الباب السابع

علم تربيـــة النباتات

١ ـ مقـــدمة :

التربية كما يفهمها الإنسان تشمل فيما تشمل التهذيب ـ تهذيب الطبع وتهذيب الخصال ـ وكلما زادت تربية الشخص فتهذيبه كلما انتفع المجتمع به بما يؤدى من خدمات وبما يضيف من جلائل الأعمال التى ربى عليها وتهذب للاضطلاع بها .

وبما أن النبات والحيوان لها من المنافع للإنسان ما لا عد لها ولا حصر ـ فقد سعى الإنسان فيهما أيضاً بالتربية والتهذيب ليستخرج منها أقصى ما يمكنه من منفعة ولاستغلال خصالها وطبائعها وإمكانياتها لأقصى الحدود ـ وتربية هذه الكائنات ترمى إلى هدف يكاد يكون واحداً فى الجميع الا وهو الإنتاج ـ فاننا نفضل قطعاً صنفاً من القمح له من الإمكانيات ما يعطينا تسعة أو عشرة أرادب من الحبوب للفدان عن آخر يعطينا خمسة أو ستة فقط تحت نفس الظروف ـ وكذلك إذا كان عندنا قطيع من البقر أو الجاموس له من الخصائص ما يعطينا لبناً يعادل ثلاثة أو أربعة آلاف من الأرطال سنوياً للرأس الواحدة ـ فاننا نفضل ذلك بطبيعة الحال على تلك التى تعطينا الفرد منها ألفاً أو ألفين فقط تحت نفس الظروف أيضاً ـ وهكذا وغير ذلك من الأمثلة التى لا يمكن حصرها فى هذا المجال .

والتربية على وجه العموم ـ ومن أهم أسسها العناية والرعاية ـ قد تجنح فى بعض الأحيان بحيث تؤدى فيما تؤدى إليه إلى بعض التدليل ـ ولا شك أننا

نلاحظ ذلك فى بعض أفراد المجتمع الإنسانى نفسه وهذا من غير شك هو أسوأ ما تصل إليه التربية والتهذيب — فانها تجعل صاحبها رهيفاً غير قادر على تحمل شظف العيش أو مواجهة صعائب الحياة وذلك لكونه قد فقد الخشونة اللازمة لمجابهة مثل هذه الأحوال .

والنبات والحيوان كذلك أثناء خطوات التربية — تتعرض لشتى أنواع العناية والرعاية — فهى قد تغذى تغذية خاصة وتحصن ضد مختلف الأمراض وقد يستدعى الأمر حماية النبات مثلا من أضرار البيئة بتربيتها فى صوب زجاجية تثبت فيها درجات الحرارة والرطوبة بما يناسبها ويمنع دخول الحشرات إليها — وتسقى بمعيار خاص وغير ذلك من وسائل العناية أو بشكل أصح نقول وسائل التدليل — والخوف كل الخوف على مثل هذه النباتات عند ما تنتهى خطوات التربية فيها ويبدأ فى الاكثار منها — ويلقى بها فى أحضان الطبيعة بما فيها من مفاجآت ومتنوعات بيئية — ألا تتحمل ما تتعرض إليه مما لم تتعود عليه — فقد يؤثر فى كيانها لفحة من برد أو شرد — وقد تفتك بها الآفات التى تجد فيها فريسة سائغة — وهيهات لها أن تقاوم إذ أنها لا تتمتع بأى عامل من عوامل المقاومة .

وعندما جوبه المشتغلون بالتربية بهذه الحقائق — وما أدت إليه من مآس وكوارث — اتجه تفكيرهم إلى تغيير فى طرق التربية — فبعد أن كان همهم الأول التربية لوفرة المحصول مع جودة الصفات وغير ذلك من العوامل الاقتصادية — وقد نجحوا فى ذلك نجاحاً ملحوظاً — وجدوا أنه يجب أن يقترن هذا المجهود بآخر لا يقل عنه أهمية يرمى إلى غرس صفات المقاومة ضد الآفات وشدائد البيئة بحيث يكون المربى مطمئناً إلى صنفه عندما يحين الوقت الذى يوزع فيه على المزارعين .

فالتربية فى الوقت الحاضر تتجه أكثر ما تتجه لأن تكون تربية للمناعة أو المقاومة بكل ما تعنى هذه الكلمة من معان — مقاومة ضد الأمراض الفطرية — مقاومة ضد الآفات الحشرية — مقاومة ضد عوامل البيئة من حر لافح أو برد

قارص أو جفاف شديد وغير ذلك – والمقاومة هنا يجب أن تكون موصلة فى التكوين الوراثى للكائن الحى بحيث يورثها لأجياله المتعاقبة – إذ لا جدوى لأن يكون الأمر متعلقاً بمقاومة لمجموعة خاصة من الأفراد تزول بزواله – فهذا يكون ترويضاً وليس تربية – فانك قد تستطيع أن تروض حيواناً مفترساً على أن يطيع أوامرك ولكن أنسال هذا الحيوان لن تمتثل لك بأى حال من الأحوال – فالمقصود من المناعة أو المقاومة أن تكون من حالات التصنيف الموروث الذى يوجد أصله فى نوايا الخلايا بحيث يتمثل كعوامل وراثية على الكروموزومات وليس مجرد تصنيف بيئى يبقى جيلا واحداً ويزول بزواله .

والأساس فى هذه المقاومة الوراثية هو أساس علمى وراثى – وتستمد المادة الوراثية لها فى أغلب الأحوال – من أصول النباتات البرية أو المتوحشة (wild) التى تعيش عيشة شيطانية فى الأدغال أو الصحارى أو الجبال والتى تحمل ضمن ما تحمل من العوامل الوراثية بعضها منها مما يجعلها منيعة ضدكافة الآفات والأحوال البيئية القاسية التى تعيش فيها – فهذه بواسطة التلقيح الصناعى تنقل منها هذه العوامل إلى النباتات الاقتصادية – وتجرى بعد ذلك عمليات الانتخاب من الانعزالات الناتجة تبعاً لقوانين الوراثة والانعزال وسيجىء ذكر بعض الأمثلة عن هذا عند التحدث على تربية بعض المحاصيل الهامة .

٢ – أهداف التربية بوجه عام :

تتلخص أعمال المشتغلين بتربية النبات فى هدفين أساسيين لا ثالث لهما وهما :–

الأول : اتخاذ كل الوسائل الممكنة للمحافظة على الأصناف الموجودة فعلا – المحافظة عليها من جميع العوامل التى تؤدى إلى التدهور أو الانحلال الوراثى أو انحطاط الصفات عن المستوى المعروف للصنف – ويدخل تحت هذا الهدف السعى فى إدخال ما يمكن إدخاله من تحسينات على الصفات المعروفة للصنف مما يزيد من شأنه ويرفع قدره على شرط ألا يؤدى هذا التحسين إلى إيجاد صفة تختلف اختلافاً جوهرياً عن الصفة المعروفة للصنف فان مثل هذا الإجراء

يحتم إما تغيير اسم الصنف نفسه – أو تغيير الصفات المسجلة له – وكل هذا لا يكون حتما إلا بعد بحوث دقيقة فى تجارب واسعة النطاق .

الثانى : السعى بكل الطرق الممكنة فى استنباط أصناف جديدة تمتاز عن الموجودة فعلا – فى صفة أو أكثر من صفاتها الهامة – والامتياز هنا واجب ومحتم إذ أن إيجاد أصناف تخالف الموجودة أمر من أيسر الأمور وتتواجد مثل هذه الأصناف بكثرة من أى تهجين يعمل – إلا أن مهمة المربى هنا فحصها فحصاً دقيقاً وإلغاء ما لا قيمة له منها – والابقاء فقط على تلك التى تكون قد أثبتت تفوقاً ملحوظاً ثابتاً متواصلا على مر السنين – فهذه يوليها المربى عنايته الكبرى بتأصيل هذه الميزات فيها فى نقاوة وراثية دائمة – وعندئذ يصير التفكير فى استغلالها اقتصادياً بتوزيعها على المزارعين – وأحياناً يحل هذا الصنف الجديد محل القديم كلية فلا يسمح بزراعة القديم اطلاقاً – وأحياناً أخرى يسمح لهما بالتداول جنباً إلى جنب فى منافسة عامة إلى أن يثبت المزارعون أنفسهم بأفضلية واحد على الآخر فيقرر المصير تبعاً لذلك .

وقبل أن نتحدث عن الطرق المتعددة التى يتبعها المربى فى جميع أعماله – سواء المحافظة على الأصناف أو استنباط أصناف جديدة يلزم علينا أن نتحدث عن المقصود بكلمة (الصنف) فى العرف التربوى أو العرف النباتى بذاته فنقول :

أولا : تنقسم المملكة النباتية إلى عدة أقسام يتبع كل منها عدد كبير من العائلات النباتية (Families) مثل العائلة النجيلية – والحبازية والقرعية وغير ذلك .

ثانياً : تنقسم العائلات بدورها إلى عدد كبير من الأجناس (مفرد (genus) وجمعها (Genera)) – مثل جنس القمح (Triticum) وجنس القطن (Gossypium) وغير ذلك .

ثالثاً : كل جنس من الأجناس يتبعه عدد كبير من الأنواع (species) فإذا أخذنا جنس القمح مثلا نجد أنه يتكون من عدة أنواع نذكر منها على سبيل المثال الأنواع الآتية :-

١ - القمح الهندى كما يسمى فى مصر وعدد كروموزوماته ٢ ن = ٤٢ (Triticum Vulgare) وهو سداسى الكروموزومات أى (٦ س) بالنسبة للعدد الأساسى للجنس وهو (س = ٧) .

