المقدرة الائتلافية والتهجين التبادلي لهجن الجيل الأول والثاني في قرع الكوسة(*Cucurbita pepo* L.)

شامل يونس حسن الحمداني إسراء عبدالحسين جاسم البوحمد
قسم البستنة وهندسة الحدائق-كلية الزراعة والغابات-جامعة الموصل-الموصل –العراق

الخلاصة

أجري البحث في حقل قسم البستنة وهندسة الحدائق – كلية الزراعة والغابات – جامعة الموصل خلال موسم النمو الربيعي لعام ٢٠٠٩ لدراسة قدرة الائتلاف العامة والخاصة في الجيل الأول والثاني ضمن طريقة التهجين التبادلي الكامل لأربع أصناف مختلفة المنشئ من قرع الكوسة Summer squash (*Cucurbita pepo* L.) استخدمت كآباء هي:١- المحلي (ملا احمد) ٢- السوري (المستقبل) ٣- Tala و٤- Bather Elbethor وهجنها في تجربة تصميم قطاعات عشوائية كاملة R.C.B.D. بثلاث مكررات.

أظهرت نتائج تحليل قدرة الائتلاف إلى أن متوسطات مربعات قدرة الائتلاف العامة في الجيل الأول كانت معنوية لصفات طول النبات ومعدل طول وقطر الثمرة ، ولمعظم الصفات المدروسة في الجيل الثاني ، أما متوسطات مربعات قدرة الائتلاف الخاصة فكانت معنوية لجميع الصفات المدروسة ماعدا صفة معدل قطر الثمرة في الجيل الأول ولمعظم الصفات المدروسة في الجيل الثاني. أظهرت التأثيرات العكسية اختلافات معنوية لمعظم الصفات المدروسة لكل من الجيلين الأول والثاني ، وظهر أن مكونات تباين القدرة العامة على الائتلاف اكبر من مكونات القدرة الخاصة لصفتي معدل طول وقطر الثمرة في الجيل الأول والثاني وهذا يشير إلى أن الفعل الجيني الإضافي هو المتحكم بوراثة هاتين الصفتين . أظهرت تقديرات تأثير قدرة الائتلاف العامة إن الأبوين ١- المحلي (ملا احمد) و٤- Bather Elbethor هما أكثر الآباء توافقا وبشكل معنوي للصفات المرغوبة في الجيل الأول والأب ٢- السوري (المستقبل) في الجيل الثاني ، مما يدل على امتلاكها الجينات المرغوبة لهذه الصفات ، كما أن الهجن قد تباينت في تأثيراتها الخاصة على الائتلاف وهذا يعزى إلى التباعد الوراثي الكبير بين الآباء التي تضمنها التهجين.

المقدمة

يعد قرع الكوسة Summer squash (*Cucurbita pepo* L.) احد أهم محاصيل العائلة القرعية Cucurbitaceae ، إذ تأتي أهميته في استعماله غذاء للإنسان لأنه غني بالعناصر الغذائية (كالحديد والبوتاسيوم والكالسيوم والمغنسيوم والفسفور) والفيتامينات (كفيتامين C والثيامين والرايبوفلامين والنياسين) والبروتين (Anonymous، ٢٠٠٧) فضلا عن استعمالاته الطبية الكثيرة كعلاج للإدرار وطرد السوائل الفائضة عن حاجة الجسم ومعالجة التهاب الجلد والجروح (الموصلي، ٢٠٠٧). ويعد وسط وشمال أمريكا الموطن الأصلي له ومنه انتشر إلى جميع أنحاء العالم (Dilson، ٢٠٠٢) وهو خلطي التلقيح بواسطة الحشرات ثنائي المجموع ة الكروموسومية 2n=40 (الكمر ، ١٩٩٩). يحتل قرع الكوسة مكانة جيدة من حيث المساحة المحصودة عالميا فقد وصلت لعام ٢٠٠٦ أكثر من مليون هكتار وبمعدل إنتاج ١٩ طن/هكتار (Anonymous، ٢٠٠٦) ، أما في العراق فان معدلات الإنتاج قد وصلت لعام ٢٠٠٠ إلى ١٣.٠٩طن/هكتار في مساحة مزروعة ١٣٦٩٥.٧٥هكتار (مجهول، ٢٠٠٠).

يستخدم التهجين التبادلي Diallel Cross في تقدير قدرتي الائتلاف العامة والخاصة والحصول على معلومات فيما يتعلق بوراثة الصفات الكمية في المحاصيل ذاتية وخلطية التلقيح قبل استعمالها في برامج التربية والتحسين . ويعد الهاحثان Sprague و Tatum (١٩٤٢) أول من استعمل الهجن التبادلية للحصول على تباينات قدرتي الائتلاف العامة والخاصة للاستدلال منها على نوع الفعل الجيني ولغرض تحديد أفضل الآباء لاستخدامها في برامج التربية . يعد قرع الكوسة من المحاصيل التي تناولتها دراسات عديدة من هذا النمط واختلفت نتائجها باختلاف الأنواع والأصناف وطرائق التربية المستعملة في الدراسة فقد توصل الجبوري (٢٠٠١) في تضريبات تبادلية كاملة لـ ٧ سلالات نقية في قرع الكوسة إلى تأثيرا ائتلافيا عاما معنويا لطول النبات وموعد التزهير الذكري والأنثوي ومعدل طول

البحث مستل من رسالة ماجستير للباحث الثاني ٢٠١٠
تاريخ تسلم البحث ٢٣/ ٦ / ٢٠١١ وقبوله ١٠ / ١٠/ ٢٠١١

وقطر ووزن الثمرة وعدد الثمار /نبات والحاصل الكلي ، وتأثيرا ائتلافيا خاصا معنويا لموعد التزهير الذكري والأنثوي ونسبة العقد ومعدل طول الثمرة وعدد الثمار/نبات والحاصل الكلي ، وهذا يشير إلى أهمية

الفعل الجيني الإضافي والسيادي في توريث هذه الصفات . أشار Ahmed وآخرون (٢٠٠٣) من دراسة التضريب التبادلي لـ ٧ سلالات نقية من قرع الكوسة إلى أن صفتي موعد التزهير الأنثوي والحاصل الكلي تخضع في توريثها للفعل الجيني السيادي . ومن دراسة التضريب التبادلي لخمسة أصناف من قرع الكوسة وجد أن متوسط مربعات قدرتي الائتلاف العامة والخاصة كانت معنوية لصفتي عدد الثمار /نبات والحاصل الكلي ، وان هاتين الصفتين تخضعان في توريثهما للفعل الجيني السيادي (Lopez-Anido وآخرون ، ٢٠٠٤). توصل Pal وآخر ون (٢٠٠٤) من دراسة التوريث لثلاثة عشر سلالة من القرع Bottle gourd إلى أن متوسطات مربعات قدرة الائتلاف العامة كانت اقل من الخاصة لصفات موعد التزهير الذكري والأنثوي ومعدل وزن الثمرة والحاصل الكلي وهذا يعكس أهمية الفعل الجيني السيادي في توريث هذه الصفات. من دراسة التحليل الوراثي لبعض الصفات الكمية من قرع الكوسة توصل Li وآخرون (٢٠٠٥) إلى أهمية الفعل الجيني السيادي في توريث صفة الحاصل الكلي . وجد الجبوري (٢٠٠٦) من إجراء التضريب بطريقة (سلالة×كشاف) بين ثمانية سلالات نقية من قرع الكوسة تأثيرا ائتلافيا عاما معنويا لطول النبات وعدد الأوراق/نبات وعدد الثمار /نبات والحاصل الكلي وخاصا معنويا لعدد الأوراق/نبات وموعد التزهير الأنثوي والنسبة الجنسية ونسبة العقد وعدد الثمار /نبات . وفي تضريبات تبادلية لعشرة سلالات نقية من قرع الكوسة حصل Lopez-Anido وآخرون (٢٠٠٧) على تأثير ائتلافي عام وخاص معنوي لطول النبات وعدد الأوراق/نبات والحاصل الكلي وهذا يشير إلى أهمية الفعل الجيني الإضافي والسيادي في توريث هذه الصفات وأكد ا أن التأثيرات العكسية كانت معنوية لهذه الصفات . وجد الحمداني (٢٠٠٨) من دراسة التضريبات التبادلية الكاملة لأربعة أصناف من قرع الكوسة أن متوسط مربعات قدرة الائتلاف العامة والخاصة كان معنويا لطول النبات وعدد الأوراق /نبات وموعد التزهير الذكري والأنثوي ومعدل طول وقطر الثمرة وعدد الثمار /نبات والحاصل الكلي وأشار إلى أهمية التأثيرات الأمية Maternal Effect (التأثير العكسي) في توريث ه ذه الصفات والى أهمية الفعل الجيني السيادي في توريث صفات عدد الأوراق /نبات وموعد التزهير الذكري والأنثوي وعدد الثمار /نبات والحاصل الكلي . حصل الليلة (٢٠٠٨) من إجراء التضريبات التبادلية الكاملة لأربعة أصناف من قرع الكوسة على تأثيرا ائتلافيا عاما وخاصا معنويا ل عدد الأوراق/نبات وموعد التزهير الذكري وم عدل طول وقطر الثمرة وعدد الثمار/نبات والحاصل الكلي ، وأشار إلى أهمية الفعل الجيني السيادي في توريث هذه الصفات . ومن دراسة التضريب التبادلي لأربعة أصناف من قرع الكوسة توصل الحمداني والليلة (٢٠١٠) إلى ائتلافا عاما وخاصا معنويا لعدد الأوراق/نبات وموعد التزهير الذكري وم عدل طول وقطر الثمرة وعدد الثمار /نبات والحاصل الكلي ، وكذلك تأثير عكسي معنوي لصفات طول النبات وعدد الأوراق/نبات والحاصل الكلي.

