الفصل الثامن

الأصناف التركيبية

تنتج الأصناف التركيبية (أو المخلقة) synthetic varieties فى المحاصيل الخلطية التلقيح فقط؛ لأن الصنف يتم تركيبه – أولاً – من كل التهجينات الممكنة بين مجموعة من التراكيب الوراثية المتآلفة، ثم يترك – بعد ذلك للتلقيح المفتوح لإكثاره. وتُستعمل الأصناف التركيبية – تجاريًا – لعدة أجيال قبل إعادة تركيبها من جديد.

ويختلف الصنف التركيبى عن الأصناف المنتجة بطريقة الانتخاب الإجمالى فى أن الأول يُركب من تراكيب وراثية، سبق اختبار قدراتها على التآلف فى كل التلقيحات الممكنة، بينما يتكون الصنف الناتج من الانتخاب الإجمالى من تراكيب وراثية جديدة مخلوطة – معًا – دون سابق معرفة بقدرتها على التآلف.

وبعبارة أخرى .. فإن الصنف التركيبى يعد جيلاً متقدمًا لخليط من بذور مجموعة من السلالات البذرية، أو السلالات الخضرية، أو السلالات المرباة داخليًا، أو الهجن بينهم؛ وتركت للتلقيح الخلطى العشوائى لعدد من الأجيال. وتتم المحافظة على مكونات المخلوط من السلالات لأجل إعادة تركيب الصنف على فترات منتظمة كل عدة سنوات.

وقد أنتجت الأصناف التركيبية فى محاصيل المراعى، خاصة: البقولية، والنجيلية، كما أنتجت فى بنجر السكر، ودوار الشمس، والكرنب، وغيره من الصليبيات، ولكنها لم تكن ذات شأن كبير فى الذرة، برغم أنه هو المحصول الذى أجريت عليه الدراسات الأساسية الخاصة بطريقة إنتاج الأصناف التركيبية.

ولقد كثر اتباع هذه الطريقة فى تحسين محاصيل المراعى بصفة خاصة، وهى محاصيل لا يصلح معها الانتخاب بين أنصاف الأشقاء، والأشقاء، والـ S_1 لعدة أسباب، من بينها: انتشار ظاهرة عدم التوافق الذاتى فى كثير من تلك المحاصيل، وصغر كمية البذور التى تنتج من كل تلقيح منها، وصعوبة إجراء التلقيحات اليدوية فيها.

يعتمد تصميم تلك الطريقة فى التربية على الاستفادة الجزئية من قوة الهجين التى تظهر فى الصنف خلال الأجيال الأولى لإكثاره.

ومن أهم سمات التربية بإنتاج الأصناف التركيبية، ما يلى:

١ – يُكوَّن الصنف من خلط بذور سلالات يمكن إكثارها، من محصول خلطى التلقيح (مثل السلالات الخضرية فى نباتات المراعى، والسلالات المرباة داخليًا فى الذرة وبنجر السكر).

٢ – يتم انتخاب السلالات المكوِّنة للصنف بناء على سلوكها فى اختبارات سابقة للقدرة على التآلف.

٣ – يتشكل الصنف المخلق بالتلقيح الخلطى العشوائى بين الوحدات المكونة له.

٤ – يُحافظ على السلالات المكونة للصنف لأجل إعادة تكوينه على فترات منتظمة.

خطوات إنتاج الصنف التركيبى

تتشابه الأسس العامة لطريقة إنتاج الصنف التركيبى فى كل من النباتات الجنسية التكاثر، والخضرية التكاثر المعمرة، ولكنهما يختلفان فى بعض التفاصيل، ولذا .. فإننا نتناول كل منهما بالشرح منفصلين.

أولاً: النباتات الجنسية التكاثر

يمر إنتاج الصنف التركيبى فى المحاصيل الجنسية التكاثر بالمراحل التالية:

١ – اختيار الآباء:

غالبًا ما تكون الآباء عبارة عن سلالات أصيلة مرباة داخليًا، إلا أنها قد تكون على درجة أقل من الأصالة الوراثية، وناتجة من التربية الداخلية بين نباتات النسل الواحد (sibling).

