الفصل التاسع

الطرق المتبعة فى التربية لمقاومة للأمراض

الطرق العامة للتربية

لا تختلف الطرق العامة المتبعة فى التربية لمقاومة الأمراض عن تلك المتبعة فى التربية لأى هدف آخر من الأهداف التى يضعها المربى فى اعتباره لتحسين المحصول كمًّا ونوعًا، وجعله أكثر قدرة على تحمل الظروف البيئية القاسية. وللتفاصيل الخاصة بطرق التربية المتبعة فى هذا الشأن .. يراجع أحد المراجع المتخصصة مثل: Allard (١٩٦٠)، و Briggs & Knowles (١٩٦٧)، وحسن (٢٠٠٥أ، ٢٠٠٥ب).

طرق التربية التقليدية

نقدم – فيما يلى – عرضًا موجزًا لأهم الطرق التقليدية لتربية النبات التى تناسب التربية لمقاومة الأمراض.

انتخاب السلالة النقية Pure Line Selection

إن السلالة النقية هى نسل نبات واحد ذاتى التلقيح، وتكون جميع نباتاتها أصيلة تمامًا homozygous فى جميع عواملها الوراثية، ومتجانسة تمامًا highly homogenous فيما بينها. أى متماثلة تمامًا فى تركيبها الوراثى، وبذا .. فإن النبات المنتخب يعطى سلالة نقية صادقة التربية True Breeding يمكن أن تكون أساسًا لصنف جديد. ولا تتبع هذه الطريقة إلا مع النباتات الذاتية التلقيح.

انتخاب النسب Pedigree Selection

تعتمد طريقة انتخاب النسب على إجراء تلقيح بين صنفين تجاريين أو أكثر بهدف تجميع عدد من الصفات المرغوبة فى صنف جديد. تنتخب النباتات المرغوبة خلال الأجيال الانعزالية، ويكون الانتخاب على أساس النباتات الفردية فى البداية، ثم على أساس العائلات. فالسلالات الجيدة مع تقدم برنامج التربية، مع الاحتفاظ بسجلات

للنسب فى جميع الأجيال ليمكن تتبع ومقارنة صفات النباتات المنتخبة خلال الأجيال السابقة. وتتبع هذه الطريقة مع كل من النباتات الذاتية التلقيح، والنباتات الخلطية التلقيح التى لا تتدهور بالتربية الداخلية كالقرعيات.

انتخاب التجميع Bulk Population Breeding

تتبع هذه الطريقة مع النباتات الذاتية التلقيح – خاصة البذرية منها كالحبوب والبقوليات – وتجرى فيها كافة التلقيحات اللازمة بين عدد من الأصناف التجارية أو سلالات التربية المتقدمة بغرض جمع صفات مرغوبة منها فى صنف واحد جديد. تترك النباتات المنعزلة – من الجيل الثانى إلى الجيل السادس – لتنمو متجمعة in bulk، حيث تتعرض خلال هذه الفترة للانتخاب الطبيعى فيزداد المعدل النسبى لتكاثر النباتات الأكثر قدرة على البقاء، بما فى ذلك النباتات المقاومة للأمراض المتوطنة. ومع وصول العشيرة إلى الجيل السادس تكون جميع نباتاتها أصيلة وراثيًا، وبذا .. تكون النباتات المنتخبة منها صادقة التربية.

التحدر من بذرة واحدة Single Seed Descent

تجرى التلقيحات المناسبة كما فى طريقة انتخاب التجميع، وتحصد بذرة واحدة من كل نبات فى الجيل الثانى، لزراعة الجيل الثالث، ويكرر ذلك حتى الجيل السادس حيث تكون النباتات قد أصبحت أصيلة وراثيًا. يجرى الانتخاب ابتداء من الجيل السادس، حيث تكون النباتات المنتخبة صادقة التربية. ولا تتبع هذه الطريقة إلا مع النباتات الذاتية التلقيح بطبيعتها.

الانتخاب الإجمالى Mass Selection

تتبع هذه الطريقة مع كل من النباتات الذاتية التلقيح والخلطية التلقيح بهدف تحسين الأصناف القديمة – غير المحسنة – التى تنتشر زراعتها. ويتم التحسين بإحدى وسيلتين:

١ – استبعاد النباتات غير المرغوب فيها من العشيرة قبل إزهارها، وحصاد البذور من النباتات المتبقية.

٢ – تعليم النباتات المرغوب فيها وحصاد بذورها منفردة، مع أهمية تمييز تلك النباتات – فى حالة المحاصيل الخلطية التلقيح – قبل الإزهار، وحتمية إخضاعها للتلقيح الذاتى الصناعى، ثم تخلط بذور النباتات المنتخبة.

تكرر دورات التربية كما سبق إلى أن يتوقف التقدم مع الانتخاب.

التهجين الرجعى Backcross Method

تعتبر طريقة التهجين الرجعى أهم طرق تربية النباتات، خاصة فيما يتعلق بالتربية لمقاومة الأمراض، لأن المقاومة غالبًا ما يعثر عليها فى أصناف بلدية غير محسنة، أو سلالات برية من المحصول المزروع، أو فى أنواع برية قريبة منه، وليس هناك من سبيل لنقل صفة المقاومة لصنف تجارى مرغوب فيه – من مصادر كهذه – إلا باتباع طريقة التهجين الرجعى. كما تتبع هذه الطريقة عند الرغبة فى تجميع مزيد من الصفات المرغوب فيها – والتى قد توجد موزعة فى أصناف محسنة مختلفة – فى صنف ناجح. وكذلك عند إنتاج السلالات المكونة للأصناف المتعددة السلالات. تجرى نحو ستة إلى ثمانية تلقيحات رجعية إلى الصنف الذى يُراد نقل صفة المقاومة إليه – الذى يعرف بالأب الرجعى Recurrent Parent – وبعدها يكون قد تم نقل الصفة المرغوب فيها إلى الصنف الناجح مع احتفاظه ببقية صفاته التى جعلت منه صنفًا ناجحًا. تناسب هذه الطريقة كلا من النباتات الذاتية التلقيح والخلطية التلقيح. ولكن مع ضرورة تأمين شروط خاصة فى الحالة الأخيرة.

