

الباب العشرة

تربية الذرة الشامية

١ - مقدمة وأهداف :

رغم أن كون الذرة الشامية من أهم المحاصيل الزراعية في مصر - إذ أنها تكون الغذاء الرئيسى للكثرة الهائلة من سكان الريف - فإنه من المؤسف حقاً أن يكون متوسط محصول الفدان في القطر لا يتجاوز الستة أراذب من الحبوب - والسبب في هذا أن جهود المربين لم تتوصل - إلى الآن - لرفع غلة هذا المحصول الرئيسى للدرجة التي يجب أن تصل إليها لتفي بحاجات البلاد - على أن التقدم في تربية الذرة الذي أدى إلى استعمال تقاوى الذرة المهجين قد بدأ يطبق في مصر في نطاق ضيق جداً - والأمل كبير أن يتسع هذا النطاق بحيث يعم جميع مناطق زراعة الذرة الشامية في مصر .

أما واقع الأمر الآن فإن أصنافاً كثيرة من الذرة تزرع هنا وهناك في مختلف أنحاء القطر - وهي أصناف غير معتنى بها فغلتها قليلة وتقاويها غير منتقاة - اللهم إذا استثنينا الصنف الأمريكاني بدرى الذي يمتاز عن غيره بوفرة محصوله والذي توليه الهيئات المختصة بعض العناية بتربية أنوية منه وتنقيتها بقدر الإمكان .

ولعل من أهم أسباب تأخر تربية الذرة في مصر - عن تربية القمح أو القطن أو الشعير مثلاً - كون نبات الذرة يختلف اختلافاً أساسياً عن باقى نباتات المحاصيل الأخرى من ناحية النمو وطريقة تكوين الحبوب فالذرة من النباتات

التي يحصل فيها التلقيح فلاخصاب خلطياً دائماً — ولذلك تصعب المحافظة على نقاوتها مهما اتخذ من الاحتياطات — ومثل هذا الوضع يقف حجر عثرة في طريق المربي — إذ أن هذا الأخير يعتمد في جميع تجاربه على معرفة أصل السلالات التي يعمل فيها — ومثل هذه المعرفة صعبة بل مستحيلة في حالة أصناف الذرة المفتوحة التلقيح^{٢٧} (open pollinated) — إذ أن أى حبة من حبوب الذرة معروف أمها لأنها أخذت من كوز على نبات خاص — أما من حيث الأب فعلمه عند علام الغيوب — وحتى الأم نفسها فلا يمكن معرفة تركيبها الوراثي ولا أصلها ولا آباءها .

ونقد واجه المشتغلون بتربية الذرة في جميع أنحاء العالم هذه المشكلة أمداً طويلاً إلى أن هداهم البحث العلمي الطويل إلى سر من أسرار الطبيعة ممثل في قوة الهجين (Hybrid Vigour or Heterosis) — وقوة الهجين هذه ظاهرة وراثية تعبر عن القوة الكامنة في فرد من الأفراد نتج عن تهجين بين فردين مختلفين — وفي حالة الذرة بالذات تتمثل هذه الظاهرة في قوة في النمو يتبعها كبر في حجم الكيزان ووفرة محصول الحبوب التي تحملها .

والتطبيق العملي لهذه الظاهرة في الذرة يتم في خطوات متعددة — ويستنفذ وقتاً غير قصير وقد نجح الأمريكيون نجاحاً تاماً في إخراج الذرة الهجين — وبالإطلاع على أحدث الإحصائيات الواردة من وزارة الزراعة الأمريكية نرى أن الأغلبية الساحقة للمساحات المزروعة ذرة في كل الولايات المتحدة الأمريكية تستعمل تقاوى من مختلف أصناف الذرة الهجين التي طغت على غيرها من الأصناف العادية المفتوحة التلقيح فانقرضت تماماً ولم تستطع الثبات أمام الصنمات العظيمة التي تميز الذرة الهجين .

وأهداف التربية في الذرة عموماً — سواء أكان هجيناً أم عادياً — هي وفرة المحصول مع جودة الحبوب — ووفرة المحصول ناشئة عن الصنف وما يحمل من العوامل الوراثية الكامنة التي تتكاثف وتتساند لتعطى غلة وفيرة — ومكونات المحصول في الذرة عديدة — فأننا نجد أنه يلزم لذلك أن تكون حبوب التقاوى ذات نسبة عالية من الانبات والتجانس — خالية من الأمراض والشوائب — وهي

بذلك تعطينا نباتات قوية غليظة السيقان تحمل المؤثرات الجسمية المختلفة والبيئات المتباينة المتعددة — وينزّم أن يكون حملها للكيزان وفيراً بأن تحمل أغلبها كوزين جيدى الحجم — أو كوزاً كبيراً وآخر متوسط الحجم — ويازم أن تكون الكيزان نفسها جيدة التكوين تحمل عدداً كبيراً من الحبوب فى صفوف متراصة لا يقل عددها عن (١٦) أو (١٨) وقد يصل إلى (٢٠) صفّاً — وأن تكون الحبوب نفسها ممتلئة تامة التكوين بحيث يكون وزن وحدة ثابتة منها لا يقل عن مستوى خاص — ويجب أن يكون تصافى الصنف عالية بأن تكون نسبة وزن الحبوب إلى الكوالح فى الأردب نسبة مرتفعة — وهكذا دواليك .

فكروناات المحصول أكبر من أن تخصى فى هذا المجال — وكل واحدة منها تكون قد درست دراسة مستفيضة أدت إلى معرفة أكيدة للعوامل الوراثية التى تسببها — والتحليل الوراثى للذرة أكثر وضوحاً عن غيره من النباتات فهى نبات ثنائى عادى فيه (٢ ن = ٢٠) — وخصائصه الكروموزومية مرسومة لكثير من الصفات — وذلك لكثرة ما عمل عليه من أبحاث ولسهولة تتبع نتائج الدراسات تبعاً لعدم التعقيد فى التركيب الكروموزومى .

وبديهي أنه كلما احتوى الصنف أكبر عدد من هذه العوامل الوراثية المكونة للمحصول — كلما زاد محصوله — والهدف الذى يهدف إليه المربى هو استنباط أصناف تحمل ضمن ما تحمل من صفاتها الوراثية الأغلبية الساحقة من هذه الصفات إن لم يكن كلها .

