الحزازيات Mosses

هي نباتات صغيرة، ملساء طولها 1–10 سم ويوجد أنواع أخرى أكبر من ذلك. وعادة ما تنمو الحزازيات على شكل مجموعات متقاربة في الأماكن الرطبة والظليلة. ولا يوجد للحزازيات أزهار أو بذور، وتغطي أورقها بخطوط محززة. وتكون الحزازيات في أوقات محددة كبسولات بوغية أو مدببة.

و**الحزازيات** هي نباتات لا وعائية تتميز عن الكبديات بجذرها متعدد الخلايا. الفروق الأخرى ليست عامة بين جميع الحزازيات والكبديات لكن بشكل عام وجود ساق وأوراق متميزة، وفقدان الأوراق المقسمة بشكل عميق، وغياب ترتيب الأوراق على مستويات ثلاثة، كل هذا يشير إلى الحزازيات.Mosses

يضع بعض علماء التقسيم النباتات الحزازية والنباتات البتريدية وأحيانا النباتات عاريات البذور في مجموعة واحدة تسمى الأركيكونات ، وذلك لوجود تقارب كبير في الصفات بينها

الوصف

تتميز الأركيكونات بصفات هامة مشتركة هي :

1- وجود عضو تأنيث archegonium دورقي الشكل عادة ، ويتكون من جزئين هما العنق neck والبطن venterيتكون العنق من عدد من خلايا القناة العنقية neck canal cells تحاط بجدار من خلايا عقيمة ، ويتكون البطن من جزء قاعدي متضخم له جدار من خلايا عقيمة وبه خليتان إحداهما قاعدية كبيرة وهي البيضة oosphere والأخرى صغيرة وهي خلية القناة البطنية ventral canal cell، كما يغطي العنق عند طرفه العلوي بعدد من الخلايا تسمى الغطاء . عند نضج عضو التأنيث تذوب خلايا القناة العنقية وخلية القناة البطنية مكونة كتلة جيلاتينية ، كما تنفرج خلايا الغطاء فتتكون قناة داخل عضو التأنيث تمر خلاياها الكميتات المذكرة عند التلقيح .

2- وجود عضو تذكير antheridium عديد الخلايا ، كروي أو كمثري أو بيضوي الشكل غالبا . يتكون عضو التذكير من جدار عقيم بداخله عدد من الخلايا الامية للكميتات الذكرية ، والتي يعطي كل منها عند النضج كميتات ذكرية سابحة أو أكثر . ة ذات سوطين كرباجيين3 .

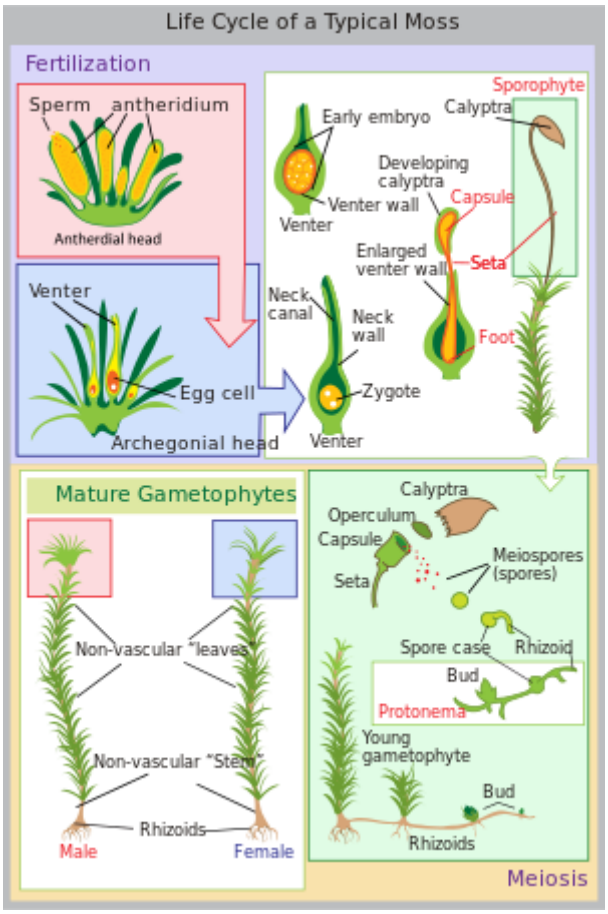
3- وجود ظاهرة تبادل الأجيال في دورة الحياة ، حيث يتبادل النبات البوغي مع النبات المشيجي . والنبات البوغيي ثنائي المجموعة الكروموسومية ويكون ابواغ (1n) ، التي تنبت لتعطي النبات المشيجي (1n) ويحمل الأعضاء الجنسية التي يحدث بها الإخصاب وتكوين الزيجوت ، وينمو الزيجوت يتكون النبات البوغي.

