

## القدرة على التوافق ودرجة التورث لبعض الصفات الإنتاجية في بعض هجن القطن (*Gossypium hirsutum* L.)

جميلة درباس\*<sup>(1)</sup>

(1). إدارة بحوث القطن، الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية، دمشق، سورية.  
(\* للمراسلة: د. جميلة درباس. البريد الإلكتروني: [jamila.dirbas@gmail.com](mailto:jamila.dirbas@gmail.com)).

تاريخ القبول: 2017/12/14

تاريخ الاستلام: 2017/08/05

### الملخص

أجريت التجربة في محطة بحوث تل حديا بحلب التابعة للهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية بسورية، وذلك خلال الموسمين الزراعيين 2011 و2012، باستخدام سبعة طرز وراثية من القطن، التي تم إجراء التهجين التبادلي الكامل عليها، بهدف دراسة المقدرة على التوافق (العامة والخاصة)، ودرجة التورث لبعض الصفات الإنتاجية (عدد الأفرع الثمرية وعدد الجوز الفعلي وغلّة القطن المحبوب). أشارت دراسة تأثيرات المقدرة العامة على التوافق إلى امتلاك الطراز الوراثي الأبوي Cherpan 432 مقدرة عامة عالية المعنوية لصفتي عدد الجوز الفعلي، وعدد الأفرع الثمرية، وكذلك الطرازين الوراثيين حلب 118 ودير الزور 22 لصفة غلّة القطن المحبوب، وهذه إشارة واضحة إلى أنّ هذه الطرز تمتلك العدد الأكبر من المورثات ذات الأثر التراكمي والتي تلعب دوراً هاماً في تورث الصفات المدروسة. كما أظهرت تقديرات المقدرة الخاصة على التوافق قيماً مرغوبة وعالية المعنوية في العديد من الهجن الناتجة عن أبوين عاليي المقدرة العامة والتفاعل الوراثي لديها من النوع (تراكمي × تراكمي)، مما يشير إلى امتلاك هذه الهجن المورثات ذات الأثر التراكمي. كما دلّت قيم درجة التورث العامة المرتفعة إلى أهمية التباين الوراثي في تورث كلّ الصفات المدروسة، في حين كانت قيم درجة التورث الخاصة منخفضة، مشيرة إلى أهمية المورثات السائدة والمنفوقة في تورثها، واعتماد التهجين كطريقة لتحسينها.

**الكلمات المفتاحية:** القطن، الصفات الإنتاجية، المقدرة على التوافق، درجة التورث.

### المقدمة:

زاد الإهتمام بزراعة محاصيل الألياف وتطويرها في المناطق المنتجة لها نظراً للاستخدامات المتنوعة للألياف النباتية، ويحتلّ القطن المرتبة الأولى عالمياً بين تلك المحاصيل من حيث الأهمية الاقتصادية والمساحات المزروعة، كما يُعدّ من أهمّ المواد الخام للصناعات المختلفة (Elsaeidy et al., 2003).

تُشكّل الألياف حوالي 35% من وزن القطن المحبوب، وتُستعمل في صناعة الغزل والنسيج والمفروشات وصناعة الورق، وتُشكّل البذور 65% من وزنه (Jonathan et al., 2003)، ويُستخرج منها الزيت الذي تتراوح نسبته في البذور (18-26%)، كما تُستخدم الكسبة الناتجة من البذور بعد استخلاص الزيت منها في علائق الحيوانات لاحتوائها على نسبة عالية من البروتين (Anonymous, 2012) والتي تتراوح بين (32-36%) (شاكر، 1999). ويُعدّ مصدراً هاماً لإنتاج العسل حيث تبلغ نسبة السائل الحلو 400 كغ/هكتار مروياً و100 كغ/هكتار بعلاً (عبد العزيز، 1995).

يحتلّ القطن مكانة متميزة في الزراعة السورية ويُعدّ من أهمّ المحاصيل الاستراتيجية نظراً لأهميته الاقتصادية والاجتماعية، وتأتي أهميته الاقتصادية بعد القمح (معلّ وحربا، 2005)، فهو يؤمّن جزءاً من العملة الصعبة ويشغّل معامل الغزل والنسيج إضافة لأهميته الغذائية والصناعية، كما يؤمّن دخلاً لشريحة واسعة من السكان الذين يعملون بزراعته ونتاجه وتسويقه.

تُشكّل المساحة المزروعة في سورية (20-22%) من الأراضي المزروعة المروية، وقد تطوّرت زراعة هذا المحصول ونتاجه تطوراً كبيراً، حيث زاد المردود في وحدة المساحة من 1625 كغ/هكتار في عام 1970 إلى حوالي 4000 كغ/هكتار خلال العقدين الماضيين نتيجةً للدعم الحكومي المقدم للمراكز البحثية المتخصصة -التي اتبعت طرائق التربية المختلفة- وتأمين مستلزمات الانتاج مما جعل سورية تتبوأ ولعقود مضت المرتبة الثانية عالمياً من حيث مردود وحدة المساحة. والجدول التالي يبيّن المساحات المزروعة وغلّة القطن خلال الفترة الواقعة بين 2004-2013 (وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي، 2013).

الجدول 1. مساحة وغلة القطن وتطورها خلال الفترة (2004-2013)

الغلة (كغ/هكتار)	المساحة (هكتار)	العام
4395	234181	2004
4298	237768	2005
3180	215640	2006
3691	192790	2007
3955	176449	2008
3983	163712	2009
2740	172414	2010
3835	175147	2011
3525	168145	2012
2713	62339	2013

إن استنباط الأصناف الجديدة هو أهم إنجازات أبحاث التربية، ويُعدّ التهجين من أهم الطرق المتبعة في المراكز البحثية، ويُقصد به الجمع بين تراكيب وراثية مختلفة الصفات والخصائص بشكل يؤمن الحصول على كافة التراكيب الوراثية الممكنة، كما ويُعدّ من أهم الطرائق المستخدمة للمقارنة بين أداء التراكيب الوراثية المختلفة وتقدير المؤشرات الوراثية سواء كان بين سلالات نقية أم بين أصناف تجارية ذاتية التلقيح (صباح وآخرون، 2009).

