تتميز الهجن الزوجية بانخفاض أسعارها ؛ للأسباب التالية :

١- تنتج تقاويها على هجن فردية قوية النمو وعالية المحصول .

٢- يستغل ٨٠٪ من الحقل فى إنتاج البذور ؛ لأن الهجين الفردى المستعمل يكون قوى النمو ، وينتج حبوب لقاح بوفرة ، تسمح بقصر زراعته فى خمس الحقل الإنتاجى فقط .

وأهم عيوب الهجن الزوجية ما يلى :

١- تقل درجة التجانس بين نباتات الهجن الزوجى ؛ لكثرة مابه من انعزالات وراثية ؛ نظراً لأنه ينشأ بتهجين هجينين فرديين . ويمكن الحد من حالة عدم التجانس هذه بالاختيار الدقيق للسلالات الأربع التى تستخدم فى إنتاج الهجين ، بمالا يسمح بحدوث انعزالات فى الصفات الاقتصادية والموروفولوجية الهامة .

٢- يقل محصول الهجن الزوجية عن الهجن الثلاثية ، أو الفردية . ولكن يمكن الارتفاع بمحصول الهجن الزوجية إلى مستوى يقارب الهجن الفردية بالاختيار الدقيق للسلالات الداخلة فى إنتاجها ؛ فقد أوضحت الدراسات التى أجريت فى هذا الشأن أن محصول الهجين الزوجى يزداد بازدياد التباعد الوراثى بين السلالات الداخلة فى إنتاجه . ويحسن - فى حالة اشتراك بعض السلالات فى أصل واحد - أن تستعمل السلالات القريبة من بعضها البعض وراثيًا فى إنتاج الهجن الفردية ؛ بحيث تكون الهجن الفردية المستعملة فى إنتاج الهجين الزوجى بعيدة وراثيًا عن بعضها البعض ؛ فمثلا : لو أن السلالات الداخلة فى إنتاج الهجين الزوجى هى أ ، ب ، جـ ، د ، وكانت أ ، ب تربطهما صلة قرابة ، وكذلك جـ ، د فإن الهجين الزوجى يجب أن ينتج بتهجين الهجين الفردى أ ب مع الهجين الفردى جـ د .

هذا .. وينتشر استعمال الهجن الزوجية فى الذرة الشامية على نطاق واسع فى جميع أنحاء العالم ، وتستعمل على نطاق ضيق فى الذرة السكرية ، وبعض الصليبيات ، إلا أنها قلما تستعمل فى المحاصيل الأخرى .

وسائل الاستفادة من الجيل الثانى للهجن

لاينصح باستعمال الجيل الثانى للهجن فى الزراعة ؛ للأسباب التالية :

١- يحتوى الجيل الثانى - نظريًا - على نصف قوة الهجين التى توجد فى الجيل الأول

. وقد قدر النقص فى المحصول – عمليًا – بنحو ٢٦٪ فى الهجن الزوجية ، و ٣٦٪ للهجن الثلاثية ، و ٤٨٪ للهجن الفردية . وتجدر الإشارة إلى أن عشائر الجيل الثانى لهذه الهجن ليست سوى أصناف تركيبية ، تعتمد – فى تكوينها – على عدد من السلالات أقل مما يوصى به (يراجع موضوع الأصناف التركيبية فى هذا الفصل) .

٢- تزيد الاختلافات الوراثية بين أفراد الجيل الثانى ؛ بدرجة كبيرة لايتحقق معها التجانس المطلوب فى الأصناف المحسنة .

هذا .. إلا أن الجيل الثانى يستعمل تجاريًا فى الحالات التى ترتفع فيها أسعار الهجن بدرجة كبيرة حيث تقترب أسعار تقاوى الجيل الثانى من أسعار تقاوى الأصناف العادية ، بينما تحتفظ النباتات بنصف قوة الهجين . ولايمكن –فى هذه الحالة– إكثار الصنف بمزيد من التلقيح الذاتى . ومن أمثلة الهجن التى يستعمل فيها الجيل الثانى –تجاريًا– صنف الطماطم Foremost ، والقاون Market Pride ، والبتونيا Violet Blue ، والبانسية Seven-Eleven .

