

سكون البذور Seeds Dormancy

في بعض النباتات وتحت ظروف معينة قد تنت بـ البذرة وهي لازالت متصلة بالنبات الأم ، يطلق على هذه الظاهرة بالـ Vivipary وتحدث في اشجار الـ Mangrove وفي بعض انواع نباتات الاهوار ينبع الجنين وهو متصل بالنبات وينتج بادرات ذات مجموع جذري جيد ، تسقط هذه البادرات وتتم في الوسط الموجود تحت النبات الأم ، لكن يلاحظ ان بذور انواع اخرى من النباتات لا تنت بـ على الرغم من كونها حية ومن توفر الظروف البيئية الملائمة لأنباتها يطلق على هذه البذور اسم البذور الساكنة Dormant Seeds .

سكون البذرة Seed Dormancy : هو عدم قدرة البذرة على الانبات رغم ملائمة الظروف البيئية الملائمة لأنباتها من درجة حرارة وماء وتهوية وظروف الوسط .

يعد السكون عبارة عن تكيف تطوري لتأخير الانبات لحين توفر الظروف البيئية الملائمة لأنبات البذرة والتطور اللاحق للبادرات بعد انبات تلك البذرة .

فوائد السكون لأنواع النباتية المختلفة :

1 - تأخير انبات البذور لحين ان تصبح الظروف البيئية ملائمة لأنباتها وهذا التكيف يعتبر مفيد لظروف المناطق المعتدلة اذ ان السكون في مثل هذه البذور يتطلب ظروفاً باردة ورطبة (ظروف الشتاء) قبل ان تنت بـ البذور في الربيع .

2 - يعد السكون مهماً لأنواع النباتية البرية التي تعيش في الصحراء اذ ان هذه البذور لا تنت الا بعد تساقط الامطار بكميات كبيرة تكفي لأنباتات وتومن النمو اللاحق للبادرات .

3 - يؤدي وجود السكون الى تكوين ما يعرف Seeds Bank اذ ان هذا المصرف او البنك يضمن عدم انبات بذور النوع النباتي الواحد في سنة واحدة وهذا يعتبر بمثابة تأمين للسنين التي لا يحدث فيها تكون للأزهار او الثمار بسبب العوامل البيئية .

4 - يؤدي وجود السكون في البذور الى مزامنة الانبات في وقت معين من السنة وهذا يؤمن ان الشتلات الناتجة من البذرة تمتلك وقت كافي للنمو لكي تكون في مرحلة مناسبة من التطور لمواجهة ظروف الشتاء .

يطلق على السكون في البذرة اثناء نموها وتطورها وبلوغها (نضجها) على النبات بالـ السكون الاولى Primary Dormancy وهذا النوع من السكون هو الاكثر شيوعاً في بذور النباتات وانهاء هذا النوع من السكون لابد من حدوث تغيرات فسيولوجية معينة داخل البذور يطلق عليها تغيرات مابعد النضج ويطلق على الفترة التي تحدث فيها هذه التغيرات بفترة مابعد النضج After ripening period ، اما اذا فشلت البذرة بالانبات بعد كسرها للـ السكون الاولى (التي تعرضت الى فترة مابعد النضج) لسبب ما ودخلت مرة ثانية في السكون ففي هذه الحالة يطلق عليها بالـ السكون الثاني Secondary Dormancy اذ ان السكون الثاني هو

عدم حدوث انبات للبذور بعد انهاءها فترة سكونها الاولى واصبحت مهيئه للأنبات وخلال فترة الانتاج تتعرض لظروف بيئية غير ملائمه مما يؤدي الى دخولها في السكون مرة ثانية ، اما الظروف البيئية التي تسبب هذا النوع من السكون هي درجات الحرارة المرتفعة ، قلة الاوكسجين ، الفشل في توفير الضوء الملائم للبذور التي يتطلب انباتها توفر الضوء او تعرضها الى ظروف الشد المائي Water Stress .

أسباب سكون البذور

ان الاسباب الرئيسية لسكن البذور هي :

1 - صلابة اغلفة البذرة .

