الفصل الأول

أساسيات إنتاج البذور

تعريف ببعض المصطلحات الشائعة الاستعمال فى مجال إنتاج البذور

من أهم المصطلحات التى يتكرر استخدامها كثيراً فى هذا الكتاب ، و التى يتعين الإلمام بمدلولاتها ما يلى :

١ – البذور :

تعرف البذرة بأنها نبات صغير مزود بأنسجة مغذية و أخرى واقية . و تتكون البذرة فى مغطاة البذور Gymnospermae من الجنين ، و كمية من الغذاء المخزن فى الإندوسبرم ، وغطاء البذرة .

ينشأ غلاف البذرة seed coat (أو testa) من أغلفة الكيس الجنينى Integuments. ويحتوى الغلاف البذرى – فى معظم البذور – على سرة hilum ، وهى ندبه تبين مكان اتصال البذرة بالنسيج الذى يصل بينها و بين الأنسجة الأخرى فى الثمرة (يعرف هذا النسيج باسم funiculus ، وهو الذى يصل – فى الأصل – الجنين بباقى أنسجة الثمرة) . كما تظهر فتحة النقير micropyle فى بذور بعض النباتات ، و هى الفتحة التى تدخل منها أنبوبة اللقاح – التى تحمل الأنوية الذكرية – إلى الكيس الجنينى عند الاخصاب .

ويتركب الجنين embryo ذاته من محور قصير short axis تحمل عليه فلقة واحدة أو فلقتان cotyledons تعرفان بالأوراق البذرية seed leaves . يعرف مكان اتصال الفلقتين بالمحور باسم العقدة الفلقية cotyledonary node ، وهى تقسم المحور إلى قسمين كما يلى :

أ – جزء سفلى يعرف باسم السويقة الجنينية السفلى hypocotyl ، ينتهى بجذر جنينى embryonic root ، أى جذير radicle وينمو الجذير – عند الإنبات – ليكون الجذر الأولى primary root للبادرة .

ب – جزء علوى يعرف باسم السويقة الجنينة العليا epicotyl ، هو – فى واقع الأمر – نمو خضرى غير ناضج immature shoot . ويطلق على القمة النامية للسويقة الجنينية العليا اسم الريشة plumule .

وتظهر الأجزاء و الأنسجة التى سبق بيانها بوضوح فى الأشكال : (٦ – ٢) ، و(٦ – ٣) ، و(٧ – ٣) لبذور كل من البسلة ، و القاصوليا (من نوات الفلقتين) ، والبصل (من نوات الفلقة الواحدة) ، على التوالى .

تعد الفلقتان أوراقا تعمل على امتصاص الغذاء ، وتحويله – عند الإنبات – من حالة غير قابلة للذوبان فى الماء الى حالة قابلة للذوبان . ويخزن فى الفلقات الغذاء الممتص من الإندوسبرم . ونادرا ما يتشابه شكل الفلقات – تشريحياً – مع شكل أوراق النبات

يوجد الإندوسبرم فى كل بذرة وهى مازالت صغيرة فى بدايات تكوينها ، ولكنه قد يختفى فى الأطوار المتقدمة من تكوين البذرة ، كما هى الحال فى البقوليات والقرعيات ، حيث يمتص الجنين الغذاء المخزن فى الإندوسبرم قبل أن تصبح البذرة كاملة التكوين . وعندما تكون البذرة كاملة التكوين فإنها تتكون فقط من الجنين وغطاء البذرة

وفى نباتات أخرى – مثل الحمح والذرة – لا يمتص الجنين الإندوسبرم إلا بعد زراعة البذور وبدء امتصاصها للماء عند الانبات . و فى حالات كهذه ... تحتوى البذرة على الجنين ، والإندوسبرم ، وغطاء البذرة . ونظراً لأن إنبات البذرة يتطلب – فى هذه الحالات – أن يحصل الجنين على غذائه من الإندوسبرم ؛ لذا .. فإن هذه البذور تكون أبطأ إنباتاً (عن Fuller وأخرين ١٩٧٢) .

ويوجد الغذاء مخزناً فى البذور على إحدى الصور التالية :

أ – نشا وديكسترين ، كما فى الذرة السكرية .

ب – هيميسيايلوز Hemicellulose ، كما فى الهليون ، والبصل ، والتمر (البلح) .

جـ – بروتينين ومواد كربوهيدراتية ، كما فى البقوليات .

د – دهون بكميات كبيرة ، كما فى القرعيات ، و البامية ، و الخس ، و الجوز ، و البكان (عن Edmond و آخرين ١٩٧٥) .

٢ – التقاوى :

التقاوى هى أى جزء نباتى يستخدم فى التكاثر ، وهى البذور فى المحاصيل الجنسية التكاثر ، والأعضاء النباتية الخضرية – مثل : الدرنات ، والكورمات ، والابصال ، والجذور ، والفسائل ... إلخ – فى المحاصيل الخضرية التكاثر . يعرف كلا النوعين من التقاوى فى الإنجليزية باسم Seed ، و تستخدم أحيانا كلمات إضافية لتوضيح المعنى المقصود ؛ فمثلا تعرف تقاوى البطاطس من الدرنات باسم potato seed ، و تقاوى البصل من البذور باسم onion seed ، بينما تعرف تقاوى البطاطس من البذور الحقيقية باسم true potato seed ، وتقاوى البصل من البصيلات باسم onion sets .