تُعدّ طريقة القدرة على التوافق أكثر طرق التحليل التبادلي انتشاراً والتي باستخدامها يمكن تقييم الخصائص الوراثية للطرز الأبوية والهجن الناتجة عنها. وقد عزا (Baloch et al., 2010) تغييرات المقدرة الخاصة SCA لفعل الجينات غير التراكمية أما المقدرة العامة GCA لفعل الجينات التراكمية. والمقدرة العامة على التوافق تعني مقدرة الطرز الوراثية على إعطاء هجن مختلفة الجودة إذا أدخلت في تهجينات مختلفة، أما المقدرة الخاصة على التوافق فتعني مقدرة تركيب وراثي معين على خلط تركيبه الوراثي مع تركيب وراثي آخر بحيث يعطي أفضل تركيبة هجينة لتكوين الهجن الفردية (غزال وآخرون، 1998).

بينما تشير درجة التوريب إلى قدرة نبات ما على توريث صفاته إلى نسله (حسن، 1991)، وقد نُفذت العديد من الأبحاث في هذا الصدد، إذ درس (Bhutto et al., 2001) تأثيرات المقدرة على التوافق في تهجين تبادلي 4×4 في القطن وتمّ تحليل قيم SCA و GCA والتباينات العائدة لهما بالنسبة لصفة عدد الجوزات/النبات، غلة القطن المحبوب. فقد وجدوا أنّ الأباء CRIS-121 و CRIS-168 و CRIS-129 جاءت في المراتب الثلاثة الأولى بالنسبة للصفات المدروسة. ومن بين الهجن جاء CRIS-121 و CRIS-168 في الترتيب الأول، وجاءت بعدها CRIS 85 و CRIS-129 و CRIS 153 و CRIS-85 في الترتيب الثالث وذلك بالنسبة للغلة وعدد الجوزات.

أُجريت دراسة وراثية لبعض الصفات الهامة من قبل (Kumboh et al., 2008) حيث تمّ إدخال أربعة آباء في برنامج تهجين تبادلي، وأشارت النتائج إلى امتلاك الطراز FH-901 قيمة عالية بالنسبة للمقدرة العامة على التوافق GCA عالية لصفتي عدد الجوزات وغلة القطن المحبوب، بينما كانت GCA عالية لصفتي عدد الأفرع الثمرية في الأب CIM-506، وعند تقدير SCA للهجن الناتجة أظهر الهجين أعلى قيمة (CIM-506 × CIM-944) لصفتي عدد الأفرع الثمرية وعدد الجوزات/النبات، أما الهجين (CIM-506 × CIM-944) فقد امتلك قيمة عالية لتأثيرات SCA وذلك لصفة غلة القطن المحبوب.

استعمل البياتي، (2005) طريقة التهجين نصف التبادلي بين ستة أصناف من القطن لدراسة المقدرة على التوافق ودرجة التوريب لصفتي غلة القطن المحبوب وعدد الجوز، فقد اختلفت التراكيب الوراثية معنوياً لغالبية الصفات وتباينت الأصناف الستة في مقدرتها العامة للصفات المختلفة، وكانت مكونات تباين المقدرة الخاصة أكبر في قيمتها من مكونات تباين المقدرة العامة على التوافق لجميع الصفات.

كما أظهرت نتائج تحليل التهجين التبادلي لدى داؤد ومحمد علي، (2012) معنوية مكونات التباينات العائدة للمقدرتين العامة والخاصة على التوافق لصفات عدد الأفرع الثمرية وعدد الجوز الفعلي وغلّة القطن المحبوب، فقد تميّز الصنف حلب 90 بتأثيرات معنوية مرغوبة للمقدرة العامة كما امتلكت الهجن (سبيرو 8886 × كوكر 5114) و(سبيرو 8886 × دلتاباين 5409) و(كوكر 5114 × دير 22) تأثيرات معنوية مرغوبة للمقدرة الخاصة لأكثر عدد من الصفات.

وقد أشار (Cheatham et al., 2003) إلى ظهور تباينات معنوية للمقدرة العامة والخاصة لصفات: عدد الأفرع الثمرية، عدد الجوز وغلّة القطن المحبوب، وكان التباين العائد للمقدرة العامة أعلى من التباين العائد للمقدرة الخاصة وبالتالي فإن للمورثات غير التراكمية (السائدة والمتفوقة) الدور الأكبر في توريث هذه الصفات.

قدّرت حديد، (2007) درجة التوريث العامة والتي بلغت 90% لصفة عدد الأفرع الثمرية، كما كانت قيم درجة التوريث الخاصة عالية لكل من صفة عدد الأفرع الثمرية 67% وعدد الجوز/النبات 70%، مشيرة إلى دور المورثات التراكمية في توريث الصفات المدروسة. أشار (Desalegn et al., 2009) إلى أنّ التباين الوراثي كان عالياً مقارنةً بالتباين البيئي لصفة عدد الأفرع الثمرية والعكس لبقية الصفات، وتراوحت قيمة درجة التوريث العامة بين 24.0% لصفة غلة القطن المحبوب و 71.1% لصفة عدد الأفرع الثمرية. ونتيجةً للبحث الذي نفّذه الجبوري وداؤد، (2012) بدأ الأثر المتساوي للتباين البيئي والوراثي في توريث صفتي غلّة القطن المحبوب وعدد الجوزات حيث كانت درجة التوريث العامة متوسطة (44%) و(59%) على التوالي.

