

الجزء النظري :-

المفردات	الأسبوع
البذرة ومراحل تكوين البذور من التلقيح الى النضج	الأول+الثاني
العوامل المؤثرة على تلقيح الأزهار وعقد الثمار وتكوين البذور	الثالث
التركيب الكيميائي لبذور الخضراوات	الرابع
أنبات بذور الخضراوات أسبابها والعوامل المؤثرة فيه	الخامس
السكون في بذور الخضراوات أسبابه والعوامل المؤثرة عليه	السادس
فسلجة إنتاج الأزهار في الخضراوات	السابع
أسس إنتاج البذور الهجينة في الخضراوات	الثامن
طرق إنتاج بذور الخضراوات المهمة في العراق وتتضمن العائلات التالية ١ - الباذنجانية ٢- القرعية ٣- الخيمية ٤- الصليبية ٥- البقولية ٦- الرمرامية ٧- النرجسية ٨- الخبازية ٩- المركبة ١٠- الوردية - الشليك	التاسع +العاشر
خطوات إنتاج البذور المصدقة - وأهمية استعمال البذور المحسنة	الحادي عشر
تجفيف وتنظيف البذور - أختبارات النظافة والأنبت لبذور الخضراوات	الثاني عشر
تعبئة البذور وطرق خزنها	الثالث عشر
العوامل المؤثرة على حيوية بذور الخضراوات المخزونة	الرابع عشر
تداول وتسويق البذور والأنظمة والقوانين	الخامس عشر
أفات البذور في الحقل والمخزن	السادس عشر

المصادر :-

- ١ - إنتاج بذور الخضراوات .تأليف د. عزالدين سلطان - جامعة الموصل - ١٩٨٣
- ٢ - إنتاج وفسيولوجيا وأعتقاد بذور الخضر - تأليف د.أحمد عبد المنعم حسن - ١٩٩٤
- ٣ - الأنترنت .

أنتاج و خزن بذور الخضراوات Vegetable Seed Production and storage

البذرة :- seed هي البيضة المخصبة والنامية الى جنين ونسيج خازن أندوسيرمي Endosperm ومحاطة بغلاف البذرة هذا التعريف الحقيقي للبذرة .

التعريف الآخر الفسيولوجي للبذرة :- هي عبارة عن جنين متأخر في نموه وتطورة .

تكوين البذور :- لفهم عملية تكوين البذور لابد من التعرف على بعض المفاهيم والتي منها مايلي :- طرق التكاثر في محاصيل الخضراوات :-

١- التكاثر الجنسي Sexual Reproduction

٢- التكاثر اللا جنسي أو الخضري Asexual Reproduction

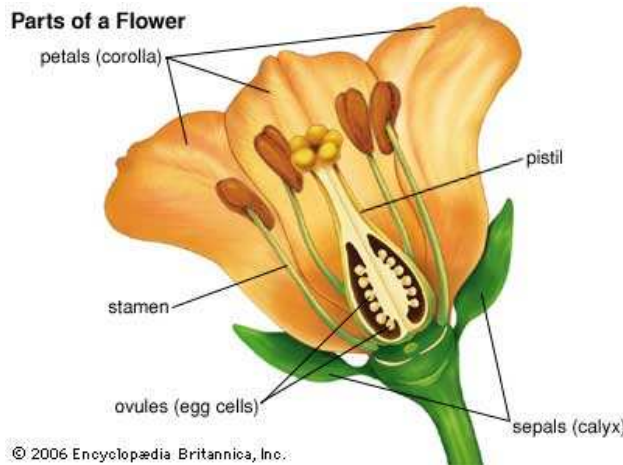
مراحل تكون البذور من التلقيح الى النضج :-

أولاً - تكوين الأزهار أن دورة حياة النبات تمر بمرحلتين :- وهما

١- المرحلة الخضرية - vegetative phase وهي المرحلة الخضرية التي تبدأ من بعد زراعة البذرة وتكون البادرة فأن النبات يمر بمرحلة الحداثة juvenill phase وفيه لا يستجيب النبات لمنبهات التزهير flower induction ءالابد أن يجتاز هذه المرحلة

أجزاء الزهرة :- ١- الأوراق الكأسية sepals أو calyx لحماية أجزاء الزهرة

٢- الأوراق التوجيهية petals وهي أوراق تقع الى الداخل من الأوراق الكأسية وتكون ملونة وجذابة وبعضها ذات رائحة زكية وبها عدد رحيقية لجذب الحشرات ويكون عددها بعدد الأوراق الكأسية أو مضاعفاتها وتسمى



بمجموعها بالتويج corolla

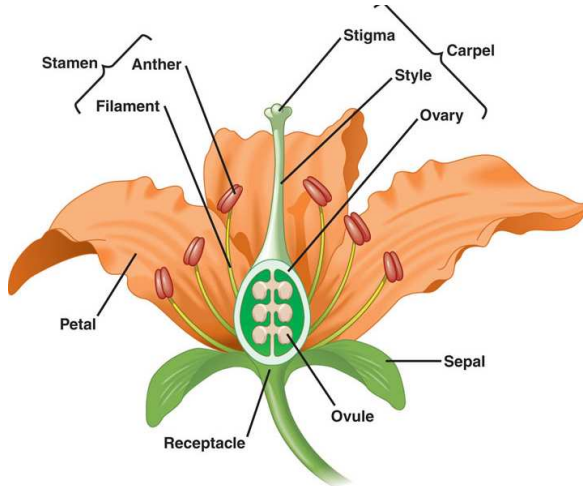
كلية الزراعة / جامعة بنبلي

٣- الأسدية stamens وهي تمثل الأجزاء الزهرية الذكرية المسؤولة عن إنتاج حبوب اللقاح والذي يحمل في قمته المتك anther والذي هو عبارة عن تركيب منتفخ أسطواني أو بيضوي مكون من غرف بداخلها حبوب اللقاح . pollen grains

٤- المدقة pistil وهي تمثل جزء الزهرة الأنثوي المسؤول عن تكوين البويضات وتحمل مركز الزهرة وتتركب من ثلاثة أجزاء وهي : - ١- المبيض ovary ويمثل الجزء القاعدي المنتفخ من المدقة وهو الذي تتكون بداخله البويضات ovules المرتبطة بجار المبيض عن طريق غق قصير يسمى الحبل السري funiculus .

٢- القلم style وهو تركيب أسطواني رفيع مجوف تسير بداخله الأنبوبة اللقاحية عند الأخصاب وعادة يربط المبيض بالجزء العلوي للمدقة الذي يدعى الميسم stigma .

٣- الميسم stigma ويمثل الجزء العلوي من المدقة وهو منتفخ قليلاً وفي أغلب الأحيان خشن آ وفي بعض الأحيان مفصصاً وغالباً مايكون مغطى بسائل لزج لتسهيل التصاق حبوب اللقاح عليه .

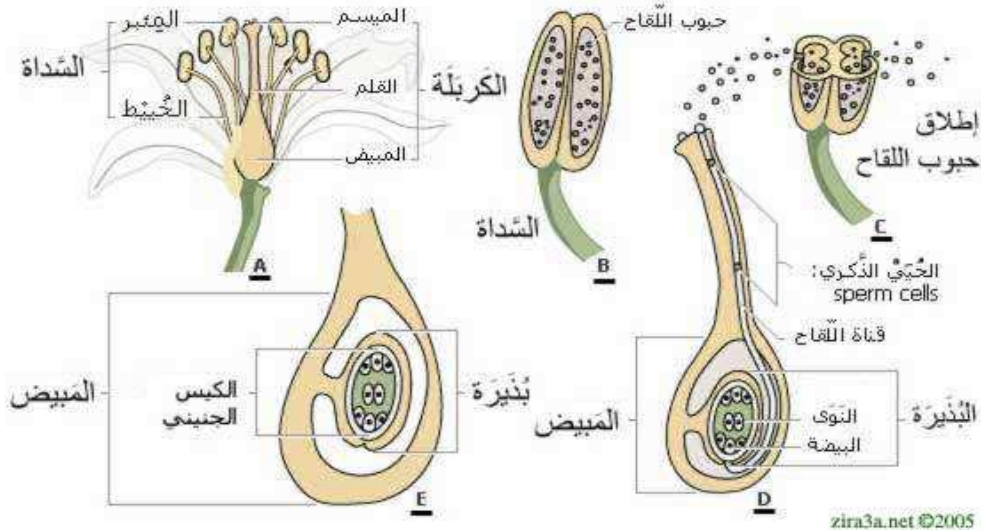
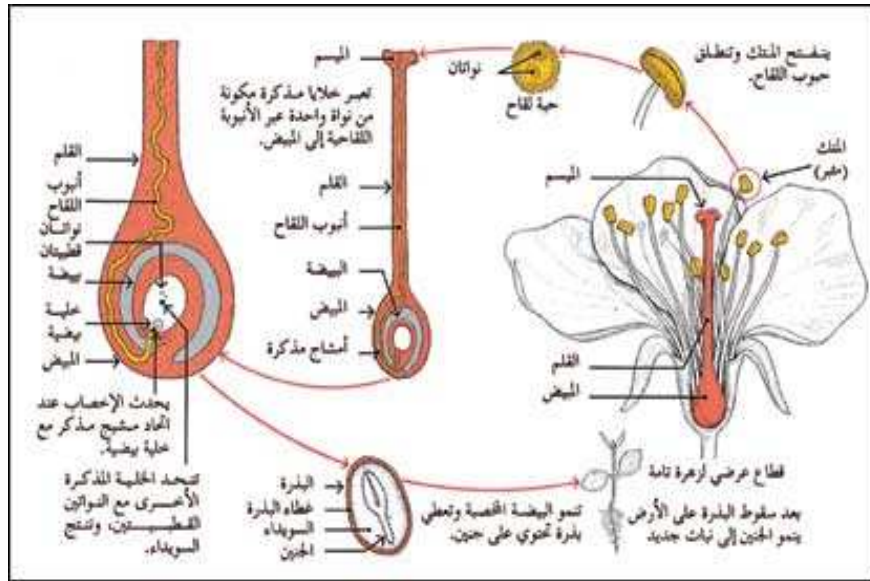


المتك وتكوين حبوب اللقاح pollen grains

يتكون المتك من فصين طويلين ملتحمين عن طريق نسيج حشوية يمتد من قاعدة المتك الى قمته يسمى بالنسيج الرابط وتمتد خلال هذا النسيج الحزم الوعائية لتغذية حبوب اللقاح ويتألف كل فص من ردهتين يطلق على كل منهما بكيس اللقاح pollen sac تحتوي اكياس اللقاح عند النضج على حبوب اللقاح وعند نضج المتك تنحل خلايا النسيج الفاصل بين ردهتي الفص الواحد وتصبح كردهة واحدة مفتوحة للخارج عن طريق شق طولي خارجي وبذلك تصبح حبوب اللقاح معدة للانتشار للخارج كما في الشكل التالي ولذلك تمثل السداة ومن ضمنها المتك ورقة الابواغ الصغيرة microsporophyll وتمثل اكياس حبوب اللقاح حوافظ الابواغ الصغيرة microsporangia التي تحتوي على خلايا الام لابواغ الصغيرة microspor mother cell وتكون خلايا الام ثنائية المجموعة الكروموسومية وتمر كل من هذه الخلايا الامية في الانقسام اختزالي لتكوين اربعة ابواغ صغيرة احادية للمجموعة الكروموسومية ثم تنفصل هذه الابواغ عن بعضها البعض متأخذة شكلا مميزا حسب نوع النبات وفي هذه المرحلة يحصل تقسام اعتيادي لنواة البوغ الصغيرة الى نواتين تحاط كل منهما بكمية من السايوبلازم

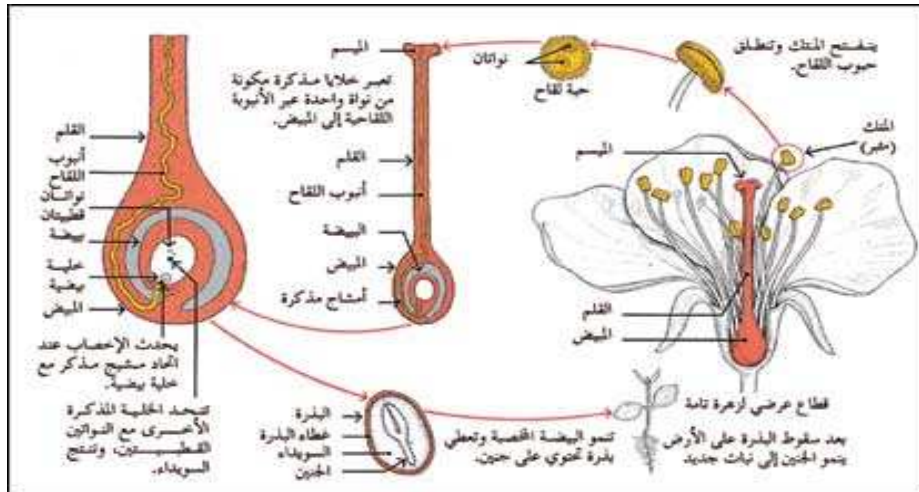
كلية الزراعة / جامعة نبلي

مكونة خلية انبوبية tube cell و خلية مولدة generative cell وفي هذه المرحلة يطلق عليها حبة اللقاح والتي تحتوي على هاتين النواتين والتي تمثل الكمية الذكورية غير الناضج male gametophyte immature وعندما يكتمل تكوين هاتين النواتين في حبة اللقاح تبدأ بالانتشار من المتك الى الخارج بعد حدوث الشق الطولي للمتك وعادة تكون حبة اللقاح محاطة بجدار سميك ذي اشواك او اهداب او يكون خشنا ويتخذ اشكالا مختلفة حسب نوع النبات ويحتوي الجدار على عدد من المناطق الرقيقة تدعى ثقوب الانبات كما في الشكل التالي .



