﴿ الباب الرابع ﴾

أسس التكاثر بالبذرة

obeikandl.com

obeikandl.com

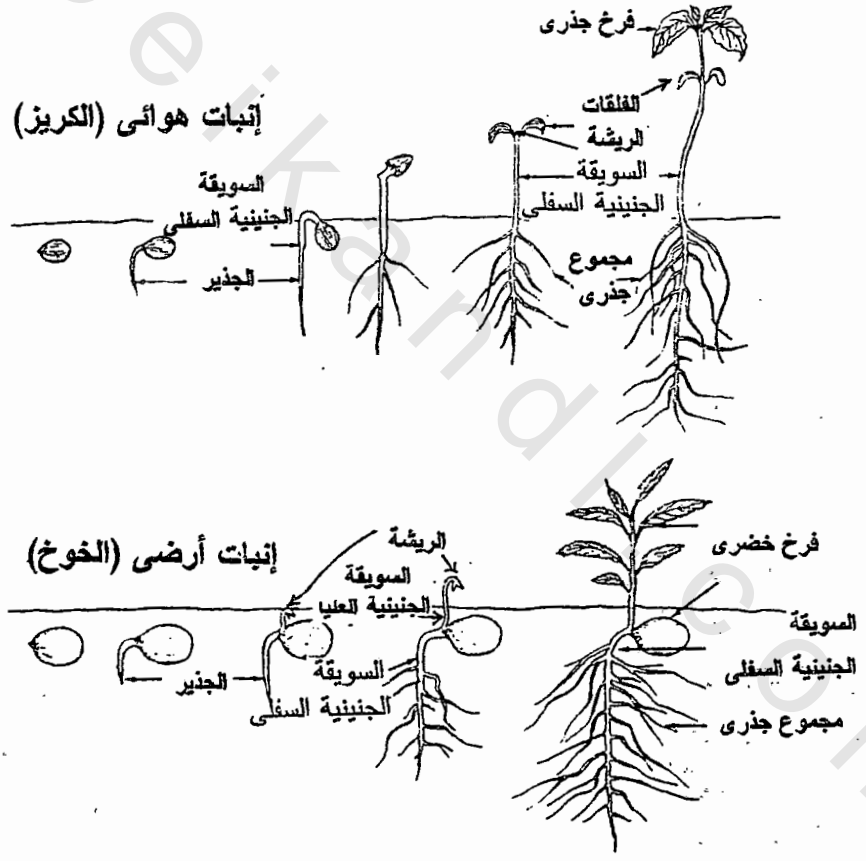
أسس التكاثر بالبذرة

البذرة جنين نباتى ساكن ، تختزن بعض المواد الغذائية فى أنسجته أو فى أنسجة أخرى خاصة تحيط به ، وتغلفه قشرة واقية وتمضى البذرة فى سكونها أو كمونها فترة من الزمن تطول أو تقصر تبعا لنوع النبات ، وللظروف المحيطة بالبذرة.

وتبدو البذرة الناضجة جافة تقريبا ولكنها تحتوى على نسبة ضئيلة من الماء وبذلك يكون البروتوبلازم فيها فى حالة غروية هلامية شبه صلبة. وتحتوى خلايا التخزين بأنسجتها على مواد غذائية معقدة التركيب مثل البروتينات والكربوهيدرات عديدة التسكر والدهنيات وغيرها. وتجرى التغيرات الحيوية والفسيولوجية فى البذور الجافة الكامنة ببطء شديد لا يكاد يلاحظ ويساعد على ذلك وجود القصرة ذات الإنفاذ القليل للماء والغازات ، بهذه الخصائص جميعها تظل البذرة الناضجة فى حالة سكون أو كمون ، حتى يتهيأ لها ظروف داخلية وخارجية مناسبة تؤدى إلى تنشيط أنسجتها فتنبت وتنمو وتتكشف وتعطى بادرة ثم نباتا كبيرا.

وأول مظاهر الإنبات زيادة سرعة امتصاص الماء وسرعة التنفس واستعادة أنسجة الجنين قدرتها على الانقسام الخلوى. فيتوافر الماء ويتحول البروتوبلازم من الحالة الغروية شبه الصلبة إلى الغروية السائلة. وتزداد سرعة التنفس وتتوفر الطاقة اللازمة لأوجه النشاط الحيوى المختلفة ويصحب الإنبات إزدياد نشاط الإنزيمات التى تتحول من حالة الإنزيم الأولى Proenzyme غير النشط إلى الإنزيم النشط كما فى إنزيمات اميليز وليبيز وبروتييز ، وبذلك تتم فى أنسجة البذرة عمليات تحول المواد الغذائية المختزنة معقدة التركيب إلى مواد أبسط تركيبا تنتقل بسهولة بين الخلايا ، ونظرا لعدم حدوث بناء ضوئى فى الأيام الأولى من مرحلة الإنبات فإن النشاط الحيوى يتم على حساب الطاقة المختزنة فى المواد الغذائية التى تحرر بواسطة التنفس.

