البذور و إنباتها Seeds and Seeds Germination

أولا البذرة :

تعتبر البذور أساس حفظ النوع والتكاثر الجنسى في النباتات البذريـــة ويبدأ تكوين البذرة بعد تمام عملية الاخصاب وبعد تكوين الزيجوت يبدأ نمو البذرة وتكوين أجزاؤها المختلفة ثم تبدأ فى تخزين المواد الغذائية حتى اكتمال نموها. وإذا استمر تكوين البذور وتخزين المواد الغذائية بها دون عائق تكونت بذوراً ممتلئة.

فالبذرة هي بويضة مخصبة ناضجة تكونت من مبيض زهرة نبات ، وهي أساس التكاثر في النباتات الراقية وتبدأ منها حياة جيل جديد . ويمكن تعريف البذرة على أنها نبات جنيني صغير في حالة السكون ، وتتكون البذرة من الجنين الذي يحاط بغلاف يسمى القصرة ، ومن كمية من الغذاء المدخر إما أن يكون مختزن في بعض أجزاء الجنين ، أو منفصلاً عنه في نسيج خاص يسمى الإندوسبيرم ، وتوصف البذرة في الحالة الأولى بأنها لا إندوسبيرمية ، وفي الحالة الثانية بأنها إندوسبيرمية ، وفي البذرة اللاإندوسبيرمية يتم أختزان المواد الغذائية غالباً في الفلقات التي تبدو ممتلئة ضخمة متشحمة.

وتختلف بذور النباتات المختلفه فى الشكل والحجم والملمس ، فمنها ما هو صغير للغايه يرى بصعوبه (بذور الهالوك) ومنها ما هو كبير نسبيا (جوز الهند) ، ومنها ما هو كروى او صولجانى او بيضى او مستطيل او مضلع او غير منتظم الشكل ، ومنها ما قد يكون ناعم الملمس بغلاف جلدى او غشائى او خشن الملمس مزود بزوائد تساعد على الانتشار. وتشترك البذور جميعا فى ميزة واحده وهى انها تتكون نتيجه عملية اخصاب كما انها تتركب من اجزاء معينه متشابهه.

أما الجنين فيتركب من نفس الأعضاء الأساسية التي يتركب منها النبات البالغ، وهي الجذر والساق والأوراق ، ولكن في صورة مصغرة غاية التصغير ، فيسمى الجذر الجنيني بالجذير ، والساق الجنينية بالريشة ، والأوراق الجنينية فلقات ويختلف عدد الفلقات في النباتات مغطاة البذور فهي واحدة في ذوات الفلقة الواحدة مثال ذلك : القمح ، الذرة ، الشعير ، النخيل ، البلح . وإثنتان في ذوات الفلقتين مثال ذلك : الفول ، العدس ، الفاصوليا ، الخروع ، القطن.

أغلفة البذره: Seed coats

تنشأ اغلفة البذرة من اغلفة البويضه بعد عملية الاخصاب ، وغالبا ما يوجد غلافان يمثلان غلافى البويضه ، وفى البويضات التى يوجد لها غلاف واحد فتكون البذره ذات غلاف واحد ، وفى هذه الحاله يكون الغلاف عادة صلبا وخشنا ، اما اذا وجد غلافان بذريان فان الداخلى منها يكون رقيقا ويطلق على الغلاف الخارجى للبذره اسم القصره **testa** وكثيرا ما يوجد على غلاف البذره ادله تركيبيه واضحه تدل على اصله ، فتوجد عليها ندبه واضحه تمثل موضع اتصال البذره بالحبل السرى تسمى بالسره **hilum** ، كما يوجد ثقب صغير يعرف بالنقير **micropyle** وهو يمثل الموضع الذى تمر خلاله انبوبة اللقاح مخترقه اغلفة البويضه لتصل الى الكيس الجنينى وكثيرا ما يستمر وجود النقير فى البذره الناضجه كثقب دقيق يساعد على دخول الماء الى داخل البذره اثناء عملية الانبات. ووظيفة اغلفة البذرة هى حماية الجنين من المؤثرات الخارجيه وفى الحبوب تتحد قصرة البذره الوحيده بغلاف الثمره لتكون ما يعرف بغلاف الحبه كما فى القمح والذره ، وقد تكون القصره جلديه كما فى الفول والفاصوليا والبسله او غشائيه كما فى الفول السودانى (الغشاء البنى اللون) او صلبه كما فى الخردل.