٢ - طرق التربية :

تختلف طرق التربية فى الذرة عن باقى المحاصيل الزراعية الأخرى الذاتية التلقيح — لأن الذرة بطبيعتها خلطية التلقيح — ومن ذلك نرى أن القاعدة هى ظهور الاختلافات الوراثية فى أنسائها — وتطبيق التلقيح الذاتى الصناعى فى الذرة يؤدى إلى تكوين سلالات نقية (Pure or homozygous) — إلا أن هذه تكون أضعف نمواً وأقل إنتاجاً عن نباتات الذرة العادية ذات التلقيح الخلطى الطبيعى — ورغم كون هذه السلالات النقية الضعيفة لا قيمة لها

كأصناف — وبذلك لم يكن لها فائدة في استنباط الأصناف العادية المفتوحة التلقيح — إلا أن قيمتها في إنتاج الذرة الهجين عظيمة جداً — بل هي الدعامة الأولى في إنتاج الذرة الهجين .

وهذا الاختلاف في طبائع الذرة — جعل طريقة الانتخاب الفردى التى تستعمل في القمح أو القطن مثلاً عديمة الجدوى ولا قيمة لها — ولذلك تستعمل طرق أخرى في تربية أصناف الذرة العادية المفتوحة التلقيح — ويمكن تقسيم طرق التربية في الذرة عموماً إلى قسمين رئيسيين هما : —

القسم الأول :

الطرق التى لا يصحبها تحكم في التلقيح — وهذه تعطينا الأصناف العادية مثل الأمريكانى بدرى . وناب الحمل — والجيزاوى — والسبعينى وغيرها من الأصناف المحلية — وتوجد طريقتان لهذا النوع من التربية هما طريقة الانتخاب الإجمالى — وطريقة الكوز للخط .

القسم الثانى :

الطرق التى يصحبها تحكم في التلقيح — وهذه تعطينا فى خطوات متتالية ما يعرف بالذرة الهجين بكافة أنواعه .

وسنتكلم فيما يلى عن كل من هذه الطرق على حدة مبتدئين بطرق القسم الأول ثم نتبع بطرق تكوين الذرة الهجين : —

٣ - طريقة الانتخاب الإجمالى (Mass Selection) :

هذه هى أحسن طريقة في تربية المحاصيل الخلطية وتحسين الأصناف المحلية أو المستوردة التى تثبت ملائمتها للبيئة المحلية — وتتلخص هذه الطريقة في اختيار أحسن النباتات القائمة بالحقل لصنف خاص — اختياراً مبنياً على الناحيتين الخضرية والثرية — كان تكون العيدان قوية النمو عريضة الأوراق تحمل كيزانها في المواضع المناسبة من السيقان — وتؤخذ الكيزان وتخلط حبوبها ثم تزرع في الموسم التالى — وتكرر عملية الانتخاب مرة بعد أخرى إلى أن نصل إلى حالة من

التجانس الوراثى المرغوب - على أن المرئى هنا يجب أن يلاحظ عدم التضييق فى حدود انتخباته حتى لا يصل عن غير قصد إلى تكوين سلالات نقية فيضعف إنتاج الصنف .

٤ - طريقة الكوز للخلط (Ear-to-Row) :

وهى طريقة ناجحة فى الانتخاب - وخاصة للأصناف المستوردة - إذ يسهل بها اختيار النباتات التى تكون أكثر ملاءمة للبيئة الجديدة - وفى نفس الوقت تصلح كأساس لتحسين الأصناف المحلية - ويتم هذه الطريقة فى الخطوات التالية .

(١) ينتخب عدد خاص من الكيزان - حوالى المائتين - ويتم الانتخاب قبل الحصاد والنباتات قائمة - ويكون أساسه مبنياً على القوة والوضع المناسب للكوز وغير ذلك من الصفات المرغوبة .

(ب) تزرع بعض الحبوب من كل كوز فى خط مستقل - ويستحسن أن تجرى تجربة شطرنجية بمكررات لعمل تحليل إحصائى لمحصول كل كوز - ويحتفظ بالحبوب الباقية انتظاراً لنتائج التجربة - التى يستطيع بواسطتها تحديد أحسن الكيزان - وينتخب عدد خاص منها بعد استبعاد الآخرين .

(ج) تؤخذ الحبوب المحتفظ بها من الكيزان التى انتخبت لامتيازها - وتخلط مع بعضها البعض لزراعتها فى السنة التالية فى حقل منعزل عن أى حقل آخر يزرع فيه أى صنف من أصناف الذرة - وعند اكتمال النمو - وقبل السنبلة - يعمل الانتخاب إجمالى يراعى فيه عدم تمكين النباتات الضعيفة من أن يكون لها أى دور فى عمليات التلقيح - ويكون ذلك إما باقتلاعها كلية - أو اقتلاع سنبليها الذكورية بمجرد ظهورها (عملية التطوئش) - وعند الحصاد يجرى انتخاب آخر أساسه الكيزان الممتازة من حيث حجمها وأشكال حبيها وانتظام صفوفها - ويكون هذا الحقل المنعزل كنوية (nucleolus) للاكتثار منه لتكوين نواة (nucleus) فى مساحة أكبر .

(د) يحتفظ المربي لنفسه من حقل النواة بالنباتات القوية الحالية من الأمراض — ويعاملها معاملة النواة وذلك لكي تستمر نقاوة الصنف — أما باقى حقل النواة فيؤخذ محصوله للاكثار منه سنة بعد أخرى تمهيداً للتوزيع على المزارعين — مع مراعاة الاحتفاظ كل عام بالنباتات الممتازة لمعاملتها معاملة النوبات لكي يتمكن المربي من الاحتفاظ بأساس نقي لصنفه ضماناً له من عدم التدهور في الصفات .

وهاتان الطريقتان نذكرهما فقط للتسجيل أو بالأدق للذكرى — ولقد أهملنا الآن إهمالاً يكاد يكون تاماً — بعد أن أمكن جعل إنتاج الذرة الهجين حقيقة ملموسة — وعيوبهما واضحة في أن التركيب الوراثي للأصناف المستعملة لا يمكن الاستدلال عليه — وحيث أن كمية المحصول صفة وراثية يدخل في تكوينها عوامل وراثية متعددة — فالإلمام بهذه العوامل لازم لإمكان التحكم فيها وتشكيلها وفقاً لأهداف المربي — والطبيعة التلقيفية الخلطية للذرة تجعل هذا الإلمام بالطرق السابق شرحها مستحيلة — إذ يلزم أن الانتخاب فيهما مبني على ما يراه المربي أمامه في العود الذي هو أحد الآباء — فهو نبات الأم — أما نبات الأب فلا يمكن التعرف عليه أو التكهن به — هذا علاوة على أن حقول الأنوية أو النوبات أو الاكثارات لا يمكن أن تخاو من نباتات ذات تركيب وراثي غير مرغوب فيه — فهي تحمل عوامل وراثية تنتقل حتماً بواسطة حبوب اللقاح التي تنثرها لإخصاب عدد كبير من البويضات ينتج عنها عدد كبير من الحبوب التي سوف تستعمل يوماً ما كتناوى توزع على المزارعين — ومن هنا نشاهد عدم التجانس في حقول أصناف الذرة العادية المفتوحة التلقيح .

