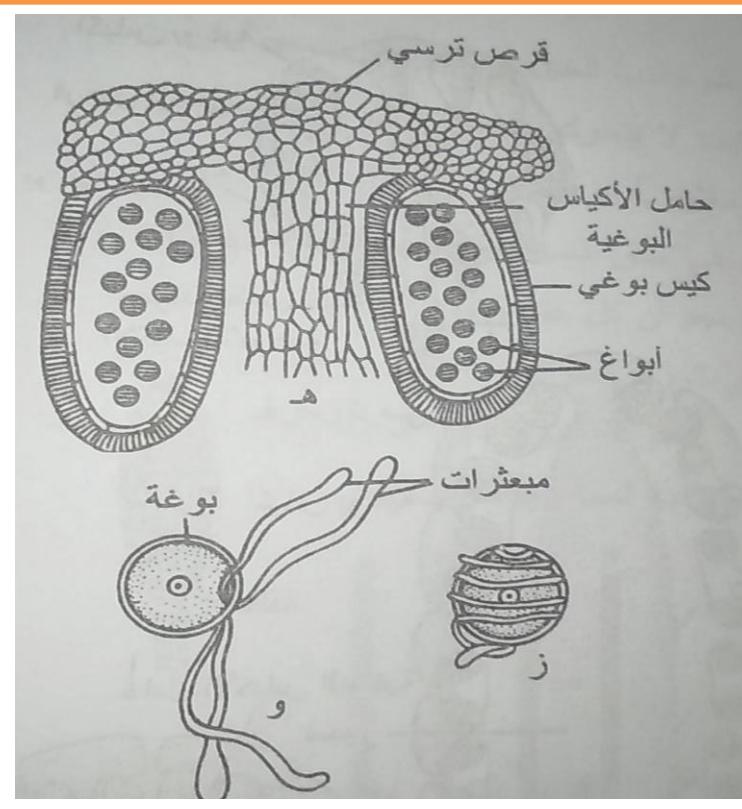
ذنب الخيل نبات عشبي طوله من 80-100 سم ومع ذلك تصل بعض الأنواع إلى 12 م حيث يبدو هذا العملاق كنبات متسلق. يملك ذنب الخيل جذوراً مغموراً في التربة بشكل أفقى مكون من عقد (تصدر عنها الجذور) وسلاميات. أما الساق الهوائية فإنها مفصليّة الشكل وتكون أيضاً من عقد مملوقة بالنسج، وسلاميات فارغة من الداخل ويلاحظ عليها الأعراف والأثلام. أوراق ذنب الخيل حرشفية سمراء عديمة اليخصوص ومتعددة مع بعضها لتشكل غمداً ورقياً يمتد من كل عقدة ويغطي جزءاً كبيراً من السلامية التي تعلوها، ولذلك تبدو الأوراق بشكل أنسنان في أعلى الغمد. ونظراً لأنعدام اليخصوص في الأوراق فإن الساق الخضراء اللون تقوم بعملية التركيب الضوئي.



ذنب الخيل *Equisetum arvense*
المظهر العام للنبات البوغي



تتوسط المخاريط البوغية في قمة الساق أو قمة الفروع بشكل إفراادي. يتتألف المخروط من محور تتجمع حوله الأوراق البوغية العمودية التوسيع الترسية **الشكل**. يحمل ترس كل ورقة بوغية على جهته الداخلية نحو عشرة أكياس بوغية وبداخل كل كيس نلاحظ مجموعة من الأبواح المتماثلة والمتباينة بواسطة مبعثرات (غير حقيقية) لأنها زوائد تصدر عن غلاف خارجي موجود على البوغة.



