القدرة على الاتحاد لتراكيب وراثية من القطن الابلند من خلال الجيل الثاني لتهجين تبادلي بين سبعة أصناف

خالد خليل الجبوري[1]

الملخص العربى

تم زراعة أصناف القطن كوكر ٣١٠ وسبيرو٨٨٨٦ ولاشاتا ومونتانا وحلب ٣٣ وأي سي ٢٢ وكورد ٢٦ وجميع هجن الجيل الثاني التبادلية النصفية بينها في قضاء الحويجة بمحافظة كركوك في الأول من أيار ٢٠١٢ باستخدام تصميم القطاعات العشوائية الكاملة بثلاثة مكررات، لدراسة تأثيرات القدرتين العامة والخاصة على الاتحاد للآباء والهجن على التوالي، وتقدير مكونات التباين المظهري وبعض المعالم الوراثية لصفات ارتفاع النبات وعدد الافرع الثمرية بالنبات وعدد الجوز المتفتح بالنبات ومتوسط وزن الجوزة ودليل البذور ودليل التيلة وحاصل القطن الزهر. أظهرت نتائج تحليل التباين ان متوسط مربعات التراكيب الوراثية والقدرتين العامة والخاصة على الاتحاد والخلط كان معنوياً للصفات جميعها ما عدا ذلك العائد للتراكيب الوراثية والقدرة العامة على الاتحاد لصفة عدد الافرع الثمرية. تميز الصنف لاشاتا بتأثيرات معنوية مرغوبة للقدرة العامة على الاتحاد والهجينين(سبيرو٨٨٨٦×حلب ٣٣) و(لاشاتا × كورد ٢٦) بتأثيرات معنوية مرغوبة للقدرة الخاصة على الاتحاد لأكبر عدد من الصفات. ظهرت التباينات جميعها (الإضافي والسيادي الوراثيين والبيئي) معنوية عن الصفر للصفات جميعها، باستثناء التباين السيادي لصفة عدد الافرع الثمرية، وكانت قيم التباين الوراثي السيادي اكبر من تلك العائدة للتباين الوراثي الاضافي للصفات جميعها. وكان التباين الوراثي الكلي عالياً مقارنة بالتباين البيئي للصفات جميعها ما عدا صفتي عدد الأفرع الثمرية ومتوسط وزن الجوزة. ظهر معدل درجة السيادة اكبر من واحد صحيح للصفات جميعها دلالة على وجود سيادة فائقة تتحكم في وراثتها عدا صفة عدد الافرع الثمرية. تراوح التوريث بالمعنى الضيق بين ١٧,٩٦% لدليل التيلة و٣٥,٢٤% لعدد الجوز بالنبات، اذ كان واطئاً لصفات وزن الجوزة ودليلي البذور والتيلة ومتوسطاً لبقية الصفات، اما التوريث بالمعنى الواسع فتراوح بين ٧,٦٤% لعدد الافرع الثمرية و ٨٥,١٢% لعدد الجوز بالنبات، اذ كان واطئاً لصفتي عدد الافرع الثمرية ووزن الجوزة ومتوسطاً لارتفاع النبات وعالياً لبقية الصفات. اما التحسين الوراثي المتوقع من الانتخاب في الجيل الثالث فقد كان متوسطاً لصفتي عدد الجوز بالنبات وحاصل القطن الزهر، حيث بلغ فيهما على التوالي ١٦,٢٢٧% و ١٢,٩٩٦%، بينما كان منخفضا للصفات الاخرى.

المقدمـــــة

القطن محصول ذاتي التلقيح غالباً(اكثر من١٪تلقيح خلطي) تحت ظروفنا المحلية بسبب الافراط في استخدام المبيدات الحشرية (اذ ان بعض الحشرات تلعب دور مهم في نقل حبوب اللقاح من نبات الى آخر وتساعد في زيادة نسبة التلقيح الخلطي). وفي هذا المحصول كما هو الحال مع المحاصيل الاخرى يمكن تحسين النباتات عن طريق جمع الجينات المتفوقة من تراكيب وراثية واعدة من المحصول. وتعد القدرة على الاتحاد في برامج التربية وسيلة للتنبؤ بقابلية سلالات من المحصول الاتحادية للصفات المختلفة ومن ثم اختيار المفضلة منها. ويعد استخدام ظاهرة قوة الهجين لزيادة انتاج القطن من الاهداف المهمة لمربي المحصول، الا ان استخدامها لا زال محدوداً ويقتصر على البلدان التي تتميز بتوفر العمالة الكافية التي تتولى مهمة اجراء عمليات الاخصاء والتلقيح يدوياً (Iqbal وآخرون، ٢٠٠٨).

إن من الاهداف المهمة التي يسعى اليها مربو المحصـــول زيـــادة كمية حاصل القطن الزهر في وحدة المساحة، والتي تعد من الصفات الكمية المعقدة في توريثها، ويحكمها عدد كبير من العوامل الوراثية فضلاً عن تأثرها بالظروف البيئية المختلفة، وهي محصلة لعدد مـــن مكونات الحاصل الأخرى(العبيدي، ٢٠٠٥)، وعليه فقد تركـــزت اهتمامات مربوا النبات في إيجاد أصناف جديدة منه ذات إنتاجيـــة عالية فضلاً عن خواص الألياف الجيدة باستخدام طرائـــق تـــزاوج مختلفة منها طريقة التهجين التبادلي، التي تعد من الطرائق المهمـــة في الحصول على تغيرات وراثية قد تؤدي إلى تحسينات وراثية من خلال جمع عدد من الصفات المهمة والموجودة في تركيبين وراثيين أو أكثر مختلفين في صفة أو عدة صفات في تركيب وراثي واحد، وبوساطة

---

[1]قسم المحاصيل الحقلية، كلية الزراعة، جامعة كركوك، العراق

استلام البحث في ٨ أغسطس٢٠١٣ الموافقة على النشر في٣٠ سبتمبر ٢٠١٣

هذه الطريقة يمكن الوصول إلى معلومات عن قدرتي الاتحاد العامة للأصناف والخاصة للهجن، ونظراً للاهتمام الذي يناله هذا المحصول عالمياً اعتمدت مراكز ومحطات البحوث المتخصصة على تطوير أصناف متميزة منه باستمرار ولاسيما في الدول التي تنتجهُ بكميات كبيرة، من خلال تبني الدراسات التي تهتم بتقدير تباينات وتأثيرات القدرتين العامة والخاصة على الاتحاد والمعالم الوراثية في الجيلين الهجينين الأول والثاني والتي تساهم في تحقيق الأهداف المطلوبة، ومن دراسات سابقة لاحظ Khan (٢٠٠٣) وKhan وآخرون (٢٠٠٩أ) وMakhdoom (٢٠١١) وداؤد ومحمد علي (٢٠١٢) إن متوسط مربعات القدرتين العامة والخاصة على الاتحاد كان معنوياً عالياً لصفات الحاصل ومكوناته، وأن التباين العائد للقدرة الخاصة على الاتحاد اكبر من ذلك العائد للقدرة العامة، دلالة على الأهمية الأكبر للفعل الجيني غير الإضافي في وراثة هذه الصفات، وحصل Iqbal وآخرون(٢٠٠٨) على هجين بقيم تدهور نتيجة التربية الداخلية بلغت -٦,٢٥و -٣,٠٥ و-١٢,٠٣الصفات وزن الجوزة وعدد الجوز وحاصل القطن الزهر وأشاروا إلى إمكانية زراعة هجن الجيل الثاني في الحقل للاستفادة من قوة الهجين وفي هذه الحالة يمكن تقليل تكاليف إنتاج البذور، وجد Khan وآخرون(٢٠٠٩ب) من تهجين تبادلي اختلافات معنوية بين متوسطات التراكيب الوراثية في الجيلين الأول والثاني لجميع الصفات، وبين Makhdoom (٢٠١١) أن الآباء ذوات القدرة العامة على الاتحاد (عالي x واطئ) و(واطئ x عالي) كان سلوكها جيداً في تحديد القدرة الخاصة على الاتحاد،

تهدف الدراسة الحالية الى تقويم أصناف من القطن وهجنها الفردية في الجيل الثاني وتقدير بعض المعالم الوراثية، فضلاً عن التدهور نتيجة التربية الداخلية لصفات حاصل القطن الزهر وبعض مكوناته من الصفات الاخرى.