الجنين: Embryo

تختلف الاجنه فى بذور النباتات المختلفه فى الحجم والشكل ولكنها عموما تتشابه فى التركيب ، ويتركب الجنين من محور صغير يحمل فلقه **cotyledon** او اكثر تمثل الاوراق الجنينيه او البذريه وهى اوراق متحوره تختلف فى الشكل عن الاوراق

الخضريه لنفس النبات وهى التى تخرج اولا . ويعرف الطرف السفلى للمحور بالجذير **radicale** او الجذر الجنينى ، اما الطرف العلوى للمحور فهو عباره عن منطقة نمو انشائيه تغلفها اوراق خضريه برعميه وتعرف باسم الريشه **plumule** وتسمى المنطقه ما بين الجذير وموضع اتصال الفلقات بالمحور باسم السويقه تحت الفلقيه **hypocotyle** اما المنطقه التى تقع بين الريشه وموضع اتصال الفلقات بالمحور فتسمى بالسويقه فوق الفلقيه **epicotyle**، ويختلف عدد الفلقات فى بذور النباتات وتستخدم هذه الصفه فى تقسيم النباتات مغطاة البذور . فالبذور التى تحتوى اجنتها على فلقه واحده تتبع نباتات ذوات الفلقه الواحده **monocotyledonous** اما البذور التى تحتوى اجنتها على فلقتين فتتبع نباتات ذوات الفلقتين **dicotyledonous** واما النباتات معراة البذور فتحتوى اجنتها على عدد من الفلقات يصل الى اكثر من عشره (من ٣:١٧ فلقة)

الغذاء المدخر: Stored food

قد يختزن الغذاء فى بذور بعض النباتات فى الجنين وخاصة فى انسجة الفلقات ولهذا فتكون الفلقات متضخمه ومتشحمه وتعرف البذره فى هذه الحاله بانها غير اندوسبريميه Exendospermic كما فى بذور البقوليات ، أو قد يختزن الغذاء خارج الجنين فى نسيج خاص يعرف بالاندوسبيرم endosperm وتعرف البذره فى هذه الحاله بانها اندوسبريميه endospermic وفى هذه الحاله تظل الفلقات رقيقه وغشائيه كما فى الخروع والذره. والغذاء المختزن فى البذور يتكون اساسا من مواد كربوهيدراتيه ودهنيه وبروتينيه ، وتوجد المواد الكربوهيدراتيه على شكل نشا او سكريات اخرى ، ويمثل النشا الصوره الغالبه للمواد الكربوهيدراتيه المختزنه كما فى الحبوب ، وتوجد اشباه السيليلوز فى جدر خلايا الاندوسبيرم فى بذور البلح والبن والبصل ولهذا تظهر بذور هذه الانواع النباتيه صلبه ولكى يستفيد الجنين النامى من هذه المواد الغذائيه فلابد ان تتحول الى صوره ذائبه حتى تستطيع ان تنتشر خلال جدر الخلايا ، ويحدث هذا التحول الكيميائى بواسطة مجموعه من الانزيمات يفرزها الجنين اثناء الانبات وتقوم بتحويل هذه المواد من صورتها المعقده الغير ذائبه الى صوره بسيطه ذائبه

عملية الإنبات

عند استنبات البذرة تتمزق القصرة بالقرب من الجذير نتيجة لانتفاخ الجنين واستطالة الجذير وامتداده في التربة إلى اسفل وتنمو السويقة تحت الفلقية إلى اعلى حاملة معها الفلقتين والرويشة وتكون تلك السويقة أول الأمر منحنية إلى أسفل فتحمي الرويشة من الاحتكاك المباشر بالتربة ثم لا تلبث الفلقتان أن تظهرا فوق سطح التربة وعندئذ تستقيم السويقة وتنفرج الفلقتان فتتعرض الرويشة للضوء والهواء وتضمر الفلقتان شيئا فشيئاً ثم لا تلبثان أن تسقطا بعد أن يكون قد استنفذ كل ما بهما من غذاء مدخر أثناء الأطوار الأولى للإنبات وفي الوقت نفسه تخضر الرويشة وتكبر وتتميز فيها الساق والأوراق الخضراء وبذلك تتحول تدريجياً إلى مجموع خضري كما يخرج الجذير ويستمر في النمو تحت الأرض حتى يتحول إلى مجموع جذري وهذا الإنبات يسمى بالإنبات الهوائي لأن الفلقتين تظهران في الهواء فوق سطح الأرض .