تهدف الدراسة الحالية إلى إجراء التضريبات التبادلية الكاملة بين أربعة أصناف نقية من قرع الكوسة ، وتقدير تباينات و تأثيرات المقدرتين العامة والخاصة على الائتلاف لمعرفة أفضل الآباء والهجن في كلا الجيلين الأول والثاني كخطوة مبكرة لاستغلال المرغوب منها في برامج التربية ، وكذلك دراسة تأثير السلوك الوراثي السايتوبلازمي من خلال التأثيرات العكسية وتحديد الصفات التي تشكل فيها الوراثة السايتوبلازمية مصدرا من مصادر التباين الوراثي لكي تؤخذ بنظر الاعتبار في برامج التربية المستقبلية.

مواد البحث وطرائقه

استخدم في هذ ا البحث أربعة أصناف نقية من قرع الكوسة Summer squash (*Cucurbita pepo* L.) هي :١- المحلي (ملا احمد) ٢- السوري (المستقبل) ٣- Tala و ٤- Bather Elbethor ، أدخلت في برنامج تضريبات تبادلية كاملة Full-Diallel Crosses حسب تحليل كرفنك الطريقة الأولى – الأنموذج الأول (Griffing، ١٩٥٦) للحصول على بذور جميع هجن الجيل الأول المطلوبة للدراسة والبالغ عددها ١٢ هجينا فرديا (٦ هجن تبادلية و٦ هجن عكسية) وتم الحصول على بذور هجن الجيل الثاني والبالغ عدد ها أيضا ١٢ هجينا فرديا من الإخصاب الذاتي لنباتات الجيل الأول ، وبذلك يكون عدد التراكيب الوراثية تحت الدراسة ٢٨ تركيبا وراثيا (٤اباء + ١٢هجينا F_1 + ١٢هجينا F_2). زرعت بذور الآباء الأربعة وجميع الهجن في كلا الجيلين بتاريخ ٢٠٠٩/٣/١٥ في حقل قسم البستنة وهندسة الحدائق - كلية الزراعة والغابات - جامعة الموصل باستخدام تصميم القطاعات العشوائية الكاملة .R.C.B.D بثلاثة مكررات على مساطب بطول ٥ م وعرض ١.٥ م بين مسطبة وأخرى و٤٠ سم بين نبات وآخر على جهة واحدة من المسطبة حيث اشتمل المكرر الواحد على ٤٨ مسطبة بواقع ٣ مساطب لكل تركيب وراثي واعتبرت النباتات الجانبية نباتات حارسة . أجريت

عمليات الخدمة من ري وعزق وتعشيب وخف بالتساوي وللمعاملات كافة وكما موصى به (مطلوب وآخرون ، ١٩٨٩). سمدت النباتات كافة بسماد سلفات الاموني وم والسوبر فوسفات بمعدل ١٠٠ كغم/دونم وعلى دفعتين الأولى شملت جميع السماد الفوسفاتي مع نصف السماد النتروجيني بعد ثلاثة أسابيع من الزراعة ، والدفعة الثانية وتشمل النصف الثاني من السماد النتروجيني وتضاف عند بدء التزهير (Matlob و Bashar، ١٩٨٥). وأجريت عملية مكافحة حشرتي المن والذبابة البيضاء باستخ دام المبيدين كراتي ٥٪ وفانتكس ٦٪ خلطا وبمعدل ٠.٥ سم^{3}/لتر ماء لكل منهما رشا على المجموع الخضري وبشكل دوري كل ستة أيام كرشة وقائية لمنع الإصابة بالأمراض الفيروسية (Anonymous، ٢٠٠٢) ، سجلت القياسات لصفات طول النبات (سم) وعدد الأوراق/نبات و موعد التزهير الذكري والأنثوي (يوم) والنسبة الجنسية (عدد الأزهار الأنثوية الكلية في النبات / عدد الأزهار الذكرية الكلية في النبات) ونسبة العقد ٪ (عدد الأزهار العاقدة الكلية في النبات / عدد الأزهار الأنثوية الكلية في النبات × ١٠٠) ومعدل طول وقطر الثمرة (سم) ومعدل وزن الثمرة (غم) وعدد الثمار/نبات والحاصل المبكر والكلي (طن/هكتار) ، وذلك لتسعة نباتات منتخبة بصورة عشوائية لكل تركيب وراثي ومن كل مكرر ، اعتمد الأنموذج الأول الطريقة الأولى المقترحة من قبل Griffing (١٩٥٦) في تحليل البيانات إحصائيا ، وثم جرى تقدير قدرة الائتلاف العامة لكل أب وقدرة الائتلاف الخاصة والتأثير العكسي لكل هجين في الجيل الأول والثاني، كما تم تقدير تباينات تأثير القدرة العامة والخاصة للآباء الأربعة كل على حدة في كلا الجيلين الأول والثاني وحسب المعادلات الآتية:

تأثير القدرة العامة على الائتلاف لكل أب :-

$$\hat{G}i = \frac{1}{2p}\left(Yi.. + Y.j.\right) - \frac{1}{p^2}Y...$$

تأثير القدرة الخاصة على الائتلاف :-

$$\hat{S}ij = \frac{1}{2}\left(Yij. + Yji.\right) - \frac{1}{2p}\left(Yi.. + Y.i. + Yj.. + Y.j.\right) + \frac{1}{p^2}Y...$$

التأثير العكسي لكل هجين :- $$\hat{r}ij = \frac{1}{2}(Yij - Yji)$$

وقدر تباين تأثيرات قدرة الائتلاف العامة والخاصة لكل أب كما يأتي :-

$$\sigma^2_{gi} = (\hat{g}_i)^2 - \frac{(P-1)}{2P^2}\sigma^2_e$$

$$\sigma^2_{S_i} = \frac{1}{P-2}\sum(\hat{S}_{ij})^2 - \frac{1}{2P^2}(P^2 - 2P + 2)\sigma^2_e$$

كما تم حساب تباين الفرق بين تأثيرات القدرة العامة والخاصة على الائتلاف كما يأ تي :-

$$V(\hat{g}_i - \hat{g}_j) = \frac{1}{P}\sigma^2_e \qquad (i \neq j)$$

$$V(\hat{S}_{ij} - \hat{S}_{jk}) = \frac{(P-1)}{P}\sigma^2_e \qquad (i \neq j, k \text{ ، } j \neq k)$$

$$V(\hat{S}_{ij} - \hat{S}_{ki}) = \frac{(P-2)}{P}\sigma^2_e \qquad (i \neq j \text{ ، } k \neq i)$$

$$V(\hat{r}_{ij} - \hat{r}_{ki}) = \sigma^2_e \qquad (i \neq j \text{ ، } k \neq i)$$

