

د . اثير الجنابي مشاتل واکثار النباتات البستنية الجزء العملي (م 2)

المعاملات التي تشجع انبات البذور

2 - الخدش Searification :

هي اي عملية من شأنها ان تكسر او تنقب او تلين غلاف البذرة وتجعله نافذا للماء والغازات وتجري عملية خدش غلاف البذرة بوسائل مختلفة :

أ - الخدش الميكانيكي Mechanical Searification :

تعتبر هذه العملية مفيدة وفعالة لبذور انواع عديدة من النباتات اذا كانت هناك امكانية لاجراءها , اذ تكون البذور جافة بعد هذه المعاملة ويمكن خزنها او زراعتها مباشرة , لكن يجب الانتباه الى ان البذور المخدشة تكون اكثر عرضة للاصابة بالامراض والحشرات مقارنة بالبذور غير المخدشة عند الخزن .

من الطرق المتبعة في خدش الكميات القليلة من البذور هو قرط نهاية الغلاف او كسره بواسطة مطرقة او استعمال ورق الصنفرة , اما في حالة وجود كميات كبيرة من البذور فيفضل في مثل هذه الحالة استعمال اجهزة خاصة مثل خلطات الاسمنت الصغيرة , اذ تخلط البذور م كمية من الحصى الناعم او الرمل الخشن وبحجم يختلف عن حجم البذور المستعملة وتدار لفترة معينة من الوقت ثم يفصل الحصى والرمل الخشن عن البذور المعاملة ويجب ان تجرى هذه العملية دون احداث اي ضرر للبذرة , ومن اجل ذلك يفضل اجراء اختبار على عينات ومن ثم انباتها , او ملاحظة مدى انتفاخ البذور بعد نقعها بالماء او فحصها بواسطة العمليات اليدوية , وعادتا يجرى الخدش بحيث يحدث فقط على الغلاف الخارجي فقط ولا يصل الى الجزء الداخلية للبذرة .

ب - الخدش باستعمال الحوامض والقلويات :

تعامل البذور بالحوامض والقلويات لفترة محدودة من الزمن , فمثلا يتم وضع البذور في اوعية زجاجية او فخارية والتي تكون حاوية على حامض الكبريتيك المركز وبنسبة 1 جزء بذور الى 2 جزء من الحامض بحيث تغطي كليا , ويجب ان لا تزيد كمية البذور المعاملة في المرة الواحدة عن 10 كغم وذلك لتجنب المشاكل التي تحدث من جراء استعمال كميات كبيرة من البذور ويجب تحريك الخليط على فترات منتظمة خلال مدة المعاملة للحصول على نتائج متجانسة وعدم السماح بتجمع المواد السوداء التي تنتج من جراء معاملة غلاف البذور بالحامض المركز وبما ان التحريك السريع يؤدي الى رفع درجة الحرارة لذا يفضل تجنب التحريك او الرج السريع .

يختلف الوقت اللازم للمعاملة من عدة دقائق الى ستة ساعات او اكثر في انواع اخرى , ففي حالة البذور ذات الغلاف السميك والتي تحتاج لفترة طويلة يفضل اخراج عينات منها خلال فترات المعاملة وفحص مدى سمك غلاف البذرة وعندما يصبح بسمك الورقة عندها توقف المعاملة , وعند انتهاء المعاملة يتم سكب الحامض وتغسل البذور بالماء الجاري لفترة من الوقت (10 دقائق او اكثر) لازالة اثار الحامض , كما يمكن وضع البذور في كمية كبيرة من الماء المضاف اليه بيكربونات الصوديوم لمعادلة الحموضة ويمكن زراعة البذور بعد المعاملة بالحامض بعد انتهاء المعاملة مباشرة او خزنها لفترة من الوقت .

من البذور التي تستجيب للمعاملة بحامض الكبريتيك هي البذور الكبيرة لبعض انواع نباتات العائلة البقولية , كذلك بعض انواع العائلة الوردية ذات الغلاف الصلب مثل بذور الورد الشجيري الـ Rose .

د . اثير الجنابي مشاتل واكثار النباتات البستانية الجزء العملي (م 2)

اما البذور التي يكون غلافها صلبا بدرجة كبيرة يتم معاملتها اولا بحامض النتريك ومن ثم تعامل بحامض الكبريتيك وفي حالات اخرى تعامل البذور بمحلول من الصودا الكاوية (هيدروكسيد الصوديوم) تركيزه من 1 - 4% لفترة من الوقت ثم

تغسل جيدا وتزرع بعد ذلك ومن امثلتها الزيتون اذ تؤدي هذه المعاملة الى ازالة الطبقة الزيتية الموجودة على سطح البذور كذلك تعمل على تاكل هذا الغلاف وتجعله نفاذا للماء بدرجة اكبر .

