Class: Anthocerotopsida صف الحزازيات القرنية

تضم هذا الصف بحدود 13 جنساً واكثر من 300 نوع ، وتنتشر هذه الانواع في المناطق الاستوائية وتنمو على الصخور او التربة الرطبة والمظللة وقد تتواجد بعض الانواع في المناطق المرتفعة.

الصفات العامة

1- يكون النبات المشيجي ثالوس مفصص ومتفرع بصورة غير منتظمة وقد تكون هذه الفصوص والتفرعات متراكبة فوق بعضها.
2- لا يلاحظ في التشريح الداخلي للثالوس تمايز نسيجي وتحوي الخلايا من ١-٨ بلاستيدات وتحوي البلاستيدة على مركز نشوي واضح pyrenoid وبهذه الصفة تتشابه مع الطحالب) وهذا ما جعل بعض العلماء يعتقدون أن اصل هذا النبات من الطحالب وتمتد من خلايا السطحي البطني للثالوس اشياه الجذور احادية الخلية ملساء فقط.
3- ينعدم وجود الثغور والثقوب والغرف الهوائية في نسيج الثالوس.
4- تنشا الاعضاء التكاثرية من خلايا سطحية وتختلف في نشؤها عن نشوء الاعضاء التكاثرية في الحزازيات الكبدية ومن جهة تشابه نشوء الاعضاء التكاثرية في السرخسيات.
5- لاتحاط الاركيكونات بخلايا الجدار العقيم وتحاط بخلايا نسيج الثالوس فقط وتتشابه بذلك مع الاركيكونات في السرخسيات وتختلف عن بقية الحزازيات بهذه الصفة.
6- الطور اليوغي يتميز بكونه أكثر تعقيدا وارقى من الطور البوغي في الحزازيات الكبدية حيث يتميز الى ثلاثة اجزاء تتمثل بالقدم ومنطقة بينية مرستيمية ولهذه المنطقة دور في كبير Merstematic zone (Intremediate zone(في اطالة عمر الطور البوغي حيث تستمر بإضافة خلايا جديدة للعلبة البوغية اما العلبة البوغية فتكون متطاولة او اسطوانية وجدارها العقيم متعدد الطبقات (4-6) طبقات.
7- يحوي جدار العلبة على نسيج برنكيمي خلاياه تحوي بلاستيدات خضر وتحوي بينها على مسافات بينية ومن هذا يتضح أن للطور البوغي قدرة في الاعتماد على نفسه جزئيا في التغذية.
8- وجود نسيج العويمد Columella العقيم والذي يتوسط العلبة البوغية ويمثل هذا النسيج بداية للجهاز الوعائي الناقل.
9- يكون تفتح العلبة البوغية وانتشار الابواغ بصورة منتظمة تشابه طريق تحررها في بعض النباتات البذرية.
10- ان بساطة الطور المشيجي وزيادة تعقيد الطور البوغي وبدء اعتماده على نفسه في التغذية وزيادة نسبة الانسجة العقيمة فيه يعتبر من الصفات التطورية لافراد هذا الصف وكونه أكثر تطورا من الحزازيات الكبدية.

تصنيف الحزازيات القرنية

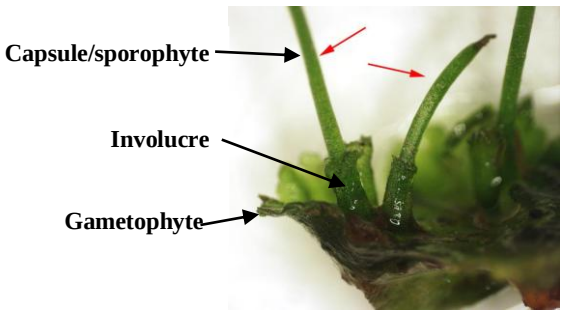
يضم صف الحزازيات القرنية 4 رتب و4 عوائل و13 جنساً:

