Lecture-6 Seed Dormancy: Causes and Types

Learning Objectives

 Importance of dormancy

 Types of dormancy

الاهداف

•أهمية السكون

•أنواع السكون

Introduction

Dormancy is a condition where seeds will not germinate even when the environmental

conditions such as water, temperature and air are favourable for germination.

 It is observed that seeds of some fruit plants (mango, citrus) germinate immediately

after extraction from the fruit under favourable conditions of moisture, temperature

and aeration.

 However, in others (apple, pear, cherry) germination does not take place even under

favourable conditions. This phenomenon is called as „dormancy".

 This is an important survival mechanism for some species because these species do

not germinate unless adverse climatic conditions end.

 In some species, chilling temperature for certain period helps in the termination of

dormancy. Often dormancy is due to several factors and may persist indefinitely unless certain specific treatments are given.

مقدمة

السكون هو حالة عدم انبات البذور حتى عندما تكون الظروف البيئة مناسبة للانبات مثل الماء ودرجة الحرارة والهواء.

لوحظ أن بذور بعض نباتات الفاكهة (مانجو ، حمضيات) تنبت على الفور بعد استخلاصها من الفاكهة في ظل ظروف مناسبة من الرطوبة ودرجة الحرارة والتهوية.

ومع ذلك ، في حالات أخرى (التفاح ، الكمثرى ، الكرز) لا يحدث الإنبات حتى تحت

ظروف مناسبة. هذه الظاهرة تسمى "السكون."

هذه آلية بقاء مهمة لبعض الأنواع لأن هذه الأنواع لا تنبت ما لم تنتهي الظروف المناخية الغير مناسبة.

في بعض الأنواع ، تساعد درجة حرارة التبريد لفترة معينة في إنهاء السبات.

غالبًا ما يرجع السكون إلى عدة عوامل وقد يستمر إلى أجل غير مسمى ما لم يتم إعطاء علاجات معينة.

Types of dormancy: Different types of dormancy include

1. Exogenous Dormancy

 This type of dormancy is imposed by factors outside the embryo.

 In exogenous dormancy, the tissues enclosing the embryo can affect germination by inhibiting water uptake, providing mechanical resistance to embryo expansion and radicle emergence, modifying gaseous exchange (limit oxygen to embryo), preventing leaching of inhibitor from the embryo and supplying inhibitor to the embryo. It is of three types:

a) Physical dormancy (seed coat dormancy): Seed coat or seed covering may become hard, fibrous or mucilaginous (adhesives gum) during dehydration and ripening as a result they become impermeable to water and gases, which prevents

the physiological processes initiating germination This type of dormancy is very common in drupe fruits i.e. olive, peach, plum, apricot, cherry etc. (hardened endocarp), walnut and pecan nut (surrounding shell). In various plant families, such as, Leguminosae, the outer seed coat gets hardened and becomes suberized and impervious to water.

b) Mechanical dormancy: In some fruits seed covering restricts radicle growth, resulting in dormancy of seeds. Some seed covering structures, such as shells of walnut, pits of stone fruits and stones of olive are too strong to allow the dormant embryo to expand during germination. The water may be absorbed but the difficulty arises in the cementing material as in walnut. Germination in such seeds does not occur until and unless the seed coats are softened either by creating moist and warm conditions during storage or by microbial activity.

c) Chemical dormancy: In seeds of some fruits chemicals that accumulate in fruit and seed covering tissues during development and remain with the seed after harvest. It is quite common in fleshy fruits or fruits whose seeds remain in juice as in citrus,cucurbits, stone fruits, pear, grapes and tomatoes. Some of the substances associated with inhibition are various phenols, coumarin and abscisic acid. These substances can strongly inhibit seed germination.

أنواع السكون: تشمل أنواع السكون المختلفة

1.السكون الخارجي: هذا النوع من السكون تفرضه عوامل خارج الجنين.

•في حالة السكون الخارجي ، يمكن أن تؤثر الأنسجة المحيطة بالجنين على الإنبات

تثبيط امتصاص الماء ، وتوفير مقاومة ميكانيكية لتوسع الجنين و ظهور الجذور ، تعديل التبادل الغازي (حصر الأكسجين للجنين) ، منع ترشيح المانع من الجنين وتزويده بالمثبط. إنه يقسم الى ثلاثة أنواع:

أ) السكون الفيزيائي (سكون اغلفة البذور): قد يصبح غطاء البذور أو غطاء البذور صلبة أو ليفية أو صمغية (طلاء صمغي) أثناء الجفاف والنضج ونتيجة لذلك تصبح غير منفذة للماء والغازات مما يعيق

العمليات الفسيولوجية لبدء الإنبات هذا النوع من السكون شائع جدًا في ثمار الحسلة مثل الزيتون ، والخوخ ، والبرقوق ، والمشمش ، والكرز وما إلى ذلك (الكارب الداخلي المتصلب) والجوز (القشرة المحيطة). في عائلات نباتية مختلفة ، مثل البقول البقولية ، طبقة البذرة الخارجية متصلبة ويصبح الغلاف غير منفذ للماء.

ب) السكون الميكانيكي: في بعض الثمار ، يحد غطاء البذور من نمو الجذور ، مما ينتج عنه سبات البذور. بعض الهياكل التي تغطي البذور ، مثل قشور الجوز ، الثمار ذات النواة الحجرية وحجارة الزيتون قوية جدًا بحيث لا تسمح للجنين الساكن بالتوسع أثناء الإنبات. قد يتم امتصاص الماء ولكن تنشأ الصعوبة في مواد التدعيم كما في الجوز. لا يحدث الإنبات في مثل هذه البذور حتى وما لم يتم تنعيم طبقات البذور إما عن طريق خلق ظروف رطبة ودافئة أثناءالتخزين أو النشاط الجرثومي.

