تقدير قوة الهجين والتباين الوراثي في قرع الكوسة(*Cucurbita pepo* L.)

شامل يونس حسن الحمداني وليد بدر الدين محمود الليلة
قسم البستنة وهندسة الحدائق/كلية الزراعة والغابات/جامعة الموصل- العراق.

الخلاصة

أجريت الدراسة في حقل قسم البستنة وهندسة الحدائق – كلية الزراعة والغابات- جامعة الموصل خلال موسمي الزراعة الربيعي والخريفي لسنة ٢٠٠٧ ضمن تصميم القطاعات العشوائية الكاملة بثلاثة

بهدف تقويم أداء الهجن وآباءها وتقدير قوة الهجين والتباين الوراثي والتوريث بين الصفات المدروسة وهي النمو الخضري والتزهير والحاصل ومكوناته ضمن طريقة التهجين التبادلي الكامل لأربعة أصناف من قرع الكوسة هي ١ ملا احمد المحلي و٢ السوري المستقبل و٣ تالا و٤ بذر البذور. أظهرت النتائج أن هناك اختلافات معنوية بين متوسطات الآباء والهجن لجميع الصفات المدروسة ، إذ أعطى الأب

, في حين تميز الهجين ٣×٢ بأعلى حاصل مبكر والهجين ٤×٢ بأعلى حاصل كلي . أظهرت الهجن تا معنويا على .الأبوين لجميع الصفات المدروسة ، حيث اظهر الهجين × قيمة موجب معنوية لنسبة الغزارة الهجينية لطول النبات هجين × والهجين × في حين تميز الهجين٢×٤ بأعلى قوة هجين موجبة معنوية لعدد الثمار والهجين × .كانت نسبة التوريث بالمعنى الضيق متوسطة إلى عالية / وموعد التزهير ا / . معدل درجة السيادة فكان اكبر من الواحد صحيح لجميع الصفات المدروسة باستثنا صفة طول النبات وهذا يدل سيادة فائقة تحكم وراثة هذه الصفات .

المقدمة

يعد قرع الكوسة Summer Squash (*Cucurbita pepo* L) من محاصيل الخضر الصيفية بة في العراق وينتمي إلى العائلة القرعية Cucurbitaceae ويعد وسط وشمال أميركا الموطن الأصلي له ، وهو من الخضراوات المفضلة في المائدة العراقية وهو غني بالعناصر الغذائية والفيتامينات ، فضلا عن استعمالاته الطبية كعلاج للإدرار وطرد السوائل الفائضة ومعالجة الجروح والتهاب الجلد(الموصلي ،٢٠٠٧). يزرع في العراق في الحقل المكشوف بعروتيين الأولى ربيعية تبدأ في شهر آذار لتعطي إنتاجها في نهاية شهر نيسان ، والثانية خريفية في النصف الثاني من آب لتعطي إنتاجها في شهري تشرين الأول والثاني ، وفي السنوات الأخيرة اتجه المزارعون لزراعة هذا المحصول تحت الأنفاق البلاستيكية الواطئة (مطلوب وآخرون ،١٩٨٩) ، ونظرا لتدهور الصنف المحلي ملا احمد فقد لجأ المزارعون لزراعة الأصناف المستوردة وهجن الجيل الأولF1-hybrids المبكرة والمرتفعة الإنتاج وذات النمو الخضري الجيد كأحد الطرق المتبعة في رفع الإنتاجية لوحدة المساحة،حيث بلغ الإنتاج العالمي لعام٢٠٠٠حوالي ١٧٩٢٨٧ طنا في مساحة مزروعة مقدارها ١٣٦٩٥.٧٥هكتار وبمعدل ١٣.٠٩طن/هكتار (الجهاز المركزي للإحصاء) .

تعد ظاهرة قوة الهجين احد المعالم الوراثية التي طبقها مربو النبات في كثير من المحاصيل ومنها القرعيات بهدف تحسين الإنتاج نوعا وكما ، كما وهي وسيلة للانتخاب المباشر للهجن التي تتميز بحاصل ضري وانتظام وتجانس نباتاتها ، وقد درست هذه الظاهرة في المحاصيل الخلطية والذاتية التلقيح لكنها الخلطية أكثر من الذاتية لسهولة إجراء عملية التهجين ، إذ إن قوة الهجين مبنية على ويعد التباعد الوراثي الأساس في الحصول على قوة هجين اعتمادا على الصفة أو الصفات المراد دراستة وتحسينها من قبل مربي النبات. درست هذه الظاهرة من قبل العديد من الباحثين Richard (٢٠٠٠) في دراسة تضمنت تقدير قوة الهجين لبعض الصفات الإنتاجية في محاصيل العائلة القرعية على قوة هجين معنوية لصفتي الحاصل المبكر والكلي لبعض هجن الجيل الأول. ومن التهجين التبادلي لسبعة سلالات نقية من قرع الكوسة حصل Ahmed وآخرون (٢٠٠٣)على قوة هجين معنوية لصفة الحاصل الكلي . توصل Javier وآخرون (٢٠٠٥) من تقييم أربعة أصناف في قرع الكوسة إلى قوة هجين معنوية قة على متوسط الأبوين لصفات موعد

مستل من رسالة الماجستير للباحث الثاني
تاريخ تسلم البحث / / وقبوله / /

زهير الأنثوي وعدد الـ / . Miguel ( )
السلوك الوراثي لثمانية أصناف وخمسة عشر هجينا من هجن الجيل الأول في القرع العسلي إلى قوة هجين معنوية لصفات وزن الثمرة وعدد الثمار/نبات والحاصل الكلي. وجد الحمداني (٢٠٠٨) عند إجراء التهجينات التبادلية الكاملة لأربعة أصناف من قرع الكوسة قوة هجين معنوية متفوقة على متوسط الأبوين لصفات طول النبات وعدد الأوراق/ نبات وموعد التزهير الذكري والأنثوي والنسبة الجنسية وطول وقطر
/ .