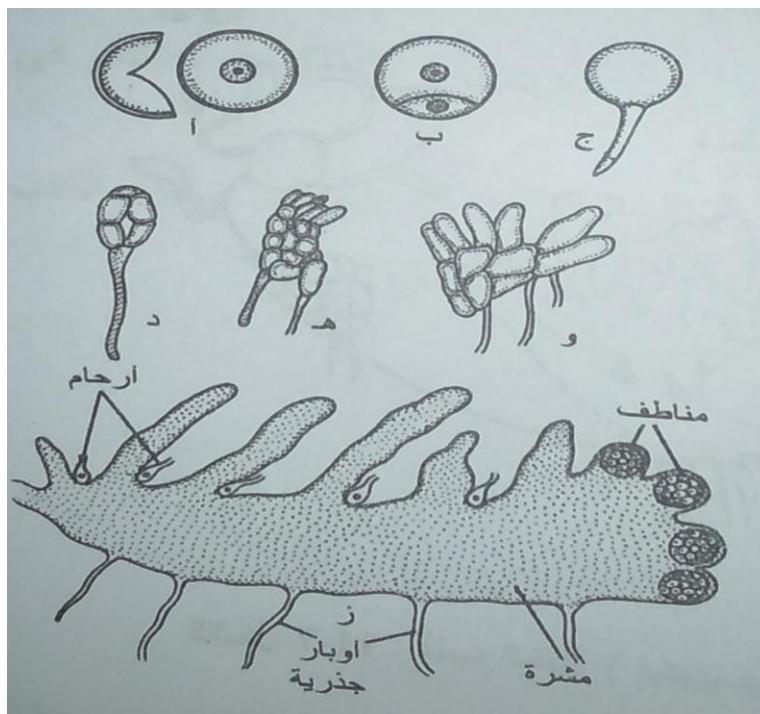
ذنب الخيل (إيكويسيتوم) *Equisetum arvense*

أ: شكل عام للمخروط، ب: حامل الأكياس البوغية، ج: مقطع طولي في المخروط البوغي، د: مقطع عرضي في المخروط البوغي،
هـ: مقطع طولي في حامل الأكياس البوغية، وـ: بوغة مع المبعثرات في حالة الجفاف، زـ: بوغة مع المبعثرات في حالة الرطوبة

-يانتاش الأبواح نحصل على النبات العروسي الناعم، الذي لا يتجاوز قياسه بضع ميليمترات ويكون مثبتاً من أسفله بالترابة بفضل **الأوبار الجذرية** ويهمل في أعلى صفيحة خضراء اللون تحمل الأعضاء الجنسية.

"لقد ثار جدل طويل حول توضع المناطف والأرحام في النبات العروسي لذنب الخيل" حيث من المفروض أن ظاهرة **تماثل الأبواح** تؤدي إلى تشكل نباتات عروسيية تحمل المناطف والأرحام على نفس المشرة، لكن تبين أن بعض أنواع ذنب الخيل تحمل مشراتها العروسيّة كلا الجنسين (أحادي المسكن ومنفصل الجنس)، في حين أن بعضها الآخر يعطي مشرات عروسيّة (منفصلة الجنس وثنائية المسكن) فهناك نبات عروسي ذكر ونبات عروسي مؤنث.

إن وجود الأبواغ بحالة ملتفة داخل الأكياس البوغية يجعلها متوضعة بشكل كثيف وكانها معلبة، وبعد جفاف وتبعاً للمبعثرات تسقط الأبواغ على الأرض بشكل كتلة واحدة، وهذا يؤدي إلى نمو النباتات العروسية بشكل مجموعات متراصمة ومتقاربة، وبالتالي تتوزع النباتات البوغية الجديدة بشكل يتناسب مع وجودها البيئي. انظر الشكل التالي



ذنب الخيل *Equisetum arvense*

(أو): مراحل إنتاش البوغة وتشكل النبات العروسي، ز: مشرة عروسية مع المناطف والأرحا

رابعاً: شعبة السراغن *Pteridophyta*

تتوسط الأكياس البوغية على أطراف الأوراق أو على وجهها السفلي، حيث تجتمع في الغالب بشكل يقع. أوراق أنواع هذه الشعبة كبيرة ومفصصة الشكل، تختلف بصفاتها كليةً عن أوراق باقي الترديديات. يبلغ عدد السراغن نحو 300 جنساً و 10000 نوعاً. وضعت أنواع وأجناس هذه الشعبة وفقاً للتصانيف الحديثة في أربعة صنوف وهي:

- صف السراغن البدائية *Protopteridiopsida* بروتوبيريديوبسيدا
- صف *Ophioglossopsida* أفيو غلوسوبيسا
- صف الماراتيا *Marattiopsida* ماراتيوبسيدا
- صف كثيرات الأرجل *Polypodiopsida* بوليبوديوبسيدا

جميع أنواع صف السراغن البدائية منقرضة، لكنها تشكل أهمية خاصة في متابعة خصائص ومزايا أنواع المعاصرة التي توجد في الصنوف الثلاثة المتبقية. سنكتفي بدراسة الصف الرابع صف كثيرات الأرجل *Polypodiopsida*، وسنتناول رتبة *Marsileales*، ورتبة *Aspidiales*، ورتبة *Pteridales*