٢ - الأقماح البلدية كما تسمى فى مصر وعدد كروموزوماتها (٢ ن = ٢٨) أى أنها جميعاً رباعية الكروموزومات ، Triticum Durum أى أنها (٤ س) بالنسبة للعدد الأساسى للجنس ، Triticum Pyramidale وهو (س = ٧) ، Triticum Turgidum

وغير ذلك من الأنواع التى ليس لها أهمية فى مصر .

رابعاً : ينقسم النـــوع بدوره إلى عدة أصناف (Varieties) - فإذا أخذنا القمح الهندى كمثل نجد أن لدينا فى مصر عدة أصناف منه - مثل الصنف جيزة ١٣٩ - والصنف طوسون - والصنف مختار - الخ وجميع هذه تتبع النوع (Tr. Vulgare) وكل منها يختلف عن الآخر اختلافاً أساسياً فى صفاته النباتية والزراعية - وكل واحد منها يسمى صنفاً قائماً بذاته أى (Variety) - فيسمى الصنف طوسون مثلا من الناحية العلمية (Tr. Vulgare Variety Tousson) وهكذا .

وكذلك الحال فى أصناف القطن المحلية فى مصر مثل كرنك وجيزة ٣٠ ومنوفى وأشمونى - فجميعها تتبع النوع (barbadense) التابع للجنس (Gossypium) وبذلك يسمى الصنف أشمونى مثلا من الناحية العلمية (Goss. barbadense Var. Ashmouni) وهكذا .

فالصنف إذن هو مجموعة موحدة من أفراد متجانسة الصفات يتكون منها ما يسمى فى العرف الوراثى بالسلالة النقية (Pure line) - أى أن أفراده

وصلت إلى أقصى درجات النقاوة الوراثية (homozygosity) التى تؤدى إلى التجانس التام فى كافة الصفات (homogeneity) بحيث إذا زرع حقل منها تكون النباتات متشابهة فى نموها وأشكالها وصفاتها إذا ما هيئت لها البيئة المناسبة — وكل ذلك مع فروقات بسيطة تسمح بها قوانين الفرص والأخطاء الحسابية المحتملة التى لا يعتد بها ولا تعتبر ذات قيمة — وتستعمل كلمة (سلالة) عندما تكون النباتات لا زالت فى أطوار التربية قبل أن تصبح صنفاً تجارياً .

هذا فيما يختص بالنباتات التى يكون التلقيح فيها ذاتياً بطبيعته مثل القمح والقطن والشعير وغيرها — أما النباتات التى يكون فيها التلقيح خلطياً بطبيعته مثل الذرة الشامية فان النقاوة الوراثية تكون بطبيعة الحال معدومة — إلا أن الاحتفاظ بصفات الصنف مكفول بطبيعة التكوين الوراثى الخليط لها (heterozygosity) ومثل هذا التركيب الدائم يعطى للعوامل السائدة سلطة التحكم فى الصفات المتنحية وعدم تمكينها من إبراز صفاتها — وبهذه الكيفية يحتفظ الصنف بصفاته بطريقة مخالفة كل المخالفة لطريقة السلالة النقية السابق الإشارة إليها — والمنتظر طبعاً فى حالة النبات الخلطى أن تكثر الاختلافات بين أفراد الصنف بحيث تزيد زيادة محسوسة عما ننتظره من السلالات النقية فى المحاصيل ذاتية التلقيح — إلا أنه حتى فى هذه الحالات يستمر الصنف فى إبراز صفاته المميزة له على مر الأجيال — وهنا تجب الإشارة إلى أن طرق تربية مثل هذه المحاصيل كالذرة الشامية بالذات قد تطورت فى العشرين أو ثلاثين عاماً الأخيرة بحيث أمكن استغلال خواص السلالات النقية فى استنباط الذرة الهجين الذى يتفوق محصوله على الأصناف العادية بنسبة عالية — وسيجىء ذكر ذلك فيما بعد .

ويجدر بنا الآن وقد تحدثنا عن صفات الأصناف أن نتحدث عن طبائع النباتات المختلفة إذ أن الإلمام بذلك أساسى قبل شرح وسائل التربية إذ أن هذه مبنية على تلك .

٣ ـ طبائع النباتات :

ان مربى النباتات إذ يقوم بواجباته تجاه المحاصيل التى يعمل فيها ـ يعطى أهمية كبرى لمختلف نواحى البحث والدراسة التى يستطيع بواسطتها أن يرسم برامجه التى توصله إلى الأهداف التى يسعى إليها ـ ونقط البحث هذه متشعبة ومتباينة ـ وقد تمكن العلماء الآن من تيسير طرق معالجة أكثرها مستندين إلى التجارب العلمية المختلفة التى تفرغ لبحثها نخبة منهم فى مختلف أنحاء المعمورة .

وتختلف طرق التربية فى المحاصيل تبعاً لطبيعة نموها وطبيعة التكاثر فيها ـ ويتوقف هذا كله على تكوينها الوراثى وقابلية هذا التكوين للتغيرات التى تطرأ عليه أثناء المعاملات المختلفة التى تتعرض لها النباتات فى أطوار التربية المختلفة ـ فاننا نجد مثلا أنه بينما قد تنجح طريقة خاصة من طرق التهجين فى استنباط صنف ممتاز فى أحد المحاصيل ـ إلا أن هذه الطريقة نفسها لا تجدى فى محصول آخر ـ ولقد وضع العلماء الأسس العلمية لتفسير هذه الظواهر وغيرها ـ مما يسر للمربى مهمته وجعل أداءها ـ إلى حد كبير ـ مأمون العاقبة .

يتضح من هذا أنه من الأهمية بمكان أن يكون المربى ملماً إلماماً تاماً بطريقة التكاثر فى نباته الذى يعمل فيه ـ وبما أن استعمال التهجين الصناعى أصبح الآن من أهم أساليب التربية فان ذلك يستدعى معرفة تامة بتكوين الأزهار وتشريح أعضائها وخاصة أعضاء التذكير والتأنيث بحيث يمكن إتمام عمليات الخصاء من غير إضرار بالزهرة ولا بالنبات ـ ثم لا بد من معرفة أنسب الأوقات للقيام بهذه العملية وأنسبها للقيام بعملية التلقيح الصناعى والوقت اللازم بين العمليتين ـ وكل ذلك يستلزم عمل دراسات عن حيوية حبوب اللقاح ومدى قابلية المياسم لاستقبال هذه الحبوب ـ والوقت الكافى لإتمام عملية الإخصاب ـ إذ أن الفترات المختلفة بين الخصاء فالتلقيح أولا ـ ثم التلقيح فالإخصاب ثانياً ـ تستدعى اتخاذ الحيطة التامة لضمان عدم الخلط بحيث تحمى أعضاء الزهرة المخصاة وكذلك الحبوب المستعملة فى التلقيح حماية تامة من أن تعرض لما لا يجب أن

تعرض إليه مما يسبب فساد العملية بحيث لا تتم فى نقاوة تامة وخلو من أى شائبة مما يجعلها عديمة الجدوى .

يضاف إلى ذلك أيضاً أن الإنسان نفسه القائم بهذه العمليات يجب أن يحتاط الحيطة التامة بتعقيم يديه وأدواته التى يستعملها فى مختلف العمليات إذ غنى عن الذكر أن حبوب اللقاح وقت التزهير تكون متناثرة ومنتشرة بشكل وبائى فى حقول التجارب – وهذه تكون من مصادر مختلفة وذات تركيبات وراثية متباينة – والقصد كل القصد ضمان إتمام عملية التلقيح الصناعى من مصدر خاص ولهدف خاص .

ولكى نعطى فكرة عن الفروقات العظيمة بين عمليات الخصاء والتلقيح فى مختلف الحاصلات – وهى فروقات أملتها الاختلافات العظيمة بينها فى تركيب الزهرة وترتيب أعضائها وغير ذلك – سنقارن بين هذه العمليات فى نباتات القمح والقطن والذرة :–

أولا – مبادىء عامة :

خصاء الزهرة يقصد به إزالة أعضاء التذكير منها – لكى لا يكون لها أى دور فى عمليات التلقيح عن طريق حبوب اللقاح التى تتكون فيها – ويلزم لذلك أن تتم هذه العملية فى وقت مبكر قبل أن يتم تكوين حبوب اللقاح فى المتك بوقت طويل – وهذا الاحتياط واجب لكى يكون هناك الضمان الكافى لعدم وقوع أية حبة لقاح من نفس الزهرة على مياسمها – وعلى المربى أن يكون قد عود نفسه على الحجم المناسب للزهرة الذى يبدأ فيه عملية الخصاء – ويكون هذا عادة قبل أن تتفتح بتلاتها بوقت طويل – وفى مثل هذا الطور من أطوار نمو الزهرة تكون المتك لا زالت خضراء صغيرة وتكون عمليات الانقسام الاختزالى فيها فى مبدئها فلا خوف إذن من حصول تلقيح ذاتى لعدم وجود حبوب اللقاح التى

تكون لا زالت فى دور التكوين – وحتى إذا فرض وتفتتت بعض المتك أثناء إزالتها فلا خطر هناك من وقوع أية أجزاء منها على المياسم إذ هذه نفسها لا تكون معدة لإتمام عملية التلقيح .

وبعد إتمام العملية مع مراعاة التعقيم أثناء القيام بها – تغطى الزهرة المخصاة بكيس خاص من الورق الشفاف ويوضع ليبل يبين به الرقم التربوى للأم (أى النبات الذى خصيت أزهاره) وتاريخ الخصاء ويترك به فراغ يملأ عند التهجين مبيناً به الرقم التربوى للأب (أى النبات الذى ستؤخذ حبوب اللقاح منه) وتاريخ التلقيح – وغنى عن الذكر أن الأزهار التى ستستعمل كأب تكون هى الأخرى قد غطيت بكيس من الورق لحمايتها من الحشرات أو غير ذلك مما قد يجلب بعض حبوب اللقاح العابرة فتختلط بالحبوب نفسها التى ستستعمل فى عملية التلقيح الصناعى .

