الباب الخامس عشر

النباتات الحزازية والنبات السرخسية

أولا ـ قسم النباتات الحزازية

DIVISION BRYOPHYTA

تمثل النباتات الحزازية حالة وسطية فى الرقى بين الطحالب الخضراء والنباتات السرخسية وهى تشبه النباتات الثالوثية والسرخسية فى عدم وجود أزهار. والنباتات الحزازية مع أنها مجموعة صغيرة من النباتات الأرضية إلا أنها واسعة الانتشار، فهى توجد فى الأجواء والأوساط المختلفة ـ وتمتاز بالآتى: ـ

١ ـ جسم النبات صغير فهو فى أكبر الأنواع لا يتجاوز بضعة بوصات طولا.

٢ ـ لا تحتوى النباتات على جذور حقيقية ويحدث تثبيت النباتات بواسطة أشباه جذور rhizoids، وهى وحيدة الخلية وغير متفرعة فى معظم الحزازيات المنبطحة وعديدة الخلايا ومتفرعة فى الحزازيات القائمة.

٣ ـ لا تحتوى أجسامها على أنسجة خشبية.

٤ ـ التكاثر اللاتزاوجى يتم بتجزؤ النباتات الجاميطية أو بتكوين أجسام خاصة تعرف بالجيمات gemmae، أما الجراثيم اللاتزاوجية فغير معروفة.

٥ — فى التكاثر التزاوجى تتكون الجاميطات داخل تركيبات عديدة الخلايا تغلفها طبقة خارجية عقيمة .

٦ — ظاهرة تبادل الأجيال أصبحت واضحة ، وفى هذه المجموعة يسود الطور الجاميطى gametophyte أما الطور الجرثومى sporophyte فيكون متطفلا على الطور الجاميطى .

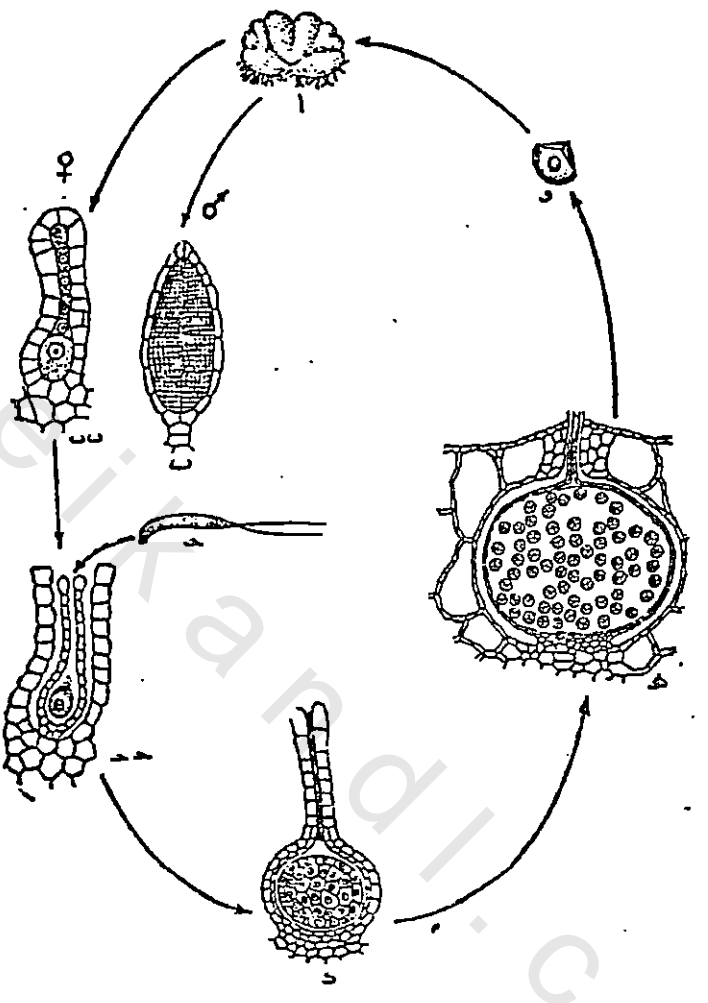
صف الحزازيات المنبطحة

Class Hepaticae

الحزازيات المنبطحة هى أبسط أنواع الحزازيات . معظمها يوجد فى المناطق الرطبة والظليلة . جسم النبات منبطح ويختلف فى الشكل من جسم مستو متفرع تفرعا ثنائيا إلى نبات زاحف له سوق وأشباه أوراق . ومن افراده : —