1) رتبة بثيريدال Pteridales

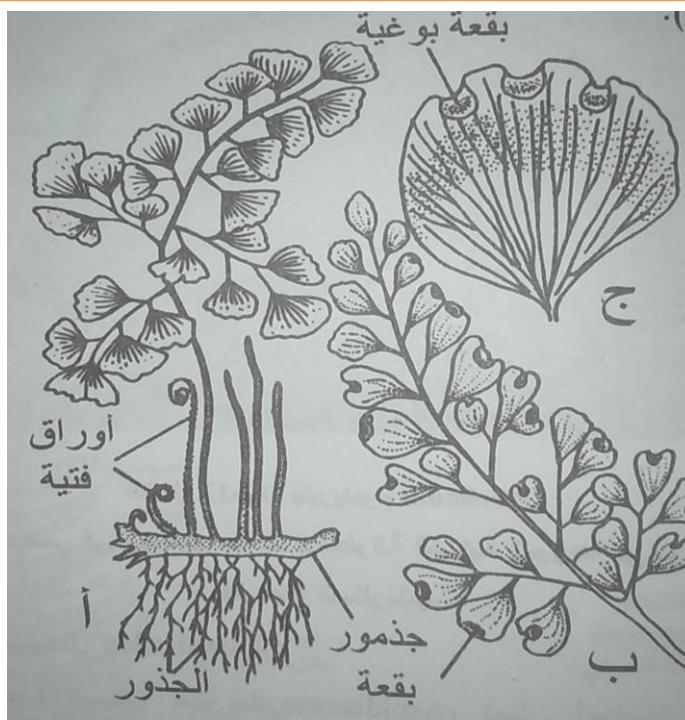
تضم هذه الرتبة عدة فصائل منها فصيلة Adiantaceae وجنس *Adiantum* والنوع الشهير المعروف باسم كزبرة البئر *A.capillus-veneris*

كزبرة البئر *A.capillus-veneris* : يتالف من جذمور يحمل جذوراً عرضية وأوراق فتية تتفتح عاكازياً وأوراقاً ناضجة تملك معلقاً طويلاً غامق اللون يكاد يميل إلى الأسود اللامع، تتوضع الأكياس البوغية بشكل يقع على الوجه السفلي لأطراف الورقة وذلك في نهايات العروق حيث تنتهي مع الأكياس للداخل لتغطيها وبذلك يتشكل ما يسمى بالقميص الكاذب.



كزبرة البئر *Adiantum*

شكل عام للنبات البوغي مع البقعة البوغية والقميص الكاذب



2) رتبة أسبيدال Aspidiales

الساق عبارة عن جذمور ضخم متفرع، والأوراق ضخمة تلتف في الحالة الفتية على شكل عاكازة وتبدو مفصصة وتحمل على وجهها السفلي بقع بوغية تغطي بقميص حقيقي. من أشهر الأجناس في هذه الفصيلة سندرس جنس السرخس المذكر (الخشار أو سرخس بائع الزهور) *Dryopteris filix-mas*

السرخس المذكر (الخشار أو سرخس بائع الزهور) *Dryopteris*

يملك جذموراً ترابياً قصيراً مترجعاً يحمل أوراقاً ثانية التفصص، يتوضع على وجهها السفلي أكياساً بوغية بشكل بقع. تشير البنية التشريحية لورقة الخشار إلى وجود بشرة علية وبشرة سفلية وبینهما نسيج متوسط اسفنجي الشكل يتكون من خلايا وفراغات). تجتمع الأكياس البوغية للخشار بشكل بقع على السطح السفلي للورقة وتغطي كل بقعه بوغية بغشاء رقيق يسمى القميص الحقيقي.

