المملكة النباتية
Kingdom: Plantae

يعتقد أن النباتات الأرضية والطحالب الخضراء نشأت من أصل واحد لاشتراكهما في العديد من الصفات: فالنباتات الأرضية والطحالب الخضراء كائنات عديدة الخلايا، وحقيقية النواة، وذاتية التغذية من خلال البناء الضوئي.

يتكون الجدار الخلوي في كل منهما من السليلوز. وتحتوي البلاستيدات الخضراء على كلوروفيل (أ، ب). بالإضافة إلى صفات مشتركة أخرى مثل بعض التراكيب الكيموحيوية والصفات الجينية. سوف نتناول بالتفصيل الخصائص العامة للنباتات، والتنوع في المملكة النباتية، وأهم مميزات المجموعات الرئيسية الأربعة وهي: الحزازيات، السرخسيات، معراة البذور، ومغلفات البذور.

أولاً: الخصائص العامة للمملكة النباتية:

تتميز النباتات بأنها: 1-كائنات عديدة الخلايا-2- حقيقية النواة -3- متكيفة على المعيشة على اليابسة-4- هناك البعض من النباتات تعيش في الماء وتعرف بالنباتات المائية أو الحشائش البحرية -5- فيما عدا القليل من النباتات المتطفلة، تعتبر النباتات ذاتية التغذية تصنع غذاؤها من خلال البناء الضوئي -6- يتكون الجدار الخلوي من السليللوز- 7- تتميز دورة حياة النباتات بظاهرة تبادل الأجيال.

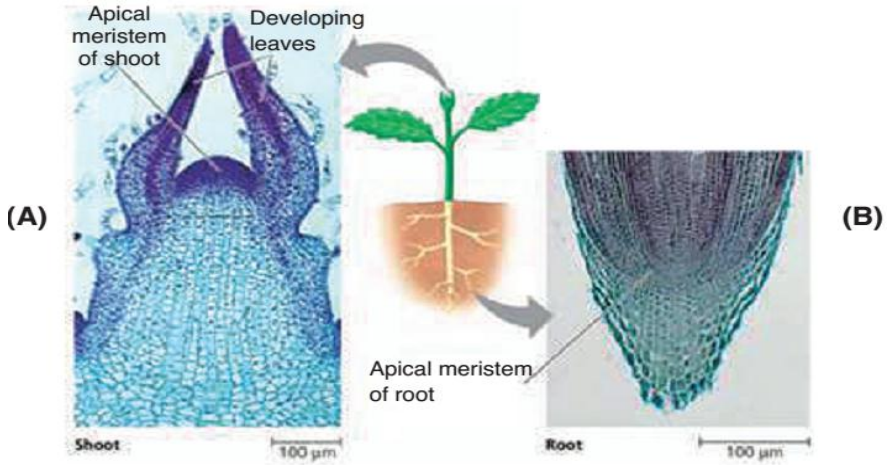
صفات تميز النباتات فقط:

1- تتميز النباتات بوجود الأنسجة الإنشائية القمية (الميرستيم)، وهي مناطق يحدث فيها الانقسام الخلوي وينتج عن ذلك الزيادة في الطول وتتواجد في نهايات المجموع الخضري والمجموع الجذري.

2- تنتج النباتات جراثيم عديدة الجدر داخل حوافظ جرثومية عديدة الخلايا

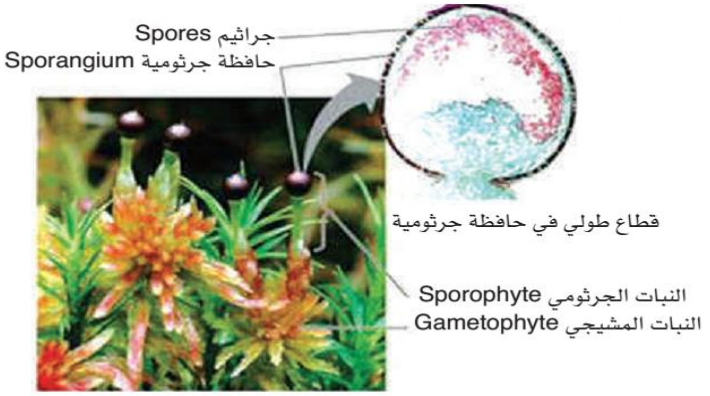
3- تنتج أعضاء التكاثر التي تنتج الأمشاج عديدة الخلايا. أعضاء التكاثر الأنثوية تعرف **بالأرشيجونات** (Archegonia) وتعرف أعضاء التكاثر الذكرية **بالأنثريدات** (Antheridia)

4- الجنين النباتي عديد الخلايا وينتج عن نمو اللاقحة zygote والتي تظل داخل أنسجة الأم.

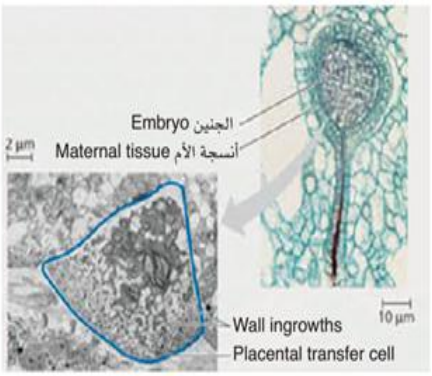


الأنسجة الإنشائية القمية Apical meristems:

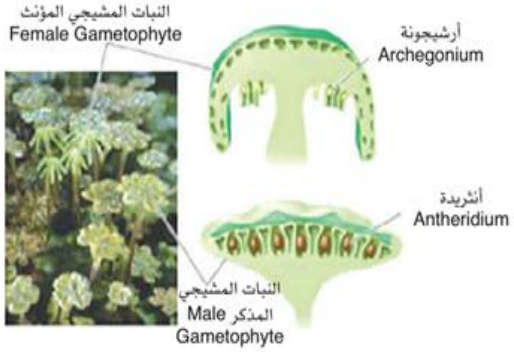
(A) القمة النامية في الساق، (B) القمة النامية في الجذر.



نبات سفاجنم *Sphagnum* من الحزازيات القائمة يوضح حوافظ جرثومية عديدة الخلايا وبداخلها جراثيم عديدة الجدر.