الشروط اللازمة للإنبات

تمضية فترة سكون

حيوية الجنين

وفرة الماء

وفرة الاوكسجين.

وجود درجة حرارة مناسبة

الشروط اللازمة للإنبات:

لا تستطيع البذور الإنبات إلا إذا توافرت لها شروط معينة أهمها:

١ـ وفرة المياة: الماء ضروري للحياة ، قال الله تعالى (وجعلنا من الماء كل شيء حي) . فبدون الماء لا تحدث التغيرات المختلفة التي تصاحب عملية الإنبات والدليل على ذلك أنه إذا تركت البذرة جافة فإنها لا تنبت ، أما إذا بللت التربة بالماء فإن الإنبات يحدث سريعاً إذا توافرت بقية الشروط.

٢ـ حيوية الجنين:

يجب أن يكون الجنين حياً كي تنبت البذرة ، فالبذرة المتعفنة أو تلك التي تتلفها الحشرات كالسوس لتأكل أجنتها لا تستطيع الإنبات ، وكذلك البذور التي إحترقت أجنتها بالتأكسد البطيء لطول إختزانها ، كتلك التي وجدت في قبور الفراعنة إذا أخذت وتوافرت لها جميع شروط الإنبات فإنها لا تنبت. تختلف الفترة الزمنية لاحتفاظ الجنين بحيوية وقابليته للإنبات باختلاف نوع النبات وظروف التخزين. تتراوح هذه الفترة من عدة أيام إلى عدة أسابيع ويمكن أن تصل إلى أكثر من ٣٠ عاماً. البذور التى تخزن فى مكان بارد وجاف تحتفظ بحيوية جنينها فترة أطول من البذور التى تخزن فى مكان دافئ ورطب. تعمل الرطوبة على تعجيل المراحل الأولية للإنبات والتى يزداد على أثرها معدل التنفس. زيادة معدل التنفس يؤدى بدوره إلى نقص كميات الغذاء المخزن فى البذور عن المعدل اللازم لإكمال الإنبات. ومن الملاحظ أن البذور الناتجة من نباتات قوية وصحيحة تحتفظ بحيويتها لمدة أطول وتنبت أسرع من البذور الناتجة عن نباتات ضعيفة ومريضة. كما أن البذور التى تجمع بعد النضج تحتفظ بحيويتها وقدرتها على الإنبات من تلك التى تجمع قبل نضجها. البذور المخزنة لفترات طويلة يحدث تخثر لبروتيناتها وبالتالى تفقد بعض المكونات اللازمة للتنفس والانقسام.

٣- وفرة الأكسجين:

الأكسجين ضروري لتنفس البذور أثناء عملية الإنبات ، إذ أن الجنين كائن حي يتنفس كما في الكائنات الحية ، وإذا طرد الهواء من التربة وحل محله الماء وتركت التربة مشبعة بالماء ، فلن تنبت البذور لنقص الهواء داخل التربة. معظم البذور تحتوى على غذاء مدخر بالفلقات كافى لإنباتها وتغذية البادرات حتى تتوفر لها الأوراق الخضرية فتقوم بعملية البناء الضوئى وتستطيع ان تجهز غذائها ذاتياً. معظم البذور لا تحتاج إلى التغذية من التربة فى عملية الإنبات بقدر حاجتها للماء والأكسجين. تمتص البذور الماء وتبدأ عملية الهضم ويزداد معدل التنفس ويبدأ تمثيل المواد الغذائية فى المناطق المرستيمية الخاصة بالنمو. تبدأ المواد الغذائية فى التناقص التدريجى نتيجة

لاستغلالها فى إنتاج الطاقة اللازمة للتنفس وإنقسام الخلية. تتحرر بعض هذه الطاقة فى الوسط المحيط بالبذور.