يعد تقدير المعالم الوراثية مهما في دراسة السلوك الوراثي ومعرفة طبيعة الفعل الجيني وتحديد الطريقة المناسبة للتربية والتحسين ، وان للتوريث دورا هاما في اختيار الطريقة المناسبة لتربية وتحسين الصفات المرغوبة إذ على أساسه يتم الانتخاب لاسيما إذا كانت قيمته عالية (الكمر،١٩٩٩). نفذت دراسات عديدة لتقدير المعالم الوراثية للحاصل ومكوناته في القرع ، إذ توصل الجبوري (٢٠٠١) عند إجراء التهجين التبادلي لعدد من سلالات قرع الكوسة إلى نسبة توريث منخفضة بالمعنى الواسع لصفات موعد التزهير الذكري وطول وقطر الثمرة وعدد الثمار/نبات والحاصل الكلي ، بينما كانت نسبة التوريث بالمفهوم الضيق منخفضة لصفة النسبة الجنسية ، ومتوسطة لصفات طول النبات وموعد التزهير الذكري وطول وقطر ومعدل وزن الثمرة وعدد الثمار/نبات ، أما معدل درجة السيادة فكان اكبر من الواحد صحيح لصفات طول النبات وموعد التزهير والنسبة الجنسية وطول وقطر ومعدل وزن الثمرة وعدد الثمار/ والحاصل الكلي مما يعكس أهمية ينـي السيادي في توريث هذه الصفات. Ahmed (٢٠٠٣) من دراسة التهجين التبادلي لبعض سلالات قرع الكوسة إلى أهمية الفعل الجيني الإضافي في وريث صفتي موعد التزهير الأنثوي والحاصل الكلي. توصل Li وآخ (٢٠٠٥) في دراسة التحليل الوراثي لخمسة صفات كمية من قرع الكوسة إلى نسبة توريث عالية بالمعنى الواسع ودرجة سيادة فائقة لصفتي طول وقطر الثمرة. لاحظ Lopez-Anido وآخرون (٢٠٠٧) عند إجراء التهجينات التبادلية لبعض من سلالات قرع الكوسة أن الفعل الجيني الإضافي يتحكم في توريث صفة طول النبات بينما كان الفعل الجيني السيادي هو الأهم في توريث صفتي عدد الأوراق/ . ( )
دراسة التهجين التبادلي لبعض أصناف قرع الكوسة أن للفعل الجين السيادي اثر مهما في توريث صفات عدد الأوراق للنبات وموعد التزهير الذكري والنسبة الجنسية وطول وقطر ووزن الثمرة وعدد الثمار للنبات والحاصل الكلي حيث أظهرت هذه الصفات سيادة فائقة ولاحظ أن نسبة التوريث بالمعنى الواسع كانت متوسط لموعد التزهير الأنثوي ومرتفعة لصفات عدد الأوراق وموعد التزهير الذكري وطول وقطر الثمرة وعدد الثمار في النبات والحاصل الكلي في حين كانت نسبة التوريث بالمعنى الضيق منخفضة للنسبة الجنسية
.

اعتمادا على ما تقدم تهدف الدراسة الحالية إلى تقدير قوة الهجين والتباين الوراثي وتقدير نسبة التوريث بالمعنيين الواسع والضيق ومعدل درجة السيادة للصفات المدروسة ، لغرض انتخاب أفضل هذه الصفات في الأجيال المبكرة اللاحقة وبشكل أكثر فعالية للاستمرار بالجيد منها في برامج التربية المستقبلية.

مواد البحث وطرائقه

اختيرت لهذه الدراسة أربعة أصناف نقية مختلفة المناشئ من قرع الكوسة .*Cucurbita pepo* L هي المحلي الملا احمد المستقبل السوري تالا الهولندي بذر البذور الأمريكي ، أدخلت في تهجينات تبادلية كاملة Full - Diallel Crosses خلال ربيع ٢ للحصول على بذور جميع الهجن المطلوبة للدراسة والبالغ عددها هجينا حسب طريقة تحليل الطريقة – Griffing)). زرعت بذور الآباء الأربعة وجميع الهجن بتاريخ / / وهندسة الحدائق- كلية الزراعة والغابات- موصل باستخدام تصميم القطاعات العشوائية الكاملة RCBD مساطب لكل تركيب وراثي بأربعة آباء واثني عشر هجينا فرديا الهجن والهجن العكسية ، تمت الزراعة على مساطب بعرض ٠.٥م بين مسطبة وأخرى و٤٠سم بين نبات وآخر على جهة واحدة من المسطبة واعتبرت النباتات الجانبية نباتات حارسة ، أجريت عمليات الخدمة الزراعية من ري وتعشيب ومكافحة بالتساوي وللمعاملات كافة وكما موصى به(مطلوب وآخرون ،١٩٨٩). سمدت النباتات كافة بسماد سلفات الامونيوم والسوبر فوسفات بمعدل١٠٠ كغم/ دونم وعلى دفعتين الأولى وتشمل جميع السماد الفوسفاتي مع نصف السماد النتروجيني بعد ثلاثة أسابيع من

الزراعة أما الدفعة الثانية وتشمل النصف الثاني من السماد النتروجيني فتضاف عند بدء ظهور الأزهار (Basher , Matlob).

أجريت عملية مكافحة حشرتي المن والذبابة البيضاء باستعمال المبيدين كراتي٥% وفانتكس % ٠,٠سم٣/لتر ماء لكل منهما رشا على المجموع الخضري وبشكل دوري كل ستة أيام كو وقائية لمنع ا صابة بالأمراض الفيروسية(Anon ، ٢٠٠٢). درست صفات طول النبات (سم) و / موعد التزهير الذكري والأنثوي (يوم) والنسبة الجنسية % من حاصل قسمة (عدد الأزهار الأنثوية/ الأزهار الذكرية×١٠٠) ونسبة العقد % من حاصل قسمة (عدد الأزهار العاقدة الكلية في / الأزهار الأنثوية الكلية في النبات×١٠٠) وطول وقطر الثمرة (سم) ومعدل وزن الثمرة (غم) / (/هكتار) .

تم تقدير قوة الهجين للصفات المدروسة ولكل هجين على أساس هجن يا متوسط قيم الأبوين وباستخدام المعادلة الآتية:-

قوة الهجين = الجيل الأول - متوسط الأبوين $Heterosis\ (H) = \overline{F_1} - \frac{\overline{P_i} + \overline{P_j}}{2}$

اختبرت معنوية قوة الهجين بحساب قيمة t لكل هجين بالمعادلة الآتية :-

$$t = \frac{H}{\sqrt{V(H)}}$$

حيث أن تباين قوة الهجين V(H) سيكون :-

$$V(H) = V(\overline{F_1}) + \frac{1}{4}\left[V(\overline{P_i}) + V(\overline{P_j}) \right] \quad , \quad V(H) = \sigma_e^2 + \frac{1}{4}\left[\sigma_e^2 + \sigma_e^2\right]$$

$$V(H) = \frac{3}{2}\left(\frac{Mse}{r}\right)$$

قدر التباين الوراثي σ_A^2 والسيادي σ_D^2 والبيئي σ_E^2 باستعمال متوسطات التباين المتوقع EMS من تحليل Griffing ( ) :-

$$\sigma_A^2 = 2\sigma_{GCA}^2 \quad , \quad \sigma_D^2 = \sigma_{SCA}^2 \quad , \quad \sigma_E^2 = \frac{Mse}{r}$$

واختبرت معنوياتها عن الصفر حسب طريقة Kempthorne ( ) باستعمال المعادلات الآتية لإيجاد تباين كل من التباينات المذكورة آنفا.

$$V\left(\sigma_A^2\right) = \frac{1}{p^2}\left[\frac{2\left[MS(GCA)^2\right]}{K+2} + \frac{2(MSE)^2}{K+2}\right] \quad , \quad V\left(\sigma_D^2\right) = \left[\frac{2\left[MS(SCA)^2\right]}{K+2} + \frac{2(MSE)^2}{K+2}\right]$$

$$V\left(\sigma_E^2\right) = \frac{2(MSE)^2}{K+2}$$

حيث أن K تمثل درجات الحرية لكل مصدر من مصادر التباين الواردة في المعادلات وP هي عدد .