مواد البحث وطرائقه

تم استخدام سبعة أصناف من القطن من مناطق مختلفة:(١) كوكر ٣١٠ و(٢ وسبيرو٨٨٨٦ و(٣) لاشاتا و(٤) مونتانا و(٥) حلب ٣٣ و(٦)أي سي ٢٢و(٧) كورد ٢٦ في تهجينات تبادلية (بدون الهجن العكسية) حسب الطريقة الثانية التي اقترحها Griffing (١٩٥٦)، وتم الحصول على بذور الجيل الثاني لإحدى وعشرين هجيناً فردياً بينها من خلال إجراء التلقيح الذاتي لهجن الجيل الأول. زرعت بذور الأصناف السبعة وهجنها في الجيل الثاني البالغ عددها ٢١ هجيناً فردياً في قضاء الحويجة بمحافظة كركوك في الأول من أيار ٢٠١٢ باستخدام تصميم القطاعات العشوائية الكاملة بثلاثة مكررات. كانت الزراعة على مروز، طول المرز ٥م والمسافة بينها ٠,٧٥ م، وزرعت بذور كل تركيب وراثي في الثلث العلوي من المرز وفي حفر على مسافة ٠,٢٥ م بينها، وتضمنت الوحدة التجريبية الواحدة مرزين. أُجريت عمليات خدمة المحصول قبل الزراعة وبعدها بحسب التوصيات. استعمل السماد المركب (NPK) بمعدل ٣٠٠ كغم للهكتار أثناء إعداد الأرض قبل الزراعة وسماد اليوريا (N%46) بمعدل ٢٠٠ كغم للهكتار على دفعتين الأولى بعد الإنبات والثانية بعد شهر. تم فطام الحقل المزروع بالمحصول في بداية أيلول وجنيت النباتات الفردية (عشرة نباتات وسطية من كل وحدة تجريبية) مرتان، الأولى بتاريخ ٢٠١٢/١٠/١٠ والثانية بتاريخ ٢٠١٢/١١/١٠. سجلت البيانات على النباتات العشرة التي اختيرت عشوائياً من كل وحدة تجريبية عن صفات ارتفاع النبات (سم) وعدد الافرع الثمرية بالنبات وعدد الجوز المتفتح بالنبات ومتوسط وزن الجوزة (غم) ودليل البذور (وزن ١٠٠ بذرة بالغرام) ودليل التيلة (وزن القطن الشعر على ١٠٠ بذرة بالغرام) وحاصل القطن الزهر (وزن القطن الزهر من الجنيتين لكل نبات بالغرام).

حللت بيانات التراكيب الوراثية (الأصناف وهجنها في الجيل الثاني)، وكذلك الآباء والهجن كل على حده على وفق طريقة تصميم القطاعات العشوائية الكاملة وللصفات جميعها، ثم جزئ متوسط مربعات التراكيب الوراثية الى القدرتين العامة والخاصة على الاتحاد حسب الطريقة الثانية التي اقترحها Griffing (١٩٥٦)، (الأنموذج الثابت). وقدرت تأثيرات القدرة العامة في الاتحاد لكل صنف وتأثيرات القدرة الخاصة في الاتحاد لكل هجين، واختبرت معنويتها عن الصفر من خلال تقدير الاخطاء القياسية، وقدر تباين تأثير القدرتين العامة والخاصة لكل صنف. تم تقدير التدهور بالتربية الداخلية (I) في الجيل الثاني من حساب انحراف متوسط هجين الجيل الأول المتوقع EF_1 عن متوسط الجيل الثاني F_2، (Gomma وShaheen، ١٩٩٥ وHassan، ١٩٩٧)، $I=EF_1 -$

F_2، علماً أن المتوسط المتوقع لهجين الجيل الأول قدر باستخدام المعادلة التي أوضحها Mather وJinks (١٩٨٢): $EF_1=2F_2-1/2P_1-1/2P_2$، واختبرت معنوية قيم التدهور بالتربية الداخلية عن الصفر بطريقة (t-test)، $t = (I-0)/SEI$، SEI= الخطأ القياسي للتدهور بالتربية الداخلية وحسب من الجذر التربيعي لتباين التربية الداخلية (VI) الذي قدر من المعادلة $VI=VF_1+VF_2$، وأن VF_1 وVF_2 تعني تباين متوسط الجيلين الأول والثاني على التوالي.

قدر التباين المظهري σ^2P من مجموع التباين الوراثي الاضافي σ^2A والسيادي σ^2D والبيئي σ^2E على فرض عدم وجود تداخل أو ارتباط بين التراكيب الوراثية والعوامل البيئية، وحسبت قيم التباين الوراثي بنوعيه والتباين البيئي من خلال العلاقة بين متوسطات المربعات المقدرة والمتوقعة، واختبرت معنوية كل منهما عن الصفر بالطريقة التي أوضحها Kempthorne (١٩٥٧) من خلال حساب قيم الخطأ القياسي (SE)، ومن خلال مكونات التباين قدرت قيم بعض المعالم الوراثية (التوريث بمعنييه الواسع h^2_{bs} والضيق h^2_{ns} ومعدل درجة السيادة $\bar{a}$) (Chaudhary وSingh، ٢٠٠٧)، وتم اعتماد حدود التوريث بالمعنى الواسع حسب علي (١٩٩٩)، (أقل من٤٠% واطئ، من٤٠%–٦٠% متوسط وأكثر من ٦٠% عالي)، وحدود التوريث بالمعنى الضيق حسب العذاري (١٩٩٩) (أقل من٢٠% واطئ، من٢٠%–٥٠% متوسط واعلى من ٥٠% عالي).

قدر التحسين الوراثي المتوقع في الجيل الثالث (GA) لكل صفة بحسب المعادلة التي قدمها Allard(١٩٦٠)، $GA=iH^2\sigma P$، i= شدة الانتخاب وقيمتها ١,٧٦ على أساس انتخاب ١٠% وσP = الانحراف المظهري (الجذر التربيعي للتباين المظهري)، ثم قدر التحسين الوراثي المتوقع بوصفه نسبة مئوية من الوسط الحسابي ($\bar{y}..$)، $GA\%= (GA/\bar{y}..) \times 100$، واعتمدت المديات التي اقترحها Agarwal وAhmed (١٩٨٢) لحدود التحسين الوراثي المتوقع (أقل من ١٠% واطئة، بين ١٠% – ٣٠% متوسطة وأكثر من ٣٠% عالية). نفذت كافة التحليلات الإحصائية والوراثية للبيانات من خلال الاستعانة بالبرنامجين الجاهزين SAS (Statistical Analysis System) و Microsoft Office Excel 2003

النتائج ومناقشتها

يظهر في الجدول(١) نتائج تحليل التباين للتراكيب الوراثية (الآباء وهجن الجيل الثاني)، وكذلك للآباء والهجن كل على حده حسب طريقة تصميم القطاعات العشوائية الكاملة، وفيه يلاحظ أن متوسط مربعات التراكيب الوراثية كان معنوياً عند مستوى احتمال ١%للصفات جميعها ما عدا صفتي عدد الجوز المتفتح وحاصل القطن الزهر إذ كان متوسط مربعاتهما معنوياً عند مستوى احتمال ٥%، ويلاحظ ان متوسط مربعات كل من التراكيب الوراثية والآباء والهجن كان معنوياً عالياً للصفات جميعها ما عدا صفة عدد الافرع الثمرية التي لم تختلف معنويا، ومتوسط وزن الجوزة في حالة الهجن، حيث كان لها معنوياً عند مستوى احتمال٥%. وكان متوسط مربعات الآباء ضد الهجن معنوياً عند مستوى احتمال١% لصفات عدد الافرع الثمرية وعدد الجوز المتفتح بالنبات ودليلي البذور والتيلة، وعند مستوى احتمال٥% لبقية الصفات. ويبين الجدولين (٢ و٣) متوسطات كل الأصناف الأبوية السبعة وهجنها الفردية الناتجة عنها في الجيل الثاني على التوالي وللصفات قيد الدراسة، ويلاحظ أن هناك اختلافات بينها، فعند مقارنة متوسطات ارتفاع النبات يتضح أنها في الآباء قد تراوحت بين ٩٥,٦٧ للأب(٢) و١٣٧,٠٠سم للأب(١)، وللهجن بين ١٠٦,٣٣ سم للهجين(٦×٧) و١٣٦,٠٠ سم للهجين(١×٤)، وفي صفة عدد الأفرع الثمرية كانت الاختلافات بين متوسطات الآباء غير معنوية وتميز الأب(١) بأعلى متوسط، إذ بلغ عدد الأفرع الثمرية فيه ١٥,٨ فرعاً، بينما كان الأب(٦) اقلها عدداً إذ أعطى١١،٩٣٣ فرعاً، وللهجن أظهر اختبار دنكن المتعدد المدى وجود اختلافات معنوية بين يعض متوسطاتها وتميز الهجين(٣×٧) بأكثر عدد من الأفرع الثمرية بلغ ١٤,٢٠٠ فرعاً، وكان الهجين(٦×٧) اقلها عدداً إذ سجل ١٠،٤٦٧ فرعاً ثمرياً، ولصفة عدد الجوز المتفتح يتضح من مقارنة المتوسطات بين الآباء أن الأب(١)كان أكثرها في عدد الجوز إذ أعطى ٢٢،٥٤ جوزة، أما الأب(٦)فقد كان اقلها عدداً إذ بلغ عدد الجوز فيه ١٤،٠٢ جوزة، أما في الهجن فقد كان الهجين(١×٢) أكثرها في عدد الجوز إذ أعطى ٢٤،٣٧٧ جوزة وكان الهجين(٢×٣) اقلها وأعطى١٠،٨٣٣ جوزة. تراوحت قيم متوسط وزن الجوزة في الآباء بين ٤,٠ غم للأب(١)و٥,٤٦٧ غم للأب(٣)، وفي الهجن بين ٣,٦٦٧ غم للهجينين(١×٢)و٥,٠٦٧غم للهجين(٤×٥)، ولصفة دليل البذور فقد تراوحت قيم الآباء بين ٨,٦٦٧ غم للأب(٧) و١٢,٥٦٧غم للأب(٤)، أما في الهجن فقد تراوحت بين ٧,٥٣٣غم للهجين(١×٢) و١٢,٨غم للهجين (٢×٥)، أما صفة دليل التيلة فقد انحصرت متوسطاتها بين