ثانيا ـ القمح :

(١) التلقيح الذاتى الطبيعى (Natural selfing) :

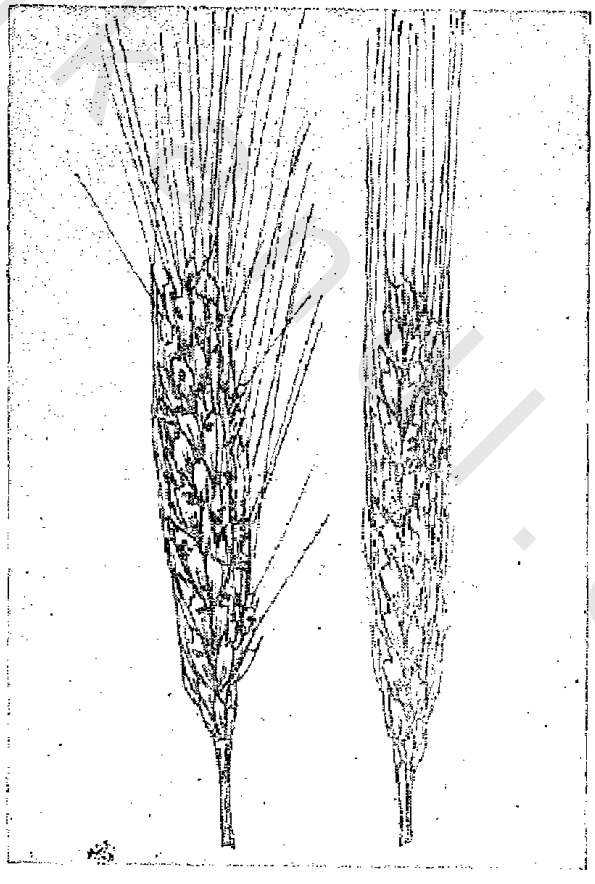
تنتظم أزهار القمح متراصة فى سنابل تتكون داخل أغمادها – وباستمرار النمو يستطيل عنق السنبلة شاقاً طريقه إلى أعلى إلى أن يحين الوقت المناسب لخروج السنبلة من غمدها حيث تتكشف أجزاؤها جزءاً بجزء إلى أن تنكشف تماماً – وتبدأ عمليات الانقسام الاختزالى لتكوين حبوب اللقاح فى وقت مبكر جداً والسنبلة لا زالت صغيرة جداً داخل الغمد – بحيث أن الدراسات السيتولوجية لمتابعة تطورات الانقسام الاختزالى تعمل دائماً على هذه السنابل وهى مختبئة تماماً داخل الغمد .

وتتكون السنبلة (spike) من عدة سنيبلات (spikelets) تنتظم فى صفين متقابلين – وتتكون كل سنيبلة من خمس أزهار – اثنتان منها خارجيتان

وثلاثة وسطية – وتقع جميعها فى صف واحد يربطها عنق السنيبلة بساق السنبلة نفسها .

وفى الوقت الذى تخرج فيه السنبلة خارج الغمد تكون حبوب اللقاح قد تكونت وأدت واجبها – وتظهر المتك خارجة من الأزهار بعد أن تكون أفرغت محتوياتها (أى حبوب اللقاح) على عضو التأنيث بالزهرة .

ويبين (شكل ٦٩) سنبلتين أولاهما عند بدء التزهير والثانية إبان اشتداده وترى المتك ظاهرة متدلية خارج الأزهار .

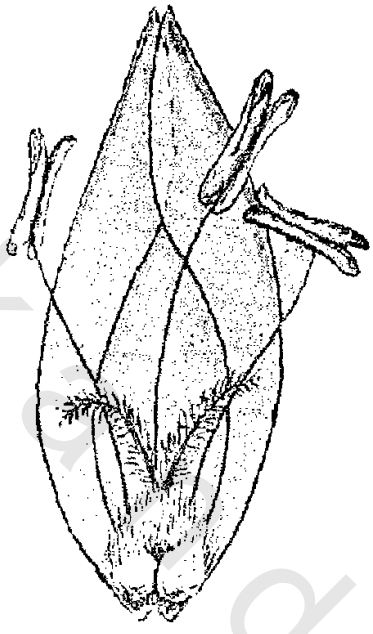


(شكل ٦٩)

سنبلتـــين من القمح

اولاهما عند بدأ التزهير والثانية إبان اشتداده وعملية التلقيح الطبيعى تأخذ دورها وترى المتك متدلية خارج الأزهار بعد أن تكون أفرغت ما فيها من حبوب لقاح على المياسم

ويبين (شكل ٧٠) زهرة مكبرة يظهر فيها أعضاء التذكير أى المتك خارجة عن الزهرة بعد أن تكون قد أفرغت حبوب لقاحها على عضو التأنيث الظاهر فى أسفل الزهرة .



(شكل ٧٠)

إحدى أزهار القمح مكبرة

وتبين أعضاء التذكير أى المتك خارجة عن الزهرة

بعد أن تكون قد أفرغت حبوب لقاحها على عضو التأنيث الظاهر فى أسفل الزهرة

(ب) عملية الخصاء (Emasculation) :

ان المعلومات التى تجمعت لدى المربى من دراساته لطبيعة التلقيح فى القمح مكنته من تعيين أنسب الأوقات للقيام بعملية الخصاء وكذلك جد فى انتقاء إحدى الطرق لإتمام العملية ذاتها — وتتم هذه العملية فى عدة خطوات متتالية كالآتى :—

١ — تنتخب السنابل التى لا تكون قد خرجت من غمدها تماماً كما هو

مبين فى شكل (١٧١) لأنها فى هذا الطور تكون عمليات الانقسام الاختزالى لم تنته بعد وعلى ذلك لا تكون حبوب اللقاح قد تكونت هذا علاوة على أن حجم السنبلة يكون مناسباً لما سيجرى عليها من عمليات .

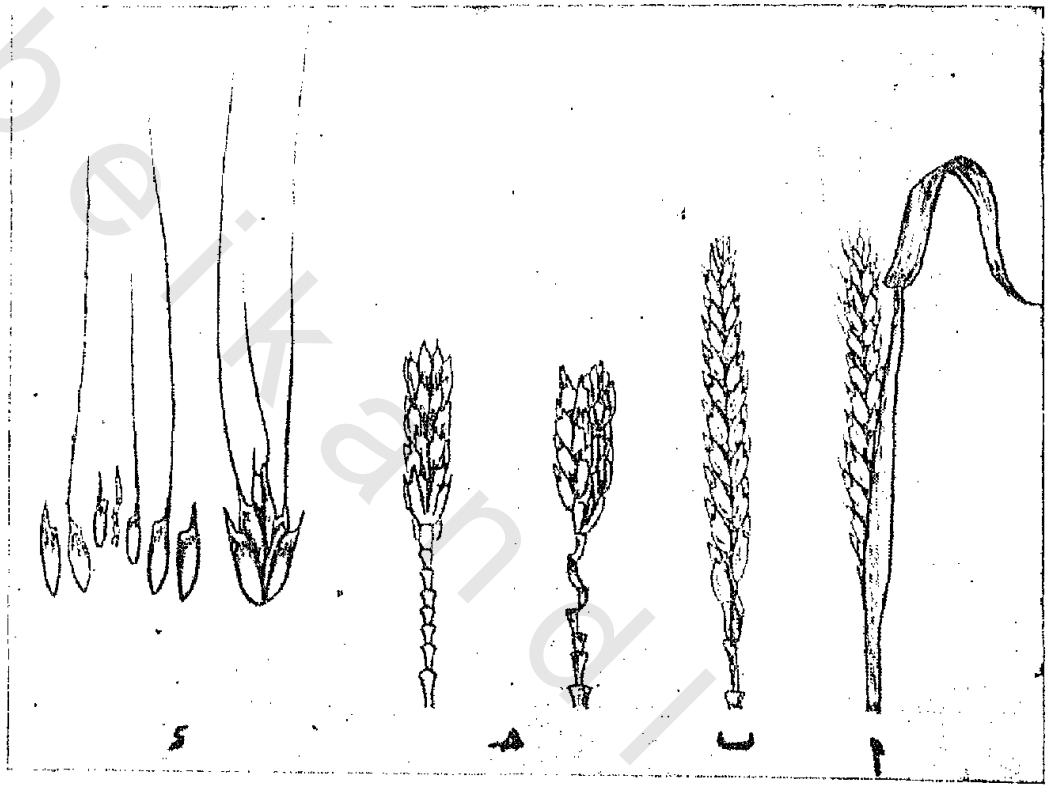
٢ — يستخلص الغمد من السنبلة ثم يقص بمقص دقيق من أسفل السنبلة ثم يزال السفا (Awns) من قنابع السنابل إذ أن وجوده يعوق عملية الخصاء — وترى السنبلة وقد تم فيها ذلك فى (شكل ١٧١ ب) .

٣ — تزال السنيبلات الصغيرة الموجودة فى أعلى السنبلة وأسفلها وتبقى فقط السنيبلات التى فى الوسط وعددها عادة يكون ثمانية أو عشرة أو اثنى عشر (النصف دائماً فى أحد جوانب السنبلة والنصف الآخر فى الناحية المقابلة) كما هو واضح فى شكل (١٧١ حـ) — ويتخذ هذا الإجراء لأن السنيبلات العليا والسفلى تكون مختلفة فى درجة نضجها عن السنيبلات الوسطية — والغرض أن تكون السنيبلات المخصاة فى عمر واحد ونشاط واحد بقدر الإمكان كى تخصى فى وقت واحد وتلقح فى وقت واحد —

٤ — تحتوى السنيبلة كما سبق القول على خمس أزهار — وبما أن الثلاث أزهار الوسطى تكون فى عمر مخالف للاثنتين الخارجيتين فلنفس السبب الذى من أجله أزلنا السنيبلات العليا والسفلى — تزال الثلاث أزهار الوسطى — وقد وجد أن ذلك من السهولة بمكان إذ أنها جميعاً تستخرج مرة واحدة بواسطة الملقط المستعمل — وتبقى الزهرتان الخارجيتان كما فى شكل (١٧١ د) الذى يرى فيه شكل السنيبلة قبل خصائها ثم أعضاءها أى الخمس أزهار مشرحة ومفككة متراصة .

