التوالد الجنسي عند النباتات اللازهرية

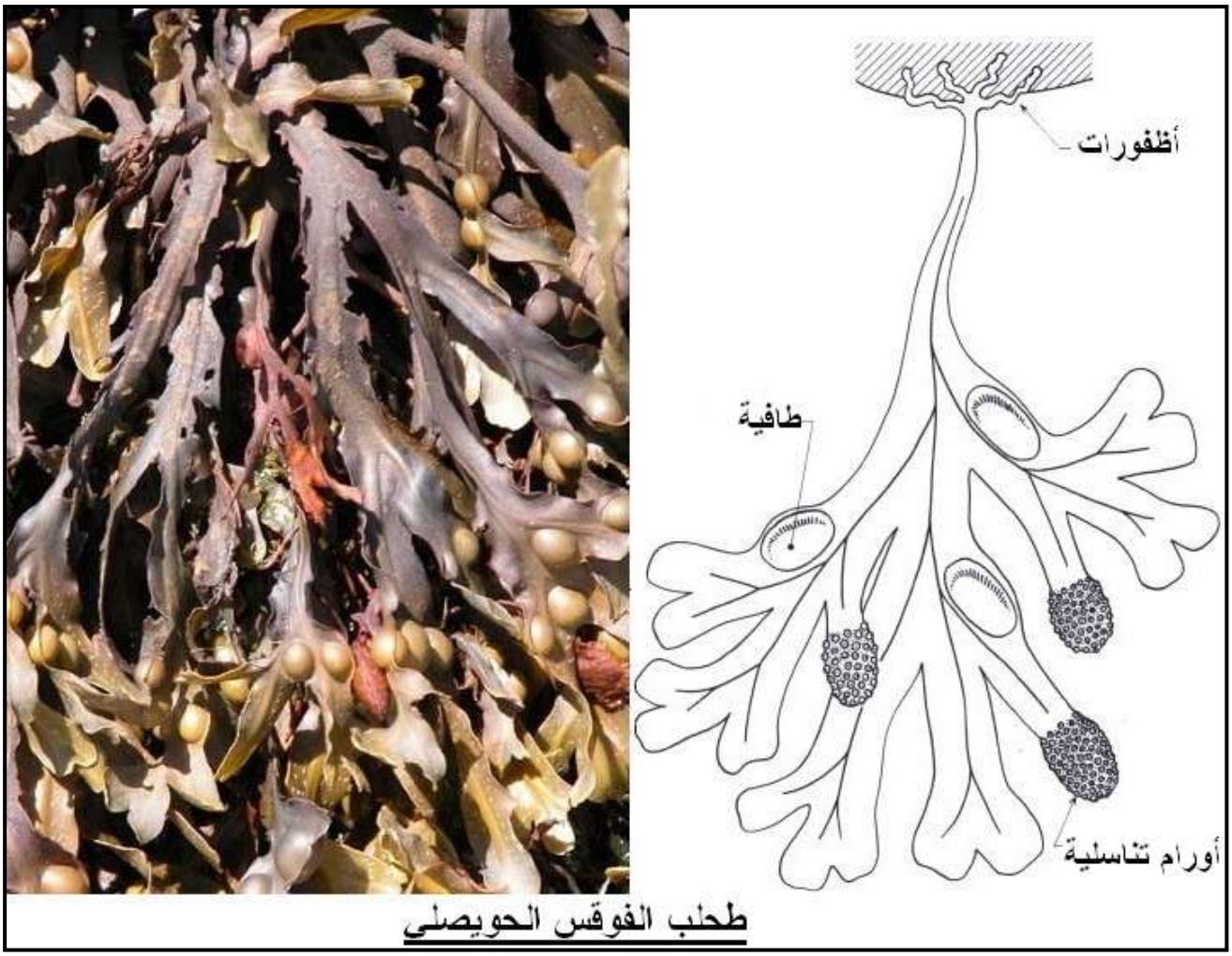
في الحميلات البيئية تبدو النباتات على أشكال جد متنوعة إذ إلى جانب النباتات الزهرية هناك نباتات لازهرية تتميز بعدم إنتاجها للأزهار حيث تحمل أعضاء توالد تنتج الأمشاج، و تتشكل من عدة مجموعات، منها الحزازيات و السرخسيات و الطحالب.

I) حالة الطحالب:

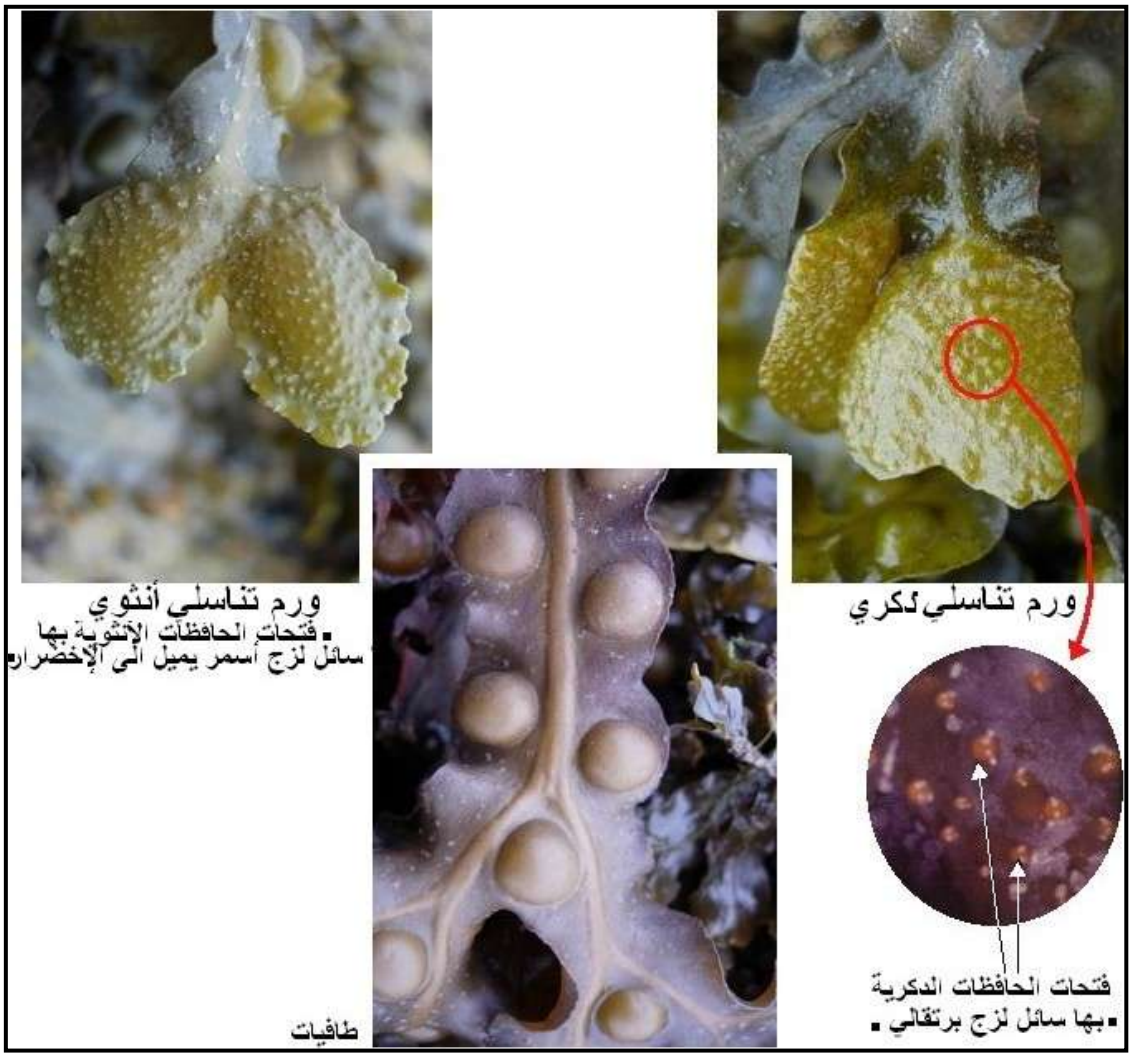
تعتبر الطحالب نباتات يخضورية منها وحيد الخلية ومنها متعدد الخلايا تعيش في جل الأوساط الرطبة: مياه عذبة أو مالحة ، جدران ، جذوع الأشجار ... ومنها الطحالب الحمراء والسمراء والخضراء .

- مثال 1 :الفوقس الحويصلي .