OVARY المبيض وتكوين البويضات

تتألف المدقة ومن ضمنها المبيض من ورقة كربلية ملتحمة واحدة أو أكثر وتمثل الأوراق الكربلية أوراق الأبواق الكبيرة megasporophylls وتمثل البويضات المرتبطة بجدار المبيض حواف الأبواق الكبيرة megasporangia وعادة يبدأ نمو البويض ovule بشكل نتوء صغير يدعى الجوزاء (النيوسيلة) nucellus متصل بجدار المبيض عن طريق الحبل السري ويكون محاطاً بغلاف أوغلافين من خلايا حشوية تدعى أغلفة البويض integuments ينمون من قاعدة الجوزاء ويحيطان أحاطة كاملة به الأعداء القمة حيث تترك فتحة صغيرة جداً تدعى فتحة النقيير micropyle وتتولد داخل الجوزاء خلية معقدة يطلق عليها الخلية الأمية للأبواق الكبيرة megaspore mother cell ويحصل لها أنقساماً أختزالياً لتكوين أربعة أبواق كبيرة megaspores أحادية المجموعة الكروموسومية تترتب في صف واحد ثم تضمحل ثلاثة منها ويبقى البوغ الرابع منها البعيد من فتحة النقيير ليكون بوغاً كبيراً فعالاً وهو يمثل الطور الكاميبي الأثوي غير الناضج female gametophyte immature الذي يسمى بالكيس الجنيني embryo sac الذي يزداد في الحجم بزيادة الكتلة السائتوبلازمية والنواة بحيث يحتل الجزء الأكبر من البويض ovule ثم تعاني نواة الكيس الجنيني ثلاثة أنقسامات أعتيادية متتابعة تنتهي بتكوين ثمانية نوى داخل الكيس الجنيني حيث تنتظم ثلاثة منها في الطرف النقيري من الكيس الجنيني وثلاثة أخرى في الطرف المقابل لهما والأثنين الباقيتين من النوى الثمانية تكون في مركز الكيس الجنيني ثم تحاط النوى الثلاثة القريبة من الطرف النقيري بأغشية خلوية مكونة خلايا تمثل الوسطى منهما خلية البيض egg cell والأثنان المتجاورتان لهما تصبحان خليتين مساعدتين synergid cell كذلك تحاط النوى الثلاثة في الطرف المقابل من النقيير بأغشية خلوية مكونة خلايا تعرف بأسم الخلايا السمتية antipodals وتدعى النواتان الباقيتان في وسط الكيس الجنيني بالنواتين القطبيتين polar nuclei ويمثل الكيس الجنيني في هذه الحالة الطور الكاميبي الناضج female gametophyte mature أما البويض الناضج فإنه يتكون من الكيس الجنيني الناضج والجوزاء المحيطة به وأغلفة البويض والحبل السري ويكون في أغلب الأحيان منحنيّاً الى الأسفل بحيث تكون فتحة النقيير مجاورة للحبل السري .



كلية الزراعة / جامعة نوبلي

التلقيح pollination

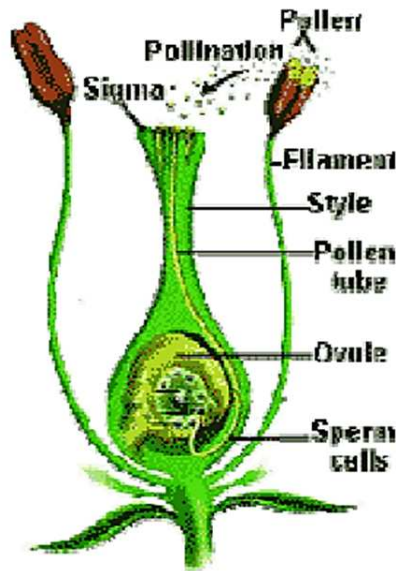
يعد التلقيح واحد من العمليات التي تؤدي الى تكوين البذور وهي عملية انتقال حبوب اللقاح من المتك الى الميسم للنوع نفسه من النبات وتكون على نوعين وهما :-

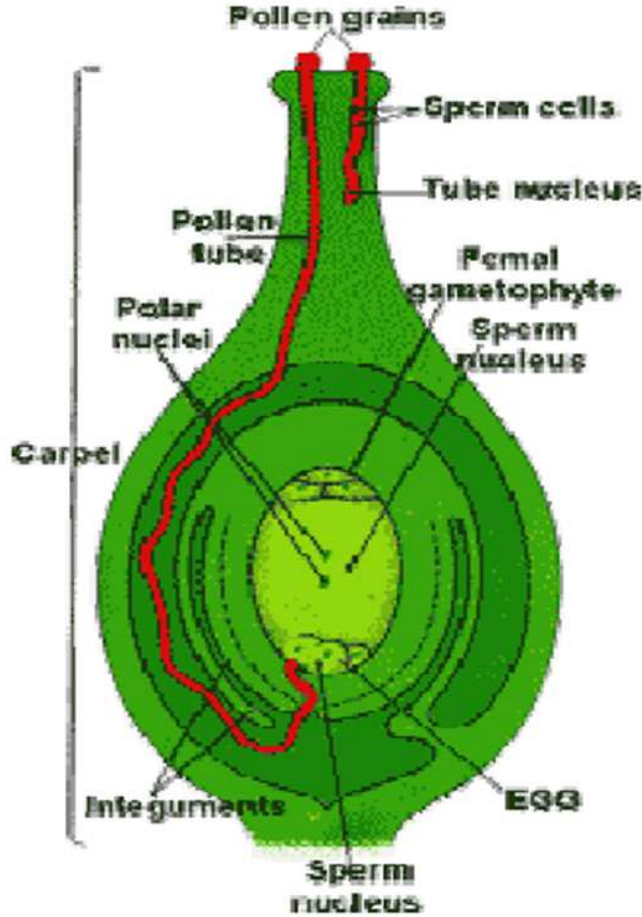
١- التلقيح الذاتي self pollination

٢- التلقيح الخلطي cross pollination

تكوين أنبوب اللقاح tube pollen

بعد سقوط حبة اللقاح على الميسم تمتص الماء من السلئل الميسمي فتنتفخ ويتمزق غلافها الخارجي مقبل أحد ثقب الأنبات وتمتد البطانة (الغلاف الداخلي) مكوناً أنبوباً رفيعاً يعرف بأنبوب اللقاح وتنتج حبة اللقاح أنبوباً لقاحياً واحداً ينمو الى الأسفل مخترقاً نسيج الميسم الى القلم ويستمر أنبوب اللقاح في النمو الى الأسفل خلال القلم حتى يصل الى تجويف المبيض حيث توجد البويضات أو البويضات ثم ينمو أنبوب اللقاح بمحاذاة الجدار الداخلي للمبيض الى أن يصل الى البويض ويخله عن طريق فتحة النقيير وبالرغم من سقوط عدة حبوب لقاح على الميسم مكونة عدة أنابيب لقاح تصل المبيض الا أن واحداً منها فقط هو الذي يدخل البويض الواحد وأثناء نمو أنبوب اللقاح تعاني الخلية المولدة فيه أنقساماً أعتيادياً واحداً مكونة خليتين ذكريتين وبهذا يحتوي أنبوب اللقاح على خلية أنبوية مسؤليتها تكوين الأنبوب اللقاعي وتوجيهه الى البويض وعند وصول الأنبوب اللقاعي الى الكيس الجنيني عن طريق فتحة النقيير وتنتهي مهمة الخلية الأنبوية أما الخليتين الذكريتين فهما اللذان يدخلان الكيس الجنيني وتكون مهمتهما الأخصاب ويمثل الأنبوب اللقاعي الطور الكاميتي الناضج mature male gametophyte ---الرسم يوضح تكوين الأنبوب اللقاعي .





الأخصاب وتكوين الجنين :-

عندما يصل أنبوب اللقاح الى البويض فإنه يخترق فتحة النقيير ويدخل الى الجوزاء (النيسلة) nucellus ثم الى الكيس الجنيني حتى يفرغ محتوياته فيه وهي خليتين ذكريتين وبذلك تتحد أحدهما مع خلية البويضة مكونه ببيضة مخصبة (الزايكوت) zygote وتكون ثنائية المجموعة الكروموسومية أما الخلية الذكورية الأخرى فأنها تتجه نحو النواتين القطبيتين وتتحد نواتها مع هاتين النواتين المتحدتين مسبقاً مكونة نوات الأندوسبيرم endosperm nucleus وتصيح هذه النوات ثلاثية العدد الكروموسومي ويطلق على عملية اتحاد النواتين أو الخليتين الذكريتين بخلية البضة والنواتين القطبيتين بالأخصاب المزدوج double fertilization أما الخلايا الباقية وهي الخلايا السمتية الثلاثة والخليتان المساعدتان فأنهما تتحلا بعد أكتمل عملية الأخصاب . بينما تبدأ الببيضة المخصبة بالانقسام الأعتيادي والنمو والتمايز differentiation لتكوين الجنين حيث يحيط الجنين نفسه بجدار يعرف بجدار خلية الزايكو وتنقسم خلية الزايكو الى خليتين أحدهما قريبة من النقيير وتسمى خلية المعلق suspenser والأخرى السفلية البعيدة عن فتحة النقيير وتسمى خلية الجنين embryo cell والتي يعقبها أنقسامات أخرى تكون مايسمى بالجنين الأولي proembryo وهو عبارة عن خيط يتصل أحد

كلية الزراعة / جامعة بابل

طرفية بالنقير micrepyle ويمتد داخل الكيس الجنيني يتميز هذا الجنين الخيطي الى قسمين القسم الممتد داخل الكيس الجنيني ثم يكبر ويكون الجنين ويظل القسم الآخر خيطاً ومتصلاً بالنقير ويسمى بالمعلق ويدفع المعلق بالجنين الى داخل الكيس الجنيني حتى يصل الى الأندوسبيرم مكوناً محوراً جنينياً يتكون من الرويشة والجذير والسويق الفلقي الذي يحمل فلقة واحدة أو فلتتين حسب نوع النبات ومع تقدم النمو تقوم الفلق بتحليل وأمتصاص جزء من الأندوسبيرم وأذا تمت هذه العملية أثناء تكوين البذرة وهي مازالت في المبيض فل الفلقة أو الفلتتين تصبح الأعضاء الأساسية لخزن الغذاء وتضمحل السويداء نهائياً ---

أما نواة الأندوسبيرم فهي الأخرى تنقسم عدة أنقسامات اعتيادية مكونة نسيج السويداء الخازن للمواد الغذائية التي يعتمد عليها الجنين أثناء نموه ويكون الجنين بهيئة تركيب بسيط محط بنسيج السويداء (الأندوسبيرم) ويلى ذلك نمو غلاف أو غلافي البويض وتحواله الى غلاف البذرة الذي يعرف بالقصرة testa

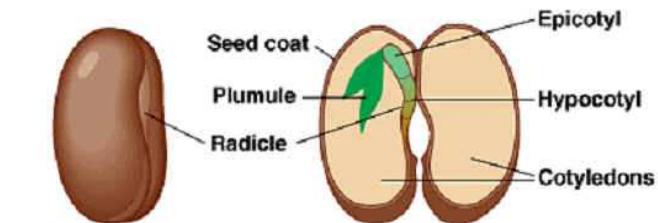
تكوين اغطية البذور والثمار :

تكوين اغطية البذور integuments واغطية الثمرة pericarp كما في نباتات ذوات الفلقة الواحدة . يتكون غطاء البذرة في نباتات ذوات الفلقة الواحدة من جدار المبيض الملتصق بأغلفة البويض وفي ثمار صغيرة السن يتكون جدار المبيض من صف خارجي من خلايا البشرة واربعة الى خمس صفوف من خلايا برنكيمة الحاوية على النشأ وصف داخلي من الخلايا الحاوية على الكلوروفيل ويعزى اللون الاخضر في البذور الذي يظهر في الطور التكوين والبذور الناضجة الطازجة الى وجود الطبقة الاخيرة (طبقة الكلوروفيل) ويتكون كل غلاف من اغلفة البويض من صفيين من خلايا عدا الجزء القريب من النقير والكلازا chalaza حيث يتكون اكثر من صفيين وتحتوي كل جدار خلايا غلافي البويض الخارجي والداخلي على البكتين وقد يحتوي على السوبرين .

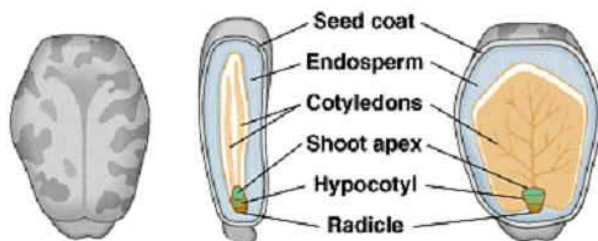
تركيب البذرة

تتكون البذرة من الجنين المحاط بغلاف وأن الغلاف أو ما يطلق عليه القصرة testa الذي ينشأ من النبات الأم وعادة ينتج من أغلفة البويض وتحتوي العديد من أنواع البذور على الأندوسبيرم والذي ينشأ من كلا الأبوين في حالة التلقيح الخلطي ومن تفس النبات في حالة التلقيح الذاتي بالإضافة الى هذه الأنسجة الثلاثة فل هناك أنسجة أخرى قد تشارك أحياناً في تكوين البذرة ففي بعض الأحيان تتكون أغطية البذرة من أنسجة النبات غير أغلفة البويض على سبيل المثال قد تكون من النيوسيلة nucelous (نسيج الجوزاء) كما في الشوندر وأحياناً من الكلازا chalaza (والكلازا هي ذلك الجزء من البويضة أو البذرة الذي فية تنفرج النيوسيلة عن أغلفة البويض) والكلازا عبارة عن قاعدة النيوسيلة وتكون الكلازا واضحة على أسطح الكثير من البقوليات كبقعة أونتوء واضح .

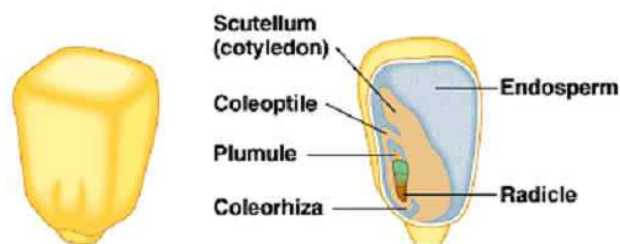
كلية الزراعة / جامعة تبلي



(a) Common bean

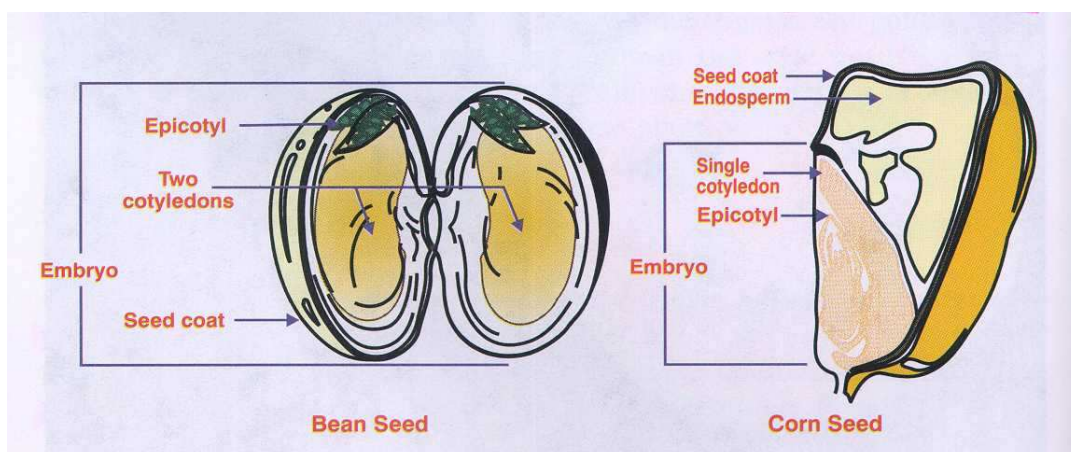


(b) Castor bean



(c) Corn

Copyright © Pearson Education, Inc., publishing as Benjamin Cummings.



