



تقسيم نبات

المحاضرة السادسة

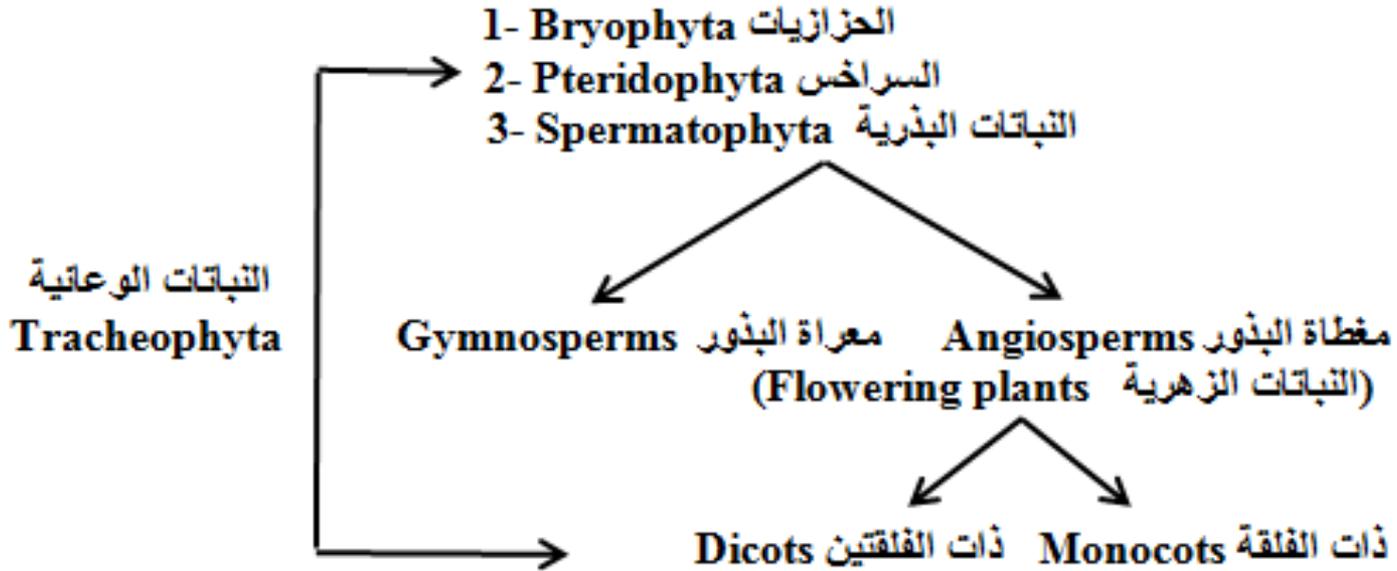
إعداد

الأستاذ الدكتور / أحمد لطفي 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:

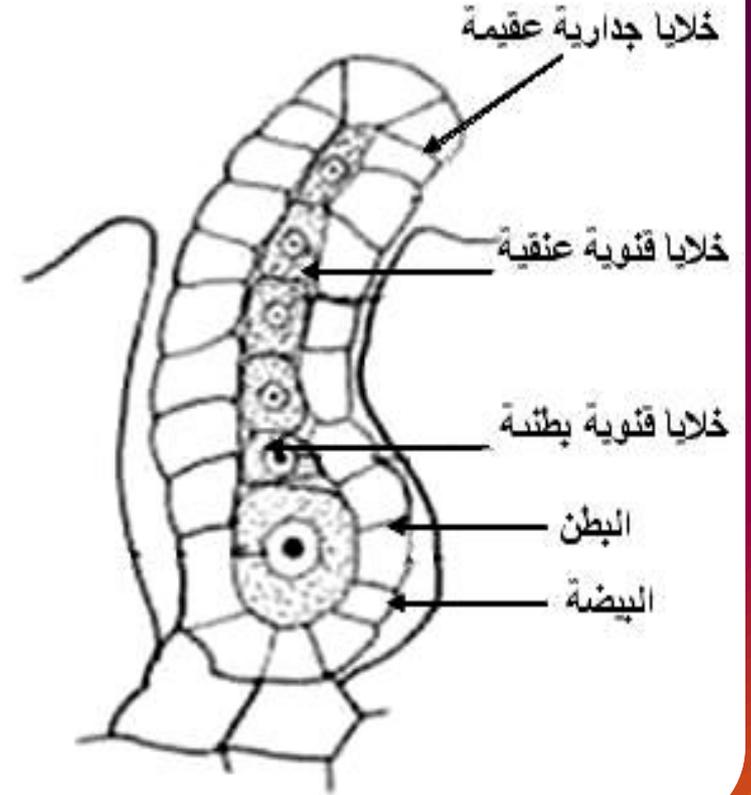
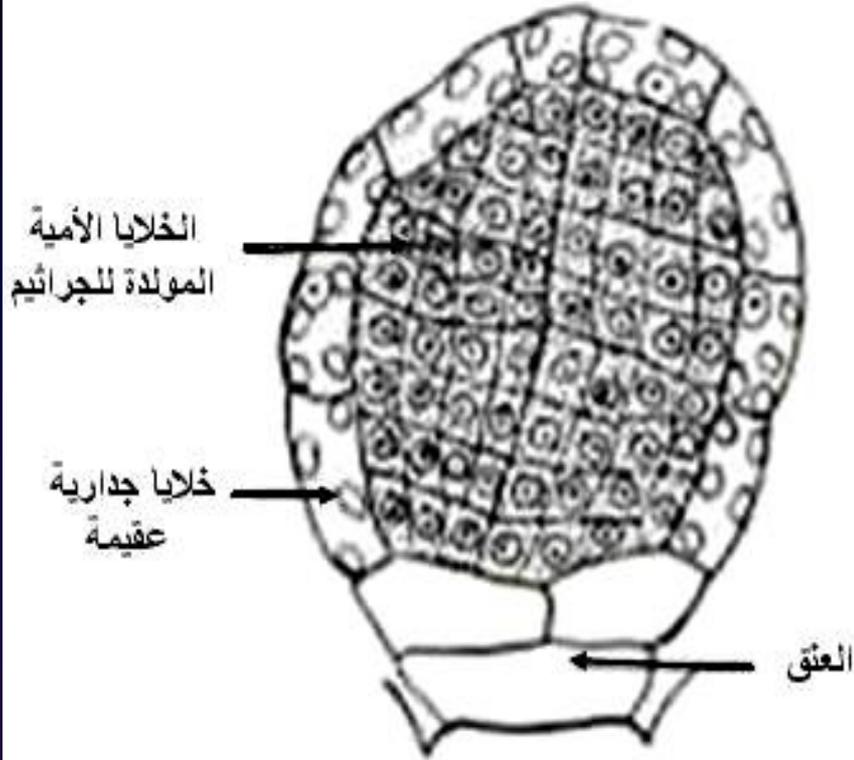
1- نباتات أرضية Land plants ويقصد بها النباتات التي تعيش على اليابسة Terrestrial مثل معظم النباتات البذرية والتي تقضى جميع أطوار دورة الحياة على اليابسة.

2- 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.