قدرت نسبة التوريث بالمعنيين ($h^2_{n.s}$ %) والضيق ($h^2_{b.s}$ %) ومعدل درجة السيادة ($\overline{a}$) لكل صفة كما يأتي :

$$\% \ h^2_{b.s} = \frac{\sigma^2_G}{\sigma^2_P} \times 100 \quad , \quad \% \ h^2_{n.s} = \frac{\sigma^2_A}{\sigma^2_P} \times 100 \quad , \quad \overline{a} = \sqrt{\frac{2\sigma^2_D}{\sigma^2_A}}$$

النتائج والمناقشة

يوضح الجدول (١) نتائج تحليل التباين للقدرة العامة والخاصة على الائتلاف والتأثير وفيه تبين إن الاختلافات المعنوية موجودة بين التراكيب الوراثية في جميع الصفات ما ء
والحاصل المبكر، وتتفق هذه النتائج مع ما توصل إليه كل منGrazia ( ) Migual
( ) من أن هناك اختلافات معنوية بين التراكيب الوراثية لصفتي عدد الثمار والحاصل الكلي ،
Lopez-Anido ( ) وما توصل إليه -Iban
Monforte Eduardo ( ) .
كانت متوسطات مربعات قدرة الائتلاف العامة كانت معنوية لصفات طول النبات وعدد الأوراق/نبات وموعد التزهير الذكري وطول وقطر وعدد الثمار/نبات والحاصل الكلي للنبات ، تتفق هذه النتائج مع ما توصل إليه El-Shawaf وآخرون (١٩٨٦) من اختلافات معنوية للقدرة العامة على الائتلاف لصفات موعد التزهير الذكري ، وماذكره Lopez-Anido ( ) من اختلافات معنوية لصفة الحاصل الكلي ، وما أشار إليه Lopez-Anido وآخرون ( ) من اختلافات معنوية لصفا طول النبات وعدد
/ .
أما متوسطات مربعات قدرة الائتلاف الخاصة فكانت معنوية لصفات عدد الأوراق/نبات وموعد التزهير الذكري والأنثوي ونسبة العقد وطول وقطر وعدد الثمار/نبات والحاصل الكلي للنبات ، وهذا يتفق ه كل من Lopez-Anidoوآخرون (٢٠٠٤) لصفة الحاصل الكلي وLopez-Anido وآخرون ( ) لصفة عدد الأوراق والحمداني (٢٠٠٨) لصفات موعد التزهير الذكري وطول وقطر الثمرة . في حين كان التأثير التبادلي معنويا لجميع الصفات المدروسة باستثناء صفة . يلاحظ
مكونات تباين قدرة الائتلاف العامة إلى مكونات تباين قدرة الائتلاف الخاصة كانت اقل من الواحد صحيح لجميع الصفات المدروسة باستثناء صفة طول النبات مشيرا بذلك إلى وجود فعل جيني إضافي يكون الجزء الأكبر من التباين الوراثي لهذه الصفة بخلاف الصفات الأخرى التي يحكمها فعل جيني غير إضافي ، ذكر El-Shawaf ( ) أهمية الفعل الجيني غير الإضافي في توريث صفات موعد التزهير الذكري والأنثوي والنسبة الجنسية ووزن الثمرة وعدد الثمار/ .
يوضح الجدول (٢) متوسطات قيم الآباء والهجن لاثني عشر صفة مدروسة ، يلاحظ أن الاختلافات بين الآباء والهجن كانت معنوية لجميع الصفات المدروسة حسب اختبار دنكن المتعدد الحدود وعند مستوى % وهذا دراسة سلوكها الوراثي .
تميز ذر البذور بأعلى طول للنبات ٤٤.٥٥٠ سم مقارنة بالأب المحلي الذي أعطى اقل قيمة .
وبالنسبة للهجن فقد تفوق الهجين ٢×٤ معنويا على جميع الآباء ومعظم الهجن وبمعدل طول للنبات . سم وهذا يتفق مع ما وجده الجبوري (٢٠٠١) وFirpo وآخرون (٢٠٠٧) والحمداني ( ) معنوية بين وهجن الجيل .
أكثر الآباء تأخرا في موعد التزهير الذكري والأنثوي٣٤.٣٣٣ و ٤٤.٨٨٧ يوم على التوالي وتميز الهجين ٢×١ بأنه الابكر في موعد التزهير الذكري٣٠.٣٣٣ يوم والهجين ٣×٤ لموعد التزهير الأنثوي ٣٣.٠٥٣ يوم مقارنة مع الهجن الأخرى ، وهذا ما أكده الجبوري (٢٠٠١) والسعيدي (٢٠٠٣) من وجود اختلافات معنوية بين الآباء والهجن في موعد التزهير الأنثوي. تميز الأب السوري بأقل معدل لوزن الثمرة ١٧٤.٣٣٠غم بينما كان أكثر الآباء قيمة لصفة عدد الثمار للنبات٨.٤٠٠ ثمرة/نبات بخلاف الأب تالا الذي تميز بأعلى معدل لوزن الثمرة ٢٥٨غم والأب المحلي الذي تميز بأقل عدد للثمار ٥.١٣٣ ثمرة /نبات ، تميز الهجين × . مقارنة مع بقية الهجن الأخرى والإباء ، في حين تفوق الهجين × معنويا على جميع الآباء والهجن لصفة عدد الثمار للنبات١٤.٤٣٣ثمرة/نبات ويتفق هذا مع ما أشار إليه Grazia وآخرون (٢٠٠٥) وHumberto (٢٠٠٧) من وجود اختلافات معنوية بين الآباء والهجن في صفة معدل وزن الثمرة وما وجده Lopez – Anido وآخرون (٢٠٠٤) و Migual وآخرون ( ) عدد الثمار. تفوق الأب تالا على باقي الآباء الأخرى لصفة الحاصل المبكر والحاصل الكلي
. ' و ٢٦.٤١٧ طن / هكتار على التوالي ، في حين تميز الهجين ٣×٢ بأعلى حاصل مبكر
. / هكتار والهجين ٤× ٢ الذي تفوق معنويا" على الآباء ومعظم الهجن لصفة الحاصل الكلي
. طن / هكتار ، وتتفق هذه النتائج مع ما توصل إليه Valeria و Costa (٢٠٠٤) والحمداني
( ) ود اختلافات معنوية بين الآباء وهجن الجيل الأول لصفة الحاصل المبكر وما توصل إليه
Migual ( ) Humberto ( ) .