٤ـ درجة حرارة ملائمة:

لكل نوع من أنواع النبات درجة حرارة مناسبة لإنبات بذوره : فنباتات المناطق الباردة مثلاً تنبت في درجات حرارة منخفضة ، أما نباتات المناطق الحارة فلا تنبت إلا في درجات الحرارة العالية . ولكل نوع من الأنواع النباتية حدان من درجات الحرارة لا تستطيع البذور الإنبات إلا بينهما ، ويختلف هذان الحدان باختلاف الأنواع النباتية وقد أثبتت الدراسات العملية على كثير من البذور أن زيادة درجات الحرارة إلى أكثر من ٤٠ ° م له تأثير ضار بالمادة الحية

(البروتوبلازم) ، مما يؤدي إلى إقلال نشاطها ثم تتجمد وتموت البذور ويتوقف الإنبات. بعض النباتات لا تنبت بذورها إلا بعد مرورها بفترة برودة معينة ويؤدى ذلك إلى إختصار الفترة الزمنية اللازمة لإتمام دورة الحياة وإعطاء محصول وفير (ظاهرة الإرتباع). والإرتباع هو المعاملة الحرارية للبذور تحت درجات حرارة منخفضة للإسراع فى الإنبات وتقصير دورة حياة النبات. تستغل هذه المعاملة فى كسر كمون بعض أنواع البذور.

٥ـ تمضية فترة السكون:

تحتاج بعض البذور إلى قضاء فترة سكون أو سبات بعد نضج الثمرة، قبل عملية الإنبات ، هذه الفترة قد تطول أو تقصر وذلك حسب النوع النباتي ، على أن البذور إذا تركت دون إستنبات فترة طويلة قد يتعرض أجنتها لفقدان حيويتها ولا تصلح للإنبات كما أن هناك بعض الشروط الخاصة تقتصر على بعض النباتات دون البعض الأخر ، مثال ذلك : يتعين وجود نسبة من الأحماض أو القلويات المخففة لكي تنبت البذور التي قد لا تستطيع الإنبات في الماء الصافي ، وتستخدم هذه الطريقة في البذور ذوات القصرات الصلبة والتي يراد تليينها قبل إنباتها ، كذلك في حالات أخرى يلزم تعريض البذرة فترة من الزمن لدرجة حرارة مرتفعة أو منخفضة قبل إستعمالها ، وقد لوحظ في بعض النباتات أنه إذا تعرضت بذورها لدرجة حرارة منخفضة قبل زراعتها يؤدي إلى تقصير دورة الحياة ومن ثم زيادة إنتاجها ، وتعرف هذه الظاهرة بالإرتباع ، كما أن هناك بذور تحتاج للتعرض للضوء قبل الإنبات ، وأنواع أخرى تصاب بضرر لدى تعرضها للضوء.

التغيرات التي تحدث للبذور أثناء الإنبات:

تطرأ على البذرة عند إنباتها ثلاثة أنواع من التغيرات هي :

١ـ تغيرات فيزيائية (طبيعية):