كلية الزراعة / جامعة بابل

وقد يحتوي الأندوسبير على أنواع مختلفة مواد الخزن مثل النشا والدهون والبروتينات وأيضاً السليلوزات hemicelluloses وليست بالضرورة أن يكون الأندوسبيرم دائماً موجود كما أنه ليست بالضرورة أن يكون هو الموضع الرئيسي للغذاء المخزن فقد يكون الأندوسبيرم مختزلاً أختزلاً شديداً في العديد من الأنواع النباتية كما في الصليبيات وقد يكون غير موجود إطلاقاً كما في البزاليا والفاصوليا والرقفي وغيرها ولذلك فالغذاء المخزون يكون موجود في الفلقات كما في الفاصوليا والخس وفي بعض أنواع البذور قد يكون في البرسبرم كما في البنجر وقد تحتوي البذور على البرسبرم والأندوسبيرم كما في الشوندر وينشأ البرسبرم من النيوسيلة وليست من الكيس الجنيني كما في حالة الأندوسبيرم .

كما يمكن تميز الأجزاء التالية لبتداء من الخارج الى الداخل _

- ١- النقيير micropyle وهو فتحة في غلافي البويض والتي غالباً مايبقى هذا الجزء في البذور بعد تكوينها .
- ٢- السرة hilum وهي الندبة أو النقطة التي بقيت في محل اتصال الحبل السري بالبويض أو مكان اتصال البذور بالمشيمة في حالة عدم وجود الحبل السري .
- ٣- الكلازا chalaza وهي منطقة في البويض أوالبذرة مقبلة لفتحة النقيير والتي يفرج عندها البويض عن النيوسيلة
- ٤- الرافي raphe وهو بروز أوخط يمتد على طول جسم البذرة من السرة الى الكلازا والذي يسير الى موضع الحبل السري المندمج أو المتحد مع البويض .

العوامل المؤثرة على تلقيح الأزهار وعقد الثمار وتكوين بذور الخضراوات

- ١- الحشرات :- أن عدداً من محاصلي الخضر وخاصة الخلية التلقيح تتطلب وجود الحشرات للقيام بعملية التلقيح وأن كمية حاصل البذور يعتمد على نشاط الحشرات ووقت التزهير فالعوامل البيئية التي تؤثر على نشاط الحشرات وتؤثر على عملية التلقيح وبالتالي على تكوين البذور . وتعد درجة الحرارة ٢٤ - ٣٨ مئوية هي أفضل درجة حرارة ملائمة لنشاط النحل . ويقل نشاط الحشرات في درجات الحرارة المنخفضة كالبرد الشديد . كما تؤثر الرطوبة الجوية على نشاط الحشرات فالنحل لايعمل في الجو الممطر .
- ٢-العوامل البيئية . أن الظروف البيئية المتطرفة كالحارة المرتفعة أو المنخفضة والصقيع والجفاف الذي يصيب النباتات وشدة الرياح العالية والمحملة بالأتربة كلها عوامل بيئية قد تؤدي الى سقوط الأزهار والذي يحصل بسبب عدم حصول التلقيح والعقد للأزهار ولذلك أن إنتاج البذور لمعظم المحاصيل تلائمه المناطق المعتدلة الأمطار والرطوبة ولذلك معظم أو أغلب محاصيل الخضر تتطلب ظروف بيئية جافة نوعاً وشمسة للتزهير والتلقيح ولاتتجح عملية التلقيح لهذه النبات المرطبة بالندى والأمطار وأن بعض النباتات وخاصة التابعة للعائلة Brassica Sp . وتكون حبوب اللقاح حساسة لدرجات الحرارة المرتفعة والمنخفضة مما يؤدي الى تشوهات في حبوب لقاح وبالتالي تؤدي الى العقم وفشل تكوين البذور والثمار وكذلك الرياح الباردة الى عقم حبوب اللقاح .
- ٣ - الغذاء :- لظروف الغذائية المحيطة بالنبات تأثيراً كبير على سقوط الأزهار والثمار فتسقط كثير من الأزهار والثمار العاقدة حديثاً نتيجة للتنافس فيما بينهما على الغذاء والماء لنموهما وقد عزي سقوط الأزهار الى التغذية غير الصحيحة وعوامل أخرى وهي ماتعرف بنسبة الكربوهيدرات الى النتروجين C/N ratio .

كلية الزراعة / جامعة بابل

- ٤ - الأمراض:- أن أصابة المحاصيل بالأمراض سواء أكانت فطرية أو حشرية تؤدي الى أضعاف النبات فتقل من كمية المواد الغذائية المتكونة وبالتالي تقلل من نسبة الثمار العاقدة .
- ٥ - المواد الكيماوية :- تستخدم في الوقت الحاضر كثيراً من المواد الكيماوية لمقاومة الأمراض الفطرية والحشرية وبالتالي تؤدي الى زيادة قدرة النبات على إنتاج البذور نتيجة لزيادة قوة النمو للنبات ولكن في بعض الأحيان قد تقلل تلك المواد الكيماوية من نشاط الحشرات التي تقوم بالتلقيح الخلطي .
- ٦ - العوامل الوراثية :- تؤثر العوامل الوراثية على نسبة الأزهار العاقدة فقد يحدث تلقيح الأزهار ولكن لاينجح الأخصاب ولاتكون بنور وقد يرجع ذلك الى :-
- ١ - عقم الكميات - تكون حبوب اللقاح بعضها أوجميعها غير حية بسبب حصول شذوذ في الأقسام الأختزالي .
 - ٢ - عدم التوافق :- قد تكون حبوب القاح حية وتنتب حبوب اللقاح على الميسم ولكن لا يحصل أخصاب بسبب عدم وصول أنبوبة اللقاحية الى البويضة .
 - ٣ - فشل حصول الأخصاب المزدوج :- لا يحدث اتحاد بين النواة الذكرية ونواتي الكيس الجنيني مما يؤدي الى عدم تكوين الأندوسبيرم ولا يتم تكوين الجنين .
 - ٤ - أمتصاص الجنين يمتص الجنين أحياناً بعد تكونه ويرجع ذلك لأسباب وراثية أو أسباب غذائية غير ملائمة .

التركيب الكيماوي للبذور

- ان معرفة التركيب الكيماوي للبذور ضروري لأسباب عديدة والتي منها
- ١ - البذور تعد مصدراً غذائياً مهماً لكل من الانسان والحيوان
 - ٢ - تدخل البذور كمصدر مهماً للأدوية والعقاقير الطبية
 - ٣ - احتوائها على مواد غذاء مخزون في البذور تؤثر على انبات البذور وزن وحيوية البذور
 - ٤ - تدخل البذور في الصناعات كأستخراج الزيوت البروتينات
 - ٥ - بذور بعض المحاصيل تعطي نكهة للطعام مثل بذور الكرفس والشبث كما بعضها الآخر يستعمل للجرزات مثل بنور العائلة ((الرقى . القرع . البطيخ))
- ويمكن تقسيم البذور من حيث احتوائها على المواد المخزونة الى .
- ١ - بذور كربوهيدراتية حيث يكون الجزء الرئيسي من المواد المخزونة فيها كربوهدرات
 - ٢ - بذور زيتية حيث يكون الجزء الرئيسي من المواد المخزونة فيها
 - ٣ - بذور بروتينية حيث يكون الجزء الرئيسي من المواد المخزونة فيها هو البروتينات .

كلية الزراعة / جامعة بابل

ان التركيب الكيماوي للبذور تتحد بالعوامل الوراثية والعوامل البيئية وتغذية النبات . كما يختلف تركيب البذور تبعاً للأصناف واصنافها . وعادة تتميز البذور بأرتقاع محتواها من المواد المخزونة فيها عن بقية الاعضاء الاخرى في النبات وهذا يرجع الى نقص محتوى البذور من الماء وأرتقاع نسبة المادة الجافة وتبلغ نسبة الماء بالبذور عموماً حوالي ١٠-١٣% وتبلغ هذه النسبة حوالي ١٢% في الفاصوليا وترتفع الى حوالي ٤٥% في بذور القرع والكوسة كما تحتوي على عدد كبير من المركبات بالاضافة الى الماء واهم هذه المركبات الكربوهيدرات والبروتينات والدهون

ولكن بصورة عامة يمكن حصرها في اربعة انواع رئيسية وهي

١ - الكربوهيدرات carbohydrates

تختلف نسبة الكربوهيدرات في انواع البذور المختلفة فقد تنخفض الى ٦٤ ، ٨% في بذور الخيار وقد ترتفع الى ٥٨% في بذور البزاليا الجافة ويوضح الجدول التالي محتوى البذور من الكربوهيدرات

النوع	الكربوهيدرات %	ت
الفاصوليا (جافة)	٥٧.٨٠	١
باقلاء (جافة)	٤٨.٥٠	٢
اللوبياء (جافة)	٥٦.٨٠	٣
بزاليا (جافة)	٥٨.٥٠	٤
بزاليا (طازجه رطبة)	١٥.٥٠	٥
خيار (مقشورة)	٨.٦٤	٦
القرع (مقشورة)	١٠.٠٠	٧
الذرة الحلوة	١٩.٣٣	٩

٢ - الدهون lipids

تتميز بذور بعض المحاصيل باحتوائها على نسبة مرتفعة من الزيت كما في البذور القرع والياميا والشلغم والدهون توجد بصورة عامة على شكل جليسيريدات Glycerides وحموامض دهنية fatty acids وهناك انواع اخرى من المواد الدهنية التي توجد في البذور مثل ايسترات الكحول والستيرول sterols والفسفولبيدات phospho lipids وجده انه البذور القرعيات تحتوي علي ٥٠% وان الجزء الكبر من هذه الدهون يتكون من حوامض دهنية غير مشبعة والجدول التالي يبين الحوامض الدهنية المكون الدهون الموجوده في البذور القرعيات .

كلية الزراعة / جامعة بابل

النوع	بالميتريك	ستياريك	اوليك	لينوليك
الدهون قابله للاكل	١٤.٢	٨.٤	٢٨.٥	٢٧.٣
دهون تحفيف	٧.٨	٨.٤	٢٢.٤	٣١.٠

٣ - البروتينات proteins

تحتوي بذور الحاصليل وبذور البقوليات بصورة خاصة على نسبة مرتفعة من البروتين وتمثل البقوليات المرتبة الثانية بعد بذور محاصيل الحبوب من حيث اهميتها كغذاء ومن محاصيل الخضراوات البقوليات المهمة التي تحتوي على بروتين بنسبة عالية هي الفاصوليا والبقلاء واللوبياء والبزاليا وتأتي اهمية هذه البذور في التغذية من حيث انها يمكن استهلاكها بذور آجافة او بذور آطازجة لوحدها او مع القرن، وتتراوح نسبة البروتين في هذه البذور بين ٦.٧% في بذور البزاليا طازجة رطبة الى ٢٥.٤% في بذور الباقلاء الجافة

كذلك بذور القرعيات تحتوي على نسبة مرتفعة من البروتين تصل الى ٤٢% في الخيار والجدول التالي يمثل محتوى البذور البقوليات والقرعيات من البروتين.

النوع	النسبة المئوية للبروتين
الفاصوليا (جافة)	٢٢
الباقلء (جافة)	٢٥.٤
اللوبياء (جافة)	٢٣.٤
ابزاليا (طازجة)	٦.٧
بزاليا (جافة)	٢٢.٥
قرع الكوسه	٣٠
الخيار	٤٢.٠
البطيخ	٣٦
الرقى	٤٠.٣٠

٤ - المواد الاخرى

بالاضافة الى المركبات الرئيسة الثلاثة فإن البذور تحتوي على عدد كبير من المواد الاخرى وهي

- ١-العنصر المعدنية Mineral elements
- ٢-النتروجين nitrogen
- ٣-الحوامض العضوية organic Acids
- ٤-الفاتيوستيرون phyto sterols
- ٥-الصبغات pigments

6- المركبات الفينولية	phenolic compounds
7- الفيتامينات	vitamins
8- منظمات النمو	Growth regulators

(انبات بذور الخضراوات اسبابه والعوامل التي تؤثر فيه)

انبات البذور seed germination

ان تعريف الانبات germination هو انتاج بادرات قادرة على النمو بصورة معتمدة على نفسها وهذا هو التعريف القانوني للانبات

التعريف الفسيولوجي للانبات، هو خروج الجذير والرويشة من البذرة وعادة يخرج الجذير اولاً ومن مساوي هذا التعريف انه في بعض الحالات قد يخرج الجذير بينما البذرة ميتة.

التعريف الحيوي للانبات، هو استئناف اجنة البذور للنمو النشط، ويعد خروج الجذير من غطاء البذرة دليلاً على الانبات، واحياناً تنمق اغطية البذور قبل خروج الجذير من غطاء البذرة ولا تعد هذه الظاهرة انبات.

وبناء على ذلك فإن هناك ثلاثة شروط يجب ان تتوفر في البذرة.

