التهجين الصناعى فى القمح (١)

بقلم الاستاذ محمد الصيفى عطيه

وكيل قسم تربية النباتات بالجمعية الزراعية الملكية

---

١ — الغرض من العملية وطرق التربية المختلفة

التهجين الصناعى فى القمح أحد الطرق الرئيسية الثلاثة التى يستعملها المربى فى إخراج سلالات جديدة ذات صفات ممتازة وهذه الطرق هى :

(١) الانتخاب الفردى فى أنواع القمح الموجودة وتحسينها عاما بعد عام .

(٢) إدخال سلالات من الخارج لزرعها محلياً وتحسينها بواسطة الانتخاب الفردى .

(٣) التهجين الصناعى

٢ — نوعا التهجين :

والتهجين نوعان . طبيعى . وصناعى .

فالأول منهما وهو الطبيعى يحدث فى الزهرة بغير قصد أو تدبير نتيجة للتلقيح الخلطي الطبيعى بواسطة العوامل الطبيعية كالهواء والحشرات والماء ، وينشأ عنه حدوث هجن طبيعية مختلفة بسبب الخلط فى أنواع القمح النقية وسنذكر عنه شيئاً خاصاً فيما بعد .

والثانى وهو الصناعى يحدث بواسطة الإنسان ويستعمل عادة للجمع بين صفتين أو أكثر فى نوعين من القمح والخلط بينهما وذلك بجعل أحد النوعين أماً والآخر أباً ونقل حبوب اللقاح من نبات الأب إلى مياسم نبات الأم بعد نزع أعضاء التذكير منه فمتى تم نجاح التلقيح وأخصبت البيضات وأنتجت حبوبا فبزرع هذه الحبوب ورعايتها وتعهدها من عام لآخر يمكن إخراج سلالة جديدة ممتازة حائزة لبعض الصفات المرغوبة فى الأبوين .

---

(١) محاضرة ألقيت بالنادى الزراعى . مارس ١٩٤٠

٣ — الأجزاء الزهرية فى نبات القمح :

(ا) النورة (السنبلة) أجزاؤها وتركيبها :

يحمل نبات القمح نورة طرفية عبارة عن سنبلة مركبة تنتهى بسنيبلة تخصب فى الأنواع المصرية [١] وهى مكونة من عدة سنيبلات متراصة على جانبى حامل السنبلة بالتبادل ولكل سنيبلة حامل صغير يحمل هو الآخر على جانبيه عدداً من الأزهار بالتبادل وتحاط زهرات السنيبلة من الجانبين بورقتين تسمى إحداهما القنبعة العليا والثانية القنبعة السفلى ويتراوح عدد الأزهار من ٥ — ٩ فى السنيبلة

والأزهار السفلية من السنيبلة هى التى تكون كبيرة ومعظمها هو الذى يخصب وينتج الحبوب . وتنتج كل زهرة حبة واحـــدة أما الأزهار العليا فغالباً تكون عقيمة أو تنتج حبوباً صغيرة . وتنتج السنيبلة عادة فى الأنواع الهندية المصرية من ٢ — ٤ حبات وفى الأنواع البلدية المصرية من ٣ — ٦ حبات

(ب) الزهرة . أجزاؤها وتركيبها :

توجد الزهرة فى أبط قنابة تسمى اللما (العصيفة) وهى سميكة تشبه القارب وفى تجويفها الذى يختلف باختلاف الأنواع طولا وعمقاً واتساعاً تنمو الحبة ويتشكل ظهرها الملاصق له وهى التى تحمل السفا عادة .

وتتكون الزهرة من جزءين أساسيين الأول عبارة عن الأغلفة الزهرية والثانى عبارة عن الأجزاء التناسلية وهى الطلع والمتاع .

أما الأغلفة الزهرية فيمثل المحيط الخارجى منها الباليا (الأتب) وهى رقيقة وشفافة نوعاً وينثنى طرفاها إلى الداخل ويعملان كجيبين يتشكل فيهما جانبا الحبة وخط التطريز البطنى الملاصق وتحيط اللما والباليا تماماً بأعضاء التذكير والتأنيث والفليستين .