١ — ريشيا : *Riccia*

نبات ريشيا (شكل ١٠٦) هو نبات صغير يوجد فى الأماكن الرطبة ، فيكثر على جوانب الترع والأنهار . النبات الجاميطى الناضج يتركب من جسم داثرى منبسط أخضر اللون ، يتفرع تفرعا ثنائيا وله عرق وسطى . بعمل قطاع عرضى فى النبات الجاميطى يلاحظ أنه يتكون من نسيجين — نسيج علوى يعرف بالنسيج التمثيلى assimilating tissue ويتكون من صفوف طولية من خلايا غنية بالكلوروفيل توجد بينها فراغات هوائية ، ونسيج سفلى يعرف بالنسيج المخزن storing tissue ويتكون من خلايا متلاصقة قليلة الكلوروفيل أو خالية منه وقد تحتوى على حبيبات نشا ، ويمتد من خلاياها إلى أسفل أشباه جذور وحيدة الخلية وحراشيف رقيقة عديدة الخلايا .



(شكل ١٠٦) : دورة حياة نبات ريشيا

ا - النبات الجاميطى ب - عضو التذكير

ب ب - عضو التأنيث حـ - الجاميطة الذكرية الهدبية

حـ حـ - بيضة داخل عضو التأنيث معدة للاخصاب

د - جنين النبات الجرثومى وبه الخلايا الجرثومية الأمية .

هـ - مجاميع رباعية من الجراثيم الأحادية موجودة داخل النبات الجرثومى المتطفل على جزء من النبات الجاميطى .

و - جرثومة ريشيا .

obeikandl.com

التكاثر اللاتزاوجى يحدث بتجزؤ أو تقطع النبات ثم ينمو كل جزء إلى نبات جديد .

التكاثر التزاوجى يحدث بتكون الأعضاء الجنسية عند قواعد بعض الفراغات الهوائية ، حول العرق الوسطى، وذلك نتيجة لإنقسام خلايا قمية apical cells. وتتكون أعضاء التذكير مبكرة عن أعضاء التأنيث لهذا تظهر أعضاء التذكير ناحية القاعدة وأعضاء التأنيث ناحية القمة فى النبات الجاميطى الناضج . عضو التذكير antheridium كمثرى الشكل يتكون من خلايا ذكرية أمية sperm mother cells محاطة بخلايا عقيمة ، تعطى كل خلية ذكرية أمية جاميطة ذكرية هدبية antherozoid كثرية الشكل وذات هدبين . عضو التأنيث archegonium دورقى الشكل ويتكون من قاعدة منتفخة تسمى البطن venter وعنق neck ـ يحتوى البطن عند نضج عضو التأنيث على بيضة واحدة .

عند التزاوج تمر جاميطة ذكرية خلال قناة عضو التأنيث حتى تصل إلى البيضة فيحدث التلقيح فالاخصاب ويتكون الزيجوت . ينقسم الزيجوت انقساما اعتياديا مكونا جنين النبات الجرثومى الذى يتكون من كتلة كروية من خلايا متشابهة . يتميز الجنين بعد ذلك إلى جدار رقيق من خلايا عقيمة يحيط بعديد من الخلايا الجرثومية الأمية spore mother cells ، تنقسم كل من الخلايا الجرثومية الأمية انقسامين أحدهما اختزالى مكونا مجاميع رباعية من الجراثيم الأحادية الأساس الكروموسومى داخل النبات الجرثومى sporogonium لاتنطلق الجراثيم إلا بعد موت وتحلل النبات الجاميطى وتنبت مكونة نباتات جاميطية جديدة .