ج) السكون الكيميائي: في بذور بعض الفواكه المواد الكيميائية التي تتراكم في الفاكهة و

تغطي البذور الأنسجة أثناء التطور وتبقى مع البذور بعد الحصاد. أنه شائع جدًا في الفاكهة أو الفاكهة التي تظل بذورها في العصير كما في الحمضيات ،القرعيات والفواكه ذات النواة الحجرية والكمثرى والعنب والطماطم. بعض المواد المرتبطة مع تثبيط العديد من الفينولات والكومارين وحمض الأبسيسيك. يمكن لهذه المواد من تمنع بشدة إنبات البذور.

2. Endogenous dormancy

This type of dormancy is imposed by rudimentary or undeveloped embryo at the time of ripening or maturity. This can be of different types such as morphological, physiological, double dormancy and secondary dormancy.

A. Morphological dormancy (Rudimentary and linear embryo): Dormancy occurs in some seeds in which the embryo is not fully developed at the time of seed

dissemination. Such seeds do not germinate, if planted immediately after harvesting.

Plants with rudimentary embryos produce seeds with little more than a pro-embryo

embedded in a massive endosperm at the time of fruit maturation. Enlargement of the embryo occurs after the seeds have imbibed water but, before germination begins.

Formation of rudimentary embryo is common in various plant families such as

Ranunculaceae (Ranunculus), Papavaraceae (poppy). Some plants of temperate zone like holly and snowberry have also rudimentary embryos.

B. Physiological dormancy

a) Non-deep physiological dormancy: After ripening time is required for seeds in

dry storage to lose dormancy. This type of dormancy is often transitory and

disappears during dry storage. Temperate fruits such as apple, pear, cherry, peach,

plum and apricot, cultivated cereals, vegetables and flower crops, have this type of

physiological dormancy which may last for one to six months and disappears with dry storage.

b) Photo dormancy: Seeds that either require light or dark condition to germinate are termed as photo-dormant seeds. It is due to photo-chemically reactive pigment called phytochrome widely present in some plants. When imbibed seeds are exposed to red light (660-760 nm), the phytochrome changes to red form (Pfr), thereby substituting the germination process. However, when seeds are exposed to far-red light (760-800),Pfr is changed to Pf which inhibits germination process.

c) Thermo dormancy: Some seeds have specific temperature requirement for their

germination, otherwise they remain dormant. Such seeds are called as thermo dormant.For example seeds of lettuce, celery and pansy do not germinate if the temperature is below 25o C.

Physiological dormancy is of 3 types:

I) Intermediate physiological dormancy: The seeds of some species require a specific period of one-to-three months of chilling, while in an imbibed and aerated state, commonly called as moist chilling. For example, most of temperate fruit seeds require moist chilling to overcome seed dormancy. This requirement led to the standardization of world famous, horticultural practice of stratification. In this process, the seeds are placed between layers of moist sand in boxes and exposed to chilling temperatures (2 to 70C) for the period varying from 3-6 months to overcome dormancy.

II) Deep physiological dormancy: Seeds, which usually require a relatively long (>8 weeks) period of moist chilling stratification to relieve dormancy as in peach.

III) **Epicotyl dormancy**: Seeds having separate dormancy conditions for the radicle hypocotyl and epicotyl, is called as epicotyl dormancy e.g. Lilium, Hepatica antiloba and trillium.

C. Double dormancy

 In some species, seeds have dormancy due to hard seed coats and dormant embryos.

 For instance, some tree legumes seed coats are impervious and at the same time their embryo are also dormant.

 Such seeds require two years for breaking of dormancy in nature. In the first spring, the microorganisms act upon the seed making it weak and soft and then embryo dormancy is broken by chilling temperature in the winter next year.

 Combination of two or more types of dormancy is known as „double dormancy“. It can be morpho-physiological i.e. combination of under developed

embryo and physiological dormancy or exo-endodormancy i.e. combination of exogenous and endogenous dormancy conditions i.e. hard seed coat (physical plus intermediate physiological dormancy).

D. Secondary dormancy

Secondary dormancy is due to germination conditions. It is a further adaptation to prevent germination of an imbibed seed if other environmental conditions are not favorable. These conditions can include unfavorably high or low temperature, prolonged darkness and water stress. It is of two types:

I) Thermo dormancy: High temperature induced dormancy.

II) Conditional dormancy: Change in ability to germinate related to time of the

year.

Advantages

1. Permitting germination only when environmental conditions favour seedling

survival as in fruit plants of temperate region.

2. Helpful in creation of a “seed bank”

3. Dormancy can also synchronize germination to a particular time of the year.

4. Seed disposal can be facilitated by specialized dormancy conditions. For example

modification of seed covering through digestive tract of a bird or other animals.

سبات داخلي: يتم فرض هذا النوع من السكون من قبل الجنين الاولي (غير المتطور) في وقت النضج الفسيولوجي او النضج . يمكن أن يكون هذا من أنواع مختلفة مثل المورفولجي ، الفسيولوجية ، السكون المزدوج والسكون الثانوي.