والفليستان عبارة عن ورقتين صغيرتين أثريتين تمثلان المحيط الداخلى للغلاف الزهرى وهما تساعدان بامتلائهما وانتفاخهما على تباعد أجزاء الزهرة وتفتحها .

الطلع : ويتكون من ثلاثة أسدية والسداة عبارة عن خيط يحمل فى أعلاه مفكا ذا فصين متصلين بحاجز وكل فص عبارة عن كيس يتكون فى داخله حبوب

---

(١) فى بعض أنواع القمح الأجنبيـــة من مجموعة المونوكوكم تنتهى السنيبلة بسنيبلة أو أكثر لا تخصب

اللقاح . وعند النضج يتمزق الحاجز ويتفتح فصا المتك وتخرج منهما حبوب اللقاح .

حبوب اللقاح : هى أجسام كروية دقيقة أو بيضية فى غلافها الخارجى ثقب صغير تخرج منه أنبوبة اللقاح ويوجد بها نواتان إحداهما تسمى النواة الخضرية والأخرى تسمى النواة التناسلية .

المتاع : مكون من مبيض ذى كربلة واحدة ويخرج من أعلاه القلم الذى يتفرع إلى ميسمين ريشيين يتجهان اتجاهين مختلفين .

(ح) اختلاف تركيب السنابل فى الأنواع المصرية وتأثير ذلك على عملية التهجين :

تختلف السنابل بالنسبة لطول حامل السنبلة ونظام وضع السنيبلات عليه فتكون على الأشكال الآتية :

١ — حامل السنبلة طويل والسنيبلات متباعدة مفككة كما فى بعض أنواع القمح الهندى .

٢ — حامل السنبلة طويل والسنيبلات متراصة متلاصقة كما فى بعض أنواع القمح الهندى والبلدى .

٣ — حامل السنبلة قصير والسنيبلات مزدحمة كما فى أنواع القمح البلدى (البوهى والدكر) .

٤ — حامل السنبلة قصير والسنيبلات متراصة مزدحمة جداً كما فى بعض أنواع القمح البلدى (البوهى) .

فى الحالة الأولى تكون عملية التهجين سهلة . أما فى الحالات الأخرى فإن ازدحام السنيبلات يعرض كثيراً من أجزاء السنبلة والزهرة إلى التلف . ولذلك يراعى نزع سنيبلة وترك أخرى . أو نزع سنيبلتين وترك واحدة فى السنابل الشديدة الازدحام .

وكذلك فى بعض الأنواع تكون الأغلفة الزهرية صلبة متماسكة تزيد عملية التهجين صعوبة كما فى أنواع الدكر بينما فى بعض أنواع الهندى تكون الأغلفة سهلة لينة تساعد كثيراً على سهولة العملية .

٤ — التهجين الصناعى :

التهجين الصناعى يتم بعمليتين أساسيتين :

الأولى — عملية الخصاء

الثانية — عملية التلقيح .

ولكل من هاتين العمليتين شروط واحتياطات خاصة يجب مراعاتها لكى يتم التهجين بنجاح .

فعملية الخصاء عبارة عن نزع أعضاء التذكير فى زهرة الأم فى وقت وبطريقة لا تسمح للزهرة بأن تلقح نفسها .

وعملية التلقيح عبارة عن نزع الأسدية الناضجة من زهرة الأب (وتكون متوكها ممتلئة ولونها أصفر لامع) ووضعها على مياسم زهرة الأم الناضجة القابلة للأخصاب وهذه (تكون بيضاء لامعة منتفخة)

٥ — الأدوات اللازمة لعملية التهجين الصناعى :

قبل البدء فى عملية الخصاء يجب ملاحظة تجهيز الأدوات اللازمة وهى :

١ — مقص معدنى دقيق الطرف لقص الأزهار والسفا والأجزاء الزائدة .