أما الآن فإن طرق تربية الذرة الهجين قد مكنت المربي من معرفة التركيب الوراثي لسلالته النقية التي سيستعملها كآباء — فلقد كونها نقية متجانسة تحمل من الصفات بالقدر الذي يطلبه و يبتغيه — وليس فيها من العوامل الوراثية ما لا يرغبه أو يخشاه — فهو قد تحكم فيها بصفة قاطعة لمصاحته وتبعاً لأهدافه — واستطاع أن يستغلها في تكوين أصناف الذرة الهجين التي تمتاز بقوة في النمو ووفرة في المحصول علاوة على تجانس أفراد الحقل تجانساً لا يمكن أن يصل إليه أى صنف عادي من الذرة — وهذا ما سنتحدث عنه الآن :

٥ - طريقة الذرة الهجين (Hybrid Corn or Maize) :

ان مسألة الذرة الهجين قد أصبحت حقيقة معروفة بها - ولقد اتجهت الأنظار إليها زرعت الذرة إلى دراسة هذه الخاصية وإيجاد أجود السلالات النقية التي تنتج أكبر محصول عند تهجينها .

ويؤدى استعمال تقاوى الذرة الهجين إلى زيادة مكبدة في المحصول تبلغ ٢٥ - ٣٠ ٪ بمقارنتها بتقاوى الذرة العادية - ولم يكتف المربون بهذه الزيادة المحسوسة - بل عكفوا على البحث والاستقصاء بغية الوصول إلى هدف معين ألا وهو استنباط هجن تصل بالزيادة إلى ٥٠ ٪ ولعلمهم واصلون إلى ذلك قريباً .

وهناك مرحلتان أساسيتان في إنتاج تقاوى الذرة الهجين - المرحلة الأولى هي مرحلة البحث والدراسة أو التربية - وهذه يتولاها المشتغلون بالتربية الملمون بنواحي البحث التي تنشعب كثيراً وبها من المفاجآت والاحتمالات ما لا عدا ولا حصر - وإذ ثبت للمربي كل هذا وأمكنه تعيين الآباء التي تستعمل لإنتاج التقاوى وتوزيعها على المزارعين ندخل في المرحلة الثانية وهي مرحلة الإنتاج التجارى - وهذه عادة يتولاها شركات خاصة وهبات مختلفة تنشأ لهذا الغرض خصيصاً أو تضطلع به ضمن برامج أعمالها - وهذه الخطوة تطبيقية لتنتج مرحلة التربية - فدا على القائمين بها إلا استعمال الآباء الصالحة في إنتاج التقاوى بطرق خاصة سنشر إليها فيما بعد - ولا يمنع هذا بطبيعة الحال أن تقوم هذه الشركات أو الهيئات نفسها بإجراء الأبحاث التي تمت إلى المرحلة الأولى لاستنباط الآباء لأنفسهم .

٦ - مرحلة التربية :

الخطوة الأولى - إيجاد السلالات النقية (Inbred lines) :

يبدأ المربي بانتخاب عدد من نباتات الذرة الجيدة المظهر القوية التكوين من الأصناف التجارية المحلية أو من أصناف مستوردة يكون لها ميزات خاصة - والمهم أن تكون لديه مجموعة متباينة من الأصناف ثم يعمل على تأنيقها ذاتياً -

ويكون ذلك بأن تكيس الكيزان عند بدء ظهورها ثم تكيس السنابل كذلك — وفي الوقت المناسب يقوم بتلقيح الكوز بواسطة حبوب اللقاح المستخرجة من سنابل النبات نفسه — ويتم كل هذا باليد — والمهم في هذا الإجراء هو اتخاذ الحيلة اللازمة لحماية الكوز من حبوب اللقاح الخارجية السالحة في الهواء والتي لا يعرف لها مصدر — إذ أن الفكرة الأساسية هي ضمان أن يكون الكوز قد تم تلقيحه من حبوب لقاح النبات نفسه — وهذا هو ما يعرف بالتلقيح الذاتي المحكم (controlled selfing)

وتؤخذ الحبوب الناتجة من هذه العملية وتزرع في السنة التالية وبشرط أن تكون حبوب كل كوز في خط مستقل وتعطى لها نمرة كعائلة أو سلالة مستقلة — وتكون إذ ذاك في جيلها الأول من التلقيح الذاتي — ويلاحظ المربي في النباتات الناتجة من هذه الحبوب تفاوتاً عظيماً في أشكالها وتكوينها — وهذه التشكيلات المختلفة هي النتيجة الحتمية المنتظرة لانعزال الصفات الوراثية الناشئة عن ضبط التلقيح وجعله ذاتياً صرفاً — إذ أن التلقيح الخلطي الطبيعي في المذرة يمنع حدوث مثل هذه الانعزالات — أما في حالتنا هذه فإن نقاوة التي تحدث تدريجياً بتكرار عمليات التلقيح الذاتي المحكم عاماً بعد عام — تسبب في إظهار التشكيلات الوراثية العديدة بشكل واضح أمام المربي الذي يستطيع أن يستبعد تلك التي تكون صفاتها رديئة ويستمر في مراعاة الأخرى ذات الصفات الجيدة وخصوصاً النباتات القوية النمو .

ومن أبرز الصفات الرديئة التي تتكشف أمام المربي نباتات مائلة للرقاد وأخرى صفراء أو بيضاء عديمة الكلور وفيل — وشوارد وشواد مختلفة مثل الدكرات وغير ذلك من الصفات المتنحية التي قد لا يمكنها الظهور في النورة العادية لسيادة الصفات الجيدة عليها — ولا شك في أن استبعاد العوامل الوراثية المسببة لهذه الصفات المتنحية سيكون له فائدة كبيرة عند استعمال السلالات النقية التي تكون قطعاً خالية من مثل هذه العوامل وتكون قد تركزت فيها الصفات المرغوبة فقط في حالة نقاوة وراثية تامة .