وتنبت البذرة ويعرف ذلك بظهور البادرات فوق سطح التربة وقد يكون الإنبات أرضيا Hypogeous كما فى بذرة الخوخ حيث تبقى الفلقات تحت سطح الأرض لعدم استطالة السويقة الجنينية السفلى. وقد يكون الإنبات هوائيا Epigeous كما فى بذرة الكريز ، وفيه تستطيل السويقة الجنينية السفلى وتظهر حاملة الفلقات فوق سطح الأرض. (شكل ٧)



شكل ٧ : إنبات البذور
أ - الإنبات الهوائى فى بذور الكريز
ب - الإنبات الأرضى فى بذور خوخ

حيوية البذور :

البدرة الحية ضرورية جدا لنجاح التكاثر بالبدرة ، وانخفاض حيوية البذور قد يرجع إلى عدم اكتمال نمو البدره بطريقة صحيحة عند إعدادها للتخزين أو أثناء تحرينها أو أن تكون البذور قديمة ويعبر عن حيوية البذرة بنسبة الإنبات وهى عبارة عن عدد البادرات الناتجة من عدد معين من البذور بعد إنباتها .

ويجب أن يحدث الإنبات سريعا ونمو البادرات يكون قويا أى تكون نسبة الإنبات عالية وسريعة وهذه الخاصة تسمى قوة الإنبات أو قوة الحيوية Germinating power or vitality والأجنة التى نسبة إنباتها منخفضة أو تنتج بادرات ضعيفة وغير سليمة لا يمكنها أن تتحمل الظروف البيئية غير الملائمة فى مراقد البذرة كالبادرات القوية . وحيث أن البادرات الضعيفة تكون عرضة للإصابة بالأمراض ولذلك تكون البادرات الحية منها أقل مما تعبر عنه نسبة الإنبات .

قياس الإنبات :

ويشمل ذلك نسبة الإنبات ومعدل أو سرعة الإنبات . وفى البذور القليلة الحيوية يرتبط هذا العاملان ببعضهما أو بمعنى آخر إذا كانت نسبة الإنبات لمجموعة من البذور منخفضة فالبادرات الناتجة تكون ضعيفة النمو وسرعة إنباتها بطيئا ، والبذرة المخزنة لمدة طويلة تقل حيويتها ويسبق ذلك تدهور فى قوة الحيوية لهذه البذور . ومن ناحية أخرى فإن معدل الإنبات يتأثر بعوامل أخرى غير الحيوية هى :

١- طبيعة البذرة فهناك بذور يمكن أن تنبت طبيعيا وبسرعة أكثر من غيرها .
٢- درجة سكون البذرة .
٣- العوامل البيئية .

وتدل نسبة الإنبات على عدد البادرات التى تنتج من عدد معين من البذور فى وقت معين أما معدل الإنبات فيعبر عنه بعدد الأيام اللازمة لإنتاج نسبة معينة من

البذور النابتة ويمكن التعبير عن الإنبات بمعامل سرعة الإنبات Coefficient of Velocity كما يتضح من المعادلة الآتية :

$$\text{معامل سرعة الإنبات} = \frac{\text{العدد الكلى للبادرات} \times ١٠٠}{\text{أ}_{١}\text{ت}_{١} + \text{أ}_{٢}\text{ت}_{٢} + \cdots + \text{أ}_{\text{ن}}\text{ت}_{\text{ن}}}$$

حيث أن أعداد البادرات التى تظهر فى عدد معين من الأيام ت

سكون البذرة :

يعرف سكون البذرة بعدم قدرة البذرة على الإنبات بحالة طبيعية. وقد يرجع ذلك إلى عوامل بيئية أو عوامل داخلية بالبذرة نفسها.