٥ — تكون النتيجة أن كل سنيبلة باقية تحتوى على زهرتين — فاذا أبقينا ثمانية سنيبلات أو عشرة أو اثنى عشرة فى السنبلة تكون عدد الأزهار المعدة

للخصاء ١٦ ، ٢٠ ، ٢٤ على التوالى — وهو عدد كاف خصوصاً وان العملية دقيقة والسنبلة تكون رهيفة ولا يجب أن تعرض للمس والقص والإزالة أكثر من الوقت اللازم لخصاء هذا العدد من الأزهار واحدة واحدة .



(شكل ٧١)

ابتداء عمليات الخصاء فى سنابل القمح

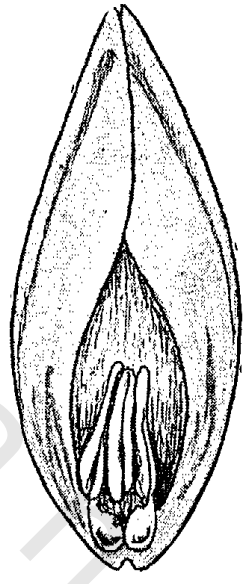
ا — سنبلة لم تخرج تماماً من غمدها — وهو الدور الصالح لابتداء عملية الخصاء .

ب — السنبلة بعد أن استخلصت من غمدها الذى يقص بمقص دقيق من أسفل السنبلة — ثم ترى وقد أزيل السفا من قنابعها .

حـ — منظران أمامى وجانبى للسنيبلات الباقية وهى التى سيجرى خصاؤها — أما باقى السنيبلات فى أعلا وأسفل السنبلة فقد أزيلت هى الأخرى .

د — سنيبلة كاملة وجانبها مكوناتها مشرحة وموضوعة جنباً إلى جنب — وهى عبارة عن الخمس أزهار فى الوسط تحاط يميناً وشمالا بالقنبعتين الخاصتين بها .

٦ ــ تبدأ بعد ذلك عملية الخصاء نفسها ــ أى إزالة أعضاء التذكير ــ وتحتوى زهرة القمح على ثلاثة متك تكون فى هذا الدور خضراء صغيرة ملاصقة تقريباً للمبيض ــ كما هو مبين فى شكل (٧٢)



(شكل ٧٢)

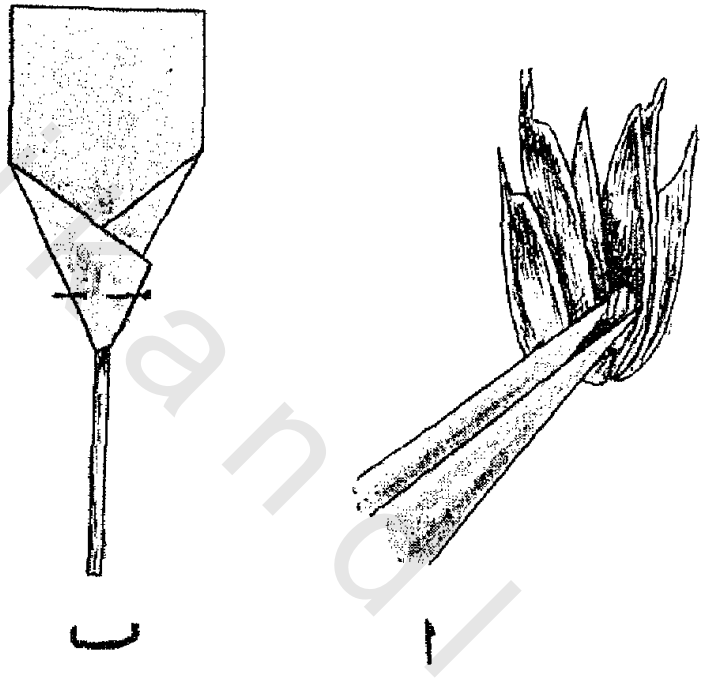
زهرة القمح فى أنسب الأدوار للخصاء

وترى الثلاثة متك ملاصقة المبيض الذى يظهر جزء منه فى أسفل الزهرة

ويستعمل ملقط دقيق غير مدبب ــ وبالمران الكافى يمكن قبض الثلاثة متك دفعة واحدة بين شقى الملقط وإزالتها مرة واحدة كما فى شكل (١٧٣) ــ والحيطة هنا لازمة لضمان عدم قلقلة المبيض نفسه إذ أنه فى هذا الطور يكون التصاقه رهيفاً ــ وأقل حركة غير محكمة أو أى عنف فى استخراج المتك ونزعها قد ينزع المبيض نفسه .

٧ ــ بعد أن تتم هذه العملية فى جميع أزهار السنبلة مع مراعاة الدقة التامة فى إزالة جميع المتك من غير ترك أى جزء منها ضماناً لسلامة العملية ــ تغطى

السنبلة بأكملها بكيس من الورق الشفاف كما فى (شكل ٧٣ ب) حماية لها من الحشرات وغير ذلك مما قد يجلب لها بعض حبوب اللقاح من أى مصدر غير مرغوب فيه — وتبقى السنبلة مغطاة كذلك إلى أن يحين الوقت المناسب للعملية التالية وهى التلقيح .



(شكل ٧٣)

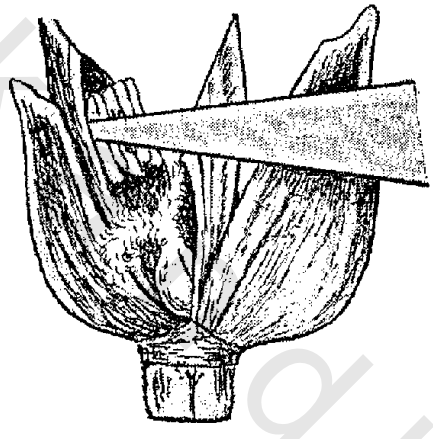
ا — زهرة القمح وقت الحصاد — ويرى طرف الملقط المستعمل فى ذلك وقد قبض على الثلاثة متك دفعة واحدة لإزالتها .

ب — الزهرة مغطاة بكيس من الورق بعد إتمام هذه العملية .

(د) عملية التلقيح (*Pollination*) :

يجدر بالذكر أنه فى الوقت الذى تنزع فيه المتك لا يكون المبيض معداً للتلقيح بعد — أى ان وضع حبوب اللقاح وقتها لا يجدى مطلقاً — ولذلك يلزم الانتظار وقتاً كافياً تصل فيه ريشة المبيض إلى درجة الشبق أو الشيعان (receptiveness) اللازمة لاستقبال حبوب اللقاح — وهذا نوع من الدراسة لا بد أن يمهد له قبل العملية — وفيما يلى نسرد خطوات عملية التلقيح :—

١ ــ عندما يحين الوقت المناسب لهذه العملية ويزال الكيس المغطى للسنبلة المخصاة ــ تكون الأزهار فيها قد نضجت كثيراً عما قبل ويظهر هذا بشكل واضح فى أعضاء التأنيث حيث نجد الريشتين مزدهرتان وفيهما الشبق الواجب لاستقبال حبوب اللقاح ــ وعندئذ يكون المربى قد جهز المتك المليئة بحبوب اللقاح من النبات المراد استعماله كأب ــ وتؤخذ هذه المتك بواسطة ملقط معقم وتحك باللمس بلين تام على الريش ثم تترك عليها نهائياً كما هو ظاهر فى شكل (٧٤) .



(شكل ٧٤)

الزهرة فى القمح وقت تلقيحها صناعياً

وترى الريشتين مزدهرتان معدتان لاستقبال حبوب اللقاح

كما يرى ملقط يقبض على المتك المحتوية على حبوب لقاح الأب

الذى اختير لهذه العملية ــ وتحك هذه المتك على الريشتين ثم تترك عليهما نهائياً

٢ ــ تتم هذه العملية فى جميع الأزهار دفعة واحدة ــ إلى أن يقتنع المربى بأن أعضاء التأنيث قد أخذت كفايتها من حبوب اللقاح ــ وغنى عن الذكر أن هذه العملية يجب أن تتم برفق فى نزع الكيس والكشف عن أعضاء التأنيث داخل القنابع ووضع المتك حتى لا يحدث أى تلف للأزهار .

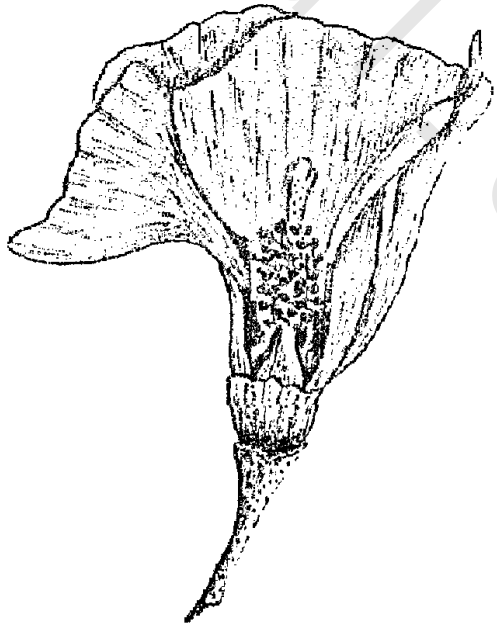
٣ — بعد ذلك تغطى السنبلة الملقحة ثانياً بالكيس حماية لها ووقاية من المؤثرات الخارجية — ويملأ النبيل المثبت فى عنق السنبلة بالبيانات اللازمة عن الذكر والأنثى ومواعيد الخصاء والتلقيح ونمرة الزهرة الملقحة وغير ذلك من أصول التربية .