#### يهدف البحث إلى:

- 1- دراسة آلية توريث الصفات وتحديد أفضل تركيب هجيني لكل صفة ليستفاد منها مستقبلاً في برامج التربية من خلال دراسة القدرة العامة والخاصة على التوافق.
- 2- تحديد طريقة التربية المناسبة لتحسين كل صفة من خلال تقدير درجة التوريث.

#### مواد البحث وطرقه:

أجريت التجربة في محطة بحوث تل حديا التابعة لإدارة بحوث القطن بحلب في سورية، وذلك خلال الموسمين الزراعيين 2011 و2012. ونفذت العمليات الزراعية حسب توصيات وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي الخاصة بهذا المحصول في محافظة حلب.

#### المادة النباتية:

تضمنت الدراسة سبعة طرز وراثية من القطن ثلاثة منها محلية:

- 1- حلب 118 (P1)، 2- رقة 5 (P2)، 3- دير الزور 22 (P3)، وأربعة مدخلة: 4- Cherpan432 (P4)، 5- NIAB78 (P5)،
- 6- G73 (p6)، 7- Coker139 (P7) تمّ الحصول عليها من دائرة الأصول الوراثية، قسم التربية، إدارة بحوث القطن، الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية في الجمهورية العربية السورية.

زُرعت الآباء في الموسم الزراعي الأول بتاريخ 10/5/2011 على خطوط بمعدل خطين لكل أب، طول الخط 5 م، المسافة الفاصلة بين الخطوط 1 م، والمسافة بين النباتات في الخط الواحد 75 سم. تم إجراء كافة التهجينات الممكنة بين هذه الطرز بطريقة التهجين التبادلي التام وبذلك تم الحصول على اثنتان وأربعون مجموعة هجينة.

$$x = n(n-1); x = 7*6=42$$

x: عدد المجموعات الهجينة

n: عدد الطرز الأبوية

أمّا في الموسم الزراعي الثاني فقد زُرعت الطرز الأبوية وبنار F0 (البذار الهجين) الذي تمّ الحصول عليه من الموسم السابق لكل المجموعات الهجينة للحصول على نباتات الجيل الأول F1 وذلك بتاريخ 8/5/2012 وبتلاتة مكررات وفق تصميم القطاعات العشوائية الكاملة وعلى خطوط طول الخط 5 م، والمسافة بين الخط والآخر 75 سم، وبين النبات والآخر 25 سم ضمن الخط.

وقد تم توصيف الطرز الأبوية ونباتات الجيل الأول واستخدم في هذا البحث ثلاثة صفات هي:

1. عدد الأفرع الثمرية: أحصي عدد الأفرع الثمرية لكل نبات.
2. عدد الجوز الفعلي /النبات: تم عد الجوزات التي حصل منها على قطن محبوب.
3. غلة القطن المحبوب (غ): وزن القطن المحبوب المقطوف من الجوزات الناضجة والمتفتحة لكل نبات على حدة.

#### التحليل الإحصائي:

أجري التحليل الإحصائي باستخدام برنامج (Genstat 12).

## التحليل الوراثي:

استُخدمت الطريقة الثالثة (الهجن والهجن العكسية) والنموذج الرياضي لدراسة تحليل التباين للمقدرة على التوافق التي وضعها Griffing, (1956) :

$$P_{ijk} = m + G_i + G_j + S_{ij} + r_{ij} + e_{ijk}/b$$

حيث:

$$P_{ijk} = \text{الطرز المظهرية للأفراد} = m = \text{المتوسط العام للأفراد}$$

$$G_i = \text{المقدرة العامة على التوافق للأب } i$$

$$G_j = \text{المقدرة العامة على التوافق للأب } j$$

$$S_{ij} = s_{ij} = s_{ji} \text{ حيث } i \text{ والأب } j \text{ حيث } i \text{ والأب } j$$

$$r_{ij} = \text{تأثير الطراز الوراثي العكسي (تأثير الأم)}$$

عدد المكررات  $b$

$$e_{ijk} = \text{الخطأ التجريبي}$$

$$Me = \text{متوسط مربعات الخطأ التجريبي}$$

$$GCA (S_g) = \text{مجموع المربعات العائدة للمقدرة العامة على التوافق}$$

$$SCA (S_s) = \text{مجموع المربعات العائدة للمقدرة الخاصة على التوافق}$$

نقوم بحساب متوسط المكررات الثلاثة من كل معاملة، ثم نقوم بتقدير مجموع المربعات العائدة للمقدرة العامة على التوافق (s.s. GCA) والمقدرة الخاصة على التوافق (s.s. SCA).

تقدير مؤثرات المقدرة على التوافق:

$$(G_i) \text{ مؤثرات المقدرة العامة على التوافق للأب } i$$

$$(S_{ij}) \text{ مؤثرات المقدرة الخاصة على التوافق للهجن } ij$$

مجموع المربعات العائدة للمقدرة العامة على التوافق

$$(S_g) = \frac{1}{2(p-2)} [ \sum_i (X_{i.} + X_{.i})^2 - \frac{X^2 \dots 2}{P(P-2)} ]$$

مجموع المربعات العائدة للمقدرة الخاصة على التوافق

$$S_s = \frac{1}{2} \sum_i \sum_j (X_{ij} + X_{ji})^2 - \frac{1}{2(p-2)} \sum_i (x_{i.} + x_{.i})^2 + \frac{X^2 \dots}{(p-1)(p-2)}$$

أما تقديرات مؤثرات المقدرة العامة ( $g_i$ ) والخاصة ( $S_{ij}$ ) على التوافق و  $r_{ij}$  فتحسب من المعادلات التالية:

$$g_i = \frac{1}{2p(p-2)} (p(x_{i.} + x_{.i}) - 2X \dots)$$

$$S_{ij} = \frac{(x_{ij} + x_{ji})}{2} - \frac{(x_{i.} + x_{.i} + x_{.j} + x_{j.})}{2(p-2)} + \frac{X \dots}{(p-1)(p-2)}$$

$$r_{ij} = \frac{1}{2} (x_{ij} - x_{ji})$$

p: عدد الآباء

( $X_i$ ): المجموع العائد للمنظومة الأبوية i

( $X_j$ ): المجموع العائد للمنظومة الأبوية j

( $X_{ij}$ ): متوسط الأفراد ij في جدول التهجين التكراري المتبادل.