الفوقس الحويصلي طحلب أسمر يعيش مثبتا بواسطة أظفور على صخور الشواطئ، يظهر على شكل صفيحة منبسطة تطفو على الماء بواسطة حويصلات مملوءة بغاز تسمى الطافيات. خلال فترة نضجه التناسلي تظهر على نهايات الجهاز الانباتي للفوقس انتفاخات اسفنجية (أورام تناسلية) محببة تحمل أعضاء تناسلية تسمى الحوافظ الجنسية . يكون لون الحافظات الأنثوية أسمر يميل إلى الاخضرار والحوافظ الذكرية برتقالية .



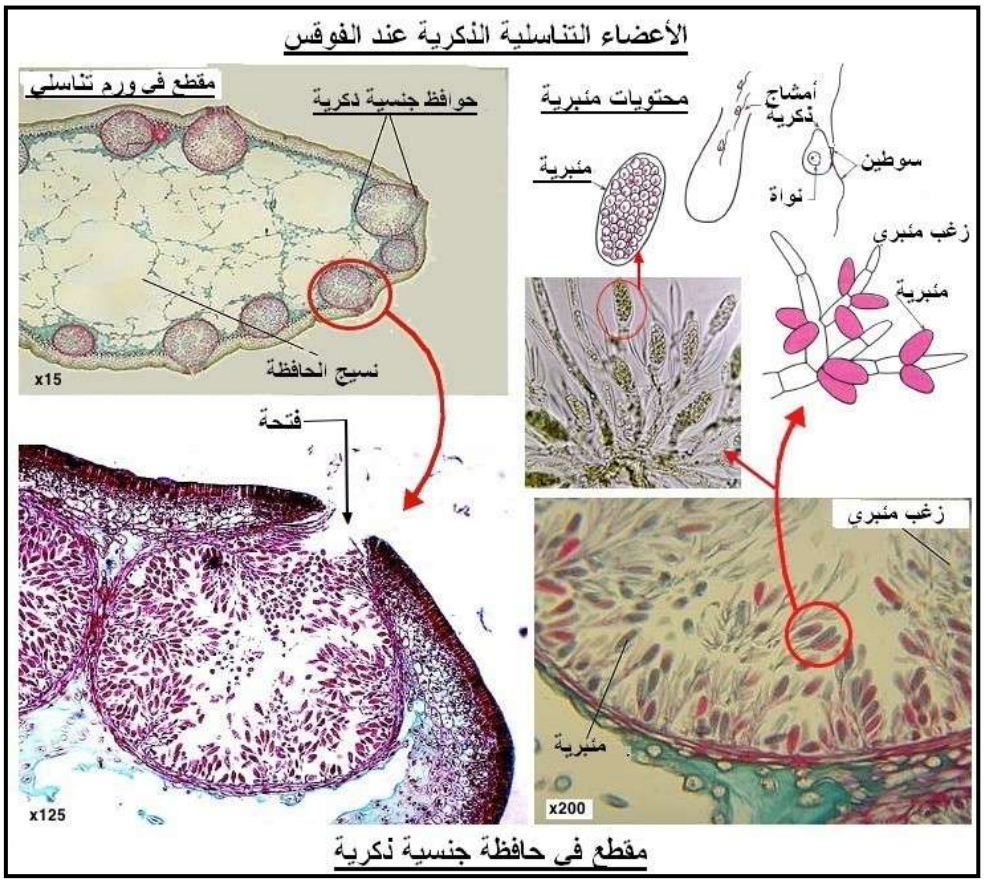
طحلب الفوقس الحويصلي



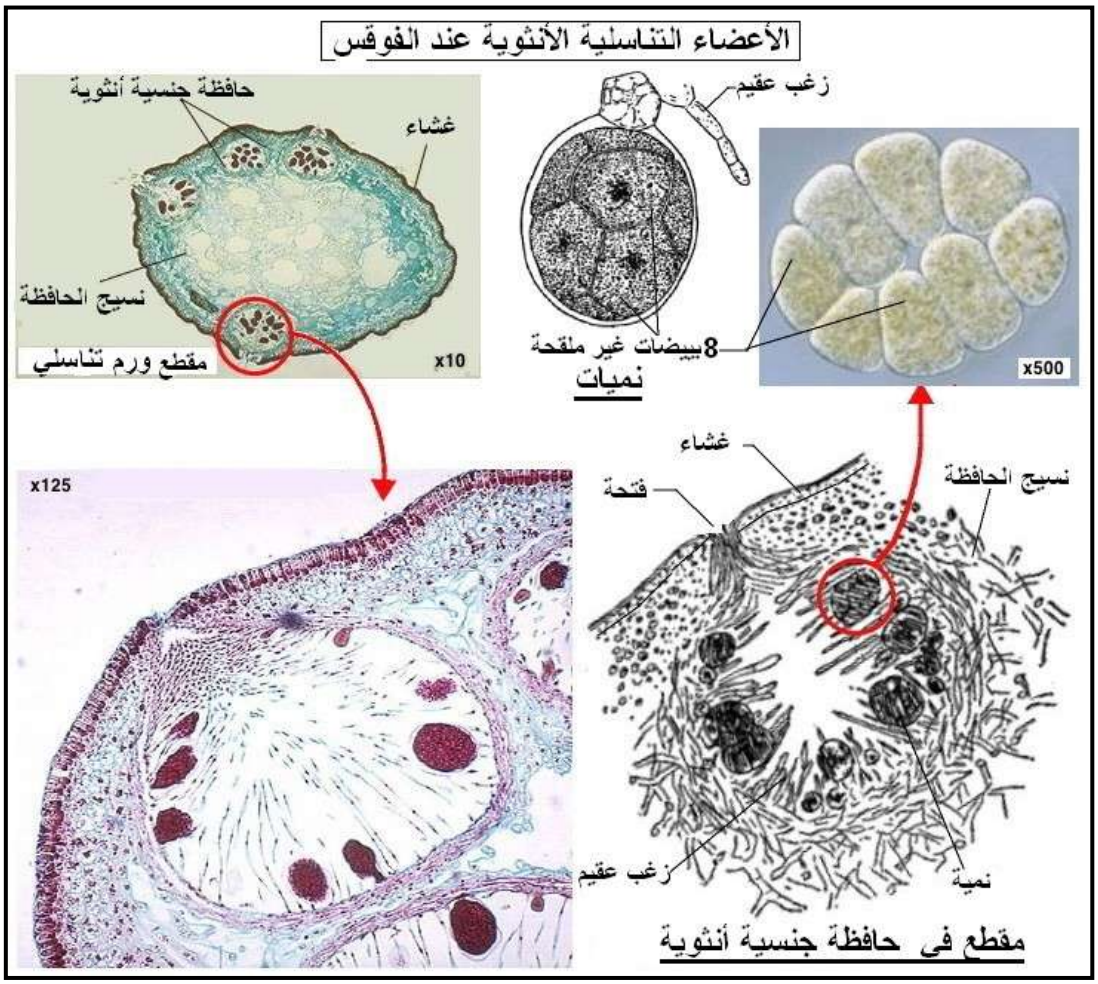
1) إنتاج الأمشاج عند الفوقس :

تبرز الملاحظة المجهرية لمقاطع في الأورام المحببة وجود حويصلات تدعى حافظات جنسية مفتوحة على الوسط الخارجي بواسطة ثقوب :

- تتكون الحافظات الجنسية الذكرية من زغب مئبري مفرع يحمل أكياسا صغيرة بيضوية تدعى مئبريات (كيس مشيجي ذكري) تحمل أمشاجا ذكرية تدعى حييات مئبرية وهي صغيرة القد وأحادية الصيغة الصبغية يتحرك كل منها بواسطة سوطين :



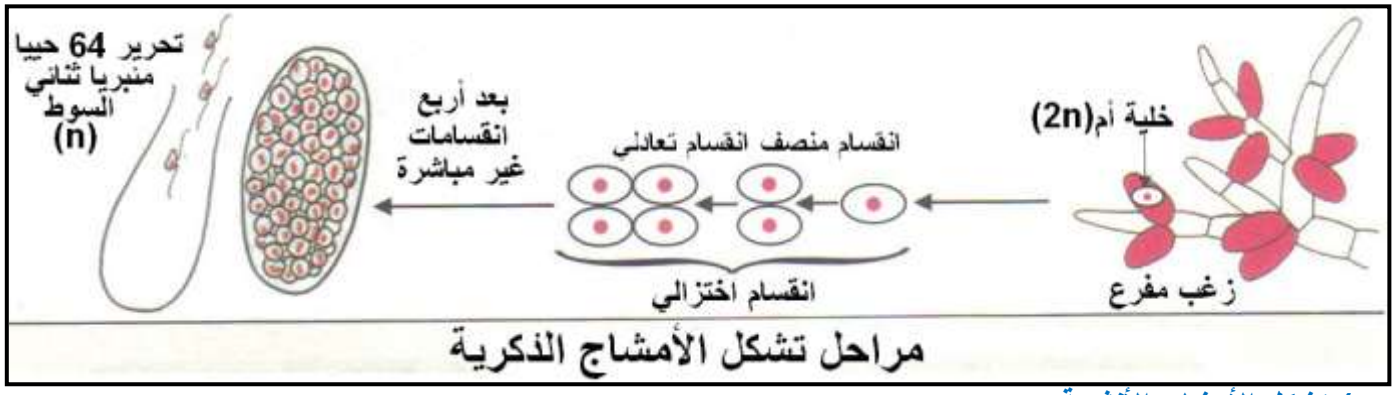
- تتكون الحافظات الجنسية الأنثوية من زغب عقيم غير مفرع يحمل أكياسا بيضوية الشكل تدعى النميات تحمل البالغة منها أمشاجا أنثوية كبيرة القد وأحادية الصيغة الصبغية وغنية بالمدخرات وغير متحركة تدعى بييضات غير ملقحة .