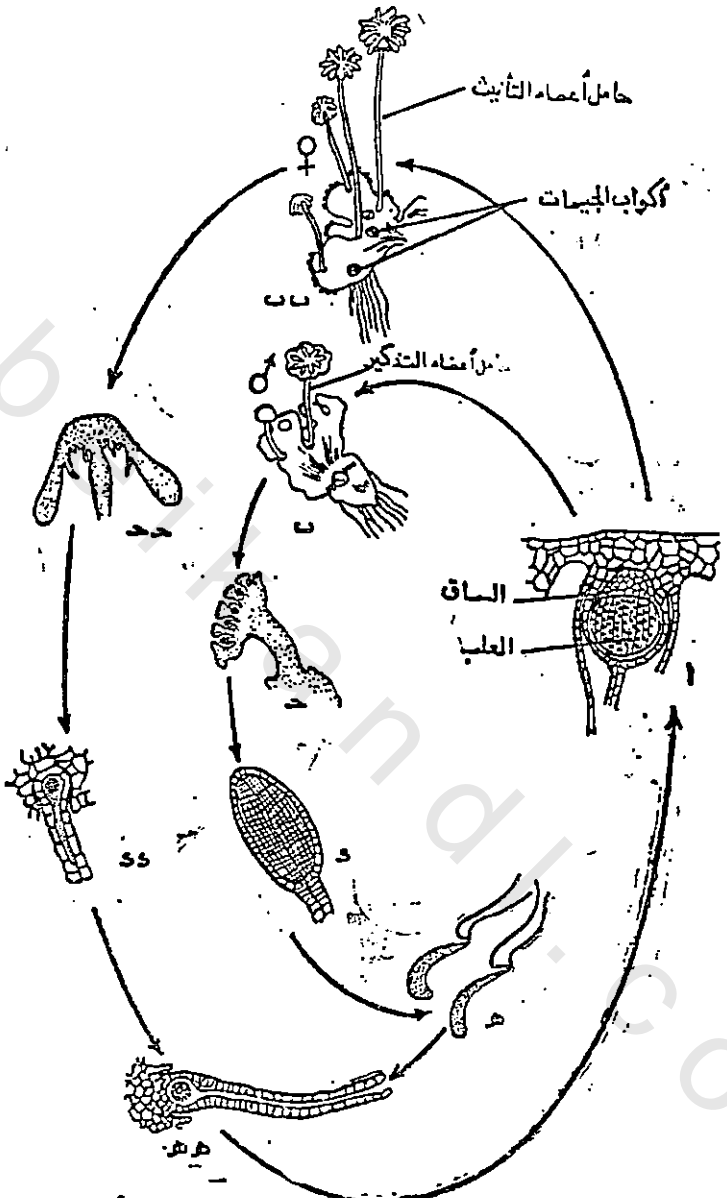
٢ — ماركانتيا : *Marchantia*

نبات ماركانتيا (شكل ١٠٧) واسع الإنتشار ويشاهد على الصخور المظلة والصخور الرطبة فى مجارى المياه والتربة المظللة . الجسم الجاميطى يشبه ريشيا إلا أنه أكبر وأسمك .

التكاثر اللاتزاوجى يتم بطريقتين ـ فى إحداهما تموت الأجزاء القديمة من النبات فتنفصل الأجزاء الحديثة وتنمو إلى أفراد مستقلة ، وفى الطريقة الثانية يكون النبات على سطحة العلوى نموات فنجانية الشكل تسمى أكواب الجيمات gemmae cups وينمو فى قاعدة هذه الأكواب أقراص من نسيج أخضر تسمى الجيمات gemmae . تنضج الجيمات وتنفصل عن الأكواب وتنتشر وينمو كل منها إلى نبات جاميطى جديد .

تشبه أعضاء التذكير وأعضاء التأنيث زميلاتها فى نبات الريشيا ، ألا أن الأعضاء الجنسية فى نبات ماركنتيا تحمل على أقراص خاصة ترفع عن الجسم الخضرى بحوامل هى حوامل أعضاء التذكير antheridiophores وحوامل أعضاء التأنيث archegoniophores . النبات ثنائى المسكن أى أن أعضاء التذكير توجد على نبات وأعضاء التأنيث توجد على نبات آخر .