دورة الحياة

يوجد نوعان من تبادل الأجيال ، تبادل أجيال إجباري وتبادل أجيال غير إجباري. ففي تبادل الأجيال الإجباري تعطى النباتات البوغية ابواغ، تكون عند إنباتها نباتات مشيجية ، وتعطى النباتات المشيجية تتزاوج لتكون زيجوتات تنبت لتعطي النباتات البوغية. وفي تبادل الأجيال غير الإجباري تتبادل النباتات البوغية مع النباتات المشيجية، وفي نفس الوقت يمكن للنبات البوغي أن يتكاثر ليعطي نباتات بوغية ويمكن للنباتات المشيجية أن تتكاثر لتعطي نباتات مشيجية.

أحيانا يحدث تبرعم لنسيج من نبات بوغي ليعطي نبات مشيجي مباشرة دون نشأة ابواغ وتعرف هذه الظاهرة بالنشأة اللابوغية apospory ، وأحيانا يعطي النبات المشيجي مباشرة نباتات بوغية بدون اتحاد امشاج وتكوين زيجوت وتعرف هذه الظاهرة بالنشأة اللاتزاوجية . apogamy وهاتين الظاهرتين أكثر حدوثا في النباتات البتيريدية منها في النباتات الحزازية.

هذا ، وتعتبر النباتات الحزازية أقل رقيا من النباتات البتريدية ، كما تعتبر الأركيكونات أكثر رقيا من الطحالب وأقل رقيا من النباتات البذرية.



التكاثر

تتكاثر النباتات الحزازية خضريا بتجزؤ النباتات المشيجية ، ويستطيع اي جزء من النبات المشيجي أن يكون بناتا مشيجيا جديدا . بعض النباتات الحزازية تتكاثر لاجنسيا بتكوين أجساما تكاثرية لاجنسية تعرف بالكميتات gemmae التكاثر الجنسي من النوع البيضي وينتج عن تزاوج كميتات تتكون داخل أعضاء جنسية عددية الخلايا مغلفة بجدار من خلايا عقيمة

مميزات النباتات الحزازية

النباتات الحزازية نباتات معظمها أرضي ينمو تحت ظروف شديدة الرطوبة قليلة الضوء ، القليل منها ينمو في الماء أو في ظروف جفافية . أجسامها صغيرة الحجم ، نادرا ما تتجاوز عشر سنتيمترات في الطول.

ظاهرة تبادل الأجيال واضحة في النباتات الحزازية . النبات المشيجي عادة أكبر من النبات البوغي ويحتوي دائما على البلاستيدات الخضراء . النبات البوغي يعتمد في نموه وتغذيته على النبات المشيجي ، وأحيانا

يحتوي جسم النبات البوغي على بلاستيدات خضراء ، فيقوم في هذه الحالة بعملية التمثل الضوئي معتمدا جزئيا على نفسه.

يختلف شكل النبات المشيجي ، ففي كثير من الأحوال يتكون من ثالوس لا يتميز إلى جذور وسيقان وأوراق ، وفي بعض الحالات تتكشف السيقان والأوراق ولكن لاتوجد جذور حقيقية . تثبت النباتات بأشباه جذور rhizoids قد تكون وحيدة الخلية غير متفرعة أو عديدة الخلايا ومتفرعة أو بشكل حراشيف عديدة الخلايا . وتختلف سيقان وأوراق النباتات الحزازية عن أوراق وسيقان النباتات الراقية في عدم احتوائها على أنسجة خشب ولحاء ولو أن البعض يحتوي على أنسجة ناقلة بدائية.