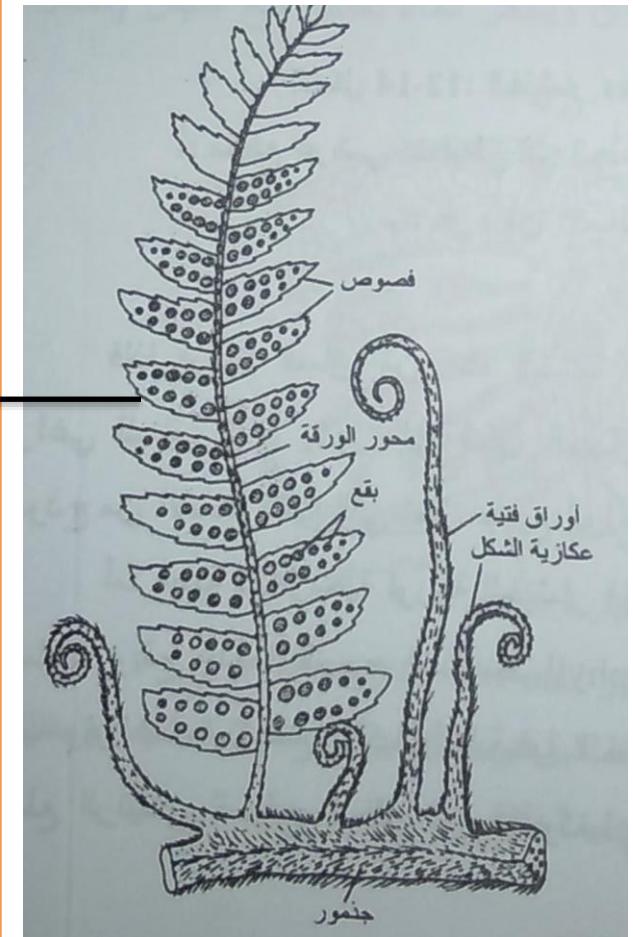
يمكن متابع تفاصيل هذا الموضوع بدراسة المقطع العرضي للورقة في منطقة البقعة البوغية كالتالي:

نلاحظ في منطقة البقعة البوغية زائدة نسيجية نامية على السطح السفلي للورقة تدعى بالمشيمية ومنها يصدر القميص لذلك يدعى بالمشيمية، حيث تكون الأكياس البوغية مرتبطة بالمشيمية.

يتشكل الكيس البوغي من خلية واحدة من خلايا المشيمية التي تعاني من انقسامات عديدة ينتج عنها غلاف الكيس (وهو وحيد الطبقة) وإلى الداخل منه تتشكل (الطبقة أو الطبقات المغذية) ومولادات الأبواغ التي تعطي أبواغاً بالانقسام المنصف.

مع نضج الكيس البوغي تنمو حلقة من الخلايا الثخينة الآلية التي تحيط بثاثي الكيس بينما يبقى الثلث الأخير دون ثخانة ليشكل الخلايا الشفوية التي تتمزق بدورها وينفتح الكيس البوغي بشق عرضي لتحرر منه الأبواغ.

إن كل خلية من خلايا الطبقة الآلية غير متماثلة الجدران فالجدران الداخلية سميكة والخارجية رقيقة، وهذا بدوره يساعد عند نضج الكيس البوغي وجفافه في فتح الكيس البوغي وانتشار الأبواغ. (انظر الأشكال التالية)