ثالثا — القطن :

يختلف نبات القطن عن نبات القمح اختلافات كبيرة فى جميع أجزائه — ولسنا هنا بصدد عمل مقارنة نباتية بينهما — ولكن هنا سيتركز فى كل ما له علاقة بالزهرة كأداة فى التربية فى عمليات التهجين .

(١) التلقيح الذاتى الطبيعى (Natural Selfing) :

عندما يبدأ القطن فى التزهير يتوالى تفتح الأزهار يوماً بعد يوم — والمعتاد أن تشاهد البراعم الزهرية مقفلة البتلات عصر أى يوم ثم فى صبيحة اليوم التالى تتفتح البتلات وتتكشف أعضاء التذكير والتأنيث (شكل ٧٥)



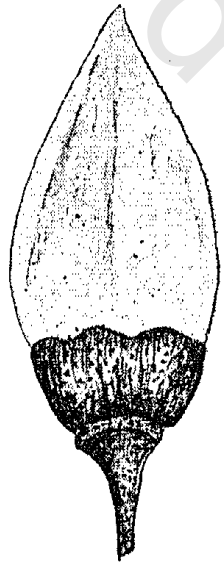
(شكل ٧٥)

زهرة القطن مبين عليها أجزاؤها الخضرية والتناسلية

والتلقيح فى القطن ذاتى بطبيعته وعندما تتفتح البتلات تكون حبوب اللقاح كاملة النضج وتكون قدأدت وظيفتها باتمام عملية التلقيح الذاتى — وتلعب الحشرات — وخاصة النحل — دورها فى التنقل من زهرة لأخرى بعد تفتحها ناقلة حبوب اللقاح من هذه لتلك وهكذا — ولا يظنن القارىء أن هذه الحشرات لها أية أهمية فى إتمام عمليات التلقيح كما هو الحال فى البرسيم مثلا أو غيره من النباتات التى تلعب الحشرات دوراً هاماً فى اخصابها — بل انها هنا تكون مصدراً من مصادر الخلط الذى يجب أن يتنبه له المربى ويتخذ الحيطة لمنعه فى حقول التجارب — فالتلقيح والإخصاب فى القطن إذن يتمان فى فترة وجيزة بين يوم وليلة .

(ب) عملية الخصاء :

١ — من المعلومات السابق ذكرها وجد أن أنسب وقت لإزالة أعضاء التذكير يكون فى الوقت الذى تكون البتلات فيه مقفلة تماماً على الأعضاء التناسلية وبالدراسة وجد أيضاً أن المتك فى هذا الدور لا تكون قد نضجت النضج الكافى لإخراج حبوب اللقاح — ويكون هذا عادة فى مصر بعد الظهر فى أى يوم من الأيام — ويبين (شكل ٧٦) أنسب حجم للزهرة لهذه العملية .



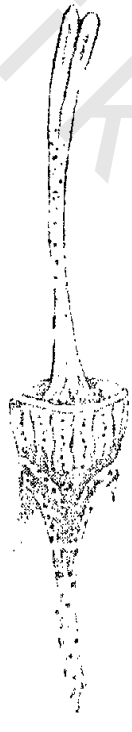
(شكل ٧٦)

برعم زهرة القطن فى أنسب الأوقات لعملية الخصاء وتكون البتلات لازالت مقفلة على الأعضاء التناسلية فى الداخل

٢ – فى هذا الوقت تنزع البتلات والسبلات بأى طريقة من الطرق – إما باستعمال بعض الآلات كالموس والمقص والملقط – أو ببعض التمرين يكون بالاستطاعة نزعها باليد المجردة وحدها – وبذلك تتكشف أعضاء التذكير والتأنيث وتصبح الزهرة كما هى فى (شكل ٧٧) .

٣ – بعد ذلك تنزع المتاك باحتراس وتبقى الزهرة كما فى (شكل ٧٨) مكونة من الكأس وعضو التأنيث فقط – وعندئذ تغطى بكيس من الورق للوقاية كالمتبع دائماً .

(شكل ٧٧)
زهرة القطن بعد أن أزيلت البتلات وقد تكشفت الأعضاء التناسلية

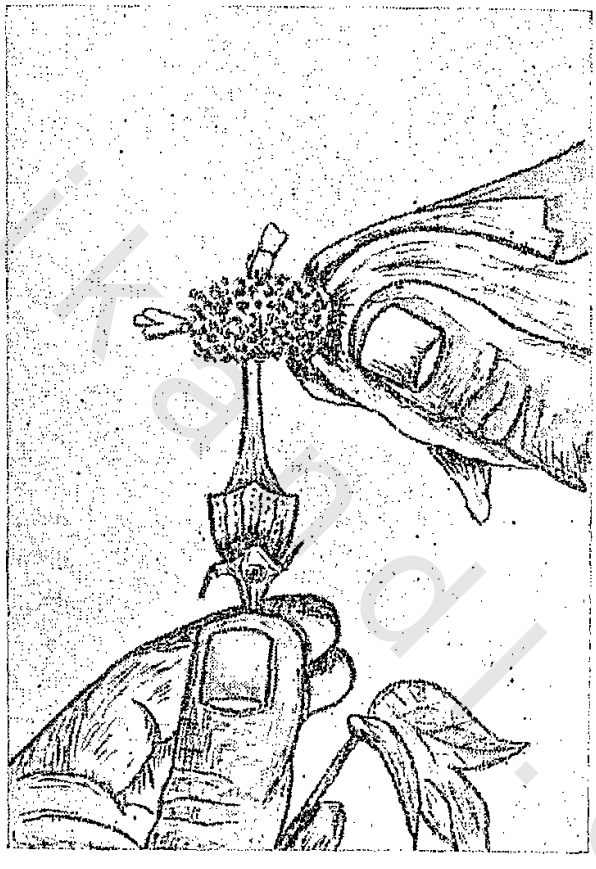


(شكل ٧٨)
زهرة القطن وقد تم خصاءها بانتزاع البتلات أولا ثم المتك ولا يبقى إلا عضو التأنيث

(د) عملية التلقيح :

فى صباح اليوم التالى لعملية الخصاء – وبعد أن يزول الندى وتعلو الشمس بعض العلو فى الأفق – يبدأ فى التلقيح – فتكون الأزهار التى ستستعمل كآباء قد غطيت هى الأخرى بأكياس فى نفس الوقت الذى أخصيت فيه

الانثيات وتؤخذ هذه الأزهار الآباء وتقلع من النبات وتحك متكها على مياسم الأزهار المخصية جيئة وذهاباً عدة مرات كما فى شكل (٧٩) — وبعد ذلك تغطى الزهرة المخصاة الملقحة مرة ثانية ويوضع الليبل المعتاد المحتوى على كافة البيانات التى منها يستدل المرىء على كنه التهجين ومدلوله .



(شكل ٧٩)

عملية التلقيح الصناعى فى القطن

وترى الزهرة المخصاة ممسوكة بأحد أيدى الإنسان

واليـد الأخرى ممسكة بالزهرة التى ستستعمل كأب

وذلك بحك متكها المليئة بحبوب اللقاح على مياسم زهرة الأنثى حتى تعلق الحبوب بها

رابعا — الذرة :

أسس التربية فى الذرة تختلف اختلافاً كبيراً عن مثيلاتها فى المحاصيل الهامة الأخرى مثل القمح أو القطن أو الأرز وغير ذلك — وأساس الاختلاف كما بينا

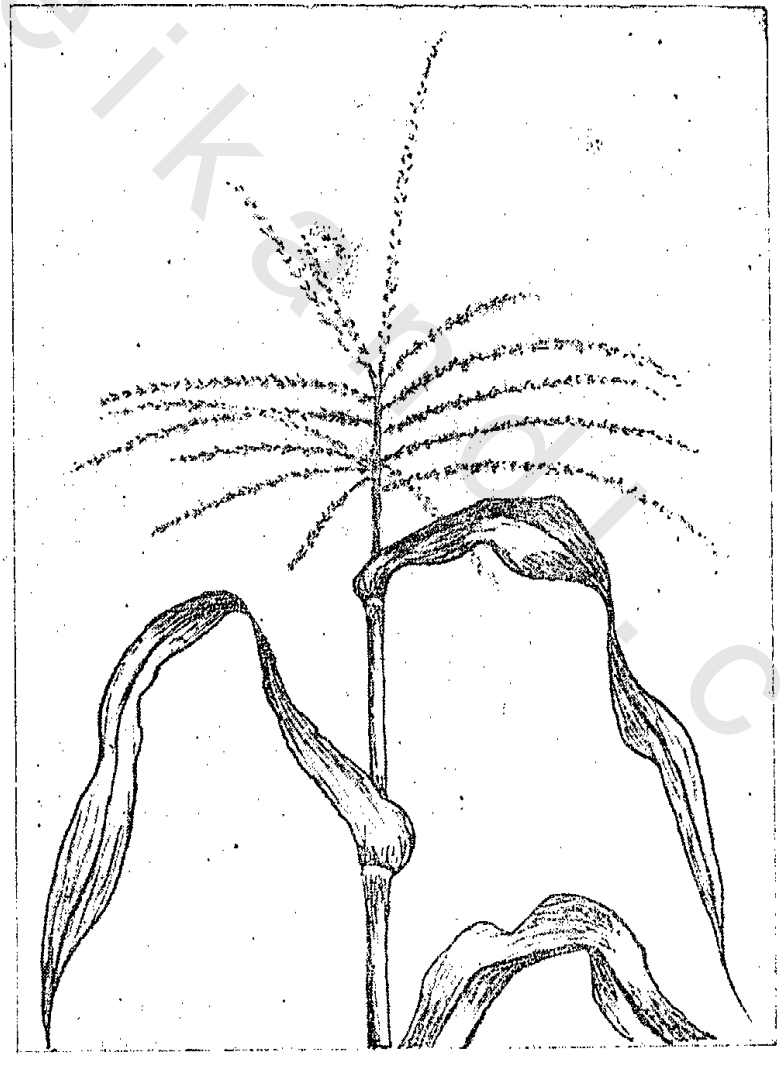
أن الذرة نبات خلطى التلقيح بطبيعته بخلاف الآخرين — فالتركيب الوراثى له حينئذ خليط وحيث أن الأمر كذلك فان التلقيح الذاتى فيه لا يؤدى إلى السلالات النقية التى تستغل تجارياً كأصناف ممتازة فى المحصول وغير ذلك من الصفات الزراعية المرغوبة — من ذلك نرى أن التلقيح الذاتى فى الذرة كوسيلة مباشرة لإنتاج أصناف تجارية لا يكون مجدياً — وسنرى فيما بعد عند التحدث عن تربية الذرة أن السلالات النقية التى تنتج نتيجة لذلك تستعمل بطريقة غير مباشرة وفى خطوات متعددة لإنتاج ما هو معروف بالذرة الهجين .