وفى هذا الكتاب ... يستخدم مصطلح "البذور" ، أو " تقاوى البذور " عند الإشارة إلى تقاوى المحاصيل التى تتكاثر جنسيا ، ومصطلح "البذور الحقيقية " لوصف تقاوى البذور فى المحاصيل التى تتكاثر خضريا ، كما تميز نوعية التقاوى – فى المحاصيل الخضرية التكاثر – بالإشارة إلى الجزء النباتى المستخدم فى التكاثر ، مثل الدرنات ، أو الجذور ... إلخ .

٣ – أنواع التقاوى :

تتوفر أربعة أنواع من التقاوى البذرية ، هى :

أ – بذور المربى Breeder seed .

ب – بذور الأساس Foudation seed .

جـ – البذور المسجلة Registered seed.

د – البذور المعتمدة Certified seed .

وتمثل هذه النوعيات من البذور خطوات متتابعة فى عملية إكثار التقاوى من مرحلة

إنتاجها بواسطة المربى إلى حين توفيرها للمزارعين فى صورة بذور معتمدة . وبرغم أن البذور المعتمدة هى بذور "منتقاة" ، إلا أنها تمثل أقل درجات النقاوة الوراثية فى سلسلة نوعيات التقاوى المبينة أعلاه ، بينما تمثل بذور المربى أعلى تلك الدرجات .

هذا ... و تعطى النوعيات المختلفة من تقاوى المحاصيل الخضرية التكاثر مسميات أخرى ، أو ما يعرف بالرتب (سوف يأتى ذكرها عندما نتناول إنتاج تقاوى تلك المحاصيل) . وعادة .. تمثل كل رتبة منها – أو كل مجموعة من الرتب المتتابعة – نوعية معينة من نوعيات التقاوى المذكورة أعلاه .

٤ – اعتماد التقاوى :

يتم اعتماد أو تصديق التقاوى Seed Certification من خلال ثلاث عمليات ، هى :

أ – التفتيش الحقلى .

ب – الفحص المختبرى .

جـ – اختبارات مراقبة الجودة .

ويقوم بهذه المهمة فى معظم دول العالم جهاز حكومى مستقل عن جهاز إنتاج التقاوى ، وهو يتمثل – فى مصر – فى الإدارة المركزية للتقاوى بوزارة الزراعة .

٥ – مصطلحات خاصة بالتدرج التقسيمى ، أو النوعى المميز للبذور المتداولة :

أ – نوع المحصول Kind :

يعنى بالنوع المحصولى النباتات التى تعرف بأنها من محصول معين . فمثلا ... تعد كل من الطماطم ، والكرنب ، والفاصوليا العادية أنواعاً محصولية مختلفة .

ب – النوع النباتى Species :

يعد النوع النباتى امتدادا للتقسيم النباتى ؛ حيث يشتمل كل جنس Genus على عدة أنواع نباتية . فمثلا .. يشتمل الجنس Brassica على عدة أنواع نباتية من بينها النوع oleracea ، الذى يشتمل على عدة أنواع محصولية ، منها : الكرنب ، والقنبيط ، والكرنب

أبوركية ، و كرنب بروكسل ، و الكيل ، و الكولارد ... إلخ .

جـ – الصنف المحصولى Variety :

يشتمل الصنف المحصولى على مجموعة النباتات التى تنتمى إلى نوع محصولى واحد ، و تتماثل تقريبا فى كل صفاتها النباتية و الإنتاجية الهامة . و تختلف الأصناف عن بعضها البعض فى صفة واحدة أو أكثر من الصفات المميزة الواضحة ؛ ولذا .. فإن الأصناف التى لا تختلف عن بعضها اختلافاً واضحا تعد سلالات لصنف واحد ، أو مرادفات Synonyms لنفس الصنف ، و يشار إليها جميعا بالإسم الذى استخدم أول مرة .

ويميز الصنف المحصولى بهذا المفهوم عن الصنف النباتى بأنه صنف تجارى Commercial variety أو بستانى Horticultural variety .

د – الصنف Cultivar :

كلمة Cultivar هى المسمى العلمى الدولى الرسمى للصنف ، وهى تستخدم فى المجالات العلمية بدلاً من المسمى Varitety .

هـ – السلالة Strain :

تشتمل السلالة على مجموعة النباتات التى تنتمى إلى صنف واحد ، وتتشابه معه فى الصفات المميزة للصنف ، ولكنها تختلف عنه فى صفه واحدة ، أو صفتين ، أو ثلاث صفات على الأكثر ، ولكن الاختلافات بينهما لا تكون كبيرة بالدرجة التى تستدعى إعطاء السلالة اسماً جديداً . ومن أمثلة ذلك سلالات الأصناف التى تختلف عن الصنف الأصلى فى مقاومة أحد الأمراض .

