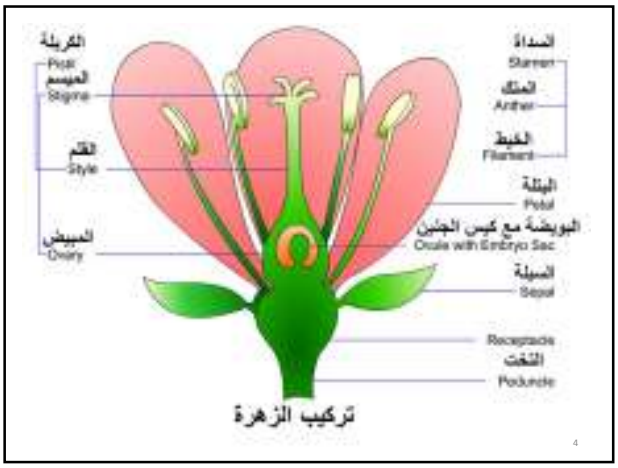
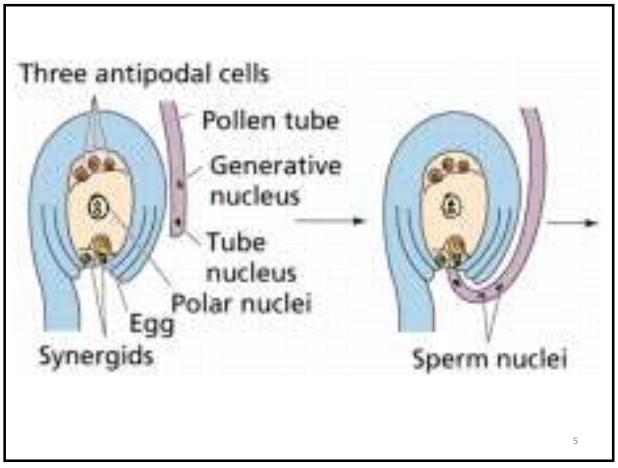


أساسيات إنتاج البذور

PRINCIPLES OF SEED PRODUCTION

Dr. Haitham E. M. Zaki
Lab of Plant Breeding, Horticulture Department, Minia University, El-Minia, Egypt

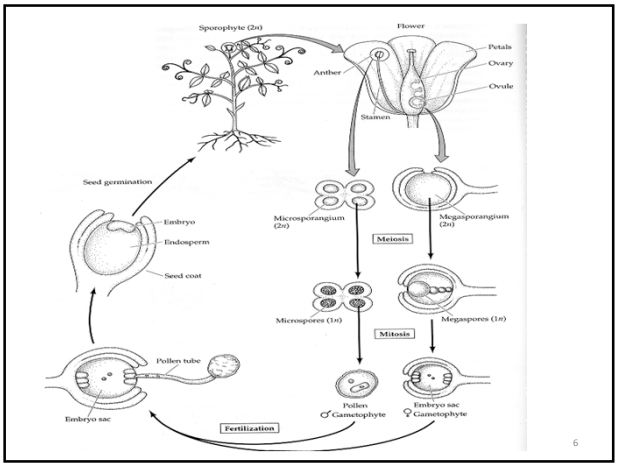


يتكرر استخدام بعض المصطلحات في مجال إنتاج البذور ويتعين الإلمام بمدلولاتها، ومن هذه المصطلحات :

1- البذورSeeds

تعرف البذرة بأنها نبات صغير مزود بأنسجة مغذية وأخرى واقية.

وتتكون البذرة في مغطاة البذور **Gymnosperm** من الجنين ، وكمية من الغذاء المخزن فى الإندوسبرم ، وغطاء البذرة.



ويتركب الجنين **embryo** داخل البذرة من:

محور قصير **Short axis** تحمل عليه فلقة واحدة أو فلقتان **Cotyledons** تعرفان بالأوراق البذرية **Seed leaves** ويعرف مكان اتصال الفلقتين باسم العقدة الفلقية **Cotyledon node** وهى تقسم المحور إلى قسمين:

- جزء سفلى يعرف باسم السويقة الجنينية السفلى **Hypocotyls**.
- جزء علوى يعرف باسم السويقة الجنينية العليا**Epicotyls** .

ويوجد الغذاء مخزناً فى البذور على إحدى الصور التالية:

أ- نشا ودكسترين كما فى الذرة السكرية.

ب- هيميسيليلوز Hemicelluloses كما فى الهليون والبصل.

جـ- بروتين ومواد كربوهيدراتية كما فى البقوليات.

د- دهون بكميات كبيرة كما فى القرعيات والبامية والخس.

2- تقاوى منتقاة :

يخضع إنتاج التقاوى المنتقاة للإشراف العلمى والفنى ، وتقدر الكمية المنتجة منها فى مصر سنويا بنحو 700 طن تتكون غالبيتها من بذور (البسلة والفاصوليا واللوبيا والبطيخ والكوسة والبصل) ، كما تشكل بذور (اللفت والقنبيط والباذنجان) نسبة قليلة منها.

2- التقاوى :

هى أى جزء نباتى يستخدم فى التكاثر وهى البذور فى المحاصيل الجنسية التكاثر، والأعضاء النباتية الخضرية (مثل : الدرنات والكرومات والأبصال والجذور والفسائل ... الخ) فى المحاصيل الخضرية التكاثر.

ويعرف كلا النوعين من التقاوى فى الانجليزية باسم Seed وتستخدم أحيانا كلمات إضافية لتوضيح المعنى المقصود ، فمثلا تعرف تقاوى البطاطس من الدرنات باسم Potato seed ، وتقاوى البصل من البذور باسم Onion seed ، بينما تعرف تقاوى البطاطس من البذور الحقيقية باسم True potato seed ، وتقاوى البصل من البصيلات باسم Onion sets.

