مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية _ سلسلة العلوم البيولوجية المجلد (30) العدد (4) 2008
Tishreen University Journal for Research and Scientific Studies - Biological Sciences Series Vol. (30) No. (4) 2008

دراسة المقدرة العامة والخاصة على الائتلاف وقوة الهجين لصفة الباكورية عند ستة طرز من البندورة (*Lycopersicom esculentum L.*) وهجنها.

الدكتور حسان خوجة*
الدكتور إيهاب أحمد**
نسرين رسلان***

(تاريخ الإيداع 28 / 7 / 2008. قبل للنشر في 2008/9/16)

□ الملخّص □

هدفت الدراسة إلى تحديد أفضل المتآلفات الأبوية؛ عن طريق تقدير تأثير مقدرة الائتلاف العامة والخاصة للطرز الوراثية المدروسة، وتقدير قوة الهجين في الهجن نصف التبادلية، قياساً لمتوسط وأفضل الأبوين في مؤشرات التبكير. كما هدفت إلى تحديد نمط التفاعل الوراثي، الذي يتحكم في إظهار المعالم الوراثية لقياسات التبكير؛ من أجل معرفة طريقة التربية المناسبة لتحسين هذا المحصول.

أظهرت النتائج أن كلا التباينين، العائدين إلى مقدرتي الائتلاف العامة، والخاصة كانا ذات دلالة إحصائية عالية، في الصفات المدروسة كلّها ؛ مما يؤكد أن كلا نمطي التفاعل الوراثي، التراكمي واللا تراكمي قد تحكما في توريث هذه الصفات.

لقد تفوقت الهجن (Maary p11 × Maary petro)، و (Maary p11 × Super marmand)، وكذلك الهجين (Maary petro × Ariky)، بالإضافة إلى الهجين (Maary p11 × Turky -1)، تعد هجناً واعدة بالنسبة لمؤشرات باكورية نضج الثمار.

الكلمات المفتاحية: مقدرة الائتلاف– قوة الهجين– المؤشرات الوراثية– مؤشرات التبكير– البندورة.

* **أستاذ مساعد – قسم البساتين– كلية الزراعة– جامعة تشرين– سورية.**
** **باحث– مركز البحوث العلمية الزراعية –اللاذقية– سورية .**
*** **طالبة دراسات عليا (ماجستير) – قسم البساتين– كلية الزراعة– جامعة تشرين– اللاذقية – سورية.**

مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية _ سلسلة العلوم البيولوجية المجلد (30) العدد (4) 2008
Tishreen University Journal for Research and Scientific Studies - Biological Sciences Series Vol. (30) No. (4) 2008

A Study of General and Specific Combining Ability and Heterosis for Earliness Characteristic at Six Tomato Varieties (*Lycopersicon Esculentum L.*) and Their Hybrids.

Dr. Hassan Khoja[*]
Dr. Ihab Ahmad[**]
Nisreen Raslan[***]

(Received 28 / 7 / 2008. Accepted 16/9/2008)

□ ABSTRACT □

This study aims to determine the best parental combinations, by evaluating the effects, of general and specific combining ability of the studied genotypes, estimating of heterosis in half - diallel crosses, versus mid-parent and better-parent for three earliness characters, and determination the type of gene actions which control the inheritance behavior of the studied traits.

The results showed that both variants, due to GCA and SCA, were highly significant, for all the traits we studied, which shows that both types of gene effects, (additive and non-additive) command the inheritance of these traits.

The best hybrids were: (Maary p11 × Super marmamd), (Maary petro × Turky-1), (Maary petro × Ariky), (Turky-1 × Super Marmand) and (Ariky × Humeimim) for the studied traits.

Key Words: Combining Ability, Heterosis, Genetic Indicators, Earliness parameters. Tomato.

[*]**Assistant professor, Horticultural Department, Faculty of Agriculture, Tishreen University, Lattakia, Syria.**
[**]**Researcher, Agricaltural Research Center, Lattakia, Syria.**
[***]**Postgraduate Student, Horticultural Department, Faculty of Agriculture, Tishreen University, Lattakia, Syria.**

مقدمة:

يتبع نبات البندورة *Lycopersicom esculentum* ، العائلة الباذنجانية Solanaceae وهو من نباتات المحاصيل الصيفية، عشبي حولي، ذاتي التلقيح، يزرع في المناطق الحارة والمعتدلة، منشؤه الأصلي أمريكا الوسطى والجنوبية وخاصة المكسيك والبيرو وبوليفيا والأكوادور. انتقلت نباتات البندورة إلى أوروبا، منتصف القرن السادس عشر الميلادي، ثم انتشرت في أغلب بلدان العالم عن (جلول وسمرة 2004).

يعد استغلال ظاهرة قوة الهجين في إنتاج الأصناف قمة التطبيق العملي لأسس فن وعلم التحسين الوراثي للنباتات. وقد أدى استثمار قوة الهجين إلى زيادة الإنتاجية في المحاصيل خليطة التلقيح من (30%) إلى (45%)، وفي ذاتيات التلقيح من (25%) إلى (40%) ، (Singh, 1988). لقد بيّن العديد من الباحثين أهمية الصنف الهجين في رفع إنتاجية وحدة المساحة، (Rao *et al* , 1999) و (Dhaif *et al* , 1991) . ووجد (Salunk and Deore, 1998) أن قوة الهجين المرتفعة في بعض الهجن، كانت ناتجة عن المقدرة العالية على الخلط بين السلالات الأبوية الداخلة في عملية التهجين. كما يبين (Anderson *et al* , 1988)؛ أن الهجن الحديثة تعطي إنتاجاً عالياً، سواء زرعت ضمن الظروف البيئية الجيدة أو الرديئة يعود ذلك لكون الهجن تتمتع بظاهرة قوة الهجين وبالتالي هي أكثر تأقلما مع الظروف البيئية. لقد أشار (Tourchi and Rezai , 1996) إلى المقدرة العالية للهجن على تحمل الظروف البيئية الصعبة ، وإظهار قوة الهجين في العديد من الصفات بالمقارنة مع الأصناف الأبوية .

لقد وجد (Kumar and Das,1975)، أن التباينات العائدة للمقدرة العامة (General combining ability (GCA، ولمقدرة الائتلاف الخاصة Specific Combining Ability (SCA) كانت عالية المعنوية، لصفات الباكورية مع سيادة لتباينات مقدرة الائتلاف العامة، وتبين أن مكونات التباين الوراثي التراكمي وغير التراكمي كانت عالية المعنوية لقياسات التبكير مع سيادة للتأثير التراكمي على تأثير السيادة، واعتبر التأثير التفوقي جزءاً مكملاً للتباين الوراثي؛ مما يدل على أن الباكورية تخضع لتأثير السيادة الجزئية Partical dominance (Rana and Gupta ,1994).

ظهرت قوة الهجين في البندورة في صفة الباكورية (Takac *et al*, 1992)، التي تعد أحد أهم مقاييس أصناف البندورة المعدة للاستهلاك الطازج؛ إذ تمكن من الحصول على ثمار ناضجة في أقل وقت ممكن ،حيث تفيد الأصناف المبكرة في إطالة زمن استهلاك الثمار الطازجة، وتجنب ازدحام ذروة الإنتاج.

تتجلى قوة الهجين في الباكورية أكثر من أي صفة أخرى في البندورة، وقد أشارت مصادر كثيرة إلى أن الهجن مبكرة عادة أكثر من الأصناف الثابتة (Farkas1974) و (Mandal 1992)، هذا يعود الى ظاهرة قوة الهجين الناتجة عن السيادة الفائقة.