د – الطراز البستانى Type :

يتضمن الطراز البستانى مجموعة من الأصناف تكون شديدة التشابة إلى درجة يصعب معها تمييزها عن بعضها البعض إلا تحت ظروف خاصة .

ز – تحت النوع Subspecies ، والطراز النباتى Forma specialis :

يعد تحت النوع تقسيما اختياريا يندرج تحت النوع النباتى Species ، و لكنه أعلى من الصنف النباتى ، و يبنى على أساس بعض الصفات الثانوية ، و يكون له – غالبا – توزيع جغرافى خاص به ، ويكتب اختصاراً : .Subsp . أما الطراز النباتى .. فإنه – هو الآخر – تقسيم اختيارى يندرج تحت النوع النباتى ، ويبنى على صفات أقل شأنا – مما تكون عليه الحال بالنسبة للأصناف النباتية – مثل صفات : لون الأزهار ، أو شكل الأوراق ... إلخ ، و يكتب اختصاراً .f.sp ، أو f. .

ح – السلالة : Race :

تعد السلالة مجموعة من الأفراد ، أو عشيرة تنتمى إلى نوع نباتى معين ، وتشترك – فيما بينها – فى مجموعة من الصفات التى تميزها عن العشائر الأخرى ، ولكن هذه الاختلافات لا تكون كبيرة إلى الدرجة التى تسمح بإعطائها تقسيماً نباتياً – تحت النوع – خاصا بها .

وتعرف عدة أنواع من السلالات ؛ فتوجد السلالة الجغرافية Geographic Race ، وهى التى تنمو أفرادها – بحالة برية – فى منطقة جغرافية معينة ، والسلالة الفسيولوجية Physiological Race ، وهى التى تختلف أفرادها – عن غيرها – فى مراحل حياتها ، أو فى وظائفها ، و لكن ليس بالضرورة فى شكلها . و من أمثلة ذلك أن تتميز السلالة الفسيولوجية بقدرتها على التجنير بسهولة ، أو بمقاومتها لأمراض معينة .

كذلك الطراز البيئى Ecotype ، و هو الذى يشتمل على مجموعة من النباتات تتميز عن غيرها بقدرتها على التأقلم ، أو المعيشة فى ظروف بيئية معينة ، ويكون ذلك بسبب تميزها بصفات مورفولوجية أو فسيولوجية خاصة .

٦ – مصطلحات خاصة بتجارة البذور :

أ – الأصول Stocks :

تمثل الأصول Stocks كل النباتات التى ترجع إلى نسب أو أصل واحد مشترك ؛ ولذا..

فإن الاختلافات بين الأصول المختلفة – التى تنتمى إلى صنف واحد ، أو إلى سلالة معينة – تكون قليلة جدا . وقد تتشابه الأصول كثيراً مع بعضها البعض ، ولكنها تبقى أصولاً مستقلة طالما أكثرت مستقلة عن بعضها البعض دونما خلط .

ب – لوط البذور Seed Lot :

اللوط كمية محدودة من البذور تأخذ رقما معينا lot number . وتتماثل العينات التى تؤخذ من اللوط الواحد تماماً فى صفاتها ، باستثناء اختلافات طفيفة تكون فى الحدود المسموح بها ، وتبين على العبوة .

وعمليا .. فإن اللوط يشتمل على كمية من البذور أنتجت ، واستخلصت معا ، وحصلت على نفس المعاملات ، ولكنها لا تتمتع بمواصفات خاصة يمكن عن طريقها تمييز بذور اللوط عن اللوطات الأخرى من المحصول نفسه .

جـ – مخلوط اللوطات Blend :

يعرف الـ blend بأنه مخلوط لعدد من لوطات البذور من صنف واحد غالبا ، أو من أصناف مختلفة أحياناً . وقد يتكون الـ blend – كذلك – من خليط لأصناف مخصصة لمناطق جغرافية معينة . وتلجأ شركات البذور إلى إنتاج الـ blends عند ما تنخفض نسبة الإنبات فى أحد اللوطات إلى ما دون المستوى المسموح به ، حيث يخلط – حينئذ – مع لوطات أخرى تتباين فى نسبة إنباتها ، لتعطى – معاً – خليطاً ذا نسبة إنبات فى الحدود المسموح بها .

د – مخلوط الأصناف أو المحاصيل Mixture :

يتكون الـ Mixture من مخلوط لبذور عدد من الأصناف التجارية التى قد تتبع نفس الصنف المحصولى ، أو تتبع أصنافاً محصولية مختلفة ، بحيث يشكل كل واحد منها ما لا يقل عن ٥ ٪ من مكونات المخلوط . ولا توجد المخاليط المحصولية – عادة – إلا فى محاصيل العلف .

هـ – البذور المجهولة الهوية Common :

يطلق اسم Common على البذور التى لا يمكن تعريفها أو تحديدها كصنف معين ، وهى تتكون غالبا من خليط ميكانيكى ، أو وراثى .