3- نباتات برمائية (وسطية) Amphibious plants وهي نباتات تقضى جزء من دورة حياتها على اليابسة وجزء آخر في الماء وخاصة مرحلة الإخصاب حيث أن الجاميطات المذكرة 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 (الحزازيات - السراخس - معراة البذور ومغطة البذور):

- 1) الخلية حقيقية النواة. Eukaryotic.
- 2) يتركب الجدار الخلوى أساسا من السيلولوز + البكتين.
- 3) التغذية ذاتية ضوئياً . Photoautotrophic .
- 4) يحدث فيها إنقسام إختزالى وإخصاب وبالتالي تظهر فى دورة حياتها ظاهرة تعاقب الأجيال.
- 5) فى الحزازيات يسود الطور الجاميطى على الطور الجرثومى والعكس صحيح فى كل من السراخس والنباتات البذرية.
- 6) النبات الجاميطى والنبات الجرثومى غير متشابهان ومختلفان فى الشكل. Heteromorphic.
- 7) تتكاثر جنسياً بواسطة أعضاء جنسية مميزة.
- 8) 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.
- 9) الإخصاب فيها من النوع Oogamy.
- 10) جميعها تكون أجنة حقيقية.
- 11) جميعها نباتات وعائية عدا الحزازيات Bryophyta.
- 12) الثلاث مجاميع الأولى (الحزازيات - السراخس - معراة البذور) يطلق عليها مجموعة الأرشيغونيات Archegoniatae نسبة إلى عضو التأنيث فيها والذي 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 الأركيجونية المختلفة تسمى بالخلايا القنوية العنقية ويتركب جدار الأرشيغونة من طبقة من خلايا عقيمة تسمى بالخلايا الجدارية.



رسم تخطيطي يوضح تركيب كل من الأرشيجونة والأنثريدة في نبات الريشيا

مظاهر أقلمة النباتات الأرضية للحياة على اليابسة

كانت المجاميع النباتية قبل الحزازيات وهي الطحالب تعيش فى بيئة مائية بينما المجاميع النباتية الأكثر رقياً من الحزازيات وهي 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 رقياً وهي السراخس ثم النباتات البذرية. ويمكن تلخيص أهم هذه الخصائص فى الأتى:

- 1) نمو وتطور أعضاء التثبيت والإمتصاص (مثبت - أشباه جذور - جذور).
- 2) تكوين طبقة للحماية على بشرة الأجزاء الهوائية من النبات (طبقة الكيوتيكل).
- 3) نمو وتطور الثغور.
- 4) نمو وتطور أنسجة التدعيم داخل النبات.
- 5) نمو وتطور الأنسجة الوعائية **Conductive tissues**.
- 6) نمو وتطور الجنين داخل عضو التأيث.

تكوين جدار سميك حول حبوب اللقاح التى تحوى بداخلها الجاميطات المذكرة فى النباتات البذرية ليحميها من الجفاف أثناء إنتقالها لعضو التأيث، والجاميطات المذكرة غير متحركة أى لا تحتاج إلى وجود الماء لى تصل إلى الجاميطة المؤنثة بل تعتمد على إستطالة أنبوبة اللقاح.

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 قلبى 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 فى أغلب السراخس	حجمه يتراوح بين 1 مم إلى 1 سم ويتركب فى 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

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 فيتركب 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 أي متماثلة الجراثيم وهذه الجراثيم تنبت لتعطي النبات الجاميطي خارج جسم الجرثومة Exosporic ويحمل على هذا النبات الجاميطي عادة أعضاء التذكير Antheridia وأعضاء التأنيث Archegonia النباتات التي تنتج نوعين من الجراثيم تسمى Heterosporous أي متباينة الجراثيم فهي تنتج جراثيم صغيرة Microspores وهذه تنبت وتعطي النبات الجاميطي المذكر والذي يحمل أعضاء التذكير Antheridia، وجراثيم كبيرة Megaspores وهذه تنبت لتعطي النبات الجاميطي 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 Megasporeophyll .

الحزازيات Bryophytes

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

1. الخلية حقيقية النواة.
2. الجدار الخلوي يتكون أساساً من السليلوز والبكتين.
3. ذاتية التغذية ضوئياً.
4. لا تحتوي على أنسجة وعائية.
5. تكون أجنة حقيقية ولكنها بدائية.
6. لا تكون بذور.
7. تكون نوع واحد من الجراثيم أي أنها نباتات **Homosporous**.
8. النبات الجاميطي يتكون خارج جسم الجرثومة **Exosporic**.
9. تتكاثر جنسياً بأعضاء جنسية مميزة هي الأنثريدات والأرشيغونات.
10. الجاميطات المذكرة متحركة بواسطة سوطين.
11. الإخصاب فيها من النوع **Oogamy**.
12. الطور الجاميطي هو السائد والطور الجرثومي مختزل ومتطفل عليه.
13. الطور الجاميطي عبارة عن ثالوس ورقي الشكل.
14. الطور الجرثومي يتكون غالباً من قدم وعنق وعلبة.

Super kingdom: Eukaryota

Kingdom: Plantae (Phyta)

Division 1: Hepatophyta

Division 2: Anthocerotophyta

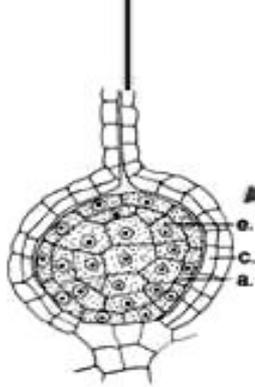
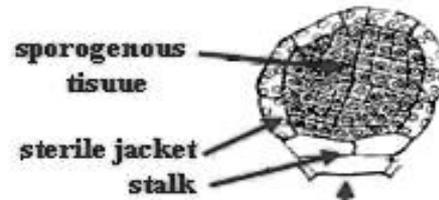
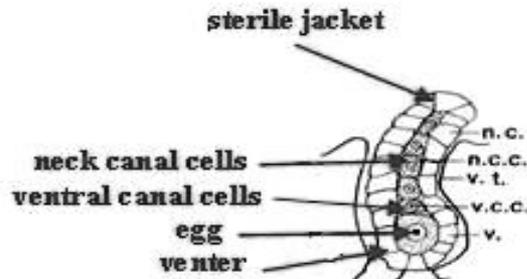
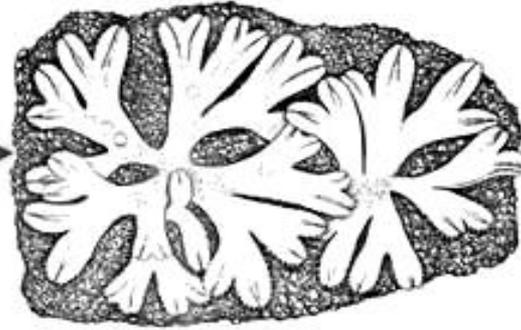
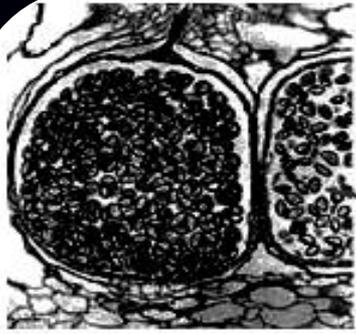
Division 3: Bryophyta

1- قسم الحزازيات الكبدية Hepatophyta Division :

