وعلى سبيل المثال .. استخدمت ظاهرة العقم الذكرى الوراثى السيتوبلازمى فى إنتاج هجن الذرة، والبصل، ودوار الشمس، والقطن، وبنجر السكر، كما استخدمت ظاهرة العقم الذكرى الوراثى فى إنتاج هجن الخروع، بينما لم ينتشر استخدام ظاهرة العقم الذكرى السيتوبلازمى – منفردة – فى إنتاج الهجن على نطاق تجارى.

٢ – عندما ينتج من التلقيح الواحد عدد كبير من البذور.

٣ – عندما تقل كمية التقاوى التى تلزم لزراعة وحدة المساحة.

طريقة إنتاج السلالات المرباة تربية داخلية

قد ينتج الصنف الهجين فى المحاصيل الخلطية التلقيح بالتهجين بين صنفين محسنين. تُعْطِى بعض هذه الهجن محصولاً أعلى من محصول أى من أبوى الهجين، إلا أن الأغلب هو استعمال السلالات المرباة تربية داخلية Inbred Lines كآباء لهجن المحاصيل الخلطية التلقيح.

تعرف العشيرة التى تبدأ فيها التربية الداخلية للحصول على السلالات المرباة تربية داخلية باسم عشيرة المصدر source population، وهى تكون – عادة – صنفًا مفتوح التلقيح، أو هجينًا فرديًّا أو زوجيًّا، أو صنفًا تركيبيًّا. وبينما تعرف السلالات التى يتحصل عليها من صنف مفتوح التلقيح (سواء أكان محسنًا، أم لم يسبق تحسينه) باسم سلالات الدورة الأولى first cycle inbreds، فإن السلالات المرباة داخليًّا التى يتحصل عليها من الهجن والأصناف التركيبية تعرف باسم سلالات الدورة الثانية أو الثالثة أو الرابعة تبعًا لعدد دورات التحسين (صفر، و ١، و ٢ على التوالى) التى أخضعت لها السلالات التى دخلت فى إنتاج الهجن أو الصنف التركيبى.

تنتج السلالات المرباة داخليًّا بالتلقيح الذاتى المستمر لنباتات العشيرة الأصلية لخمسة أجيال أو سبعة، ويعد ذلك كافيًا لجعل السلالات تامة التجانس وأصيلة وراثيًّا. وقد يستمر التلقيح الذاتى لعدد آخر من الأجيال؛ للتخلص من الاختلافات البسيطة التى قد تظهر بين نباتات السلالة. ويحافظ على السلالات – بعد ذلك – بجمع حبوب لقاح كل سلالة معًا، واستعمالها فى تلقيح نباتات نفس السلالة.

يلزم – أولاً – انتخاب النباتات التى ستجرى عليها التربية الداخلية. توازى هذه

الخطوة جيلاً واحدًا من الانتخاب الإجمالى، ويمكن تقدير أهميتها بتذكر مدى الجهد الذى سيبذل فى التربية الداخلية لهذه النباتات.

يجرى الانتخاب العينى Visual Selection فى أثناء التربية الداخلية على أساس المظهر العام؛ للتخلص من السلالات التى تظهر بها عيوب واضحة، وتنتخب النباتات التى تتميز بقوة النمو، والصفات المهمة؛ مثل موعد النضج، وطول النبات، ومتانة الساق، وصفات الجودة، والمقاومة للأمراض ... إلخ. كما تعطى بعض الأهمية للقدرة الإنتاجية؛ نظرًا لأن السلالات العالية المحصول تعطى كمية كبيرة من بذور التقاوى - عند استعمالها كآباء فى الهجن - وهو ما يخفض من تكاليف إنتاج الهجن. يزرع - عادة - من ٢٠-٣٠ بذرة من كل نبات منتخب فى خط مستقل، مع توسيع مسافة الزراعة - قليلاً - حتى يمكن دراسة كل نبات على حدة. وتنتخب - سنويًا - أفضل النباتات فى أفضل الأنسال (أفضل الخطوط)، وهى التى تستمر فيها التربية الداخلية.