يُحسب الخطأ المعياري لمؤثرات المقدرة على التوافق بأخذ الجذر التربيعي للتباينات:

تقارن قيم المقدرة الخاصة والعامّة على التوافق مع الصفر باختبار t للمعنويّة عند درجة حرية الخطأ

$$t(g_i) = (g_i - 0) / SEg_i$$

$$t(S_{ij}) = (s_{ij} - 0) / SES_{ij}$$

$$GCA \text{ var} / SCA \text{ var} = [(Mg - M'e) / p + 2] / (Ms - M'e)$$

أما درجة التوريث بالعامّة والخاصة فقدرت حسب المعادلات التي وضعها Warner, (1952).

$$h^2(bs) = VG / Vph$$

حيث:  $h^2(bs)$ : درجة التوريث العامّة

$VG$ ,  $Vph$ : التباين الوراثي، والتباين المظهري (الكلي).

$$h^2(ns) = VA / Vph$$

حيث:  $h^2(ns)$ : درجة التوريث الخاصة.

$VA$ : التباين العائد للفعل التراكمي للمورثات.

#### النتائج والمناقشة:

##### أولاً: المتوسطات:

لوحظت فروقاً معنويّة بين التراكيب الوراثية المدروسة للصفات الثلاثة حيث كانت قيم LSR عالية المعنويّة عند مستوى معنويّة  $(P < 0.001)$ .

##### 1. عدد الأفرع الثمرية:

لقد تميّز الأب P7 بأكبر عدد للأفرع الثمرية بلغ (16)، تلاه الطراز الأبوي P4 (15.9) بينما تميّز الأب P5 بأقل عدد (13.7)، ونتيجة لهذه الاختلافات فقد ظهرت اختلافات بين الهجن تراوحت بين أعلى قيمة (19.6) لدى الهجين (P7XP4) وأدنى قيمة (12.8) لدى الهجين (P1XP7) (الجدول 2).

##### 2. عدد الجوز الفعلي:

تشير النتائج المدرجة في الجدول (2) إلى امتلاك الطراز الأبوي P2 أكبر عدد من الجوزات (36.4) يليه الطراز الأبوي P1 (31.5) في حين امتلك الطراز الأبوي P6 أقل عدد من الجوز (21.5). انعكست الاختلافات الوراثية بين الآباء على الهجن حيث تميّز الهجين (P1 X P3) بأعلى قيمة لعدد الجوز الفعلي والتي بلغت (27) بينما الهجين (P5 X P1) بأقل قيمة لعدد الجوز الفعلي (11.6).

##### 3. غلة القطن المحبوب (غ):

تميّز الطراز الأبوي P4 بأعلى قيمة لغلة القطن المحبوب حيث بلغت (150.8) غ، يليه الطراز P2 (136.7) غ، بينما امتلك الأب P7 (87.7) غ أدنى قيمة لغلة القطن المحبوب. أما بالنسبة للهجن فقد سجل الهجين (P5 X P1) أعلى قيمة (158.3) غ لغلة القطن المحبوب، بينما سجّلت أدنى قيمة (62.5) غ لدى الهجين (P5 X P7) (الجدول 2).

الجدول 2. متوسطات الصفات للآباء وهجنها التبادلية في الجيل الأول (F1)

غلة القطن المحبوب (غ)	عدد الجوز الفعلي	عدد الأفرع الثمرية	التركيبة الوراثية
125.9	31.5	14.8	P1
136.7	36.4	15.6	P2
107.2	23.1	15.2	P3
150.8	26.6	15.9	P4
128.9	22.3	13.7	P5
95.2	21.5	15.6	P6
87.7	22.3	16.0	P7
86.3	17.4	13.8	P1 X P2
116.5	27.0	16.4	P1 X P3
135.8	25.3	18.2	P1 X P4
124.3	22.2	15.8	P1 X P5
99.9	16.8	14.6	P1 X P6
110.6	22.0	12.8	P1 X P7
107.9	16.8	14.6	P2 X P1
108.6	25.0	16.0	P2 X P3
95.2	22.8	18.8	P2 X P4
116.6	17.8	13.8	P2 X P5
96.1	15.8	13.8	P2 X P6
97.8	19.4	17.3	P2 X P7
128.7	15.9	15.2	P3 X P1
104.7	21.2	14.8	P3 X P2
117.6	18.9	15.0	P3 X P4
109.2	17.8	15.2	P3 X P5
109.3	15.8	14.9	P3 X P6
98.1	21.6	15.7	P3 X P7
102.6	14.6	17.4	P4 X P1
70.5	19.2	16.0	P4 X P2
115.3	17.3	16.0	P4 X P3
70.8	17.0	14.8	P4 X P5
101.2	22.6	14.6	P4 X P6
126.7	19.2	16.9	P4 X P7
158.3	11.6	13.0	P5 X P1
86.3	18.2	14.2	P5 X P2
144.8	14.0	14.8	P5 X P3
100.3	23.4	15.2	P5 X P4