و – الماركة المسجلة Brand :

الـ Brand هو الماركة المسجلة التى تستعملها الشركة المنتجة للبذور ، أو موزع البذور . وهى ليست اسما لصنف معين ، ولا تشكل جزء من اسم لأى صنف (Weiss & Little ١٩٦١).

احتياجات مصر من تقاوى الخضر و مصادرها

لقد بدأت صناعة التقاوى Seed Industry فى مصر فى عام ١٩٢٢ ، وصدرت القوانين والتشريعات الخاصة بالمحافظة على التقاوى فى عام ١٩٢٦ ، وظل إنتاج التقاوى المعتمدة فى مصر حكراً على مؤسسات حكومية معينه حتى بداية التسعينيات ؛ حينما بدأ الاتجاه نحو إطلاق إنتاج التقاوى للقطاع الخاص – المتمثل فى شركات إنتاج البذور – مع تقليص الدور الحكومى – فى المدى البعيد – على عملية اعتماد التقاوى .

تقدر احتياجات مصر الكلية من تقاوى البذور الحقيقية للخضر – حالياً – بنحو ٤٠٠٠ طن سنويا ، تشكل بذور الخضر البقولية نحو ٧٠ – ٧٥ ٪ منها . و تستخدم تلك الكمية فى زراعة نحو مليون فدان من الخضر غير الخضرية التكاثر .

و تقسم تقاوى بذور الخضر المستعملة فى مصر – حسب مصادرها – إلى ثلاثة أقسام كما يلى :

١ – تقاو تجارية :

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

٢ – تقاوى منتقاة :

يخضع إنتاج التقاوى المنتقاة للإشراف العلمى و الفنى ، و تقدر الكمية المنتجة منها فى مصر سنوياً بنحو ٧٠٠ طن تتكون غالبيتها من بذور : البسلة ، والفاصوليا ، واللوبيا ، والبطيخ ، والكوسة ، والبصل ، كما تشكل بذور اللفت ، والكرنب ، والقنبيط ، والباذنجان نسبة قليلة منها .

تنتج بذور المربى ، وبذور الأساس ، والبذور المسجلة بواسطة وزارة الزراعة ، والجامعات، والمعاهد العلمية . أما البذور المعتمدة فإنها تنتج بواسطة الشركات الزراعية المختلفة . وتخضع حقول إنتاج البذور المعتمدة للتفتيش الحقلى بواسطة جهات محايدة . كذلك تجرى الاختبارات المعملية على عينات من تلك البذور (فراج ١٩٩٠) .

ويقدر الشربينى (١٩٨٢) المساحة التى تلزم لإنتاج تقاوى بذور الخضر المعتمدة التى تغطى الاحتياجات السنوية لمصر بنحو ١٦ ألف فدان ، بالإضافة إلى نحو ٥٥٠ فدانا لإنتاج تقاوى الأساس ، و التقاوى المسجلة . وربما تزيد الاحتياجات الحالية من تلك المساحات بمقدار ١٠ – ١٥ ٪ لمقابلة الزيادة التى طرأت على المساحة المزروعة بالخضر فى مصر خلال العقد الأخير ؛ لتصبح ١٨ ألف فدان ، و٦٥٠ فدانا على التوالى .

وحاليا ، تكتفى مصر ذاتيا من البذور المعتمدة لعدد قليل من محاصيل الخضر ، ويعد البصل أهم تلك المحاصيل .

٣ – تقاوى مستوردة :

تستورد مصر سنويا نحو ٣٥٠ طنا من بذور الخضر ، منها نحو ١٢٥ طناً من بذور الخيار ، و٨٥ – ٩٠ طنا من الطماطم ، و٣٦ – ٤٢ طنا من الجزر ، ونحو طن من الفلفل ، وبذور القاوون الأناناس ، وجميع هجن الزراعات المحمية .

أما بالنسبة لمحاصيل الخضر التى تتكاثر خضرياً ... ففى مصر – حاليا – اكتفاء ذاتى من تقاوى كل من : الثوم ، والبطاطا ، والقلقاس ، والشليك ، كما تصدر مصر فائض إنتاجها من شتلات الشليك . وبالنسبة للبطاطس ... فإن سياسة إنتاج التقاوى المعتمدة محليا تعتمد على استيراد أفضل الرتب و إكثارها محلياً تحت إشراف فنى ؛

لتلبية احتياجات المروتين الحريفية والمحيرة ، وجانب من احتياجات المروة الصيفية . أما بقية احتياجات المروة الصيفية . من التقاوى ... فإنه يستكمل عن طريق استيراد التقاوى المعتمدة .

وللإطلاع على تفاصيل تاريخ صناعة البذور على المستوى العالمى وبخاصة فى الولايات المتحدة الامريكية – يراجع Hawthorn & Pollard (١٩٥٤) .

العوامل التى يجب توافرها لنجاح عملية إنتاج البذور

يتعين لنجاح عملية إنتاج البذور توفر ثلاثة عوامل رئيسية ؛ هى :

١ – عوامل تتعلق بالظروف الجوية فى منطقة إنتاج البذور :

أ – يجب أن يكون إنتاج البذور فى المناطق التى تجود فيها المحاصيل المكثرة ؛ حتى لا تحدث أية تغيرات وراثية فى الأصناف المزروعة من جراء تعرضها لظروف بيئية حادة ليست فى مجال تلثلمها .