أ- السكون المورفولوجي (الجنين البدائي والخيطي او الطولي): يحدث السكون في بعض البذور التي لا ينمو فيها الجنين بشكل كامل في وقت انبات البذور. لا تنبت مثل هذه البذور إذا زرعت بعد الحصاد مباشرة.

النباتات التي تحتوي على أجنة بدائية تنتج بذورًا تحتوي على أكثر من جنين مدمج وجزء لا يتجزأ من السويداء الضخمة في وقت نضج الفاكهة. يحدث توسيع للجنين بعد أن تشرب البذور الماء ولكن قبل أن يبدأ الإنبات.

يعتبر تكوين الجنين البدائي أمرًا شائعًا في العديد من العائلات النباتية مثل Ranunculaceae (Ranunculus)، Papavaraceaeالخشخاش. بعض نباتات المنطقة المعتدلة مثل هولي لديهم أيضًا أجنة بدائية.

ب- السكون الفسيولوجي

أ) السكون الفسيولوجي غير العميق: بعد وقت النضج مطلوب ان تخزن البذور تخزين جاف لتفقد السكون. هذا النوع من السكون غالبًا ما يكون مؤقتًا و يختفي أثناء التخزين الجاف. الفواكه المعتدلة مثل التفاح الكمثرى والكرز والخوخ هذا النوع من البرقوق والمشمش والحبوب المزروعة والخضروات والزهور لسكون الفسيولوجي الذي قد يستمر من شهر إلى ستة أشهر ويختفي مع التخزين الجاف

ب) سكون: البذور التي تتطلب ضوء قليل او ظلام لتنبت يطلق عليها بذور نائمة. إنه بسبب صبغة ضوئية كيميائية تسمى فيتوكروم موجود على نطاق واسع في بعض النباتات. عندما تتعرض البذور المشبعة إلى اللون الأحمر الضوء (660-760 نانومتر) ، يتغير لون الفيتوكروم إلى الشكل الأحمر (Pfr) ، وبالتالي يستبدل عملية الإنبات. ومع ذلك ، عندما تتعرض البذور لضوء أحمر بعيد (760-800 ،يتم تغيير Pfr إلى Pf مما يثبط عملية الإنبات.

ج) السكون الحراري: بعض البذور لها متطلبات درجة حرارة معينة للانبات ، وإلا فإنها تظل ساكنة. تسمى هذه البذور بأنها ساكنة حراريًا على سبيل المثال ، لا تنبت بذور الخس والكرفس إذا كانت درجة الحرارة

أقل من 25 درجة مئوية.

يقسم السكون الفسيولوجي الى ثلاثة انواع: أ) السكون الفسيولوجي المتوسط: تتطلب بذور بعض الأنواع فترة محددة من شهر إلى ثلاثة أشهر من التبريد ، أثناءبينما تكون في حالة تشرب وتهوية وتسمى عادة باسم

التبريد الرطب. على سبيل المثال ، معظم بذور الفاكهة المعتدلة تتطلب التبريد الرطب للتغلب على سكون البذور. أدى هذا المطلب إلى

توحيد معايير ممارسة البستنة المشهورة عالميًا. في هذه العملية ، توضع البذور بين طبقات من الرمل الرطب في صناديق وتتعرض لها درجات حرارة التبريد (2 إلى 70 درجة مئوية) لفترة تتراوح من 3–6 أشهر للتغلب على السبات.

بً) السكون الفسيولوجي العميق: البذور تتطلب عادة فترة طويلة نسبياً (اكثر من 8أسابيع) فترة التقسيم الطبقي الرطب المبرد لتخفيف السكون كما في الخوخ.

(ج سكون هوائي) البذور التي لها ظروف سكون منفصلة للانبات الارضي والهوائي ، يسمى سكون الهوائي picotylعلى سبيل المثال ليليوم ، هيباتيكا أنتيلوبا والتريليوم.

ج– السكون المزدوج

•في بعض الأنواع ، تكون البذور في حالة سكون بسبب طبقات البذور الصلبة والأجنة النائمة.

•على سبيل المثال ، بعض اغطية بذور البقوليات من الأشجار غير منفذة وفي نفس الوقت

الجنين أيضا نائم.

•تتطلب هذه البذور سنتين لكسر السكون في الطبيعة. في الربيع الأول ،تعمل الكائنات الحية الدقيقة على البذرة مما يجعلها ضعيفة وناعمة ثم تصبح جنينية يتم كسر السكون بسبب درجات الحرارة الباردة في شتاء العام المقبل.

•يُعرف الجمع بين نوعين أو أكثر من السكون باسم "السكون المزدوج". يمكن أن يكون شكليًا فسيولوجيًا ، أي مزيج من الجنين البطي النمو والسكون الفسيولوجي أو السكون الخارجي ، أي مزيج من الخارج وظروف السكون الذاتية ، أي طبقة البذور الصلبة (الفيزيائية بالإضافة إلى الطبقة المتوسطة السكون الفسيولوجي).

د– السكون الثانوي

السكون الثانوي يرجع إلى ظروف الإنبات. إنه أبعد من ذلك التكيف لمنع إنبات البذور المشبعة إذا كانت الظروف بيئية الاخرى غير مناسبة .يمكن أن تشمل هذه الشروط عالية أو منخفضة بشكل غير موات

درجة الحرارة والظلام المطول والإجهاد المائي. وهي من نوعين:

ط) السكون الحراري: السكون الناجم عن ارتفاع درجة الحرارة.

(IIالسكون المشروط: التغيير في القدرة على الإنبات المرتبط بوقت عام.

