



تقسيم نبات

المحاضرة السادسة

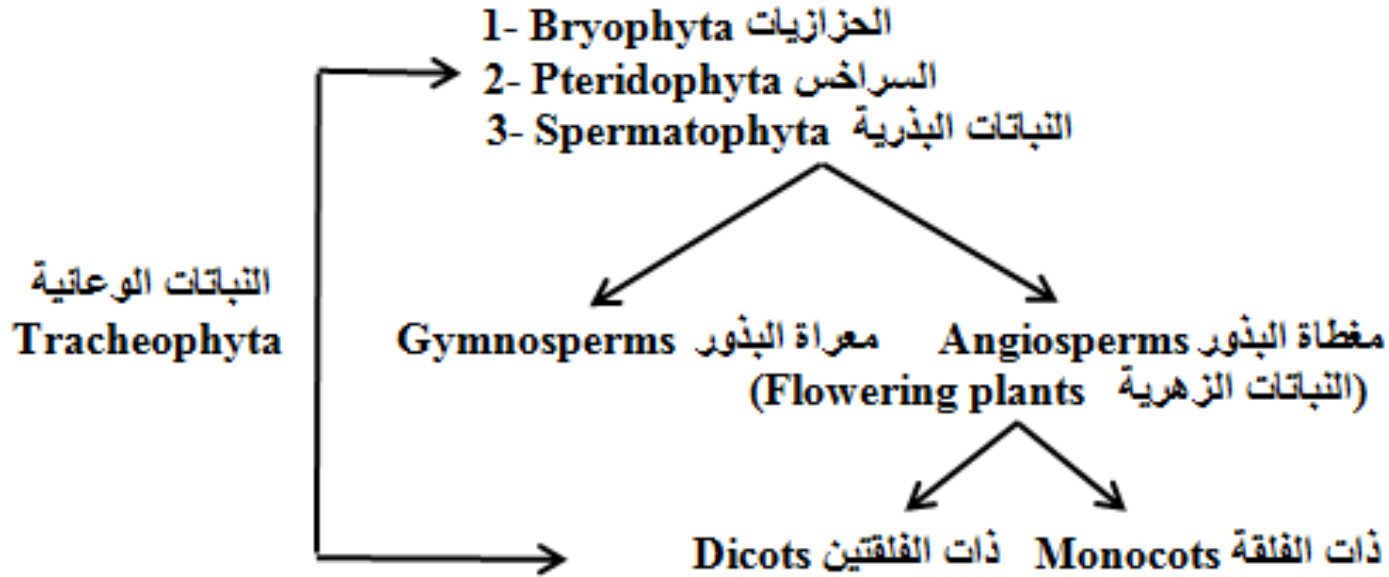
إعداد

الأستاذ الدكتور / أحمد لطفى ونس

أستاذ النبات وعميد الكلية

Embryophyta النباتات ذات الأجنة

وهي تشمل المجاميع النباتية الأتية:



الإنتشار Occurrence يمكن تقسيم النباتات الجنينية تبعاً لبيئة الإنتشار إلى ثلاثة أقسام هي:

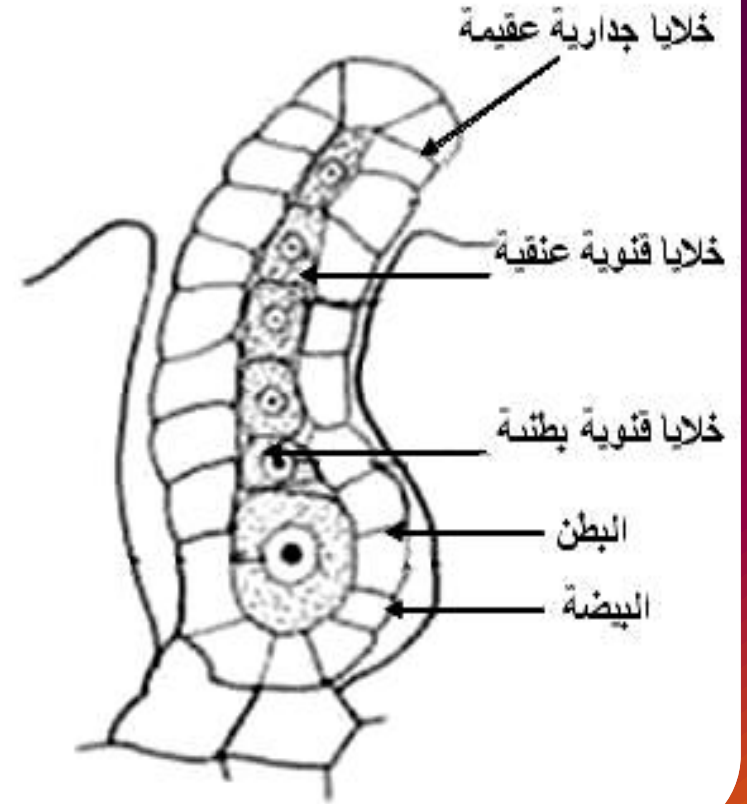
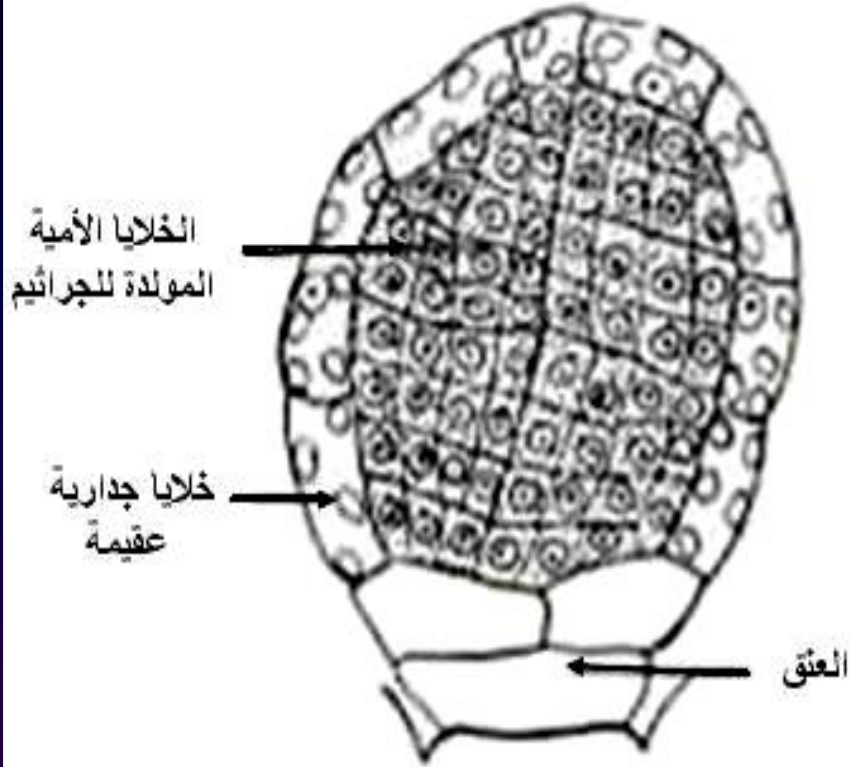
١- نباتات أرضية Land plants ويقصد بها النباتات التي تعيش على اليابسة Terrestrial مثل معظم النباتات البذرية والتي تقضى جميع أطوار دورة الحياة على اليابسة.

٢- نباتات مائية Aquatic plants وهي مجموعة قليلة من الأنواع النباتية تعيش في البيئة المائية وتقضى دورة حياتها كاملة في الماء الذي قد يكون عذباً أو مالحاً ومنها النباتات الطافية Floating ومنها النباتات المغمورة Submerged، ومعظمها نباتات زينة تنتمي للنباتات الزهرية والقليل منها سراخس.

٣- نباتات برمائية (وسطية) Amphibious plants وهي نباتات تقضى جزء من دورة حياتها على اليابسة وجزء آخر في الماء وخاصة مرحلة الإخصاب حيث أن الجاميطات المذكورة متحركة تحتاج إلى وجود الماء لكي تصل إلى الجاميطات المؤنثة، وهي نباتات تتبع الحزازيات والسراخس بصفة عامة.

الخصائص العامة المشتركة للمجاميع النباتية الأربعة ذوات الأجنة

- ١) الخلية حقيقية النواة **Eukaryotic**
- ٢) يتركب الجدار الخلوى أساسا من السيليلولوز + البكتين.
- ٣) التغذية ذاتية ضوئياً **Photoautotrophic**
- ٤) تتكاثر جنسياً بواسطة أعضاء جنسية مميزة.
- ٥) الأعضاء الجنسية عديدة الخلايا وأعضاء التذكير تسمى أنثريدات **Antheridia** وأعضاء التأنيث تسمى أرشيغونات **Archegonia** فى النباتات الزهرية أعضاء التذكير تسمى أسدية وأعضاء التأنيث تسمى كرابل.
- ٦) الإخصاب فيها من النوع **Oogamy**
- ٧) يحدث فيها إنقسام إختزالى وإخصاب وبالتالي تظهر فى دورة حياتها ظاهرة تعاقب الأجيال.
- ٨) فى الحزازيات يسود الطور الجاميطى على الطور الجرثومى والعكس صحيح فى السراخس والنباتات البذرية.
- ٩) لنبات الجاميطى والنبات الجرثومى غير متشابهان ومختلفان فى الشكل **Heteromorphic**
- ١٠) جميعها تكون أجنة حقيقية.
- ١١) جميعها نباتات وعائية عدا الحزازيات **Bryophyta**
- ١٢) الثلاث مجاميع الأولى (الحزازيات - السراخس - معراة البذور) يطلق عليها مجموعة الأرشيغونيات **Archegoniatae** نسبة إلى عضو التأنيث فيها والذى يسمى **Archegonium** وهو عبارة عن تركيب دورقى الشكل يتركب من جزء قاعدى منتفخ يسمى البطن **Venter** يحوى بداخله خليتين أحدهما تسمى بالخلية القنوية البطنية والأخرى هى البيضة **Egg** ويتصل بالبطن جزء أنبوى يسمى العنق يحوى بداخله خلايا يختلف عددها فى المجاميع الأرشيغونية المختلفة تسمى بالخلايا القنوية العنقية ويتركب جدار الأرشيغونة من طبقة من خلايا عقيمة تسمى بالخلايا الجدارية.



