

المحاضرة الاولى

أهمية استعمال البذور المحسنة

تطور زراعة البذور

- لقد انتبه الانسان منذ القدم الى اهمية البذور في انتاج الحاصلات الزراعية، وقد بدأ الاهتمام بالبذور مع بداية استئناس الانسان وتحوله من حالة الصيد واعتماده على الحيوانات في غذائه الى مرحلة الزراعة.
- وتمكنت كافة الحضارات القديمة بتخزين بذورهم لزراعتها في المواسم التالية، كما ادرك قدماء الرومان فوائد البذور النقية والجيدة في انتاج المحاصيل الزراعية،
- واستمر ذلك زمنا طويلا ولم يكن هذا الاهتمام فعالا وجديا الا منذ اوائل القرن التاسع عشر
- أذ صدر في سويسرا عام ١٨١٦ تنظيم خاص بتجارة البذور واختباراتها، وأنشئت أول محطة لفحص البذور في المانيا منذ أكثر من مائة سنة تقريبا،

- ومنذ ذلك التاريخ اهتم الباحثون وحققوا تقدما كبيرا في مجال انتاج وتكنولوجيا البذور
- ومع ذلك فان تطبيق وسائل صناعات البذور ظل مقصورا على الدول الصناعية التي تتمتع بأعلى قدر من اساليب الزراعة المتطورة.
- ولغرض مواكبة الدول المتقدمة هذه فلا بد من استعمال بذور تمتاز بمستوى عالي من الجودة في النوعية
- لأننا بحاجة الى جعل التكنولوجيا الجديدة مربحة وذلك عن طريق زيادة الانتاج الزراعي كما ونوعا.

عوامل الانتاج

- ومن ابرز عوامل الانتاج التي يمكن السيطرة عليها والتي من شأنها توفير المحاصيل لمسايرة النمو السكاني وسد الاحتياجات الغذائية وخاصة في الدول النامية
- هو في اتباع الطرق الحديثة في الزراعة والاستثمار الامثل للأراضي الزراعية،
- ويأتي في مقدمة وسائل الانتاج هذه هو استعمال البذور المحسنة.
- وتختلف البذور عن مستلزمات الانتاج الزراعي الاخرى اختلافا جوهريا ينبغي مراعاتها بالنسبة لتطوير صناعة البذور
- وأهمها هي ان البذور كائن حي يتعرض لتغيرات وراثية عديدة وتغيرات بيئية تحد من جودتها.

• وعلى الرغم من ذلك فإن المحافظة على الصفات الوراثية والطبيعية للبذور تحتاج الى عمليات محددة وواضحة

• ثم الى رقابة تبدأ من عمليات التربية حتى توزيعها على المزارعين

• وان هذه السلسلة من العمليات تكمن في تطبيق نظام فحص وتصديق البذور.

- ان موضوع انتاج البذور يشمل عملية نمو البذور على النبات الام منذ اخصاب البويضة الى حين نضجها وتطورها ،
- وما يجري بداخلها من عمليات ابتداء من الحصاد ولغاية الزراعة اي المدة من الزراعة الى ظهور البادرات،
- وينتهي بالحصول على بادرات متكاملة حيث تتحول النباتات الصغيرة الى التغذية الذاتية.

- ان المزارع يسعى دائما في سبيل الحصول على انتاج مرتفع وجيد النوعية
- وتحتل البذور الجيدة المرتبة الاولى في تحقيق هذه المهمات.
- وللحصول على بذور جيدة يتطلب زراعتها بصورة صحيحة وجنيها بدقة والاحتفاظ بها عن طريق تخزينها ومن ثم اعدادها للزراعة.

- بالإضافة الى اهمية البذور في عملية انتاج المحاصيل الزراعية فإنها تعد هامة في تغذية الانسان
-
- اذ تعد بذور البقوليات مثل الفاصولياء والبازلاء والفول واللوبياء مصدرا هاما للبروتين،
- كما ان بعض البذور غنية بالكاربوهيدرات.
- وتحتوي بذور القرعيات مثل القرع والبطيخ وغيرها على كميات لابأس بها من الدهون.
- بلاضافة الى المواد الغذائية الرئيسية الثلاث تحتوي قسم من بذور الخضروات على بعض الفيتامينات والعناصر المعدنية .

استعمالات بذور الخضار

- تستعمل بذور الخضروات لأغراض متعددة:
 - فبعضها تستهلك كغذاء مثل البذور الجافة للفاصوليا والبازلاء والفاول واللوبياء الغنية بالبروتين،
 - وبعضها الآخر يستعمل في اعطاء نكهة للطعام مثل بذور الكرفس والشبت والكمون والكزبرة،
 - كما ان بعضها يستعمل للتسلية (مكسرات) مثل بذور العائلة القرعية .
- وتمثل بذور الذرة الحلوة استعمالا اخر للبذور حيث تستهلك بذورها غير الناضجة .

ان انتاج واستعمال البذور المحسنة في الزراعة هي من المواضيع المهمة التي يجب مراعاتها عند تطوير زراعة وانتاج الخضر في سورية،

• حيث ان البذور المحسنة تعمل على زيادة الانتاج كما ونوعا.

- ان بذور الخضر الجيدة المطابقة للصنف تعد بمثابة الاساس الذي يعتمد عليه نجاح انتاج الخضر ذاتها ،
- بالرغم من ان ثمن البذور لايشكل في اغلب الاحيان سوى نسبة ضئيلة من التكلفة الاجمالية لانتاج محاصيل الخضر
- لذا يتعين الاهتمام باختيار افضل البذور والحصول عليها من مصادر موثوقة وان لا يكون ثمنها هو العامل المحدد للمفاضلة بينها حتى لو تنوعت مصادر الصنف الواحد وتباينت اسعاره،
- اذ ما قيمة السعر المنخفض ان كانت البذور غير مطابقة للصنف او ضعيفة الحيوية او منخفضة النقاوة، أو مليئة ببذور الادغال، او ملوثة أو مصابة بالافات والمسببات المرضية.

الهدف من انتاج بذور الخضر

- هو الحصول على بذور ذات نقاوة عالية وكمية وفيرة في وحدة المساحة ،
- ولنجاح هذه العملية:
- يجب ان تكون الظروف الجوية ملائمة للمحصول المراد انتاج بذوره
- وكذلك المام القائمين بهذه العملية بقواعد تربية النبات ووسائل انتاج المحصول (الوسائل الزراعية التي تشمل اعداد الارض والتسميد والري ومكافحة الآفات)
- ومعرفة وسائل جمع واستخلاص البذور وتنظيفها والقدرة على التمييز بين النباتات المخالفة للصنف والنباتات المماثلة.
- وللحصول على بذور خضر ذات نوعية جيدة والتي اذا توفرت لها ظروف النمو الملائمة فأنها تعطي اكبر كمية من المحصول الجيد في وحدة المساحة.

من اهم شروط بذور الخضر الجيدة (الصالحة للزراعة)

- ١- ان تكون البذور من صنف جيد أي تتوفر في هذا الصنف الاقلية البيئية و القدرة الانتاجية والمقاومة للأمراض والحشرات.
- ٢- أن تكون نسبة انباتها وحيويتها عالية وذلك لضمان العدد الكافي من النباتات في الحقل عند زراعة البذور.
- ٣- أن لا تحتوي على نسبة اعلى من الحد المسموح به من البذور الغريبة كبذور اصناف اخرى من نفس المحصول أو محاصيل أخرى أو بذور ادغال.
- ٤- أن تكون خالية من الامراض والحشرات.
- ٥- أن تكون البذور تامة النضج و تفضل البذور الكبيرة الحجم لاحتوائها على كمية كافية من المواد الغذائية تكفي لنمو الجنين حتى تكون له القدرة على الحصول على غذائه من التربة والجو.
- ٦- أن تكون البذور متجانسة في الشكل والحجم واللون.
- ٧- أن تكون نظيفة أي لا تحتوي على نسبة أعلى من الحد المسموح به من الشوائب كالحصى والطين والقش.
- ٨- أن تكون مطابقة لاسم الصنف المبين والمكتوب على العبوات اي ان تكون من مصدر موثوق به.
- ٩- يفضل معاملة البذور بالمواد المطهرة والمبيدات الكيميائية للوقاية من الافات.

المحاضرة الثانية

مراحل تكوين البذور من التلقيح الى النضج

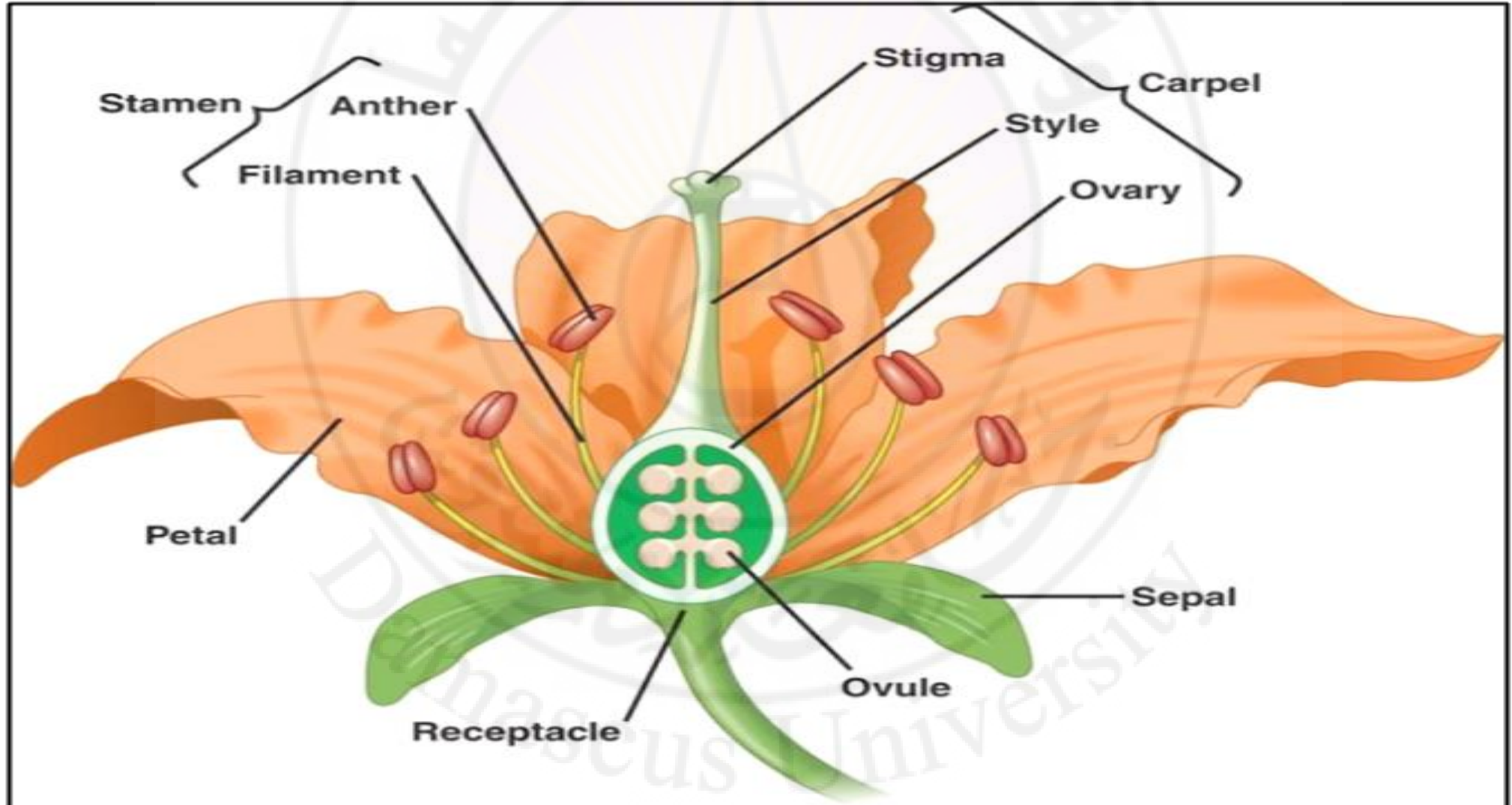
دورة حياة النباتات البذرية

- أن دورة حياة النباتات البذرية تمر بمرحلتين هما :
- مرحلة النمو الخضري :العمليات السائدة في هذه المرحلة هي استطالة الساق والجذور وزيادة المقطع العرضي
- مرحلة النمو التكاثري(الزهري) : بعد انبات البذور يمر النبات بفترة حداثة Juvenill phase وفيه لا يستجيب النبات لمنبهات التزهير الا بعد ان يجتاز النبات هذه المرحلة وذلك بوصوله الى حجم أو عمر معين حسب النوع النباتي ،
- وان بدأ التزهير يعني انتهاء المرحلة الخضرية . وتبتدئ المرحلة الزهرية بتهيئة النبات للتزهير Flower induction وذلك بحصول تغير فسيولوجي داخلي يحصل قبل اي تغير مورفولوجي وكنتيجة لذلك فان قسما من القمم النامية يتطور ليكون ازهارا بدلا من ان تبقى خضرية.

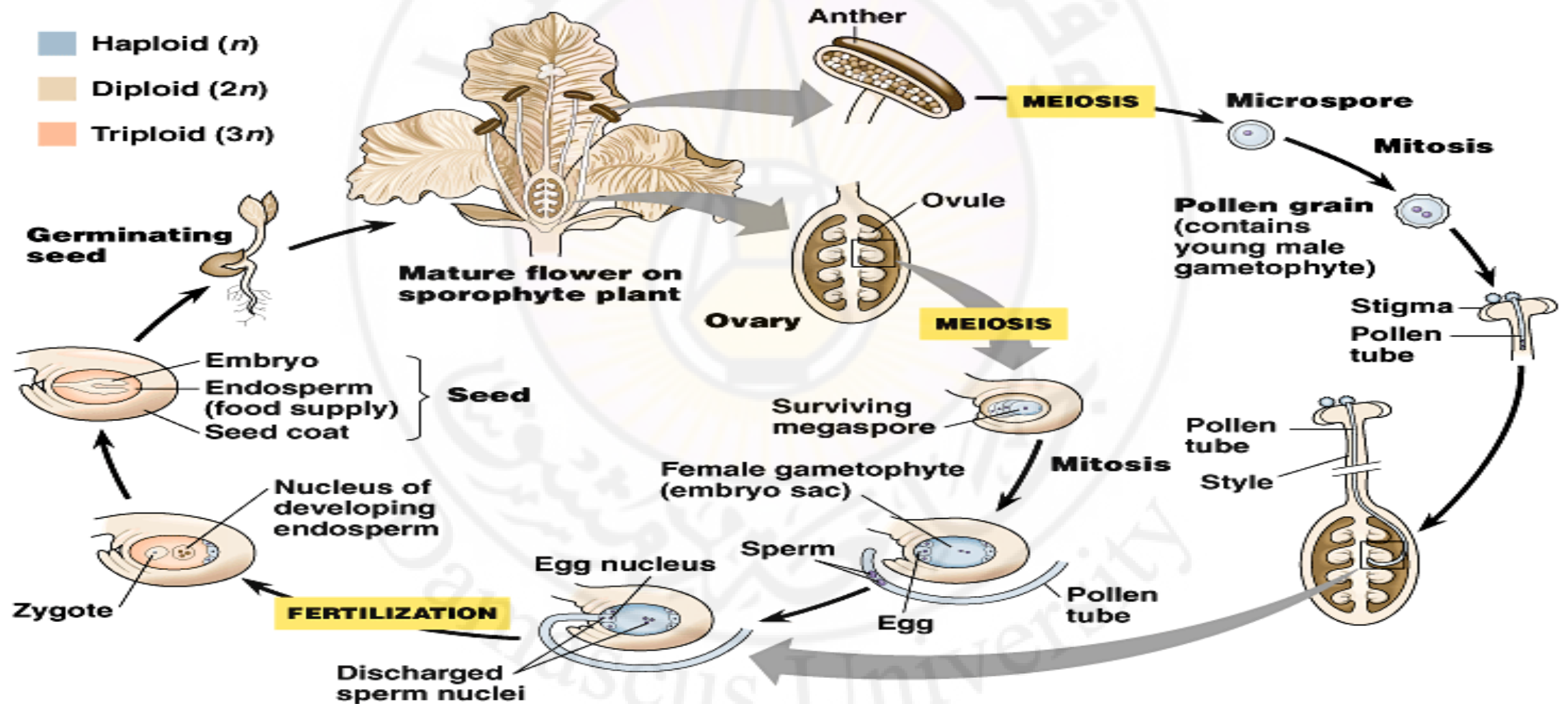
تهيئة النباتات للإزهار

- وان عملية تهيئة النباتات للإزهار تحصل بصورة أساسية استجابة لتأثير عوامل خارجية مثل:
- التعرض لفترة ضوئية طويلة أو قصيرة
- أو التعرض لفترة معينة من درجات الحرارة المنخفضة
- أو كليهما معا.
- وبعد عملية التهيئة هذه فإن القمم النامية تتطور فتكون الاجزاء الزهرية ثم تكون الزهرة

الاجزاء الاساسية لزهرة نباتات مغطاة البذور



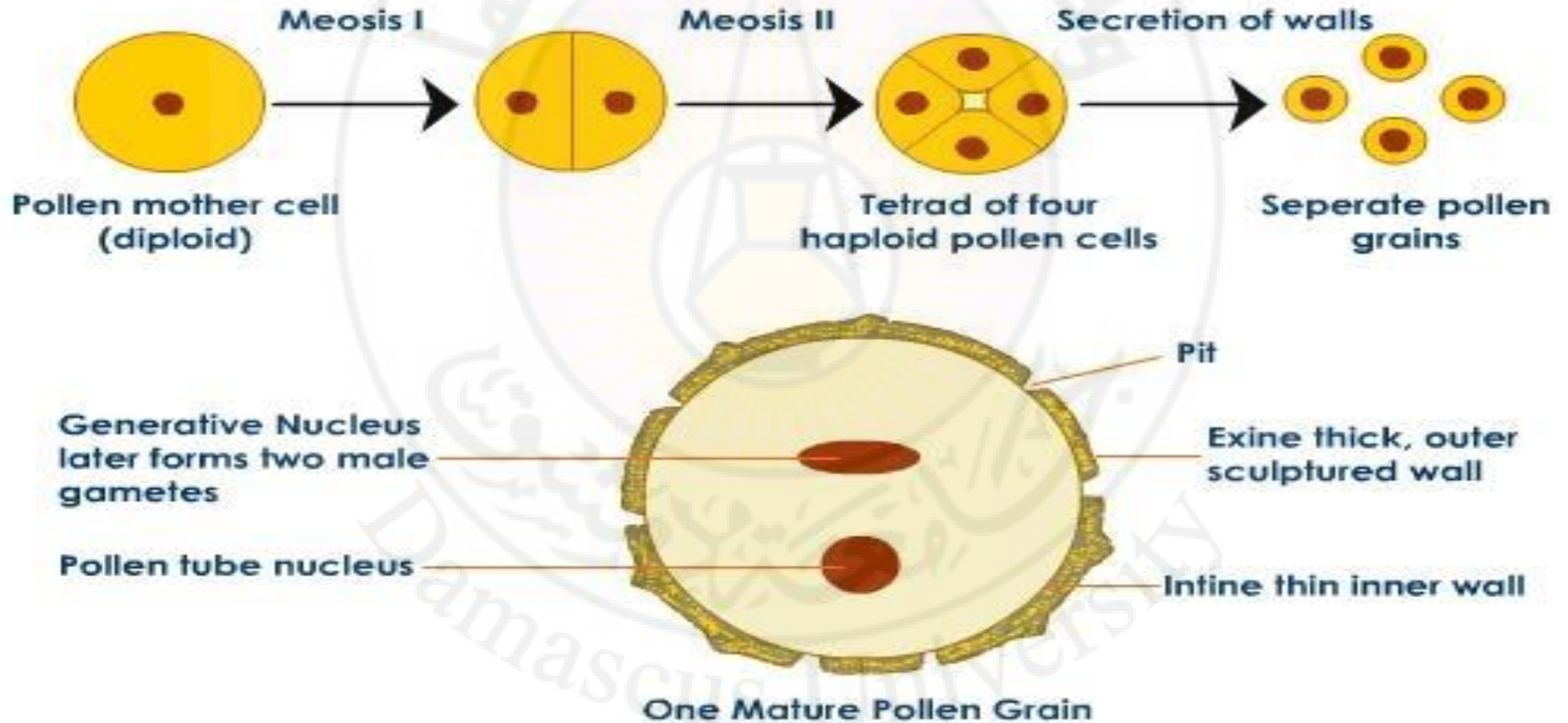
الدورة الجنسية في نباتات مغطاة البذور



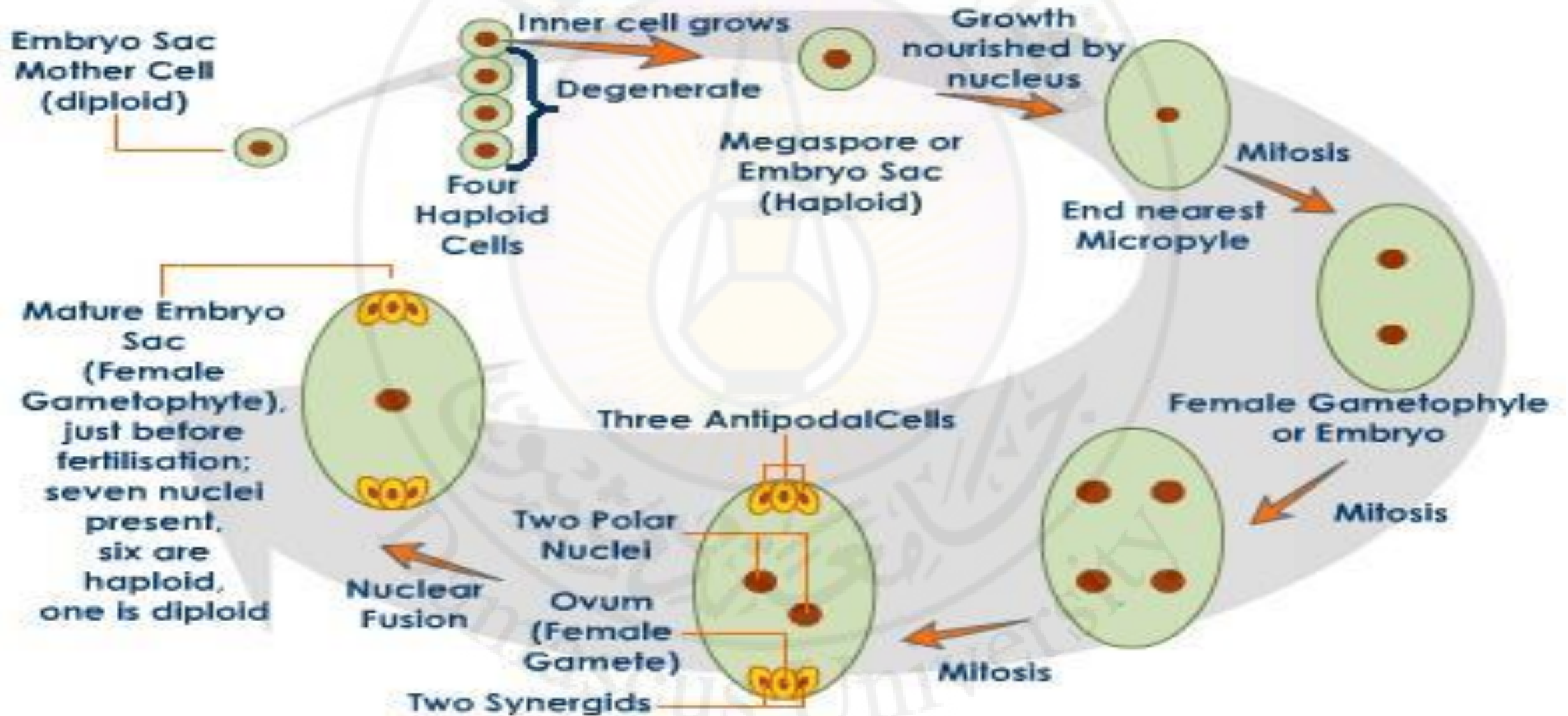
تكوين البذور

- ان الجنين هو الناتج النهائي للدورة الجنسية
- ويتضح من انه بعد تكوين الازهار تحدث عدة انقسامات للخلايا داخل الاعضاء الذكرية والانثوية
- وتنتهي هذه الانقسامات بتكوين حبة اللقاح والكيس الجنيني
- وخلال التزهير تنتقل حبوب اللقاح من المئبرالى ميسم الزهرة وتسمى هذه العملية بالتلقيحpollination

تكوين حبة اللقاح



مراحل تكوين الكيس الجنيني



أنواع التلقيح

١-التلقيح الذاتي Self-pollination

وفيه تنتقل حبوب اللقاح من مئبر زهرة الى ميسم نفس الزهرة أو زهرة اخرى على نفس النبات.
ومن امثلة محاصيل الخضر التي تتلقح ذاتيا هي:

الفاصولياء والبازلاء واللوبياء والفول والخس والهندباء والبامياء والبندورة والبادنجان

والفليفلة والخبيزة والملوخية.

٢-التلقيح الخلطي cross pollination

وفيه تنتقل حبوب اللقاح من مئبر زهره في نبات الى ميسم زهره اخرى على نبات آخر.

ومن امثله محاصيل الخضر التي تتلقح خلطيا هي:

الملفوف والقرنبيط والفجل واللفت والجزر والكرفس والخيار والبطيخ والقرع والكوسا
والبصل

والارضي شوكي والهلين والشوندر والسبانخ والسلق وغيرها.

ويحصل أحيانا نسبه من التلقيح الخلطي في المحاصيل الخضر التي تتلقح ذاتيا ولكن نسبه تكون عادة اقل من ٤%.

والتلقيح الخلطي قد يتم بواسطة الحشرات

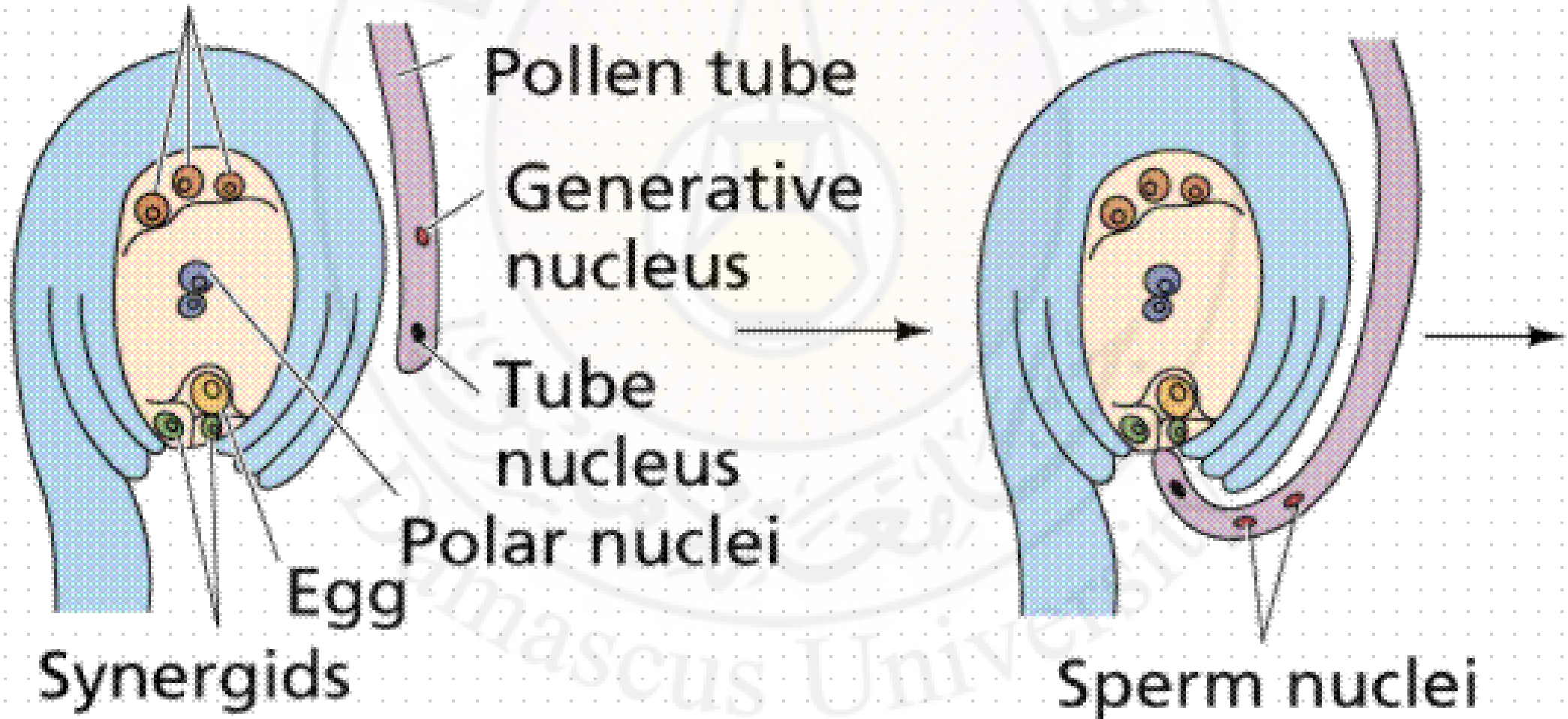
كما في الملفوف والقرنبيط والبصل والخيار والبطيخ وغيرها،

او بواسطة الرياح كما في الشوندر والسلق والسبانخ والذرة الحلوة .