وإذا كان عدم إنبات البذرة يرجع إلى نقص عامل أو أكثر من عوامل البيئة المناسبة للإنبات مثل الرطوبة والحرارة والأكسوجين فيعرف بالسكون الظاهرى external dormancy وقد تكون عوامل البيئة مناسبة للإنبات وفى هذه الحالة قد يكون سكون البذرة راجعا إلى عوامل خاصة توجد فى الجنين أو الإندوسبرم أو فى أغطية البذرة وهذا يعرف بسكون البذرة Seed Dormancy ولكى تخرج البذور من هذا السكون تحتاج إلى معاملات خاصة قبل الإنبات سيأتى ذكرها فيما بعد.

وإذا حدث سكون البذرة نتيجة نضجها على النبات فيسمى ذلك بالسكون الأولى Primary Dormancy أما إذا حدث سكون البذرة نتيجة لعوامل بيئية خاصة فهذا يسمى بالسكون الثانوى Secondary Dormancy وسكون البذرة له أهمية فى الطبيعة حيث يحافظ على بقاء النبات. وأهمية السكون يرجع إلى عدم إنبات البذرة مباشرة بعد تمام نضجها عندما تكون الظروف المحيطة غير مناسبة لنمو البادرات كذلك يساعد على إنتشار البذور بالطرق الطبيعية أو بالإنسان ونتيجة لذلك ينتشر النبات إلى مناطق أخرى تكون أكثر ملاءمة لنموه ، وحيث أن درجة السكون تختلف من بذرة إلى أخرى فى الصنف الواحد فالإنبات يحدث حينئذ على مدى طويل ، فإذا نمت بعض البذور فى وقت معين وماتت بادراتها

فبدور أخرى قد تبقى ساكنة وتنبت فيما بعد وربما فى وقت مناسب لنمو بادراتها .

وفى النباتات المنزرعة يكون لسكون البذرة بعض العيوب فالمعاملات التى تجرى على البذور قبل إنباتها تحتاج إلى وقت وفى معظم الأحوال تكون مكلفة ، وإذا كانت المعاملات التى تجرى على البذور قبل إنباتها غير معروفة تماما فالإنبات يكون غير جيد والبادرات الناتجة تكون ضعيفة النمو ، وكذلك سكون البذرة يسبب متاعب كثيرة عند اختبار البذور للحيوية وقد يؤدى إلى نتائج لا يمكن الاعتماد عليها .

والعوامل المختلفة التى تؤدى إلى سكون البذرة يمكن تلخيصها فى الآتى :

١- أغطية البذرة التى تمنع امتصاص الماء :

يعتبر عدم نفاذية أغطية البذرة للماء أحد عوامل سكون البذرة . وهذا العامل **يمكن التغلب عليه بسهولة ، وهناك عدد كبير من النباتات لبذورها أغطية جامدة** وتتبع هذه النباتات عائلات نباتية مختلفة منها :

Leguminosae, Malvaceae, Cannaceae, Chenopodiaceae, Convalariaceae, Convlvoulaceae, Solanaceae, Geraniaceae.

وغيرها .

ومن فوائد هذه الأغطية الجامدة غير المنفذة أنها تطيل مدة تخزين البذرة .

والبذرة ذات الأغطية الجامدة يمكن إنباتها بسهولة بتقشير الغلاف البذرى أو خدشه أو معاماته بحامض مركز أو بأى طريقة أخرى على ألا يكون هناك نوع آخر من السكون . وفى الطبيعة تلين الأغلفة البذرية بفعل عوامل البيئة فبتعرض البذور ذات الأغلفة الجامدة إلى درجات التجمد ودرجات مرتفعة نسبيا بالتبادل ، وكذلك زراعة البذور فى الحقل أثناء الشتاء يؤدى إلى نفاذية الغطاء البذرى فى كثير من الحالات ، كذلك نشاط الأحياء الدقيقة بالتربة تلعب دورا فعالا فى تحلل الغطاء البذرى ، ويحدث نشاط الفطريات على درجات الحرارة المرتفعة نسبيا

(٥٠°ف أو أعلى) ويقل هذا النشاط على الدرجات المنخفضة. ولكى يحدث تحلل الغطاء البذرى بطريقة فعالة يجب أن تكون البذرة رطبة وعلى درجة حرارة دافئة فى التربة. وإضافة النترات إلى بيئة البذرة يؤدى إلى سرعة ليونة غطاء البذرة ربما نتيجة لتنشيط فعل الفطريات.