٤,٤٩٣غم للأب(١) و٦,٨غم للأب(٣)، وبين ٤,٢٣٣غم للهجين(١×٥) و٦,٤٣٣غم للهجين(٢×٤)، ودلت المقارنة بين متوسطات صفة حاصل القطن الزهر أنها تراوحت بين ٥٤,٧٦٧غم للأب(٣)و٨٢,٥٠٣ غم للأب (٥)، وللهجن بين ٤٠,٠٣٣غم للهجين(٦×٧) و٩٩,٨٩٠ غم للهجين(٤×٥). ويلاحظ من المقارنة بين المعدل العام لكل من لآباء والهجن، أن المعدل العام للآباء كان أعلى معنوياً عن معدل الهجن العام لصفات عدد الافرع الثمرية بالنبات ومتوسط وزن الجوزة ودليلي البذور والتيلة دلالة على حدوث تدهور نتيجة التربية الداخلية في عدد اكبر من الهجن لهذه الصفات، بينما كان العكس بالنسبة للصفات الثلاث الاخرى. إن وجود الاختلافات الوراثية بين الآباء وهجن الجيل الثاني الناتجة عنها في جميع الصفات المدروسة التي وصلت في معظمها إلى الحد المعنوي تجعل من الضروري الاستمرار في التحليل الإحصائي الوراثي للحصول على تقديرات لتأثيرات المقدرة الاتحادية للآباء والهجن، وبعض المعالم الوراثية الأخرى. ولهذا الغرض استخدمت الطريقة الثانية التي اقترحها Griffing (١٩٥٦) في تحليل التباين للقدرتين العامة والخاصة على الاتحاد، للأصناف الأبوية وهجن الجيل الثاني على التوالي، وهذه الطريقة تشمل الآباء والهجن التبادلية بدون الهجن العكسية، لافتراض عدم وجود تأثير سايتوبلازمي في وراثة الصفات قيد الدراسة، واستخدم النموذج الثابت، أولاً بسبب كون الأصناف المستخدمة لا تعد عينة عشوائية وثانياً لان الأصناف وهجنها زرعت في موقع واحد، وهنا تعد تأثيرات العوامل البيئية على التراكيب الوراثية ثابتة، ويلاحظ من نتائج تحليل التباين للمقدرتين الاتحاديتين العامة والخاصة (الجدول، ٤) أن متوسط مربعاتهما كان معنوياً عند مستوى احتمال ١% للصفات جميعها،

جدول ١. نتائج تحليل التباين للتراكيب الوراثية بموجب تصميم القطاعات العشوائية الكاملة للصفات المدروسة

مصادر التباين	درجات الحرية	الصفات						
		ارتفاع النبات (سم)	عدد الافرع الثمرية بالنبات	عدد الجوز بالنبات	وزن الجوزة (غم)	دليل البذور (غم)	دليل التيلة (غم)	حاصل القطن الزهر بالنبات (غم)
القطاعات	٢	٣٩٨٤,٦٤	١٦٥,٤٠	٢٥٦,٧٢	٩,٦٤٦	٢٥,٦٧٤	٢,٧١٨	٥٩٩٣,٥٥
التراكيبالوراثية	٢٧	٢٤٨,٩**	٤,١٧٧	٥٠,٢**	٠,٤٧٢*	٦,٣٥**	١,٧٦**	٦٦٢,٦٧**
الآباء/ أ	٦	٥٨٠,٨**	٥,٧٥٤	٦٦,٦٤**	٠,٨٤**	٦,٣٥**	٢,٣١**	٣٨٥,٨٨**
الهجن/ هـــ	٢٠	١٥٦,٩**	٣,١٩٥	٤٦,١٨**	٠,٣٥٩*	٥,٢٢**	١,٥٩**	٧٧٣,٨٢**
أ ضد هـــ	١	٩٥,٥٨٣*	١٤,٣٣**	٥٠,٢٢**	٠,٥٤٣*	٢٨,٩**	١,٧٩**	١٠٠,٣٣*
خطأ التراكيب	٥٤	٥٦,٢٥	٣,٥٨٥	٣,٠٠٣	٠,٢٠٨	٠,٥٤٣	٠,٣٤٢	٥٤,٥٧٢
خطأ الآباء	١٢	٤١,٠١١	٦,٠٠٥	٣,٠٧٨	٠,٢١٤	٠,٤٤٣	٠,٢٧٢	٤٨,٦٢٣
خطأ الهجن	٤٠	٦٢,٣٦٣	٣,٠٢٥	٣,٠٠٤	٠,٢١٣	٠,٥٢٧	٠,٣٧٢	٥١,٢٢٥

(**) معنوية عند مستوى احتمال ١%.

جدول ٢. متوسطات الاصناف الأبوية للصفات المدروسة

التراكيب الوراثية	الصفات						
	ارتفاع النبات (سم)	عدد الافرع الثمرية بالنبات	عدد الجوز بالنبات	وزن الجوزة (غم)	دليل البذور (غم)	دليل التيلة (غم)	حاصل القطن الزهر بالنبات (غم)
١	١٣٧,٠٠ أ	١٥,٨٠٠ أ	٢٢,٥٤٠ أ	٤,٠٠٠ د	٩,٥٦٧ ب	٤,٤٩٣ د	٨٠,٥١٧ أ
٢	٦٧..٩٥ ج	١٢,٢٠٠ أ	١٤,٤٦٧ ج	٤,٥٣٣ب ج د	١١,٤٠٠ أ	٥,٤٣٣ب ج د	٥٦,١٣٣ ج
٣	١١٢,٠٠ ب	١٤,٢٦٧ أ	١٠,٦٠٠ د	٥,٤٦٧ أ	١١,٩٣٣ أ	٦,٨٠٠ أ	٥٤,٧٦٧ ج
٤	١٠٨,٣٣ ب	١٢,٤٠٠ أ	٢١,٠٧٧ أب	٤,٢٠٠ ج د	١٢,٥٦٧ أ	٦,٦٤٣ أ	٧٧,٩١٧ أب
٥	١١٨,٦٧ ب	١٢,٨٠ أ	١٨,٧٠٠ ب	٤,٣٣٣ب ج د	١٢,٢٦٧ أ	٦,٢٠٠ أب	٨٢,٥٠٣ أ
٦	١١٨,٦٧ ب	١١,٩٣٣ أ	١٤,٠٢٠ ج	٥,١٠٠ أب	١١,٤٧٠ أ	٥,٦٦٧ ب ج	٧٢,٦٧٠ أب
٧	١٣١,٢٠ أ	١٢,٧٣٣ أ	١١,٣٠٠ج د	٤,٩٠٠أب ج	٨,٦٦٧ ب	٤,٨٣٣ ج د	٦٦,٧٠٠ ب ج
المعدل	١١٧,٣٦	١٣,١٦	١٦,١٠	٤,٦٥	١١,١٢	٥,٧٢	٧٠,١٧

القيم المتبوعة بذات الحرف لكل صفة لا تختلف عن بعضها معنوياً.