بعد سقوط حبه اللقاح على الميسم فانها تنبت وتنمو داخل القلم حتى تصل الى الكيس الجنيني

نمو حبة اللقاح داخل الكيس الجنيني.

Three antipodal cells



عملية الإخصاب

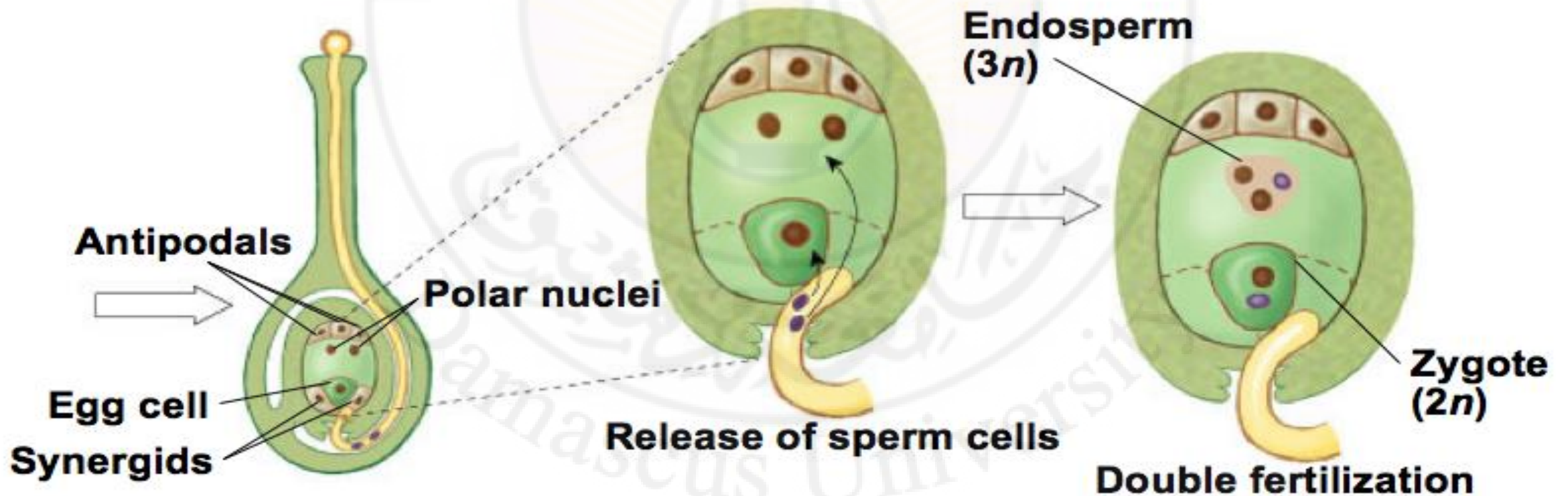
- يلي عملية التلقيح حصول عملية الإخصاب **fertilization** والتي تؤدي إلى تكوين الجنين والاندوسبرم .
- حيث تنبت حبة اللقاح على الميسم مخترقه نسيج الميسم ثم نسيج القلم
- وتخرج النواة الانبوييه nucleus Tube أولاً في الانبوبة اللقاحيه
- وتتبعها النواتان الذكريتان Generative (Sperm) nuclei مع المادة البروتوبلازميه التي في حبة اللقاح
- وتتلاشى النواة الانبوييه عندما تصل الانبوبة اللقاحيه إلى نسيج البويضه Egg وتدخل فجوه المبيض مهتديه في طريقها إلى نقيير البويضه ثم تخترق النيو سيله Nucellus في طريقها إلى الكيس الجنيني.

- وينتفخ طرف الانبوبة اللقاحيه في الكيس الجنيني وينفجر فتتطلق النواتان الذكريتان،
- وتتحد احدى النواتين بالبويضه فيتم الاخصاب وينشا الزيغوت Zyagote من هذا الاتحاد.
- والزيغوت عباره عن خليه تحيط نفسها بجدار.
- ويوجد بنواة الزايغوت العدد الفردي لكروموسومات الاب والعدد الفردي لكروموسومات
- الام وبانقسام الزيغوت يتكون الجنين.

- وتتحد النواة الذكورية الثانية بالنواتين القطبيتين polar nuclei
- وينتج عن هذا الاتحاد نواة الاندوسبرم الاولى التي تنقسم ثم تكون الاندوسبرم Endosperm.
- وتحتوي نواة الاندوسبرم على ثلاثة امثال العدد الفردي للكروموسومات لان النواة التناسليه بها العدد الفردي لكروموسومات الاب وكل من النواتين القطبيتين بها العدد الفردي لكروموسومات الام.
- ويطلق على اتحاد النواة التناسلية الذكرية مع البويضة والنواة الذكرية الاخرى مع النواتين القطبيتين في الكيس الجنيني بالاصاب المزدوج Double Fertilization

الاخصاب المزدوج

Double Fertilization



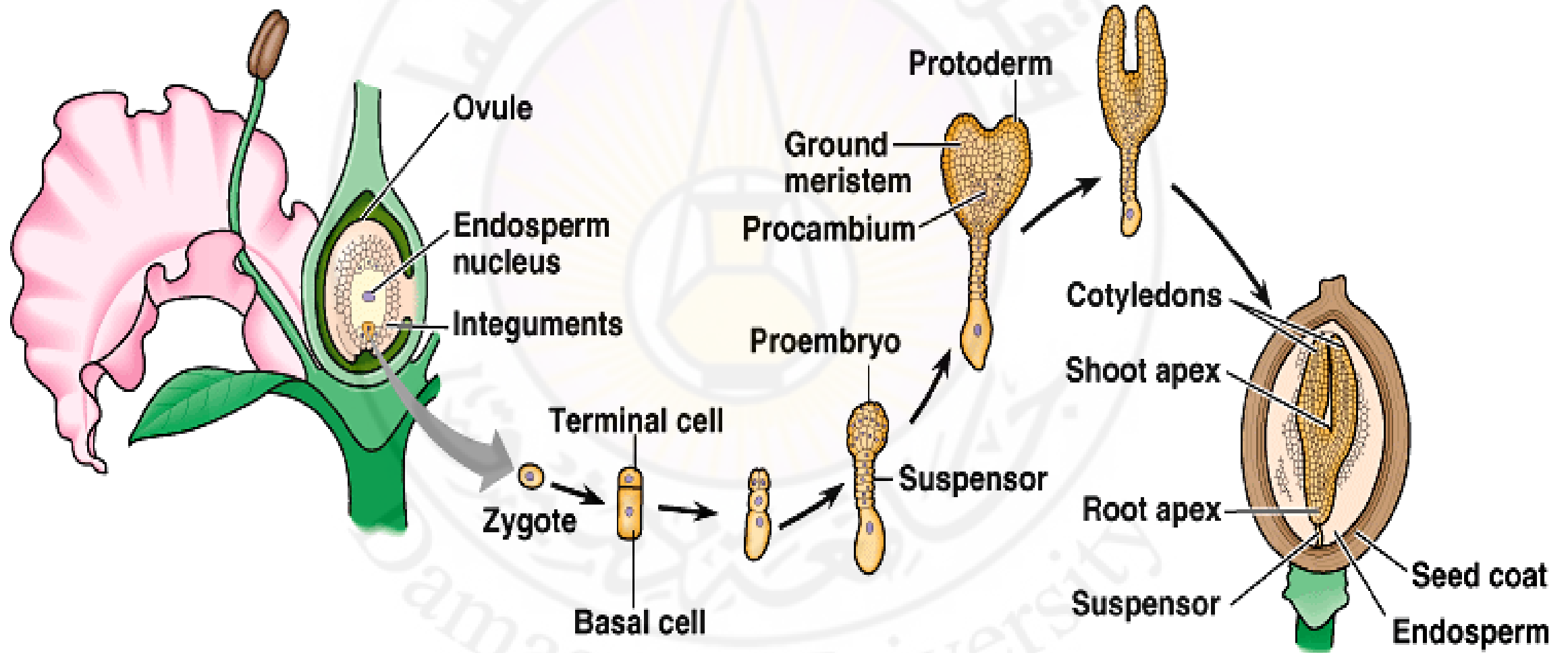
تكوين البذرة Seed Development

- في نباتات العائلة النجيلية (الحبوب والحشائش) فان ما يطلق عليه "البذرة" هي البرة Caryopsis او الثمرة .
- ولكن في بذرة نباتات العائلة الزنبقية (البصل والهليون) هي بذره حقيقيه .
- أما في نباتات ذات الفلقتين فان معظم البذور هي بذور حقيقيه او ثمار جافه.
- وسنذكر فيما يأتي كيفيه تكوين اجزاء البذرة الرئيسية الثلاثة (الجنين ،الاندوسبرم، واغطيه البذرة).

تكوين الجنين Embryogenesis

- تتلاشى الخليتان المساعدتان Synergid cells والخلايا السمتية Antipodal والخلايا المساعدة والسمتية لا يعرف لها وظيفة معينة ،
- اما الزيجوت -وهو الناتج عن اتحاد الخلية الذكرية بالبويضة -فيحيط نفسه بجدار ويعرف بخليه الزيجوت .
- وتنقسم خليه الزيجوت الى خليتين احدهما قريبه من النقيير وتسمى خليه المعلق Suspenser والآخرى السفليه تسمى خليه الجنين.
- ويعقب هذا الانقسام احيانا انقسامات اخرى بتكوين جدر موازيه للجدار الاول ويتكون ما يسمى بالجنين الاول Proembryo ،
- وهو عبارة عن خيط يتصل احد طرفيه بالنقيير Micrepyle ويمتد داخل كيس الجنيني .
- ثم يتميز هذا الجنين الخيطي الى قسمين:
- القسم الممتد داخل الكيس الجنيني ثم يكبر ويكون الجنين ، ويظل القسم الآخر خيطيا ومتصلا بالنقيير ويسمى بالمعلق .
- ويدفع المعلق بالجنين الى داخل الكيس الجنيني حتى يتصل بالاندوسبرم.

تطور الجنين



تكوين الاندوسبيرم

- تتكون نواة الاندوسبيرم نتيجة اتحاد النواة الذكرية بالنواتين القطبيتين
- وتنقسم هذه النواة بسرعة ويتغذى الجنين النامي على الاندوسبيرم ويختزن الغذاء في الفلقتين وتحتوي البذرة الناضجة على صف او صفين من خلايا الاندوسبيرم داخل غطاء البذرة كما هو الحال في البازلاء وكثير من النباتات ذات الفلقتين (بذور الفصيلة المركبة والقرعية).
- وقد يتكون الاندوسبيرم ويكون موجودا بكمية وفيرة مثلما يحدث في النباتات ذات الفلقة الواحدة وفي نباتات الفصيلة الخيمية والبادنجانية.

تكوين اغطية البذور والثمار

- يتكون غطاء البذرة في النباتات ذات الفلقتين من غلافي البويضة .
- ويتكون غلاف البويضة الداخلي من صف واحد أو أكثر من الخلايا
- بينما يتكون الغلاف الخارجي من ثلاثة صفوف أو أكثر
- وعند نضج البذور فإن الجنين يشغل الفراغ الموجود في اغلفه البويضة .
- وتحتوي جميع جدر الخلايا لغلافي البويضة على البكتين وقد تحتوي بعض الجدر على السللوز.
- وفي بذور البقوليات مثلاً فإن الجدر السميكة والحاوية على البكتين والسيوبرين في أغطيه البذرة يفترض انها السبب في وجود الكثير من البذور الصلدة.

عدم حصول عمليتي التلقيح والاختصاص

- وان حصول عمليتي التلقيح والاختصاص يعد ضرورة لإنتاج بذره حيه.
- وفي بعض الحالات قد تنضج الثمار ولكنها تكون محتويه على اغطيه البذرة التي تكون مجمدة وفارغه وخاليه من الجنين
- او قد تحتوي على الجنين ولكنه يكون ضعيفا ومنكمشاً.
- وان هذه الحالة قد تنتج من اسباب متعددة مثل:
- ١- الثمار العذريه parthenocarpy تكوين الثمار دون حصول التلقيح والاختصاص.
- ٢- اجهاض الجنين Embryo abortion (موت الجنين اثناء تكوينه).
- ٣- عدم مقدرة الجنين على تجميع كميّه كافيه من الغذاء المخزون.
- اذا حصل اجهاض الجنين فهناك احتمال كبير في سقوط الثمار او انها لا تنمو الى حجمها الطبيعي.

تطور الثمار والبذور

- يمكن تلخيص العلاقة بين تركيب الزهره وتركيب الثمره والبذره في نباتات مغطاة البذور كما يأتي:
- المبيض----->الثمرة (في بعض الاحيان تتكون من اكثر من مبيض واحد مع انسجه اضافيه)
- اغلفه البويضة----->اغطيه البذرة
- النيوسيليه----->البرسبرم(عادة غير موجود او مختزل وفي بعض الاحيان يعد انسجه خازنه)
- نواتين قطبين+نواة ذكريه----->الاندوسبرم(يحتوي على ثلاثه امثال العدد الفردي للكروموسومات 3N triploid)
- نواة البويضة +نواة ذكريه<<الزيجوت<الجنين(يحتوي 2N diploid)

تركيب الثمرة

- تنتج بذره نباتات مغطاة البذور ذات تركيب بسيط من بويضة مخصبة وتتكون من الجنين المحاط بغلاف.
- وينتج الجنين من اتحاد نواتي المحيطات المذكرة والمؤنثة اي انه نتيجة اخصاب خليه البويضه في الكيس الجنيني بأحدى النواتين الذكريتين من الأنبوبة اللقاحية
- وان الغلاف او ما يطلق عليه Testa ينشأ من نبات الام وعادة ينتج من اغلفه البويضة Integuments
- وتحتوي العديد من انواع البذور على الاندوسبرم
- وينشأ الاندوسبرم من كلا الابوين في حاله التلقيح الخلطي ومن نفس النبات في حاله التلقيح الذاتي .
- وهو ينشأ من الاتحاد الثلاثي للنواتين القطبيتين والنواة الذكريه الثانيه.

البذور

- وتختلف البذور كثيراً من حيث الحجم والشكل ويعتمد ذلك على شكل المبيض وظروف نمو النبات الأم اثناء نضج البذور وعلى نوع النبات
- وبالإضافة الى ذلك فان هناك عوامل أخرى تحدد حجم البذور وشكلها مثل حجم الجنين مقدار الاندوسبرم الموجود والى اي مدى يساهم في تركيب البذرة.
- وتحتوي البذرة الطبيعية على مواد وتستفيد البذرة من هذه المواد اثناء عملية الانبات وغالباً مايكون الاندوسبرم موجوداً كما في بذور البندورة والذرة
- وقد يحتوي الاندوسبرم على انواع مختلفة من مواد الخزن مثل النشأ والدهون والبروتينات او انصاف السليوزات.

- وليس بالضروره ان يكون الاندوسبرم موجودا دائما كما انه ليس بالضرورة ان يكون هو الموضوع الرئيسي للغذاء المخزون.
- فقد يكون الاندوسبرم مختزلا اختزالا شديدا في العديد من انواع النباتات كما في الصليبيات
- وقد يكون غير موجود اطلاقا كما في البازلاء والفاصولياء والبطيخ وغيرها.
- وفي هذه الحالة فان الغذاء المخزون يكون موجودا في اجزاء اخرى من البذرة فقد يكون موجوداً في الفلقات كما في الفاصولياء والخس
- وتتكون البذور في المبيض والذي تنتج عنه الثمرة
- وان الثمار التي تنشأ أساساً من المبيض تعرف بالثمار الحقيقية True fruits
- بينما الثمار التي تشارك في تكوينها تراكيب اخرى او مبيضات متعددة مع تراكيب المتعلقة بها تسمى غالبا بالثمار الكاذبة False fruits
- وقد يكون كلا النوعين من الثمار الجافه او اللحمية
- وتعد بذور الخس والهندباء والسلق والشوندر والسبانخ وبذور النجيليات وبذور الفصيلية الخيمية والخبيزة ثماراً من الناحية النباتية.

المحاضرة الثالثة

العوامل المؤثرة على تلقيح الأزهار وعقد الثمار و تكوين البذور

العوامل التي تؤثر على عقد الازهار هي بالتالي تؤثر في تكوين الثمار و البذور

• ١- الحشرات

• ٢- العوامل البيئية

• ٣- العناصر الغذائية

• ٤- الامراض

• ٥- المواد الكيميائية

• ٦- العوامل الوراثية

١- الحشرات

- ان عدد من محاصيل الخضر خاصه ذات التلقيح الخلطي مثل: الملفوف تتطلب وجود الحشرات للقيام بعملية التلقيح وان كمية الحاصل من البذور يعتمد على نشاط الحشرات خاصة النحل .
- الا ان بعض الحشرات مضره لتكوين البذور لأنها تحدث أضراراً بالبذرة مثل حشرة Lygus bug في الجزر وخنافس البازلاء Pea Weevil.

٢-العوامل البيئية

- الحرارة المرتفعة او المنخفضة او الصقيع وعطش النبات والرياح المحملة بالأتربة تؤدي الى سقوط الازهار وبالتالي عدم انتاج بذور.
- ان معظم الخضر تحتاج الى اجواء جافه ومشمسه للتزهير والتلقيح .
- وان عملية التلقيح لا تنجح عندما تكون الزهرة مرطبه بالندى .
- كما ان ارتفاع وانخفاض درجة الحرارة تؤدي الى عقم حبوب اللقاح ووقف نمو حبوب اللقاح .
- كذلك الحرارة المرتفعة او المنخفضة تعطل حصول الاخصاب أيضا.

٣-العناصر الغذائية

- ان نقص العناصر داخل النبات يؤدي الى سقوط الازهار .
- كذلك عدم التوازن في نسبة C/N.
- ونقص الرطوبة في التربة تؤثر على العقد.
- كما ان نقص العناصر يؤثر على نسبة البادرات الطبيعية غير المشوهة.

٤- الأمراض

- ان اصابة النبات بالأمراض تضعف النبات وتقلل الغذاء الموجود في النبات وبالتالي تقل نسبة الثمار العاقدة .
- كما ان اصابة البذور ببعض الامراض مثل اللفحة البكتيرية في الجذر اوتعفن العرانييس في الذرة تؤثر على كمية وتكوين البذور.

٥- المواد الكيميائية

- تستخدم في الوقت الحاضر كثير من المواد الكيميائية لمقاومة الآفات كالأمراض والحشرات،
- فتؤدي الى زيادة قدرة النبات على انتاج البذور نتيجة لزيادة قوة نمو النباتات .
- ولكن في نفس الوقت تقلل هذه المواد الكيميائية من عدد الحشرات التي تقوم بعملية التلقيح.
- وتستخدم في الوقت الحاضر منظمات النمو لتقليل نسبة الازهار الساقطة ولزيادة العقد ،
- اذ ان استعمال بعض منظمات النمو كالأوكسينات يشجع العقد في البندورة والفلفل والبادنجان
- وكذلك استعمال السايكوكالينين يؤدي الى تحسين العقد في بعض القرعيات .

٦- العوامل الوراثية

- تؤثر العوامل الوراثية على نسبة الازهار العاقدة فقد يحدث تلقيح الازهار ولكن لا ينجح الاخصاب ولا تتكون البذور ، وقد يرجع ذلك الى :
 - أ-عقم الجملطات :
 - تكون حبوب اللقاح جميعها او بعضها او الكيس الجنيني احيانا غير حي ويرجع ذلك الى الشذوذ في الانقسام الاختزالي.
 - ب-ظاهرة عدم التوافق:
 - قد تكون حبوب اللقاح او الكيس الجنيني حية ، وتثبت حبوب اللقاح على المياسم الا انه لا يحدث الاخصاب لعدم وصول الانبوبة اللقاحية الى البيضة .
 - وعدم التوافق نوعان هو عدم توافق ذاتي وعدم توافق خلطي .
 - وعدم التوافق الذاتي كما في الصليبيات (الملفوف وغيرها) وبعض سلالات البطاطا الحلوة. يتمثل بعدم مقدرة حبوب لقاح الزهرة على اخصاب ازهار نفس النبات. وعدم التوافق الخلطي عبارة عن عدم مقدرة حبوب اللقاح لصنف ما في اخصاب بويضات صنف اخر.

• ج- فشل حصول الاخصاب المزدوج:

- لا يحدث اتحاد بين النواة الذكرية ونواتي الكيس الجنيني احيانا مما يؤدي الى عدم تكوين الاندوسبيرم ولا يتم تكوين الجنين.

• د- امتصاص الجنين:

- يمتص الجنين احيانا بعد تكوينه ويرجع ذلك لأسباب وراثية او لأسباب غذائية غير ملائمة .
- وينشأ عن ذلك سقوط الثمار و احيانا تتكون الثمار على الرغم من امتصاص البذور وتكون الثمار في هذه الحالة بدون بذرة .

العوامل المؤثرة على الإزهار في محاصيل الخضر

- يمر النبات بمراحل مختلفة من النمو الزهري ويتأثر النبات بمجموعه من العوامل منها:
 - ١ - الظروف البيئية التي تؤثر على تزهير النبات
 - ٢ - الظروف المورفولوجية والتي تسمى (المهيا للإزهار) أي يجب على النبات ان يصل الى مرحله معينه من التطور قبل ان يتهيا للإزهار.
 - اي يجب ان يعبر النبات فترة الحداثة Juvenile period والتي تكون مرافقة للنمو الخضري حتى يبدأ النبات بالإزهار .
 - ٣ - كما ان طول النهار له تأثير مباشر على الإزهار اي الفترة الضوئية Photo peridism

تأثير الفترة الضوئية على الازهار PhotoPeriodism

- ان لطول الفترة الضوئية تأثير كبير على الازهار ولهذا قسمت النباتات الى ثلاث مجاميع هي :
 - ١-نباتات تزهر بعد تعرضها لفترة اضاءة قصيرة تسمى بنباتات النهار القصير short day plants (SDP):تحتاج إلى أقل من ١٠ ساعات
 - ٢-نباتات تزهر بعد تعرضها لفترة اضاءة طويلة ،تسمى بنباتات النهار الطويل long (LDP) day plants:تحتاج إلى أكثر من ١٤ ساعة يوميا
 - ٣-نباتات ليس لطول او قصر النهار تأثير على ازهارها ، سميت بالنباتات المحايدة natural day plants (NDP)

امثلة لبعض النباتات حسب استجابتها لطول الفترة الضوئية

المحايدة	ذات النهار الطويل	ذات النهار القصير
خيار- فاصولياء - بازلاء فلفل- بندورة -فول	سلق- شوندر- سبانخ خس - ملفوف صيفيه	قرع الكوسا - البطاطا الحلوة

- ان الجزء **الحساس للفترة الضوئية** هو الاوراق وليس القمه النامية
- كما ان طول **فترة الظلام هي المؤثرة** في تحفيز النبات على الازهار وليس فترة الإضاءة وهنا جاء اصطلاح يسمى
- **CNP)ctitcal night period** اي فترة الليل الحرجة .
- لهذا نجد اذا عرضنا نباتين احدهما نهار طويل والآخر نبات قصير الى ظلام لمدة ٦ ساعات والباقي اضاءة سوف لا يزهر
- ولو عرضنا نفس النباتين الى ١٢ ساعة ضوء و ١٢ ساعة ظلام فان نبات LDP يعطي نموا خضرىا عكس النباتSDP الذي سوف يتحفز للأزهار.

- ولنفترض هناك ٢٤ ساعة اعطينا من ١-٦ ساعات ضوء ومن ٦-١٢ ظلام ومن ١٢-١٨ ضوء ومن ١٨-٢٤ ظلام سوف يزهر نبات LDP بينما يظل نبات SDP في المرحلة الخضريّة.
- و نجد في هذه الحالة ان فترة الظلام لو قطعت في منتصفها بفترة اضاءه ولو لمدّه خمس دقائق نجد ان النبات في حاله LDP يزهر وان SDP لا يزهر.
- ولهذا نعرف نبات الطويل النهار هو النبات الذي يزهر في ليل طوله اقل من الفترة الحرجة لليل بعكس ذلك نعرف نباتات قصيره النهار الذي يزهر في ليل طوله اكثر من الفترة الحرجة لليل وبظلام مستمر
- اذن المهم في عملية الازهار هو فترة الظلام وليس فترة الاضاءة وان صبغة الفايثوكروم (Phytochrome) هي التي تؤثر على التزهير في النبات.

التركيب الكيميائي لبذور الخضر

- ان استعمال بذور الخضر هي اما كتقاوي او كغذاء للإنسان مثل البازلاء او غذاء ثانوي مثل المكسرات مثل البطيخ .
- وتعتبر بذور الخضر بصورة عامه غنيه بالمواد الكربوهيدراتية والبروتينات وقسم منها يحوي على نسبة لا بأس بها من الدهون.
- ان تقسيم المركبات الموجودة في البذور صعبا نظرا لأنواع المركبات الكثيرة والمختلفة ولكن بصورة عامة يمكن حصرها في اربعة انواع رئيسية هي :

• ١-الكربوهيدرات

• ٢-البروتينات

• ٣-الدهون

• ٤- مواد اخرى

١- الكربوهيدرات

• الجدول التالي يوضح نسبة المواد الكربوهيدراتية حسب اصناف الخضر

النوع	الكربوهيدرات
فاصولياء جافه	57.8
فول جافه	48.5
لوبيا ء جافه	56.8
بازلاء طازجه	15.5
بازلاء جافه	58.0
قرع الكوسه	10
ذره حلوه	19.3
خيار	8.6

٢- البروتينات

- تحتوي الخضر البقولية على نسبة عالية من البروتينات كما تحتوي بذور القرعيات أيضا على نسبة لا بأس بها من البروتينات كما في الجدول.

النوع	بروتينات %
فاصولياء جافه	22
بازلاء =	22.5
بازلاء خضراء	6.7
قرع الكوسه	30
بطيخ اصفر	36
خيار	42
بطيخ احمر	40-30

ثالثاً: الدهون:

- ان بعض بذور الخضر قد تحتوي على نسبة عالية من الدهون. وان هذه الدهون اما ان تكون بشكل احماض غير مشبعة مثل حامض الاوليك oleic او قد تكون احماض دهنية مشبعة مثل البالمتيك palmitic تعتبر بذور القرعيات من الخضر التي تحتوي على نسبة عالية من الدهون وكما موضح بالجدول.

النوع	الدهون
قرع الكوسه	٤٠-٥٠%
عناكي	٤٥%
الخيار	٤٢%
البندورة	٢٤%
فاصولياء جافه	١٩%
فول جاف	١٥%
بطيخ	٢٠-٤٠%

رابعاً:- مواد اخرى:

- هناك مواد اخرى في بذور الخضر فهي تحتوي على المعادن بنفس النسب التي توجد بداخل النبات ومن اهم هذه المواد:
- أ- الفسفور- تحتوي البذور على الفسفور في phospholipds و Nucleoprotein
- ب- مواد نتروجينية-وهي توجد مع البروتين في تدخل في تركيب الاحماض الأمينية الحرة
- ج- احماض عضوية- مثلاً تلك الموجودة في دورة كريبس مثل بايروفك اسد.
- د- مواد فنولية phenols مثل مادة Coumarin.
- هـ- الفيتامينات - اهمها مجموعة فيتامين - A,B,C
- و- منظمات النمو مثل الاوكسينات والجبرلينات والساييتوكاينينات و مثبطات النمو

الارتبـاع Vernalization

- ان بعض النباتات نجد فيها ان طول فترة الظلام او الضوء لست هي العامل الوحيد في تأثيرها على الازهار بل نجد ان هذه النباتات تنهي للإزهار بعد تعرضها لدرجات حرارية منخفضة اما وقت التعرض للحرارة فقد يكون اما بطور البادرات مثل البازلاء .
- اما في نباتات اخرى فنجد ان النبات يجب ان يعبر فترة الحداثـة اي بمعنى اخر يجب ان ينمو الى عمر معين حتى تؤثر الحرارة المنخفضة في تشجيع الازهار مثل الملفوف حتى تؤثر البرودة عليها يجب ان يكون قطر الشتلة اكثر من ٦ ملم وان يكون بعمر ١١ اسبوع .
- اما نبات البصل حتى يستجيب للارتبـاع يجب ان يكون قطر الورقة في القاعدة يتراوح بين ٣-٦ ملم او اكثر . اما درجة الحرارة اللازمة للارتبـاع فهي من صفر -٥م اما طول الفترة فيعتمد على الصنف والنبات ودرجة الحرارة.
- ومن امثلة النباتات التي تحتاج الى الارتبـاع هو الملفوف والجزر والكرفس الاجنبي والشوندر والبصل .

المحاضرة الرابعة

انبات البذور Seeds germination

انبات البذور Seeds germination

- هو مقدرة البذرة على إعطاء بادرة واستئناف نمو الجنين بعد توقفه عن النمو أو سكونه مؤقتا لحين تهيئ الظروف الملائمة للإنبات.
- وتشمل عملية الإنبات عمليات طبيعية، وكيميائية فسيولوجية حيوية .

