



BOT 312

5th Lecture

طرق تشكل الأجنة عند مغطاة البذور

٣١٢ نبت (التشكل النباتي)

النباتات مغطاة البذور



تنتشر في جميع البيئات على سطح الأرض، وعضو التكاثر الجنسي هو الزهرة. تتكون البذور داخل كرابل مبايض الأزهار المؤنثة (لذلك تسمى مغطاة البذور) وتنقسم إلى شعبتين وهما:

شعبة ذوات الفلقة الواحدة و شعبة ذوات الفلقتين

الشكل الخضري:



بالرغم من التنوع الهائل لبنية الزهرة في أجناس النباتات الزهرية ، إلا أنه يمكن تمييز بنية أساسية متشابهة للأزهار ، فالزهرة بشكل عام عبارة عن محور يحمل أربعة أنماط من الأجزاء المتحورة اثنان منها خصبة.

يسمى حامل الزهرة بالشمراخ الزهري **peduncle** الذي يحمل كرسي الزهرة الحاوي على الكريل **pistil** التي تتألف من الميسم والقلم والمبيض (زهرة نموذجية) نجد داخل المبيض البويضات. يحيط المتاع عدد من الأسدية المنبثقة عن كرسي الزهرة أو من الأنبوب التويجي . تتألف كل سداة من خيط **filament** و متك يتكون بدوره من أربعة أكياس طلعية .



يحيط المتك **Anther** طبقة البشرة **Epidermis** وعدد من الطبقات التي تشكل جدر الأكياس الطلعية الدقيقة، يمتلك المحور الزهري إضافة إلى الأجزاء الخصبة المذكورة ، أجزاء عقيمة تتمثل بالسبلات **sepals** والبتلات **petals** والتي تشكل ما يسمى بالكأس **Calyx** والتويج **Corolla** على التالي :

البتلات تكون ملونة والسبلات خضراء وتنبثق عن محور الزهرة أسفل البتلات . يشكل الكأس والتويج جسم الزهرة تكون السبلات والبتلات في بعض الأزهار غير واضحة وتأخذ اللون الأخضر أو تكون عديمة اللون . تسمى الزهرة كاملة إذا شتملت على الأجزاء الأربعة وتكون غير كاملة إذا نقص أحد الأجزاء المذكورة .

تابع الشكل الخضري:



قد يكون النبات أحادي المسكن Monoecious فيحمل النبات الأزهار المؤنثة والمذكرة كما في الذرة الصفراء Zea mays او ثنائي المسكن Dioecious أي يحمل الأزهار المؤنثة على نبات والمذكرة على نبات آخر كما في النخيل

قد يكون القلم أجوفاً أو خلويّاً. ويكون الميسم بسيطاً أو متفرعاً. وقد تتعدد الأقلام والمياسم فتوصف المدقة بأنها مركبة . قد نجد مدقة مركبة لكنها تشمل على المياسم وقلم وحيد. وقد لا يوجد القلم فتصبح المياسم ملتصقة المبيض مباشرة. تتصل البويضة بجدار المبيض بواسطة الحبل السري. توجد ستة أنماط من البويضات ، حسب توضعها بالنسبة للحبل السري.