فالتلقيح الذاتى فى الذرة إذن يؤدى إلى نتائج مخالفة كل المخالفة لما يؤدى إليه فى القطن مثلا أو القمح — ولذلك لم يكن يلجأ إليه فى الماضى إلا فى التجارب العلمية البحتة — وقد كان لهذه التجارب الفضل الأكبر فى اكتشاف نظرية قوة الهجين (Hybrid Vigour) التى جعلت لهذه السلالات النقية فى الذرة أهمية اقتصادية كبرى — ليس كأصناف توزع مباشرة — إذ أنها من هذه الناحية لا قيمة لها لانخفاض محصولها انخفاضاً كبيراً — ولكن كأداة فعالة فى انتاج الذرة الهجين ذى المحصول العالى والصفات الممتازة — وتمهيداً لما سيجيء ذكره عند التحدث عن الذرة الهجين سنمهد لذلك بتتبع خطوات عملية التلقيح الذاتى فى الذرة فيما يلى من النقط :—

١ — التلقيح الطبيعى فى الذرة :

نبات الذرة يحمل أزهاره المذكرة على شكل نورة (inflorescence) فى الطرف الأعلى للنبات وتسمى بالسنبلة أو الشرابة — ويحمل نفس النبات أزهاره المؤنثة فى تنسيق بديع على سنبلة الكوز فى جانب النبات — ويتم نضج حبوب اللقاح فى السنبلة والبويضات فى الكوز فى أوقات مختلفة والمشاهد غالباً أن تبتدىء حبوب اللقاح فى الانتشار قبل خروج الميسم وظهور (الحويرة) — وبعد فترة

غير طويل تكون جميع النباتات فى الحقل قد استعدت لعمليات التلقيح فيمتلىء الحقل بحبوب اللقاح المتناثرة المحمولة مع الهواء للهبوط والالتصاق بحرائر الكوز — فالعملية إذن خليطة بطبيعتها وقد أثبت البحث أن نسبة التلقيح الذاتى تبلغ حوالى (٥ ٪) بمعنى أن $\frac{1}{20}$ فقط من حبوب أى كوز تكون قد لقحت من حبوب لقاح سنبلة النبات نفسه الذى يحمل هذا الكوز — ويرى فى (شكل ٨٠) السنبلة الذكرية وقد بدأت فعلا فى نثر حبوب لقائحها

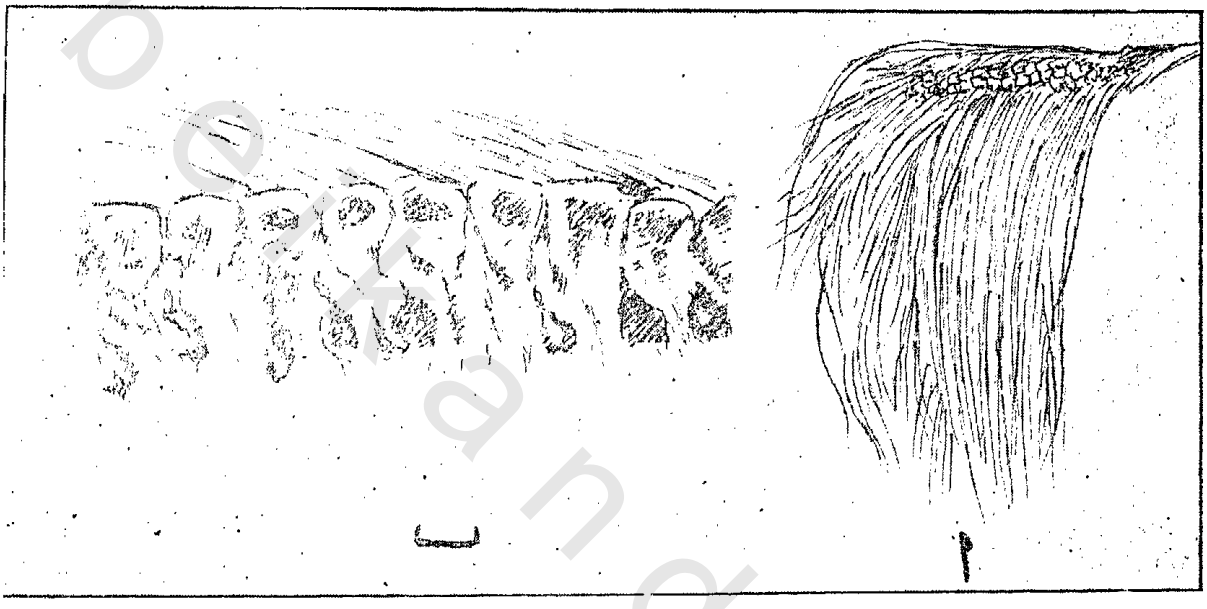


(شكل ٨٠)

الجزء الأعلى من نبات الذرة الشامية

وتظهر فيه السنبلة الذكرية وقد بدأت فى نثر حبوب لقاحها

ويبين (شكل ٨١) النورة المؤنثة وقت استعدادها للتلقيح وقد أزيلت الأغلفة من حولها وأبرزت المياسم أو الحرائر التى تستقبل حبوب اللقاح — ويرى فى شكل (٨١ ب) جزء مكبر من بعض بويضات النورة المؤنثة



(شكل ٨١)

(ا) النورة المؤنثة (الكوز) فى الذرة الشامية وقد أزيلت الأغلفة من حولها وأبرزت المياسم أو الحرائر التى تستقبل حبوب اللقاح .

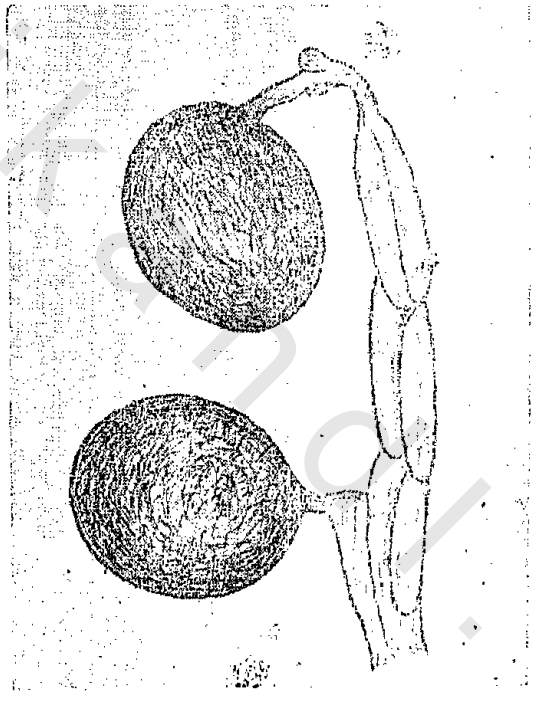
(ب) رسم مكبر لبعض بويضات النورة المؤنثة يخرج من كل منها حريرتها .

ويبين (شكل ٨٢) صورة مكبرة لنمو أنابيب حبوب اللقاح العالقة باحدى الحرائر وقد بدأت هذه الأنابيب فى اختراق أنسجة الحريرة .

٢ ـ التلقيح الذاتى :

لا توجد هنا عملية خصاء بالمعنى المفهوم إذ أن أعضاء التذكير منفصلة تماماً عن أعضاء التأنيث — وبديهى أن كلا العضوين حتى ولو كانا فى نفس الزهرة — فان التلقيح حيث كونه ذاتياً — لا يستدعى خلع أعضاء التذكير —

بل يقضى المنطق بضرورة بقائها — وكل ما على المربى عمله حماية أعضاء التأنيث من أى حبوب لقـــاح من مصادر آخر — وكل إجراءات الحيطة تتلخص فى تغطية الزهرة بأكملها قبل تفتحها بواسطة كيس من الورق وتركهـــا — فالخصاء يســـتعمل فقط فى الحالات التى يلزم فيها استعمال حبوب لقاح من نبات آخر .



(شكل ٨٢)

صورة مكبرة لنمو أنابيب اللقاح
فى الذرة الشامية التى تقع على الحريرة
وقد بدأت هذه الأنابيب فى اختراق أنسجة الحريرة

وعندما يعمل تلقيح ذاتى فى الذرة يغطى الكوز بأكمله بكيس من الورق الشفاف — ويراعى أن يكون ذلك بمجرد اختراقه غمد الورقة وحتما قبل خروج الحراشف — ويجرى نفس العمل على السنابل الذكرية مع ملاحظة تغطيتها بكيس

هى الأخرى قبل أن تبدأ فى نثر حبوب لقاحها – ويرى فى (شكل ٨٣) نبات من الذرة مغطى فيه كوزه وسنبلته الذكرية لهذا الغرض .