رسم تخطيطي يوضح تركيب كل من الأرشيجونة والأنثرودة في نبات الريشيا

| مغطاة البذور Angiosperms | معراة البذور Gymnosperms | السراخس Teridophyta | الحزازيات Bryophyta | وجه المقارنة |
|---|---|--|--|--|
| النبات الجرثومي حر المعيشة ويحمل النبات الجاميطي | النبات الجرثومي حر المعيشة ويحمل النبات الجاميطي | كل من النبات الجاميطي والنبات الجرثومي حر المعيشة | النبات الجاميطي حر المعيشة ويحمل النبات الجرثومي | العلاقة بين النبات الجاميطي والنبات الجرثومي |
| الجرثومي | الجرثومي | الجرثومي | الجاميطي | الطور السائد |
| حجمه ميكروسكوبي ويتمثل في حبة اللقاح (نبات جاميطي مذكر) والكيس الجنيني (نبات جاميطي مؤنث) | حجمه ميكروسكوبي ويتمثل في حبة اللقاح (نبات جاميطي مذكر) والكيس الجنيني (نبات جاميطي مؤنث) | عبارة عن ثالوس قلبي الشكل حجمه عدة ملليمترات | عبارة عن ثالوس ورقى الشكل حجمه يتراوح بين 1 مم إلى 1 سم | حجم النبات الجاميطي وتركيبه |
| حجمه كبير (عشبي أو شجيري أو شجري) يتميز جسمه إلى جذور وسيقان وأوراق حقيقية | ضخم جداً (أشجار ضخمة) | حجمه كبير (عشبي أو شجيري أو شجري) يتميز جسمه إلى جذور وسيقان وأوراق حقيقية في أغلب السراخس | حجمه يتراوح بين 1 مم إلى 1 سم ويتركب في أغلب الحزازيات من قدم وعنق وعلبة | حجم النبات الجرثومي وتركيبه |
| كل الأجناس تنتج نوعين من الجراثيم Heterosporous | كل الأجناس تنتج نوعين من الجراثيم Heterosporous | بعض الأجناس تنتج نوع واحد من الجراثيم Homosporous وبعض الأجناس تنتج نوعين من الجراثيم Heterosporous | كل الأجناس تنتج نوع واحد من الجراثيم ولذلك تسمى Homosporous | جراثيم النبات الجرثومي |
| كل الأنواع تعطى نبات جاميطي مذكر وأخر مؤنث بطريقة Endosporic | كل الأنواع تعطى نبات جاميطي مذكر وأخر مؤنث بطريقة Endosporic | النباتات Homosporous تنبت جراثيمها لتعطى النباتات الجاميطية بطريقة Exosporic النباتات Heterosporous تنبت جراثيمها لتعطى النباتات الجاميطية بطريقة Endosporic | تنبت مكونة النباتات الجاميطية بطريقة Exosporic | إنبات الجراثيم |
| كربلة | أرشيحونة | أرشيحونة | أرشيحونة | عضو التأنيث |
| سداة | سداة | أنثريدة | أنثريدة | عضو التذكير |
| غير متحركة | غير متحركة | متحركة بواسطة أسواط عديدة | متحركة بواسطة سوطين | الجاميطات المذكرة |
| لا يحتاج إلى الماء | لا يحتاج إلى الماء | يحتاج إلى الماء | يحتاج إلى الماء | الإخصاب |
| نباتات وعائية | نباتات وعائية | نباتات وعائية | نباتات لا وعائية | الأنسجة الوعائية |
| نباتات زهرية | نباتات لا زهرية | نباتات لا زهرية | نباتات لا زهرية | وجود الأزهار |
| نباتات بذرية وتتكون البذور داخل تركيب مغلق (جدار الثمرة) | نباتات بذرية وتتكون البذور مكشوفة على سطح الورقة الكربلية | نباتات لا بذرية | نباتات لا بذرية | تكوين البذور |

مظاهر أقلمة النباتات الأرضية للحياة على اليابسة

كانت المجاميع النباتية قبل الحزازيات وهي الطحالب تعيش فى بيئة مائية بينما المجاميع النباتية الأكثر رقيماً من الحزازيات وهى السراخس والنباتات البذرية تعيش على اليابسة وعلى ذلك تبدو الحزازيات كأنها تمثل مرحلة (وسطية) أو إنتقالية بين النباتات المائية والنباتات الأرضية. وحيث أن المعيشة على اليابسة تختلف تماماً عن المعيشة فى الماء لذلك فإن النباتات الأرضية تظهر كثير من الخصائص التى أهلتها للمعيشة على اليابسة وهذه الخصائص غير موجودة فى النباتات المائية وقد بدء ظهورها فى الحزازيات (التي تعتبر نباتات برمائية أو نباتات وسطية فى صفاتها بين النباتات المائية والنباتات الأرضية) وكان ظهورها فى حالة بدائية ثم نمت وتطورت بشكل واضح فى النباتات الأكثر رقيماً وهى السراخس ثم النباتات البذرية. ويمكن تلخيص أهم هذه الخصائص فى الأتى:

- ١) نمو وتطور أعضاء التثبيت والإمتصاص (مثبت - أشباه جذور - جذور).
- ٢) تكوين طبقة للحماية على بشرة الأجزاء الهوائية من النبات (طبقة الكيوتيكل).
- ٣) نمو وتطور الثغور.
- ٤) نمو وتطور أنسجة التدعيم داخل النبات.
- ٥) نمو وتطور الأنسجة الوعائية **Conductive tissues**.
- ٦) نمو وتطور الجنين داخل عضو التأنيث.
- ٧) تكوين جدار سميك حول حبوب اللقاح التى تحوى بداخلها الجاميطات المذكورة فى النباتات البذرية ليحميها من الجفاف أثناء إنتقالها لعضو التأنيث، والجاميطات المذكورة غير متحركة أى لا تحتاج إلى وجود الماء لكى تصل إلى الجاميطة المؤنثة بل تعتمد على إستطالة أنبوبة اللقاح.

الأنسجة الوعائية Vascular tissues

تعتبر السراخس **Pteridophyta** أول المجموعات النباتية التي ظهرت بها الأنسجة الوعائية وكانت بصورة بدائية ثم تطورت هذه الأنسجة في المجموعات الأكثر رقياً حتى وصلت إلى قمة تطورها في النباتات مغطاة البذور. وتتكون الأنسجة الوعائية من نسيج الخشب **Xylem tissue** ونسيج اللحاء **Phloem tissue** وهي أنسجة مركبة، يتركب نسيج الخشب في النباتات السرخسية ومعراة البذور من قصيبات **Tracheids** وبارنكيما الخشب **Wood parenchyma** وألياف **Fibers** ولا توجد أوعية خشبية، ويتركب نسيج اللحاء من أنابيب غربالية **Sieve tubes** ولا توجد خلايا مرافقة ولذلك فإن كل خلية من خلايا الأنبوبة الغربالية تظل محتفظة بنواتها ومع هذه الأنابيب الغربالية توجد ألياف وبارنكيما اللحاء. أما في النباتات مغطاة البذور فيتتركب نسيج الخشب من أوعية خشبية **Xylem vessels** وقصيبات **Tracheids** وألياف **Fibers** وبارنكيما الخشب **Wood parenchyma** ويتركب اللحاء من أنابيب غربالية **Sieve tubes** وخلايا مرافقة **Companion cells** وألياف **Fibers** وبارنكيما اللحاء **Phloem parenchyma**.

جراثيم النبات الجرثومي Sporophyte spores

النباتات التي تنتج نوع واحد من الجراثيم تسمى **Homosporous** أى متماثلة الجراثيم وهذه الجراثيم تنبت لتعطي النبات الجاميطى خارج جسم الجرثومة **Exosporic** ويحمل على هذا النبات الجاميطى عادة أعضاء التذكير **Antheridia** وأعضاء التأنيث **Archegonia** النباتات التي تنتج نوعين من الجراثيم تسمى **Heterosporous** أى متباينة الجراثيم فهي تنتج جراثيم صغيرة **Microspores** وهذه تنبت وتعطي النبات الجاميطى المذكر والذي يحمل أعضاء التذكير **Antheridia**، وجراثيم كبيرة **Megaspores** وهذه تنبت لتعطي النبات الجاميطى المؤنث الذي يحمل أعضاء التأنيث **Archegonia**، وإنبات الجراثيم الصغيرة والكبيرة يكون داخليا **Endosporic** والجراثيم التي يكونها النبات الجرثومي تحمل عادة على ورقة تسمى الورقة الجرثومية **Sporophyll** وفي النباتات التي تكون نوعين من الجراثيم تكون الورقة الجرثومية إما حاملة لجراثيم صغيرة فتسمى **Microsporophyll** أو حاملة للجراثيم الكبيرة فتسمى **Megasporophyll**

الحزازيات Bryophytes

تعتبر الحزازيات نباتات أرضية بدائية أو نباتات برمائية فهي يمكنها المعيشة على اليابسة وتثبتت نفسها فى التربة بواسطة أشباه الجذور كما تستطيع القيام بعملية البناء الضوئى لاحتوائها على بلاستيدات خضراء ووجود فتحات تشبه الثغور فى الثالوس الورقى ولكنها تحتاج إلى توفر الماء خاصة فى مرحلة الإخصاب حتى تتمكن الجاميطات المذكرة (جاميطات متحركة) من الوصول إلى الجاميطة المؤنثة ولذلك فهي تنمو بكثرة على حواف الترع وشطوط الأنهار وفى الأماكن الظليلة الرطبة كالأغابات الكثيفة أسفل الأشجار الضخمة وغيرها. وتتلخص أهم الخصائص العامة للحزازيات فيما يلى:

١. الخلية حقيقية النواة.
٢. الجدار الخلوى يتكون أساسا من السليلوز والبكتين.
٣. ذاتية التغذية ضوئياً.
٤. تتكاثر جنسيا بأعضاء جنسية مميزه هى الأنثريدات والأرشيحونات.
٥. الجاميطات المذكرة متحركة بواسطة سوطين.
٦. الإخصاب فيها من النوع Oogamy
٧. الطور الجاميطة هو السائد والطور الجرثومى مختزل ومتطفل عليه.
٨. الطور الجاميطة عبارة عن ثالوس ورقى الشكل.
٩. الطور الجرثومى يتكون غالبا من قدم وعنق وعلبة.
١٠. تكون نوع واحد من الجراثيم أى أنها نباتات Homosporous
١١. النبات الجاميطة يتكون خارج جسم الجرثومة Exosporic
١٢. لا تحتوى على أنسجة وعائية.
١٣. تكون أجنة حقيقية ولكنها بدائية.
١٤. لا تكون بذور.