بعد الإخصاب ينمو الزيجوت مكونا الجنين الكروى ذا الخلايا الثنائية الكروموسومات الغير متميزة . لا يلبث أن يستطيل الجنين (شكل ١٠٧) ويكون النبات الجرثومى الذى يتميز إلى ثلاثة أجزاء ـ الجزء السفلى الذى يغمر فى النبات الجاميطى يسمى القدم foot ، والجزء الوسطى هو الساق stem ، والجزء الطرفى يكون العلبة capsule التى تحتوى على الجراثيم



(شكل ١٠٧) : دورة حياة فبات ماركانتيا

ا ـ النبات الجرثومى ب ـ النبات الجاميطى المذكر
ب ب ـ النبات الجاميطى المؤنث حـ ـ قطاع رأسى فى قرص حامل أعضاء التذكير
حـ حـ ـ قطاع رأسى فى قرص حامل أعضاء التأنيث
ى ـ عضو تذكير ى ى ـ عضو تأنيث
هـ ـ جاميطات ذكرية هـ هـ ـ عضو تأنيث به الجاميطة المؤنثة

الأحادية الكروموسومات . تنفجر العلبة عند النضج وتنطلق الجراثيم . إذا سقطت الجراثيم على الوسط الملائم تنبت مباشرة إلى نباتات جاميطية .

صف الحزازيات القائمة

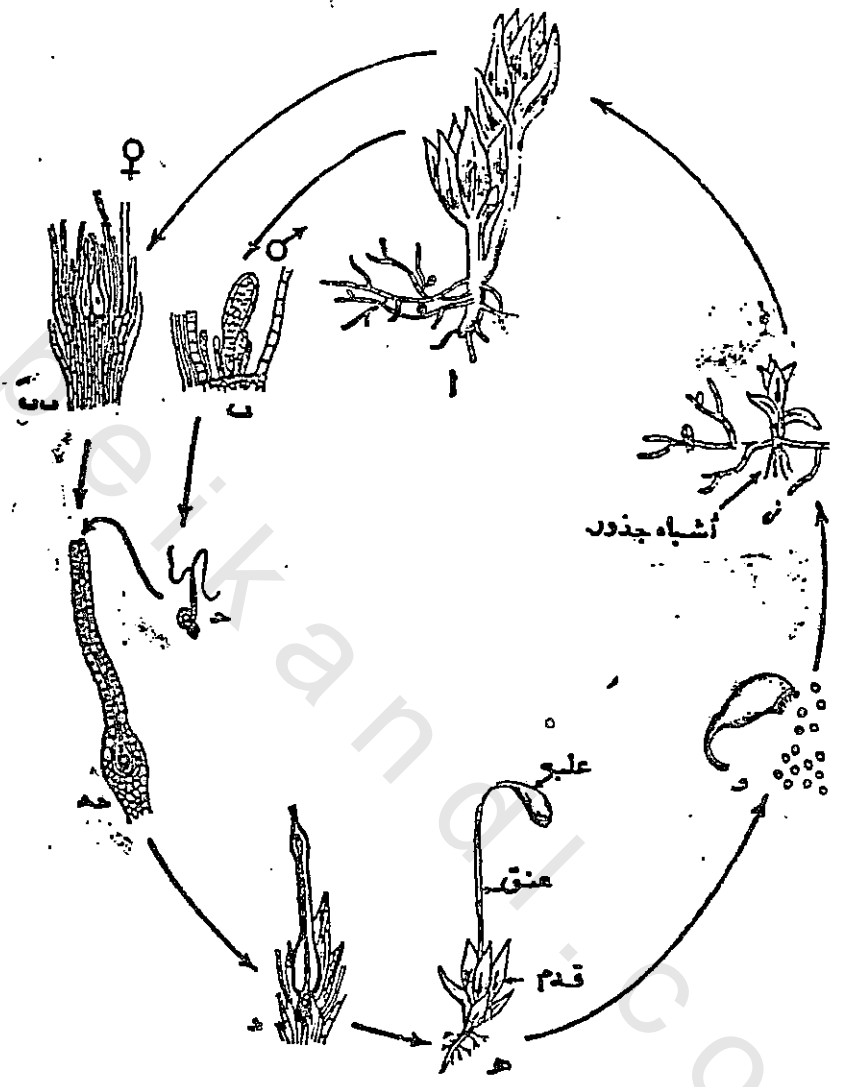
Class Musci

الحزازيات القائمة تشمل مجموعة كبيرة من النباتات الواسعة الإنتشار التى تنمو غالبا فى مناطق رطبة . تمتاز نباتات الحزازيات القائمة عن نباتات الحزازيات المنبطحة بأن للأولى طورين من أطوار النمو الجاميطى ـ الأول ينتج عن إنبات الجراثيم وهو خيطى الشكل أخضر اللون ويسمى بالبروتونيما protonema ، والطور الثانى وهو ذو ساق تحمل أوراق صغيرة مرتبة حلزونيا . ويثبت النبات فى الوسط بواسطة أشباه الجذور rhizoids وهى عديدة الخلايا ومتفرعة .