2) مراحل تشكل الأمشاج عند الفوقس :

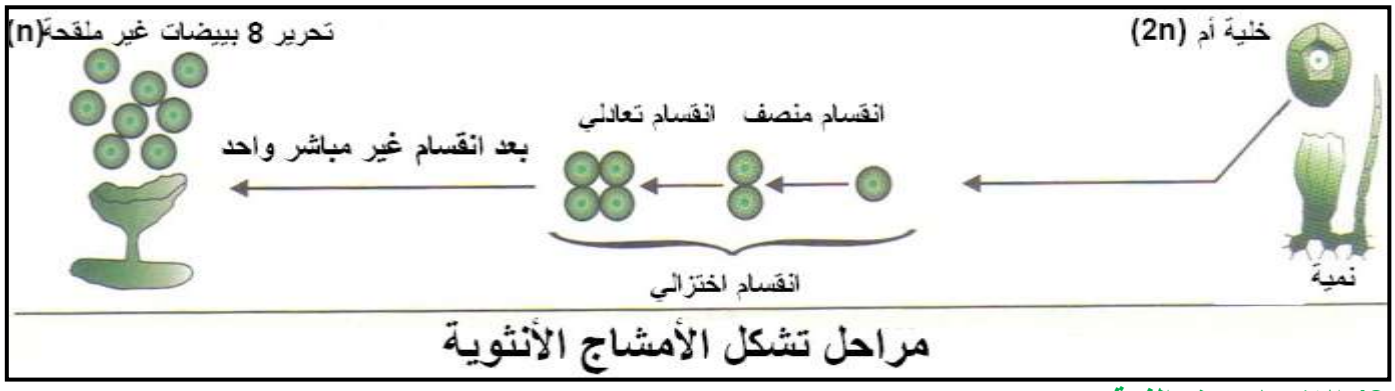
أ) تشكل الأمشاج الذكرية :

تتعرض الخلية الأم داخل المئبرية إلى انقسام اختزالي لتعطي أربع خلايا أحادية الصيغة الصبغية . تتضاعف هده الخلايا بدورها عن طريق أربع انقسامات غير مباشرة لتعطي 64 خلية تتطور إلى 64 حييا مئبريا يحررون مع سائل برتقالي في ماء البحر عبر فتحة الحافظة الجنسية .



ب) تشكل الأمشاج الأنثوية :

تتشكل الأمشاج الأنثوية داخل النميات (كيس مشيجي أنثوي) حيث تتعرض الخلية الأم ثنائية الصيغة الصبغية إلى انقسام اختزالي يعطي أربع خلايا أحادية الصيغة الصبغية تتعرض لانقسام غير مباشر لتعطي 8 خلايا نكبر وتتطور إلى 8 بييضات غير ملقحة تحررمع سائل أسمر يميل إلى الإخضرار عبر فتحة الحافظة في ماء البحر .

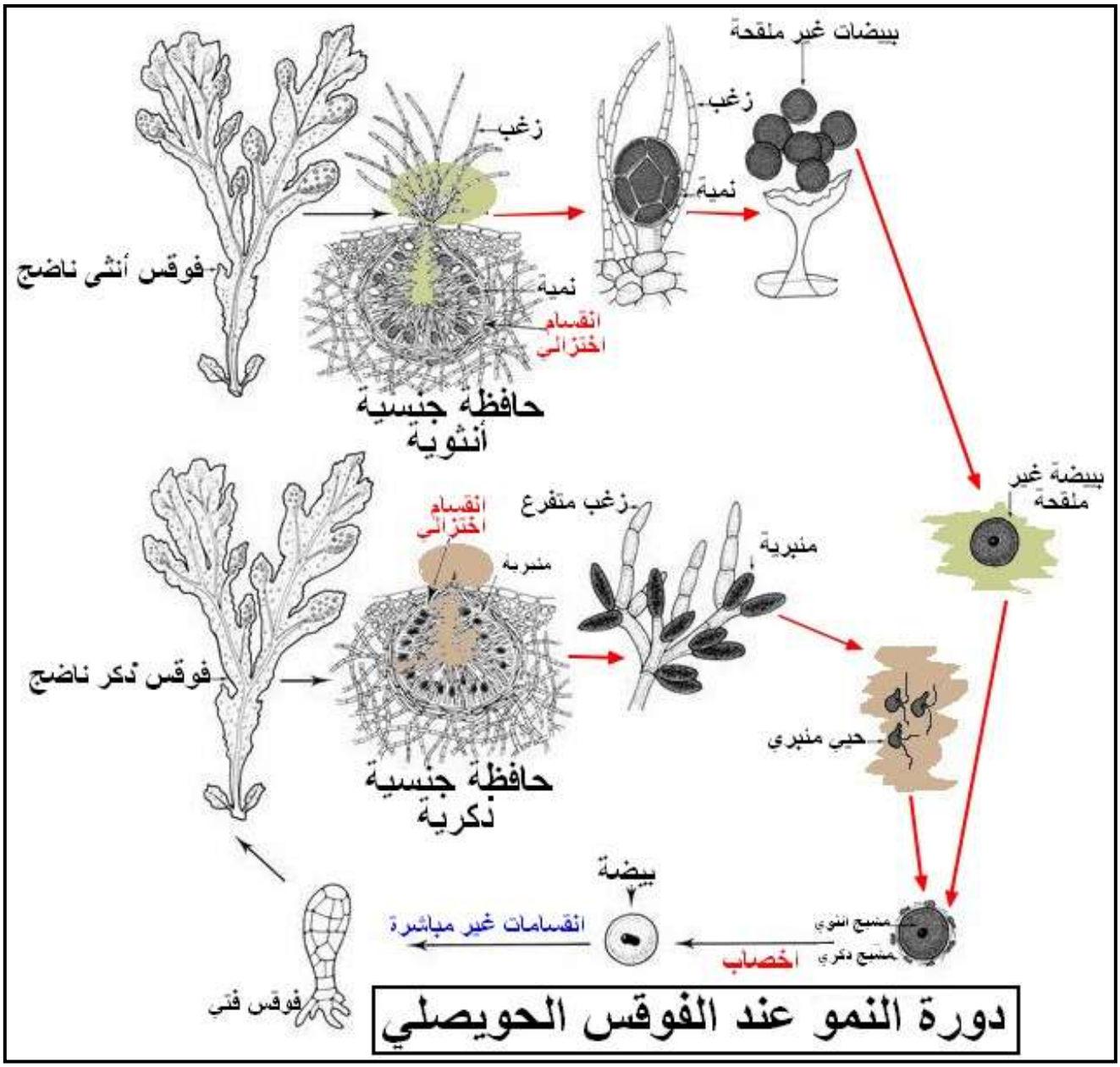


3) الإخصاب عند الفوقس :

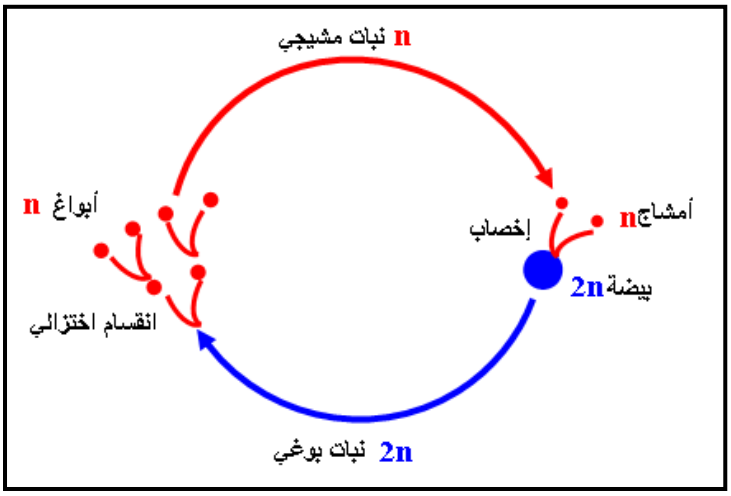
يتم تحرير الأمشاج الذكرية والأنثوية في ماء البحر. تسبح الأمشاج الذكرية (الحييات المئبرية) نحو البييضات الغير الملقحة بتموجات سياطها . تحيط بكل بييضة أعداد كبيرة من الحييات المئبرية فيخترق مشيج ذكري واحد الغشاء السيتوبلازمي للبييضة غير الملقحة فيتم التحام النواتين الذكرية والأنثوية وتتشكل بيضة ثنائية الصيغة الصبغية .