العمليات الطبيعية للإنبات:

- تبدأ العمليات الطبيعية بامتصاص الماء Imbibition
- وهى عملية طبيعية تحدث سواء للبذور سواء كانت حية ام ميتة
- فتنتفخ الخلايا ويصبح السيتوبلازم اكثر مائية Hydrated
- وتطرى أغطية البذرة وتصبح اكثر نفاذية للغازات
- وينتج عن التشرّب انطلاق حرارة.
-

العمليات البيوكيميائية للإنبات :

- تشمل العمليات الكيميائية للإنبات :
 - التنفس
 - وزيادة حجم الخلايا
 - وتنشيط الأنزيمات وتكوين أنزيمات جديدة
 - وهى التى تقوم بهضم الغذاء المخزون فى مناطق تخزين الغذاء **Stored food digestion**
 - بتحويل النشا الى سكريات
 - والليبيدات الى الأحماض الدهنية والجليسرول
 - والبروتينات الى أحماض أمينية
 - والفيتين الى أيونات فوسفات وبذلك يسهل نقلها الى المرستيمات.

يتطلب إنبات البذرة توافر ثلاثة عوامل رئيسية هامة وهي:

- (١) - يجب أن تكون البذور **حية** ، بمعنى أن يكون الجنين حي وله القدرة على الانبات.
- (٢) - عدم وجود البذرة في **حالة السكون** وأن يكون الجنين **قد مر بمجموعة تغيرات ما بعد النضج**، وليس هناك موانع كيميائية أو فسيولوجية تعيق عملية الانبات.
- (٣) - **توافر الظروف البيئية الضرورية** للإنبات ومنها الماء ودرجة الحرارة والأكسجين وأحياناً الضوء.

مراحل الانبات Stages of germination

- يمكن تقسيم عملية الانبات إلى عدة مراحل منفصلة،
- وذلك بغرض تفهم كل مرحلة منها على حدة،
- إلا أنها في حقيقة الأمر مراحل متداخلة مع بعضها،
- وهذه المراحل هي:

• المرحلة الأولى (مرحلة امتصاص الماء)

• المرحلة الثانية (مرحلة هضم المواد الغذائية)

• المرحلة الثالثة (مرحلة النمو)

المرحلة الأولى (مرحلة امتصاص الماء)

- وفيها تقوم المواد الغروية في البذور الجافة بامتصاص الماء مما يزيد من المحتوى الرطوبة للبذور، ويعقب ذلك انتفاخ البذور وزيادة أحجامها وقد يصاحب هذا الانتفاخ تمزق أغلفة البذرة.
- وتجدر الملاحظة هنا أن عملية امتصاص الماء وانتفاخ البذرة يمكن أن تحدث حتى مع البذور الغير حية.
- وعقب امتصاص الماء وانتفاخ البذور يبدأ نشاط الأنزيمات التي تكونت أثناء تكوين الجنين، وكذلك تخليق بعض الأنزيمات الجديدة.
- كما تنشط بعض المركبات الكيميائية الخاصة بإنتاج الطاقة اللازمة لعملية الانبات مثل (ATP) أو الأدينوزين ثلاثي الفوسفات.
- وفي نهاية هذه المرحلة يمكن مشاهدة أولى مظاهر الانبات والتي تتمثل في ظهور الجذير والذي يظهر كنتيجة لاستطالة الخلايا أكثر من كونه نتيجة للانقسام الخلوي.
- وعادة ما يظهر الجذير من البذور الغير ساكنة خلال عدة ساعات أو أيام من الزراعة وبظهوره تنتهى المرحلة الأولى.

المرحلة الثانية (مرحلة هضم المواد الغذائية)

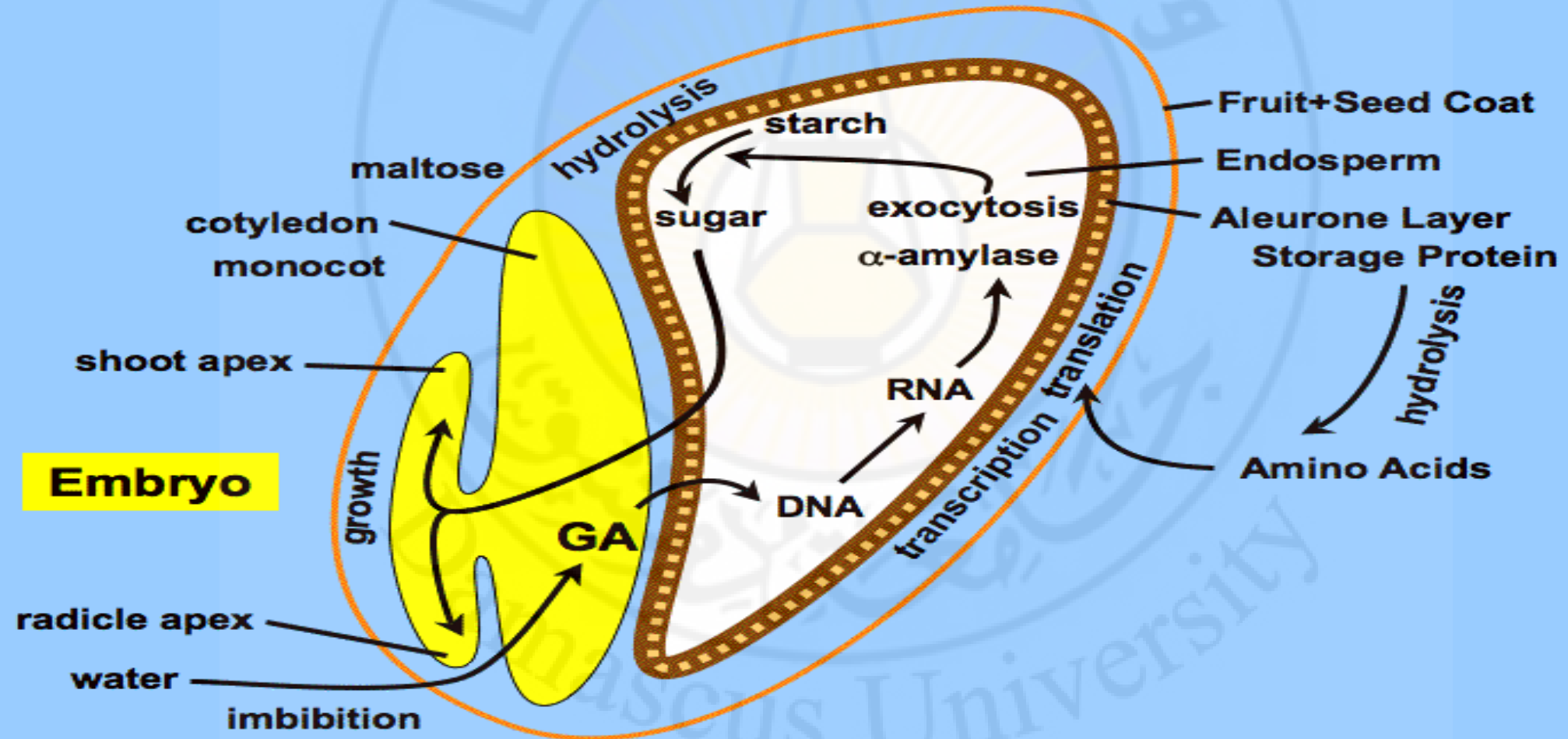
- ويحدث في هذه المرحلة تحول المواد الغذائية المعقدة مثل الكربوهيدرات والدهون والبروتينات المخزنة في الأندوسبيرم أو الفلقات الى مواد بسيطة
- والتي تنتقل إلى نقط النمو الموجودة بمحور الجنين، والتي يسهل على الجنين تمثيلها.

المرحلة الثالثة (مرحلة النمو)

- وفي هذه المرحلة يحدث نمو البادرة الصغيرة كنتيجة لاستمرار الانقسام الخلوي الذي يحدث في نقط النمو المختلفة والموجودة على محور الجنين.
- وبتقدم مراحل النمو تأخذ البادرة الشكل الخاص بها.
- ويتكون **الجنين**:
- من المحور الذي يحمل واحدة أو أكثر من الأوراق الفلقية،
- والجذير الذي يظهر من قاعدة محور الجنين،
- بينما تظهر الريشة من الناحية العلوية لمحور الجنين فوق الأوراق الفلقية.
- ويقسم **ساق البادرة** :
- إلى السويقة الجنينية العليا والتي توجد أعلى الفلقات،
- والسويقة الجنينية السفلى التي توجد أسفل الفلقات

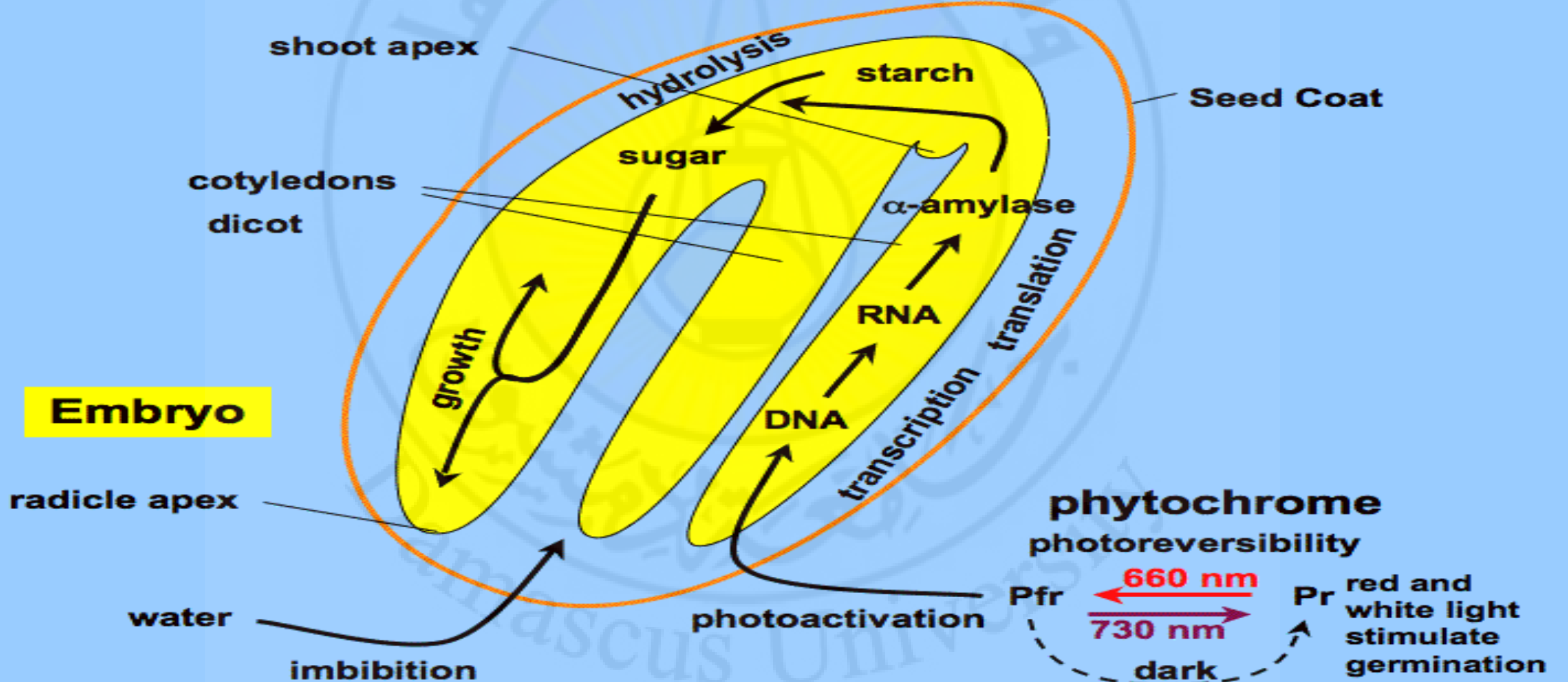
إنبات بذور الشعير

Barley Seed Germination



إنبات بذور الخس

Lettuce Seed Germination



صور الانبات

• ويأخذ إنبات البذور صورتين مختلفتين هما:

(أ) الإنبات الهوائى: وفيه تنمو السويقة الجنينية السفلى إلى أعلى، حاملة الفلقات لتظهر فوق سطح التربة، كما في حالة إنبات بذور الفاصولياء متعددة الأزهار فول ذرة لوبياء.

• (ب) الانبات الأرضى: وفي هذه الحالة تنمو السويقة الجنينية السفلى إلا أنها لا تتمدد بالقدر الذى يسمح برفع الفلقات فوق سطح التربة ولكن الذى يظهر فوق سطح التربة هي السويقة الجنينية العليا، كما هو الحال عند إنبات بذور الخوخ وأغلب محاصيل نباتات ثنائية والبصل وحيد الفلقة.

انواع السكون

• أ - السكون الأولي: Primary dormancy
وعادة ما يحدث هذا النوع من السكون بالبذرة أثناء نضجها على النبات.

• ب - السكون الثانوي: Secondary dormancy
وهذا النوع من السكون يحدث للبذرة بعد جمعها وفصلها عن النبات الأم. ويحدث هذا السكون نتيجة لتأثير واحد أو أكثر من العوامل البيئية.

أولاً: السكون الأولي Primary dormancy

- وهو أكثر أنواع السكون شيوعاً. ويحدث نتيجة لعدد من العوامل الطبيعية والفسولوجية، وهذه العوامل يمكن إجمالها فيما يلي:

١- السكون الراجع إلى أغلفة البذرة: Seed coat dormancy وفي هذه الحالة يقوم غلاف البذرة بالدور الهام في عدم إنباتها وقد يرجع ذلك إلى:

أ-السكون الطبيعي: Physical dormancy

ويتمثل في وجود غلاف البذرة الصلب والذي لا يسمح بنفاذية الماء، والسكون هنا لا يرجع إلى سكون الجنين، وهذه الظاهرة توجد في بذور كثير من العائلات النباتية مثل العائلة البقولية والعائلة النجيلية والبادنجانية وغيرها وكثير من النباتات الخشبية.

ب-السكون الميكانيكى: Mechanical dormancy

- يتمثل في وجود الأغلفة الصلبة التي تمنع تمدد الجنين خلال عملية الانبات. وتوجد هذه الحالة في كثير من الأنواع النباتية مثل الجوز والفواكه ذات النواة الحجرية (خوخ، مشمش.. الخ).
- ولقد لوحظ أن الغلاف الصلب (الأندوكارب) المحيط ببذور الخوخ يقلل من معدل امتصاص الماء ومن ثم يؤخر من التخلص من المواد المثبطة للإنبات والموجودة في أنسجة البذرة.
- يتمثل في وجود الأغلفة الصلبة التي تمنع تمدد الجنين خلال عملية الانبات.
- وتوجد هذه الحالة في كثير من الأنواع النباتية مثل الجوز والفواكه ذات النواة الحجرية (خوخ، مشمش.. الخ). ولقد لوحظ أن الغلاف الصلب (الأندوكارب) المحيط ببذور الخوخ يقلل من معدل امتصاص الماء ومن ثم يؤخر من التخلص من المواد المثبطة للإنبات والموجودة في أنسجة البذرة.

ج - السكون الكيميائي (المواد المثبطة للانبات): Chemical dormancy

- راجع إلى وجود مواد كيميائية يطلق عليها مثبطات الانبات توجد في أنسجة الثمرة وأغلفة البذرة.
- وتوجد هذه الظاهرة في كثير من الأنواع النباتية مثل الموالح (الحمضيات) والقرعيات، والثمار ذات النواة الحجرية والتفاح والكمثرى والعنب والبندورة.
- ومن أمثلة المواد المثبطة للانبات بعض المركبات الفينولية
- والكومارين Coumarin وحمض الأبسيسك abscisic acid.

د- الأغلفة غير المنفذة للغازات Impermeability of seed coats to gases

- أغلفة البذرة تتميز بوجود ظاهرة الاختيارية بالنسبة للنفاذية من خلالها، فهي تسمح بمرور جزيئات الماء بينما تمنع مرور جزيئات الأكسجين الضروري لعملية الانبات.
- وظاهرة النفاذية الاختيارية توجد في بذور بعض النباتات مثل الشبيط والتفاح والبسلة.
- فقد لوحظ أن أغلفة بذور التفاح لم تسمح بنفاذ الأكسجين في حين حدث امتصاص البذرة للماء وانتفاخها على درجة حرارة ٢٠م، بينما يزداد معدل نفاذية الأغلفة للأكسجين عندما تكون درجة حرارة الوسط الذي تم فيه إمتصاص البذرة للماء ٤م.
- كما أن هناك بعض البذور تختلف درجة نفاذيتها لغازي الأكسجين وثاني أكسيد الكربون. فقد وجد أن الغلاف النيوسيلي الداخلي لبذرة الخيار يسمح بنفاذية أكبر لغاز ثاني أكسيد الكربون عن غاز الأكسجين

٢-السكون المورفولوجي: Morphological dormancy

- يوجد هذا النوع من السكون في بعض العائلات النباتية التي تتصف بذورها بعدم إكمال نمو الأجنة وقت جمع البذور،
- ومن ثم يلزم إستكمال نمو هذه الأجنة عقب فصل البذور وجمعها وقبل الإنبات.
- وقد يرجع السكون في هذه الحالة إلى وجود الحالات التالية:
- ١-الأجنة الأثرية
- ٢-الأجنة غير مكتملة النمو

١-الأجنة الأثرية:

- الأجنة الأثرية عبارة عن أجنة غير متكشفة وقت نضج الثمار.
- فهناك بعض البذور تحتوي على أجنة غير متكشفة وعادة ما تكون هذه الأجنة صغيرة جداً ومطمورة بين الأنسجة المغذية كالاندوسبيرم كما هو الحال في بذور المانوليا magnolia وبذور كثير من الزهور وأبصال الزينة مثل الأنيمون enemone وشقائق النعمان ranunculus والأوركيد orchids.
- وبالإضافة لوجود الأجنة الأثرية فقد توجد أيضاً مواد مانعة للانبات في الأندوسبيرم المحيط بهذه الأجنة.
- ويمكن إجراء بعض المعاملات التي من شأنها أن تدفع الجنين على النمو مثل تعريض البذور لدرجة حرارة ١٥ م أو أقل، وتعريض البذور لدرجات حرارة مختلفة (مرتفعة أو منخفضة) في تتابع، أو معاملة البذور ببعض المواد الكيماوية مثل نترات البوتاسيوم أو حمض الجبريليك.

ب- الأجنة غير مكتملة النمو :

- في بعض الحالات تحتوي البذور على أجنة غير مكتملة النمو بحيث نجد أن الجنين لا يشغل سوى نصف فراغ البذرة وذلك عند نضج الثمار ومن ثم لا بد أن ينمو الجنين ليشتغل هذا الفراغ قبل الإنبات.
- وتوجد هذه الحالة في بعض نباتات العائلة الخيمية مثل الجزر وبعض نباتات العائلة Ericaceae مثل الأزاليا.
- ويمكن المساعدة في إكمال نمو الجنين وتمددة وذلك بتعرض البذور لدرجات حرارة مرتفعة حتى يحدث الإنبات.
- فعلى سبيل المثال نجد أن بذور بعض الأنواع المختلفة من النخيل تحتاج إلى فترة طويلة قد تصل إلى عدة سنوات حتى يحدث بها الإنبات، ولكن يمكن إختصار هذه المدة إلى ثلاثة أشهر فقط وذلك بتعرض البذور لدرجة حرارة تتراوح ما بين ٣٨ - ٤٠ م،
- أو يمكن أن يحدث الإنبات خلال ٢٤ ساعة وذلك بفصل الأجنة وزراعتها على بيئات ملائمة.
- ويمكن معاملة البذور بحمض الجبريليك بتركيز ١٠٠٠ جزء في المليون وهذه المعاملة تسرع من إنبات بذور النخيل، غير أن أغلفة البذرة تحتاج إلى معاملات خاصة لضمان دخول وتغلغل حمض الجبريليك.

٣- السكون الفسيولوجي: Physiological dormancy

- وهذا النوع من السكون يتحكم فيه عدة عوامل داخلية بأنسجة البذرة نفسها.
- عندما تكون البذور ساكنة فسيولوجياً فإنها تحتاج لكي تنبت إلى عدة عوامل بيئية خاصة تختلف عن تلك العوامل المطلوبة للإنبات في حالة عدم سكون البذرة. مثل تعرض البذور إلى ارتفاع درجة الحرارة أو الضوء.
- ويعزى السكون إلى وجود المواد المثبطة أو غياب المواد المنشطة للنمو.
- ولتوضيح العلاقة بين هذه المواد وكيفية تنظيمها لحدوث السكون من عدمه
- فقد اقترح Khan 1971م أن هناك ثلاثة أنواع من الهرمونات النباتية تتحكم في هذه الميكانيكية.
- **النوع الأول وهو الجبريلين** وله تأثير تنشيطي على الانبات. ولكي يحدث الانبات لابد من وجود الجبريلين،
- غير أنه في وجود المواد **المثبطة (النوع الثاني)** يخفى التأثير التنشيطي للجبريلين
- أما النوع الثالث من الهرمونات فهو **السيتوكينين** ويعمل على كسر السكون عن طريق منع المواد المثبطة من إظهار تأثيراتها.

٤- سكون الجنين: Embryo dormancy

- الجنين نفسه في مرحلة سكون، والدليل على ذلك أنه إذا ما فصلت مثل هذه الأجنة لتنميتها على بيئات معقمة لا يمكن أن تنبت بحالة طبيعية.
- وهذه الظاهرة توجد في بذور العديد من أنواع نباتات المناطق المعتدلة.
- ويلزم لكسر هذا النوع من السكون وتحرير الأجنة منه، أن تعرض البذور لدرجة حرارة منخفضة ورطوبة مناسبة مع وجود التهوية لفترة معينة من الزمن (عملية الكمر البارد Cold stratification) تحدث خلالها عدة تغيرات تؤدي إلى الانبات وهذه التغيرات يطلق عليها تغيرات بعد النضج .
- وفيه توضع البذور في طبقات متبادلة مع طبقات من الرمل أو نشارة الخشب المنداه في صوان أو صناديق، ثم تخزن في الثلاجة على درجة حرارة منخفضة (٢-١٧. م) لفترة زمنية تختلف باختلاف الأنواع النباتية (١-٤ أشهر)،
- ويحدث خلالها تغيرات ما بعد النضج. علاوة على ذلك فإنه عند فصل أجنة هذه البذور وتنميتها على بيئات مغذية، فهي عادة لا تنبت بحالة طبيعية .

كسر سكون الجنين

• ولكسر السكون يجب توافر الظروف التالية:

•

١- إمتصاص البذرة للماء وإنتفاخها.

٢- تعريض البذور للبرودة (ليس من الضروري أن تكون على درجة التجمد).

٣- التهوية الجيدة.

٤- الوقت الكافي.

ولحدوث تغيرات مابعد النضج، لابد للبذور من إمتصاص الماء، حيث لوحظ أن البذور ذات الأغلفة الصلبة (مثل الخوخ والمشمش... الخ) تمتص الماء ببطئ شديد مما يؤدي إلى زيادة الفترة اللازمة لحدوث التغيرات المطلوبة.

- وخلال تعرض البذرة لدرجة الحرارة المنخفضة، نجد أن المحتوى الرطوبي الداخلى بالبذرة يظل ثابتاً تقريباً أو ربما يرتفع هذا المحتوى تدريجياً، ولكن بنهاية السكون ومع بداية الانبات يبدأ الجنين فى إمتصاص الماء بسرعة.
- ويجب ملاحظة أن نقص المحتوى الرطوبي للبذور خلال عملية الكمر البارد يؤدي إلى حدوث آثار سيئة.
- فالجفاف قرب نهاية الكمر البارد يمكن أن يؤدي إلى الأضرار بالجنين.
- كذلك فإن جفاف البذور خلال عملية الكمر البارد يؤدي إلى إيقاف تغيرات ما بعد النضج، علاوة على أنه يؤدي إلى ما يسمى بالسكون الثانوى.

٥- سكون السويقة الجنينية العليا: Epicotyl dormancy

- وفى هذه المجموعة تحتاج البذور للكمز البارد لأحداث تغيرات بعد النضج فى الجنين،
- ثم يعقب ذلك تعريض البذور لفترة دفى للسماح للجذير بالنمو ثم تعرض مرة ثانية لفترة برودة حتى ينشط النمو الخضرى.
- وفى الطبيعة نجد أن بذور مثل هذه الأنواع تحتاج إلى موسمى نمو كاملين حتى يكتمل إنباتها.

٦-وجود نوعين من السكون: Double dormancy

- فى بعض الحالات يوجد بالبذرة أكثر من نوع واحد من السكون،
- فمثلاً فى بعض الحالات تتميز البذرة بالأغلفة الصلبة الغير منفذة للماء، هذا بالإضافة إلى سكون الجنين نفسه،
- ولتشجيع البذور على الانبات لابد من كسر كلا نوعى السكون.
- فيمكن معاملة أغلفة البذرة ببعض المعاملات التى تسمح للماء بالمرور من خلاله إلى الجنين، ثم تحدث تغيرات بعد النضج التى من شأنها كسر سكون الجنين.
- وأفضل طريقة للتخلص من سكون هذه البذور هو إجراء كمر دافئ لبضعة أشهر تنشط خلاله الأحياء الدقيقة لتحلل غلاف البذرة ثم يعقب ذلك كمر بارد.
- وهذا النوع من السكون يوجد فى بذور الأنواع الشجرية والشجيرية والتى تنمو فى المناطق الباردة حيث تتميز بذورها بوجود الأغشية الصلبة.
- وفى الطبيعة تلعب العوامل البيئية دوراً هاماً فى كسر هذا السكون حيث أنه عند سقوط البذور على سطح الأرض يحدث كسر للسكون الطبيعى (الناشئ عن أغلفة البذرة) حيث تحدث ليونة أو تطرية فى هذه الأغشية،
- ثم يتعرض البذور لبرد الشتاء تحدث تغيرات بعد النضج.

ثانيا : السكون الثانوي Secondary dormancy

- هذا النوع من السكون يحدث للبذور عقب فصلها وجمعها من النبات الأم.
- وهنا يجب ملاحظة أن البذور في هذه الحالة عقب جمعها لا تكون ساكنة ولكن نتيجة لتعرضها لبعض الظروف البيئية الغير مناسبة يمكن دفعها إلى دخول السكون.
- ويمكن تحرير البذور من السكون الثانوي وذلك بتعريضها للبرودة وأحيانا للضوء وفي كثير من الحالات بمعاملة البذور بالهرمونات المنشطة للنبات خاصة حمض الجبريليك gibberellic acid.
- كذلك يمكن منع حدوث السكون الثانوي بتجفيف البذور وتخزينها تخزيناً جافاً.
- ويلعب السكون الثانوي دوراً هاماً للمحافظة على الأنواع النباتية في الطبيعة.
- فكما هو ملاحظ أن بذور نباتات الأنواع المنزرعة تحتفظ بحيويتها لمدة طويلة إذا كانت هذه البذور جافة،
- كما أنها تفقد سكونها الأولى خلال فترات التخزين، ويمكن لمثل هذه البذور أن تنبت مباشرة عند غمرها بالماء.

المعاملات التي تؤدي إلى كسر سكون البذرة

- ا- الخدش الميكانيكي
- ب- الغمر في الماء الساخن
- ج- المعاملة بالأحماض
- د- الكمر الدافئ
- هـ- المعاملة بالحرارة المرتفعة
- و- جمع الثمار غير مكتملة النمو
- ز- الكمر البارد
- ح- غسل البذور
- ط- استخدام أكثر من معاملة
- ي- تعريض البذور لدرجات حرارة متبادلة
- ك- تعريض البذور للضوء
- ل- الغمر في محلول نترات البوتاسيوم
- م- استخدام الهرمونات وبعض الكيماويات المنشطة

العوامل البيئية التي تؤثر على إنبات البذرة

أولاً: الماء : Water

ثانياً: الحرارة : Temperature

ثالثاً: التهوية : Aeration

رابعاً: الضوء : Light

أولاً: الماء: Water

الماء من العوامل البيئية الأساسية اللازمة لحدوث الانبات. حيث أن النشاط الأنزيمى وعمليات هدم وبناء المواد الغذائية المختلفة تتطلب لتمامها وسطاً مائياً.

وكما هو معروف فإن إنبات البذرة يتحكم فيه بصفة اساسية محتواها المائى، فالبذرة عادة لا تنبت إذا كان محتواها الرطوبى أقل من ٤٠ - ٦٠ % (على أساس الوزن الطازج).

وعند زراعة البذور الجافة تقوم بإمتصاص الماء بسرعة فى بادئ الأمر حتى يحدث التشبع والانتفاخ،

ثم يعقب ذلك إنخفاض فى معدل إمتصاص الماء والذى لايلبث أن يزداد بظهور الجذير وتمزق الغلاف.

وقدرة البذرة على امتصاص الماء تتوقف على عدة عوامل هامة منها

نفاذية أغلفة البذرة للماء

والماء المتاح بالوسط المحيط بالبذرة

وأيضاً درجة حرارة الوسط أو البيئة،

فنجد أن إرتفاع درجة حرارة البيئة يزيد من معدل إمتصاص البذرة للماء

وتستطيع بذور كثير من الأنواع النباتية أن تنبت فى مدى من الرطوبة الأرضية يقع بين السعة الحقلية ونقطة الذبول المستديمة.

وتجدر ملاحظة أن معدل ظهور البادرات الصغيرة يتأثر كثيراً بمحتوى الرطوبة الأرضية، حيث يقل إلى حد كبير مع إنخفاض الرطوبة فى الوسط المحيط بالبذور. ويمكن تسهيل إنبات البذور وذلك بغمرها فى الماء لعدة ساعات قبل الزراعة.