تقسيم الحزازيات

Super kingdom: Eukaryota

Kingdom: Plantae (Phyta)

Division 1: Hepatophyta

Division 2: Anthocerotophyta

Division 3: Bryophyta

١- قسم الحزازيات الكبدية **Division : Hepatophyta**

تسمى بالحزازيات المنبطحه أو الحزازيات الكبدية نظراً لأن النبات الجاميطى يشبه كبد الحيوان وينمو

منبطحاً على سطح البيئة التي يعيش عليها ومن أشهر أجناس هذا القسم جنس الريشيا *Riccia*

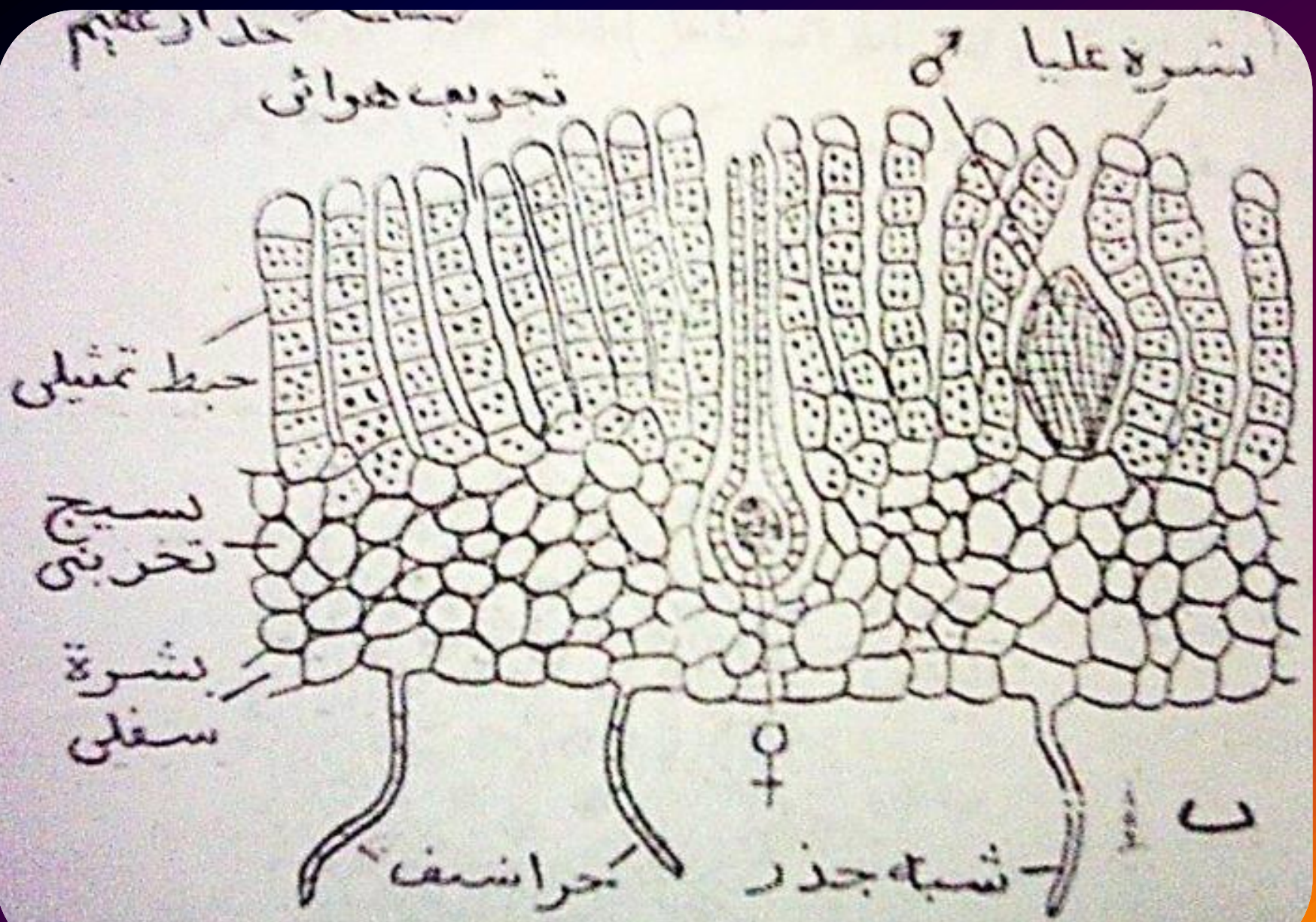
وجنس الماركنتيا *Marchantia*، وجميع الأجناس تنتج نوع واحد من

الجراثيم "Homosporous" والجراثيم تنبت وتعطى نباتات جاميطية بطريقة **Exosporic**

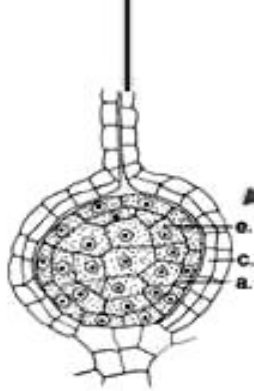
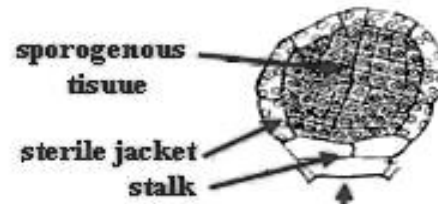
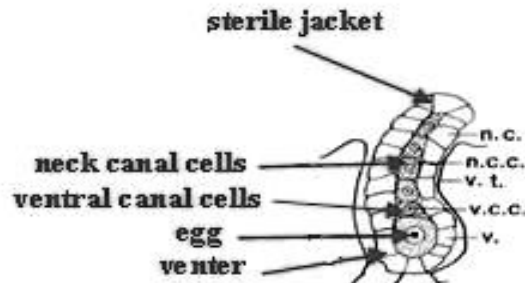
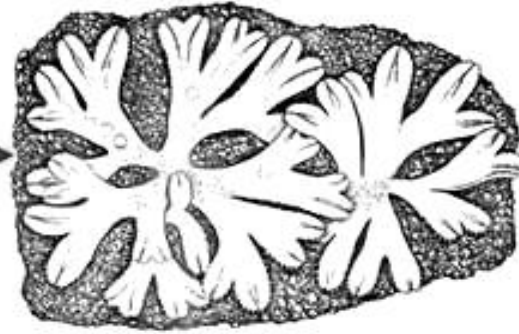
ويحمل النبات الجاميطى كل من أعضاء التذكير وأعضاء التأنيث. تابع الرسومات التوضيحية التالية.



الريشيا



رسم تخطيطي لقطاع رأسي في نبات الريشيا



شكل يوضح تركيب النبات
الجاميطي والنبات
الجرثومي والأعضاء
الجنسية لنبات الريشيا



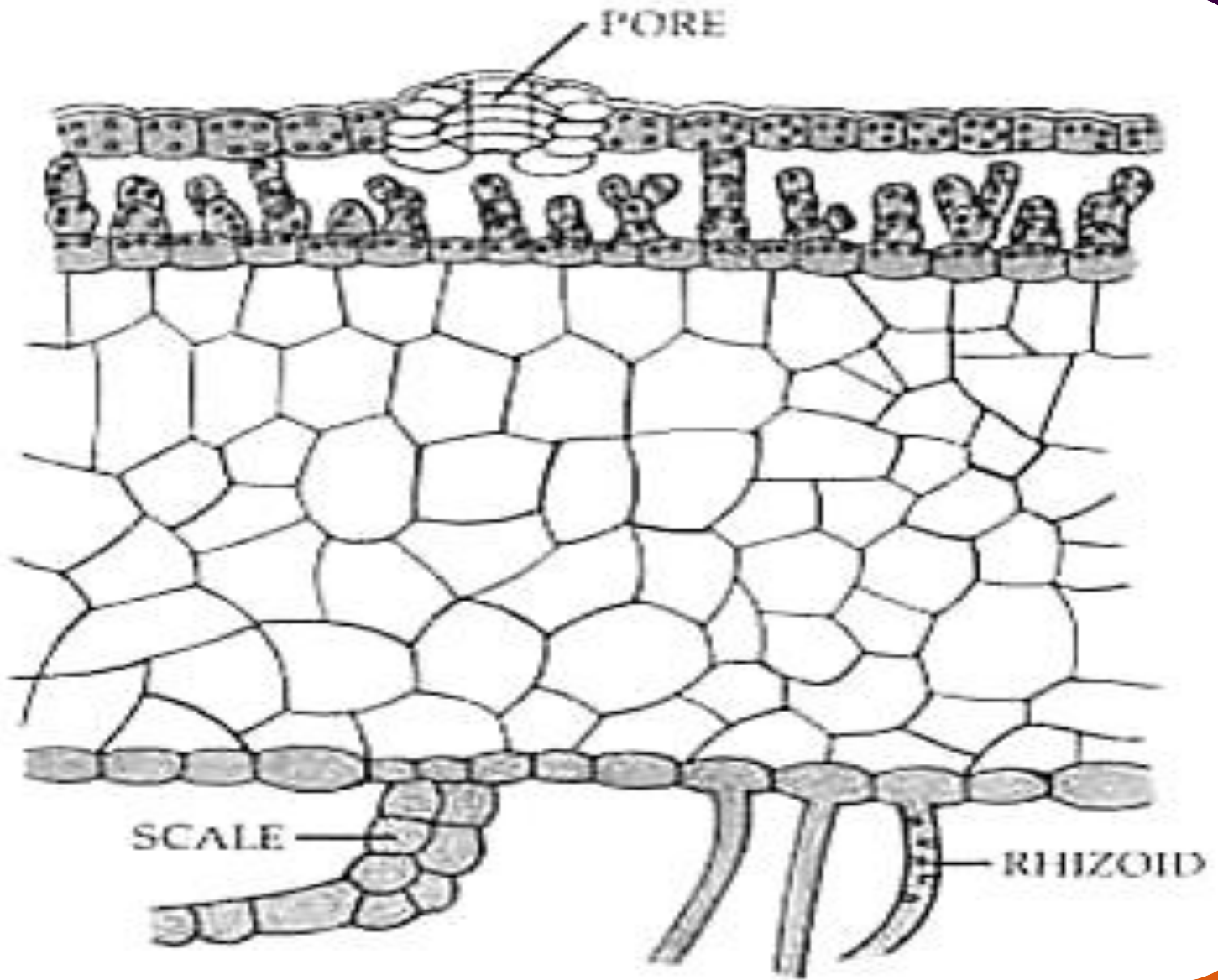
الماركنتيا

S.P.M.

