مجلة زراعة الرافدين ISSN: 2224-9796 (Online) ISSN: 1815 – 316 X (print) المجلد (٤٠) العدد (١) ٢٠١٢

تقدير قوة الهجين والفعل الجيني والارتباط الوراثي والمظهري في الباقلاء (*Vicia faba* L.)

شامل يونس حسن الحمداني
قسم البستنة وهندسة الحدائق- كلية الزراعة والغابات- جامعة الموصل- العراق

الخلاصة

أجريت تهجينات تبادلية كاملة بين أربعة أصناف من الباقلاء هي : ١- فرنسي (اكوادلجي) و ٢- سوري (الشامي) و ٣- أسباني و ٤- هولندي خلال موسم النمو ٢٠٠٨/٢٠٠٩ ، زرعت بذور التراكيب الوراثية (الآباء الأربعة وهجن الجيل الأول) في حقل قسم البستنة وهندسة الحدائق - كلية الزراعة والغابات - جامعة الموصل خلال موسم النمو ٢٠٠٩/٢٠١٠ وفق تصميم القطاعات العشوائية الكاملة بثلاثة مكررات ، بهدف تقويم أداء الهجن وآباءها وكذلك لتقدير قوة الهجين وطبيعة الفعل الجيني والتوريث والتحسين الوراثي المتوقع ومعامل الارتباط المظهري والوراثي بين الصفات المدروسة. أظهرت النتائج أن هناك اختلافات معنوية بين متوسطات الآباء والهجن لجميع الصفات المدروسة ، حيث تميز الأب فرنسي بأعلى حاصل أخضر للقرنات وحاصل للبذور والحاصل البايولوجي على باقي الآباء الأخرى ، في حين تميز الهجين ١×٣ بأعلى حاصل أخضر للقرنات والحاصل البايولوجي والهجين ١×٢ بأعلى حاصل للبذور. أظهرت الهجن تفوقا معنويا على متوسط الأبوين لجميع الصفات المدروسة ، حيث اظهر الهجين ٣×٢ أعلى قوة هجين موجبة معنوية لحاصل القرنات الأخضر والحاصل البايولوجي والهجين ١×٢ لحاصل البذور. كان التباين الوراثي الإضافي معنويا لجميع الصفات المدروسة ، كانت نسبة التوريث بالمعنى الضيق عالية لصفات ارتفا النبات ووزن ١٠٠ بذرة وحاصل القرنات الأخضر والحاصل البايولوجي وهذا يعكس وجود الفعل الجيني الإضافي لهذه الصفات. كانت السيادة فائقة لجميع الصفات المدروسة عدا ارتفا النبات وعدد التفرعات/نبات ووزن ١٠٠ بذرة. أظهرت النتائج إن أعلى ارتباط مظهري ووراثي معنوي موجب كان بين معدل وزن القرنة وحاصل القرنات الأخضر.

المقدمة

الباقلاء faba bean (*Vicia faba* L.) هي احد المحاصيل البقولية المهمة المزروعة في كثير من بقا العالم ومنها الصين التي تعد من اكبر الدول إنتاجا واستهلاكا للباقلاء تليها أثيوبيا (Erkut وآخرون ، ٢٠٠٦) ، وتكمن الأهمية في احتواء بذورها على نسبة عالية من البروتين تتراوح بين ٣١.٨-٣٩.٧ ٪ (Alghamdi، ٢٠٠٨) ، فضلا عن احتوائها على عدد من الأحماض الأمينية والكاربوهيدرات والفيتامينات والمواد الدهنية (Monika وآخرون ، ٢٠٠٥). وتحتل الباقلاء مكانة جيدة من حيث المساحة المحصودة عالميا فقد وصلت لعام ٢٠٠٣-٢٠٠٤ إلى ٢٥ مليون هكتار وبإنتاج للبذور ١٨.٤ مليون طن (Anonymous، ٢٠٠٤) ، أما في العراق فان معدلات الإنتاج في وحدة المساحة منخفضة إذ بلغت ١.٧٦ طن/هكتار من البذور الجافة و٥.١٥ طن/هكتار من القرنات الخضراء (Anonymous، ٢٠٠٣).