107.5	16.7	15.6	P5 X P6
62.5	17.4	15.2	P5 X P7
91.6	19.2	14.6	P6 X P1
91.9	13.4	14.8	P6 X P2
89.3	21.2	17.0	P6 X P3
128.7	20.2	14.0	P6 X P4
86.1	24.8	15.8	P6 X P5
90.8	15.4	14.8	P6 X P7
118.9	17.4	15.2	P7 X P1
107.2	21.2	15.8	P7 X P2
108.2	12.2	14.2	P7 X P3
93.3	26.0	19.6	P7 X P4
88.6	20.2	16.4	P7 X P5
82.7	21.8	15.4	P7 X P6
13.148***	5.835***	1.304***	LSR

ثانياً: التحليل الوراثي:

1. المقدرة على التوافق:

1-1. عدد الأفرع الثمرية:

إن الطراز P4 هو أفضل الطرز الأبوية حيث كانت تأثيرات المقدرة العامة لديه موجبة وعالية المعنوية (\*\*1.13) يليه الطراز الأبوي P7 (\*\*0.41)، مما يشير إلى أن هذين الطرازين يمتلكان العدد الأكبر من المورثات ذات الأثر التجميعي التي تساهم في زيادة عدد الأفرع الثمرية لذلك يمكن استخدامها في برامج التربية لتحسين هذه الصفة، في حين كانت قيم تأثيرات القدرة العامة للطرز الأبوية P1 و P5 و P6 سالبة وعالية المعنوية وغير معنوية للطرازين الأبويين P2 و P3 وبالتالي فإن هذه الطرز تحتوي العدد الأكبر من المورثات السائدة وربما المتفوقة المسؤولة عن قلة عدد الأفرع الثمرية، لذلك ستميل إلى توريث هذه الصفة للهجن التي تدخل في تركيبها.

أما بالنسبة لتأثيرات المقدرة الخاصة، فقد امتلكت اثنتا عشر مجموعة هجينة قيماً موجبة وعالية المعنوية توزعت كالتالي: مجموعة واحدة (P4xP7) (\*\*2.62) ناتجة عن أبوين عاليي المقدرة العامة على التوافق فالتفاعل الوراثي لديها من النوع (تراكمي × تراكمي)، وبالتالي من المتوقع ثبات قيمة الصفة في الأجيال التالية، وتعتبر هذه المجموعة مبشرة لتوقع عدم حدوث انعزالات وراثية.

خمس هجن (P1xP4) (\*\*1.19)، (P4xP1) (\*\*1.99)، (P7xP2) (\*\*1.57)، (P4xP2) (\*\*2.38)، (P5xP7) (\*\*1.09) نتجت من أبوين أحدهما عالي المقدرة والآخر منخفض فالتفاعل الوراثي من نوع (تراكمي × لا تراكمي)، وبالتالي فمن المتوقع حدوث انعزالات وراثية في الأجيال التالية.

سنة هجن (P3xP1) (\*\*1.32)، (P3xP2) (\*\*0.71)، (P3xP6) (\*\*2.09)، (P5xP1) (\*\*1.26)، (P6xP5) (\*\*1.43)، (P6xP5) (\*\*1.23) ناتجة عن أبوين كليهما منخفض المقدرة وبالتالي التفاعل الوراثي (لا تراكمي × لا تراكمي) وبالتالي فمن المتوقع حدوث الانعزالات الوراثية لاحقاً مما يؤدي لتدهور الصفة، أما بالنسبة لباقي المجموعات الهجينة فكانت قيم تأثيرات المقدرة الخاصة على التوافق لديها سالبة أو موجبة وغير معنوية وهي غير مهمة لتحسين هذه الصفة (الجدول 3). وهذا ما أشارت إليه (شيخة، 2008)

الجدول 3. تأثيرات المقدرة العامة  $\hat{g}_i$  والخاصة على التوافق  $\hat{S}_{ij}$  لصفة عدد الأفرع الثمرية

$\hat{g}_i$	$\hat{S}_{ij}$							P
	P7	P6	P5	P4	P3	P2	P1	
-0.35**	-0.29	0.05	-1.54**	1.19**	0.12	-0.33		P1
-0.15	0.10	0.04	-0.55	-0.42	-0.49		-1.13**	P2
0.01	-1.65**	2.09**	-0.10	-0.57*		0.71**	1.32**	P3
1.13**	2.62**	-2.04**	-0.83**		-1.57**	2.38**	1.99**	P4
-0.53**	1.09**	1.43**		-1.23**	0.30	-0.95**	1.26**	P5
-0.53**	0.08		1.23**	-1.44**	-0.04	-0.96**	0.05	P6
0.41**		-0.52*	-0.11	-0.11	-0.12	1.57**	-2.69**	P7
الأباء: LSD <sub>0.05</sub> =0.26				LSD <sub>0.01</sub> =0.35				
الهجن: LSD <sub>0.05</sub> =0.52				LSD <sub>0.01</sub> =0.69				

