مراحل الانبات :-

يمكن تقسيم الانبات الى عدة مراحل متعاقبة تشمل

1 - المرحلة الاولى : التنشيط Activation

والتي تشمل التشرب بالماء Imbibition of water حيث تمتص البذرة الجافة الماء وفي البداية يزداد المحتوى المائي بسرعة ثم يثبت بعد ذلك (لاحظ الشكل)

الشكل/ امتصاص البذور الجافة للماء وتشخيص ثلاث مراحل للانبات، التشرب المائي، تنشيط الانزيمات وأحماضها وظهور البذير

ان الامتصاص او التشرب المائي يشمل تشرب غرويات البذرة الجافة بالماء وتلين اغلفة البذرة ويسبب تميء البروتوبلازم ، ومن ثم تنتفخ البذرة وتتحطم الاغلفة البذرية ، ان عملية التشرب المائي عملية فيزيائية يمكن ان تحدث في البذور الميتة ايظاً.

عندما تنبت البذور فان امتصاص الماء يظهر بثلاث مراحل :-

1 - زيادة ابتدائية من 40 – 60 % في الماء (كاساس للوزن الطري) وهي معادلة من 80 – 120 % من الوزن الجاف (اي المحتوى المائي / الوزن الجاف الابتدائي)
2 - مرحلة لوغارتمية بطيئة والتي بها يظهر الجذير (الانبات).
3 - زيادة اضافية من 170 – 180 % من الوزن الجاف وذلك مع نمو البادرات وحالما تمتص البذرة الماء تبدأ فعالية الانزيمات بسرعة وخلال ساعات ينتج التنشيط من تجدد نشاط الانزيمات المتكونة مسبقاً في الجنين وقسم اخر من بناء انزيمات جديدة .

ان بناء الانزيمات يحتاج الى جزيئات RNA التي تبرمج ذلك ، ويبدوا انها تتكون خلال تطور البذرة وتخزن عند نضجها وتكون جاهزة عند بدء الانبات .

بينما اخرى تظهر بانها تتكون بعد الانبات ،الطاقة لتلك العملية يتم الحصول عليها من ATP المخزون في البذور الساكنة ويعد تنشيطها مع امتصاص البذور للرطوبة .

ثم تبدأ استطالة الخلايا وظهور الجذير وان الدليل الاولي الواضح للانبات هو ظهور الجذير والذي ينتج عن اتساع الخلايا بدلاً من انقسامها ويمكن ان يظهر الجذير خلال عدة ساعات او بعد عدة ايام من بدء الانبات وهي تعتبر المؤشر لنهاية المرحلة الاولى .

2 - المرحلة الثانية الهضم والانتقال :-

في العادة تخزن الدهون والبروتينات والكاربوهيدرات في الاندوسبيرم او الفلق (الاوراق الجنينية) وغشاء البذرة او نسيج المشيج الانثوي في المخروطيات ، وتهضم الى مواد بسيطة كيميائياً والتي تنتقل الى مناطق النمو في محور الجنين .

ان وجود الانظمة الخلوية سوف تنشط نظام تصنيع البروتينات والتي سوف تنتج انزيمات جديدة او مواد تركيبية معينة او مواد منضمة او هرمونات او احمض نووية لتقوم بوظائف الخلية وبناء مواد جديدة . في هذه المرحلة يتم اخذ الماء والتنفس ويستمران بالزيادة بمعدل ثابت.

3 - المرحلة الثالثة نمو البادرة :-

في هذه المرحلة تطور البادرة يبدأ مع انقسام الخلايا في النهايتين الطرفيتين لمحور الجنين والتي يعقبها توسع في تراكيب البادرة .

الجنين يضم المحور الذي يحمل ورقة او اكثر من الاوراق البذرية او الفلق ومنطقة نمو الجذير وتظهر في قاعدة محور الجنين ونقطة نمو الساق التي تدعى الرويشة وتظهر من الطرف العلوي لمحور الجنين فوق الفلق او الاوراق الجنينية .

يقسم ساق البادرة الى الاقسام التالية .الساق اسفل الفلق وهي :

1 - السويقة تحت الفلقات hypocotyle
2 - السويقة فوق الفلقات epicotyle

حالما يبدأ النمو من محور الجنين يبدأ الوزن الوزن الطري والجاف بالزيادة ولكن الوزن الكلي للانسجة الخازنة ينخفض ، ومعدل التنفس بالقياس لامتصاص O_2 يزداد بشكل ثابت مع تقدم النمو . دور الانسجة الخازنة في البذرة يتوقف عن الاشتراك في الفعاليات الحيوية ماعدا في النباتات التي تظهر الفلق فوق سطح التربة وتصبح فعالة في عملية البناء الضوئي.

ان امتصاص الماء يزداد مع تطور الجذير وامتدادها في وسط الزراعة والوزن الطري للبادرة يزداد ايظاً.

ان النمو الاساسي للبادرة يتبع احد الانماط التالية (ذوات الفلقتين).

اولاً: الانبات الهوائي Epigeous germination وفية تستطيل السويقة تحت الفلقات وبذلك يرفع الفلقات فوق سطح التربة .

ثانياً : الانبات الارضي Hypogeous germination استطالة السويقة تحت الفلقات لايرفع الفلقات فوق سطح التربة وانما يظهر فقط السويق فوق الفلق فوق سطح التربة.