ثانياً: الحرارة: Temperature

- ربما تعتبر الحرارة من أهم العوامل البيئية التي تنظم عملية الانبات وتتحكم بدرجة كبيرة في نمو الشتلة أو البادرة.
- وعموماً فإن للحرارة تأثير على نسبة ومعدل إنبات البذور.
- حيث أنه عند درجات الحرارة المنخفضة يقل معدل الانبات وبارتفاع درجة الحرارة يزيد هذا المعدل حتى يصل إلى المستوى الأمثل، ولكن بزيادة درجة الحرارة عن هذا الحد يقل معدل الانبات نتيجة للضرر الذي يحدث للبذرة.
- وتقسم درجة الحرارة التي يحدث عندها الانبات إلى ثلاث درجات هي:
 - أ- **درجة الحرارة الصغرى**: وهي أقل درجة حرارة يحدث عندها الإنبات.
 - ب- **درجة الحرارة المثلى**: وهي درجة الحرارة التي يحدث عندها أكبر نسبة إنبات وأعلى معدل إنبات. وتتراوح درجة الحرارة المثلى للبذور الغير ساكنة لمعظم الأنواع النباتية بين ٢٥ - ٣٠ هم.
 - ج- **درجة الحرارة القصوى**: وهي أعلى درجة حرارة يحدث عندها الانبات. وأى ارتفاع في درجة الحرارة عن الدرجة القصوى ربما تضر البذور أو تدفعها إلى دخول السكون الثانوى.

تقسيم النباتات تبعاً لدرجة الحرارة اللازمة لانبات بذورها إلى:

- **أ- بذور تحتاج إلى درجات حرارة منخفضة:** وتحتاج بذور نباتات هذا القسم إلى درجة حرارة منخفضة حتى تنبت. وغالباً ما يفشل الانبات إذا تعرضت البذور لدرجة حرارة أعلى من ٢٥ هم.
- وعدم قدرة البذور على الانبات في ظروف درجات الحرارة المرتفعة ظاهرة شائعة الوجود في البذور حديثة الحصاد لكثير من الأنواع النباتية. وتشمل هذه المجموعة بذور كثير من الأنواع النباتية مثل البصل.
- **ب- بذور تحتاج إلى درجات حرارة مرتفعة:** تحتاج بذور عديد من الأنواع النباتية خاصة تلك التي تنمو في المناطق الاستوائية وتحت الاستوائية إلى درجة حرارة مرتفعة نسبياً حتى تستطيع الانبات، فأقل درجة حرارة يمكن أن يحدث عندها انبات بذور الاسبرجس والطماطم هي ١- هم، في حين أن درجة ١٥ هم تعتبر أقل درجة تلزم لانبات بذور بعض المحاصيل الأخرى مثل الباذنجان والقلفل والباقلاء... الخ.
- **ج - بذور تحتاج إلى درجات حرارة متبادلة:** تذبذب درجات الحرارة خلال الليل والنهار تعطي نتائج أفضل إذا ما قورنت بدرجات الحرارة الثابتة بالنسبة لانبات البذور ونمو البادرات. وبذور قليل من الأنواع النباتية لا يمكن أن تنبت على درجات الحرارة الثابتة، بل يلزم تعريض البذور لدرجات حرارة متبادلة بحيث يكون الفرق بين درجتى الحرارة التي تعرض لهما البذور لا يقل عن ١٠ هم.

ثالثاً: التهوية Aeration

- الهواء الجوى يحتوى على ثلاث غازات أساسية ضمن مكوناته وهى الأكسجين وثانى أكسيد الكربون والنيتروجين.
- ويمثل الأكسجين ٢٠%.
- بينما يشكل ثانى أكسيد الكربون ٠,٠٣%.
- أما غاز النيتروجين فيمثل مايقرب من ٨٠% من مكونات الهواء الجوى.
- ويعتبر **الأكسجين** ضرورى جداً لانبات بذور كثير من الأنواع النباتية.
- أما إذا ارتفع **تركيز ثانى أكسيد الكربون** عن ٠,٠٣% فى البيئة، فغالباً ما يثبط إنبات البذور.
- ومن ناحية أخرى فإن **غاز النيتروجين** ليس له تأثير على إنبات البذور بصفة عامة.
-

- ويزداد معدل تنفس البذور زيادة كبيرة خلال الانبات،
- والتنفس عملية أساسية لاتمام عمليات الأكسدة اللازمة لنمو وتمدد الجنين ومن ثم فإن توافر الأكسجين بالبيئة يعد ضرورياً لحدوث الانبات الجيد.
- لذلك فإن أى نقص فى تركيز الأكسجين الموجود بالبيئة عن تركيزه فى الهواء الجوى يؤدى إلى إعاقة أو تثبيط إنبات بذور كثير من النبات.
- ونقص الأكسجين اللازم للجنين خلال الانبات ينتج أساساً من ظروف بيئة الانبات خاصة إذا كانت تلك البيئة مغمورة بالماء.

- أو قد يرجع نقص الأكسجين إلى عدم نفاذية أغلفة البذرة له،
- حيث أنه في كثير من الحالات فإن أغلفة البذور لا تسمح بتبادل الغازات بين الجنين والهواء الخارجى.
- ويتأثر مستوى الأكسجين فى بيئة النمو بمقدار ذائبته القليلة فى الماء وعمق الزراعة،
- حيث يقل تركيز الأكسجين بشدة كلما زاد عمق زراعة البذور.
-
- أما بالنسبة لغاز ثانى أكسيد الكربون وهو ناتج عملية التنفس فيتجمع ويزداد تركيزه خاصة فى البيئات سيئة التهوية،
- كما يزداد تركيزه بازدياد عمق الزراعة ومن ثم فإنه يعمل على تثبيط إنبات البذور

رابعاً: الضوء Light

- يمكن للضوء أن يؤثر على إنبات البذور- وتختلف احتياجات بذور الأنواع النباتية المختلفة للضوء:
- فهناك بعض النباتات مثل نوع التين (Ficus aurea) Strangling Fig تحتاج بذورها **إلى ضوء تام ومستمر حتى تنبت**، وتفقد هذه البذور حيويتها خلال بضعة أسابيع إذا لم تعرض للضوء.
- كما يشجع الضوء إنبات بذور مجموعة أخرى من الأنواع النباتية تشمل كثير من أنواع الحشائش والخضر والزهور.
- وقد **يثبط بالضوء** من إنبات بذور بعض الأنواع النباتية الأخرى مثل البصل.
- وتستجيب بعض النباتات **لطول النهار (الفترة الضوئية)** فهناك بذور تحتاج إلى نهار طويل لكي تنبت مثل بذور البتولا ولكن يلزم أيضاً تعريض هذه البذور لفترة برودة معينة حتى تساعد على إنباتها،
- بينما يثبط النهار الطويل إنبات بذور بعض الأنواع الأخرى.



إنتاج بذور الملفوف

اعداد : د. بسام أبو ترابي

كلية الزراعة

Hamascus

المقدمة

- **الملفوفيات** لها أهمية كبيرة كمحاصيل خضرية.
- ان انتشار زراعتها جاء نتيجة:
- كونها نباتات متحملة للبرودة
- وذات إنتاجية عالية.
- تحتوي على عناصر غذائية هامة،
- بالإضافة إلى الطعم الجيد.

التصنيف النباتي

الملفوفيات المزروعة والتي تضم سبعة أنواع تدخل تحت النوع الأساسي Brassica Oleraceae:

١. الملفوف العادي

٢. ملفوف سافوي

٣. الزهرة (القرنبيط)

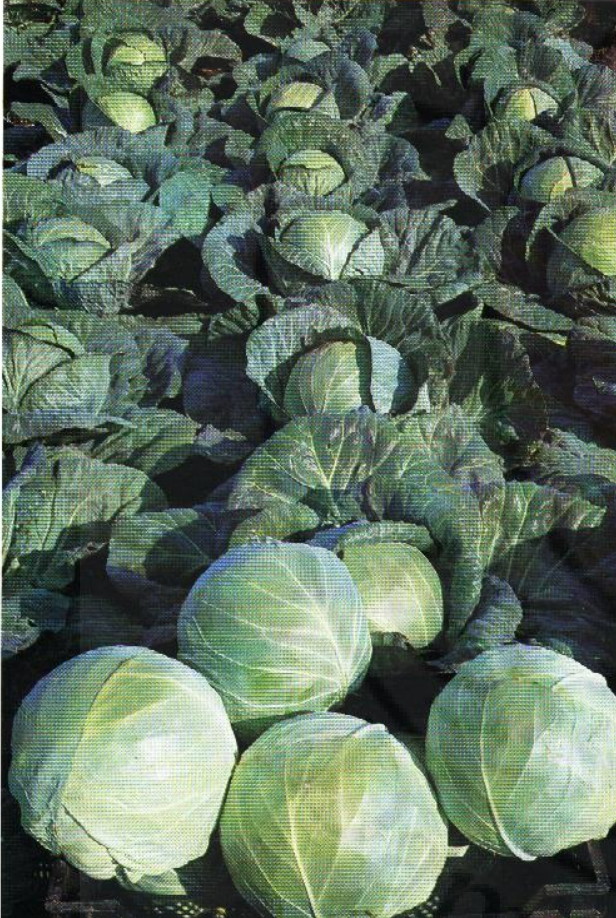
٤. الكرنب

٥. الملفوف الورقي

٦. الملفوف البكيني

٧. الملفوف الصيني

الملفوف العادي



- نبات ثنائي الحول.
- يشكل في العام الأول مجموع ورقي ورأس (متكون من التفاف الأوراق حول البرعم الطرفي).
- في العام الثاني يعطي الشمراخ الزهري والبذور.
- الأوراق تتغير شكلها فقد تكون ريشية عريضة أو دائرية أو كلوية مغطاة بطبقة من الشمع أو بدونها ولونها أخضر أو بنفسجي. شكل الرؤوس يتغير من المخروطي حتى القرص الدائري.
- الأزهار متوسطة أو كبيرة، بلون أصفر، ونادرا ما تكون بيضاء.
- الثمرة خردلة اسطوانية طويلة مسطحة، أما ملساء أو متعرجة مع وجود مهماز.
- الموطن الأصلي هو شواطئ البحر الأبيض المتوسط.

تحت أنواع الملفوف العادي

B. Capitata الملفوف العادي

تحت النوع
الأوروبي:
Subsp
europea

تحت النوع
الشرقي: Subsp
Orientalis

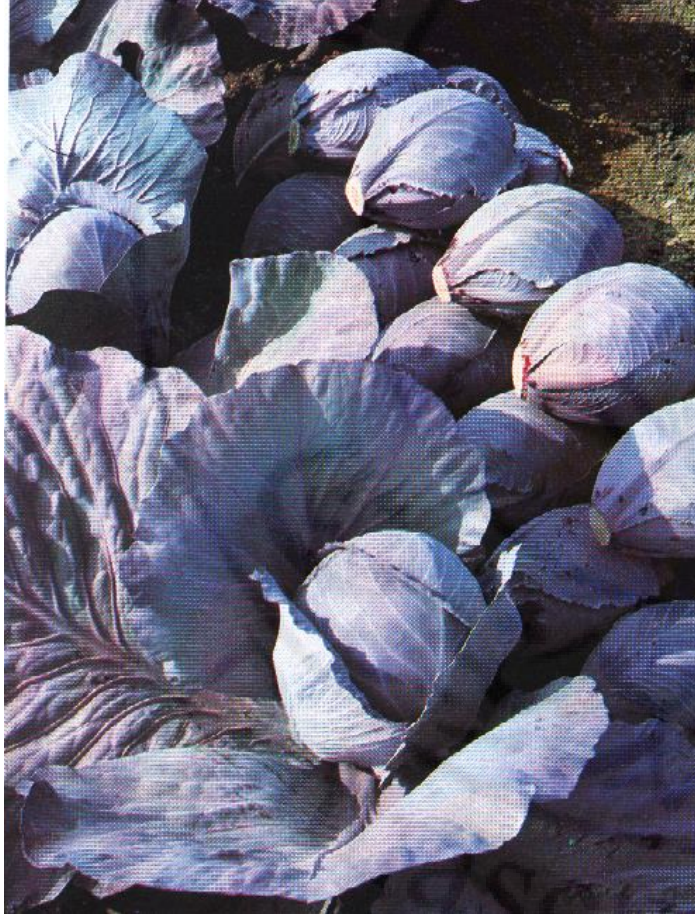
تحت النوع
المتوسطي:
Subsp
mediterranea

تحت النوع المتوسطي



- يحتوي الأشكال ذات الرؤوس البسيطة للملفوف البرتغالي والإيطالي والسوري
- يضم مجموعتين من الأصناف:
- ذات الرؤوس المندمجة،
- وذات نصف الرؤوس المندمجة.

تحت النوع الشرقي



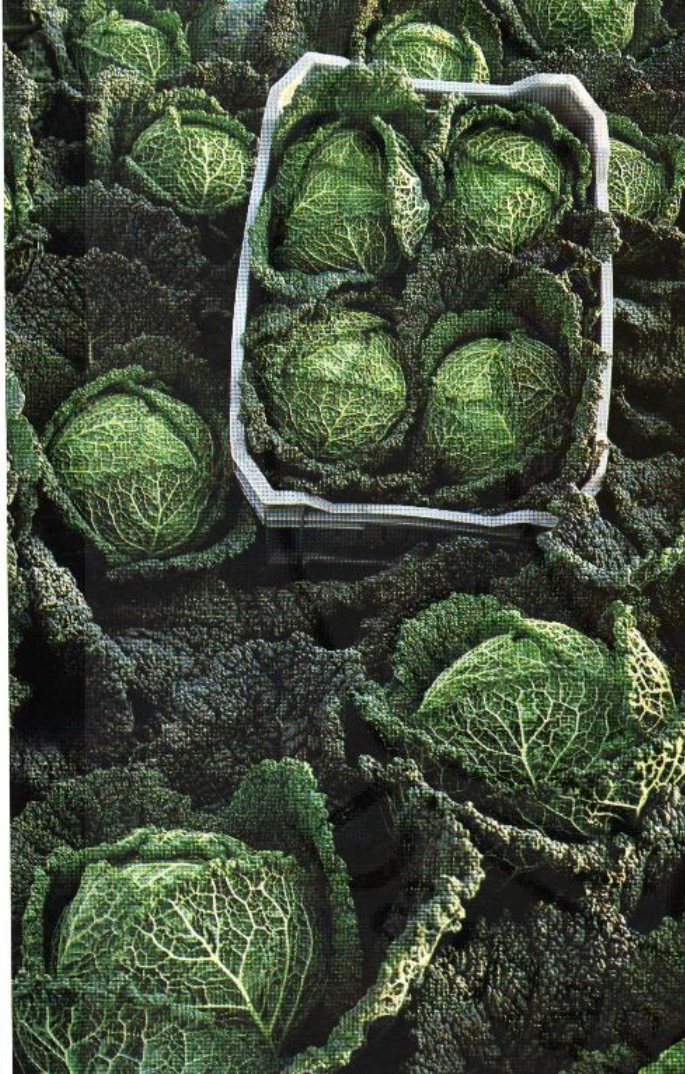
- يضم أصناف العشائر المحلية والأصناف المزروعة في آسيا الصغرى، إيران وشبه جزر البلقان، في المناطق الجنوبية للاتحاد السوفيتي، وآسيا الوسطى.
- تتميز نباتاته بأنها كبيرة الحجم وسطح قليل التعرج.
- ذات لون أخضر مزرق أو بنفسجي.
- ذات ساق قصير، يوجد على الأوراق طبقة شمعية كبيرة.

تحت النوع الأوروبي



- يحتوي العديد من الأشكال المختلفة في شكل أوراقها ورؤوسها (من المخروطي، البيضوي وحتى الدائري والمسطح.
- ضمن تحت هذا النوع توجد أصناف سريعة النضج جدا وأصناف متوسطة وأصناف متأخرة النضج.
- أكثر تحملا للبرودة، محبة للرطوبة، تتحمل التخزين.
- تشكل تحت هذا النوع في أراضي أوروبا وفي شمال غرب آسيا (منطقة سيبيريا).
- في الوقت الحالي أصنافه تزرع في أمريكا وآسيا وأستراليا وجنوبي أفريقيا.
- ضمن تحت النوع الأوروبي يوجد ستة أصناف مختلفة المنشأ جغرافيا وهي أصناف أوروبا الغربية، الهولندية، أوروبا الوسطى، وسط روسيا، شمال روسيا، وسيبيريا.

ملفوف سافوي B. Sabauda



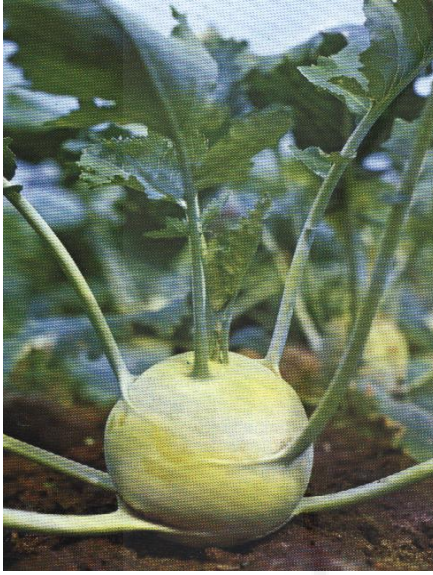
- نبات ثنائي الحول يتميز بأوراق مجعدة جدا.
- لونها فيتراوح من الأخضر المصفر والأصفر وحتى الأخضر الرمادي والأخضر الغامق.
- شكل الرأس يتراوح من الاهليجي وحتى القرصي الدائري.
- العنقود الزهري أكثر قصرا منه عند الملفوف.
- الثمرة خردلة قصيرة أو متوسطة الطول اسطوانية وسطح متعرج.
- ضمن هذا النوع يوجد تحت نوعين، بدون رأس Subsp decapitate وذات رأس Subsp .eucapitata
- نشأ ملفوف سافوي وانتشر بشكل أساسي في أوروبا الغربية .
- يزرع ضمن نطاق ضيق في أوروبا الشرقية وأمريكا الشمالية

الزهرة (القرنبيط) B. Cauliflora



- نبات **حولي**، الساق سميقة اسطوانية.
- الأوراق ذات لون يتراوح من **الأخضر الفاتح** وحتى **الأخضر المزرق**.
- وجود الطبقة الشمعية إما أن تكون قليلة، أو كثيرة.
- ضمن هذا النوع يوجد تحت نوعين: **Subsp Simplex** و **Subsp abortive**.
- ينضم تحت النوع الأول Simplex أصناف ذات الأشكال البسيطة (**الأصناف الهليونية أو ما يدعى بالبروكولي**) والذي يعطي قرص وسطي وأيضاً أقراص جانبية أصغر حجماً، بلون أخضر غامق أو بنفسجي. ينتشر تحت هذا النوع في إيطاليا وفي الوقت الحالي يزرع في أوروبا الغربية وفي أمريكا.
- تحت النوع الثاني Abortiva فيضم الأصناف التي تتميز بنمو كبير وتعطي حتى ٦-٧ رتب حيث يتشكل في القمة **قرص أبيض أو أصفر**.

الكرنب



- ثنائي الحول.
- يشكل في السنة الأولى الساق الاهليجية أو الكروية.
- يشكل في السنة الثانية الشمراخ الزهري والبذور.
- الأوراق ذات أعناق، الثمرة خردلة، ضيقة اسطوانية متعرجة السطح.
- ضمن هذا النوع يوجد تحت نوعين (الآسيوي *Subsp asiatica*، والأوروبي الغربي *Subsp occidentali-europea*).
- نباتات تحت النوع الآسيوي: الساق المتضخمة خشنة وأعناق الأوراق غليظة، الأوراق متوسطة أو كبيرة وذات سطح متعرج بشكل شديد. **خضراء فاتحة** مع طبقة شمعية خفيفة.
- أما نباتات تحت النوع الأوروبي الغربي: الساق المتضخمة ملساء **خضراء فاتحة**، أو **بنفسجية غامقة**، أما أعناق الأوراق تتراوح من الرفيعة وحتى السمكية، سطح الأوراق يتراوح من المتعرج جدا وحتى الأملس.

B. Subspontanea الملفوف الورقي



- ثنائي الحول.
- في العام الأول يكون ساق متفرعة أو غير متفرعة مع أوراق مختلفة الأشكال.
- الطبقة الشمعية قليلة أو قد تغيب. أما في العام الثاني فيعطي شمراخ زهري متوسط أو كبير.
- الأزهار صفراء، أو بيضاء، الثمرة خردلة صغيرة أو متوسطة ملساء اسطوانية مسطحة.

تحت أنواع الملفوف الورقي

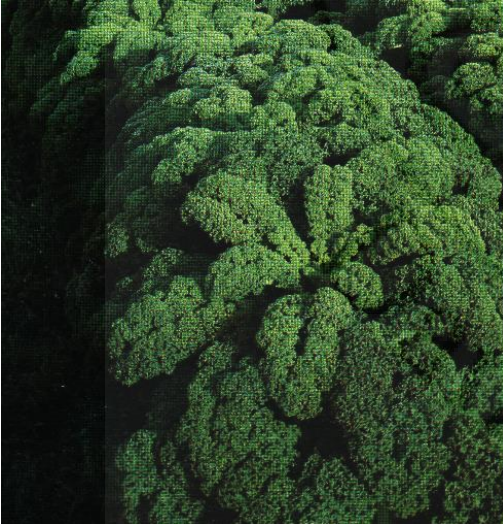


• يضم تحت نوعين:

١. (ذات الأوراق المسطحة) : Subsp planifolia

• حيث يضم أشكال مختلفة تدخل ضمن **الخضر العلفية** وأشكال **ملفوف بروكسل** والذي يشكل في آباط الأوراق رؤوس صغيرة.

• نشأ في الشمال الغربي من أوروبا، يزرع حالياً في أمريكا وآسيا.

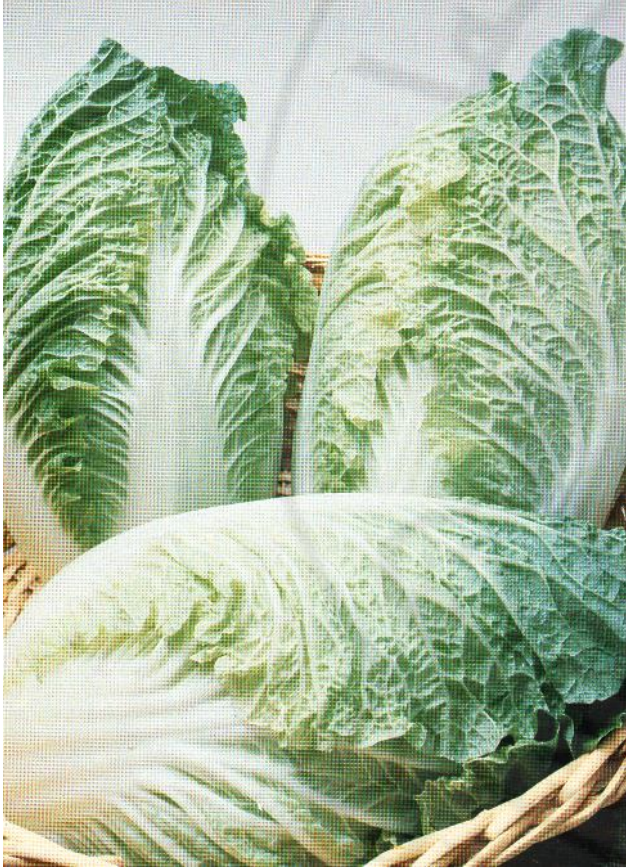


• ٢- (ذات الأوراق المجعدة) : Subsp Crispifolia

• الذي يضم أصناف الأوراق فيها ذات حواف ثنائية التجعيد أو عديدة التجعيد أو مسننة.

• بلون يتراوح من الأخضر الفاتح وحتى البنفسجي.

الملفوف البكيني B.Pekinensis



- نبات حولي.
- الساق غير نامية.
- الأوراق جالسة، ذات شكل بيضوي عريض وبشكل مقلوب أو اهليجية. **حوافها مسننة أو متموجة** والعرق الوسطي عريض.
- سطح الورقة عليها اوبار متعرجة.
- لونها من **أخضر فاتح** والى **الأخضر المصفر**.
- يعطي **رأس اهليجية** أو **متطاولة** هشة القوام.
- هذا النوع نشأ في جنوب شرق آسيا.

الملفوف الصيني: B. chinensis



- حولي أو ثنائي الحول.

- الساق غير نامية .

- الأوراق عارية كاملة الحواف دائرية أو بيضاوية مقلوبة داكنة اللون.

- الورقة منتصبة، عنق الورقة يتراوح من الرقيق وحتى السميك جدا،

- لا يشكل رأس.

- يزرع في الصين واليابان.

الملفوف العادي

• الخواص المورفولوجية والبيولوجية:

• **الساق:** في العام الأول تكون ثخينة (حتى ٣.٥ - ٦ سم)، قصيرة (١٥ - ٥٠ سم) عليها أوراق كثيرة حتى (١٦٠-١٨٠ ورقة) يدخل ضمنها أوراق الرأس. وفي العام الثاني يعطي ساق طولها حتى ١-٢م يحمل ٣٥-٥٠ ورقة في نهايتها عنقود زهري يتفرع حتى الرتبة الثانية والثالثة.

• **الأوراق:** كبيرة جدا. السفلى معنقة والعليا جالسة. أشكال الورقة اهليجية-متطاولة، اهليجية، بيضوية مقلوبة، كروية، اهليجية عريضة. حواف الأوراق متعرجة، أو مسننة ذات سطح أملس أو متموج. أما لون الأوراق يتراوح من الأخضر الرمادي الفاتح وحتى الأخضر الغامق والبنفسجي. مع وجود طبقة من الشمع على سطح الأوراق.



الملفوف العادي



• **الرأس:** يختلف حسب الأصناف بالحجم والشكل. قطره عند الأصناف المبكرة من ١٠-٢٠ سم أما عند المتأخرة والمتوسطة يصل حتى ٢٥-٤٥ سم أو أكثر. أكثر الأصناف تملك رؤوس كروية وبعضها قرصية ونادرا ما يشاهد الاهليجي أو المخروطي.

• **النورات الزهرية:** تحمل على عنقود طويل. أحيانا يصل حتى ٦٠-٨٠ سم يحتوي على ١٥٠ زهرة.

• **الزهرة:** خنثى متوسطة الحجم. الكأس والبتلات عددها ٤. التويج بلون أصفر، يتكون المئبر من ٦ أسدية (٢ خارجية قصيرة و٤ داخلية طويلة). المبيض ثنائي الاخبية يعلوه قلم قصير وميسم كروي.

• **الثمرة:** خردلة ذات مهماز طولها حتى ١٥ سم. اسطوانية أو اسطوانية مسطحة. تحتوي على ٢٥-٣٥ بذرة تتوضع على الحاجز الكاذب (أحيانا ١-٢ بذرة توجد في المهماز)، البذور كروية ملساء ذات لون يتراوح من البني وحتى الأسود. في ١ غ يحتوي ٢٩٠-٣٤٠ بذرة.

بيولوجيا الإزهار والإخصاب

- لكي يتحول البرعم الطرفي وتتشكل بداءات الأزهار، يجب التعريض لدرجات حرارة منخفضة في مرحلة معينة، ولفترة تخضع للخواص البيولوجية للصنف وعمر النبات ودرجة الحرارة.
- الأصناف السريعة النضج يكفيها فترة قليلة من الحرارة المنخفضة. أما الأصناف المتأخرة فتحتاج إلى فترة أطول.
- نباتات أكثر الأصناف تتحمل تأثير الحرارة المنخفضة في مرحلة ٧-٨ أوراق وعندما يكون قطر الساق ٦ مم. في هذه المرحلة تحتاج إلى أكبر كمية تعرض. مع تقدم العمر طول فترة التعريض تقل.
- أكثر فعالية على النبات درجة الحرارة ٢-٥° م. أن ارتفاع أو انخفاض الحرارة يؤدي إلى طول مدة التعريض.
- درجة الحرارة أيضا تؤثر على عملية تشكيل العناقيد الزهرية وحياة الأزهار. فالحرارة المثالية لتشكيل البراعم والأزهار هي حرارة نهائية ١٧-٢٠ م ومتوسط حراري يومي ١٣-١٤ م مع زيادة المتوسط اليومي تصبح حبوب الطلع عقيمة في مآبر بعض النباتات. ويلاحظ اصفرار المدقة وموت المبيض. وأكثر الأصناف حساسية هي الأصناف المبكرة.

بيولوجيا الأزهار والإخصاب

- الملفوف العادي **خلطي التلقيح**.
- **حبوب اللقاح لزجة وثقيلة** تحملها الحشرات وبشكل أساسي النحل.
- يوجد عند الملفوف **ظاهرة عدم التوافق الذاتي**، حيث عندما تسقط على الميسم حبوب لقاح ازهار نفس النبات ويملك نفس اشفاع الصبغيات غير المتوافقة. حبوب اللقاح لا تنتش. حيث ينمو فقط حبوب اللقاح الآتية من نبات آخر وتملك اشفاع صبغية مغايرة.
- في الزهرة ينضج **الميسم** ويكون مستعد لتلقي حبوب اللقاح في مرحلة البرعم قبل **٣-٤ أيام** من تفتح الزهرة أما **المآبر** فتتضج **خلال ٣-٤ أيام** بعد تفتح الزهرة. أما طول فترة تفتح الزهرة الواحدة فتبلغ **٣ أيام**، في الأيام الغائمة والرطوبة الفترة أكثر وفي الطقس الجاف والحر تكون أقصر. وطول فترة الأزهار تمتد من **١٥-٣٠ يوم** على العنقود وتمتد على النبات من **٢٥-٦٠ يوم**.
- اختلاف بين طول المياسم والمآبر.
- وجود بعض النباتات التي تحمل **ظاهرة العقم الذكري**.