( ): تحليل تباين قدرة الائتلاف العامة والخاصة والتأثير العكسي للصفات المدروسة.

	الحرية	Mean squares				
		( )	/	موعد التزهير (يوم)	موعد التزهير (يوم)	الجنسية ٪
		.	.	* .	.	.
التراكيب الوراثية		** .	** .	** .	** .	* .
		* .	** .	** .	.	.
		.	** .	** .	* .	.
التأثير		** .	** .	* .	** .	* .
الخطأ التجريبي		.	.	.	.	.
تباين قدرة الائتلاف العامة تباين		.	.	.		.

( )

	الحرية	Mean squares					
		( )	( )	( )		(/هكتار)	(/هكتار)
		.	.	.	.	.	.
التراكيب الوراثية		** .	** .	.	** .	.	** .
		** .	* .	.	** .	.	* .
		** .	** .	.	** .	.	** .
التأثير		** .	** .	* .	** .	.	** .
الخطأ التجريبي		.	.	.	.	.	.
تباين قدرة الائتلاف العامة تباين		.	.	.	.	.	.

* ** معنوية عند مستوى احتمال % %

( ) قيم سالبة نتيجة للخطأ العيني لذا تعد القيم صفراً

( ) : متوسطات قيم الآباء والهجن لعشرة صفات.

التراكيب الوراثية	طول النبات (سم)	عدد الأوراق / نبات	موعد التزهير الذكري (يوم)	موعد التزهير الأنثوي (يوم)	النسبة الجنسية ٪	نسبة العقد٪	طول الثمرة (سم)	قطر الثمرة (سم)	معدل وزن الثمرة (غم)	عدد الثمار/نبات	الحاصل المبكر(طن/هكتار)	الحاصل الكلي (طن/هكتار)
١	٣٦.٩٩٧ ج-هـ	٢٤.٤٤٠ب-ج	٣٤.٣٣٣ب-ج	٤٢.٧٤٣ أ-ج	٢٩.٠٨٧ ج د	٦٥.٧٣٧ ب - و	١٥.٣٣٣هـ-ز	٥.٥٥٣ أ-د	٢٢٤.٦٧٠ أ-د	٥.١٣٣ ز	١٣.٦١٦ أ-د	١٩.٩٥٨ د
٢	٤٣.٣٢٧ ب-د	٢٤.٣٣٠ب-ج	٣٣.٣٣٣ ج	٤١.٨٠٠ أد	٢٩.٢١٧ ج د	٧٢.٣٣٠ أ-د	١٤.٣٠٠ و-ز	٦.٢٥٠ أ	١٧٤.٣٣٠ ج-د	٨.٤٠٠ ج-و	٩.٥٤٨ج د	٢٢.٤١٠ د
٣	٤١.١١٠ ج-هـ	١٧.٦٦٣ د-هـ	٣٣.٦٦٧ ج	٣٦.٠٠٠ د-هـ	٣٦.٦١٠ أ-ج	٦٠.٨٣٣ ج-و	١٩.٢٧٣ ب	٤.٧٧٠ ج-و	٢٥٨.٠٠٠ أ-د	٥.٨٠٠ و-ز	١٦.٨٣٧ أ-د	٢٦.٤١٧ ج-د
٤	٤٤.٥٥٠ ب ج	٢٠.٧٧٣ب-هـ	٣٤.٣٣٣ب-ج	٤٤.٨٨٧ أب	٢٨.٧١٠ ج د	٧٢.٠٠٠ أ-د	١٨.٢١٧ ب-ج	٥.٠١٠ ج-و	٢٣٣.٠٠٠ أ-د	٦.٨٠٠ د-ز	١٢.٨٨٣ أ-د	٢٥.٩٧١ ج-د
١x٢	٤٣.٤٤٠ ب-د	٢٢.٧٧٧ ب-د	٣٠.٦٦٧ د	٣٦.١٦٠ د-هـ	٣١.٥٨٣ ب-د	٧٥.٦٦٧ أ-ج	١٧.٥٦٣ب - هـ	٥.٧٠٦ أ-ج	١٨١.٠٠٠ ج-د	١١.٧٦٧ ب	١٣.٦٨٧ أ-د	٣٧.٦٧٥ أ-ج
١x٣	٣٣.٨٨٣ هـ	١٥.٣٣٠ هـ	٣٦.٨٢٠ أب	٤٠.٠٥٣ أد	٣٩.٦٦٧ أ-ج	٨١.٠٠٠ أب	٢٢.٦١٠ أ	٤.٥٩٠ د-و	٢٤٢.٠٠٠ أ-د	٤.٨٣٣ ز	١٦.١٣٩ أ-د	٢٠.٣٢٨ د
١x٤	٥٠.٥٥٣ أ-ب	٢٢.٧٧٧ ب-د	٣٣.٣٨٤ ج	٣٧.٥٠٠ ج-هـ	٤٢.٤٨٠ أ-ج	٨٧.٠٠٠ أ	١٧.٧٩٣ ب-هـ	٥.٢٦٦ ب - هـ	١٧٨.٠٠٠ ج-د	٩.٧٦٧ ب-ج	١١.٥٦٩ ب-د	٣٠.٥١٨ ب-د
٢x١	٤٣.٩٩٧ ب-د	٢١.١٠٧ب-هـ	٣٠.٣٣٣ د	٣٨.٧٢٠ ب-هـ	٤٤.٤٨٧ أب	٧٥.٠٠٠ أج	١٧.٧٨٠ ب-هـ	٥.٢٨٣ ب - هـ	١٦٦.٠٠٠ ج-د	٧.٢٠٠ ج-ز	١٢.٢٤٣ أ-د	٢٠.٩٤٩ د
٢x٣	٣٣.٣٣٠ هـ	١٦.٨٨٣ د هـ	٣٦.١٠٣ أ-ج	٤٥.٦٦٧ أ	٢١.٨٠٧ د	٥٨.٠٠٠ د-و	١٦.٩٧٠ ب-هـ	٤.٤٨٦ هـ و	٢١٨.٠٠٠ أ-د	٥.٢٠٠ ز	١٢.٩٨٢ أ-د	٢١.٥٣٦ د
٢x٤	٥٣.٢٢٠ أ	٢٤.٦٦٠ ب ج	٣٤.٠٣٠ ب-ج	٤١.١٦٧ أد	٣١.٩٥٣ أ-د	٦٨.٦٦٧ ب-و	١٧.٦٨٧ ب-هـ	٤.٣٣٣ هـ و	١٦٣.٠٠٠ ج-د	١٤.٤٣٣ أ	١٨.٢٥١ أ-ب	٤٠.٢١٥ أ-ب
٣x١	٣٨.٦٦٧ج-هـ	١٩.٦٦٣ب-هـ	٣٤.٧٥٣ أ-ج	٤٠.٦٥٣ أد	٣٧.٧٠٣ أ-ج	٥٤.٣٣٣ و	١٦.٥٨٧ ج-و	٦.١١٣ أب	٢٦٧.٦٧٠ أ-ج	٨.١٣٣ ج-و	١٨.٢٩٨ أ-ب	٣٨.٣٦٧ أ-ج
٣x٢	٢٥.٨٨٧ ب	٤٤.٢٢٠ ب-د	٣٣.٣٨٣ ج	٣٧.٧٢٠ ج-هـ	٤٥.٩٩٠ أ	٥٨.٠٠٠ د-و	١٥.٥٨٧ هـ-ز	٤.٩٩٦ ج-و	٣١١.٣٣٠ أ	٦.٤٣٣ هـ-ز	٢٠.٠٠٠ أ	٣٥.٢١٧ أ-ج
٣x٤	٤٥.٣٣٠ ب ج	٢٥.١١٠ ب ج	٣٣.٧٤٧ ج	٣٣.٠٥٣ هـ	٣٤.٨٢٧ أ-د	٧١.٥٠٠ أ-هـ	١٨.٤١٧ ب ج	٥.١٧٣ ب-هـ	٢٤٨.٠٠٠ أ-د	٩.١٦٧ ب-هـ	١٦.٣٥٠ أ-د	٤٠.٢٦٨ أ-ب
١x٤	١٨.٨٨٧ ج-هـ	٣٥.٩٩٧د-هـ	٣٤.٩٤٣أ ج	٤١.٣٣٣ أد	٤٠.٣٨٠ أ-ج	٥٥.٦٦٧ هـو	١٣.٦٦٧ ز	٤.١٣٦ و	١٩١.٠٠٠ ب-د	٦.١٠٠ و-ز	١٠.٢٣١ ب-د	٢٠.٨٤٤ د
٢x٤	٣٣.١١٠ أ	٣٦.٩٩٧ج-هـ	٣٣.٥٦٠ ج	٤١.٣٣٣ أد	٣١.٧٩٣ أ-د	٥٧.٦٦٧ د-و	١٣.٩٥٠ ز	٤.٥٨٣ د-و	٢٩٥.٣٣٠ أ-ب	٩.٢٠٠ ب-هـ	١٧.٦٤٦ أ-ج	٤٧.٨٢٥ أ
٣x٤	٣٤.٨٨٧ هـ	٢١.٤٤٠ب-هـ	٣٧.٢٨٣ أ	٤٤.٠٠٠ أب	٣٥.٧٨٠ أ-د	٨٠.٣٣٣ أب	١٨.١٠٠ ب-د	٤.٨٦٣ ج-و	١٥٦.٦٧٠ د	٩.٤٣٣ ب-د	٨.٥٩٩ د	٢٥.٨٠٧ ج-د

