الفصل السادس عشر

القواعد المتعلقة بتربية النباتات الخضرية التكاثر

إن أهم ما يميز النباتات الخضرية التكاثر هو أنه بمجرد تعرُّف نبات ذى تركيب وراثى مرغوب فيه .. فإن هذا النبات يمكن إكثاره فى الحال ، ليصبح صنفاً جديداً ، ويكون العثور على هذا النبات هو المحور الرئيسى لبرنامج التربية .

مصادر الاختلافات الوراثية

يمكن العثور على التراكيب الوراثية المرغوب فيها ، إما بالانتخاب فى العشائر المتوفرة المكثرة خضريًا ، وإما بالمعاملة بالعوامل المطفرة ، وإما بعد اللجوء إلى التكاثر الجنسى إن كان ذلك ممكناً .

الانتخاب فى العشائر المتوفرة المكثرة خضريًا

سبقت الإشارة إلى أنه لاجدوى من الانتخاب فى السلالة الخضرية ؛ لأن نباتاتها تكون متجانسة تماماً ، وإذا ظهرت أية اختلافات بينها .. فإنها تكون غالباً بيئية . أما العشائر التى يجدى فيها الانتخاب .. فهى التى يحتمل أن تكون قد تراكمت فيها الطفرات خلال فترة طويلة من الزمن ، مثل الأصناف البلدية ، والأصناف المحسنة القديمة . ويفضل فى هذه الحالة الانتخاب للصفات التى يكون من السهل تعرُّفها ، مثل كل الصفات النوعية ،

ويعرف الانتخاب حينئذ باسم انتخاب السلالة الخضرية Clonal Selection . ويعاب على هذه الطريقة فى التربية أنها تعتمد كلية على الاختلافات الوراثية التى توجد بصورة طبيعية ؛ فلاتعطى بذلك الفرصة لإحداث تقدم سريع وجوهرى فى صفات المحصول .

اللجوء إلى التكاثر الجنسى

ترجع أهمية اللجوء إلى التكاثر الجنسى (إن كان ذلك ممكنًا) إلى الحقائق التالية :

١- يُعَد التكاثر الجنسى الوسيلة الوحيدة لجمع صفات من سلالات ، أو أصناف مختلفة فى صنف جديد .

٢- يعطى التهجين بين الأصناف الفرصة لظهور انعزالات جديدة كثيرة للغاية (يبلغ عددها 3^n حيث ن هى عدد العوامل الوراثية ، التى يختلف فيها الصنفان الملقحان) .

٣- تتميز النباتات الخضرية التكاثر بأنها تكون على درجة كبيرة من عدم التماثل الوراثى (يراجع لذلك الفصل الثالث) ؛ لذا .. فإن مجرد تلقيحها - ذاتيًا - ينشأ عنه انعزالات وراثية كثيرة .

ويستفاد مما تقدم بيانه فى تحسين المحاصيل الخضرية التكاثر كما يلى :

١- الاستفادة من الانعزالات التى تحدث عند التلقيح الذاتى ، وقد انتخبت بهذه الطريقة معظم الأصناف القديمة من الفاكهة .

٢- الاستفادة من الانعزالات التى تحدث عند التلقيح الخلطى الطبيعى بين نباتات الصنف الواحد أو الأصناف المختلفة ، وقد انتجت بهذه الطريقة أصناف كثيرة من نخيل البلح . وتتميز النباتات المنتخبة بهذه الطريقة بأنها لاتتعرض لاحتمالات التدهور مع التربية الداخلية الذى قد يحدث فى حالة التلقيح الذاتى .

٣- الاستفادة من الانعزالات التى تحدث عند إجراء تلقيحات مُتَحكَمٌ فيها بين أصناف مختارة تحمل الصفات المرغوب فيها ، وتلك هى الطريقة المفضلة ، التى تتبع - حاليًا - فى معظم برامج التربية .

٤- الاستفادة من ظاهرة قوة الهجين التى تظهر عند تهجين السلالات المرباة تربية داخلية بشكل جزئى ؛ حيث تمارس التربية الداخلية لأجيال قليلة مع انتخاب النباتات المتميزة بعد كل جيل ، ثم تلقح السلالات المنتخبة معًا ، وتقيم الهجن الناتجة ، وتنتخب

أفضل النباتات الهجين ؛ لإكثارها كأصناف جديدة .