مزايا

.1السماح بالإنبات فقط عندما تفضل الظروف البيئية الشتلات البقاء على قيد الحياة كما هو الحال في نباتات الفاكهة في المنطقة المعتدلة.

.2مفيد في إنشاء "بنك البذور"

.3يمكن أن يؤدي السكون أيضًا إلى مزامنة الإنبات مع وقت معين من السنة.

.4يمكن تسهيل التخلص من البذور من خلال ظروف السكون المتخصصة. علي سبيل المثال

تعديل غطاء البذور من خلال الجهاز الهضمي للطيور أو الحيوانات الأخرى

Lecture-7Seed Dormancy: Methods of breaking seed dormancy

Learning objectives

 To know about techniques for breaking different types of dormancy

Several methods are used for breaking seed dormancy of horticultural crops. These are briefly described hereunder:

أهداف التعلم

التعرف على تقنيات كسر أنواع السكون المختلفة ، يتم استخدام عدة طرق لكسر سبات البذور للمحاصيل البستانية. هذه هي باختصار

الموصوفة أدناه:

1. Softening seed coat and other seed coverings: This helps in better absorption of

water and gases, which ultimately leads to better germination of the seeds. This can be

achieved by scarification.

a) **Scarification:** Scarification is the process of breaking, scratching, mechanically

altering or softening the seed covering to make it permeable to water and gases. Three

types of treatments are commonly used as scarification treatments. These include

mechanical, chemical and hot water treatments.

i) Mechanical scarification

 It is simple and effective if suitable equipment is available.

 Chipping hard seed coat by rubbing with sand paper, cutting with a file or

cracking with a hammer are simple methods useful for small amount of relatively

large seeds.

 For large scale, mechanical scarifiers are used. Seeds can be tumbled in drums

lined with sand paper or in concrete mixers containing coarse sand or gravel. The sand gravel should be of a different size than the seed to facilitate subsequent separation.

 Scarification should not proceed to the point at which the seeds are injured and inner parts of seed are exposed.

ii) Acid scarification

 Dry seeds are placed in containers and covered with concentrated Sulphuric acid (H_2SO_4) or HCl in the ratio of one part of seed to two parts of acid.

 The amount of seed treated at any time should be restricted to not more than 10kg to avoid uncontrollable heating.

 The containers should be of glass, earthenware or wood, non- metal or plastic. The mixture should be stirred cautiously at intervals during the treatment to produce uniform results

 The time may vary from 10 minutes to 6 hours depending upon the species.

 With thick-coated seeds that require long periods, the process of scarification may be judged by drawing out samples at intervals and checking the thickness of the seed coat. When it becomes paper thin, the treatment should be terminated immediately.

 At the end of the treatment period, the acid is poured off and the seeds are washed to remove the acid.

 The acid treated seeds can either be planted immediately when wet or dried and stored for later planting. Large seeds of most legume species, brinjal and tomatoes are reported to respond simple sulphuric acid treatment

1. تليين قشرة البذور وأغلفة البذور الأخرى: يساعد ذلك في امتصاص أفضل الماء والغازات ، مما يؤدي في النهاية إلى إنبات البذور بشكل أفضل. هذا يمكن أن يكون يتحقق عن طريق الخدش.

أ) الخدش: الخدش هو عملية الكسر والخدش ميكانيكيا اي تعديل أو تليين غطاء البذور لجعله منفذاً للماء والغازات. يشيع استخدام ثلاثة أنواع من المعاملات كعلاجات للخدش. وتشمل هذه

المعاملات الميكانيكية والكيميائية والمياه الساخنة.

أ) الخدش الميكانيكي

•إنها بسيطة وفعالة إذا توفرت المعدات المناسبة.

•تقطيع طبقة البذور الصلبة عن طريق فركها بورق رملي أو قصها بمبرد أو التكسير بمطرقة هي طرق بسيطة مفيدة لكمية صغيرة نسبيًا بذور كبيرة.

•بالنسبة للمقياس الكبير ، يتم استخدام المرشات الميكانيكية. يمكن أن تنثر البذور في براميل مبطنة بورق رملي أو في خلاطات خرسانية تحتوي على رمل خشن أو حصى. يجب أن يكون الحصى الرملي بحجم مختلف عن البذور لتسهيل عملية الانفصال.

•لا ينبغي أن يستمر الخدش إلى النقطة التي تتعرض فيها البذور للإصابة والأجزاء الداخلية من البذور مكشوفة.

ب) الخدش الحامضي

•توضع البذور الجافة في حاويات ومغطاة بالكبريت المركز حمض (H_2SO_4) أو حمض الهيدروكلوريك في نسبة جزء واحد من البذور إلى جزأين من الحمض.

•يجب تحديد كمية البذور المعالجة في أي وقت بما لا يزيد عن 10كغم لتجنب التسخين الذي لا يمكن السيطرة عليه.

•أن تكون العبوات زجاجية أو خزفية أو خشبية أو غير معدنية أو بلاستيكية.

يجب تقليب الخليط بحذر على فترات أثناء العلاج للحصول على نتائج موحدة

•قد يختلف الوقت من 10 دقائق إلى 6 ساعات حسب الأنواع.

•مع البذور السميكة المغلفة التي تتطلب فترات طويلة ، تكون عملية الخدش يمكن الحكم عليها بسحب عينات على فترات وفحص السماكة من اغلفة البذرة. عندما يصبح الورق رقيقًا ، يجب أن يكون العلاج تم إنهاؤه على الفور.

