الفصل السابع : إنبات البذور
Seed germination

إذا غرست البذرة فى تربة مناسبة ، فإنها سوف تنبت وتنمو مكونة نباتاً طبيعيًا ، وتقسم النباتات الزهرية حسب البذرة إلى :

* النباتات ذات الفلقة الواحدة Monocotyledons .
* النباتات ذات الفلقتين Dicotoyledons .

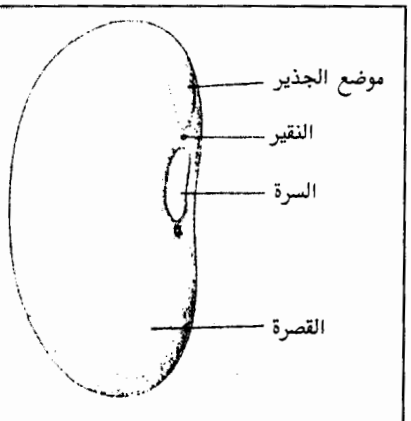
وتعتبر الفلقة Acotyledon ورقة متحورة لتخزين الغذاء من أجل أن تمد الجنين فى البذرة بالغذاء ، وفى ذوات الفلقة الواحدة ورقة فلقية واحدة ، وفى ذوات الفلقتين توجد ورقتان فلقيتان تخزنان الغذاء .

• بذرة الفاصوليا French bean :

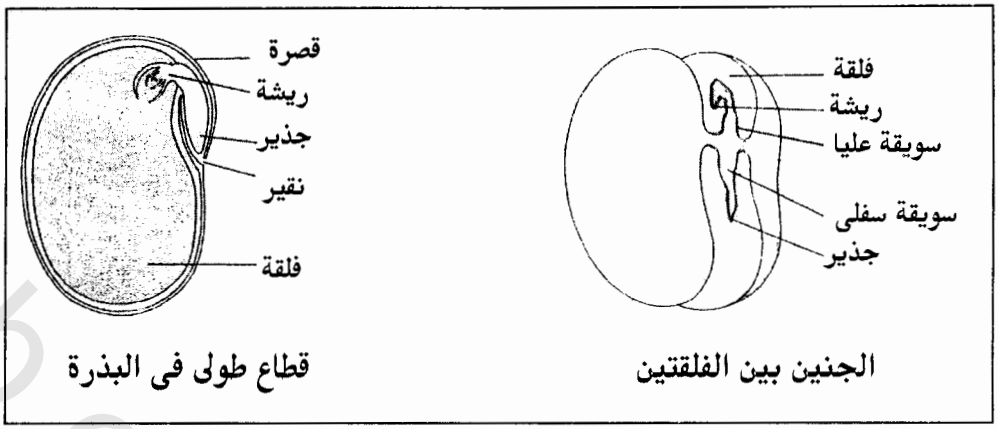
تحتوى البذرة على الجنين embryo ويتركب من الجذير Radicle والريشة Plumula (الجذير ينمو مكونا الجذر والريشة تنمو مكونة الساق) .

ويلتصق الجنين بفلقتين كل منهما منتفخة وممتلئة بغذاء مدخر . والغذاء المدخر غالبا ما يكون النشا الذى يستهلكه الجنين عندما يبدأ فى النمو .

ويغلف الفلقتين والجنين قشرة سميكة قوية تسمى القصرة Testa ويوجد على قصرة البذرة ثقب يسمى النقير micropyle ، وله أهمية كبيرة فى دخول الماء ندبة تسمى السُرّة hilum ، وهى الموضع الذى كان يربط البويضة بالمشيمة قبل أن تخصب وتصبح بذرة .



