

## التوالد الجنسي عند النباتات الزهرية عاريات البذور.

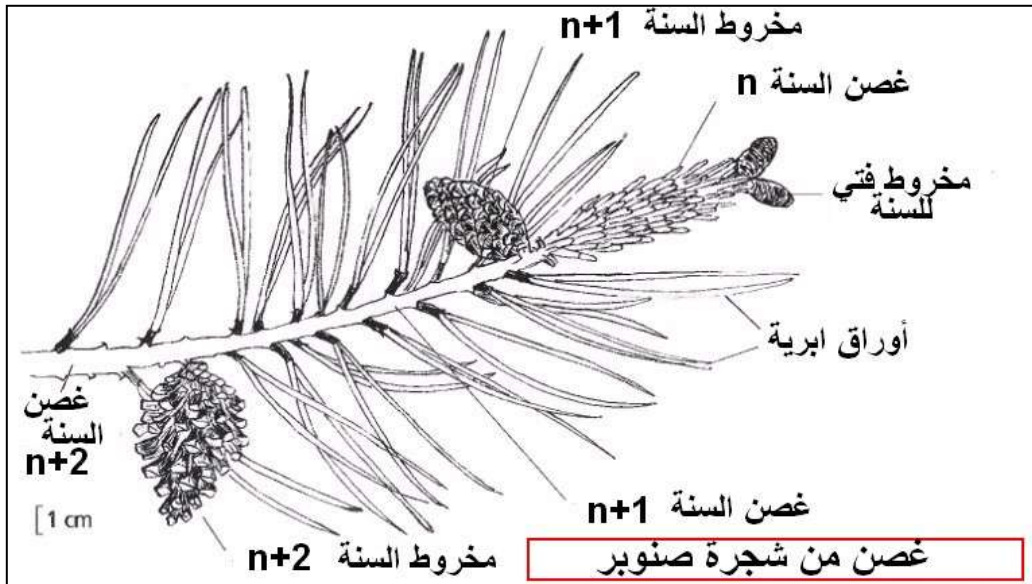
عاريات البذور هي مجموعة من النباتات الحاملة للبذور ، تكون البذور في هذه المجموعة غير متشكلة ضمن البيضة داخل أغلفة البذور ، لكنها تكون عارية ضمن مخروط أو شبه مخروط وتتميز بوجود مخاريط مختلفة من حيث النوع لكنها تكون مزدوجة الشكل صغيرة وكبيرة وعاريات البذور عبارة عن أشجار مثل الصنوبر ، العرعر ، الأرز ...