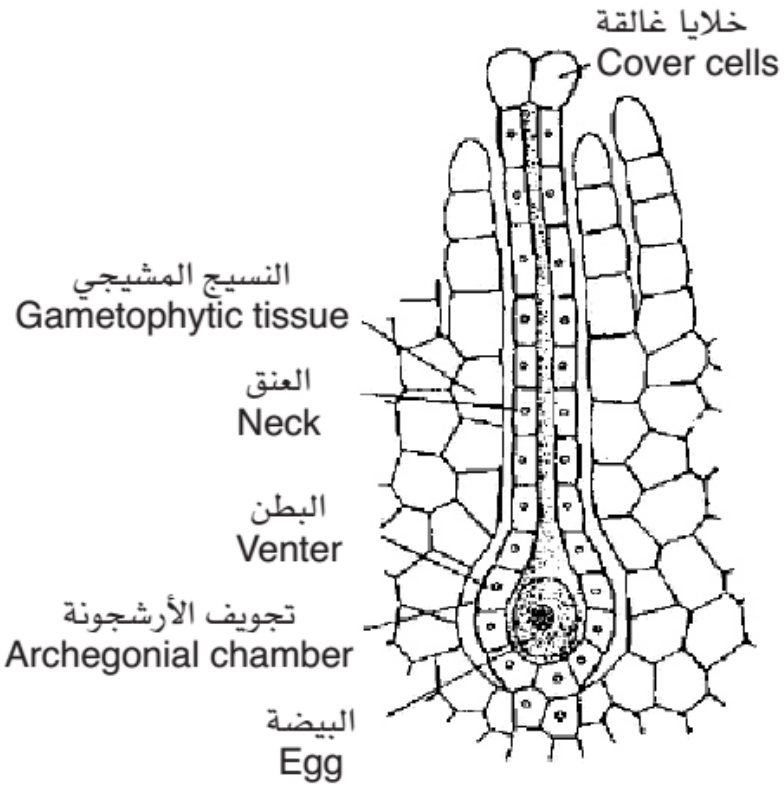
نبات ماركانتيا *Marchantia* يوضح جنين عديد الخلايا مرتبط بأنسجة الأم.



نبات ماركانتيا *Marchantia* من الحزازيات الكبدية يحمل أعضاء التكاثر الأرشيجونات والأنثريدات عديدة الخلايا.

الأرشيجونة :Archegonium

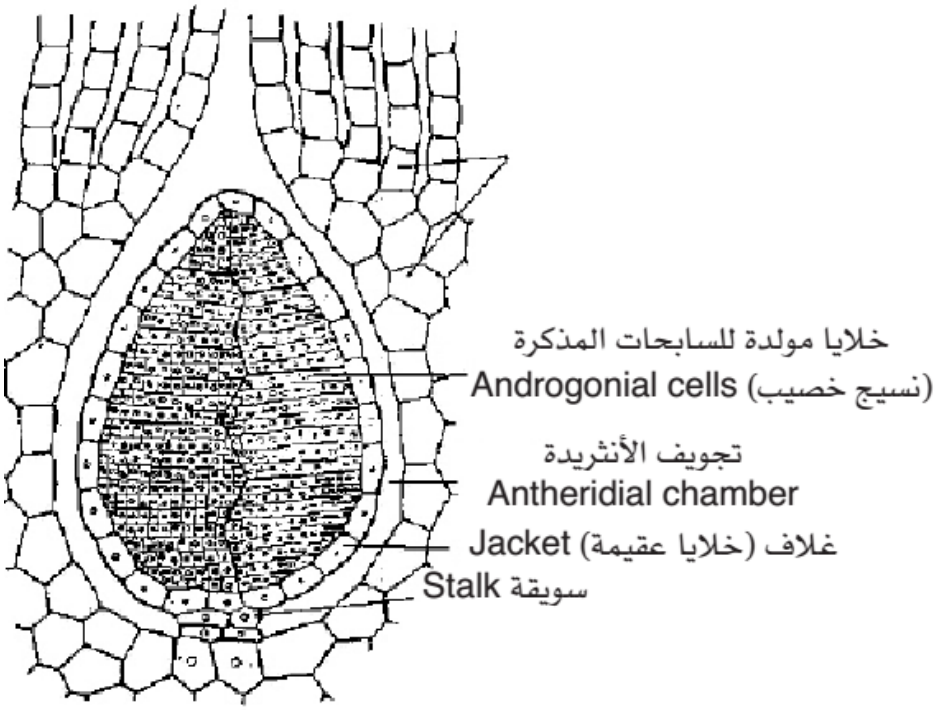
الأرشيجونة عضو التأنيث وهي عبارة عن جسم قارورري الشكل يتركب من جزئين أحدهما قاعدي منتفخ يعرف بالبطن والآخر علوي يعرف بالعنق ويوجد للأرشيجونة حامل صغير. ويحتوي البطن على خليتين السفلى هي البيضة والعليا هي الخلية القنوية البطنية ويحيط بالأرشيجونة جدار سمكه طبقة واحدة من الخلايا العقيمة. ويوجد بالعنق قناة ضيقة تعرف باسم الخلايا القنوية العنقية وهي مرتبة في صف واحد ويوجد بأعلى العنق عدة خلايا تساعد في إغلاقه.



الأرشيجونة Archegonium.

الأنثريدة: Antheridium

الأنثريدة عضو التذكير وتكون عادة كروية أو بيضية الشكل ولها جدار خارجي عقيم سمكه طبقة واحدة من الخلايا، يحتوي بداخله نسيجاً خصباً يعرف بالنسيج المولد للسابحات الذكرية ويتكون هذا النسيج من عدد كبير من الخلايا تعرف كل منها باسم الخلية الأم للسابحات الذكرية لأن منها تنشأ السابحات الذكرية (الأمشاج المذكرة) وهذه تكون كمثرية أو حلزونية الشكل ثنائية أو عديدة الأهداب.



الأنثريدة Antheridium.

دورة الحياة وظاهرة تبادل الأجيال: Life cycle and Alternation of Generations

تطورت ظاهرة تبادل الأجيال في المملكة النباتية وتميزت بتراكيب تكاثرية متباينة وهي الأنثريدات والأرشيجونات، إضافة إلى الحوافظ الجرثومية، ويمكن وصف ظاهرة تبادل الأجيال في النباتات على النحو التالي:

يعرف الطور النباتي الذي يحمل الأعضاء الجنسية من أنثريدات، وأرشيجونات بأنه الطور المشيجي (العروسي)(1N) Gametophyte أي الطور الذي ينتج الأمشاج (الأعراس) المؤنثة والمذكرة، الأمشاج المذكرة توجد داخل الأنثريدات وعندما تنضج الأنثريدات تتحرر الأمشاج المذكرة أو السابحات الذكرية وتسبح في الماء حتى تصل إلى الأرشيجونة التي تكون هي الأخرى قد نضجت وتحللت خلاياها القنوية العنقية وكذلك الخلية القنوية البطنية ولم يبق بها سوى خلية البيضة أو المشيج المؤنث.