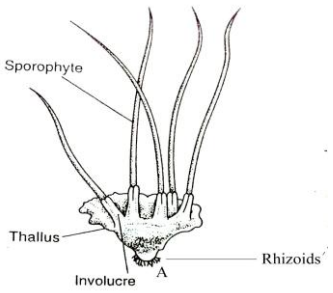
1- **Order: Order: Anthocerotales**
2- **Order: Notothyladales**
3- **Order: Phymatocerotales**
4- **Order: Dendrocerotales**

Order: Anthocerotiales
Genus: *Anthoceros*

النبات الكميتوفايتي Gametophyte

الثالوس صغير الحجم أصغر مخضر أو أخضر غامق مفصص بغير انتظام ولا يوجد فيه عرق وسطى متميز . السطح الخارجي للثالوس إما يكون أملس وناعماً في بعض الانواع أو خشناً في أنواع أخرى . السطح البطني للثالوس تنقصه الحراشيف والشعيرات ولكن يحمل أشباه جذور عديدة ناعمة الجدران وحيدة الخلية وفائدتها تثبيت النبات على المادة التي ينمو عليها . توجد مساحات صغيرة خضرمزرقة على السطح البطني للثالوس تعرف بمستعمرات النوستوك لكونها تحتوي على طحلب النوستوك *Nostoc* العائد للطحالب الخضر المزرقة .





التركيب الداخلي للثالوس

الثالوس عبارة عن عدة طبقات من الخلايا البرنكيمية المتشابهة والمتراصة ولا وجود للقنوات أو الفتحات الهوائية . أما الخلايا السطحية للثالوس فهي اكثر انتظاماً وتكون صغيرة الحجم وتحتوي على بلاستيدة خضراء كبيرة الحجم وتشبه العدسة ولا توجد طبقة الكيوتكل . توجد في بعض أنواع الانثوسيروس فتحات تشبه الثغور على السطح البطني تسمى بالفتحات المخاطية Slime pores وتحاط كل فتحة من هذه الفتحات بخليتين حارستين ولكن ليس لها أي تأثير على فتح الفتحة وغلقها فهي تكون مفتوحة دائماً. تؤدي هذه الفتحة الى فجوة تحتوي على المخاط وغالباً ما تنمو مستعمرات النوستوك على هذه المادة المخاطية ويعتقد بأن نبات الانثوسيروس يعيش معيشة تكافلية مع طحلب *Nostoc* إذ ان النوستوك يستطيع تثبيت النيتروجين . تحتوي كل خلية من خلايا الثالوس على بلاستيدة خضراء واحدة كبيرة الحجم بيضوية أو مسطحة وبها مركز نشوي Pyrenoid وهذه صفة يشترك بها نبات الانثوسيروس مع الطحالب الخضراء مما أدى ببعض العلماء الى الاعتقاد بأن هذا النبات*Anthoceros* له أصل طحلبي .

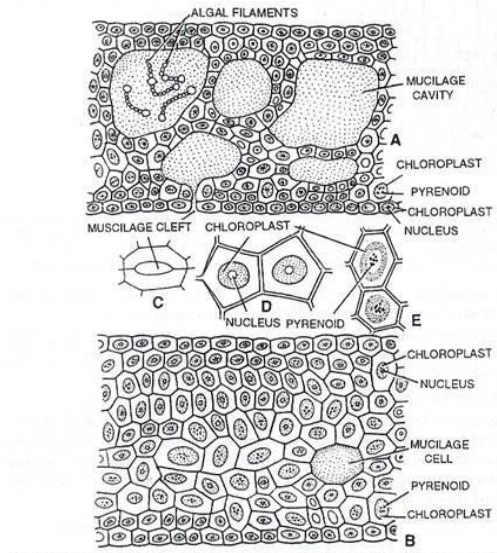
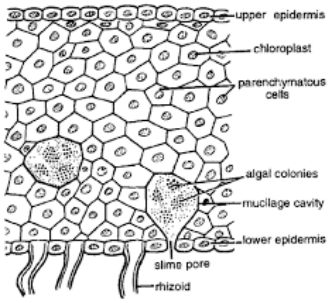


Fig. 22.3. *Anthoceros* sp. A, portion of a section of thallus of *A. punctatus*; B, portion of a section of thallus of *A. laevis*; C, mucilage cleft from the ventral surface of thallus; D-E, cells of thallus enlarged.