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



شكل يوضح تركيب النبات
الجاميطي والنبات
الجرثومي والأعضاء
الجنسية لنبات الريشيا



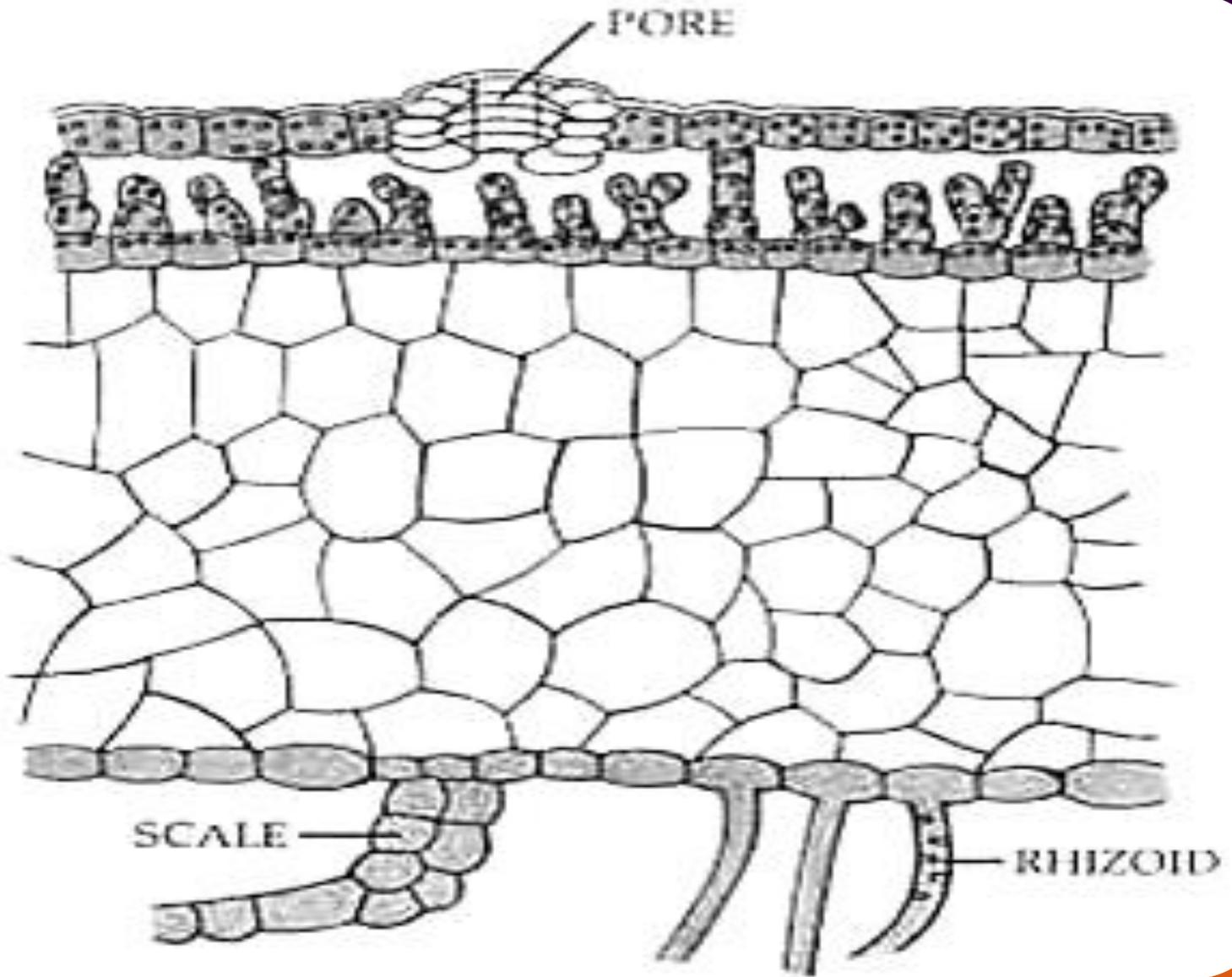
الماركنتيا

S.P.M.