٢- الأغطية البذرية التى تمنع تمدد ونمو الجنين ميكانيكيا :

بمجرد امتصاص الماء فى معظم البذور يتمدد الجنين وينمو ويضغط على غطاء البذرة، ويسبب تمزقه. وفى بعض البذور يقاوم غطاء البذرة تمدد ونمو الجنين، ففى الزيتون مثلا نجد البذرة محاطة باندوكارب سميك وعظمى وغير منفذ وبذلك يمنع تمدد ونمو الجنين علاوة على كونه غير منفذ للماء. كذلك بذور الفاكهة الحجرية النواة وثمار الجوز وبعض ثمار النقل الأخرى فأغطيتها جامدة وصلبة وتقاوم تمدد ونمو الجنين، وهذه البذور منفذة للماء ويمكن امتصاص الماء خلال الطبقة المنفذة التى تفصل نصفى الغطاء البذرى (الإندوكارب) وتحدث الليونة فى هذه الطبقة.

وفى الجوز الأسود فإن القوة اللازمة للتغلب على مقاومة القشرة الميكانيكية فى البذور الحديثة الحصاد أكبر من قوة الجنين التى تسبب كسر القشرة أثناء الإنبات ومما يثبت ذلك أنه إذا كسر جزء القشرة من ناحية طرف الجذير ينمو الجذير. وأثناء التخزين الرطب تقل مقاومة القشرة بدرجة ملحوظة خصوصا تحت الدرجات العالية من الحرارة. وليونة القشرة تحدث نتيجة لفعل الكائنات الدقيقة حيث وجد أن الجوز المخزن لمدة ١٥٠ يوما تحت ظروف معقمة لا تلين قشرته، بينما البذور المخزنة تحت ظروف غير معقمة تلين قشرتها فى خلال أسابيع قليلة وفى بعض الأحيان قد تنكسر أو تتشرخ القشرة الرقيقة ميكانيكيا أثناء الحصاد أو بعد تجفيفها.

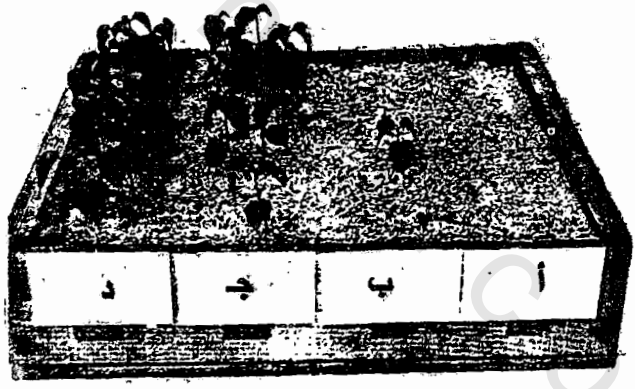
٣- الأغطية البذرية غير المنفذة للغازات :

فى بعض البذور يعزى السكون إلى كون غطاء البذرة غير منفذ للغازات كالأكسوجين وغاز ثانى أكسيد الكربون، ومما يدل على ذلك أنه إذا فصل

الجنين يحدث الإنبات مباشرة ، وكذلك يحدث الإنبات فى بعض البذور بزيادة نسبة الأكسوجين فى الجو المحيط. وبعض العلماء يعتقد أن هذا التأثير يرجع إلى تجمع ثانى أكسيد الكربون الناتج من تنفس الجنين داخل البذرة.

٤ ـ الأجنة الساكنة :

المعروف أن بذور أنواع معينة من نباتات المنطقة المعتدلة تحتاج إلى كمر بارد لمدة معينة قبل أن يحدث الإنبات ، وفى أثناء هذه المدة تحدث تغيرات داخلية فى البذرة تؤدى إلى الإنبات (شكل ٨) وهذه التغيرات تسمى بتغيرات بعد النضج.



شكل ٨ : تأثير طول فترة الكمر البارد على ٣٢ ° ف على الإنبات فى بذور الكريز Prunus mahaleb

أ ـ كنترول (بدن كمر بارد)
ب ـ كمر بارد لمدة ٣٢ يوما.
ج ـ كمر بارد لمدة ٨٩ يوما.
د ـ كمر بارد لمدة ١٢٧ يوما.

والظروف اللازمة ليكون الكمر البارد فعالا هى :

١- حرارة منخفضة٠ ٢- تشرب البذرة للرطوبة٠

٣- تهوية جيدة٠ ٤- مدة معينة من الوقت٠

وتحدث تغيرات بعد النضج على درجة حرارة اعلى من درجة التجمد إلى ٥٥ °ف٠ وقد تصل أحيانا إلى ٦٠ °ف ، ولو أن التغيرات تكون أسرع على ٣٧ ـ ٤٥ °ف٠ ودرجات الحرارة العالية نسبيا يمكن أن يكون لها تأثير عكسى وتسبب سكون ثانوى للبذرة٠