البيروت



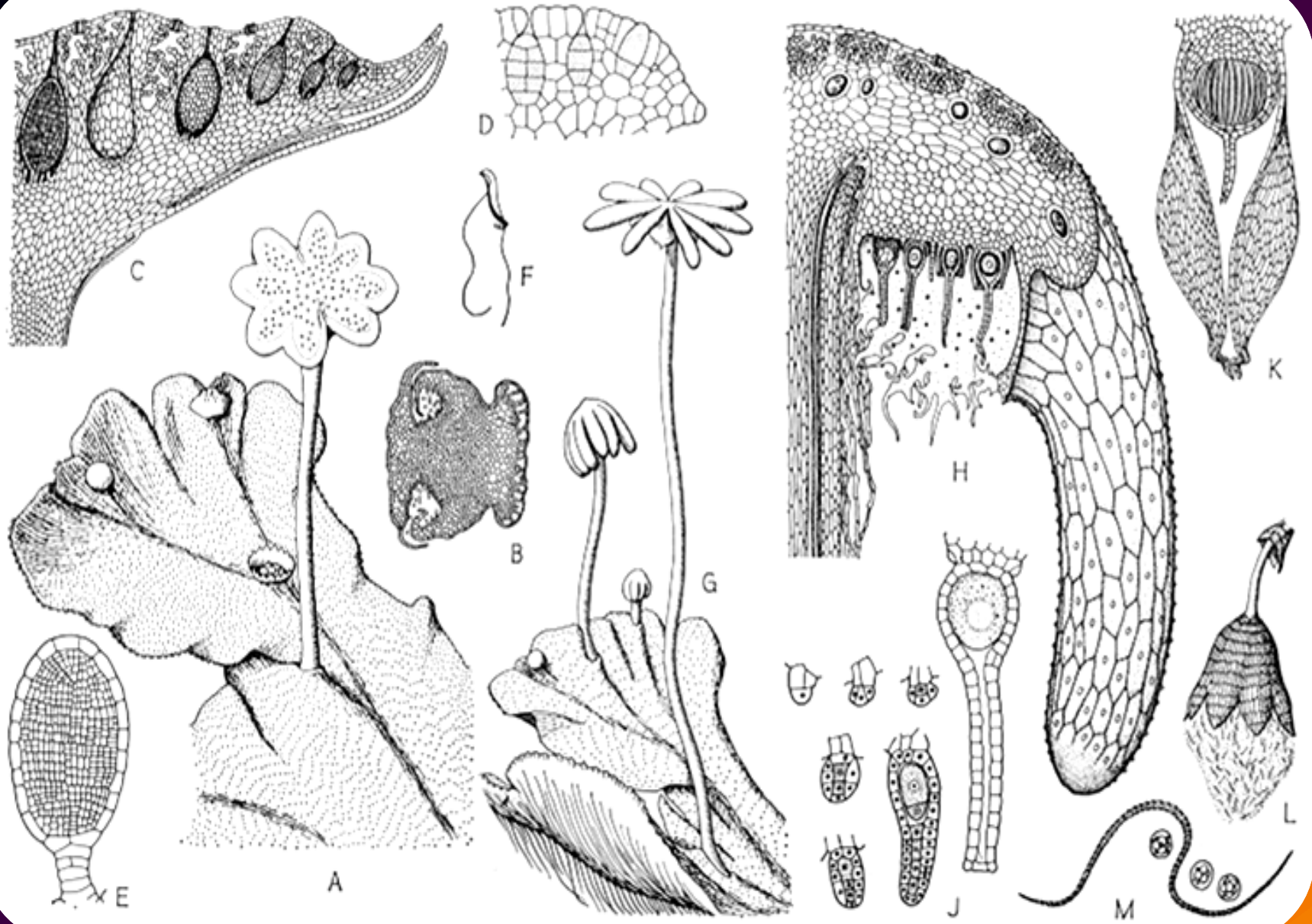
كووس الجامات الماركنتيا



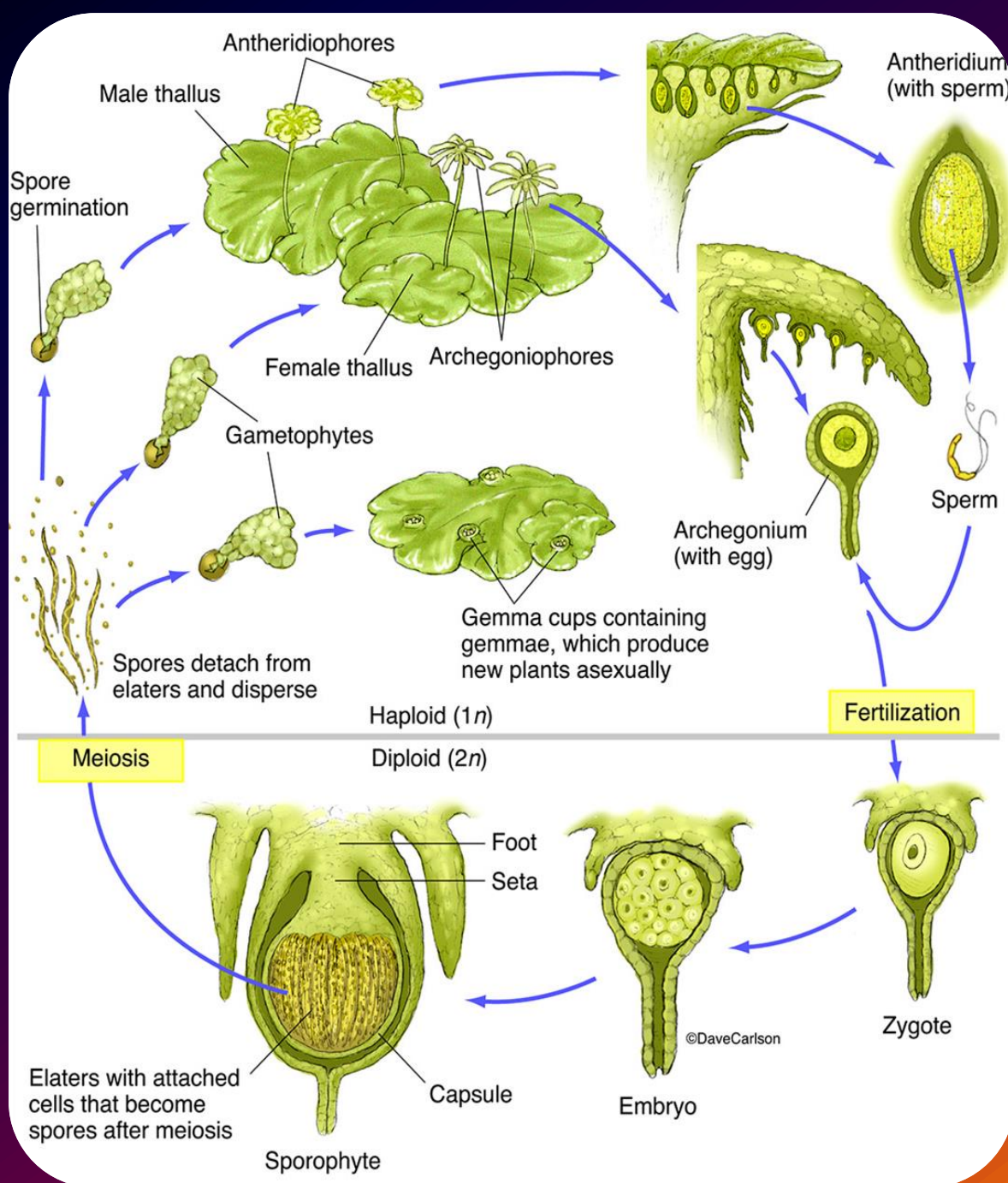
رسم تخطيطي لقطاع رأسى فى ثالوس النبات الجاميى للماركنتيا

SCALE

RHIZOID



تركيب الحامل الأركيجوني (H) الحامل الأنثريدي (C) الأنثريدة (E) الأرشيجونة (J) السابحة الذكرية (F)