٢ — ملقط معدنى دقيق الطرف ذو عزم ضعيف . يستعمل فى نزع الأسدية والأزهار الزائدة .

٣ — بطاقات صغيرة من ورق مقوى . مقياس كل واحد منها ٢ × ٣ سم لتكتب عليها البيانات اللازمة . ثم تثقب وتعلق بحامل السنبلة بخيط رفيع .

٤ — زجاجة كحول نقى لاستعماله فى التطهير عند الابتداء والانتقال من سنبلة إلى أخرى

٥ — أكياس صغيرة من الورق الشفاف مقياس كل واحد منها ٧ × ١٢ سم لتغطية السنبلة .

٦ — دبابيس إبرة لتثبيت الكيس فى الساق .

٧ — أنابيب زجاجية صغيرة طولها ٣ سم لنقل حبوب اللقاح .

٨ — كرسى حقل صغير ارتفاعه ٤٠ سم للجلوس عليه عند العمل .

٦ — عملية الخصاء :

أ — أصلح وقت من عمر النبات لعملية الخصاء :

يكون عادة عند بدء ظهور السنابل وقبيل خروجها تماما من غمد الورقة العليا أو بعد خروجها مباشرة ، وهذا يوافق حوالى ٩٠ يوما من بدء زرع الحب فى أنواع القمح البدرية و١٠٠ يوماً فى الأنواع المتوسطة و١١٠ أيام فى الأنواع المتأخرة . وتأخذ السنبلة حوالى ثلاثة أيام من بدء ظهورها من غمد الورقة العليا

إلى أن تخرج تماماً وينفتح الغمـــد من جانب واحد من أعلا إلى أسفل وأول ما يظهر من السنبلة الجزء العلوى ثم تبدأ فى الظهور وآخر ما يخرج منها الجزء السفلى

ب — انتخاب السنابل الصالحة للخصاء .

يبدأ فى انتخاب نباتات الأم التى ستجرى فيها عملية الخصاء بعـــد درجها فى كشوف خاصة ثم تنتخب السنابل القابلة للخصاء وهى التى خرجت حديثاً من غمد الورقة العليا أو التى كاد يتم خروجها .

حـ — عملية الخصاء :

ثم يبدأ فى العمل بأخراج باقى السنبلة من الغمد ثم يقص الغمد من أسفل حامل السنبلة بحوالى ٢سم ثم يقص السفا والربع الأعلى من السنبلة لأن أزهار هذا الجزء تكون عادة صغيرة . ثم ينزع بواسطة الملقط السنيبلات الصغيرة التى فى أسفل السنبلة ويتراوح عددها من ٢ — ٥ سنيبلات .

وإذا كانت السنبلة مزدحمة السنيبلات ينزع عدد منها بالتبادل على كل من الجانبين ويبقى فى العادة حوالى أربع سنيبلات فى كل جانب متبادلة مع أربع أخرى فى الجانب الآخر . ثم ينزع من كل سنيبلة من السنيبلات الباقية الأزهار التى فى الوسط جميعها بجميع أجزائها .

ويترك فقط فى كل سنيبلة الزهرتان اللتان فى أسفل السنيبلة واحدة على اليمين وأخرى على اليسار .

عند ذلك يبدأ فى خصـاء كل زهرة على حدة وذلك بادخال طرفى الملقط فى أعلا الثلث الأسفل ما بين الباليا واللما (العصيفة والأنب) ثم يترك الملقط لينفتح بالتدريج بواسطة عزمه فينفرج الغلافان عند ذلك تظهر الأسدية خضراء صغيرة فتنزع بخفة من خيوطها فى الأحوال السهلة يمكن نزع الأسدية الثلاثة مرة واحدة وفى بعض الأحوال تكون سداة أو اثنتان داخلتين فى جيب الباليا وفى هذه الحالة يجب البحث عنها ونزعها .

د — ملاحظات هامة لنجاح عملية الخصاء :

١ — يجب مراعاة جميع أجزاء الزهرات الوسطى إذ كثيراً ما يترك بعضها سهوا .