## 1-2. عدد الجوز الفعلي:

تميز الطراز الأبوي P4 بتأثيرات موجبة وعالية المعنوية للمقدرة العامة (\*\*1.69) وهذا يشير إلى امتلاك هذا الطراز الأبوي العدد الأكبر من المورثات ذات الأثر التجميحي التي تساهم في زيادة عدد الجوز الفعلي، لذلك يمكن استخدامه في برامج التربية لتحسين هذه الصفة، في حين كانت قيم تأثيرات GCA سالبة وعالية المعنوية لدى الطراز الأبوي P5 (\*\*-0.85). وكانت قيم تأثيرات GCA وسالبة ومعنوية لدى الطراز الأبوي P6 سالبة وغير معنوية للطرز الأبوية P1، P2، P3 وبالتالي فإنها تحتوي العدد الأكبر من المورثات السائدة وربما المتفوقة المسؤولة عن قلة عدد الجوز الفعلي (الجدول 4). أظهرت تأثيرات المقدرة الخاصة على التوافق قيمة موجبة و معنوية لدى ست عشرة مجموعة هجينة توزعت كالتالي: المجموعة (P4x P7) (\*\*4.76) وهي مجموعة مبشرة نتجت من طرازين أبويين كليهما مقدرتهم العامة على التوافق مرغوبة ومن المفيد استمرار مراقبة هذه المجموعة الهجينة ومتابعتها من أجل تحسين هذه الصفة لأنها ستورثها للأجيال التالية حيث تفاعل العوامل الوراثية لديها من نوع (تراكمي × تراكمي) وبالتالي من المتوقع ثبات قيمة الصفة في الأجيال التالية. الهجن (P2xP7) (\*\*1.79)، (P4xP1) (\*\*4.85)، (P4xP2) (\*\*2.12)، (P4xP5) (\*\*3.43)، (P5xP7) (\*\*1.50)، (P6xP4) (\*\*2.37)، (P6xP7) (\*\*2.84)، (P7xP1) (\*\*2.79)، (P7xP3) (\*\*2.23) نتجت من أبوين أحدهما عالي المقدرة والآخر منخفض فالتفاعل الوراثي من نوع (تراكمي × لا تراكمي)، وبالتالي فمن المتوقع حدوث انعزالات وراثية في الأجيال التالية. أما الهجن (P2xP3) (\*\*2.39)، (P3xP1) (\*\*8.39)، (P3xP2) (\*\*6.19)، (P3xP6) (\*\*2.84)، (P5xP1) (\*\*4.26)، (P5xP6) (\*\*7.11) فقد نتجت عن أبوين كلاهما منخفض المقدرة وبالتالي التفاعل الوراثي (لا تراكمي × لا تراكمي) وبالتالي ستتحقق قيمة الصفة في الأجيال الانعزالية وهذا يتوافق مع ماتوصل إليه (العلي، 2011).

أما بالنسبة لباقي التراكيب الهجينة فكانت قيم تأثيرات المقدرة الخاصة على التوافق لديها سالبة أو موجبة وغير معنوية وهي غير مهمة لتحسين هذه الصفة (الجدول 4).



الجدول 4. تأثيرات المقدرة العامة  $\hat{g}_i$  والخاصة على التوافق  $\hat{S}_{ij}$  لصفة عدد الجوز الفعلي

$\hat{g}_i$	$\hat{S}_{ij}$							P
	P7	P6	P5	P4	P3	P2	P1	
-0.34	-1.81**	1.00	-6.34**	-5.88**	-2.75**	-1.85**		P1
-0.14	1.79**	-5.00**	0.06	-1.48**	2.39**		-1.25*	P2
-0.18	-7.17**	2.84**	-4.10**	-3.37**		6.19**	8.39**	P3
1.69**	4.76**	-0.03	3.43**		-1.77**	2.12**	4.85**	P4
-0.85**	1.50**	7.11**		-2.97**	-0.30	-0.34	4.26**	P5
-0.59*	2.84**		-1.02	2.37**	-2.56**	-2.60**	-1.40*	P6
0.42		-3.56**	-1.30*	-2.04**	2.23**	-0.01	2.79**	P7
الأباء: LSD <sub>0.05</sub> =0.54				LSD <sub>0.01</sub> =0.72				
الهجن: LSD <sub>0.05</sub> =1.07				LSD <sub>0.01</sub> =1.42				

## 1-3. غلة القطن المحبوب (غ):

أظهرت النتائج المبينة في الجدول (5) أنّ قيم تأثيرات المقدرة العامة موجبة وعالية المعنوية لدى الطرازين الأبويين P1 (12.78\*\*) و P3 (9.68\*\*) و مما يشير إلى امتلاك هذين الطرازين العدد الأكبر من المورثات التجميعية الأثر التي تساهم في زيادة الإنتاجية، كما كانت قيم تأثيرات المقدرة العامة موجبة لكنها غير معنوية لدى الأبوين P4، P5. بينما كانت قيم تأثيرات المقدرة العامة سالبة وعالية المعنوية لدى الطرازين الوراثيين P2، P6، P7 مما يشير إلى امتلاك هذه الطرز العدد الأكبر من المورثات السائدة وربما المتفوقة التي تساهم في خفض الإنتاجية.

أبدت ثمانية هجن قيماً موجبة ومعنوية لتأثيرات المقدرة الخاصة على التوافق توزعت كالتالي: ثلاثة هجن (P1XP5) (40.87\*\*) (P3XP5) (30.44\*\*) (P4XP1) (18.08\*\*) ناتجة عن أبوين أحدهما عالي المقدرة العامة على التوافق والآخر منخفض المقدرة العامة، وبالتالي التفاعل الوراثي لديها من نوع (تراكمي × لا تراكمي) وبالتالي فمن المتوقع حدوث انعزالات وراثية في الأجيال التالية.

خمسة هجن (P2XP7) (40.87\*\*) (P4XP6) (30.44\*\*) (P5XP2) (18.08\*\*) (P6XP5) (10.66\*\*)، (P7XP4) (28.60\*\*) نتجت عن أبوين كلاهما منخفض المقدرة العامة على التوافق وبالتالي التفاعل الوراثي (لا تراكمي × لا تراكمي) وبالتالي ستتخفض قيمة الصفة في الأجيال الانعزالية، أما بالنسبة لباقي التراكيب الهجينة فكانت قيم تأثيرات المقدرة الخاصة على التوافق لديها سالبة أو موجبة وغير معنوية وهي غير مهمة لتحسين هذه الصفة. وقد اتفقت نتائج هذا البحث مع ماتوصل إليه (جعفر، 2008)

الجدول 5. قيم تأثيرات المقدرة العامة  $\hat{g}_i$  والخاصة  $\hat{S}_{ij}$  على التوافق لصفة غلة القطن المحبوب (غ)