### (أ) أعضاء التوالد : ( مثال عند الصنوبر ) .

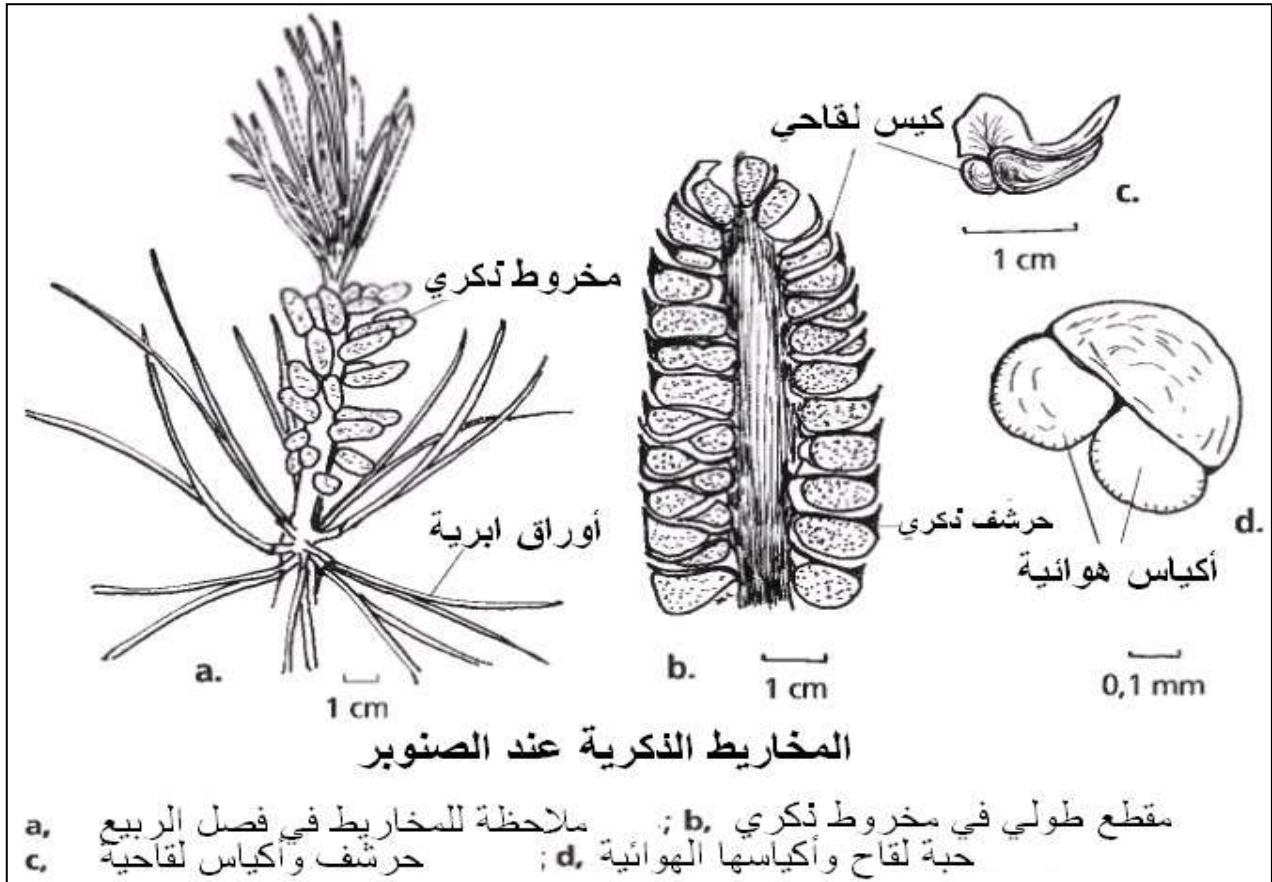
يتم التوالد الجنسي عند عاريات البذور على مراحل ويتطلب عدة سنوات وغالبا ما يحدث ابتداءا من فصل الربيع . توجد الأزهار عند عاريات البذور ضمن مخاريط وهي أزهار مختزلة في الأعضاء التوالدية أي بدون كأس أو تويج .



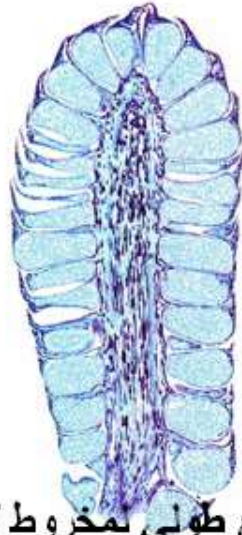


## (1) أعضاء التوالد الذكرية :

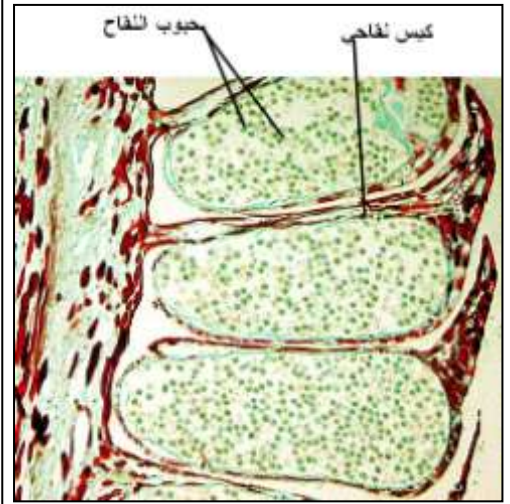
يتكون جهاز التوالد الذكري من مخاريط صغيرة. يتكون كل مخروط من عدة حراشف مرتبطة بمحور المخروط يوجد في الجهة السفلى لكل حرشفة كيسين لقاحيين ، تشكل كل حرشفة بأكياسها اللقاحية منبرا . يمثل المخروط عند عاريات البذور مرادفاً لزهرة ذكورية عند كاسيات البذور .