الزهرة

Petal

*Stamen has
two parts:*

1. Anther

2. Filament

*Pistil has
three parts:*

1. Stigma

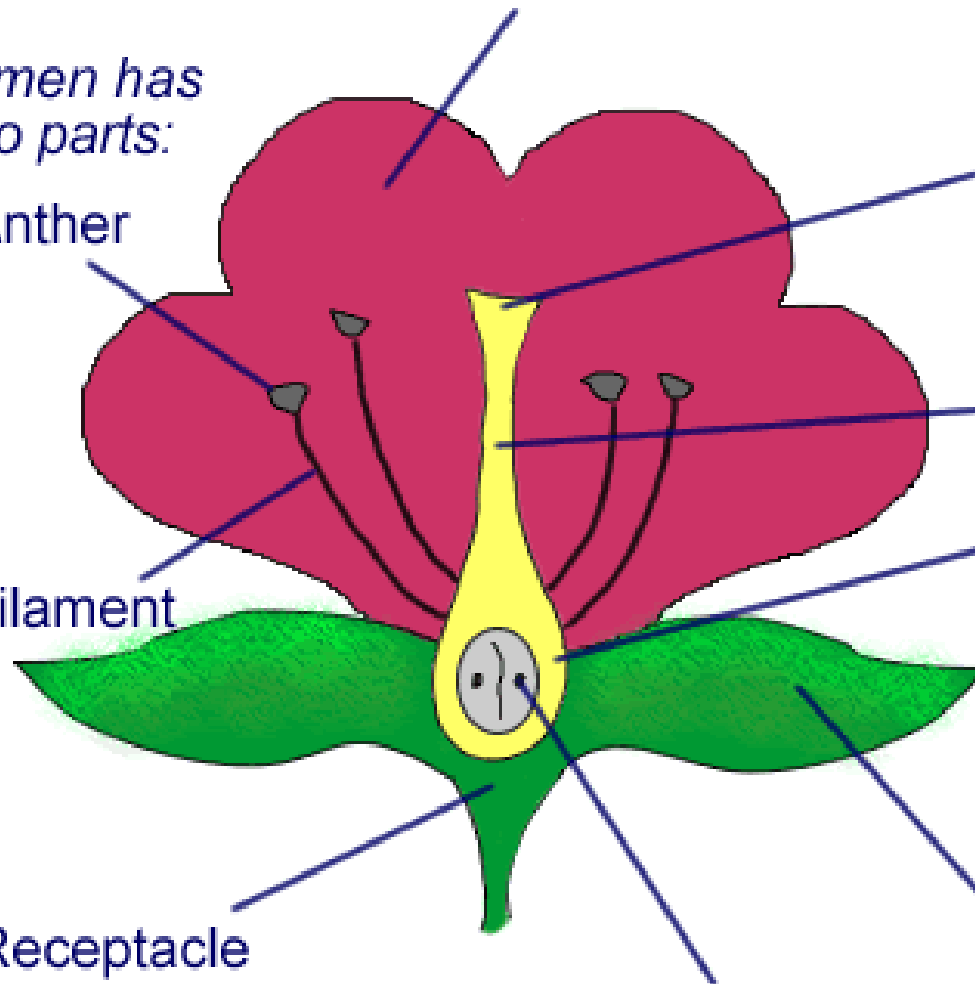
2. Style

3. Ovary

Receptacle

Ovule

Sepal



أنماط البويضات حسب توضعها بالنسبة للحبل السري



A مستقيمة

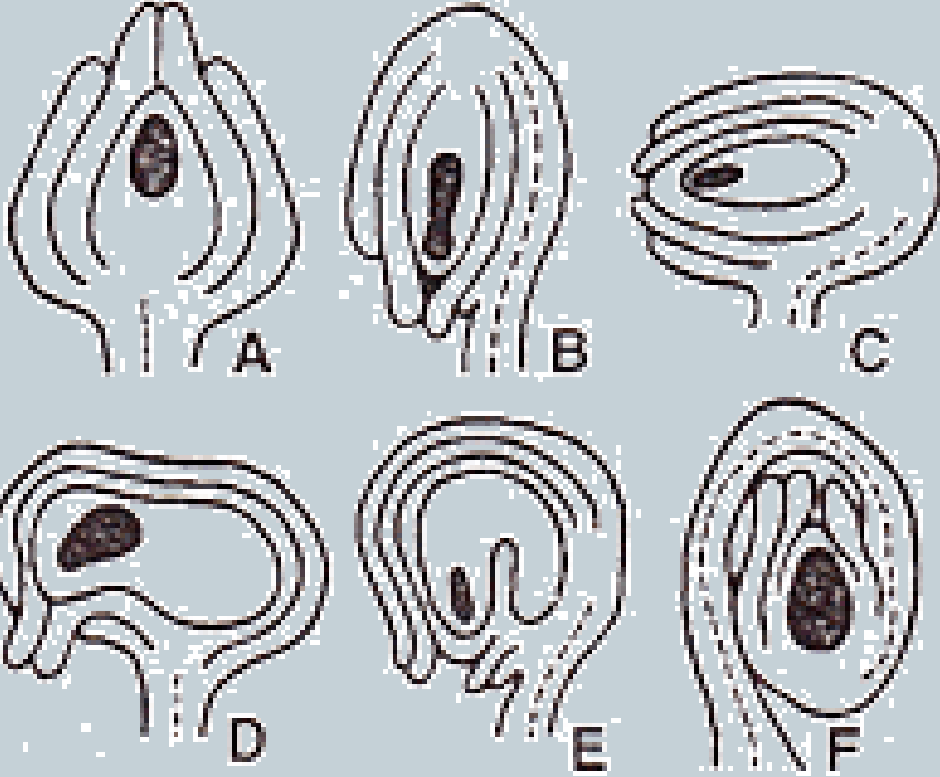
B منعكسة

C جانبية

D منحنية

E مقلوبة

F ملتفة



تشكل الابواغ الدقيقة:

يمكن متابعة المراحل المبكرة من تطور الأسدية بإجراء مقاطع في براعم فتية . ففي مقطع عرضي المتك في تبين أنه يتكون من أربعة مساكن ، تكون فيه الأنسجة جميعها متجانسة، عدا خلايا البشرة التي تكون متمايزة قليلاً. تقوم خلية أو أكثر ضمن جدار المتك بتوليد (حبوب اللقاح).

أما جدار المتك الناضج فيتكون من عدة طبقات جدارية تعرف الخارجية منها بالبشرة ثم تأتي الطبقة الميكانيكية على جدر خلايا هذه الطبقة ليفية أثناء نضج المتك. أما الطبقة الداخلية فتؤلف الطبقة المغذية وهي تحيط مباشرة حبة اللقاح الدقيقة:

١. طبقة غدية أو مفرزة حيث تتعرض إلى تحلل ذاتي وتحرر موادها لتضاف إلى سائل المتك.

٢. طبقة متحولة تتعرض جدر خلاياها في المراحل المبكرة للتحلل فتنتج البروتوبلاسم مواد مغذية.

تابع تشكّل الأبواغ الدقيقة



تبدأ الخلايا المنتجة لحبوب اللقاح مع استمرار عمليات التشكّل ضمن المتك، بالتمايز لتشكّل الخلايا الأم المولدة للأبواغ الدقيقة **Microsporocytes** وتكون عادة كروية الشكل حيث تتعلق بسائل المتك.