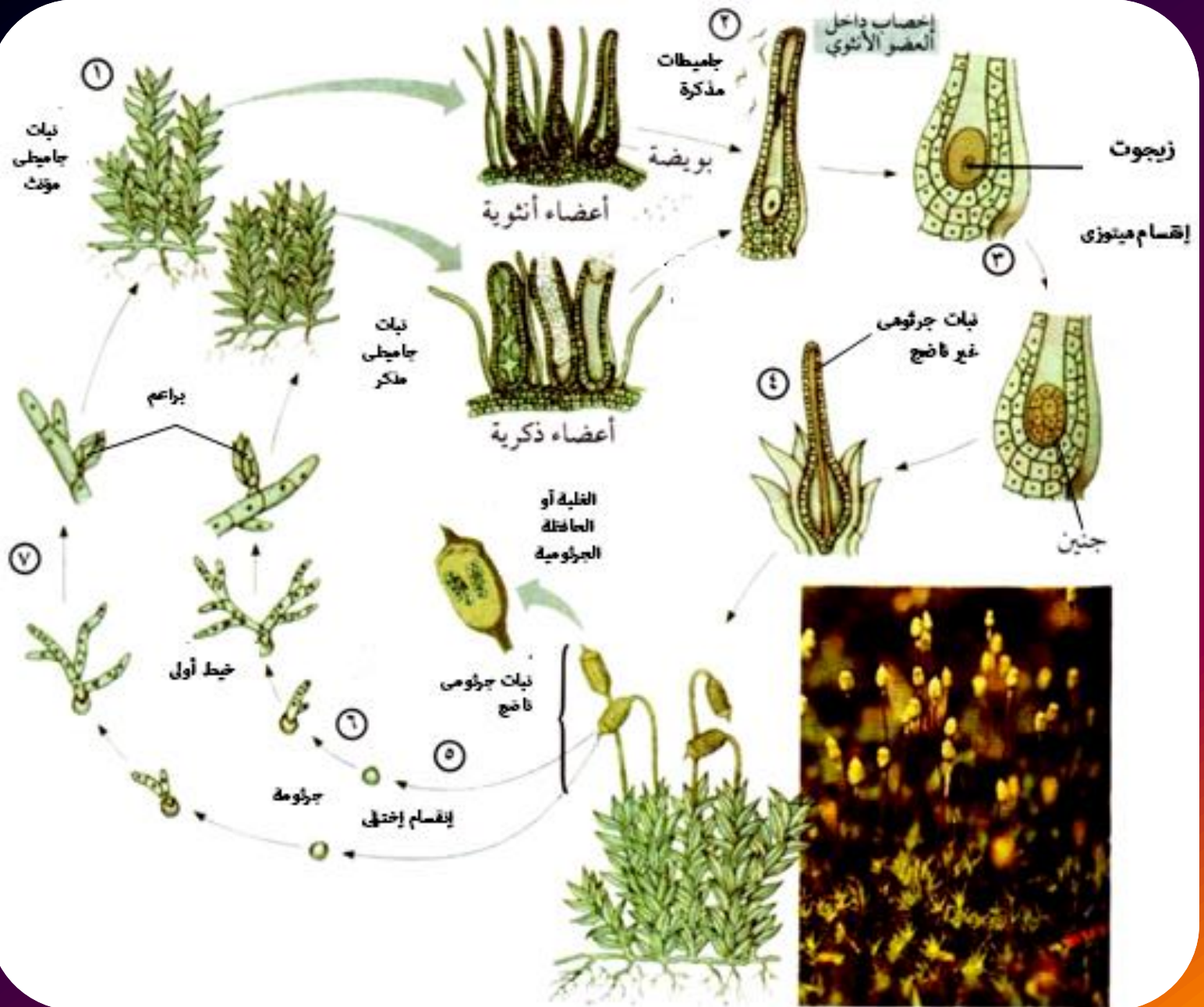
رسم تخطيطي يوضح دورة حياة الماركنيتيا

٢- قسم الحزازيات القرنية **Division: Anthocerotophyta**

تسمى هذه المجموعة بالحزازيات القرنية **Hornyworts** نظرا لأن النبات الجرثومي يحمل على النبات الجاميطى على هيئة قرن، ومعظم الأجناس التى تتبع هذا القسم نباتات منقرضة وأهم الأجناس المعروفة حاليا هو جنس **Anthoceros**.

٣- قسم الحزازيات القائمة **Division: Bryophyta**

تسمى بالحزازيات الموسية **Mosses** وتعتبر هى الممثل الحقيقى للحزازيات حيث أن معظم الأجناس المنتشرة فى جميع أنحاء العالم تتبع هذا القسم. النبات الجاميطى فى الحزازيات القائمة عبارة عن تركيب ورقى **Leafy structure** ويتميز جسمه إلى أشباه جذور وما يشبه الساق التى تحمل أشباه أوراق، وتحمل الأعضاء الجنسية فى قمة النبات الجاميطى فى تركيب يشبه الزهرة ولذا يسمى بالزهرة الحزازية وقد تكون هذه الزهرة مذكرة إذا حملت أعضاء التذكير **Antheridia** أو مؤنثة إذا حملت أعضاء التأنيث **Archegonia** أى أن النبات الجاميطى وحيد الجنس ثنائى المسكن. من أهم الصفات المميزة لهذا القسم أن الجراثيم عند إنباتها تعطى ما يسمى بالبروتونيما **Protonema** وهو خيط أولى عديد الخلايا ممتلىء بالبلاستيدات الخضراء ومتفرع، تتكون عليها براعم ينمو كل منها ليكون نبات جاميطى ويلاحظ أن النباتات الجاميطية التى تتكون من على نفس الخيط تكون من نفس الجنس أى تكون كلها مذكرة أو كلها مؤنثة. تستخدم البروتونيما فى التمييز بين أجناس الحزازيات القائمة حيث أن شكلها وعدد البراعم التى تتكون عليها تختلف من جنس إلى آخر.



دورة حياة الفيوناريا

السراخس "النباتات الوعائية الأولية" Pteridophytes

تعرف هذه المجموعة أيضا باسم النباتات الوعائية الأولية **Primitive vascular plants** حيث تختلف عن المجموعات النباتية السابقة (الطحالب والحزازيات) في إحتوائها على أنسجة وعائية فهي أول مجموعة نباتية ظهرت بها الأنسجة الوعائية وبحالة بدائية مقارنةً بالمجموعات التالية لها (معرفة البذور ومغطة البذور)، وتعرف أيضاً بالنباتات الوعائية اللابذرية **Seedless vascular plants** وذلك لأنها لا تكون بذور على عكس النباتات الوعائية الأخرى (النباتات البذرية). ويمكن تلخيص الخصائص العامة لهذه المجموعة فيما يلي:

- ١) الخلية حقيقية النواة.
- ٢) الجدار الخلوى يتكون أساساً من السليلوز والبكتين.
- ٣) ذاتية التغذية ضوئياً.
- ٤) الطور الجرثومى هو السائد فى دورة الحياة ويمثل النبات الكامل الذى يتميز جسمه إلى جذور وساق وأوراق حقيقية.
- ٥) بعض الأنواع تكون نوع واحد من الجراثيم أى **Homosporous plants** والبعض الأخر يكون نوعين من الجراثيم أى **Heterosporous plants**.
- ٦) الأنواع **Homosporous** تنتج **Exosporic gametophyte** والأنواع **Heterosporous** تنتج **Endosporic gametophyte**.
- ٧) الجاميطات المذكرة متحركة وعديدة الأسواط.
- ٨) تحتاج إلى توفر الماء لحدوث الإخصاب.
- ٩) تكون أجنة أكثر تقدما مما فى الحزازيات.
- ١٠) تحتوى على أنسجة وعائية.
- ١) لا تكون بذور.

تقسيم النباتات السرخسية

Super-kingdom: Eukaryota

Kingdom: Plantae (Phyta)