بيولوجيا الإزهار والإخصاب

- كل الأنواع المزروعة للمفوفيات الحاوية على ١٨ صبغى تلقح بعضها بسهولة وتعطي أجيال خصبة ولذلك يجب أخذ بعين الاعتبار مسافة العزل.
- أنواع الملفوف الصينية والبكينية $2n=20$ لا تتلقح مع الأنواع الحاوية على ١٨ صبغى.
- وبشكل صعب أو قليل الصعوبة يمكن أن نحصل على هجين بين الأنواع B.olerace والبكيني. أيضا يمكن الحصول على هجين بين الأجناس مثل الملفوف العادي والفجل إذا ما أخذ الفجل كأم.

بيولوجيا الإزهار والإخصاب

- **يبدأ الإزهار** في نبات الملفوف بظهور **النورة الرئيسية**، تليها النورات الموجودة في نهاية فروع **الرتبة الثانية** ثم الموجودة في **نهاية الرتب الثالثة**.

تبدأ تفتح أزهار النورة الرئيسية أولاً، ثم أزهار نورات الرتب الثانية خلال **٢-٣ أيام**، بينما تفتح أزهار نورات الرتب الثالثة بعد إنتهاء تفتح أزهار الرتبة الثانية مباشرة.

أما ضمن النورة الوحدة فالتفتح من **الأسفل إلى الأعلى**.

يتم تفتح الأزهار صباحاً من **الثامنة حتى الحادية عشرة**.

تبقى حيوية حبوب اللقاح **٣-٤ أيام**، يتم نمو حبوب اللقاح بعد **٢ ساعة** من سقوطها على المياسم ضمن حرارة **١٥-٢٠ م°**.

تفقد الحبوب حيويتها ضمن حرارة أقل من **١٠ م°** وأكثر من **٣٥ م°**.

ارتفاع الحرارة أثناء الإزهار عن **٢٥ م°** يؤدي إلى تشوه الأزهار (أزهار غير كاملة). والحرارة المثالية **١٨-٢٠ م°**.

مراحل نمو نبات الملفوف وتطوره

- يمر الملفوف خلال دورة حياته بثلاث مراحل رئيسية:
- أولاً: المرحلة الأولى (طور النمو الخضري).
- ثانياً: المرحلة الثالثة (مرحلة الارتباع).
- ثالثاً: المرحلة الثالثة (الطور التكاثري).

المرحلة الأولى

- يستمر من الإنبات وحتى مرحلة النضج الاستهلاكي
- يكون البرعم الطرفي ساكناً ومغطى بالأوراق المشكلة للرأس المندمج.
- في حال تعرض النبات في مرحلة تشكل الورقة ٥-٦ لحرارة منخفضة ٢-١٠م يمكنه الانتقال إلى تكوين الشماريخ الزهرية ،إذا ما تعرض بعدها إلى نهار طويل وحرارة مرتفعة.

المرحلة الثانية

- ينتقل النبات من النمو **الخضري** إلى **الطور التكاثري** بعد تعرضه للحرارة اللازمة لتهيئة الأزهار.
- يتم ذلك طبيعياً في **الحقل** (خلال الشتاء كما في ظروفنا) أو أثناء تخزين نباتات الأمهات في المناطق الباردة.
- يتم تغير في البنية المورفولوجية **للقمة النامية** (خلال خمس مراحل:
 - ١-تنتهي باستطالة البرعم الطرفي وازدياد عرضه.
 - ٢-تشكل براعم جانبية في آباط بداءات أوراق صغيرة.
 - ٣ -تستطيل الأوراق السفلية (أسفل القمة).
 - ٤ -تتمايز البراعم القريبة من القمة النامية إلى أزهار.
 - ٥ -ويتم في بدايتها تشكل أعضاء الزهرة التكاثرية.

المرحلة الثالثة

- تشمل الفترة الواقعة من بداية نمو الشمراخ الرئيسي وحتى نضج البذور.
- تستطيل الساق الداخلية للنبات نتيجة نمو البرعم الطرفي، حاملة في نهايتها النورة الرئيسة.
- بعدها تنمو البراعم المتوضعة في آباط الأوراق الموجودة على الساق الرئيسة، وكذلك البراعم المتوضعة في آباط الأوراق المشكلة للسطح التمثيلي معطية نورات الرتب الثانية، وتتفرع فروع الرتبة الثانية لتعطي فروع تحمل نورات الرتبة الثالثة

تشكل الثمار والبذور

طور اللبني	الطور الشمعي	طور النضج الكامل
يستمر ١٥-٢٠ يوماً	تأخذ الثمرة حجمها الطبيعي	يتلون الغلاف الثمري في بدايته باللون الأخضر الداكن
تتضخم خلاله الثمرة وتبدأ أعضاء الجنين بالتمايز	تأخذ البذور داخلها الشكل المميز وتتلون البذور في بداية الطور باللون الأخضر ثم تصبح خضراء رمادية	وقبل النضج يتحول إلى الأصفر أو القرمزي. ويصبح الغلاف البذري قاسياً
تبلغ البذور ٧٠% من حجمها الطبيعي	أما الثمار فتتلون باللون الأخضر الفاتح	ويغلب على البذور اللون البني المحمر في بداية الطور
نسبة الماء مرتفعة والمادة الجافة منخفضة (١٠-١٥%)	انخفاض رطوبة البذور وارتفاع محتوى المادة الجافة	يتحول بعدها إلى اللون البني المسود مع تمام النضج

الخواص الفيزيائية والبيوكيميائية للبذور

- الثمرة خردلة أسطوانية طولها ٦-١٥ سم (وسطياً ٨-١٢) ذات سطح أملس أو متدرن تحوي بذور كروية ذات اللون البني المحمر أو الأسود.
- بذور الملفوف **عديمة الأندوسبرم** وعديمة البيريسبرم تتوضع مدخراتها الغذائية في خلايا الجنين (الفلقات).
- البذور تحتوي على البروتينات (٣٠-٤٠ %) ودهون (٣٠-٥٠ %) وكمية قليلة من المواد الكربوهيدراتية وتسمى بذورا بروتينية-دهنية.
- بذور كروية قطرها ٨,١-٢,٢ مم ،
- وزن ١٠٠٠ بذرة ٣-٥ غ، كثافتها النوعية ١,٢ غ/سم ٣ ،
- ١ كغ يحتوي ٢٧٠ - ٣٠٠ ألف بذرة.

إنتاج بذور الملفوف

- يمر إنتاج بذور الملفوف بثلاث مراحل:
- أولاً- إنتاج النباتات الأمهات في موسم النمو الأول.
- ثانياً- تخزين النباتات الأمهات.
- ثالثاً- زراعة النباتات المخزنة لإنتاج البذور في موسم النمو الثاني.

أولاً-إنتاج النباتات الأمهات في موسم النمو الأول.

- **الأمهات:** نباتات كاملة مع جذورها بعد إزالة الأوراق الخارجية، وإبقاء الأوراق الملتفة حول البرعم الطرفي والتي تشكل الرأس المندمج.
- **موعد الزراعة** يجب أن يختار بحيث يمكن وصول النبات إلى مرحلة النضج الاستهلاكي عندما تمتد يمين موعد التخزين (مع بداية فصل الشتاء) بحيث يقضي فترة الإرتباع في الحقل.
- **وبعد وصول أكثر من ٧٥ %** من النباتات إلى مرحلة النضج التام، تنتخب الباتات ذات الرؤوس الكبيرة المندمجة والساق الداخلية القصيرة والمطابقة للصنف.

تخزين النباتات الأمهات

- يفضل تخزين الأمهات في جو بارد قريب من الصفر المئوية (-١ ، + ١) ورطوبة (٩٠-٩٥%).
- كلما طالت فترة الإرتباع المناسبة كلما انتقلت النباتات بشكل أسرع إلى تشكيل الشماريخ الزهرية وبجود الحرارة المرتفعة والنهار الطويل.

زراعة النباتات المخزنة لإنتاج البذور

- ١- إعداد الأرض الزراعية:
- يضاف بعد الحرث الأخيرة الأسمدة العضوية بمقدار ٣-٤ م^٣/دونم مع ٢٥-٣٠ كغ سوبر فوسفات ثلاثي
- و ١٠-١٥ كغ سلفات بوتاسيوم.
- ترك مسافة عزل لا تقل عن ٢ كم في الحقول المكشوفة و ٦٠٠ م في الحقول المحمية.

٢-تحضير السوق للزراعة

- قبل الزراعة بمدة ١٥-٢٠ يوم تزال الأوراق المحيطة بالبرعم الطرفي والبراعم الجانبية.
- وللاسراع في نمو البراعم الطرفي والبراعم الجانبية يلجأ إلى تنبيت الساق بوجود الضوء حيث توضع على شكل كومات بارتفاع ٧٠-١٠٠ سم مغطاة بطبقة من القش أو الخيش ترطب باستمرار في مكان دافئ.
- وعندما تبدأ السوق بالتجذير يتم تعريضها للضوء برفع الغطاء تدريجياً حتى يزال نهائياً قبل التشتيل بنحو الأسبوع.

٣- طريقة الزراعة

- تخطط الأرض إلى خطوط أحادية ٦٠-٨٠ سم وتوضع السوق عمودياً حتى البرعم السفلي وبمسافة ٤٠-٨٠ سم عن بعضها.
- تزرع
- الأصناف المبكرة: على مسافة ٧٠*٤٠ سم،
- متوسطة النضج: ٧٠*٦٠ سم،
- متأخرة النضج: ٨٠*٨٠ سم.

٤-عمليات الخدمة بعد الزراعة

- **العزق** بهدف تثبيت سطح الأرض ، لتهوية المجموع الجذري والحفاظ على رطوبة التربة
- **التسميد الثانوي** يضاف على دفعتين : **الأولى** مع استطالة الساق وبداية نمو الوراق وبمقدار ١٠ كغ نترات أمونيوم و ١٠ كغ سوبر فوسفات و ٥ كغ سلفات بوتاسيوم للدونم **الدفعة الثانية** أثناء الإزهار بمقدار : ٥ - ١٥ - ١٠ .
- **الري** يجب أن لا تقل الرطوبة عن ٧٥-٨٠% من السعة الحقلية أثناء استطالة الساق ونمو الشماريخ الزهرية ، وفي مرحلة تكوين الأزهار وتفتحها ، وأثناء تكوين البذور وحتى نهاية الطور اللبني.

التدعيم والتطويش

- **يفضل تثبيت** دعائم خشبية ضمن سطور الزراعة حيث توضع دعامة بعد ٣-٤ نباتات تشد إلى بعضها بعضاً بأسلاك.
- على أن تربط النباتات بهذه الأسلاك عدة مرات : **الأولى** عند ارتفاع النبات بين ٣٠-٤٠ سم ، **الثانية** أثناء الإزهار **والثالثة** بعد تكوين البذور.
- **يفضل تطويش** نهايات فروع الرتب المختلفة أو **الإبقاء** على الساق الرئيسية والرتبة الثانية فقط.

٥-النضج والحصاد

- إذا تم التشتيل خلال شهر ك ١ أو ك ٢ تزهـر النباتات خلال شهر آذار وتتضج البذور في أواخر نيسان وبداية أيار.
- لذا يفضل الحصاد على دفعات (عندما يتحول لون الثمار من الأخضر الداكن إلى الأصفر الفاتح أو الأحمر القمزي
- بعد الحصاد تجمع النباتات في أكوام في أماكن ظليلة ومهوى لمدة بين أسبوع و عدة أسابيع حتى تمام النضج.
- بعدها تفصل البذور وتذرى للحصول على البذور.
- تجفف البذور في أماكن ظليلة ومهوى حتى رطوبة ١٢-١٣ % ثم تعبأ بأكياس مغلقة وتخزن.

أصناف الملفوف المحلية

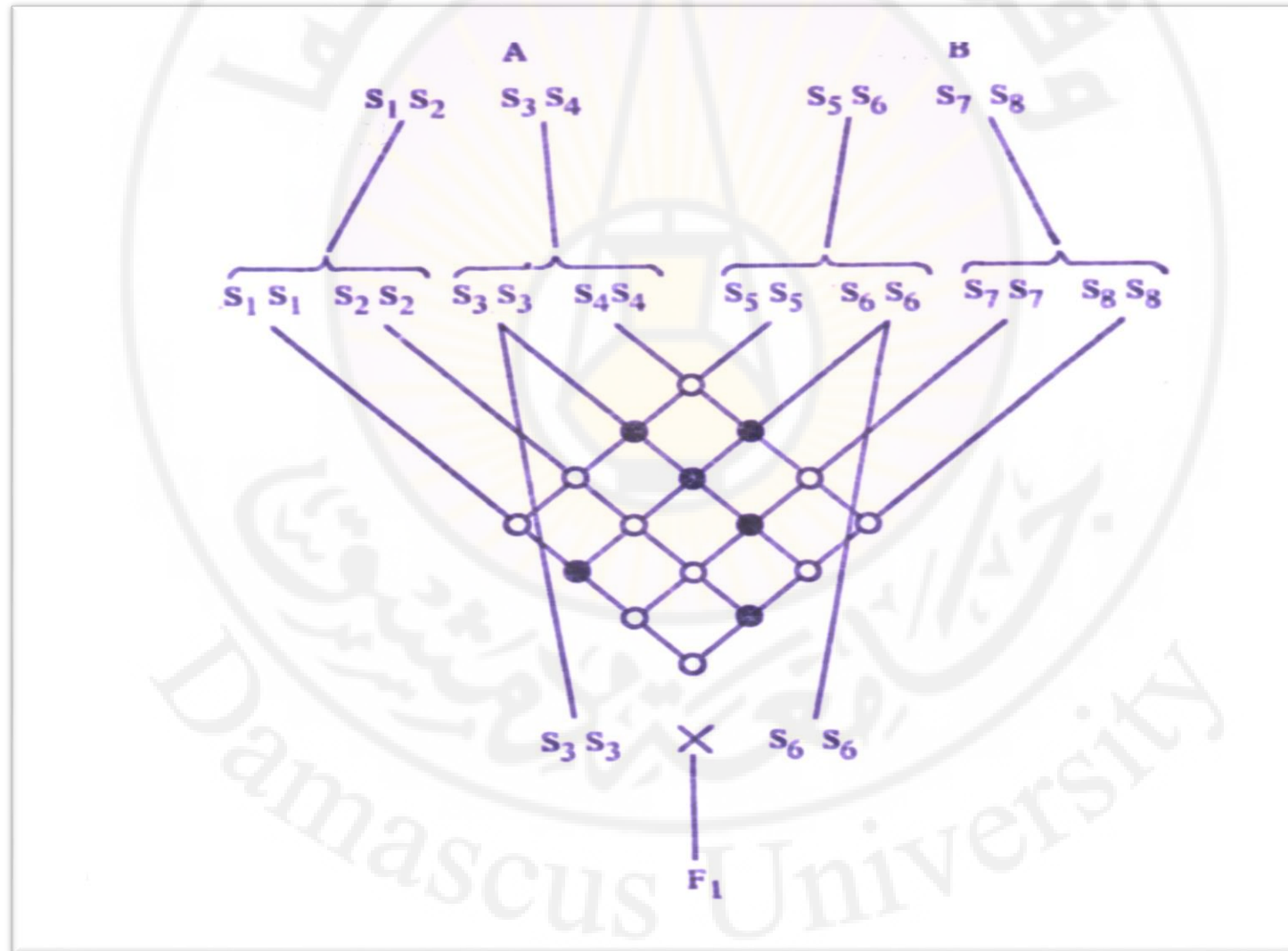
- تزرع البذور في ٢٠-٢٥ تموز وتشتل في ٢٠ آب وحتى ٥ أيلول.
- بعد وصول النباتات إلى النضج الاستهلاكي تنتخب النباتات الجيدة وتوالى عمليات الخدمة حتى نضج البذور في بداية شهر تموز.
- كمية الإنتاج من البذور في الهكتار ٥٠٠-١٠٠٠ كغ.
- يعطي العنقود الواحد ٤٠-٦٠ غ ويصل أحياناً إلى ٢٠٠ غ.

إنتاج بذور الملفوف الهجينة

- تستخدم لهذه الطريقة ظاهرة **عدم التوافق الذاتي**. (حسب طريقة اودلاند عام ١٩٥٠)
- ١-انتخاب عدة نباتات ذات صفات مرغوبة تجارياً.
- ٢-تربية ذاتية لعدة أجيال مع استعمال التلقيح البرعمي.
- ٣-ستؤدي التربية الذاتية إلى عزل سلالات متجانسة من حيث عوامل عدم التوافق الذاتي. فلنفترض أن هناك سلالة **A** تحمل عوامل عدم التوافق الذاتي **S1S2** أثناء زراعتها نحصل على تراتيب **S1S1 S1S2 S2S2**
- ٤-تعزل السلالات المتجانسة **S1S1 S2S2** كل على حدة ثم يستعمل الهجين الرجعي للتمييز بين هذه السلالات والسلالة غير المتجانسة **S1S2**

- ٥- تجرى نفس الخطوات على السلالة (ب) ولنفرض تركيبها $S3S4$ فالتربية الذاتية ستؤدي إلى إيجاد التراكيب $S3S3$ $S3S4$ $S4S4$ تعزل المتجانسة منها
- ٦- تزرع السلالات المتجانسة والتي تركيبها $S1S1$ $S2S2$ $S3S3$ $S4S4$ كل على حدة في حقل منعزل بقصد إكثارها
- ٧- يزرع أحد الحقول بخطوط متبادلة من السلالتين $S1S1$ $S2S2$ لتلقح من قبل الحشرات وتجمع البذور الناتجة $S1S2$ (تهجين فردي)
- ٨- يزرع حقل آخر بخطوط متبادلة من السلالتين $S3S3$ $S4S4$ فنحصل أيضاً على بذور الناتجة $S3S4$ (تهجين فردي)
- ٩- تزرع النباتات الناتجة عن بذور $S1S2$ بالتبادل مع $S3S4$ وتترك لتلقحها الحشرات فنحصل على الهجين المزدوج ذات التركيب $S1S2$ $S3S4$

شكل يوضح إنتاج بذور الملفوف الهجينة



خواص تحسين الزهرة (القرنبيط)



- التوجهات الأساسية للعمل التحسيني مع القرنبيط من حيث الهدف الموضوع وطرق التحسين تتشابه مع الهدف وطرق تحسين الملفوف ومن ضمنها الحصول على إنتاج عالي عند موعد زراعة الأصناف المبكرة والمتوسطة والمتأخرة. وأيضا النضج المتماثل ، والمقاومة للأمراض والحشرات . وبالإضافة لذلك **فللزهرة** أيضا توجهات خاصة تابعة لخواص بناء القرص الزهري وضرورة تحسين جودته. فالقرص عالي الجودة يجب أن يكون متماسك ذات سطح مفلطح أو منفوخ ، أبيض أو أبيض مصفر.
- عند تحسين الأصناف ذاتية التبييض تستخدم الأصناف التي تتحني أوراقها فوق القرص الزهري وتحميه من الشمس.

خواص تحسين الزهرة (القرنبيط)

- وعند تحسين خاصة **قلة الاندماج** فيجب دراسة الأسباب المؤدية لذلك والتي يمكن أن تكون نتيجة عدم النمو غير متماثل لبداءات بعض البراعم والبعض الآخر نتيجة تطاول حوامل النورات.
- عند تحسين الزهرة يجب الأخذ بعين الاعتبار تأثيرها الشديد عند تقلبات الوسط الخارجي (تغير طول مدة فترة النمو، وتغير الإنتاجية، وجودة القرص) .
- الصعوبة الأساسية في تحسين الزهرة هو الحصول على البذور في ظروف المناطق الوسطى وخاصة عند استنباط الأصناف الصيفية المتأخرة أو الخريفية. في هذه الحالة تستخدم طريقة الانتخاب النصفية، وفي تجارب العديد من الدول الأجنبية وللحصول على البذور من النباتات ذات قيمة كبيرة عند الزراعة الخريفية يتم تطعيم قسم غير كبير من القرص على نبات البروكولي ويزرع تحت إضاءة اصطناعية.

إنتاج بذور القرنبيط

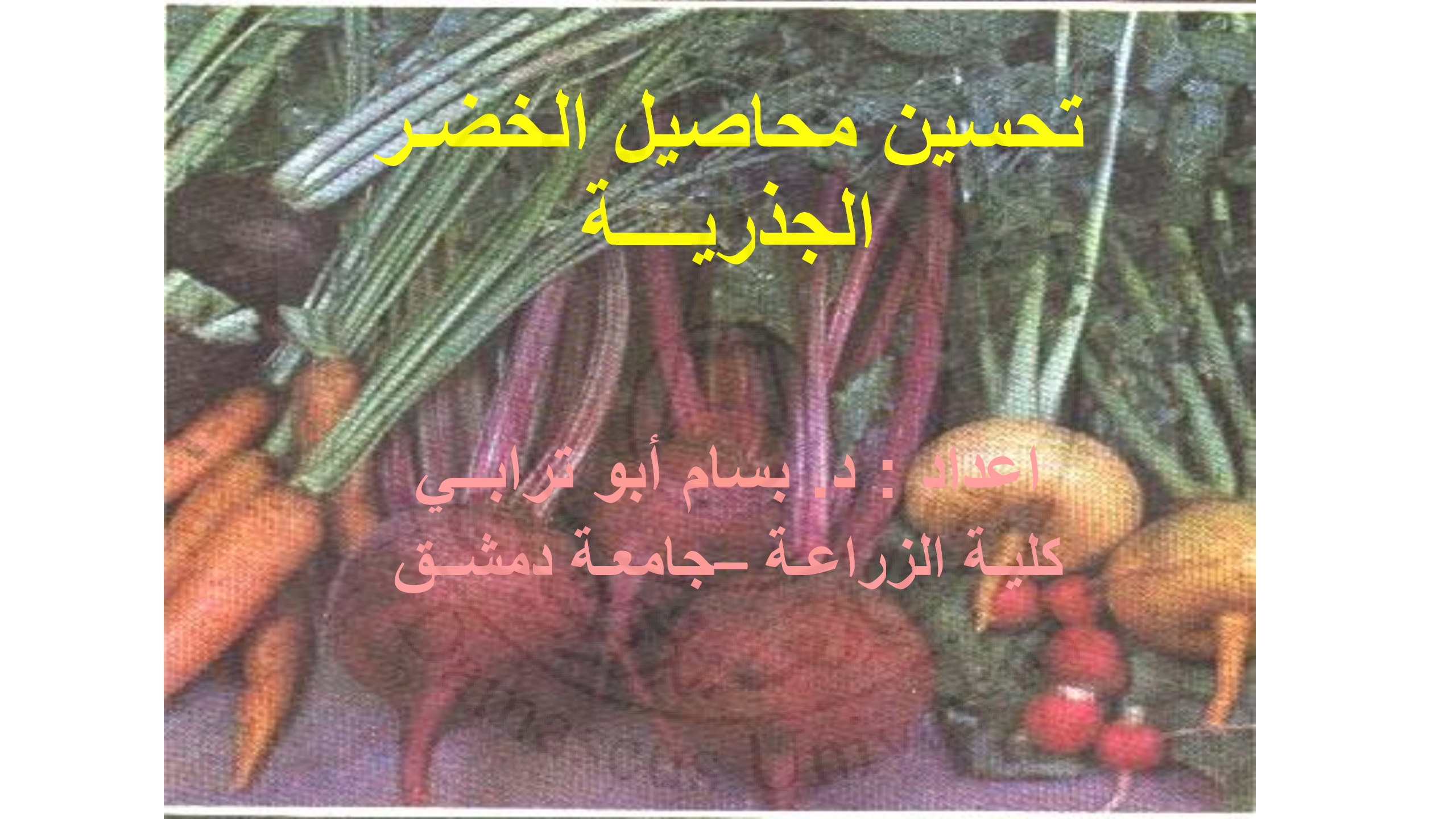
- **يزرع** بحيث يترك مسافة كافية للعزل
- يجب توفير ظروف مناسبة لتكوين سطح تمثيلي كبير وبالتالي الحصول على أقراص زهرية كبيرة
- تشتل النباتات خلال شهر **آب** وبمساحة غذائية 30×70 سم أو 30×60 سم.
- تأمين رطوبة أرضية **٧٥-٨٠ %** وجوية لا تقل عن **٨٠ %**
- **تسميد ثانوي** بعد **أسبوعين** من التشثيل ومن ثم مع بداية النمو السريع للمجموع الخضري أي بعد شهر من الأولى (١٠ كغ لكل دفعة) والدفعة الثالثة مع **بداية تشكل القرص الزهري** (آزوت + بوتاسيوم ٥ و ١٠ /دونم)
- تنتخب في مرحلة النضج النباتات المطابقة للصنف

• مع ازدياد النضج وعندما تبدأ البراعم الزهرية بالتباعد وتستطيل الحوامل الزهرية. نقوم **بتقليم** هذه الحوامل بحيث نزيل **نصفها** ونترك الباقي ليزهر ويعطي البذور. ويفضل **إزالة الحوامل الجانبية والابقاء على الحوامل الوسطى.**

• بعد عملية التقليم تعطى **دفعة أولى** من **التسميد الثانوي** N P K بمعدل ٥:١٠:١٠ للمساعدة على نمو الحوامل وتشكل الأزهار وتعطى **الدفعة الثانية** مع بداية الإزهار N P K بمعدل ٥:١٠:١٥ للمساعدة في زيادة نسبة الأزهار العاقدة وتأمين انتقال العناصر الغذائية من الأجزاء الخضرية للنبات الأم إلى الثمار

• **العناية بالري** لا سيما في مرحلة نمو الشماريخ الزهرية وأثناء الازهار وتكوين البذور

- **تنضج البذور** خلال ٥٠-٦٠ يوم من الازهار حيث يتم حصاد الحوامل الثمرية بعد وصول البذور إلى مرحلة **النضج الشمعي** (عندما يتحول لون الثمار من الأخضر الداكن إلى الأصفر الفاتح أو الأحمر القرمزي). حيث تجمع الحوامل على شكل أكوام وتترك لإتمام النضج . ثم تنقل إلى مكان ظليل ومهوى حتى تجف تماماً.
- تفصل الثمار وتنشر البذور حتى خفض نسبة الرطوبة إلى ١٠-١٢%.
- **الانتاج** ٢٠٠-٥٠٠ كغ/ هـ



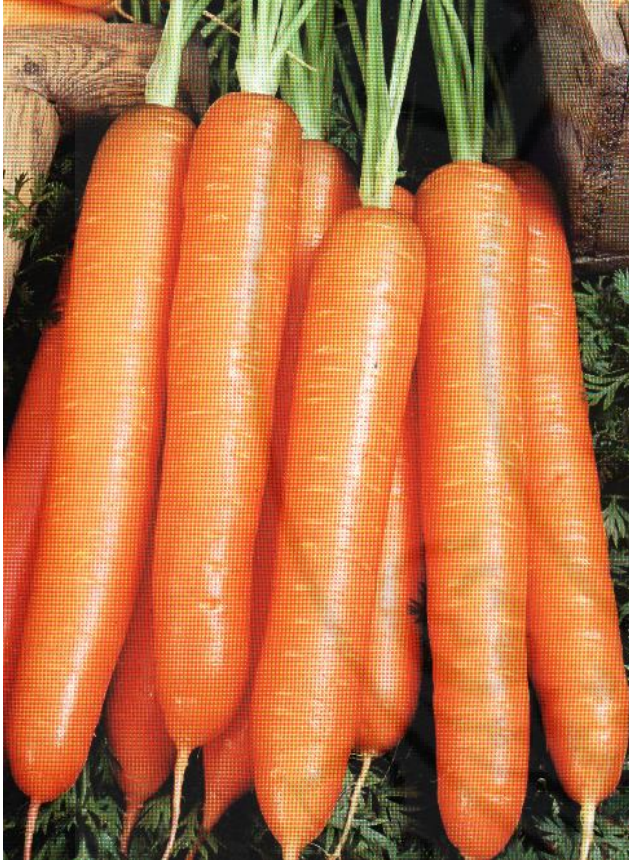
تحسين محاصيل الخضار الجزرية

اعداد : د. بسام أبو ترابي
كلية الزراعة - جامعة دمشق

المقدمة

- تعد محاصيل الخضر الجذرية من أكثر المحاصيل الخضرية أهمية .
- هي محاصيل غنية بالمواد الكربوهيدراتية (السكريات الأحادية والثنائية والمتعددة) .
- غنية بالمواد الآزوتية (بروتين ، أحماض أمينية ، غلوكوزيدات) . أملاح معدنية سهلة الامتصاص والضرورية لجسم الإنسان، وأيضاً يوجد كمية جيدة من الفيتامينات.
- وتستخدم الخضار الجذرية في التغذية بأشكال مختلفة.