2 - التنضيد Stratification :

احدى الطرق المتبعة في معاملة البذور الساكنة وذلك لتحفيز انباتها اذ تعرض البذور المنتشرة بالماء الى درجات حرارة منخفضة لفترة معينة من الوقت لتحصل فيها تغيرات ما بعد النضج .

تعرف هذه العملية بأنها العملية التي يتم بواسطتها كسر طور سكون البذور وتهيئتها للانبات وذلك بتعريضها لدرجات حرارة منخفضة في وسط رطب , وتتم بخلط البذور مع واحد الى ثلاثة امثال حجمها من الرمل والبييت موس او خليط من الاثنين معا او اي وسط اخر يحتفظ بالرطوبة , ويمكن الاسراع بانتفاخ البذور وذلك بنقعها بالماء لمدة 1 - 3 ايام مع تغيير الماء يوميا .

توضع البذور بشكل طبقات بسمك 1 - 7 سم بالتبادل مع الوسط المستعمل , ويجب ان لا يتجاوز سمك طبقة الرمل والبذور عن 30 - 40 سم في التفاحيات و 50 - 60 سم في بذور الفاكهة ذات النواة الحجرية , ويغلى الخليط في النهاية بطبقة من الرمل بسمك 3 - 4 سم .

بعد ذلك يتم وضع البذور اما في الحقل (خلال فصل الشتاء) او داخل الثلجات المنزلية او في مخازن مبردة على درجة حرارة 1 - 7 م⁰ , وهناك طريقة اخرى للتنضيد وهي خلط البذور مع 2 - 3 امثال حجمها مع خليط من الرمل والبييت موس بنسبة 1:1 ووضعتها في اكياس نايلون ثم توضع في الثلجة بعد ذلك , ويفضل ان تعامل البذور قبل تنضيدها ببعض المطهرات الفطرية Fungicide بتركيز وقت يختلف باختلاف النوع والصنف وعادة يستعمل الكابتان 50 - Captan بتركيز يتراوح بين 1 - 5% لمدة خمسة دقائق تقريبا .

يجب ان تكون رطوبة الوسط المستعمل في التنضيد بحدود 50 - 60% اذ ان زيادة الرطوبة عن هذا الحد يؤدي الى تعفن البذور وعدم توفر الاوكسجين , بينما قلة الرطوبة عن الحد المذكور تؤدي الى بطء كسر السكون .

بعد انتهاء فترة التنضيد يتم فصل البذور عن الوسط وفضل طريقة لعمل ذلك هي وضع البذور على مشابك ذات فتحات تسمح بخروج الوسط فقط , ويجب تجنب جفاف البذور المنضدة قبل زراعتها اذ ان الجفاف يسبب دخولها في طور السكون الثانوي .

3 - نقع البذور بالماء :

ان الغرض الرئيسي من نقع البذور بالماء هو : أ - غسل وازالة المثبطات فيها او تقليل تركيزها , ب - تليين غلاف البذرة وزيادة نفاذيته , ج - تساعد هذه العملية على تقليل الوقت اللازم للانبات اذ ان نقع البذور في الماء يقلل من الوقت اللازم لظهور البادرات في البذور بطينة الانبات كما هو الحال في بذور الحمضيات والكرفس .

د . اثير الجنابي مشاتل واکثار النباتات البستنية الجزء العملي (م 2)

ويتم عادة نقع البذور في الماء لفترة 12 - 24 ساعة حسب نوع البذور وتكون كمية الماء المستعملة عادة 3 - 4 مرات بقدر حجم البذور , ويفصل بعد ذلك البذور المنتفخة عن غير المنتفخة وتعاد معاملة الاخيرة اذا لزم الامر , واذا كانت فترة التنتيع اطول من 24 ساعة فيفضل تبديل الماء تقريبا يوميا وذلك خوفا من نقص الاوكسجين .

4 - معاملة البذور بالهرمونات وبعض المواد الكيميائية :

أ - الجبريلين :

مجموعة من الهرمونات النباتية التي لها دور كبير في الفعاليات الفسلجية التي تحدث في البذور , اذ وجد ان معاملة البذور الساكنة بهذه المادة تؤدي الى : أ - تحفيز الانبات , ب - التغلب على السكون او تقصير المدة اللازمة لتنضيد البذور , وعادة يتم نقع البذور في محاليل من ال- GA_3 يتراوح تركيزها بين 200 - 1000 جزء بالمليون .