*الأرقام التي تشترك بنفس الحرف الأبجدي لا يوجد بينها فرق معنوي حسب اختبار ( ) .

يبين الجدول ( ) تقديرات قوة الهجين للصفات المدروسة على أساس انحراف متوسط هجن الجيل عن متوسط قيم الأبوين ، ففي صفة طول النبات تميز الهجينين ١×٤ و٢×٤ بقوة هجين موجبة معنوية بخلاف الهجن × ×٢ و٤×٣ التي أعطت قوة هجين سالبة معنوية. اظهر الهجين ١×٣ قوة هجين سالبة معنوية لعدد /نبات بخلاف الهجن ٣×٢ و٣×٤ و٤×٢ التي أظهرت قوة هجين موجبة معنوية ولم تصل قوة الهجين حد المعنوية لباقي الهجن الأخرى ، وهذا يتفق مع ما توصل إليه كل من Firpo وآخرون ( ) ( ) /نبات. أعطى الهجينين ١×٢ و٢×١ أعلى قيمة سالبة معنوية مرغوبا بها لموعد التزهير الذكري- ٣.٠ و-٣.٥٥٠ على التوالي ، والهجن ١×٢ × × ×٢ لموعد التزهير الأنثوي -١.١١١ - ٦.٣١٠ و-٧.٣٩٠ و-٧.٣٤٣ على التوالي الهجين × الذي تميز بأعلى قوة هجين معنوية غير مرغوبة بها٦.٧٦٦ ، هذه النتائج تتفق مع ما توصل إليه عبد الرزاق ( ) ( ) لموعد التزهير الذكري وJavier وآخرون ( ) ( ) لموعد التزهير . تميزت الهجن × ×١ و٣×٢ و٤×١ باعطاءها أعلى قوة هجين موجبة معنوية للنسبة الجنسية في حين الهجين × قوة هجين سالبة معنوية - . ولم تصل قوة الهجين حد المعنوية للنسبة الجنسية لبقية الهجن الأخرى ، نتائج مماثلة وجدها Gamil وEl-Gazar (١٩٨٣) وEl-Shawaf وآخرون (١٩٨٦) لصفة النسبة الجنسية في قرع . تميز الهجينين × ×٢ بأعلى قوة هجين سالبة معنوية لنسبة العقد -١٣.٢٠١ و -١٤.٤٩٨ خلاف الهجن × و١×٤ و ٤× ٣ التي تميزت بأعلى قوة هجين موجبة معنوية لهذه الصفة . . على التوالي ، وهذا يتفق مع ما ذكره Kasrawi (١٩٩٤) والجبوري ( ) حيث لاحظا هناك اختلافات معنوية لقوة الهجين في هذه الصفة.

أعطت الهجن × × × لى قوة هجين موجبة معنوية لصفة طول الثمرة وصلت أعلاها في الهجين × . ولصفة قطر الثمرة تميزت أربعة هجن هي ٢×٣ و٢×٤ و٤×١ و٤×٢ بقوة هجين سالبة معنوية بخلاف الهجين ×١ الذي أعطى قوة هجين موجبة معنوية ٠.٩٥١ لهذه الصفة ، وهذا يتفق مع ( ) من وجود قوة هجين معنوية لصفة طول وقطر الثمرة. أعطى الهجينين × × . . تميزت ستة هجن بقوة هجين موجبة معنوية لصفة عدد الثمار في النبات ، ولم تصل قوة الهجين حد المعنوية لباقي الهجن ا وهذا ما وجده Grazia وآخرون (٢٠٠٥) وHumberto (٠٠٧) وجود اختلافات معنوية بين الآباء والهجن في صفة وزن الثمرة و ما أكده Lopez-Anido (٢٠٠٤) وMigual وآخرون (٢٠٠٦) لصفة عدد الثمار للنبات. أعطت الهجن × × × قوة هجين موجبة معنوية لصفة الحاصل ا ٧.٠١ و ٦.٨٠٧ و ٦.٤٣٠ على التوالي ، بينما أعطت ستة هجن × × × × × × قوة هجين موجبة معنوية لصفة الحاصل الكلي وصلت أقصاها في الهجين × . ولم تصل قوة الهجين حد المعنوية لباقي الهجن الأخرى ، تتفق ه Richard ( ) Costa Valeria ( ) Firpo ( ) من وجود قوة هجين معنوية لصفتي الحاصل المبكر .