الجزر



- يستخدم في **التغذية** بشكل طازج أو مطبوخ أو في الكونسروة.
- يستخدم في **الصناعات الدوائية** للحصول على **طليعة فيتامين A** (الكاروتين) .
- يملك عصير الجزر **أهمية علاجية ووقائية**.
- الجزر غني بالسكر وبالمواد الأزوتية ، يحتوى على أملاح الحديد، الكالسيوم والفوسفور وأيضا غني بالفيتامينات C,B2,B1 وغيرها .
- تحضر من **بذور** الجزر دواء (داو كارين) الذي يستخدم في معالجة التهاب الشريان التاجي .

التصنيف النباتي



- ينتمي الجزر إلى العائلة الخيمية
Apiaceae- (Umbellifereae)
- والنوع *Cyrota Daucus*
- والذي يضم تحت النوع الغربي
(الأوروبي) *spp. Occidentalis Rubasch.*
- وتحت النوع الشرقي (الآسيوي) *spp. Orientalis Rubasch*
- النوع الغربي يضم ٣ أصناف مختلفة:
 - الجزر الكاروتيني. *var aurantius Alef*
 - الجزر الأصفر. *var sulfureus Alef*
 - الجزر الأبيض. *var albus Alef*
- ولكن الجزر الأبيض والأصفر حاليا لا يمتلكان أي أهمية زراعية واستعويض عنهما بالجزر الكاروتيني .

التصنيف النباتي

• النوع الشرقي يضم ٥ أصناف مختلفة



-الجزر الأصفر. var Schavrovii Mazk.

-الجزر البنفسجي. var boissierii Schweinf.

-الجزر الأسود. var vavilovii Mazk.

-الجزر الوردي. var rosseus Mazk.

-الجزر البرتقالي. var zhukovskii Setch.

• تكون أوراق الجزر الشرقي (الآسيوي)، وأصنافه المختلفة اقل تفصيلاً وتملك ٣ فصوص، ولون الأوراق أخضر رمادي، أما لون أعناق الأوراق فهو انتوسيانى، ويوجد أوبار على الأوراق وأعناقها وتكون إما قليلة ناعمة أو كثيفة.

• وتنتشر هذه الأصناف المختلفة في الكثير من الدول الآسيوية.

الخواص المورفولوجية والبيولوجية



- الجزر نبات ثنائي الحول.
- يعطي في السنة الأولى المجموع الورقي والجذر.
- أما في السنة الثانية فيعطي الشمرخ الزهري والبذور.
- **الساق:** متفرع، دائري أو متعرج مغطى بالزغب. يصل طوله من ٠.٥-١.٥ م وأحياناً ٢م.

الخواص المورفولوجية والبيولوجية



• **النورة الزهرية:** خيمية مركبة، تتألف من نورات عديدة . الأزهار الخارجية للنورة أكبر حجما.

-في النورة يوجد من ١٠-٦٠ زهرة، الزهرة صغيرة خنثى تتكون من كأس مؤلف من خمس سبلات صغيرة وتويج مؤلف من خمس بتلات بيضاء أو وردية.

-المبيض مؤلف من خباءين يحتوي كل منهما على بويضة واحدة ، ويلاحظ بوجود أزهار مذكرة وأزهار مؤنثة .

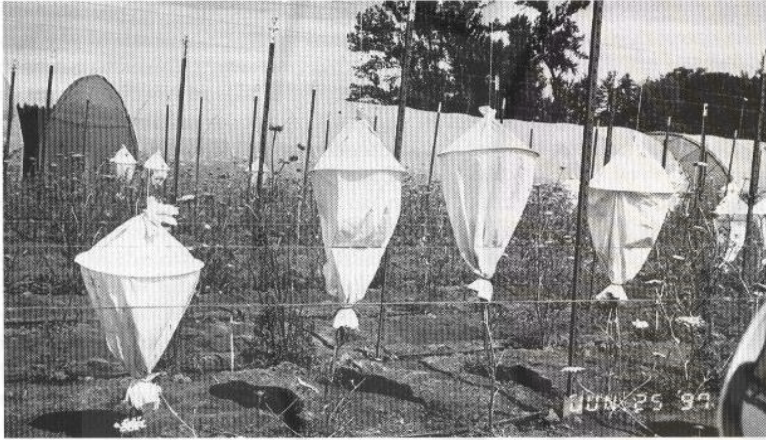
• **الثمرة :** تتألف من بذرتين سهلتى الانفصال.

-وتتميز بذور الجزر عن باقي بذور نباتات الفصيلة الخيمية بأنها تملك ٥ أضلاع رئيسية ضعيفة النمو، بينهما توجد ٤ أضلاع ثانوية تتغطى في صف واحد بالأوبار. لونها بني أو أخضر مصفر. مستطيلة مبططة ورفيعة

بيولوجيا الإزهار والإخصاب

- الجزر نبات **خلطي التلقيح**.
- يبدأ الإزهار بالنورة الرئيسية خلال ٤٥-٦٥ يوم بعد زراعة الجذور، بعدها تزهر نورات الرتب الأخرى. **ضمن النورة الزهرية يبدأ الإزهار من المحيط وباتجاه المركز**.
- **ضمن النورة البسيطة الواحدة أيضا الإزهار يبدأ من المحيط**.
- تتفتح الزهرة في ساعات الصباح ، **والأسدية تنضج قبل المياسم**.
- عند نضج حبوب اللقاح تمتد وتطول خيوط الأسدية. تخرج الأسدية عن المدقات وتجف في نفس اليوم. تبقى الزهرة مفتوحة و تمتد فترة إزهار الزهرة الواحدة من ٤-٥ يوم . والنورة حوالي ١٠-١٥ يوم . النورات كلها ٢٥-٥٠ يوم .
- تحمل النحل والذباب غبار الطلع. تنضج البذور خلال ٦٠-٦٥ يوم بعد تلقيح البويضات .
- أصناف الجزر سهلة التلقيح فيما بينها، ومع بعض الأشكال البرية. مسافة العزل بين بعض المجموعات من ١٠٠-٣٠٠ م . يلاحظ عند الجزر ظاهرة عدم التوافق الذاتي . لا يحدث التلقيح الذاتي بسبب نضج الأسدية قبل المياسم. يلاحظ التلقيح في حدود النبات الواحد عند الجزر بشكل قليل. وعند التلقيح الخلطي نحصل على ١٠٠٠-٢٠٠٠ بذرة في

بيولوجيا الإزهار والإخصاب



- للحصول على بذور هجينة يوضع نباتين تحت غطاء عازل قبل الإزهار.
- يجرى في فترة الإزهار التلقيح بينهما بواسطة فرشاة أو توضع أحد نورات الأصناف على نورة الصنف الثاني.
- أما عند عزل كل النباتات ولتلقيحها يستخدم الذباب، نادراً النحل.



تشكل الثمار والبذور

المرحلة الأولى: الطور اللبني		المرحلة الثانية: الطور الشمعي		المرحلة الثالثة: طور النضج الكامل	
يبدأ خلال ٢٠ يوم من الإزهار		يستمر من ٢٥-٣٠ يوما		يستمر من ١٠-١٥ يوما	
تأخذ الثمار الشكل النهائي		يزداد حجم الثمار ويصل عرضها الى ٢,٥ مم			
انخفاض في رطوبة الثمار وزيادة في نسبة المادة الجافة (المدخرات الغذائية لها قوام لبني)		تزداد نسبة المادة الجافة (المدخرات تأخذ القوام الشمعي)			
تتلون النورة باللون الأخضر		تتلون النورة باللون الأخضر الداكن		تتلون النورة في بدايته باللون الأصفر وتتحول الى اللون البني مع نهاية الطور	
ويبدأ الجنين نموه من منتصف الطور		وينمو الجنين بسرعة ويصل طوله الى ١ مم			

كمية البذور ونوعيته

- تتحدد كمية البذور ونوعيته بشكل رئيسي:
- بعدد النورات الزهرية في الرتبة الوحدة
- وبعدها البذور في النورة الوحدة
- وبمكان توضع النورة في أي رتبة
- تحتل الرتبة النورة الرئيسة ونورات الرتبة الثانية المركز الأول في إنتاج البذور
- وتقل كمية البذور في الرتبة الثالثة والرابعة
- افضل نوعية البذور ترتبط بالنورة الرئيسة والنورة الرتبة الثانية

الخواص الفيزيائية والبيوكيميائية للبذور

- الثمرة صغيرة الحجم وزن ١٠٠٠ بذرة ١،١ - ١،٧ غ
- اندوسبرمية
- بروتينية - دهنية
- وجود المواد الدهنية والزيوت العطرية تعيق من دخول الماء الى البذور مما يؤخر الإنبات
- حيث تحتاج الى ١٠-١٥ يوما في حال توفر الظروف المناسبة للنمو.

إنتاج بذور الجزر البلدي

- يحتاج الجزر للارتباع في مراحل نموه الأولى (الورقة ٣-٤)
- حيث هو من النهار الطويل حيث أن درجة الحرارة وطول الفترة الضوئية تؤثر في كمية البذور ونوعيتها.
- الجذور المتشكلة في نهار قصير وحرارة معتدلة تكون جيدة ،بينما المتشكلة في نهار طويل وحرارة معتدلة تزهر بشكل سريع وتعطي جذور صغيرة باهتة اللون.
- كمية البذور ترتبط بشكل كبير:
- ١- **بحجم الجذور المرتبعة**: تزداد البذور بزيادة حجم الجذور (١٠٠-١٢٠ غ) وذلك بسبب ازدياد محتوى الجذور من الأزوت والبوتاس.
- ٢- **شدة تفرع النبات البذري**
- لذا أنسب موعد للزرعة منتصف آب

عمليات الخدمة أثناء النمو الخضري

• لا يرتبط حجم الجذور بموعد الزراعة فقط وإنما بمستوى العمليات الزراعية:

• ١-العزيق

• ٢-التفريد بعد ظهور الورقة الحقيقية الأولى وبداية تشكل الثانية.

• ٣-التسميد الثانوي: الدفعة الأولى بعد التفريد ١٠-١٥-١٠ والدفعة الثانية مع النمو السريع بعد شهر من الأولى بمعدل ١٠ كغ نترات امونيوم و ١٠ كغ سلفات بوتاسيوم/دونم للمساعدة على انتقال المواد الغذائية وزيادة حجم الجذور

• ٤- الري المنتظم: التعطيش يؤدي الى استطالة الجذور وتخشبها وأيضا الى تشققها في الري غير المنتظم ويحذر من زيادة الرطوبة بسبب هياج النمو الخضري وتؤخر من انتقال المواد الغذائية وتعيق بالتالي تشكل الجذور.

• في أواخر ت ٢ -ك ١ (مرحلة النضج الاستهلاكي) يحافظ على الجذور المطابقة للصنف بقطر رأس بين ٣-٤ سم، وتستبعد الجذور الصغيرة.

عمليات الخدمة اثناء الطور التكاثري

- بعد انقضاء فترة الارتباع في الحقل ومع بداية الربيع تتعرض النباتات المرتبعة لنهار طويل (أكثر من ١٢ ساعة) وحرارة مرتفعة. تبدأ الساق بالاستطالة مكونة الشمرخ الزهري الرئيسي، بعده تنمو الشماريخ من آباط الأوراق المتوضعة على الشمرخ الرئيسي والأوراق المشكلة للسطح التمثيلي.
- من أهم الخدمة في هذه المرحلة:
- **إزالة النباتات البرية** قبل إزهار نباتات الجزر
- **العناية بالري** والمحافظة على رطوبة لا تقل عن ٨٠% من السعة الحقلية
- **التسميد** بعد ٢-٣ أسبوع من استطالة الساق وبمعدل ١٠-١٥ كغ نترات الأمونيوم
- ومع بداية الإزهار يضاف السماد الفوسفاتي والبوتاسي بمعدل ١٠-١٥ كغ لكل من السوبر فوسفات وسلفات البوتاسيوم وذلك للمساعدة على زيادة نسبة الأهار العاقدة والإسراع في نضج البذور
- ويمكن رش النباتات مع بداية نمو الشماريخ وقبل الإزهار بمحلول حامض البوريك تركيز ٠,٠٢%.

النضج والحصاد

- تدخل البذور مرحلة النضج مع بداية الصيف
- لكن نضج البذور لا يتم بوقت واحد بسبب اختلاف موعد تفتح الأزهار
- خلال ٤٠-٤٥ يوما من الإزهار تنضج ثمار النورة الرئيسة
- تليها ثمار الرتبة الثانية وخلال ٥٠-٥٥ يوما
- بينما ثمار الرتبة الثالثة تنضج خلال ٦٠-٦٥ يوما من الإزهار
- يفضل ان يتم الحصاد بعد تلون النورات الخيمية باللون البني وعندما تصل ٦٠% من ثمار نورات الرتبة الثانية الى مرحلة النضج الشمعي
- بعد الحصاد تنشر النورات على قطعة من الخيش أو القماش وفي مكان ظليل ومهوى ليتم جفافها ونضجها
- ثم تستخرج منها الثمار إما يدويا أو آليا بعد ذلك تدرى وتنظف بواسطة الغرابيل أو نافخات الهواء
- تفرز بعدها تبعا لحجمها بواسطة غرابيل خاصة
- تعبأ في أكياس محكمة الإغلاق وتخزن في أماكن جافة مع المحافظة على رطوبة للمخزن خلال فترة التخزين
- إنتاج الهكتار من بذور الجزر وسطيا من ٥٠٠-١٠٠٠ كغ

خواص ثمار الجزر الجيدة

- ١- أن لا تقل نسبة النقاوة عن ٩٠%
- ٢- أن لا تزيد نسبة الشوائب عن ٥%
- ٣- أن لا تزيد بذور المحاصيل الأخرى عن ١٢٠٠ بذرة
- ٤- أن لا تقل نسبة الإنبات عن ٧٠%
- ٥- أن لا تزيد رطوبتها عن ١٣%

إنتاج بذور الأصناف الأجنبية

- تحتاج الأصناف الأجنبية إلى فترة ارتباع طويلة (حرارة منخفضة ولمدة طويلة) حتى تنضج للإزهار،
- لذل لا بد من تخزين الجذور بعد قلعها في المخازن وعل درجة منخفضة لكي تتم عملية الارتباع وبالتالي الانتقال الى مرحلة التكاثر.
- توجد علاقة كبيرة بين درجة التفرع وحجم الجذور المرتبعة.
- لذلك بعد وصول الجذور الى مرحلة النضج تعلق وتنتخب نباتات الجذور المطابقة للصنف.
- الصنف نانتر تؤخذ الجذور بقطر ٢,٥-٣ سم ووزن ٨٠-١٢٠ غ، أما الصنف شان تاناي تؤخذ بقطر ٣,٥-٤ سم ووزن ١٢٠-١٥٠ غ
- تصرم النباتات على ارتفاع ١-١,٥ سم من الساق، وذلك للمحافظة على البرعم الطرفي للساق والبراعم الجانبية الموجودة في أباط الأوراق المشكلة للسطح التمثيلي، تمهيدا لنقلها الى المخازن المبردة.

تخزين الجذور

- تخزين الجذور بعد الحصاد في درجات منخفضة (لا تقل عن الصفر ولا تزيد عن +١٠) ولفترة تتراوح بين ٦٠-٨٠ يوماً.
- توضع الجذور في اكوام بارتفاع ١,٥ م أوفي صناديق أو في أكياس بولي إيثيلين.
- تجرى مراقبة دورية للجذور كل ١٠-١٥ يوم وتستبعد المصابة منها
- ولوقاية الجذور من الإصابة من الأعفان تعامل الجذور بمركب TMTD بمعدل ٦-٨ غ /كغ جذور. تعاد المعاملة قبل يوم من الزراعة.

إنتاج البذور

- نقوم بالعمليات الزراعية التالية:
- **إعداد الأرض للزراعة:** حراثة مع إضافة الأسمدة العضوية ٣-٥ م^٣/دونم مع سوبر فوسفات وسلفات بوتاسيوم بمعدل ٣٥-٤٠ كغ/دونم لكل منهما
- **إعداد الجذور الأمهات:** تجرى عملية انتخاب ثانية للجذور قبل ان يحين موعد الزراعة، تؤخذ الجذور المطابقة للصنف من حيث اللون والشكل، وتقليم الجذور من الأسفل في الأصناف الطويلة بحيث يبقى بطول ١٠-٢٠ سم، الأصناف القصيرة لا تقلم، تقلم الأجزاء المصابة من الأسفل في حال تعرضها للتعفن وعلى ارتفاع ١-١,٥ سم من الجزء المصاب
- وبعد الانتخاب والتقليم تعقم ثانية قبل الزراعة بغمرها من محلول TMTD بتركيز ٣-٤ %.
- لا يعطي شكل الجذور ولونها صورة صحيحة عن جاهزية الجذور وقابليتها للزراعة لذا تقدر تركيز العصير الخلوي للجذور بواسطة ريفراكتوميتر، حيث تؤخذ الجذور التي تركيز عصيرها بين ١٥-٢٠ %

- **موعد الزراعة وطريقتها:** شباط - آذار حيث حرارة التربة ١٥ م ٥
- تزرع على خطوط أحادية ٧٠*٧٠ سم و ٢٥-٣٥ سم ضمن الخطوط
- **الخدمة بعد الزراعة:** ١- لعزيق والتسميد الثانوي على مرحلتين: الأولى أثناء استطالة الساق ونمو البراعم الجانبية ١٠-١٥ كغ نترات امونيوم والثانية في بداية الإزهار يعطي ثلث الكمية المضافة أثناء اعداد الأرض من السماد الفوسفاتي والبوتاسي
- **إعطاء الري:** في المراحل النمو الخضري والإزهار وتكوين البذور حيث انخفاضه يدفع النبات للإزهار السريع وإلى تساقط الأزهار والعقد وإلى الجفاف أثناء تكوين البذور

النضج والحصاد

- خلال ٤٠-٤٥ يوما من زراعة الجذور يبدأ تشكل الشماريخ الزهرية.
- وخلال ٥٠-٨٠ يوما يتم الإزهار وذلك بدءا من النورات الرئيسة تليها الثانية ثم الثالثة. ومن النورات الطرفية تليها الوسطى فالداخلية.
- أما النضج والحصاد فيتم كما هو عليه في إنتاج بذور الجزر البلدي

الجبني الآلي

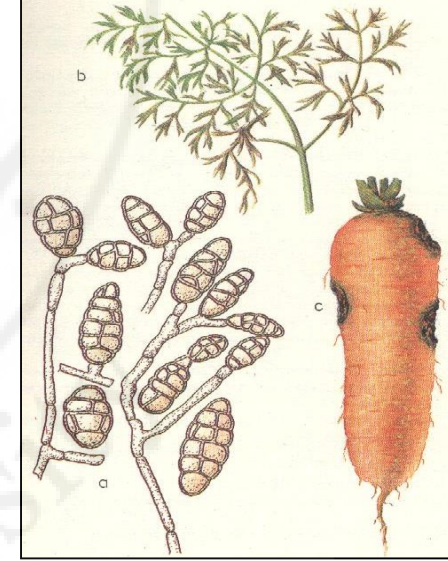
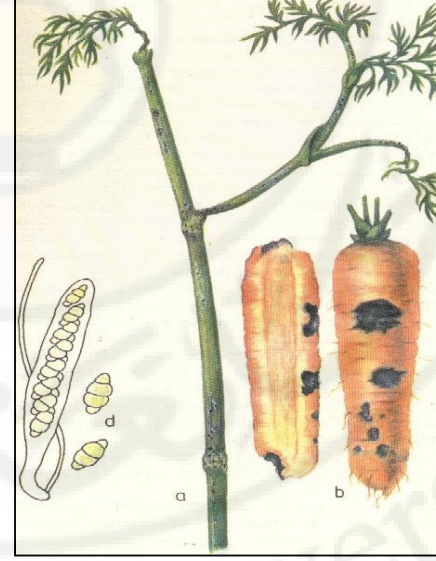
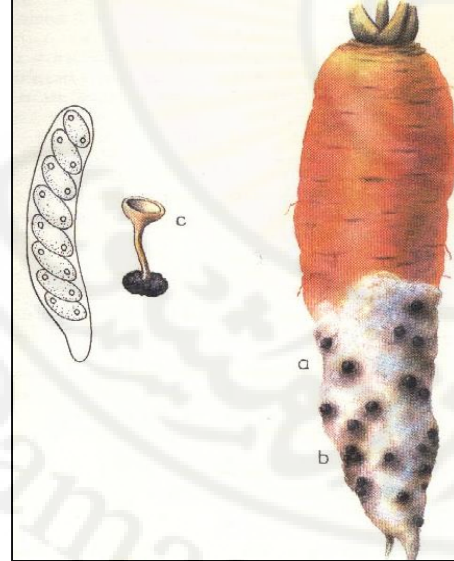
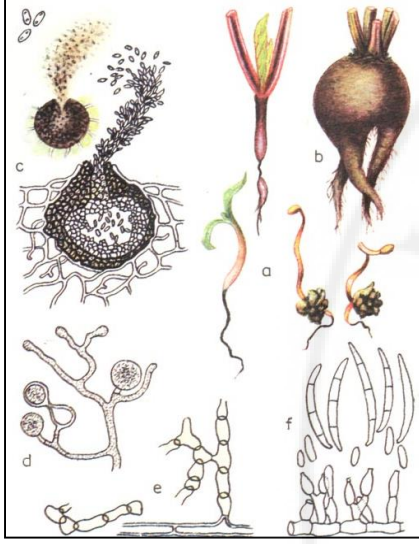


- من الشروط الأساسية لاستخدام الميكنة في الزراعة والجبني للنباتات الجذرية هي أن تكون متماثلة في الإنبات وفي الوصول إلى النضج الاستهلاكي. وهذا يمكن الوصول إليه عند زراعة بذور متماثلة ورفع نسبة الإنبات الحقلي (للجزر) وأيضا زراعة الأصناف وحيدة الثمرة مع إنبات عالي الحيوية للبذور (شوندر المائدة) .

- يمكن عند أصناف الشوندر والجزر الاكتفاء بقوة ارتباط المجموع الخضري مع الرأس وهذا يعد صفة جيدة للجبني الآلي.

مقاومة الأمراض

- أكثر الأمراض ضررا للجزر :العفن الأسود *Alternaria* ، العفن الأبيض *Sclerotini* ، العفن الجاف *Phoma* .
- أما الشوندر: البياض الزغبي *Peronospora* ، وموت البادرات *Pythium debaryanum* .



إنتاج بذور البصل

إعداد د. بسام أبو ترابي

كلية الزراعة — جامعة دمشق

البصل العادي



- يعتبر البصل العادي أكثر الأبصال انتشاراً ، أما الأنواع الأخرى مثل (الشالوت، الكراث ، المستطيل ، متعدد الطوابق) فهي تزرع على نطاق ضيق ، وليس في كل الأماكن . أيضاً أخذ الثوم بالانتشار الواسع .
- تتميز الأجزاء الخضراء في كل أنواع الأبصال بمحتوى عالي من فيتامين C (حتى ١٠٠ - ١٢٠ مع % أو أكثر) . وهذا أكثر من ٥ - ٦ مرات من وجوده في الأجزاء المخترنة للبصلة. البصل غني بالكربوهيدرات .
- في بصلة الأصناف الشمالية تختزن حتى ١٠ - ١٢ % سكريات . في فصوص الثوم ٣٠ - ٣٨ % سكريات معقدة (الأنولين وغيره) .
- تحتوي الأبصال أيضاً على الأحماض الأمينية الهامة (الليسين lysinum والفالين، والميثيونين methioine وغيرها).
- اثبت البصل تأثيره الإيجابي في حالة نقص الفيتامينات والتصلب.وفي معالجة ارتفاع ضغط الدم والعديد من الأمراض.
- يستخدم في الطب حوالي ١٠ - ١٢ دواء (عقار) محضر من البصل والثوم .

البصل العادي (A . Cepa)

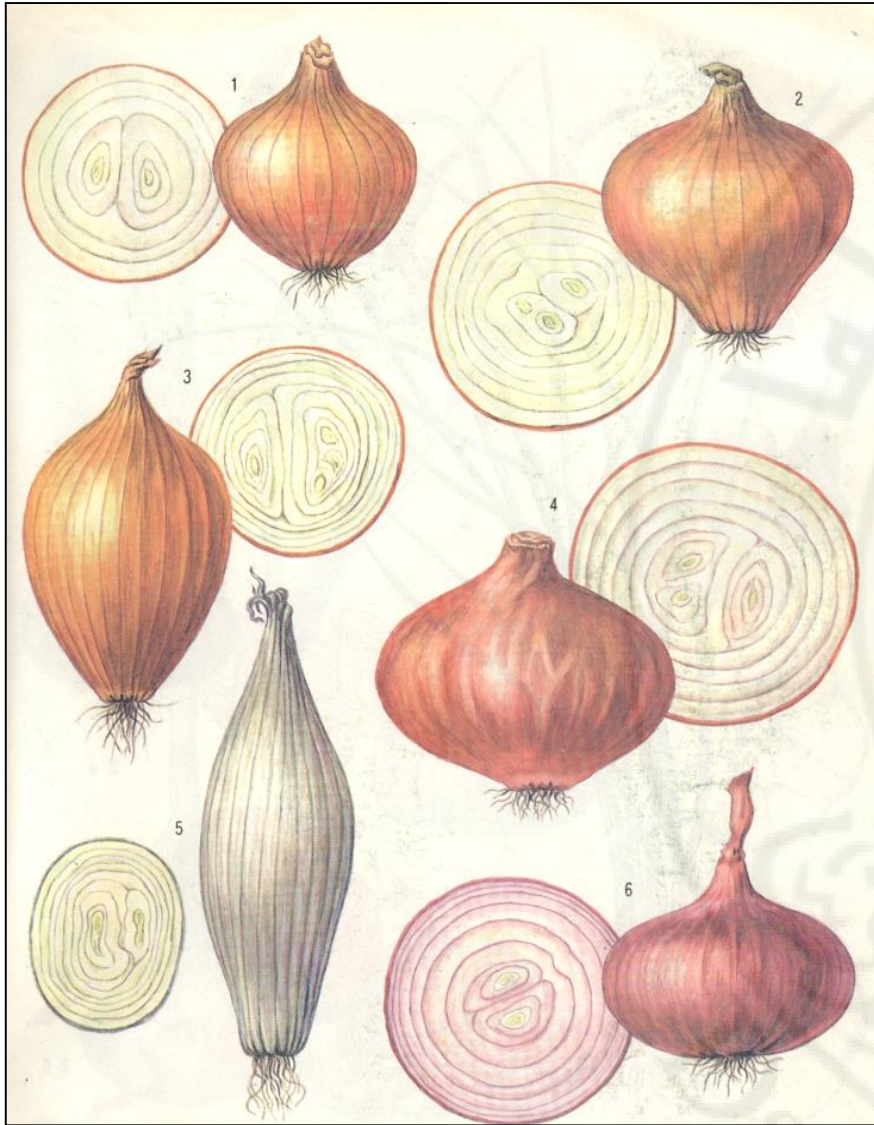


- يوجد في الوقت الحالي العديد من الأشكال العالمية المختلفة (في بنك VER) يوجد أكثر من ٢ ألف صنف من أكثر من ٥٠ بلداً)
- وحسب تصنيف العالمية A . A .Kazakafa (كازاكافا) فإن **البصل العادي A . cepa** يحتوي على ٣ تحت نوع :
 - Subsp Cepa **العادي الغربي**
 - Subsp australe **الجنوبي**
 - Subsp orientale **الشرقي**
- وكل تحت نوع يحتوي بدوره على العديد من الأنواع المختلفة والتي بدورها تحتوي على العديد من الأصناف .

الخواص المورفولوجية والبيولوجية



- **الساق** : الساق قصيرة ، ويتشكل عليها كل الأعضاء الخضرية والتكاثرية، منها تخرج الأوراق وكل ورقة تخرج من بطن الورقة السابقة مشكلة الساق الكاذبة ويوجد في آباط الأوراق البراعم.
- **المجموعة الجذرية** : ليفية ، تنتشر على عمق ٤٠ - ٦٠ سم ، تتميز بتفرع ضعيف ، جذور البصل مغطاة وبشكل كثيف بالشعيرات ومن هنا فإن القسم العلوي الامتصاصي للمجموعة الجذرية ينمو بشكل كبير (وخاصة عند نقص رطوبة التربة) .
- **الأوراق** : أنبوبية عليها طبقة من الشمع ، بالإضافة إلى الأوراق الخضراء يوجد أوراق بدون يخضور وهي التي تكون البصلة ، وهكذا فإن البصلة مورفولوجيا من أصل ورقي .



• **شكل البصلة** : صفة مميزة للصنف ، عند الأصناف المبكرة تتغير من الشكل المسطح وحتى شكل السجارة.

• ولكن ضمن الصنف الشكل يمكن أن يتغير ، تؤثر عمق زراعة البذور والأبصال ، المساحة الغذائية للنباتات ، العمليات الزراعية بشكل ملحوظ على تغير هذه الصفة ، على سبيل المثال تعميق زراعة وتكثيف النباتات يؤدي إلى تطاول شكل البصلة .

• الشكل الأكثر دقة وتعبيراً للبصلة يعبر عنه بدليل الشكل $H/D = 1$ وهو عبارة عن نسبة الارتفاع إلى القطر . ($H/D = 1$) وهذا الدليل يتغير من 0.3-0.4 (شكل مسطح)، وحتى 1.5-3 أو أكثر (شكل سجارة)

• **الطعم** : تقسم أصناف البصل إلى حلوة، نصف حلوة ، وحريفة ، كلما زادت المادة الجافة والزيوت الخاصة في البصلة كلما كان طعم البصلة حريف، وزاد فترة تحمل الخزن .