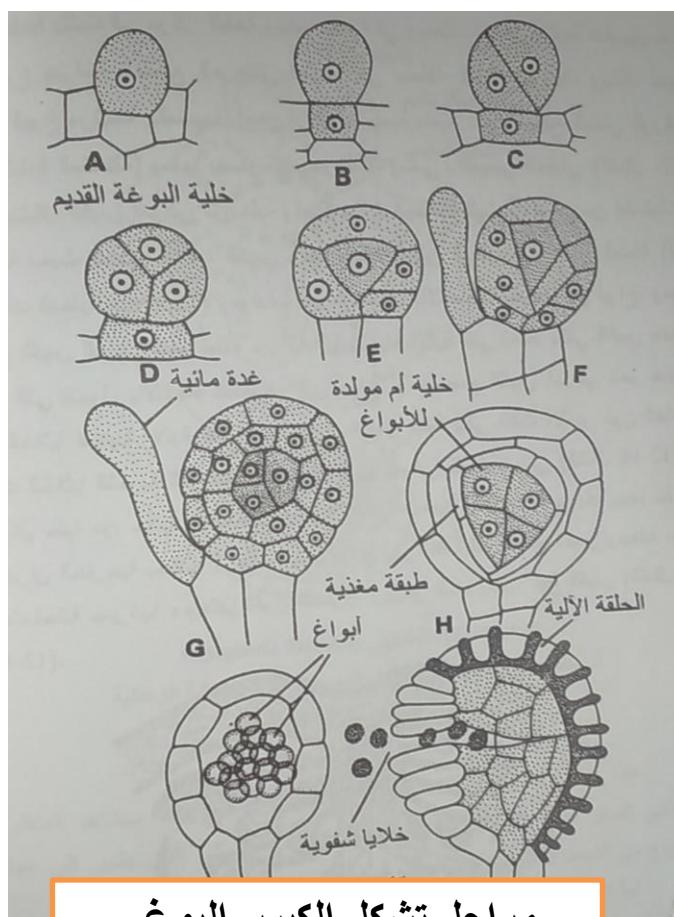


Dryopteris

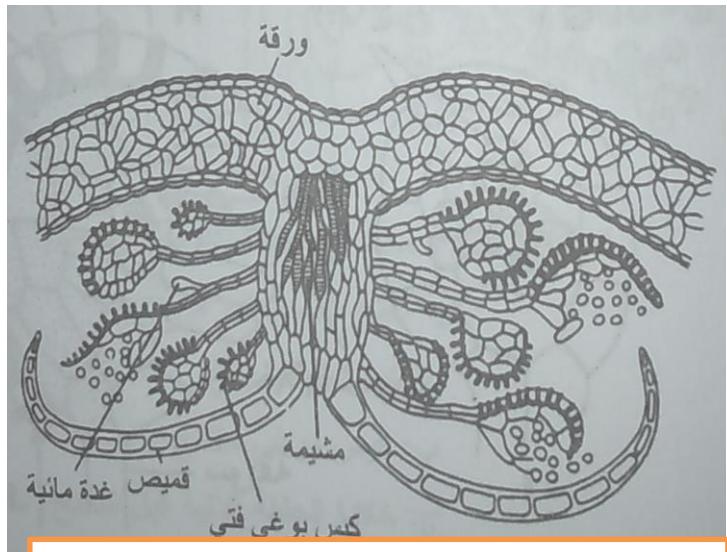
شكل عام للنبات البوغي مع البقعة البوغية



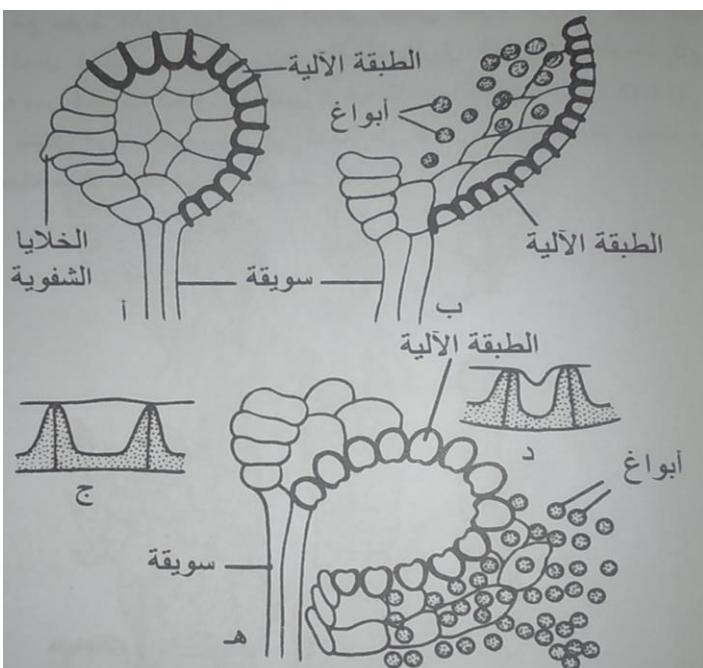
الأوراق الفتية العكاية الشكل



مراحل تشكل الكيس البوغي



مقطع عرضي في ورقة بوغية تظهر البقعة البوغية (الأكياس)
مرتبطة بالمشيمة ومحاطة بالقميص الحقيقي عند الخنشار