## مخروط ذكري



مقطع طولي لمخروط ذكري

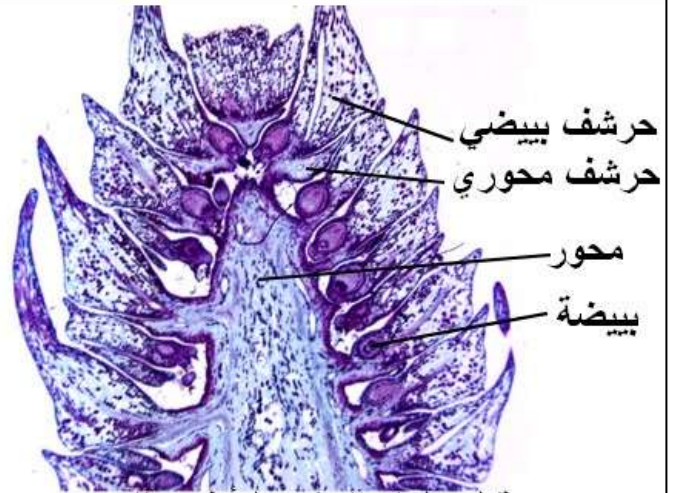


## (2) أعضاء التوالد الأنثوية :

يتكون جهاز التوالد الأنثوي من مخاريط كبيرة الذي يستغرق تكونها سنتين ، يتكون كل مخروط من عدة حراشف مرتبطة بمحور. توجد في الجهة العليا لكل حراشفة بويضتين تفتقران لأي نسيج حمائي أي بدون مبيض .



مخروطين أنثويين للصنوبر



مقطع طولي لمخروط انثوي للصنوبر

## (II) بنية وتشكل الأمشاج الذكرية والأنثوية عند عاريات البذور :

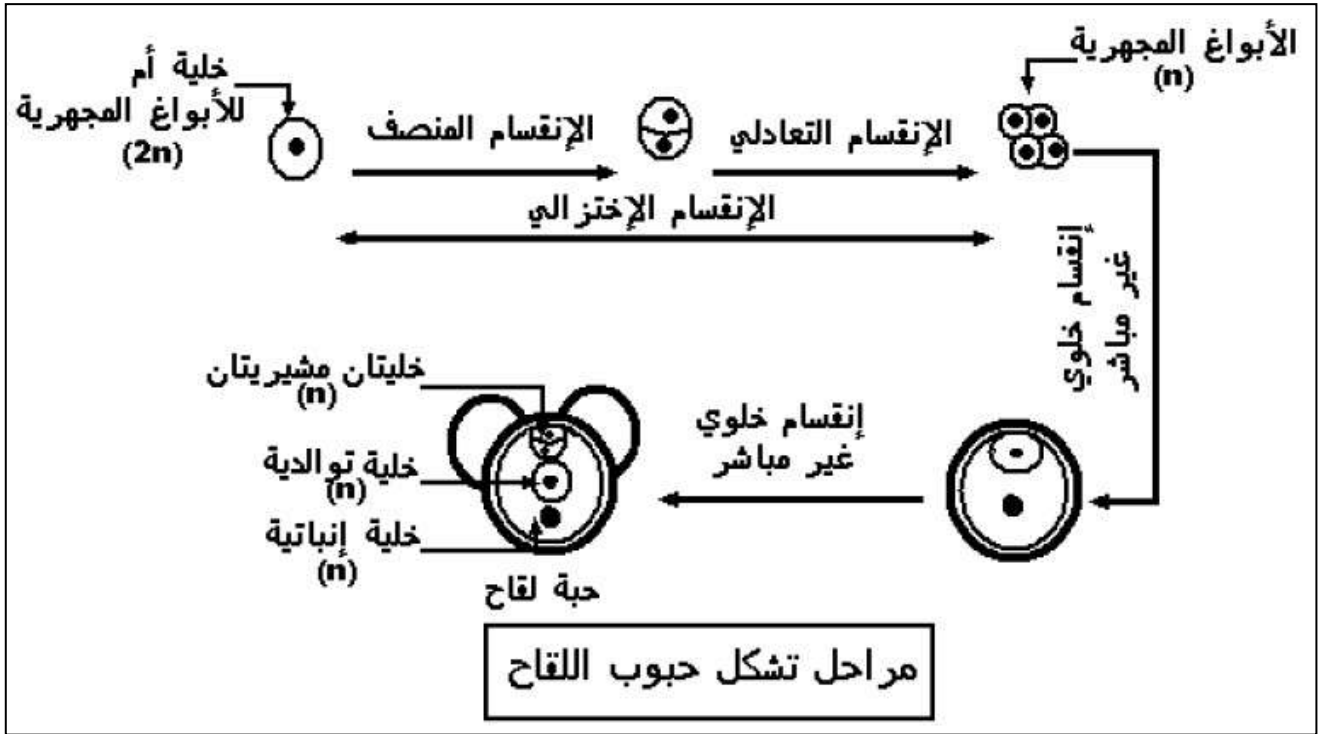
### (1) بنية الأمشاج الذكرية :

تتكون حبة اللقاح من أربعة خلايا وهي : خليتان مشيريتان ، خلية انباتية و خلية توا لدية يحيط بهما غشاءان غشاء داخلي والآخر خارجي وتحمل كيسين هوائيين .