أهمية البحث وأهدافه:

تكمن أهمية التهجين نصف المتبادل في حقيقة الأمر ،في أن عدداً كبيراً من الآباء يمكن دراستها دون اللجوء إلى إنجاز كافة التراكيب الهجينة (نبات الجيل الأول F1) الممكنة بينها، وهذا يؤدي إلى إنقاص عبء العمل الملقى على عاتق المربي، دون أن يسبب أي خلل في عمل التقديرات المطلوبة للمؤشرات الوراثية وبصورة خاصة مقدرة الائتلاف العامة للآباء الداخلة في برنامج التهجين، ودون أن يؤثر في الانتخاب اللاحق للطرز الوراثية المرغوبة

(Covil and Murty, 1979). تكمن أهمية البحث، بمساهمته في فهم السلوكية الوراثية لبعض صفات البندورة الهامة وفي مقدمتها الباكورية في الإنتاج. كما يساعد في تحديد صفات وخصائص بعض الأصناف المحلية وهجنها، بمعنى وضع هوية لهذه السلالات، وللمادة الوراثية التي تم الحصول عليها، والتي تعد هامة جداً، من أجل متابعة العمل التربوي في التحسين الوراثي للبندورة في سورية؛ ولذلك يمكن تلخيص هدف البحث بالآتي:

1- تحديد أفضل المتآلفات الأبوية عن طريق تقدير تأثير مقدرة الائتلاف العامة و الخاصة وتبايناتهما.

2- تقدير قوة الهجين لهجن الجيل الأول F1

3- معرفة نوع الفعل المورثي المتحكم في مؤشرات الباكورية باستخدام طريقة التهجين نصف المتبادل Half-Diallel Cross؛ لتحديد طريقة التربية المناسبة لتحسين هذا المحصول.

طرائق البحث ومواده:

1- المادة النباتية المستخدمة:

نُفذت الدراسة باستخدام ستة طرز وراثية كآباء للهجن، تم غربلتها من بين عشرين طرازاً وراثياً في مركز البحوث العلمية الزراعية في اللاذقية وهي :

Maaryp11، Maary petro، Super marmand , Turky(1)، Ariky، Humeimim .

1- الطراز Maary p11: (صنف محلي)

نبات محدود النمو، (5 أوراق تحت العنقود الزهري الأول، وورقة واحدة بين العنقودين)، يتراوح طول سلامياته بين 6-7 سم، عدد الأزهار في العنقود الزهري 4-5 أزهار، تتفرع الأوراق بشكل تبادلي على الساق وهي عمودية عليه، طول الورقة 30-40 سم ، عرضها 40 سم.

الثمار كروية الشكل لونها أحمر داكن، عدد حجر البذور فيها 4-5 حجرة، لون كتف الثمرة أصفر محمر ، لون قلب الثمرة أحمر مصفر ، لون جلد الثمرة أصفر ، الثمار طرية ، صعوبة في نزع حامل الثمرة .

2- الطراز Maary petro: (صنف محلي)

نبات محدود النمو (ورقة واحدة بين عنقوديين زهريين)، يتراوح طول سلامياته بين 4-5 سم، عدد الأزهار في العنقود الزهري 5-6 أزهار، الأوراق متبادلة على الساق وهي متدلية، طول الورقة 30-40 سم وعرضها 40 سم. الثمار كروية مسطحة من الأعلى مع وجود فروض فيها، متوسطة الصلابة، عدد الحجيرات فيها 4-5 حجيرة، لونها أحمر فاتح، ولون كثف الثمرة قبل النضج أخضر فاتح، لون لب الثمرة أحمر مصفر، لون غشاء الثمرة أصفر، يلاحظ سهولة نزع حامل الثمرة.

3- الطراز Turky-1: (مدخل من تركيا)

نبات غير محدود النمو ، (7 أوراق تحت العنقود الزهري الأول و3 أوراق بين العنقودين) ، يتراوح طول السلاميات بين8-10 سم ، عدد الأزهار في العنقود الزهري 9-10 زهرة ، توضع الأوراق متبادل مع الساق ومتدلية .

الثمار كروية إلى كروية مفلطحة، وهي متوسطة الصلابة ، عدد حجر البذور فيها اثنان ، لونها أحمر فاتح، لون كتف الثمرة أحمر مصفر ، لون قلب الثمرة أحمر مصفر ، لون جلد الثمرة أصفر ، سهولة في نزع حامل الثمرة .

4- الطراز Super marmand:(صنف مدخل)

نبات محدود النمو ، (6 أوراق تحت العنقود الزهري الأول وورقة واحدة بين العنقودين) ، يتراوح طول السلاميات بين 6–8 سم ، عدد الأزهار 6–8 أزهار ، تتوضع بشكل متبادل على الساق ونصف متدلية ، طول الورقة 35–50 سم ، عرضها 35 سم .

الثمار قلبية حمراء صلبة ، عدد حجر البذور 5 حجرات ، لون كتف الثمرة أحمر مصفر ، لون جلد الثمرة أصفر ، الثمار طرية ، سهولة في نزع حامل الثمرة .

5– الطراز Ariky:(صنف مدخل)

نبات محدود النمو ، (5 أوراق تحت العنقود الزهري الأول وورقتين بين العنقودين) ، يتراوح طول السلاميات بين 5–6 سم ، عدد الأزهار في العناقيد الزهرية 4–6 أزهار ، تتوضع الأوراق بشكل متبادل وهي متدلية ، طول الورقة 30–50 سم ، عرضها 50 سم .

الثمار حمراء قلبية صلبة ، عدد حجر البذور 3 حجرات ، لون كتف الثمرة أحمر مصفر، لون جلد الثمرة أصفر ، الثمار طرية ، سهولة في نزع حامل الثمرة .

6– الطراز Humeimim: (صنف محلي)

نبات محدود النمو ، (5 أوراق تحت العنقود الزهري الأول وورقتين بين العنقودين) ، يتراوح طول السلاميات بين 4–5 سم ، عدد الأزهار 6–8 أزهار ، الأوراق تتوضع بشكل متبادل ومتدلية ، طول الورقة 30–50 سم ، عرضها 50 سم .

الثمار كروية مفلطحة طرية لونها أحمر فاتح، عدد حجر البذور 5–6 حجرات، لون كتف الثمرة أحمر مصفر، لون جلد الثمرة أصفر، سهولة في نزع حامل الثمرة.

2– طرائق تنفيذ البحث:

مكان وزمن تنفيذ البحث Place & Period of study :

نفذت التجارب الحقلية في مركز البحوث العلمية الزراعية باللاذقية – محطة الصنوبر– في الفترة 2005–2007 م، لموسمين زراعيين، حيث تم في الموسم الأول 2005–2006 اختيار آباء الهجن، وتنفيذ التصالبات Crosses بينها، دون إجراء التصالبات العكسية، وتم في الموسم الثاني2006–2007 تقييم الطرز الوراثية الهجينة Hybrid genotypes بالمقارنة مع آبائها.

2– 1– تنفيذ التهجينات:

تم في الموسم الأول 2006/2005 من الدراسة، تنفيذ عملية التهجين بين الطرز الوراثية المختارة كآباء للهجن، وفق تصميم التهجين نصف المتبادل Half-diallel cross scheme، حيث هُجن كل طراز وراثي منتخب، مع بقية الطرز الوراثية الأخرى في جميع الاحتمالات الممكنة باستثناء التصالبات العكسية، كما في المخطط (1). فتم الحصول على (N = 15) تركيب هجيني.

$$N = P (P-1) / 2$$

حيث P: عدد الطرز الوراثية الأبوية وهي ستة.

N : تمثل هجن F1 دون الهجن العكسية ودون الأشكال الأبوية بحسب العالم (Griffing 1956).

تم جمع البذور من ثمار الهجن الناتجة، و كذلك بذور الآباء؛ لاستخدامها في تجارب المقارنة في الموسم الثاني.

1)الموسم الأول : تم زراعة آباء الهجن في ثلاثة خطوط حيث كان الخطان الطرفيان للصنف الأم، والخط الأوسط للصنف الأب، وتم ترك مسافة 60 سم بين الخط والآخر؛ لسهولة الحركة، كما تم ترك مسافة 35 سم بين النباتات على الخط الواحد. و تم زراعة الآباء بتاريخ 2005/3/17.

2)الموسم الثاني : تم تنفيذ المخطط التجريبي لدراسة كل من الآباء ونباتات الجيل الأول F1، حيث تم توزيع الأنماط الوراثية البالغ عددها (21)، وفق تصميم القطاعات العشوائية الكاملة في (3) مكررات وفق التالي:

- عدد القطع التجريبية في المكرر الواحد 21 قطعة .
- مساحة القطعة التجريبية 11 م2 .
- عدد الخطوط في القطعة التجريبية 3 خطوط .
- طول الخط في القطعة التجريبية 4م.
- المسافة بين الخطوط 90 سم .
- فصل كل مكرر عن الآخر بعرض 1 م.