3- تقاوى مستوردة :

تستورد مصر سنويا نحو 350 طن من بذور الخضر ، منها نحو 125 طن من بذور الخيار ، و85 – 90 طن من الطماطم ، و 36 – 42 طن من الجزر ، ونحو طن من الفلفل ، وبذور القاوون وجميع هجن الزراعات المحمية .

احتياجات مصر من تقاوى الخضر ومصادرها:

تقدر احتياجات مصر الكلية من تقاوى البذور الحقيقية للخضر (بنحو 4000 طن سنويا) ، تشكل بذور الخضر البقولية نحو 70-75% منها. وتستخدم تلك الكمية فى زراعة نحو مليون فدان من الخضر غير الخضرية التكاثر.

وتقسم تقاوى الخضر المستعملة فى مصر – حسب مصادرها - إلى ثلاثة أقسام :

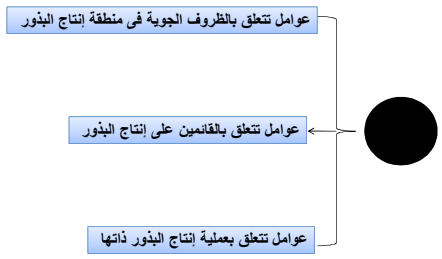
1- تقاوى تجارية :

تنتج التقاوى التجارية بواسطة المزارعين بالاتفاق مع تجار البذور ، وهى ليست تقاوى منتقاة ولا تخضع للتفتيش الحقلى ، وإن كانت تجرى عليها فحوص معملية فقط.

❑أما بالنسبة لمحاصيل الخضر التى تتكاثر خضريا.. ففى مصر – حاليا – اكتفاء ذاتى من تقاوى بعضها مثل الثوم والبطاطا والقلقاس والفراولة كما تصدر مصر فائض إنتاجها من شتلات الفراولة .

❑ وبالنسبة للبطاطس فإن إنتاج التقاوى المعتمدة محليا يكفي لتلبية احتياجات العروتين الخريفية والمحيرة . أما معظم مساحة بطاطس العروة الصيفية فتزرع بتقاوي معتمدة ومستوردة من دول اوروبا (فرنسا – ألمانيا – هولندا – انجلترا .

العوامل التى يجب توافرها لنجاح عملة إنتاج البذور:



عوامل تتعلق بعملية إنتاج البذور ذاتها

1. توفر رأس المال الكافى لإنتاج البذور واستخلاصها وتسويقها.
2. إتباع دورة زراعية مناسبة ، وللدورة مزاياها المعروفة بالنسبة إلى الإنتاج التجارى للخضر.
3. الاهتمام بعمليات الخدمة الزراعية فى حقول إنتاج البذور وخاصة عمليتى الرى والتسميد.

عوامل تتعلق بالظروف الجوية فى منطقة إنتاج البذور

1. يجب أن يكون إنتاج البذور فى المناطق التى تجود فيها المحاصيل المرغوبة.
2. يجب أن تكون الظروف البيئية فى منطقة إنتاج البذور مناسبة لإنتاج المحصول بصورة جيدة ليمكن فحصه ، واستبعاد النباتات المخالفة للصنف.
3. ويتعين أن تتوفر بعد ذلك الظروف التى تدفع النباتات إلى الإزهار.
4. كما يجب أن تكون منطقة إنتاج البذور قليلة الأمطار أثناء نمو النباتات لتجنب انتشار الأمراض ، وخاصة البكتيرية منها التى تنتقل عن طريق البذور ، وأثناء نضج البذور لمنع انتشارها فى بعض المحاصيل مثل الخس.
5. كذلك يتعين ان يسود منطقة إنتاج البذور طقس دافئ جاف أثناء موسم الحصاد ليمكن تجفيف البذور بسهولة.

خطوات إنتاج التقاوى

يمر إنتاج التقاوى البذرية بأربع مراحل قبل أن يقتنيها المزارعون ، وهذه المراحل هى:

بذور الأساس Foundation seed ← بذور المربى Breeder Seed

↓

البذور المسجلة Registered seed

↓

البذور المعتمدة Certified seed

عوامل تتعلق بالقائمين على إنتاج البذور

1. يتعين إلمام القائمين بعملية إنتاج البذور بقواعد تربية النباتات وبوسائل إنتاج المحصول.
2. كذلك يتعين ضرورة إلمامهم بالظروف البيئية المهيئة لإزهار المحصول وطرق إنتاج بذوره ووسيلة التلقيح السائدة فيه والمحاصيل التى يلقح معها ووسائل استخلاص بذوره وتنظيفها... الخ.
3. يجب أيضا ان يكون القائمون بعملية إنتاج البذور قادرين على التمييز بين النباتات المخالفة للصنف والنباتات الممثلة له الأمر الذى يتطلب الإلمام بكل صفات الصنف ومميزاته.

بذور المربى Breeder Seed

إن بذور المربى هى كمية صغيرة من البذور يشعر المربى بأنها تمثل الصنف الذى قام بإنتاجه تمثيلا صادق. وتتوقف الكمية المناسبة من بذور المربى على حجم بذور النوع المحصولى ، وتتراوح عادة من كيلوجرام واحد أو أقل إلى عدة أجولة ، تسلم هذه البذور إلى هيئة خاصة أو شركة بذور لإكثارها. وتقع على المربى مسئولية المحافظة على بذور المربى ما دام الصنف مستخدما فى الزراعة.

بذور الأساس Foundation seed

تزرع بذور المربى في حقل لا يتوقع أن تظهر فيه نباتات من نفس النوع المحصولى Volunteer plants ، ويحافظ عليه خاليا من الحشائش والإصابات المرضية مع المرور في حقل الإنتاج عدة مرات خلال الموسم للتخلص من النباتات غير المطابقة لصفات الصنف ويطلق على البذور الناتجة اسم بذور الأساس.