تشبه النباتات المشيجية للحزازيات الطحالب الخضراء فتحتوي على صبغات كلوروفيل a,b وبيتا والفاكاروتين و زانثوفيلات . كذلك فإن المادة المخزنة الأساسية هي النشا ، كما أن الجدر الخلوية تتكون أساسا من السليلوز

التصنيف

توضع النباتات الحزازية ضمن قسمين مستقلين من أقسام المملكة النباتية ، يمكن التمييز بينها كما يأتي :

1- الحزازيات الكبدية ، جسم النبات المشيجي ثالوسي منبطح ورقي الشكل عادة .
2- الحزازيات القائمة : تتميز بوجود نمو خيطي يعرف بالبروتونيما protonema ، أي الخيط الأولي تتكون عليه براعم تنمو مكونة نباتات مشيجية قائمة ، ثم يتحلل الخيط الأول الذي يصل بين هذه النباتات المشيجية ويصبح كل نبات مشيجي مستقل عن الآخر ، وتتميز النباتات المشيجية إلى سيقان وأوراق وأشباه جذور وأعضاء جنسية.

قسم الحزازيات الكبدية Division Hepatophyta

تعرف الحزازيات الكبدية liverworts أيضا باسم الحزازيات المنبطحة، وذلك لنمو الطور المشيجيمنبطحا على الوسط الذي ينمو عليه عادة إلا أن بعض الأجناس لها فروع قائمة.

يكثر وجود نباتات هذا القسم في المناطق الإستوائية ، كما توجد في المناطق المعتدلة. ويغلب انتشارها في المناطق الظليلة الرطبة ، إلا أن بعضا منها يمكنه تحمل الجفاف ، وعادة تموت الأجزاء المسنة في ظروف الجفاف، أما النموات الحديثة فتبقى ساكنة وحية حتى موسم الأمطار التالي.

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

من أفراد هذا القسم نباتات ريشيا وماركانتيا.

ريشيا Riccia

يوجد نبات ريشيا في مصر على شواطئ الأنهار وتحت ظلال الأشجار حيث تتوفر الرطوبة . يتركب النبات المشيجي من جسم ثالوسي منبسط يتفرع تفرعا ثنائيا مثبت في التربة بأشباه جذور وحيدة الخلية وحراشيف عديدة الخلايا تخرج من سطحه السفلى . ويوجد على منتصف سطحه العلوي انخفاضات تسمى بالعروق الوسطية . وباستمرار نمو وتفرع النبات المشيجي تموت الأجزاء المسنة وبخاصة في أماكن التفريع ، مما يتسبب عنه انفصال كل فرع إلى نبات مشيجي قائم بذاته.

ويعمل قطاع عرضي في النبات المشيجي نجد أنه يتميز إلى نسيجين ، نسيج علوي يقوم بعلمية التمثيل الضوئي ويعرف بالنسيج التمثيلي assimilating tissue ويتكون من صفوف رقيقة سمكها خلية واحدة تحتوي على بلاستيدات خضراء ، عدا الصف العلوي من الخلايا فهو عديد البلاستيدات ويعرف بالبشرة العليا . وتفصل الصفوف عن بعضها ممرات هوائية air channels عميقة . النسيج السفلي من الثالوس يعرف بالنسيج الخازن storage tissue وذلك لاحتواء خلاياه عل حبيبات نشا ويتكون من خلايا متلاصقة كبيرة الحجم نسبيا خالية من الكلوروفيل او بها كميات ضئيلة منه. ويجد النسيج الخازن من أسفل بالبشرة السفلى ، وهي تتكون من طبقة خلايا متراصة تمتد بعض خلاياها إلى أسفل مكونة أشباه جذور وحيدة الخلية ، كما تمتد بعض الخلايا لتكون حراشيف عديدة الخلايا.

يحدث التكاثر بتجزؤ الثالوس وذلك عند موت الأجزاء المسنة ونمو كل جزء على حدة.

ويحدث التكاثر الجنسي بتكوين أعضاء تذكير وأعضاء تأنيث ، وغالبية الأنواع وحيدة المسكن أي يوجد بالنبات المشيجي الواحد كل من أعضاء التذكير وأعضاء التأنيث . تنشأ الأعضاء الجنسية من خلايا سطحية عند قواعد بعض التجاويف الهوائية ، وتظهر عادة أعضاء تأنيث بالقرب من الخلايا القمية للنبات المشيجي في حين تظهر أعضاء التذكير بعيدا عنها وذلك لتكون أعضاء التذكير مبكرة عن أعضاء التأنيث.