تحاط كل خلية أم مولدة بجدار خاص مكون من الكالوس. يطرأ على كل خلية انقسام ثنائي منتجاً رباعيات الأبواغ الدقيقة. قد يحدث الانقسام السيتوبلازمي بشكل ثنائي ومتعاقب وتتشكّل الخلايا بعد كل انقسام.

تترتب الرباعيات أحادية النوى **n1** في نظام رباعي الأضلاع وأحياناً نادرة قد تتخذ النظام أو الترتيب الخطي.

يتكون الجدار الخارجي **Exine** للبوغة الدقيقة وهي لاتزال داخل الجدار الكالوسي الخلية الأم المولدة، ويتألف هذا الجدار من السبوروبولينين **Sporopollenin** المشتق ربما عن ترسب الكاروتينات.

يعمل الجدار الكالوسي كحاجز بين الأبواغ الدقيقة داخله وسائل المتك خارجه. تتحرر الأبواغ من جدار الخلية الأم تحت تأثير أنزيم **B,1,3glucanase** ويبدأ جدار كل بوغ بالتخن بإضافة مواد جديدة قد يكون مصدرها الطبقة المغذية.

ثم يبدأ تكون الجدار الداخلي بعد تحررها مباشرة ويسمى أنتين **Intine** ويتركب من البكتوسيللوز. ويعتبر هذا الجدار من مميزات البوغ الدقيق المنصف والمتحرر عن الرباعية.

وقد بينت دراسات المجهر الالكتروني أن الجدار الداخلي للبوغ الدقيق يمتد ليشكل طبقة مستمرة مع جدار الأنبوب الطلعي فيما بعد.

تشكل النبات الجاميطي المذكر Male gametogenesis



يتطور البوغ الدقيق أحادي النواة إلى نبات جاميطي مذكر (فتي) قبل تحرره من الكيس البوغي الدقيق وذلك بتعرض نواته لانقسام نووي وآخر سيتوبلاسمي فتنج خليتان مختلفتان بالحجم والشكل ، الكبيرة تسمى الخلية الخلية الأنبوبية **Tube cell**.