وقد تنتج بذور الأساس من بذور أساس مماثلة سبق إنتاجها ، أو تنتج سنويا من بذور المربى ، وقد تستعمل بذور الأساس فى إنتاج البذور المعتمدة مباشرة ، أو فى إنتاج البذور المسجلة.

ويمكن إنتاج البذور المعتمدة بالإكثار المباشر لبذور الأساس فى حالتين هما :

أ- في المحاصيل التي تعطى محصولا عاليا من البذور بحيث يمكن الحصول على كميات كافية من البذور المعتمدة من الكميات المحدودة المتوفرة من بذور الأساس.

ب- فى المحاصيل التى يحدث فيها تغير وراثى كبير كلما أكثرت بحيث يكون من الأفضل تقليل عدد الأجيال اللازمة للوصول إلى البذور المعتمدة بإلغاء خطوة إنتاج البذور المسجلة.

البذور المسجلة Registered seed

❑تنتج البذور المسجلة بالإكثار المباشر لبذور الأساس. ويلزم إجراء بعض الفحوص والاختبارات الحقلية والعملية للتأكد من نقاوة الصنف وخلوه من الأمراض الهامة.

❑ويتم أحيانا إنتاج جيل ثانى من البذور المسجلة [حيث يطلق على الجيلين الاسمين: مسجلة 1 ، ومسجلة 2] حينما لا تتوافر كميات مناسبة من البذور المعتمدة تكفى حاجة المزارعين ولكن ذلك لا يجرى إلا فى حالات خاصة وتحت إشراف فني دقيق حتى لا تتدهور صفات الصنف.

❑وتجرى خطوة إنتاج البذور المسجلة بغرض إكثار التقاوى قبل إنتاج البذور المعتمدة التى يستخدمها المزارعون ، وفى حالة توافر تقاوى الأساس بكميات كبيرة يتم إنتاج البذور المعتمدة منها مباشرة.

✓ويتبع مع المحاصيل الخضرية التكاثر نظام شبيه بالنظام السابق ، ولكن يطلق على النوعيات المختلفة من التقاوى اسم Stock بدلا من Seed فمثلا توجد Foundation Stock ، Certified Stock ... الخ.

✓ويتبع فى مصر النظام الذى سبق بيانه لمراحل إكثار التقاوى ، وهو الذى ينظمه القانون 278 لسنة 1960 فى شأن مراقبة الحاصلات الزراعية .

البذور المعتمدة Certified seed

تنتج البذور المعتمدة بالإكثار المباشر للبذور المسجلة ، ويكون إنتاجها تحت ظروف خاصة من الزراعة والعزل ، كما تخضع لاختبارات حقلية ومعملية خاصة ، وللقوانين المنظمة لإنتاج البذور.

العـــــزل Isolation

يعد العزل أمرا حيويا بالنسبة لحقول إنتاج البذور لمنع الخلط الميكانيكى والخلط الوراثى غير المرغوب فيهما لكى تكون البذور المنتجة صادقة لصنفها.

تتوقف درجة الخلط الوراثى غير المرغوب فيها أو ما يعرف باسم التلوث الوراثى Genetic Contamination التى يسمح بها فى محصول ما على العوامل التالية:

- طريقة التلقيح السائد فى المحصول.
- رتبة البذور.
- المحصول نفسه ومدى التباين فى صفاته.

أنواع العزل

أولا : العزل الزمانى :

إن أفضل وسيلة لتأمين العزل الزمانى هى توزيع زراعة الأصناف والمحاصيل التى يمكن أن يلقح بعضها بعضا على عدة عروات أو مواعيد زراعة مختلفة بحيث لا تزهر فى وقت واحد. كذلك يتحقق العزل الزمانى بزراعة الأصناف المبكرة الإزهار والمتأخرة الإزهار معا.

ثانيا : العزل المكانى :

يجرى العزل المكانى بتوفير مسافة عزل Isolation Distance لا تقل عن حد معين بين حقول الأصناف التى يخشى من حدوث تلقيح بينها.

وتتوقف مسافة العزل المكانى على العوامل التالية :

- طريقة التلقيح الشائعة فى المحصول (ذاتى أم خلطى) ووسيلة حدوث التلقيح الخلطى (بالهواء أم الحشرات).
- المجموعات الصنفية التى تنتمى إليها الأصناف التى يراد عزلها عن بعضها. فمثلا فى هولندا تزداد مسافة العزل التى ينبغى تأمينها بين حقول أصناف الفاصوليا المدادة التى تختلف فى لون أزهارها عما يكون عليه الحال بين حقول الأصناف الأخرى من الفاصوليا.
- منطقة إنتاج البذور وقوانين إنتاج وتسجيل واعتماد البذور السارية والتي يجب الالتزام التام بها.

ثانيا : الخضر التى تتلقح خلطياً بالهواء

من أمثلة الخضروات الخلطية التلقيح والتى ينتقل لقاحها بواسطة الهواء كل من [البنجر والسلق والسلق السويسرى والسبانخ والذرة السكرية] وينبغى ألا تقل مسافة العزل فى هذه المحاصيل عن 1500 متر مع مراعاة الاتى :

- تتلقح السلق والسلق السويسرى وبنجر المائدة وبنجر السكر معا بسهولة تامة ، ويجب عزلها عن بعضها كما لو كانت أصناف مختلفة لمحصول واحد.
- تلقح كذلك الذرة السكرية مع الذرة الشامية بسهولة تامة.
- لا تلقح السبانخ مع أى من السبانخ النيوزيلندية أو السبانخ الحجازية.

ويفيد استعمال مصدات الرياح فى تقليل مسافة العزل التى تلزم فى المحاصيل الهوائية التلقيح.