النتائج والمناقشة

يوضح الجدولين (١ و٢) نتائج تحليل التباين للقدرة العامة والخاصة على الائتلاف والتأثير العكسي لهجن الجيل الأول والثاني للصفات المدروسة ويلاحظ فيهما أن الاختلافات بين متوسط مربعات التراكيب الوراثية كانت معنوية لجميع الصفات المدروسة باستثناء معدل طول وقطر ووزن الثمرة والحاصل المبكر في الجيل الأول وباستثناء صفتي عدد الأوراق/نبات والنسبة الجنسية في الجيل الثاني ، تتفق هذه النتائج مع ما توصل إليه الجبوري (٢٠٠١) لموعد التزهير الذكري ومعدل وزن الثمرة والحاصل المبكر و Ahmed وآخرون (٢٠٠٣) لصفتي موعد التزهير الأنثوي والحاصل الكلي و Lopez-Anido وآخرون (٢٠٠٤) لعدد الثما ر/نبات و Lopez-Anido وآخرون (٢٠٠٧) لطول النبات والحمداني والليلة (٢٠١٠) لعدد الأوراق/نبات ومعدل طول وقطر الثمرة . كان متوسط مربعات القدرة العام ة على الائتلاف معنويا لصفات طول النبات ومعدل طول وقطر الثمرة في الجيل الأول ولجميع الصفات المدروسة باستثناء ا لنسبة الجنسية ونسبة العقد والحاصل المبكر في الجيل الثاني ، وهذا يتفق مع ما حصل عليه Lopez-Anido وآخرون (٢٠٠٤) لصفتي عدد الثمار /نبات والحاصل الكلي والجبوري (٢٠٠٦) لطول النبات وعدد الأوراق/نبات والحمداني (٢٠٠٨) لموعد التزهير الذكري والأنثوي ومعدل طول وقطر الثمرة. أما متوسط مربعات قدرة الائتلاف الخاصة فكان معنويا لجميع الصفات المدروسة باستثناء معدل قطر الثمرة في الجيل الأول وطول النبات والنسبة الجنسية ومعدل قطر الثمرة في الجيل الثاني ، توصل كل من الجبوري (٢٠٠١) إلى فروقات معنوية لمتوسط مربعات قدرة الائتلاف الخاصة لصفات موعد التزهير الذكري والأنثوي ونسبة العقد وطول الثمرة و Lopez-Anido وآخرون (٢٠٠٧) لصفتي عدد الأوراق/نبات والحاصل الكلي والحمداني والليلة (٢٠١٠) لعدد الثمار /نبات ، في حين كان التأثير العكسي معنويا لجميع الصفات المدروسة باستثناء معدل طول وقطر ووزن الثمرة والحاصل المبكر في الجيل الأول ولعدد الأوراق /نبات وم عدل طول ووزن الثمرة وعدد الثمار /نبات في الجيل الثاني ، يتفق هذا مع ما أشار إليه Lopez-Anido وآخرون (٢٠٠٧) والحمداني والليلة (٢٠١٠) لصفتي طول النبات والحاصل الكلي والحمداني (٢٠٠٨) لصفتي موعد التزهيr الذكري والأنثوي . كانت نسبة مكونات تباين قدرة الائتلاف العامة إلى الخاصة اكبر من الواحد صحيح لصفتي معدل طول وقطر الثمرة في الجيل الأول والثاني ، مما يدل على أن الفعل الجيني الإضافي يمثل الجزء الأكبر من التباين الوراثي لهاتين الصفتين بخلاف الصفات الأخرى التي يحكمها الفعل الجيني غير الإضافي (السيادي) ، توصل الجبوري (٢٠٠١) إلى أهمية الفعل الجيني الإضافي في توريث صفتي معدل طول وقطر الثمرة وما أشار إليه Ahmed وآخرون (٢٠٠٣) من أهمية الفعل الجيني السيادي في توريث موعد التزهير الأنثوي و Lopez-Anido وآخرون (٢٠٠٤) لعدد الثمار /نبات و Pal وآخرون (٢٠٠٤) لمعدل وزن الثمرة و Li وآخرون (٢٠٠٥) للحاصل الكلي.

يبين الجدولين (٣ و٤) تأثير قدرة الائتلاف العامة لكل أب في الجيلين الأول والثاني ، حيث يظهر أن الأبوين ١- المحلي (ملا احمد) و٤- Bather Elbethor اظهرا ائتلافاً عاما معنوياً مرغوبا لصفات طول النبات وعدد الأوراق/نبات وعدد الثمار /نبات بالنسبة للأب ١- المحلي (ملا احمد) ولصفات موعد التزهير الذكري والأنثوي ومعدل وزن الثمرة للأب ٤- Bather Elbethor في الجيل الأول ، في حين تميز الأب ٢- السوري (المستقبل) هو الآخر بائتلافاً عاماً معنوياً ومرغوباً لصفات موعد التزهير الذكري والنسبة الجنسية ومعدل قطر ووزن الثمرة وعدد الثمار/نبات والحاصل المبكر والكلي للنبات في الجيل الثاني ، ولهذا يعد الأبوين ١- المحلي (ملا احمد) و ٤- Bather Elbethor أكثر الآباء توافقاً وبشكل معنوي في الصفات المرغوبة للجيل الأول والأب ٢- السوري (المستقبل) للجيل الثاني ، بخلاف الأب ٣- Tala الذي اظهر ائتلافاً عاما معنويا وغير مرغوبفيه لأكثر عدد من الصفات وهي خمسة صفات في كل من الجيلين الأول والثاني.

الجدول (١): تحليل تباين قدرة الائتلاف العامة والخاصة والتأثير العكسي (الآباء + هجن الجيل الأول F_1) للصفات المدروسة.

مصادر الاختلاف	درجات الحرية	متوسط المربعات Mean Squares					
		طول النبات (سم)	عدد الأوراق / نبات	موعد التزهير الذكري (يوم)	موعد التزهير الأنثوي (يوم)	النسبة الجنسية ٪	نسبة العقد ٪
المكررات	٢	*٢٠٢.٧٤٢	٢٠.٢٤٦	١٧.٧٩٨	٧.٦٥٦	*١٣٠٣٤.٦٨	٤١.٨٤٦
التراكيب الوراثية	١٥	*٢٦٣.٤٨٦	**٢٢٤.٠٧٦	**٢٨.١٠٢	**٣٤.٢٦١	**٩٨٠٢.٥	**٢٤٨.٦٠١
قدرة الائتلاف العامة	٣	*٨٤.٤٣٣	٣٠.٥٢٩	٤.٧٥٣	٧.٢٠٩	٥٤٣.٦٤٦	٥٠.٠٧٨
قدرة الائتلاف الخاصة	٦	**١١٤.٩٤٧	**١٠٥.٩٢١	*٤.٦٥٨	**١٣.١٠٧	**٤٣٣٩.٣٥٧	*٨٦.٠٠٣
التأثير العكسي	٦	*٦٢.٤٠٧	*٦٥.٥٤٣	**١٦.٣٨٣	**١١.٨٣٨	*٣٥٥٧.٥٧	*٩٦.١٤٢
الخطأ التجريبي	٣٠	٥٨.٠٤٣	٣٣.٠٠٣	٥.٦٥٤	٨.٠٣٧	٢٥٤٩.٩٠١	٦٥.٨٠١
مكونات تباين قدرة الائتلاف العامة مكونات تباين قدرة الائتلاف الخاصة		٠.١٧٠	٠.٠٥١	٠.٢٥٨	٠.١٠٨	—	٠.١٠٩

تابع الجدول (١):

مصادر الاختلاف	درجات الحرية	متوسط المربعات Mean Squares					
		معدل طول الثمرة (سم)	معدل قطر الثمرة (سم)	معدل وزن الثمرة (غم)	عدد الثمار / نبات	الحاصل المبكر (طن/هكتار)	الحاصل الكلي (طن/هكتار)
المكررات	٢	٤.٤٢٧	٠.٠٠١	٣٥٧٨.٧٠٥	٤.٢١٨	٥.٤٠٤	٣٥.٣٧٨
التراكيب الوراثية	١٥	٨.٩٧٤	١.٣١٠	٥١٧٨.٩٨٥	**١٥.٧٢٣	٢٦.٢٨٣	**٢٧٦.٢١٥
قدرة الائتلاف العامة	٣	**٧.٤٣٦	**١.١٤٤	١١٢٩.٧٣٤	٢.٩١٠	٩.٧٦٤	٤٧.٧١١
قدرة الائتلاف الخاصة	٦	*٢.٤٨٩	٠.١٥٥	*٢٨٩٤.٩٢٩	**٩.٠٤٧	*١٢.٩٤٤	**١١٧.٢٦٩
التأثير العكسي	٦	١.٢٧١	٠.٣٦٤	٨٥٦.٠٢٥	*٢.٩٦٠	٤.٠٧٥	*٨٩.٠٥٥
الخطأ التجريبي	٣٠	٢.٦٦٠	٠.٤٢٨	٢٣٤٢.٤٣٥	٢.٥٦٩	١٠.١٤١	٦٤.٨١١
مكونات تباين قدرة الائتلاف العامة مكونات تباين قدرة الائتلاف الخاصة		١.٠٢١	٢٠.٨٣٣	٠.٠٤١	٠.٠٤٠	٠.١٦٦	٠.٠٦٨

*،** معنوية عند مستوى احتمال ٥٪ و ١٪ على التوالي.
(—) قيم سالبة نتيجة للخطأ العيني لذا تعد صفراً.

