

١,٠١١ إلى ١,٠٥٠، مع الانتخاب للصفة المرغوبة فقط. ويتبين من الجدول أن التهجين الرجعى يزيد من فرصة التخلص من الصفات غير المرغوب فيها عن التلقيح الذاتى. أما عندما يجرى الانتخاب ضد الصفات غير المرغوب فيها أيضاً .. فإن التلقيح الذاتى يزيد من فرصة التخلص منها؛ لأن العبور يمكن أن يحدث - فى هذه الحالة - بين الصفة المرغوبة وغير المرغوبة فى كلا الأبوين، بينما لا يحدث العبور - فى حالة التلقيح الرجعى - سوى فى الأب الرجعى فقط.

جدول ( ٦-٦ ): احتمال التخلص من الجينات غير المرغوب فيها والمرتبطة مع الجين الذى يُراد نقله فى حالة التلقيح الرجعى لحمسة أجيال والتلقيح الذاتى مع الانتخاب للصفة المرغوبة فقط (عن Allard ١٩٦٤).

احتمال التخلص من الجينات غير المرغوب فيها		
نسبة العبور	عند إجراء خمسة تلقيحات رجعية	فى حالة التلقيح الذاتى
٠,٥١	٠,٩٨	٠,٥١
٠,٢١	٠,٧٤	٠,٢٠
٠,١١	٠,٤٧	٠,١١
٠,٠٢	٠,١١	٠,٠٢
٠,٠١	٠,٠٦	٠,٠١
٠,٠٠١	٠,٠٠٦	٠,٠٠١

### برنامج التهجين الرجعى مع مختلف العشائر النباتية

#### عشائر النباتات الذاتية التلقيح

ينطبق كل ما سبق بيانه عن التربية بالتهجين الرجعى على عشائر النباتات الذاتية التلقيح. ويراعى - عندما تتكون العشيرة من عدد من السلالات النقية - وهو ما يحدث غالباً - أن يستعمل عدد من نباتات الأب الرجعى فى كل تلقيح رجعى، للإبقاء على أكبر قدر من التباينات التى قد توجد فيه.

#### عشائر النباتات الخلطية التلقيح

تستخدم طريقة التهجين الرجعى فى تحسين السلالات المرباة تربية داخلية من

## التجين الرجعي

عشائر النباتات الخلطية التلقيح. وتكون طريقة التربية - في هذه الحالة - بمثابة تماثل للطريقة التي تتبع مع النباتات الذاتية التلقيح. أما عند تحسين عشائر النباتات الخلطية التلقيح بطريقة التهجين الرجعي.. فإنه تلزم مراعاة أمرين. هما:

١ - تكون عشائر النباتات الخلطية التلقيح على درجة عالية من عدم التجانس الوراثي highly heterogenous. لذا.. يجب استخدام عدد كبير من نباتات الصنف الذي يُراد تحسينه، لتمثيل ما توجد به من الاختلافات وراثية. وللحفاظ على نسب الأليلات allelic frequencies للمواقع الجينية المختلفة في العشيرة.

٢ - تفقد بعض المحاصيل الخلطية التلقيح قوة نعوذ بسرعة شديدة بالتربية الداخلية. وتضعب - في هذه الحالات - نقل الصفات الكمية. والصفات ذات درجات التوريث المنخفضة. وهي التي تتطلب إجراء التلقيح الذاتي لإنتاج الجيل الثالث - وربيع الرابع - بعد كل تلقيح رجعي. ذلك لأن التربية الداخلية تؤدي إلى تدهور نباتات. مع صعوبة تمييز التراكيب الوراثية المرغوبة.

وقد اتبعت طريقة التهجين الرجعي في تحسين عديد من النباتات الخلطية التلقيح. مثل القرعيات (القرع. والخيار. والشمام. والبطيخ). والبرسيم الحجازي. لإدخال صفات مهمة إليها. خاصة صفات المقاومة للآفات. فأمكن في البرسيم الحجازي - مثلا - إدخال صفات المقاومة لأمراض الذبول البكتيري. والبياض. وتبقي الأوراق إلى نصف كاليفردي Caliverde. وقد استخدم في هذا البرنامج أكثر من ٢٠٠ نبت من الأب الرجعي في كل تهجين رجعي.