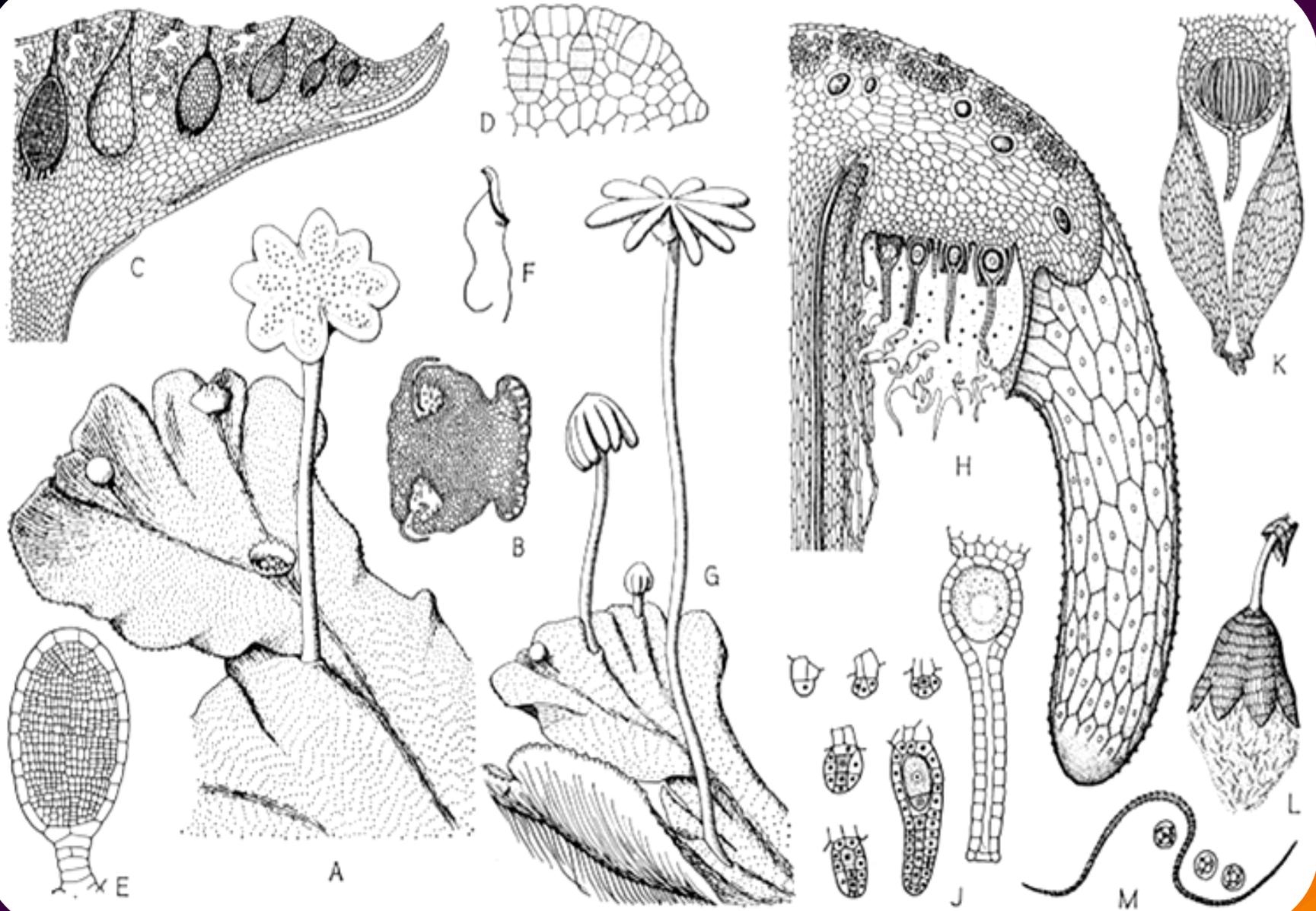
البيروت



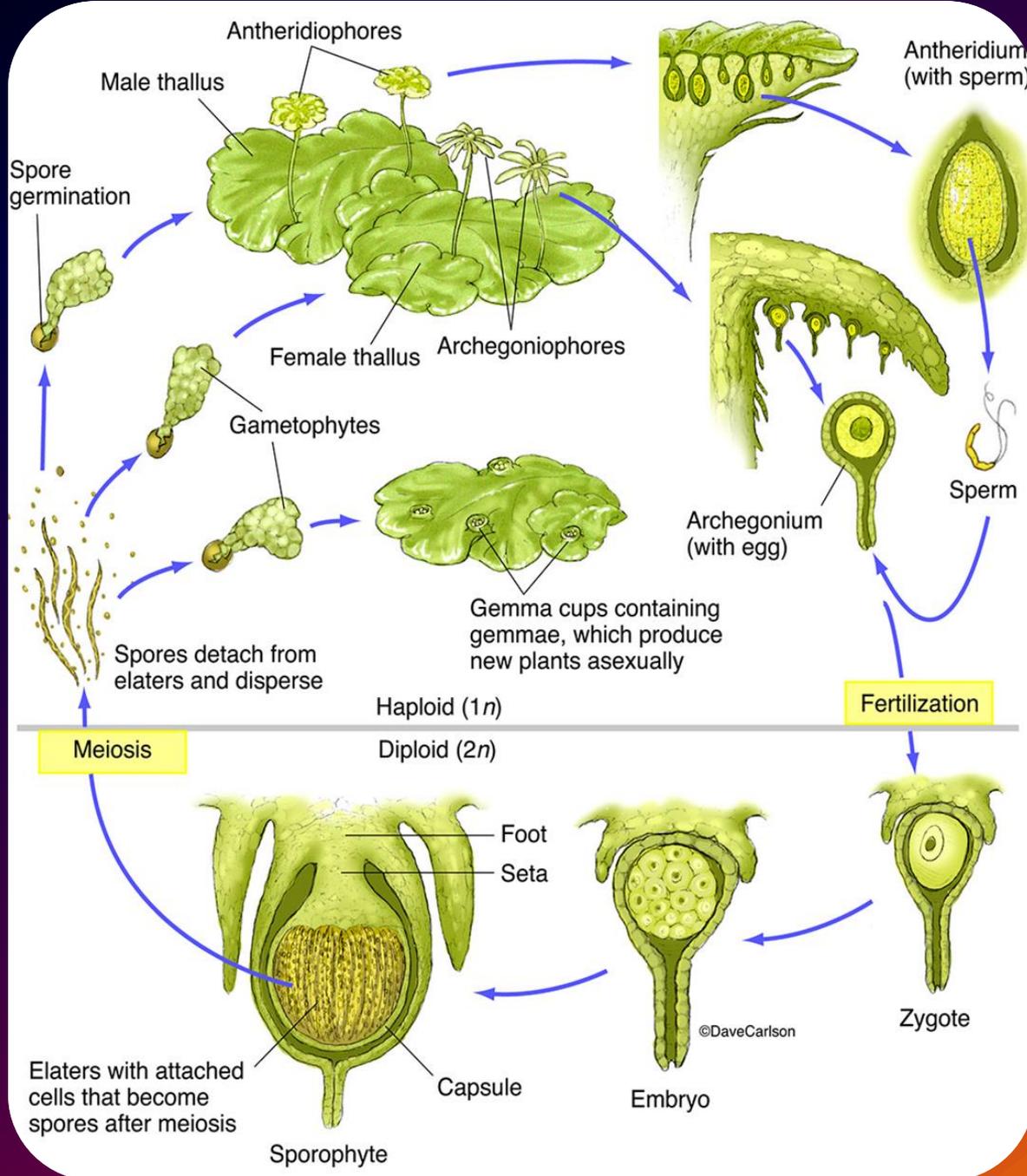
كووس الجامات الماركنتيا



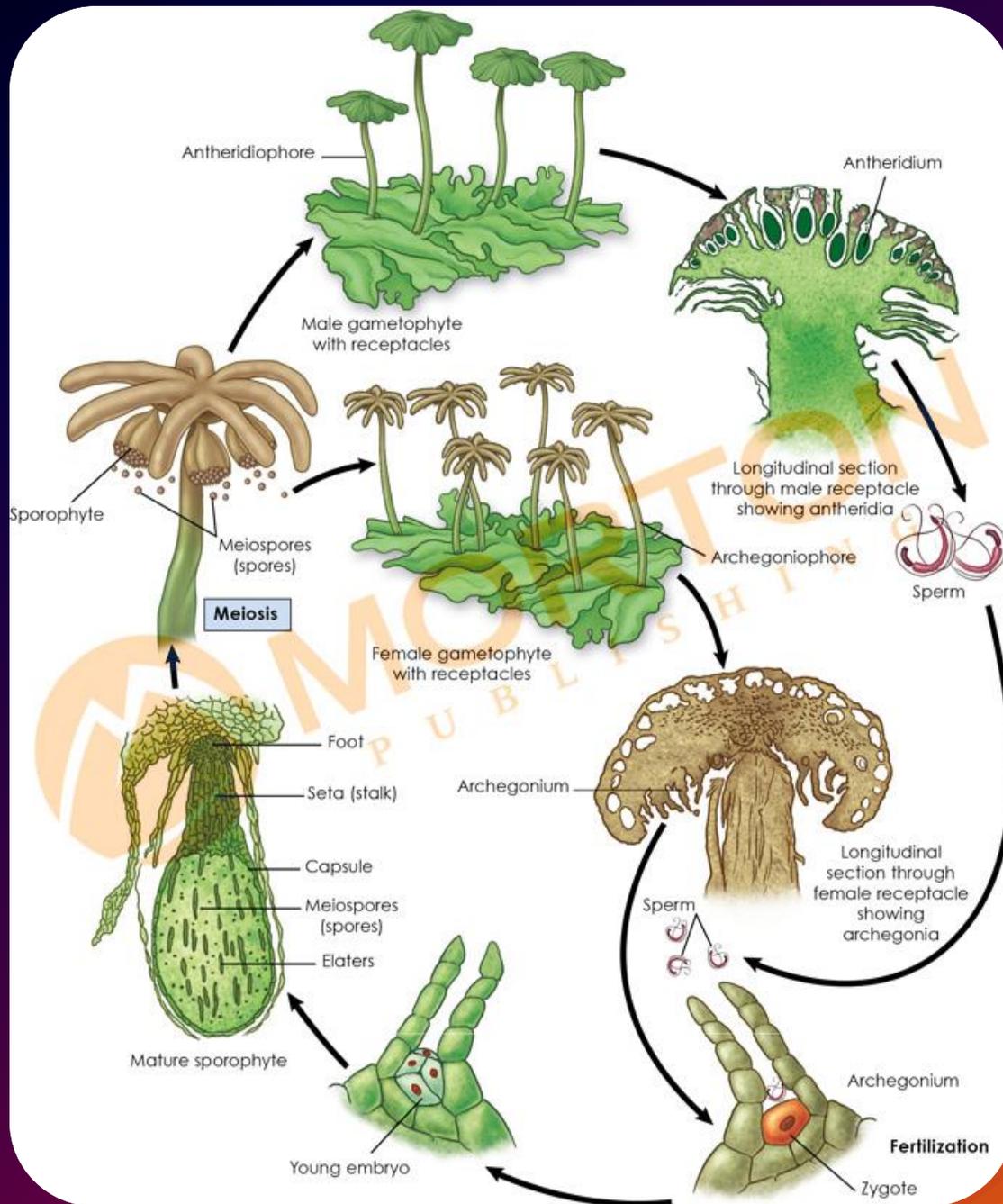
رسم تخطيطي لقطاع رأسى فى ثالوس النبات الجاميى للماركنتيا