عضو التذكير بيضوي إلى كمثري الشكل ويتكون من خلايا أمية للكميتات الذكرية محاطة بجدار من خلايا عقيمة . وتعطى كل خلية أمية ذكرية كميتين ذكريين سابحين ، ولكل مشيج سوطان طويلان.

عضو التأنيث يحمل على عنق قصير . ويتكون من بطن بها خلية البيضة وخلية القناة البطنية وعنق به أربعة من خلايا القناة العنقية ، كما توجد خلايا الغطاء.

ينضج عضو التأنيث وتتحول خلايا القناة العنقية وخلية القناة البطنية إلى كتلة هلامية وينفتح الغطاء ويصبح العنق ممر مفتوح . تسبح الامشاج الذكرية في الماء وتدخل عنق عضو التأنيث متجهة إلى البيضة وتنجح واحدة في أخصابها ويعتقد أن عضو التأنيث يفرز مادة كيماوية تجذب الامشاج الذكرية . ينقسم الزيجوت انقساما غير مباشر مكونا النسيج الجرثومي الكروي الشكل محاط بجدار من خلايا عقيمة . يستمر انقسام النسيج الجرثومي مكونا الخلايا البوغية الأمية spore mother cells تنقسم الخلايا البوغية الأمية انقساما اختزاليا فيكون كل منها أربعة ابواغ ملتصقة أحادية احادية المجموعة الكروموسومية وعند تمام النضج تنفصل الابواغ عن بعضها . وتسمى كتل الابواغ بما يحيطها من جدار عقيم بالنبات البوغي . يعيش النبات البوغي الناضج متطفلا على النبات المشيجي ، وتبقى الابواغ داخل الجدار العقيم حتى يتحلل هو والنبات المشيجي وتتحرر الابواغ . وينمو كل بوغ إلى نبات مشيجي جديد.

ماركانتيا Marchantia

نبات ماركانتيا واسع الإنتشار ويوجد في مصر في الأماكن الظليلة على جوانب الترع والأنهار وبالتربة الغدقة. يشبه النبات المشيجي للريشيا نبات ماركانتيا في أنه مسطح ذو تفرع ثنائي عادة وله عرق وسطي واضح.

عند عمل مقطع عرضي في النبات المشيجي يلاحظ 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 خازن 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 الخازن من خلايا برنكيمية ، يخزن بكثير منها حبيبات نشا وحبيبات زيتية ومواد هلامية . تنمو من بعض خلايا البشرة السفلى أشباه جذور وحراشيف . وتتكون لبعض أشباه الجذور نتوءات.

يحدث التكاثر الخضري لنبات ماركنتيا بتجزأ النبات عندموت أجزائه المسنة ، وينمو كل جزء إلى نبات مشيجي جديد ، كما يحدث التكاثر اللاجنسي بتكوين جيمات gemmae ، فيتكون على السطح العلوي للثالوس

المشيجي 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 . تنفصل الجيمات وتحمل بواسطة الرياح وعند سقوطها على مكان مناسب فإنها تنبت لتكون ثالوس مشيجي جديد.

يحدث التكاثر الجنسي بتكوين أعضاء تذكير على نبات ، وأعضاء تأنيث على نبات آخر . وتحمل الأعضاء الجنسية على حوامل خاصة ترفعها عن الجسم الخضري للنبات المشيجي . 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 ذكري 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 تسع 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 . يشبه عضو التأنيث لنبات ماركانتيا مثيله في نبات ريشيا ، إلا أن العنق قد يتكون من أربع خلايا قناه عنقية أو أكثر.

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

1. قدم foot ، تستخدم في امتصاص الماء والغذاء من النبات المشيجي كما تعمل على تثبيت النبات المشيجي.
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 البوغي ، تنقسم خلايا النسيج البوغي 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 الابواغ بقوة ويساعدها في ذلك المناثير التي يتغير الحلزون فيها بامتصاص الرطوبة من الجو . تنبت الابواغ لتعطي نباتات مشيجية جديدة.