التكاثر Reproduction

-التكاثر الخضريVegetative reproduction

a-التجزؤ Fragmentation هذا النوع من التكاثر ليس شائعاً في الانثوسيروس يتم هذا النوع من التكاثر عندما تموت الاجزاء الخلفية القديمة من الثالوس وتبدأ بالتحلل وعندما يصل التحلل الى مناطق التفرع للثالس تنفصل الفروع عن بعضها ومن ثم يستمر كل فرع بالنمو والتفرع لتكوين تالس جديد

b- تكوين الدرنات Tubers: تكون بعض أنواع الانثوسيروس بعد تعرضها للجفاف تراكيب مدورة ومثحنة على حواف الثالوس تسمى بالدرنات تحيط هذه الدرنات نفسها بجدار فليني ليحمي الخلايا الداخلية التي تخزن كميات من النشأ والبروتين وأجساماً دهنية. عند نهاية فصل الجفاف يموت الثالوس ويترك هذه الدرنات التي تستطيع ان تقاوم الظروف غير الملائمة. تستطيع كل درنة من هذه الدرنات أن تنبت لتعطي ثالوس جديداً عند الظروف المناسبة للنمو .

التكاثر الجنسي Sexual reproduction

غالبية أنواع الانثوسيروس أحادية المسكن Homothallic والبعض القليل ثنائية المسكنHeterothallic . تتكون الاعضاء الجنسية في داخل نسيج الثالوس مغمورة فيه وبالقرب من السطح العلوي للثالوس .

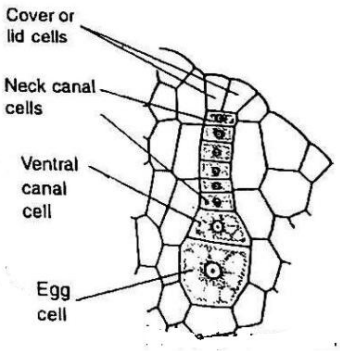
الانثريدةAntheridium

تتكون الانثريدة إما مفردة أو في مجاميع داخل غرفة مغلقة على السطح العلوي للثالوس تسمى غرفة الانثريدة وتحاط الغرفة من الأعلى بطبقتين من خلايا الثالوس. الانثريدة الناضجة ذات شكل بيضوي ومحمولة على حامل قصير ولونها برتقالي، وعندما تصل الانثريدة مرحلة النضج ينفجر السقف الذي يغطي الغرفة التي تحويها وبذلك تكون الانثريدة داخل منخفض يشبه الكاس.

الاركيكونة Archegonium

تتكون اعضاء التكاثر الجنسية الانثوية بالقرب من القمة النامية للثالوس وفي صفوف منتظمة . والاركيكونة تتألف من عنق يحتوي على 4-6 خلايا ولايوجد جدار عقيم يحيط بالاركيكونة ماعدا خلايا الغطاء والتي تبرز قليلاً من على السطح العلوي للثالس وتكون محاطة بكتلة من مادة مخاطية . تكون الاركيكونة مغمورة في داخل نسيج الثالوس وملتحمة مباشرة مع الخلايا الخضرية المحيطة بها وبهذا تختلف الاركيكونة في الانثوسيروس عن بقية الحزازيات وتشبه الاركيكونة العائدة لبعض السرخسيات.

التلقيح او الاخصاب Fertilization: يتم الاخصاب كما تم ذكره في المحاضرة السابقة.



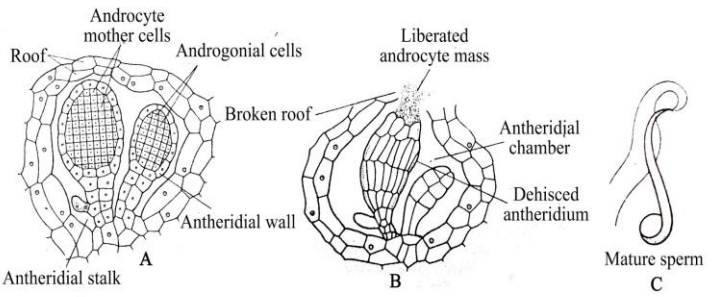


Fig: *Anthoceros*. (A) Mature antheridium inside the antheridial chamber; (B) Dehisced antheridium and (C) A mature sperm