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



رسم تخطيطي يوضح دورة حياة الماركنتيا



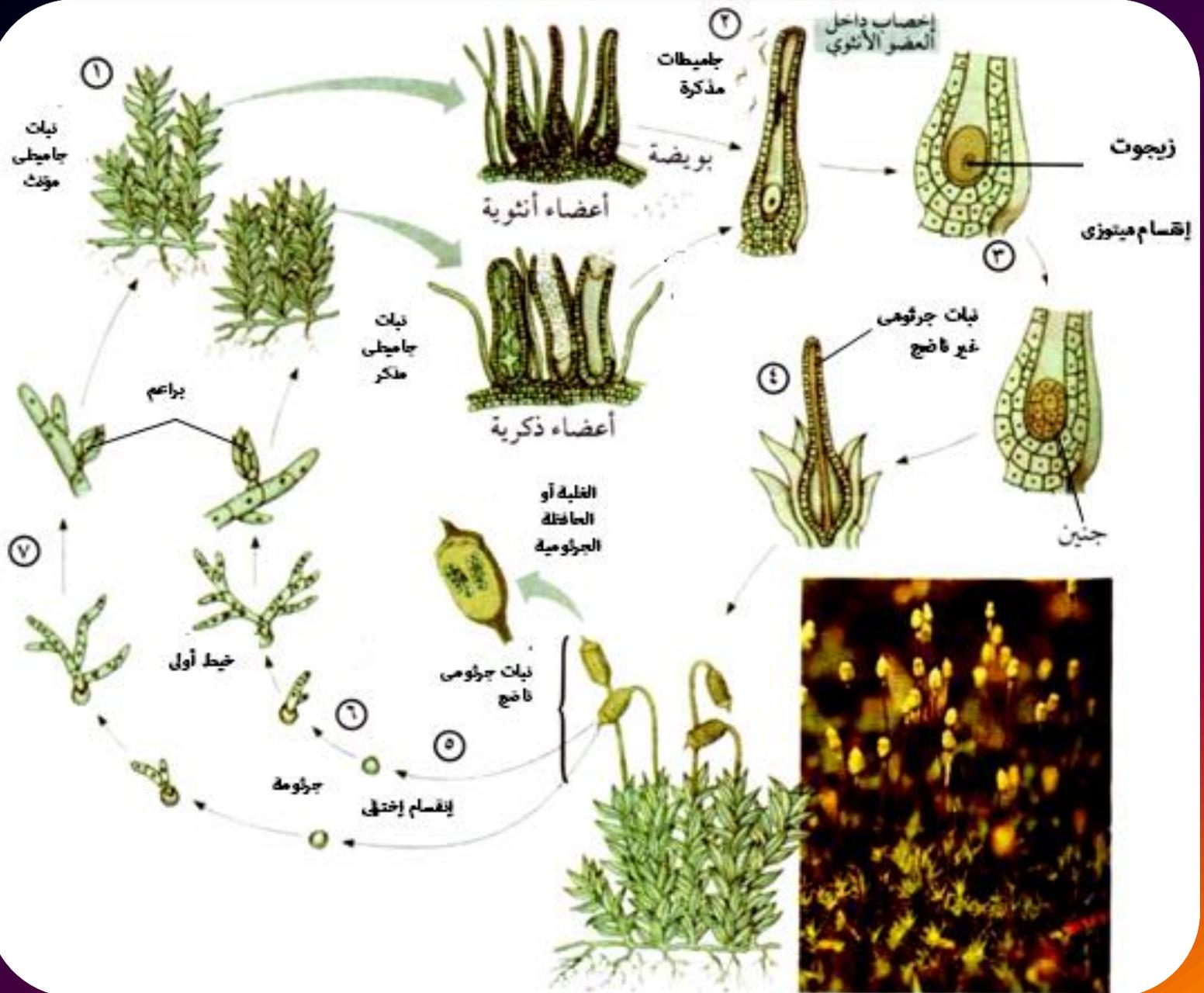
رسم تخطيطي يوضح دورة حياة الماركنيتيا

2- 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.

3- 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 ممتلى 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 بإسم النباتات الوعائية الأولية Primitive vascular plants حيث تختلف عن المجموعات النباتية السابقة (الطحالب والحزازيات) فى إحتوائها على أنسجة وعائية فهى أول مجموعة نباتية ظهرت بها الأنسجة الوعائية وبحالة بدائية مقارنةً بالمجموعات التالية لها (معرفة البذور ومغطاة 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 يلى:

- 1) الخلية حقيقية النواة.
- 2) الجدار الخلوى يتكون أساساً من السليلوز والبكتين.
- 3) ذاتية التغذية ضوئياً.
- 4) الطور الجرثومى هو السائد فى دورة الحياة ويمثل النبات الكامل الذى يتميز جسمه إلى جذور وساق وأوراق حقيقية.
- 5) بعض الأنواع تكون نوع واحد من الجراثيم أى Homosporous plants والبعض الأخر يكون نوعين من الجراثيم أى Heterosporous plants.
- 6) الأنواع Homosporous تنتج gametophyte Exosporic والأنواع Heterosporous تنتج Endosporic gametophyte
- 7) الجاميطات المذكرة متحركة وعديدة الأسواط.
- 8) تحتاج إلى توفر الماء لحدوث الإخصاب.
- 9) تكون أجنة أكثر تقدماً مما فى الحزازيات.
- 10) تحتوى على أنسجة وعائية.
- 11) لا تكون بذور.

تقسيم النباتات السرخسية

Super-kingdom: Eukaryota

Kingdom: Plantae (Phyta)