الجدول (٢): تحليل تباين قدرة الائتلاف العامة والخاصة والتأثير العكسي (الآباء + هجن الجيل الثانيF2) للصفات المدروسة.

مصادر الاختلاف	درجات الحرية	متوسط المربعات Mean Squares					
		طول النبات (سم)	عدد الأوراق / نبات	موعد التزهير الذكري (يوم)	موعد التزهير الأنثوي (يوم)	النسبة الجنسية ٪	نسبة العقد ٪
المكررات	٢	١٥٦٣.٥٧١*	١٢٩.٠٧٨	٠.٩٣٨	٣.٤٩٦	٧٧٨٩.٩٤٧*	٢٢.٤٣٩
التراكيب الوراثية	١٥	١٢٠١.٦٣١*	١٧٦.٨٢٤	٨.٨٥٩**	١٢.٨٨٠**	٤٣٧١.١٦٨	٣٢٩.٨٠١**
قدرة الائتلاف العامة	٣	٤٦٤.٩٣٥*	٦٩.٥٢٨*	٢.٥٠٣*	٣.٩٦٠**	١٤٩٨.٢٦	١٥.٨٦٩
قدرة الائتلاف الخاصة	٦	٢٨٠.٩١٧	٨٣.٩٢١*	٣.٤٥٩**	٣.٤٥٩**	١٢٩٨.٥٥٢	١٤٤.٦٣٦**
التأثير العكسي	٦	٤٨٧.٩٧٤*	٢٨.٦٦٧	٢.٨٣٦**	٥.٢٩٤**	١٥٩٤.٩٥٨*	١٢٢.٢٦٣**
الخطأ التجريبي	٣٠	٣٦٧.٨١٣	٣٦٧.٨١٣	١.٧٨٠	١.٨٢٨	١٦٣٩.٦٣	٤٨.٢٤٧
مكونات تباين قدرة الائتلاف العامة / مكونات تباين قدرة الائتلاف الخاصة		٠.٥٤٠	٠.١٩٣	٠.١٧٦	٠.٢٩٣	٠.٣١٦	—

تابع الجدول (٢):

مصادر الاختلاف	درجات الحرية	متوسط المربعات Mean Squares					
		معدل طول الثمرة (سم)	معدل قطر الثمرة (سم)	معدل وزن الثمرة (غم)	عدد الثمار / نبات	الحاصل المبكر (طن/هكتار)	الحاصل الكلي (طن/هكتار)
المكررات	٢	٧.٢١٠*	٠.٣٣٦	٥٠٣٥.١١٧*	٣.٦٥٧	٣٣.٦٩٢*	٤٢.٦٠٩
التراكيب الوراثية	١٥	٧.٩٣٧**	١.٠٤٩**	٤٠٣٨.٥٧٨**	١٢.٥٩٢**	٣٤.٢٧٧**	٣٤٤.٧٤٦**
قدرة الائتلاف العامة	٣	٨.٦٨٣**	٠.٩١٧**	١٤٣٠.٠٧٣*	٥.٤٢٧**	٨.٣١٣	٥٣.٧١١*
قدرة الائتلاف الخاصة	٦	٢.٠٢٠*	٠.١٠٥	١٧٦٨.٥٤٢**	٥.٢٨٩**	١٠.٢٩٢*	١٨٤.٩٣٧**
التأثير العكسي	٦	٠.٢٥٢	٠.٣١٠**	٨٨١.٩٠٢	٢.٤٩٠	١٤.١١٥**	٧٥.٤٩٥**
الخطأ التجريبي	٣٠	١.٥٤٠	٠.٢١٢	١٠٩٣.٩١٢	٢.٦٩٠	٧.٨١٦	٣٥.٩٦٣
مكونات تباين قدرة الائتلاف العامة / مكونات تباين قدرة الائتلاف الخاصة		١.٣٥٥	٦.١٧٦	٠.١٨٩	٠.٢٥٧	٠.١٨٥	٠.٠٦٠

*،** معنوية عند مستوى احتمال ٥٪ و ١٪ على التوالي.
(—) قيم سالبة نتيجة للخطأ العيني لذا تعد صفراً.

الجدول (٣): تقديرات تأثير القدرة العامة على الائتلاف ($\hat{g}i$) لكل أب للصفات المدروسة في الجيل الأول.

	طول	عدد	موعد	موعد	النسبة	نسبة	معدل	معدل	معدل	عدد	الحاصل	الحاصل

الآباء	النبات (سم)	الأوراق / نبات	التزهير الذكري (يوم)	التزهير الأنثوي (يوم)	الجنسية ٪	العقد ٪	طول الثمرة (سم)	قطر الثمرة (سم)	وزن الثمرة (غم)	الثمار / نبات	المبكر (طن/هكتار)	الكلي (طن/هكتار)
١	٤.٢٩٢	١.٧٣٢	٠.١٤٨-	٠.١٣٧	٧.٢٤٦-	٣.٤٤٣-	٠.٤٢٥	٠.٠٦٣-	٠.٢١٨-	١٥.٨٧٥	٠.٤٢١	١.٨٥٦
٢	٣.٠٧٦-	٠.٧٠٤-	٠.٢٥٥	٠.٣٦٠-	٣.٨٩١-	١.٨٩٠	١.٤١٣-	٠.٥٤٢	٠.٥٨٠-	٤.٨٧٥-	١.٢٧٢	٢.٢٨٠
٣	٠.٦٢٤	١.٤١٢	٠.٨٦٥	١.٢٣٦	١١.٦٥٩	٠.٢٥٨-	٠.٧٤٠	٠.٣٢٨-	٠.١٥٦	٤.٠٠٠-	١.٣١١-	٢.٦٥٤-
٤	١.٨٤٠-	٢.٤٤٠-	٠.٩٧٢-	١.٠١٢-	٠.٥٢١-	١.٨١١	٠.٢٤٦	٠.١٥١-	٠.٦٤٢	٧.٠٠٠-	٠.٣٨١-	١.٤٨٢-
SE(gi-gj)	٢.١٩٩	١.٦٥٨	٠.٦٨٦	٠.٨١٨	١٤.٥٧٧	٢.٣٤١	٠.٤٧٠	٠.١٨٨	٠.٤٦٢	١٥.١٦٧	٠.٩١٩	٢.٣٢٣

الجدول (٤): تقديرات تأثير القدرة العامة على الائتلاف ($\hat{g}i$) لكل أب للصفات المدروسة في الجيل الثاني.