تعد ظاهرة قوة الهجين من المعالم الوراثية التي طبقها مربو النبات في كثير من المحاصيل ومن ضمنها البقوليات بهدف تحسين إنتاجيتها كماً ونوعاً وتكون هذه الظاهرة أكثر وضوحا كلما بعدت القرابة الوراثية بين الآباء المتزاوجة. درست هذه الظاهرة في الباقلاء من قبل عدد من الباحثين ، فقد توصل الفهادي ورشيد (٢٠٠٠) في تهجينات تبادلية غير كاملة لخمسة أصناف من الباقلاء إلى قوة هجين معنوية لصفات موعد التزهير والنضج ووزن ١٠٠ بذرة وحاصل البذور للنبات. من دراسة التهجين التبادلي لخمسة أصناف من الباقلاء توصل Salama و Manal (٢٠٠١) إلى قوة هجين معنوية لصفات عدد البذور في القرنة ووزن ١٠٠ بذرة وحاصل البذور للنبات. حصل الكمر وآخرون (٢٠٠٦) من إجراء التهجين التبادلي الكامل لأربعة أصناف من الباقلاء على قوة هجين معنوية لصفات ارتفا النبات وعدد التفرعات/نبات ووزن ١٠٠ بذرة وحاصل البذور للنبات. أشار الشكرجي (٢٠٠٨) إلى هجن متفوقة معنويا لصفات ارتفا النبات وعدد التفرعات/نبات وموعد التزهير والنضج وعدد القرنات/نبات وطول القرنة وعدد البذور في القرنة ووزن ١٠٠ بذرة وحاصل البذور للنبات والحاصل البايولوجي من إجراء التهجين التبادلي الكامل لأربعة أصناف من الباقلاء. ومن دراسة التهجين التبادلي الكامل لثمانية أصناف من الباقلاء وجد إن هناك قوة هجين معنوية لصفات ارتفا النبات وعدد

تاريخ تسلم البحث ٣ / ٢/ ٢٠١١ وقبوله ٢٨ / ٣ / ٢٠١١

التفرعات/نبات وموعد التزهير وعدد القرنات/نبات وعدد البذور في القرنة ووزن ١٠٠ بذرة وحاصل البذور (Alghamdi، ٢٠٠٩).

تأتي أهمية تقدير المعالم الوراثية لمعرفة السلوك الوراثي وطبيعة الفعل الجيني الذي يمثل أهمية كبيرة في تحديد 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 كثيرة لتحديد المعلمات الوراثية لصفات النمو والحاصل في الباقلاء ، فقد أشار Salama و Manal (٢٠٠١) إلى وجود نسبة توريث عالية بالمعنى الضيق لصفة وزن ١٠٠ بذرة وسيادة فائقة تتحكم في وراثة صفتي عدد البذور في القرنة وحاصل البذور للنبات في الباقلاء. حصل Angela وآخرون (٢٠٠٢) على نسبة توريث عالية بالمعنى الواسع لصفة حاصل البذور في الباقلاء. توصل Kalia وآخرون (٢٠٠٣) من دراسة التباين الوراثي في الباقلاء إلى نسبة توريث عالية بالمعنى الواسع لصفات ارتفا النبات وعدد القرنات/نبات وطول القرنة وعدد البذور في القرنة وحاصل القرنات للنبات وتحسين وراثي عالي لصفة حاصل القرنات. لوحظ إن هناك نسبة توريث بالمعنى الواسع وتحسين وراثي عاليين لصفة حاصل القرنات الأخضر في الباقلاء ، مما يشير إلى أهمية الفعل الجيني الإضافي في توريث هذه الصفة (Kalia و Sood، ٢٠٠٤). حصل Toker (٢٠٠٤)على نسبة توريث عالية بالمعنى الواسع لصفات ارتفا النبات وموعد التزهير والنضج ووزن ١٠٠ بذرة وحاصل البذور. توصل Salama و Mohamed (٢٠٠٤) من تقدير بعض المعالم الوراثية في الباقلاء إلى أهمية التباين الوراثي الإضافي في توريث صفات ارتفا النبات وعدد القرنات/نبات وعدد البذور في القرنة ووزن ١٠٠ بذرة والى نسبة توريث عالية بالمعنى الواسع والضيق لصفتي ارتفا النبات ووزن ١٠٠ بذرة. أشار حميد ورشيد (٢٠٠٦) إلى سيادة فائقة تتحكم في وراثة صفتي موعد النضج وحاصل البذور. توصل Alghamdi (٢٠٠٧) إلى نسبة توريث عالية بالمعنى الواسع لصفات ارتفا النبات وموعد التزهير والنضج والحاصل البايولوجي. أشار الفهادي (٢٠٠٩) إلى إن صفتي موعد التزهير والنضج في الباقلاء تخضع في توريثها إلى الفعل الجيني الإضافي ، وتوصل إلى نسبة توريث بالمعنى الضيق وتحسين وراثي متوسطين لصفتي عدد القرنات/نبات وعدد البذور في القرنة. وجد إن هناك تحسين وراثي متوقع عالي لصفات حاصل القرنات الأخضر وحاصل البذور والحاصل البايولوجي (الشكرجي، ٢٠١٠). حصل ألعبادي والكمر (٢٠١٠) على نسبة توريث عالية بالمعنى الواسع لصفات عدد القرنات/نبات وعدد البذور في القرنة ووزن ١٠٠ بذرة وحاصل البذور. توصل الشكرجي (٢٠١١) إلى أهمية التباين الوراثي الإضافي في توريث صفات عدد التفرعات للنبات وطول القرنة وحاصل البذور والحاصل البايولوجي والذي انعكس على قيم التوريث العالية بالمعنى الواسع لهذه الصفات ، والى نسبة توريث متوسطة بالمعنى الضيق لصفتي طول القرنة وحاصل البذور و سيادة فائقة تتحكم في وراثة صفات موعد التزهير وعدد القرنات/نبات وطول القرنة وحاصل القرنات الأخضر والحاصل البايولوجي.

