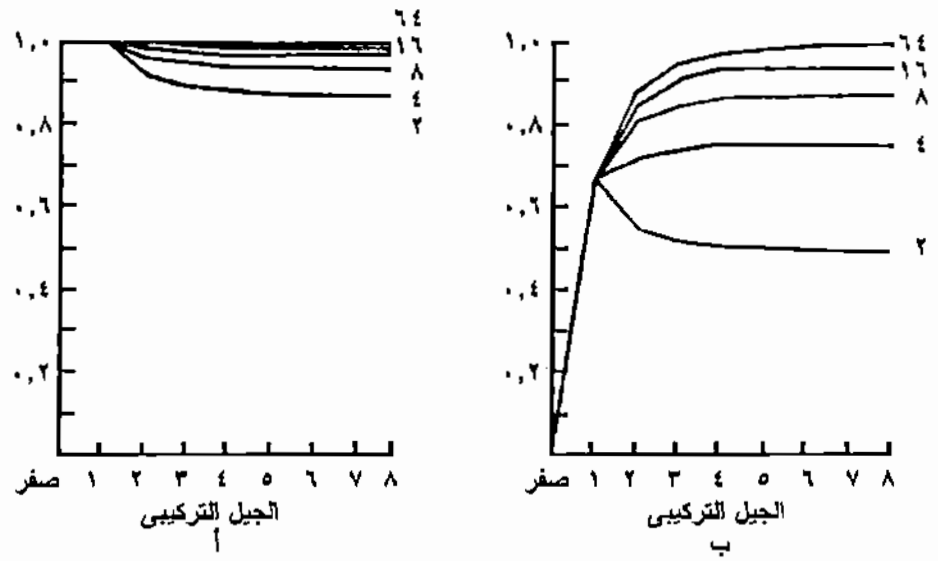
العوامل المؤثرة فى محصول الصنف التركيبى

يتأثر محصول الصنف التركيبى فى الجيل التركيبى الثانى Syn-2، والأجيال التالية – وهى التى تستعمل تجاريًّا – بالعوامل التالية:

١ – عدد سلالات الآباء:

فكلما زاد عدد السلالات .. قل مقدار الفقد فى قوة الهجين فى الجيل التركيبى الثانى؛ حسب معادلة Wright؛ وعليه .. فإنه تفضل السلالات الكثيرة، إلا أن ذلك يتداخل مع العامل الثانى.



شكل (٨–٢): التغير المتوقع فى قوة الهجين خلال ثمانية أجيال من الإكثار المفتوح التلقيح لأصناف تركيبية نشأت من: (أ) آباء متضاعفة ذاتيًّا غير مرباة داخليًّا ولا تربطها صلة قرابة، (ب) آباء متضاعفة ذاتيًّا أصيلة، ولا تربطها صلة قرابة. هذا .. مع افتراض حدوث التلقيح العشوائى التام، وانعدام التلقيح الذاتى. تدل الأرقام المبينة على يمين كل شكل على عدد الآباء التى تدخل فى تكوين الصنف (عن Fehr ١٩٨٧).

٢ – متوسط محصول الهجن الفردية:

فكلما زاد محصول الهجن الفردية .. قل مقدار المفقود فى قوة الهجين فى الجيل التركيبى الثانى، حسب المعادلة أيضًا .. إلا أن محصول الهجن الفردية يتوقف على درجة التآلف بين جميع سلالات الآباء. يصعب – عادة – إيجاد عدد كبير من

السلالات المتوافقة معًا بدرجة عالية؛ لذا .. فإنه يفضل – غالبًا – الاكتفاء بعدد أقل من السلالات التى توجد بينها درجة عالية من التوافق.

٣ – متوسط محصول سلالات الآباء:

فكلما زاد متوسط محصول سلالات الآباء .. قل مقدار الفقد فى قوة الهجين فى الجيل التركيبى الثانى. ويتعارض هذا العامل – كذلك – مع العامل الأول الخاص بعدد السلالات؛ لصعوبة إيجاد عدد كبير من السلالات العالية المحصول.

وينخفض محصول الـ Syn-2 عن محصول الـ Syn-1 لسببين رئيسيين، هما:

١ – إنتاج تراكيب وراثية جديدة.

٢ – حدوث فقد فى حالة الخلط الوائى heterozygosity.

ويحدث كلا الأمرين نتيجة للتزاوج الخلطى العشوائى بين نباتات الـ Syn-1.

ونظرًا لأهمية الفقد الذى يحدث فى حالة الخلط الوراثى .. فإننا نتناوله بالشرح – فيما يلى – بشئ من التفصيل.

يؤدى التزاوج الخلطى العشوائى بين أفراد الـ Syn-1 إلى حدوث فقد ملموس فى درجة الخلط الوراثى فى الـ Syn-2، مقارنة بالوضع فى الـ Syn-1، ويتوقف مقدار ذلك الفقد على كل من عدد السلالات المرباة داخليًا التى استعملت فى إنتاج الـ Syn-1، ونسب السلالات التى تختلف فى آليلاتها عند أى موقع جينى. فمثلاً .. إذا تكون الصنف التركيبى من ست سلالات، فإن تلك السلالات قد تشكل – معًا – أىّ من سبع توافقات للتراكيب الوراثية عند أى موقع جينى (جدول ٨–١). ومن الواضح أن حالتى التوافق الأولى والسابعة فى الجدول يترتب عليها أصالة وراثية فى هذا الموقع الجينى فى الـ Syn-1 والأجيال التالية له. وبالمقارنة، فإن حالتى التوافق الثانية والسادسة سوف ينتج Syn-1 يحتوى على ٣٣,٣ إلى ٦٠٪ خلط وراثى فى هذا الموقع الجينى (جدول ٨–٢). هذا إلاّ أن الـ Syn-2 (الذى ينتج من التلقيح الخلطى العشوائى بين نباتات الـ Syn-1) الذى ينتج من تلك التوافقات السبع سوف يحتوى على ٢٧,٨ إلى ٥٠٪ خلط وراثى؛ بما يعنى نقص فى الخلط الوراثى يقدر بنحو ٥,٥–١٠٪ فى الـ Syn-2، مقارنة بالوضع فى الـ Syn-1.