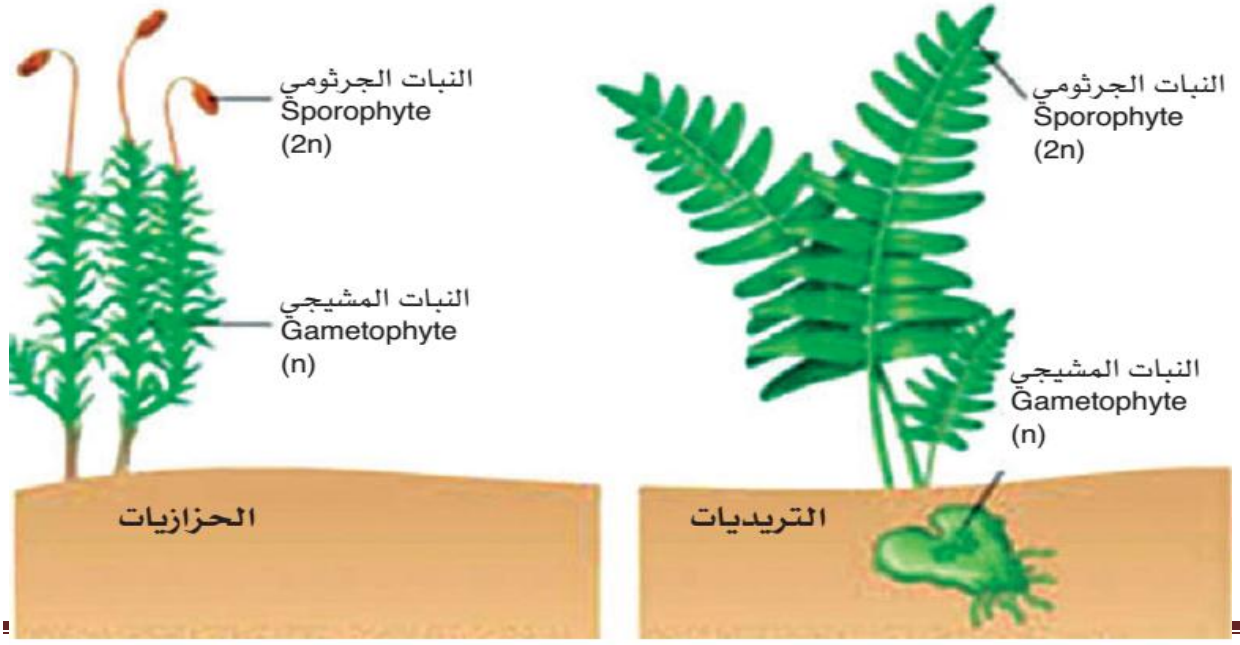
وعادة يخرج من فتحة عنق الأرشيجونة سائل يعمل على جذب السابحات الذكرية جذباً كيميائياً فتمر السابحات الذكرية خلال فتحة العنق ثم تسبح خلال قناة العنق حتى تصل إلى المشيج المؤنث وتتحد سابحة ذكرية واحدة مع البيضة وتندمج نواة السابحة مع نواة البيضة وبذلك تتكون اللاقحة الزيجوتية. (Zygote) (2N).

وتعتبر اللاقحة أول خلية في الطور الثاني من دورة الحياة وهو الطور الجرثومي Sporophyte (البوغي) (2N) وتكون نواة اللاقحة ثنائية المجموعة الصبغية ثم تنقسم اللاقحة انقسامات عديدة متتالية مكونة الطور الجرثومي وتتميز بداخل الطور الجرثومي الخلايا الأم للجراثيم وتنقسم كل خلية منها انقسامين أحدهما انقسام اختزالي (منصف) وبذلك ينتج عن كل خلية أربع جراثيم وتكون نواة كل جرثومة أحادية المجموعة الصبغية وتعتبر الجرثومة أول خلية في الطور المشيجي، تتحرر الجراثيم وتنتشر وتنبت كل جرثومة عندما تتوفر الظروف الملائمة لتعطي نباتاً مشيجياً جديداً تكون جميع خلاياه أحادية المجموعة الصبغية مثل الجرثومة التي نشأ منها ثم ينضج النبات المشيجي ويكون أنثريدات وأرشيجونات.

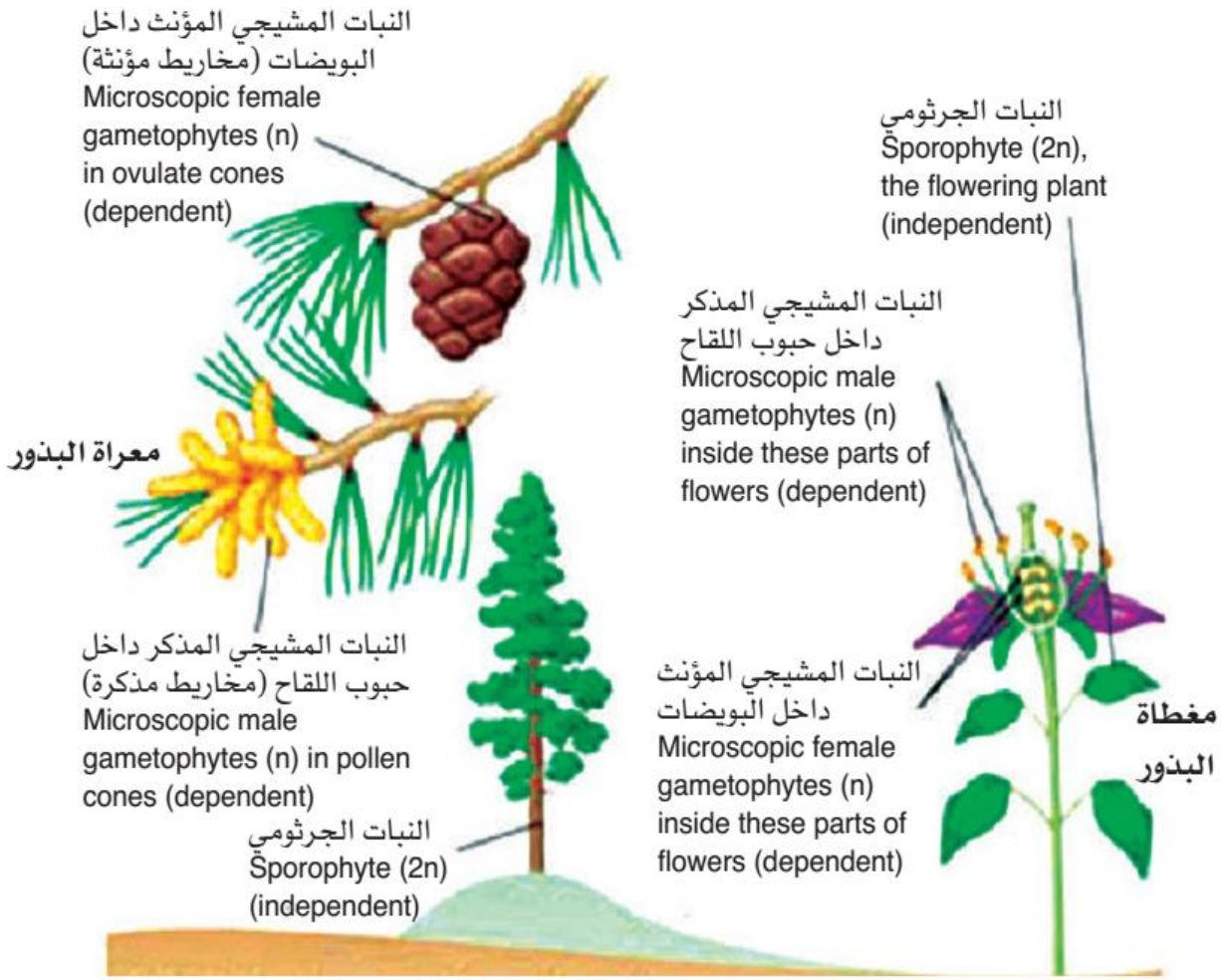
1- تتميز الحزازيات أن الطور السائد فيها هو الطور المشيجي (1N) بينما يعتمد الطور الجرثومي (2N) على المشيجي اعتماداً كلياً أو جزئياً ولا يمكنه أن يعيش مستقلاً عنه.