التحليل الإحصائي الوراثي للتهجين نصف المتبادل :

أولاً : ظاهرة قوة الهجين :

تم قياسها وفقاً لـ (Sinha and Khanna, 1975) بطريقتين :

آ – قياساً لمتوسط الأبوين

$$H_{(MP)} = [(F_1 - MP) / Mp] \; x \, 100$$

حيث :

$H_{(MP)}$: قوة الهجين النسبية قياساً لمتوسط الأبوين .

F_1 : متوسط الجيل الأول .

MP : متوسط الأبوين الداخلين في التهجين ويساوي :

$$MP = (P_1 + P_2) / 2$$

ب – : قياساً للأب الأفضل

$$H_{(BP)} = [(F_1 - BP) / BP] \; x \, 100$$

حيث :

$H_{(BP)}$: قوة الهجين قياساً للأب الأفضل .

F_1 : متوسط الجيل الأول .

BP : متوسط قيمة الصفة عند الأب الأفضل.

قدرت معنوية قوة الهجين باستعمال اختبار أقل فرق معنوي قياساً لمتوسط وأفضل الأبوين عند مستوي ثقة 5% و 1%، وفق المعادلتين التاليتين (يعقوب وخدام، 1990):

$$L.\,S.\,D. = t_{(0.05)} \times \sqrt{\frac{2xMSe}{r}}$$

$$L.\,S.\,D. = t_{(0.01)} \times \sqrt{\frac{2xMSe}{r}}$$

حيث:

$t_{(0.05)}$: قيمة الجدولية عند مستوى معنوية 5%، ودرجة حرية الخطأ التجريبي.

$t_{(0.01)}$: قيمة الجدولية عند مستوى معنوية 1%، ودرجة حرية الخطأ التجريبي.

MSe : متوسط مربعات الانحراف للخطأ التجريبي.

r : عدد المكررات في التجربة.

ثانياً : مقدرة الائتلاف :

دُرست المقدرة العامة والخاصة على الائتلاف وفق الطريقة الثانية – الموديل الأول (النموذج الثابت) من تحليل العالم(Griffing , 1956)(Method II Fixed-Model) إذ يفترض أن القيم المتوسطة الملحوظة (المشاهدة) لكل طراز وراثي هجين يمكن تفكيكها ، وعندها يمكن تقدير :

1)الأثر الناتج عن كل طراز أبوي (الأثر التراكمي) وبالتالي المقدرة العامة على الائتلاف.

2)الأثر الناتج عن التفاعل في كل هجين، أي المقدرة الخاصة على الائتلاف .

ويمكن التعبير عن ذلك بالمعادلة الرياضية التالية وفقاً ل (Griffing, 1956):

$$X_{ij} = u + g_i + g_j + S_{ij} + 1/bc \sum \sum e_{ij} K1$$

حيث :

Xij : القيمة المتوسطة المشاهدة للهجين .

μ : المتوسط العام .

gj , gi: المقدرة العامة على الائتلاف للأبوين j , i

Sij : المقدرة الخاصة على الائتلاف للهجين .

∑∑ij K1 : التأثير الخاص بالعوامل البيئية المحيطة (يُهمل في تجربتنا لأن التباين البيئي متساوٍ على الأبوين وهجن الجيل الأول.

ثالثاً: المؤشرات الوراثية:

تم حساب التباين الوراثي σ^2_G وفقاً ل (Martin and Wilcox, 1973) باستخدام المعادلة التالية:

$$\sigma^2_G = MST - MSE / r$$

حيث:

MST: متوسط مجموع مربعات الانحرافات للمعاملات.

MSE : متوسط مجموع مربعات الانحرافات للخطأ التجريبي.

r : عدد المكررات.

قدر متوسط درجة السيادة Degree of Dominance وفقاً (Dobek et al, 1988) :

$$\bar{a} = \sqrt{\sigma^2 s / \sigma^2 g}$$

حيث:

σ^2_s: تباين مقدرة الائتلاف الخاصة.

σ^2_g: تباين مقدرة الائتلاف العامة.

تم حساب درجة التوريث وفقاً لـ (Singh and Chaudhary1979):

$$h^2_{bs} = \sigma^2_G / \sigma^2_p$$
$$h^2_{ns} = \sigma^2_A / \sigma^2_p$$

حيث :

h^2_{bs} : درجة التوريث بمفهومها الواسع (العريض).

h^2_{ns} : درجة التوريث بمفهومها الضيق (المحدود).

σ^2_A: الجزء من التباين الوراثي العائد للفعل الإضافي.

σ^2_G : التباين الوراثي.

σ^2_p : التباين المظهري.

تم تنفيذ التصالب بين الآباء والحصول على الهجن نصف التبادلية وفق المخطط (1).

الآباء		1	2	3	4	5	6
1	Maary p11						
2	Maary petro	×					
3	Turky-1	×	×				
4	Super marmand	×	×	×			
5	Ariky	×	×	×	×		
6	Humeimim	×	×	×	×	×	

المخطط (1) يبين تصالب الآباء والحصول على الهجن نصف التبادلية.

النتائج والمناقشة:

أولاً- نتائج ظاهرة قوة الهجين:

1 -عدد الأيام حتى الإنبات :

يشير الجدول (1)، إلى وجود تسعة هجن، قد أبدوا قوة هجين سلبية مرغوبة، قياساً لمتوسط الأبوين، بدلالة إحصائية معنوية، وبنسبة تراوحت بين (– 21.6حتى–46.7%) ، حيث كان أفضلها الهجين (Ariky × Humeimim) ، كما توضح نتائج الجدول، أن عشرة هجن، قد أبدوا سيادة فائقة على أفضل الأبوين بدلالة إحصائية معنوية، تجلّت كقوة هجين سلبية مرغوبة، تراوحت ما بين (–16.7 إلى –42.9%) ، كان أفضلها الهجن (Ariky xHumeimim) ، بينما تطابق الهجين (Maary p11 x Ariky) مع أفضل الابوين. لقد أبدى هجين واحد فقط قوة هجين موجبة، فأبدى تأخراً في الإزهار وبدلالة معنوية، قياساً لمتوسط الأبوين ولأفضلهما.

2 –عدد الأيام حتى الإزهار :

يشير الجدول (1)، إلى أن كل الهجن، قد أبدوا قوة هجين سلبية مرغوبة، قياساً لمتوسط الأبوين، تراوحت بين (– 3.5إلى – 10.9%) بدلالة إحصائية عالية المعنوية، وكذلك أبدوا سيادة فائقة على أبكر الأبوين إزهاراً؛ فأظهروا قوة هجين سلبية مرغوبة، قياساً لأفضل الأبوين، تراوحت بين (–1.1 إلى –7.7 %)، بدلالة معنوية عالية أيضاً.

3– عدد الأيام حتى النضج:

يبين الجدول (1) أن جميع الهجن، قد أبدوا قوة هجين سلبية مرغوبة بدلالة إحصائية معنوية عالية، قياساً لمتوسط الأبوين، تراوحت بين (–4.4 إلى –14.3 %)،كما أبدت جميع الهجن أيضاً، قوة هجين سلبية مرغوبة، قياساً لأفضل الأبوين تراوحت بين (–0.8 إلى –4.3%).

تبين هذه النتائج تميز الهجن بالباكورة في الإزهار، والنضج، وتنسجم مع معطيات (Ognyanova, 1975)، ومع نتائج (Mandal *et al*, 1992)، و (Khojah, 1993)، وتختلف مع نتائج (حسن غيثاء، 2007).

الجدول (1) : يبين قوة الهجين النسبية لصفات عدد الأيام حتى الإنبات ، وحتى الإزهار ، وحتى النضج قياساً لمتوسط (Hmp) وأفضل الأبوين (Hhp).