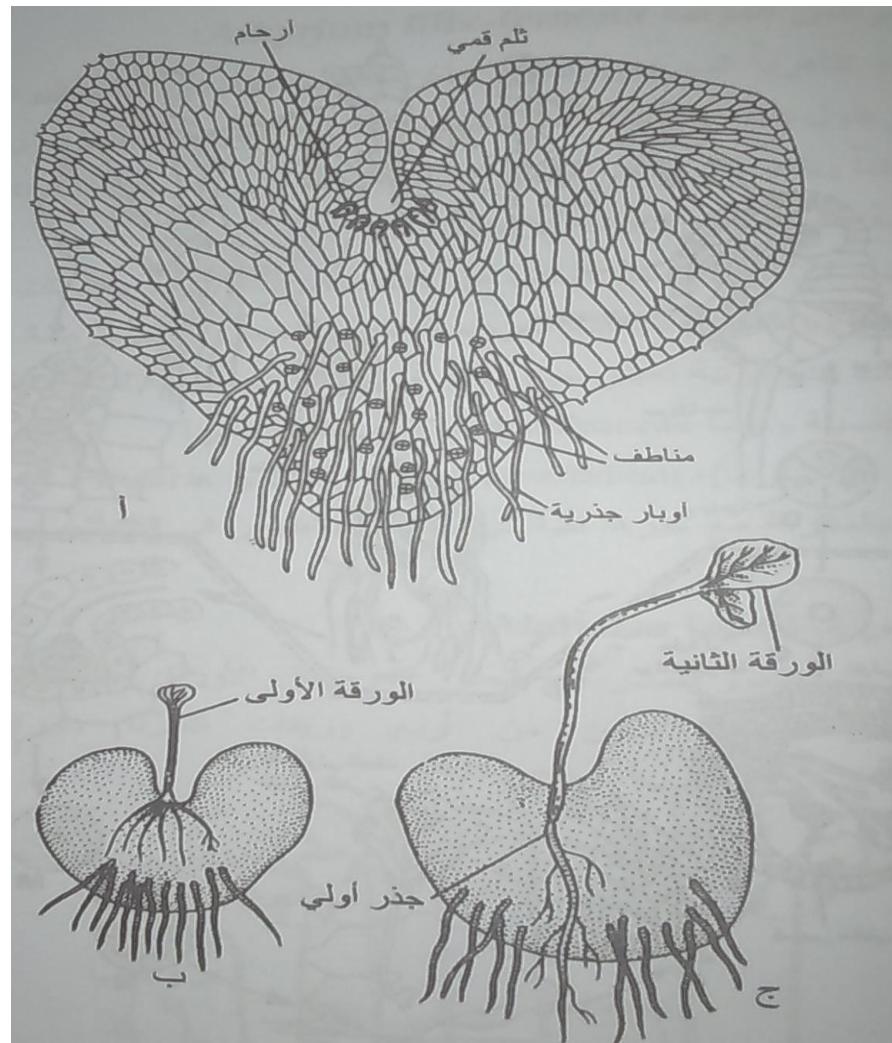


Dryopteris filix-mas الخنشار

- آلية نفتح الكيس البوغي
- أ: كيس بوغي بالغ
- ب: كيس بوغي متفتح
- ج: خلايا الحلة الآلية قبل التفتح
- د: خلايا الحلة الآلية بعد التفتح
- هـ: الكيس البوغي ينشر الأبواغ

مع سقوط الأبواغ تبدأ عملية الإنتاش لتعطي مشرة عروسية، خضراء اللون، قلبية المظهر، صغيرة الحجم، تحمل المناطق في الجزء الضيق من المشرة، والأرحام في الجزء العريض وتثبت بواسطة الأوبار الجذرية في الوسط الذي تعيش فيه.

بالإلاص يتشكل الجنين الذي يعيش في البداية على المشرة العروسية ثم لا يثبت أن يستقل بحياته معطياً النبات البوغي السرخسي الجديد $2n$ ، بينما يموت النبات العروسي $1n$ بعد فترة قصيرة من تشكل النبات البوغي الجديد، وهكذا تكرر دورة الحياة.