العوامل المؤثرة على انبات البذور وتقسم الى :-

اولاً : عوامل البيئة المؤثرة على انبات البذور.

1 - الرطوبة

الماء ضروري لحدوث الانبات حيث يمتص الماء بواسطة عملية التشرب ويؤثر ذلك على نوعية الغلاف البذري وكمية الماء الصالح للامتصاص ويمكن ان تمتص البذور الرطوبة من الهواء المحيط بها عند تخزينها وتختلف البذور من حيث قابليتها على امتصاص الماء وسرعة الامتصاص في اثناء التخزين او في اثناء الانبات كما تؤثر درجات الحرارة في سرعة الامتصاص عند ارتفاعها او انخفاضها .

ان الرطوبة الزائدة المصحوبة بصرف رديء تودي الى رداءة التهوية وتسبب انتشار مرض ذبول البادرات كما ان نقع البذور بالماء قبل زراعتها يساعد على بدء عمليات الانبات وتفيد هذه العملية في حالة البذور البطيئة الانبات

*عند نقع البذور بالماء يجب تغيير الماء كل 24 ساعة

* لايحصل الانبات عندما تقل الرطوبة عن 40 – 60 %.

2- الحرارة

تحتاج البذورلانباتها درجات حرارة عظمى وصغرى وان الدرجات الحرارية العالية تاثيرها ضار حيث تفقد الرطوبة من البذور بسرعة ويعتمد ذلك الضرر على نوع نوع البذور وطول فترة تعرضها لدرجات الحرارة العالية فالبذور التي تحتوي على نسبة رطوبة منخفضة يمكنها ان تتحمل درجة الحرارة 100م^0 لفترة قصيرة واذا زادت فانها تودي الى قتل الاجنة . ان الدرجة الحرارية المثلى تساعد على نمو جيد وكذلك على نمو البادرات النامية .

وتقسم النباتات من حيث احتياجها لدرجات الحرارة الى :-

1 - نباتات بذورها تنبت في درجات حرارة منخفضة.
2 - نباتات بذورها تنبت في درجات حرارة عالية نسبياً.
3 - نباتات بذورها تنبت في درجات حرارة مختلفة بين المرتفعة والمنخفضة.

3 – الاوكسجين

يحتاج الجنين الى طاقة كبيرة للانبات وذلك لبدء تكوين انسجة جديدة ولتتمكن اعضاؤه من اختراق الغلاف البذري ويحصل على هذه الطاقة من عملية التنفس التي اساسها الاوكسجين لذا يجب توفره في اثناء انبات البذور لتوفير الطاقة الكافية للانبات

4 - الضوء :-

يعتبر الضوء ضروري للانبات في اغلب الاحيان وقد يثبط الانبات في احيان اخرى ويتم هذا من خلال تفاعل ضوئي كيميائي معكوس نتيجة الاستجابة لصيغة الفايتوكروم

وهذه الصيغة عبارة عن بروتين عندما تتعرض هذه الصيغة الى الضوء سوف تتحول الى شكل فعال فيحصل التحفيز ويمكن التغلب على هذه الظاهرة بخزن البذور خزن جاف او معاملتها ب GA3

ثانياً : العوامل الداخلية المؤثرة على انبات البذور .

ثانياً : - العوامل الداخلية المؤثرة في انبات البذور

1 - خلو البذور من الاجنة :- قد تتكون البذور الخالية من الاجنة في بعض الظروف ويمكن الكشف عن هذه الحالة بنقع البذور وقطعها ، ونلاحظ ظاهرة تكون تكون البذور الخالية من الاجنة بوضوح في نباتات العائلة الخيمية مثل الجزر.
2 - حجم البذور :- لقد بينت الدراسات ان هناك علاقة بين حجم البذور ووزنها ونسبة انباتها حيث وجد ان نسبة انبات بذور الجزر الكبيرة الحجم وكذلك نسبة ظهور بادراتها هي اكبر مما في البذور الصغيرة الحجم . وبصورة عامة ان البذور الكبيرة الحجم والثقيلة الوزن في عينة من بذور اللفت غالباً ماتكون حية .
3 - درجة نضج البذور :- لوحظ وجود علاقة بين نضج البذور ونسبة انباتها . فقد وجد عند حصاد بذور 11 نوع من الخضراوات منها اللهانة والجزر والخيار والباذنجان والقرع وغيرها على فترات متعاقبة ان ثمانية من هذه الانواع كانت بذورها غير ناضجة عند الحصاد وفقدت حيويتها وقدرتها على الانبات .
4 - عمر البذور :- ان لعمر البذور تاثيراً كبيراً على نسبة الانبات وحيوية البذور فمثلاً تعد بذور الخضراوات من البذور ذات العمر المتوسط حيث تبقى حية لمدة 2 – 3 سنوات اذا خزنت تحت ظروف جيدة وقد تبقى حية لمدة خمسة سنوات كما في بذور البطيخ والقرنابيط وقد تبقى بذور بعض انواع الفواكه والغابات الى مدة اطول محتفظة بحيويتها وقدرتها على الانبات .

فضلاً عن العوامل السابقة فان هناك عوامل داخلية واخرى تؤثر في انبات البذور مثل الاجنة الساكنة والاجنة الاثرية وطبيعة غطاء البذور فضلاً عن العوامل الاخرى المسببة للسكون.