وفى بذور التفاح وجد أن درجة ٥٩ °ف يحدث عندها توازن بين تغيرات بعد النضج وابتداء السكون الثانوى وتسمى هذه الدرجة Equilibrium Temperature ودرجات الحرارة تحت الصفر لا تحدث عندها تغيرات بعد النضج وقد تضر بالبذور المكمورة٠

ويوقف الجفاف أثناء الكمر البارد تغيرات بعد النضج وقد يؤدى إلى سكون ثانوى ، وكذلك قلة التهوية تقلل أو توقف تغيرات بعد النضج٠

وطول فترة بعد النضج تختلف باختلاف الأنواع وكذا باختلاف الأصناف تحت النوع الواحد وحتى بين بذور الصنف الواحد ، وكذلك يختلف طول هذه الفترة من منطقة إلى أخرى ومن سنة إلى أخرى٠ كذلك البذور فى مجموعة معينة قد تختلف عن بعضها فى طول فترة بعد النضج٠ وطول فترة بعد النضج صفة وراثية ويمكن لها أن تتأثر بعوامل أخرى مثل الظروف السائدة وقت إنتاج البذرة أو بطرق تداول البذور قبل الكمر البارد٠ وعموما فإن طول مدة الكمر البارد تتراوح من ١-٣ شهور إلا أنه فى بعض الحالات قد تصل إلى ٥-٦ شهور كما يتضح من الجدول الآتى :

النوع	المدة اللازمة للكمر البارد (يوم)	النوع	المدة اللازمة للكمر البارد (يوم)
البرقوق الأمريكى	٩٠ - ١٢٠	الجوز	٩٠ - ١٢٠
البرقوق الميروبلان	٩٠ - ١٢٠	الخوخ	٩٠ - ١٢٠
الكريز مهالب	٩٠ - ١٢٠	اللوز	٣٠
التفاح	٦٠ - ٩٠	المشمش	٣٠
		الكمثرى	٦٠ - ٩٠

والتغيرات الفسيولوجية التى تحدث فى الجنين أو الإندوسبرم فى فترة بعد النضج غير معروفة تماما ، والدراسات التى أجريت على التغيرات التى تحدث بالبذور أثناء الكمر تدل على زيادة القدرة على الامتصاص وزيادة نشاط الإنزيمات وزيادة الحموضة وتحول المواد المعقدة المخزنة فى البذور وغير الذائبة تدريجيا إلى مركبات ذائبة وأبسط فى تركيبها.

ودلت بعض الأبحاث على حدوث تحلل مائى للبروتينات المخزنة فى البذور وتحولها إلى أحماض أمينية أثناء الكمر البارد ، وكذلك بينت هذه الأبحاث حدوث تكشف فى أجزاء الجنين المختلفة ونموه مورفولوجيا.

والأجنة المفصولة من البذرة الساكنة والتى توضع تحت ظروف مناسبة للإنبات تنبت إنباتا غير طبيعى كما فى الخوخ (شكل ٩) وهذه الخاصية يمكن استعمالها فى قياس حيوية البذور فالجنين الساكن ربما يمتص الماء ويزيد فى الحجم ويخضر لونه ولكن لا ينمو فيه الجذير ولا الريشة وقد ينمو الجذير والريشة بدرجة صغيرة جدا. وقد يبقى الجنين فى هذه الحالة من النمو مدة من الزمن ما لم يعرض لحرارة منخفضة ، ومن ناحية أخرى إذا كان الجنين غير حى وقت فصله فيتحول لونه إلى لون بنى ويتحلل بسبب فعل الفطريات.

بعض الأجنة المفصولة تنمو بدون كمر ولكن نمو الشتلات يكون غير طبيعى وبعد فترة من النموُ الأولى تصبح السويقة الجنينية العليا ساكنة ونتيجة لفشل استطالة العقد فالنمو الناتج يكون متقزما ووردى المظر . والعروق الوسطية للأوراق قد تستطيل وبذلك تكون الأوراق مجعدة أو صغيرة بدرجة غير عادية ، ومن ناحية أخرى فالجذير قد لا يصير ساكنا ويتكون مجموع جذرى جيد.

هذه الشتلات القرمية يمكن أن تنمو طبيعيا إذا عرضت لدرجة منخفضة لمدة ٦-٨ أسابيع ، كذلك الحرارة العالية وزيادة الضوء تشجع هذه الشتلات على الاستمرار فى النمو بحالة طبيعية ويمكن التغلب على النمو المتقزم بالرش بحامض الجبريليك كما فى الخوخ.