الشكل الخارجى لبذرة الفاصوليا



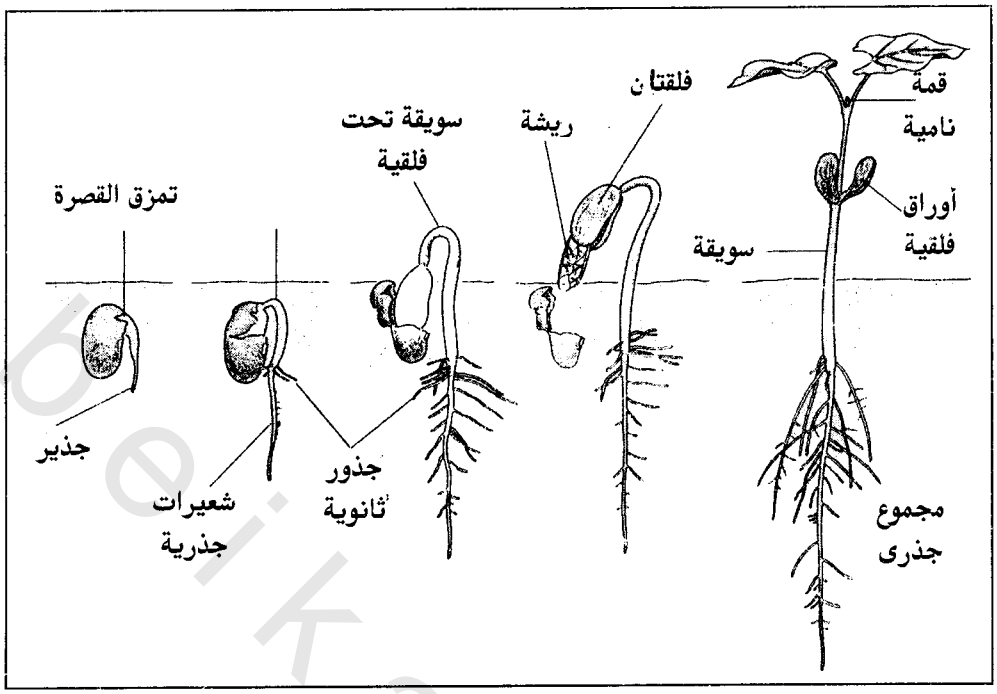
قطاع طولى فى البذرة

الجنين بين الفلقتين

• إنبات بذرة الفاصوليا :

تحتوى البذرة قبل غرسها من ٥٪ إلى ٢٠٪ ماء بالمقارنة مع ٨٠ ٪ إلى ٩٠٪ أنسجة ناضجة وعند غرس البذور فى التربة تمتص البذور الماء وتنتفخ ولكن ليس من الضرورى أن يبدأ الإنبات إلا إذا توافرت الشروط المناسبة الأخرى .

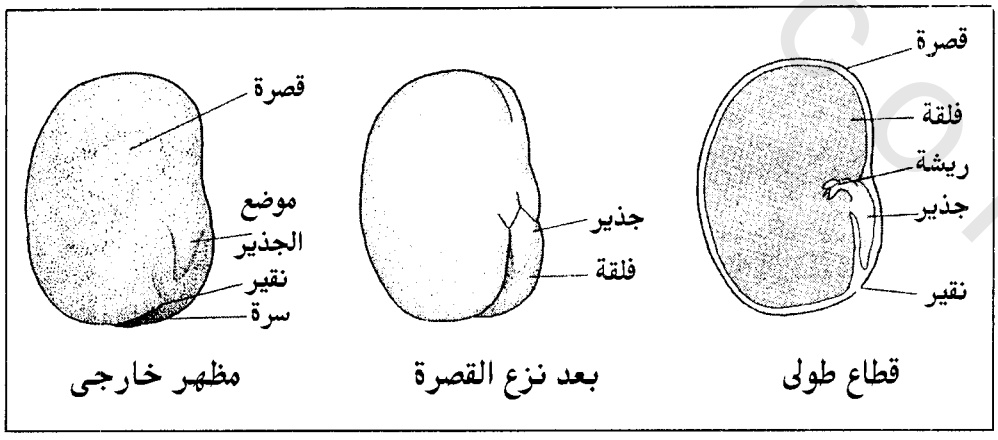
ينمو الجذير أولا ويخرج من خلال القصرة ، ويستمر نمو الجذير لأسفل خلال حبيبات التربة وقمة الجذير تحميها منطقة القلنسوة Root cap ، وهى خلايا مفككة تحمى الجذير نتيجة احتكاكه بالتربة ، ويتفرع منه فروع تسمى الجذور الثانوية Lateral roots ، تنمو نحو الخارج من جانب الجذر الأصلى وتساعد على تثبيته فى التربة وزيادة مساحة الامتصاص وعلى كل من الجذر الأصلى والجذور الثانوية ، تنمو نحو الخارج شعيرات جذرية ميكروسكوبية Root hairs ، تلتصق بحبيبات التربة وتمتص الماء من بين حبيبات التربة وخلال ذلك تنفرج الفلقتان وتتحرر الريشة وتبدأ فى الاستطالة . وفى حالة بذرة الفاصوليا ، يكون الإنبات هوائيًا أى تنمو السويقة تحت الفلقية سريعًا إلى أعلى حاملة معها الفلقتين والريشة وتكون هذه السويقة فى أول الأمر منحنية إلى أسفل فتحمى الريشة من الاحتكاك المباشر بحبيبات التربة ثم لا تلبث الفلقتان أن تظهرا فوق سطح الأرض وعندئذ تستقيم السويقة وتنفرج الفلقتان وتتعرض الريشة للضوء والهواء ، وتظهر الفلقتان شيئا فشيئا ثم لا تلبثان أن تسقطا بعد أن يكون قد استنفد كل ما بهما من غذاء مدخر .