جدول٣. متوسطات هجن الجيل الثاني للصفات المدروسة

التراكيب الوراثية	الصفات						
	ارتفاع النبات (سم)	عدد الافرع الثمرية بالنبات	عدد الجوز بالنبات	وزن الجوزة (غم)	دليل البذور (غم)	دليل التيلة (غم)	حاصل القطن الزهر بالنبات (غم)
٢×١	١١٤,٦٧ب–هـ	١٣,٠٦٧ أب	٢٤,٣٧٧ أ	٣,٦٦٧ ج	٧,٥٣٣ ط	٤,٣٥٣ وز	٨٥,١١٧ ب ج
٣ ×١	١١٩,٦٧ب–هـ	١١,٤٦٧ أب	١٣,٠٢٣ وز	٤,٧٦٧ أب	١١,٢٠ب ج	٥,٧٣٣أ–هـ	٥٥,٦٠٠ د
٤×١	١٣٦,٠٠ أ	١٢,٨٠٠ أب	٢٢,٣٥٧ أب	٤,٠٦٧ ب ج	٨,٣٣٣زح ط	٤,٦٣٣هـ وز	٨١,٥٤٧ ب ج
٥×١	١٢٦,٣٣أب ج	١١,١٣٣ أب	٢١,٨٣٣أب ج	٤,١٦٧أب ج	٨,٠٦٧ح ط	٤,٢٣٣ ز	٨٣,٦٦٧ ب ج
٦×١	١٢٥,٣٣أب ج	١١,١٣٣ أب	١٣,٧٦٧ وز	٤,٣٦٧أب ج	٨,٩٠٠وزح	٥,٢٣٣ب–ز	٥٣,٠٦٧ د
٧×١	١١٤,٠٠ب–هـ	١١,٤٦٧ أب	١٢,٧٠٠ وز	٤,٤٣٣أب ج	١٠,٠٣٣ج–و	٥,٩٣٣أ–د	٥٠,٣٧٧ دهـ
٣×٢	١٠٨,٣٣ دهـ	١٠,٠٦٧ ب	١٠,٨٣٣ ز	٤,٥٦٧أب ج	١٠,٥٦٧ب–هـ	٦,١٠٠أ–د	٥٢,٠٣٣ دهـ
٤×٢	١١٣,٢٠ج دهـ	١٣,٠٠٠ أب	١٩,١٣٧ب–هـ	٤,٦٠٠ أب	٩,٨٦٧ج–و	٦,٤٣٣ أ	٧٧,٦٥٧ ب ج
٥×٢	١١٦,٠٠ب–هـ	١٢,١٦٧ أب	١٨,٠٠٠ دهـ	٤,٩٠٠ أب	١٢,٨٠٠ أ	٦,٣٣٣ أب	٨٦,٠٦٧ ب ج
٦×٢	١٢٥,٦٧أب ج	١٢,٢٦٧ أب	١٨,٢٦٧ دهـ	٤,٧٣٣ أب	١٠,٦٦٧ب جد	٦,٠٣٣أ–د	٧٨,٤٠٠ ب ج
٧×٢	١١٤,٦٧ب–هـ	١٢,٨٠٠ أب	٢٠,٧٨٣ب جد	٤,١٠٠ ب ج	٩,٢٠٠هـ–ح	٤,٢٤٠ ز	٧٨,٧٦٠ ب ج
٣×٤	١٢١,٦٧ أ–هـ	١٣,٠٠٠ أب	١٧,٣٣٣ هـ	٤,٨٠٠ أب	٩,٦٦٧د–ز	٥,٢٣٣ب–ز	٧٢,٦٦٧ ج
٥×٣	١٢٨,٠٠أب ج	١٣,٤٦٧ أب	١٣,١٣٣ وز	٤,٦٣٣ أب	٩,٩٣٣ج–و	٥,٨١٠أ–د	٥٦,٧٣٣ د
٦×٣	١٢٩,٦٧ أب	١١,٩٣٣ أب	١٤,٢٦٧ و	٤,٨٣٣ أب	٩,٩٣٣ج–و	٥,٥٣٣أ–هـ	٦٠,٣٠٧ د
٧×٣	١١٧,٦٧ب–هـ	١٤,٢٠٠ أ	١٨,٧٨٣ ج دهـ	٤,١٦٧	١٠,٩٣٣ب جد	٦,٢٧٠أب ج	٧٤,٠٨٧ ج
٤×٥	١١٤,٣٣ب–هـ	١١,٦٠٠ أب	١٨,٣٦٧ دهـ	٥,٠٦٧ أ	٨,٠٠٠ح ط	٥,١٠٠ج–ز	٩٩,٨٩٠ أ
٤×٦	١٢٠,٦٧ب–هـ	١٢,١٣٣ أب	٢٠,٤٨٧ب–هـ	٤,٠٣٣ ب ج	٨,٣٣٣زح ط	٤,٦٠٣هـ وز	٨٦,١٧٣ ب ج
٤×٧	١٢٣,٦٧ أ–د	١٢,٨٦٧ أب	١٩,٨٢٠ب–هـ	٤,٤٣٣أب ج	١٠,١٠٠ج–و	٦,١٤٠أ–د	٨٨,٨٦٧ أب
٥×٦	١٢٠,٦٧ب–هـ	١٢,٠٦٧ أب	١٧,٩٢٣ دهـ	٤,٦٦٧ أب	١٠,٢٣٣ج–و	٥,٥٢٠أ–و	٧٧,٠٠٠ ب ج
٥×٧	١١٩,٨٠ب–هـ	١٣,٢٦٧ أب	٢١,٦٩٧أب ج	٤,٣٦٧أب ج	١١,٧٠٠ أب	٤,٦٢٣هـ وز	٨٨,٥٧٧ أب
٦×٧	١٠٦,٣٣ هـ	١٠,٤٦٧ ب	١١,٣٠٠ وز	٤,٣٣٣أب ج	٩,١٦٧ هـ–ح	٥,٠٢٧د–ز	٤٠,٠٣٣ هـ
المعدل	١١٩,٨٣	١٢,٢١	١٧,٥٣	٤,٤٦	٩,٧٧	٥,٣٩	٧٢,٧٠

– القيم المتبوعة بذات الحرف لكل صفة لا تختلف عن بعضها معنوياً.

جدول٤.تحليل التباين للقدرتين العامة والخاصة على الاتحاد لسبعة أصناف وأبنائها في الجيل الثاني

مصادر التباين	درجات الحرية	الصفات						
		ارتفاع النبات (سم)	عدد الافرع الثمرية بالنبات	عدد الجوز بالنبات	وزن الجوزة (غم)	دليل البذور (غم)	دليل التيلة (غم)	حاصل القطن الزهر بالنبات (غم)
GCA	٦	٤٦٤,٨٩**	٣,١٣١	١٠٩,٧٢**	٠,٨٨٢**	٦,٦٨٩**	٢,٧٢**	١٣٨٣,٥٤**
SCA	٢١	١٨٧,١٣**	٤,٤٧٥*	٣٣,٢١**	٠,٣٥٤*	٦,٢٥٣**	١,٤٩**	٤٥٦,٧٠**
الخطأ	٥٤	٥٦,٢٥٢	٣,٥٨٥	٣,٠٠٣	٠,٢٠٨	٠,٥٤٣	٠,٣٤٢	٥٤,٥٧٢
ØGCA/Ø SCA		٠,٣٤٧	٠	٠,٣٩٣	٠,٥١٣	٠,١١٩	٠,٢٣١	٠,٣٦٧

(**) معنوية عند مستوى احتمال ١%.

