الباب السادس عشر

قسم النباتات البذرية

DIVISION SPERMATOPHYTA

تمتاز نباتات هذا القسم عن النباتات السابقة بتكوينها لأعضاء زهرية ينتج عنها بعد التلقيح البذور . والبذور هى نباتات جرثومية صغيرة ساكنة تنشأ على نباتات جرثومية كبيرة ، وتنفصل البذور عن النبات الكبير وتنبت مستقلة عند توفر الظروف الملائمة والبذرة عبارة عن الجنين ومعه أو بداخله غذاء مخزن . والجنين وغذاؤه مغلفين بجدار يسمى القصرة .

صف النباتات عاريات البذور

Class Gymnospermae

النباتات عاريات البذور هى نباتات دائمة الخضرة خشبية معمرة غالبا ، تمتاز نباتات هذة المجموعة بأن بذورها تتكون عارية على سطح أوراق حرشفية كربلية ، أى أن البذور تكون غير مغطاة بأجزاء زهرية . نسيج الخشب لا يحتوى على قصيبات فى أغلب الأنواع بل يتكون أساسيا من قصيبات ونسيج اللحاء لا يحتوى على خلايا مرافقة بل يتكون من خلايا غربالية . ومن أفراد هذه المجموعة : —

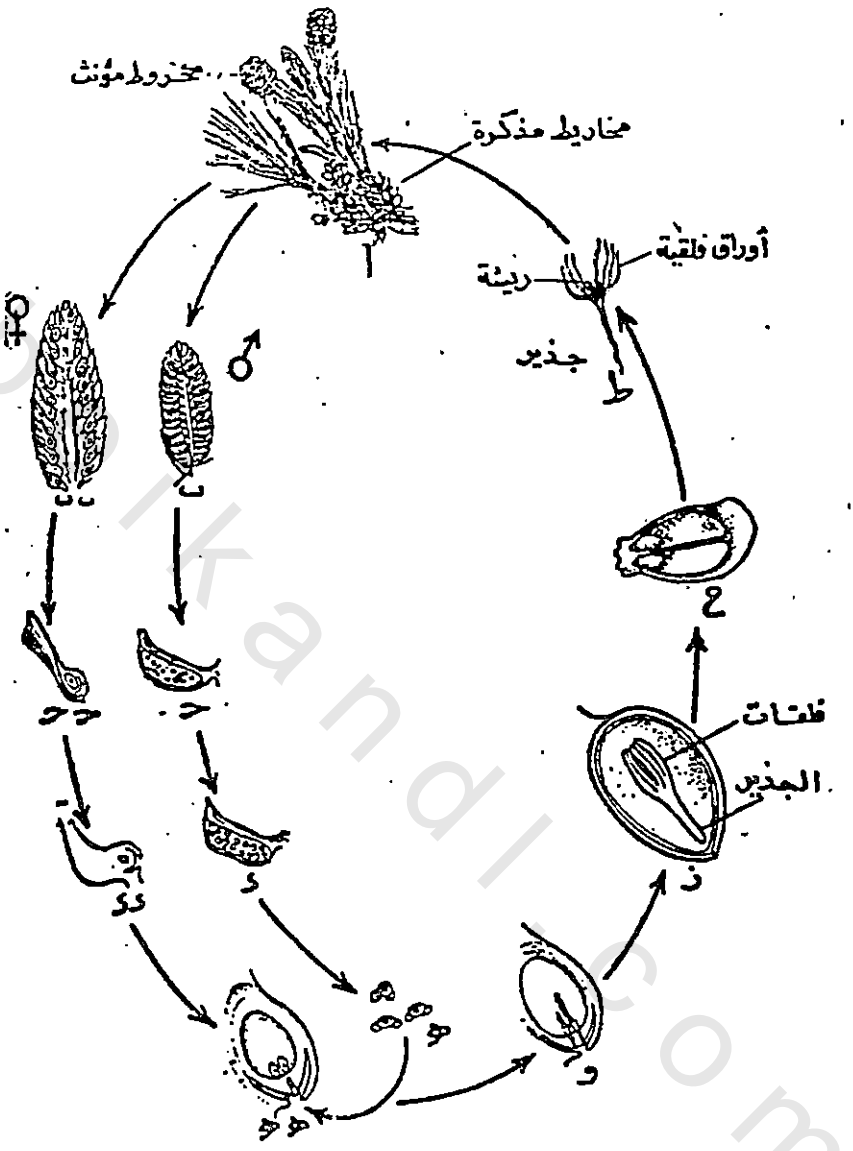
نبات الصنوبر : *Pinus*

نبات الصنوبر المعروف هو النبات الجرثومي وهو نبات شجرى دائم الخضرة،

يميزه وجود نوعين من الأفرع ـ فروع كبيرة تحمل وهى صغيرة أوراق حرشفية وفروع قصيرة تحمل كل منها ٣ ـ ٥ أوراق ابريه ، وتتكون الفروع الصغيرة على جوانب الفروع الكبيرة أثناء نموها .

يتكون على النبات نوعان من المخاريط ، والمخاريط تمثل أزهار النباتات معراة البذور. المخروط المذكر staminate strobilus (شكل ١١١) وهو مخروط صغير الحجم قصير العمر يتكون فى مجاميع قرب نهايات الأفرع ويتكون المخروط من محور تترتب عليه حلزونيا الحراشيف السدائية التى تسمى أيضا أوراق جرثومية صغيرة microsporophylls . ويوجد على السطح السفلى لكل ورقة كيسان لقاحيان pollen sacs يسميان أيضا بالأكياس الجرثومية الصغيرة microsporangia ويتكون بداخلهم حبوب اللقاح pollen grain ويطلق على حبوب اللقاح الاصطلاح جراثيم صغيرة microspores أحادية الكروموسات ، وهى تتكون من مجاميع رباعية . لكل حبة لقاح جناحان يسهلان عملية الانتشار الهوائى . تنبت حبوب اللقاح قبل انطلاقها مكونة نبات جاميطى مذكر مختزل وذلك بان تنقسم نواة حبة اللقاح مرتين مكونة أربعة خلايا يضمحل إثنان منها وتبقى اثنان إحداهما تسمى خلية الإنشاء generative cell والأخرى تسمى خلية الأنبوبة tube cell .