وفى الوقت نفسه تخضر الريشة وتكبر وتتميز فيها الساق والأوراق الخضراء وبذلك تتحول تدريجيا إلى مجموع خضرى يقوم بالبناء الضوئى .

وكل الغذاء الذى يحتاجه النبات لبناء خلايا جديدة وإنتاج الطاقة يأتى من الفلقتين والنشا هو الغذاء الرئيسى المدخر فى الفلقات ويتحول النشا إلى سكر ذائب تنقله خلايا اللحاء . والتحول من النشا إلى السكر فى الفلقات يرجع إلى نشاط الإنزيمات التى تصبح نشطة ومؤثرة بمجرد أن تمتص البذرة الماء .

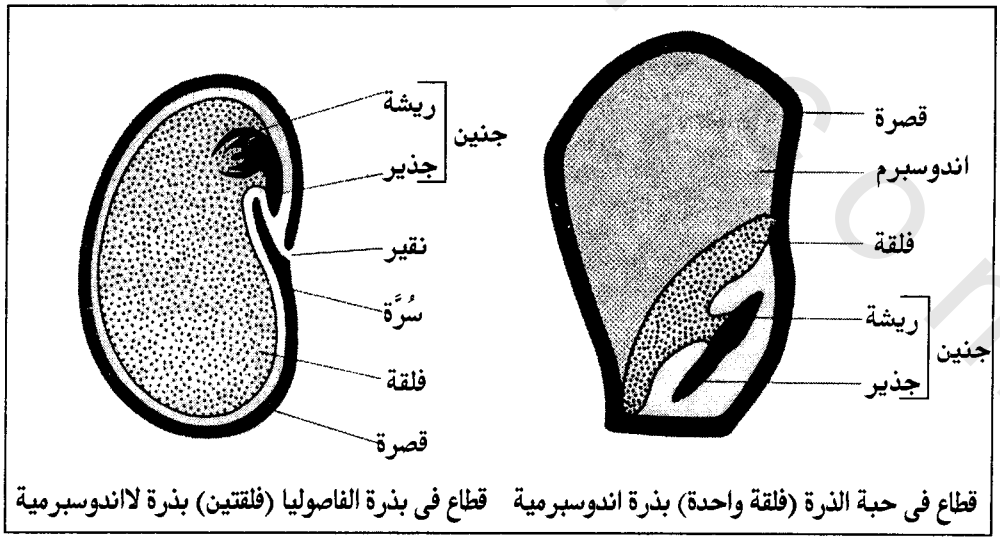
• بذرة الفول Broad bean seed :



البذرة مستطيلة ومفلطحة تتكون من جنين وقصرة جلدية وبأحد طرفيها ندبة سوداء (السُرّة) بقرب السرة انتفاخ يحدد موضع الجذير تحت القصرة ، وفى قمة الانتفاخ المثلث ثقب النقير الذى يستدل على موقعه بخروج الماء منه فى البذرة المنقوعة فى الماء وبين الفلقتين تختبئ الريشة .