١ — فيوناريا : *Funaria*

يبدأ الطور الجاميطى فى فيوناريا (شكل ١٠٨) بتكوين الجراثيم الاحادية الكروموسومات والتى عند إنباتها تعطى البروتونيا الخيطية المتفرعة والتى سمكها خلية واحدة ، بعد فترة من نمو البروتونيا يتكون عليها نموات ساقية قائمة تحمل أوراقا تنتظم على الساق فى ثلاثة صفوف ، ويتكون أيضا عند قاعدة الساق وفى الأجزاء الغير معرضة للضوء أشباه الجذور وأشباه الجذور تتحول إذا عرضت للضوء إلى بروتونيا .

وإذا عمل قطاع عرضى فى ساق ناضج يشاهد به ثلاث طبقات — البشرة



(شكل ١٠٨) : دورة حياة نبات أفيونارية

ا ـ النبات الجاميطى ب ـ زهرة حوازية ذكرية بها أعضاء التذكير

ب ب ـ زهرة حوازية أنثوية بها أعضاء التأنيث .

حـ ـ الجاميطة الذكرية

حـ حـ ـ عضو تأنيث به جاميطة أنثوية معدة للاخصاب

ى ـ مرحلة مبكرة فى تكشف النبات الجرثومى

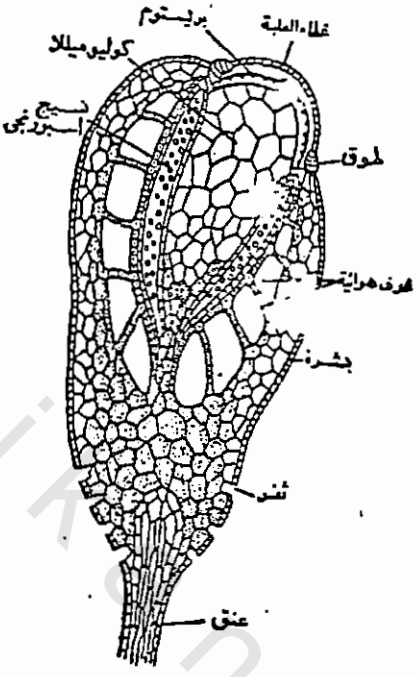
هـ ـ نبات جرثومى على قمة النبات الجاميطى

و ـ تفتح العلبة وانطلاق الجراثيم ز ـ البروتونيما

epidermis للخارج والقشرة cortex للداخل وجزء وسطى يسمى الاسطوانة الوسطية central cylinder ، والاسطوانة الوسطية رغم عدم احتوائها على وحدات خشبية إلا أنه وجد أن بعض خلاياها تقوم بنقل الماء والأملاح إلى أعلى .

الأعضاء الجنسية توجد على قمة النبات الجاميطى فى تركيب يشبه الزهرة ولهذا يسمى بالزهرة الحزازية moss-flower والأعضاء الجنسية يفصلها عن بعضها هيفات عقيمة . أعضاء التذكير صولجانية الشكل ذات أعناق قصيرة تحتوى بداخلها عند النضج على عديد من جاميطات ملتوية ذات هدبين . ويتكون عضو التأنيث من قاعدة منتفخة تسمى البطن venter وتحتوى على البيضة . يليها إلى أعلى خلية مخروطية تسمى خلية قناة البطن ventral canal cell يليها إلى أعلى صف من الخلايا يطلق عليها خلايا قناة العنق neck canal cells . عند النضج تتلاشى جدر القناة وتمر الجاميطة المذكرة خلال القناة إلى البيضة فتخصبها وينتج الزيجوت ، وهو بداية الطور الجرثومى . وينقسم الزيجوت انقسامات عديدة مكونا الجنين الذى ينمو إلى خارج عضو التأنيث مكونا النبات الجرثومى الذى يتميز إلى قدم foot وعنق طويل seta وعلبة capsule والتى يتكون بداخلها الجراثيم .