وإذ تم الاختيار على هذا الأساس - يكرر المربي عملية التكايس والتلقيحات الذاتية اليدوية عاماً بعد آخر لإنتاج الأجيال الثانية والثالثة وهكذا من التلقيح الذاتي المحكم - مع مراعاة زراعة حبوب كل نبات منتخب دائماً في خط مستقل واستمرار عمليات الانتخاب للنباتات الصالحة القوية واستبعاد أى نبات يحمل أى صفة غير مرغوب فيها - فإذا ما حل الجيل السادس أو السابع من التلقيح الذاتي يجد المربي أن نباتات كل عائلة أو سلالة قد بلغت درجة كبيرة من النقاوة والتجانس - إذ أن أفرادها تكون متناسقة النمو متشابهة الأوصاف ذات مظهر واحد - وتأثير هذه العمليات يكون واضحاً في قصر النباتات وصغر كثرانها وكذلك الحبوب التي تحملها - وهذا النقص في القوة وباقي الصفات يبلغ أقصاه في أنسال الجيل الذاتي الأول إذ قد يصل إلى ٥٠ ٪ من الأصل - ثم يتوالى التدهور عاماً بعد عام بمعدل حوالى نصف ما كان عليه في الجيل السابق وهكذا إلى أن تثبت تقريباً حوالى الجيل السادس أو السابع إذ لا يكون التدهور ملحوظاً بعد ذلك .

والنباتات التي تكون قد وصلت إلى هذه المرحلة - رغم ما يظهر عليها من ضعف - هي في الحقيقة نباتات نقية التكوين الوراثي إذ أن استمرار التلقيح الذاتي مع استبعاد الشواذ قد جعل منها نباتات ذات صفات وراثية جيدة ثابتة - وتركها خالية تماماً من العوامل الرديئة التي كانت متنجية فيها من قبل .

وغنى عن الذكر أن تجانس أفراد السلالة الواحدة أو العائلة الواحدة لا يعنى تجانس أفرادها مع أفراد السلالات النقية الأخرى - بل تكون الفروقات ظاهرة بين السلالات وبعضها البعض - وهذا أساسى في تكوين الذرة المهجين لضمان كون السلالات النقية المتعددة تكون مختلفة في تكوينها الوراثي - ولذلك يلزم أن يبدأ المربي عمله على مجموعة كبيرة من الأصول كي تتكون لديه مجموعة كبيرة من السلالات النقية كلا منها في حد ذاته نقي ومتجانس - إلا أن بين بعضها البعض تبايناً ظاهراً في الصفات مما يدل على اختلاف هام في التركيب الوراثي بينها .

نستخلص من هذا أن تنقية السلالات وجعلها متناسقة متشابهة يستغرق ست أو سبع سنوات من التلقيح الذاتى المحكم على الأقل — وقد تستمر أكثر من ذلك إذا لوحظ دوام حصول الانعزالات الوراثية وإظهار نباتات لا بد من القضاء عليها بالاستبعاد — إذ أنه يجب قبل انتهاء هذه الخطوة الأولى من خطوات التربية أن تكون النباتات فى السلالة الواحدة ذات شكل واحد وصفات متماثلة — ولا غرو فإنها بتوالى العمليات تكون وقد أصبحت كالتوائم ذات تركيب وراثى واحد — وهذا هو الهدف الذى يرمى إليه المربي .

ويعتمد جنباً إلى جنب مع هذه الخطوة الأولى الخاصة بإنتاج السلالات النقية خطوات مكملّة أو ملازمة تتعلق باختبار المقدرة الائتلافية لهذه السلالات (combining ability) — أى معرفة مقدرتها الإنتاجية على إنتاج هجين ذات محصول وفير — وبمعنى آخر تعيين السلالات بالذات التى إذا ما هجنت مع بعضها البعض يكون الهجين الناتج عظيماً من حيث وفرة المحصول وجودة الصفات — إذ غنى عن الذكر أن هذه السلالات النقية لا تتمتع جميعها بهذه المقدرة الائتلافية — وهذا متوقف على تركيبها الوراثى ومدى ما تحمل من العوامل الوراثية المسببة لزيادة المحصول — والحكم على السلالة النقية من مظهرها أو تجانسها لا يكفي بل يجب أن يتبع ذلك محاولات — وهى التى نحن بصددّها الآن — يستطيع بواسطتها المربي أن يحكم لها أو عليها كأباء صالحة لإنتاج التقاوى المهجنة . والاختبار الأولى فى هذا الخصوص يجرى عادة بعد الجيل الثانى أو الثالث من التلقيح الذاتى قبل أن تكون النقاوة الوراثية قد اكتملت ومعها التجانس المنشود — وفى هذا ما فيه من الفائدة للحكم على السلالة فى هذه المرحلة بدلاً من ضياع الوقت والجهد فى استمرار تلقيحها ذاتياً لسنوات أخرى ثم يثبت بعد ذلك عدم صلاحيتها .

والطريقة المتبعة تسمى طريقة التهجين القسمى (Top Cross) وتتلخص فى النقاط الآتية : —

(١) ينتخب أحد الأصناف التجارية العادية المفتوحة التلقيح ليستعمل

ككشاف (Tester)

(ب) تزوع بذور من جميع السلالات النقية المراد اختبارها مع بذور من هذا الكشف في خطوط متبادلة في حقل منعزل - فيزرع مثلاً خط من السلالة أ ثم خط من الكشف ثم خط من السلالة ب ثم خط من الكشف وهكذا .

(ج) تخلع السنبال المذكورة في خطوط السلالات جميعها بمجرد ظهورها ولا يبقى في الحقل إلا السنبال المذكورة في نباتات خطوط الكشف حيث تكون حبوب اللقاح الناتجة منها هي المصدر الوحيد لتلقيح كيران نباتات السلالات جميعها

(د) بعد ذلك تؤخذ الكيران المليئة بالحبوب من السلالات كلاً على حدة - وجدير بالذكر أن هذه الحبوب معروفة أمها وأبوها - وهي حبوب المهجين القمي - وتستعمل في الموسم التالي لزراعتها في تجارب مقارنات شطرنجية لمعرفة كمية المحصول وبقاى الصفات لكل منها - وعلى أساس هذه البيانات يصير البت في صلاحية مختلف السلالات - وبطبيعة الحال تسبعت تلك التي يتضح عدم صلاحيتها ويستمر فقط في التلقيحات الذاتية المتعاقبة للسلالات التي أعطت محصولاً جيداً - دلالة على صلاحيتها لإنتاج تماوى الذرة المهجين بما تحمل من العوامل الوراثية الملائمة لتكوين هذه الصفة .