هذا .. ولايمكن – دائمًا – اللجوء إلى التكاثر الجنسي ؛ نظرًا لأن بعض الأنواع النباتية الخضرية التكاثر لاتنتج بذورًا بالمرة ، أو قد تنتج بذورًا بها أجنة لا إخصابية فقط (أى تكون إجبارية التكاثر اللاإخصابى) . وقد أمكن التغلب على المشكلة الأخيرة فى بعض الحالات (شكل ١٦-١) ؛ نظرًا لأن التكاثر اللاإخصابى هو فى الأساس ظاهرة وراثية .

وتجدر الإشارة إلى استحالة تطبيق طريقة التربية بالتهجين الرجعى على النباتات التى تكثر – تجاريًا – بطريقة خضرية ، ولكن يمكن أن يتبع معها طريقة التهجين الرجعى المحورة ، التى سبقت الإشارة إليها فى الفصل الثانى عشر .

المعاملة بالعوامل المطفرة

سبقت الإشارة فى الفصل الثالث عشر إلى أهمية تربية النباتات الخضرية التكاثر بالطفرات . ويفيد هنا إعادة التأكيد أن تربية النباتات الخضرية التكاثر بالطفرات ، تعادل فى تأثيرها النهائى التربية بالتهجين الرجعى فى النباتات الجنسية التكاثر .

هذا .. وأيًا كانت طريقة التربية المتبعة .. فإن التقييم إما أن يكون على أساس النباتات الفردية فى حالة الانتخاب للصفات النوعية ذات درجات التوريث المرتفعة ، وإما أن يكون على أساس السلالات الخضرية دون مكررات فى حالة الصفات الكمية ذات درجات التوريث المتوسطة ، وإما بمكررات بالنسبة للصفات الكمية ذات درجات التوريث المنخفضة .

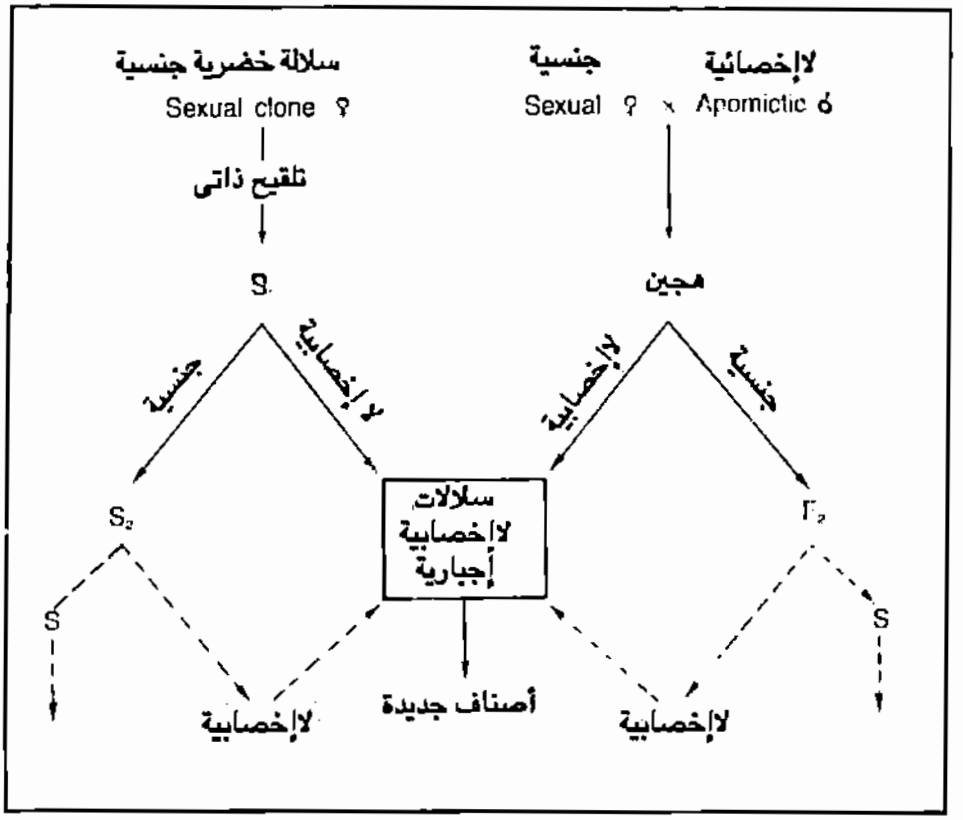
مشاكل تربية النباتات الخضرية التكاثر

توجد مشاكل عامة تتعلق بتربية النباتات الخضرية التكاثر بوجه عام ، منها ما يلى :

١- لاتنتج بعضها بذوراً ؛ مثل الموز ، والقلقاس ، والثوم .