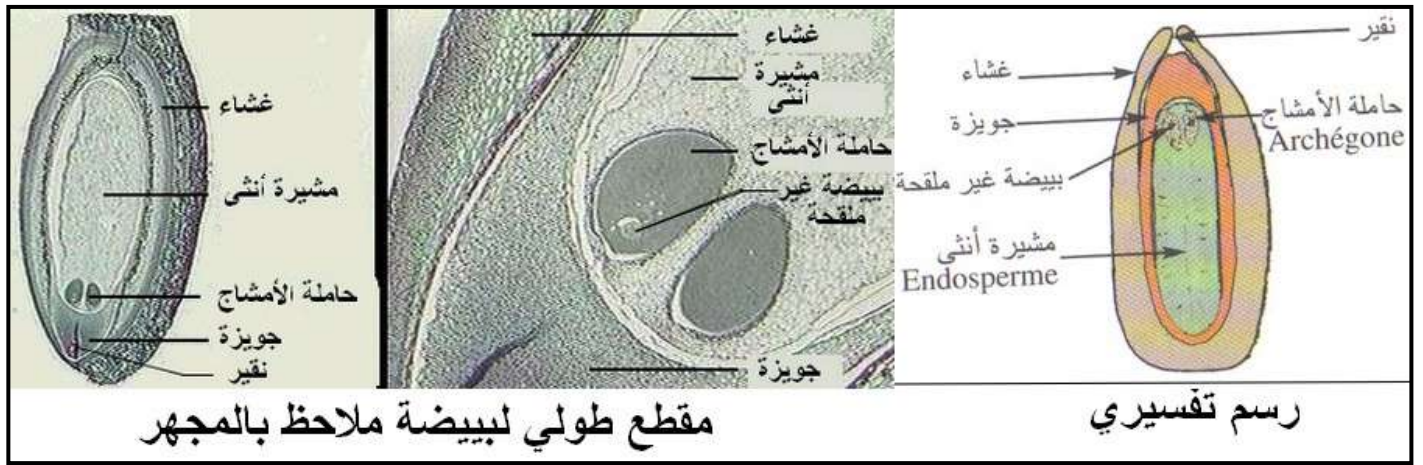
## 2) تشكل حبوب اللقاح :

داخل الأكياس المنبرية تتشكل حبوب اللقاح انطلاقاً من الخلية الأم ثنائية الصيغة الصبغية ( $2n$ ) التي تتعرض لانقسام اختزالي يعطي أربع خلايا أحادية الصيغة الصبغية ( $n$ ) تسمى بويغات يتعرض كل بويغ إلى انقسامين غير مباشرين فيعطي الخلايا الأربعة المكونة لحبة اللقاح .