ثالثا : الخضر التى تلقح خلطيا بالحشرات :

تتضمن الخضر الحشرية التلقيح [الكرنبيات والخيميات والقرعيات والفلفل والباذنجان والبصل والبامية والهليون] ، ويلزم فى هذه المحاصيل توفير مسافة عزل لا تقل عن 750 متر بين حقول أصناف المحصول الواحد ، والمحاصيل التى يلقح بعضها بعضا ، ويراعى فى هذا الشأن الآتى :

- تتلقح مجموعة الكرنبيات Cabbage Group مع بعضها ، وتنتمى هذه المجموعة إلى النوع *Brassica oleracea* وتشمل [الكرنب والقنبيط والبروكولى وكرنب بروكسل والكيل والكولارد وكرنب أبو ركبة].
- يلقح البطيخ *Cirtulus lanatus* مع الحنظل *Cirtulus cococynthis* والجزر مع الجزر البرى ، والخس مع الخس البرى *Lactuca serriola*.

مسافة العزل بين حقول إنتاج بذور الخضر

تتوقف مسافة العزل التى ينبغى توفيرها بين حقول مختلف أصناف الخضر أساسا على طريقة التلقيح السائدة فى المحصول كما يلى :

أولا : الخضر الذاتية التلقيح :

يلزم فى غالبية المحاصيل الذاتية التلقيح مثل [البسلة والخس والهندباء والشيكوريا] تأمين مسافة عزل تتراوح من 5 إلي 10 أمتار بين حقول الأصناف المختلفة وهى المسافة التى تكفى لتأمين العزل الميكانيكى.

ولكن تزيد مسافة العزل فى المحاصيل التى يخشى من حدوث نسبة منخفضة من التلقيح الخلطى فيها مثل [الطماطم والفاصوليا وفاصوليا الليما] إلى نحو 30 : 50 متر بين حقول الأصناف المختلفة من المحصول ذاته.

- هذا ولم يلاحظ فى الظروف الطبيعية حدوث أى تهجينات بين أنواع *Cucurbita* الهامة [*C. pepo* ، *C. mixta* , *C. maxima* , *C. moschata*] ، وبالرغم من أنه أمكن لمربى النباتات التهجين بينها بصعوبة. ومع ذلك فإن العزل بينها ضرورى لأن حبوب لقاح أحد الأنواع يمكن أن تنبه مبايض أزهار الأنواع إلى تكوين ثمار بكرية.

مسافات العزل الموصى بها فى مصر :

نظرا لملائمة الجو فى مصر لنشاط الحشرات فإن مسافة العزل التى يوصى بها بين حقول إنتاج بذور الخضر تزيد عما ذكر انفا لتصبح كما فى الجدول التالى :

طريقة التلقيح السائدة	مسافة العزل اللازمة بالمتر لإنتاج	
	تقاوى الأساس	التقاوى المعتمدة
الذاتى	100	50
الخلطى بنسبة بسيطة [الفلفل–الباذنجان–البامية]	1000	500
الخلطى بالهواء	1000	500
الخلطى بالحشرات	3000	2000

طرق الزراعة ، ومسافات الزراعة ، وكمية التقاوى

التمنطق Zoning

أمثلة حالات التمنطق ما يلى :

•تخصص فى أوروبا مناطق مختلفة لزراعة وإنتاج بذور كل من بنجر المائدة وبنجر السكر وبنجر العلف ذلك لأن جميع هذه المحاصيل يلقح بعضها بعضا بسهولة فى حين أن حدوث مثل هذه التلقيحات غير مرغوب فيه على الإطلاق.

•تخصص فى انجلترا مناطق لزراعة وإنتاج بذور المحاصيل التى يلقح بعضها بعضا من كل الأصناف النباتية للنوعين *Brassica oleracea*، *B . campestris* وأنواع الجنس *Allium*.

تقسم محاصيل الخضر إلى ثلاث فئات تبعا لطريقة زراعتها لإنتاج بذورها كما يلى :

① خضروات تتشابه طرق زراعتها لأجل إنتاج بذورها كثيراً مع طرق إنتاج محصولها التجارى

بذرة ← بذرة

☐تشمل هذه المجموعة على الخضر التى تزرع لأجل ثمارها أو بذورها الخضراء أو الجافة ، مثل القرعيات والبقوليات والباذنجانيات الثمرية والبامية.

☐ويلزم فقط عند إنتاج بذور هذه المحاصيل أن تكون مسافات الزراعة بين النباتات في الحقل أكبر قليلا مما يكون عليه الحال عند إنتاج المحصول التجارى.

•تنتج بذور الذرة السكرية فى الولايات المتحدة فى ولاية أيداهو البعيدة عن حزام الذرة الشامية التى تتلقح معها بسهولة تامة.

وتفيد عملية التمنطق وخاصة مع المحاصيل الهوائية التلقيح مثل الذرة السكرية ومحصول البنجر

② خضروات تزرع بالبذور مباشرة على مسافات تختلف عما فى حقول إنتاج المحصول التجارى وتبقى فى الحقل لحين إنتاج محصولها من البذور.

بذرة ← بذرة

☐تتضمن هذه المجموعة عددا من الخضروات التى تزرع أساسا لأجل نموانها الخضرية أو الجذرية.