(شكل ٨٣)

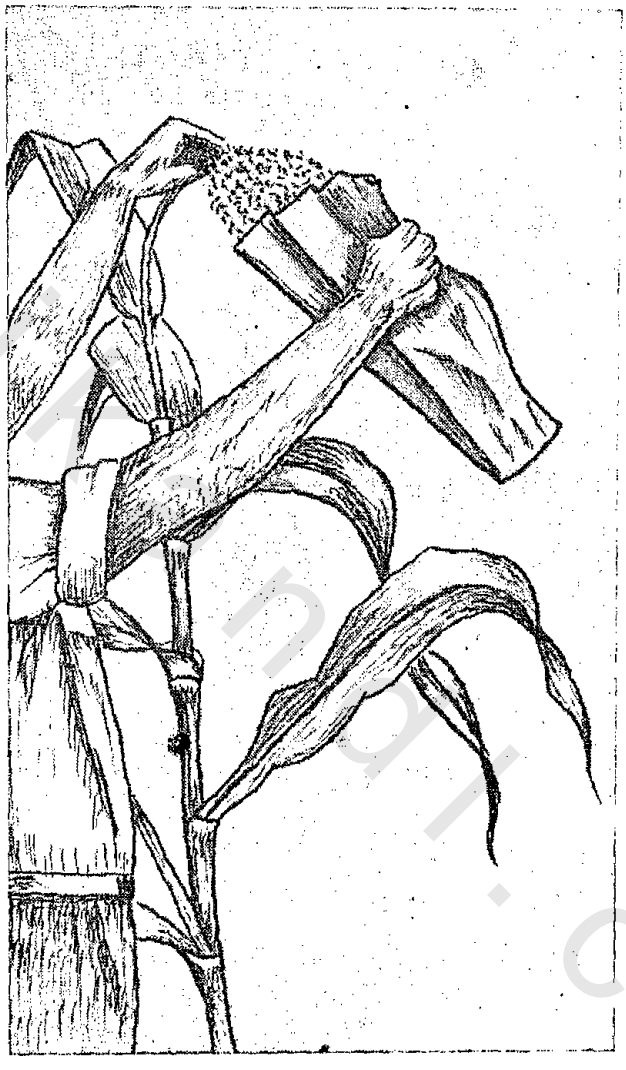
نبات كامل من الذرة الشامية

وقد كيست سنبلته الذكرية وكوزه

تمهيداً لعملية التلقيح الذاتى لإنتاج السلالات النقية

وعندما يتأكد المربى من أن حبوب اللقاح فى السنبلة المغطاة قد تكونت وتجمعت فى الكيس يبدأ فى هز السنبلة هزاً متواصلا وهى

داخل الكيس لكى تفرغ كل ما تحتويه من حبوب لقـــاح فى الكيس (شكل ٨٤).



(شكل ٨٤)

عملية تجميع حبوب اللقاح فى الكيس المغطى للسنبلة الذكرية
وترى يد الإنسان تهز السنبلة داخل الكيس لتفريغ محتوياتها من حبوب اللقاح
وهذه الحبوب ستستعمل فى تلقيح كوز العود نفسه

ثم يؤخذ الكيس المحتوى على حبوب اللقاح ويكشف الكوز باحتراس وتنثر حبوب اللقاح الموجودة فى الكيس على حرائر الكوز التى تكون قد تكونت

واستطالت وأصبحت معدة لاستقبال حبوب اللقاح — وبعد ذلك يغطى الكوز مرة أخرى إلى أن تتم عملية الإخصاب فى وقاية تامة من حبوب اللقاح العابرة من أى مصدر آخر غير مرغوب — ويبين شكل (١٨٥ ، ب) هاتين العمليتين.

(ب)　　(ا)

(شكل ٨٥)

عملية التلقيح الذاتى الصناعى فى الذرة الشامية

ا — الكيس المليء بحبوب لقاح سنبلة النبات نفسه تفرغ محتوياته على حرائر كوز النبات .

ب — الكوز بعد هذه العملية وقد وضع عليه نهائياً نفس الكيس الذى كان مليئاً اللقاح — ويترك فى هذا الوضع إلى أن يتم الإخصاب وتبدأ الحبوب (البذور) فى التكوين

خامسا – المحاصيل الاخرى عموما :

سبق أن بينا أن لكل نبات طبائعه التى بدراستها تتشكل الطريقة المثلى التى تتبع فى خصائه وتهجينه صناعياً – مع مراعاة الوقت المناسب لكل عملية – وقد ضربنا فيما سبق بعض الأمثال فى نباتات متباعدة عن بعضها البعض كل البعد .

ولقد واجهت المربين مشكلات كبيرة فى بعض النباتات التى يكون تركيب الزهرة فيها من التعقيد بحيث تصبح عملية الخصاء من أشق الأمور بما ينتج من خسارة كبيرة فى الأزهار وضياع للوقت والجهد – وقد أدى البحث فى بعض هذه النباتات إلى استعمال طرق سلبية تؤدى إلى الغرض المنشود فى سهولة ومن غير تعريض الأزهار لميكانيكية عمليات الخصاء – فى الأرز مثلا وجد أنه إذا غمست السنابل بأكملها فى الوقت المناسب للخصاء فى ماء ساخن فى درجة حرارة ثابتة فترة معينة من الوقت فان ذلك يؤدى إلى قتل أمهات حبوب اللقاح داخل المتك دون أن يكون هناك أى تأثير على أعضاء التأنيث – فالزهرة إذن إذا ما عوملت بهذه الكيفية تكون حكمها حكم الزهرة المخصاة – إذ أن الهدف من إزالة أعضاء التذكير هو منعها من أن تؤدى وظيفتها فى التلقيح الذاتى – وهذا ما وصل إليه البحث عن طريقة إعدامها بمؤثرات الحرارة فتفقد حيويتها ولا تستطيع أن تعرقل عملية التهجين – ولا يكون على المربى حينئذ إلا القيام بعملية التلقيح نفسها وبذلك تتعرض الأزهار لعملية ميكانيكية واحدة وجهد واحد – هو أقل الجهدين مشقة واتلافاً للأزهار – وقد نجحت هذه التجربة فى مثل هذه النباتات نجاحاً كبيراً وبعد أن أحكمت أطرافها أصبحت تستعمل على نطاق واسع .

ومن الطرق الأخرى استعمال الحشرات فى إتمام عملية التهجين الصناعى – فى بعض أنواع البرسيم مثلا حيث يعم العقم الذاتى الطبيعى – وهذا بطبيعة الحال يغنى عن الخصاء – إلا أن الصعوبة لا زالت قائمة فى عملية التهجين نفسها فالأزهار صغيرة جداً وجمع حبوب اللقاح للعملية من أشق الأمور والطريقة المستعملة تتلخص فى وضع النباتات المراد تهجينها مع بعضها البعض فى أقفاص من السلك الدقيق جداً أو من قماش الناموسيات – وإحكام غلق الأقفاص – ثم تجلب

الحشرات وخاصة النحل بعد أن تكون غسلت تماماً بامرارها فى ماء عدة مرات للتخلص مما يكون عالقاً بها من حبوب لقاح – وتترك هذه الحشرات داخل الأقفاص الوقت الكافى لانهاء عملية التهجين بنقل حبوب اللقاح بانتقالها من زهرة إلى أخرى – وبذلك تتم عملية التلقيح فالاخصاب بسهولة ودقة متناهية .

ومن الطرق الأخرى اكتشاف حالات العقم الذكرى (male sterility) فى بعض النباتات – فان مثل هذه النباتات لا تستدعى خصاء للأزهار ولا أى معاملات أخرى فالمتك فيها عقيمة عقماً طبيعياً وراثياً – وبذلك لا يكون لها أى أثر فى إتمام التلقيح الذاتى الغير مرغوب فيه فى عمليات التهجين الصناعى – وقد استغلت هذه الظاهرة استغلالا اقتصادياً فى تربية كثير من المحاصيل الهامة مثل الذرة والبصل وغير ذلك .

الاسس العامة للتربية :

مراحل التربية عديدة متتالية فهى إذ تبدأ بدراسات مبدئية على بذرة واحدة أو حبة واحدة تنتهى بعد عدة سنوات إلى أحواض ذات مساحات مختلفة منزرعة من نتائج هذه البذرة أو تلك الحبة – وغنى عن القول انه فى أثناء هذه الفترة الطويلة تكون أنسال هذه البذرة قد عملت عليها دراسات عديدة واستبعد منها كثير مما لا قيمة له ولم يحتفظ منها إلا بالنباتات ذات الصفات الممتازة – وهذه بموالاة انتخاب الأصلح من أنسالها وإدخال مختلف التحسينات عليها تصل فى نهاية المرحلة إلى درجة كبيرة من قوة النمو ووفرة المحصول وجودة الصفات مما يؤهلها لأن تكون صنفاً تجارياً يتداوله الزراع – ومما لا شك فيه أن المربى يلزمه فى جميع هذه الخطوات أن يقرن أعماله فى التربية بنظريات الوراثة إذ هى التى تمكنه من التعرف على سلالاته فيستطيع أن يحلل مختلف التطورات التى تمر بها ويفسر سلوكها مع تعاقب الأجيال .

فالبداية إذن فى تربية أى محصول هى الحصول على المادة الخام أو مادة البناء التى قد تكون بذرة واحدة أو عدداً منها – ويجب أن يتجمع لديه عدد كبير من مختلف هذه البذور يكون الاختلاف بينها عظيما فى الصفات فتكون أمامه

المادة التى ينتخب منها – والانتخاب لا يكون جذافاً بل يجب أن يكون لأهداف يعمل المربى للوصول إليها – وبأقصر الطرق وأجداها – فاذا ما توصل إلى ما يسمى بالسلالة النقية أى (Pure line) من إحدى هذه الخامات فانها تكون قد وصلت لأقصى ما يمكن من الاستغلال لما فيها من صفات فتنعدم جدوى الانتخاب فيها بعد ذلك – ولا يبقى عليه تجاهها من واجبات إلا المحافظة عليها كما سبق القول .