ما عدا ذلك العائد للقدرة العامة على الاتحاد لصفة عدد الافرع الثمرية (لم يصل الى الحد المعنوي)، وللقدرة الخاصة على الاتحاد لصفتي عدد الافرع الثمرية بالنبات ومتوسط وزن الجوزة (كان معنوياً عند مستوى احتمال ٥%)، ويستنتج من ذلك أن التأثيرات الجينية الإضافية وغير الإضافية تسيطر على وراثة جميع الصفات المدروسة. وتتفق هذه النتائج مع ما وجده Basal وTurgut(٢٠٠٣) والجبوري (٢٠٠٥) وداؤد ومحمد علي (٢٠١٢). ويلاحظ أن النسبة بين مكونات التباين العائدة للقدرة العامة على الاتحاد إلى مكونات التباين العائدة للقدرة الخاصة على الاتحاد (الجدول ٤) كانت اقل من واحد للصفات جميعها دلالة على أن التأثيرات الجينية غير الإضافية اكبر من التأثيرات الجينية الإضافية في السيطرة على وراثة الصفات جميعها، وقد حصل الجبوري وداؤد

(٢٠٠٧)وداؤد ومحمد علي (٢٠١٢)على نتائج مماثلة، بينما وجد Iqbal وآخرون(٢٠٠٣) أن تباين القدرة العامة على الاتحاد كان أكثر أهمية من تباين القدرة الخاصة على الاتحاد لجميع صفات الحاصل ومكوناته التي درسوها. ولتقويم الآباء من حيث قدرتها على الاتحاد فقد تم تقدير تأثير القدرة العامة على الاتحاد لكل أب (الجدول، ٥)، ويلاحظ فيه أن الأب (١) يتحد معنوياً في الاتجاه المرغوب لصفات ارتفاع النبات وعدد الافرع الثمرية بالنبات عدد الجوز المتفتح، واتحـــــد الأب(٢) معنوياً بالاتجاه المرغوب لصفتي عدد الجوز المتفتح ودليل البذور، وكان الأب(٣) قد اظهر اتحادا عاماً معنوياً مرغوباً لصفات عدد الافرع الثمرية ومتوسط وزن الجوزة ودليلي البذور والتيلة، بينما أظهر الأب (٤) اتحاداً معنوياً في الاتجاه المرغوب فيه لصفات عدد الجوز المتفتح ودليل التيلة وحاصل القطن الزهر بالنبات. وكان تأثير القدرة العامة على الاتحاد معنوياً مرغوباً في الآب (٥) لصفات عدد الجوز المتفتح ودليل البذور وحاصل القطن الزهر بالنبات وفي الأب (٦) لصفة متوسط وزن الجوزة فقطـــ في حين لم يبدي الأب (٧) تأثيرات معنوية لأية صفة. ويتضح مما سبق أن الأب (٣) كان له تأثير مرغوب للقدرة العامة على الاتحاد لأكبر عدد من الصفات بلغ (٤) تلاه الآباء (١ و٤ و٦) فالأب (٢)، ويستنتج إمكانية الاستفادة منها في برامج التربية لتحسين الصفات التي تميزت بها، وقد حصل باحثين آخرين من تجاربهم على تأثيرات مرغوبة في بعض الآباء ولصفات محددة ومنهم: Azhar وآخرون (٢٠٠٤) والجبوري (٢٠٠٥) وداؤد ومحمد علي (٢٠١٢)، يوضح الجدول (٦) تقديرات تأثيرات القدرة الخاصة على الاتحاد لجميع الهجن وللصفات جميعها، ويلاحظ لصفة ارتفاع النبات أن الهجن (١×٤) و(٢×٤) و(٢×٥) و(٢×٦) و(٣×٦) أظهرت تأثيرات معنوية مرغوبة للقدرة الخاصة على الاتحاد. ولصفة عدد الأفرع الثمرية تميزت الهجن(١×٧) و(٣×٧) و(٥×٧) بتأثيرات معنوية مرغوبة للقدرة الخاصة على الاتحاد، وفي صفة عدد الجوز المتفتح أظهرت الهجن(١×٢) و(١×٤) و(١×٥) و(٢×٦) و(٢×٧) و(٣×٦) و(٣×٧) و(٤×٦) و(٥×٦) و(٥×٧) تأثيراً معنوياً للقدرة الخاصة بالاتحاد بالاتجاه المرغوب، وأعطت الهجن (١×٣) و(١×٧) و(٢×٥) و(٤×٥) تأثيرات معنوية مرغوبة للقدرة الخاصة على الاتحاد لصفة متوسط وزن الجوزة. وظهرت تأثيرات معنوية مرغوبة في سبعة هجن لكل من دليل البذور ودليل التيلة وحاصل القطن الزهر بلغت اعلاها للصفات الثلاث على التوالي ٣,١٩٥ في الهجين(٤×٧) و١,٤٩٥ في الهجين(٤×٧) و١٩,٠٦٨ في الهجين(٧x٣). ويمكن من خلال هذه النتائج الاستفادة من الهجن التي تميزت بقيم مرغوبة وعالية للقدرة الخاصة على الاتحاد في استغلال ظاهرة قوة الهجين في تربية القطن، ويستدل مما سبق أن الهجينين(٢×٥)و(٣×٧)كان لها تأثير مرغوب ومعنوي للقدرة الخاصة على الاتحاد لأكبر عدد من الصفات بلغ(٥) في كل منهما بضمنها حاصل القطن الزهر، تلاهما الهجينان(١×٧)و(٢×٦) ولكل منهما تأثيرات مرغوبة لأربعة صفات، وهذه النتائج تتفق مع ما وجده Basal وTurgut (٢٠٠٣) وAzhar وآخرون(٢٠٠٤) وداؤد ومحمد علي(٢٠١٢) اذ دلت نتائجهم على أن هناك قابلية اتحاد خاصة معنوية ومرغوبة لبعض الهجن التي تضمنتها تجاربهم ولعدد من الصفات.

جدول ٥. تقديرات تأثير القدرة العامة في الاتحاد للأصناف الأبوية وللصفات المدروسة

الاصناف	الصفات						
	ارتفاع النبات (سم)	عدد الافرع الثمرية بالنبات	عدد الجوز بالنبات	وزن الجوزة (غم)	دليل البذور (غم)	دليل التيلة (غم)	حاصل القطن الزهر بالنبات (غم)
١	٦,٢٥٨	٠,٣٤٤	١,٧٤٩	٠,٢٨٩-	٠,٨٥٢-	٠,٥١٨-	٠,٦٧٩-
٢	٧,٧٥٧-	٠,٢٠١-	٠,٣٢٦	٠,٠٤٨-	٠,٢٨٥	٠,٠٦٦	٠,٦٩١-
٣	٠,٥١٩-	٠,٣٤٤	٣,٢٠٣-	٠,٢٩٣	٠,٥٨١	٠,٥٠١	١٠,٦١٨-
٤	٠,٨٣١-	٠,٠٦٩	٢,٤٧٣	٠,٠٧٤-	٠,١٥٩-	٠,١٨٥	٩,٥٦٨
٥	٠,٩٧٧	٠,٠٣٠-	١,٢١٧	٠,٠٤٤	٠,٤٨٩	٠,٠٢٨	٨,٩٣٥
٦	١,٣٣٢	٠,٦٣٤-	١,٤٨٣-	٠,١٢٢	٠,٠٧٧-	٠,٠٥٤-	٤,٠٢٣-
٧	٠,٥٣٩	٠,١٠٧	١,٠٧٩-	٠,٠٤٨-	٠,٢٦٧-	٠,٢٠٨-	٢,٤٩١-
$SE(g_i)$	١,٣٣٦	٠,٣٣٧	٠,٣٠٩	٠,٠٨١	٠,١٣١	٠,١٠٤	١,٣١٦

(*) معنوية عن الصفر.

جدول٦. تقديرات تأثير القدرة الخاصة على الخلط لكل هجين من هجن الجيل الثاني للصفات المدروسة