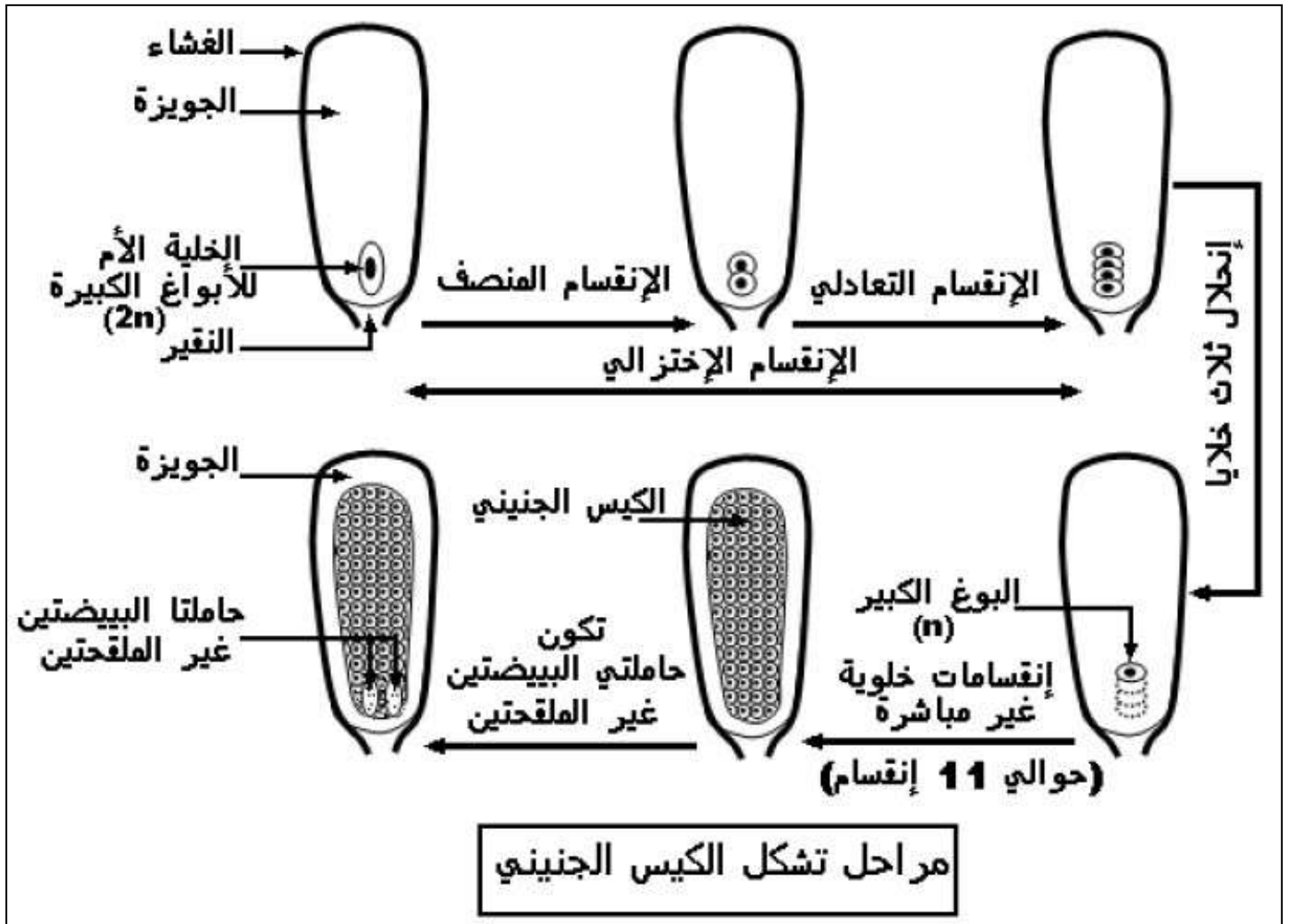
## 3) بنية الأمشاج الأنثوية :

يتشكل المخروط الأنثوي من حراشف ، يحمل كل حرشف في جهته العلوية ببيضتين ويسمى حرشفاً بيضياً . كل بيضة تتكون من الخارج إلى الداخل من غشاء يترك مدخلا إلى العناصر الداخلية يدعى النقيير وجويزة ومشيرة أنثى بها حاملتا ببيضتين غير ملقحتين .



#### 4) تشكل الكيس الجنيني :

على مستوى الحراشف تتعرض الخلية الأم داخل الببيضة لانقسام اختزالي لتعطي أربعة أبواغ أحادية الصيغة الصبغية تنحل ثلاث منها ويتعرض البوغ المتبقي إلى عدة انقسامات غير مباشرة ( حوالي 11 انقسامًا ) ليشكل الكيس الجنيني الذي ينمو على حساب الجويزة تتفرق خليتان أو ثلاث من خلايا الكيس الجنيني الموجودة قرب النقيير وتعطي كل واحدة



منها حامله ببيضة غير ملقحة (حاملة الأمشاج) تتضمن ببيضة غير ملقحة محاطة بطبقة من الخلايا العقيمة .