الأصناف الهجين Hybrid Varieties

تنتج الأصناف الهجين بالتلقيح بين أبوين بينهما قدرة عالية على التآلف. وهى تُنتج فى كل من النباتات الذاتية التلقيح والخلطية التلقيح. ويمكن باتباع هذه الطريقة جمع صفات المقاومة لعدة أمراض من آباء مختلفة إن كانت تلك الصفات سائدة.

التربية بالطفرات Mutation Breeding

تتبع هذه الطريقة مع كل من النباتات الذاتية التلقيح والخلطية التلقيح والخضرية التكاثر. ولكنها أكثر مناسبة للنباتات الذاتية التلقيح، وتعد بديلاً لطريقة التهجين

الرجعى بالنسبة للنباتات الخضرية التكاثر. تعامل الأصناف أو السلالات المحسنة التى يراد إحداث الطفرات المرغوبة فيها بأحد العوامل المطفرة Mutagenic Agents، سواء أكانت كيميائية مثل مركب Ethyl Methane Sulphonate، أم أشعة مؤينة مثل أشعة جاما وأشعة X، ثم تنتخب الطفرات المرغوب فيها وتقيم فى الأجيال التالية للمعاملة.

التقنيات التى يستفاد منها فى تحقيق أهداف التربية

يستفاد من الوسائل التالية فى إنجاز أهداف التربية، بما فى ذلك التربية لمقاومة الأمراض:

التضاعف Polyploidy

نادرًا ما تكون الهجن النوعية غاية فى حد ذاتها، وإنما تكون غالبًا وسيلة لنقل صفة مرغوب فيها من نوع نباتى إلى آخر، وتعد المقاومة للأمراض أهم الصفات التى تجرى لأجلها الهجن النوعية.

وللتفاصيل الخاصة بهذا الموضوع ومصادر المقاومة للأمراض فى الأنواع البرية .. يراجع Leppik (١٩٧٠)، و Knott & Dovrak (١٩٧٦).

مزارع الأنسجة Tissue Culture

يستفاد من مختلف أنواع مزارع الأنسجة فى تحقيق أهداف برامج التربية. وتعد مزارع البروتوبلاست من أهم الوسائل المستخدمة لنقل الصفات المرغوب فيها من نوع نباتى إلى آخر دونما حاجة إلى إجراء الهجن الجنسية. كما تستخدم مزارع الأنسجة - على نطاق واسع فى عمليات الانتخاب لمقاومة الأمراض. ونظرًا لأهمية هذا الموضوع فإننا نفرد له عنوانًا خاصًّا به فى موضع لاحق من هذا الفصل.

تقنيات الدنا والهندسة الوراثية

مع التقدم الهائل الذى حدث خلال العقدين الأخيرين فى مجال تقنيات الدنا (تقنيات تداول الحامض النووى دى إن أى) والهندسة الوراثية كان من الطبيعى أن

يستفيد مربو النبات من ذلك التقدم بتطبيقه – على نطاق واسع – فى مجال التربية لمقاومة الأمراض. ونظرًا لأهمية هذا الموضوع فإننا نفرد له فصلاً خاصًا به هو الفصل العاشر من هذا الكتاب.

وللإطلاع على الأسس المتعلقة بمزارع الأنسجة وتقنيات الدنا والهندسة الوراثية .. يمكن الرجوع إلى حسن (٢٠٠٧).

استخدام مزارع الأنسجة فى التربية لمقاومة الأمراض

تباينات المزارع

تعتبر مزارع الأنسجة النباتية فى الوقت الحاضر أحد المصادر الهامة للحصول على تباينات وراثية مفيدة. وقد أطلق على التباينات التى تظهر مع دورات زراعة الأنسجة اسم تباينات السلالات الجسمية somaclonal variation بواسطة Larkin & Scowcroft (١٩٨١).

قد تكون تباينات سلالات المزارع الخضرية somaclonal variations وراثية genetic أو لأسباب تتعلق بعملية الزراعة فى البيئة الصناعية epigenetic. وتعبر التغيرات الأخيرة عن ذاتها فى مرحلة النمو الخلوى. ولكنها تختفى – عادة – حين تجديد النمو النباتى منها. أو إكثارها جنسيًا.

يُشير مصطلح تباينات المزارع somaclonal variation إلى التباينات التى تظهر فى مزارع الخلايا، وفى النباتات التى يتجدد نموها من المزارع وفى أنسالها.

هذا .. إلاّ أن نوعيات أخرى من التباينات تظهر فى مزارع خاصة للخلايا أو للأنسجة. وتتضمن ما يلى:

نوع المزرعة	كلية النباتات
البروتوبلاست protoplasts	Protoclonal
المتوك والخلايا الأمية للجاميطات anthers & microspores	Gametoclonel
الكالس callus	Calliclonal
الميرستم القمى apical meristem	Mericlonal
الأنسجة الجسمية كأنسجة الأوراق، والساق، والجذور ... إلخ.	Somaclonal