Division1: Psilotophyta

Division2: Microphylophyta

Division3: Arthropophyta

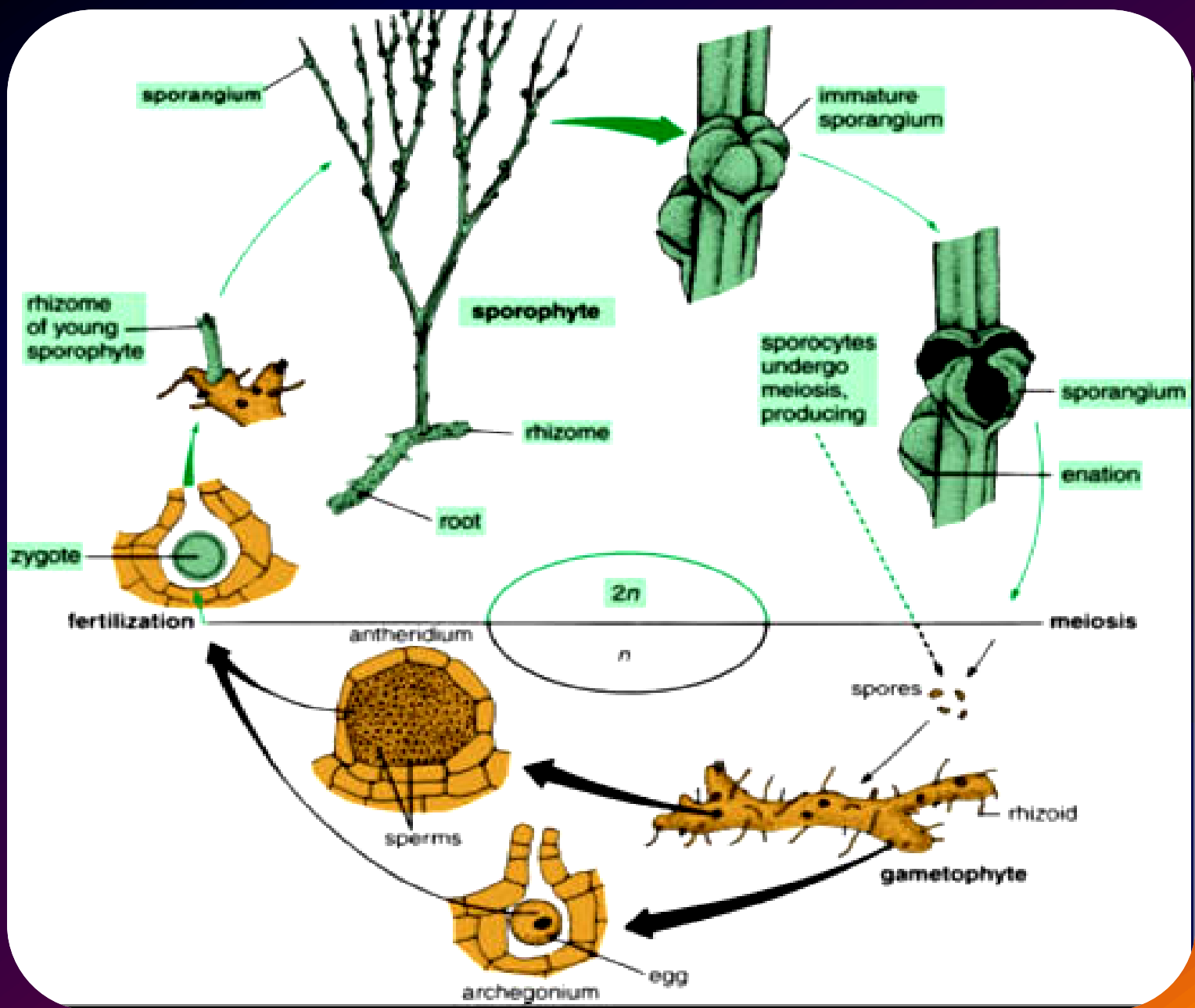
Division4: Pterophyta



قسم النباتات السلوتية (Whisk ferns) Division : Psilotophyta

هي النباتات السرخسية البدائية أو أول مجموعة عرفت من النباتات السرخسية ومعظم الأجناس التابعة لهذا القسم أصبحت منقرضة **Extinct** وتتميز مثل باقى النباتات السرخسية بأن الطور الجرثومى هو السائد فى دورة الحياة ويمثل النبات الكامل الذى يتميز جسمه إلى أشباه جذور وساق حقيقية عبارة عن ساق أرضية ريزوم تعطى سيقان هوائية متفرعة تفرع ثنائى الشعبة وتحتوى الريزومات والسيقان الهوائية على أنسجة وعائية، والأوراق إما غائبة كما فى جنس الراينا أو تكون فى صورة حراشيف كما فى جنس السلوتم. كل الأجناس التابعة لهذا القسم تنتج نوع واحد من الجراثيم والتي يانباتها تعطى النبات الجاميطى خارج جسم الجرثومة. تتكون الجراثيم فى هذه المجموعة داخل حواظ جرثومية تحمل على أطراف السيقان الهوائية كما فى جنس الراينا أو توجد فى أباط الأوراق الحرشفية الموجودة على السيقان الهوائية كما فى جنس

Psilotum



دورة حياة نبات *Psilotum*

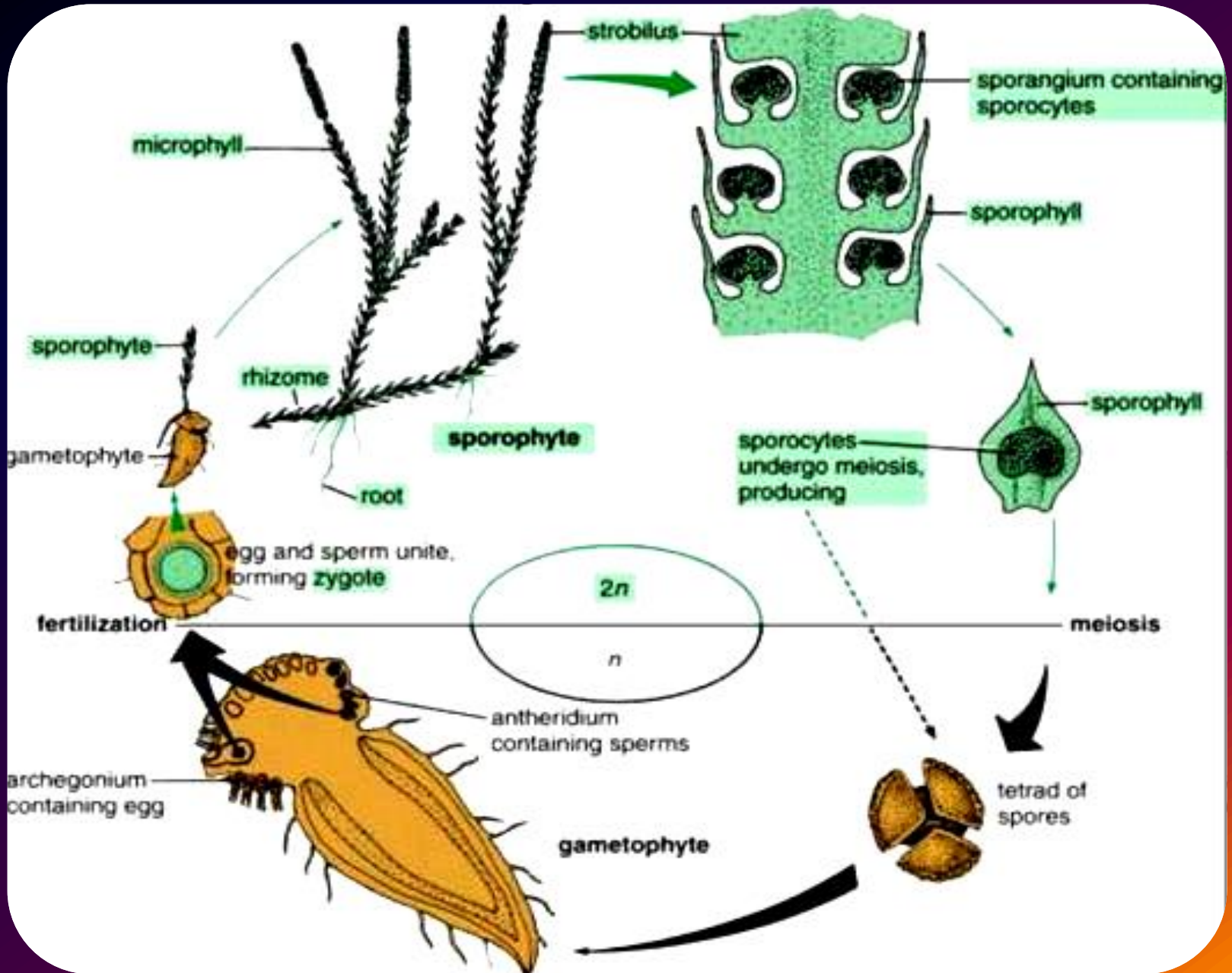
٢. قسم النباتات صغيرة الأوراق **Microphylophyta**: Division

الكثير من أجناس هذه المجموعة أصبحت منقرضة **Extinct** والمعروف منها حالياً قليل من الأجناس. الطور الجرثومي هو السائد في دورة الحياة ويمثل النبات الكامل وهو أكثر تطوراً منه في النباتات السلوتية حيث يتميز جسمه إلى جذور عرضية وساق جارية أو ريزوم تعطى أفرع هوائية تحمل أوراق خوصية صغيرة **Microphylls** في وضع حلزوني وتمتاز هذه الأوراق بأنها تحتوى على عرق وسطى واحد فقط وأن الأثر الوعائى الورقى لا ينتج عنه ما يسمى بالفجوة الورقية **Leaf gap** كما يوجد في بعض الأجناس زائدة صغيرة بجوار الورقة تسمى لسين **Ligule** وبناء عليه تم تقسيم هذه النباتات إلى مجموعتين تبعاً لوجود اللسين من عدمه هما:

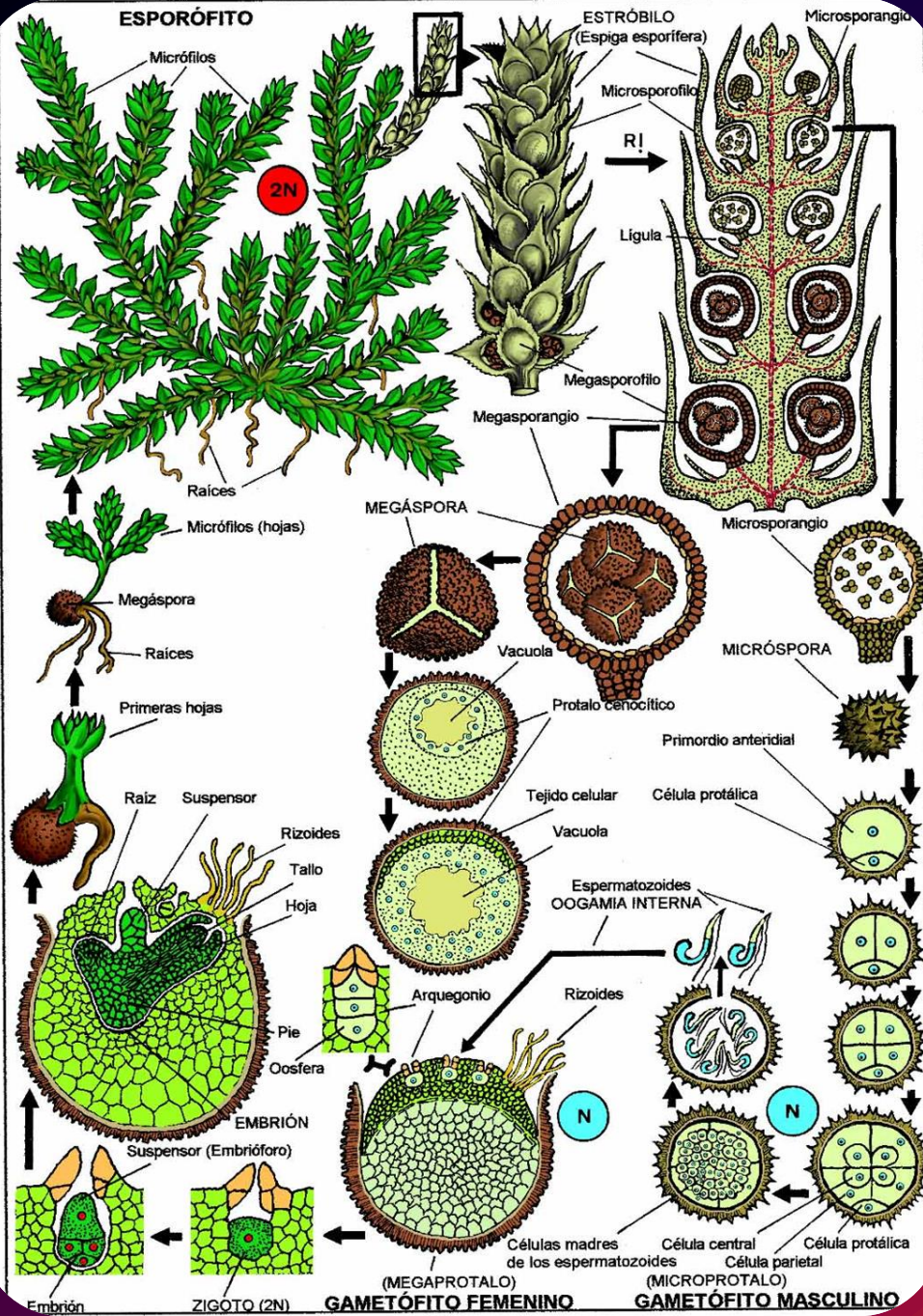
● مجموعة أوركها لها لسين مثل جنس **Selagenella** وجنس **Isoetes**.