الخطوة الثانية - تكوين الهجين الفردية (Single crosses) :

عندما يتم للمربي التأكد من نقاوة سلالاته وتناسقها - ويكون قد اختبر صلاحيتها اختياراً أولياً ، تكوين الهجين القمي - تبدأ المرحلة الثانية الخاصة بإنتاج ما يسمى بالهجين الفردية - أي الهجين الناتج من تلقيح سلاتين نقيتين مختلفتين - وهذه الهجين الفردية هي في الحقيقة محك الاختبار الحقيقي للمقدرة الإثلافية بين السلالات النقية - ويتم ذلك عن طريق الجمع بين مختلف السلالات بعمل كل التهجينات الممكنة بين كل اثنتين منهما على حدة - فإذا فرضنا مثلاً أن لدينا أربع سلالات نقية هي (١ ، ب ، ج ، د) - فإن التهجينات تجري بين (١ ، ب) لإنتاج الهجين الفردى (١ × ب) باستعمال أحدهما كآب والأخرى كأم -

ثم بين ا ، ح لإنتاج (ا × ح) ثم (ا × د) ثم (ب × ح) ثم (ب × د) وأخيراً (ح × د) - أى انه بالاستطاعة من هذه الأربع سلالات تكوين ستة هجن فردية - وهو العدد الحسابى الممكن بينها كل اثنتين على حدة .

وتؤخذ حبوب الهجن الفردية الستة الناتجة من هذه التهجينات وتجرى عليها تجارب كثيرة في السنة التالية بقصد اختبار قوة نموها ووفرة محصولها - ومن ذلك يستدل على صلاحيتها بما تبدى من مقدرة على الائتلاف مع بعضها البعض - وسيجد المربي أن بعض هذه الهجن الفردية لا قيمة لها أما البعض الآخر فيكون محصوله عالياً - ومن ذلك يستدل على السلالات الخاصة التى يحصل بتهجينها على أحسن النتائج ويكون باستطاعته وفقاً لذلك استبعاد السلالات التى ليس لها مقدرة ائتلافية والابقاء فقط على تلك التى تأتلف جيداً إذ أن هذه تكون محتوية على العوامل الوراثية اللازمة التى تكمل العوامل الأخرى الموجودة في السلالة الأخرى التى تأتلف معها لإنتاج المحصول الوفير .

والهجن الفردية لها أهمية أخرى علاوة على ما سبق ذكره من كونها تمكن المربي من تعيين سلالاته النقية ذات المقدرة الائتلافية والكفاءة الإنتاجية - وتتلخص هذه الأهمية الأخرى في إمكان استعمالها كوسيلة للتنبؤ بما سوف يكون عليه محصول الهجن الزوجية التى تنتج عنها - وهو ما سنتكلم عنه حالياً :

الخطوة الثالثة - الهجن الزوجية (Double Crosses) :

ان كل حبة من الحبوب التى ثبت نجاحها في الخطوة السابقة (الهجن الفردى) هى عبارة عن تهجين بين سلالتين خاصتين من السلالات النقية التى وصلنا إليها في المرحلة أو الخطوة الأولى .

والهجن الزوجى هو تهجين بين هجينين فرديين - وحيث أن كلا من الهجن الفردية المستعملة قد نشأ أصلاً عن سلالتين نقيتين - نرى أن الهجن الزوجى يلزم لتكوينه استعمال أربع سلالات نقية مختلفة - كأن يكون

مثلاً (ا × ب) × (ح × د)، (ا × ح) × (ب × د) وهكذا

ويراعى دائماً ألا تشترك سلالة نقية واحدة في كلا الهجينين الفرديين المكونين للهجين الزوجي - إذ أن الفكرة أن يكون الهجين الزوجي جامعاً للعوامل الوراثية لأربع من السلالات النقية المختلفة وراثياً .

وحيث أن تكوين الهجن الزوجية لاختبارها أمر شاق إذ يستلزم تهجينين متتابعين - أو في الحقيقة هي ثلاثة تهجينات - اثنان منها لتكوين الهجينين الفرديين ثم ثالثة لتكوين الهجين الزوجي نفسه - لذلك ففكر الباحثون في طريقة تمكنهم من الاستدلال أو التكهّن أو التنبؤ بالمقدرة الإنتاجية للهجين الزوجي دون اللجوء إلى عمله فعلاً ثم اختبار إمكانياته في الخقل - وقد هداهم التفكير إلى إمكان ذلك بواسطة سلوك الهجن الفردية نفسها - ولتفسير ذلك نضرب المثل الآتي في التسلسل الآتي :

١ - إذا فرضنا أن عندنا أربع سلالات نقية هي (ا . ب : ح : د) .

فمن هذه يمكن عمل ستة هجن فردية كما سبق القول وهي :-

(ا × ب) . (ا × ح) : (ا × د) ، (ب × ح) ، (ب × د) ، (ح × د) .

٢ - ومن هذه الهجن الفردية يمكن عمل ثلاثة هجن زوجية هي :-

(ا × ب) × (ا × ح) ، (ا × د) × (ب × ح) ، (ب × د) × (ح × د) .

ويلاحظ هنا أن الهجن الزوجية يلزم أن تعمل بحيث لا توجد أية سلالة نقية بالذات إلا في أب واحد - بمعنى أن الهجين الزوجي مثلاً (ا × ب) × (ا × ح) لا يعمل مطلقاً - لأن الهدف هو جمع العوامل الوراثية الموجودة في أربع سلالات مختلفة - ووضعها جميعاً في بنور الهجن الزوجية .

٣ - وجد الباحثون أن سلوك المهجين الزوجي (١ × ب) × (ح × د) يمكن التنبؤ بمحصوله إذا عرفنا محصول الأربعة هجن الفردية الأخرى الغير داخلية في تكوينه أي (١ × ح)، (١ × د)، (ب × ح)، (ب × د) .

وبأخذ متوسط محصول هذه الأربعة هجن الفردية يكون الرقم مقارباً جداً لما يكون عليه محصول المهجين الزوجي الذي نحن بصدد اختباره وهو (١ × ب) × (ح × د) .

٤ - وسبب استغلال نتائج سلوك هذه الهجن الفردية بالذات في التنبؤ بسلوك هذا المهجين الزوجي بالذات يرجع إلى ما يأتي : -

لدينا هجين زوجي هو (١ × ب) × (ح × د) - وبهذه أن نعرف مدى المعونة التي تقدمها كل واحدة من هذه الأربع سلالات النقية الداخلة في تكوينه - أي السلالات (١ ، ب ، ح ، د) - وبمعنى آخر نود أن نعلم تأثير العوامل الوراثية المسببة للمحصول في كل منها - ويستدل على هذا كما سبق القول باختبار المقدرة الائتلافية لها - فإذا أخذنا السلالة (١) مثلاً - فإن مقدورها الائتلافية قد درست واختبرت في كل من الثلاثة هجن الفردية التي دخلت في تكوينها وهي (١ × ب) ، (١ × ح) ، (١ × د) - وحيث أن المهجين الفردي (١ × ب) داخل فعلاً في تكوين المهجين الزوجي الذي نحن بصددده - فلامعنى لأخذ متوسط محصوله مع الآخرين ويكتفى فقط بمعرفة سلوك المهجينين الفرديين الذين تشترك فيهما السلالة (١) وفي نفس الوقت لا يداخلان في تكوين المهجين الزوجي - وهذان هما (١ × ح) (١ × د) فقط - فهذان كافيان جد الكفاية على مد البيانات التي يستدل منها على المقدرة الائتلافية للسلالة (١) .