2 - وجود مواد كيميائية مثبطة للأنبات في اغلفة البذرة او الجنين نفسه .

3 - وجود اجنة اثرية او عدم اكتمال نضج الجنين .

4 - الحاجة الى المعاملة بدرجات حرارة معينة .

1 - صلابة اغلفة البذرة :

تعتبر حالة السكون بسبب صلابة اغلفة البذرة احد العوامل الرئيسة التي تبقى بذور انواع عديدة من النباتات في حالة سكون فيكون السكون الناتج عن صلابة اغلفة البذرة بسبب واحد او اكثرب من الاسباب التالية :

أ - عدم النفاذية للماء .

ب - عدم النفاذية للغازات .

ج - منع نمو وتمد الجنين ميكانيكيا .

أ - عدم النفاذية للماء :

ان عدم نفاذية اغلفة البذرة للماء يعتبر احد العوامل الرئيسة التي تبقى بذور انواع عديدة تعود الى العوائل النباتية التالية في حالة سكون : البقولية Leguminosae ، الخبازية Malvaceae ، الكانية Chenopodiaceae ، الجيرانية Geraniaceae ، الرمادية Cannaceae ، العليقية Solanaceae والبازنجانية Convolvulaceae .

حيث يكون الجنين خامل Quiescent ولكنه يكون موجود داخل غلاف غير نفاذ للماء يمكنه ان يبقى بذور في مستوى واطئ من الرطوبة لعدة سنوات حتى في درجات الحرارة الدافئة ، كما هو الحال في بذور الجت والبرسيم وفي بذور الروبينيا Robinia والاكاسيا Acacia ، اذ ان عدم نفاذية غلاف البذرة

للماء يعود بالدرجة الاساس الى وجود طبقة من الخلايا السكلرنكيمية ذات جدران خارجية مشبع بمادة اللكنин Lignin ومغطاة بطبقة شمعية وطبقة من الكيوتكل في غلاف البذرة .

ب - عدم نفاذية اغلفة البذرة للغازات :

في اغلب الاحيان تكون اغلفة البذرة غير نفاذة للغازات على الرغم من انها نفاذة للماء وقد يكون عدم النفاذية اما الى الاوكسجين O₂ او الى ثاني اوكسيد الكاربون CO₂ او لكليهما معا ، ومن اكثر الحالات شيوعا لعدم نفاذية اغلفة البذرة الى الاوكسجين هي الحالة التي من الممكن ملاحظتها في بذور الحشك (اللزيج) Xanthium، حيث تحتوي الثمرة على بذرتين احداهما علوية والاخري سفلية ، تختلفان في قابليتهم على الانبات اذ تثبت البذرة السفلية بسهولة مقارنة بالبذرة العليا وقد وجد انهم يختلفان في حاجتهم الى الاوكسجين اذ تحتاج البذرة العليا الى كمية اكبر من الاوكسجين لكي تثبت ، كما لوحظ ان الجنين المعرى يتطلب كمية اوكسجين اقل لكي يثبت مقارنة بالبذور الكاملة ، ويعتقد ان كثرة الاوكسجين يسبب اكسدة بعض المواد المثبتة للأنبات الموجودة في غلاف البذرة .

ج - منع نمو وتمدد الجنين ميكانيكيا :

وجد ان غلاف البذرة يكون احد اسباب السكون او انه يسبب السكون جزئيا ، وبصورة عامة فأن امتصاص الماء من قبل البذور سيولد قوة كافية لكسر غلاف البذرة بعد انبات الجنين ، ان اغلفة البذور في الجوز وبعض الفاكهة ذات النواة الحجرية قد يكون لها تأثير في تأخير الانبات ولكنها ليست السبب الرئيسي للسكون ، ومن الصعب الاشارة الى ان غلاف البذرة الصلب هو السبب الرئيسي لعدم الانبات اذ تشتراك عوامل اخرى ايضا في احداث هذا السكون .