الآباء	طول النبات (سم)	عدد الأوراق / نبات	موعد التزهير الذكري (يوم)	موعد التزهير الأنثوي (يوم)	النسبة الجنسية ٪	نسبة العقد ٪	معدل طول الثمرة (سم)	معدل قطر الثمرة (سم)	معدل وزن الثمرة (غم)	عدد الثمار / نبات	الحاصل المبكر (طن/هكتار)	الحاصل الكلي (طن/هكتار)
١	١٠.٥٢٨	٣.٩٣٠	٠.٧٧٥	٠.٠٧٦	١٨.٧٩٠-	١.٨٦٥	٠.٣٣٦	٠.٢٢٨	٠.٦٠٣	٠.٩٠٩-	٠.٣٢٠-	١.١٣٢-
٢	٣.٠١٣-	١.٥٠٠-	٠.٥٣٥-	٠.٠٣١-	١١.٩٤٥	١.٥١٧-	١.٥٥٠-	٠.٣٤٤	١٦.٩٤٢	٠.٥٣٤	١.٤٥٢	٣.٦٢٦
٣	٧.٣٧٥-	٢.٨٦١-	٠.٢٢٣-	٠.٨٣٦	١.١٩٣-	٠.٤٠٤-	٠.٥٩٢	٠.٢٢٠-	١.٨٨٤-	٠.٤٦٤-	٠.٩٢٨-	٠.١٠٧-
٤	٠.١٣٨-	٠.٤٣١	٠.٠١٦-	٠.٨٨١-	٨.٠٣٩	٠.٠٥٦	٠.٦٢١	٠.٣٥٢-	١٥.٦٦٢-	٠.٨٤٠	٠.٢٠٣-	٢.٣٨٦-
SE(gi-gj)	٥.٥٣٦	٢.٢٢٠	٠.٣٨٥	٠.٣٩٠	١١.٦٨٩	٢.٠٠٥	٠.٣٥٨	٠.١٣٢	٩.٥٤٧	٠.٤٧٣	٠.٨٠٧	١.٧٣١

يظهر الجدولين (٥ و٦) تأثير قدرة الائتلاف الخاصة لكل هجين في الجيل الأول والثاني ويلاحظ فيه أن الهجن ١×٣ و ١×٤ و ٢×٤ قد تميزت بقدرة ائتلافية خاصة معنوية مرغوبة لأكثر عدد من الصفات وهي ستة صفات لكل منها في الجيل الأول ، في حين تميز الهجين ١×٢ بقدرة ائتلافية خاصة معنوية مرغوبة لأكثر عدد من الصفات وهي تسعة صفات في الجيل الثاني ، وقد يعزى السبب في ذلك إلى الاختلاف الكبير في البنية الوراثية للآباء ، في حين اظهر الهجينين ٢×٣ و ٤×٣ ائتلافا خاصا معنويا وغير مرغوب لأكثر عدد من الصفات في الجيل الأول والهجين ٢×٣ في الجيل الثاني مقارنة مع الهجن الأخرى والتي أعطت قدرة خاصة معنوية مرغوبة لبعض الصفات.

وبالاستعانة بتباين تأثير قدرتي الائتلاف العامة والخاصة لكل أب والتباين البيئي في الجيل الأول والثاني والموضحة في الجدولين (٧ و ٨) يمكن معرفة كيفية تحقيق الآباء لقيم تأثيرها التي سبق ذكرها في الجدولين (٣ و٤) وكذلك لتحديد أي من الآباء تحت الدراسة أكثر فائدة في تحسين الصفة ، حيث إن القيمة المرتفعة لتباين تأثير قدرة الائتلاف العامة لأب معين في صفة ما يشير إلى كبر حجم إسهام هذا الأب في توريث تلك الصفة ، بينما تشير القيمة المنخفضة لتباين تأثير قدرة الائتلاف الخاصة للأب الذي يتميز بقدرة ائتلاف عامة عالية في صفة ما إلى انه قد أسهم في توريث هذه الصفة لمعظم هجنه ، أما تباين التأثير للقدرة الخاصة العالي للأب ذو تأثير عام عالي يدل على توريثه للصفة لبعض هجنه ، ومنه يتضح أن الأب ٤- Bather Elbethor كان من أكثر الآباء إسهاما في توريث هذه الصفات في الجيل الأول والأب ١- المحلي (ملا احمد) في الجيل الثاني بخلاف الأبوين٢- السوري (المستقبل) و ٣- Tala اللذين كانا اقل الآباء إسهاما في توريث هذه الصفات في الجيل الأول والثاني على التوالي ، كما أن الأب ٤- Bather Elbethor في الجيل الأول والأب ١- المحلي (ملا احمد) في الجيل الثاني قد ورثا هذه الصفات لعدد من هجنهما اقل مما هو عليه في الأبوين ٢- السوري (المستقبل) و ٣- Tala اللذين ورثاهما لأكثر عدد من هجنهم في الجيل الأول والثاني على التوالي.

يوضح الجدولين (٩ و١٠) التأثير العكسي لكل هجين في الجيلين الأول والثاني على التوالي ومنه يتضح أن هجين الجيل الأول ٢×٤ في (الجدول ٩) كان اكبر من هجينه العكسي ٤×٢ لصفات موعد التزهير الذكري والأنثوي والنسبة الجنسية ومعدل طول ووزن الثمرة والحاصل المبكر وكان الفرق بينهما مختلفا عن الصفر تحت مستوى احتمال ٥٪ لأكثر عدد من الص فات وهي طول النبات وعدد الأوراق/نبات وموعد التزهير الذكري والأنثوي ومعدل طول وقطر الثمرة وعدد الثمار /نبات والحاصل الكلي مقارنة مع الهجن العكسية الأخرى غير أن الهجين ١×٤ وهجينه العكسي ٤×١ قد اختلف الفرق بينهما عن الصفر لصفتي موعد التزهير الأنثوي وعدد الثمار/نبات فقط مقارنة مع بقية الهجن العكسية الأخرى ، أما في الهجن العكسية للجيل الثاني في (الجدول ١٠) فيلاحظ أيضا أن هجين الجيل الثاني ٢×٤ كان اكبر من هجينه العكسي ٤×٢ لصفات عدد الأوراق/نبات وموعد التزهير الذكري والأنثوي والنسبة الجنسية ومعدل طول الثمرة و عدد الثمار/نبات والحاصل الكلي وكان الفرق بينهما مختلفا عن الصفر أيضا لأكثر عدد من الصفات كما هو في الجيل الأول وهي موعد التزهير الذكري والأنثوي ونسبة العقد وم عدل قطر ووزن الثمرة وعدد الثمار /نبات والحاصل المبكر والكلي للنبات بخلاف هجن الجيل الثاني ١×٢ و ١×٤ و ٣×٤ وهجنهما العكسية ٢×١ و ٤×١ و ٤×٣ حيث اختلفت الفرق بينهما عن الصفر لأربعة صفات فقط لكل منها مقارنة ببقية الهجن العكسية الأخرى في الجيل الثاني.

من نتائج الجدولين (٩ و١٠) يتضح أن الأبوين (٢- السوري (المستقبل) و٤- Bather Elbethor) متباعدين وراثيا في كل من الجيلين الأول والثاني ، بخلاف الأبوين (١- المحلي (ملا احمد) و٤- Bather Elbethor) المتقاربين وراثيا في الجيل الأول ، والآباء (١- المحلي (ملا احمد) و٢- السوري (المستقبل)) و (١- المحلي (ملا احمد) و٤- Bather Elbethor) و (٣- Tala و٤- Bather Elbethor) في الجيل الثاني ، وهذه الفروقات العكسية تشير إلى وجود تأثير سايتوبلازمي (Griffing، ١٩٥٦) والذي يؤدي دورا مهما في اختلاف توارث هذه الصفات وقد يعزى هذا الفرق السايتوبلازمي إلى التباعد الوراثي الكبير بين الآباء التي تضمنها التهجين (Ahmed وآخرون ، ٢٠٠٣ و Lopez-Anido وآخرون ، ٢٠٠٤ و٢٠٠٧ والحمداني، ٢٠٠٨ والحمداني والليلة، ٢٠١٠).

الجدول (٥): تقديرات تأثير القدرة الخاصة على الائتلاف ($\hat{S}ij$) لكل هجين في الجيل الأول F1 للصفات المدروسة.