2-تتميز السرخسيات أن الطور الجرثومي يعتمد لفترة قصيرة في بداية حياته على الطور المشيجي ثم يستقل بنفسه ويصبح نباتاً كبيراً سائداً في دورة الحياة، بينما يكون الطور المشيجي(1N) عادة ثالوثاً صغيراً (مشرة صغيرة).

3-تتميز معراة البذور ومغطاة البذور أن الطور الجرثومي (2N) أيضاً هو السائد بينما يكون الطور المشيجي(1N) ميكروسكوبي (أي لا يمكن رؤيته إلا تحت المجهر) ضئيلاً ومحمولاً على النبات الجرثومي ويعتمد عليه كلياً.



الطور المشيجي السائد في الحزازيات، والمستقل والمختزل في السرخسيات.



الطور الجرثومي السائد والطور المشيجي الميكروسكوبي والمعتمد كلياً على الطور الجرثومي في النباتات البذرية.

<u>ملاحظة هامة:</u>

1- تعرف الحزازيات والسرخسيات ومعراة البذور بالنباتات اللازهرية، وكذلك تعرف بالأرشيجونيات.

2- تعرف السرخسيات ومعراة البذور بالنباتات الوعائية اللازهرية.

3- تعرف السرخسيات ومعراة البذور ومغطاة البذور بالنباتات الوعائية.

4- تعرف مغطاة البذور بالنباتات الزهرية

الرحميات

Archegoniatae

الرحميات Archegoniatae تقسم إلى :

1- رحميات طلائعية الكورمات : Procormobinta archegoniatae تضم :

- شعبة النباتات البريوية Bryophyta يقسم إلى:

1 – صف الكبديات (البريويات المنبطحة) Hepaticopsida

2- صف البريويات القائمة :Bryopsida

2- رحميات كورمية Cormobinta archegoniate تقسم إلى :

1-1- شعبة التريديات Pteridophyta تضم :

1-1-1- نباتات أرجل الذئب : Lycopodiophyta

1-1-2- نباتات أذناب الخيل : Equisetophyta

1-1-3- نباتات كثيرة الأرجل : Polypodiophyta

1-2- شعبة عريانات البذور (النباتات الصنوبرية) Gymnospermae (Pinophyta)

النباتات البريوية (الحزازية)

Bryophyta

1- الحزازيات نباتات ثالوثية تتكون من أشباه (جذور وسيقان وأوراق).

2- نباتات غير وعائية أي لا تحتوي على نسيج الخشب ونسيج اللحاء.

تضم شعبة النباتات البريوية أكثر من (35000) نوع نباتي و هي نباتات قريبة من الطحلبيات بتعضيها العام و بيئتها الغذائية و ينحصر التشابه فيما يلي :

1- البريويات كالطحلبيات نباتات غير وعائية ولا تملك مجموعاً جذرياً وقد يلاحظ في بعضها جذريدات.

2- تتفرع العضوية النباتية في بعض البريويات كمثال الكبديات ثنائياً أي بصورة مطابقة لتفرع المشرة في الطحلبيات.

3- لا يوجد خشب ولحاء في الحزازيات.

تعتبر الحزازيات والتريديات أكثر تطوراً من الطحالب لعدة أسباب منها:

1- وجود طبقة من الخلايا العقيمة تحيط بأعضاء التأنيث (الأرشيجونات) والتذكير(الأنثريدات)

2- تتمايز اللاقحة (الزيجوت) إلى جنين عديد الخلايا داخل عضو التأنيث (الأرشيجونة).

3- اعتماد الطور الجرثومي على الطور المشيجي على الأقل في المراحل الأولى من النمو.

يسيطر الطور العروسي (Gamytophase)على حلقة تطور النباتات البريوية تعد هذه الخاصية أهم صفة تميز البريويات عن جميع نباتات اليابسة الحديثة، و لهذا السبب ينظر لها كحلقة مستقلة تماما من حلقات تطور العالم النباتي .

يملك النبات العروسي **Gamytophyte** (1N) غالباً ساق قصيرة ووريقات دقيقة خضراء اللون وجذريدات دقيقة (وهي أعضاء تشبه الجذور ولا تجانسها إذ أنها تشبه الجذور من الناحية الشكلية والفيزيولوجية وتختلف عنها بالبنية والأصل).

يتمتع النبات البوغي (**Sporophyte**) (2N) بدور ضعيف في حياة النبات ويتألف من سويقة محورية تحمل في قمتها علبية كروية أو بيضوية يتمايز داخلها نسيج مولد للأبواغ ويشكل الأبواغ (Spores)(1N) بعد أن يطرأ انقسام منصف على الخلايا المولدة لها، يعيش النبات البوغي متطفلاً على النبات العروسي لأنه يشتمل على نسيج يخضوري ضعيف التمايز وبالتالي فهو غيري التغذية يستمد الماء والمواد الغذائية من النبات العروسي مباشرة.

أهمية النباتات البريوية:

تحتل هذه النباتات مساحة شاسعة من اليابسة وهو دليل قاطع على أهميتها ومكانتها المتميزة بالعالم النباتي تنتشر بصورة واسعة في النصف الشمالي من الكرة الأرضية وفي الجبال المرتفعة حيث يسود المناخ البارد وترتفع درجة الرطوبة في غابات الصنوبر والتنوب فتشكل في هذه الحالة بساطاً أخضراً كثيفاً.