•في نهاية فترة المعالجة ، يسكب الحمض وتُطرح البذور تغسل لإزالة الحمض.

•يمكن زرع البذور المعالجة بالحمض على الفور عندما تكون رطبة أو جافة مخزنة للزراعة في وقت لاحق. بذور كبيرة لمعظم أنواع البقوليات ، برينجال و ورد أن الطماطم (البندورة) تستجيب لمعاملة بسيطة بحمض الكبريتيك

iii) Hot water scarification

 Drop the seeds into 4-5 times their volume of hot water with temperature ranging from 77 to 100oC.

 The heat source is immediately removed, and the seeds soaked in the gradually cooking water for 12 to 24 hours. Following this the unswollen seeds may be separated from the swollen seeds by suitable screens.

 The seed should be sown immediately after hot water treatment.

iv) Warm moist scarification

 The seeds are placed in moist warm medium for many months to soften the seed coat and other seed coverings through microbial activity. This treatment is highly beneficial in seeds having double seed dormancy.

 The hard seeds are planted in summer or early fall when the soil temperature is

still higher, that usually facilitates germination.

 For instance the stone fruit including cherry, plum ,apricot and peaches) show increased germination if planted early enough in the summer or fall to provide one to two months of warm temperature prior to the onset of chilling.

b. Stratification

 Stratification is a method of handling dormant seed in which the imbibed seeds are subjected to a period of chilling to after ripen the embryo in alternate layers of sand or soil for a specific period. It is also known as moist chilling.

 However, temperate species displaying epicotyl dormancy (like fringed tree) or under developed embryo (like hollies) a warm stratification of several months followed by a moist chilling stratification is required

 Several tropical and subtropical species (like palms) require a period of warm stratification prior to germination to allow the embryo to continue development after fruit drop.

 The seeds can be sown after fruit drop. The seeds can be sown immediately after stratification in the field.

 Seeds with a hard endocarp, such as Prunus spp. (the stone fruit including cherry,plum, apricot and peaches) show increased germination if planted early in the summer or fall to provide one to two months of warm temperature prior to the .onset of chilling

ج) خدش الماء الساخن

أسقاط البذور في 4-5 أضعاف حجمها من الماء الساخن مع درجة حرارة تتراوح من 77 إلى 100 درجة مئوية.

يُزال مصدر الحرارة على الفور ، وتنقع البذور بالتدريج ماء الطهي لمدة 12 إلى 24 ساعة. بعد ذلك قد تكون البذور غير المنتفخة مفصولة عن البذور المنتفخة بواسطة مصافي مناسبة.

يجب أن تزرع البذرة مباشرة بعد المعالجة بالماء الساخن.

رابعا) خدش رطب دافئ

توضع البذور في وسط رطب ودافئ لعدة أشهر لتليين اغلفة البذرة

وأغلفة البذور الأخرى من خلال النشاط الجرثومي. هذا العلاج مفيد للغاية في البذور التي تحتوي على سبات مزدوج.

تزرع البذور الصلبة في الصيف أو أوائل الخريف عندما تكون درجة حرارة التربة لا تزال مرتفعة ، وهذا يسهل عادة الإنبات.

على سبيل المثال الفاكهة ذات النواة الحجرية بما في ذلك الكرز والبرقوق والمشمش والخوخ) تظهر

زيادة الإنبات إذا زرعت في وقت مبكر بما يكفي في الصيف أو الخريف لتوفير شهر إلى شهرين من درجة الحرارة الدافئة قبل بدء التبريد.

ب. التقسيم الطبقي

التقسيم الطبقي هو طريقة للتعامل مع البذور الخاملة التي توجد فيها البذور بحيث تعرض لفترة من البرودة بعد أن ينضج الجنين في طبقات متبادلة من الرمل أو التربة لفترة محددة. ومن المعروف أيضًا باسم التبريد الرطب.

ومع ذلك ، فإن الأنواع المعتدلة تظهر سكونepicotyl like fringed tree أو تحت جنين متطور مثل hollies توضع في طبقات دافئة لعدة أشهر تليها طبقة رطبة.

تتطلب العديد من الأنواع الاستوائية وشبه الاستوائية (مثل النخيل) فترة من الدفء اي اجراء التقسيم الطبقي قبل الإنبات للسماح للجنين بمواصلة التطور

بذور ذات قشرة داخلية صلبة ، مثل.Prunus spp الفاكهة ذات النواة الحجرية بما في ذلك الكرز ،

البرقوق والمشمش والخوخ تحصل زيادة في عملية الإنبات إذا زرعت في وقت مبكر من الصيف أو الخريف لتوفير شهر إلى شهرين من درجة الحرارة الدافئة .

.

i) Outdoor stratification

If refrigerated storage facilities are not available, outdoor stratification may be

done either by storing seeds in open field conditions in deep pits or in raised beds enclosed on wooden frames.

 However it is likely that seeds are destroyed in outdoors by excessive rains, freezing, drying, or by rodents. Seeds are placed in alternate layers of sand to provide and low temperature and proper aeration in the stratification pit. The top is covered with Sphagnum moss to maintain moisture level.

 The pit or tray is irrigated at regular intervals to maintain appropriate moisture status.

ط) التقسيم الطبقي في الهواء الطلق

في حالة عدم توفر اماكن للتخزين المبرد ، قد يكون التقسيم الطبقي في الهواء الطلق متاحًا، يتم ذلك إما عن طريق تخزين البذور في ظروف الحقول المفتوحة في حفر عميقة أو في مكان مرتفع أسرة محاطة بإطارات خشبية.