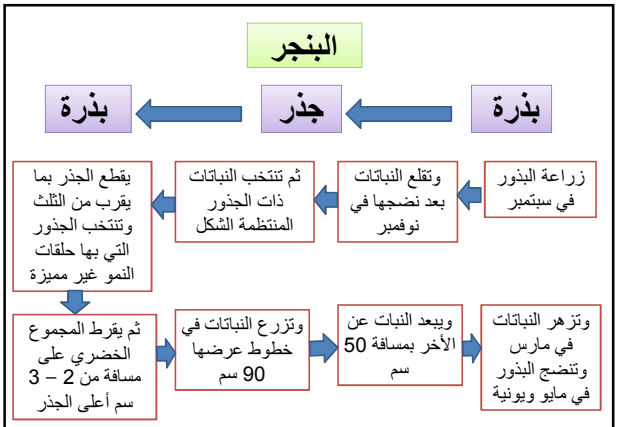
③ خضروات تزرع لأجل إنتاج محصول تجارى من الأبصال أو الجذور ، ثم تعاد زراعة هذه الأجزاء النباتية فى حقل آخر لإنتاج محصول من البذور

- تكون زراعة الجذور بعد تقليم نموانها الخضرية لارتفاع حوالى 10 سم ، حيث تعرف حينئذ باسم الشتلة الجذرية Sticking.

تخطط الأرض بمعدل 10 خطوط في القصبتين وتزرع الأبصال على ريشة واحدة في الثلث العلوي من الخط على مسافة 20 – 25 سم من بعضها ويفضل زراعة الأبصال متوسطة الحجم من 5.5 -* 7.5 سم لأن زراعة الأبصال الكبيرة لا تعطي كمية من البذور تعوض ثمن التقاوي التي تستخدم. ويلزم الفدان 2 – 2.5 طن من الأبصال الجيدة ويجب رعاية النباتات من ري وتسميد وعزيق ومقاومة آفات .

تزهر النباتات في فبراير ومارس وتكون بذورها في مايو ويونيه – تقطع بجزء من الشمراخ الزهري قبل تمام الجفاف خوفا من انتشار البذور وتترك في مكان ظلل عدة أيام ثم تدق بالعصى وتغربل البذور وقد يستعمل الماء في فصل البذور الخفيفة والقشور التي تطفو إلى السطح بينما ترسب البذور الجيدة في ماء الإناء ويتم التخلص من البذور الخفيفة والقشور ثم تجفف البذور بعد ذلك .

ويقدر المحصول بحوالي 200 كجم بذرة للفدان .



التخلص من النباتات غير المرغوب فيها

تعرف عملية التخلص من النباتات غير المرغوب فيها فى حقول إنتاج البذور باسم Rouging ، وتعرف النباتات التى يتم التخلص منها باسم Rogues أو Off-types

ويتم فى حقول إنتاج البذور التخلص من فنتين من النباتات هما :

- النباتات المصابة بالأمراض للحد من انتشار الأمراض فى الحقل لأن النباتات المصابة تنتج بذورا ضعيفة ذات نسبة إنبات منخفضة ولأن بعض الأمراض تنتقل عن طريق البذور.
- النباتات المخالفة للصنف وراثيا وتلك هى الـ Rogues الحقيقية.

إنتاج بذور البصل

البصل محصول ذو حولين يكون البصلة في العام الأول (البصل الفتيل) وينتخب منها الأبصال الجيدة المماثلة للصنف والخالية من الأمراض والإصابات الميكانيكية وتزرع خلال شهر نوفمبر – وتأخير الزراعة عن هذا الموعد يقلل المحصول البذري الناتج .

تزرع الأبصال السابقة في أرض معزولة عن مزارع البصل الأخرى من صنف أو سلالة أخرى لمسافة لا تقل عن كيلو متر لأن التلقيح في البصل خلطي خاصة بحشرات نحل العسل وقد أمكن تركيز زراعة كل صنف في منطقة معينة فالصنف جيزة 6 محسن بتركيز إنتاجية في الوجه القبلي ، والصنف البحيري بتركيز إنتاجه في الوجه البحري وبذا تقل الحاجة للعزل .

وترجع نشأة الـ Rogues إلى أحد العوامل التالية :

- الخلط الميكانيكى للبذور ويرجع ذلك الي عدم العناية بالتداول والتخزين وبزراعة الأصناف المختلفة في حقول متجاورة.
- وجود نباتات غير مرغوب فيها من نفس المحصول ظهرت نتيجة لإنبات بذور انتثرت فى الحقل فى زراعات سابقة.
- التلقيح الخلطى الطبيعى الذى سبق حدوثه فى حقول إنتاج الرتبة الأعلى من البذور ، وتعالج هذه المشكلة بتوفير مسافة العزل المناسبة.
- الطفرات التى تظهر تلقائيا فى حقول إنتاج البذور .

ولإجراء عملية التخلص من النباتات غير المرغوب فيها بنجاح ينبغى مراعاة ما يلى :

1. زراعة النباتات على مسافات واسعة تسمح بفحص كل نبات على حده.
2. يعد الخف ضرورة لا غنى عنها.
3. ضرورة تقليع النباتات غير المرغوب فيها من جذورها حتى لا تعطى أية نموات خضرية جديدة مع ضرورة التخلص منها خارج الحقل لكى لا تستمر فى إنتاج حبوب لقاح غير مرغوب فيها قبل جفافها وموتها.
4. يتعين إجراء عملية التخلص من النبات الغريبة فى الصباح الباكر قبل أن تزيد شدة حرارة الأشعة الشمسية إلى الدرجة التى ربما لا تمكن القائم بالعملية من ملاحظة الاختلافات جيدا.
5. من الضرورى أن تكون الشمس خلف القائم بالعملية ليمكنه رؤية النباتات بوضوح.

الحشائش والأمراض والآفات

تنتقل عديد من الافات عن طريق البذور

✓إما كملوثات سطحية للبذور.

✓وإما كإصابة داخلية بها.

وفى كلتا الحالتين تظهر الإصابة فى النباتات التى تنمو من هذه البذور بعد زراعتها.