كما تساهم في تنظيم عملية البخر في المناطق الجبلية والغابات الرطبة، كما أنها تنمو على جذوع الأشجار وفوارعها لذلك تتمتع بأهمية كبيرة في الغابات المدارية الرطبة.

تترك بعض البريويات من جنس السفغنوم (Sphagnum) بعد حرقها بخاصة تلك التي تنمو على سطح المستنقعات كمية قليلة من الرماد ولهذا السبب تعد وقوداً ممتازاً وبخاصة في المحطات الكهربائية.

أقسام النباتات البريوية:

تقسم النباتات البريوية إلى صفين :

أولاً – الكبديات (البريويات المنبطحة):Hepaticopsida

وسميت بهذا الاسم وذلك لنمو الطور العروسي منبطحاً على الوسط الذي تنمو عليه عادة إلا أن بعض الأجناس لها فروع قائمة.

يكثر وجود نباتات هذا القسم في المناطق الاستوائية كما توجد في المناطق المعتدلة ويغلب انتشارها في المناطق الظليلة الرطبة إلا أن بعضاً منها يمكنه تحمل الجفاف وعادة تموت الأجزاء المسنة في ظروف الجفاف أما النموات الحديثة تبقى ساكنة وحية حتى موسم الأمطار التالي فتنمو بسرعة فائقة.

تعتبر نباتات هذا القسم أبسط أنواع النباتات الحزازية. جسم النباتات العروسي منبطح ورقي مفلطح كبدي الشكل عادة.

ندرس كمثال عنها نبات الماركان متعدد الأشكال Marchantia polymorpha:

الماركنتيا (*Marchantia* sp.)
أحد الحزازيات الكبدية.

انتشاره: نبات ماركانتيا واسع الانتشار ويوجد في الأماكن الظليلة على جوانب الأنهار وبالتربة الغدقة.

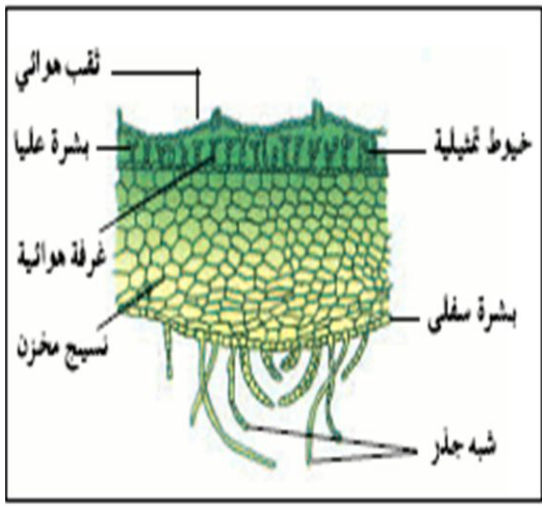
النبات العروسي: صفيحة ورقية رقيقة خضراء اللون ذات حواف مشرشرة وتناظر ظهري – بطني تستلقي المشرة على الأرض وتتفرع ثنائيا يتراوح طولها بين 10–20 سم. يحمل **الوجه البطني** جذريدات تقوم بوظيفة الامتصاص والتثبيت. (الجذريدات تتألف من خلية واحدة وتتمايز بدءاً من الخلايا السطحية للوجه البطني).

يحمل الوجه الظهري و في نهاية قوائم دقيقة تشكيلات تدعى الحوامل العروسية.

يوضح المقطع العرضي في النبات العروسي بأنه يوجد وجود بشرة عليا تتخللها فتحات تهوية ventilating pores، تحاط كل منها بقناة قصيرة تتكون من أربعة صفوف من الخلايا، ويليها إلى أسفل نسيج تمثيلي ثم

نسيج مخزن ثم بشرة سفلى، يوجد أسفل البشرة العليا في مناطق فتحات التهوية غرف هوائية، تظهر في المظهر السطحي عند الفحص بعدسة كمساحة مضلعة سداسية الشكل عادة وفي وسط كل منها ثقب. وتحدد الغرف الهوائية بحواجز مكونة من 3 – 4 خلايا في الإرتفاع.

يتكون النسيج التمثيلي من خيوط قد تكون متفرعة مكونة من خلايا غنية بالبلاستيدات الخضراء توجد داخل الغرف الهوائية . يتكون النسيج المخزن من خلايا برنشيمية ، يخزن بكثير منها حبيبات نشا وحبيبات زيتية ومواد هلامية . تنمو من بعض خلايا البشرة السفلى أشباه جذور وحراشيف.



قطاع في النبات المشيجي للماركنشيا

تكاثر الماركان:

1- **التكاثر الخضري (الإعاشي):** يتجزأ النبات عند موت أجزائه المسنة، وينمو كل جزء إلى نبات عروسي جديد.