يشترط فى الآباء المنتخبة أن تكون على درجة عالية من التآلف فى جميع التلقيحات الممكنة بين بعضها البعض، وتلك هى المكونات الأساسية للصنف التركيبى، وهى التى يطلق عليها اسم مكونات الأساس للصنف التركيبى أو Syn-0. ويتراوح عدد الآباء التى تدخل فى تكوين الصنف التركيبى – عادة – من ٤–١٠، ويفضل العدد الكبير من

السلالات مادامت على درجة عالية من التآلف، لكنه كثيرًا ما يصعب التوصل إلى هذا العدد من السلالات المتآلفة، ويحسن – فى هذه الحالة – الاكتفاء بعدد أقل من السلالات على أن تكون على درجة عالية من التآلف.

٢ – إنتاج الهجن الفردية:

تنتج كل الهجن الفردية الممكنة بين السلالات التى اختيرت، ثم تخلط كميات متساوية من بذور كل هجين معًا. ويطلق على هذا الجيل اسم الجيل التركيبى الأول Syn-1.

٣ – تزرع بذور الجيل التركيبى الأول للتقييم، وتترك للتلقيح الخلطى العشوائى؛ لإنتاج الجيل التركيبى الثانى Syn-2.

٤ – تزرع بذور الجيل التركيبى الثانى للتقييم، وتترك للتلقيح الخلطى العشوائى؛ لإنتاج الجيل التركيبى الثالث Syn-3.

وتستعمل بذور الجيل التركيبى الثالث Syn-3، وبذور الجيل التركيبى الرابع Syn-4 فى الإنتاج التجارى. كما تستعمل – كذلك – بذور الجيل التركيبى الثانى فى الإنتاج التجارى، عند إعادة تكوين الصنف. ولكن لا تستعمل بذور الجيل التركيبى الخامس، أو الأجيال التركيبية التالية له فى الإنتاج التجارى.

ثانيًا: النباتات الخضرية التكاثر

يعنى بالنباتات الخضرية التكاثر المعمرة تلك التى يمكن إكثارها خضريًّا، على الرغم من إنتاجها للبذور بصور طبيعية، ومع ضرورة أن يكون التلقيح فيها خلطيًّا.

يمر إنتاج الصنف التركيبى فى تلك النباتات (وخاصة فى محاصيل المراعى) بالمراحل التالية:

١ – اختيار السلالات الخضرية من عشيرة المصدر:

تجمع النباتات التى يبدأ بها برنامج التربية – فى حالة محاصيل المراعى – من مصادر متعددة؛ لتأمين الحصول على خلفية وراثية عريضة؛ فهى قد تأتى من مراعٍ متواجدة، أو من أصناف محسنة، أو من مدخلات نباتية، أو من عشائر مجمعة معًا بعد خضوعها لعدة دورات من الانتخاب المتكرر لصفة معينة، أو من مصادر أخرى. ويجب

أن تكون السلالات الخضرية قوية النمو وذا قدرة إنتاجية عالية ليمكن المحافظة عليها بسهولة. وتعرف العشيرة التى تجمع منها النباتات المنتخبة باسم عشيرة المصدر.

٢ – عمل مشتل للسلالات الخضرية clonal line nursery:

تستعمل عدة مئات من النباتات المتميزة التى أنتجت من العشيرة الأصيلة، وتكثر لتصبح سلالات خضرية فى مشتل خاص يعرف بمشتل السلالات الخضرية. تتكون كل سلالة خضرية فى المشتل من ٢٠–٢٥ نباتًا مكثرة خضريًا من النبات الأصلى المنتخب. تقيم السلالات الخضرية لصفات قوة النمو، والقدرة على البقاء، والصفات الأخرى التى يكون مرغوبًا فيها، وقد يُعَرَّض المشتل لظروف بيئية قاسية لأجل الانتخاب لصفة القدرة على تحمل تلك الظروف. وبناء على ذلك التقييم تنتخب أفضل ٢٥–٥٠ سلالة.