## عشائر النباتات الخضرية التكاثر

يستحيل إجراء التربية بطريقة التهجين الرجعي - كما سبق بيانها في هذا الفصل - لنقل صفة من صنف غير مرغوب فيه إلى صنف مرغوب فيه. يكثر - تجريب - بطرق التكاثر الخضري. ذلك لأن مثل هذه النباتات تكون خلطية (غير متماثلة) Heterozygous بدرجة عالية. ويؤدي اللجوء إلى التكاثر الجنسي - كما هو متوقع عند التربية بطريقة التهجين الرجعي - إلى ظهور انعزالات وراثية كثيرة. يحصل عددها في ٣. حيث تمثل (ن) عدد المواقع الجينية الخلطية في الأب الرجعي. وهي التي يمكن

أن تزيد على مئة جين، ويتبين من ذلك .. استحالة العثور على التركيب الرواثى المائل للأب الرجعى بعد التلقيح الرجعى، فضلاً على عدم العلم أصلاً بهذا التركيب الوراثى فى كُليته. كما يودى التلقيح الرجعى (وهو بين نباتات متنحية خليطة والأب الرجعى، وهو خليط أيضاً) إلى ظهور بعض الانعزالات الوراثية الأصيلة، مما يودى إلى ضعف قوة النمو.

وخلاصة القول إنه يستحيل إنتاج صنف جديد من محصول خضرى التكاثر - بطريقة التهجين الرجعى - يكون مماثلاً للصنف الأسمى (الرجعى) فى جميع الصفات ما عدا الصفة التى يُراد نقلها إليه.

هذا .. إلا أن طريقة التهجين الرجعى تستخدم مع المحاصيل الخضرية التكاثر لنقل صفات مرغوبة من الأنواع البرية، أو من أصناف غير محسنة إلى جيرمبلازم محسن، فيلقح الصنف التجارى (الأب الرجعى) مع السلالة المحتوية على الصفة التى يراد نقلها (الأب المعطى) ويستمر برنلمج التربية - بعد ذلك - كالعادة، وإذا حدث تدهور فى قوة النمو يستخدم صنف محسن جديد من نفس النوع المحصولى فى كل تهجين رجعى. وتؤدى الطريقة فى كلتا الحالتين إلى إدخال الصفة المرغوبة فى تراكيب وراثية جديدة كثيرة محسنة، يمكن انتخاب أفضلها، وإكثاره خضرياً ليصبح صنفاً جديداً، ولكن هذا الصنف الجديد لا يكون مماثلاً للصنف الأسمى (الرجعى). وقد اتبعت هذه الطريقة فى تحسين بعض المحاصيل التى تتكاثر خضرياً مثل البرتقال والجريب فروت.

### مزايا التربية بطريقة التهجين الرجعى وعيوبها

توفر طريقة التهجين الرجعى المزايا التالية:

- ١ - تعطى نتائج يمكن التنبؤ بها وتكرارها.
- ٢ - تعد طريقة سريعة للتربية؛ حيث تتطلب عددًا أقل من الأجيال، مع زراعة عدد أقل من النباتات فى كل جيل، عما فى طرق التربية الأخرى.
- ٣ - تفيد هذه الطريقة فى إضافة صفات جيدة باستمرار إلى صنف ناجح، كما تفيد - بالتالى - فى خفض عدد الأصناف المتداولة من المحصول.

## التهجين الرجعى

٤ - يمكن تنفيذ برنامج التربية بالتهجين الرجعى فى ظروف مخالفة للظروف التى يزرع فيها المحصول؛ كأن يجرى فى البيوت المحمية، أو فى مناطق أخرى غير مناطق إنتاج المحصول.

٥ - تجعل هذه الطريقة إجراء اختبارات الجودة على صفات الأب الرجعى غير ضرورية بعد الانتهاء من برنامج التربية، كما لا تتطلب إجراء تقييم موسع للصنف الجديد، قبل نشر زراعته، لأنه يكون ذا مواصفات معروفة مقدماً.

٦ - استفاد من طريقة التهجين الرجعى - كذلك - فى إكساب الجيرمبلازم صفات معينة تجعل من الممكن زراعته والاستفادة مما يتوفر فيه من صفات مرغوب فيها، ومن أمثلة ذلك حالات الجيرمبلازم الذى يكون حساساً للفترة الضوئية؛ وهو الذى لا يزهر ولا يمكن الاستفادة منه فى البيئات التى لا تتوفر فيها الفترة الضوئية التى تناسب إزهاره؛ ولكن يمكن بطريقة التهجين الرجعى إكساب هذا الجيرمبلازم صفة عدم الحساسية للفترة الضوئية؛ مما يجعل بالإمكان الاستفادة منه فى برامج التربية فى أى مكان، وتعرف تلك العملية باسم germplasm conversion (عن Singh ١٩٩٣).

ومن أهم عيوب التربية بطريقة التهجين الرجعى أنها لا تمكن المربى من الحصول على تراكيب وراثية جديدة غير عادية؛ لأن الغرض منها محدد منذ البداية.