- 1- يجب ان تكون البذرة حية أي الجنين حياً وقادراً على النبات.
 - 2- ان الظروف الداخلية بالبذرة يجب ان تكون مشجعة على الانبات أي ان الحواجز الطبيعية الكيميائية في البذرة والتي تمنع الانبات قد ازلت.
 - 3- ان البذرة يجب ان تعرض للظروف البيئية الملائمة والمتصلبات الاساسية البيئية هي توفير الماء ودرجة الحرارة المناسبة وتوفير الاوكسجين وأحياناً الضوء.
- عمليات الأنبات

عندما تتوفر ظروف الأنبات الملائمة من ماء وواوكسجين ودرجة حرارة مناسبة، فإن عمليات الانبات تتضمن ثلاثة مراحل :-

- 1- المرحلة الاولى - مرحلة التنشيط :- والتي قد تتم خلال دقائق او ساعات حيث يحدث فيها امتصاص الماء بعملية التشرّب Imbibtion ومن نتائج هذه المرحلة هي:- ليونة غلاف البذرة ويصبح رخواً مسبباً تميع البرتوبلازم ونتيجة لذلك تتفتح البذرة وقد تتكسر اغطية البذرة لأنه عملية امصاص الماء هي عملية فيزيائية وتكوين ضغط يسمى بضغط التشرّب والذي يقدر بمئات الضغوط الجوية ويستطيع شق الصخور، و السماح بتبادل الغازات وتحرير الحرارة نتيجة التشرّب، كما أن عملية التنشيط تتضمن تنشيط المكونات (جزيئات الحوامض النووية DNA RNA الموحودة في خلايا الجنين والاندوسبيرم) حيث أن هذه المكونات تكونت خلال تطور البذور واصبحت غير نشيطة عند نضج البذور . وبعد امتصاص الماء تنتشظ هذه المكونات مرة أخرى .

كلية الزراعة / جامعة بابل

٢- المرحلة الثانية، مرحلة الهضم والنقل، بعد تنشيط العمليات الحيوية في انسجة الجنين وزيادة نسبة الرطوبة في البذور الى حوالي ٣٠%-٤٠% نتيجة استمرار امتصاص الماء والتنفس بحالة متزايدة تكون الخلايا قد نشطت ويتكون الأتي

أ- تكوين بعض الهرمونات النباتية مثل الجبرلين في الجنين

ب -انتقال الجبرلين من الجنين الى طبقة الأليرونAleurone

ج -تحفيز الجبرلين للعمليات الحيوية التالية في منطقة الأليرون

١- تكوين ال DNA وال RNA

٢- تكوين البروتينات(الانزيمات)

٣- ازدياد فعالية بعض الانزيمات مثل maltase و lipase و Amylase و protease في طبقة الأليرون ولزيادة فعالية الانزيمات يتم بتنشيط الانزيمات الموجودة او تكوين الانزيمات بصورة جديدة ومن الانزيمات الاخرى التي تتكون بصورة مجددة هي ال Lipase و protease و nitrate reductase و phenylalanine ammonialyase وتقوم الانزيمات بهضم المواد المخزونة (الدهون، البروتينات، الكربوهدرات) الموجودة في الانسجة الخازنة (الفلقات، والاندوسبيرم، والبرسيبرم) وتحويلها الى مركبات كيميائية بسيطة ثم انتقل المواد الغذائية المهضومة من الاندوسبيرم الى الانسجة الفعالة في الجنين كالرويشة plumule والجذير Radicle لتستهلك في النمو والانتاج لجزء جديدة في النبات .

٣-المرحلة الثالثة هي مرحلة انقسام الخلايا في المناطق النمو في الجنين .

ان انقسام الخلايا وظهور الجذير تعد الدلائل الاولى على الانبات ،ومتى مابداً النمو في الجنين فأن وزن البادرة يزداد ولكن وزن الانسجة الخازنة ينقص- وأزدياد معدل التنفس وانتاج مزيد من الطاقة (ATP) الضرورية لبناء مركبات phospholipids والمواد السيلوزية والاحماض الامينية والبروتينات لغرض تكوين المواد الخلوية الجديدة لأستخدامها في أنقسام وأستطالة خلايا القمم النامية للرويشة والجذير في الجنين النامي حيث يتكون الجنين من المحور الذي يحمل اوراقاً فلقية (الفلقات) ونقطة النمو للمجموع الجذري هو الجذير والذي ينشأ من الجزء القاعدي من محور الجنين ونقطة النمو للمجموع الخضري هي الرويشة والتي تنشأ في النهاية العلوية لمحور الجنين وفوق الفلقات، وفي هذه المرحلة تكون بادرات قابلة على الاعتماد على نفسها في النمو وقيامها بالتركيب الضوئي وامتصاص العناصر الغذائية بدليل قلة وزن البادرة في اول الامر ثم تبدأ بالزيادة مما يدل على بدأ قيامها بالتركيب الضوئي .

كلية الزراعة / جامعة بابل

انواع البادرات

تقسم البادرات الى نوعين حسب طبيعة الانبات سواء كن هوائي او ارضي :-

١- الأنبات الهوائي – يعني أن البادرات التي تترتفع فيها الفلق فوق سطح التربة Epigeal وتقوم الفلق بوظيفته التركيب الضوئي ويحدث ارتفاع الفلق بسب استطاله السويقه الجنينيه السفلى Hypocotyl كما في البصل الخروع والفاصوليا والقرع والتفاح .

- الأنبات الأرضي - البادرات التي تبقى فيها الفلق تحت سطح التربة (Hypogea) ولا تستطيل السويقه الجنينيه السفلى الاقليلا وانما تظهر السويقه الجنينيه العليا فوق سطح التربة كما في البزاليا والحمص والذرة والبقلاء .

العوامل التي تؤثر على انبات بذور الخضراوات

يتأثر نبات بذور الخضراوات بمجموعه من العوامل الداخلية المتعلقة بالبذرة نفسها وكذلك بمجموعة من العوامل الخارجية المحيطة بالبذرة

العوامل الخارجية التي يتطلب توفيرها لضمان انبات البذور وهذه العوامل هي :

١- الماء

ان اولى عملية تحصل خلال الانبات هي امتصاص الماء ويعزى امتصاص الماء الى عملية التشرب ولا علاقة لعملية التشرب بحيوية البذور حيث تحصل هذه العملية في البذور الحية وكذلك في البذور الميتة وان امتصاص البذور للماء يمر بثلاث مراحل هي

أ- مرحلة ابتدائية يكون فيها الامتصاص سريعاً ومعظمه تشربي.

ب- مرحلة بطيئة

ج- مرحلة اخرى يزيد بها الامتصاص ويصاحبها ظهور الجذور وتكوين البادرات

ويعتمد ذلك على طبيعة البذور ونفاذية اغطية البذرة ومدى توفر الماء في الوسط المحيط ودرجة الحرارة وتؤدي درجات الحرارة المرتفعة لى زيادة امتصاص الماء ، وبعد انبات البذرة فان تجهيز البادرة بالماء يتوقف على قابلية الجذير على النمو في وسط الانبات وعلى قابلية الجذور الجديدة على امتصاص الماء .

وان توفر الرطوبة للبذرة النابته يؤثر على كل من نسبة الانبات وسرعة الانبات وتقسّم بذور الخضراوات الى اربعة مجاميع حسب متطلبات الرطوبة اللازمة للانبات .

١ - المجموعة الاولى :- التي تنبت بذورها في التربة التي تتراوح رطوبتها بين نقطة الذبول الدائم الى محتوى رطوبة اعلى من السعة الحقلية ، وتضم بذور اللهانة والشلغم والفجل والذرة الحلوة والقرع والرقى والبطيخ والخيار والطماطة والفلل والبصل والجزر .

كلية الزراعة / جامعة بابل

- ٢ - المجموعة الثانية - تنبت بذورها في التربة التي رطوبتها متوسطة الى فوق السعة الحقلية وتظم الفاصوليا والبزاليا والخس والشوندر
- ٣ - المجموعة الثالثة - تنبت بذورها فقط في التربة التي تكون رطوبتها قرب السعة الحقلية مثل الكرفس
- ٤ - المجموعة الرابعة - تنبت بذورها بصورة جيدة في التربة التي يكون محتوى رطوبتها أوطأ من السعة الحقلية ولكن يلاحظ ان انباتها ينخفض قرب السعة الحقلية . وتظم السبانخ
- وقد يكون الحفاظ على رطوبة كافية وبصورة مستمرة صعباً لأن الانبات يحصل في الطبقة العليا من وسط الانبات والذي يكون متذبذباً في درجة الحرارة والرطوبة والمشكلة تكون اكبر في الزراعة السطحية وهي ضرورية للبذور الصغيرة او عندما تكون سرعة الانبات بطيئة
- وعادة تتبع بعض الطرق والتي يمكن بواسطتها المحافظة على رطوبة منتظمة للبذور هي

١- الري المتكرر او المستمر كما في حالة الرذاذي Mist system

٢- استعمال وسط للتجذير ذي كثافة مناسبة ومظغوط حول البذور

٣- الزراعة العميقة للبذور حيث تكون التذبذبات في الرطوبة قليلة

٤- استعمال الأغطية الوقائية Mulch

٢- الغازات

ومن الغازات الموجودة في الوسط الانبات والتي قد تؤثر على انبات البذور هي الاوكسجين وثنائي اوكسيد الكربون وربما الأثلين والاكسجين ضروري لعملية التنفس في البذور النابتة ويمكن قياس امتصاص الاوكسجين بعد بدء التشرب بفترة قصيرة .

٤ - الحرارة :-

تعد درجة الحرارة العامل البيئي الوحيد والاهم الذي ينظم انبات البذور ونمو البادرات ان بذور مختلف انواع النباتات ليس فقط لها درجات الحرارة عظمى وضغرى للانبات وانما قد تستجيب للتغيرات الموسمية (الشتاء والصيف) واليومية (الليل والنهار) في درجات الحرارة وان هذه المتطلبات ليس بالضرورة الثابتة ولكنها قد تتغير مع الوقت وتتداخل مع تأثير عوامل بيئية اخرى مثل الضوء

وان متطلبات درجات الحرارة تؤثر بصورة كبير في تحديد موعد انبات البذور خلال السنة وهي عامل رئيسي في توزيع انواع النبات

وهناك مديات من درجات الحرارة اللازمة للانبات تختلف باختلاف انواع البذور ويمنع انبات البذور على درجات الحرارة منخفضة جدا ومرتفعة جدا .

كلية الزراعة / جامعة بابل

وتعد الحرارة من اهم العوامل اللازمة للانبات وتؤثر على سرعة التفاعلات الكيماوية وامتصاص الماء ودخول الاوكسجين الى البذور ولكل نوع من انواع البذور ثلاثة درجات حرارة رئيسية للانبات وهي :-

ا- درجة الحرارة الصغرى.

وهي درجة الحرارة التي اذا تعرضت البذور لدرجة حرارة منخفضة عنها فانها لا تتببت
minimum temperature

ب- درجة الحرارة العظمى maximum temperature هي الدرجة التي اذا تعرضت البذور لدرجة حرارة مرتفعة عنها فانها لا تتببت .

ج - درجة الحرارة المثلى optimum temperature هي الدرجة الحرارة التي تتببت عندها البذور وبلسرع مايمكن او التي تحدث عندها اكبر نسبة انبات بصرف النظر عن مدة الانبات .

وقد قسمت محاصيل الخضراوات الى مجاميع حسب متطلباتها من درجات الحرارة للانبات الى :-

أ - مجموعة محاصيل الموسم البارد التي لها القبلية لبزورها على الانبات على درجات حرارة منخفضة نسيا ونظم مجموعة كبيرة من محاصيل الخضر التي نشأت في النطقة المعتدلة مثل البصل والخس والكرفس واللاهانة والسبانغ والفجل والرشاد والشلغم والقرنبيط وان بذور هذه المحاصيل يتطلب انباتها درجات الحرارة المنخفضة ويقشل لتبنتها على درجات الحرارة اعلى من ٢٥ م ٥ ويحصل لها السكون الحراري (الحساسية لدرجات الحرارة المرتفعة)

ب - مجموعة محاصيل الموسم الحار وهي من محاصيل المناطق شبة الاستوائية او الاستوائية وان هذه المحاصيل لها متطلبات درجات حرارة دنيا حوالى ١٠ م ٥ للانبات وتظم هذه المجموعة محاصيل الاسبركس والذرة الحلوة والطماطة واغلب المحاصيل الصيفية .

وان بذور قسم من هذه المحاصيل حساسة لاضرر الانجماد chilling injury مثل فاصوليا اللبما وان تعرض البذور خلال مرحلة التشرب الابتدائي لدرجات الحرارة منخفضة (اقل من ١٠ م ٥) كما قد يحصل عند زراعتها في تربة باردة قد يؤدي الى الأضرار بمحور الجنين (السويقة الجذبية السفلى او لعليا) وينتج عن ذلك تكوين بادرات غير طبيعية وان ضرر البرودة هو اشد ما يكون اذا كانت البذور جافة جداً عند بدأ التشرب وان البذور لا تتببت مطلقاً على درجات حرارة ثابتة ٠ وهذا هو الذي يفسر عدم انبات البذور لمتشربة والمزروعة في اعماق التربة بسبب عدم وجود تفاوت في درجات الحرارة كلما تعمقت البذور في التربة .

كلية الزراعة / جامعة بيلي

٤-الضوء- تختلف بذور المحاصيل من حيث احتياجها للضوء لأنباتها فتنبت بذور المحاصيل مثل البزاليا والفاصوليا في الضوء او الظلام، ويشجع الضوء انبات بنور بعض المحاصيل وقد يلزم الضوء لأنبات بذور بعض المحاصيل الاخرى مثل بذور الخس الحساسة للضوء ومن الواضح ان الضوء الاحمر يشجع على انبات بذور الخس وان تعريض البذور للأشعة تحت الحمراء عقب تعريضها للضوء الأحمر يؤدي الى نفي تأثير الضوء الأحمر وان الأشعة تحت الحمراء تثبط انبات بذور الخس وان تعريض البذور للضوء الأحمر عقب تعريضها للأشعة تحت الحمراء يشجع على انبات البذور كما ان هناك بعض البذور لاتنبت بالضوء بل يتطلب الظلام لأنباته.

(العوامل الداخلية المؤثرة على انبات البذور)

تؤثر كثير من خصائص البذور على قدرتها على الانبات ويمكن تقسيم اهم هذه العوامل الى مايلي:

١-خلو البذور من الاجنة ٢-حجم البذور ٣-درجة نضج البذور ٤-عمر البذور

٥-الأجنة الساكنة ٦-الأجنة الأثرية ٧-طبيعة غطاء البذرة ٨-السكون الثانوي

((السكون في بذور الخضراوات اسبابه والعوامل المؤثرة عليه))

السكون او السبات Dormancy

يقصد به بقاء العضو النباتي كالبذور والبراعم في حالة النمو القليل والفعالية الواطئة او بأنها الحالة التي يفشل فيها انبات البذرة الحية تحت ظروف رطوبة ودرجة حرارة وأوكسجين ملائمة

السكون الداخلي innate dormancy

وهو السكون الذي يعزى الى خاصية ذاتية بالبذور نفسها مثل وجود حاجز لدخول العناصر الغذائية او حاجز حيوي؛ ووجود مواد مانعة بالبذور نفسها ولذلك يسمى بالسكون الداخلي.