الهجن	الصفات						
	ارتفاع النبات (سم)	عدد الافرع الثمرية بالنبات	عدد الجوز بالنبات	وزن الجوزة (غم)	دليل البذور (غم)	دليل التيلة (غم)	حاصل القطن الزهر بالنبات (غم)
٢×١	٣,٠٤٤-	٠,٤٧٧	٥,١٢٧	٠,٥٠٥-	٢,٠٠٨-	٠,٦٦٥-	١٤,٤٢٢
٣ ×١	٥,٢٨١-	١,٦٦٨-	٢,٦٩٨-	٠,٢٥٥	١,٣٦٢	٠,٢٧٩	٥,١٦٨-
٤×١	١١,٣٦٣	٠,٠٦٠-	٠,٩٦٠	٠,٠٧٩-	٠,٧٦٤-	٠,٥٠٤-	٠,٥٩٣
٥×١	٠,١١١-	١,٦٢٧-	١,٦٩٣	٠,٠٩٧-	١,٦٧٩-	٠,٧٤٨-	٣,٣٤٦
٦×١	١,٤٦٧-	١,٠٢٣-	٣,٦٧٤-	٠,٠٢٥	٠,٢٧٩-	٠,٣٣٤	١٤,٢٩٧-
٧×١	٦,٧٣٣-	١,٢٣٥	٣,٢٧٦-	٠,٣٣١	٢,٢٠٦	١,٢٤٦	٨,٧٠٧-
٣×٢	٢,٦٠٠-	٢,٥٢٣-	٣,٤٦٥-	٠,١٨٦-	٠,٤٠٨-	٠,٠٦٢	٨,٧٢٣-
٤×٢	٢,٥٧٨	٠,٦٨٤	٠,٨٣٧-	٠,٢١٤	٠,٣٦٨-	٠,٧١٢	٣,٢٨٥-
٥×٢	٣,٥٧٠	٠,٠٤٩-	٠,٧١٨-	٠,٣٩٥	١,٩١٨	٠,٧٦٩	٥,٧٥٨
٦×٢	١٢,٨٨١	٠,٦٥٥	٢,٢٤٩	٠,١٥١	٠,٣٥٠	٠,٥٥١	١١,٠٤٩
٧×٢	٥,٣٥٦-	٠,٦٠٢	١,٠٠٢	٠,١٩١-	٠,٢٠٥-	١,٢٥٨-	٤,٦٧٢-
٤×٣	٣,٨٠٧	٠,١٣٩	٠,٨٨٨	٠,٠٧٣	٠,٨٦٤-	٠٠٩٢٤-	١,٦٥٢
٥×٣	٨,٣٣٣	٠,٧٠٦	٢,٠٥٦-	٠,٢١٢-	١,٢٤٥-	٠,١٩٠-	١٣,٦٤٩-
٦×٣	٩,٦٤٤	٠,٢٢٣-	١,٧٧٦	٠,٠٨٩-	٠,٦٧٩-	٠,٣٨٥-	٢,٨٨٢
٧×٣	٧,٧٣٣-	٢,٤٣٥	٥,٧٢١	٠,٢١٣-	١,١٧٢	٠,٨٣٢	١٩,٠٦٨
٥×٤	٥,٠٢٢-	٠,٨٨٦-	٢,٤٩٨-	٠,٥٨٨	٢,٤٣٨-	٠,٥٨٤-	٩,٣٢٢
٦×٤	٠,٩٥٦	٠,٢٥١	٢,٣٢٢	٠,٥٢٣-	١,٥٣٩-	٠,٩٩٨-	٨,٥٦٣
٧×٤	٤,٤٦٧-	٠,٠٥٧	٠,٢٠٨	٠,١١٣-	٣,١٩٥	١,٤٩٥	٣,٥٥٩-
٦×٥	٠,٨٥٢-	٠,٢٨٤	١,٠١٤	٠,٠٠٨-	٠,٢٨٧-	٠,٠٧٥	٠,٠٢٢
٧×٥	٣,٤٢٢-	١,١٥٧	٣,٤٧٥	٠,٤٠٢-	٢,٥٥٠	٠,٠٠٥	٢,٦٣٥
٧×٦	١٧,٩٥٦-	٠,٦٩٨-	٣,٥٠١-	٠,٠٩٨	٠,٩١٨	٠,١٢١	١٦,٨٦٨-
$SE(S_{ij})$	٣,٨٨٦	٠,٩٨١	٠,٨٩٨	٠,٢٣٦	٠,٣٨٢	٠,٣٠٣	٣,٨٢٨

(*) معنوية عن الصفر.

وعند ملاحظة تأثيرات القدرة العامة على الاتحاد للآباء التي تكونت منها هذه الهجن والتي وردت في الجدول(٥)، يتضح أن الهجن التي تميزت بقدرة خاصة على الاتحاد معنوبة ومرغوبة لا يشترط في أبويها أن يكونا ذوي تأثيرات عامة على الاتحاد عالية، وفي الوقت نفسه ليس من الضروري أن ينتج الأبوان اللذان لهما قدرة عامة عالية على الاتحاد هجناً بقيمة عالية للقدرة الخاصة في الاتحاد، وقد أشار Abo-El-Enien وMorsi(١٩٧٧) إلى أنه إذا كان لهجين معين قيمة عالية لتأثير القدرة الخاصة على الاتحاد وكان احد الآباء لهذا الهجين ذا قدرة عامة عالية على الاتحاد، فإنه من الممكن استغلال هذا الهجين لتحسين تلك الصفات. يبين الجدول (٧) قيم التدهور نتيجة التربية الداخلية لهجن الجيل الثاني التي تم حسابها على أساس انحراف متوسط هجين الجيل الثاني عن المتوسط المتوقع لهجين الجيل الأول، وكانت قيم تدهور التربية الداخلية للصفات المدروسة كما يأتي: في صفة ارتفاع النبات أعطت الهجن (١×٤) و(٢×٤) و(٢×٦) و(٣×٤) و(٣×٥) و(٣×٦)انخفاضا موجباً ومعنوياً في الجيل الثاني بلغ اعلاه ١٠،٥٦سم في الهجين(٣×٦)، في حين حصلت زيادة معنوية في الجيل الثاني في خمسة هجن، إذ كانت قيم تدهور التربية الداخلية سالبة فيها، وفي صفة عدد الأفرع الثمرية كانت قيم قيم تدهور التربية الداخلية للهجن(٢×٤) و(٢×٦) و(٣×٧) و(٤×٦) موجبة ومعنوية، دلالة على حدوث انخفاض في عدد الأفرع الثمرية في الجيل الثاني، في حين أظهرت ثلاثة هجن زيادة في عدد الأفرع الثمرية في الجيل الثاني. ولعدد الجوز المتفتح بالنبات أظهرت ثمانية هجن انخفاض معنوي في الجيل الثاني بلغ اعلاه ٨،٧٠٦ جوزة للهجين(٢×٧)، بينما اظهرت الهجن(١×٣)و(١× ٦) و(١× ٧) زيادة معنوية في الجيل الثاني. وفي صفة متوسط وزن الجوزة يلاحظ أن الهجينين(٢×٥)و(٤×٥) أظهرا قيم تدهور للتربية الداخلية موجبة معنوية عند مستوى احتمال ١% دلالة على انخفاض مهم في متوسط وزن الجوزة في الجيل الثاني لهما،

في حين أظهرت عشرة هجن قيم تدهور للتربية الداخلية سالبة ومعنوية، أي أن متوسط وزن الجوزة كان أفضل في الجيل الثاني. ولصفة دليل البذور كانت قيم تدهور التربية الداخلية موجبة ومعنوية في الهجن(١×٧) و(٢×٥) و(٥×٧) وموجبة ومعنوية، في حين كانت قيم التدهور للتربية الداخلية لإحدى عشر هجيناً سالبة ومعنوية. ولصفة دليل التيلة ظهرت قيم تدهور التربية الداخلية موجبة ومعنوية في الهجن (١×٧) و(٢×٤) و(٢×٥) و((٤×٧)، بينما كانت سالبة ومعنوية في تسعة هجن أخرى، وأخيراً لصفة حاصل القطن الزهر بالنبات كانت قيم تدهور التربية الداخلية لثمانية هجن موجبة ومعنوية، وبلغ أعلى انخفاض في الجيل الثاني ١٨،٨١ غم للهجين(٤×٥)، في حين كانت للهجن(١×٣) و(١×٦) و(١×٧) و(٦×٧) سالبة ومعنوية، دلالة على حصول زيادة معنوية فيها في الجيل الثاني بلغت ١٣,٢٢٢و٢٧,٠٥ و٢٤,٦٧ و٣٠,٧١ غم. إن قيم تدهور التربية الداخلية الموجبة للصفات تعزى إلى ظاهرة التباين الفائق الحدود في الجيل الثاني (Eissa، ١٩٩٣)، والى تراكم الأليلات المتنحية أو الضارة في الجيل الثاني(Hassan، ١٩٩٧) والى التأثيرات الجينية غير الإضافية الموروثة في وراثة الصفة(Bhatt، ١٩٧٦)، والى زيادة نسبة التراكيب الجينية المتشابهة التي تؤثر على الصفة في الجيل الثاني الذي يغير من متوسط الصفة الكمية باتجاه النقاوة Hallauer وSears، ١٩٧٣)، وأظهرت بعض الهجن قيماً موجبة ومعنوية لتدهور التربية الداخلية للصفات جميعها، ومثل هكذا نتائج تبين تفوق الجيل الثاني على الجيل الأول، وقد عزا Hassan(١٩٩٧) سبب ذلك إلى التناقص الكبير في الأليلات السائدة المؤثرة على الصفة في التركيب الوراثي للآباء، وكذلك إلى ظاهرة الانعزال المتجاوز الحدود في الجيل الثاني. وقد حدد الصفار(٢٠٠١) في دراسة أن التربية الداخلية لكي يكون لها تأثير كبير على نسبة وجود العوامل الوراثية للهجن لابد وأن تكون مصحوبة بنوع من الانتخاب،