بعد تشكلها تتموضع البيضة في قعر البحر وتتعرض لانقسامات غير مباشرة لتعطي فوقسا فتيا مثبتا على الصخور .

II) دورة النمو عند الفوقس الحويصلي :



و يمكن تمثيلها تخطيطيا على الشكل التالي:



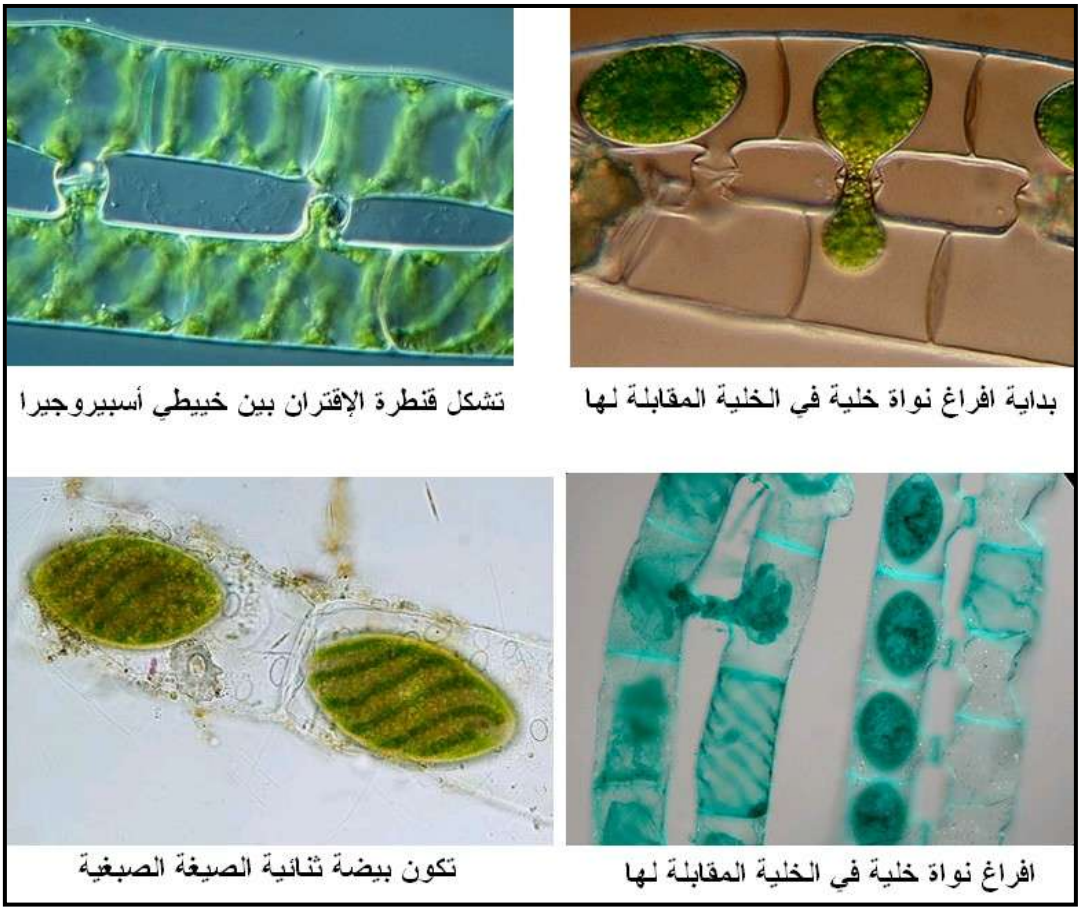
الدورة تتكون من جيلين:جيل ثنائي الصيغة الصيغية ينتج الابواغ و جيل احادي الصيغة الصبغية ينتج الامشاج اذن فالدورة ثنائية الجيل،احادية ثنائية الصيغة الصبغية.

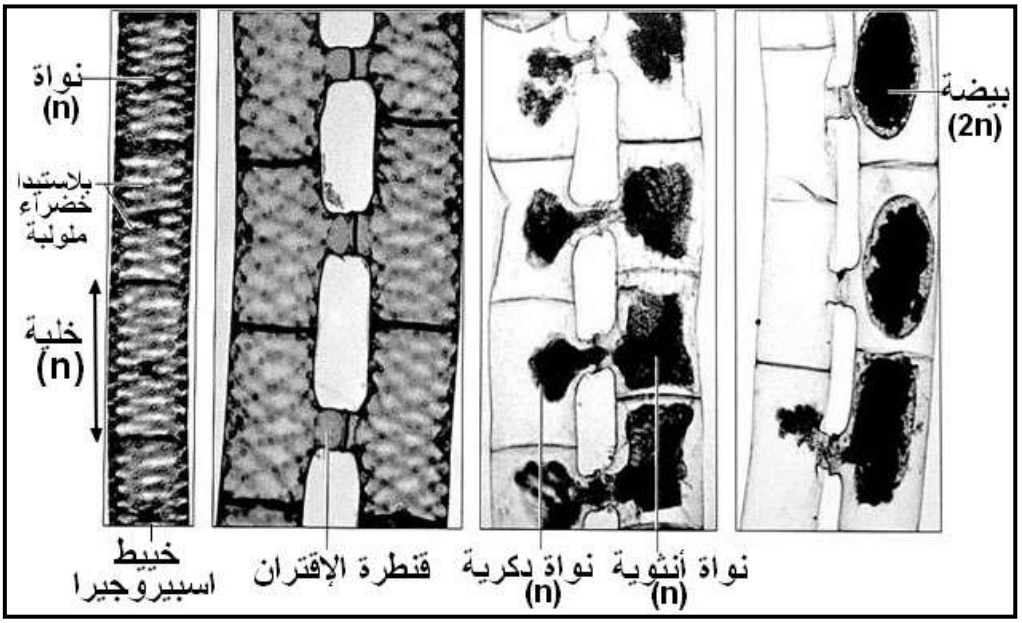
ـ مثال 2: الاسبيروجيرا :

الاسبيروجيرا طحلب اخضر يعيش في المياه العذبة و هو عبارة عن خييط مكون من عدة خلايا أحادية الصيغة الصبغية(n) مرتبطة فيما بينها .