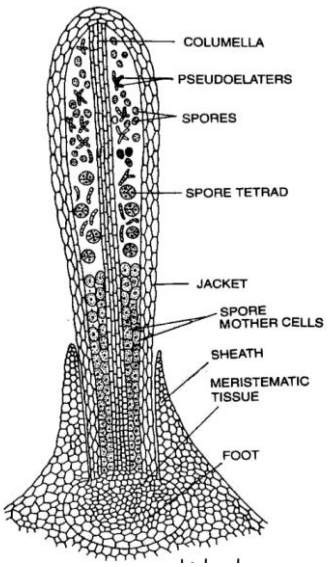
الطور البوغي Sporophyte generation

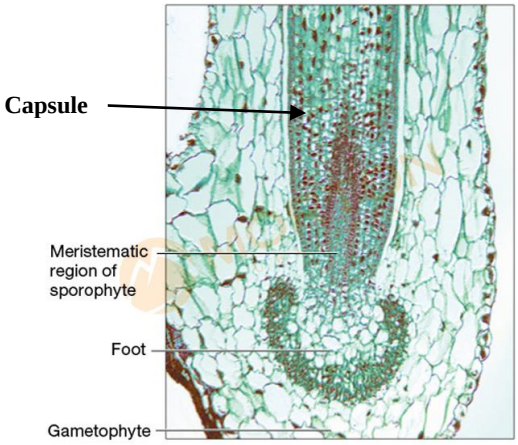
تبدأ البيضة بانقسامات عديدة ومتكررة لتعطي جنيناً مستطيل الشكل . يستمر هذا الجنين بالنمو السريع ليكون شكلاً مغزلياً طولياً ذو قاعدة منتفخة يعرف بالنبات البوغي . يتكون النبات البوغي على السطح العلوي للثالوس (النبات الكميتوفايت) في مجاميع ويحاط كل نبات عند قاعدته بتركيب يشبه القنابة Involucre وهو نمو تابع للطور الكميتوفايت يتميز النبات البوغي الى ثلاثة مناطق:

-القدم Foot: القدم عبارة عن تركيب منتفخ ومغمور داخل نسيج الثالس ويتألف من خلايا برنشيمية . يستطيع النبات البوغي عن طريق القدم امتصاص الماء وبعض الغذاء من النبات الكميتوفايت.

-المنطقة الوسطى أو الانتقالية Intermediate: عبارة عن منطقة ضيقة تحتوي على خلايا انشائية تقع عند قاعدة العلبة مباشرة وأعلى القدم . تضيف هذه المنطقة بصورة ثابتة خلايا جديدة للعلبة عند قاعدتها. تتميز هذه الخلايا المضافة الى خلايا العويمد Columella وخلايا تابعة للنسيج السبوري Sporogenous tissue وكذلك جدار العلبة.

-العلبة Capsule: تعتبر العلبة الجزء المهم والاساس في النبات البوغي وهي طويلة رفيعة اسطوانية الشكل ومتجانسة في السمك ماعدا في طرفها تكون مدببة. لونها أخضر في البداية ولكن يتحول الى اللون البني عند النضج وهي غير محدودة النمو نتيجة لنشاط النسيج الانشائي أسفلها . يمثل طرف العلبة الجزء القديم منها ويحدث نضج السبورات من اعلى الى أسفل.





التركيب الداخلي للعلبة

يحتل مركز العلبة نسيج عقيم على شكل اسطوانة صلدة تسمى بالعويد Columella ويتكون من خلايا ضيقة مثخنة الجدران مرتبة في 16 صفا عموديا يحيط بالعويمد اسطوانة أخرى تمثل النسيج السبوري Sporogenous tissue والذي يحاط من الخارج بجدار العلبة Capsule wall ومن الأعلى بخلايا عقيمة . تتميز خلايا النسيج السبوري باحتوائها على سايتوبلازم كثيف وينشأ من المنطقة الانشائية ولا تنضج خلاياه سوية ولذلك يمكن مشاهدة الخلايا الامية للسبور Spore mother cells ومجاميع رباعية من السبور بالاضافة إلى السبورات الناضجة Mature spores . يوجد كذلك ما بين الجراثيم الناضجة خلايا عقيمة رفيعة طويلة ومثخنة الجدران تعرف بـ (Pseudoelaters) و يعتقد بان فائدتها تغذية السبورات وتنقصها التثخنات اللولبية على جدرها.