2 - وجود مواد كيميائية مثبتة للأنبات في اغلفة البذور او في الجنين نفسه :

تم استخلاص العديد من المواد الكيميائية التي تعمل كمثبتات للأنبات في بذور العديد من الانواع النباتية ، تتكون هذه المواد اثناء نمو وتطور الثمار والبذور وقد تجمع في الثمرة او في غلاف البذرة او في الجنين وهنالك نوعين رئيسيين من هذه المواد :

الاول : يشمل النواتج العرضية للعمليات الحيوية التي تجري بداخل النبات والتي يكون وجودها طارئا ولكنها تتحكم بالأنبات

الثاني : هي الهرمونات النباتية التي تتواجد طبيعيا في النبات والتي لا تحكم فقط في الانبات وانما تحكم بنمو وتطور النبات بصورة عامة .

لقد وجد ان العصير الموجود في الفاكهة الحجرية او اللحم نفسه يثبط وبقوة انبات بذورها وتحدث هذه الحالة في الحمضيات ، الفاكهة ذات النواة الحجرية ، التفاح ، الكمثرى ، العنبر والطماطمة ، اذ يحتوي العصير الموجود على مواد فينولية عديدة منها - Caffieic acid و Ferulic acid وغيرها ، كذلك تحتوي اغلفة الثمار الجافة على مواد مثبتة للأنبات كما هو الحال في البنجر والخردل وغيرها فبذور البنجر

تحتوي على مواد محررة للأمونيا تتدخل مع عملية الانبات عند اجراء فحص الانبات مختبريا ولكن عند زراعة هذه في الحقل فأن هذه المادة تغسل او تمتص من قبل حبيبات التربة ، ويعتبر حامض الابسيسik (Abscisic acid) ABA من اكثرب المواد المتبطة للأنبات شيوعا في البذور العائدة الى انواع عديدة من العائلة الوردية .

3 - وجود اجنة اثرية او عدم اكمال نضج الجنين :

يسبب وجود الاجنة الاثرية والتي تكون موجودة في بذور بعض الانواع النباتية حالة السكون ، اذ يكون الجنين في تلك البذور عبارة عن كتلة من الخلايا الغير متميزة ، وفي هذه الحالة لاتنت بت تلك البذور الا بعد اكمال نمو الجنين وهذا يتطلب معاملتها بدرجات حرارية معينة من اجل تحفيز نمو الجنين .
اما بالنسبة لبذور الانواع النباتية الموجودة في المناطق المعتدلة فأن سكون تلك البذور لا يكون ناتجا فقط عن اجنتها الاثرية وانما تشتراك عوامل اخرى كصلابة اغلفة البذرة او الحاجة الى معاملات حرارية لكي تنت بت هذه البذور .

4 - الحاجة الى المعاملة بدرجات حرارة معينة :

تحتاج بذور انواع عديدة من النباتات الى تعریضها لدرجات حرارة معينة قبل ان تزرع تحت درجات الحرارة المناسبة ، وتعرض هذه البذور اما الى درجات حرارة منخفضة او مرتفعة ، ولکي تستجيب البذور الى المعاملة بدرجات الحرارة لابد من ان تكون مشربة بالماء ، وعادة تكون درجة الحرارة المثلثى لمعاملة البذور التي تحتاج الى درجات حرارة منخفضة هي $2 - 7^{\circ}\text{C}$ وتعرف معاملة البذور بدرجات الحرارة المنخفضة وبوجود الرطوبة بالتنضيد البارد Cold Stratification ولضمان نجاح هذه العملية لابد من توفر الشروط التالية : 1 - تشرب البذور بالماء 2 - التهوية 3 - تعریض البذور لدرجات الحرارة لفترة ملائمة .

مراحل السكون

تقسم حالة السكون في البذور الى اربعة مراحل متميزة هي :

1 - مرحلة الحث Induction phase :

من المعروف ان السكون والانبات في البذور مسيطر عليها من خلال التوازن الموجود بين المواد المحفزة والمواد المتبطة لها ، وفي هذه المرحلة تكون نسبة المواد المتبطة للأنبات عالية بينما تخف نسبة المواد المحفزة .