٢ — يجب تعقيم الملقط بواسطة الكحول النقى جيدا قبل البدء فى خصاء السنبلة

وعند الانتقال منها . وفى أثناء الخصاء يمكن استعمال الفم فى نزع الأسدية من اللقط أيضاً .

٣ — يجب ملاحظة نزع كيس السداة (المتك) كاملا ولا يترك منه أى جزء فى الخيط كما ينبغي الاحتراس من سقوط أى جزء منه بين أغلفة الزهرة .

٤ — يجب عند نزع الأسدية أن تكون العملية بدقة ومهارة لكى لا تنزع المياسم أو يتلف جزء منها . وعند الانتهاء من خصاء الزهرة الأولى ينتقل إلى الزهرة الثانية ثم السنبلة الثانية وهكذا إلى أن يتم خصاء جميع أزهار السنبلة.

بعد ذلك تغطى السنبلة بالكيس الشفاف وذلك بأدخالها فيه بعد جعل طرفه المسدود إلى أعلا ويضم طرفا الكيس من أسفل بدبوس يجمع بينهما وبين حامل السنبلة لكى لا ينزعه الهواء .

ثم تكتب البيانات الخاصة بالخصاء على « البطاقة » مثل رقم الحوض . رقم السنبلة . رقم النبات . اسم السلالة . تاريخ الخصاء . ثم تعلق البطاقة فى حامل السنبلة وبعد الإنتهاء من سنبلة ينتقل إلى سنبلة أخرى وهكذا . والشخص المتمرن يمكنه خصاء ١٠ سنابل فى اليوم .

ثم تترك السنابل بعد ذلك إلى أن يتم نضج أعضاء التأنيث ثم يجرى لها عملية التلقيح .

٧ — عملية التلقيح الطبيعى فى القمح :

يحدث التلقيح الطبيعى الذاتى فى القمح بعد خروج السنابل من غمد الورقة العليا بحوالى ٦ — ٨ أيام . وتتفتح الزهرة ميكانيكياً بواسطة الفليستين حيث يمتلىء نسيجهما وينتفخا فيضغطا غلافى الزهرة العصيفة والانب إلى الخارج فيتباعدان وعند ذلك تنتشر المياسم وتستطيل خيوط الأسدية بسرعة إذ تصل من مليمترين إلى حوالى ٧ مليمترات فى دقائق قليلة فتتدلى المتوك وتتكسر حواجز أكياس اللقاح فتناثر حبوب اللقاح على المياسم قبل تفتح الزهرة بقليل فيتم التلقيح الذاتى . وعند تفتح الزهرة وخروج المتوك منها يتناثر ما تبقى من حبوب اللقاح فى الهواء وتظل الزهرة متفتحة حوالى ٢٠ دقيقة ويستمر تفتح الأزهار طول اليوم وأول السنيبلات التى تتفتح أزهارها هى التى فى الثلث الأوسط من السنبلة ثم تأخذ الأزهار فى التفتح إلى أعلا وإلى أسفل و آخر السنيبلات فى التفتح هى التى تكون

فى قاعدة وقمة السنبلة وأول ما يتفتح من أزهار السنيبلات ما تكون فى القاعدة ثم يليها باقى الأزهار وتتفتح جميع أزهار السنبلة فى حوالى ٣ — ٥ أيام تبعاً لدرجتى الحرارة والرطوبة .

٨ — الفترة بين عملية الخصاء والتلقيح الصناعى :

تنضج أعضاء التذكير والتأنيث كما هى العادة فى النباتات التى تتلقح ذاتياً فى وقت واحد وبما أن عملية التلقيح يتوقف نجاحها على وضع حبوب لقاح ناضجة على مياسم ناضجة أيضاً . وبما أن أعضاء التذكير والتأنيث فى القمح تنضج عادة بعد خروج السنبلة من غمد الورقة العليا بحوالى أسبوع . لذلك فإن المدة بين عمليتى الخصاء والتلقيح تتوقف على عمر السنبلة الخصية وأزهارها . فاذا كانت الأزهار كبيرة وناضجة ويعرف ذلك من شكل فرعى الميسم الريشيين إذ يكونان كبيرين لامعين منتفخين ويكون المبيض منتفخاً يمكن إجراء عملية التلقيح فى نفس اليوم الذى تمت فيه عملية الخصاء أو اليوم التالى .