رقم الطراز	الهجين	عدد الأيام حتى الإنبات		عدد الأيام حتى الإزهار		عدد الأيام حتى النضج	
		% Hmp	% Hbp	% Hmp	% Hbp	% Hmp	% Hbp

1 . 2	Maary p11 × Maary petro	+ 9.1 *	+41.2**	−7.6**	−2.2**	−14.3 **	−2.1 **
1 . 3	Maary p11 × Turky -1	−21.6 **	−16.7**	−10.1**	−6.0 **	−11.4 **	−3.3 **
1 . 4	Maary p11 × Super marmamd	−36.2 **	−25.0**	−7.1**	−1.1**	−14.3 **	−3.3 **
1 . 5	Maary p11 × Ariky	−12.5	0.00	−10.9**	−6.0**	−7.2 **	−0.8 **
1 . 6	Maary p11 × Humeimim	−29.4	−25	−9.4**	−4.4 **	−9.0 **	−2.1 **
2 . 3	Maary petro × Turky-1	−41.5 **	−29.4**	−6.6**	−5.5**	−6.5 **	−2.5 **
2 . 4	Maary petro × Super Marmand	−35.1**	−29.4**	−5. 0**	−4.5**	−4.4 **	−3.3 **
2 . 5	Maary petro × Ariky	−36.9 **	−29.4**	−7.4**	−7.2**	−9.9 **	−4.0 **
2 . 6	Maary petro × Humeimim	−41.5**	−29.4**	−7.4**	−7.2**	−8.5 **	−3.2 **
3 . 4	Turky -1 × Super Marmand	−31.8 **	−25.0**	−6.0**	−4.5 **	−6.4 **	−3.5 **
3 . 5	Turky-1 × Ariky	−33.33	−28.6	−5.2**	−4.4 **	−4.8 **	−2.9 **
3 . 6	Turky -1 × Humeimim	−25. 0	−25. 0	−3.5**	−2.8 **	−4.4 **	−3.2 **
4 . 5	Super Marmand × Ariky	−41.5 **	−40.0**	−5.3**	−4.5 **	−7.8 **	−2.9 **
4 . 6	Super Marmand × Humeimim	−31.8 **	−25.0**	−3.6**	−2.8 **	−8.4 **	−4.3 **
5 . 6	Ariky × Humeimim	−46.7	−42.9	−7.7**	−7.7 **	−4.7 **	−4.0 **
	LSD	0.342		0.597		0.46	

****: دلالة إحصائية عند مستوى معنوية 1 %**

*** : دلالة إحصائية عند مستوى معنوية 5 %**

ثانياً- مناقشة ظاهرة قوة الهجين:

لقد أظهرت النتائج قوة هجين بقيم مرغوبة عالية، في الصفات المدروسة كما يلي:

• ظهرت قوة هجين لبعض الصفات، في بعض الهجن الناتجة عن أبوين، يتمتع كلاهما بقيمة مظهرية عالية لهذه الصفات، أو أن أحدهما على الأقل، يتمتع بهذه القيمة العالية، مع ملاحظ عدم وجود التباين الجغرافي الواضح في الأبوين، مثل الهجن التالية:

- (Maary p11 × Maary petro)، و (Maary p11 × Humeimim)، لصفتي عدد الأيام حتى الإزهار وعدد الأيام حتى النضج.

لقد حدد (Schnell and Cockerham, 1992) مؤثرين على قوة الهجين هما: أثر السيادة للمورثات، وأثر التفاعل التفوقي (التفاعل غير الأليلي) للمورثات، وبذلك فإن ظهور قوة الهجين تنجم عن تراكم الفعل الوراثي في الموقع السيادي للمورثات، إضافة إلى التفاعل بين المواقع العديدة للمورثات غير الأليلية؛ وبالتالي فإن قوة الهجين التي

لا تتضمن السيادة، يمكن أن تنتج عن تفاعل التفوق بين المورثات، كما يمكن أن تنتج عن تفاعل غير تراكمي بين المواقع (لا تراكمي × لا تراكمي، أو لا تراكمي × تراكمي).

– برزت قوة هجين لبعض الصفات، في بعض الهجن الناتجة عن أبوين، يتمتع كلاهما بقيمة مظهرية عالية لهذه الصفات، أو أن أحدهما على الأقل، يتمتع بهذه القيمة العالية، مع ملاحظة وجود التباين الجغرافي الواضح في الأبوين، مثل الهجن التالية:

الهجين (Maary p11 × Turky -1) (Maary p11 × Super marmamd)، و (Maary petro × Turky-1)، (Maary petro × Super Marmand) و (Maary petro × Ariky)، والهجين (Maary petro × Humeimim) و(Super Marmand × Humeimim) (Turky -1 × Super Marmand)، وكذلك الهجين (Maary p11 × Ariky)، (Maary p11 × Humeimim)، (Turky -1 × Humeimim)، والهجين (Ariky × Humeimim) لصفتي عدد الأيام حتى الإزهار، وعدد الأيام حتى النضج، تنسجم هذه النتائج مع (Catala *et al*, 1991; Khojah, 1993).

تؤكد هذه النتائج أن الهجن التي نتجت عن آباء متباعدة جغرافياً، هي الأفضل في التبكير، وتنسجم بذلك مع (Farkas, 1974; Betran, *et al*, 2003) ومع (حسن، غيثاء، 2007)، وكذلك الأمر بالنسبة للهجن التي نتجت عن الآباء المتباعدة وراثياً، وتتوافق بذلك مع (Georgiev, 1991 ; Farkas,1989).

ثالثاً– نتائج المقدرة العامة والخاصة :

1ً– عدد الأيام حتى الإنبات:

يبين الجدول (2) وجود ثلاثة آباء، أظهرت مقدرة ائتلاف عامة إيجابية، بدلالة إحصائية عالية، وهي متأخرة في الإنبات وهي: Maary p11 ،و Turky-1 و Humeimim، كما أبدت ثلاثة آباء مقدرة ائتلاف عامة سلبية، تميزت بالإبكار في الإنبات، وهي: Super marmamd، Ariky والأب Maary petro ، والأب وهي التي تكسب صفة الإبكار في الإنبات لأنسالها.

كما يبين الجدول (2) وجود ثلاثة هجن، امتلكت مقدرة ائتلاف خاصة موجبة، نجم كل منهما عن تهجين أبوين أحدهما له مقدرة ائتلاف عامة موجبة، والآخر مقدرته العامة سالبة، وهم: (Maary p11 × Maary petro)، (Maary p11 × Ariky)، وكذلك الهجين (Super Marmand × Humeimim) في حين اثنا عشر هجيناً، تمتعوا بمقدرة ائتلاف خاصة سالبة، ومرغوبة، وهذا يدل على أثر المورثات ذات السيادة الفائقة، وعلى أثر العامل البيئي في إنتاج هذه الهجن؛ لذلك يمكن اختيارها كهجن مبكرة، ولا ينتخب منها؛ لأنها لا تورث هذه الصفة لنسلها، السبب في ذلك يعود إلى أن المورثات ذات السيادة الفائقة لا تورث للجيل التالي.

2ً– عدد الأيام حتى للإزهار:

يدل الجدول (3) على وجود أبوين، قد امتلكا مقدرة ائتلاف عامة موجبة، بدلالة إحصائية عالية، أي أنهما متأخران في الإزهار وهما : Turky-1 ، و Maary p11 وعلى وجود أربعة آباء قد امتلكوا مقدرة ائتلاف عامة سالبة مرغوبة، بدلالة إحصائية عالية، تميزوا بالإبكار في الإزهار وهم: Ariky، Maary petro ، و Super marmand ، و Humeimim وهم الذين يورثون إلى نسلهم صفة التبكير في الإزهار.

كما يدل الجدول (3) على وجود الهجين (Turky -1 × Humeimim) الذي امتلك وحده مقدرة ائتلاف خاصة إيجابية، بدلالة إحصائية عالية، ونجم عن تهجين أبوين أحدهما مقدرة ائتلافه العامة موجبة، والآخر سالبة، أما الهجين (Super Marmand × Humeimim)، فقد امتلك مقدرة ائتلاف خاصة موجبة ونجم عن أبوين يملك كلاهما مقدرة ائتلاف عامة سالبة. كما يوضح الجدول (3) أيضاً، وجود ثلاثة عشر هجيناً، امتلكوا مقدرة ائتلاف خاصة سالبة ومرغوبة في الجيل الأول، إلا أنهم لن يورثوا هذه الصفة كما هي إلى نسلهم.