Division1: Psilotophyta

Division2: Microphylophyta

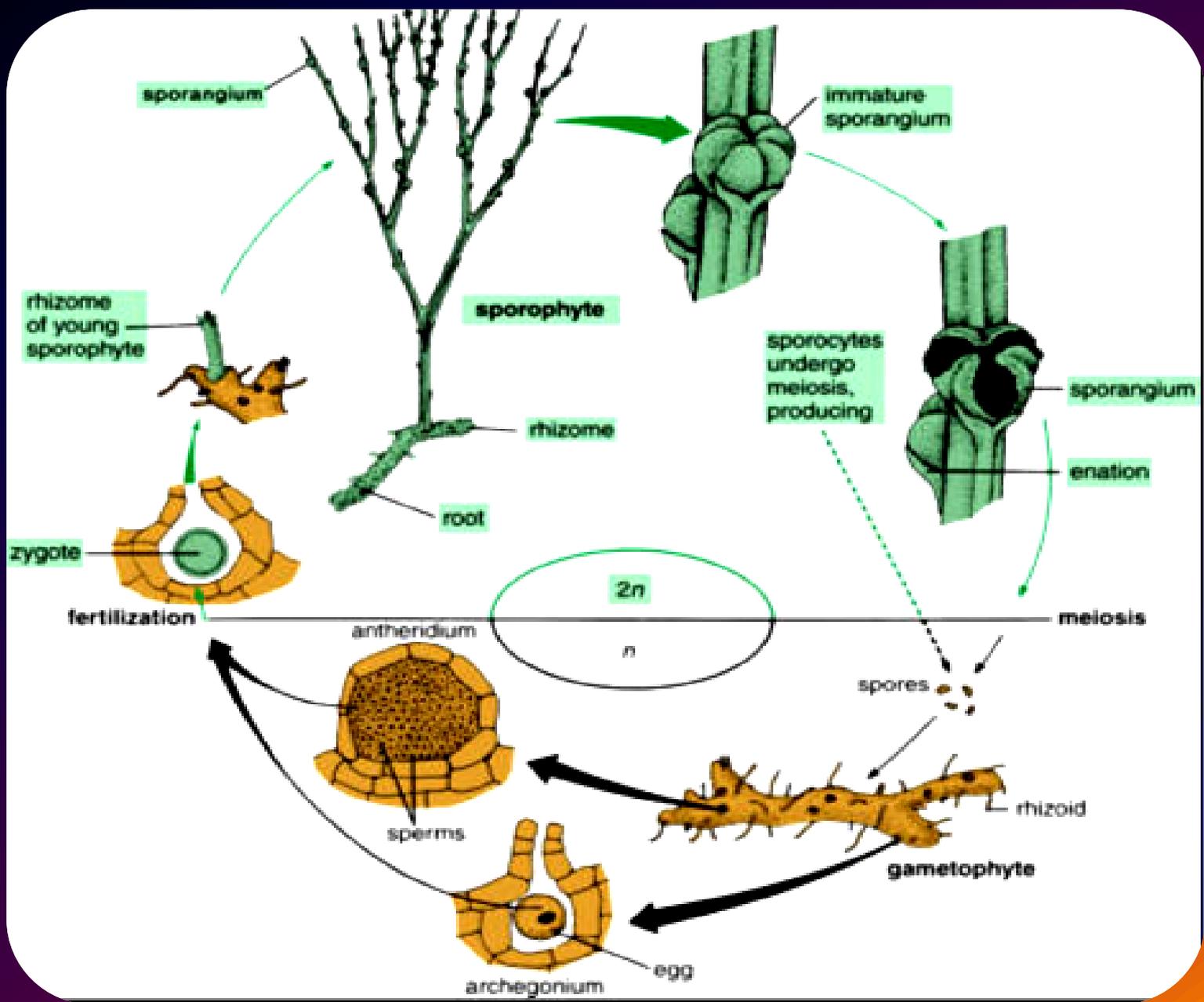
Division3: Arthropophyta

Division4: Pterophyta



قسم النباتات السلوتية (Whisk ferns) Division : Psilotophyta

هى 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 حوافظ جرثومية تحمل على أطراف السيقان الهوائية كما فى جنس الراينا أو توجد فى أباط الأوراق الحرشفية الموجودة على السيقان الهوائية كما فى جنس *Psilotum*



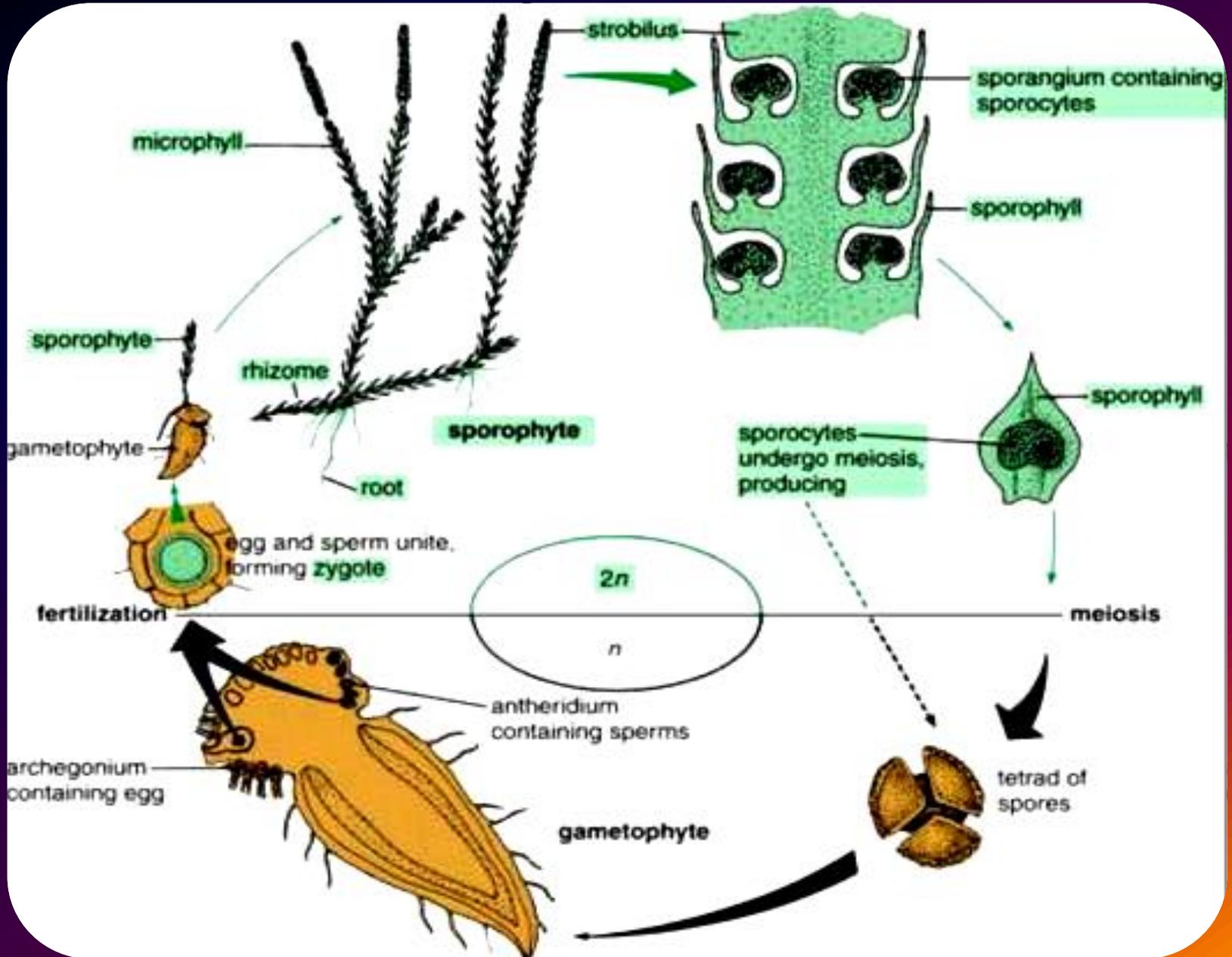
دورة حياة نبات *Psilotum*

2. قسم النباتات صغيرة الأوراق Division :Microphylophyta

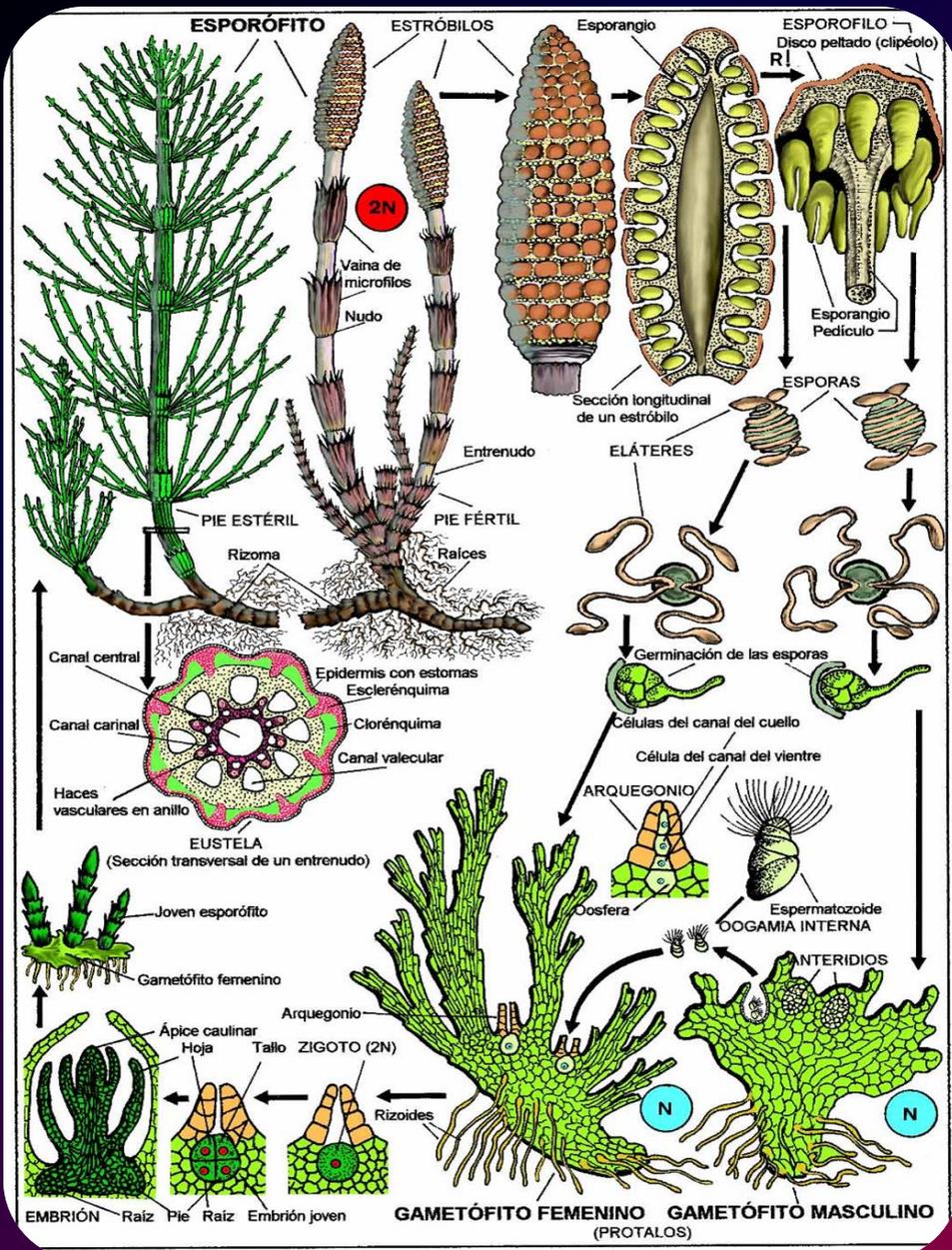
الكثير من أجناس هذه المجموعة أصبحت منقرضة **Extinct** والمعروف منها حالياً قليل من الأجناس. الطور الجرثومي هو السائد في دورة الحياة ويمثل النبات الكامل وهو أكثر تطوراً منه في النباتات السلوتية حيث يتميز جسمه إلى جذور عرضية وساق جارية أو ريزوم تعطى أفرع هوائية تحمل أوراق خوصية صغيرة **Microphylls** في 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 فى بعض الأجناس زائدة صغيرة بجوار الورقة تسمى لسين **Ligule** وبناء عليه تم تقسيم هذه النباتات إلى مجموعتين تبعاً لوجود اللسين من عدمه هما:

- مجموعة أوراقها لها لسين مثل جنس *Selagenella* و جنس *Isoetes*.
- مجموعة أوراقها ليس لها لسين مثل جنس *Lycopodium*.

بعض الأجناس مثل *Lycopodium* تكون نوع واحد من الجراثيم **Homosporous** وهذه الجراثيم تثبت 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 فى نباتات هذا القسم داخل حوافظ جرثومية تحمل على الأوراق الجرثومية التى تتجمع فى مخاريط طرفية.



دورة حياة نبات Lycopodium



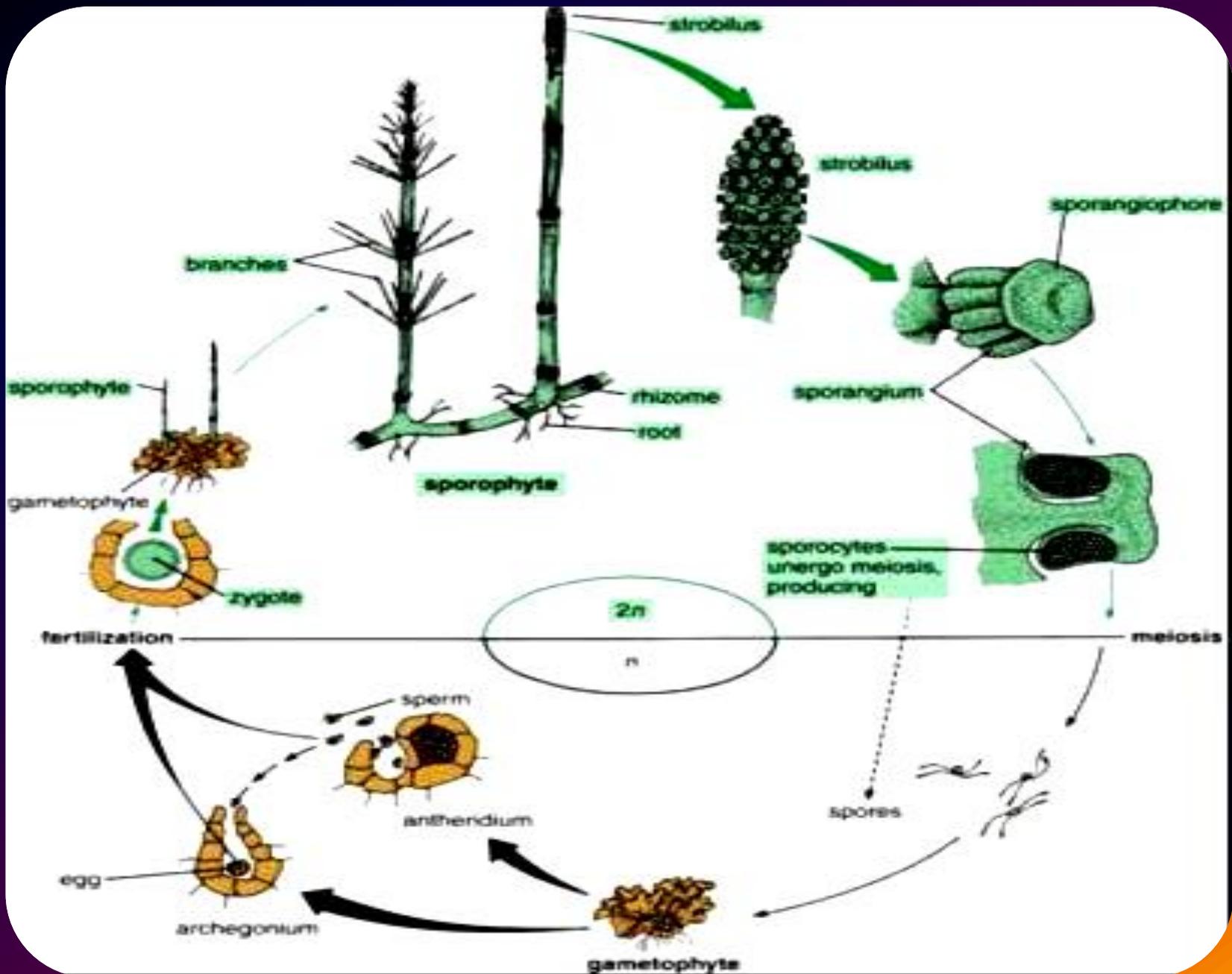
3- قسم النباتات المفصليّة (Horsetail)

Division: Arthropphyta

جميع نباتات هذا القسم انقرضت ولم يبق منها سوى جنس ذيل الحصان *Equisitum*، 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 الخصبة **Fertile branches** وهي الأفرع الحاملة للمخاريط وهذه تحمل أوراق حشفية تلتف حول عقد الساق على هيئة مفصل، والأفرع الخضرية **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 *Equisitum*