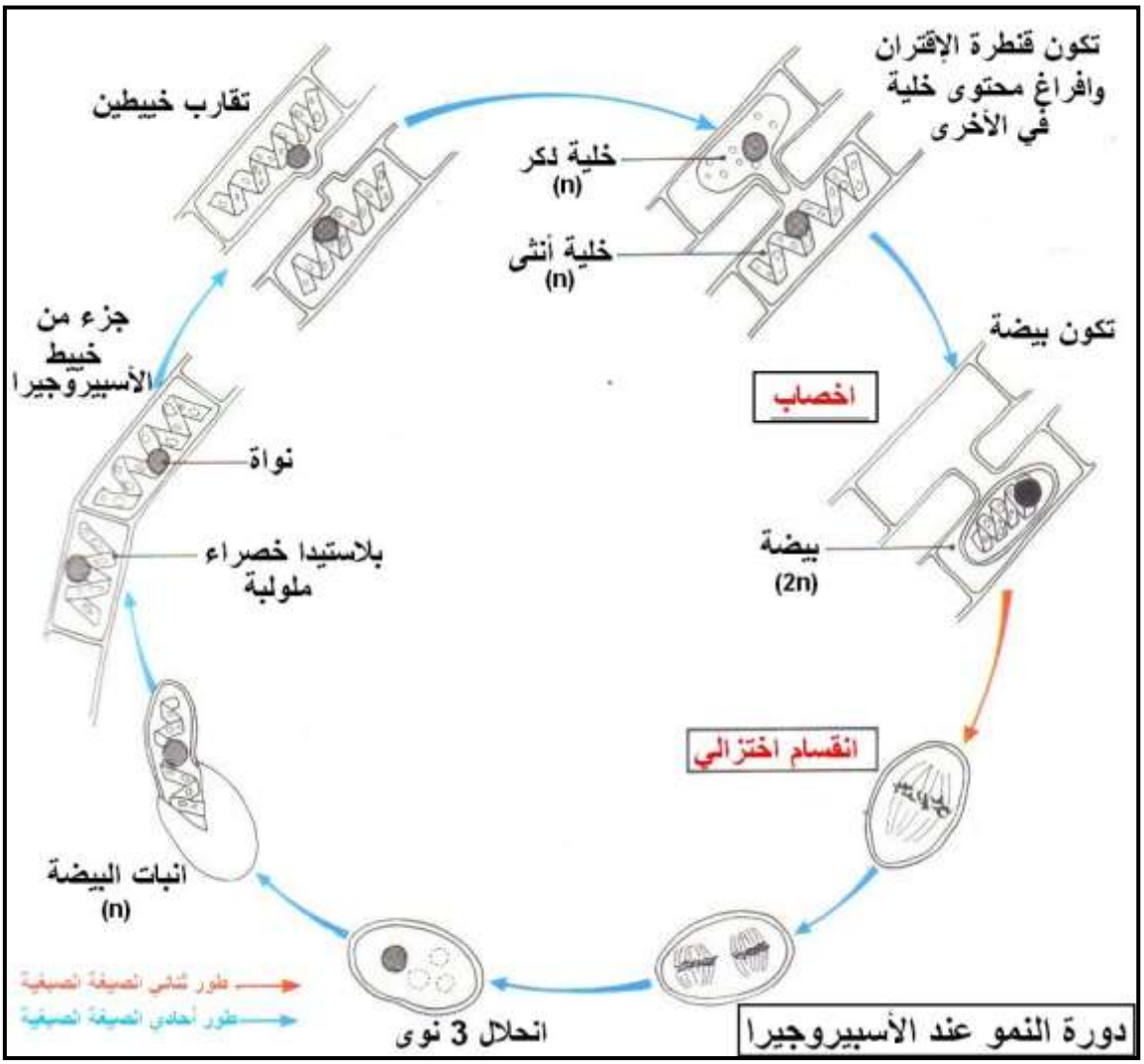
1) التوالد عند الأسبيروجيرا :

يتكاثر هذا الطحلب عادة عن طريق انقسام خلاياه مما يؤدي إلى استطالة خييطاته (توالد لا جنسي) . عندما تكون الظروف غير ملائمة (برودة ، جفاف ...) يعتمد طريقة أخرى تدعى الإقتران ، يمكن اعتبارها نوعا من التوالد الجنسي لهذا الطحلب . نلاحظ خليتين تنتميان إلى خييطين متقابلين ومتقاربين تتصلان فيما بينهما بواسطة قنطرة الإقتران . تفرغ إحدى الخلايا (الذكرية) محتواها في الخلية المقابلة لها (الأنثوية) . تتحد النواتان وتتشكل بيضة ثنائية الصيغة الصبغية . تحاط البيضة بغشاء سميك يمكنها من المقاومة حتى عودة الظروف الملائمة عند ذلك تتعرض البيضة إلى انقسام اختزالي ، ثلاث نوى من الأربعة الناتجة تنحل وتبقى نواة واحدة فقط وهكذا تصبح البيضة خلية أحادية الصيغة الصبغية تنبت لتعطي خييط أسبيروجيرا جديد .

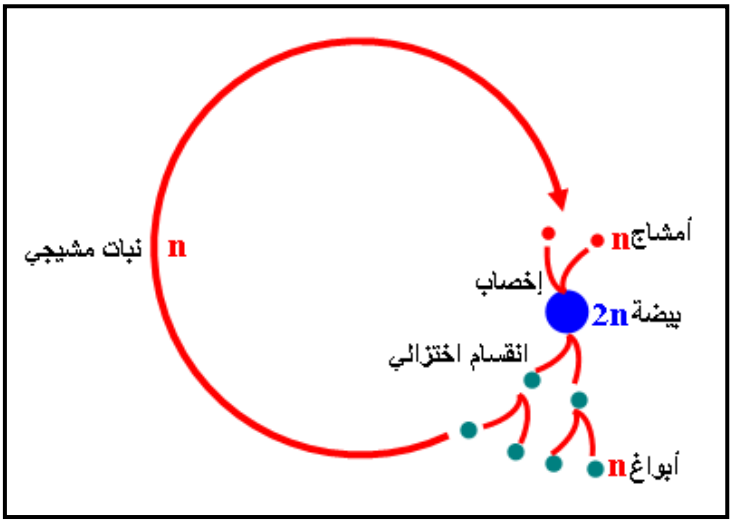




2) دورة النمو عند الأسبيروجيرا :



يمكن تمثيل دورة النمو تخطيطيا على الشكل التالي:



الدورة تتكون من جيل واحد أحادي الصيغة الصيغية أما الطور الثنائي الصيغة الصبغية فيقتصر على البيضة إذن فالدورة أحادية الجيل،ثنائية الصيغة الصبغية.

II) حالة الحزازيات :

الحزازيات نباتات صغيرة القد توجد في أماكن عديدة (في التربة ، المستنقعات ، الجدران ، الصخور ...) وعدد أنواعها كبير جدا (يفوق 14000 نوعا) إلا أن نموها يتطلب الرطوبة والمناخ المعتدل ، لكنها تتميز بقدرة كبيرة على تحمل الظروف الطبيعية الغير الملائمة بحيث تدخل في حياة بطيئة .

- مثال : كسبرة ألبيرالجبلية :

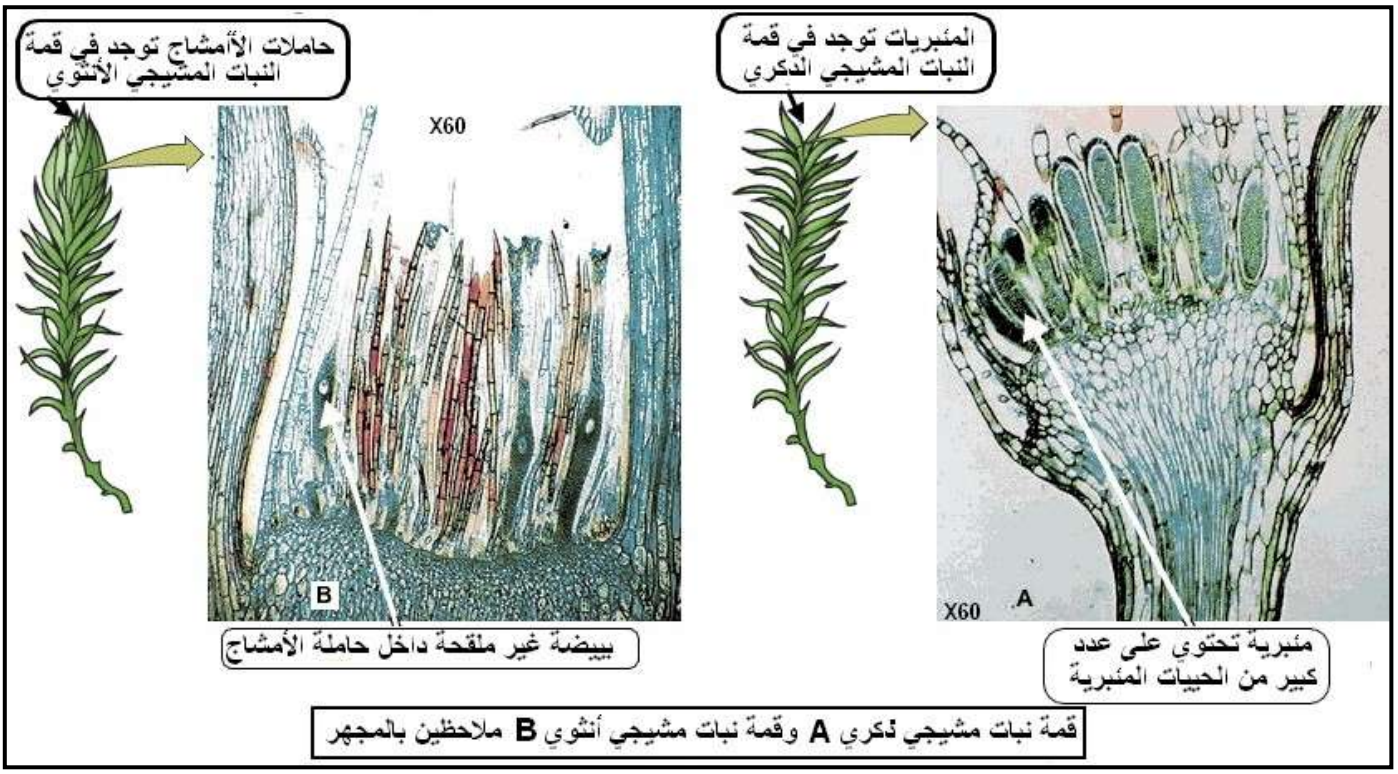
تعيش هذه الحزازية في التربة الرطبة و توجد على شكلين :