ب – يجب أن تكون الظروف البيئية فى منطقة إنتاج البذور مناسبة لإنتاج المحصول بصورة جيدة ؛ ليمكن فحصة ، و استبعاد النباتات المخالفة للصنف .

جـ – و يتعين أن تتوفر بعد ذلك الظروف التى تدفع النباتات إلى الإزهار .

د – 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 .

هـ – كذلك يتعين أن يسود منطقة إنتاج البذور طقس دافئ جاف أثناء موسم الحصاد ؛ ليمكن تجفيف البذور بسهولة .

٢ – عوامل تتعلق بالقائمين على إنتاج البذور :

أ – يتيمن إلمام القائمين بعملية إنتاج البذور بقواعد تربية النباتات ، و بوسائل إنتاج المحصول .

ب – كذلك يتعين إلمامهم بالظروف البيئية المهيئة لإزهار المحصول ، و طرق إنتاج بذوره ،

ووسيلة التلقيح السائدة فيه ، والمحاصيل التي يتلقح معها ، ووسائل استخلاص بذوره وتنظيفها ... إلخ .

جـ – يجب أيضا أن يكون القائمون بعملية إنتاج البذور قادرين على التمييز بين النباتات المخالفة للصنف والنباتات المماثلة له ؛ الأمر الذى يتطلب الإلمام بكل صفات الصنف ومميزاته.

٣ – عوامل تتعلق بعملية إنتاج البذور ذاتها :

أ – يلزم أولا ضرورة توفر رأس المال الكافي لإنتاج البذور واستخلاصها وتسويقها .

ب – كذلك يتطلب الأمر ضرورة اتباع دورة زراعية مناسبة . وللدورة مزاياها المعروفة بالنسبة إلى الإنتاج التجارى للخضر ، ويزيد عليها – عند انتاج بذور الخضر – المحافظة على نقاوة الصنف المزروع ؛ إذ إن زراعة صنفين مختلفين – من محصول واحد فى قطعة أرض واحدة فى موسمين متتاليين – يعنى إنبات بعض البذور التى تتخلف فى الحقول من الموسم الأول خلال الموسم الثانى ، واختلاط النباتات التى تنمو منها مع النباتات المزروعة لإنتاج بذورها فى الموسم الثانى ، مع صعوبة التخلص منها ؛ لكونها من نفس المحصول المزروع .

جـ – ويتمين أيضا الاهتمام بعمليات الخدمة الزراعية فى حقول إنتاج البذور ، وخاصة عمليتى الرى والتسميد .

خطوات إنتاج التقاوى

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

١ – بذور المربى Breeder Seed :

إن بذور المربى هى كمية صغيرة من البذور ، يشعر المربى بأنها تمثل الصنف – الذى قام هو نفسه بإنتاجة – تمثيلا صادقاً . وتتوقف الكمية المناسبة من بذور المربى على حجم بذور النوع المحصولى ، وتتراوح عادة من كيلو جرام واحد أو أقل إلى عدة أجولة . تسلم هذه البذور إلى هيئة خاصة – أو الى شركة بذور– لإكثارها . وتقع على المربى مسئولية

المحافظة على بذور المربى ما دام الصنف مستخدماً فى الزراعة .

٢ – بذور الأساس Foundation Seed :

تزرع بذور المربى فى حقل لا يتوقع أن تظهر فيه نباتات من نفس النوع المحصولى Volunteer Plants ، و يحافظ عليه خاليا من الحشائش و الإصابات المرضية ، مع المرور فيه عدة مرات خلال الموسم ؛ للتخلص من النباتات غير المطابقة لصفات الصنف ، و يطلق على البذور الناتجة اسم بذور الأساس .

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

٣ – البذور المسجلة Registered Seed :

تنتج البذور المسجلة بالإكثار المباشر لبذور الأساس . ويقوم المزارعون – عادة – بعملية الإكثار بعد التعاقد مع شركات البذور . ويلزم إجراء بعض الفحوص والاختبارات الحقلية، والعملية ؛ للتأكد من نقاوة الصنف ، وخلوه من الأمراض الهامة .

ويتم – أحيانا – إنتاج جيل ثان من البذور المسجلة (حيث يطلق على الجيلين الاسمين : مسجلة ١ ، ومسجلة ٢) حينما لا تتوافر كميات مناسبة من البذور المعتمدة تكفى حاجة المزارعين . ولكن ذلك لا يجرى إلا فى حالات خاصة ، وتحت إشراف دقيق ؛ حتى لا تتدهور صفات الصنف .

وتجرى خطوة إنتاج البذور المسجلة بفرض إكثار التقاوى قبل إنتاج البذور المعتمدة التى يقتنيها المزارعون ، ويتم – فى حالة توافر التقاوى – إنتاج البذور المعتمدة من بذور الأساس مباشرة .