فعلى سبيل المثال في المراحل الاولى من نمو بذور الكرز *Prunus avium* توجد تراكيز عالية من

المواد المحفزة للأنباتات لكن بتقدم نضج الثمار وتوقف نمو الجنين تنخفض نسبة المواد المحفزة وترتفع نسبة المواد المثبتة .

2 - مرحلة بقاء السكون : Maintenance phase

خلال هذه المرحلة تكون الفعالities الحيوية في البذور واطئة جداً والتوازن الموجود بين المحفزات والمثبتات يكون لصالح المثبتات وبقاء حالة السكون يكون بسبب وجود مواد داخلية مثبتة تسبب توقف جزئي او توقف بعض الفعالities الحيوية .

3 - مرحلة القدح : Trigger phase

في هذه المرحلة يتغير التوازن بين المواد المحفزة للأنباتات والمواد المثبتة لصالح المواد المحفزة ، ويتم ذلك بواسطة عامل يعرف بعامل القدح Triggering agent وقد يكون هذا العامل كيميائي Photochemical كما في البذور التي تحتاج إلى الضوء او يكون هذا العامل حراري كيميائي Thermochemical كما في البذور التي تحتاج إلى المعاملة بدرجات حرارة معينة لكسر طور السكون فيها ، ان عامل القدح يعد ضروريًا لبدء الأنباتات ولا حاجة لوجوده باستمرار ، اما الثاني الذي يعرف بعامل الإنباتات Germination agent فان وجوده ضروريًا لاستمرار عملية الإنبات .

4 - مرحلة الإنباتات : Germination phase

خلال المراحل المبكرة من هذه المرحلة تكون البذور قد تشربت بالماء واصبحت اغلفتها لينة ، اضافة الى حدوث تميٌ Hydration للبروتوبلازم ويحدث الإنباتات عندما تكون الظروف ملائمة ، وخلال هذه المرحلة تزداد الفعالities الحيوية وفعالية الانزيمات وسرعة التنفس ، وتلعب المواد المحفزة للأنباتات دوراً مهماً من خلال تنشيطها لفعالية بعض الانزيمات التي تقوم بتحويل المواد المعقدة إلى حالة ابسط .

انواع السكون في البذور :

من افضل التقسيمات التي وضعها السكون هو التقسيم الذي اعدته Nikolaeva عام 1974 اذ قسم السكون الى ثلاثة مجاميع رئيسية هي :

اولا : السكون الفيزياوي (الظاهري) : Physical dormancy

السبب الرئيسي للسكون هنا يعود بالدرجة الرئيسية الى اغلفة البذرة اما الجنين نفسه فيكون خاملاً ويضم السكون الفيزياوي الانواع التالية : Quiescent

1 - السكون الناتج عن عدم نفاذية اغلفة البذرة للماء .

2 - السكون الناتج عن احتواء اغلفة البذرة على مواد مثبطة للأنباتات : قد توجد هذه المواد المثبطة للأنباتات في جدار الثمرة Pericarp او غلاف البذرة نفسه ، تلاحظ هذه الحالة في بذور نباتات المناطق الاستوائية اذ تمنع هذه المواد انبات البذور في المواسم الجافة ، كذلك يلاحظ هذا النوع من السكون في بذور النباتات الصحراوية ، ومن امثلة البذور التي فيها هذا النوع من السكون هو بذور البنجر .

3 - السكون الناتج عن وجود اغلفة صلبة تعيق او تمنع نمو وتمدد الجنين : من امثلة البذور التي تقع تحت هذه المجموعة بذور الزيتون والجوز وغيرها من البذور .