$\hat{g}_i$	$\hat{S}_{ij}$							P
	P7	P6	P5	P4	P3	P2	P1	
12.78**	8.44	-17.84**	40.87**	-15.12**	1.80	-0.87		P1
-8.43**	17.98	3.75	-9.87	-26.01	-1.04		-22.49**	P2
9.68**	0.90	-16.96**	30.44**	0.70		2.92	-10.45**	P3
0.44	-4.73	31.66**	-4.75		3.02	-1.30	18.08**	P4
0.18	-9.26	-10.67*		-34.30**	-5.08	20.43**	6.87	P5
-7.83**	-7.11		10.66*	4.13	3.01	7.91	-9.50*	P6
-6.82**		0.97	-35.35**	28.60**	-9.25*	8.60	0.20	P7
الأباء: LSD <sub>0.05</sub> =4.69				LSD <sub>0.01</sub> =6.20				
الهجن: LSD <sub>0.05</sub> =9.24				LSD <sub>0.01</sub> =12.23				

## 2. درجة التوريث العامة:

توضّح نتائج الجدول (6) أنّ قيم درجات التوريث العامة كانت عالية ولكلّ الصفات حيث بلغت (85%) لصفتي غلّة القطن المحبوب وعدد الجوز الفعلي و(77%) لصفة عدد الأفرع الثمرية، مشيرةً إلى التباين الوراثي الأكثر أهميةً في توريث الصفات المذكورة سابقاً وهذا ما أكدّه (Sivaprasad, 2003).

## 3. درجة التوريث الخاصة:

تدلّ القيم المنخفضة لدرجة التوريث الخاصة والتي بلغت (25%) لصفة عدد الجوز الفعلي و(27%) لصفة عدد الأفرع الثمرية و(13%) لصفة غلّة القطن المحبوب على قلة مساهمة الأثر التراكمي للمورثات في توريث الصفات بالمقارنة مع أثر السيادة وبالتالي فإنّ الجزء الأكبر من التباين الوراثي بين الطرز الأبوية قليل التوريث ولا يمكن للمربي تثبيت المورثات في الأجيال القادمة (بسبب تعرّض المورثات السائدة للإنعزالات الوراثية). وتشابهت هذه النتائج مع النتائج التي توصل إليها (Pathak and Patel., 2003) لصفة عدد الجوز الفعلي و (Potdukhe, 2002) لصفة عدد الأفرع الثمرية. وهنا لا بدّ من الإشارة إلى أنّه لا يمكننا الانتحاب اعتماداً على الشكل المظهري بل لا بدّ من القيام بالتهجين لتحسين هذه الصفات.

## الجدول 6. درجة التوريث العامة (bs) والخاصة (ns) للصفات المدروسة في الجيل الأول

المكونات	عدد الأفرع الثمرية	عدد الجوز الفعلي	غلّة القطن المحبوب
% (bs) درجة التوريث العامة	0.77	0.85	0.85
% (ns) درجة التوريث الخاصة	0.27	0.25	0.13

## الاستنتاجات:

1. تميّز الطراز الوراثي الأبوي Cherpan432 بمقدرةٍ عامّةٍ عالية على التوافق لصفتي عدد الجوز الفعلي/النبات وعدد الأفرع الثمرية، والطراز الأبوي حلب 118 ودير الزور 22 لصفة غلّة القطن المحبوب.
2. ظهور هجن مبشرة ناتجة عن التفاعل الوراثي (تراكمي × تراكمي) لصفتي عدد الجوز الفعلي/النبات وعدد الأفرع الثمرية.
3. أهمية التباين الوراثي والمورثات السائدة والمتفوقة في توريث الصفات السابقة.

## التوصيات:

1. إدخال الأب Cherpan432 في برامج التربية لتحسين صفة عدد الجوز الفعلي/النبات وعدد الأفرع الثمرية، والطراز الأبوي حلب 118 ودير الزور 22 لصفة غلّة القطن المحبوب.
2. الاهتمام بالمجموعات الهجينة المبشرة الناتجة عن الآباء عالية المقدرة العامّة على التوافق.
3. اعتماد التهجين ثم الانتخاب لتحسين الصفات السابقة.

## المراجع:

- البياتي، حازم محمود (2005). قدرة الائتلاف والفعل الجيني والتحسين الوراثي المتوقع في القطن، مجلة جامعة بغداد للعلوم الزراعية. 36(3): 69-74.
- الجبوري خالد خليل وخالد محمد داؤد (2012). تقدير التوريث وبعض المعالم الوراثية في قطن الأبلاند، مجلة جامعة كركوك للعلوم الزراعية. 1(3)، 56-66.
- جعفر، حسين (2009). السلوك الوراثي للصفات الكمية والتكنولوجية لهجن من القطن السوري في ظروف بيئية مختلفة، رسالة ماجستير كلية الزراعة جامعة حلب، ص(168).
- حديد، مها لطفي (2007). دراسة السلوك الوراثي لبعض صفات الإنتاجية لدى هجينين من القطن. مجلة جامعة دمشق للعلوم الزراعية. 23(2): 37-39.
- حسن، أحمد عبد المنعم (1991). أساسيات تربية نبات، الدار العربية للنشر والتوزيع، جمهورية مصر العربية، القاهرة. 157 ص.
- داؤد، خالد محمد ومحمد علي أكرم عبد الرزاق (2012). تحليل التهجين التبادلي في الجيل الثاني لصفات الحاصل وبعض مكوناته في قطن الأبلاند، مجلة زراعة الرافدين العراقية. (40): 202-215.
- شاعر، أياد طلعت (1999). محاصيل الألياف. مديرية دار الكتب للطباعة والنشر، جامعة الموصل، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي. 23.