وكذلك الحال في الاستدلال على السلالات الثلاث الأخرى (ب ، ح ، د) الداخلة في تكوين المهجين الزوجي .

وإذا استطاع المربي بهذه الوسيلة التنبؤ بسلوك الهجن الزوجية المسكن عملها - يستطيع أن يوفر على نفسه جهداً كبيراً باستبعاد ما تكون نتائجه سيئة وتبقى بعد ذلك

التهجينات التي يتوقع أن تعطيه نتيجة طيبة — وهنا لا يكفي المربي بما تجمع لديه من معلومات تنبئية — بل عليه بعد ذلك أن يقوم بعمل هذه التهجينات فعلاً لاختبار صفاتها ومحصولها في تجارب المقارنات السابق الإشارة إليها .

ومعنى هذا أن استغلال سلوك الهجن الفردية في التنبؤ بسلوك الهجن الزوجية الناتجة منها — يكون فقط في حصر مهمة المربي فيما ينتظر أن يؤدي إلى نتائج طيبة — وهذا له قيمته الأكيدة إذا علمنا أن أكثر من ٥٠ ٪ من الهجن الزوجية الممكن عملها فرضاً لا قيمة لها عملياً .

الخطوة الرابعة — تحسين السلالات النقية :

غنى عن القول أن الثروة الكبرى التي يعتز بها المربي في جميع خطواته السابقة وفي برنامج الذرة الهجين عموماً — هي ما لديه من سلالات نقية — فهذه تكون الأساس الأول — فهي الكنز الذي تلزم المحافظة عليه وموالاته بالرعاية والتحسين كلما أمكن — فما الهجن الفردية أو الزوجية أو أى نوع آخر من الذرة الهجين إلا تجارب في أطرار التربية أو نتائج في أطرار الإنتاج الزراعى — تقوم سنة واحدة ولا قيمة لها بعد ذلك — أما السلالات النقية تظل دائماً على مر السنين .

وكثيراً ما يظهر للمربي أثناء اختباراته لسلالاته ومقدرتها الاختلافية وقوتها الكامنة — أن بعضاً منها لا يخار من العيوب التي لم تنكشف أمامه قبل هذه الاختبارات — فقد نجد مثلاً أن صنفاً من أصناف هجته التجارية قد عمت شكوك المزارعين من نقص فيه يعيبه كصنف ويجعل المزارعين يحجمون عن شرائه — فعليه أن يستقصي أسباب هذا النقص أو العيب — وسببده بطبيعة الحال في إحدى سلالاته النقية التي استعملت في تكوين هذا الهجين والتي يجب أن يكون فيها من العوامل الوراثية ما يسبب هذا النقص أو العيب .

وبإمكان المربي في كثير من الأحوال أن يزيل هذا النقص في سلالاته النقية فيزول بالتالى في الهجين التجارى — وللوصول إلى ذلك تتخذ الخطوات التالية :—

١ — لنفرض أن السلالة (س) استعمل بنجاح في تكوين هجين زوجي

فاخر — إلا أنه ثبت أنها تحمل من العوامل الوراثية ما يسبب الطجعان في هذا الهجين — وهي صفة رديئة يحسن استئصالها .

٢ — ينتخب المربي سلالة أخرى لا تحمل هذه الصفة ولنفرض أنها (ص)

٣ — يعمل تهجين بين السلالتين س ، ص لإنتاج الهجين الفردي (س × ص) .

٤ — يعمل تهجين رجعي (Back Cross) بين أفراد من هذا الهجين الفردي والسلالة الأصلية المراد إصلاح عيوبها أي (س) — وينتج عن هذا التهجين الرجعي (س × ص) × س .

٥ — تؤخذ كيزان هذا الهجين الرجعي وتزرع حيوبها بطريقة الكوز للخط — أي حيوب كل كوز في خط مستقل — وتنتخب أحسن النباتات التي تكون قوية التكوين وغير قابلة للطجعان — وتلقح رجعياً مرة ثانية بالسلالة الأصلية (س) لإنتاج الهجين الرجعي الثاني أي (س × ص) × س × س .

وبلبي أن الانتخاب أساسى للنباتات التي تجرى عليها هذا التهجين الرجعي الثاني ويراعى في هذا الانتخاب احتواء النبات لصفات قوة السيقان والجذور المنقولة عن السلالة (ص) المستعملة في التهجين الأول واستمرار التهجين الرجعي مع السلالة الأصلية (س) على هذه المستنجات يقصد به إرجاع التكوين الوراثى ذات المقدرة الائتلافية والكفاءة الإنتاجية الذين تتميز بهما السلالة (س) زائداً صفات قوة السيقان والجذور المنقولة عن السلالة (ص) .

٦ — ويتوقف مدى استمرار تكرار عمليات التهجين الرجعي على طبيعة توارث الصفة الخاصة المراد إدخالها في السلالة الأصلية — وقوة الملاحظة التي يجب أن يتصف بها المربي في انتخاباته .

٧ — يستلزم الأمر بعد الانتهاء من هذه التهجينات الرجعية التي قد تصل إلى ثلاثة أجيال — إلى عمل جيلين أو ثلاثة أجيال متعاقبة من التلقيح الذاتى

الحكم لتثبيت السلالة في تكوينها الوراثي الحديد الذي لا يختلف عن الأصل إلا في إضافة صفة مقاومة الطجعان مع احتفاظها بصفاتها الأولى التي تكسبها المقدرة الاثلافية مع السلالات التي تعطي هذا الهجين الزوجي الفاخر - وحتى بعد هذا لا بد أن يختبر المربي مقدرتها الاثلافية وإمكاناتها مع باقي السلالات قبل مبادرة إدخالها في تهجينات للغرض التجاري .

وقد أدت هذه الطريقة فعلا إلى إصلاح عيوب كثير من السلالات النقية وليس هذا فحسب - فقد يؤدي هذا إلى زيادة في محصول الهجن الناتجة عن هذه السلالات .