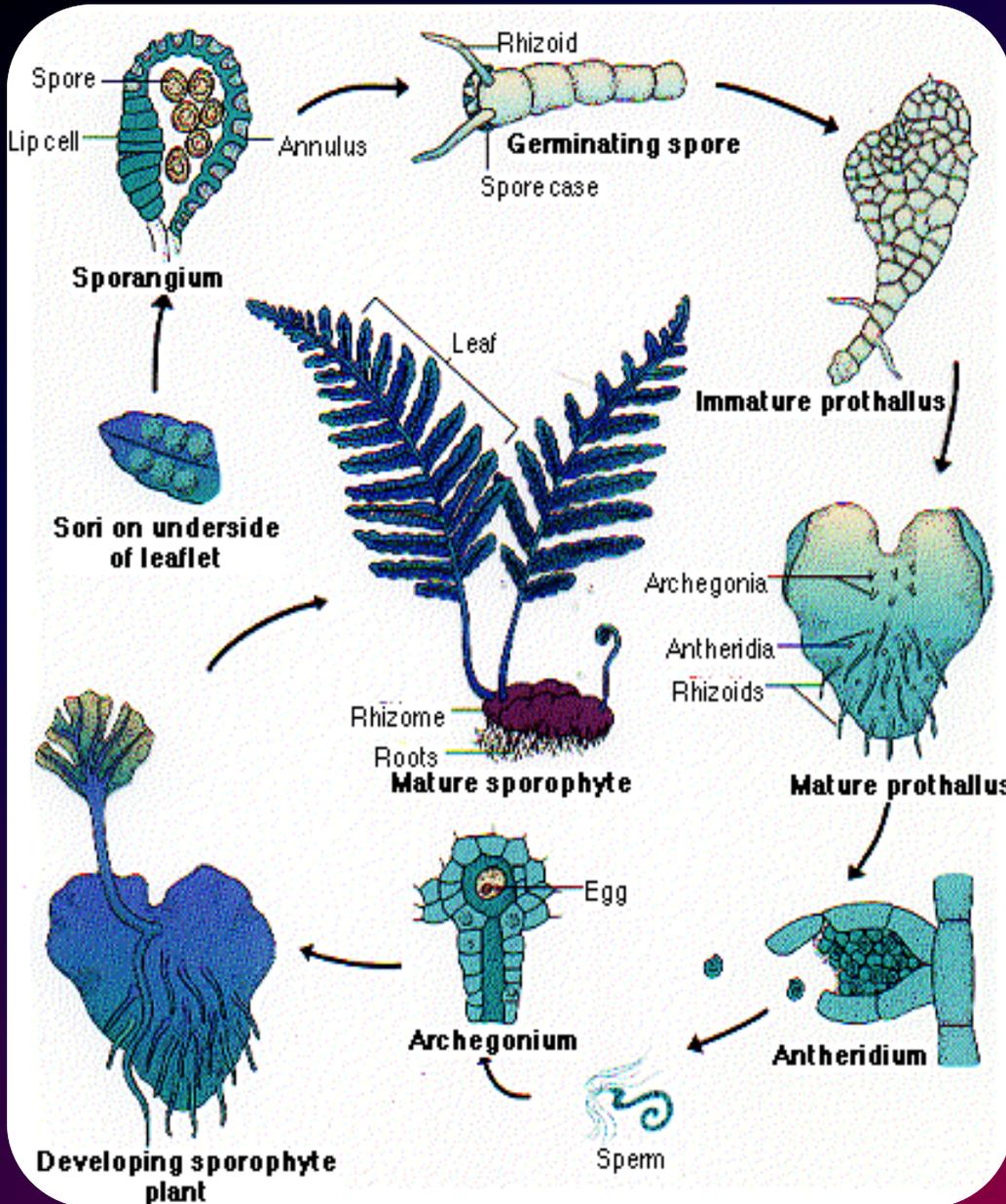
Equisitum دورة حياة نبات

قسم النباتات التيريدية

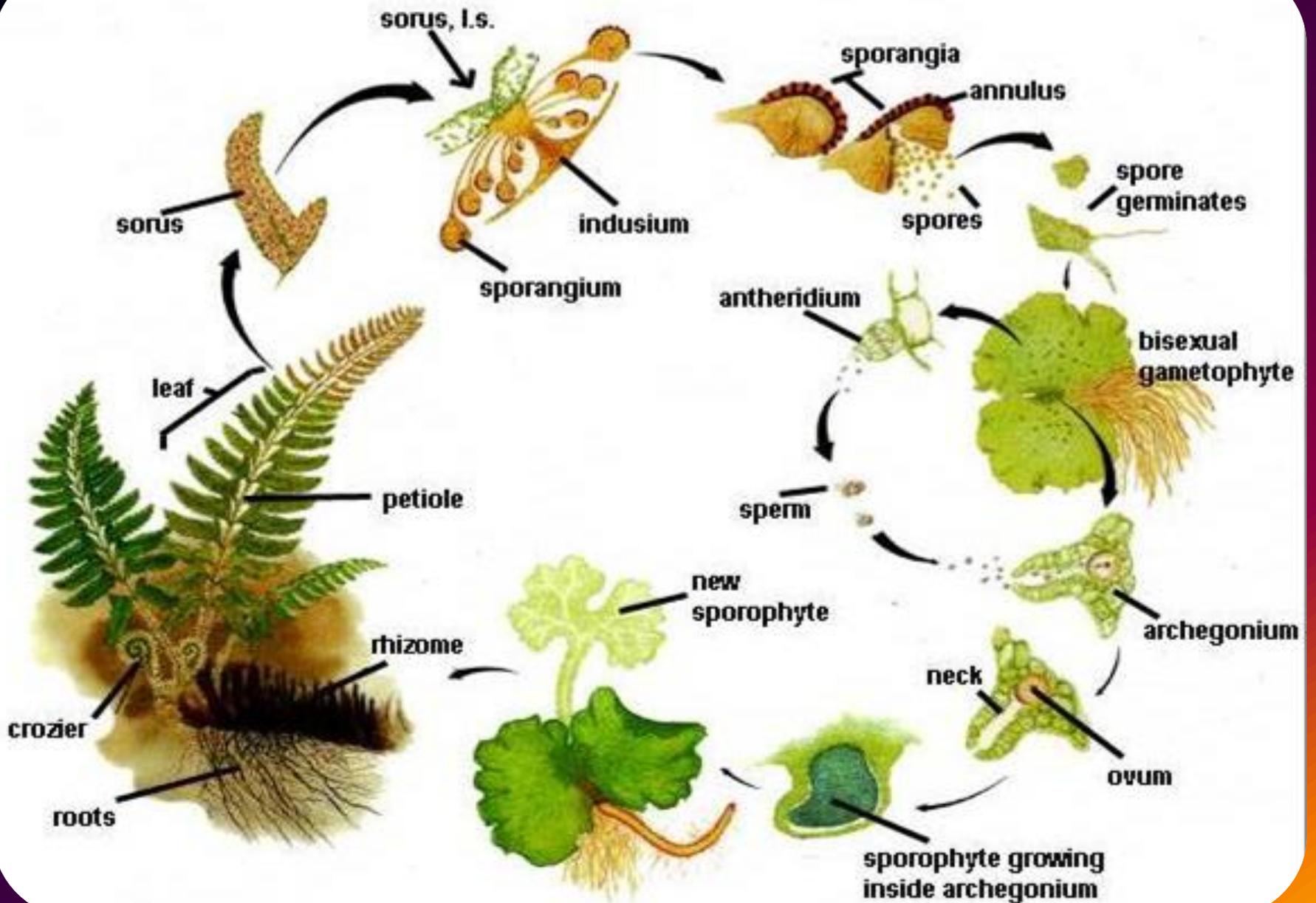
Division : Pterophyta (Ferns)

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* *Sori* gametophyte والجراثيم تتكون في بثرات هذه 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*



دورة حياة نبات Dryopteris

μειρε ειμεθουιουπ
εβοιουβυλε θιωουπ

الأسس التي يمكن إستخدامها فى التفريق بين الجاميع الأربعة السابقة

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

(2) نظام توزيع الأوراق على الساق.

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

(4) الأوراق الجرثومية ونظام توزيعها على النبات الجرثومى.

(5) الحوافظ الجرثومية هل تحمل فردية على الساق (طرفية أو جانبية) أم تحمل على أوراق جرثومية متجمعة فى مخاريط أم توجد الحوافظ متجمعة فى بثرات 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 الجاميى المذكر بينما الأوراق الجرثومية الكبيرة Megasporophylls تحمل الجراثيم الكبيرة والتي تعطى النبات الجاميى 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.