بعد هذه الخطوة تنطلق حبوب اللقاح فإذا سقطت إحداها على النيوسيلة nucellus يستمر الإنبات مرسلة أنبوبة لقاح تنمو خلال أنسجة النيوسيلة وتمر خلال أنبوبة اللقاح خلية الأنبوبة فى المقدمة يتبعها خلية الإنشاء . ثم تنقسم خليه الإنشاء إلى خليتين ـ خلية الساق stalk cell وخلية الجسم body cell ثم تنقسم خلية الجسم إلى جاميطتين مذكرتين غير متحركتين ، يخصب أحدهما البيضة أما باقى الخلايا فتضمحل .



(شكل ١١١) : دورة حياة الصنوبر

ا ـ فرع عليه المخاريط
ب ب ـ قطاع طولى فى المخروط الأنثوى
حـ حـ ـ حرشفة كربلية
ى ى ـ نضج الحرشفة الكربلية
هـ هـ ـ بويضة معدة للاخصاب
ز ـ بذرة بها جنين عديد الفلقات .
ب ـ قطاع طولى فى المخروط الذكرى
حـ ـ حرشفة سدائية
ى ـ نضج الحرشفة السدائية
هـ ـ حبوب اللقاح
و ـ بدايه تكشف الجنين

المخروط المؤنث ovulate strobilus (شكل ١١١) أكبر حجما وأطول عمراً من المخروط المذكر ويتكون عند قمة الساق . يتكون المخروط المؤنث من محور مركزى تترتب عليه حلزونيا الحراشيف الكربلية ovuliferous scales والتى يطلق عليها أيضا الأوراق الجرثومية الكبيرة megasporophylls . الحراشيف الكربلية تنمو فى آباط قنابات bracts عقيمة . ويوجد على السطح العلوى لكل من الحراشيف الكربلية بويضتان ovules ، وتتكون البويضة من النيوسيلة nucellus التى قد تسمى كيس جرثومى كبير megasporangium النيوسيلة تغلف بجدار ولها فتحة نقيرة micropyle متجهة ناحية قاعدة الورقة . تكون النيوسيلة معظم جسم البويضة ويوجد بداخلها الخلية الأمية الجرثومية الكبيرة megaspore mother cell التى تنقسم مرتين معطية أربع جراثيم أحادية الكروموسومات ، تتلاشى ثلاثة جراثيم وتنقسم الأخيرة جملة انقسامات مكونة النبات الجاميطى المؤنث . يتكون بالنبات الجاميطى المؤنث من ٢ - ٥ أعضاء تأنيث archegonia فى الجزء العلوى باتجاه النقير . ويتكون عضو التأنيث من خلايا عنقية neck cells صغيرة وخلية قناة البطن ventral canal cell وخلية البيضة egg cell