الهجن	طول النبات (سم)	عدد الأوراق / نبات	موعد التزهير الذكري (يوم)	موعد التزهير الأنثوي (يوم)	النسبة الجنسية ٪	نسبة العقد ٪	معدل طول الثمرة (سم)	معدل قطر الثمرة (سم)	معدل وزن الثمرة (غم)	عدد الثمار / نبات	الحاصل المبكر (طن/هكتار)	الحاصل الكلي (طن/هكتار)
٢×١	٦.٢٢٢-	٠.٦٩٨	٠.٤٠٨	٠.٩٠٤-	٦.٠٩٦-	٨.٧٩٠-	١.١٤١	٠.٣١٣-	٧.٨٢٣-	١.٦٥٥-	٠.٩٥١	٦.٤١٧
٣×١	١١.٢٤٣	١١.٢٤٧	٠.٠٢٠	٢.٩١٧	٧٩.٢٣٤	١.٨٠٤	٠.٤٦٣	٠.٠٩٩-	٦٧.١١٩	٣.١٠٧	١.٤٣٦	١.٠٨٢
٤×١	٥.١٢٤-	٩.٣١٥-	٢.٥٨٧-	٤.٠٨٥-	١٧.٠٩١-	٩.٧٤٩	٠.٩٦٤-	٠.١٤٢-	١٨.٢٤٩-	٠.٧٨٨	٣.٤٩٨	٨.٢٢٩
٣×٢	١.١٣٧-	٣.٠٦٥-	٠.٠٠٥	١.٥٥٦-	٤٣.٨١٠-	٣.٦٦٣	٠.٣٨٦	٠.١٧٣-	٤٠.٨٢٠-	١.١١٣-	٠.٩٧٤-	٥.٢٦٨-
٤×٢	١٠.٤١٠	٥.٤٥٤	٠.٤٣٢-	٢.٥٧٧	٤٨.٣٠٢	٢.٣٠١	٠.٩٩٢	٠.٢٩٧	٧.٦٩٥	١.٤٠٠	٠.٠٣٨	٠.١٠٥
٤×٣	٥.٢٠٧-	١.٩٢٠	١.٥٠٨	٠.١٤٧	١٢.٩٩٢-	٦.٢١٢-	٠.٥٦٢-	٠.٠١٩	٦.٠٢٦-	٢.٦٦٩-	٠.٢٩٧-	٥.٦١٦-
SE(sij-sik)	٣.٨٠٩	٢.٨٧٢	١.١٨٨	١.٤١٧	٢٥.٢٤٨	٤.٠٥٥	٠.٨١٥	٠.٣٢٧	٢٤.١٩٩	٠.٨٠١	١.٥٩٢	٤.٠٢٥
SE(sij-ski)	٣.١١٠	٢.٣٤٥	٠.٩٧٠	١.١٥٧	٢٠.٦١٥	٣.٣١١	٠.٦٦٥	٠.٢٦٧	١٩.٧٥٥	٠.٦٥٤	١.٣٠٠	٣.٢٨٦

الجدول (٦): تقديرات تأثير القدرة الخاصة على الائتلاف ($\hat{S}ij$) لكل هجين في الجيل الثاني F2 للصفات المدروسة.

الهجن	طول النبات (سم)	عدد الأوراق / نبات	موعد التزهير الذكري (يوم)	موعد التزهير الأنثوي (يوم)	النسبة الجنسية ٪	نسبة العقد ٪	معدل طول الثمرة (سم)	معدل قطر الثمرة (سم)	معدل وزن الثمرة (غم)	عدد الثمار / نبات	الحاصل المبكر (طن/هكتار)	الحاصل الكلي (طن/هكتار)
٢×١	٨.٥٤١	٠.٤٠٣	١.٧٧٣-	١.٠٤١-	١٣.٩٦٨	٦.٨٤٢	٠.٩٣٧	٠.٠٩١-	١٧.٩٦٥	١.٠٤٨	١.٢٣١	٩.٠٧٠
٣×١	٦.١٧٨	١.٥٤٢	٠.٢٦٦	٠.٩٢٨-	١١.٩٣٩	٣.٥٠١	٠.٤٦١-	٠.٢٣٥	٢٥.٧٠٩	٠.٢١٤	١.٣١٣	٩.٢٤٤
٤×١	٩.٨٣٣	٩.٣٦٠	٠.٣٣٤	٠.٤٤٩-	١٤.٣١٢	٧.٩٥٨	٠.٢٣٤	٠.٢٤٥	٢٦.٣٦٢	٠.٥٧٦	٢.١٨٢	٣.١٨٠-
٣×٢	٢.٠٥٥-	٥.٤٧٠	٠.٨٣٣-	١.٩٣٩	٦.٤٤٠-	٥.٢٣٥-	٠.٠١٣	٠.٠٣٢	٠.٥٦٦	٠.٦٦٠	١.١٦٥-	٨.٨٩١-
٤×٢	٨.٨٧٣	٠.٠٩٨-	٠.١٤٣	٠.٣٤٦-	٢٩.٨٠٣	٦.٣٢٧-	٠.٥٤١	٠.١٦٥-	٢٢.٢٦٩-	٠.١٣١	٠.٦٣٣	١٠.١٥٢
٤×٣	٣.٠٤٠-	١.١٨٠-	٠.٩٣٨	٠.٥٢٦-	١.٥١١-	٥.٦١٩	٠.٣١٣-	٠.٠٥٣	٧.١١٩	٠.٨١٢-	١.١٠٥	٠.٣٢٢
SE(sij-sik)	٩.٥٨٩	٣.٨٤٥	٠.٦٦٧	٠.٦٧٦	٢٠.٢٤٦	٣.٤٧٣	٠.٦٢٠	٠.٢٣٠	١٦.٥٣٧	٠.٨٢٠	١.٣٩٧	٢.٩٩٨
SE(sij-ski)	٧.٨٢٩	٣.١٣٩	٠.٥٤٤	٠.٥٥٢	١٦.٥٣٠	٢.٨٣٥	٠.٥٠٦	٠.١٨٨	١٣.٥٠٢	٠.٦٦٩	١.١٤١	٢.٤٤٨

الجدول (٧): تقديرات تباين تأثيرات قدرتي الائتلاف العامة والخاصة والتباين البيئي للصفات المدروسة في الجيل الأول .

الآباء	طول النبات (سم)		عدد الأوراق / نبات		موعد التزهير الذكري (يوم)		موعد التزهير الأنثوي (يوم)		النسبة الجنسية ٪		نسبة العقد ٪	
	$\sum g^2$	$\sum s^2$	$\sum g^2$	$\sum s^2$	$\sum g^2$	$\sum s^2$	$\sum g^2$	$\sum s^2$	$\sum g^2$	$\sum s^2$	$\sum g^2$	$\sum s^2$
١	١٦.٦٠٧	٩٣.١٨٨	١.٩٦٨	١٠٤.٨١٣	٠.١٥٤-	٣.٠٧٦	٠.٢٣٢-	١٢.٥٠٤	٢٧.١٧٩	٣١٤٤.٢٧٦	٩.٧٩٨	٨٣.٦٦٨
٢	٧.٦٤٧	٨٨.٠٣٦	٠.٥٣٥-	١٨.٣٩٥	٠.١١١-	٠.١٣٥-	٠.١٢١-	٤.٠٦٧	٦٤.٥٤٤-	٢٠٦٧.٣٣١	١.٥١٥	٨٣.١١٨
٣	١.٤٢٤-	١١.١٤٠	٠.٩٦٢	٦٠.٨٣٣	٠.٥٧١	١.١٨١	١.٢٧٦	٨.٢٥٧	٥٦.٢٤٧	٢٠٩.٦٣٨	١.٩٨٩-	٢٧.٣٨٥
٤	١.٥٧١	٥١.٩٢٤	٤.٩٢٢	٣٤.٣٠١	٠.٧٦٨	٢٣.٦٩٨	٠.٧٧٢	٨.٤٦٦	٧٩.٤١٢-	٤٧٩١.٨٦٠	١.٢٢٣	٤٩.٩٩٤
$\sum e^2$	١٩.٣٤٧		١١.٠٠١		١.٨٨٤		٢.٦٧٩		٨٤٩.٩٦٧		٢١.٩٣٣	

تابع الجدول (٧):

الآباء	معدل طول الثمرة (سم)		معدل قطر الثمرة (سم)		معدل وزن الثمرة (غم)		عدد الثمار / نبات		الحاصل المبكر (طن/هكتار)		الحاصل الكلي (طن/هكتار)	
	$\sum g^2$	$\sum s^2$	$\sum g^2$	$\sum s^2$	$\sum g^2$	$\sum s^2$	$\sum g^2$	$\sum s^2$	$\sum g^2$	$\sum s^2$	$\sum g^2$	$\sum s^2$
١	٠.٠٩٧	١.٠٥٦	٠.٠٠٩-	٠.٠٣٧	٧٢.٩٤٩-	٢٣٠٣.١٩٠	٠.٠٣٢-	٦.٣٤٦	٠.١٣٩ -	٦.٩٦٧	١.٤١٩	٥٠.٩٨١
٢	١.٩١٣	٠.٥٥٤	٠.٢٨٠	٠.٠٣٢	٦٤.٣٢١	١٢١٧.٦٧٦	٠.٢٥٦	١.٧٨٥	١.٣٠١	٠.٩٧٨	٣.١٧٣	١٦.٢٠٨
٣	٠.٤٦٤	١٦.٤٩٧	٠.٠٩٤	٠.٢٢٧	٤٨.٧٥٧-	١٨٧.٢٨٣	٠.٠٥٥-	٣.٧٩٣	١.٤٠١	٣.٥٤٣	٥.٠١٨	٥٩.٣١٤
٤	٠.٠٢٢-	٠.٣٩٠	٠.٠٠٩	٠.٢٦٥	١٨٨.٢٠٣	٢٩٦.٥٠٤	٠.٣٣١	٣.٥٤٠	٠.١٧١	٠.٢٠٦	٠.١٧٠	٧٥.٨٥٣
$\sum e^2$	٠.٨٨٦		٠.١٤٢		١٠٦.٧٨٨		٠.٨٥٦		٧٨٠.٨١١		٢١.٣٠٦	

(-) قيم سالبة نتيجة للخطأ العيني لذا تعد صفراً.