ثانيا : السكون الداخلي : Internal dormancy

يعود سبب السكون بالدرجة الرئيسية الى عوامل تتعلق بالجنين نفسه ويقع تحت هذه المجموعة الانواع التالية :

1 - السكون المورفولوجي : سبب السكون هنا هو وجود اجنحة غير مكتملة النمو ، ويكون الجنين عبارة عن كتلة من الخلايا المرستيمية عندما تنضج البذور وتتفصل عن النبات الام ، ويحتاج هذا النوع من البذور الى فترة تتضمن دافئة تستغرق من عدة ايام الى عدة اشهر ، وتنشر هذه الحالة في العديد من العوائل النباتية كالنخيلية Palmaceae وغيرها من العوائل النباتية .

2 - السكون الفسيولوجي : يضم الانواع التالية :

أ - السكون الفسيولوجي غير العميق : هذه الحالة موجودة في معظم البذور المحصودة حديثاً وتحققى عند خزن البذور خزناً جافاً لعدة أيام او أشهر ، ويظهر ان التحكم في هذا النوع من السكون يكون من الغلاف الداخلي للبذرة او من الاندوسبيرم اما الجنين فيكون خاملاً ، هذا النوع من البذور يكون حساساً للضوء والحرارة ويستجيب للمعاملة بالمواد الكيميائية كنترات البوتاسيوم KNO_3 والجبريلين والكائينتين ، وهذا

النوع شائع في بذور بعض النباتات العشبية المزروعة والبرية ومن المحتمل أن يوجد في معظم البذور المحسودة حديثاً.

ب - السكون الفسيولوجي المتوسط : يوجد هذا النوع من السكون في بذور عدة أنواع من المخروطيات Confiers وبذور بعض النباتات الخشبية ، ومعاملة البذور بالبرودة Moist Chilling يحفز عملية الانبات ، وقد تكون المعاملة بالبرودة غير ضرورية عند فصل الجنين من البذور وزراعته حتى ينمو بصورة اعتيادية ، وهي تختلف من هذه الناحية عن البذور ذات السكون الفسيولوجي العميق .

ج - السكون الفسيولوجي العميق : ينتشر هذا النوع من السكون في بذور بعض النباتات العشبية والخشبية الموجودة في المناطق المعتدلة ، الجنين يكون ساكن وعند فصله من البذرة وزراعته فإنه يظهر نمواً غير اعتيادياً ، وتحتاج البذور إلى تنضيد على درجات حرارة $1 - 7^{\circ}\text{C}$ لكي تنبت بصورة اعتيادية ، هذا النوع من السكون شائع في بذور التفاح والكمثرى والسفرجل .

ثالثاً : السكون المزدوج : Double dormancy

تتميز بذور هذه المجموعة بوجود سكون مزدوج يشمل تداخل حالتين من الحالات التي ذكرت أعلاه ، كغلاف البذرة الصلب والسكون الجنيني أو عدم اكتمال نمو الجنين ووجود مواد مثبطة للأنباتات فيه ... الخ ويضم :

1 - السكون المورفوفسيولوجي Morphophysiological dormancy : البذور التي فيها هذا النوع من السكون يكون جنينها غير مكتمل النمو إضافة إلى وجود مواد مثبطة للأنباتات فيه ، ولغرض انهاء السكون تعرض البذور أولاً إلى فترة دفء يكتمل نمو الجنين فيها وبعد ذلك تعرض إلى درجات حرارة منخفضة للتخلص من المواد المثبطة للأنباتات الموجودة في الجنين ومن أمثلة البذور التي فيها هذا النوع من السكون هي بذور الـ Arilia mandshurica ، إذ تنضد هذه البذور على درجات حرارة $18 - 20^{\circ}\text{C}$ لمدة ثلاثة - أربعة أشهر بعد ذلك تنضد لمدة أربعة أشهر على درجة حرارة من $0 - 3^{\circ}\text{C}$.

2 - Epicotyl dormancy : انواع معينة من البذور تحتاج إلى تنضيد لعدة مرات لغرض انهاء السكون في السويقة الجنينية تحت الفلقية Hypocotyl والسويقة الجنينية فوق الفلقية Epicotyl والجزير .

د. اثير الجنابي

مذاقل وآثار النباتات (البستنة)

(٤ ن)