يحدث الإخصاب (شكل ١١١) باتحاد جاميطة مذكرة مع خلية البيضة فينتج الزيجوت الذى ينمو مكونا الجنين . وحيث أنه يوجد بالنبات الجاميطى المؤنث عضوان للتأنيث أو أكثر فيحتمل وجود عدد من الأجنة فى البذرة الواحدة ، ولكن عادة يعيش جنين واحد فى كل بذرة وأحيانا يوجد جنينان ويتركب الجنين الناضج من عدد من الفلقات cotyledons يتراوح من ٣ - ١٢ فلقة والريشة plumule والسويقة الجنينية السفلى hypocotyl والجذير

radicle . يوجد الجنين مغمورا فى النبات الجامیطى المؤنث . ويغلف الجنين والنبات الجاميطى المؤنث بقايا النيوسيلة التى تسمى بالبريسبرم perisperm ويحاط البريسبرم بغلاف متين هو القصرة testa التى هى عبارة عن أغلفة البويضة ، وهى تمتد فى أغلب الأنواع مكونة جناح يساعد البذور على الإنتشار .

صف النباتات كاسيات البذور

Class Angiospermae

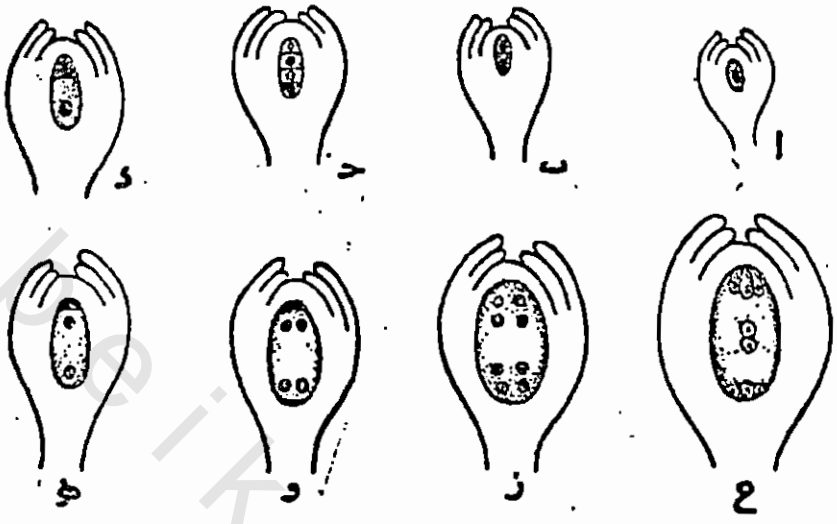
النباتات كاسيات البذور هى أرقى أنواع النباتات ، بعضها عشبى حولى والبعض شجيرى أو شجرى معمر . البعض دائم الخضرة والبعض متساقط الأوراق .

تمتاز نباتات هذه المجموعة بأن بذورها تتكون داخل تركيبات مقفلة تسمى بالثمار fruits ، وهى تنتج من التحام حواف الكرابل carpels ، (megasporophylls) لهذا ظهر تحور لتتمكن حبوب اللقاح من الوصول إلى النيوسيلة ، فتستقبل حبوب اللقاح على جزء خاص يسمى الميسم stigma ثم تمر أنبوبة اللقاح خلال جزء أنبوبى يسمى القلم style إلى المبيض ovary . كما تمتاز هذه المجموعة بأزهارها التى تتكون فى معظم الأحوال من محيطات أساسية وهى الأسدية stamens (microsporophylls) والكرابل ومحيطات غير أساسية وهى الكأس calxy والتويج corolla .