- نبات مشيجي: يتكون جهازه النباتي من وبر جذري و ساق و أوراق صغيرة و في نهايته توجد أعضاء التوالد(ذكرية أو أنثوية)
- نبات بوغي: يعيش متطفلا على النبات المشيجي الأنثوي و يحمل كيسا بوغيا يحرر أثناء التضج ابواغا n تتشكل نتيجة الانقسام الاختزالي.

1) ـ اعضاء التوالد:

ـ العضو الذكري: يوجد على شكل وعاء في قمة النبات المشيجي الذكري يحتوي على عدة مئبريات تحرر أثناء النضج عدد كبير من الحييات المئبرية (n) ذات سوطين .

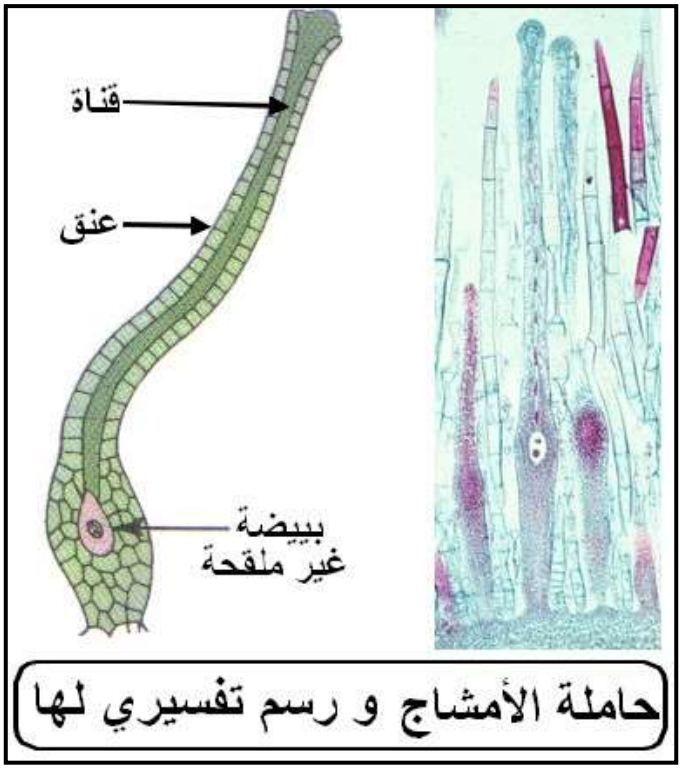
ـ العضو الانثوي: يتوفر على حاملات الامشاج ، توجد في قمة النبات المشيجي الأنثوي تحمل كل واحدة بييضة غير ملقحة (n) كبيرة القد .



2) تشكل أعضاء التوالد :

تشكلت كل من المئبرية انطلاقا من خلية اصلية أحادية الصيغة الصبغية بعد تعرضها للتكاثر ولنمو و التفريق وهي تحتوي على عدد كبير من الحييات المئبرية .

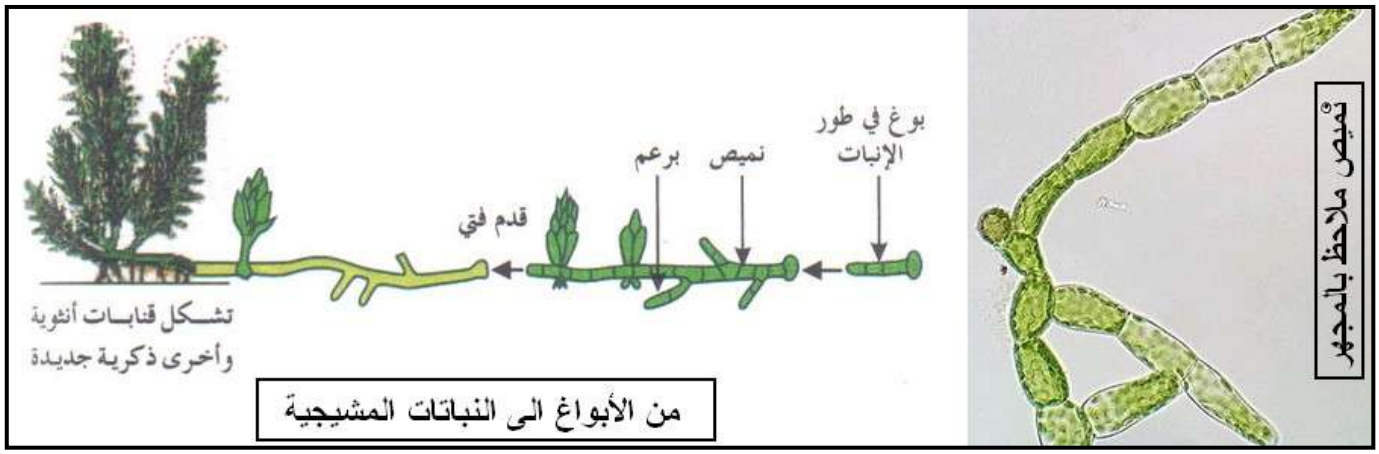
تكونت حاملة الأمشاج انطلاقا من خلية اصلية أحادية الصيغة الصبغية بعد تعرضها للتكاثر والنمو و التفريق وهي تحمل بييضة غير ملقحة .



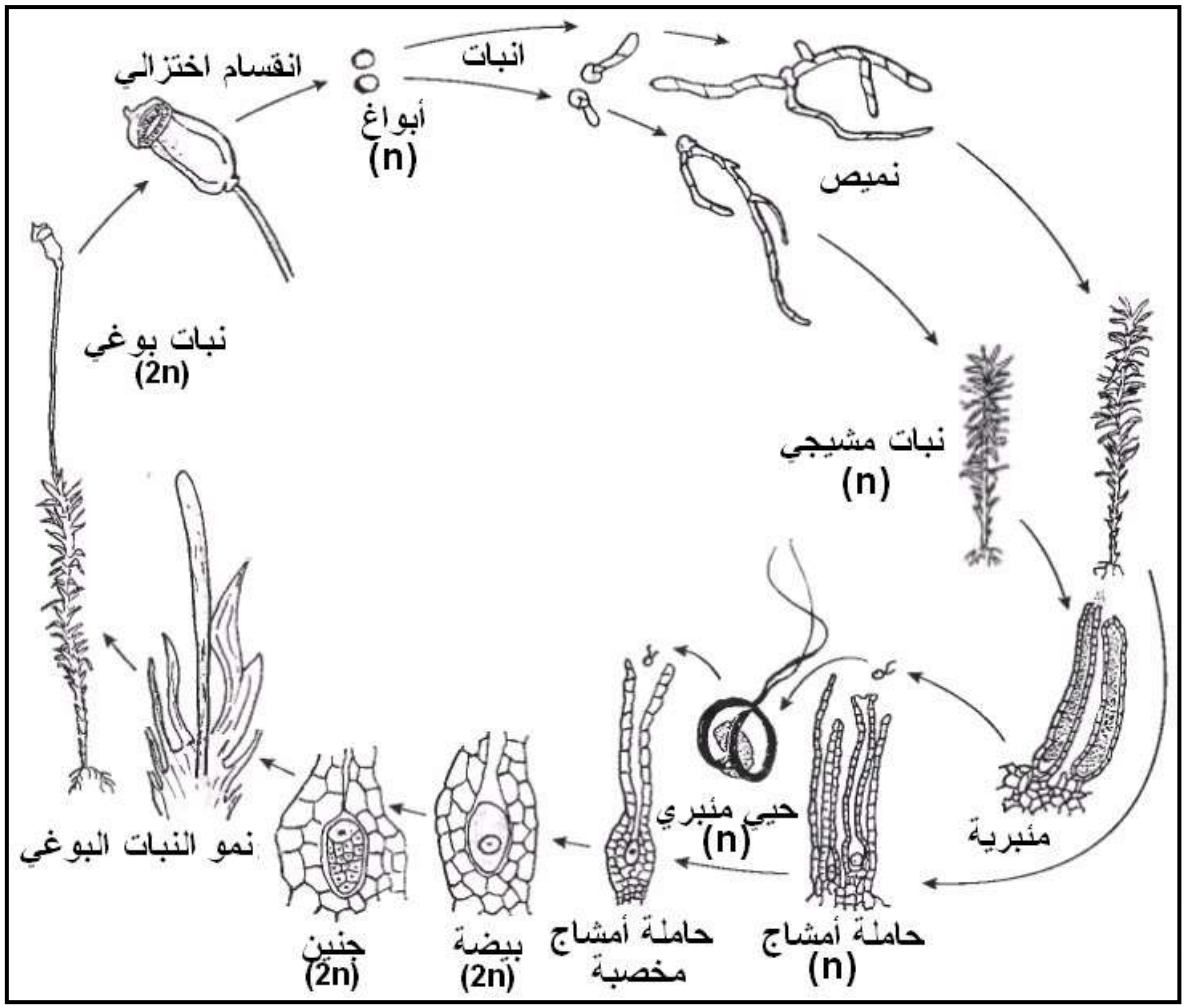
3) ـ الاخصاب ومصير البيضة :