أما المنطقة الخارجية التي تحيط وتغطي النسيج السبوري فهي جدار العلبة Capsule يتكون جدار العلبة من عدة طبقات من الخلايا (4-6 طبقات عادة) والطبقة الخارجية تمثل البشرة. تتكون البشرة من خلايا ضيقة مستطيلة عمودياً وجدارها الخارجي محاط بطبقة الكيوتكل . تحتوي البشرة على ثغور Stomata والثغر عبارة عن فتحة محاطة بخليتين حارستين خلايا جدار العلبة تحتوي على البلاستيدات الخضراء ولهذا فان الجدار يقوم بعملية البناء الضوئي.

تفتح العلبة

تنضج العلبة من اعلى الى اسفل ومع هذا النضج يتبدل لونها إلى البني ومن ثم الى اللون الأسود. يزداد فقدان العلبة للماء مما يؤدي الى انكماشها وبالتالي تتفتح طولياً بواسطة شقين طوليين من الاعلى الى الاسفل. يتكون خط التفتح من طبقتين من خلايا البشرة ذات الجدر المتثخنة ماعدا الجدار الفاصل بين الطبقتين والذي يحدث منه الشق لرقته. ومع زيادة الجفاف ينتهي المصراعان حلزونياً إلى الأسفل مما يؤدي الى تعرض كتلة السبورات الى الخارج. ومما يساعد على نثر السبورات جفاف العويمد و Pseudoelaters المختلطة مع السبورات وتحركها عن بعضها البعض مما يساعد على حمل السبورات بواسطة تيارات الهواء السبورات الناضجة ذات شكل رباعي ويحتوي بروتوبلاستها على نواة مفردة و بلاستيدة عديمة اللون ودهون. يحاط السبور بجدار سميك يتميز الى منطقتين . الخارجية سميكة بها أشواك وبروزات ويختلف لونها من البني القائم الى الأسود أو الأصفر وحسب النوع. تبدأ السبورات بالانبات بعد امتصاصها كمية من الماء وتشقق غلافها الخارجي مما يؤدي الى بروز الغلاف الداخلي الرقيق للسبور على شكل انبوب انبات germination tube . تهاجر محتويات السبور الى الانبوب وتتحول البلاستيدة عديمة اللون الى بلاستيدة خضراء وتعاني عدة انقسامات متتالية والتي تعطي بعد ذلك النبات الكميتوفايت الجديد.

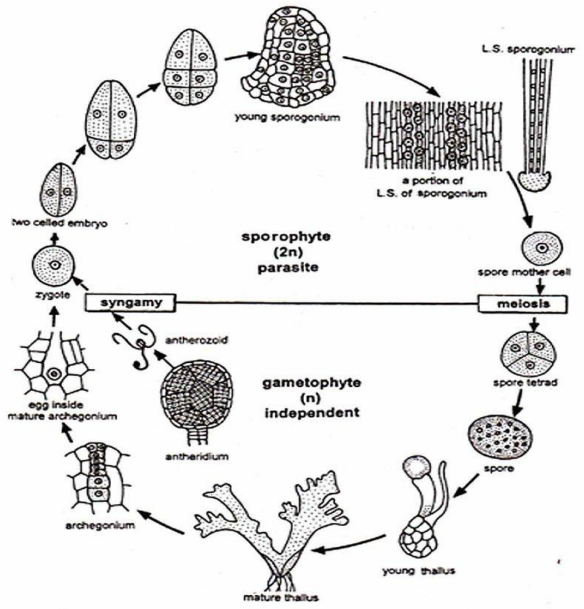


Fig: *Anthoceros* life cycle