ولكن هناك خطورة فى هذه الحالة وهى أن الزهرة التى فى هذا السن تكون أسديتها كبيرة ومنتفخة وناضجة ويكون من الصعب نزع متوكها بدون أن تتكسر أو تسقط منها حبوب اللقاح على المياسم فتخصب ذاتياً . كما أن الصعوبة الثانية هي أن المياسم تكون فى حالة نضج وانتفاخ يجعل عملية الخصاء لاتجرى بسهولة بدون تلفها أو نزع أجزاء منها .

أما إذا كانت المياسم صغيرة وأجرى لها التلقيح فى يوم الخصاء فان هناك خطورة هى موت حبوب اللقاح قبل أن تستعد المياسم للأخصاب .

على أنه لضمان نجاح عملية التهجين ينبغى أن تكون السنابل التى يقع عليها الاختيار هى التى كاد يتم خروجها من غمد الورقة العليا أو خرجت حديثاً ويجرى فيها الخصاء ثم تترك السنبلة حوالى ٦ — ٨ أيام يكون فى أثنائها تم نضج الميسم فتجرى لها عملية التلقيح وموضع الأمن فى هذه الحالة أن الأسدية تكون خضراء فاذا تكسر أو تأثر شىء منها على المياسم لايحدث منها ضرر فى وقتها . كما أن المياسم تكون صغيرة فلا تقبل تلقيحاً إذا فرض وسقط عليها حبوب لقاح من الداخل أو الخارج أثناء إجراء الخصاء وتكون أقل عرضة للتلف . وقد لوحظ أن

المياسم تقبل اللقاح بعد حوالى أسبوع من خصاء الزهرة وتظل بعد ذلك أسبوعاً آخر تتلف بعده المياسم إذا لم يجر لها التلقيح .

٩ — عملية التلقيح الصناعى :

وعملية التلقيح كما سبق ذكرها هى نزع أسدية ناضجة من زهرة نبات الأب ونقل حبوب لقاح منها إلى مياسم زهرة الأم الناضجة القابلة للأخصاب (وقد تقدم وصف الأسدية والمياسم الناضجة) .

ا — اختيار سنابل الأب الصالحة وكيفية أخذ حبوب اللقاح منها :

قبل البدء فى عملية التلقيح ينتخب نباتات الآب المطلوبة الحائزة للصفات المرغوب فيها وينتخب منها السنابل التى سيؤخذ منها حبوب اللقاح .

ويشترط فى السنابل المنتخبة أن تكون متوك أسديتها ناضجة . ويتم نضج السنابل بعد ٦ — ٨ أيام ابتداء من خروجها من غمد الورقه العليا وهذه السنابل هى التى تكون على وشك التفتح أو تفتحت حديثاً وعلامتها ظهور بعض الأسدية القليلة فى الثلث الأوسط للسنبلة . بعد ذلك تقطع سنابل الأب وتؤخذ سنابل كل نبات على حدة ويقطع السفا إذا وجد ثم تنزع الأغلفة الثمرية بواسطة الملقط وتنزع المتوك الناضجة وتوضع فى أنبوبة زجاجية صغيرة طولها ٣ سم مطهرة بالكحول النقى .

ب — ملاحظات خاصة لضمان أخذ حبوب اللقاح نقية .

١ — عند نزع متوك الأسدية يستحسن أن يكون النزع فى حجرة فإن لم يكن فيلاحظ عدم التعرض لتيار هوائى . فاذا كان الشخص مضطراً للعمل فى الحقل وجب عليه أن يتجه بظهره للريح وأن يحجب الأنبوبة والسنابل بملابسه .