الجدول (٨): تقديرات تباين تأثيرات قدرتي الائتلاف العامة والخاصة والتباين البيئي للصفات المدروسة في الجيل الثاني .

الآباء	طول النبات (سم)		عدد الأوراق / نبات		موعد التزهير الذكري (يوم)		موعد التزهير الأنثوي (يوم)		النسبة الجنسية ٪		نسبة العقد ٪	
	$\sum g^2$	$\sum s^2$	$\sum g^2$	$\sum s^2$	$\sum g^2$	$\sum s^2$	$\sum g^2$	$\sum s^2$	$\sum g^2$	$\sum s^2$	$\sum g^2$	$\sum s^2$
١	٩٩.٣٤٤	٨.٩١٣	١٣.٥٩٦	٤١.٣٧٨	٠.٥٤٥	١.٥٥١	٠.٠٥١	٠.٩٥٩	٣٠١.٨٢٥	١٦٨.٧٦٢	١.٩٧٠	٥٨.١٨٤
٢	٢.٤١٥-	١١٣.٤٣٢	٠.٤٠١	١٩.٤٩٤	٠.٢٣٠	٠.٢٦٣	٠.٠٥٦-	٤.٣٧٤	٩١.٤٤٤	٤٩٢.٢٦٤	٠.٧٩٣	٣١.٠٢٣
٣	٤٢.٨٩٦	٤١٠.٩٩٣	٦.٣٣٧	١٦.٠١٥	٠.٠٠٥-	٠.٤١٩	٠.٦٤١	٣.٥٥٦	٤٩.٨١٥-	١٨٤٠.١٥٨	١.٣٤٤-	٤٧.٩٨٠
٤	١١.٤٧٥-	١٨٣.١٤١	١.٦٦٢-	١٢.٠٥٣	٠.٠٥٥	٤.٠٣٣	٠.٧١٩	١.٧٤٣	١٣.٣٨٧	٢١٨.٥٢٨	١.٥٠٤-	١٤٤.٨٣٤
$\sum e^2$	١٢٢.٦٠٤		١٩.٧١٥		٠.٥٩٣		٠.٦٠٩		٥٤٦.٥٤٣		١٦.٠٨٢	

تابع الجدول (٨):

الآباء	معدل طول الثمرة (سم)		معدل قطر الثمرة (سم)		معدل وزن الثمرة (غم)		عدد الثمار / نبات		الحاصل المبكر (طن/هكتار)		الحاصل الكلي (طن/هكتار)	
	$\sum g^2$	$\sum s^2$	$\sum g^2$	$\sum s^2$	$\sum g^2$	$\sum s^2$	$\sum g^2$	$\sum s^2$	$\sum g^2$	$\sum s^2$	$\sum g^2$	$\sum s^2$
١	٠.٠٦٤	٠.٤٧٦	٠.٠٤٥	٠.٠٤٨	٣٣.٨٢١-	٨٢٧.٩٢٩	٠.٧٤٢	١.٦٤٥	٠.١٤١-	٣.٥١١	٠.١٥٧	٨٦.٦٦٦
٢	٢.٣٥٤	٠.٨٠٨	٠.١١١	٠.٠٢٨	٢٥٢.٨٤٦	٢٩٩.١١٥	٠.٢٠١	٢.٢٧٠	١.٨٦٤	١١.٠٢١	١٢.٠٢٤	١١٣.٦٩٥
٣	٠.٣٠٢	٠.٠٣٣-	٠.٠٤١	٠.١٦٧	٣٠.٦٣٥-	٢٦٤.٢٧٣	٠.١٣١	٠.٨٢٥	٠.٦١٦	١.١٦٢	١.١١٢-	٤١.٥١٢
٤	٠.٣٣٧	٠.٠٢١	٠.١١٧	٠.٢٤٤	٢١١.١١٣	٩٩٨.٧١١	٠.٦٢١	١.٠٠٧	٠.٢٠٣-	٩.٠٠٨	٤.٥٦٩	٤٢.٣٩٥
$\sum e^2$	٠.٥١٣		٠.٠٧٠		٣٦٤.٦٣٧		٠.٨٩٦		٢.٦٠٥		١١.٩٨٧	

(-) قيم سالبة نتيجة للخطأ العيني لذا تعد صفراً.

الجدول (٩): التأثير العكسي لكل هجين في الجيل الأول F1 للصفات المدروسة.

الهجن	طول النبات	عدد الأوراق	موعد التزهير	النسبة الجنسية	نسبة العقد	معدل طول	معدل قطر	معدل وزن	عدد الثمار	الحاصل المبكر	الحاصل الكلي

	(سم)	/ نبات	الذكري (يوم)	الأنثوي (يوم)	٪	٪	الثمرة (سم)	الثمرة (سم)	الثمرة (غم)	/ نبات	(طن/هكتار)	(طن/هكتار)
٢×١	٨.٥٨٣-	١.٣٣٣	٠.٤٩٨	٠.٢٧٨	١٤.١٧٥	١٢.٤٨٠-	٠.٥٥٥	٠.٠١٣-	٣١.٦٦٥	٠.٨٣٣-	١.٥٠٨-	٣.٤٨٥-
٣×١	٠.٤١٦-	١.٣٣٣-	٠.٠٥٥-	٣.٨٦٠-	١٦.٣١٣-	١.٥٦٨-	١.٠٢٥	٠.٢٦٥-	٩.٠٩١	٠.٦٦٦	٢.٧٧٣-	٩.٠٧٨
٤×١	٣.٩١٦	١.٢٥٠-	٠.٧٢١	٢.١١١-	١.٢٦٦	٠.٣٥٠	٠.٢٠٩-	٠.١٢١	٢٦.٧١٣-	٢.٠٠٠	١.١٧١-	١.٥٣٣
٣×٢	١.٥٠٠	٣.٩١٦	٠.٨٩٠-	١.٦١١	١٧.٤١٠-	٤.٦٨٥-	١.١٥٨	٠.٦٦٢-	٢٤.٤٣١-	٠.٥٨٣	٠.٧٦٠	٣.٥٧٥
٤×٢	٩.٤١٦-	٦.٢٥٠-	٦.٨٣٣	٣.٥٠٠	١٥.٣١١	٠.٨٧٣-	٠.٩٩٣	٠.٧٥٠-	٦.٢٣١	١.٧٥٠-	٠.٠١٦	١١.٨٣٣-
٤×٣	٢.٦٦٦-	٥.٦٦٦-	٠.٩٤٥-	١.١١٠-	٩٨.٣١٨	١٠.٣٦٠-	٠.٢٩٠-	٠.٠٨٠	١١.٥٥٠	٠.٥٨٣	٠.٥٥٦	٤.١٧٦
SE(rij-rki)	٤.٣٩٨	٣.٣١٦	١.٣٧٢	١.٦٣٦	٢٩.١٥٤	٤.٦٨٣	٠.٩٤١	٠.٣٧٧	٢٧.٩٤٣	٠.٩٢٥	١.٨٣٨	٤.٦٤٧

الجدول (١٠): التأثير العكسي لكل هجين في الجيل الثاني F2 للصفات المدروسة.