ويبين الجدول التالى أعداد مختلف المسببات المرضية التى يمكن أن تنتقل عن طريق البذور فى بعض محاصيل الخضر

الـــــرى

- يلزم كقاعدة عامة تقليل الرى بعد أن تكمل النباتات نموها الخضرى.
- تجنب تعريض النباتات لنقص حاد فى الرطوبة الأرضية لما يحدثه ذلك من أثار سلبية على الإزهار وعقد الثمار.
- يمنع الرى نهائيا قبل الحصاد بنحو 10 إلي 20 يوم حسب درجة الحرارة السائدة لأن زيادة الرى خلال تلك الفترة تؤدى إلى تأخير النضج ونقص محصول البذور.

بيان بالمسببات المرضية التي تنتقل عن طريقة البذور

العائلة	المحصول	أعداد أنواع المسببات المرضية التى يمكن أن تنتقل عن طريق البذور			
		الفطريات	البكتريا	الفيروسات	النيماتودا
الثومية	البصل والكرات	14	-	2	1
الصليبية	Brassica spp.	15	3	1	-
	الفجل	9	1	-	-
المركبة	الخس	11	1	4	-
القرعية	البطيخ	5	1	1	-
	القاوون	4	-	5	-
	الخيار	8	1	2	-
	الكوسة	5	1	3	-
البقولية	الفاصوليا	26	6	10	-
الخبازية	البسلة	14	3	7	-
	الباميه	10	1	-	-
الباذنجانية	الفلفل	17	2	3	-
	الطماطم	19	5	7	-
	الباذنجان	9	-	1	-
	البطاطس (البذور الحقيقية)	-	-	5	-
الخيمية	الكرفس	10	2	1	-

التسميد

- يلزم كقاعدة عامة فى حقول إنتاج البذور إضافة كميات معتدلة من النيتروجين.
- مع زيادة الكميات المضافة من الفوسفور والبوتاسيوم عما يكون عليه الحال فى حقول الإنتاج التجارى للخضر.
- علما بأن زيادة النيتروجين تسبب زيادة فى النمو الخضرى على حساب النمو الثمرى.
- ويجب الاهتمام بتوفير كافة العناصر الضرورية للنبات لأن نقص أى منها يؤدى إلى نقص محصول البذور.

وجد أن نقص الكالسيوم فى حقول إنتاج بذور الجزر والفلفل يؤدى إلى نقص نسبة إنبات البذور المنتجة فيها ، بينما تعطى بذور البسلة المنتجة تحت ظروف نقص البورون بادرات شاذة عند زراعتها.

حصاد البذور واستخلاصها وتداولها

الأمور التى يتعين أخذها فى الحسبان قبل الحصاد

يجب على منتج البذور ان يأخذ فى الحسبان بعض الأمور او المشاكل التى تبدأ فى الظهور مع نضج أو بدء نضج البذور وهى :

الرقاد Lodging

يحدث الرقاد تحت ثقل البذور أو الثمار التى توجد فى قمم النباتات ويزداد الرقاد فى الحالات التالية :

- فى محاصيل معينة مثل الخس.
- عند اشتداد الرياح.
- عند زيادة التسميد الآزوتى خلال المراحل المبكرة للنمو النباتى.
- عند كثرة الأمطار التى تؤدى إلى زيادة ثقل النبات ونقص كفاءة الجذور فى تثبيت النباتات.

- ازداد الاهتمام مؤخرا برش النباتات التى تتعرض بذورها للانتشار بالبولى فينايل اسيتيت Polyvinyl acetate حيث تعمل هذه المادة بعد جفافها كصمغ يعيق انشطار الثمار الناضجة ، بينما يستمر نضح الثمار الأخرى التى لم يكتمل نضجها بعد.
- إجراء الحصاد فى الصباح الباكر في وجود الندي حيث تكون الرطوبة النسبية مرتفعة.

- ويؤدى الرقاد إلى تدهور حالة النباتات إلى درجة لا تمكنها في الغالب من استعادة نموها القائم. ويترتب على ذلك رداءة نوعية البذور المتكونة ، وانخفاض نسبة إنباتها فى المواسم الممطرة وأحيانا يحدث لها إنبات.
- ولتجنب الرقاد يراعى عدم الافراط فى التسميد الآزوتى مع إنتاج البذور فى حقول تتوفر فيها مصدات للرياح.

تختلف الطرق المتبعة فى حصاد واستخلاص البذور حسب المحصول ، وما إذا كانت البذور تتواجد فى ثمار جافة أم فى ثمار طرية عند نضجها.

حصاد واستخلاص البذور من الثمار الجافة

- أمثلة الثمار الجافة الصليبيات والبقوليات والخيميات والرمراميات والبصل.
- كما توجد ثمار تكون لحمية فى البداية ولكنها تترك لتجف على النبات قبل استخراج البذور منها مثل البامية.
- وتتباين طرق حصاد واستخلاص بذور الثمار الجافة المنشقة أم غير المنشقة

انتثار البذور Shattering

تعد مشكلة انتثار البذور من الثمار الجافة بعد نضجها من أكبر مشاكل إنتاج البذور فى بعض المحاصيل ، مثل الخس والكرنب والبامية حيث قد يؤدى ذلك إلي فقد نسبة كبيرة من محصول البذور.

ويمكن التغلب على هذه المشكلة بمراعاة ما يلى :

- إجراء الحصاد بمجرد اكتمال نضج الثمار دونما أى تأخير.
- توقيت الحصاد بعد اكتمال نضج الثمار السفلى وبدء تفتحها [كما فى الكرنب]
- إجراء الحصاد على دفعات كما فى الفاصوليا المدادة والخس والبامية.

أولا : الثمار الجافة المنشقة Dry Dehiscent Fruits

تتضمن عملية استخلاص البذور من الثمار الجافة المنشقة الخطوات التالية :

① قطع النباتات من قواعدها عندما تكون جافة تقريبا ولكن قبل أن تبدأ ثمارها فى التفتح.