٢ — طرح المتوك الخارجية من السنبلة خشية أن يكون قد التصق بها بعض حبوب اللقاح السابحة فى الهواء .

٣ — ينفخ فى السنبلة بالفم لازالة حبوب اللقاح التى قد تكون لاصقة بالأغلفة الخارجية .

٤ — تؤخذ المتوك الناضجة (وعلامة نضجها أن تكون صفراء زاهية لامعة وأن تترك حبوب لقاح صفراء على جدار الأنبوبة) .

٥ — يلاحظ تطهير الأدوات بالكحول النقى قبل البدء فى العمل وتطهير الأيدى أيضاً عند الانتقال من نبات إلى آخر .

وعند الانتهاء من جمع المتوك ترج الأنبوبة جيداً لكى تهرس وتتساقط حبوب اللقاح ثم تنقل إلى مياسم زهرات الأم .

حـ — عملية التلقيح الصناعى وأفضل وقت لاجرائها :

قبل البدء فى عملية التلقيح يجب الكشف على جميع زهرات الأم التى سبق خصيها — إذ قد يحدث أن تترك أجزاء من أسدية الزهرة عند الخصاء أو متوك أزهار كاملة بدون خصاء وهذه يجب أن تنزع أولا من السنبلة وكذلك تنزع الزهرات التى يكون قد تم تلقيحها وهذه يمكن معرفتها من ذبول مياسمها ولايترك فى النبات إلا الزهرات ذات المياسم الكبيرة المنتفخة المتفرعة اللامعة . ثم بعد ذلك يبدأ فى نقل حبوب اللقاح من الأنبوبة وذلك بأخذ جزء من المتوك المهروسة بها بين شقى الملقط ثم يدخل سنه أسفل الثلث الأعلى من العصيفة والأنب حيث تظهر المياسم بوضوح وبحركة خفيفة تلمس أجزاء المتوك بسطح المياسم ثم يترك مابين شقى الملقط ليسقط عليها وتترك الأغلفة لكى تعود كما كانت .

ثم تلقح زهرة بعد أخرى وهكذا حتى يتم تلقيح السنبلة — بعد ذلك يعاد تغطية السنبلة ويكتب على البطاقة إسم الأب وتاريخ التلقيح وتترك السنبلة ليتم الاخصاب . وأفضل الأوقات لاجراء عملية التلقيح وقت الصباح ويمكن للشخص المتمرن أن يلقح ٤ سنابل يومياً . وتساعد قلة الهواء ودرجة الحرارة على نجاح عملية التلقيح .

١٠ — الأخصاب :

عند ما يتم التلقيح وتسقط حبوب اللقاح على الميسم ترسل من ثقب الأنبات أنبوبة اللقاح التى تخترق أنسجة الميسم وتنمو نازلة الى القلم حتى تنتهى الى جوف المبيض وتتجه الى النفير « الميكروبيل » ثم تتصل فى النهاية بقمة الكيس الجنينى ملاصقة للجهاز البيضى وفى اثناء ذلك تكون قد تحللت النواة الخضرية واختفت فلا تشترك فى عملية الأخصاب — أما النواة التناسلية فتنقسم الى جاميطتين مذكرتين .

وعند ما يتحلل طرف أنبوبة اللقاح تخرج منها الجاميطتان المذكرتان فتندمج احداهما مع البيضة (الجاميطة المؤنثة) حيث يتكون من اندماجهما الزيجوث وبذلك يتم الأخصاب . أما الجاميطة المذكرة الأخرى فتندمج مع النواتين القطبيتين فى الكيس الجنينى فيتكون من هذا الاندماج الثلاثى « نواة الاندوسبرم الأولية » .

١١ — التلقيح الخلطى الطبيعى فى القمح :

يحدث التلقيح الخلطى الطبيعى عادة فى جميع النباتات التى لا تتمكن فيها الزهرة من تلقيح نفسها ذاتياً وهناك أسباب كثيرة لحدوث ذلك أهمها .