والصغيرة تسمى بالخلية المولدة **Gwnerative** والتي تكون متصلة بالجدار الداخلي كما في الشيلم **Rye** أو أن تكون حرة ضمن سيتوبلاسم البوغ الدقيق .

تنقسم نواة الخلية التكاثرية قبل تحرر حبة الطلع إلى نواتين أو قد يحدث هذا الانقسام في الأنبوب الطلعي بعد إثبات حبة الطلع. وفي كل الأحوال تكون هذه النوى محاطة بسيتوبلازما واضحة لذلك تعتبر الأمشاج بمثابة خلايا



تتحرر حبات اللقاح من المتوك الناضجة لتصل إلى سطح المياسم بوساطة الرياح – المياه – الحشرات ... الخ حسب الأنواع .

وتعتبر الزخارف التي تحملها حبة طلع مميزة ذات تصنيفية ، حيث تتنوع

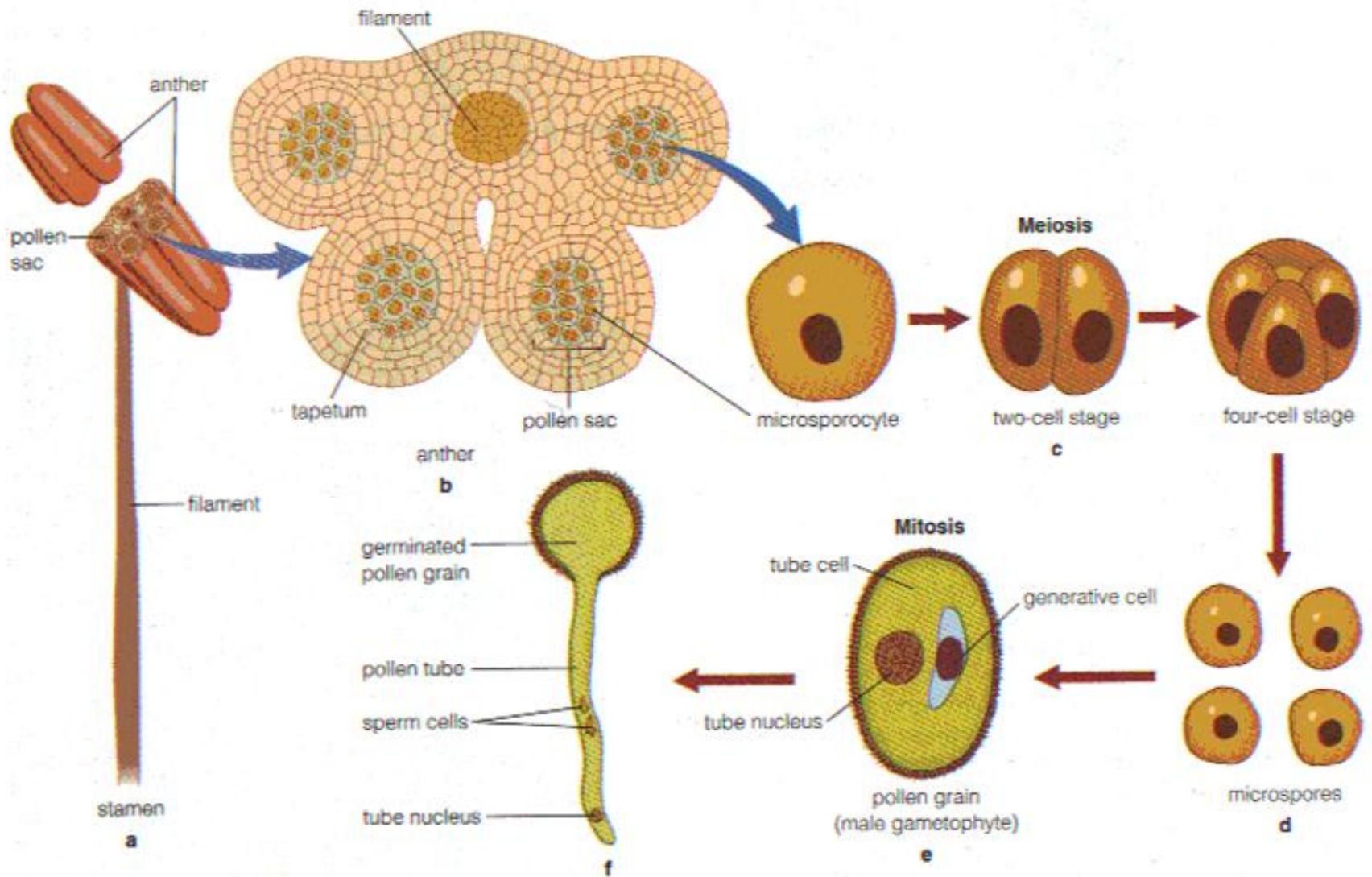
حبات طلع مغطاة البذور بالحجم والشكل والطابع التزييني لجدارها