فعلى سبيل المثال يعد اصل البرتقال البذري من الاصول الجيدة بالنسبة لأنواع الحمضيات المختلفة الا ان بذوره بطيئة الانبات , وقد وجد ان نقع البذور بالماء لمدة 24 ساعة في محلول من ال- GA_3 تركيزه 1000 جزء بالمليون ادى الى رفع نسبة الانبات من 60% بالنسبة للبذور غير المعاملة الى 79% بالنسبة للبذور المعاملة بهذه المادة كذلك وجد ان الشتلات الناتجة من البذور المعاملة كانت اكبر حجما ومنظمة , اما بالنسبة لبذور العنب والتي تحتاج الى فترة تنضيد امدها خمسة اشهر على درجة حرارة 5 درجة مئوية للتغلب على طور السكون فيها فقد وجد ان معاملة الجبريلين تؤدي الى تقليل فترة التنضيد .

ب - السابتوكاينينات :

هرمونات نباتية تتواجد طبيعيا في النبات وتحفز انبات بذور بعض انواع النباتات , من المستحضرات التجارية لهذه الهرمونات هي الكاينتين **Kinetin** (**furylamino purine - 6**) اذ يذاب اولا في كمية قليلة من حامض الهيدروكلوريك ويخفف بعد ذلك الى الحجم المطلوب بالماء المقطر , وهناك سايتوكاينينات صناعية منها **BA** (**benzylamino purine - 6**) وغيرها من المركبات وهي ذات فعالية اكبر بالنسبة للنباتات الراقية , هذه المركبات تحفز الانبات ويمكنها ان تخلص البذور من السكون الذي يحصل بسبب تعرضها لدرجات حرارة عالية , فقد وجد مثلا ان السكون الثانوي في بذور الخس الذي يحدث عند زراعتها في تربة درجة حرارتها 27⁰م يمكن التغلب عليه بمعاملة البذور بالكاينتين .

كما لوحظ ان معاملة الاجنة المفصولة للخوخ بتركيز مقداره 10 - 20 جزء بالمليون من ال-**BA** لمدة 16 ساعة ادى الى الاسراع بأنياتها مقارنة بتلك المعاملة بال- GA_3 , كما ان المعاملة ادت الى تحسين نمو البادرات الناتجة قياسا بتلك المعاملة بمركبات اخرى .

ج - الاثيلين :

هرمون نمو يتواجد طبيعيا في النباتات , له تأثيرات عديدة في تنظيم النمو , وقد وجد انه يحفز الانبات عند اضافته الى بذور بعض الانواع النباتية , فقد وجد ان بذور الخس المعاملة بالاثيلين (مادة محررة للاثيلين) بتركيز 100 ملغم/لتر تمكنت من

د . اثير الجنابي مشاتل واکثار النباتات البستنية الجزء العملي (م 2)

الانبات في درجة 30⁰م وهي درجة غير ملائمة لانبات بذور الخس في الحالة الاعتيادية .

انبات البذور Seeds Germination

البذرة : عبارة عن جنين نباتي ساکن يخزن بعض المواد الغذائية في انسجته او في انسجة اخرى خاصة محيطة به وتغلفه قشرة واقية حافظة , وتبقى البذرة في سكونها لفترة من الزمن تطول او تقصر تبعا لنوع النبات والظروف البيئية المحيطة بالبذرة , وتبدو البذور الناضجة جافة تقريبا ولكنها تحتوي على نسبة ضئيلة من الماء لذلك يكون البروتوبلازم فيها بحالة غروية هلامية شبه صلبة , وتحتوي الخلايا الخازنة في انسجتها على مواد غذائية معقدة التركيب من البروتينات والكاربوهيدرات والدهون وغيرها , وتجري العمليات الحيوية في البذور الجافة الساكنة ببطء شديد لا يكاد ان يلاحظ ويساعد على ذلك وجود اغلفة البذرة القليلة النفاذية للماء والغازات .

بهذه الخصائص تبقى البذرة الناضجة في حالة سكون حتى تنتهي لها الظروف الداخلية والخارجية المناسبة والتي تؤدي الى تنشيط انسجتها فتنبت وتنمو وتعطي بادرة ثم نباتا كبيرا .

مراحل انبات البذور :

انبات البذرة عبارة عن استئناف الجنين الساكن لنشاطه ويتم الانبات بمجرد ان يخترق الجنين غلاف البذرة الخارجي , ولغرض حصول الانبات لابد من توفر الشروط التالية :

- 1 - يجب ان تكون البذرة ذات حيوية جيدة , والجنين قادر على الانبات .
- 2 - يجب ان تكون البذرة غير ساكنة بحيث يتعذر فيها اي شكل من اشكال السكون سواء كان فسلجيا او فيزياويا او اي عائق اخر .
- 3 - يجب ان تتعرض البذرة الى الظروف البيئية الملائمة للانبات مثل توفر الرطوبة الملائمة , التعرض الى درجات الحرارة الملائمة , التهوية الجيدة والضوء احيانا .