3- عدد الأيام حتى النضج :

يوضح الجدول (4)، وجود أربعة آباء، امتلكوا مقدرة ائتلاف عامة إيجابية، بدلالة إحصائية عند مستوى معنوية 1 %؛ فتميزوا بالتأخر في النضج ، وهم: Maary petro (4.18) و Supermarmand (3.35) و Turky-1 (1.347)، و Humeimim (0.014). في حين أبدى أبوان فقط مقدرة ائتلاف عامة سالبة، بدلالة إحصائية معنوية عالية، تتميز بالتبكير في النضج، وهما: الأب Maary p11 (– 8.32)، و(Arik) (–0.57)، إذ يبين المتوسط المقدر أن هذه الآباء قد ورثت صفة التبكير في النضج لهجنها.

لقد أظهر هجين واحد فقط مقدرة ائتلاف خاصة موجبة، بدلالة إحصائية معنوية، هو الهجين (Maary p11 × Ariky)(+ 0.084)، وقد نتج عن أبوين، يمتلك كلاهما مقدرة ائتلاف عامة سالبة، بينما أبدى ثلاثة عشر هجيناً، مقدرة خاصة على الائتلاف سالبة مرغوبة، بدلالة إحصائية عالية.

الجدول (2) مقدرة الائتلاف العامة والخاصة لصفة عدد الأيام حتى الإنبات.

رقم الطرز	النمط الوراثي	المتوسط العام U	المقدرة العامة على الائتلاف للأب الأول GCAi	المقدرة العامة على الائتلاف للأب الثاني GCAj	المقدرة الخاصة على الائتلاف SCAij	المتوسط المقدر
1	Maaryp11	5.81	1.250+			+ 7.060
2	Maary petro	5.81	0.667 −			5.143
3	Turky-1	5.81	0.250 +			+ 6.060
4	Super marmand	5.81	4.333 −			1.477
5	Ariky	5.81	0.334 −			4.476
6	Humeimim	5.81	0.042 +			+ 5.852
1 . 2	Maary p11 × Maary petro	5.81	1.250+	0.667 −	1.607 +	+++ 8.0
1 . 3	Maary p11 × Turky -1	5.81	1.250+	0.250 +	0.643 −	6.667
1 . 4	Maary p11 × Super marmamd	5.81	1.250+	4.333 −	1.518 −	1.209
1 . 5	Maary p11 × Ariky	5.81	1.250+	0.334 −	0.274 +	+++7.0
1 . 6	Maary p11 × Humeimim	5.81	1.250+	0.042 +	0.101 −	7.001
2 . 3	Maary petro × Turky-1	5.81	0.667 −	0.250 +	1.393 −	4.000
2 . 4	Maary petro × Super Marmand	5.81	0.667 −	4.333 −	0.601 −	0.209
2 . 5	Maary petro × Ariky	5.81	0.667 −	0.334 −	0.810 −	3.999
2 . 6	Maary petro × Humeimim	5.81	0.667 −	0.042 +	1.185 −	3.999
3 . 4	Turky -1 × Super Marmand	5.81	0.250 +	4.333 −	0.520 −	1.477
3 . 5	Turky-1 × Ariky	5.81	0.250 +	0.334 −	0.726 −	5.000
3 . 6	Turky -1 × Humeimim	5.81	0.250 +	0.042 +	0.101 −	6.001
4 . 5	Super Marmand × Ariky	5.81	4.333 −	0.334 −	0.935 −	0.708
4 . 6	Super Marmand × Humeimim	5.81	4.333 −	0.042 +	0.310 +	+++1.83
5 . 6	Ariky × Humeimim	5.81	0.334 −	0.042 +	1.518 −	4.000
σ^2 GCA			**19.830			
σ^2 SCA			**31.430			
σ^2GCA / σ^2SCA			0.631			

\+ : مقدرة عامة على الائتلاف موجبة.

+++ : SCA موجبة ناتجة عن تصالب أبوين أحدهما ذو GCA موجبة والآخر ذو GCA سالبة.

** : دلالة إحصائية عند مستوى معنوية 1 %.

الجدول (3) : مقدرة الائتلاف العامة والخاصة لصفة عدد الأيام حتى الإزهار.

رقم الطرز	النمط الوراثي	المتوسط العام	GCA_{p1}	GCA_{p2}	SCA	المتوسط المقدر
1	Maaryp11	58.683	1.861+			+ 60.544
2	Maary petro	58.683	0.639−			58.044
3	Turky-1	58.683	0.195+			+ 58.878
4	Super marmand	58.683	0.431−			58.592
5	Ariky	58.683	0.681−			57.002
6	Humeimim	58.683	0.306−			58.377
1 . 2	Maary p11 × Maary petro	58.683	1.861+	0.639−	0.905−	59.000
1 . 3	Maary p11 × Turky -1	58.683	1.861+	0.195+	2.738−	58.001
1 . 4	Maary p11 × Super marmamd	58.683	1.861+	0.431−	1.113−	59.000
1 . 5	Maary p11 × Ariky	58.683	1.861+	0.681−	2.863−	57.000
1 . 6	Maary p11 × Humeimim	58.683	1.861+	0.306−	2.238−	58.000
2 . 3	Maary petro × Turky-1	58.683	0.639−	0.195+	1.238−	57.001
2 . 4	Maary petro × Super Marmand	58.683	0.639−	0.431−	0.613−	57.000
2 . 5	Maary petro × Ariky	58.683	0.639−	0.681−	1.363−	56.000
2 . 6	Maary petro × Humeimim	58.683	0.639−	0.306−	1.738−	56.000
3 . 4	Turky -1 × Super Marmand	58.683	0.195+	0.431−	1.447−	57.000
3 . 5	Turky-1 × Ariky	58.683	0.195+	0.681−	0.197−	58.000
3 . 6	Turky -1 × Humeimim	58.683	0.195+	0.306−	0.428+	+++ 59.0
4 . 5	Super Marmand × Ariky	58.683	0.431−	0.681−	0.572−	57.000
4 . 6	Super Marmand × Humeimim	58.683	0.431−	0.306−	0.053+	++++58.0
5 . 6	Ariky × Humeimim	58.683	0.681−	0.306−	1.697−	56.000
$б^2GCA$		**0.070				
$б^2SCA$		** 6.836				
$б^2GCA$ / $б^2$ SCA		0.010				

+ مقدرة ائتلاف عامة موجبة .

+++ : **SCA** موجبة ناتجة عن تصالب أبوين أحدهما ذو **GCA** موجبة والآخر ذو **GCA** سالبة.

++++ : **SCA** موجبة ناتجة عن تصالب أبوين لكل منهما **GCA** سالبة.

: دلالة إحصائية عند مستوى معنوية 1% . Fgca=235.5

Fsca=218**

الجدول رقم (4) مقدرة الائتلاف العامة والخاصة لصفة عدد الايام حتى النضج

رقم الطرز	النمط الوراثي	المتوسط العام	GCA_{p1}	GCA_{p2}	SCA	المتوسط المقدر
1	Maaryp11	88.841	8.319−			80.522
2	Maary petro	88.841	4.181+			+ 93.022
3	Turky-1	88.841	1.347+			+ 90.188
4	Super marmand	88.841	3.347+			+92.188
5	Ariky	88.841	0.569−			88.272
6	Humeimim	88.841	0.014+			+ 88.855
1 . 2	Maary p11 × Maary petro	88.841	8.319−	4.181+	5.703−	79.000
1 . 3	Maary p11 × Turky -1	88.841	8.319−	1.347+	3.569−	78.000
1 . 4	Maary p11 × Super marmamd	88.841	8.319−	3.347+	5.869−	78.000
1 . 5	Maary p11 × Ariky	88.841	8.319−	0.569−	0.048+	++++ 80
1 . 6	Maary p11 × Humeimim	88.841	8.319−	0.014+	1.536−	79.000
2 . 3	Maary petro × Turky-1	88.841	4.181+	1.347+	1.369−	93.000
2 . 4	Maary petro × Super Marmand	88.841	4.181+	3.347+	1.631−	94.738
2 . 5	Maary petro × Ariky	88.841	4.181+	0.569−	4.453−	88.000
2 . 6	Maary petro × Humeimim	88.841	4.181+	0.014+	3.036−	90.000
3 . 4	Turky -1 × Super Marmand	88.841	1.347+	3.347+	1.536−	92.000
3 . 5	Turky-1 × Ariky	88.841	1.347+	0.569−	0.619−	89.000
3 . 6	Turky -1 × Humeimim	88.841	1.347+	0.014+	0.202−	90.000
4 . 5	Super Marmand × Ariky	88.841	3.347+	0.569−	2.619−	89.000
4 . 6	Super Marmand × Humeimim	88.841	3.347+	0.014+	3.202−	89.000
5 . 6	Ariky × Humeimim	88.841	0.569−	0.014+	0.286−	88.000
$б^2GCA$		** 17.041				
$б^2SCA$		** 23.695				
$б^2GCA$ / $б^2$ SCA		0.719				