ومع ذلك فمن المحتمل أن تتلف البذور في الهواء الطلق بسبب الأمطار الغزيرة ،التجميد أو التجفيف أو بواسطة القوارض. توضع البذور في طبقات بديلة من الرمل مع توفير درجة حرارة منخفضة وتهوية مناسبة في حفرة التقسيم الطبقي. الطبقة العليا مغطاة بطحالب، الطحالب للحفاظ على مستوى الرطوبة.

يتم ري الحفرة على فترات منتظمة للحفاظ على الرطوبة المناسبة

ii) Refrigerated stratification

 An alternative to outdoor field stratification is refrigerated stratification.

 It is useful for small seed lots or valuable seeds that require special handling.

 Dry seeds should be fully imbibed with water prior to refrigerated stratification. Twelve to twenty four hours of soaking at warm temperature may be sufficient for seeds without hard seed coats.

 After soaking, seeds are usually placed in a convenient size box in alternate

layers of well washed sand, peat moss or vermiculite(Plate 3.3).

 A good medium is a mixture of one part of coarse sand to one part of peat, moistened and allowed to stand for 24 hours before use. Seeds are placed in alternate layers of sand or medium.

 The usual stratification temperature is 4-7oC. At higher temperature seeds sprout prematurity and low temperature delays sprouting.

 The medium should be remoistened. The stratified seed is separated from the medium prior to sowing in nursery beds

 The stratification of seeds results in quick and uniform germination and therefore the seed should be subjected to stratification invariably under all .conditions

ب) التقسيم الطبقي المبرد

البديل الطبقي في الهواء الطلق هو التقسيم الطبقي المبرد.

مفيد للبذور الصغيرة أو البذور التي تتطلب معاملة خاصة.

يجب تشرب البذور الجافة بالكامل بالماء قبل التقسيم الطبقي المبرد.

قد يكون النقع لمدة اثني عشر إلى أربع وعشرين ساعة في درجة حرارة دافئة كافياً

للبذور بدون اغلفة البذور الصلبة.

بعد النقع ، توضع البذور عادة في صندوق مناسب الحجم بالتناوب طبقات من الرمل المغسول جيدًا أو الطحالب أو الفيرميكوليت

الوسط الجيد هو خليط من جزء من الرمل الخشن إلى جزء من القش مبلل ويترك لمدة 24 ساعة قبل الاستخدام توضع البذور في طبقات متبادلة من الرمل.

درجة حرارة التقسيم هي 4-7 درجة مئوية.

يجب إعادة ترطيب الوسط.

يؤدي التقسيم الطبقي للبذور إلى إنبات سريع وموحد ولذلك يجب أن تخضع البذرة للتقسيم الطبقي دائمًا تحت جميع الظروف.

Table 3.1. Effect of seed stratification period on per cent germination of important temperate fruits

Kind of fruit	Stratification period (days)	% germination
Apple	70-75	70-75
Kainth (*Pyrus pashia*)	30-35	90-95
Peach	60-70	55-60
Apricot	45-50	75-80
Almond	45-50	85-90
Walnut	95-100	80-85
Pecan	70-75	75-80

iii) Leaching of inhibitors: It is established fact that some inhibitors and phenolic compounds are present in seed coverings of many species, which inhibit germination.

Therefore, soaking of seeds in the running water for 12-24 hours or placing them in water for few hours help in leaching off the inhibitors and phenolic compounds, which help in easy seed germination.

iv) Pre-chilling: In seeds of certain plant species, dormancy can be overcome by prechilling treatment. In this treatment, the imbibed or soaked seeds are kept at a temperature of 5-100C for 5-7 days before sowing. After that seed can be sown in the field immediately.

v) Pre-drying: This is also a useful practice in some seeds to overcome seed dormancy. In this treatment, the dry seeds are subjected to a temperature of 37-40C for 5-7 days prior to sowing. After this, seed can be sown in the field.

vi) Seed priming: Seed priming refers to the procedures followed to overcome dormancy in freshly harvested fruits. Most widely used seed priming procedures are osmo- conditioning, infusion and fluid drilling.

 In osmo-conditioning, the seeds are placed in shallow layer in a container having 20-

30 per cent solution of polyglycol (PEG). The seeds are then incubated at 15-200C for 21-7days, depending upon seed size and plant species.

 Different hormones and fungicides can also be added to protect the seeds from pathogens. After this, the seeds are washed and dried at 250C and are stored until use.

 In infusion, the hormones, fungicides or insecticides and antidotes are infused into dormant seeds through organic solutions. In this process the seeds are placed in acetone or dichloromethane solution containing chemicals to be used for 1-4 hours.

 Afterwards, the solvent is allowed to evaporate and seeds are dried slowly in vacuum desiccators for 1-2 hours. The seeds absorb the infused chemical directly into the embryo when soaked in water.

 In fluid drilling, the seeds are suspended in a special type of gel before sowing. Now-a- days different types of gels are available in the market but sodium alginate, guar gum and synthetic clay are most widely used in fluid drilling.

ج) ترشيح مثبطات: ثبت حقيقة أن بعض مثبطات الفينول توجد مركبات في أغطية البذور للعديد من الأنواع ، مما يمنع من الإنبات، لذلك تنقع البذور في الماء الجاري لمدة 12–24 ساعة، أو نقعها في الماء لساعات قليلة يساعد في ترشيح المثبطات والمركبات الفينولية ، مما يساعد في إنبات البذور بسهولة.