يوضح الجدول ( ) تقديرات التباين الوراثي الإضافي σ^2_A والسيادي σ^2_D باين البيئي σ^2_E ونسبة التوريث بالمعنيين الواسع $h^2_{b.s}$ % والضيق $h^2_{n.s}$ % ومعدل درجة السيادة $\bar{a}$ للصفات المدروسة اختلفت تقديرات التباين الإضافي عن الصفر لصفات طول النبات / د التزهير الذكري / وهذا يتفق مع ما وجده Hassan ( ) من أن التباينات الوراثية كانت الأهم في وراثة صفتي طول وقطر الثمرة وما ذكره Korzeniewska وNiemirowicz-Szczytt (١٩٩٣) لصفتي عدد الثمار والحاصل الكلي وأكده Lopez-Anido(٢٠٠٧) وآخرون لصفة طول النبات ، أما التباين الوراثي السيادي والتباين البيئي فلم يختلف عن الصفر ولجميع الصفات المدروسة ، وكانت قيم التباين الوراثي الإضافي اكبر من قيم التباين الوراثي السيادي / الثمرة واصغر منه لباقي الصفات الأخرى وتتفق هذه النتائج مع ما توصل إليه Etman Metwally( ) من أن التباين الوراثي أهمية التباين الوراثي السيادي لصفة طول الثمرة ،في حين كان التباين السيادي اكبر واهم من التباين الإضافي Sherif وآخرون (١٩٨٥) من أن التباين السيادي كان اكبر واهم من التباين لصفات موعد التزهير الذكري والأنثوي والنسبة الجنسية وما أكده El-Shawaf وآخرون ( ) .

ويلاحظ من خلال تقدير نسبة التوريث بمعناها الواسع نجد أنها كانت مرتفعة لصفات عدد ق/نبات وموعد التزهير الذكري وطول وقطر الثمرة وعدد الثمار/نبات والحاصل الكلي وبمعدل ٧٧ و٧٧.٩٧٦ و٨٢.٦١٣ و٧٢.٥٨٩ و٨٦.٨٢٦ و٧٣.٠٥٧ على التوالي ، وتتفق هذه النتائج مع ما ، إليه Manu وLal (٢٠٠٥) من أن نسبة التوريث بالمفهوم الواسع كانت عالية لصفتي عدد الثمار

( ) Monforte Iban Eduardo ( ) Li

والحمد ( ) لموعد التزهير الذكري وكانت متوسطة القيمة لصفات طول النبات وموعد التزهير مرة والحاصل المبكر وهذا يتفق مع ما وجده ( )

نسبة التوريث بالمعنى الواسع كانت متوسطة لصفات طول النبات وموعد التزهير ا

و منخفضة لصفة النسبة الجنسية فقط ، وهذا ما توصل إليه ( ) نسبة التوريث بالمفهوم الواسع كانت منخفضة لهذه الصفة .

كانت نسبة التوريث بمعناها الضيق وحسب المديات التي اقترحها العذاري (١٩٩٩) نجدها منخفضة لصفات النسبة الجنسية ونسبة العقد ومعدل وزن الثمرة والحاصل المبكر والحاصل الكلي وهذا يدل على انخفاض قيمة التباين الوراثي الإضافي ، وتتفق هذه النتائج مع ما توصل إليه Hassan وآخرون (١٩٨٤) من نسبة توريث منخفضة بالمفهوم الضيق لصفة معدل وزن الثمرة ، وEl-Shawaf وآخرون (١٩٨٦) لصفتي النسبة الجنسية والحاصل المبكر والجبوري ( ) لصفتي النسبة الجنسية ونسبة العقد

القيمة لباقي الصفات الأخرى هذا يدل على أن نسبة التوريث بالمفهوم الضيق كانت متوسطة مرتفعة نوعا ما بدرجة كافية لإجراء الانتخاب لهذه الصفات ا أجيال انعزالية مبكرة ، ويتفق هذا مع ما وجده كل من Hassan وآخرون (١٩٨٤) من نسبة توريث م طة بالمفهوم الضيق لصفات طول النبات

( ) / .

كانت تقديرات معدل درجة السيادة اكبر من الواحد لجميع الصفات المدروسة باستثناء صفة طول النبات مما يدل على وجود سيادة فائقة تسيطر على وراثة هذه الصفات بخلاف صفة طول النبات الذي تعكس وجود سيادة جزئية تحكم وراثة ، ويتفق هذا مع ما ذكره El-Shawaf وآخرون (١٩٨٦) من وجود سيادة فائقة تتحكم في وراثة صفة موعد التزهير الذكري والأنثوي ومعدل وزن الثمرة والنسبة الجنسية والحاصل المبكر ، وما أشار إليه الجبوري (٢٠٠١) إلى صفات نسبة العقد وعدد الثمار /نبات والحاصل الكلي Li وآخرون (٢٠٠٥) لصفتي طول وقطر الثمرة ، وما توصل إليه الحمداني (٢٠٠٨) من أن سيادة جزئية تتحكم في وراثة صفة طول النبات .

ESTIMATING OF HETEROSIS AND GENETIC VARIABILITY IN SUMMER SQUASH*(Cucurbita pepo* L.)

Shamil Y.Hassan Al-Hamdany Waleed B.A. Al-Lelah
Dept. of Hort. & Landscape Design, College of Agric. & Forestry, Univ. of Mosul , Iraq

ABSTRACT

This study was carried out in the vegetable field of Department of Horticulture and land Scape Design, College of Agriculture and forestry/ Mosul University, during spring and autumn seasons 2007 ,by using a randomized complete block design with three replications .The aim of the study was to evaluate four parents and their hybrids to estimate heterosis , genetic variability and heritability for the studied traits by full diallel crosses of four summer squash varieties : 1 Local , 2 Syrian , 3 Tala &4 Bather Elbethor. The results of statistical analysis showed that there was significant differences among the parents and their hybrids for all the studied characters. The parent Tala (3) was higher than for early and total yield, while the hybrid 2×3 gave highest value for early yield and the hybrid 2×4 for total yield. All the hybrids exhibited significant heterosis for all the studied characters whete the hybrid 4×1 had the highest positive significant value

for plant length the hybrid 3×1 fruit length and the hybrid 2×3 for fruit weight, while the hybrid 4×2 showed superiority for fruit number and early yield, and the hybrid 2×4 for total yield. The results also showed that narrow sense heritability was in the range of medium to high for plant height, number of leaves/ plant, male flowering date, fruit length and width and number of fruits / plant. Average degree of dominance was greater that one for all the characters except for plant length, indicating that over dominance control the inheritance of these characters.