إما أن تكون الزهرة وحيدة الجنس ليس فيها غير أعضاء التذكير أو أعضاء التأنيث . وإما أن تكون خنثى مشتملة على أعضاء التذكير والتأنيث جميعاً وبها شذوذ فى تركيبها أو نقص طبيعى فى أجزائها أو فى حبوب لقاحها يمنع من تلقيحها ذاتياً وفي هذه الحالة تلقح الزهرة من زهرة أخرى بواسطة الريح أو الحشرات أو الماء .

أما فى القمح فلقد بينا كيف يحدث التلقيح الذاتى فى الزهرة ولكن مع هذا قد يحدث أحياناً التلقيح الطبيعى الخلطى إذ كثيراً ما نرى آثار هذا التلقيح من الهجن التى نشاهدها من سنة إلى أخرى خصوصاً فى حقول التربية عندما تكون هناك أنواع كثيرة مختلفة منزرعة بعضها بجوار بعض .

وفى مصر العليا حيث تزرع الأنواع المخلوطة بعضها بجوار بعض بدون عناية منذ مئات السنين — ولا نعرف على التحقيق كيف نشأت هذه الأنواع كما لا نعرف شيئاً عن أصولها — لذلك علل بعض علماء تربية النبات فى مصر هذا الاختلاف بأنه ربما حدثت هجن طبيعية فى قديم الزمان ثم حدث فى احفادها انعزال الصفات مما أدى إلى تعدد الأنواع والأشكال التى نشاهدها الآن فى الحقول والتى يزيد عددها على خمسين نوعاً يدخل تحتها ما يزيد على ١٥٠ شكلا من أشكال السنابل المختلفة .

على أنه من الثابت حدوث التلقيح الخلطى الطبيعى فى القمح فى مصر ولو أن نسبته لم تعرف للآن ويحدث هذا التلقيح فى فترة العشرين دقيقة التى تظل فيها الزهرة مفتوحة عند الازهار وفى الزهرات التى لم يتم تلقيحها ذاتياً قبل التفتح لسبب ما وذلك إما بواسطة الهواء غالباً أو بواسطة حشرة التربس التى كثيراً ما تكون فى داخل الزهرة وقت الإزهار ولقد ذكر بعض النباتيين أن أعلا نسبة فى الخلط الطبيعى فى القمح هى ٠٫٩ ٪ ووجد البعض الآخر أنها من ٢ إلى ٣ ٪ وأن نسبة الخلط الطبيعى تكثر فى بعض السنين وفى بعض الأنواع عن الأنواع الأخرى وفى الأنواع التى يكون فيها العقم جزئياً يحدث التهجين الخلطى بنسبة مرتفعة تصل فى بعض الاحيان إلى ١٨٫٥ ٪

ولقد أجريت تجربة فى فبراير ١٩٤٠ فى حقل قسم تربية النباتات بالجمعية الزراعية الملكية وفيها أجرى اخصاء زهرات يترواح عددها بين ٨ و ١٠ فى كل من ١٣ سنبلة وتركت السنابل بدون تكييس إلى وقت نضج المحصول ثم جمعت واستخرجت منها الحبوب التى ظهر أن عددها النسبي كبير مما يثبت أن نسبة التهجين الخلطى كانت مرتفعة وأن معظم الزهرات التى أخصيت تلقحت تلقيحاً خلطياً طبيعياً . وهكذا يحدث فى الزهرات التى بها عقم جزئى بسبب عدم صلاحية حبوب اللقاح بها للانبات وتشير هذه التجربة إلى أن :

١ — حبوب اللقاح موجودة فى الهواء بكثرة أثناء التزهير .

٢ — الزهرة التى تتفتح ولم تكن لقحت ذاتياً بسبب من الاسباب تتلقح خلطياً .

١٢ — التهجين الرجعى :

يلجأ المربى فى كثير من الأحوال لكى يثبت صفة ما ممتازة بسرعة إلى استعمال طريقة التهجين الرجعى وهى اعطاء الهجن الناشئة من أبوين احدهما به هذه الصفة الممتازة جرعا متتالية من هذا الأب وذلك بعمل تلقيحات متتابعة على سنين متتالية فيها تنقل حبوب اللقاح من الأب الممتاز إلى زهرات النباتات المهجنة بعد خصائها إلى أن تثبت هذه الصفة فى الأحفاد الجديدة .