وقابلية الأجنة المفصولة على الإنبات (ولو أنه إنبات غير طبيعى) تشير إلى أن غطاء البذرة له تأثير مانع للنمو كذلك. وفى بذور التفاح وجد أن هذا التأثير المانع يأتى من طبقة الإندوسبيرم الرقيقة.

معاملة بذور الخوخ بال Thiourea يساعد على التغلب على التأثير المانع للنمو ولكن الشتلات الناتجة تكون قزمية النمو.

شكل ٩ · تأثير الكمر البارد علي إنبات بذور الخوخ صنف لوفل Lovell
ا ، ب : شتلات متقزمة النمو لبذور لم يجر عليها كمر بارد
ج : شتلة نموها طبيعى لبذور أجرى لها كمر بارد

بعض النباتات تحتاج إلى أكثر من فترة واحدة من الكمر البارد ، فبعض النباتات يحتاج إلى تعريضه لدرجة باردة ثم درجة حرارة عالية نسبياً ثم درجة منخفضة بعد ذلك أى تحتاج لفترات متبادلة من الكمر البارد والكمر الدافىء٠

٥ - الأجنة الأثرية Rudimentary Embryos

توجد أنواع قليلة من النباتات تحتوى بذورها على أجنة غير متكشفة وقت نضج الثمار وهذه الأجنة لابد أن يكتمل نموها قبل حدوث الإنبات كما فى نبات الـ Ginkgo ٠

كذلك نباتات العائلة الخيمية Umbelliferae مثل الجزر تحتوى بذورها على أجنة غير تامة النضج أو غير تامة التكوين كذلك نبات الـ Ilex sp تحتوى بذوره على أجنة أثرية أى غير تامة النمو وغير متكشفة وتتكون معظم البذرة من الإندوسبرم ويحتاج الجنين لكى ينمو إلى بيئة رطبة وحرارة عالية نسبياً٠ وهذه الظروف تفيد كذلك فى تطرية غطاء البذرة الجاف٠ وإضافة ٥% محلول دكستروز إلى بيئة الإنبات يساعد على نمو الجنين٠

٦- موانع النمو Inhibitors :

هناك مواد مانعة للإنبات يمكن استخلاصها من أجزاء النبات المختلفة كالبذور والثمار وعصارة الأوراق والأبصال والجذور ، وبعض هذه المواد المانعة للإنبات والتى تتكون طبيعياً فى النبات أمكن تمييزها كمواد كيماوية خاصة :

Ammonia (beet seed) Hydrogen Cyanide (from amygdalin), Ethylene (from ripe fruits), Essential oils, unsaturated organic acids, Alkaloids-Nicotine, Cocain, Caffeine, Unsaturated lactones, Coumarin, Parascorbic asid.

ووجود هذه المواد فى النباتات لا يعنى أنها تلعب دوراً ضرورياً فى التحكم فى إنبات البذرة إلا أن هناك حالات واضحة كثيرة حيث تلعب هذه المواد دوراً حيوياً فى التحكم فى إنبات البذرة٠ وأجزاء النبات التى لها تأثير مانع للإنبات هى الثمار أو أغطية البذور٠ ومعظم الثمار اللحمية أو عصيرها تمنع إنبات

البذرة ، وهذا يحدث على سبيل المثال فى الموالح والقرعيات والفواكه الحجرية والتفاح والكمثرى والعنب والطماطم ، وكثير من الثمار الجافة لها تأثير مانع للإنبات كذلك ، مثل قشور الـ Guayule والقمح وكبسولات المسترد (Brassica) وغيرها. ومما لا شك فيه فإن هذه المواد تلعب دوراً هاماً فى كونها تمنع إنبات البذرة قبل تمام نضجها وحتى يأتى الوقت الذى تجمع فيه البذور من النبات. وإذا بقيت الأغلفة الثمرية على البذرة يبقى التأثير المانع للإنبات حتى بعد حصاد البذرة مدة معقولة من الزمن.

ويحتوى الإندوسبرم فى بذور بعض أنواع Iris sp على مواد مانعة للنمو وهذه تمنع إنبات البذرة لعدة شهور وقد تصل إلى أكثر من عام وحتى وجود قطعة صغيرة من الإندوسبرم ملاصقة للجنين يمنع الإنبات. ويحدث الإنبات مباشرة إذا فصل الجنين وزرع فى بيئة معقمة. ويمكن الكشف على وجود موانع النمو فى البذور المختلفة خصوصا الحديثة الحصاد كما فى الكرنب والخس ، ويمكن إحداث السكون بالتجربة وذلك بمعاملة بذور الخس بمانع النمو Coumarin وهذا السكون يمكن التغلب عليه بالطرق العادية التى تستعمل للتغلب على سكون البذرة الطبيعى.