العلبة فى الفيوناريا (شكل ١٠٩) أكبر وأكثر تعقيدا من علبة الماركانتيا فعلبة الفيوناريا كمثرية الشكل مغطاة بطبقة بشرة وتتميز بداخلها أربعة مناطق — المنطقة الأولى توجد فى قاعدة العلبة وتتكون من خلايا مندمجة وتحتوى على بلاستيدات خضراء ، والمنطقة الثانية تكون الجزء الخارجى من النصف العلوى للعلبة وتتكون من خلايا تحتوى على بلاستيدات خضراء أقل تماسكا من خلايا



(شكل ١٠٩) : قطاع طولى فى علبة نبات فيوناريا

المنطقة الأولى وتوجد بينها غرف هوائية air chambers ، والمنطقة الثالثة وتسمى بالكوليوميللا columella وتوجد فى مركز الجزء العلوى وتتكون من خلايا مندمجة خالية من البلاستيدات الخضراء ، والمنطقة الرابعة تسمى بالنسيج الجرثومى sporogenous tissue وتتكون من خلايا جرثومية sporogenous cells مكونة طبقه تحيط بالكوليوميللا . تنقسم الخلايا الجرثومية عدة مرات انقساما اعتياديا ثم تنقسم اختزاليا معطية جراثيم أحادية الكروموسومات .

عند تمام نضج العلبة تبرز الكوليوميللا إلى أعلا وتميز الصفوف العليا لخلايا الكوليوميللا إلى غطاء العلبة operculum ، وتتميز الخلايا الموجودة

تحت الغطاء مباشرة إلى صفين من أسنان طويلة تسمى البريستوم peristome. تذبل خلايا الكوليوميللا ويملأ الفراغ الناشىء بالجراثيم . تنفتح العلبة فى الجو الجاف فيسقط الغطاء نتيجة لتمزق خلايا الطوق annulus ، وتنثر الجراثيم .

ثانيا ـ قسم النباتات السرخسية

Diviston Pteridophyta

النباتات السرخسية هى أكثر النباتات اللازهرية رقيا وأقل النباتات الوعائية رقيا . بعض هذه النباتات عشبى والبعض الآخر شجيرى ، تعيش هذه النباتات فى أوساط متباينة . وتمتاز هذه المجموعة من النباتات بالآتى : ـ

١ ـ الطور الجرثومى لهذه النباتات أكثر وضوحا وأطول عمرا من الطور الجاميطى . وتتميز النباتات فى الطور الجرثومى إلى سيقان وأوراق وجذور حقيقية .

٢ ـ الطور الجاميطى مضمحل وعمره قصير ويحمل الأعضاء الجنسية ، وبحدوث التزاوج يتكون الزيجوت الذى قد ينبت مباشرة إلى النبات الجرثومى الذى يتطفل جزء من حياته على النبات الجاميطى .

٣ ـ يحدث التكاثر اللاجنسى بواسطة الجراثيم المختزلة meiospores التى تتكون داخل أكياس جرثومية تحمل على السوق أو الأوراق .

٤ ـ تحتوى النباتات على أنسجة وعائية جيدة التكشف .