١٣ — نمو الحبة وأطوار نضجها :

بعد فترة راحة من تمام الإخصاب تبتدىء البويضة فى الانقسام وكذلك تنمو أنسجة جدر المبيض فتبتدىء الحبة فى النمو وتزداد فى الحجم ويمتد غلافها حتى يصل إلى الدرجة النهائية بعد أربعة أو خمسة أسابيع فى هذا الوقت يكون محتويات الماء فيها حوالى ٧٠٪ من وزن الحبة ثم تبدأ المواد الجافة فى الزيادة وتنقص نسبة الماء إلى أن تصل حوالى ١٢ إلى ١٤٪ عند ذلك تكون الحبة قد نضجت تماماً .

وتمر الحبة فى خلال تكوينها فى الأطوار الآتية :

١ — طور النضج اللبنى وفيه تموت الأوراق السفلى فى النبات وتبقى الأوراق العليا والسنابل خضراء والحبوب ما تزال خضراء أيضاً وتحتوى حينئذ على أكبر كمية من الماء ويكون « الاندوسبرم » مائياً فيه حبوب النشا بكثرة ويكون الجنين متميزاً تماماً .

٢ — طور النضج الأصفر وفيه الأوراق والسنابل والقنابع ويختفى الكلوروفيل من الحبوب وتقل نسبة الماء فيها ويصبح الاندوسبرم عجينياً أملس .

٣ — طور النضج وفيه تصبح الحبوب صلبة وتأخذ شكلها النهائى الطبيعى .

٤ — طور النضج الكامل أو النهائى وفيه القش يصبح صلباً وينكسر بسهولة وكذلك تصبح الحبوب صلبة وسهلة الانفصال عن الأغلفة وعند ذلك يبدأ فى حصد المحصول .

١٤ — مراعاة السنابل بعد الأخصاب وإعداد حبوب الجيل الأول :

بعد الانتهاء من عملية التلقيح وتغطية السنابل تراعى وتتعهد بالمرور عليها من وقت لآخر إلى أن يتم نضج المحصول ثم تجمع السنابل كل منها على حدة وتفرك باليد وتعد الحبوب الناضجة فى كل سنبلة وتعمل البيانات الخاصة بها لإعدادها للزرع فى الجيل الأول فى العام القادم — وقد يلجأ بعض المربين إلى زرع حبوب الجيل الأول أو نصفها داخل صوب خاصة أثناء الصيف وبذلك يوفرون عاماً من أعوام التربية ولكن قد يكون فى هذا خطر بسبب عدم صلاحية الجو فتتلف الحبوب لأنها تكون ضعيفة وضامرة وفى حاجة إلى عناية خاصة خصوصاً وهى حبوب قيمة نتجت بعد مجهود كبير .

الخاتمة :

التهجين الصناعى يحتاج إلى مدة طويلة لإنتاج سلالات جديدة . ولكنه يمتاز عن سائر طرق التربية بأنه يمكننا من الجمع بين صفتين أو أكثر فى نوعين مختلفين أو أكثر من القمح — سواء أكانت هذه الصفات اقتصادية أو تجارية أو نباتية — لأن التهجين عبارة عن خلط صفات الأبوين ومزج بعضها ببعض . ثم تجزئة هذه الصفات ثانياً على هيئة مجاميع مختلفة تظهر فى الأبناء والأحفاد وهكذا كلما زرع جيل منها ظهرت أفراد مختلفة بها مجاميع من الصفات الجديدة — وهذه المجاميع تعطى المربى فرصة كبيرة لكى ينتخب منها ما يشاء ويركز فيها الصفات المطلوبة لانتخاب الفردى عاماً بعد عام . وفى النهاية يفوز بسلالات حديثة ممتازة .