عندما تتوفر الظروف الملائمة خصوصا توفر الماء ، و بعد تحرير المئبريات للحييات المئبرية تسبح هذه الأخيرة لتصل إلى حاملة الامشاج و تخترق عنقها ، حيث يعمل حيي مئبري واحد على إخصاب البييضة الغير ملقحة ، فنحصل على بيضة (2n) تتعرض لانقسامات غير مباشرة لتعطي نبات بوغي (2n) يعيش متطفلا على النبات المشيجي الأنثوي و يحمل في نهايته كيسا بوغيا يحرر ابواغا (n) بعد تعرض خلاياه للانقسام الاختزالي.

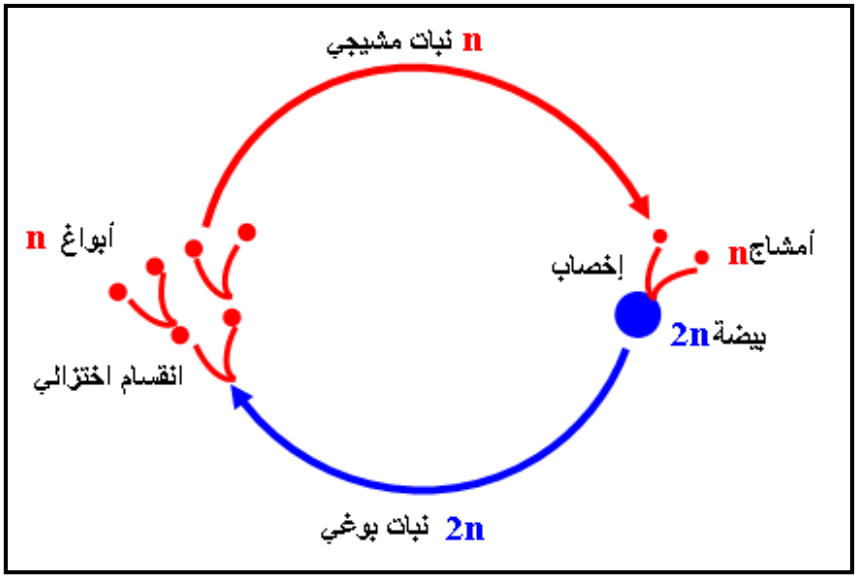
عند توفر الظروف المناخية الملائمة تنبت الأبواغ ، وتعطي خيوطا سرعان ما تتفرع مكونة نميصات . بعض الفروع تتحول إلى براعم والبعض الآخر يتحول إلى جديرات تثبت بالتربة ، وينتج عن إنبات الأبواغ نباتات مشيجية ذكرية أو أنثوية .



4) ـ دورة النمو:



و يمكن تمثيلها تخطيطيا على الشكل التالي:



الدورة تتكون من جيلين:جيل ثنائي الصيغة الصيغية ينتج الابواغ و جيل أحادي الصيغة الصبغية ينتج الأمشاج إذن فالدورة ثنائية الجيل،أحادية ثنائية الصيغة الصبغية.

III)حالة السرخسيات :

السرخسيات نباتات يخضورية تنتشر في الكثير من مناطق العالم باستثناء المناطق الجافة ، تتكون من جهاز نباتي جد متفرق ، يتضمن جدورا وساقا وأوراقا ، باستثناء بعض الأنواع الأولية .

- مثال الخنشار :

ينمو سرخس الخنشار في الأماكن الرطبة والمظللة تحت الأشجار أو الصخور ...ويتكون جهازه النباتي من جدمور تنبثق منه الأوراق المفصصة بواسطة سويقة ومجموعة من الجدور العرضية تثبته بالتربة . ويوجد على شكلين : نبات بوغي ونبات مشيجي .

1) جهاز التوالد عند الخنشار:

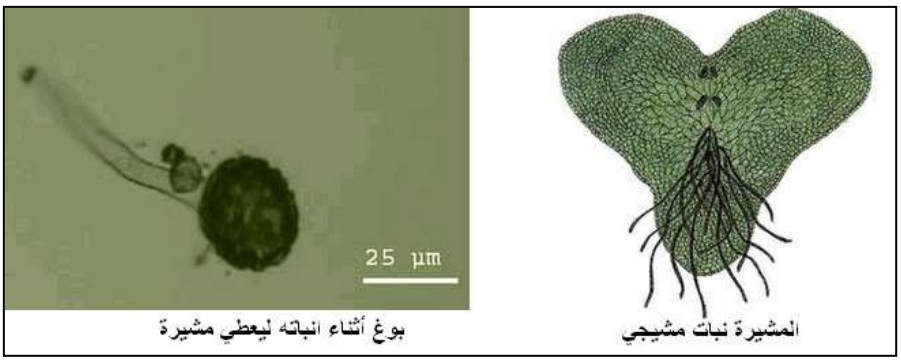
أ) النبات البوغي والأبواغ :

في فصل الربيع تظهر على الوجه السفلي لأوراق الخنشار صرر مكونة من مجموعة من الأكياس البوغية تحتوي على حبيبات دقيقة تدعى أبواغ .