يؤدى استمرار التربية الداخلية إلى ازدياد التجانس فى نسل النباتات المنتخبة المُلَقحة ذاتيًا (progeny lines)، ويفقد عدد من السلالات بسبب التدهور الشديد الذى يحدث لها نتيجة للتربية الداخلية، وتستبعد سلالات أخرى لمظهرها غير المقبول. وبعد نحو ٥-٧ أجيال من التلقيح الذاتى .. تكون نباتات كل سلالة على درجة عالية من التجانس، بينما تختلف السلالات - كثيرًا - عن بعضها البعض.

هذا .. ويعادل كل جيل من أجيال التلقيح الذاتى - فى سرعة الوصول إلى الأصالة الوراثية - ثلاثة أجيال من التلقيح بين الأشقاء، وستة أجيال من التلقيح بين أنصاف الأشقاء. وعمومًا .. يلزم ٥-٦ أجيال من التلقيح الذاتى لإنتاج سلالات مرباة داخليًا متجانسة إلى حد كبير. ولقد اقترح أن درجات التربية الداخلية الأقل شدة تعطى فرصة أكبر للانتخاب، إلا أن السلالات المرباة داخليًا عن طريق التزاوجات بين أنصاف الأشقاء لم تكن متفوقة عن تلك التى نتجت عن طريق التلقيح الذاتى.

ويتم عزل سلالات مرباة داخليًا من خلال التلقيح الذاتى، كما يلى:

١ - السنة الأولى:

يتم انتخاب عدد من النباتات ذات أشكال مظهرية مرغوب فيها من عشيرة المصدر، وتلقح ذاتيًا. يجب أن تكون النباتات المنتخبة قوية النمو وخالية من الإصابات المرضية، ويمكن أن يتم انتخابها على أساس تقديرات قدرتها العامة على التآلف، وذلك باختبار سلوك نسلها الناتج من التلقيح مع صنف اختبارى ذات خلفية وراثية عريضة. ويستدل من الدراسات التى أجريت فى هذا الشأن أن النباتات المفتوحة التلقيح (S_0) فى عشيرة المصدر تختلف فى قدرتها العامة على التآلف، وأن بالإمكان انتخاب النباتات التى تُخضع للتربية الداخلية – بعد ذلك – على أساس تلك القدرة العامة على التآلف.

وبالإضافة إلى ذلك، فإن الانتخاب المظهرى visual selection يجرى بدرجة عالية من الشدة خلال الأجيال من S_1 إلى S_4؛ ونتيجة لذلك لا تصل سوى نحو ٨٪ من أنسال الـ S_1 إلى الـ S_4. ويفيد هذا الانتخاب فى تحسين قوة النمو، وصفات الجودة، والمقاومة للأمراض والآفات، إلاّ أن فائدته فى تحسين المحصول مشكوك فيها.

٢ – السنة الثانية:

يزرع نحو ٣٠–٤٠ بذرة على مسافات واسعة نسبيًا من كل نبات انتخب ولقح ذاتيًا من عشيرة المصدر. تنتخب أفضل النباتات من أفضل الأنسال وتلقح ذاتيًا لإنتاج بذور الـ S_2.

٣ – السنوات الثالثة إلى السادسة:

يكرر فى كل سنة ما سبق عمله فى السنة الثانية، ولكن مع ازدياد عدد أجيال التلقيح الذاتى، تصبح الأنسال أكثر تجانسًا، وحينئذ يبدأ الانتخاب بين الأنسال ذاتها بدلاً من داخل كل نسل منها. وخلال تلك المرحلة يتم استبعاد معظم الأنسال بحيث لا يتبقى سوى المتميز منها.

٤ – السنة السابعة:

تكون السلالات فى تلك المرحلة متجانسة إلى حد بعيد كما تكون أفرادها أصيلة وراثيًا إلى درجة كبيرة، وهنا يتوقف التلقيح الذاتى، ويحافظ على السلالات بالتلقيح بين نباتات السلالة الواحدة (عن Singh ١٩٩٣).