السكون الخارجي Exogenous dormancy

او ما يسمى بالخمود حيث لاتنبت البذور بسبب نقص في واحد او اكثر من العوامل البيئية الثلاثة (الماء،درجة الحرارة،الاوكسجين)الضرورية للأنبات وفي هذه الحالة تدخل البذور لجبارياً في سكون ولذلك يسمى بالسكون

الاجباري Imposed or Enforced dormancy

ولقد حلول الفسيولوجيون النباتيون التميز بين عاملين من العوامل المسببة لعدم النمو والانبات (السكون)وهما:

١-الظروف البيئية الخارجية (السكون الخارجي) .

كلية الزراعة / جامعة بابل

٢- الظروف الداخلية للبذور (السكون الداخلي) والتي تمنع انبات البذور حتى في حالة توفر الظروف الخارجية الملائمة .

ولغرض التمييز هاتين الحالتين ستعمل فسيولوجيو البذور اصطلحين الاول هو السكون puiescence وهي ظروف البذرة التي لاتستطيع الانبات لعدم توفر الظروف البيئية الملائمة .

الثاني :- هو السبات Dormancy وهي ظروف البذرة الداخلية التي لاتستطيع الإنبات حتى ولو توفرت الظروف البيئية الملائمة للنمو الاعتيادية .

((فوائد سبات البذور))

- ١ - لمقاومة الظروف البيئية القاسية حيث في كثير من النباتات التي تلاقي درجات الحرارة المنخفضة (اقل من الصفر المئوي) في الشتاء فإن هذه النباتات لاتستطيع مقاومة الانجماد وهي في حالتها الخضرية لذا تجعل بذورها او براعمها في حالة سبات خلال الفصل القارص لغرض بقائها على قيد الحياة والتخلص من البرد الشديد وعندما يذفا الجو تنبت البذور او تنمو البراعم.
- ٢ - لمواجهة الجفاف والمحافظة على ابقاء النبات في المناطق القاحلة والصحراوية التي لا تسقط فيها الامطار تبقى البذور في حالة سبات بسبب احتوائها نسبة واطئة من الماء ونسبة عالية من مثبطات النمو inhibitors وحالما يتساقط المطر الغزير تفشل هذه المثبطات من البذور ويتوفر الماء المناسب للأنبات .
- ٣ - للمحافظة على تلائم النبات التي تكون بذورها صلبة الغلاف . حيث احتواء هذه البذور هذه الصفة لايحصل فيها لنبات الا اذا انكسرت اغلفتها الصلدة بطريقة ما وبصورة تدريجية لكي يساعد على دخول الماء الى البذور وبالتالي انباتها ولكن ليست كل البذور تتعرض الى الانكسار اغلفتها الصلدة وهذا يعني بقاء قسماً منها غير نابئة او لم تنبت في وقت واحد وبالتالي تبقى هذه البذور محافظة على بقائها في الطبيعة ولا تتعرض الى الانقراض .
- ٤ - قد يكون السبات عاملاً مهماً في توزيع وانتشار البذور في بعض النباتات فقد وجد ان بذور بعض النباتات قد تكون عرضة لتغذية الحيوانات عليها وبالتالي فهي لايحصل لها أي تلف او انبات طالما كانت داخل الجهاز الهضمي للحيوانات وعند خروجها من الحيوان فتنقل هذه البذور من مكان الرعي الى مكان اخر وتنبت فيه وهذه بشكل دوراً مهماً في انتشارها .

((العوامل المؤثرة على سبات البذور او المسببة لسبات البذور))

- أ- العوامل الخارجية . وهي العوامل التي توجد خارج البذور وتشمل هذه العوامل
 - ١- متطلبات الضوء
 - ٢- متطلبات الحرارة
 - ٣- متطلبات الرطوبة (الماء)
 - ٤- توفير الاوكسجين

٥ تركيز ثاني اوكسيد الكربون

٦ تركيز الاملاح في التربة

٧- الاحياء المجهرية في التربة

ب-العوامل الداخلية٠٠ التي يفترض ان توجد ضمن البذور تشمل مايتأتي

١ صلابة غلاف البذرة Hard seed Coat

٢ عدم اكتمال نمو الجنين Immature Embryo

٣ ظاهرة ما بعد النضج After Ripening

٤ وجود مواد مثبطة لأنبات البذور presence of inhibitors

١ - صلابة غلاف البذرة hardness of seed coat

أن صلابة غلاف البذرة تسبب سبات البذرة بثلاثة وسائل

١ - منع نفوذ الماء والغازات الى داخل البذرة . ان بعض النباتات تكون بذوراً ذات اغلفة صلدة تعرقل نفوذ الماء الى داخلها ومنها نباتات العائلة البقولية والخبازية والرمامية والزنبقية والعليقية والباذنجانية وفي هذه الحالة يكون الجنين خامداً (غير ساكن) ولكن محتوى من قبل اغطيه غير نفاذه للماء والتي يمكن ان تحفظ البذور على محتوى رطوبي واطىء لسنوات متعدد حتى على درجة الحرارة مرتفعه .

وعادة تعتمد صلادة غلاف البذور في بعض النباتات والخاصه العائلة البقولية على الطبيعه الوراثية للنوع او الصنف وعاي الظروف البيئية اثناء نضج البذور والظروف البيئية اثناء الخزن . وان جفاف البذور على درجات حرارة مرتفعة اثناء النضج يزيد من صلادة البذور . وان حصاد البذور غير مكتملة النضج تماماً مع منع جفافها يساعد في التغلب على صلدة البذور . كما يمكن التخلص من هذه الظاهرة من خزن البذور على رطوبة نسبية متوسطة (٥٠-٦٠%) واذا قلت الرطوبة النسبية عن ذلك تتكون البذور الصلدة وخاصه في بعض اصناف الفاصوليه مثل Blue lake اما اذا كانت الرطوبة النسبية اكثر من ٦٠% فإنه البذور تمتص كميته كبيرة من الرطوبة وتموت بسرعة . اما من حيث محتوى الرطوبة في البذور فتعد نسبة ١٠-١٤% للبراليا والفاصوليه في المخازن الباردة (درجة حرارة ١٦م ٥) وبين ٨-١٢% في المخازن الأدفاً من ذلك وتعزى عدم النفاذية لاغلفة البذرة للماء والغازات الى وجود طبقة من خلايا السميكة الجدران وتغطيه طبقة شمعية من الخارج وانه تحطم هذه الخلايا او تفكيكها ميكانيكيه قد يسمح بدخول الماء ثم حصول الانبات كما وجود هناك عائق يشبه الفلين يسمى strophliar plag يغطي فتح صغيرة تسمى strophliar cleft

وانه تحريك البذور بشدة يؤدي الى ازالة هذا العائق ويسهل الانبات ويطلق على هذه العملية impaction هذا ووجد في بذور البقوليات انه الماء يدخل عن طريق السره Hilar وان امتصاص الماء يعتمد على نسيج يغطي الفتحة المسماه الشق السري Hilar Fissure فعندما تصبح الرطوبة النسبية عالية يتمدد هذا النسيج ويغلق الشق السري ولكن عندما تتخفف الرطوبة النسبية ينفتح الشق السري مسهلاً امتصاص الماء . هذا ويستخدم طريقة التخديش Scarification لجعل غلاف البذرة منفذاً للماء .

كلية الزراعة / جامعة بابل

كما ان لأغلفة البذرة الصلدة لها امكانية الحد من حركة الغازات من البذرة واليها وقد تكون الاغطية غير نفاذة للأوكسجين او ثنائي اوكسيد الكربون او كليهما فقد وجد ان الاغشية المحيطة ببذرة الخيار تسمح بدخول كميات من CO2 أكثر من O2 ولقد عزى ذلك الى النظام الحيوي لأغطية البذور حيث وجد ان تعريض هذه البذور لفترة قصيرة جداً لدرجة حرارة ٤٠م او لمذيب عضوي قوي مثل الكلوروفورم يزيل عدم النفاذية هذه.

كما وجد أيضاً أن بذور قرع الكوسة تتميز بوجود غشاء داخلي منفذ لثاني أوكسيد الكربون بدرجة أكبر من الأوكسجين وعلى الرغم من أن الغشاء الداخلي هو المنفذ للغازات بدرجة أكبر من الأوكسجين الخارجي ولذلك فإن الغشاء الداخلي هو المحدد لدخول الأوكسجين لوجود النقيير وهو عبارة عن ثقب كبير بالغشاء الخارجي فينفذ الأوكسجين بقدر كبير من النقيير الى الغشاء الداخلي. ويصبح الغشاء الداخلي لبذور الكوسة منفذ للغازات على أكبر حد له حينما يكون غير كامل التشبع عما اذا كان تام التشبع ويحتوي الغشاء الداخلي على طبقة من الخلايا الحية وتزداد نفاذية الغشاء بموت هذه الخلايا حيث ان نفاذية الغشاء لثاني اوكسيد الكربون قد زادت عند المعاملة بالكلوروفورم او بالحرارة ويفترض ان هذه المعاملة تقتل هذه الخلايا وبالتالي تغير تركيب الغشاء الداخلي ونفاذته .

ويمكن كسر طور السكون بتجفيف البذرة او بتخزينها لتجف في درجات الحرارة العادية اوفي درجة حرارة ورطوبة معينة ويؤدي التجفيف الى زوال طبقة الماء بين غطاء البذرة والجنين والاعضاء المخترنة للغذاء وينشاء عن هذا سهولة تبادل الغازات وتوافر الاوكسجين اللازم لتنفس الجنين هوائيا وتخلص البذور من ثاني اوكسيد الكربون الناتج من التنفس .

٢- المقاومة الميكانيكية لاغطية البذرة .

ان غلاف البذرة الصلب قد يكون منفذا للماء والاكسجين ولكنه لايسمح بتوسع وينمو الجنين كما في نبات او *amaran thus sp* وقد تبقى البذرة بحالة سبات لعدة سنين .

أي ان المقاومة الميكانيكية للاغطية الصلبة تمنع انتفاخ البذرة ونمو الجنين

وتمدده وحتى الاغطية الرقيقة كما في الخس لها مقاومة ميكانيكية للأنبات ولذلك وجد ان جزءاً من فعل الضوء في تنظيم عملية انبات بذور الخس قد يعزى الى تنبيه تكوين لتزيمات

البيكتنيز *pectinase* والسليوليز *cellulase* والتي تهضم أغطية البذرة بنفس الطرق المذكورة في حالة أغطية البذرة غير النفاذة . ويمكن التغلب على صلابة غلاف البذرة من خلال عملية التخديش *Scarification* والتي تتم بالطرق الميكانيكية كالسكاكين او المبرد او الرمل ٠٠٠ وفي الطبيعة يحدث التخديش بواسطة فعل الاحياء المجهرية او عند مرور البذور خلال الجهاز الهضمي للطيور او الحيوانات عند تغذيتها عليها وطرحها كفضلات او عن طريق تعريضها لدرجات الحرارة المتبادلة بين الارتفاع والانخفاض او حركة البذور بواسطة الماء عبر الصخور والرمل وفي المختبر قياس استخدام المذيبات العضوية او المعاملة بالحوامض المركزة لمدة قصيرة .

٣- الاجنة الاثرية—Rudimentary embryos

تتكون الاجنة غير المكتملة التطور وقت نضج البذور في بعض الانواع وتسمى هذه بالاجنة الاثرية وتوجد هذه الظاهرة بكثرة في نباتات بذور نباتات العائلة الخيمية مثل الجزر والكرفس والمعنوس وغيرها وتمر هذه الاجنة بفترة نمو داخل البذرة بعد ازالتها من النبات وقد تستغرق عدة اشهر قبل ان تصبح البذور قادرة على الانبات

وقد تخلو بنور نباتات هذه العائلة من الاجنة كلياً وقد عزي السبب الى وجود حشرة لاكوس *Lygus bugs* وان هذه الاجنة الاثرية قد تعود الى افراز هذه الحشرة لمادة سامة عند غذائها على مكونات الثمرة وتؤدي هذه المادة الى تدهور الجنين وتبلغ نسبة البذور الخالية من الاجنة في الجزر حوالي ١٦% وفي لمعنوس حوالي ٢٠%.

وهذا مايفسر وجود ظاهرة انخفاض بنسبة الانبات في بذور محاصيل العائلة الخيمية ويمكن الكشف عن هذه الظاهرة في هكذا نوع من البذور بنقعها في الماء لمدة ٢٤ ساعة ثم قطعها طويلاً وتلاحظ الفجوة داخل الاندوسبيرم التي يقع فيها الجنين ويمكن كسر السكون في البذور التي تحتوي على اجنة اثرية بخزن البذور حتى يكتمل تطور الاجنة ووصولها الى النضج وبالتالي تصبح قادرة على الانبات.

٢- الاجنة غير المكتملة النضج فيسيولوجياً.

ان فشل انبات بذور بعض الخضراوات قد يرجع الى عدم اكتمال نمو الجنين من ناحية الفيسيولوجياً على الرغم من اكتمال الشكل المرفولوجي للجنين أي ان هذه الاجنة تبقى ساكنة لأنها تقعد لبعض الانزيمات الضرورية لأسراع في العمليات التي تجري خلال عملية الانبات.

وبصورة عامة فإن البذور التي تفتقد هذه الانزيمات يكون لها متطلبات الضوعويطلق عليها *Phetolastic seed* وان بعضها يتطلب فترة نضج بعد الحصاد

وان معظم محاصيل الخضر تنتج احياناً بذوراً يكون ثباتها منخفضاً بعد الحصاد مباشرة ولكن بعد خزن البذور لمدة شهر او شهرين يصبح انبتها مرتفعاً وتعزى هذه الظاهرة الى عدم نضج الاجنة على الرغم من ان البذور تبدو مكتملة النضج بعد الحصاد وهذه المشكلة موجودة في الصليبيات وخاصة اللهانة وفي بعض اصناف الخس ويمكن كسر هذه الظاهرة او هذا النوع من السكون بتعريض البذور المرطبة لدرجات الحرارة المنخفضة (بعض درجات الحرارة فوق الانجماد) لمدة ٦ اسابيع او اكثر وفي الطبيعة يتم نضج الاجنة بعد الحصاد عند تعرض البذور لدرجات الحرارة المنخفضة خلال الشتاء كما يمكن اتمام ذلك عملياً بوضع البذور في وسط رطب وتعريضها لدرجة حرارة ١-٥م لبضعت اسابيع وقد يطلق على هذه العملية بالتضيد التي تجري عادة لتضيد بذور الكمشري والتفاح للتغلب على هذا النوع من السكون.