وعند توفر الظروف الملائمة للانبات فان عملية الانبات تحدث وفق الترتيب التالي :

المرحلة الاولى :

وهي مرحلة بداية النشاط وتكتمل خلال فترة تتراوح من عدة دقائق الى عدة ساعات , اذ تمتاز بما يلي :

- 1 - يتم امتصاص الماء من قبل البذور الجافة بسرعة وتزداد الرطوبة فيها بسرعة وتستقر بعد ذلك , ويتم الامتصاص اولا بواسطة عملية التشرب **Imbibition** ونتيجة لذلك يصبح غلاف البذرة ليئا وتحدث عملية تسمى **Hydration** للبروتوبلازم , ثم تنتفخ البذور وقد تتكسر اغلفة البذرة , وبما ان عملية الامتصاص للماء تكون في الغالب فيزيائية وليست

د . اثير الجنابي مشاتل واکثار النباتات البستنية الجزء العملي (م 2)

حيوية لذا فأنها تحدث في البذور الحبة والميتة على حد سواء .

2 - وفي هذه المرحلة تصبح مكونات الخلية التي لها علاقة بتصنيع البروتين (الـ DNA والـ RNA) فعالة , اذ تتكون هذه المواد اثناء نمو وتطور البذور , وتصبح غير فعالة عند نضج البذرة وبعد امتصاص الماء تستعيد هذه المجاميع نشاطها للأستمرار بتصنيع البروتين .

3 - تنشط في هذه المرحلة ايضا العمليات الحيوية في انسجة الجنين وتتكون بعض الهرمونات النباتية .

4 - تزداد فعالية بعض الانزيمات ويعتقد بوجود حالتين لزيادة فعالية الانزيمات هي :

أ - تنشيط الانزيمات الموجودة اصلا والتي تكونت اثناء نمو وتطور البذور والتي تصبح غير فعالة عند نضج البذور مثل
B - amylase .

ب - تكوين انزيمات جديدة بعد الانبات مثل Nitrate reductase , amylase , Protase , Lipase .

ويعتبر ظهور الجذير الدليل الاول على حدوث الانبات والذي يحدث بسبب استطالة الخلايا وليس بسبب انقسامها , في البذور غير الساكنة يظهر الجذير خلال عدة ساعات الى عدة ايام بعد الزراعة , ويعتبر ظهوره هو نهاية المرحلة الاولى من عملية الانبات .

المرحلة الثانية :

تشمل هذه المرحلة هضم وانتقال المواد الغذائية الى مناطق النمو الفعالة , اذ تبدأ الانزيمات بهضم المواد الغذائية المعقدة المخزونة وتحويلها الى حالة ايسط , وتختلف العمليات الحيوية التي تحدث في هذه المرحلة باختلاف نوع النبات .

وتعتمد تلك العمليات بدرجة كبيرة على نوعية المواد المخزونة في البذرة :

أ - الدهون والزيوت وهو الغذاء المخزون في بذور معظم النباتات الراقية يتحول انزيميا الى حوامض دهنية وفي بعض الاحيان الى سكريات .

ب - البروتين المخزون في البذرة يعتبر مصدرا للنتروجين اللازم لنمو البادرات .

ج - النشا فيتجول الى سكر لاستغلاله لتوفير الطاقة اللازمة .

المرحلة الثالثة :

تتضمن انقسام خلايا القمم النامية للرويشة Plumule والجذير Radicle ثم توسع هذه الخلايا , ويلاحظ انه عند ابتداء النمو يزداد الوزن الطري والجاف للبادرة بينما يقل وزن الاجزاء الخازنة , كما لوحظ ايضا زيادة في عملية التنفس كلما ازداد النمو , وفي نهاية هذه المرحلة تتكون بادرة قابلة على الاعتماد على نفسها في النمو الوقيام بعملية التمثيل الضوئي .

د . اثير الجنابي
مشاتل واكثار النباتات البستانية
الجزء العملي (م 2)

البادرة Seedling :

بعد انبات البذرة وتمزق اغلفتها وظهور الجذير , يخترق الجذير التربة ويكون شعيرات جذرية وغالبا مايكون جذورا جانبية , بعد ذلك يستمر تكسر غلاف البذرة , وفي انواع عديدة من البذور تظهر الفلقتين وطرف الفرع فوق سطح التربة بسبب استطالة السويقة الجنينية تحت الفلقية **Hypocotyl** نتيجة لنموها , ويطلق على هذا النوع من الانبات بالانبات الهوائي **Epigeal germination** , وفي نباتات اخرى مثل الباقلاء والبازلاء تبقى الفلقتين داخل غلاف البذرة وقد تستطيل السويقة الجنينية تحت الفلقية بدرجة قليلة او لا تستطيل اطلاقا , ويعرف هذا النوع من الانبات بالانبات الارضي **Hypogeal germination** وفي هذا النوع يندفع البرعم الطرفي للجنين خارج التربة كنتيجة لاستطالة السويقة الجنينية فوق الفلقية **Epicotyl** .