المصادر

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

الجبوري، كاظم ديلي حسن ( ) . قوة الهجين والارتباط الوراثي والمظهري والبيئي لبعض صفات . مجلة العلوم الزراعية العراقية ( ): - .

الجهاز المركزي للإحصاء ( ) . إنتاج المحاصيل والخضروات. مديرية الإحصاء الزراعية هيئة التخطيط - - جمهورية العراق.

الحمداني، شامل يونس حسن ( ) . تقدير قوة الهجين والارتباط الوراثي والمظهري في قرع الكوسة. مجلة تكريت للعلوم الزراعية ( ): - .

السعيدي، عبد الجبار حسين ( ) . دراسة أداء أصناف مختلفة من الشجر(*Cucurbita pepo* L.) تحت الظروف المحلية. مجلة تكريت للعلوم الزراعية ( ): - .

العذاري، عدنان حسن محمد ( ) . أساسيات علم الوراثة. الطبعة الثالثة، مديرية دار الكتب للطباعة .

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

( ) . نباتات طبية ذكرتها الكتب السماوية. وزارة التعليم العالي والبحث العلمي - دار أبن الأثير.

عبد الرزاق، حنان حافظ ( ) . السلوك الوراثي لبعض الصفات الاقتصادية في قرع الكوسة (*Cucurbita pepo* L.) . رسالة ماجستير- كلية الزراعة - .

مطلوب، عدنان ناصر وعز الدين سلطان محمد وكريم صالح عبدول ( ) . إنتاج الخضروات ( ). وزارة التعليم العالي والبحث العلمي - .

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.

Anon, (2002) .Farm chemicals Hand Book,(2002) .III Meister Publishing company. PP.828.

El- Shawaf, I. I. S.; S.A. Abd-Alla ; F. El-Aidy and E.M. Metwally (1986). Inheritance of yield and related triats in summer squash *(Cucurbita pepo* L.). Annals of Agric . Sci. Moshtohor, 24(2): 911-928.

Firpo, F ; F Lopez –Anido ; S.M. Garcia and E. Cointry (2007).Heterosis in summer squash(*Cucurbita pepo* L).Cucurbita Genetics Cooperative Report 21:43-45 .

Gamil, K.H. and T. El-Gazar (1983).Inheritance of some quantitative traits in summer squash crosses(*Cucurbita pepo* L.) Minea. J.of Genetics and Breeding 48(4):399-403 .

Grazia, J.D.; A.T. Pablo ; S.P. Omar and A.C Angel Chiesa (2005).Evaluation of crop setting systems for four summer squash varieties *Cucurbita maxima* (Carr.) Millan var. zapallito. Agriculture Tecnica (Chile) 65(2) : 127-134 .

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

Hassan, M.A.; V.K. Sasidhar and K.V. Peter (1984).Effect of graded doses of Nitrogen, Phosphorus, and Potassium on growth and yield of oriental pickling

melon (*Cucumis melo* var. conomon). Agricultral- Research- Journal- of-Kerala (India). 22(1): 43-47.

Humberto, R.L (2007).Pumpkin response under different enviromental conditions. Cucurbit Genetics Cooperatives Report 21: 21-24.

Iban Eduardo, P.A. and A.G. Monforte (2007).Estimation the Genetic Architecture of fruit Quality traits in melon using a genomic library of near isogenic line. J. Amer . Soc. Hort. Sci. 132 (1): 80-89.

Javier, D.G.; P.A. Tittone ; O.S. Perniol and A.C. Angel Chiesa (2005).Evaluation of crop setting systems for four summer squash varieties (*Cucurbita maxima*) millan var zapaulito. Agriculture Tenica (Chile)65 (2):127-134 .

Kasrawi, M.A. (1994).Heterosis and reciprocal differences for quantitative traits in summer squash *(Cucurbita pepo* L.).J.Genetics and Breeding 48(4);399-403 .

Kempthorne, O. (1957). An Introduction to Genetic Statistic. John Willey and Sons. New York.

Korzeniewska, A. and K. Niemirowicz-Szczytt (1993).Combining ability and heterosis effect in winter squash (*Cucurbita maxima* Duch.). Genetica Polonica, 34(3): 259-272.

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.; 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.

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.

Manu, P.A and T. Lal (2005).Variability studies in melon (*Cucurbita melo* L.). Res. On crops 6(2): 314-317.

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.

Metwally, E.I. and A.W.A. Etman(1986).Mode of inheritance of some fruit charactrisitics in squash (*Cucurbita pepo* L.) Proc. Ist Hort. Sci Conf. Tanta. Univ., 1:182-190 .

Miguel, M.E; A.V. Franco and A. Hermes (2006).Agronomic evaluation of seven experimental F1 Hybrids of Zapallo (*Cucurbita moschata* Duch.Ex poir).11(1):32-42 .

Richard, (2000).Ratiorale and methods for producing hybrid .Cucurbita seed journal of new seeds volumeil issue:3/4:1-47.

Sherif, H.S.; A.M. Hussan ; H.R. Nazeem and A.A. Abdelmigid (1985).Genetic studies on an interspecific cross in squash *(Cucurbita pepo* L.).Annals of Agric. Sci. Moshtohor, 23(1): 209-221. Egypt.

Valeria, A.M. and C.P. Costa (2004).Produation of paulista gherkin using trell is net support. Sci. Agric. (Piracicaba, Braz) 61:1.

( ): قوة الهجين منسوبة إلى متوسط الأبوين للصفات المدروسة.