② إمرار النباتات فى آلات تعرف باسم الفاصلة Separators تقوم بفصل البذور عن الثمار.

③ إمرار البذور بعد ذلك علي آلة التذرية Milling machine التى تقوم بإزالة البقايا النباتية التى توجد مختلطة بالبذور.

✓تستخلص بالطريقة السابقة بذور عديد من الخضروات مثل البسلة والفاصوليا والكرنب والبصل.

✓ولكن يراعى فى حالتى الكرنب والبصل ضرورة تجفيف النباتات على قطعة كبيرة من قماش (قلع المراكب) أو على شريحة من البولي إيثلين قبل استخلاص البذور منها.

✓ويساعد ذلك على سهولة فصل البذور التى تنتثر من النباتات أثناء تجفيفها.

2- معاملة النباتات بالمواد المجففة

✓ يلزم أحيانا فى بعض المحاصيل كالفاصوليا تجفيف النباتات عند اقتراب البذور من النضج.

✓ ويتم ذلك برش النباتات بمركبات كيميائية خاصة تعرف باسم مجففات Desiccants.

✓ ويساعد ذلك على تسهيل عملية الحصاد الآلى وتقليل كمية المخلفات النباتية وزيادة سرعة جفاف البذور وتجانس رطوبتها.

✓ كما تفيد هذه العملية فى تجنب فقد البذور الذى يحدث عند ترك النباتات لتجف فى العراء ، وقد تفيد فى تقليل بذور الحشائش.

✓ومن أمثلة المركبات المستخدمة فى هذا الشأن المجفف ديكوات.

ثانيا : الثمار الجافة غير المنشقة Dry Indehiscent Fruits

تتضمن عملية استخلاص البذور من الثمار الجافة غير المنشقة الخطوات التالية:

①قطع النباتات من قواعدها يدويا أو آليا أو قطع النورات الحاملة للثمار الناضجة فقط.

②وضع النباتات فى أكوام صغيرة يمكن أن يتخللها الهواء بسهولة ، وتترك لحين تمام جفافها ، ويستغرق ذلك مدة تتراوح من 3-2أسابيع حسب الرطوبة النسبية الجوية.

③وضع النباتات بعد ذلك فى آلة الدراس Threshing machine التى تقوم بفصل الثمار عن النباتات وتفتيتها لتحرير البذور منها.

④تعريض البذور بعد ذلك لعملية التذرية Milling للتخلص من البقايا النباتية غير المرغوب فيها.

تستخلص بالطريقة السابقة بذور الخيميات والرمراميات والخس.

3- قطع النباتات آليا

تتنوع الآلات المستخدمة فى هذا الشأن وهى إما أن تقوم بعملية قطع النباتات فقط وتترك فى مكانها وإما نقوم بجمعها فى خطوط Windrows فى الحقل حيث تبقى على هذا الوضع إلى ان تجف. كما تتوفر آلات تقوم بعمليات الحصاد والدراس والتذرية أثناء مرورها فى الحقل وتعرف باسم Combine Harvesters.

ونتناول فيما يلى بعض خطوات حصاد واستخلاص الثمار الجافة بمزيد من التفصيل:

1- الحصاد اليدوى

☐لا يزال الحصاد اليدوى متبعا ومفضلا بالنسبة للبذور المرتفعة الثمن كالهجن.

☐وفى المساحات الصغيرة كما فى حال بذور المربى ، وعند توفر الأيدى العاملة الرخيصة.

ويتم فى هذه الحالات حصاد الرؤوس البذرية ، أو الأجزاء النباتية المحتوية على البذور مثل كيزان الذرة السكرية أو نورات البصل يدويا باستعمال سكين. وتقطع احيانا أجزاء أكبر من النبات كما فى الخس والصليبيات باستعمال السكين أيضا. وفى حالات أخرى يتم جذب النبات كله كما فى البسلة.

4- الدراس والتذرية

-يجرى الدراس والتذرية بغرض فصل البذور عن الثمار والأجزاء النباتية الأخرى.

-ويتطلب الأمر اتخاذ كافة الاحتياطات لتقليل الأضرار الميكانيكية التى يمكن أن تحدث للبذور أثناء استخلاصها ، والتى يترتب عليها عدم إنبات البذور ، أو إعطاؤها بادرات شاذة.

-كذلك يتعين ألا تؤدى عملية الدراس إلى اختلاط البذور بأجزاء نباتية يكون من الصعب فصلها عنها بعد ذلك.

-والدراس يكون يدويا أو آليا.

حصاد واستخلاص البذور من الثمار الطرية Extraction

① تقطيع الثمار (هرسها) آليا كما فى الطماطم والبطيخ أو تقطيعها إلى نصفين يدويا بالسكين كما فى القاوون.

② فصل البذور عن المادة الجيلاتينية المحيطة بها والأجزاء الثمرية الأخرى المهروسة بترك المخلوط ليتخمر لمدة 2 – 4 أيام كما فى الطماطم أو اجراء عملية الاستخلاص آليا مباشرة كما فى مختلف القرعيات والفلفل والباذنجان والطماطم.

③ غسل البذور فى ماء جارى.

④ تجفيف البذور طبيعيا فى الأجواء الجافة أو بتعريضها لتيار من الهواء الدافئ فى الأجواء الرطبة.

⑥ البذور المصابة بالأضرار الميكانيكية.

⑦ البذور التى تغير لونها ، وتلك التى تكون كثافتها أو حجمها أكبر من المدى المرغوب أو أقل منه.

ولتحقيق الأهداف السابقة تمر البذور بأربع عمليات كما يلى :

1- التذرية Winnowing

تجرى عملية التذرية على البذور التى تم فصلها من الثمار الجافة بالدراس Threshing ، ويكون الهدف منها فصل البذور الجافة عن الأجزاء النباتية الكبيرة المختلطة بها ، وتتم إما يدويا وإما آليا مع عملية الدراس بآلة واحدة.