● مجموعة أوركها ليس لها لسين مثل جنس **Lycopodium**.

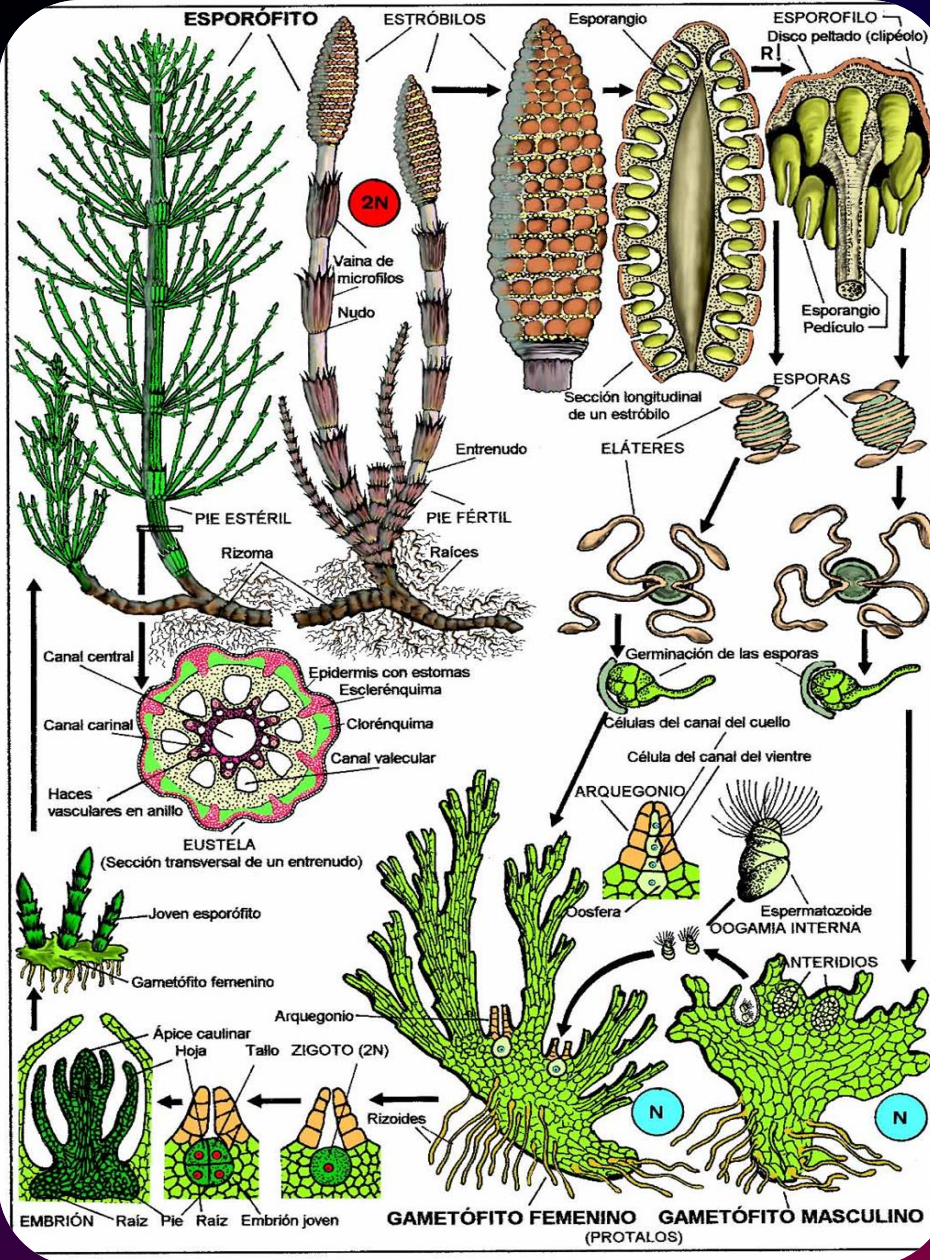
بعض الأجناس مثل **Lycopodium** تكون نوع واحد من الجراثيم **Homosporous** وهذه الجراثيم تنبت لتعطى النبات الجاميطي خارج جسم الجرثومة **Exosporic gametophyte** وبعض الأجناس الأخرى مثل **Selagenella** تنتج نوعين من الجراثيم **Heterosporous** وهذه تعطى النبات الجاميطي داخل جسم الجرثومة **Endosporic gametophyte** وتتكون الجراثيم في نباتات هذا القسم داخل حوافظ جرثومية تحمل على الأوراق الجرثومية التي تتجمع في مخاريط طرفية.



دورة حياة نبات Lycopodium



رسم تخطيطي يوضح طرق
التكاثر والأطوار المختلفة في
دورة حياة جنس
Selagenella



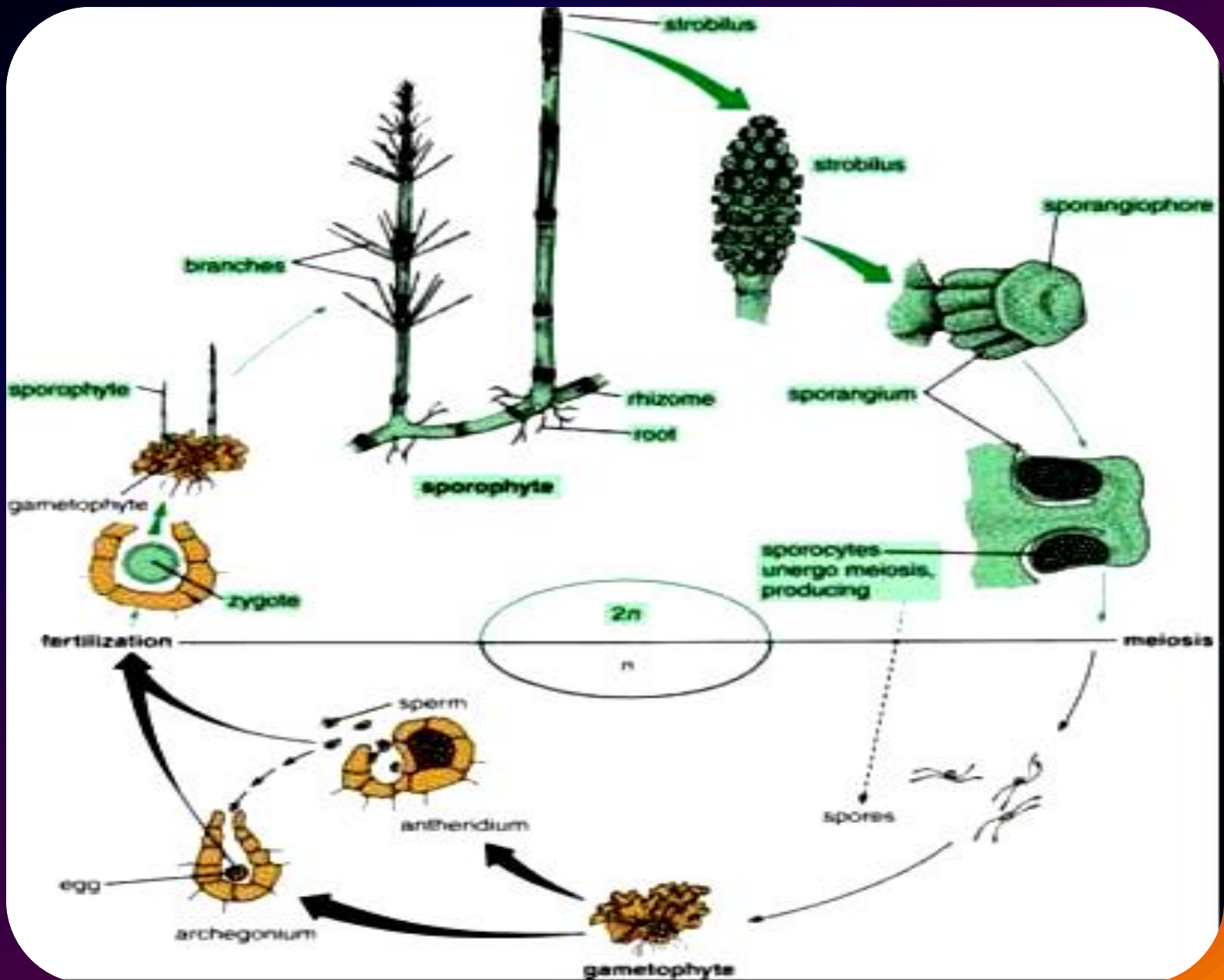
٣- قسم النباتات المفصليّة (Horsetail)

Division: Arthrophyta

جميع نباتات هذا القسم انقرضت ولم يبق منها سوى جنس ذيل الحصان *Equisetum*، الطور الجرثومي هو السائد في دورة الحياة ويمثل النبات الكامل الذي يتميز جسمه إلى جذور عرضية وساق أرضية ريزوم تعطى نوعين من الأفرع الهوائية هما الأفرع الخصبّة **Fertile branches** وهي الأفرع الحاملة للمخاريط وهذه تحمل أوراق حرشفية تلتف حول عقد الساق على هيئة مفصل، والأفرع الخضريّة **Vegetative branches** وهي لا تحمل مخاريط وتوجد عليها أوراق خوصية صغيرة **Microphylls** في وضع سواري. نباتات هذه المجموعة **Homosporous** وتعطى **Exosporic gametophyte**.