كلية الزراعة / جامعة بابل

٣-السكون الثانوي-

وهو ان بعض البذور قد تفتقد قابليتها الانبات اذا تعرضت لظروف غير ملائمة ولقد لوحضت ظاهرة السكون الثانوي في بذور الخس والكرفس وغيرها •

وفي مجموعة محاصيل الخضر التي سميت بمجموعة بمحاصيل الموسم البارد بسبب قابلية بذورها على الانبات في درجات الحرارة المنخفضة نسبياً فلن هذه البذور يتطلب انباتها درجات حرارة منخفضة ويفشل انباتها في درجات الحرارة المرتفعة (٢٥ او اكثر) وان حساسية لدرجات الحرارة اومايسمى (السكون الحراري) وهو يوجد في عدد من محاصيل الخضر المهمة مثل الخس والكرفس

وان السكون الحراري في البذور يرتبط بالحساسية للضوء وظواهر السكون الاخرى ويميل الى الزوال اثناء الخزن الجاف للبذور

وتقل نسبة انبات عدد من اصناف الخس كلما ارتفعت درجة حرارة التربة فوق ٣٥م ويمنع انباتها كلياً اذا تعرضت لدرجة حرارة ثابتة مقدارها ٣٠م كما ان بذور الخس صنف Grand Rapids تدخل في طور السكون بتعريضها لدرجات حرارة ٣٠-٣٥م و يمكن كسر السكون في هذه البذور بتعريضها للضوء وان عملية السكون في هذه الصنف هي عملية معقدة فبذور هذا الصنف حساسه للضوء ولا تثبت بذورها اذا خزنت في الضلام على درجة حرارة ١٨ م ولكنها تتطلب منبأ ضوئياً على درجة حرارة ٢٦ م وانه ازالة اغلفة الثمار والاندوسبيرم او مجرد ثقب الاندوسبيرم يكفي لازالة متطلباتها الضوئية على درجة حرارة ٢٦م ون متطلبات الضوئية تقل تدريجياً ويبطئ كالمطالت فترة الخزن وبالتالي يصل انباتها الى ٦٠-٨٠% بعد الخزن لعدة سنوات على درجة حرارة ٢٦م •

٣- المواد المثبطة للانبات-

وهي مواد كيميائية قد تنتج من اغطية البذور والاندوسبيرم او الجنين نفسه او قد تنفذ داخل البذرة من الثمر كما انها قد تتسرب من الاوراق وتمتصها البذور بعد انتشارها ومن المواد المانعة للانبات هي زيت الخردل والكيومارين وحوامض عضوية مختلفة والديهيدات والكافاين وقلويات اخرى والزيوت الاساسية والمواد المطلقة للسيانيد مثل Amygdalin والمركبات المطلقة للامونيا وحتى كلوريد الصوديوم وغيرها من املاح وكذلك بعض المبيدات الادغل ووجد ان ال 2-4-D والكيومارين تمنع انبات البذور الفجل والجزر والبنجر والبصل واللهاة والخس والحنطة والشعير

ولقد وجد ان ثمار الطماطة وعصيرها تحتوي على مواد مثبطة للانبات وقد دلت البحوث على ان هذه المواد هي حوامض Caffeic و Ferulic وان للمواد المانعة الانبات مفيدة من ناحية اخرى للحفاظ لمنع انبات البذور عند اكتمال نضجها وهي لازالت داخل الثمرة والا فأنها سوف تنبت وهي في داخل الثمرة ان بعض المواد المثبطة في الشوندر والسلق تحتوي على مركبات نيتروجينية والتي تطلق الامونيا وتعيق عملية الانبات وعند زراعة البذور في التربة فأن هذه المواد المانعة تغسل او تمتص من قبل جزيئات التربة وبذلك يتغلب على هذه المواد المانعة للانبات وتوجد المواد المانعة في ثمار الطماطة والقرع وغيرها والتي تمنع انبات البذور داخل الثمرة •

كلية الزراعة / جامعة بابل

السكون في الأجزاء الخضري :-

لا يقتصر السكون على بذور فقط وإنما يتعدى النالى أجزاء النبات الأخرى مثل الريزومات والكورمات والأبصال والدرنات وغيرها . ولذلك أن بعض محاصيل الخضر مثل البصل والبطاطا حيث أن هذه البراعم الموجودة على هذه الأجزاء من النبات تدخل في طور السكون أو طور الراحة Rest period على الرغم من توفر الظروف الملائمة لأنباتها وأن السكون في هذه الأجزاء الخضري يعزى الى أسباب وراثية وليست الى ظروف بيئية غير ملائمة . ولذلك يعد السكون ذاتياً innate ويمكن أن يميز بين ظاهرتي السكون والراحة حيث يعرف طور الراحة بأنها الفترة التي تلي الحصاد مباشرة والتي لا تنبت خلالها درنات البطاطا حتى تحت الظروف الملائمة للأنبات اما فترة السكون Dormant Period فيقصد به تلك الفترة التي خلالها يمكن خزن الدرنات على درجة حرارة مشجعة للأنبات ولكن الدرنات لا تنبت وان درنات البطاطا تدخل بعد نضجها في طور الراحة وخلال هذا الطور لا تنبت الدرنات حتى لو توفرت الظروف الملائمة للأنبات ويمتد هذا الطور نحو ٦-١٠ اسابيع ويتوقف ذلك على عدد من العوامل أهمها .

١ - الصنف

٢ - درجة النضج

٣ - حجم الدرنه

٤ - الظروف السائدة قبل الحصاد

٥ - الظروف السائدة اثناء التخزين

وتتميز بعض الاصناف بطول راحة يمتد لفترة طويلة بينما بعضها الاخر يكون طور الراحة فيه قصير وتكون المدة اطول في الدرنات غير التامة النضج منها في الدرنات الناضجة .

وتتميز الدرنات الكبيرة الحجم بقصر طول لراحة عن الدرنات الصغيرة الحجم كما انه قد تنبت قبل حصادها اذا ماتعرضت لظروف تسودها درجات الحرارة المرتفعة وجفاف الارض قبل الحصاد وقد يرجع ذلك كسر طور الراحة نتيجة للحرارة المرتفعة وتؤدي الحرارة المرتفعة والرطوبة الجوية النسبية المرتفعة في المخازن الى كسر طور الراحة وقد تكون هناك ظروف تستلزم كسر طور الراحة كما هي بالنسبة للبلاد التي تزرع محصولين متعاقبين في نفس السنة مثل العراق كما يمكن كسر طور الراحة وذلك بتقشير الدرنات او بتغطية الدرنات بالقطن المشبع ببيروكسيد الهيدروجين وكذلك غاز اثلين بروميد وكذلك يمكن معاملتها بمادة Ethylene Chlorohydrin او الثيوريا وثايوسينات البوتلسيوم

كما يمكن اطالة طور الراحة في درنات البطاطا في حالة الخزن وتأخر ميعاد الزراعة وتستخدم الكثير من المواد لذلك مثل Carbamate و N- 3- chloro phyenyl

والماليك هليدرازين Maleic Hydrizin و tetrachloro nitrobenzene

ميكانيكية السكون - Mechanism OF Dormancy

لقد ظهر بأن الحديث الاولي في انهاء السكون يتعلق بتنشيط الجينات حيث يمكن تكوين ال RNA الجديد معتمداً على فعالية ال DNA وعلى هذا الاساس اقترض ان ال Ethylene Chlorohydrin يسبب تكوين ال RNA

كلية الزراعة / جامعة بابل

في البراعم وبذلك تتكون البروتينات الجديدة (الانزيمات) وتتحفز عمليات النمو وينتهي السكون كما نكر ان الجبرلين يسبب تكوين ال RNA والبروتينات الجديدة مما يدل على احتمال دور الجبرلين في تنشيط الجينات .

((فلسفة إنتاج الأزهار في الخضراوات))

يمر النبات بمراحل نمو مختلفة ومن المراحل المميزة او الرئيسية هي مرحلة النمو الخضري ومرحلة النمو الزهري ويتحول النبات من النمو الخضري الى المرحلة الزهري بفعل تأثير مجموعة من العوامل وان النبات يجب ان يكون كمية من النمو الخضري قبل ان يصبح في الامكان تكوين البراعم الزهرية. وان هناك عوامل تساعد على انتقال النبات من المرحلة الخضري الى المرحلة الزهرية وبينو ان هناك في الاقل ثلاثة او اربعة ظروف مرفولوجيا وبيئية تسيطر او تؤثر على تهيئة النبات للتزهير وان احد هذه الظروف هو ما يطلق عليه Ripeness OF Flower وتعني ضرورة وصول النبات الى عمر معين او مرحلة معينة من التطور المرفولوجي مثلاً تكوين عدد من العقد او وصول الى حجم معين حيث ان العوامل الخارجية التي تشجع الأزهار في النباتات الكبيرة لاتشجع تزهير النباتات الصغيرة ويقال عن النباتات الصغيرة لها ما زالت في طور الحداثة Juvenile phase وانها تكون قد وصلت الى طور البلوغ عندما تستجيب لمحفزات التزهير .

والظاهرة الثانية هي تأثير الطول النسبي لليل والنهار على تهيئة النباتات للتزهير او ما يطلق عليه تأثير الفترة الضوئية photoperiodism والظاهرة الثالثة هي ان النباتات الثنائية الحول والحوليات الشتوية وبعض النباتات المعمرة تتطلب التعرض لدرجات الحرارة المنخفضة ولفترة معينة من الزمن لتهيأ النباتات للتزهير ويطلق على ذلك مصطلح الارتباع Vernilization وهناك ظاهرة رابعة لتكوين الأزهار حيث انها مهمة لنمو النباتات ويطلق عليها التناوب الحراري أي تأثير تعاقب درجات حرارة الليل والنهار المختلفة وتأثر بعض انواع النباتات بدرجة حرارة النهار او درجة حرارة الليل وبعضها الاخر لايتأثر بكليهما

اهم الظواهر او الظروف المرفولوجية للنبات التي تؤثر على التزهير

١ تأثير الفترة الضوئية photoperiodism

ان تغير طول الفترة الضوئية يؤثر تأثيراً بالغاً على تزهير النباتات وان طول الفترة الضوئية عامل هام بالنسبة لنمو الكثير من انواع النباتات وتطورها وخاصة لعملية التزهير وعرفت الظاهرة باسم (الاستجابة للفترة الضوئية) كما ميزت ثلاثة اقسام رئيسية في النباتات التي تتأثر بطول الفترة الضوئية وهي

١-النباتات التي تنتهي للتزهير وتبعريضا لفترة ضوئية قصيرة وقد سميت بنباتات النهار القصير (SDP) short-day plants .

كلية الزراعة / جامعة بنبلي

٢- النباتات التي تنهياً للتزهير بتعريضها لفترة ضوئية طويلة وقد سميت بنباتات النهار الطويل (LDP)long- day plants

٣- النباتات التي لم يكن لطول الفترة الضوئية تأثير على تزهيرها فقد سميت بالنباتات المحايدة (DNP)Day neutral plants indeterminate

ان بعض النباتات تبقى في الطور الخضري عند عدم توفر الفترة الضوئية الملائمة وقد اطلق عليها اسم النباتات ذات الاستجابة النوعية أو الاجبارية أو المطلقة Pualitative-Obligate or Absolute

أي ان التعرض للفترة الضوئية القصير او الطويلة يعد ضرورة مطلقة حتى تستجيب هذا النباتات نباتات النهار القصير مثل الشيليك كذلك النباتات النهار الطويل مثل الاسبانخ كما ان هناك نباتات اخرى يؤدي فيها تقصير الفترة الضوئية او اطالتها الى الاسراع والابطاء في تزهيرها وهي بالتالي تزهر حتى او لم تتوفر الفترة الضوئية الملائمة لتزهيرها وقد سميت بالنباتات ذات الاستجابة الكمية او الاختيارية (

(Puantitative-Facultative

نباتات الروز وهي من النباتات النهار القصير والبزاليا وهي من النباتات النهار الطويل وبالنسبة للنباتات ذات الاستجابة النوعية للفترة الضوئية فأنها لاتزهر اذا تعرضت لفترة ضوئية اقصر او اطول من الفترة الضوئية الحرجة (Critical Photoperiod) بالنسبة لنباتات النهار الطويل ونباتات النهار القصير على التوالي

اما بالنسبة للنباتات ذات الاستجابة الكمية فأنها تزهر أي انه ليس هناك حد فاصل كما هي في نباتات ذات الاستجابة النوعية ولايقصر تأثير الفترة الضوئية على عملية التزهير فقط بل يتعداه الى عمليات اخرى مثل التعبير الجيني sex expression في بعض القرعيات حيث وجد ان النهار الطويل يشجع تكوين الازهار الذكورية في القرع والخيار بينما النهار القصير يشجع على تكوين الازهار الانثوية

كما ان للفترة الضوئية القصيرة تشجع على تكوين الدرنات في البطاطا اكثر من الفترة الضوئية الطويلة ولذلك ان الفترة القصيرة للفترة الضوئية تشجع على تكوين الدرنات في نبات الالماسة (الطرطوقة)

(التفسير السلوكي للنباتات من حيث استجابتها للفترة الضوئية)

ان الجزء الحساس للفترة الضوئية من النبات هي الاوراق وليس القمة النامية كما ان الفترة المظلمة هي التي تؤثر في استجابة النباتات وتحفيزها على التزهير وليس على الفترة الضوئية المعينة ولذلك ممكن ان يطلق مصطلح نباتات الليل الطويل بدلاً من نباتات النهار القصير ويرجع تأثير الفترة الضوئية على التزهير لوجود صبغة تسمى phytochrome وكانت هذه من اهم الاكتشافات التي ادت الى التقدم في فهم عملية التزهير وانبات البذور .

كلية الزراعة / جامعة بابل

وقد بينت الدراسات ان للضوء تأثيراً متعكساً على الصبغة وان لهذه الصبغة شكلين احدهما يمتص الضوء الاحمر ويرمز لهذا الشكل (Pr –P660) والآخر يمتص الأشعة تحت الحمراء ويرمز له (Pfr – P730) .