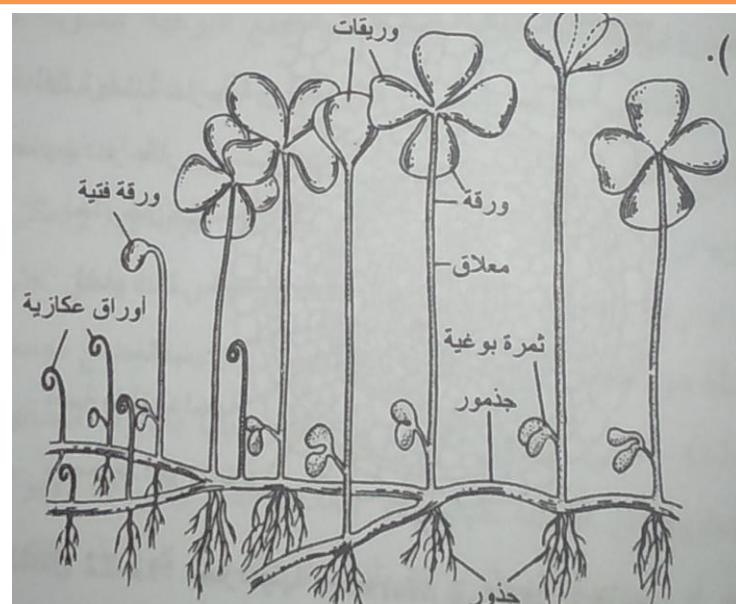
أ: المشرة العروسية القلبية الشكل، (ب،ج): نباتات بوغية فتية محمولة على المشرات العروسية

(3) رتبة مارسيليال *Marsileales*

تتميز هذه الرتبة بأنها غير متماثلة الأبواغ، وبالتالي النباتات العروسية مختلفة الجنس. نباتات هذه الرتبة تعيش حياة مائية أو (أرضية- مائية) والإللاج يتحقق في الوسط المائي. تضم فصيلة واحدة **Marsileaceae** وسندرس منها جنس المارسيليا *Marsilea*

جنس المارسيليا *Marsilea*

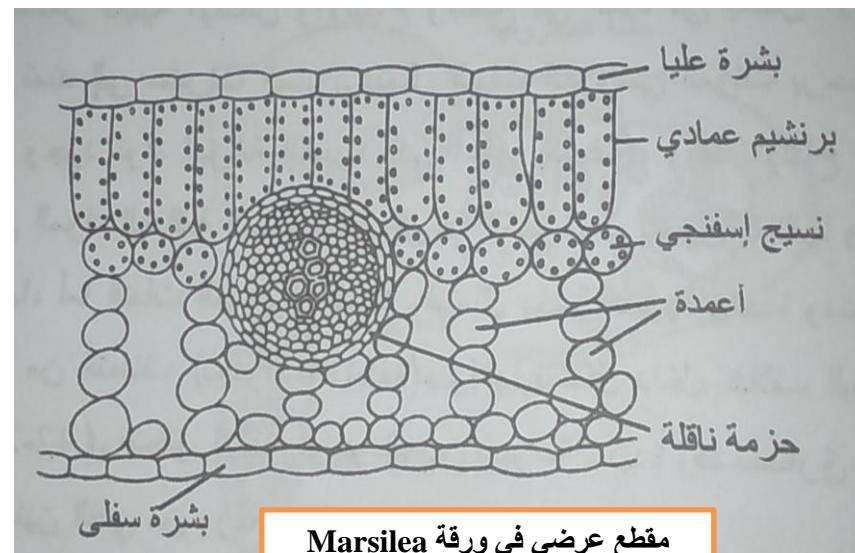
للنبات جذمور تصدر عنه جذور عرضية، والأوراق ذات معالق طويلة تنتهي بقرص أخضر مكون من أربع وريقات تشبه أوراق نبات البرسيم.



Marsilea

شكل عام للنبات البوغي

-يتصف كل من الجذمور والأوراق في جنس مارسيليا بوجود تجاويف (حجرات) هوائية تساعد النبات البوغي على التكيف مع الحياة المائية. نلاحظ في المقطع العرضي للورقة: بشرة عليا وبشرة سفلية بشرة سفلية وبينهما نسيج متوسط مكون من برنشيم عمادي ونسيج اسفنجي وحزمة ناقلة وأعمدة بينها حجرات هوائية يختزن فيها الهواء اللازم للتنفس مما يساعدها على التكيف مع الحياة المائية.



