ويمكن أن يُسهم فيها عدد الآليلات المتنحية الضارة – أثناء التربية الداخلية – فى زيادة شدة التدهور بها، عما يستدل عليه من معامل التربية الداخلية.

وفى المقابل .. فإن قوة الهجين تزداد فى النباتات المتضاعفة ذاتيًا بزيادة عدد الآليلات المختلفة عن بعضها البعض فى الموقع الجينى الواحد؛ فالهجن الـ tetragenic (abcd)– وهى التى يمكن الحصول عليها من الهجن الزوجية – تكون أقوى نموًا من الهجن الـ trigenic (مثلاً abcc)، وهى التى تكون أقوى من الهجن الـ digenic (مثلاً aabb)؛ وتكون أقلها فى قوة الهجين الهجن الـ monogenic (مثلاً aaaa) (عن Fehr ١٩٨٧).

القدرة على التآلف وقوة الهجين

يُعنى بالقدرة على التآلف combining ability قدرة التركيب الوراثى على نقل خصائص ممتازة إلى الهجن التى يدخل فى تكوينها. وتعتمد قيمة السلالة المرباة داخليًا على قدرتها على إنتاج هجنًا متفوقة عندما تلقح مع سلالات أخرى.

ومن أهم صفات القدرة على التآلف، ما يلى:

١ – تساعد القدرة على التآلف فى تقييم السلالات من حيث قيمتها الوراثية، وفى انتخاب المناسب منها لإنتاج الهجن التجارية، أو التلقيحات التى تبدأ بها برامج التربية

٢ – يلزم لأجل تحليل القدرة على التآلف عمل تلقيحات دايالليل، أو دايالليل جزئى، أو line x tester

٣ – يساعد تحليل القدرة على التآلف فى التعرف على أفضل توافقات سلالات الهجن التى قد يمكن إنتاجها تجاريًا.

٤ – يفيد تحليل القدرة على التآلف – كذلك – فى إنتاج الأصناف التركيبية.

٥ – لا تعتمد تقديرات القدرة على التآلف على أى فروض وراثية.

٦ – يوفر تحليل القدرة على التآلف معلومات عن الفعل الجينى المتحكم فى ظهور مختلف الصفات الكمية، وبذا .. فهو يساعد فى اختيار طريقة التربية المناسبة للتحسين الوراثى لتلك الصفات.

القدرة العامة على التآلف

إن القدرة العامة على التآلف general combining ability هى متوسط أداء سلالة أو تركيب وراثى فى سلسلة من الهجن، وهى تقدر من العائلات غير الشقيقة half-sib families، بمعنى أن التلقيحات التى تشترك – معًا – فى أحد الآباء تستعمل فى حساب القدرة العامة على التآلف لهذا الأب

ومن سمات القدرة العامة على التآلف، ما يلى:

١ تعد القدرة العامة على التآلف دليلاً على التباين الجينى الإضافى، ولكن إذا ما كان هناك تفوقًا، فإن القدرة العامة على التآلف سوف تتضمن - كذلك – التباين الإضافى × الإضافى

٢ – تقدر القدرة العامة على التآلف من العائلات غير الشقيقة.

٣ ترتبط القدرة العامة على التآلف إيجابيًا مع درجة التوريث على النطاق الضيق

٤ – تفيد القدرة العامة على التآلف فى انتخاب السلالات ذات القدرة العامة الجيدة على التآلف مع غيرها من السلالات لأجل إنتاج الهجن.

القدرة الخاصة على التآلف

إن القدرة الخاصة على التآلف specific combining ability هى تعبير عن الأداء الخاص بتركيب وراثى أو سلالة فى هجين معين؛ وبذا فإنها تمثل الانحراف فى هجين معين عن القدرة العامة على التآلف

ومن أهم سمات القدرة الخاصة على التآلف، ما يلى:

١ – تعد القدرة الخاصة على التآلف دليلاً على تباين السيادة، ولكن إذا كان هناك تفوقًا، فإن القدرة الخاصة على التآلف تتضمن – كذلك – تباينات التفاعلات غير الآليلية الإضافى × الإضافى، والإضافى × السيادة، والسيادة × السيادة

٢ – تقدر القدرة الخاصة على التآلف من العائلات الشقيقة full-sib families

٣ – ترتبط القدرة الخاصة على التآلف إيجابيًا مع قوة الهجين

٤ – تساعد القدرة الخاصة على التآلف فى التعرف على توافيق الآباء المناسبة لإنتاج الهجن التجارية المتميزة

طرق تقدير قوة الهجين

تعرف ثلاثة أنواع من قوة الهجين (h)، كما يلى (عن Agrawal ١٩٩٨):

١ – قوة الهجين النسبية heterosis:

يُعبر فيها عن قوة الهجين نسبة إلى متوسط الصفة فى الأبوين المستعملين فى إنتاج الهجين، كما يلى:

$$h = [\bar{F}_1 - (\bar{P}_1 + \bar{P}_2) / 2] / F_1$$

٢ – الـ heterobeltiosis:

يعبر فيها عن قوة الهجين نسبة إلى الأب الأعلى فى الصفة المعنية، كما يلى:

$$h = [\bar{F}_1 - \bar{P}_1 \text{ or } \bar{P}_2] / F_1$$

ويستعمل فى المعادلة P_1 أو P_2 .. أيهما أعلى.

٣ – قوة الهجين القياسية standard heterosis:

يُعبر فيها عن قوة الهجين نسبة إلى هجين أو صنف قياسى standard variety (SV)، كما يلى:

$$h = (\bar{F}_1 - \overline{SV}) / F_1$$

مدلولات قوة الهجين وما يعقبها من تدهور فى الأجيال التالية

يستدل من تقديرات قوة الهجين heterosis، والتدهور مع التربية الداخلية inbreeding depression على ما يلى:

١ – إذا أعقب قوة الهجين العالية تدهورًا مع التربية الداخلية دل ذلك على وجود فعل جينى غير إضافى (سيادة وتفوق).

٢ – إذا كان الأداء متماثلاً فى كل من الجيلين الأول والثانى، دل ذلك على وجود فعل جينى إضافى.

٣ – إذا كانت قوة الهجين سالبة فى الجيل الأول وأعقبتها زيادة (عدم تدهور) فى الجيل الثانى، دل ذلك – كذلك – على وجود فعل جينى إضافى.

٤ – تكون قوة الهجين أعلى ما يمكن عندما تكون بعض الآليلات مثبتة فى أحد الآباء، وبعضها الآخر مثبتًا فى الأب الآخر.

٥ – لا تُظهر الجينات التى توجد بها سيادة قوة هجين فى الجيل الأول، ولكنها

قد تُظهر تحسنا فى الأداء فى الجيل الثانى بسبب تثبيت الجينات ذات الفعل الإضافى

٦ إذا أظهرت بعض الجينات سيادة فى أحد الاتجاهات، وأظهر بعضها الآخر سيادة فى الاتجاه المعاكس فإنه لن تظهر قوة هجن فى الجيل الأول بسبب إلغائها لتأثيرات بعضها البعض (عن Singh & Narayanan ١٩٩٣)