+ مقدرة ائتلاف عامة موجبة . Fgca=6171**

++++ : **SCA** موجبة ناتجة عن تصالب أبوين لكل منهما **GCA** سالبة. Fsca=9148**

**: دلالة إحصائية عند مستوى معنوية 1% .

رابعاً– مناقشة نتائج المقدرة العامة والخاصة :

يعد اختيار الطرز الأبوية الناجحة، الخطوة الأولى في عمل التحسين الوراثي الموفق، وخاصة في مجال استنباط الهجن، أو في البرامج الأخرى (Farkas, 1993). ويعد حساب المقدرة العامة على الائتلاف للسلالات الأبوية، أهم مقياس لنجاح اختيار الآباء (Nanumkina 2005 ; Jiang *et al*.1998, ;Chaudhary *et al*, 1972). تخضع مقدرة الائتلاف العامة، لتأثير الفعل التراكمي للمورثات، (Additive gene action)؛ ولذلك فهي التي تورث كما هي من الآباء إلى نسلها، (Akmine and Hashiguehi, 1964 ;Falconer,1960). تعد المقدرة الخاصة على الائتلاف مقياساً للأثر العائد لظاهرة قوة الهجين، وجميع التفاعلات الوراثية (الأثر الوراثي) غير القابلة للتوريث، الناتجة في هجين ما بين سلالتين أبويتين، هذه المقدرة لا تورث كما هي إلى النسل التالي؛ لأن الذي يورث إلى النسل هو مورثات الأب وليس تركيبه الوراثي ككل، أي أن الذي يورث هو الأثر التراكمي للمورثات (Additive genes Effect)، فقط أما تباين السيادة أو التفوق؛ فلا يورث كما هو إلى الأبناء؛ لأن تركيب الآباء ينعزل ويعاد تركيبه أثناء الانقسام المنصف؛ لذلك ستنخفض قوة الهجين – التي ظهرت في الجيل الأول، والناتجة عن فعل السيادة – في الأجيال اللاحقة بمعدل 50%، قياساً للجيل السابق، وبالنتيجة ستنخفض المقدرة الخاصة على الائتلاف.

يستعمل أثر المقدرة الخاصة على الائتلاف، كدليل أو مؤشر للحالات التي تكون فيها سلوكية أو عطاء هجن معينة، أفضل أو أسوأ من المتوسط العام للسلالة المختبرة والداخلة في برنامج التهجين، بمعنى أنها تستخدم كمقياس لانحراف مستوى أداء هجن F1 عن متوسط أداء آبائها؛ لذلك فإنه يمكن أن تكون قابلية الائتلاف الخاصة لهجين ما، كبيرة أو صغيرة، ويتوقف ذلك على الكفاءة العالية لمقدرة الائتلاف لأبوي الهجين. وحسب (Gite *et al*., 1997) ينبغي أن تكون هذه المقدرة عالية، في أحد الأبوين على الأقل ؛ كي تنتج هجناً ذات مقدرة ائتلاف خاصة عالية. تبيّن المعطيات في الجداول (2–4) أن بعض الآباء المشتركة في عملية التهجين، تتمتع بمقدرة ائتلاف عامة عالية الدلالة الإحصائية، لبعض الصفات المدروسة؛ وهذا ما يؤهلها للدخول في برامج التحسين الوراثي؛ لإنتاج هجن متميزة في هذه الصفات، وهي:

– الأبوان Maary p11، و Turky-1 لصفتي التأخير في عدد الأيام حتى الإنبات، وعدد الأيام حتى الإزهار وSupermarmand ، و Ariky، و Maary petro ، للتبكير فيهما الجدولين (2 ، 3).

– الآباء Maary petro و Supermarmand، و Turky-1 لصفة التأخر في النضج، والأبوان Maary p11، و Ariky ، لصفة التبكير في النضج الجدول (4).

لقد توافقت نتائجنا مع (Jiang *et al*.1998)، حيث بين الأهمية التطبيقية لهذه المقدرة في التحسين الوراثي للنباتات؛ إذ بينت نتائج تجاربه، أن الآباء التي أظهرت مقدرة ائتلاف عامة عالية لصفة ما، قد أنتجت هجناً متفوقة في هذه الصفة، وخاصة في صفات الإنتاج ومكوناته، وهذا ما ينطبق أيضا مع نتائج (Kulkarani and Shide, 1987)، ونتائج (Khojah,1993 ; و Farkas, 1993 ; وSalunk *et al*, 1998; وحسن، غيثاء2007)؛ ويؤكد هذا على أهمية استخدام الآباء المذكورة في برامج التحسين الوراثي لاستنباط هجن بندورة عالية الإنتاجية صالحة للاستخدام في الزراعة المحمية. أو إجراء الانتخاب فيها وصولاً إلى أصناف ثابتة متفوقة صالحة للزراعة في الحقل.

لقد تميزت الطرز الأبوية المدروسة معنوياً في مقدرتها على الائتلاف في أكثر من صفة، ويمكن إيضاحها بالتالي:

Maary p11 ، و Ariky : أبديا مقدرة ائتلاف عامة مرغوبة، في صفات التبكير في عدد الأيام حتى النضج، وعدد الأيام حتى الإزهار، في حين أبدت مقدرة ائتلاف عامة غير مرغوبة تجلت بالتأخر في عدد الأيام حتى الإزهار. وقد سلك الطراز Super marmand اتجاها معاكساً، إذ امتلك ، مقدرة ائتلاف عامة في صفات التبكير في، عدد الأيام حتى الإنبات، وعدد الأيام حتى الإزهار، والتأخير في عدد الأيام حتى النضج.

تدل نتائج الجداول (2– 4) من مقارنة المقدرة الخاصة على ائتلاف الهجن، مع المقدرة العامة لأبوي كل هجين؛ أنه يمكننا الإشارة إلى ثلاثة أنماط من التفاعل الوراثي، على النحو التالي:

1– وجود هجن امتلكت، مقدرة ائتلاف خاصة إيجابية، ناتجة عن التهجين بين أبوين، امتلك أحدهما مقدرة ائتلاف عامة إيجابية، بينما امتلك الآخر مقدرة ائتلاف عامة سلبية، أي أن التفاعل الوراثي بين الأبوين، أثناء تشكيل هجنهما كان من النمط (تراكمي × لا تراكمي).

2– وجود هجن تمتعت بمقدرة ائتلاف خاصة سلبية، وهذا يدل على أن العوامل البيئية، قد لعبت دوراً كبيراً في التأثير على هذه الصفة عند الهجن.

لقد أشار (Winder and Lebsock, 1973 و Bhale and Borikar, 1983)، إلى أن اختيار الآباء يعدّ ناجحاً؛ عندما تمتلك هجنها مقدرة ائتلاف خاصة إيجابية، وتكون المقدرة العامة لائتلاف هذه الآباء إيجابية أيضاً، وبذلك يكون كلا الأبوين قد أسهما بالأثر التراكمي لمورثاتهما عند تشكيل هجينهما، أي أن التفاعل الوراثي بين الأبوين، كان من النمط (تراكمي × تراكمي).

لقد ذكر (Gite *et al,* 1997)، أنه عند اختيار آباء الهجن، ينبغي أن يتميز أحد الأبوين على الأقل، بمقدرة ائتلاف عامة عالية؛ حتى ننجح في إنتاج هجن، تتمتع بمقدرة ائتلاف خاصة مرغوبة، عالية الدلالة الإحصائية. وبناء على ذلك فإن التفاعل الوراثي بين أبوي الهجين؛ سيكون من النمط (تراكمي × لا تراكمي). وبناء على هذا الاعتبار، توضح نتائجنا، الهجن التي تميزت بهذا التفاعل الوراثي، تبعاً للصفات المدروسة، كما يلي:

- الهجن: (Maary petro × Maary p11)، و(Maary p11 × Super marmamd)، والهجين (Maary petro × Ariky)، و (Maary p11 × Turky -1) لصفة عدد الأيام حتى النضج، الجدول(4).