٤ – البذور المعتمدة Certified Seed :

تنتج البذور المعتمدة بالإكثار المباشر للبذور المسجلة ، و يكون إنتاجها تحت ظروف خاصة من الزراعة و العزل ، كما تخضع لاختبارات حقلية و معملية خاصة ، و للقوانين

المنظمة لإنتاج البذور .

و يمكن إنتاج البذور المعتمدة ، بالإكثار المباشر لبذور الأساس فى حالتين : هما :

أ – فى المحاصيل التى تعطى محصولاً عالياً 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 .

و يتبع – مع المحاصيل الخضرية التكاثر – نظام شبيه بالنظام السابق ، و لكن يطلق على النوعيات المختلفة من التقاوى اسم Stock بدلاً من Seed ؛ فمثلا ... توجد Foundation stock ، و Certified Stock ... إلخ .

و يتبع فى مصر النظام الذى سبق بيانه لمراحل إكثار التقاوى ، و هو الذى ينظمه القانون ٢٧٨ لسنه ١٩٦٠ فى شأن مراقبة الحاصلات الزراعية .

العزل

يعد العزل Isolation أمراً حيوياً بالنسبة لحقول إنتاج البذور ؛ لمنع الخلط الميكانيكى ، و الخلط الوراثى غير المرغوب فيهما ؛ لكى تكون البذور المنتجة صادقة لصنفها .

منع الخلط الميكانيكى

يتم منع الخلط الميكانيكى بتوفير مسافة عزل قصيرة بين حقول إنتاج بذور الأصناف المختلفة من المحاصيل الذاتية التلقيح . أما فى المحاصيل الخلطية التلقيح ... فإن حقول الأصناف والأنواع التى تتلقح معاً تفصل بينها مسافات عزل كبيرة بهدف منع الخلط الوراثى ؛ الأمر الذى يمنع – فى الوقت نفسه – أية فرصة للخلط الميكانيكى بين تلك الأصناف .

وتعرف البذور التى يوجد بها خلط ميكانيكى باسم Admixtures ، وهو تلوث يحدث غالبا فى ماكينات الزراعة ، والحصاد ، والاستخلاص ، كما يرجع إلى أخطاء العاملين أحيانا . ويجب منع هذا النوع من التلوث ، أو الخلط بين بذور الأصناف المختلفة كلية .

منع الخلط الوراثي

تتوقف درجة الخلط الوراثي غير المرغوب فيها – أو ما يعرف باسم التلوث الوراثي Genetic Contamination – التي يسمح بها في محصول ما على العوامل التالية :

١ – طريقة التلقيح السائدة في المحصول :

حيث يسمح بدرجة أكبر من الخلط الوراثي في المحاصيل الخلطية التلقيح – التي تكون غير متجانسة وراثيا بطبيعتها – عما في المحاصيل الذاتية التلقيح .

٢ – رتبة البذور :

فلا يصرح إلا بنسبة منخفضة للغاية من الخلط الوراثي في بذور الأساس ، ثم تزداد تلك النسبة قليلاً في البذور المسجلة ، وبدرجة أكبر قليلاً في البذور المعتمدة ، على أن تبقى دائماً نسبة النقاوة الوراثية للصنف في الحدود التي يحددها القانون بالنسبة لكل محصول ، وكل رتبة من البذور .

٣ – المحصول نفسه ، ومدى التباين في صفاته :

فنجد أن الأنواع المحصولية تتباين كثيراً في مدى تجانس أصنافها ؛ حيث يقل التجانس في المحاصيل الخلطية التلقيح . وتجدر الاشارة إلى أنه حتى لو اتخذت كافة الإجراءات الكفيلة بمنع الخلط الوراثي كلية ، فإن نسبة عدم التجانس الوراثي في المحصول لا يمكن أن تنخفض إلى أقل من معدل ظهور الطفرات فيه .

أنواع العزل

العزل إما أن يكون عزلاً زمانياً ، وإما أن يكون عزلاً مكانياً ، ويكون الهدف – في كلتا الحالتين – منع حدوث التلقيح بين الأصناف المختلفة من المحصول الواحد ، أو من المحاصيل المختلفة التي يمكن أن يلقح بعضها بعضاً .

و بالرغم من اتخاذ كافة الاحتياطات اللازمة لتأمين العزل اللازم .. فإنه توجد دائماً

فرصة لوصول حبوب لقاح غير مرغوب فيها إلى حقل إنتاج البذور من تجارب تقييم الأصناف ، والحدائق الخاصة القريبة ، والنباتات التى تنمو فى الحقل كحشائش volunteer plants ، والنباتات البرية التى تتلقح مع المحصول المزروع ، سواء أكانت نامية فى الحقل نفسه ، أم قريباً منه .

أولا : العزل الزمانى

إن أفضل وسيلة لتأمين العزل الزمانى هى توزيع زراعة الأصناف والمحاصيل التى يمكن أن يلقح بعضها بعضاً على عدة عروات ، أو مواعيد زراعة مختلفة ؛ بحيث لا تزهر فى وقت واحد . كذلك يتحقق العزل الزمانى بزراعة الأصناف المبكرة الأزهار والمتأخرة الإزهار معاً ؛ لأنهما لا يتفقان فى موعد الإزهار .