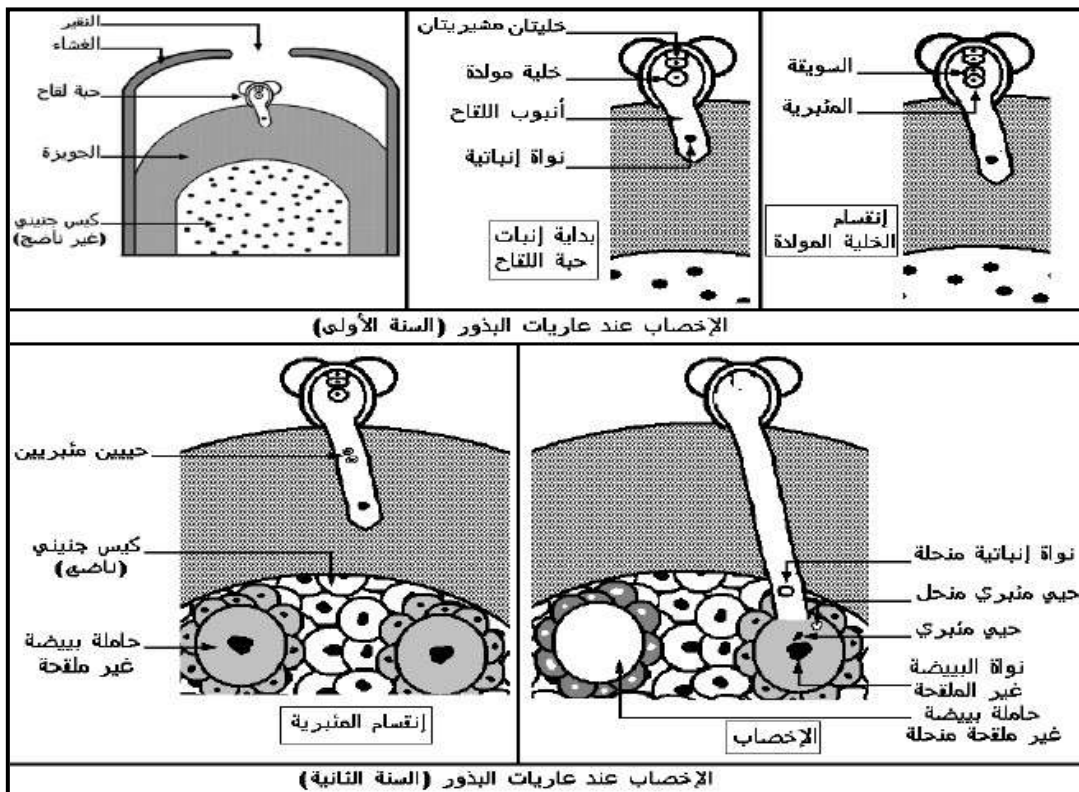
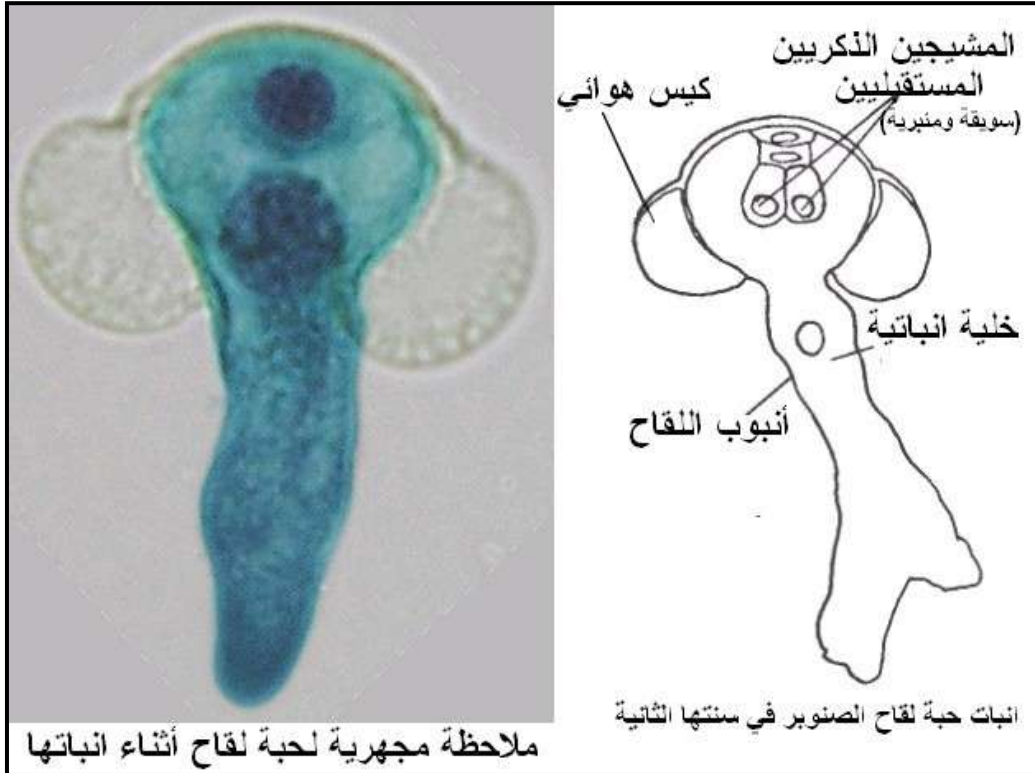
#### III) الإخصاب وتشكل البذرة:

(1) الأبر :

تتوفر حبوب اللقاح على أكياس هوائية تساعدها على الأبر بواسطة الرياح ويكون هذا الأبر غير مباشر أو متقاطع ينتج عن عملية الأبر نبات حبوب اللقاح ليحصل الإخصاب بعد ذلك .

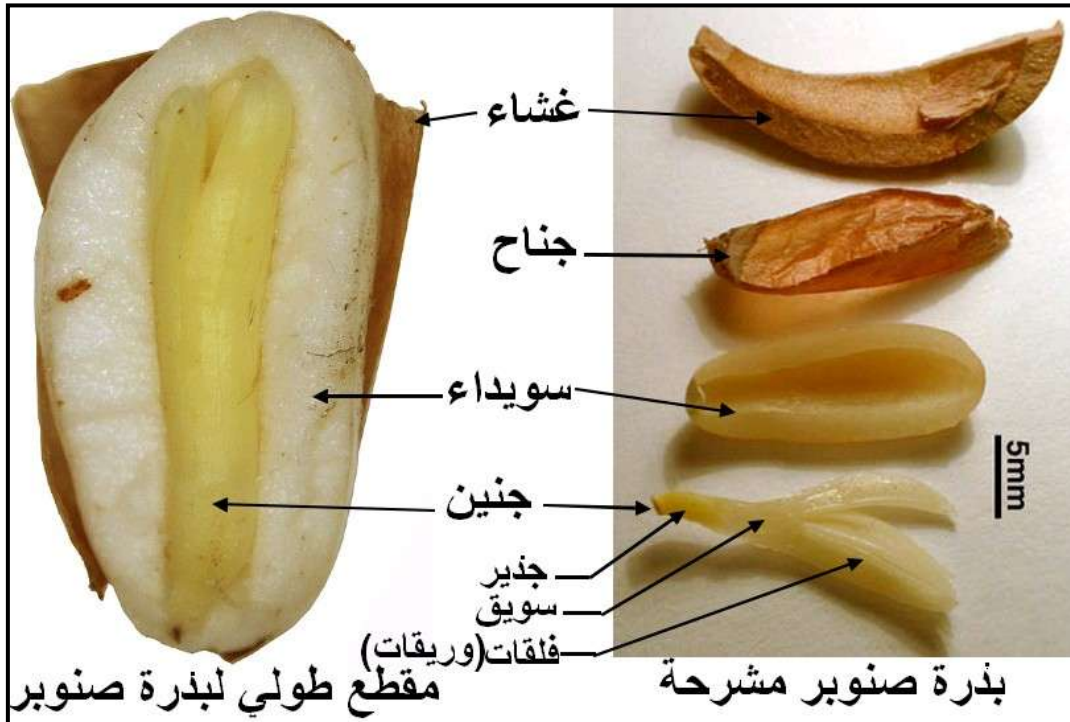
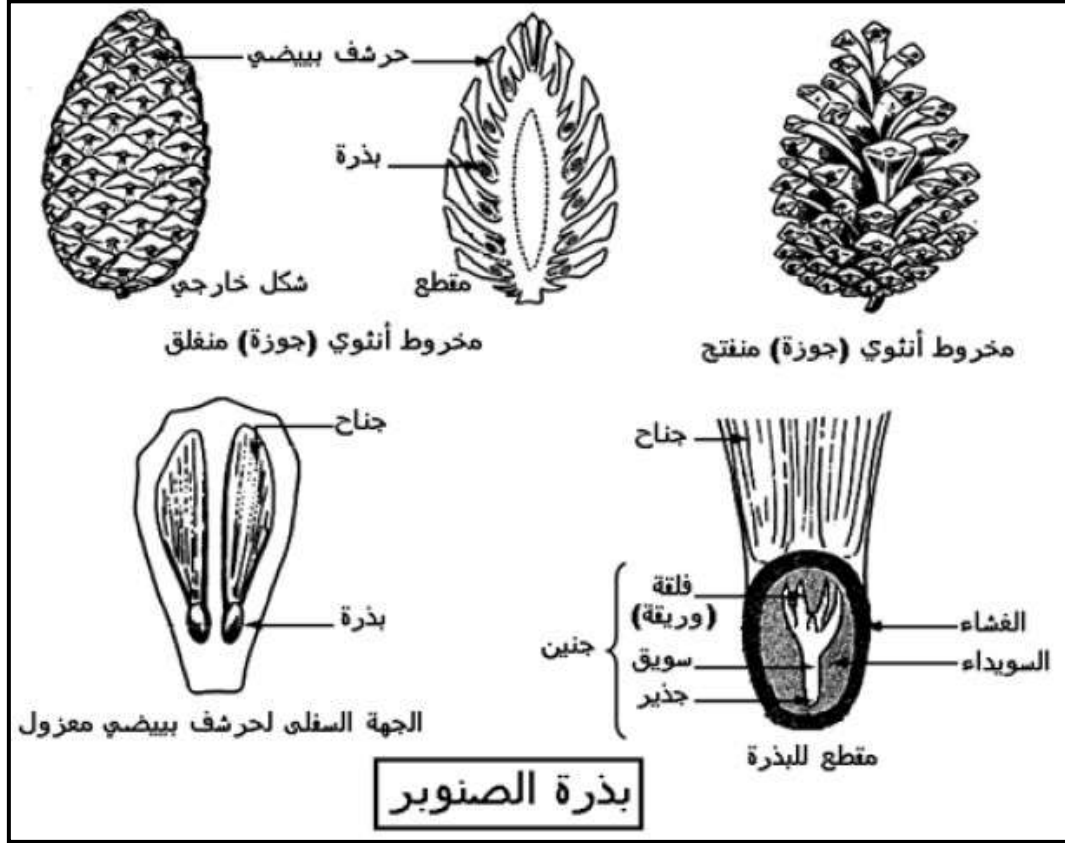
## (2) الإخصاب :