الجدول (5) تباين مقدرتي الائتلاف العامة والخاصة، وتناسبهما، وتباين الأثرين التراكمي، والسيادي للمورثات ومعدل درجة السيادة ودرجتي التوريث للصفات المدروسة .

الصفات	المؤشرات الوراثية

المدروسة	σ^2_{GCA}	σ^2_{SCA}	$\sigma^2_{GCA} / \sigma^2_{SCA}$	σ^2_A	σ^2_D	$\bar{a}$	h^2_{bs}	h^2_{ns}
عدد الأيام حتى الإنبات	19.830	31.430	0.631	39.660	31.430	1.260	0980	0.560
عدد الأيام حتى الإزهار	0.070	6.836	0.010	0.140	6.836	9.880	0.985	0.020
عدد الأيام حتى النضج	17.410	23.700	0.719	34.082	23.700	1.118	0.999	0.590

GCA: المقدرة العامة على الائتلاف

SCA: المقدرة الخاصة على الائتلاف

GCA/SCA: نسبة تباين المقدرة العامة على الائتلاف / تباين المقدرة الخاصة على الائتلاف.

σ^2_A : الجزء من التباين الوراثي العائد للفعل الإضافي.

σ^2_D : الجزء من التباين الوراثي العائد للفعل السيادي.

σ^2_I : الجزء من التباين الوراثي العائد للفعل التفوّقي.

$\bar{a}$: معدل درجة السيادة

h^2_{bs}: درجة التوريث بمفهومها الواسع.

h^2_{ns}: درجة التوريث بمفهومها الضيق.

نتائج ومناقشة نسبة مقدرة الائتلاف العامة إلى الخاصة GCA \ SCA:

يبين الجدول (5) أن متوسط مربعات انحراف، مقدرتي الائتلاف العامة والخاصة كانت عالية الدلالة الإحصائية، عند الصفات المدروسة؛ وهذا يدل على أهمية كل من الأثر التراكمي، والأثر اللا تراكمي للمورثات في توريث هذه الصفات. لقد كانت نسبة مقدرة الائتلاف العامة إلى الخاصة (GCA \ SCA)، أكبر من العدد واحد في صفات عدد الأيام حتى الإنبات وعدد الأيام حتى الإزهار ،بينما كانت أقل من الواحد في صفة عدد الأيام حتى النضج؛ وهذا يدل على أن التأثير التراكمي للمورثات، كان أكثر فعالية من تأثيرها اللا تراكمي في توريث هذه الصفات.

نتائج ومناقشة معدل درجة السيادة:

يعد معدل درجة السيادة Degree of domimance ، أحد المؤشرات الوراثية الهامة، الذي يبين نوع السيادة، أو نمط التفاعل الوراثي الذي يتحكم في إظهار الصفة المدروسة (يوسف، 2004).

يبين الجدول (5)، أن معدل درجة السيادة كان أعلى من الواحد في كل الصفات المدروسة، وهذا يدل على أن متوسط مربعات انحراف مقدرة الائتلاف الخاصة كان أعلى من متوسط مربعات انحراف، مقدرة الائتلاف العامة، وخاصة في صفة عدد الأيام حتى الإزهار (9.880)، الأمر الذي يؤكد على لعب التفاعل الوراثي ذي الأثر اللا تراكمي، الدور الأكبر في توريث هذه الصفات؛ أي خضوع هذه الصفة لتأثير السيادة الفائقة للمورثات – Over في حين قارب معدل درجة السيادة الواحد الصحيح في صفتي عدد الأيام حتى الإنبات، وعدد الأيام حتى النضج، وهذا مؤشر على أن هذه الصفة واقعة تحت تأثير مورثات السيادة التامة Complete-dominance؛ وبالتالي تبرز هنا أهمية وجدوى استخدام التهجين والانتخاب المتكرر Recurrent selection لزيادة تكرار المورثات المرغوبة لمثل تلك الصفات . تتلاقى نتائج هذه الدراسة مع ما وجده كل من Snoad & Arthur (1979) .

درجتي التوريث:

آ- درجة التوريث الواسعة (العريضة) :

يلاحظ من الجدول (5) أن قيم معامل التوريث بالمعنى الواسع كانت عالية؛ إذ تجاوزت (90%) لمؤشر عدد الأيام حتى الإنبات، وعدد الأيام حتى الإزهار وعدد الأيام حتى النضج. يفيد ذلك في تحديد قابلية هذه الصفات للتوريث، ومدى نجاح الانتخاب لها.

ب- درجة التوريث الضيقة:

تدل نتائج الجدول (5) على أن القيمة النسبية لمعامل التوريث بالمعنى الضيق قد كانت منخفضة جداً في صفة عدد الأيام حتى الإزهار (0.02)، ومرتفعة نسبياً في صفتي عدد الأيام حتى الإنبات (0.56) وعدد الأيام حتى النضج (0.59) .

مناقشة نتائج درجتي التوريث:

من خلال استعراض النتائج المعروضة في الجدول (5) نجد أن درجة التوريث العريضة قد بلغت قيماً عالية لجميع الصفات المدروسة، وهذا راجع بشكل رئيسي إلى كون قيم التباين العائدة لفعل البيئة داخل المجاميع المدروسة منخفضة، مقارنة مع قيم التباين الوراثي (الإضافي وغير الإضافي). ويعد التوريث بالمعنى الضيق أكثر أهمية وفائدة لمربي النبات؛ لأنه يعبر عن نسبة المكونات الوراثية الممكن زيادتها من جيل لآخر. ويعود انخفاض قيمة معامل التوريث الضيق لصفة عدد الأيام حتى الإزهار ، إلى ارتفاع التأثير العائد للفعل الوراثي غير الإضافي لهذه الصفة، وبالتالي لا يعد التهجين والانتخاب المتكرر من الطرق المجدية التي يمكن إتباعها؛ لتحسين هذه الصفة، في حين ترجع القيم العالية لدرجة التوريث الضيقة للصفتين الباقيتين ، إلى ارتفاع القيم الخاصة بالتباين الوراثي الإضافي لها؛ لذا ينتظر أن يكون التقدم أو الربح الوراثي المحقق بفعل الانتخاب في الأجيال الانعزالية اللاحقة لتلك الصفات عالياً . والذي أطلق عليه Falconer (1960) مصطلح الاستجابة للانتخاب Response to selection والذي يعتبر أكبر تطبيق لنظرية الوراثة الكمية.

الاستنتاجات والتوصيات:

1- تباينت الطرز الأبوية في مقدرتها العامة على الائتلاف بالنسبة لمؤشرات التبكير حيث أظهرت الآباء Super marmand , Ariky, Maary p11, مقدرة ائتلاف عامة مرغوبة للمؤشرات المدروسة.

2- نتجت الهجن التبادلية المتميزة بمقدرة ائتلاف خاصة سالبة (مرغوبة) عالية من التصالب بين أباء ذات مقدرة ائتلاف عامة متباينة (ضعيفة ، متوسطة ، عالية)؛ مما يهيئ الفرصة لمربي النبات للاستفادة من الطرز الأبوية بقابليتها الائتلافية المختلفة.

3- لم يكن هناك هجين تبادلي مميز في جميع المؤشرات المدروسة إلا أن التراكيب الهجينة التالية: (Maary p11 × Maary petro)، و (Maary p11 × Super marmand)، وكذلك الهجين (Maary petro × Ariky)، بالإضافة إلى الهجين (Maary p11 × Turky -1)، تعد هجناً واعدة بالنسبة لمؤشرات باكورية نضج الثمار.

المراجع:

1- حسن، غيثاء: تقييم بعض الأصول الوراثية المحلية وتكوين هجن ضمن نوعية من البندورة (Lycopersicom esculentum L.) عالية الإنتاج جيدة النوعية. أطروحة ماجستير _ جامعة دمشق _ كلية الزراعة_ (150) ص. (2007).