ويتضح من الشكل ان الصبغة تستجيب لنوعية الضوء (Light quality) وللظلام وان التحول من الشكل (P730) الى الشكل (P660) في الظلام يعتمد على درجة الحرارة وان تحفيز الاستجابة للنهار القصير (الليل الطويل) يعتمد على الوقت المسموح به لحصول تغير كافي في شكل الصبغة وان الاضاءة بمصابيح من نوع (incandescent) سيؤدي الى تحول الصبغة من شكل P660 الى P730 ويؤدي ذلك الى منع التزهير في نباتات النهار القصير (النهار الطويل)

(العامل المنبه لتزهير النبات)

ان استجابة النباتات لطول الفترة الضوئية يعتمد على الظروف التي تتعرض لها الاوراق ولكن الاستجابة تحصل في الانسجة المرستيمية للقمة النامية ويستدل من هذه الملاحظات على انه تحت الفترة الضوئية الملائمة فان هناك مادة محفزة للتزهير تتكون ثم تنتقل الى المرستم وقد بين احد الباحثين بأن الاوراق التي استلمت تأثير الفترة الضوئية تنتج هرموناً للتزهير اسمه (Florigen) الفلورجين تحت ظروف الفترة الضوئية الملائمة وان هذا الهرمون ينتقل الى القمم النامية لتتحول من خضرية الى زهرية وان الاوراق الصغيرة السن والمسنة اقل انتاجاً لهذا الهرمون من الاوراق المتوسطة العمر .

وقد بينت بعض الدراسات على ان هرمون الفلورجين ممكن ان ينتقل عن طريق التطعيم ولكنه لا يحفز الاوراق الاخرى وان الاوراق التي تنتج الفلورجين هي فقط تلك الاوراق التي عرضت للفترة الضوئية الملائمة بينما الاوراق الاخرى التي على نفس النبات والتي لم تتعرض للفترة الضوئية الملائمة

(الارتباع Vernilzation)

هو ظاهرة يشجع على تزهير بعض النبات حيث لوحظ ان طول الفترة الضوئية ليست العامل البيئي الوحيد الذي يؤثر على تزهير النباتات وخاصة في المناطق المعتدلة والاستوائية حيث ان هناك بعض انواع النباتات تنهياً للتزهير بتعرضها لدرجات حرارة منخفضة ولكن هناك البعض الاخر من انواع النباتات تنهياً للتزهير بتعريضها الى درجات حرارة مرتفعة مثل السبانخ والرز

فأصناف المحاصيل التي تزرع بذورها في الخريف تسمى بالاصناف الشتوية والتي تزرع في الربيع تسمى بالاصناف الربيعية او الصيفية

وذلك اذا ماتأخرت زراعة الاصناف الشتوية مثل الحنطة على سبيل المثال الى الربيع التالي فان هذا النبات يفشل في تكوين السنابل وتبقى خضرية طول الموسم وقد بينت الدراسات ان الاصناف الشتوية لا بد من تعريضها لدرجات حرارة منخفضة لفترة معينة من الزمن حتى تزهو .

كلية الزراعة / جامعة بابل

ولذلك فإن مسلوي الشتاء في بعض مناطق العالم مثل روسيا لا تسمح بزراعة اصناف الحنطة الشتوية في الخريف والتي يكون حاصلها في العادة اكبر من حاصل الاصناف الربيعية وقد استتبط العالم الروسي (Lsenko) تكتيكاً خاصاً حيث يتم معاملة بذور اصناف الحنطة الشتوية بالبرودة قبل زراعتها بالربيع وفي هذه الطريقة يتم غمس البذور بالماء لتمتص كمية منه حيث يسمح ذلك بانبات الجنين ونموه بصورة قليلة وليست انباتاً كلياً وان بذور الحنطة الشتوية تحت هذه الظروف والتي عرضت فيما بعد للمعاملة بالبرودة وذلك بدفنها بالتلج ازهرت ونضجت في نفس الموسم عند زراعتها في الربيع وقد عرف هذا التكنيك بأسم الارتباع وهو التكنيك الذي يؤدي الى تشجيع تزهر الذببات الثنائية الحول او الحوليات الشتوية بتعريض بذورها المنقوعة بالماء لدرجات حرارة منخفضة وعادة يرفع محتوى رطوبة البذور الى حوالي 40% بحيث يكفي ذلك لجعل الاجنة تستجيب لدرجات الحرارة المنخفضة ولا تسمح بالانبات وان هذا التعريف غير واف لأنه محدد بأرتباع البذور اما التعريف الاوسع والمقبول فهو يتضمن تشجيع التزهير بتعريض النبات في أي مرحلة من مراحل حياته لدرجات الحرارة المنخفضة

(انواع النباتات التي لها متطلبات برودة التزهير)

هي الحوليات الشتوية والثنائية الحول وبعض المحاصيل المعمرة

وتظم الحوليات الشتوية مثل الخس واليزاليا اما ثنائية الحول مثل الجزر والكرفس والشوندر والبصل واللهانة ولهئة بروكسل والقرنابيط اما المحاصيل المعمرة مثل الخرشوف بالنسبة للحوليات الشتوية تزرع في الخريف ثم تتعرض لدرجات حرارة منخفضة اثناء الشتاء لتزهر في الربيع والصيف التالي .

اما النباتات ثنائية الحول فأنها تنبت في السنة الاولى وتنمو نمواً خضرياً وتتعرض لدرجات حرارة منخفضة اثناء الشتاء السنة الاولى وفي السنة الثانية تحصل الشرخة Bolting ثم تزهر النباتات وتكون البذور وقد تكون استجابة النباتات لدرجات الحرارة المنخفضة استجابة نوعية او كمية

وبالنسبة للنباتات التي لها استجابة نوعية فإن التعرض لدرجات الحرارة المنخفضة يعد ضرورة مطلقة حتى تزهر هذه النباتات مثل اللهانة والكرفس والشوندر والاسبانغ بينما اصناف الحبوب الشتوية واليزاليا والخس والفجل فإن التعرض لدرجات الحرارة المنخفضة يسرع في تزهير هذه النباتات ولكنها تزهر في الاخير حتى لو لم تتعرض لدرجات الحرارة المنخفضة ولكن تستغرق وقت او فترة اطول ومثل هذه النباتات لها استجابة كمية .

(طور النبات الذي يتأثر بدرجات الحرارة المنخفضة)

ان بعض الذببات يمكن ارتباعها وهي في طور البذرة مثل اليزاليا والخردل والبنجر واصناف الحنطة الشتوية كما بينت بعض الدراسات ان درجات الحرارة المنخفضة لثناء نضج البذور يمكن ان تقلل من متطلبات تعرض النبات لدرجات الحرارة المنخفضة حتى تزهير .

كلية الزراعة / جامعة بنبلى

وقد بين بعض الباحثين انه كلما تقدم النبات في العمر فإنه يستجيب أكثر لدرجات الحرارة المنخفضة في حين بينت بعض الدراسات المتعلقة بتزهير النباتات ان بعض النباتات يجب ان تصل الى حجم او عمر معين حتى يكون لدرجات الحرارة تأثير تهيئتها للتزهير أي انها يجب ان تجتاز ما يعرف بطور الحداثة Juvenile stage

ان حجم البادرات عند تعريضها لدرجات الحرارة المنخفضة مهم بالنسبة لتزهير نباتات اللهانة فقد وجد انه كلما كان حجم البادرة كبيراً عند تعرض لدرجة حرارة منخفضة كلما كان عدد النباتات المزهرة اكثر وقد بين ان البادرات يجب ان يكون قطر ساقها ٦ ملم او اكثر حتى تستجيب لدرجات الحرارة المنخفضة وتزهر كما بينت دراسات اخرى ان لهانة بروكسل يجب ان يجتاز حداً من العمر قبل ان تصبح مهياًه للأستجابة لدرجات الحرارة المنخفضة وان طور الحداثة في هذا النبات قد يصل الى احد عشر اسبوعاً

ان الشوندر يصبح أكثر حساسية كلما تقدم النبات بالعمر للأستجابة للأرتباع وفي البصل وجد انه كلما كان قطر الورقة عند القاعدة اكبر كلما قصرت الفترة التي يتطلبها تعريض النباتات لدرجات الحرارة المنخفضة لتكوين البراعم الزهرية ووجد انه يجب ان يصل النبات الى حجم معين لكي يستجيب لدرجات الحرارة المنخفضة وان هذا الحجم الحرج Critical size ويتراوح بين ٣-٦ ملم قطر غمد الورقة عند القاعدة ويعتمد ذلك على الصنف

كما وجد ان نبات الخرشوف ممكن ان يستجيب للأرتباع في مرحلتي البذور والنبات أي ان مرحلة البادرة ويمكنه ان يزهر في سنة واحدة عند ارتباع البذرة او البادرة اما نباتات اللهانة فأنها لايمكن ارتباعها في مرحلة البذرة بل يجب ان تجتاز مرحلة طور الحداثة حتى تستجيب للبرودة وبصورة عامة فأن النباتات التي يمكن ارتباعها في مرحلة البذرة فهي نباتات ذات متطلبات برودة اختيارية او كمية بينما الانواع التي يمكن ارتباعها فقط عندما تكون في مرحلة النبات فهي التي لها متطلبات برودة اجبارية او نوعية.

(درجة الحرارة اللازمة للأرتباع)

ان درجة الحرارة المثلى للأرتباع تتراوح عادة بين (صفر ٥ م) وبعض النباتات تكون درجة الحرارة محددة جداً على درجة (صفر م) كما في الفجل الياباني

وفي بعض انواع النباتات فأن درجات الحرارة المرتفعة نسبياً تعتبر منخفضة كما هو الحال بالنسبة لدرجة الحرارة اللازمة لتكوين الاقراص الزهرية (Cards) كما في القرنبيط والتي قد تصل الى ١٥ درجة مئوية تبعاً الى الصنف وقد تصل في بعض الانواع الاخرى الى ١٩م تعد فعالة ومن هذا يتضح ان درجة الانجماد غير ضرورية لحصول التغيرات التي تطرأ اثناء الارتباع وبالتالي يمكن الاستنتاج بأن هناك عمليات فيسيولوجية وليس فيزيائية لتفسير الارتباع .

كلية الزراعة / جامعة بيلي

((طول الفترة اللازمة للارتباج))

يتوقف طول الفترة اللازمة التي يتعرض لها النبات لدرجات الحرارة المنخفضة حتى تنهياً للأزهار على مجموعة من العوامل مثل درجة الحرارة ونوع النبات والصنف وطور النبات ويمكن القول عموماً انه كلما انخفضت درجة الحرارة التي يتعرض لها النبات خلال الطور الذي يتأثر فيه بدرجات الحرارة المنخفضة كلما قصرت الفترة التي ينبغي ان تتعرض فيها لدرجات الحرارة المنخفضة حتى تنهياً للتزهير وان النباتات الكبيرة حجماً او عمراً تستجيب لدرجات الحرارة المنخفضة بسهولة وفي مدة قصيرة عن الصغيرة الحجم والعمر كما تختلف النباتات والاصناف ضمن النوع الواحد في طول الفترة التي يجب ان تتعرض لها ...

((موضوع استجابة النبات لدرجات الحرارة المنخفضة))

لقد بينت الدراسات ان الاجنة هي التي تستجيب للبرودة بالنسبة للبذور وليس الاندوسبيرم اما بالنسبة للنبات فان المرستم القمي هو موضع الاستجابة

كما هناك دراسات اخرى اظهرت بأن الاوراق الصغيرة التي هي في مرحلة الانقسام نشيط يمكنها ان تتأثر بمنبه الارتباج (Vernalization Stimulus)

((زوال الارتباج Devernization))

وجد ان ممكن ازالة تأثير الارتباج وذلك بتعريض النباتات الى درجات الحرارة المرتفعة بعد عملية الارتباج حيث اجريت دراسات على نبات الكرفس واللهاثة والشوندر حيث لوحظ ان نباتات الكرفس النامية في البيت الزجاجي لمدة ٧٥ يوماً او اكثر على درجة حرارة ١٠ درجة مئوية كونت حوامل البذور (Seed stalls) في الموسم الاول .

وان درجة الحرارة المرتفعة ٢١ درجة مئوية او أعلى منعت النباتات من تكوين البذور بغض النظر عن المعاملات السابقة أي زوال ارتباجها كما ان النباتات التي زال ارتباجها بهذه المعاملة أي التعريض لدرجات الحرارة المرتفعة يمكن ان يعاد ارتباجها بتعريض النباتات لظروف لاهوائية ...

ولا يقتصر زوال الارتباج على النباتات بل انه يمكن زوال ارتباج البذور ايضاً حيث ان تعريض بذور الخرشوف المرتبجة بعد زراعتها مباشرة الى درجة حرارة الهواء ١٨ م او أعلى ادت الى زوال ارتباجها ويكون التعرض لدرجات الحرارة المرتفعة لأزالة الارتباج فعالاً اذا ما تم التعرض لدرجات الحرارة المرتفعة مباشرة بعد التعرض لفترة البرودة خلال ٤ ٥ ايام من اتمام الارتباج..

كلية الزراعة / جامعة بابل

ولقد استفيد من ظاهرة زوال الارتباع في تحكم تزهر البصل ان نبات البصل ثنائي الحول وان البصلة الصغيرة (الفسقة) المتكونة خلال السنة الاولى يمكن تهيئتها للتزهر بأرتباعها اثناء الشتاء او بخزنها خزناً بارداً ولأنتاج الابصل الكبيرة في السنة الثانية فأن لتزهر غير مرغوب ووجد درجات الحرارة المرتفعة تمنع التزهر في البصل حيث ان الفسقة المنتجة تحت ظروف درجات حرارة مرتفعة في البيت الزجاجي او الفسقة التي خزنت اثناء الشتاء على درجات حرارة مرتفعة ٣٠م لمدة ٢٢ اسبوع فأن الازهار المبكر لا يحصل زراعة هذه الفسقة...

((منبه الارتباع (The Vernilizaion Stimulus))

هناك مادة تنتج اثناء للارتباع وان هذه المادة هي المسؤولة عن التزهر في النباتات التي تحتاج الى التعرض لدرجات الحرارة المنخفضة لفترة لنتهيأ للتزهر .ولقد افترض ان هذه المادة هي هرمون واطلق عليه اسم (Vernalin) وانه يتكون نتيجة تعريض النباتات ثنائية الحول للبرودة ويختلف هذا الهرمون عن المنبه المفترض في تأثير الفترة الضوئية والذي اطلق عليه (Flor igen) في ان ال (Vernalin) غير متنقل فعند ارتباع المرستم النشيط فأن المرستم غير النشيط على نفس النبات لا يرتبع .ولم تبين الدراسات الخاصة بالتطعيم ان ال Vernalin ينتقل في النبات

((التزهر في النباتات المحايدة))

ان عملية بدء التزهر في عدد كبير من أنواع النباتات تحصل نتيجة لأستجابة للفترة الضوئية أو لبرودة وأن أكتشاف ظاهري تأثير الفترة الضوئية والأرتباع تمثل تقدماً كبيراً لفهم فسلجة التزهر وهناك في عدد كبير من انواع النباتات الأخرى فأن عملية التزهر لا تتأثر بدرجة كبيرة بالفترة الضوئية او ببرودة الشتاء ومن هذه النباتات الخيار والطماطة والفاصوليا والباقلاء والبطاطا وان هذه النباتات اطلق عليها اسم النباتات المحايدة ون عملية التزهر في هذه النباتات تعزى الى ميكانيكية داخلية في النبات...