فى هذه المجموعة ازداد تعقيد ورق النبات الجرثومى ، أما النبات الجاميطى فاختزل إلى درجة كبيرة .

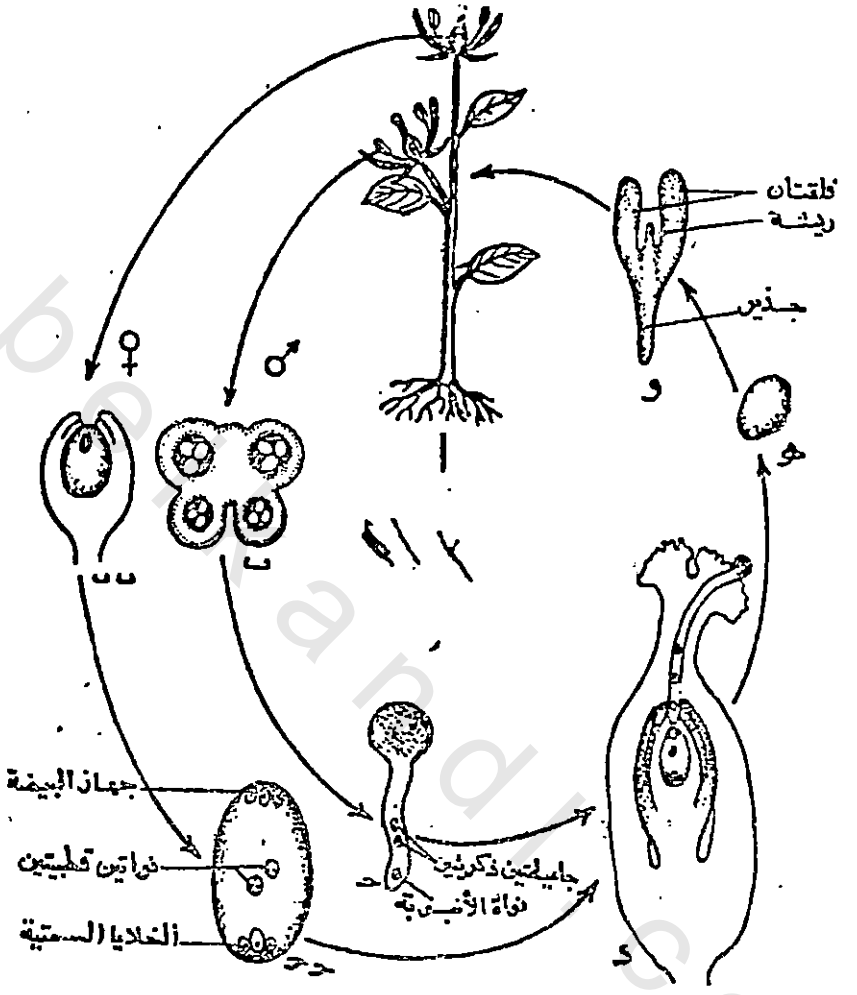
توجد حبوب اللقاح (microspores) pollen grains فى بحاميع رباعية داخل كيس اللقاح (microsporangium) pollen sac . وتحتوى حبة اللقاح على نواة واحدة أحادية الكروموسومات ، تنقسم عادة قبل انطلاق حبة اللقاح معطية نواتين نواة الانشاء generative nucleus ونواة الأنبوبة tube nucleus . ويلاحظ عدم تكوين جدار بين النواتين الناتجتين عن الانقسام كما فى النباتات المراة البذور حيث ينتج عن الانقسام خليتين . تنتثر حبوب اللقاح فاذا سقطت إحداها على ميسم زهرة مناسبة تنبت حبة اللقاح مكونة أنبوبة لقاح تخترق الميسم فالقلم حتى تصل إلى المبيض . نواة الأنبوبة قد تضمحل مبكرا أو قد تبقى حتى نمو أنبوبة اللقاح . نواة الإنشاء تنقسم إلى نواتين مذكرتين ، تحاط كل نواة ببعض السيتوبلازم فيتكون جاميطان مذكران . تسمى أنبوبة اللقاح بما تحوى من جاميطين مذكرين وأحيانا نواة الأنبوبة بالنبات الجاميطى المذكر .