2- جلول، أحمد; سمرة بديع : الخضار الصيفية (انتاج الخضار -2).
منشورات جامعة تشرين (2004).

3- يعقوب ، غسان ؛ خدام ، علي (1990) : أساسيات علم الإحصاء وتصميم التجارب الزراعية ، مديرية الكتب والمطبوعات الجامعية ، جامعة تشرين ، 387 صفحة .

4- يوسف نجيب قاقوس: التحليل الوراثي لتباينات الأجيال ذاتية الإخصاب في الشعير ، المجلة العراقية للعلوم الزراعية 5 (4) : 89-94، (2004).

4- AKMINE, H.; HASHIGUEHI, S.: *Some concepts of biometrical breeding regarding the parental ability test in autogamous plants*. Bul. Nat. Inst. Agr. Sci., : 12 : (1964)37-76.

5- ANDERSON, J.R.; HERDT, R.W. ; SCOBIE, G.M,. *Seince and food: The CGIAR and Its partners.* Washington, D.C.: world bank , 1988.

6 -BETRAN , F.J., RIBAUT, J.M.; BECK, D. ; GONZALEZ DE LEON, D.,: *Genetic diversity, specific combining ability, and Heterosis in tropical maize under stress and non stress environments*. Crop science93 : (2003). 797-806.

7- BHALE, N.L. ; BORIKAR, S.T.,: *Combining ability for yield and yield components in rabi sorghum*. Jornal of Mahar Ashtra Agricultural Universities: 7 (3): (1983), 247-249.

8- CATALA, M.S.; COSTA, J.J. and NUEZ, F. : *Evaluation of quality and yield in experimental hybrids of tomato.* Madrid, Spain , Consejo Superior de Investigaciones Cientificas. 1991, 101 – 106.

9- CHAUDARY, R.S. ; KHAMMA, K.R.,*: Eploitation of heterosis tomato yield and its components* . South Indian Horticalture College: 11 (4) : 1972,33-38.

10 -COVIL, J.N. ; B.R. MURTY: *Acomparative study on diallel and partial diallel analysis*. Indian jornal of genetics and plant breeding: 39 (2) : 1979, 298-304.

11- DHAIF, A.n.; AHMAD, M.G.; HUSSEIN, A.M. *Evaluation of some produced hybrids of corn.* IrAJ. Of Agri. Res. V.lNo. 2, 1991, 96-111 (Irag).

12- FALCONER, D.S.,: *Introduction to quantitive genetics*. Printes in great britain for olivier and boyd, by robert Mac Lehose and comp. Lim Glasgow, 1960. 281-286.

13- FARKAS, J.: *Paradicsom genetikai kutatasok eredmenyei.* Zoldsegtermesztesi Kutato Intezet Bulletinje Kecskemet: . 9: 1974, 61-64.

14- FARKAS, J.: *A paradicsom heterozis nemesitese.* In: heterozis nemesiteses. (Szerk.: BALINT A.) Godollo ATE: 1989, 107- 123.

15- FARKAS, J.: *A paradicsom heterozis nemesitesenek aktualis problemai.* Zoldsegtermesztesi Kutato Intezet Bulletinje Kecskeme : Vol 25. Megjelenes alatt. 1993

16- GEORGIEV, H.: *Hetrosis in tomato breeding. In: Genetic improvement of tomato* . (Kallo, G. led.) , Berlin etc. Spiger. Monographs on TAG: 14: 1991,83-98.

17- GITE, B.D.; KHARGADE, P.W.; GHARADE, R.B.; SAKHARE, B.A: *Combining ability of some newly developed male sterile and restorer linen in sorghum* [Sorghum bicolor (1.) Moench. Jornal of Soils and Gropes: 7: 1997,1, 80-82.

18 - GRIFFING, B.,: *Concept of general and specific combining ability in relation to diallel crossing system.* Aust. J. Biol. Sci: 9 : 1956, 463-493.

19- JIANG, K.; ZHENG, D.; KUANG, H.; XIE, R., ZENG, X., SHAO, A.; WU, F.; JIANG, K.; ZENG, D.; KUANG, H.; XIE, R.; ZENG, X.; SHAO, Q. M.; WU, F., : *Combining ability analysis for grain yield stability in hybridrice chinese* J. of Rice Rese. Scie.: 12:3, 1998.,134-138.

20- KHOJAH. J.H.: *Development of fresh market field tomato hybrid.* Ph. D. Thesis. Horticulture Breeding Research Institute, Kecskemet, Hungary,: 1993, 122.

21- KULKARANI, N.; SHINDE, V.K.: *Genetic analysis of yield components in rabi sorghum.* Journal of Maharashtra Agricultural Universities: 12:3, 1987, 278-279.

22- KUMAR, H.; K. DAS: *Genetics of flowering and maturity time in garden pea*. Indian Journal of Genetics and Plant Breeding, 35 (1): 1975,17-21.

23-MANDAL, A.R.; HAZRA, P.; SOM, M.G.;AALTY T.K.: *Exploitation of heterosis in tomato (Lycopersicon esculentum Mill.).*Bangladesh Jounmal of Agricultural sciences, 19(1): 1992, 195_198.

24- MARTIN, R. J. and J. R. WILCOX, : *Heritability of lower podheight in soybeans*. Crop.Sci. 15: 1973: 525- 526.

25- NAUMKINA, T.; YAKOVLEV, V.; TITEMOK, T.; VASILCHIKIV, A.; ORLOV, V.; BORISOV, A. ; KOLIKOVA, O. *: Pea breeding to improve effectiveness of symbiotic nitrogen fixation.* Russia ttp: / hermes. Biomet. Ncs: 2005, 31-50.

26-OGNYANOVA, A.: *Inheritance of earliness components in tomato diallel, crosses including ,L. pimpinellifolium and L.hirsutum f. glabratim Humb*. Comptes Rsndus del Academie Agricole Gerorgi Dimitrov. 8(4): 1975, 17_22.

27-RANA , J. C. and V. P. GUPTA . *Genetic analysis of green pod yield and phonological traits in Pea* . Legume Research . 17 (2) : 1994, 105-108.

28- RAO, D.G.; RENU, K.C.; SINHA, S.K. and KHANNA, C.R. *Comparative performance of sorghum hybrids and their parents under extreme water stress*. Journal of Agricultural universities. 13:2 , 1999, 235-236.

29- SALUNK, C.B.; DEORE, G.N.: *Heterosis and heterobeltiosis studies for grain yield and its components in rabbi sorghum.* Annals of Plant Physiology. 12:1, 1998, 6-10.

30- SCHENELL, F.W.; COCKERHAM, C.C.: *Multiplicative vs. Arbitrary Gene action in Hterosis*. Genetics: Vol.131. 1992. 461 – 469

31- SINGH, B.D.*Plant breeding Principle and methods.* Kalyani publisher, New Delhi, 1988, 265.

32-SINGH, R. ; RAM, H., : *Inheritance of days to tlowering and rust resistance in peares.* On crops : 2 (3) : 2001 ,414-418.

33- SINHA, S.K.; KHANNA, R.,: *Physiological, biochemical and genetic basis of heterosis.* Advances in Agronomy. 27: 1975,123-174.

34- SINGH, R. K. and CHAUDHARY, B.D.,: *Biometrical methods in quantitative genetic analysis.* Kalyani publisher, Ludhiana, New Delhi 1979, 304.

35-SNOAD, B. ; A. E. ARTHUR *: Genetical studies on quantitative characters in pea.* Seed and seeding characters in the Fz of a six parent diallel set of crosses. Euphytica : 23 : 1979 , 105 –113.

36- TAKAC, A.; GVOZDENOVIC, D.*: Yield components and yield in tomato hybrids)* Savremena Poljoqnivreda: 40,1992, (1-2)76 -79.

37- TOURCHI, M.; REZAI, A.M.: *Evaluation of general combining ability of sorghum (Sorghum bicolor L. Moench), male sterility agricultural sciences*,: 27: 4, 1996,37-59.

38- WINDER, J.N.; LEBSOCK, K.L.: *Combining ability in durum wheat*,: 1. *agronomic characteristics*. Crop sci.: (13): 1973,164-172.