٢- تكثر بها مشاكل العقم وعدم التوافق .

٣- توجد فى بعضها ظاهرة تعدد الأجنة ، كما فى أنواع الموالح المختلفة (ما عدا الشادوك والكازمارو)، وبعض أصناف المانجو ؛ مثل : هندى بسنارة ، وتيمور، وقلب الثور، ولونج، ومسك ، ومستكاوى . وتعد هذه الظاهرة عائقًا أمام المربى الذى يتعين عليه زراعة ورعاية عدة نباتات من كل تلقيح، إلى أن يتمكن من معرفة النبات الناتج من الجنين الجنسى .



شكل (١٦ – ١) : طريقة إنتاج أصناف جديدة من حشيشة بفل buffelgrass وهى ذات تكاثر لاإخصابى إجبارى ، تكون السلالة الجنسية التكاثر خليطة فى الجينات التى تتحكم فى القدرة على التكاثر الجنسى ، وتعطى نسلاً ذا تكاثر جنسى (S) ، ولاإخصابى (A) عند تلقيحها ذاتيا أو مع سلالة ذات تكاثر لاإخصابى (Fehr ١٩٨٧) .

٤- تكثر بها الإصابات الفيرسية التى تنتقل بالتكاثر الخضرى .

٥- تكون معظم الأصناف خليطة وراثيًا .

كما توجد مشاكل خاصة بالمحاصيل الخشبية المعمرة الخضرية التكاثر كالفاكهة ؛ منها مايلى :

١- احتياجها إلى عدة سنوات حتى تزهر وتثمر .

٢- احتياجها إلى مساحات كبيرة لإجراء التقييم اللازم على النباتات المنعزلة .

٣- صعوبة التنبؤ باحتياجات المستهلك فترة طويلة مقدماً ، وهى الفترة التى يستغرقها برنامج التربية .

٤- استحالة تغيير الصنف بسرعة .

٥- تكثر بها مشاكل عدم توافق الأصل مع الطعم .

طرق التغلب على مشاكل تربية الأشجار المعمرة

تعد فترة الحداثة الطويلة التى تبقى فيها أشجار الفاكهة المعمرة غير مثمرة من أكبر مشاكل تربية الفاكهة . وقد أمكن التغلب على هذه المشكلة - جزئيًا - باتباع ما يلى :

١- تطعيم البادرات الناتجة من الهجن على أشجار معمرة :

يمكن عند اتباع هذه الطريقة تطعيم براعم ، أو أفرع خضرية من البادرات الصغيرة على أشجار بعمر ٥-٦ سنوات ليسهل إجرء التطعيم عليها ، وليسهل إجراء التقييم للثمار بعد ذلك ، حينما تكون الأشجار لاتزال صغيرة . ويمكن الحصول على عقل للتطعيم -عادة- فى نهاية موسم النمو الأول . وبفضل - دائماً - تطعيم النباتات الناتجة من تهجين واحد - مجتمعة - على شجرة واحدة . وتثمر هذا الطعوم -عادة- بعد ٣-٤ سنوات ؛ وبذا .. يمكن تقييمها فى خلال خمس سنوات من إجراء التهجين ، مقارنة بنحو ٨-١٠ سنوات عند تربية النباتات إلى مرحلة الإثمار . ويعاب على هذه الطريقة أنها لاتسمح بتقييم الأشجار من حيث قوة النمو ، والشكل العام (Magness ١٩٣٧) .

١- تشجيع النمو القوى فى السنوات الأولى بعد الزراعة بزيادة مسافة الزراعة .

٣- تقليم الجذور .

٤- تحليق جذوع الأشجار التى بلغت من العمر أربع سنوات .

٥- التطعيم على أصول مقزمة ؛ مثل أصل التفاح East Malling (Way١٩٧١) .

٦- الاستفادة من الارتباط بين صفات الثمار ، وصفات النمو الخضرى .