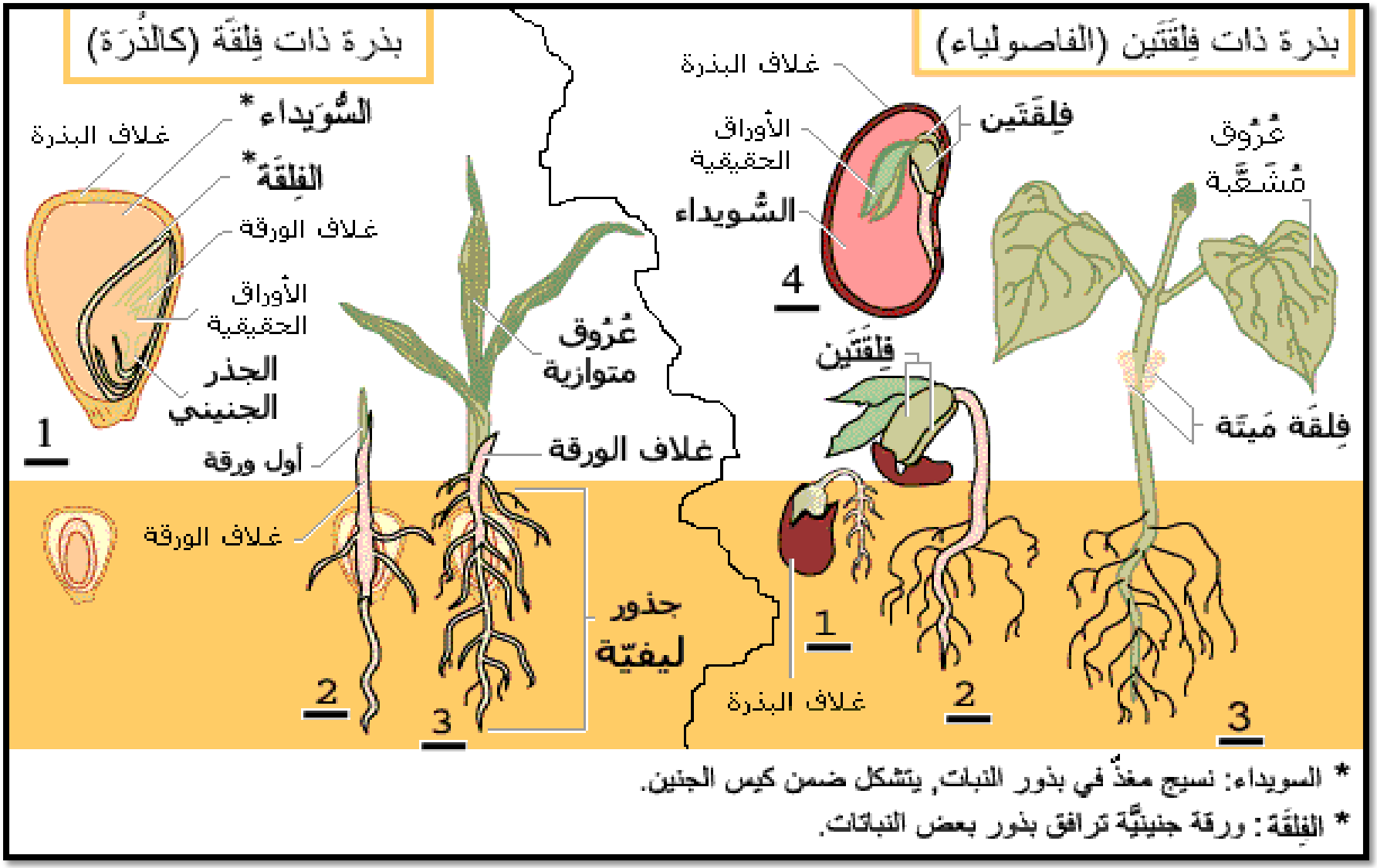
وهي تحدث في كل البذور عند نقعها في الماء أو عند وضعها في تربة رطبة وتشمل امتصاص البذرة للماء ، انتفاخها ، زيادة حجمها ، وما يلي ذلك من زوال التجاعيد بالقصرة حتى تصبح ملساء ثم تمزقها بعد ذلك نتيجة ازدياد الضغط عليها من الداخل.

٢ـ تغيرات كيميائية:

ويقصد بها تحول المواد الغذائية المختزنة من صورة غير ذائبة إلى صورة ذائبة ليمتصها الجنين ، فيتغذى وينمو ويكبر ، ويحدث هذا التحول الغذائي بواسطة مواد خاصة تسمى إنزيمات تقوم بتكوينها المادة الحية في أنسجة الفلقات أو غيرها من أجزاء البذرة الحية ، تلك الأجزاء تنشط نشاطاً ملحوظاً بعد إمتصاصها للماء . وأهم المواد الغذائية هي النشاء الذي يحتاج إلى أنزيم الأميليز ليتحول إلى سكر أحادي (جلوكوز) ، والمواد البروتينية تحتاج إلى أنزيم البروتييز لكي تتحول إلى أحماض أمينية ، أما الدهون والزيوت فتحتاج إلى أنزيم الليبيز لكي يتم تحويلها إلى صورة بسيطة على شكل جليسيرين وأحماض دهنية ويوجد النشاء في الحبوب كالقمح والشعير والذرة ، والبروتين في بذور الفول والترمس والفاصوليا أما الزيوت فتوجد في بذور السمسم والخروع والقطن .

٣ـ تغيرات أحيائية:

وهي تعتبر أهم أنواع التغيرات جميعاً وهي تعقب النوعان الأخران ، تنشط فيها الخلايا الإنشائية التي يتكون منها الجنين ، فتنقسم ، ثم تزداد الخلايا الناتجة في الحجم ، ونتيجة لهذا النمو يضرب الجذير في باطن الأرض وتخترق الريشة سطح الأرض لتنمو فوقه وبذلك تتحول البذرة إلى ما يعرف بالبادرة ، وتكبر البادرة وتكون أوراق خضراء وتتحول تدريجياً إلى النبات الكامل الذي يعتمد على نفسه في بناء غذائه.



شكل يبين مراحل الانبات لذوات الفلقة الواحدة ولذوات الفلقتين