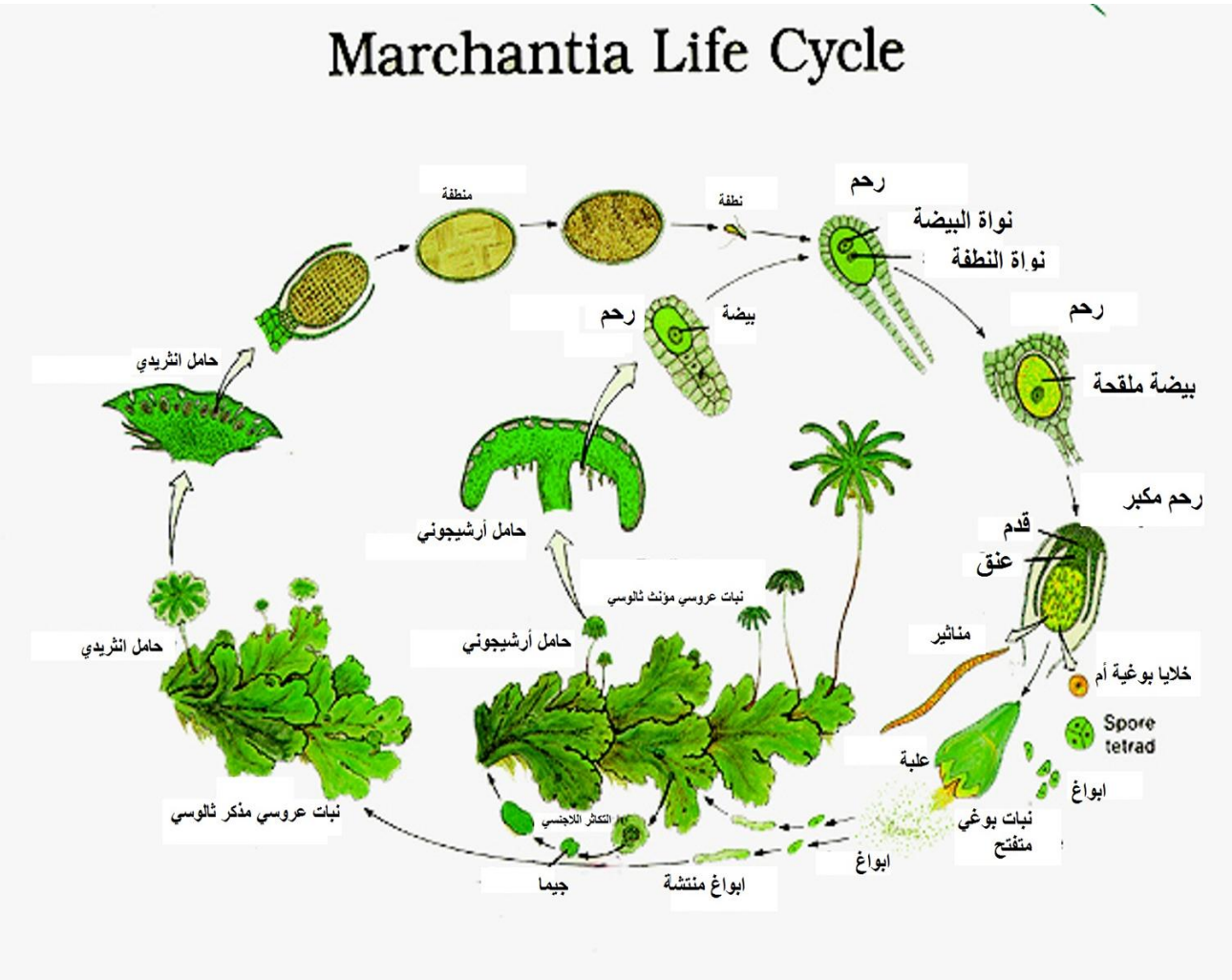
2- **التكاثر اللاجنسي** : يحدث بتكوين جيمات gemmae، فيتكون على السطح العلوي للثالوث العروسي نموات كأسية الشكل، تسمى كؤوس الجيمات gemmae، وكل كأس جيمي يحتوي بداخله على كتل من الخلايا الخضراء العدسية الشكل تسمى كل منها بالجيما gemma. تتصل كل جيما بقاعدة الكأس الجيمي بساق مكونة من خلية واحدة عمادية. تنفصل الجيمات وتحمل بواسطة الرياح وعند سقوطها على مكان مناسب فإنها تنبت لتكون ثالوث عروسي جديد.

3- **التكاثر الجنسي** : يحدث بتكوين أعضاء تذكير على نبات، وأعضاء تأنيث على نبات آخر.

تُحمل الأعضاء الجنسية المؤنثة (الأرشيجونات) والمذكرة (الأنثريدات) على حوامل خاصة ترفعها عن الجسم الخضري للنبات العروسي. فتتكون أعضاء التذكير على السطح العلوي لقرص مفصص إلى ثمان فصوص يحمل كل فص منها صف من أعضاء التذكير، ويحمل القرص على حامل انثريدي Antheridiophore، يوجد كل عضو تذكير داخل حجرة مغلقة تسمى حجرة عضو التذكير Antheridial Chamber تفتح للخارج أثناء النضج بفتحة. وتحمل أعضاء التأنيث على قرص محمول على حامل ارشيجوني Archegoniophore أطول من الحامل الأنثريدي، يزداد تفصيص القرص، فتنمو منه تسعة نتوءات على هيئة أصابع تعرف بالأشعة rays تنحني نهايتها لأسفل كلما كبرت في السن. توجد أعضاء التأنيث في صفوف بين الأشعة ويحيط كل عضو تأنيث غلاف كما يحيط كل صف من أعضاء التأنيث غلاف عام involuere على هيئة ستارة. وأعضاء التأنيث تصغر في السن كلما اتجهنا من الخارج إلى الداخل. وتفتح أعضاء التأنيث عند النضج على السطح السفلى للقرص.

ينضج عضو التذكير وتتكون الأعراس الذكرية ذات السوطين التي تسبح في الماء، تدخل إلى عضو التأنيث وتخصب إحداهما البيضة ويتكون الزيجوت الذي ينمو إلى النبات الجرثومي. والنبات الجرثومي لنبات ماركانتيا أكثر تطورا يتميز إلى ثلاثة أجزاء وهي:

1. قدم foot: تستخدم في امتصاص الماء والغذاء من النبات العروسي كما تعمل على تثبيت النبات الجرثومي
2. عنق seta: وهو قصير ولكن تستطيل خلاياه طوليا فجأة عند تمام النضج مسببة تمزق جدار البطن فتدفع بالعلبة للخارج.
3. علبة capsule: طرفية كبيرة ولها جدار سمكه خلية واحدة يوجد بداخله النسيج الجرثومي، تنقسم خلايا النسيج الجرثومي مكونة نوعان من الخلايا، هما الجراثيم والمناثير elaters، والمناثير هي خلايا عقيمة طويلة حلزونية التغلظ. تنضج العلبة ويصبح لونها أصفر وتفتح بواسطة عدد من المصاريع valves. تنتشر الجراثيم بقوة ويساعدها في ذلك المناثير التي يتغير الحلزون فيها بامتصاص الرطوبة من الجو. تنبت الجراثيم لتعطي نباتات عروسية جديدة.

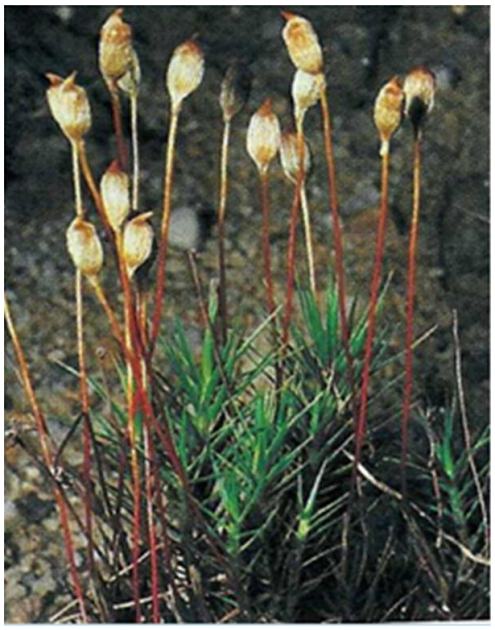


ثانياً – البريويات الحقيقية (البريويات القائمة): Bryopsida

تشمل الحزازيات القائمة mosses عددا كبيرا من النباتات المنتشرة في المناطق الممطرة الرطبة الظليلة. وتمتاز نباتاتها بوجود طورين من أطوار النمو العروسي، الطور الأول خيطي الشكل ويخرج منه أشباه جذور قرصية الشكل عادة، ويعرف بالبروتونيما Protonema، والطور الثاني يبدأ ظهوره كبراعم تنشأ على البروتونيما مكونة سيقان تحمل عليها أوراق صغيرة مرتبة في وضع حلزوني.