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 .

و تتوقف مسافة العزل المكانى على العوامل التالية :

١ – طريقة التلقيح السائدة فى المحصول (ذاتى ، أم خلطى) ، ووسيلة حدوث التلقيح الخلطى (بالهواء ، أم بالحشرات) .

٢ – المجموعات الصنفية التى تنتمى إليها الأصناف التى يراد عزلها عن بعضها ؛ فمثلا .. تزداد – فى هولندا – مسافة العزل التى ينبغى تأمينها بين حقول أصناف الفاصوليا المدادة التى تختلف فى لون أزهارها عما تكون عليه الحال بين حقول الأصناف الأخرى من الفاصوليا .

٣ – منطقة إنتاج البذور ، وقوانين إنتاج وتسجيل واعتماد البذور السارية فيها (عن George ١٩٨٥) .

مسافة العزل بين حقول إنتاج بذور الخضر

تتوقف مسافة العزل التى ينبغى توفيرها بين حقول مختلف أصناف الخضر – أساساً

– على طريقة التلقيح السائدة فى المحصول ، كما يلى :

أولا : الخضر الذاتية التلقيح

يلزم فى غالبية المحاصيل الذاتية التلقيح – مثل : البسلة ، والخص ، والهندباء ، والشيكوريا – تأمين مسافة عزل تتراوح من ٥ – ١٠ 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 ٣٠ إلى ٥٠ متراً بين حقول الأصناف المختلفة من المحصول ذاته .

ثانيا : الخضر التى تتلقح خلطيا بالهواء

من أمثلة الخضروات الخلطية التلقيح – التى ينتقل لقاحها بواسطة الهواء – كل من : البنجر ، والسلق ، والسلق السويسرى ، والسبانخ ، والذرة الحلوة . وينبغى ألا تقل مسافة العزل فى هذه المحاصيل عن ١٥٠٠ متر مع مراعاة ما يلى :

١ – يتلقح السلق ، و السلق السويسرى ، و بنجر المائدة ، و بنجر السكر معاً بسهولة تامة ، و يجب عزلها عن بعضها كما لو كانت أصناف مختلفة لمحصول واحد .

٢ – تتلقح كذلك الذرة الحلوة مع الذرة الشامية بسهولة تامة .

٣ – لا تتلقح السبانخ مع أى من السبانخ النيوزيلندية ، أو السبانخ الحجازية .

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

ثالثاً : الخضر التى تتلقح خلطيا بالحشرات

تتضمن الخضر الحشرية التلقيح : الصليبيات ، والخيميات ، والقرعيات ، والفلفل ، والباذنجان ، والبصل ، والبامية ، والهليون . يلزم فى هذه المحاصيل توفير مسافة عزل لا

تقل عن ٧٥٠ متراً بين حقول أصناف المحصول الواحد ، والمحاصيل التى يلقح بعضها بعضاً ، ويراعى فى هذا الشان ما يلى :

١ – تلقح مجموعة الكرنبيات Cabbage Group مع بعضها . تنتمى هذه المجموعة الى النوع Brassica oleracea ، وتشمل : الكرنب ، والقنبيط ، والبروكولى ، وكرنب بروكسل ، والكيل ، والكولارد ، وكرنب أبو ركبة .

٢ – يتلقح البطيخ Citrullus lanatus مع الحنظل Citrullus colocynthis والجزر مع الجزر البرى ، والخس مع الخس البرى Lactuca serriola (Lorenz & Maynard ١٩٨٠).

هذا .. و لم يلاحظ – فى الظروف الطبيعية – حدوث أية تهجينات بين أنواع الجنس Cucurbita الهامة : (C. mixta , C. maxima , C. moschata , C. pepo)، وبالرغم من أنه أمكن لمربى النباتات التهجين بينها بصعوبة . و مع ذلك .. فإن العزل بينها ضرورى ؛ لأن حبوب لقاح أحد الأنواع يمكن أن تنبه مبايض أزهار الأنواع الأخرى إلى تكوين ثمار بكرية .

مسافات العزل الموصى بها فى مصر

نظراً لملاءمة الجو فى مصر لنشاط الحشرات فإن مسافة العزل التى يوصى بها بين حقول إنتاج بذور الخضر تزيد عما ذكر آنفا ؛ لتصبح كما فى جدول (١ – ١) ، وتقل مسافات العزل عن تلك الموصى بها فى حالة وجود حوائق طبيعية .

التلقيح الحشرى والعوامل المؤثرة فيه

يقوم كثير من الأنواع الحشرية بدور مباشر فى تلقيح الأزهار فى النباتات ؛ فمثلا .. أمكن التعرف على ٣٣٤ نوعاً من الحشرات التى تزور أزهار الجزر ، وعلى ٢٦٧ نوعا من تلك التى تزور أزهار البصل .