وبالمقارنة .. فإن مدى هذا النقص يتراوح من ٨-١٢٪، و ٤,١-٨,٢٪، و ٣,١-٧,١٪ فى الأصناف التركيبية التى يدخل فى تكوينها خمس، وسبع، وثمانى سـلالات، علـى التوالى.

وعندما يتركب الصنف التركيبى من سلالات ليسـت علـى درجـة تامـة مـن الأصالـة الوراثية short-term inbreds، فإن نباتات الـ Syn-1 والـ Syn-2 تكون على درجة أعلى من الخلط الوراثى، كما يقل مقدار الفقد فـى الخلـط الوراثـى فـى الـ Syn-2 - بالنسـبة للوضع فى الـ Syn-1 - مقارنة بمـا يحـدث فـى الأصنـاف التركيبيـة التـى تتكـون مـن سلالات تامة الأصالة الوراثية (عن Singh ١٩٩٣).

جدول (٨-١): التوافقات المختلفة الممكنة للتراكيب الوراثية فى موقع جينى واحد فى ست سلالات تدخل فى تكوين صنف تركيبى.

التوافقات	السلالات المرباة داخليا					
	١	٢	٣	٤	٥	٦
I	AA	AA	AA	AA	AA	AA
II	AA	AA	AA	AA	AA	aa
III	AA	AA	AA	AA	aa	aa
IV	AA	AA	AA	aa	aa	aa
V	AA	AA	aa	aa	aa	aa
VI	AA	aa	aa	aa	aa	aa
VII	aa	aa	aa	aa	aa	aa

جدول (٨-٢): النسبة المئوية للخلط الوراثى heterozygosity فى كل من الـ Syn-1، والـ Syn-2 لصنف تركيبى تكون من السلالات الست المبينة فى جدول (٨-١).

الجيل	توافقات السلالات المرباة داخليا المكونة للصنف						
	I	II	III	IV	V	VI	VII
Syn-1	صفر	٣٣,٣	٥٣,٣	٦٠	٥٣,٣	٣٣,٣	صفر
Syn-2	صفر	٢٧,٨	٤٤,٤	٥٠	٤٤,٤	٢٧,٨	صفر
التدهور فى الخلط الوراثى فى الـ Syn-2	صفر	٥,٥	٨,٩	١٠	٨,٩	٥,٥	صفر

ومن المعروف أن يمكن التنبؤ بالقدرة العام على التآلف فى النباتات التى لم تخضع بعد للتربية الداخلية (نباتات جيل الـ S_0)، كما سبق أن أوضحنا تحت موضوع القدرة على التآلف؛ وعليه .. فإن زيادة القدرة على التآلف أمر ممكن. وربما يكون من الأفضل استعمال السلالات التى تكون على درجة أقل من التربية الداخلية – مادام فى الإمكان اختبار قدرتها على التآلف – علمًا بأن هذه السلالات تكون أعلى محصولاً من السلالات التى أخضعت للتربية الداخلية لعدة أجيال.

وقد اقترح Jenkins إنتاج الأصناف التركيبية بهذه الطريقة، كما يلى:

١ – عزل سلالات من نسل النباتات الملقحة ذاتيًا لجيل واحد S_1:

٢ – اختبار القدرة العامة على التآلف لهذه السلالات بالاختبار القمى top cross بالنسبة للصفات الهامة، خاصة المحصول.

٣ – تهجين السلالات التى تتميز بقدرتها العالية على التوافق معًا، لإنتاج الجيل التركيبى الأول، ثم تستمر خطوات إنتاج الصنف التركيبى بعد ذلك بالطريقة العادية.

٤ – تكرر الخطوات السابقة، بعد كل جيلين من التلقيح الخلطى المفتوح للصنف التركيبى.

ولاشك فى أن من أهم عيوب هذه الطريقة عدم إمكان إعادة إنتاج الصنف التركيبى كما كان؛ لأن السلالات التى تستعمل فى تكوينه ليست صادقة التربية.

وقد يستغنى عن التربية الداخلية كلية، كما هى الحال فى الأنواع التى تتكاثر خضريًا، وهى التى تستعمل فيها السلالات الخضرية كآباء. ورغم أن هذه الآباء تكون عالية المحصول – وينعكس ذلك إيجابيًا على محصول الصنف المخلق – إلا أنها تكون خليطة وراثيًا، وهو ما يعنى توقع بعض التغيرات الطفيفة فى صفات الصنف التركيبى، كلما أعيد إنتاجه.

إعادة تكوين الأصناف التركيبية

نادرًا ما يستعمل الصنف التركيبى بعد الجيل التركيبى الرابع Syn-4؛ بسبب احتمال تغير الهيكل الوراثى للصنف؛ نتيجة لتعرضه لعوامل الانتخاب الطبيعى. ويعنى