الفصل الثانى

مبادئ التربية بالتهجين والانتخاب

يعنى بالتربية عن طريق التهجين والانتخاب كل طرق التربية التى تعتمد على التهجين بين تراكيب وراثية معينة، ثم الانتخاب فى الأجيال الانعزالية. وقد يجرى التهجين مرة واحدة فى بداية برنامج التربية كما فى طريقتى انتخاب النَسَبْ وانتخاب التجميع، أو قد يتكرر عدة مرات خلال برنامج التربية كما فى طريقة الانتخاب المتكرر.

اختيار الآباء وإجراء التلقيحات

يكون الهدف الأساسى من إجراء التهجين الأولى فى برامج التربية بالتهجين والانتخاب هو محاولة جمع صفات مرغوب فيها – من أصناف أو سلالات مختلفة – فى تركيب وراثى جديد، يكون أساسًا للصنف الجديد الذى يُراد إنتاجه. هذا .. إلاّ أن اعتماد برنامج للتربية – يمكن أن يستمر لعشر سنوات أو أكثر – على تهجين واحد بين صنفين اثنين قد لا يكون أمرًا عمليًّا، حيث قد لا يفرز البرنامج الانعزالات الوراثية المرغوب فيها.

ولذا .. كان الاتجاه نحو تضمين التلقيح الأوّلى أعدادًا كبيرة من الآباء بإحدى طريقتين، كما يلى:

١ – إجراء عديد من التلقيحات الفردية بين آباء متنوعة:

من بين الوسائل التى اتبعت مع طرق تربية المحاصيل الذاتية التلقيح من أجل زيادة فرصة الحصول على انعزالات وراثية تحتوى على الجينات المرغوب فيها إجراء عدد كبير من التلقيحات بين عديد من الآباء. ويلزم فى هذه الحالة زراعة عدد كبير من نباتات العشائر الانعزالية لزيادة فرصة ظهور التركيب الوراثى المرغوب فيه. ولكن نظرًا لأن موارد المربى تكون دائمًا محدودة .. فإن على المربى – عادة – أن يختار بين

زراعة أعداد متوسطة من نباتات عدد كبير من التلقيحات، وبين زراعة عشائر كبيرة لعدد متوسط من التلقيحات، ويكون الاختيار الأول هو المفضل غالبًا.

٢ - إجراء تهجين ثلاثى:

فى محاولة للتوصل إلى أفضل طريقة لتهجين ثلاث سلالات (هى: A، و B، و C) تحتوى كل منها على جين واحد سائد مرغوب فيه يراد تجميعها فى صنف جديد .. قارن Bos (١٩٨٧) - فى مثال نظرى - بين كفاءة ثلاث طرق للتهجين - وهى المبينة فى شكل (٢-١) - لأجل التوصل إلى التركيب الوراثى الأصيل السائد فى الجينات الثلاثة المرغوب فيها فى حالات: الانتخاب أو عدم الانتخاب فى الجيل الثانى، والتلقيح الذاتى فى الجيل الثانى وفى الأجيال التالية، أو التزاوج العشوائى فى الجيل الثانى ثم التلقيح الذاتى فى الأجيال التالية:

طريقة التهجين	الأولى	الثانية	الثالثة					
الموسم الأول	A×B	A×C	B×C	A×B	A×C	B×C	B×A	C×A	C×B
	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓
الموسم الثانى	AB×C	AC × BC		AB×AC		BC×AB		AC×BC	
	↓	↓		↓		↓		↓	
	F1	F1		F1					

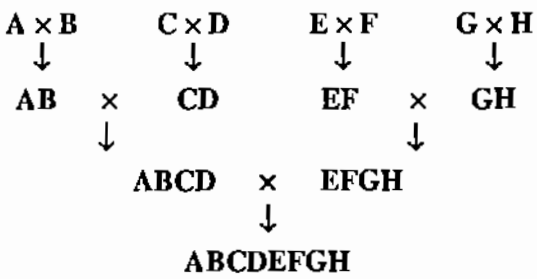
شكل (٢-١): الطرق الممكنة لإنتاج الجيل الأول الناتج من تهجين ثلاث سلالات معًا لبدء برنامج تربية بالتهجين والانتخاب.

وقد توصل Bos إلى أن طرق التهجين الثلاث تتطلب جهدًا واحدًا لإنتاج كمية البذور اللازمة فى الجيل الأول (يراجع شكل ٢-١)، وأنها تعطى نسبة واحدة هى $^{1}/_{32}$ (أو ٠,٠٣١٣) من النباتات ذات التركيب الوراثى الأصيل السائد المرغوب فيه فى غياب الانتخاب والتزاوج العشوائى بين نباتات الجيل الثانى. أما فى حالة غياب الانتخاب مع وجود التزاوج العشوائى .. فإن طريقة التهجين الثالثة تعطى نباتات من التركيب الوراثى المرغوب فيه بنسبة تزيد بمقدار ٨,٣٪ على الطريقتين الأولى، والثانية للتهجين. وفى وجود الانتخاب مع غياب التزاوج العشوائى بين نباتات الجيل الثانى .. فإن طريقتى التهجين الثانية، والثالثة تزيدان على طريقة التهجين الأولى بمقدار ٢٠٪ فى إعطاء التركيب الوراثى المرغوب فيه فى الأجيال التالية للجيل الثانى. وأخيرًا .. فإنه

فى وجود كل من الانتخاب والتزاوج العشوائى .. تزيد طريقة التهجين الثانية على الأولى بمقدار ٢١٪؛ وتفوق طريقة التهجين الثالثة الأولى بمقدار ٢١٪؛ أى تفضل طريقتا التهجين الثانية والثالثة فى حالة الانتخاب أو التزاوج العشوائى فى الجيل الثانى، أو فى حالة وجودهما معًا.

٣ – إجراء تلقيح مركب متعدد:

يُنتج التلقيح المتعدد multiple cross – الذى يسمى أيضًا convergent cross – بتلقيح أزواج من الآباء، ثم تلقيح أزواج من هجين الجيل الأول .. وهكذا إلى أن تدخل كل الآباء فى نسل واحد، كما يلى:



وبتلك الطريقة يحتمل تواجد عديد من التراكيب الوراثية المرغوب فيها، ولكن يقابل ذلك احتمال ظهور عديد من التراكيب الوراثية غير المرغوب فيها، ولذا .. يتطلب الأمر زراعة أعداد كبيرة جدًا من الهجن الرباعية وهجن المستويات الأعلى لإعطاء الفرصة للتراكيب الوراثية المرغوب فيها لأن تمثل فى تلك العشائر.

الاختبار المبكر للأجيال الانعزالية

يفيد الاختبار المبكر early testing فى تقييم مدى جودة التلقيحات والنباتات المنتخبة منها فى الأجيال الأولى من برنامج التربية؛ فلا تُستهلك طاقة المربى وموارده دونما ضرورة. وبهذه الطريقة يمكن التخلص سريعًا من الانعزالات – أو حتى التلقيحات الكاملة – التى لا تُرجى منها فائدة، ويستبقى فقط على التراكيب الوراثية المتميزة لحين وصولها إلى الأصالة الوراثية. كذلك فإن الانعزالات المتميزة التى يمكن التعرف عليها فى الأجيال المبكرة يمكن استعمالها – فى الحال – كآباء فى تلقيحات جديدة دونما انتظار لتأصيلها وراثيًا؛ وبذا .. تقل مدة دورة كل تلقيح جديد.