٧ - وجود نوعين أو أكثر من السكون :

يوجد أحيانا أكثر من نوع من السكون وهذا يجعل إنبات البذرة أكثر تعقيدا كما فى البذور التى يرجع سكونها إلى غطاء البذرة وكذا الجنين ، أى يكون فيها سكون غطاء البذرة وسكون الجنين ، مثل هذه البذور تحتاج إلى وقت طويل للإنبات ، البذور الثنائية السكون يمكن معاملتها لكل نوع من السكون حتى تخرج من سكونها. وفى الطبيعة يتحلل غطاء البذرة بفعل العوامل البيئية المختلفة. وأفضل طريقة للتغلب على سكون مثل هذه البذور هى إجراء الكمر الدافئ لبضعة أشهر ، وفى أثناء ذلك تنشط الأحياء الدقيقة ويتحلل الغطاء البذرى ثم يعقب ذلك كمر بارد ، أو يمكن معاملة أغطية البذرة ببعض الكيماويات أو غيرها من الطرق ثم يعقب هذه المعاملة الكمر البارد.

العوامل البيئية التى تؤثر على الإنبات :

المـــاء :

تقوم البذرة بامتصاص الماء بواسطة التشرب وهو الخطوة الأولى فى الإنبات ويؤثر على امتصاص البذور للماء طبيعة البذور وأغطيتها وكذلك كمية الماء الصالح فى بيئة الإنبات. والبذرة لها قدرة كبيرة على امتصاص الماء لطبيعتها الغروية ، وفى التخزين يمكن للبذرة أن تمتص الماء من الهواء المحيط وتختلف البذور المختلفة من حيث كمية الماء التى تمتصها وكذا سرعة امتصاص الماء ، والحرارة العالية تؤدى إلى سرعة الامتصاص. ويلعب غطاء البذرة دورا هاما فى امتصاص الماء. وفى بعض البذور يكون الغطاء البذرى غير منفذ للماء بدرجة كبيرة لدرجة أن الإنبات لا يحدث إلا إذا تغيرت طبيعة الغطاء البذرى بطريقة ما.

والرطوبة التى توجد أثناء إنبات البذرة قد يؤثر على نسبة الإنبات ويمكن للبذور أن تمتص الماء الصالح من التربة بين السعة الحقلية والنسبة الدائمة للذبول وتختلف الأنواع عن بعضها فى امتصاص الماء الصالح كلما اقتربت الرطوبة الأرضية من النسبة الدائمة للذبول (الجفاف). وفى بعض البذور لم يحدث الإنبات عندما وصلت الرطوبة الأرضية أعلى قليلا من النسبة الدائمة للذبول. بينما بذور أخرى يمكن أن تنبت حتى إذا وصلت الرطوبة تحت النسبة المئوية للذبول ومعدل الإنبات كان أكثر تأثرا بالماء عن نسبة الإنبات.

ويجب مراعاة أن الرطوبة الزائدة عن اللازم والمصحوبة بصرف رديء تكون ضارة لأن ذلك يؤدى إلى رداءة التهوية ويسبب إنتشار الذبول Damping off.

ونقع البذور قبل زراعتها يساعد على بدء عملية الإنبات ويقصر الوقت اللازم لخروج البادرات من التربة. وهذه المعاملة تفيد جدا فى حالة البذور البطيئة الإنبات والبذور الجامدة الجافة. وكذا فى حالة وجود سكون معين. ولا داعى لهذه المعاملة فى البذور السريعة الإنبات. والبذور التى تشربت ماء يسهل الإضرار بها ويصعب زراعتها.

ونقع البذور لمدة طويلة أكثر من اللازم يضر ويقلل الإنبات وقد يرجع ذلك إلى وجود الكائنات الدقيقة والتهوية الرديئة وقد يكون هناك أسباب أخرى غير معروفة وفى حالة النقع لمدة طويلة يجب تغيير الماء كل ٢٤ ساعة.

الحرارة :

تعتبر الحرارة المناسبة من العوامل الهامة للإنبات ، فبعض أنواع تنبت بذورها على مدى واسع نسبياً من الحرارة وأنواع أخرى تنبت بذورها على مدى ضيق. كذلك تؤثر الحرارة على نمو البادرات بعد حدوث الإنبات.