التراكيب الوراثية	طول النبات (سم)	عدد الأوراق /نبات	موعد التزهير الذكري (يوم)	موعد التزهير الأنثوي (يوم)	النسبة الجنسية٪	نسبة العقد ٪	طول الثمرة (سم)	قطر الثمرة (سم)	معدل وزن الثمرة (غم)	عدد الثمار /نبات	الحاصل المبكر (طن/ هكتار)	الحاصل الكلي (طن/هكتار)
٢×١	٣.٢٧٨-	١.٦٠٨-	٣.١٦٦-**	٦.١١١-*	٢.٤٣١	٦.٦٣٣	٢.٧٤٦*	٠.١٩٥-	١٨.٥٠٠-	٥.٠٠٠**	٢.١٠٤	١٦.٤٩١**
٣×١	٥.١٧٠-	٥.٧٢١-*	٢.٨٢٠*	٠.٦٨١	٦.٨١٨	١٧.٧١٥**	٥.٣٠٦**	٠.٥٧١-	٠.٦٦٦	٠.٦٣٣-	٠.٩١٢	٢.٨٥٩-
٤×١	٩.٧٨٠**	٠.١٧٠	٠.٨٥٠-	٦.٣١٥-*	١٣.٥٨١*	١٨.١٣١**	١.٠١٨	٠.٠١٥-	٥٠.٨٣٣-	٣.٨٠٠**	١.٦٨٠-	٧.٥٥٣
١×٢	٣.٨٣٥	٣.٢٧٨-	٣.٥٥٠-**	٣.٥٥١-	١٥.٣٣٥**	٥.٩٦٦	٢.٩٦٣**	٠.٦١٨-	٣٣.٥٠٠-	٠.٤٣٣	٠.٦٦٠	٠.٢٣٤-
٣×٢	٨.٨٨٨-*	٤.١١٣-	٢.٦٠٣*	٦.٧٦٦-**	١١.١٠٦-*	٨.٥٨١-	٠.١٨٣	١.٠٢٣-*	١.٨٣٣	١.٩٠٠-	٠.٢١٠-	٢.٨٧٨-
٤×٢	٩.٢٨١**	٢.١٠٨	٠.١٩٦	٢.١٧٦-	٢.٩٩٠	٣.٤٩٨-	١.٤٢٨	١.٢٩٦-**	٤٠.٦٦٦-	٦.٨٣٣**	٧.٠٣٥*	١٦.٠٢٤**
١×٣	٠.٣٨٦-	١.٣٨٨-	٠.٧٥٣	١.٢٨١	٤.٨٥٥	٨.٩٥١-	٠.٧١٦-	٠.٩٥١-*	٢٦.٣٣٣	٢.٦٦٦*	٣.٠٧١	١٥.١٨٠**
٣×٢	٢.٠٠١	٤.٨٩٠-*	٠.١٦٦-	١.١٨٠-	١٣.٠٧٦*	٨.٥٨١-	١.٢٠٠-	٠.٥١٣-	٩٥.١٦٦*	٠.٦٦٦-	٦.٨٠٧*	١٠.٨٠٣*
٤×٣	٢.٥٠٠	٥.٨٩١*	٠.٢٥٣-	٧.٣٩٠-**	٢.١٦٦	٥.٠٨٣	٠.٣٢٨-	٠.٢٨٣	٢.٥٠٠	٢.٨٦٦*	١.٤٩٠	١٤.٠٧٤*
١×٤	٤.٧٧٦-	٣.٧٢٠-	٠.٦١٠	٢.٤٨١-	١١.٤٨١*	١٣.٢٠١-*	٣.١٠٨-**	١.١٤٥-**	٣٧.٨٣٣-	٠.١٣٣	٣.٠١٨-	٢.١٢٠-
٢×٤	٦.٩٤١-*	١٠.٥٥٨-**	٠.٢٧٣-	٧.٣٤٣-**	٢.٨٣٠	١٤.٤٩٨-*	٢.٣٠٨-*	١.٠٤٦-*	٩١.٦٦٦*	١.٦٠٠	٦.٤٣٠*	٢٣.٦٣٣**
٣×٤	٧.٩٤٣-*	٢.٢٢١	٣.٢٨٣-**	٣.٥٥٦	٣.١٢٠	١٣.٩١٦*	٠.٦٤٥-	٠.٠٢٦-	٨٨.٨٣٣-*	٣.١٣٣-**	٦.٢٦١-	٠.٣٨٦-

* *معنوية عند مستوى احتمال .

( ): تقديرات التباين الوراثي الإضافي σ^2_A والسيادي σ^2_D والتباين البيئي σ^2_E ونسبة التوريث بالمعنيين الواسع $h^2_{b.s}$ % والضيق $h^2_{n.s}$ % السيادة $\bar{a}$

.

الثوابت الوراثية	طول النبات (سم)	عدد الأوراق/ نبات	موعد التزهير الذكري (يوم)	موعد التزهير الأنثوي (يوم)	النسبة الجنسية٪	نسبة العقد ٪	طول الثمرة (سم)	قطرالثمرة (سم)	معدل وزن الثمرة (غم)	عدد الثمار/نبات	الحاصل المبكر (طن/هكتار)	الحاصل الكلي (طن/هكتار)
σ^2_A	٦.٦٣٣ ٥.٤٩٢±	٦.٧٣١ ٤.٨٧٢±	١.١٣٤ ٠.٨٥٣±	٠.٣٤٨- ٠.٩٤٦±	٠.٨٧٨ ٥.٦٦٠±	٥.٢٤٩ ٩.٢٩٠±	١.٦٧٦ ١.١٦٩±	٠.٠٨١ ٠.٠٦٨±	٣٣٧.٩٠٠ ٤٥٤.٧٩٩±	٢.١٩٤ ١.٥١٧±	٠.٥٧٣ ١.٩٩٥±	١٠.٢٧٣ ٩.٧٨٢±
σ^2_D	٠.٧٨٤ ٧.٨٤٨±	٥.١٦٤ ٧.٦٩٩±	١.٤٤٣ ١.٩٥٧±	٤.٢٨٨ ٦.٩٨٧±	٧.٥٦١ ٢٤.٥٣٥±	٢٦.٣٥٧ ٤٥.١٨١±	١.٢٨٤ ١.٧١٩±	٠.١٤٤ ٠.٢٠٦±	٣٨٥.٣٣١ ١٣٦٨.٠٩٠±	٢.٧٢٢ ٣.١٨٨±	٤.٨٤٢ ٩.٨٧٨±	٣١.٥٩٨ ٤٢.٤٠٨±
σ^2_E	٦.٥٣٣ ٦.٧٢٢±	٣.٣٩٣ ٣.٤٩٢±	٠.٧٢٨ ٠.٧٤٩±	٣.٤٥٥ ٣.٥٥٥±	١٧.٧١٧ ١٨.٢٣٠±	٢٣.٥٥٠ ٢٤.٢٣٣±	٠.٦٢٣ ٠.٦٤١±	٠.٠٨٥ ٠.٠٨٧±	١٠٠٩.٦٢٨ ١٠٣٨.٨٩٨±	٠.٧٤٥ ٠.٧٦٧±	٥.٩٠٠ ٦.٠٧١±	١٥.٤٤٢ ١٥.٨٨٩±
$h^2_{b.s}$ %	٥٣.١٧٢	٧٧.٨٠٤	٧٧.٩٧٦	٥٣.٢٧٢	٣٢.٢٦٦	٥٧.٣٠٣	٨٢.٦١٣	٧٢.٥٨٩	٤١.٧٣٦	٨٦.٨٢٦	٤٧.٨٦١	٧٣.٠٥٧
$h^2_{n.s}$%	٤٧.٥٥٠	٤٤.٠٢٥	٣٤.٣١٢	-	٣.٣٥٨	٩.٥١٨	٤٦.٧٨٣	٢٦.١٧٣	١٩.٤٩٩	٣٨.٧٥٢	٥.٠٦٦	١٧.٩٢٥
$\bar{a}$	٠.٤٨٦	١.٢٣٨	١.٥٩٥	-	٤.١٤٨	٣.١٦٨	١.٢٣٧	١.٨٨٣	١.٥١٠	١.٥٧٥	٤.١١٠	٢.٤٨٠

( ) قيم سالبة نتيجة للخطأ العيني لذا تعد صفراً .