٣ – عمل التلقيح المتعدد making the polycross:

يحصل على البذور التى تلزم لإجراء اختبار سلوك النسل بعمل تلقيح متعدد polycross، وهو يتم بين مجموعة من السلالات الخضرية المعزولة والمكررة بطريقة تسمح بأن تلقح كل سلالة بعينة عشوائية من لقاح جميع السلالات الخضرية الأخرى. تزرع فى هذا المشتل السلالات التى سبق انتخابها (٢٥–٥٠ سلالة) فى مكررات؛ فيما يعرف بالـ polycross nursery، وتحصد بذور كل سلالة خضرية على حدة، مع المحافظة على هوية السلالة.

٤ – اختبار نسل التلقيح المتعدد polycross progeny test:

تزرع البذور الناتجة من التلقيح المفتوح فى كل سلالة فى مكررات لتقييم المحصول والصفات الأخرى. ويتم على أساس هذا التقييم اختيار ٥–١٠ سلالات خضرية كمكونات للصنف التركيبى.

٥ – جيل البداية للصنف التركيبى Syn-0 generation:

تكثر السلالات التى تم انتخابها (٥–١٠ سلالات) خضريًا، وتشتل عشوائيًا فى حقل معزول لإنتاج البذور، ويشكل ذلك الـ Syn-0 generation. ويؤدى التلقيح الخلطى العشوائى بين سلالات الـ Syn-0 إلى الحصول على تراكيب وراثية جديدة فى الـ Syn-0 generation.

٦ – يلى ذلك زراعة بذور الـ Syn-0 لإنتاج بذور الـ Syn-1، وهى التى قد توزع

كصنف جديد، أو تعاد زراعتها لإنتاج الـ Syn-2 إن لم تكن كمية بذور الـ Syn-1 كافية. وفى كثير من الأحيان يتطلب الأمر زراعة بذور الـ Syn-2 لإنتاج الـ Syn-3 قبل توزيع بذور الصنف الجديد على المزارعين. هذا مع العلم بأن قوة النمو تتناقص فى كل جيل من الإكثار بعد الـ Syn-1 (شكل ٨-١).

ويمكن استعمال الـ Syn-1 فى بدء برنامج لإنتاج صنف تركيبى جديد يأخذ فى الحسبان مبدأ الانتخاب المتكرر.

اختبار القدرة على التآلف بين السلالات المكونة للصنف التركيبى

يتبع فى اختبار القدرة على التآلف للسلالات الداخلة فى تكوين الصنف التركيبى نفس الخطوات التى ذكرت آنفًا بالنسبة لاختبار القدرة على التآلف فى الهجن الفردية، علمًا بأن اختبار التلقيح القمى topcross يفيد كثيرًا فى خفض عدد السلالات التى يلزم اختبار قدرتها الخاصة على التآلف. كما يتبع اختبار آخر يعرف باختبار التلقيح المتعدد polycross test، للوصول إلى نفس الهدف.

ويجرى الاختبار بزراعة جميع السلالات التى يُراد اختبار قدرتها على التآلف معًا، فى قطعة أرض معزولة وصغيرة نسبيًا ومقسمة إلى مساحات متساوية، تتوزع فيها السلالات عشوائيًا مع تكرار زراعة كل منها فى نفس العدد من المكررات. وأفضل التصميمات الإحصائية للاستعمال فى هذا الاختبار تصميم القطاعات العشوائية الكاملة، وتصميم المربع اللاتينى. ويعد العزل ضروريًا حتى لا تصل إلى السلالات حبوب لقاح من أى مصدر آخر، ويفيد صغر مساحة الحقل فى جعل جميع السلالات قريبة من بعضها، حتى تتلقح معًا، بينما يساعد التوزيع العشوائى للسلالات والمكررات على إعطاء كل منها فرصة متساوية لكى تلقح بأية سلالة أخرى؛ وبذا .. فإن نسل كل نبات من السلالة يمثل هجينًا مع سلالة أخرى، ويكون متوسط محصول نسل كل نباتات السلالة دالاً على قدرتها العامة على التآلف مع جميع السلالات الأخرى.

ويعاب على هذا الاختبار .. أن التزاوج العشوائى التام بين السلالات ربما لا يحدث، لأسباب تتعلق باختلاف السلالات فيما يلى:

١ - كمية حبوب اللقاح التى تنتجها كل منها.