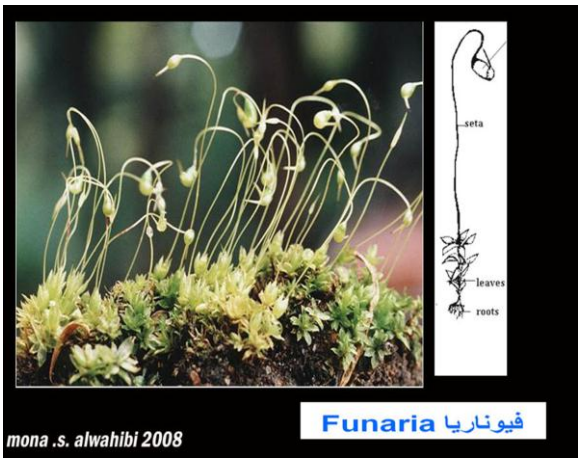
وتعمل البروتونيما وأشباه الجذور على الامتصاص وتثبيت الطور العروسي الثاني، وكثيرا ما تتكون أشباه جذور أخرى عديدة الخلايا من قاعدة الساق. سيقان النباتات والأوراق واشباه الجذور، جميعها خالية من الأنسجة الناقلة الحقيقية، وتقوم جميعها بالامتصاص من خلايا سطوحها الخارجية في معظم الأنواع.

ومن الحزازيات القائمة ذات القيم الاقتصادية نبات Sphagum الذي ينمو على سطح المستنقعات، ويستخدم في الحدائق وزراعات الفاكهة وذلك لقدرته العالية على الاحتفاظ بالماء وبذلك يزيد من السعة المائية للتربة. ومن نباتاتها أيضا نبات فيوناريا.



ندرس كمثال عنها نبات الفيوناريا

:Funaria hygrometrica



يكثر نبات الفيوناريا في الأماكن الرطبة الظليلة. فيوجد النبات العروسي ناميا على التربة ومتصلا بالتربة بأشباه جذور.

يبدأ ظهور الطور العروسي بإنبات الجراثيم الأحادية الأساس الكروموسومي معطية البروتونيما، وهي خيطية متفرعة سمكها خلية واحدة خضراء اللون، وبعد فترة من نموها تظهر عليها براعم تعطي نموات ساقية خضراء اللون أسطوانية الشكل تنمو رأسيا وتحمل عليها أوراق مرتبة ترتيبا حلزونيا في ثلاثة صفوف، الورقة سمكها خلية واحدة ماعدا في منطقة العرق الوسطي فسمكها أكثر من خلية.

ينمو من البروتونيما ومن قاعدة الساق أشباه جذور عديدة الخلايا عديمة اللون عادة. تتجه أشباه الجذور في نموها لداخل وسط النمو وتتحول إلى بروتونيما خضراء إذا عرضت للضوء.

يوضح المقطع العرضي في ساق النبات العروسي يلاحظ أنه يتكون من ثلاثة أنسجة:

- بشرة epidermis توجد للخارج وتحتوي خلاياها على كلوروفيل
- ثم يليها للداخل نسيج قشرة cortex
- ويوجد في الداخل الأسطوانة المركزية central cylinder وخلاياها متطاولة ولا تحتوي على وحدات ناقلة مميزة إلى خشب ولحاء إلا أنه يمكنها القيام بعملية توصيل الغذاء.

تتكون الأعضاء الجنسية على قمة النبات العروسي التي قد تنتفخ قليلا وتسمى بالتخت. يحاط التخت بأوراق غلافية involucre، ويسمى هذا التركيب بالزهرة الحزازية moss flower. **والأزهار وحيدة الجنس والنبات ثنائي المسكن في معظم الأنواع. واستعمال لفظي التخت والزهرة هو استعمال مجازي بحت وهذه ليست لها علاقة بالزهرة العادية مطلقا أو حتى تشابهها.**

يوجد بالزهرة المذكرة أعضاء تذكير وخيوط عقيمة. عضو التذكير صولجاني الشكل يحمل على عنق قصير. يحتوي عضو التذكير الناضج على أعراس ذكرية سابحة ملتوية الشكل وذات سوطان، تتحرر من خلال ثقب فمي. وتتكون الخيوط العقيمة من عدة خلايا تحتوي على بلاستيدات خضراء وتنتهي بخلايا كروية.

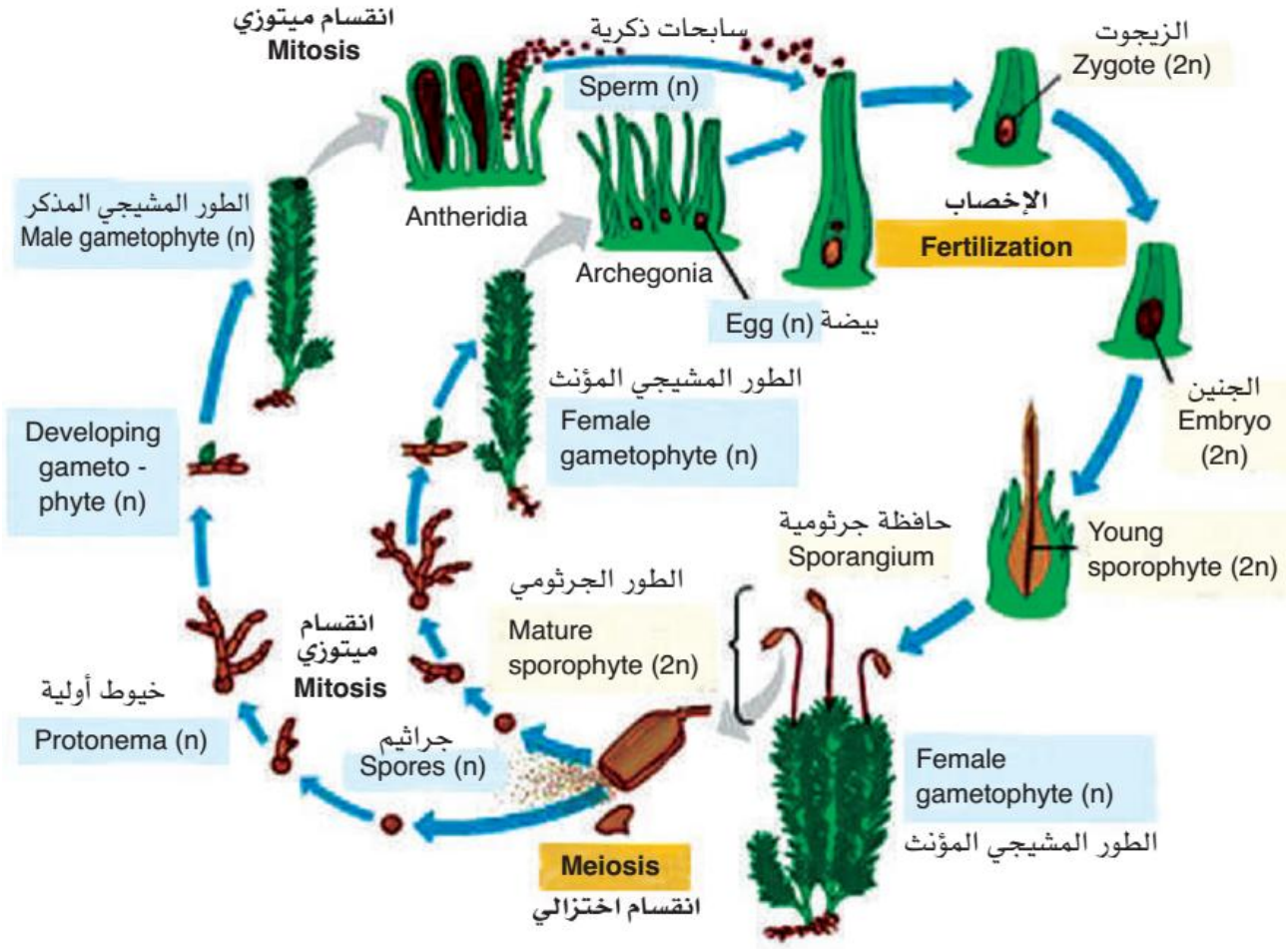
يوجد بالزهرة المؤنثة أعضاء تأنيث وقد تحتوي على خيوط عقيمة لا تنتهي بخلايا كروية. يحمل عضو التأنيث على ساق قصير، ويتكون من بطن وعنق.