ففى التفاح - مثلا - وجد ارتباط عالٍ بين pH أوراق الأشجار وهى فى عمر سنتين ، وبين pH الثمار عندما أثمرت تلك الأشجار وهى فى عمر ٦-٧ سنوات ، وأمكن اتخاذ تلك العلاقة كأساس للانتخاب لصفة pH الثمار ؛ فوجد أن استبعاد البادرات ذات الـ pH

الأعلى من المتوسط (٤٠٪ من مجموع البادرات) أدى إلى استبعاد ٧٤٪ من النباتات التى أنتجت ثماراً قليلة الحموضة بدرجة غير مرغوب فيها (pH ≤ ٣,٨) . إلا أن هذه الطريقة لم تكن فعّالة فى خفض نسبة الأشجار التى تحمل ثماراً حامضية بدرجة غير مقبولة (pH ≥ ٣,٩) (Visser & Verhaegh ١٩٧٨) .

وتستخدم منظمات النمو فى التغلب على بعض مشاكل تربية الأشجار المعمرة مثل الفاكهة ، كما يلى :

١- تقصير فترة الانتقال Transition Phase :

تمر الأشجار المعمرة -مثل الفاكهة- بفترة حداثة Juvenile Phase تتراوح من ٤-١٢ سنة قبل أن تبدأ فى الإزهار ، ولايمكن دفع النباتات خلالها للإزهار بأية وسيلة . ولاتتفق - أحياناً - نهاية فترة الحداثة مع بداية الإزهار . ويطلق على المدة التى تمر بين المرحلتين اسم فترة الانتقال ، وهى مرحلة تتأثر خلالها النباتات - بسهولة - بالمعاملة بمنظمات النمو ، ويمكن تقصيرها بمعاملة النباتات بالـ SADH ، و TIBA ، و CEPA ، وغيرها .

٢- التغلب على سكون البذور :

يحل حامض الجبريلليك محل معاملة الكمر البارد Stratification فى معظم الفواكه التى تتطلب بذورها تلك المعاملة ، كما استعملت الثيوريا كذلك . ووجد أن تعريض البذور لفترة قصيرة من الكمر البارد بعد المعاملة بأى من منظمى النمو يزيد من كفاءة منظم النمو فى التخلص من سكون البذور .

٣- إحداث العقم الذكرى :

أمكن إحداث العقم الذكرى فى بعض الفاكهة -مثل العنب- بالمعاملة ببعض منظمات النمو ؛ مثل الماليك هيدارزيد ، والترای أيودوبنزوك أسد TIBA ، و الـ FW 50 .

٤- المساعدة على إجراء التلقيحات البعيدة :

أمكن - مثلاً - إجراء تهجينات ناجحة بين الكمثرى ، والتفاح بمعاملة مبايض الأزهار الملقحة بمنظم النمو بيتا نفثوكسى حامض الخليك NAA - B قبل التلقيح مباشرة ، وبعد التلقيح بـ ٢٤ ساعة .

٥- كسر سكون البراعم :

يستخدم لكسر سكون البراعم حامض الجبريلليك ، والثيوريا .

٦- منع تساقط الثمار :

يُعَدُّ تساقط بعض الثمار أمراً طبيعيًا فى كثير من الفاكهة ؛ مثل الموالح والمانجو . وإذا سقطت الثمار الناتجة من التلقيحات .. تأخر برنامج التربية ، وضاعت جهود المربى . وقد وجد أن تساقط الثمار تقل معدلاته كثيراً بالرش بمنظم النمو ٢ ، ٤ - د 2,4-D بتركيز ٢٥ جزءاً فى المليون (عن Dhatt ١٩٧٧) .

وقد أمكن لسنوات عديدة التغلب على مشكلة صعوبة تمييز بادرة الجنين الجنسى عن بادرات الأجنة اللاإخصابية فى الحمضيات ، بالاستفادة من سيادة صفة الورقة الثلاثية التى توجد فى النوع *Poncirus trifoliata* عند تلقيحه مع أنواع الجنس *Citrus* ؛ حيث تكون البادرات الناتجة من الجنين الجنسى لهذا التلقيح النوعى ثلاثية الأوراق .. إلا أن هذه الصفة لاتوجد إلا فى الجنس *Poncirus* ؛ وعليه .. فإنها لاتفيد عند تلقيح أنواع الجنس *Citrus* مع بعضها (عن Esen وآخرين ١٩٧٥) .