الخارجي

تمتلك حبات الطلع أيضاً مناطق رقيقة في جدرانها والتي تكون إما بشكل

مثقوب أو شقوق أو كلاهما . ويصل عدد ثقوب الاثبات في جدار حبة

الطلع إلى ٣٠ ثقباً في بعض الحالات التي لا تحتوي شقوق



تشكل النبات الجاميطي المؤنث Female gametogenesis



يتشكل الكيس الجنيني على مستوى جهاز التوالد الانثوي المتاع وبالضبط على مستوى المبيض. يتكون المبيض من كربلة او عدة كربلات وتحتوي كل كربلة على ببيضة او عدة ببيضات. تتركب البويضة من منطقة مركزية تحتوي على الكيس الجنيني، تحاط بغشائين يخترقهما منفذ يسمى النقيير، وترتبط بالمشيمة بواسطة حبل سري يسمح بمرور المواد المغذية الى البويضة. يعد الكيس الجنيني اهم جزء في البويضة، وكل ببيضة فتية تحتوي على خلية كبيرة ثنائية الصيغة الصبغية $2n$ ، توجد قرب النقيير.

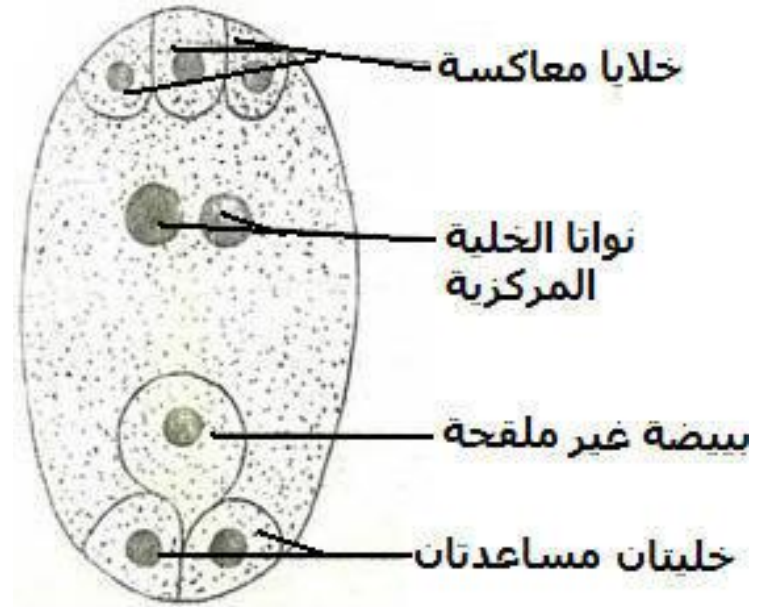


تتعرض هذه الخلية الام الى انقسام اختزالي، لتعطي اربع خلايا احادية الصيغة الصبغية، ثلاث خلايا تنحل اما الخلية الباقية فتتعرض لانقسامات غير مباشر تعطي ٨ أنوية تتجمع في ٧ خلايا على الشكل التالي:

- توجد قرب النقير خلية تعرف بالبويضة غير الملقحة تحيط بها خليتان مساعدتان.

- توجد بالقطب المعاكس ثلاث خلايا معاكسة.