يحدث الإخصاب وذلك بدخول أعراس ذكرية خلال قناة العنق حتى تنجح واحدة في أخصاب البيضة. يتكون الزيجوت ويفرز حول نفسه جدارا رقيقا وينقسم انقسامات عديدة ويكبر في الحجم مكونا جنين أسطواني، يثقب جزؤه السفلي ساق عضو التأنيث وقمة النبات العروسي. ينمو الجنين معتمدا في غذائه على الطور العروسي، وأثناء ذلك ينمو جدار عضو التأنيث، إلا أنه بعد فترة يفوق نمو الجنين نمو الجدار الذي يتمزق ويحمل جزء منه يعرف بالقلنسوة calyptra على قمة النبات الجرثومي لا يلبث أن يسقط. يكبر وينضج النبات الجرثومي ويصبح لونه أخضر ويعتمد على نفسه جزئيا في التمثيل الضوئي. ويتميز النبات الجرثومي الناضج إلى ثلاثة أجزاء، القدم والعنق والعلبة. ينغمس القدم في النبات العروسي لامتصاص الغذاء، وتتكون الجراثيم داخل العلبة.

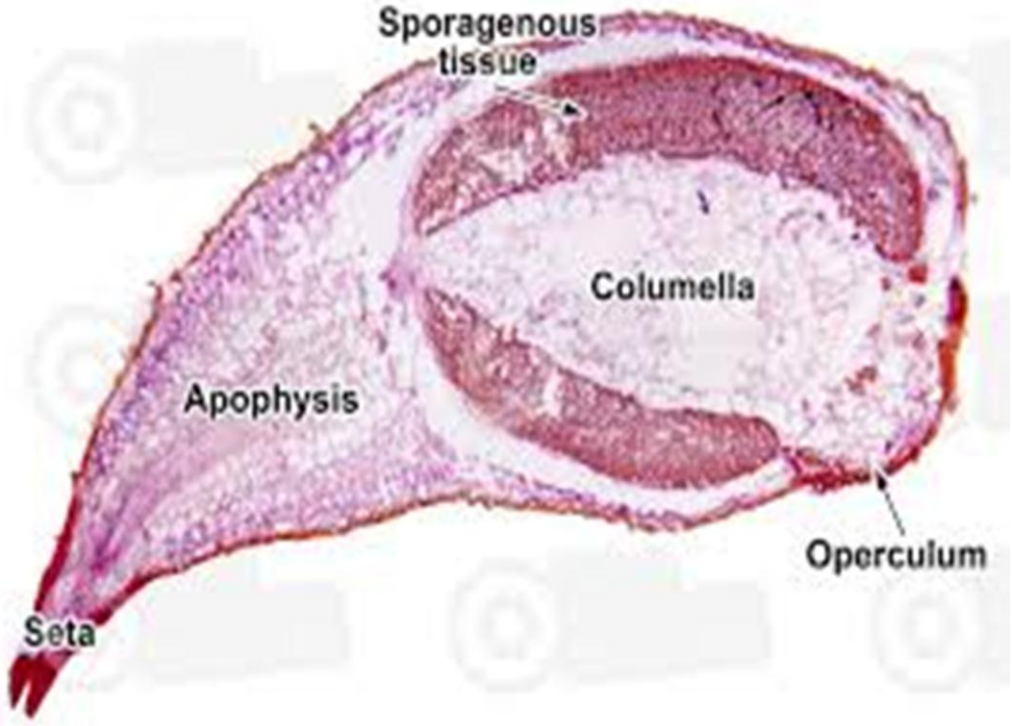
العلبة بيضاوية إلى كمثرية الشكل تتكون من جزء وسطي من خلايا عقيمة غير ملونة تسمى الكوليوميللا columella. تحاط الكوليوميللا بالنسيج الجرثومي sporogenous tissue الذي يحتوي عند النضج على الجراثيم الأحادية الصيغة الصبغية.

عند نضج العلبة تتحول الصفوف العليا من خلاياها إلى غطاء Operculum، يتصل بالعلبة بحلقة من خلايا رقيقة الجدر تسمى الطوق annulus، ويوجد أسفل الغطاء مجموعتين من الأسنان البريستومية Peristome

teeth تكون صف خارجي وآخر داخلي وخلايا جدرها الخارجية والداخلية غليظة وجدرها الفطرية رقيقة سيليلوزية. عند النضج تتحلل الكوليوميللا أو جزء منها. فتنثر الجراثيم في فراغ الكوليوميللا وتتمزق خلايا الطوق الرقيقة الجدر وينفتح ويسقط الغطاء. وحيث أن الأسنان البريستومية هيجروسكوبية فإنها تنحني للخارج بفعل الجفاف فتنتثر الجراثيم نتيجة لاهتزازها واهتزاز العلبة بالهواء.



دورة حياة الحزازيات القائمة.


Sporagenous tissue
Columella
Apophysis
Operculum
Seta