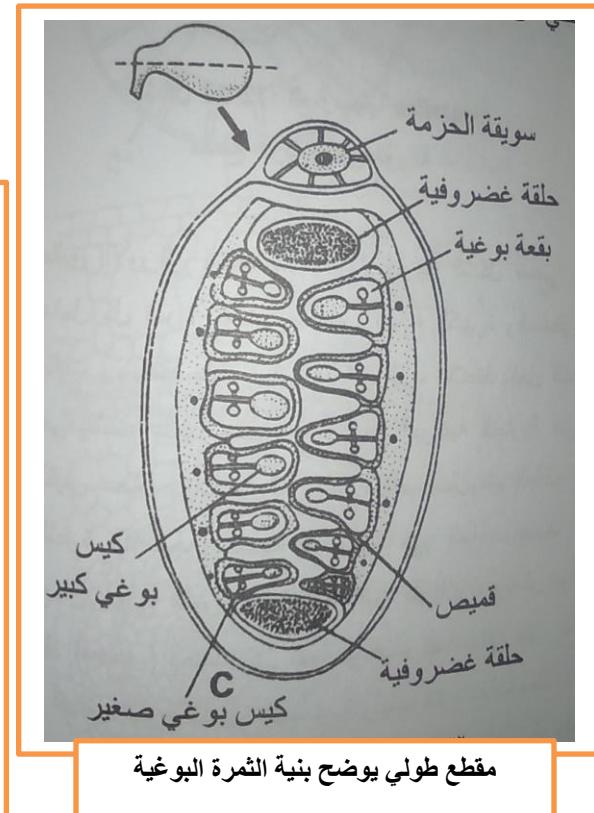
- تحمل معاليق الأوراق ثماراً بوغية كلوية الشكل ذات غلاف قاس جداً، ويلاحظ داخل كل ثمرة حلقة ملتفة، تتالف من نسيج غضروفية يتثبت عليها صفين (سلسلتين طويتين) من البقع البوغية التي تحاط بقմص حقيقي، والتي تحتوي على أكياس بوغية كبيرة وصغيرة.

- عند تفتح الثمرة الناضجة تصبح مغمورة في الماء، وعندما تنتفخ الحلقة ويخرج من جهتي الثمرة السلسلتين الطويتين، حيث تتالف كل سلسلة من بقع بوغية تضم أكياساً بوغية كبيرة ضخمة وبينها تتوضّع تجمعات الأكياس البوغية الصغيرة.

- تنتش الأبواغ في الماء دائمًا حتى وإن كان النوع (أرضياً - مائيًا).

- تعطي البوغة الكبيرة بانتاشها نباتاً عروسيًا مؤنثاً (مشرة) يملأ رحماً واحداً، بينما تعطي البوغة الصغيرة بانتاشها نباتاً عروسيًا ذكرياً يملأ منتفتان تنتجان عدداً قليلاً من النطاف (حوالي 16 نطفة) التي تتشكل داخل غلاف البوغة الصغيرة.

- بعد الإلصاق؛ يتغذى الجنين الفتى على المواد الغذائية المدخلة الموجودة في البوغة الكبيرة التي يتمزق غلافها ليخرج الجنين النامي منها. ينمو الجنين بسرعة شديدة تستغرق 24 ساعة فقط، ويتألف الجنين الفتى من: ورقة وجذير وسوية وقدم.



تصنيف جنس ذنب الخيل *Equisetum*

| | |
|---------------------|------------------|
| <u>sphenaphyta</u> | شعبة أذناب الخيل |
| <u>sphenopsida</u> | صف ذنب الخيل |
| <u>Equisetales</u> | رتبة |
| <u>Equisetaceae</u> | فصيلة |
| <u>Equisetum</u> | جنس |

تصنيف جنس كزبرة البئر *Adiantum*

| | |
|-----------------------|------------------|
| <u>Pteridophyta</u> | شعبة السراخس |
| <u>Polypodiopsida</u> | صف كثيرات الأرجل |
| <u>Pteridales</u> | رتبة |
| <u>Adiantaceae</u> | فصيلة |
| <u>Adiantum</u> | جنس كزبرة البئر |

تصنيف جنس سرخس الخشار *Dryopteris*

| | |
|------------------------|------------------|
| <u>Pteridophyta</u> | شعبة السراخس |
| <u>Polypodiopsida</u> | صف كثيرات الأرجل |
| <u>Aspidiales</u> | رتبة |
| <u>Dryopteridaceae</u> | الفصيلة السرخسية |
| <u>Dryopteris</u> | جنس سرخس الخشار |

تصنيف جنس المارسيليا *Marsilea*

| | |
|-----------------------|------------------|
| <u>Pteridophyta</u> | شعبة السراخس |
| <u>Polypodiopsida</u> | صف كثيرات الأرجل |
| <u>Marsileales</u> | رتبة |
| <u>Marsileaceae</u> | فصيلة |
| <u>Marsilea</u> | جنس مارسيليا |



مكتبة
A to Z