• **الشمرخ الزهري** : يصل طوله من ٠.٨ - ١.٦ م وأكثر. يتشكل عادة في السنة الثانية - الثالثة من عمر النبات ، وهذا يتعلق بطريقة زراعة الأصيل . في الجنوب عند زراعة الأصيل في الصيف والربيع المبكر يزهر في السنة القادمة (محصول شتوي) ، بنهاية الشمرخ تتوضع نورة كبيرة وهي خيمية كاذبة تحتوي على ٢٠٠ - ٨٠٠ زهرة .

• **الزهرة** : خنثى ، البتلات فيها ٦ بلون أبيض أو أخضر مبيض ، الأسدية ٦ ، قلم المبيض طويل يحمل ميسم قصير ، أكياس حبوب اللقاح ذات شكل مستطيل صفراء أو خضراء ، حبوب اللقاح ثقيلة لزجة ، المبيض علوي يتكون من ٣ أخبية في كل خباء بويضتان .

• **الثمرة** : عليه كروية جافة ثلاثية المساكن ، تحتوي من ٢ - ٣ وحتى ٥ - ٦ بذور وهذا يتعلق بظروف التلقيح .

• **البذرة** : سوداء مغطاة بغلاف جلدي قاسي لها ثلاث وجوه وهي اندوسبيرمييه ، وزن ١٠٠٠ بذرة ٢.٧ - ٤ غ ، في ١ كغ ٢٠٠ - ٢٧٥ ألف بذرة .

بيولوجيا الإزهار

■ البصل خلطي*التلقيح ، أفضل الحشرات الملقحة النحل ، لا يحدث تفتح الأزهار في النورة بوقت واحد، ويحدث من القمة إلى الداخل ، في الظروف العادية يمكن أن يحدث تلقيح ذاتي ،لا تتضج أكياس حبوب الطلع بوقت واحد ، بعد ١٠ - ١٤ ساعة من تفتح الزهرة تتضج حبوب لقاح الأكياس الخارجية ، وخلال ١٤ - ٢٨ ساعة تتفتح وتتضج حبوب اللقاح للأكياس الداخلية الثلاثة.

❖ البصل نبات Protandrous أي أن المآبر تتفتح وتنتشر حبوب طلعها قبل استعداد المياسم للتلقيح ، حيوية الحبوب تكون في أول يوم من الأزهار وفي الساعات الأولى من تفتح أكياس الطلع، تفتح أزهار النورة بشكل كبير من الساعة ٧ - ٨ وحتى ١٢-١٤ (بالشمال هذه الفترة قصيرة وبالجانب أطول) ، طول فترة الأزهار للنورة تتوقف على ظروف الطقس ، على سبيل مثال في المناطق الشمالية لا أقل من ١٥ - ٢٥ يوم ، في الجنوب ٦-١٠ . في المناطق الوسطى وفي الطقس الحار (٢٤ - ٢٦ م) ، الأزهار يبدأ ب ٥ - ٧ يوم أكبر منه عندما تكون الحرارة معتدلة (١٨ - ٢٠ م) ، يمتد تفتح الزهرة الواحدة عادة من ٢ - ٣ وحتى ٥ - ٦ يوم ، الشمراخ الزهري يمتد أزهاره ٣٠ - ٥٠ يوم .تختلف أزهار البصل في حجمها ،فأكبرها المتوضعة في المحيط تليها المتوضعة في الوسط وأصغرها المتوضعة في المركز . أما تفتحها يبدأ من الأعلى باتجاه الأسفل

❖ عملية تتابع تشكل أعضاء النبات من البذور تتكون من ١٢ مرحلة ، وذلك حسب المخطط العام الذي وضعه العالم F.M. Berman ونفذه على البصل العالم E.g. Grindberk معرفة عملية إعادة تشكل الأعضاء في دورة حياة البصل يسمح باستخدام المراقبة البيولوجية عند تكاثر البذور.

❖ -صنف البصل العادي يتلقح وبسهولة مع كل الأشكال البرية A. oschanini و A. Vavilivii وبصعوبة ملحوظة مع بصل المستطيل A. Fistulosum ولا يتلقح مع الكراث . A. Porrum

تكون البذور ونضجها

المرحلة الأولى	الثانية	الثالثة
تستمر ٢٥-٢٠ يوما من الإخصاب	تستمر ٢٥-٢٠ يوما	تستمر ١٥-١٠ يوما (من الإخصاب للنضج ٦٠-٥٠ يوما)
تأخذ الثمار والبذور الشكل النهائي	يزداد وزن البذور وحجمها بمقدار الضعف	تأخذ البذور قواما صلبا وتدخل في نهايته مرحلة النضج الكامل
يتلون الغلاف البذري نحو ٢٤% باللون الأبيض و ٥٥% باللون البني و ٢١% باللون البني الداكن	تتلون البذور في نهايتها باللون الاسود	
تتحول المدخرات الغذائية من الشكل السائل الى الشكل العجيني	تتحول المدخرات في منتصف المرحلة لتأخذ شكلا شمعيًا. ويتصلب قوامها في نهايته	تنتهي توضع المدخرات الغذائية حيث يملأ الاندوسبرم الفراغ كله داخل الغلاف البذري
تحتوي البذور في نهاية المرحلة كمية كبيرة من البروتين والسكريات	تتوضع كمية كبير من المادة الجافة وخاصة الدهون	

الخواص الفيزيائي والكيميائية لبذور البصل

- متوسط طول البذرة ٣ مم وعرضها ١,٩ - ٢,١ وسماكتها ١,٣ - ١,٦ مم
- وزن ١٠٠٠ بذرة ٣,٤ - ٣,٨ غ
- تبلغ الكثافة النوعية للبذور ١,١٨
- يحتوي الكغ الواحد بين ٢٥٠ - ٣٠٠ ألف بذرة
- تصل نسبة البروتينات ٢٣-٢٧% من الوزن الجاف، الدهون ٢٠%.
- تسمى بذور برووتينية_دهنية

إنتاج بذور البصل

- يمر في الأصناف الحريفة بثلاث مراحل:
- الأولى: إنتاج بصل القزح
- الثانية: إنتاج أبصال الأمهات
- الثالثة: إنتاج البذور

أولاً - إنتاج البصل القزح

- تلعب العمليات الزراعية دورا كبيرا في زيادة الإنتاج وتحسين نوعيته ومن أهمها-
 - ١- الزراعة المبكرة: منتصف شباط منتصف آذار
 - ٢-تنظيم الري: تتباعد فترات الري في المراحل الأولى من النمو وتقرب اثناء تكوين الابصال ويوقف الري نهائيا عند ظهور علامات النضج
 - ٣- التعشيب
 - ٤- التسميد الثانوي: الدفعة الأولى بعد الانبات بأسبوعين ويضاف ١٠-١٥ كغ/دونم نترات الامونيوم على عدة دفعات والثانية بعد شهر من الأولى والثالثة بعد شهر من الثانية.

علامات النضج

- انحناء المجموع الخضري وجفاف القشرة الخارجية للبصلات
- يفضل إيقاف الري قبل جني المحصول بنحو شهر او اكثر
- لا يفضل عدم التبكير في القلع لان الغذاء ينتقل الى قواعد الأوراق في الاطوار الأخيرة من النمو
- تجمع البصلات بعد القلع في اكوام صغيرة قليلة الارتفاع وتترك معرضة لأشعة الشمس لمدة ٢-٣ أسبوع على ان تقلب باستمرار من حين لآخر.
- تفرز البصيلات حيث تستبعد الصغيرة بقطر اقل من ١ سم والكبيرة التي قطرها ٣سم
- تخزن البصيلات المنتخبة في مخازن مبردة على حرارة بين الصفر و ٢-٣ م تحت الصفر ورطوبة ٧٠-٧٥ %
- وذلك للحد من تمايز البرعم الطرفي والتقليل من نسبة النباتات المتشمرخة في السنة الثانية
- ومع بداية الربيع وقبل الزراعة ب ٢ أسبوع تعرض البصيلات ولعدة ساعات يوميا (٦-٨) لهواء دافئ ٣٥-٤٠ م بغية الإقلال من نسبة النباتات المتشمرخة في الموسم الثاني والإسراع في نمو النباتات الناتجة من زراعة هذه البصيلات وزيادة حجم الأبطال وبالتالي كمية المحصول

ثانياً: إنتاج الأَبْصال الأمهات

- اثناء زراعة بصيالات القزح يجب مراعاة ما يلي:
- الزراعة في خطوط أحادية بمسافة ٤٠-٤٥ سم أو في مصاطب عريضة ٢-٣ سطر والمسافة بين المصاطب ٥٠ سم وبين السطور ٢٠سم بطريقة الشك.
- أن تكون الأرض مستحرثة ٦٠-٧٠% من السعة الحقلية.
- المسافة بين البصيالات ١٠-١٥سم.
- قطر بصيالات القزح بين ١,٥-٢,٥سم.
- الزراعة المبكرة (منتصف شباط ، منتصف آذار).
- عمق زراعة البصيالات لا يقل عن ٤سم.
- أن تكون قمة البصيالات متجهه نحو الأعلى.
- إضافة دفتين من السماد ، الأولى مع بداية نمو الأوراق والثانية مع بداية تشكل الأبصال.
- إيقاف الري بعد ظهور علامات النضج.
- فرز الأبصال بعد قلعها (تستبعد المزدوجة المفتوحة والأبصال الغريبة عن الصنف والأبصال المتشمرخة)
- تجفيف الأبصال قبل التخزين حيث تعرض يوميا لهواء ساخن درجة حرارته ٤٠-٤٥م لمدة ٧-١٠ أيام ، يبدأ التجفيف المبدئي على درجة حرارة ٢٥-٣٠م حتى تنخفض رطوبتها إلى ١٤-١٦% وذلك بغية تقليل الفاقد أثناء التخزين ولتجنب الإصابة بالأمراض الفطرية(البياض الزغبي، تعفن الساق)

القدرة التخزينية والعوامل المؤثرة عليها

- نسبة المادة الحافظة ودرجة الحرارة
- الظروف التي تعرضت لها الابصال من الزراعة وحتى دخولها للمخزن
- ظروف التخزين (درجة الحرارة ونسبة الرطوبة وطريقة التخزين ودرجة التهوية واستعمال مواد مثبتة للنمو).

تخزين الالبصال الأمهات

- تخزن الالبصال الموضوعة إما في صناديق ،او تنشر على رفوف معرضة لحرارة +١، +٥ ولرطوبة ٧٥-٨٠% حيث تعمل هذه الظروف على تهيئة براعم الالبصال جميعا للإزهار.
- ترفع درجة حرارة المخزن الى ١٠-١٥ م ٥ في المرحلة الأخيرة من التخزين (٢٠-٢٥ يوما من الزراعة).
- لا تحتاج أصناف البصل البلدي الى التخزين في درجات الحرارة الضرورية للارتباع لأنه يمكن عن طريق التحكم بموعد الزراعة اجتياز مرحلة الارتباع.

ثالثاً: إنتاج البذور

• عند حلول موعد الزراعة تفرز الأبصال الصالحة لإنتاج البذور والتي تتوفر فيها الشروط التالية:

١. مطابقة للصنف باللون والشكل.
٢. لا يقل قطرها عن ٥-٦ سم.
٣. أن تكون غير مزدوجة.
٤. أن تكون سليمة، خالية من الأمراض الفطرية أو الإصابات الحشرية.
٥. أن لا تكون ذات رقبة سميكة.

العمليات الزراعية الواجب اتباعها أثناء انتاج البذور

- موعد الزراعة: وتعد الزراعة المبكرة خلال تشرين أول افضلها) أكثر ملائمة لنمو المجموع الجذري تزيد من عدد النباتات المتشمرخة، وتسرع من ظهور الشماريخ الزهرية وبالتالي تزيد كمية البذار).
- الري: أثناء نمو الأوراق الخضراء وبداية خروج الشماريخ الزهرية ومن مرحلة الإزهار حتى بلوغ البذور مرحلة النضج اللبني لا تقل الرطوبة عن ٧٠-٨٠ % .
- العزيق: لإزالة الأعشاب وتفتيت سطح التربة وتحضين الأبخصال حمايتها من أشعة الشمس.
- السماد الثانوي: الدفعة الأولى بعد ظهور الأوراق الخضراء بمعدل ١٠ كغ نترات أمونيوم، الدفعة الثانية مع بداية ظهور الشماريخ بمعدل ١٠ كغ لكل من نترات الأمونيوم والسوبر فوسفات الثلاثي، الدفعة الثالثة خلال شهر أيار بمعدل ٥ كغ نترات أمونيوم، و ٥ كغ سوبر فوسفات ثلاثي، و ١٠ كغ سلفات بوتاسيوم، وذلك بغية الإسراع في نضج البذور وتحسين نوعيتها.

النضج والحصاد

- تفتح الأزهار بين أواخر أيار وبداية حزيران ويستمر حتى منتصف تموز
- نضج البذور في أواخر تموز وبداية آب
- أي بين ٥٥-٦٠ يوما من التلقيح
- مسافة العزل بين ٢-٣ كم في الحقول المفتوحة ولا تقل عن ٦٠٠ م في الحقول المحمية
- يفضل جمع النورات عندما تدخل البذور في مرحلة النضج الشمعي، أي عندما تبدأ الثمار الموجودة في أعلى النورة بالتفتح جزئياً
- يفضل الحصاد صباحاً للحد من تساقط البذور من النورات الجافة
- في مكان ظليل ومهوى لاستكمال نضجها وجفافها
- تفصل البذور عن الثمار إما آلياً أو يدوياً
- تغمر البذور بوعاء مملوء بالماء لفصل البذور الخفيفة
- تجفف البذور الناضجة الثقيلة في طبقات رقيقة سماكة ١-١,٥ سم
- تعبأ في أكياس غير منفذة للرطوبة
- الإنتاج ٣٠٠-٨٠٠ كغ وقد تصل الى ١٠٠٠ ١٢٠٠ كغ/هـ

تخزين بذور الالبصال

- تعد بذور الالبصال قصيرة العمر حيث تتدهور حيويتها خلال سنة واحدة (تخزين عادي)
- يرجع انخفاض **الحيوية** الى شدة عملية التنفس وللحد من ذلك لا بد من خفض الرطوبة ب ١-٢ % عن لرطوبة الحرجة للبصل ١٠ %.
- لإطالة فترة احتفاظ بذور البصل بحيوتها لا بد:
 - ١- خفض رطوبتها الى نسبة ٦-٨ %
 - ٢- العناية بنظافتها
 - ٣- الحد من نشاط الكائنات الدقيقة وذلك بالتقليل من الاضرار الميكانيكية (دراسة وتذرية وتنظيف)
 - التخزين في اوعية محكمة الإغلاق وفي درجات حرارة منخفضة

إنتاج بذور البصل الهجين

- يعتمد على صفة العقم الذكري والذي اكتشف وجودها العالمان جونز وايمس ويلس في الصف الأحمر الإيطالي عام ١٩٣٧ واستخدموها في إنتاج الهجن ١٩٤٣
- تعتمد على العقم السيتوبلازمي الوراثي
- يستخدم لذلك ثلاث سلالات هي أ وب وج وعلى النحو التالي:
- ١- إنتاج سلالة عقيمة الذكر هي أ ذات تركيب وراثي Ssms
- ٢- إنتاج سلالة خصبة الذكر هي ب تشبه السلالة أ ما عدا العقم الذكري ذات تركيب وراثي Nsms
- ٣- الحصول على سلالة ثالثة ج تسمى بالقرين المضل وهي من أحد الأصناف التجارية المنتخبة
- ٤- تزرع السلالات الثلاثة بطريقة خاصة في قطع منعزلة بمسافة لا يقل عن ١ كم ضماناً لنقاوة البذور وذلك على الوجه التالي:
- أ- تزرع السلالة أ والسلالة ب معا في حقل منعزل بمعدل ٥ خطوط للسلالة أ و ٣ خطوط للسلالة ب، حيث تكون البذور المتشكلة على السلالة أ عقيمة الذكر وتعطي البذور المتشكلة على السلالة ب نباتات السلالة نفسها
- ب- تزرع السلالة ج في حقل منعزل للحصول على بذورها بالتلقيح الذاتي بهدف المحافظة على نقاوتها
- ج- تزرع السلالة أ والسلالة ج بمعدل ٢/٤ تقوم الحشرات بالتلقيح وتكون البذور المنشكلة على السلالة أ هي بذور البصل الهجين.

A still life photograph of various tomatoes in a silver tray. The tray is filled with several large, round, yellow and orange tomatoes, some with green stems. There are also smaller, round, red tomatoes scattered throughout. The background is a wooden surface. The text is overlaid on the image.

إنتاج بذور البندورة

إعداد الدكتور بسام أبو ترابي
جامعة دمشق _ كلية الزراعة

الموطن الأصلي ومنشأ البندورة



- عرفت البندورة من قبل الأوروبيين عام (١٥٥٣-١٥٥٤) ، على عكس بقية الخضر (بصل، ثوم، خيار ، وغيرها) المعروفة منذ مئات السنين.
- اعتبرت البندورة ولمدة مئات من السنين نبات سام، واستخدمت كنبات طبي وتزييني. عرفت البندورة بشكلها المزروع عام ١٧٧٨ م. دخلت إلى سورية ومصر عام ١٨٥٠-١٨٥٤ م.
- الكثير من العلماء يعتبرون أن الموطن الأصلي للبندورة المزروعة أمريكا الجنوبية (البيرو، الأكوادور، تشيلي).
- اختلف العلماء حول أصل البندورة المزروعة فمنهم مثل Muller وغيره قال إن أصل البندورة هي السلالات ذات الثمار الكرزية *L.esculentum.var cerasi* . أما العالم Lehman وغيره أعتبر الأصل هو السلالات ذات الثمار الغنية *L.pimpinellifolium* و *var eupimpinellifolium* .
- العالم Jenkins واعتماداً على الأبحاث الوراثية والنباتية والتاريخية وصل إلى أن أصل البندورة المزروعة هي السلالات ذات الثمار الكرزية. وهي موجودة في البيرو والأكوادور حيث نقلت إلى جنوب المكسيك وهناك زرعت وحسنت من قبل القاطنين.

التصنيف النباتي

- تنتمي البندورة إلى العائلة الباذنجانية **Solanaceae** والجنس **Lycopersicom** حيث تحتوي العائلة على ٨٠ جنس و ٢٠ ألف نوع.
- يوجد أكثر من تصنيف نباتي لأنواع البندورة وسنأخذ بتصنيف العالم الروسي بريجنف Brejnev .
- يحتوي الجنس **Lycopersicom** على ٣ أنواع مختلفة بشكل كبير بالصفات المورفولوجية، البيولوجية والخواص الفيزيائية.
- ١- النوع البيروني **L.peruvianum Brezh**. ينمو في البيرو وتشيلي. نبات معمر ذو ساق متسلقة، الثمار صغيرة من ١-٢ سم (بوزن ١-٣ غ)، كروية الشكل بنفسجية اللون، غير صالحة للأكل.
- ٢- النوع الويري **L.hirsutum Humb. et Benp**. ينمو في مناطق الأند على ارتفاع ٢٢٠٠ - ٣٠٠٠ م عن سطح البحر، نبات حولي أو معمر، الساق قائمة، النبات مغطى بالأوبار، الثمار صغيرة ١.٥ - ٢.٥ سم (بوزن ٢-٥ غ) غير صالحة للأكل مرة الطعم.
- ٣- النوع العادي **L.esculentum Mill**. نبات حولي . الساق متسلقة أو قائمة عارية أو عليها أوبار طولها من ٣٠-٣٠٠ سم. الورقة ريشية مركبة. النورة عنقودية ، شكل الثمار يتراوح من الكروي المسطح وحتى المتطاوّل، مختلفة بعدد الحجرات.



البندورة العادية

يقسم النوع العادي إلى
٣ تحت أنواع

المزروع subsp. Cultum
Brez

يحتوي الأصناف التالية:

-العادي var vulgare

-المتراص var validm

-ذات الأوراق الكبيرة (البطاطية

var grandifolium (

النصف المزروع subap.

Subspontaneum Brezh. يحتوي على ٥

أصناف

-الإجاصي var pyriforme

-الكرزي var cerasiforme

-الخوخي var pruniforme

-المتطاوّل var elongatum

-كثير الحجرات var succenturiatum

البري subsp.

pimpinellifolium

Brezh. يحتوي على صنفين

-العنبي var

eupimpinellifolium - ذات

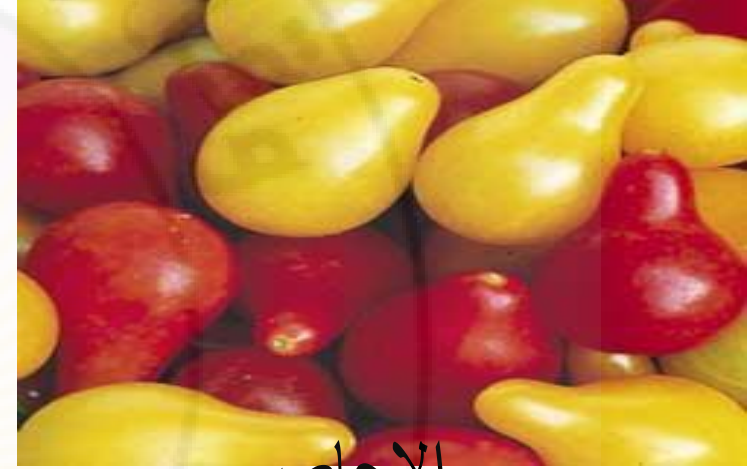
الشكل العنقودي var

racemigerum

اشكال ثمار البندورة نصف المزروعة



الكروزي



الإجاصي

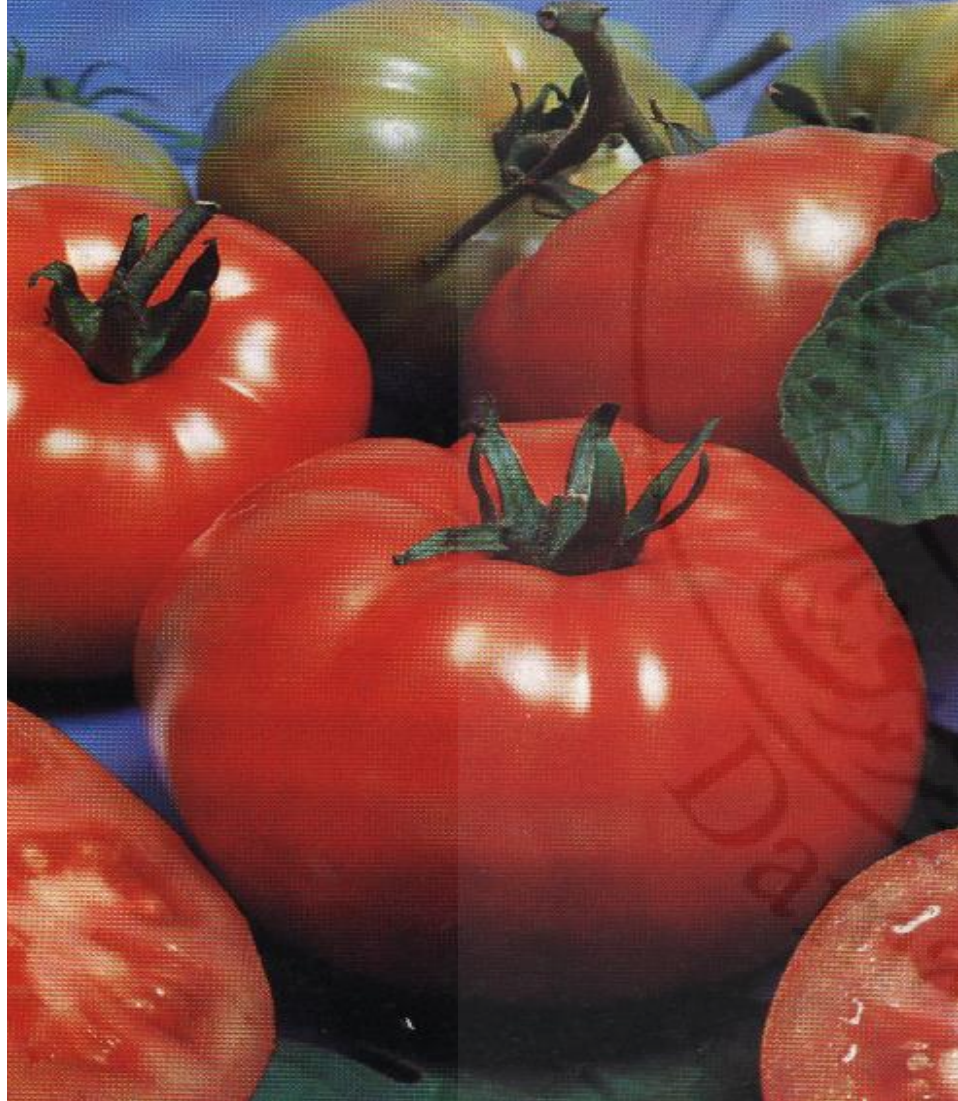


المتطاوول



الخواخي

البندورة المزروع subsp. Cultum Brezh



- النبات ذو ساق وبرية،
- الأوراق ريشية مركبة، ذات سطح إما أملس أو مجعد،
- النورة تتراوح بين الشكل البسيط والمعقد،
- أما الثمار يتراوح شكلها من المسطحة (المضغوطة) وحتى المتطاولة. تكون مختلفة اللون والحجم.
- يحتوي تحت النوع هذا على العديد من الأصناف المزروعة المختلفة.
- في المجمع الوراثي للأصناف VER. يوجد أكثر من ٥٠٠ صنف من تحت النوع هذا.

يقسم تحت النوع المزروع إلى عدة أصناف



• ١-العادي var vulgare نبات قليل أو كثير الأوراق ،الساق متسلقة زغبية طولها يتراوح من ٥٠-٢٠٠ سم أو أكثر. الورقة مركبة ريشية مفصصة لونها يتغير من الأخضر الفاتح حتى الغامق. النورة يتغير شكلها من البسيط وحتى المعقد. تتألف الزهرة من ٥-٧ بتلات وأحيانا من عدد كبير من البتلات. الثمار شكلها يتغير من المتطاوول وحتى المسطح والوزن مختلف من ٥٠-١٠٠ غ.

• ٢-المتراص var validm نبات غير كبير ومتوسط الحجم، كثيف الأوراق ، الساق قائمة زغبية والمسافات العقدية قصيرة، الورقة متوسطة الحجم ذات عنق قصير لونها أخضر غامق، النورة عنقودية، الزهرة صغيرة أو كبيرة تتألف من ٥-٦ بتلات أو بدون بتلات. الثمار لونها زهري ، أصفر أو أحمر مع سطح لامع أو باهت.

• ٣-ذات الأوراق الكبيرة (البطاطية) var grandifolium نبات متوسط أو قليل الأوراق، الساق قائمة أو متسلقة زغبية ، الورقة كبيرة تشبه ورقة البطاطا ذات حواف كاملة تغيب فيها الوريقات الصغيرة والصغيرة جداً، النورة عنقودية قليلة الأزهار، الزهرة تتكون من ٥-٧ بتلات، الثمار بالشكل تختلف من مسطحة وحتى الكروية مع وجود أضلاع وحجر مختلفة بالعدد، لون الثمار زهري أو أحمر وهذا بدوره يحتوي على عدد من الأصناف المزروعة.

الخواص المورفولوجية والبيولوجية

- **الساق:** عند النباتات الصغيرة عشبية، سهلة الكسر ومع الزمن تصبح قوية، زغبية الملمس ويطول من ٣٠ - ٢٥٠ سم.

- يعتبر طول الساق من الصفات المميزة للأصناف والأنواع. ولكن الساق تختلف تحت تأثير العوامل الخارجية، الترب الغنية بالمواد الغذائية والرطوبة، الحرارة العالية. تؤدي الإضاءة غير الكافية إلى تغير بطول الساق ويطول السلاميات وعددها. من الساق يمكن أن يتشكل جذور ثانوية.

- **شكل النبات:** يلاحظ في البندورة وجود أصناف مختلفة وبالتالي وجود أشكال وأحجام مختلفة. فنباتات الأصناف العادية *var vulgare* تملك ساق ممتدة مع نموات غزيرة للأفرع الجانبية ومسافات عقدية كبيرة. أما نباتات الأصناف المتراسة *var validum* فتتميز بأنها ذات ساق ضعيفة التفرع مع مسافات عقدية صغيرة. يمكن بالاعتماد على تفرع وطول الساق الرئيسية أن نميز نباتات غير محدودة النمو ومحدودة النمو. تظهر أول نورة زهرية على الساق الرئيسية للنباتات محدودة النمو بعد تشكل عدد من الأوراق (٧-١٢) وهذا يتوقف على الصنف، وبعد ذلك يتشكل فرع ثاني في إبط آخر ورقة والذي يقوم بوظيفة الساق الرئيسية وينتهي بنورة زهرية. ومن ثم يتشكل فرع ثالث في إبط آخر ورقة وهكذا..... وباستمرار النمو يترافق مع تشكل الفروع ظهور أوراق عددها ٣-٤ وعنقود زهري.