والحرارة اللازمة للإنبات يمكن تقسيمها إلى حرارة دنيا ومثلى وقصوى. وإذا انخفضت الحرارة عن الدنيا لا يحدث إنبات. أما الدرجة القصوى فهى أعلى درجة يحدث عندها إنبات. وإذا ارتفعت الحرارة عن ذلك تضر البذرة فى معظم أنواع النباتات بينما فى بعض أنواع لا تضر البذرة ولكن تصبح ساكنة. وفى أثناء الجو الحار فضوء الشمس المباشر قد يسبب ارتفاع درجة حرارة سطح التربة إلى حد ضار بأنسجة النبات وتفقد الرطوبة بسرعة وفى هذه الحالة يكون تظليل النباتات ضرورياً.

وتحدث أضراراً كثيرة للبذور على درجات الحرارة العالية ولكن مقدار الضرر يتوقف على نوع البذرة وطول فترة التعريض ومحتويات البذرة من الرطوبة. وعموماً فإن البذور الجافة يمكن أن تتحمل التعرض لفترة قصيرة على درجة ٢١٢ °ف. أما إذا عرضت البذور لدرجات أعلى من ٢٥٠ °ف فإنها تقتل على هذه الدرجة.

والحرارة المثلى هى الدرجة الأكثر ملاءمة للإنبات ، وعلى درجة الحرارة المثلى تحدث أعلى نسبة إنبات وأعلى معدل للإنبات.

ويمكن تقسيم النباتات من حيث احتياجاتها إلى الحرارة إلى المجاميع الآتية :

١- نباتات بذورها تنبت على درجة منخفضة نسبياً.

٢- نباتات بذورها تنبت على درجة عالية نسبياً.

٣- نباتات بذورها تنبت على درجات مختلفة بين المنخفضة والعالية.

والحرارة اللازمة عامل هام جداً فى أقلمة نوع معين لبيئة معينة. فبذور النباتات الصنوبرية Alpine Plants يتوقع أن تنبت جيداً على درجات منخفضة (أقل من ٥٠ °ف). ومن ناحية أخرى تحتاج بذور معظم نباتات المناطق الحارة إلى حرارة عالية لإنباتها.

وتؤثر الحرارة إلى حد كبير على الوقت من العام الذى تنبت فيه البذور إذا زرعت فى الحقل كما هو الحال فى المحاصيل الشتوية والمحاصيل الصيفية.

الأكسوجين :

يحتاج الجنين إلى طاقة كبيرة أثناء الإنبات وذلك لبناء الأنسجة الجديدة ولكى تتمكن أعضاؤه من اختراق التربة ويحصل الجنين على هذه الطاقة من عملية التنفس وهذه بدورها تحتاج إلى الأكسوجين ويجب أن يكون كافيا ففى أثناء الإنبات يزيد معدل التنفس وبالتالى يستعمل أكسوجين أكثر كما يتضح من المعادلة :

$$\text{Sugar} + O_2 = CO_2 + H_2O + \text{Energy}$$

وكمية الأكسوجين اللازم تتوقف على نوع الغذاء المخزن فى البذرة والبذور الزيتية تحتاج إلى أكسوجين أكثر لإنباتها من البذور النشوية. ونقص الأكسوجين يقلل الإنبات وقد يوقفه تماما.

الضوء :

يلعب الضوء دورا هاما في التكاثر لأنه يؤثر على ابتداء الإنبات وكذلك يؤثر على نمو البادرات وعموما هناك بذور يمكن أن تنبت بسهولة فى وجود الضوء وهذه النباتات تكون حساسة للضوء Light sensitive مثل Celery والخس والدخان وبذور معظم الحشائش ، وبذور أخرى لا تنبت فى وجود الضوء وتسمى مقاومة للضوء Light hard مثل Allium و Amaranthus ومجموعة ثالثة لا تتأثر بالضوء. ويوجد مجموعة رابعة من النباتات ولو أنها قليلة ،

تحتاج إلى ضوء مطلق إذ بدونه تفقد البذور حيويتها فى خلال أسابيع قليلة كما فى نبات Mistletoe (Visscum album) ونبات Strangling fig (Ficus aurea).

والاستجابة للضوء ترتبط أوليا بالبذور الحديثة الحصاد ويقل التأثير باستمرار التخزين الجاف وإزالة الأغلفة البذرية أو خدشها قد يقلل حساسية البذرة للضوء. والاستجابة للضوء يمكن فى بعض الأحيان إستراعها بالحرارة المتبادلة أو بمعاملة البذور بمحول نترات البوتاسيوم.

obeikandl.com