هذا مثل من الأمثلة عما يواجه المربي في خطوات تربيته للسلالات وما ينتج عنها - ويراعى دائماً خلو السلالات من كل ما يعيب الهجن المكونة منها - فمثلا تختبر لمقاومتها للأمراض والآفات وتحمل تقلبات البيئة - وفي كثير من الأحيان وجد أن الأصناف لا تصلح لجميع المناطق - ولذلك يقوم المربون بتربية سلالاتهم في مختلف البيئات والمناطق لتحديد أصلحها لكل منطقة أو بيئة .

ومن أحدث الأبحاث استغلال صفات النباتات الأحادية (haploid) في تكوين السلالات النقية - فالمعروف أن تكوين السلالة النقية يستغرق على الأقل ست أو سبع سنوات وقد تزيد - فإذا أمكن عمل نبات أحادي من أى نبات مهما كان تكوينه الوراثي - فإن هذا النبات الأحادي إذا ما تمكنا من مضاعفة كروموسوماته فإنه يعطى نباتاً ثنائياً يكون نقياً تمام النقاوة (وتستعمل كشافات نباتاتها وحبوبها ملونة - فتهجن مع أى نبات يراد الحصول على سلالات أحادية منه - وبالفحص السيتولوجي نتعرف على البادرات الأحادية المنشودة) - وجدير بالذكر أن هذا يستغرق من الوقت سنتين فقط - وهذا مثل رائع لما يمكن أن يؤدي إليه البحث الوراثي والسيتولوجي في تربية النبات .

٧ - مرحلة الانتاج التجاري :

يتوقف نجاح الطرق المستعملة هنا على حماية السلالات المستعملة من الخلط الطبيعي عن طريق حبوب لقاح غير معروف أصلها - وقد سبق القول

أن المربي في أثناء تجاربه يتخذ أشد الاحتياطات لضمان نقاوة سلالاته بمنع حصول هذا الخلط - فالفكرة حينئذ واحدة في الحالتين - إلا أن التنفيذ هو الذي يختلف - فعمليات التكريس والتلقيح باليد التي يقبها المربي - يستعاض عنها في مراحل الإنتاج التجاري بطريقة سلبية تتلخص في زراعة السلالات المختلفة في حقول تكون منعزلة تماماً عن بعضها البعض وعن أى حقل آخر تزرع فيه الذرة - فمن المعروف أن حبوب اللقاح تتطاير في الهواء لمسافات بعيدة ولقد وجد أن مسافة (٢٠٠ متراً) تكون كافية لمنع الخلط - على أنه كلما زادت المسافة كلما زاد الاطمئنان لعدم وجود حبوب لقاح غير مرغوب فيها .

اتضح لنا إذن أنه أصبح مفهوماً أن جميع خطوات الإنتاج التجاري التي سيأتي شرحها تتم في حقول تكون منعزلة تماماً عن أى حقل تزرع فيه الذرة بحيث لا تقل المسافة التي تفصلها عن (٢٠٠ متراً) من جميع الجهات .

ويتم مشروع إنتاج تناوى الذرة المجين في الخطوات الآتية :-

الخطوة الأولى - الاكثار من حبوب السلالات النقية :

تستعمل السلالات النقية التي ثبت صلاحيتها في أدوار التربية - وتؤخذ حبوب كل منها لتزرع على حدة في حقل منعزل - ولا يجري عليها أى عمل آخر غير العمليات الزراعية المعتادة - وترك لتلقح نفسها - والمنهزم طبعاً أن هذا يكون ماثلاً للتلقيح الذاتي إذ أن جميع الأفراد متشابهة في التركيب الوراثي - وحبوب اللقاح من أى عود مماثلة للأخرى - وعندما يتم الإخصاب فالنضج لجميع البذور الناتجة بعناية تامة وتحفظ لحين استعمالها في الموسم التالي - والقصد من هذه العملية هو الاكثار من هذه الحبوب لإنتاج الكمية الكافية لزراعة المساحات المطلوبة في العمليات القادمة - وتجب الإشارة هنا إلى أن هذه الحبوب من كل سلالة تستعمل في الموسم التالي لغرضين هما :-

الأول :

يؤخذ جزء منها لتكرار إكثارها بنفس الطريقة وذلك لكي يكون عندنا مورد دائم لا ينقطع - وكذلك يستمر الحال عاماً بعد عام فيما يختص

بجبوب السلالات النقية — فلا بد من الاحتفاظ بكمية منها لتكرار الإكثار منها على الدوام .

الثانى :

يؤخذ الجزء الباقي ليستعمل فى تكوين الهجن الفردية وهو ما سياتى ذكره فى الخطوة التالية .

الخطوة الثانية - تكوين الهجن الفردية :

لنفرض أن عندنا أربع سلالات نقية هى (ا ، ب ، ج ، د) مثلاً — أكثرنا منها كما قلنا فى الخطوة السابقة — وتكون لدينا من كل منها كمية كبيرة من البذرة — فالخطوة التالية هى أن يعمل تهجين صناعى بين كل اثنتين منهما على حدة تبعاً لما ثبت فى مرحلة التربية من تعيين المقدرة الاثلافية بينهما — ولنفرض أن هذا التعيين أدى إلى ثبوت صلاحية الاثلاف بين (ا . ب) من ناحية ثم بين (ج ، د) من ناحية أخرى — ويكون هذا التعيين مبنياً على الصفات المميزة لكل منهما — تلك الصفات التى تكون معروفة لديه تمام المعرفة إذ أن هذه السلالات كانت تحت مراقبته الدقيقة المتواصلة لعدة سنوات سابقة — وإذ تم هذا التعيين يشرع فى عمل التهجين الفردى بينهما .

والطريقة هى أن تزرع السلالتان المذكورتان (ا . ب) فى خطوط متوازية بنسبة خط واحد للثى تستعمل ذكراً إلى خطين اثنين لثى تستعمل أنثى — ويتبع ذلك خصاء جميع النباتات التى ستكون أمهات أى التى فى خطوط الأنثى — وذلك بخلع سنابلها عند ظهورها (عملية التطويش) — فتكون النتيجة الحتمية هى تلقيح كيزان هذه الأمهات بواسطة حبوب اللقاح المتناثرة من سنابل خطوط الآباء — إذ بدى أنه لا يوجد إلا فى فقط فى هذا الحقل المنعزل .

ويقوم المربي فى نفس الوقت وفى حقل آخر منعزل بعمل نفس العملية وبنفس الكيفية بين السلالتين (ج ، د) .

وإذ تم التلقيح ونضجت الكيزان وتكونت الحبوب — تجمع الكيزان على نباتات الأمهات فقط فى كلا الحقولين بدقة فائقة — وتحفظ الحبوب الناتجة من تهجين

السلالتين (١ ، ب) على حدة ويطلق عليها (هجين فردى ١ × ب) -
وبنفس الكيفية تحفظ الحبوب الناتجة من تهجين السلالتين (ح ، د) على حدة
ويطلق عليها (هجين فردى ح × د) - وتبقى هذه الحبوب لحين استعمالها
في الخطوة التالية .