- تتم عملية تشكل الفروع في الأصناف غير محدودة النمو بدون توقف وبشكل فعلي، هذه العملية يتحكم بها الظروف



الخواص المورفولوجية والبيولوجية

- **الأوراق:** تتوقف هذه الصفة على الصنف وعدد الأوراق مختلف ويرجع ذلك إلى تغير خصوبة التربة والظروف المناخية والأرضية، وطرق الزراعة. أشكال أوراق نباتات البندورة المزروعة ثلاث وتمثل الأنواع المختلفة من تحت النوع هذا وهي العادية والمتراصة والبطاطية.
- الأوراق العادية ريشية مركبة مفصصة مؤلفة من وريقات كبيرة تتوضع بينها وريقات أصغر وأيضاً أكثر صغراً.
- يختلف حجم الأوراق وشكلها خلال مراحل النمو. ويتسم هذا الاختلاف بمنحنى متموج ذات قمة واحدة. يكون حجم الأوراق عند الأصناف غير محدودة النمو في الأراضي المكشوفة أطول ما يمكن في منطقة العنقود الزهري الأول والثاني، أما طول الأوراق الموجودة فوق ذلك فيكون طولها أقصر.
- لون الأوراق أخضر رمادي، أخضر غامق، أخضر مصفر، وأخضر وهذه الصفة يمكن أن تتغير تحت ظروف الزراعة.



الخواص المورفولوجية والبيولوجية

- **الأزهار:** محمولة على عنقود .والذي يكون إما بسيط أو معقد. و تتوضع الثمار عليه إما بشكل متراص أو متباعد أو متوسط التباعد. يتغير بناء العنقود بشدة ويتعلق ذلك بظروف الزراعة. ففي الأعوام السيئة وبعدم توفر خدمة زراعية جيدة يتشكل عنقود بسيط الشكل. ويتغير شكل العنقود مع مراحل نمو النبات. ففي القسم السفلي للنبات وكقاعدة يشاهد العناقيد الكبيرة والأكثر تعقيداً بالبناء.
- تتفتح أولاً الأزهار الموجودة بالقرب من الساق وبعدها الأزهار في قمة العنقود.

- **الزهرة:** عند الزهرة البسيطة البتلات صفراء اللون مؤلفة من ٥ بتلات. الأسدية خمس تؤلف مخروط نتيجة التحام كل واحد بالآخر. أكياس حبوب الطلع طويلة مع وجود شق لخروج حبوب اللقاح. المدقة واحدة ذات سطح متعرج أخضر فاتح . المبيض علوي. عدد البتلات عند الأزهار المعقدة كبير ومتزايد.



الخواص المورفولوجية والبيولوجية

- **الثمرة:** طرية لحمية. ذات حجرتين في الأصناف المنتمية لتحت النوع نصف المزروع ،وكثيرة الحجرات في الأصناف العائدة لتحت الأنواع المزروعة.
- يتغير عدد الحجرات في الأصناف كثير الحجر بشكل كبير ويتراوح من ١-٣ وحتى ٧-٨. عند الأصناف الأخرى من ٥ وحتى ٢٠ أو أكثر. وأيضاً يتغير في حدود العنقود، وتبعاً للظروف الزراعية. ففي حدود العنقود تملك الثمرة الأولى أكبر عدد من الحجرات ، الثمرة الثانية أقل ،أما الأخيرة فعدد الحجرات أقل من الثانية. ومثل هذه التغيرات تلاحظ في مراحل نمو النبات.
- يمكن أن تكون لون الثمار غير الناضجة خضراء مبيضة، خضراء فاتحة، خضراء، خضراء غامقة. وأحياناً مع وجود بقعة خضراء أو بدونها حول حامل الثمرة.
- لون الثمار عند النضج دموية، حمراء زهرية، حمراء برتقالية، ذهبية صفراء، بيضاء. ويتعلق اللون بلون القشرة واللبن. مثال:إذا كانت القشرة بيضاء واللبن أحمر فلون الثمرة دموي. وإذا كانت القشرة صفراء واللبن أحمر فلون الثمرة حمراء برتقالية. اللون الأحمر متعلق بأوبار الليكوبين ،أما اللون الأصفر فمتعلق بالأصبغة الكاروتينية.

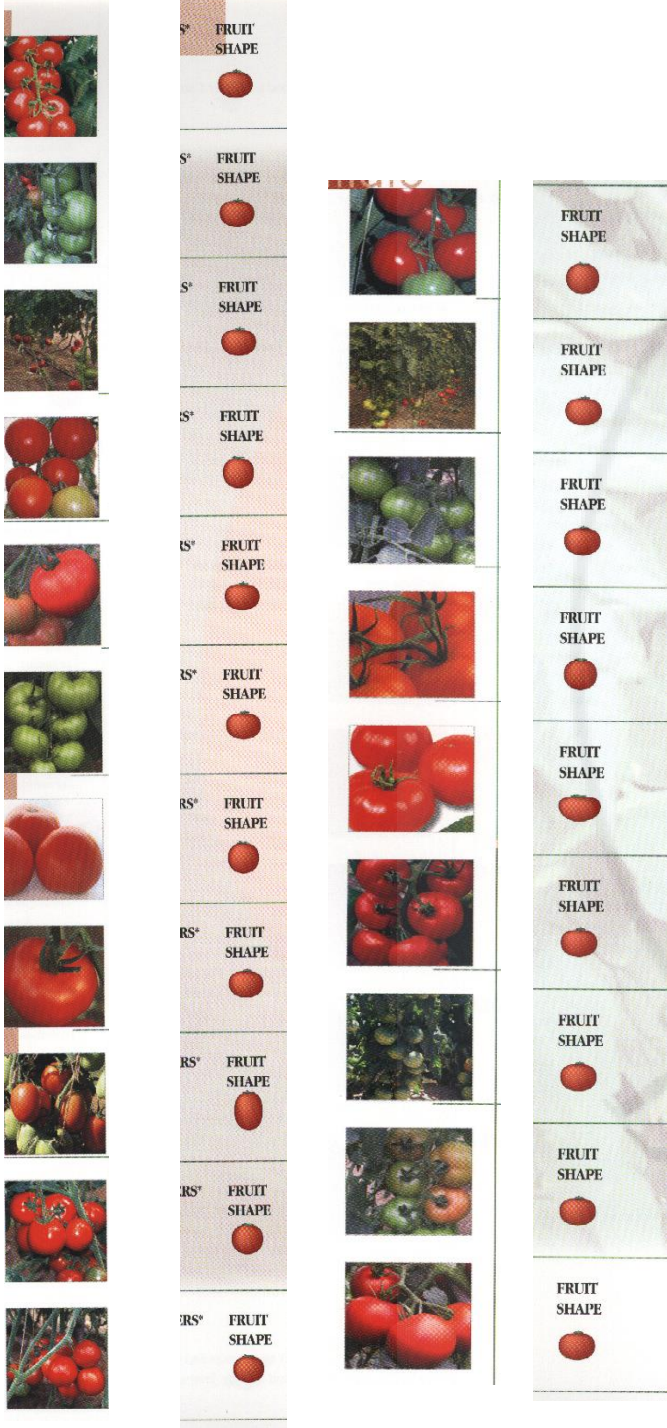


الثمرة

شكل الثمرة: تختلف بشكل واضح في الأصناف. يمكن أن تكون مسطحة أو مسطحة كروية أو كروية أو بيضاوية متطاولة أو إجاصية أو مغزلية. أما سطح الثمرة فيمكن أن يكون أملس، قليل أو متوسط أو كثير التعاريج.

يتغير وزن الثمرة عند أصناف البندورة بحدود ملحوظة ومن ٥ - ٨٠٠ غ ، يعتبر حجم الثمرة صفة متعلقة بالصنف ويمكن أن يتغير بشكل ملحوظ اعتمادا على الظروف الزراعية وأطوار النمو.

البذرة: مبططة ذات شكل كلوي مثلث، صفراء رمادية اللون على سطحها أوبار كثيفة.



بيولوجيا الإزهار

• البندورة نبات ذاتي التلقيح وأحيانا خلطي التلقيح في المناطق الدافئة (الجنوبية) حيث في هذه الظروف تتطاول المدقة وتخرج من مخروط الأسدية وتتلقى حبوب الطلع من زهرة أخرى عن طريق حشرات التريس والرياح.

• لا يحدث التلقيح عند درجة حرارة أقل من ١٢ ° م وأعلى من ٣٥ ° م وعند طقس رطب .

• تبقى الزهرة مفتوحة حتى ستة أيام وهذا يتعلق بظروف الطقس.

• وعندما تنضج حبوب الطلع تتشقق أكياس الحبوب من الجهة الداخلية بشكل طولي حيث تنتشر الحبوب وتقع على المدقة. تفرز المدقة عند النضج سائل لزج يساعد على إنتاج الحبوب ولصقها .

• يحدث نضج المدقة بعد ١-٢ يوم من تفتح أكياس حبوب اللقاح.



تشكل الثمار والبذور

المرحلة الأولى	المرحلة الثانية	المرحلة الثالثة
تستمر ٢٥-٢٠ يوما بعد الإخصاب	تستمر ١٥-١٠ يوما	تستمر ٢٠-١٥ يوما
تأخذ الثمرة الشكل المميز للصنف		
الثمار خالية من الصبغات والمادة الجلاتينية لم تملأ الفراغ	تتشكل المادة الجلاتينية وتملأ فراغ المساكن	
البذور بيضاء غير ناضجة تشكل ٧٠-٧٥% من وزنها	تأخذ البذور حجمها النهائي وتتلون الثمار باللون الأخضر	تبلغ الثمار والبذور مرحلة النضج الكامل وتأخذ الثمار اللون الأحمر نتيجة تفكك الكلوروفيل وتوضع الليكوبين والكاروتين
تتوضع في الاندوسبرم كمية قليلة من الكلوروبلاست وحبوب النشاء	تنخفض كمية الكلوروبلاست بينما تزداد كمية النشاء	تنخفض كمية النشاء ويتوضع البروتين والدهن. تتحول المواد البكتينية الصلبة الى مواد ذائبة. والنشاء لسكر

الخواص الفيزيائية والبيوكيميائية لبذور البندورة

- البذور لها شكل بيضاوي مع بروز
- يغطي سطحها زغب رمادي اللون
- طولها ٣-٦،٦ مم
- عرضها ٢،٣-٢،٤ مم
- سماكتها ٠،٨-٠،٩ مم
- كثافتها النوعية ١،٥ غ/سم^٣
- وزن ١٠٠٠ بذرة ٢،٨-٣،١ غ و ١ كغ يحوي ٣٦٠-٣٧٠ ألف بذرة
- بذورها بروتينية -دهنية. البروتين ٣٠-٣٦% والدهن ٢٤-٣٠%

إنتاج البذور

- تلعب نوعية البذور ومستوى عمليات الخدمة دورا كبيرا في تحديد كمية المحصول ونوعيته
- ١-نوعية البذور: تتميز بالخواص التالية
 - نسبة النقاوة لا تقل عن ٩٨% لبذور الدرجة الأولى ولا تقل عن ٩٦% للدرجة الثانية
 - نسبة الإنبات المخبرية لا تقل عن ٨٥% للأولى ولا تقل عن ٦٠% للثانية
 - نسبة الرطوبة لا تقل عن ١٢%
 - لا يجوز استخدام البذور أقل من الدرجة الثانية

٢- إعداد الشتول للزراعة

- تزرع البذور الكبيرة وثقيلة الوزن في اصص ٨*٨ سم
- يجب توفير إضاءة شديدة ونهار قصير خلال الأسبوعين الأوليين من الإنبات وتعرض لحرارة ليلا من ٨-١٠ للإسراع من ظهور العنقود الزهري الأول
- تسمد الشتول بعدة دفعات الأولى بعد ظهور الورقة الحقيقية الثانية والثانية بعد أسبوع من الأولى والثالثة بعد أسبوع من الثانية والرابعة قبل أسبوع من الزراعة .
- وقبل الزراعة بيوم نتخب الشتول القوية المتجانسة والمطابقة للصنف وبارتفاع لا يقل عن ١٥ سم وقطر لا يقل عن ٦ مم وبعدد من الأوراق من ٦-٧

٣- عزل الأصناف

- التلقيح ذاتي ولكن نسبة التلقيح الخلطي تزداد صيفا عند تكثر الحشرات الملقحة
- لا تقل مسافة العزل عن ٣٠٠م في الأراضي المكشوفة و ١٠٠م في المحمية عند زراعة الحقول بالأصناف المختلفة
- أيضا يجب عزل الحقلين المزروعين بالصنف ذاته مسافة ٢٠-٣٠م (أحدهم لإنتاج البذور والثاني للاستهلاك الطازج)

٤-خصوبة التربة

- تضاف الأسمدة العضوية والفوسفاتية والبوتاسية اثناء اعداد الأرض



٥- موعد الزراعة وطريقتها

- تزرع البذور خلال آذار والتشتيل خلال نيسان
- تزرع الشتول اما على خطوط أحادية ببعد ٧٠*٧٠ أو على مصاطب تتباعد بمسافة ٩٠ سم والمسافة بين السطور ضمن المصطبة ٥٠ سم وبين النباتات ٣٠-٣٥ سم

٦- عمليات الخدمة بعد الزراعة

- ١-العزيق
- ٢- التسميد الثانوي الدفعة الأولى خلال أسبوعين من التشثيل ويعطى ١٠-١٥ كغ/دونم من نترات الامونيوم والثانية مع بداية الأزهار بمعدل ٥-٦ كغ/دونم سوبر فوسفات و ٣-٤ كغ/دونم سلفات البوتاسيوم والدفعة الثالثة مع بداية نمو الثمار بمعدل ٥-٦ كغ/دونم
- تضاف العناصر المعدنية الصغرى
- ٣-الري تروى الشتول مباشرة بعد الزراعة للمساعدة على إعادة المجموع الجذري ثم تطول بعدها فترات الري للحد من النمو الخضري الى ان تبدأ الثمار الأولى بالتشكل بعده تقرب الفترات ويفضل ان تكون الرطوبة بين ٧٥-٨٠%
- ٤- **العناية بنظافة الصنف** لذلك يزار الحقل ثلاث مرات على عدة مراحل
- المرحلة الأولى: تتم قبل الإزهار وتقلع النباتات الغريبة او المصابة او المختلفة عن الصنف في طبيعة نموها او في شكل الأوراق وحجمها
- المرحلة الثانية: تتم اثناء الإزهار وبداية العقد حيث تستبعد النباتات الغريبة في شكل أزهارها وثمارها
- المرحلة الثالثة: اثناء نضج الثمار هنا تستبعد النباتات التي تختلف في حجم الثمار وشكلها ولونها
- تبقى في الحقل النباتات السليمة القوية العالية الإنتاج المطابقة للصنف
- بعد النضج الكامل تجمع الثمار في اقفاص ثم ترسل الى المكان المعد لاستخراج البذور

استخراج البذور

- بطريقتين الأولى: طريق التخمير والثانية: طريقة الاحماض
- الأولى :توضع الثمار في براميل خشبية او احواض اسمنتية ثم تهرس ويترك العصير لتخمر مدة ١-٢ يوما في درجة حرارة اكثر من ٢٥م ٥ او ٤-٦ أيام في حرارة اقل من ٢٠ م ٥ حتى يتم القضاء على المسببات المرضية المحمولة داخل البذور
- يراعى تقليب العصير اثناء عملية التخمير باستمرار حتى يتصاعد الغاز وترسو البذور الجيدة
- مع مراعاة عدم انخفاض رقم الحموضة عن ٤،٥ حتى لا يتسبب في إنبات البذور وانخفاض نوعيتها
- تغسل البذور جيدا بالماء وتجفف في طبقات رقيقة على صوان من الشبك موضوعة بالظل ومهواة
- اذا كانت البذور كبيرة تستخدم ماكينات لغسل البذور
- يجب ان تكون رطوبة البذور بين ٩-١٠% وممكن ان تكون ١٣%

الطريقة الثانية استخدام الاحماض

- يضاف حمض كلور الماء تركيز ٣% الى عصير البندورة الحاوي على البذور بمعدل ١ ل / ١٠٠ كغ من الثمار ويخلط بعدها العصير جيدا حتى يتم التجانس
- يتم فصل البذور بسرعة خلال ٣٠-٤٠ د
- يصفى بعدها العصير ثم تجمع البذور وتغسل بالماء عدة مرات وتجفف.
- من السيئات هنا انه لا يمكن التغلب على المسببات المرضية داخل البذور
- لذا ينصح بنقع البذور بعد غسلها في محلول مائي من حمض الخل ٨ بالالف لمدة ٢٤ ساعة وفي حرارة ٢٠ م ٥ تجفف بعدها البذور بسرعة
- ميزات هذه الطريقة
- ١- استخراج البذور وتجفيفها خلال يوم واحد
- ٢- جمع المحصول دفعة واحدة عندما تصل معظم الثمار الى مرحلة النضج الكامل
- ٣- لا تحتاج الى كمية كبيرة من الاحواض او البراميل لحفظ العصير
- ٤- سهولة فصل البذور عن اللب
- ٥- سهولة التخلص من المسببات المرضية السطحية
- ٦- ارتفاع حيوية البذور المستخرجة بالمقارنة مع الطريقة الأولى
- مهما اختلفت الطرق المتبعة فلا بد ان لا تزيد الرطوبة عن ١٣% بينما يفضل خفضها الى ١٠% من اجل إطالة فترة تخزينها
- حيث يمكن ان تظل بحيوتيتها مدة ٥-٧ سنوات

الإنتاج

- يتوقف إنتاج بذور البندورة من وحدة المساحة على
 - ١- حجم الثمرة ودرجة امتلائها
 - ٢- على عدد المساكن الداخلية
- فكلما قل عدد المساكن زادت كمية البذور
- تتراوح كمية البذور كنسبة بين ٠,٥-١ % من وزن الثمار قليلة المساكن (٢-٣)
- و ٠,٣-٠,٤ % من وزن الثمار التي تحوي من ٤-٥ مساكن
- و ٠,١٥-٠,٢٥ % من وزن الثمار التي تحوي ٦-١٠ مسكن
- حوالي ٤-٥ كغ/طن من ثمار قليلة المساكن ٣-٤ كغ من ثمار متوسطة المساكن و ٣ كغ من الثمار كثيرة المساكن

إنتاج بذور الخيار

إعداد د. بسام أبو ترابي
كلية الزراعة – جامعة دمشق

الخواص المورفولوجية والبيولوجية لنبات الخيار

الخيار نبات عشبي حولي يحتاج إلى موسم نمو دافئ وقصير نسبياً.
الجذور: تصل طولها عند زراعة البذور مباشرةً إلى عمق ٢٠ سم وتتمو
منها جذور جانبية قوية في جميع الاتجاهات حيث تشكل طبقة كثيفة في
الـ ٢٠ سم العلوية من التربة. وتمتد أفقياً من مسافة ٣٠ إلى ٦٠ سم
وبعدها تتجه للأسفل بزاوية عمودية تقريباً.

الساق والأوراق: الساق متسلقة مغطاة بشعيرات خشنة لها أربعة أضلاع
يصل طولها ١٢٠-٢٤٠ سم أما الأوراق فلها عنق طويل ونصل عريض
يتكون من خمس فصوص العلوي مدبب يأخذ شكل زاوية حادة في قمته،
ويصنع زاوية منفرجة مع الفصين التاليين له. تتوضع في آباط الأوراق
محاليق وأزهار وفروع جانبية.



الأزهار: تحمل معظم أصناف الخيار أزهار منفصلة الجنس، أي تحمل أزهاراً مذكرة وأخرى مؤنثة على نفس النبات. حيث تبدأ الأزهار المذكرة بالظهور في آباط الأوراق السفلية للساق على شكل مجموعات (٥-١٥ زهرة)، يليها ظهور الأزهار المؤنثة في آباط الأوراق العلوية على الساق والفروع الجانبية وعددها من (٢-٣ زهرة). تحمل الزهرة المذكرة على عنق قصير تتألف من خمس سبلات ملتحمة مغطاة بشعيرات وبرية، وخمس بتلات صفراء اللون ملتحمة من القاعدة، وخمس أسدية يلتحم كل زوج وتبقى الخامسة حرة. الزهرة المؤنثة أكبر حجماً من الزهرة المذكرة وتتكون من مبيض إهليلجي الشكل مغطى بالزغب ومؤلف من (٣-٥ أخصية) يعلوه قلم قصير وسميك ينتهي بميسم متفرع إلى عدد من الأخصية التي يتكون منها المبيض. وقد تصادف أحياناً أزهار خنثى وحالياً توجد أصناف تحمل فقط أزهار مؤنثة (أصناف الزراعات المحمية).

التلقيح: خلطي حشري وهو السائد وذلك بسبب لزوجة حبوب الطلع ووجود غدد رحيقية في آباط التويجات. يحدث الإخصاب خلال (٢٤-٣٦ ساعة) بعد سقوط حبوب الطلع، وتحتاج عملية التلقيح إلى وجود حشرات النحل.

الثمار والبذور: الثمرة قرعية لحمية، ذات مقطع عرضي مستدير أو ثلاثي السطوح، تتكون من ٣-٥ حجيرات طولها من ٨-٤٠ سم أو أكثر، لها سطح أملس أو عليها نتوءات وأشواك، تحتوي الثمرة على ٤٠٠-٦٠٠ بذرة وهي متطاولة بيضوية مدببة الطرفين، سطحها ناعم ولونها كريمي.



الأشكال الجنسية لنبات الخيار

• له ستة أشكال

- ١- تحمل نباتاته أزهارا مذكرة ومؤنث
- ٢- تحمل نباتاته أزهارا مؤنثة
- ٣- تحمل نباتاته أزهارا مذكرة فقط
- ٤- تحمل نباتاته أزهارا خنثى ومذكرة
- ٥- تحمل نباتاته أزهارا خنثى
- ٦- تحمل نباتاته أزهارا خنثى ومذكرة ومؤنثة

بيولوجيا الإزهار والإخصاب

- يبدأ الإزهار في الأصناف منفصلة الجنس بظهور الأزهار المذكرة والمتوضعة في آباط الأوراق السفلية من الساق الرئيسية.
- تليها بعد فترة ظهور الأزهار المؤنثة في آباط الأوراق العلوية من الساق الرئيسية والفروع الجانبية.
- تتوقف سرعة ظهور الأزهار المؤنثة على حرارة الوسط وشدة الإضاءة (توفر حرارة منخفضة ليلاً مع نهار قصير ١٠-١٢ ساعة عند تشكل الورقة الرابعة) تعد من العوامل الأساسية التي تسرع من ظهور الأزهار المؤنثة.
- تتفتح الأزهار المذكرة صباحاً وتتضج حبوب اللقاح قبل ١-١,٥ يوم من تفتح البراعم الزهرية.
- تتفتح الأزهار المؤنثة بعد يوم من المذكرة والمياسم مستعدة لاستقبال حبوب الطلع قبل التفتح بيوم.
- يحدث الإخصاب خلال ٣٦ ساعة من التلقيح.
- هناك أزهار أنثوية ١٠٠% لا تحتاج لتلقيح.

تشكل الثمار والبذور

المرحلة الأولى	المرحلة الثانية	المرحلة الثالثة
تستمر لمدة ٢٠ يوما من الإخصاب	تستمر لمدة ١٠ أيام	الأصناف المبكرة تحصد خلال ٤٠-٥٠ يوم والمتأخرة ٥٠-٦٠ يوم بعد الإزهار
تنمو الثمار بشكل سريع وتأخذ حجمها النهائي		
يبدأ تكون البذور من منتصف المرحلة	يزداد عدد البذور وحجمها ووزنها وتأخذ حجمها النهائي مع نهاية المرحلة	تتناقص وزن الثمرة ويقل حجم البذور ويزداد وزن بذور الثمرة الواحدة نتيجة توضع المادة الجافة في خلايا الجنين
تتمايز أعضاء الجنين ويصل طوله ٤ مم مع نهايته		

الخواص الفيزيائية والبيوكيميائية للبذور

- بذور صغيرة متطاولة بيضاوية مدببة من الطرفين وبلون ابيض مائل للاصفرار
- متوسط الطول ٩،١ مم وعرضها ١،٥ مم
- وزن ١٠٠٠ بذرة ١٥-٤٠ غ
- الكثافة النوعية ١،١ غ/سم^٣
- تحتوي الثمرة ١٠٠-٦٠٠ بذرة أي ٥-٣٥ غ
- تبدأ البذور بالنبات قبل وصول الثمار لمرحلة النضج البيولوجي
- البذور دهنية -بروتينية

انتاج البذور للخيار العادي

- العمليات الخاصة بإنتاج البذور
- ١- الزراعة المبكرة للحصول على ثمار كبيرة ومليئة بالبذور
- ٢- الزراعة على خطوط أحادية أبعاده ٧٠*٧٠ او على مصاطب بأبعاد ٩٠+٥٠(٢٥-٣٠)
- ٣- تزرع البذور المعتمدة ومن الدرجة الأولى كبيرة الحجم ومعقمة
- ٤- عزل الحقل بمسافة ١٠٠٠م في الحقل المفتوحة و ٥٠٠ في الحقول المحمية
- ٥- عمليات الخدمة بعد الزراعة من :
 - أ- ري فيجب ان لا تقل الركوبة عن ٧٥-٨٠% من الإنبات وحتى الظهور الأعظمي للأزهار المؤنثة و ٦٥-٧٠% في اثناء تكوين الثمار البذرية ونضجها
 - ب- التسميد الثانوي الدفعة الأولى بعد التفريد مباشرة (بعد ظهور الورقة الحقيقية الأولى) ويضاف ١٠-١٥ كغ/دونم نترات امونيوم الثانية مع بداية الأزهار المؤنث ويضاف ١٠ كغ سوبر فوسفات والثالثة مع بداية العقد ويضاف ١٥-٢٠ كغ نترات بوتاسيوم و ٥-١٠ كغ نترات امونيوم

٦- العناية بنظافة الصنف

- وذلك بزيارة الحقل ٣ مرات
- الأولى قبل الإزهار تستبعد النباتات المغيرة للصنف من حيث شكل الأوراق والساق
- الثانية بعد وصول كمية كبيرة من الثمار الى مرحلة النضج الاستهلاكي تستبعد الثمار المختلفة باللون والملبس والشكل
- الثالثة بعد وصول الثمار البذرية الى مرحلة النضج الكامل ويستدل على ذلك من جفاف عنق الثمرة وتلون قشرتها باللون الصفرة او الأبيض المصفر
- تجمع الثمار في مرحلة النضج الكامل يدويا دفعة واحدة او على دفعتين وتوضع في اكوام لمدة ٥-١٠ أيام لإتمام النضج

استخراج البذور

- تستخرج اما يدويا او اليا
- الطريقة اليدوية: تقطع الثمار طوليا يفصل اللب مع البذور وتوضع في براميل خشبية لمدة ٣-٤ أيام حتى انتهاء عملية التخمير (على حرارة ٢٥م٥)
- يصفى العصير وتغسل البذور بالماء العادي
- توضع في صوان شبكية معدنية فتحاته ١*١م لتجفف طبيعيا او صناعيا (هواء ساخن ٣٥-٤٠م٥) حتى الرطوبة ١٠%
- تفرز البذور بواسطة غرابيل فتحاتها مستطيلة عرضها ٨،١-٢م

الإنتاجية

- ١ طن ثمار للأصناف المبكرة نحصل على ٢٠-٢٥ كغ
- ومن الأصناف المتأخرة ١٥ كغ
- الإنتاجية ١٠٠-٨٠٠ كغ/هـ
- وتشكل نسبة البذور من ٠,٥-٣% (وسطيا ١%) من وزن الثمار

انتاج بذور الخيار الهجين

- أولاً-من الأصناف وحيدة الجنس وحيدة المسكن
- يتم بطريقتين ١- التلقيح الصناعي اليدوي ٢- التلقيح الحشري
- التلقيح اليدوي: يتم على النحو التالي
- تزرع الأصناف المخصصة لإنتاج البذور في خطوط أحادية بمسافة ٨٠-٩٠ سم وتقام العميات الزراعية حتى ظهور البراعم الزهرية
- تنتخب الأزهار المذكرة والمؤنثة في مرحلة التبرعم وقبل يوم او يومين من تفتحها
- تغطي بكيس من القماش
- بعد تفتح الأزهار تزال الأكياس مباشرة ثم تقطع الأزهار المذكرة وتزال أوراقها التوجيهية لتستعمل في التلقيح ما بين الساعة ١٠-١١ صباحاً
- تغطي الأزهار المؤنثة مرة ثانية بعد تلقيحها ثانية بالأكياس

الطريقة الثانية

- تعتمد على تلقيح الأزهار المؤنثة لنبات الأم بحبوب طلع الأزهار المذكرة لنبات الأب (حشريا) بعد إزالة الأزهار المذكرة على نبات الأم وعلى الشكل التالي
- تزرع الأصناف المخصصة في صفوف طويلة
- ٢ صف لنبات الأم و ١ صف لنبات الأب
- بعد ظهور براعم الأزهار المذكرة على نباتات الأم يبدأ ازالتها يدويا حتى تستبعد نهائيا خلال ٥-٦ أيام
- تفحص نباتات الأم يوميا لاستبعاد ما تبقى من الأزهار المذكرة قبل تفتحها
- تستمر هذه العملية حتى تشكل ٥-٦ ثمار صغيرة
- تعلم بعدها هذه الثمار بخيط
- بينما تقطف الثمار التي تتشكل على النبات بعد ذلك للاستهلاك الطازج