الجدول ٧. قيم التدهور نتيجة التربية الداخلية لهجن الجيل الثاني للصفات المدروسة

الهجن	الصفات						
	ارتفاع النبات (سم)	عدد الافرع الثمرية بالنبات	عدد الجوز بالنبات	وزن الجوزة (غم)	دليل البذور (غم)	دليل التيلة (غم)	حاصل القطن الزهر بالنبات (غم)
٢×١	-٥,٦١١*	-٠,٣٠٠	٦،٨٢٧**	-٠,٧٢٢**	-٢,٦٢٨**	-٠,٥٢٤	١٤,٥٨٣*
٣×١	-٦,٦٦٧*	-٢,٨١١**	-٣,٠١٥*	-٠,٠٤٤	٠,٨٣٣	٠,٠١١	-١٣,٢٢٢*
٤×١	١٠,١١١**	-٠,٦٠٠	١,٣١٦	-٠,٢٦٧	-٢,٠٧٢**	-٠,٨٧٤**	٠,٢٠٤-
٥×١	-٥,١١١	-٢,٦٦٧**	٢,٤٤٥	-٠,٠٨٩	-٢,٣٢٢**	-١,٠٥٦**	٠,٠٨٨-
٦×١	-٦,١١١*	-١,٧٨٩***	-٣,٥٧٥*	-٠,٤٥٠**	-١,١٤١*	٠,٠٨٣	-٢٧،٠٥ **
٧×١	-٢١,١٧**	-٢,٥٥٦**	-٣,٤٣٨*	-٠,١٦٧	١,٢٧٨*	١,٣٨٩**	-٢٤,٦٧**
٣×٢	٠،٣٨٩	-٢,١٧٨**	-١,١٤٤	-٠,٤٦٧**	-٠,٨٣٩	٠,٠١١	٢,٩٠٠-
٤×٢	٥,٧٠٠*	١,٦٠٠**	٢,١٥٦	٠,٠٤٤	-١,٥٧٨**	٠,٥٥٩*	٩,٧٩٥
٥×٢	٢,٩٤٤	٠,٤٠٠	٢,٦٧٢	٠,٤٢٢**	١,٣٧٢*	٠,٦٧٨*	١٦,٢٠١*
٦×٢	١٢,٦١**	١,٣٧٨**	٤,٩٨٦**	-٠,٣٠٦*	-٠,٤١٣	٠,٥١٧	١٢,١٦٩*
٧×٢	-٢,١١١	٠,٨١١	٨,٧٠٦**	-٠,٧٢٢**	-٠,٥٩٤	-٠,٦٧١*	١٧,٦١**
٤×٣	٨,١١١*	٠,٦٨٩	١,٨٦٤	-٠,١٧٨	-١,٩٨٣**	-١,٤٨٦**	٦,٥١٦
٥×٣	٨,٨٨٩**	٠,٧٨٩	-٠,٦٨٣	-٠,٢٦٧	-١,٧٠٠**	-٠,٦٩٠*	-١١,٤٢٢
٦×٣	١٠,٥٦**	٠,١٣٣	٢,٤٩٧	-٠,٦٢٨**	-١,٣٥٢*	-٠,٨٢٨**	٤,٢١٣-
٧×٣	-٥,١٦٧	١,٣٠٠*	٨,٢١٧**	-١,٠٧٨**	٠,٩٣٣	٠,٥١٤	١٤,٦٤٢*
٥×٤	-٤,٣٣٣	-٠,٢٣٣	-٠,٤٥٣	-٠,٦٤٤**	-٣,٦٧٢**	-١,١٨٦**	١٨,٨١**
٦×٤	٢,٠٠٠	١,١٧٨*	٣,٧١٤*	-٠,٩٥٠**	-٢,٩٩١**	-١,٥٤٣**	٨,٧٢٦
٧×٤	١,٢٧٨	٠,٨١١	٤,٢٥١**	-٠,٣٣٣*	٠,٠٦١	٠,٥٩٩*	١٦,٤٩٤*
٦×٥	-٣,٥٥٦	٠,٧٤٤	٢,٨٠٣*	-٠,٢٣٩	-١,٠٧٤*	-٠,٤٠٨	٢,٤٥٢-
٧×٥	-٨,١٤٤*	٠,٨٤٤	٧,٧٨٠**	-٠,٣٢٢*	-١,٦٧٨**	-٠,٦٩٩*	١٤,١٩٩*
٧×٦	-٢١,٦١**	-١,٠٧٨*	-٠,٥٧٠	-٠,٩١٧**	-٠,٥٠٨	-٠,١٥٧	-٣٠,٧١**

(**) و (*) معنوية عند مستوى احتمال ١% و ٥% على التوالي.

جدول ٨. مكونات التباين المظهري وبعض المعالم الوراثية للصفات المدروسة

مكونات التباين والتوريث	ارتفاع النبات (سم)	عدد الافرع الثمرية بالنبات	عدد الجوز بالنبات	وزن الجوزة (غم)	دليل البذور (غم)	دليل التيلة (غم)	حاصل القطن الزهر بالنبات (غم)
σ^2A	٢٧,٢٤٣ ± ٨,٦١٨	---	٧,١١٤ ± ٢,٠٣٢	٠,٠٤٥ ± ٠,٠١٦	٠,٤٠٩ ± ٠,١٢٤	٠,١٥٩ ± ٠,٠٥١	٨٨,٥٩٨ ± ٢٥,٦٢٤
σ^2D	٤٣,٦٢٦ ± ١٨,٧٣٢	٠,٢٩٧ ± ٠,٤٩٤	١٠,٠٨٩ ± ٣,٢٦٩	٠,٠٤٩ ± ٠،٠٣٧	١,٩٠٣ ± ٠,٦١٦	٠,٣٨٢ ± ٠,١٤٨	١٣٤,٠٣٤ ± ٤٥,٠٢٣
σ^2E	٥٦,٢٥٢ ± ١٠,٦٣١	٣,٥٨٥ ± ٠,٦٧٨	٣,٠٠٣ ± ٠,٥٦٨	٠,٢٠٨ ± ٠,٠٣٩	٠,٥٤٣ ± ٠,١٠٣	٠,٣٤٢ ± ٠,٠٦٥	٥٤,٥٧٢ ± ١٠,٣١٣
$\bar{a}$	١,٧٨٩	---	١,٦٨٢	١,٤٧٢	٣,٠٤٨	٢,١٩٦	١,٧٣٩
h^2_{ns}	٠,٢١٤٣	---	٠,٣٥٢٤	٠,١٤٨٩	٠,١٤٣٥	٠,١٧٩٦	٠,٣١٩٦
h^2_{bs}	٠,٥٥٧٥	٠,٠٧٦٤	٠,٨٥١٢	٠,٣١٠٣	٠,٨٠٩٩	٠,٦١٢٧	٠,٨٠٣١
GA	٤,٢٥٣	---	٢,٧٨٩	٠,١٤٤	٠,٤٢٧	٠,٢٩٧	٩,٣٦٥
GA%	٣,٥٦٧	---	١٦,٢٢٧	٣,١٩٤	٤,٢٢١	٥,٤٢٩	١٢,٩٩٦

(---) التباين الوراثي الاضافي سالب ويعد صفراً.

إذ ان أثرها ينحصر في التقليل من وجود التراكيب الجينية الخليطة، أو بمعنى آخر أنها تزيد من التراكيب الجينية المتماثلة التي تعمل على تغيير ترتيب العوامل الوراثية، وأن التدهور في التربية الداخلية يؤدي إلى ظهور كثير من الجينات الضارة كالجينات المميتة وشبه المميتة وتبعاً لدرجة القرابة بين الهجن. تظهر في الجدول(٨) قيم مكونات التباين المظهري وبعض المعالم الوراثية للصفات المختلفة، ويلاحظ ان التباينات جميعها (الإضافي والسيادي الوراثيين والبيئي)كانت معنوية عن الصفر للصفات جميعها، باستثناء التباين السيادي لصفة عدد الافرع الثمرية، وكانت قيم التباين الوراثي السيادي اكبر من تلك العائدة للتباين الوراثي الاضافي للصفات جميعها. وكان التباين الوراثي الكلي عالياً مقارنة بالتباين البيئي للصفات جميعها ما عدا صفتي عدد الأفرع الثمرية ومتوسط وزن الجوزة. ظهر معدل درجة السيادة اكبر من واحد صحيح للصفات جميعها دلالة على وجود سيادة فائقة تتحكم في وراثتها عدا صفة عدد الافرع الثمرية. تراوح التوريث بالمعنى الضيق بين١٧,٩٦% لدليل التيلةو ٣٥,٢٤% لعدد الجوز بالنبات، اذ كان واطئاً لصفات وزن الجوزة ودليلي البذور والتيلة ومتوسطاً لبقية الصفات، اما التوريث بالمعنى الواسع فتراوح بين ٧,٦٤% لعدد الافرع الثمرية و ٨٥,١٢% لعدد الجوز بالنبات، اذ كان واطئاً لصفتي عدد الافرع الثمرية ووزن الجوزة ومتوسطاً لارتفاع النبات وعالياً لبقية الصفات، وبذلك فمن الممكن تحسين هذه الصفات الأخيرة عن طريق الانتخاب الإجمالي، اما التحسين الوراثي المتوقع من الانتخاب في الجيل الثالث فقد كان متوسطاً لصفتي عدد الجوز بالنبات وحاصل القطن الزهر، حيث بلغ فيهما على التوالي ١٦,٢٢٧% و ١٢,٩٩٦%، بينما كان واطئاً للصفات الاخرى، وقد حصل باحثون آخرون على تحسين وراثي عالٍ لبعض الصفات وواطئ لصفات أخرى، ومنهم Baloch (٢٠٠٤) والجبوري (٢٠٠٥) وداؤد ومحمد علي (٢٠١٢).