الهجن	طول النبات (سم)	عدد الأوراق / نبات	موعد التزهير الذكري (يوم)	موعد التزهير الأنثوي (يوم)	النسبة الجنسية ٪	نسبة العقد ٪	معدل طول الثمرة (سم)	معدل قطر الثمرة (سم)	معدل وزن الثمرة (غم)	عدد الثمار / نبات	الحاصل المبكر (طن/هكتار)	الحاصل الكلي (طن/هكتار)
٢×١	١٣.٧٨٠-	٤.٠٥٦-	٠.١٨٥-	٠.٢٥٨-	١٦.١١٨-	٠.٨٠١	٠.٧٠١-	٠.٢٣٥	١١.١٧١	١.٧٧٨-	٤.٦١١	٧.٠٥٥-
٣×١	٢٧.٧٢١-	٦.١٦٦-	٠.٤٢٦	٢.٥٧٣	٢٣.٨٠٦-	٧.٠٣٦	٠.٠٢٠	٠.٢٥٠-	٠.٨٨١	٠.١٦٨-	١.٣٢١-	٨.٥١٨
٤×١	١٩.٥٠٠-	١.٨٣١-	٠.٠٣٨	٠.٧٤٠	٢١.٤٨٣	٦.٢٣٨-	٠.٣٧٠	٠.٢٩١-	٠.٤٢٠	٠.٧٢١-	٠.٥٥٠-	٨.٢٤٥
٣×٢	٩.٥٠١-	٠.١١١-	٠.٠١١	٠.٦٦٦	٥٧.٥٨٧-	٤.٥٧٣-	٠.١٦٦	٠.٥٤٤-	٢٢.٣٥٨-	١.٣٨٨	٠.٥٨٠	٣.٨٥٥-
٤×٢	٢.٤٤٥-	١.٦١١	١.٧٦٣	١.٦٧٢	٠.٧٦٣	١٤.٠٩٨-	٠.٣٠٩	٠.٤٦٦-	٢٦.٩٨٨-	١.٢٧٨	٤.١٥٥-	٤.٢٩٣
٤×٣	٥.٣٨٨-	٠.٠٥٥-	٢.٢٧٦	٠.٦١٠-	١٣.٤١٣	٧.٦١٨	٠.٠٥٤-	٠.٤٦٢-	٣٥.٩٤٠-	٠.٤٤٥-	١.١٩٥-	١.٦٩٦-
SE(rij-rki)	١١.٠٧٢	٤.٤٤٠	٠.٧٧٠	٠.٧٨٠	٢٣.٣٧٨	٤.٠١٠	٠.٧١٦	٠.٢٦٥	١٩.٠٩٥	٠.٩٤٧	١.٦١٤	٣.٤٦٢

COMBINING ABILITY AND DIALLEL CROSS OF F1 AND F2 HYBRIDS IN SUMMER SQUASH (*Cucurbita pepo* L.)

Shamil Y .H. Al-Hamdany Esraa A. J. Albo-Hamad
Dept. of Hort. & Landscape Design, College of Agric.& Forestry, Univ. of Mosul, Iraq

ABSTRACT

The experiment was carried out in the Field Dept. of Hort. & Landscape Design, College of Agric. & Forestry , Mosul University , in the spring season of 2009 , to study the general and specific combining ability in F_1 and F_2 using Full-Diallel Cross of four varieties in summer squash viz, 1-local (Molla Ahmed) , 2-Syrian (Al-Mostkabil) , 3-Tala and 4-Bather Elbethor and their hybrids application Randomized Complete Block Design (R.C.B.D) with three replications.

The results showed that general combining ability in F_1 was significant for plant height , mean fruit length and diameter , and for most of the studied characters in F_2 , while specific combining ability was significant for all the studied characters except mean fruit diameter in F_1 , and for most of the studied characters in F_2. The reciprocal effect was significant for most the studied characters in F_1 and F_2. The results showed that general combining ability was higher than specific combining ability for mean fruit length and diameter in F_1 and F_2 it can be predicted an additive gene action for these characters. General combining ability indicated that the parent 1-Local (Molla Ahmed) and the parent 4-Bather Elbethor in F_1 and the parent 2-Syrian (Al-Mostkabil) in F_2 was significant consider as the best combiner for the desirable characters. The hybrids varied for their specific combining ability effects as a result of the wide genetic variation between the parents.

المصادر

الجبوري، كاظم ديلي حسن (٢٠٠١). دراسة قابلية الائتلاف في هجن قرع الكوسة المستنبطة واستجابة بعض تراكيبها الوراثية للبوتاسيوم. أطروحة دكتوراه ، كلية الزراعة - جامعة بغداد.

الجبوري، كاظم ديلي حسن (٢٠٠٦). دراسة قابلية الائتلاف في هجين قرع الكوسة المستنبطة واستجابة البيئة للمنطقة الوسطى من العراق. مجلة الزراعة العراقية، ١١(٢): ٨١-٨٧.

الحمداني، شامل يونس حسن و وليد بدر الدين الليلة (٢٠١٠). تقدير قوة الهجين والتباين الوراثي في قرع الكوسة *Cucurbita pepo* L. مجلة زراعة الرافدين، ٣٨(٤): ٢٧-٣٧.

الحمداني، شامل يونس حسن (٢٠٠٨). تقدير قوة الهجين والارتباط الوراثي والمظهري في قرع الكوسة . مجلة جامعة تكريت للعلوم الزراعية ، ٨(٢): ١٥٠-١٦٤.

الكمر، ماجد خليف (١٩٩٩). تربية النباتات البستنية. مكتبة دار الخليج- عمان- الأردن.

الليلة، وليد بدرالدين محمود (٢٠٠٨). دراسة قدرة الائتلاف وقوة الهجين والارتباط في نمو وحاصل قرع الكوسة Summer squash. رسالة ماجستير ، كلية الزراعة - جامعة الموصل - العراق.

مجهول، (٢٠٠٠). إنتاج المحاصيل والخضروات. الجهاز المركزي للإحصاء ، مديرية الإحصاء الزراعية هيئة التخطيط - مجلس الوزراء - جمهورية العراق.

مطلوب، عدنان ناصر وعز الدين سلطان محمد وكريم صالح عبدول (١٩٨٩). إنتاج الخضراوات (الجزء الثاني). وزارة التعليم العالي والبحث العلمي - جامعة الموصل.

الموصلي، مظفر أحمد (٢٠٠٧). نباتات طبية ذكرتها الكتب السماوية. وزارة التعليم العالي والبحث العلمي ، جامعة الموصل- دار أبن الأثير.

Ahmed, E.A.; H.S. Ibn Oaf and A.E. EL Jack (2003).Combining ability and heterosis in line × tester crosses of summer squash *Cucurbita pepo* L.. Cucurbit Genetics Cooperative Report, 26: 54-56.

Anonymous, (2002). Farm Chemicals Hand Book , (2002). III Meister Publishing Company. PP.828.

Anonymous, (2006). Food Outlook. No. 2 June.

Anonymous ,The George Mateljan Foundation, (2007). Nutrients in Summer squash, Cooked, Slices.

Dilson, A.B. (2002). Origin and evolution of cultivated cucurbita. Ciencia Rural, 32(5): 715-723.

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

Li, J.Y. ; Z.C. Fan ; Y.M. Liu ; S.D. Zhang and F.Q. Hou (2005). Genetic analysis of five characters of summer squash. Acta Hort. Sci., 32(1): 118-120.

Lopez-Anido, F. ; I.T. Firpo ; S.M. Garcia and E. Cointry (2007). Combining ability in summer squash *Cucurbita pepo* L.. Cucurbit Genetics Cooperative Report, 21: 40-42.

Lopez-Anido, F. ; C. Vanina ; A. Pablo ; F. Teresa ; M.G. Stella and E. Cointry (2004). Heterotic patterns in hybrids involving cultivar- groups of summer squash *Cucurbita pepo* L.. Euphytica, 135: 355-360.

Matlob, A.N. and E.A. Basher (1985). The effect of nitrogen fertilizer on sex expression and yield of summer squash *Cucurbita pepo* L.. J. Agric. and Water Resources, 4(1): 103-109.

Pal, S.N. ; D. Ram ; A.K. Pal and S. Ganesh (2004). Combining ability studies for certain metric traits in bottle gourd [*Lagenaria siceraria* (M.O.I). Stand .]. Indian J. of Hortic., 61(1): 46-51.

Sprague, G.F. and L.A. Tatum (1942). General versus specific combining ability in single crosses of corn. J. Amer. Soc. Agron., 34: 923-932.