عمليات تنظيف البذور

تعرف العمليات والمعاملات التى تخضع لها البذور بعد استخلاصها من الثمار الجافة أو اللحمية باسم Seed Processing ، وتجرى بغرض تحسين نوعية البذور وأولى هذه العمليات هى تنظيف البذور.

2- التنظيف الأولى Pre-cleaning

تجرى هذه العملية بغرض فصل البذور عن بقية الشوائب النباتية والمواد الأخرى بالاهتزاز Vibration أو بالغربلة Screening. وتزود الآلات المستخدمة عادة بتيار من الهواء لإزالة الشوائب الأقل وزنا من البذور. وتتم هذه العملية غالبا قبل تجفيف البذور.

تجرى عمليات تنظيف البذور بغرض التخلص من :

① كل الأجزاء النباتية العالقة بالبذور والمختلطة بها.

② المواد الخاملة غير النباتية كالتربة والحصى.

③ بذور المحاصيل الأخرى المختلطة بها.

④ بذور الحشائش.

⑤ الأجزاء البذرية التى تعوق عملية الزراعة الآلية Seed Appendages كما فى الجزر والسبانخ.

3-التنظيف الأساسى Basic cleaning

يتم فى هذه العملية التخلص من جميع الشوائب باستثناء تلك التى تحتاج إزالتها إلى أجهزة وعمليات خاصة ، وأبسط وسائل التنظيف الأساسى استعمال الغرابيل التى تفصل البذور عن الشوائب الأخرى على اساس الحجم وقد يدفع تيار من الهواء من اسفل خلال الغرابيل.

4- الفصل Separation وتحسين درجة البذور Upgrading

يتم فى هذه العملية " وهى المرحلة الأخيرة فى مراحل تنظيف البذور" إزالة أجزاء معينة من البذور أو مواد معينة مختلطة بها. وتعتمد وسائل تحقيق هذا الهدف على اختلاف البذور عن المواد غير المرغوب فيها فى الحجم والشكل واللون ومساحة السطح والكثافة النوعية والملمس والخواص الكهربائية وغيرها من الصفات التى يمكن تقديرها آليا.

جـ- أجهزة الفصل المغناطيسى Magnetic Separators

يعتمد عمل هذه الأجهزة على اختلاف البذور فى ملمسها فإذا كانت بذور الحشائش أخشن من بذور المحصول فإن برادة الحديد التى تخلط بها تعلق بدرجة أكبر ببذور الحشائش الخشنة. يوضع لوط البذور المعامل بهذه الطريقة فى الجهاز الذى يحتوى مغناطيس دوار حيث يتم فصل البذور الناعمة عن البذور الخشنة التى التصقت بها البرادة والتى تلتصق بدورها بالمغناطيس.

ومن أنواع الأجهزة المستخدمة فى هذا المجال ما يلى :

أ- أجهزة الفصل اللولبية Spiral Separators

تستخدم هذه الأجهزة فى فصل البذور الكروية " مثل بذور الصليبيات عموما " عن البذور المكسورة ، والبذور والأجزاء النباتية التى لا تكون تامة الاستدارة.

د- أجهزة إزالة الزوائد البذرية Debearders

تستخدم هذه الأجهزة لإزالة الزوائد التى توجد فى بعض البذور مثل الجزروالسبانخ لتسهيل زراعتها.

هـ- أجهزة الفصل الالكترونية اللونية Electronic Color Separators

تستخدم هذه الأجهزة فى فصل البذور المخالفة فى اللون ، وتستعمل بكثرة فى البسلة والفاصوليا حيث تمر البذور على خلية ضوئية الكترونية تعطى تعليمات بدفع تيار قوى من الهواء يعمل على فصل البذور والمواد المخالفة فى اللون بمجرد تحسس تلك الخلية لها.

ب- أجهزة الفصل ذات القرص والأسطوانة Disc & Cylinder Separators

تفضل هذه النوعية من الأجهزة عن النوع الأول ، ويعتمد عملها فى فصل البذور على احتجازها داخل انخفاضات توجد فى القرص ، بينما تبقى المواد غير المرغوب فيها حرة. ويستخدم فى هذه الأجهزة مدى واسع من الأقراص والاسطوانات لتناسب النوعيات المختلفة من البذور والمواد التى يراد فصلها.

و- أجهزة الفصل الهوائية الدقيقة Precision Air Classification

تستخدم هذه الأجهزة فى فصل المواد التى تختلف فى الحجم والكثافة النوعية ، حيث ترتفع لمسافات مختلفة عند تعرضها لتيار من الهواء. ويمكن بالتحكم فى سرعة الهواء فصل كافة الشوائب المختلطة بالبذور عن بعضها.

وتجدر الإشارة إلى أنه يتعين تنظيف جميع هذه الأجهزة جيدا تحت تفريغ بالـ Vacuum Cleaning عقب الانتهاء من استخدامها مع أى لوط من البذور لمنع الخلط الميكانيكي للبذور.

تجفيف البذور

ترجع أهمية تجفيف البذور إلى المستوى الرطوبى المرغوب فيه إلى ما يلى :

① تلعب الرطوبة دورا هاما فى التأثير على مدة احتفاظ البذور بحيويتها أثناء التخزين. وكقاعدة عامة يؤدى كل خفض قدرة 1% فى نسبة الرطوبة فى البذور إلى مضاعفة فترة احتفاظها بحيويتها أثناء التخزين.

② يزداد معدل تنفس البذور ومعدل تنفس ونشاط الكائنات الدقيقة المختلطة بها بزيادة محتواها الرطوبى.