((حيوية بذور الخضراوات والعوامل المؤثرة عليها))

Seed viability حيوية البذور

تعرف حيوية البذور بأنها طول عمر للبذور المخزونة بحيث تبقى محافظة على حيوتها او انباتها عند توفر الظروف الملائمة

العوامل المؤثرة على البذور المخزونة

تؤثر على حيوية البذور عوامل متعددة منها ما هو متعلق بالبذرة نفسها ومنها عوامل خارجية

أ-العوامل الخاصة بالبذور .

كلية الزراعة / جامعة بابل

١ - التأثيرات الوراثية، تختلف بذور انواع النباتات المختلفة في طول الفترة التي تبقاها البذور حية تحت ظروف خزن ملائمة وتتراوح مدة بقاء بذور الخضراوات حية بين ١ ٥ سنوات بشرط ان تكون مخزونة على رطوبة منخفضة او جافة وحرارة منخفضة او باردة

٢ - تأثيرات ما قبل الحصاد

ان العوامل البيئية السائدة اثناء نمو تطور البذرة تأثيراً واضحاً على حيويتها وتتضمن عوامل البيئية درجة الحرارة والفترة الضوئية وتغذية النبات والامطار ورطوبة التربة .

وتعد البذور المفضلة للخزن هي البذور الناضجة والتي يكون حجمها ومظهرها طبيعيا والتي تكون خالية من الاضرار الميكانيكية وخاية من الكائنات المرضية التي تعيش في المخازن ويجب ان لا تكون هذه البذور قد تعرضت الى ظروف قاسية من درجات الحرارة والرطوبة اثناء النضج والحصاد .وقد بينت بعض الدراسات بأن البذور المنتجة في المناطق الدافئة الرطبة تتدهور وهي موجودة على النبات قبل حصادها . وأن البذور التي تعرضت أثناء الحصاد لضرر ميكانيكي تكون متعرضة لفقدان الحيويتها اثناء الخزن بسرعة .

٣ - تركيب البذور مكوناتها :-

ان حجم البذور وشكلها يؤثران على عملية البذور من الضرر الميكانيكي اثناء الحصاد والتداول والتجهيز وبصورة عامة فن البذور الكبيرة الحجم تكون اكثر عرضة للضرر الميكانيكي من البذور الصغيرة الحجم .

وان الحجم البذور وترتيب اجزائها الاساسية وتركيبها الكيميائي يعد من العوامل الهاماً في حماية البذور من الضرر الميكانيكي

٤ -البذور الصلدة

ان البذور الصلدة تكون في عدة انواع من البذور مثل العائلة البقولية وبذور الباميا وغيرها والبذور الصلدة هي بذور حية ولاكها لا تشرب بالماء عند زراعتها في تربة رطبة ويستدل من ذلك على ان صلادة البذور ترجع اساساً الى عدم نفاذ اغذية البذرة للماء وتعد حالة البذور الصلدة مفيدة عندما يراد خزن البذور لفترة طويلة . حيث تبقى حية لفترة طويلة الا ان هذه البذور غير ذات قيمة اذا اريد الحصول على تجلس النباتات في الحقل

٥ -نضج البذور

ان البذور السليمة الناضجة الممتلئة عموماً تتحمل الخزن بصورة احسن من البذور غير الناضجة وهناك علاقة بين درجة نضج البذور من جهة اخرى وترتبط بصورة غير مباشرة بخزن البذور ومدة حياتها .

كلية الزراعة / جامعة بابل

٦- حجم البذور

تبين بعض الدراسات هناك علاقة بين حجم البذور او وزنها وقابليتها على الخزن والاحتفاظ بالحيوية ولذلك وجد ان البذور الثقيلة الناضجة تتفوق على البذور الخفيفة وغير الناضجة في الانبات وقوته .

٧- سكون البذور

ان عدد من البذور انواع متعددة من الحاصيل ساكنة عند الحصاد ويؤثر الخزن على السكون في حالات متعددة . ففي بذور معظم انواع المحاصيل يتلاشى السكون خلال عدد من الشهور اذا ملخزنت البذور تحت ظروف درجة الحرارة والرطوبة النسبية السائدة في الجو المحيط بالمخزن . وفي مخازن مكيفة بشرط ان تكون درجة الحرارة فوق الأجماد .

٨- محتوى الرطوبة

بعد محتوى الرطوبة في البذور اثناء الخزن هو العامل الاشد تأثيراً على حيوية البذور ولذلك يؤثر محتوى الرطوبة في البذور على حيوية البذور من خلال الضرر الذي قد يحدث بواسطة مكائن الدراس والتجهيز وكذلك عمليات تداول البذور . خاصة واذا كانت محتوى الرطوبة عالي جداً او جافة جداً بحيث تصبح حساسة للضرر الميكانيكي مما قد يؤدي الى تكسر البذور او اجزاء منها . وقد تؤدي الرطوبة الزائدة الى مهاجمة الفطريات وبالتالي التأثير على مدة خزنها وحيويتها .

ولذلك وجد انه لكل انخفاض قدره ١% في نسبة رطوبة البذور من ١٤% ولغاية ٤% فأن عمر البذور المخزونة يتضاعف .

٩- الضرر الميكانيكي

ان اهم صفتين تؤثران على درجة الضرر الذي تتعرض ته البذور هما تركيب البذور ومقاومتها عند ازالتها من القرون كما في البقوليات والصلبيات وان هذا الضرر قد يتأثر بمحتوى الرطوبة في البذور ودرجة نضج البذور فان البذور الكاملة تتحمل الخزن بصورة جيدة اكثر من البذور المتضررة وان الفطريات تدخل الى البذور المتضررة من خلال التشقق الذي يحصل في اغطية البذرة نتيجة للضرر الميكانيكي . وان الاضرار التي تحصل للأجزاء الحيوية في البذرة مثلاً الاجزاء المختلفة من الجنين تصبح اشد ضرراً بتقدم البذور في العمر من الاضرار التي تحدث لأجزاء البذرة الاخرى .

١٠- قوة البذرة

ان قوة البذور عند تخزينها عامل هام يؤثر على حياة البذور في المخزن ومن الواضح ان ارساليات البذور الجديدة القوية تتحمل الخزن اكثر من رساليات

البذور القديمة التي قد تكون وصلت الى مرحلة التدهور السريع .

ب- العوامل الخاصة بالمخزن .

كلية الزراعة / جامعة بابل

ان ظروف الخزن التي تحافظ على حيوية البذور هي تلك الظروف التي تؤدي الى ابطاء عملية التنفس وغيرها من العمليات الحيوية دون الأضرار بالجنين وأن اهم الظروف لتحقيق ذلك هو محتوى رطوبة البذور المنخفض ودرجة حرارة الخزن المنخفضة وجو المخزن الرطوبة الجوية النسبية في جو المخزن ومكوناته الغازية مثل الاوكسجين وثنائي اوكسيد الكاربون ومن اهم العوامل الخاصة بالمخزن والتي تؤثر على حيوية البذور هي •

١- درجة الحرارة •

كلما كُنت درجة الحرارة مرتفعة قصر عمر البذور ولقد وجد انه لكل زيادة قدرها (٥ م هـ) اعلى من الصفر المئوي ولحد (٤٤ م هـ) فإن عمر البذور المخزونة يقل بالنصف • ولذلك يؤدي خفض درجة الحرارة في جو المخزن اطالة حياة البذور في المخزن • وقد بينت بعض الدراسات تأثير درجات الحرارة المختلفة على انبات البذور بعد الخزن لمدة ١١ شهراً

وان من اهم الاكتشافات في تأثير درجة الحرارة على حيوية البذور هو انه درجات الحرارة تحت الانجماد تتفوق على درجات الحرارة فوق الانجماد في الحفاظ على حيوية انواع مختلفه من البذور وقد بينت بعض الدراسات ان درجات الحرارة تحت الانجماد ولحد (-١٨ م هـ) تطيل من حياة البذور في المخزن لمعظم انواع البذور ولكن بشرط ان يكون محتوى الرطوبة في حالة موازنة مع ٧٠% رطوبة نسبية او اقل • والا فإن الماء في البذور قد يتجمد ويؤدي الى الاضرار بالبذور • وفي مثل هذا النوع من الخزن يجب وضع البذور الجافة في عبوات محكمة الغلق (مختومة)

٢- تأثير الرطوبة

اتعد بنور الخضراوات من البذور ذات فترة الحياة المتوسطة (تتراوح بين ٢-٣ سنوات) ومثل هذه البذور يجب ان تجف حتى يمكنها ان تتحمل الخزن لفترة طويلة وتتأثر حيوية البذور بالرطوبة الجوية النسبية بالمخزن .

كلية الزراعة / جامعة بابل

ويبين الجدول التالي تأثير الرطوبة الجوية النسبية في المخزن على حيوية البذور .

المحصول	الرطوبة النسبية للمخزن %	نسبة النبات البذور عند بدى الخزن %	النقص في نسبة النبات %
البصل	٣٥	٦٦	٣٢
البصل	٥٥	٦٦	٩٢
الخس	٧٦	٦٦	٩٩
الخس	٣٥	٦٣	-
الخس	٥٥	٦٣	١٩
الطماطة	٣٥	٣٩	-
الطماطة	٥٥	٩٣	٤
الطماطة	٧٦	٩٣	١٠

وهناك دراسات تبين ان ازدياد الرطوبة الجوية النسبية في المخزن يؤدي الى زيادة محتوى الرطوبة في بذور الخضراوات وعلى درجة حرارة ٢٥ م تقريباً .

٣- تأثير درجة الحرارة والرطوبة

لا تؤثر درجة الحرارة المخزن او رطوبة تأثير منفرداً على الاخر على حيوية البذور بل يتوقف تأثير كل منها على الاخر والقاعدة لعامة هي نقص فترة احتفاظ البذور بحيويتها بارتفاع درجات الحرارة او بزيادة الرطوبة بالمخزن

٤ - تأثير الغازات

اجريت دراسات على تأثير التفريق الجزئي للغازات لجو المخزن مثل ثنائي اوكسيد الكربون والوكسجين والنيتروجين على حيوية النواع المختلفه من البذور وان تأثير الغازات يرتبط مباشرة بمحتوى الرطوبة في البذور وبدرجة الحرارة التي خزنة عليها البذور .

كلية الزراعة / جامعة بنبلي

وبما انه الرطوبة ودرجة الحرارة ترتبط مباشرة وبدرجة اكبر بطول فترة حيات البذور وذلك وجد انه طول فترة الخزن البذور البزاليا تقل كلما زاد تركيز الوكسجين في الجو المخزن من صفر الى ٢١م هوان التأثير الضار في للأوكسجين كان اشد عندما كان محتوى الرطوبة في البذور مرتفه

٥- تأثير الضوء

هناك عدد من الدراسات التي شارة حول تأثير الضوء على انبات البذور اما الدراسات الخاصة بتأثيرالضوء على البذور المخزونه فكانت قليلة وقد قام عدد من الباحثين بدراسة تأثير الاضاءة بأنواع مختلفة من المصابيح على حيوية بذور عدد من انواع الخضراوات ومن ضمنها اللهانه والقرنابيط وقد بينه الباحثين ان الاضاءة بيعض انواع المصابيح تؤدي الى فترة حياة البذور وكانت تفسير العلمي لهذه الاطاله ناتج عن تأثير الاضاءة في حفظ محتوى الرطوبة بالبذور وليس الى تأثير الاضاءة بحد ذاتها حيث انه الحرارة تنبعث من المصابيح وبالتالي تؤدي الى تجفيف البذور

٦- تأثير الافات والمواد الكميائية

ان معظم المواد العالقة بالبذور عند حصادها تزال بعملية التنظيف الا انه انواعا معينه من الفطريات والبكتريا والفيروسات والحشرات قد تبقى عالقة بالبذور وتسبب او تساعد على تدهور البذور بالاضافة الى ذلك فانه المواد الكميائية المستعمله في المكافحة الفطريات الحشرات قد تؤثر الى انبات البذور وحيويتها .

ان الفيروسات الموجوده في البذور فئه تبقى ساكنه في البذور المخزنه ولكنها تصيب البادرات بعد انباتها . كذلك بالنسبة للبكتريا تبقى خامده لانه محتوى الرطوبة المرتفع نسبيا والضروري لنموها نادرا ما يوجد في مخازن البذور

اما بالنسبة للفطريات التي توجد داخل البذور وعليها قبل الخزن والتي تعرف بفطريات المخزن قد تتلف البذور لأنها يمكن ان تنمو على مستوى رطوبة منخفضة كذلك هناك عدد من الفطريات تنمو بصورة جيدة تحت ظروف جافة نسبياً كما ان لحشرات وخاصة حشرات المخزن تسبب ضرراً للبذور قد تتغذى عليها داخل المخزن فتأكل الاجنة والاندوسبرم والغلافات وتصيح البذور مجرد وعاء فارغ . كما للقوارض تأثيرات كبيرة على البذور المخزونة والتي قد تؤدي الى تلفكميات كبيرة من البذور . وان اغلب الضرر الذي ينتج عن بعثرتها وخطتها للبذور اكثر مما ينتج عن تغذيتها عليها

وتؤثر معاملة البذور بالمواد الكميائية لمكافحة الأفات على البذور المخزونة فقد اشارت بعض الدراسات عندما استخدم مبيدات عضوية زئبقية وعضوية كبريتية بعد ذلك خزن البذور لمدة ثلاث سنوات وقد وجد من جراء الدراسة ان المبيدات العضوية الزئبقية فد ادت الى انخفاض كبير في حيوية بذور الباذنجان وسببت اضراراً لبذور الشوندر واللهانة اما بذور الجزر والبزاليا والفلفل والطمطة فلم تتأثر بهذه المبيدات وكذلك لم ينخفض انبات بذور هذه الانواع عند معالمتها بالمبيدات العضوية الكبريتية وخزنها لمدة سنة واحدة .