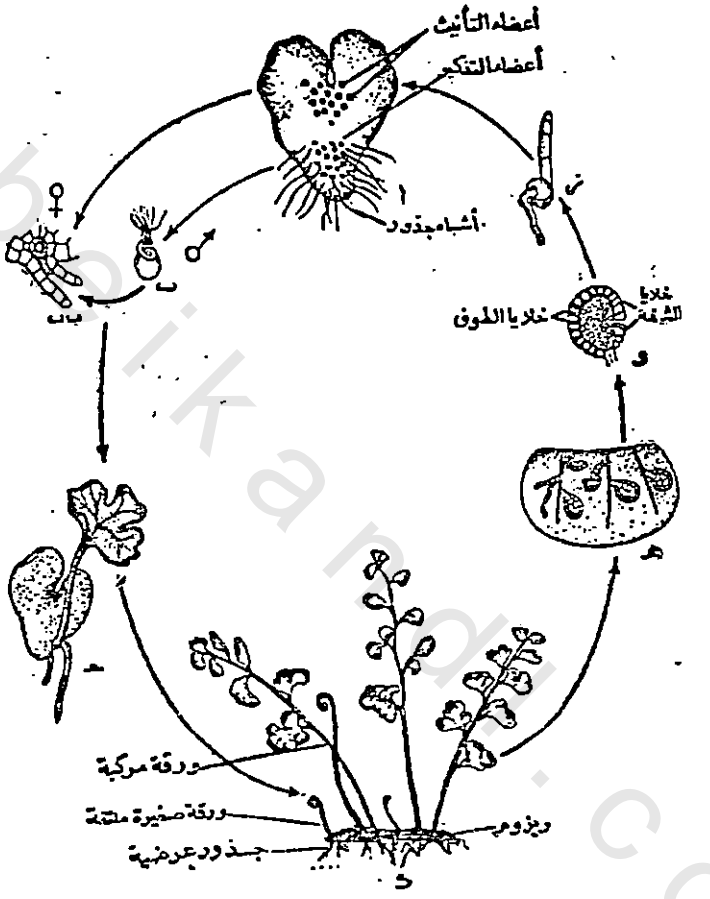
ومن أفراد النباتات السرخسية ما يأتى : —

كسبرة البئر : *Adiantum*

يكثر وجود نبات كسبرة البئر فى الأماكن الكثيرة الرطوبة الظليلة . ويتكون النبات الجرثومى (شكل ١١٠) من ساق ريزومية rhizome تنمو تحت سطح التربة . يخرج من السطح السفلى للريزوم جذور عرضية ومن السطح العلوى للريزوم تنمو أوراق مركبة ريشية متضاعفة تكون ملتفة حلزونيا فى صغرها . تحمل الوريقات الصغيرة pinnules الأكياس الجرثومية المعنقة على سطحها السفلى عند الحافة على هيئة بثرات sori مستطيلة برتقالية اللون . يتكون الكيس الجرثومى الناضج من عنق أسطوانى يتصل بالعلبة capsule التى تحتوى على الجراثيم . جدار العلبة سمكه خلية واحدة ، وجزء من هذا الجدار مغلظ تغليظا غير متساو ويسمى الطوق annulus ، وبواسطة تقلصات الطوق تتفتح العلبة ويساعدها على ذلك خلايا خاصة أخرى تسمى خلايا الشفة lip cells عندما يحدث انفصال الطوق عن العلبة .

عند توفر الظروف الملائمة تنبت الجراثيم المختزلة المتكونة بالعلبة فيخرج من الجرثومة خيطا غنيا بالبلاستيدات الخضراء ، تنقسم خلاياه مكونة صفيحة مفلطحة خضراء اللون قلبية الشكل تسمى الثالوس الأولى prothallus (شكل ١١٠) ، يخرج من السطح السفلى للجزء الوسطى منه أشباه جذور طويلة تتعمق فى التربة.

تتكون الأعضاء الجنسية على السطح السفلى للجسم القلبى . أعضاء التذكير تتكون أولا ويليها فى التكوين أعضاء التأنيث ولهذا توجد أعضاء التأنيث



(شكل ١١٠) : دوره حياة كسيرة البئر

ا ـ الثالوس الأولى
ب ـ جامیطة مذكرة
ب ب ـ جامیطة مؤنثة داخل عضو التأنيث
جـ ـ بدء نمو النبات الجرثومى
د ـ النبات الجرثومى
هـ ـ البثرة وبها الأكياس الجرثومية
و ـ كيس جرثومى معنق
ز ـ إنبات الجرثومة

obeikandl.com

قرب التجويف الأمامى للجسم الطلى حيث تقع الخلية القمية apical ceil ، أما أعضاء التذكير فتوجد للخلف بين أشباه الجذور .

يحدث الإخصاب فى وجود الماء فينتقل الجاميط المذكر الذى يتكون من نواة موجودة داخل جسم حازونى ملتف عديد الأهداب إلى عضو التأنيث فيخصب البيضة معطيا الزيجوت الذى ينمو مباشرة إلى النبات الجرثومى الذى يعيش فى الفترة الأولى من حياته متطفلا على النبات الجاميطى ثم يذبل النبات الجاميطى ويستقل النبات الجرثومى فى معيشته .

obeikandl.com