تسقط حبوب اللقاح في بداية فصل الربيع فوق البويضات العارية ثم تتقارب حراشف المخاريط الأنثوية لتتغلق ولن تنفتح إلا بعد سنتين . تلتصق حبوب اللقاح بسانل لزج تفرزه الجوزة . ويؤدي الإنجذاب الكيميائي بين الببيضة وحببة اللقاح إلى إنبات هذه الأخيرة . تبدأ حبوب اللقاح في إنبات أنبوب اللقاح انطلاقاً من الخلية الانباتية أما الخلية التوالدية فتبقى في مكانها و تتضاعف لتعطي خليتين: السويقة والمنبرية ثم يتوقف الإنبات في العام الأول، ويستمر خلال العام الثاني حيث تكون البويضات قد نضجت فيخترق أنبوب اللقاح الجوزة ويتقدم نحو حامله الببيضة ، تنقسم الخلية المنبرية لتعطي حينئذ منبريين ( مشيجين ذكريين ) وعندما يصل أنبوب اللقاح إلى الببيضة الغير الملقحة ينحل ويفرغ محتواه داخلها فيلقحها أحد الحيين المنبريين فتتكون بيضة ثنائية الصيغة الصبغية بينما يتعرض الآخر للإنحلال كما تكون الببيضة الأخرى قد تعرضت للإنحلال كذلك .



### (3) تشكل البذرة والإنبات :

تتطور البيضة إلى أربعة أجنة يندثر ثلاث منها والمتبقي يتطور إلى نبتة فتية .  
تغتنى السويداء والفلقات بالمدخرات ويزداد سمك الغشاء ، ثم تجف السويداء والجنين وتدخل البذرة في حياة بطيئة .  
تتطور البذور وتنضج داخل المخروط الأنثوي الذي يتلجنن ويتحول إلى جوزة ( صنوبرة ) ، بعد انفتاح هذا الأخير يتم تحرير البذور التي تحتوي على مدخرات غذائية و اغشية على شكل جناح يسمح لها بالتبعثر بواسطة الرياح ، وعند توفر الظروف الملائمة عند توفر الظروف الملائمة تنبت البذرة لتعطي جذير ثم سويق ثم يتواصل النمو لتعطي نبتة فتية .





(4) دورة النمو عند عاريات البذور مثل الصنوبر :