ومعلوم أن حبوب الهجن الفردية هذه لها خاصية قوة الهجين ووفرة
المحصول - وهى إذا زرعت تجارياً فإنها فعلاً تعطى محصولاً وفيراً - إلا أن
سعر التقاوى منها يكون مرتفعاً جداً نظراً لأن نفقات إنتاجها تكون هى الأخرى
باهظة جداً - والسبب فى ذلك أن هذه الحبوب ستكون محمولة على عيدان
السلالات النقية الصغيرة الحجم والصغيرة الكيزان - وبذلك يكون إنتاج الفدان
منها بسيطاً - وهذا يستلزم - إذا كان المقصود بيعها تجارياً كتقاوى أن يرتفع
سعرها لتنغطية نفقات الإنتاج - لذلك لم ينتشر استعمال الهجن الفردية من الناحية
التجارية كمصدر للتقاوى - ولحاً المشتغلون إلى إنتاج الهجن الزوجية .

الخطوة الثالثة - إنتاج الهجن الزوجية :

لدينا الآن من العمليات السابقة نوعان من الحبوب أولهما سميناه (هجين
فردى ١ × ب) وثانيهما (هجين فردى ح × د) - والخطوة التالية - التى
نحن بصدددها الآن - هى أن نعمل تهجيناً بين هذين الهجينين الفرديين -
والطريقة المتبعة هى أن نختار احدهما ليكون أمّاً والثانى أباً تبعاً للصفات المميزة
لكل منهما التى تعينت من دراسات المربي فى مراحل التربية والاختبار الأولين
ثم تزرع الحبوب فى خطوط متوازية بنسبة خط واحد من الأب إلى أربعة
خطوط من الأم - ثم تخصى نباتات الأم بخلع سناياها عند بدء ظهورها
أى تطويشها - وترك كيزانها لتلقح بواسطة حبوب لقاح نباتات الأب التى
لا يوجد غيرها فى هذا الحقل المنعزل .

والحبوب الناتجة من هذا التلقيح يطلق عليها (هجين زوجى)
(١ × ب) × (ح × د) - وإذا نظرنا إلى تكوين هذه الحبوب نجد
أن كل حبة منها تجمع العوامل الوراثية لقوة الإنتاج التى كانت كامنة فى أربع

سلالات معاً — أى مجموع عوامل القوة ووفرة المحصول فى سلالات ١ ، ب ،
ح ، د جميعاً — وبديهي أن الحبوب المكونة بهذه الكيفية تكون أكثر إنتاجاً
وأوفر محصولاً عن أى نوع من أنواع الذرة العادية .

هذه هى الخطوة الأخيرة فى إنتاج الذرة الهجين — ان هذه الحبوب هى
التي تسمى ذرة هجين وهى التى توزع على المزارعين كتقاوى لنتيج لهم محصولاً
وافر الغلة — وبديهي ان ثمن تقاوى الذرة الهجين يكون أعلى من مثيله من تقاوى
الذرة العادية المفتوحة التلقيح كالأمريكانى بدرى وغيره — إلا أن هذه الزيادة
تعوض مرات مما يعطيه الذرة الهجين من محصول يزيد بما لا يقل عن ٢٥ — ٣٠ ٪
على أى صنف تحت نفس الظروف .

وتقاوى الذرة الهجين تستعمل مرة واحدة ولموسم واحد ولا يمكن استعمال
محصولها كتقاوى للسنة التالية مطلقاً — وسبب ذلك أن التلقيح فى حقول الذرة
الهجين — ولو أنه يبدو خليطاً بطبيعته — إلا أن حكمه كحكم التلقيح الذاتى
سواء بسواء وذلك لأن جميع نباتات الحقل متماثلة فى التركيب الوراثى وحجوب
اللقاح الناتجة منها متشابهة — وبما أن التلقيح الذاتى فى الذرة يؤدى إلى تدهور
فى المحصول والقوة — فإن البذور المتكونة فى هذا الحقل تكون وكأنها قد أجرت
عليها تلقيح ذاتى عن غير قصد — وقد وجد أن التدهور فى المحصول يصل إلى
حوالى ٢٠ ٪ — فكأن الزيادة المنتظرة فى المحصول الأول لهجن الجيل الأول
قد انهارت تماماً وأصبح لمثل هذه البذور قيمة لا تزيد عن الأصناف المفتوحة
التلقيح .

لذلك تنبه الهيئات المختصة بضرورة عودة المزارع كل عام إلى نفس
حقول إنتاج الذرة الهجين ليأخذ تقاويه من الناتج منها عاماً بعد عام — إذ بذلك
فقط يستطيع أن يحافظ على مستوى غلته — إذ أن قوة النمو ووفرة المحصول
الكاملتين فى تقاوى الذرة الهجين تظهران فقط فى نباتات الجيل الأول المزرعة
منها رأساً — أما حبوب الأجيال الأخرى منها فإنها تفقد هذه الخاصية بالتدريج .
ونبات الذرة الهجين نبات لهم — ويجب لمن يزرع ذرة هجيناً — أو أى
محصول آخر — أن يبذل جهده لتهيئة البيئة الصالحة — فما لا شك فيه أن

التقاوى الجيدة المنتقاة هى إحدى الدعائم الأساسية لتنمية الإنتاج - إلا أن ذلك وحده لا يكتفى بل يجب أن يقترن بعوامل أخرى تهيء الوسط الصالح لهذه التقاوى لكي تبرز صفاتها الوراثية على الوجه الأكمل - ومن أهم هذه العوامل صلاحية الأرض وجودة الخدمة وكفاية التسميد - ومكافحة الآفات وإبادة الحشائش - وغير ذلك مما لا يمكن حصره هنا - إذ أن التقاوى مهما كانت جودتها فإنها لن تصل بنا إلى المستوى الإنتاجى الرفيع إذا لم تعزز بالعوامل البيئية التى تمكنها من الوصول لهذا المستوى .

من ذلك نرى أن واجب المختصين بجانب تعميم مثل هذه التقاوى - إسداء النصيح وتوفير سبل الدعاية والإرشاد - وتيسير وسائل الخدمة الجيدة بكافة أنواعها - حتى نصل إلى هدفنا من حيث رفع إنتاج أو محصول الفدان من الذرة - وغنى عن الذكر أن هذا ينطبق على كافة المحاصيل الأخرى فى البلاد .