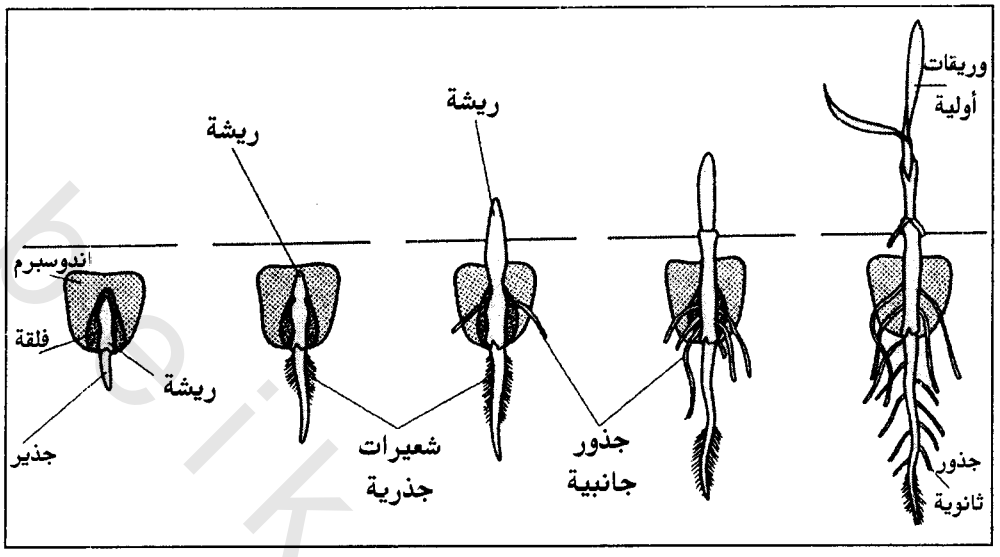
وعند إنبات البذرة ، يستمر انتفاخ البذرة وتتمزق القصرة ويبرز الجذير إلى الخارج وينمو فى التربة متجها إلى أسفل ثم تنفرج الفلقتان وتنمو الريشة مقوسة حتى لا تتعرض لاحتكاك التربة ويستمر نموها حتى تبلغ سطح الأرض فتبدأ ساقها فى الاعتدال ، وتنمو مكونة أوراقًا خضراء وتتحول إلى مجموع خضرى ، وتبقى الفلقتان تحت الأرض (إنبات أرضى) ، ويفصل الجذير عن الفلقتين جزء من محور البادرة وهو السويقة تحت الفلقية Hypocotyl ، وتقع أسفل الفلقتين ، وتظل قصيرة فى حالة إنبات بذرة الفول ، وفى جميع حالات الإنبات الأرضى بوجه عام . أما جزء المحور الذى يقع فوق الفلقتين ، فيسمى السويقة فوق الفلقية Epicotyl ، ويستنفد الغذاء المختزن فى الفلقتين تدريجيًا فى تغذية الجنين أثناء الإنبات ، وينتهى بهما الأمر إلى الضمور والذبول عندما يصبح الجذر قادرًا على الامتصاص والأوراق قادرة على التمثيل .

* لدراسة الإنبات فى بذور ذات الفلقة الواحدة مثل البلح والقمح والذرة ، نلاحظ بداية فى الشكل التالى الفرق بين تركيب بذرة الفاصوليا ذات الفلقتين ، وحبة الذرة ذات الفلقة الواحدة .



قطاع فى حبة الذرة (فلقة واحدة) بذرة اندوسبرمية قطاع فى بذرة الفاصوليا (فلقتين) بذرة لااندوسبرمية

* إنبات حبة الذرة Germination of a maize seed :



تعتبر حبة الذرة ثمرة كاملة من نوع البرة التحمت فيها القصرة التحامًا تامًا بجدار الثمرة وحبة الذرة عريضة مفلطحة أحد طرفيها مدبب تتصل عنده الحبة بالقولحة ، والطرف الآخر مستدير فى وسط أحد الوجهين ندبة ، وفى وسط السطح العريض منخفض يحدد موضع الجنين ، ويغطيه غشاء رقيق هو غلاف الحبة الذى يمثل القصرة وجدار الثمرة معًا . وحبة الذرة أندوسبرمية والأندوسبرم يجمع بين النشا والزلال ويتكون الجنين من ريشة وجذير كل منهما داخل غمد خاص به .

وعندما تمتص الحبة الماء وتنتفخ تنشط الإنزيمات وتحلل الغذاء المدخر فى الأندوسبرم وتحيله إلى صورة ذائبة قابلة للانتشار ، فيمتصه الجنين وينمو ويضغط على غلاف الحبة ويمزقه ويمتد الجذير داخل غمده إلى أسفل ثم يتمزق غمد الجذير ويخرج منه الجذير ويواصل نموه مكونًا جذرًا ابتدائيًا كما تمتد الريشة إلى أعلى داخل غمدها ويساعد طرف الغمد الحاد المدبب على اختراق التربة حتى تظهر الريشة فوق سطح الأرض دون أن تتمزق وتعتمد الريشة والجذير فى النمو على الغذاء المتص من الحبة ، وتظل الحبة تحت الأرض حتى ينفد ما بها من غذاء فتضمر وتجف (إنبات أرضى) .

obeikandl.com

وباستمرار نمو البادرة ، ينمو الجذر الابتدائى مكونًا جذورًا ثانوية وجذورًا عرضية تنشأ من الجنين عند موضع اتصال الريشة بالجذير نفسه ، وتنمو أسرع مما ينمو الجذر الابتدائى الناشىء من الجذير نفسه ولا يلبث أن يحل محله عدد من الجذور الليفية والخيطية مكونًا المجموع الجذرى لنبات الذرة .

وكذلك تتحول الريشة إلى مجموع خضرى تحمل فيه الساق أوراقًا ذات نصل مستطيل متوازى التعرق .

وتشبه حبة القمح فى الإنبات حبة الذرة ويتضح من الشكل تركيب حبة القمح (بذرة أندوسبرمية ذات فلقة واحدة) وخطوات إنباتها .