بالنبات الجاميطى المؤنث ينشأ بداخل النيوسيلة nucellus (megas-porangium) ويبدأ ظهور النيوسيلة ككتلة من الخلايا ملتصقة بسطح المشيمة ، ومن جانبى هذه الكتلة الخلوية ينمو غلافان حلقيان إلى أعلى لتغليف قمة النيوسيلة تاركين فتحة ضيقة هى النقير micropyle . والغلافان يسميان بالغلاف الداخلى inner integument وغلاف خارجى outer integument . تتشابه جميع خلايا النيوسيلة ما عدا خلية واحدة قرب الطرف النقيرى ، وهذه تكون أكبر حجما وأكثف بروتوبلازما وتسمى بالخلية الجرثومية الأمية megaspore mother cell التى تنقسم منتجتين احداهما انقساما اختزاليا معطية أربعة جراثيم كبيرة megaspores أحادية الكروموسومات



(شكل ١١٢) : خطوات تكوين الكيس الجنينى المعد للاخصاب

تضمحل ثلاث منها وتبقى جرثومة واحدة تكون الكيس الجنينى embryó sac (شكل ١١٢) . تنقسم نواة الكيس الجنينى إلى نواتين يتجه كل منهما إلى أحد طرفى الكيس الجنينى . ثم تنقسم كل من النواتين مرتين وبذلك يتكون ثمان نوايا فى مجموعتين . تنتقل نواة من كل مجموعة إلى مركز الكيس الجنينى وتبقى هاتان النواتان اللتان تسميان بالنواتين القطبيتين polar nuclei لفترة دون اتحاد حتى يحين وقت الاخصاب . تحاط باقى النوايا بمقادير من السيتوبلام وتغلف بجدر وبذلك يتكون قرب الطرف النقيرى ثلاث خلايا أحدها خلية البيضة أو الجاميط المؤنث والاثنان الباقيان هما الخليتان المساعدتان synergid cells ويطلق على الثلاث معا جهاز البيضة egg apparatus ، وثلاث خلايا فى الطرف الآخر هى الخلايا السمتية antipodal cells . ثم تحاط النواتان القطبيتان بغلاف واحد مكونتين خلية واحدة ذات نواتين هى خلية الاندوسبرم الأمية endosperm mother cell .



(شكل ١١٣) : دورة حياة نبات من كاسيات البذور

ا ـ نبات بذرى كامل

ب ـ قطاع عرضى فى متك مبينا الأربعة فصوص

ب ب ـ النيوسيلة وبها الجرثومة الأمية

حـ ـ إنبات حبة اللقاح حـ حـ ـ الكيس الجنينى المعد للاخصاب

و ـ التزاوج هـ ـ الزيجوت و ـ الجنين

يحدث التزاوج بسقوط حبة لقاح على ميسم كربلة ، تنمو أنبوبة اللقاح خلال القلم حتى تصل إلى المبيض حيث تدخل إلى النيوسيلة (شكل ١١٣) ، يمر الجاميطان المذكران إلى الكيس الجنينى ، يخصب أحد الجاميطين خلية البيضة مكونا الجنين ويخصب الجاميط المذكر الثانى خلية الاندوسبرم الأمية ، وينتج عن ذلك اتحاد نواة الجاميط المذكر الثانى مع نواة خلية الاندوسبرم الأمية مكونا نواة ثلاثية الأساس الكروموسومى تسمى نواة الاندوسبرم والخلية الناتجة تسمى خلية الاندوسبرم الابتدائية primary endosperm cell . تتكاثر خلية الاندوسبرم الابتدائية مكونة الاندوسبرم . يستمر نمو الجنين وكذلك نمو الاندوسبرم وعند النضج تتكون البذرة الاندوسبرمية وفيها يوجد الجنين مغمورا فى الاندوسبرم . فى بعض الأحيان يستمر نمو الجنين بعد تمام تكوين الاندوسبرم وذلك على حساب الاندوسبرم حتى يتلاشى الأخير وتسمى البذرة الناتجة غير إندوسبرمية . ويتكون الجنين فى البذرة الناضجة من فلقة أو فلقتين وريشة وجذير . وأثناء نمو الجنين تنشط خلايا جدر المبيض فتنقسم وتنمو مكونة الثمرة التى تغلف البذور الناضجة .