قسم الحزازيات القائمة Division Bryophyta

تشمل الحزازيات القائمة mosses عددا كبيرا من النباتات المنتشرة في المناطق الممطرة الرطبة الظليلة . وتمتاز نباتاتها بوجود طورين من أطوار النمو المشيجي ، الطور الأول خيطي الشكل ويخرج منه أشباه جذور قرصية الشكل عادة ، ويعرف بالبروتونيما ، والطور الثاني يبدأ ظهوره كبراعم تنشأ على البروتونيما مكونة سيقان تحمل عليها أوراق صغيرة مرتبة في وض حلزوني . وتعمل البروتونيما وأشباه الجذور على الإمتصاص وتثبيت الطور المشيجي 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 بالإمتصاص من خلايا سطوحها الخارجية في معظم الأنواع . ومن الحزازيات القائمة ذات القيم الإقتصادية نبات البيت Sphagum الذي ينمو على سطح المستنقعات ، ويستخدم في الحدائق وزراعات الفاكهة وذلك لقدرته العالية على الإحتفاظ بالماء وبذلك يزيد من السعة المائية للتربة . ومن نباتاتها أيضا النبات فيوناريا .

فيوناريا Funaria

يوجد نبات الفيوناريا بمصر ويكثر في الأماكن الرطبة الظلية . فيوجد النبات المشيجي ناميا على التربة ومتصلا بالتربة بأشباه جذور.

يبدأ ظهور الطور المشيجي بأنبات الجراثيم الأحادية 1n 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 علهيا 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 إذا عرضت للضوء.

يوضح قطاع عرضي في ساق النبات المشيجي أنه يتكون من ثلاثة أنسجة ، بشرة epidermis توجد للخارج وتحتوي خلايا على كلوروفيل ، ثم يليها للداخل نسيج قشرة cortex ، ويوجد في الداخل الإسطوانة

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 المشيجي 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 .

يوجد بالزهرة المذكرة أعضاء تذكير وخيوط عقيمة . عضو التذكير صولجاني الشكل يحمل على عنق قصير يحتوي عضو التذكير الناضج على امشاج 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 امشاج 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 إسطواني ، ينمو الجنين معتمدا في غذائه على الطور المشيجي ، 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 انبات البوغي لا يلبث أن يسقط . يكبر وينضج النبات البوغي ويصبح لونه أخضر ويعتمد على نفسه جزئيا في التمثيل الضوئي . ويتميز النبات البوغي الناضج إلى ثلاثة أجزاء ، القدم والعنق والعلبة . ينغمس القدم في النبات المشيجي لامتصاص الغذاء ، وتتكون الابواغ داخل العلبة.

العلبة بيضاوية إلى كمثرية الشكل تتكون من جزء وسطي من خلايا عقيمة غير ملونة تسمى .columella تحاط الكوليوميللا بالنسيج الجرثومي sporogenous tissue الذي يحتوي عند النضج على الابواغ الأحادية 1n . يحاط النسيج البوغي من الداخل والخارج بطبقة من خلايا مغذية tapetal layer تستهلك لأنها تقوم بتغطية النسيج البوغي أثناء تكوين الابواغ . يحيط بالنسيج البوغي من الخارج نسيج غني بالبلاستيدات الخضراء يعرف بالنسيج التمثيلي وتكثر به الغرف الهوائية . كما يوجد أسفله نسيج مخروطي يتصل بنهاية العنق ويتكون من خلايا مندمجة تحتوي على بلاستيدات خضراء يحتوي هذا النسيج في منتصفه على خلايا ناقلة تمتد من العنق . جدار العلبة مكون من عدة طبقات الطبقة السطحية منها هي البشرة epidermis ، وتحتوي البشرة على عدد من الثغور.

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 teethتكون صف خارجي وآخر داخلي وخلاياها جدرها الخارجية والداخلية غليظة . عند النضج تتحلل الكوليوميللا أو جزء منها . فتنثر الابواغ في فراغ الكوليوميللا وتتمزق خلايا الطوق الرقيقة الجدر وينفتح ويسقط الغطاء . تنبت الابواغ في البيئة الرطبة معطية بروتونيما وتكرر دورة الحياة.