كما يستخدم الجيل الثانى فى أغراض التربية ؛ حيث يمكن أن يبدأ منه برنامج للتربية الداخلية ؛ لإنتاج سلالات جديدة فائقة مرباة داخليًا . كذلك .. قام بعض الباحثين بإنتاج الجيلين الثانى والثالث من الهجن الفردية ، ثم إنتاج هجن زوجية بتلقيح نباتات من أى من هذين الجيلين . ومن الطبيعى أن تكون هذه النباتات (آباء الهجن الزوجية) خليطة ؛ وبذا .. لايمكن المحافظة عليها ؛ لتكرار إنتاج الهجن للاستعمال التجارى . ونظريًا .. فإن هذه الهجن يجب أن تتساوى – فى غياب الانتخاب لآبائها – مع الهجن الزوجية الناتجة من تلقيح هجن فردية . وقد تأكد ذلك – عمليًا – بعدد من الدراسات (عن Allard ١٩٦٤) .

أما محاولات إنتاج الجيل الثانى والأجيال التالية – بالتربية الداخلية – بهدف التوصل إلى آباء الهجن ؛ لإعادة إنتاجها ؛ فهى محاولات مقضى عليها بالفشل ، ولايمكن أن يفكر فيها شخص ملم بمبادئ التربية ؛ فمن المتوقع أن يظهر فى الجيل الثانى للهجن $٢^{ن}$ تركيب وراثى مختلف ؛ حيث (ن) هى عدد العوامل الوراثية الخليطة فى الجيل الأول الهجين ؛ وعليه . فإن عدد التراكيب الوراثية التى يمكن ظهورها فى الجيل الثانى يكون كبيراً للغاية ؛ فلو كانت (ن) تساوى ٣٠ – وهو تقدير متواضع للغاية – فإن عدد التراكيب الوراثية التى يحتمل ظهورها يصبح ٢.٠٥٨٩×١٤١٠ . ولن يمكن معرفة التراكيب

المرغوب فيها منها – للجهل بها ابتداءً – فضلاً على استحالة زراعة هذا العدد من النباتات ، أو إخضاع بعضها للتربية الداخلية ؛ لعزل سلالتى الآباء بحالة أصيلة .

الظواهر التى يستفاد بها فى إنتاج الأصناف الهجين

يستفيد المربى ببعض الظواهر النباتية ؛ مثل العقم الذكرى ، وعدم التوافق (الفصل الثامن) ، وانفصال الجنس (الفصل الثانى) فى إنتاج الهجن . ونتناول بالشرح – فيما يلى – كيفية الاستفادة بهذه الظواهر –وغيرها– فى عملية إنتاج البذرة الهجين .

العقم الذكرى الوراثى

يستفاد من ظاهرة العقم الذكرى الوراثى فى إنتاج الهجن ، باستعمال سلالات أمهات ، تكون أصيلة فى صفة العقم الذكرى (ms ms) ، بينما تكون سلالات الآباء خصبة أصيلة (Ms Ms) ؛ وبذا .. تكون البذرة الهجين – وهى التى تحصد من سلالات الأمهات – خليطة وخصبة (Ms ms) . تنتج هذه الهجن دونما حاجة إلى خصى الأزهار المذكرة ، أو إزالة النورات المذكرة من نباتات الأمهات .

وقد استخدمت ظاهرة العقم الذكرى الوراثى فى إنتاج الهجن الفردية فى كثير من المحاصيل ، إلا أنها لاتصلح لإنتاج الهجن الزوجية ؛ لأن كلا الهجينين الفرديين المستعملين فى إنتاج الهجين الزوجى يكون كل منهما خصب الذكر ، فى حين يلزم أن يكون أحدهما عقيم الذكر ؛ حتى يمكن إنتاج الهجين الزوجى .

ولكى تكون الاستفادة بظاهرة العقم الذكرى الوراثى تامة .. فإنه تلزم توفر وسيلة فعالة لنقل حبوب اللقاح من السلالة الخصبة الذكر إلى السلالة العقيمة الذكر المستعملة كأم ، وإلا تطلب الأمر إجراء عملية التلقيح يدويًا ؛ لهذا السبب .. فإنه لم يمكن الاستفادة – حتى الآن – من صفة العقم الذكرى فى بعض المحاصيل الذاتية التلقيح ؛ مثل الطماطم . فبرغم توفر عديد من جينات العقم الذكرى فى هذا المحصول .. إلا أن جميع الأصناف الهجين المتداولة –تجاريًا– تنتج بذورها بالتلقيح اليدوى . ويرجع ذلك إلى قلة النشاط الحشرى فى الطماطم ، وضعف قدرة زهرة الطماطم على إنتاج حبوب اللقاح – مقارنة بالمحاصيل الخلطية التلقيح – كما أن برامج مكافحة الآفات المتبعة فى حقول الطماطم تتعارض مع إمكان استخدام الحشرات فى التلقيح .