المـــراجـــع

الجبوري، خالد خليل أحمد، (٢٠٠٥). التحليل الوراثي للحاصل ومكوناته وخواص الألياف في قطن الأبلاند أطروحة دكتوراه، كلية الزراعة والغابات، جامعة الموصل، العراق.

الجبوري، خالد خليل أحمد وخالد محمد داود (٢٠٠٧). قوة الهجين والمقدرة الاتحادية والفعل الجيني في القطن (*Gossypium hirsutum* L.). مجلة جامعة السليمانية، ١٠(١): ٩-١٨.

الصفار، رائد سالم أحمد(٢٠٠١). المقدرة الاتحادية ومعامل المسار لصفات كمية في الجيل الثاني من التهجينات التبادلية لأحد عشر صنفاً من الشعير (*Hodeum vulgare* L.). أطروحة دكتوراه، قسم علوم الحياة، كلية العلوم، جامعة الموصل.

العبيدي، داود سلمان مدب (٢٠٠٥). دراسات وراثية للصفات الاقتصادية في بعض تضريبات القطن الصنفية (*Gossypium hirsutum* L.)، أطروحة دكتوراه، كلية الزراعة، جامعة بغداد، العراق.

العذاري، عدنان حسن محمد (١٩٩٩). أساسيات في الوراثة. وزارة التعليم العالي والبحث العلمي. جامعة الموصل.

داؤد، خالد محمد واكرم عبد الرزاق محمد علي (٢٠١٢). تحليل التهجين التبادلي في الجيل الثاني لصفات الحاصل وبعض مكوناته في قطن الابلند (*ossypium hirsutum* L.). مجلة زراعة الرافدين

علي، عبده الكامل عبد الله (١٩٩٩)، الغزارة الهجينية والفعل الجيني في الذرة الصفراء (*Zea mays* L,)، أطروحة دكتوراه، كلية الزراعة والغابات، جامعة الموصل، العراق،

Abo-El-Enein, R. A. and L. R. Morsi (1977). Heterosis and combining ability in barley by diallel analysis. Egypt. J. Genet. Cytol. 6: 84-97.

Agarwal, V. and Z. Ahmad (1982). Heritability and genetic advance in triticale. Indian J. Agric. Res. 16:19-23.

Allard, R. W. (1960). Principles of plant breeding. John Wiley and Sons. Inc. New York.

London pp: 485.

Azhar, F. M., M. A. Khan, and N. Mahmood. (2004). Combining ability analysis of fiber characteristics in Gossypium hirsutum L. International Journal. Agric. and Biology (Pakistan). 6(2): 272-274.

Baloch, M. J. (2004). Genetic variability and heritability estimates of some polygenic traits

in upland cotton. Pakistan. J. of Sci. 47(6):451-454.

Basal, H., and I. Turgut (2003). Heterosis and combining ability for yield components and fiber quality parameters in a half diallel cotton (*G. hirsutum* L.) population, Turk. J. Agric. For. 27:207-212.

Bhatt, G. M. (1976). Variation of harvest index in several wheat crosses. Euphytica 25: 41-50.

Eissa, M. M. (1993). Combining ability for main spike characteristics in durum wheat (*Triticum turgidum* var *durum*). Zagazig J. Agric. Res. 20:1673-1681.

Gomma, M. A. M., and A. M. A. Shaheen (1995). Heterosis, inbreeding depression, heritability and type of gene action in two intra-barbadense cotton crosses. Annals Agric. Sci. Ainshams Univ. 40(1):165-176.

Griffing, B. (1956). Concept of general and specific combining ability in relation to diallel crossing systems, Aus. J. Biol. Sci. 9:463-493.

Hassan, E. E. (1997). Combining ability and factor analysis in durum wheat (*Triticum turgidum*). Zagazig J. Agric. Res. 24(1):23-36.

Hallauer, A. R. and J. H .Sears (1973). Changes in quantitative traits associated with inbreeding in a synthetic variety of maize. Crop. Sci. 13:327-333.

Iqbal, M., K. Hayat, M. Atiq and N. I. Khan (2008). Evaluation and prospects of F2 genotypes of cotton (*Gossypium hirsutum*) for yield and yield components. Int. J. Agri. Biol., 10(4): 442-446.

Iqbal, M., M. Z. Iqbal, M. A. Chang, and K. Hayat. (2003). Yield and fiber quality potential for second generation cotton hybrids. Pakistan Journal. Boil. Sci. (Pakistan). 6(22):1883-1887.

Kempthorne, O. (1957). An introduction to genetic statistics. Jihn Wiley and sons, New York, U S A.

Khan, N. U. (2003). Genetic Analysis, Combining Ability and Heterotic Studies For Yield, Its Components, Fiber and Oil Quality Traits In Upland Cotton(G. *hirsutum* L.), Ph.D. Dissertation, Sindh Agric. Univ. Tandojam, Pakistan.

Khan, N. U., G. Hassan, M. B. Kumbhar, K. B. Marwat, M. A. Khan, A. Parveen, U. Aiman and M. Saeed (2009a). Combining ability analysis to identify suitable parents for

heterosis in seed cotton yield, its components and lint % in upland cotton, Ind, Crops Prod., 29: 108-115.

Khan, N. U., G. Hassan, K. B. Marwat, Farhatullahi, M. B. Kumbhar, A. Parveeni, Umm-E- Aimani, M. Z. Khan and Z. A. Soomro (2009b). Diallel analysis of some quantitative traits in *Gossypium hirsutum L,* Pak, J, Bot,, 41(6): 3009-3019.

Makhdoom, K. (2011). Combining Ability Estimates Through Line x Tester Analysis and Heritability In Upland Cotton, M. Sc. (Hons,) Thesis, Khyber Pakhtunkhwa Agric. Univ. Peshawar, Pakistan.

Mather, K., and J. L. Jinks (1982). Introduction to biometrical genetics. Chapman and Hall ltd, London.

Singh, R. K. and B. D. Chaudhary (2007). Biometrical methods in quantitative genetic analysis. Kalyani Publishers, New Delhi, 304p.

SUMMARY

Combining Ability of Upland Cotton Genotypes over F2 Generation Of 7x7 Diallel Cross

Kh. Kh. A-Juboori

Cotton varieties, Coker30, SP8886, Lachata, Montana, Halab33, AC22 and Gourd26, and all their F_2 half diallel crosses were planted at Al-Hawija, Kirkuk Governarate in 1st of May, 2012 using randomized complete block design with three replications to study general and specific combining abilities for parent and crosses respectively and estimation of phenotypic variance components and some genetic parameters for characters: plant height, number of fruiting branches per plant, number of bolls per plant, boll weight, seed index, lint index and seed cotton yield per plant. results obtained from analysis of variance showed that mean square of genotypes, general and specific combining ability was proven to be significant for all characters except that of genotypes and general combining ability for number of fruiting branches. The variety Lachata appeared as a good general combiner, and (SP8886 x Halab33), (Lachata x Gourd26) crosses as good specific combiners for larger number of characters. The variances (additive, dominance and environmental) appeared significant from zero for all characters, except dominance one for number of fruiting branches, and the dominance variance was higher than additive one for all characters. The total genetic variance was high as compared with environmental variance for all characters except number of fruiting branches and boll weight. The average degree of dominance was higher than one for all characters indicating the presence of over dominance with exception of number of fruiting branches. Narrow sense heritability ranged from 17.96% for lint index to 35.24 for boll number, as was low for boll weight, seed index and lint index and moderate for other characters, while broad sense heritability ranged from 7.64% for number of fruiting branches and 85.12% for boll number, as was low for number of fruiting branches and boll weight, moderate for plant height and high for other characters. Genetic advance as percent from character mean in the third generation was moderate for boll number and seed cotton yield where reaches in them 16.227% and 12.996 respectively, while it was found to be low for other characters.