جدول (١ – ١) : مسافات العزل الموصى بها بين حقول إنتاج بذور الخضر فى مصر

طريقة التلقيح السائدة	مسافة العزل اللازمة بالمتر لإنتاج	
	تقاوى الأساس	التقاوى المعتمدة
الذاتى	١٠٠	٥٠
الخلطى بنسبة بسيطة (الفلفل – الباذنجان–الباميا)	١٠٠٠	٥٠٠
الخلطى بالهواء	١٠٠٠	٥٠٠
الخلطى بالحشرات	٣٠٠٠	٢٠٠٠

و تنتمى معظم الحشرات التى تقوم بتلقيح الأزهار إلى رتبتين رئيسيتين ؛ هما :

١ – رتبة غشائية الأجنحة Hymenoptera ، ومن أهم الحشرات التى تتبعها النمل ، والنحل ، والزنابير .

٢ – رتبة ذات الجناحين Diptera التى تشمل الذباب .

ويتأثر محصول البذور فى الخضر الحشرية التلقيح بالنشاط الحشرى الطبيعى ، وبما يتم توفيره من خلايا نحل فى الحقول (George ١٩٨٥) .

وتعتمد مسافة العزل التى ينبغى توفيرها – فى حالة التلقيح الحشرى – على اتجاه الريح ، ومدى انتشار الحشرات ، ومدى توفر خلايا النحل ، والحالة الجوية ؛ حيث يقل النشاط الحشرى فى الجو البارد ، وعند وجود الضباب ، وفى حالة الأمطار التى تدوم لفترات طويلة .

وتؤثر طريقة تغذية وطيران النحل فى احتياجات العزل فى الأنواع الحشرية التلقيح ؛ فالحقول الكبيرة ذات الإزهار الوفير تشجع على البقاء فى الحقل ، وخاصة إذا نقلت خلايا النحل إلى الحقل .

ونظراً لأن النحل الذى يأتى إلى الحقل من خارجه يزور - غالباً - حواف الحقل أولاً ، لذا .. ينصح بأن تكون حقول إنتاج البذور مربعة الشكل ، وحصاد البذور التى تنتج فى حزام بعرض خمسة أمتار حول محيط الحقل منفردة ، ثم استبعادها كلية ، أو تسويقها على أساس أنها بذور أقل درجة .. ذلك لأن فرصة حدوث تلقيح خلطى فى حافة الحقل تكون أكبر مما فى داخله ؛ لأن كثافة حبوب لقاح المحصول المزروع نفسه تكون أقل فى الحواف عنه فى وسط الحقل (George ١٩٨٥) .

وعند إنتاج بذور صنفين يمكن أن يلقح كل منهما الآخر يجب ألا يكونا على خط مستقيم مع خلية النحل ، لأن النحل يطير من الخلية إلى الحقل فى خط مستقيم ؛ و بذا .. تزداد فرصة حدوث التلقيح الخلطى بين الصنفين ، بينما لو شكل الحقلان مثلثا مع خلية النحل .. فإن النحل لا يزور سوى صنف واحد فى كل رحلة طيران ، علما بأنه يكون نظيفاً من حبوب اللقاح عند تركه للخلية (Briggs & Knowles ١٩٦٧) .

التمنطق Zoning

يعنى بالتمنطق تخصيص مناطق محددة لزراعة مجاميع مختلفة من المحاصيل التى يمكن أن يلقح بعضها بعضاً فى الطبيعة ؛ بحيث تنعدم فرصة حدوث أية تلقيحات بينها فى حقول إنتاج البذور ؛ لأن هذه التلقيحات غير مرغوب فيها على الإطلاق . و قد يكون هذا التخصيص إجباريا بالقانون او اختياريا بناء على رغبة المزارعين . و يتضمن هذا النظام كلا من المحاصيل التى تزرع لأجل الاستهلاك ، و تلك التى تزرع لأجل إنتاج البذور .

و من أمثلة حالات التمنطق ما يلى :

١ - تخصص فى أوروبا مناطق مختلفة لزراعة و إنتاج بذور كل من بنجر المائدة ، و بنجر السكر ، وبنجر العلف بنوعيه : الـ fodder beet ، وإلـ mangel ؛ ذلك لأن جميع هذه المحاصيل يلقح بعضها بعضاً بسهولة فى حين أن التلقيحات غير مرغوب فيها على الإطلاق .

٢ - تخصص فى إنجلترا مناطق لزراعة و إنتاج بذور المحاصيل التى يلقح بعضها بعضاً من كل من الأصناف النباتية للنوعين : Brassica oleracea ، و B.campestris

وأنوع الجنس Allium .

٣ – 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 ، والبنجر ؛ وتزداد أهمية التمنطق عندما يكون إزهار النباتات قبل إنتاج المحصول الاقتصادى ، كما فى الذرة الشامية والسكرية ، وعندما يكون المحصول الذى يراد إنتاج بذوره ذا حولين ، فى حين أن المحاصيل المجاورة لها – من تلك التى تزرع لأجل محصولها الاقتصادى – تزهر خلال العام الأول لزراعتها ، كما فى بعض المحاصيل التى تتبع النوع B.oleracea (من George ١٩٨٥) .