والتشكيلة الكبيرة من المادة الخام التى يجب أن تتوفر للمربى يحصل عليها بطرق مختلفة أهمها :–

١ – الاستيراد (Plant introductions) :

الاتصال بين محطات التربية المختلفة أمر واجب لتبادل المادة بينها – والمام المربى بمصادر نباتاته فى مختلف نواحى المعمورة يمكنه من أن يستورد أصنافاً أو سلالات تختلف عما لديه فى صفاتها – فهذه إذ يدرس خصائصها فى بيئته التى يعمل فيها تتكشف أمامه مصادر جديدة لتنويع مادته الوراثية فيستطيع أن يستغلها إذا وجد فيها مصلحة فى أعماله .

واستيراد الأصناف أو السلالات يجب أن يكون مبنياً على أساس – خصوصاً إذا كان الغرض استعمالها فى تهجينات بقصد إدخال صفة أو أكثر تكون ناقصة فى الأصناف المحلية وموجودة فى المستوردات – وقد نظمت هذه الطريقة الآن عن طريق بعض المؤسسات الدولية التى اضطلع نفر من القائمين بالأمر فيها فى عمل كتالوجات جمعوا معلوماتها من مختلف مصادر التربية فيمدها كل منها بما لديه من أصناف أو سلالات مبيناً صفاتها وما بها من ميزات أو عيوب – فاذا كان المربى مثلا فى حاجة إلى إدخال صفة المناعة ضد مرض الصدأ الأسود فى القمح – فان اطلاعه على هذا الكتالوج يدله فوراً على أصناف القمح التى تحمل هذه الصفة ومحطة التربية التى تملكها فيتصل بها لاستيرادها – وبهذه الكيفية انتظمت طريقة الاستيراد مما أدى إلى فوائد عظيمة شعر المربون بها فى كل مكان .

٢ ـ التهجين (Hybridization) :

التهجين وسيلة يلجأ إليها المربى كلما أعوزته الحاجة لتغيير المادة البنائية التى يشتغل فيها ـ فالتهجين يخلق نباتات جديدة تجتمع فيها الصفات الوراثية التى كانت متفرقة فى الآباء المستعملة فى التهجين ـ فمن المعلوم أن الصفات الوراثية تنتقل من الآباء إلى الأبناء عن طريق الخلايا التناسلية ـ فهى التى عندما تلقح الذكرية منها الأنثية ـ تنتج البذور التى تعطينا النباتات الجديدة ـ فاذا ما زرعت هذه ـ مع المحافظة عليها من الخلط عاماً بعد آخر ـ وجد المربى أمامه نباتات عديدة الأشكال متباينة الصفات نشأت عن انعزال الصفات الوراثية المكونة لها والتى يرجع منشأها إلى الآباء الأوائل المستعملة فى التهجين ـ وتتبع هذه الانعزالات نظاماً دقيقاً ينتج عنه نسب حسابية ثابتة .

وتجب الإشارة هنا إلى أن طريقة التهجين هذه لا يمكن أن تؤدى إلى النتيجة المرجوة ما لم تتبعها دراسات أخرى مكملة ـ بل ولازمة ـ يمكن بها فهم نتائجها ويهتدى بها المربى إلى الطريقة المثلى لاستغلال السلالات المختلفة الناشئة عنها ـ وهذه الناحية من نواحى التربية تتعلق بدراسة التركيب السيتولوجى للسلالات بقصد معرفة تركيب الخلية وخاصة فيما يتعلق بالتكوين الوراثى ـ وأهمية هذه الدراسات عظيمة جداً فى التهجينات بين النباتات التى تختلف فى أعداد كروموزوماتها .

والتهجين على عدة أنواع سيجيء ذكرها فيما بعد ـ إلا أنها جميعاً تتفق فى وجوب وجود سياسة مرسومة لها وأهداف تسعى إليها ـ خصوصاً وان النظريات الوراثية وقد وضعت الأسس التى يستطيع المربى بواسطتها أن يقدم على تهجيناته فى ثقة واطمئنان بعد أن كانت هذه العمليات فى الماضى خبط عشواء وعلى غير أساس ـ وفى هذا ما فيه من مضيعة للوقت والجهد .

٣ ـ استعمال الكيماويات والمساحيق النباتية وطرق صناعية أخرى :

ان ربط أعمال التربية بعلم الوراثة أدى إلى نتائج عظيمة أفادت المشتغلين بهذين العلمين وسهلت مأموريتهم كل التسهيل ـ فان المربى الآن وقد تعرف

على التركيب الوراثى والكروموزومى لسلالاته — يقوم بتجاربه فى اطمئنان إذ أنه يستطيع أن يفسر ما قد يطرأ على نباتاته من تغييرات — وزيادة على ذلك فانه يستطيع أن يحافظ على كنه هذه التغييرات إذا كانت ذات فائدة اقتصادية تهمه .

والمربى يتلهف دائماً لما قد تحدثه العوامل الطبيعية من اختلافات أساسية فى سلالاته كالطفرات وغيرها — فلربما أنتجت مثل هذه الشواذ أصنافاً اقتصادية هامة — وحيث ان إحداث مثل هذه الاختلافات أمر مرغوب فيه — فلقد تمكن الباحثون من الاهتداء إلى طرق صناعية استطاعوا بها الوصول إلى هذا الهدف بنجاح عظيم .

وتتلخص هذه الطرق فى استعمال بعض الكيماويات أو مساحيق نباتية خاصة كأداة لاحداث تغييرات فى التركيب الوراثى أو الكروموزومى للبذور وبذا ينتج عنها عند نموها سلالات تختلف عن الأصل اختلافاً بيناً — وبفحص هذه السلالات سيتولوجيا وتربيتها وتأصيلها وانتخاب الأصلح منها — تمكن العلماء من الوصول إلى نتائج عظيمة لم يكن بالامكان الوصول إليها بالطرق المعتادة .

واستعمل العلماء طريقة أخرى هى تعريض البذور إلى درجات حرارة إما مرتفعة نسبياً أو منخفضة إلى درجة التجمد تقريباً مدداً مختلفة — وهذه أيضاً أحدثت تغييرات فى التركيب الوراثى للبذور نشأ عنه سلالات ذات قيمة — وتستعمل هذه الطرق على أعضاء أخرى غير البذرة مثل براعم الأزهار أو مناطق النمو وغير ذلك .

ان فى إمكان المربى الآن بهذه الوسائل أن يتحكم فى سلالاته بأن يعاملها بطرق معينة ينتج عن كل منها تغيير ذو صبغة خاصة — وبمعنى آخر لقد أصبح من المستطاع صناعياً تكوين نباتات يكون تكوينها السيتولوجى معروفاً وتركيبها الوراثى معلوماً — وإيجاد مثل هـــذه النباتات هو الهدف الأول الذى يسعى إليه المربى .

وبطرق خاصة تمكن المربى من معالجة العقم الذى انتاب بعض السلالات من عمليات التهجين فتمكنوا من التغلب على هذه الصفة البغيضة فانقلب العقم خصوبة وتميزت السلالات بميزات اقتصادية عظيمة .

٤ ـ تجارب الجهات :

من المبادىء المعترف بها ان البيئة تلعب دوراً هاماً فى تكييف الصفات لأى كائن حى — وعلى هذا الأساس قد أعطى المربى هذا المبدأ ما يستحقه من أهمية — فأياً كان المحصول الذى يعمل فى تربيته وجب عليه أن يجرب صفاته فى جهات مختلفة شمالا أو جنوباً شرقاً أو غرباً — إذ أن السلالات التى تجرى التجارب عليها قد لا يكون لها قيمة فى حقل التجارب ولكنها إذا زرعت فى بيئة أخرى تتحسن صفاتها كل التحسن وتصبح ذات قيمة اقتصادية كبيرة — وحيث أن البيئة فى هذه المنطقة التى جاد الصنف فيها بيئة دائمة فسيصبح تأثيرها على الصنف ملازماً — وحيث أن الصفات الوراثية الكامنة فى بذور الصنف ستتعرض دائماً لهذه العوامل البيئيه فتصبح وكأنها ثابتة هى الأخرى — والأمثلة كثيرة ومتعددة عن حالات مثل هذه الأصناف تجود فى منطقة دون أخرى فيستفيد منها مزارعو هذه المنطقة دون غيرهم .

والمربى دائماً يدخل هذا النوع من البحث فى برامجه للتربية — ومن واجبه عند إخراج أى صنف من الأصناف من أى محصول سواء كان قمحاً أم قطناً أم غيرهما أن يقرن بصفاته أنسب المناطق لزراعته بعد أن يكون قد استدل على ذلك من تجربته عدة أعوام هنا وهناك ليتحقق من أصلح المناطق للصنف حيث يستجيب فيها أكثر استجابة ويغل أكبر غلة .

ويجب أن يكون مفهوماً أن أسس التربية تتباين تبايناً عظيما تبعاً لظروف خاصة وعلى المربى أن يكون متيقظاً كل اليقظة فى تطبيق هذا أو ذاك من الأسس

التى يرى أنها توصله إلى هدفه فى أقرب وقت وبأقل التكاليف — على أن أهم ما ييسر مهمة المربى أن يرسم لنفسه سياسة ثابتة ويحدد أهدافه وبذلك لايعرض أعماله لما يفسدها فيذهب جهده هباء منثوراً .

وسنشرح فى الأبواب التالية طرق التربية فى الثلاثة محاصيل الرئيسية فى مصر وهى القمح والقطن والذرة — وذلك كمثال يحتذى به فى غيرها من المحاصيل مع تكييف الطرق المناسبة لكل منها وفقاً لصفاتها وطبائعها والمطلوب منها .

obeikandl.com