د) التبريد المسبق: في بذور بعض الأنواع النباتية ، يمكن التغلب على السكون عن طريق المعاملة المسبقة حيث يتم الاحتفاظ بالبذور المشبعة أو المنقوعة في درجة حرارة عالية من 5–100 درجة مئوية لمدة 5–7 أيام قبل البذر. بعد ذلك يمكن أن تزرع البذور في على الفور.

ه) التجفيف المسبق: هذه أيضًا معاملة مفيدة في بعض البذور للتغلب على سكون البذور. في هذه المعاملة، تتعرض البذور الجافة لدرجة حرارة 37–40 درجة مئوية لمدة 5–7 أيام قبل البذر. بعد ذلك ، يمكن زرع البذور في الحقل.

و) تحضير البذور: يشير تحضير البذور إلى المعاملات المتبعة للتغلب على السكون. معظم إجراءات تحضير البذور المستخدمة على نطاق واسع هي

التكييف الازموزي ، التشرب وحفر السوائل.

في التكييف الأزوموزي ، توضع البذور في طبقة ضحلة في وعاء به يحتوي محلول 20 – 30 في المائة من بولي جليكول (بيج). ثم يتم تحضين البذور في درجة حرارة 15–20 درجة مئوية 7–21 يوم ، حسب حجم البذور وأنواع النباتات.

يمكن أيضًا إضافة هرمونات ومبيدات فطريات مختلفة لحماية البذور من مسببات الأمراض. بعد ذلك ، تُغسل البذور وتُجفف في درجة حرارة 25 مئوية وتُخزن حتى الاستخدام.

في التسريب ، يتم تسريب الهرمونات أو مبيدات الفطريات أو المبيدات الحشرية الى البذور الساكنة من خلال المحاليل العضوية. في هذه العملية يتم وضع البذور محلول أسيتون أو ثنائي كلورو ميثان يحتوي على مواد كيميائية يستخدم لمدة 1–4 ساعات.

بعد ذلك ، يُسمح للمذيب بالتبخر وتجفيف البذور ببطء في مجففات لمدة 1–2 ساعات. تمتص البذور المادة الكيميائية المحقونة مباشرة في الجنين عند نقعه في الماء.

في حفر موائع السوائل ، يتم تعليق البذور في نوع خاص من الهلام قبل البذر. في الوقت الحاضر ، تتوفر أنواع مختلفة من المواد الهلامية في السوق ولكن الجينات الصوديوم ،يتم استخدام صمغ الغوار والطين الصناعي على نطاق واسع في حفر السوائل.

viii) Hormonal treatment

 Among various hormones, GA3 is commercially used for breaking seed

dormancy in different types of seeds. The concentration of GA3 depends upon the kind of seed but generally a concentration of 200-500 ppm is most widely used.

 Cytokinin is another group of hormones used for breaking physiological dormancy and stimulating germination in seeds of many species. Kinetin and BA(6-benzyle aminopurine) are commercial preparations of cytokinin used for breaking seed dormancy. Soaking seeds in 100 ppm solution of kinetin for 3-5 minutes is highly effective concentration for overcoming seed dormancy of many species. Etheral also stimulates germination in seeds of some species.

المعاملات الهرمونية)

من بين الهرمونات المختلفة ، يتم استخدام GA3 تجاريًا لكسر سكون البذور في أنواع مختلفة من البذور. يعتمد تركيز GA3 على نوع البذور ولكن عمومًا بتركيز 200–500 جزء في المليون هو الأكثر استخداما.

.السيتوكينين هو مجموعة أخرى من الهرمونات تستخدم لكسر السكون الفسيولوجية

وتحفيز الإنبات في بذور العديد من الأنواع ومنها Kinetin . و BA (6–benzyle aminopurine) هي مستحضرات تجارية للسيتوكينين المستخدم لكسر سبات البذور. نقع البذور في محلول 100 جزء في المليون من الكينتين

5–3دقائق تركيز فعال للغاية للتغلب على سكون البذور للعديد من الأنواع. كما يحفز الأثيرال إنبات بذور بعض الأنواع.

Table 3.2. Recommended concentrations of growth hormones in temperate fruits for increasing seed germination

Crop	Chemical/hormone	Concentration
Apple	Thiourea	5000ppm
	Kinetin	25ppm
	GA	50ppm
	Ethrel	100-200ppm
Pear	GA	150ppm
	Thiourea	5000ppm
Peach	Thiourea	5000ppm
	GA	400ppm
	BA	400ppm
Walnut	GA	250ppm
	Ethrel	1000ppm

Hormonal changes during stratification:

A triphasic change in endogenous hormones is many seeds is depicted in Fig.3.1.

 A reduction of ABA

 Increased synthesis of cytokinin and gibberellins

 Reduction in hormone synthesis in preparation for germination.

 In general, gibberellins promote germination in dormant seeds, while ABA inhibits germination.

 Pre-sowing treatments with certain seeds not only reduce the stratification

requirement and improve the seed germination but also enhances seedling growth in a number of temperate fruits.

Role of hormones in seed dormancy:

Plant hormones affect seed germinations and dormancy by affecting different parts of the seed. Embryo dormancy is characterized by a high ABA/GA ratio, whereas the seed has a high ABA sensitivity and low GA sensitivity. To release the seed from this type of dormancy and initiate seed germination, an alteration in hormone biosynthesis and degradation towards a low ABA/GA ratio, along with a decrease in ABA sensitivity and an increase in GA sensitivity needs to occur.