رسم تخطيطي يوضح طرق التكاثر والأطوار المختلفة في دورة

حياة جنس *Equisetum*



Equisetum دورة حياة نبات

قسم النباتات التيريدية

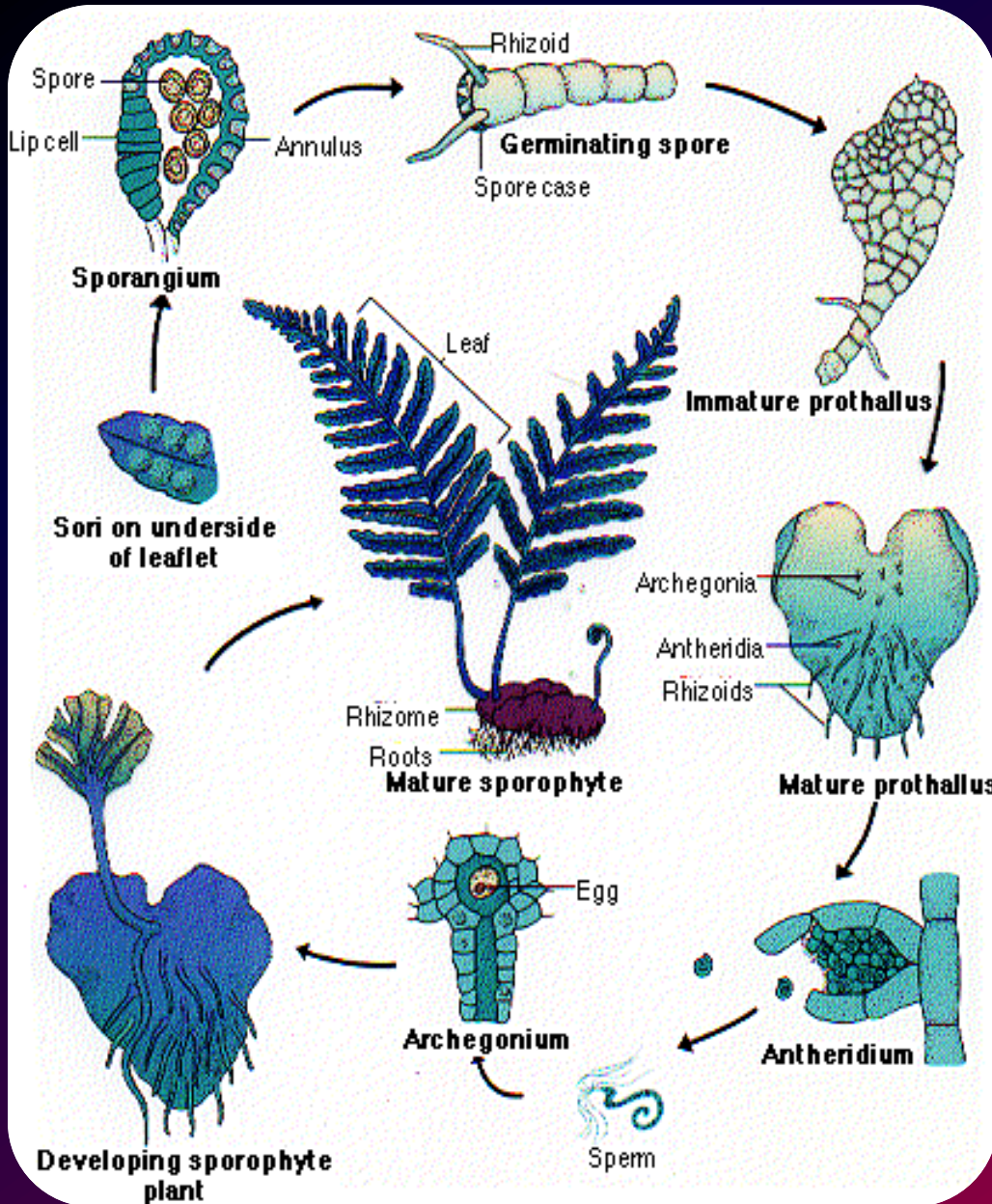
Division : Pterophyta (Ferns)

هذه المجموعة هي الممثل الحقيقي للنباتات السرخسية حيث أن معظم الأجناس الموجودة من النباتات السرخسية تابعة لهذا القسم ومن أشهر هذه الأجناس جنس كسبرة البئر *Adiantum* و جنس الخنشار *Polypodium*.

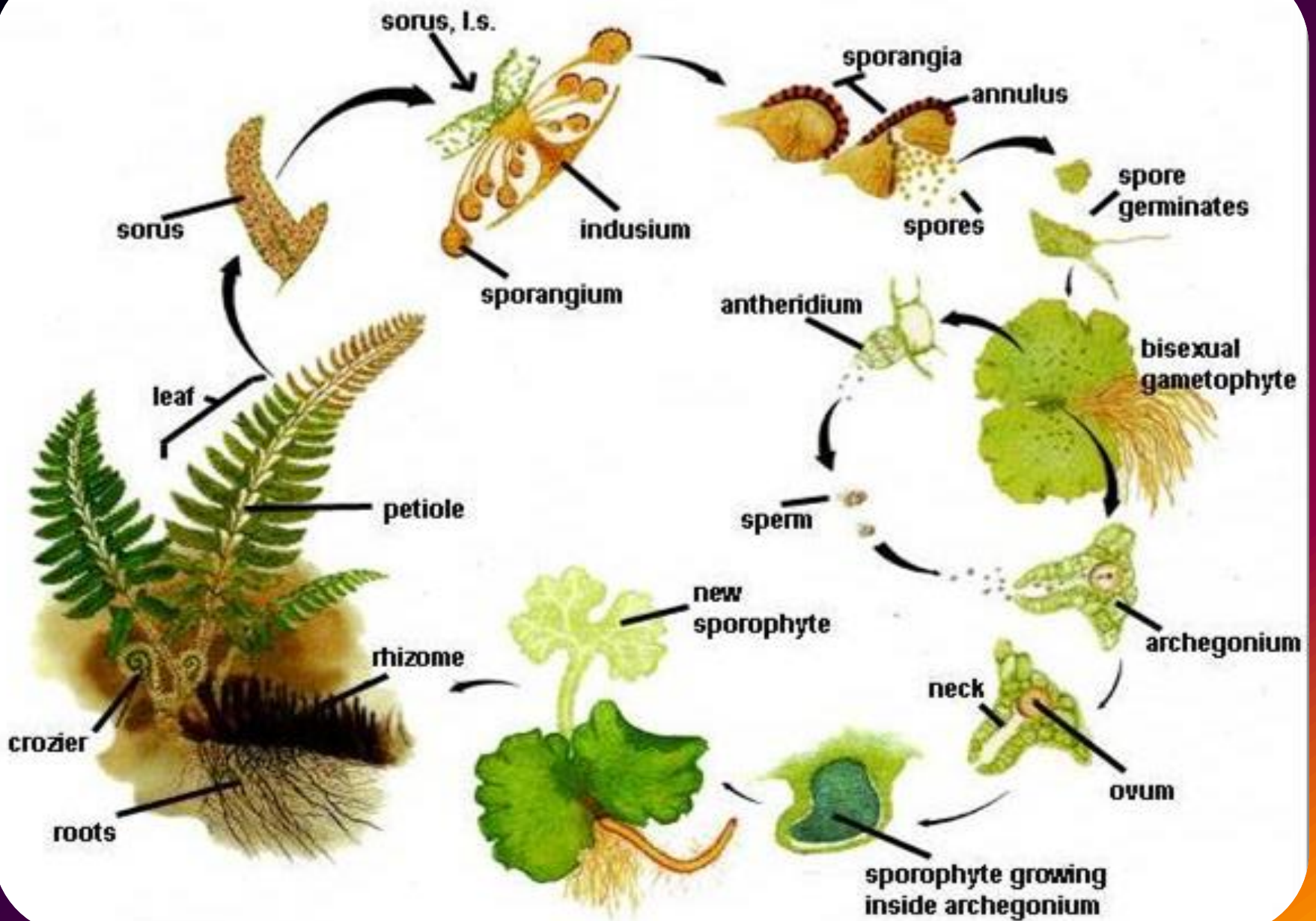
الطور الجرثومي هو السائد في دورة الحياة ويمثل النبات الكامل الذي يتميز جسمه إلى جذور عرضية وساق أرضية ريزوم تحمل أوراق خوصية تظهر فوق سطح التربة وهي أوراق كبيرة *Megaphylls* مركبة ريشية أو متضاعفة تتميز بوجود أكثر من عرق رئيسي ويترك العرق وأثره الوعائي الورقي فجوة ورقية *Leaf gap*. جميع نباتات هذا القسم

Exosporic تنتج **Homosporous gametophyte** و **Sori** في بثرات

وهذه البثرات قد تكون مكشوفة كما في جنس *Polypodium* أو مغطاة بغطاء صادق كما في جنس *Dryopteris* أو غطاء كاذب كما في جنس *Adiantum*



دورة حياة نبات *Polypodium*



Dryopteris دورة حياة نبات

μειρε αικρεδουινα
εβοιοεβρλεε διοικυδ

الأسس التي يمكن إستخدامها فى التفريق بين المجاميع الأربعة السابقة

(١) نوع الأوراق الموجودة هل هى على هيئة حراشيف صغيرة أو خوصية وإذا كانت خوصية هل هى صغيرة أم كبيرة ، بسيطة أم مركبة.

(٢) نظام توزيع الأوراق على الساق.

(٣) نوع العمود الوعائى هل هو عمود وعائى أولى **Protostile** أم عمود وعائى نخاعى **Siphonostele**.

(٤) الأوراق الجرثومية ونظام توزيعها على النبات الجرثومى.

(٥) الحواظ الجرثومية هل تحمل فردية على الساق (طرفية أو جانبية) أم تحمل على أوراق جرثومية متجمعة فى مخاريط أم توجد الحواظ متجمعة فى بشرات مكشوفة أو مغطاة على السطح السفلى للأوراق الجرثومية.

الأوراق الجرثومية **Sporophyll** قد تكون حاملة لجراثيم صغيرة فتسمى أوراق جرثومية صغيرة **Microsporophylls** وهذه الجراثيم تعطى النبات الجاميطى المذكور بينما الأوراق الجرثومية الكبيرة **Megasporophylls** تحمل الجراثيم الكبيرة التى تعطى النبات الجاميطى المؤنث. وهذه الأوراق الجرثومية قد تتجمع فى صورة مخاريط **Strobili or Cones** والمخروط قد ينتج نوع واحد من الجراثيم أى **Homosporous cone** أو ينتج نوعين من الجراثيم أى **Heterosporous cone**.