- اما في المركز فتوجد خلية تحتوي على نواتين (نواتا الكيس الجنيني) كل منهما تحتوي على مجموعة كروموسومية احادية $1n$



التلقيح Pollination

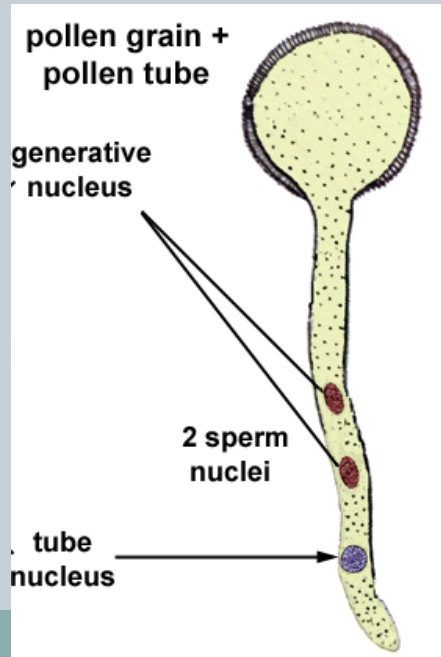


١. يكون التلقيح ذاتيا عندما تسقط حبوب اللقاح على ميسم نفس الزهرة، او غير ذاتي خصوصا عند الازهار احادية الجنس، الا انه قد يكون ضروريا بالنسبة للازهار ثنائية الجنس، وقد يرجع ذلك الى الموقع غير المناسب للاسدية بالنسبة للميسم او اختلاف زمن نضج كل من الميسم والاسدية.

٢. **انبات حبوب اللقاح** يتطلب انبات حبوب اللقاح عدة شروط منها وجود الماء، العناصر الغذائية في الميسم، حرارة ملائمة وتلائم وراثي بين حبوب اللقاح والميسم.

الإخصاب Fertilization

تثبت حبوب اللقاح مكونة أنابيب لقاح مخترقة قلم الميسم في اتجاه المبيض تحتل النواة الأنثوية مقدمة أنبوب اللقاح، ويصغر حجمها بازدياد طول الأنبوب إلى أن تضمر، أما النواة التوالدية فتتقسم داخل الأنبوب انقسامًا غير مباشر لتعطي نواتين خصبتين.





يصل انبوب اللقاح الى البويضة، يمر عبر النقيير ويخترق الكيس الجنيني ليفرغ النواتين الجنسيتين داخل الكيس الجنيني حيث يتحد احدهما مع البويضة غير الملقحة ليعطيان بيضة رئيسية **2n** التي تتطور لتعطي جنينا اما النواة الاخرى فتتحد مع نواتا الكيس الجنيني، فينتج عن ذلك بيضة تابعة **2n** تتطور لتعطي الاندوسبيرم.

بعد الاخصاب تنحل الخلايا المساعدة والخلايا المعاكسة حيث تتعرض البيضة الرئيسية لانقسامات غير مباشرة تؤدي الى ظهور البنيات الاولى للجنين : الجذير، الفلقة او الفلقتين والبرعم النهائي

إنبات البذور seed germination

يتنوع الإنبات في مغطاة البذور من الناحيتين الفيسيولوجية و الموفولوجية بحسب الظروف. إذ يمكن أن يرتبط الإنبات السريع الى حد ما ، بدرجة تطور الجنين وقت تحرر البذور من النبات الأم،

فمن الناحية المورفولوجية ، ترتبط حالة الكمون البذري بحالة الجنين بعد انفصال البذور الحاوية على النبات الأم بعمليات ما بعد النضج، إضافة الى ماسبق هناك عوامل أخرى تلعب دوراً في سرعة الإنبات أهمها : بنية الغلاف البذري – الحرارة – الرطوبة – الضوء.

ففي بعض أنواع مغطاة البذور وخاصة البذور الاستوائية لا يمر الجنين بمرحلة سكون بل ينبت مباشرة وحال انفصاله عن النبات الأم، والانبات نوعين هوائي وأرضي يحدث الإنبات الأرضي في معظم أحادييات الفلقة بينما يحدث الإنبات الهوائي في معظم ثنائيات الفلقة ويعتمد أن الإنبات الهوائي هو أكثر بدائية من الإنبات الأرضي .