 Plant regulators can be used to break or prolong the dormancy. Sprouting of potato tubers and onion bulbs is a common phenomenon in storage.

 Pre-harvest spray of maleic hydrazide (MH) at 2000 ppm applied 15 days before actual date of harvest prolongs dormancy in the above storage organs by inhibiting the sprouting.

 In fruit trees of apple, plums and figs, early flowering is induced by spraying Dinitro orthocresol at 0.1 % in oil emulsion.

 Seed treatment of tomato with GA at 1 00 ppm breaks the dormancy and increases the percentage of germination.

 ABA controls embryo dormancy, and GA enhances embryo germination. Seed coat dormancy involves the mechanical restriction of the seed coat, this along with a low embryo growth potential, effectively produces seed dormancy.

 GA releases this dormancy by increasing the embryo growth potential, and/or weakening the seed coat so the radical of the seedling can break through the seed coat.

Different types of seed coats can be made up of living or dead cells and both types can be influenced by hormones; those composed of living cells are acted upon after seed formation while the seed coats composed of dead cells can be influenced by hormones during the formation of the seed coat.

 ABA affects testa or seed coat growth characteristics, including thickness, and effects

the GA-mediated embryo growth potential. These conditions and effects occur during

the formation of the seed, often in response to environmental conditions. Hormones

also mediate endosperm dormancy.

 Endosperm in most seeds is composed of living tissue that can actively respond to hormones generated by the embryo. The endosperm often acts as a barrier to seed germination, playing a part in seed coat dormancy or in the germination process.

 Living cells respond to and also affect the ABA/GA ratio, and mediate cellular

sensitivity; GA thus increases the embryo growth potential and can promote

endosperm weakening. GA also affects both ABA-independent and ABA-inhibiting

processes within the endosperm

التغيرات الهرمونية أثناء التقسيم الطبقي:

التغيير ثلاثي الأطوار في الهرمونات الداخلية

تقليلABA

زيادة تخليق السيتوكينين والجبريلين ، انخفاض في تخليق الهرمونات استعدادا للإنبات.

بشكل عام ، تعزز الجبرلينات الإنبات في البذور الساكنة ، بينما تمنعABA من إنبات.

دور الهرمونات في سبات البذور:

تؤثر الهرمونات النباتية على إنبات البذور والسكون من خلال التأثير على أجزاء مختلفة من البذور. يتميز سكون الأجنة بارتفاع نسبة ABA / GA ، في حين أن البذرة تحتوي على

أ. فعالية ABA عالية وفعالية GA منخفضة. لتحرير البذرة من هذا النوع من السكون

وبدء إنبات البذور ، وهو تغيير في التخليق الحيوي للهرمونات وتدهور نحو نسبة ABA / GA منخفضة ، إلى جانب انخفاض في فعالية ABA وزيادة فيGA

يجب أن تحدث الفعالية.

يمكن استخدام منظمات النمو النباتية لكسر أو إطالة السكون. تنبت درنات البطاطس والبصل ظاهرة شائعة في التخزين.

رش هيدرازيد المالئيك (MH) قبل الحصاد بمعدل 2000 جزء في المليون معاملة قبل 15 يوماً يطيل التاريخ الفعلي للحصاد السكون في أعضاء التخزين المذكورة أعلاه عن طريق تثبيط تنبت.

في أشجار الفاكهة مثل التفاح والخوخ والتين ، يحدث الإزهار المبكر عن طريق رش الدينيترو orthocresolبنسبة 0.1٪ في مستحلب الزيت.

معالجة بذور الطماطم مع GA بمعدل 100 جزء في المليون يكسر السكون ويزيد من نسبة الإنبات.

يتحكم ABA في سكون الجنين ، ويعزز GA إنبات ونموالجنين. سكون غلاف البذرة ينطوي على التقييد الميكانيكي لغطاء البذرة ، هذا جنبًا إلى جنب مع انخفاض إمكانات نمو الجنين ، وتنتج بشكل فعال سكون البذور.

يكسر GA هذا السكون عن طريق زيادة إمكانات نمو الجنين و / أو إضعاف غلاف البذرة حتى يتمكن جذري الشتلات من اختراق غلاف البذرة.

يمكن أن تتكون أنواع مختلفة من اغلفة البذور من خلايا حية أو ميتة وكلا النوعين يمكن أن تتأثر بالهرمونات.

تؤثر ABA على خصائص نمو غلاف البذور ، بما في ذلك السماكة والتأثيرات

إمكانات نمو الجنين بوساطة .GA تحدث هذه الشروط والآثار أثناء تكوين البذرة ، غالبًا استجابة للظروف البيئية. الهرمونات

كما يتوسط سكون السويداء.

يتكون السويداء في معظم البذور من أنسجة حية يمكنها الاستجابة بفعالية الهرمونات التي يولدها الجنين. غالبًا ما يعمل السويداء كحاجز أمام انبات البذور ، يلعب دورًا في سكون غلاف البذور أو في عملية الإنبات.

تستجيب الخلايا الحية وتؤثر أيضًا على نسبة ABA / GA ؛ وبالتالي يزيد GA من إمكانات نمو الجنين ويمكن أن يعزز

إضعاف السويداء. يؤثر GA أيضًا على كل من ABA المستقل ومثبطABA

العمليات داخل السويداء