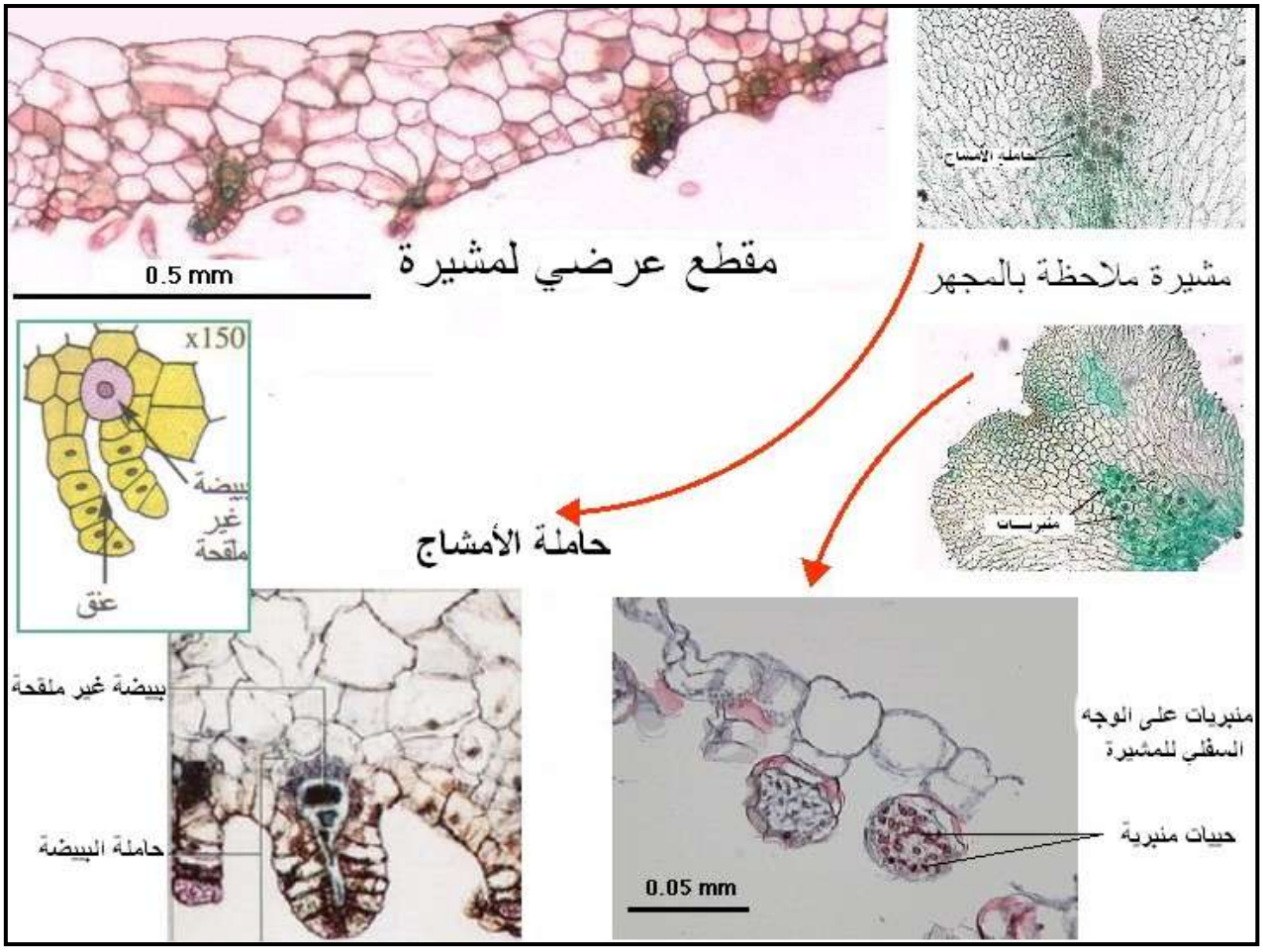
كل كيس بوغي يتضمن عدة خلايا أم للأبواغ ثنائية الصيغة الصبغية ، عند النضج تتعرض كل خلية أم لإنقسام اختزالي مكونة أربعة أبواغ أحادية الصيغة الصبغية .

ب) النبات المشيجي وتشكل الأمشاج :

تنتشر الأبواغ بواسطة الريح ، وعند سقوطها على التربة ، وبتواجد الظروف الملائمة ، تنبت لتعطي وريقة دقيقة خضراء ذاتية التغذية تدعى المشيرة ، وتمثل نباتا مشيجيا .



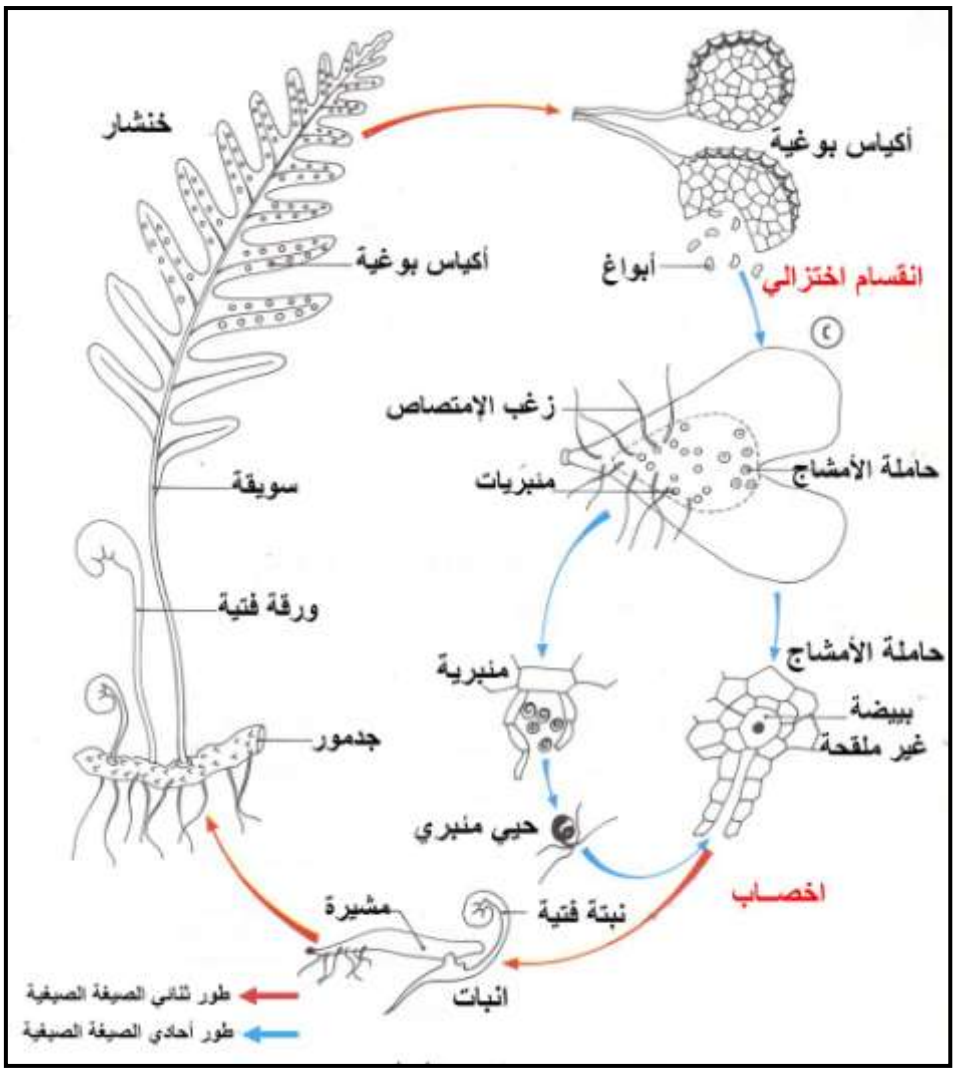
تحمل المشيرة في وجهها السفلي الأعضاء التناسلية الذكرية والأنثوية . تسمى الأعضاء الذكرية مئبريات تحتوي أثناء نضجها عل عدة حييات مئبرية تتحرك بواسطة عدة أسواط . تدعى الأعضاء الأنثوية حاملات الأمشاج تحتوي أثناء نضجها على بييضة غير ملقحة كبيرة الحجم وغير متحركة .



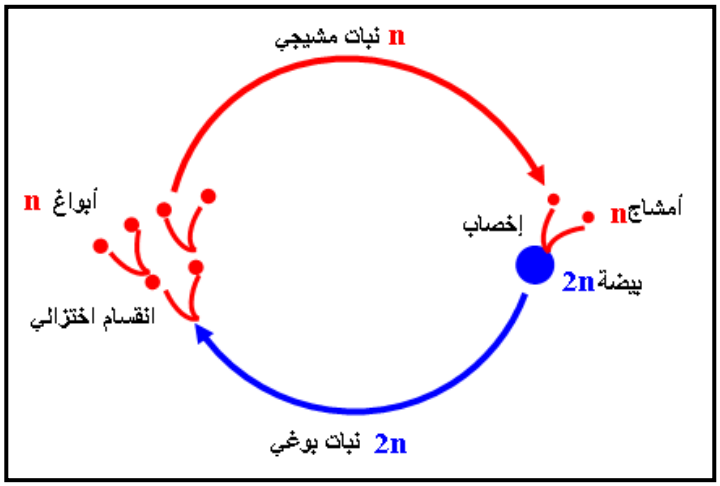
2) الإخصاب ومصير البيضة :

عندما تتوفر الظروف الملائمة خصوصا توفر الماء ، و بعد تحرير المئبريات للحييات المئبرية تسبح هذه الأخيرة لتصل إلى حاملة الأمشاج و تخترق عنقها ، حيث يعمل حيي مئبري واحد على إخصاب البييضة الغير ملقحة ، فنحصل على بيضة ثنائية الصيغة الصبغية تتعرض لانقسامات غير مباشرة لتعطي جنينا يعيش متطفلا على المشيرة ثم يتحول إلى نبتة خضراء مستقلة تنمو لتعطي نباتا بوغيا ثنائي الصيغة الصبغية

III) دورة النمو عند الخنشار :



و يمكن تمثيلها تخطيطيا على الشكل التالي:



الدورة تتكون من جيلين:جيل ثنائي الصيغة الصيغية ينتج الأبواغ و جيل أحادي الصيغة الصبغية ينتج الامشاج إذن فالدورة ثنائية الجيل،أحادية ثنائية الصيغة الصبغية.