- شيخة، هميرين (2008). تحسين صفة تحمل الحرارة لبعض أصناف القطن باستخدام طريقة التهجين نصف التبادلي، رسالة ماجستير كلية الزراعة جامعة حلب. ص(145).
- صباح، محمود ومها حديد وعدنان قنبر (2009). الوراثة الكمية. منشورات جامعة دمشق، كلية الزراعة، دمشق، سورية. 293 ص.
- عبد العزيز، محمد (1996). محاصيل الألياف وتكنولوجياها. منشورات جامعة تشرين، كلية الزراعة، اللاذقية، سورية. 27-263.
- العلي، غزوان (2011). توريث بعض مؤشرات التبكير في النضج والصفات الإنتاجية والتكنولوجية لهجن الجيل الثاني من القطن السوري باستخدام تحليل المقدرة على التوافق والتحليل البياني. رسالة ماجستير، كلية الزراعة جامعة حلب، حلب، سورية. ص(162).
- غزال، حسن والشيخ قدور، أحمد وخضر، خالد وحكيم، محمد شفيق (1998). تربية النباتات، الجزء النظري. منشورات جامعة حلب، كلية الزراعة، حلب، سورية. 241 ص.
- وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي (2013). قسم الإحصاء، مديرية الإحصاء والتعاون الدولي، وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي، دمشق، سورية.
- معلا، محمد يحيى ونزار علي حريا (2005). تربية المحاصيل الحقلية. منشورات كلية الزراعة بجامعة تشرين، اللاذقية، سورية. ص 345.
- Anonymous, (2012). Economic survey of pakistan 2012-2013. Govt. of Pakistan, Finance Div. Economic Advisor's Wing Islamabad.
- Baloch, A.W.; M.J. Baloch; W.A. Jatoi; and N.F. Veesar (2010). Production of superior f1 hybrids genetic analysis for estimating combining ability in upland cotton (*Gossypium hirsutum*). J. Agric. Res., 48(4): 419-42.
- Bhutto, H.; M.J. Baloch; and M. Yousaf (2001). Diallel analysis for estimating combining ability of quantitatively inherited traits in upland cotton. Pak. J. Bio. Sci., (1): 89-91.
- Cheatham, C.L.; J.N. Jenkins.; J.C. Mccarty.; and C. Watson (2003). Genetic variances and combining ability of crosses of american cultivars, australian cultivars and wild cottons. The J. Cot. Sci., (7): 16-22.
- Desalegn, Z.; N. Ratanadilok; and R. Kaveeta (2009). Correlation and heritability for yield and fiber quality parameters of ethiopian cotton (*Gossypium hirsutum L.*) estimated from 15 (diallel) Crosses, Kasetsart J. (Nat. Sci.), (43): 1-11.
- Elsaeidy, E.; V. Schols; and J. Hahn (2003). Energetic use of crop residues considering especially cotton stalks. Proceeding of The International Conference on New Methods Means And Technologies For Application of Agricultural Products, Randonvaris, Lithuania. 27-32.
- Griffing, B.I. (1956). Concept of general and specific combining in relation to diallel crossing systems. Aust. J. Biol. Sci., (9): 463-493.
- Jonathan, F.; J.F. Wende; and R.C. Cronn (2003). Polyploidy and the evolutionary history of cotton. Advances in Agronomy. 78: 123-125.
- Kumboh, N.; M.J. Baloch; M.B. Kumbhar; S. Khanzada; and W.A. Jatoi (2008). Diallel analysis for estimating combining ability in upland cotton (*Gossypium hirsutum L.*); Pak. J. Agri., Agril. Engg., Vet. Sci., 24 (1): 27-33.
- Pathak, V.D. and U.G. Patel (2003). Heterosis for oil content and its related characters over environments in diploid cotton *G. herbaceum*. L. J. Indian Soc. Cotton Improv., 28:164-167
- Potdukhe, N.R. )2002(. Level of heterosis for quantitative traits in upland cotton. J. Indian Soc. Cotton Improv., 27(3): 200-214
- Sivaprasad, U. (2003). Heterosis and combining ability studies for yield and yield components in cotton (*Gossypium hirsutum L.*). M. Sc. (Agri.) Thesis, Acharya N. G. Ranga Agricultural University, Hyderabad.
- Warner, J.N. (1952). A method for estimating heritability. Agron. J., 44: 427-430.

## Combining Ability and Heritability of Some Productivity Characters in Some Hybrids of Cotton (*Gossypium hirsutum* L.)

Jamila Dirbas<sup>(1)</sup>

(1). Cotton Research Administration, General Commission for Scientific Agricultural Research (GCSAR), Damascus, Syria.

(\*Corresponding author: Dr. Jamila Dirbas. Email: [jamila.dirbas@gmail.com](mailto:jamila.dirbas@gmail.com)).

Received: 05/08/2017

Accepted: 14/12/2017

### Abstract

The research was carried out at Tal Hedyia Research Center in Aleppo, General Commission for Agriculture Scientific Research (GCSAR), Syria, during 2011 and 2012 seasons. Seven genotypes of cotton were used, and complete diallel hybridization was made to study general and specific combining ability of some productivity traits (sympodial branch number, actual boll number and seed cotton yield). General combining ability (GCA) indicated that the parental genotype Cherpan432 had a high significant GCA for sympodial branch number and actual boll number, but the parents Aleppo118 and Deir El-Zour22 had the high GCA for seed cotton yield. This is a clear indication that these parental genotypes had the largest number of additive genes action, which plays important role in the inheritance of the above-mentioned traits. The estimation of SCA values showed favorite and high significant values in many hybrids resulted from parents, which had highly significant GCA, which means that the gene action type is (additive x additive), and this refers that these hybrids possessing the largest number of additive genes. High heritability broad sense refers to importance of genetic variance in the inheritance of all characters, but heritability in narrow sense values were low in general, indicating the importance of dominance and epistasis genes in the inheritance. According to this result it is recommended to follow the cross method for improvement of the studied traits.

**Key words:** Cotton, Productivity traits, Combining ability, Heritability