يتحكم بالحاصل عدد كبير من الجينات إضافة إلى تأثر هذه الصفة العالي بالبيئة ولكونها تعد محصلة لعدد من الصفات المرتبطة بها لذا فان الانتخاب المباشر للحاصل لا يكون فعالا بالمقارنة مع الانتخاب المعتمد على صفات أخرى ، وان معرفة علاقة الارتباط بين هذه الصفات تساعد المشتغلين في مجال وراثة وتربية النبات في إعداد برامج خاصة للانتخاب لأكثر من صفة في آن واحد. أجريت العديد من الدراسات عن الارتباطات الوراثية والمظهرية بين صفات الحاصل ومكوناته في الباقلاء ، فقد توصل Ulukan وآخرون (٢٠٠٣) إلى ارتباط مظهري معنوي موجب بين عدد القرنات/نبات وكل من حاصل القرنات للنبات و الحاصل البايولوجي وكذلك بين الحاصل البايولوجي وحاصل القرنات للنبات. لاحظ Iyad وآخرون (٢٠٠٤) ارتباطا مظهريا ووراثيا معنويا بين حاصل البذور للباقلاء و الحاصل البايولوجي. حصل Talal و Ghalib (٢٠٠٦) و Alan و Geren (٢٠٠٧) على ارتباطا مظهريا معنويا موجبا بين صفتي ارتفا النبات وعدد القرنات/نبات. ومن دراسة بعض المعالم الوراثية في الباقلاء وجد إن هناك ارتباطا وراثيا معنويا بين حاصل البذور وكل من ارتفا النبات وعدد القرنات للنبات (Abdelmula و Abuanja، ٢٠٠٧). حصل ألعبادي (٢٠٠٩) على ارتباطا مظهريا ووراثيا موجبا ومعنويا بين صفتي موعد التزهير والحاصل البايولوجي وعلى ارتباطا وراثيا معنويا بين عدد التفرعات/نبات وكل من ارتفا النبات وعدد القرنات/نبات. أشار الشكرجي

(٢٠١٠) إلى وجود ارتباطا مظهريا ووراثيا موجبا ومعنويا بين الحاصل البايولوجي وكل من حاصل البذور وحاصل القرنات الأخضر.

اعتمادا على ما تقدم تهدف الدراسة الحالية إلى تقدير قوة الهجين وتقدير نسبة التوريث بالمعنيين الواسع والضيق ومعدل درجة السيادة والتحسين الوراثي المتوقع للصفات المدروسة لغرض انتخاب أفضل هذه الصفات في الأجيال الانعزالية المبكرة للاستمرار في برامج التربية المستقبلية ، وكذلك تقدير معاملات الارتباط المظهري والوراثي بين الصفات المدروسة وتحديد أفضل صفة يمكن الاعتماد عليها كمؤشر للانتخاب في برامج تربية وتحسين الباقلاء.

مواد البحث وطرائقه

اختيرت لهذه الدراسة أربعة أصناف نقية وراثيا كآباء من الباقلاء هي: ١- فرنسي (اكوادلجي) و٢- سوري (الشامي) و٣- أسباني و٤- هولندي تم الحصول عليها من منظمة الطاقة الذرية العراقية - بغداد - التويثة سابقا ، أدخلت في برنامج تلقيح ذاتي لثلاثة أجيال متتالية بهدف تثبيت الصنف قبل البدء بالدراسة. زرعت بذور الآباء الأربعة بتاريخ ٢٠٠٨/١١/٢٠ في حقل قسم البستنة وهندسة الحدائق - كلية الزراعة والغابات - جامعة الموصل وعند وصول النباتات إلى مرحلة التزهير أدخلت في تهجينات تبادلية كاملة Full - Dialle Cross للحصول على بذور هجن الجيل الأول والبالغ عددها ١٢ هجينا فرديا زرعت بذور الآباء الأربعة وجميع الهجن بتاريخ ٢٠٠٩/١١/١٠ في نفس الحقل على مروز بطول ٥ م وبمسافة ٧٥ سم بين مرز وآخر و ٢٥ سم بين جوره وأخرى وبمعدل ٣ بذرات لكل جوره باستخدام تصميم القطاعات العشوائية الكاملة بثلاثة مكررات اشتمل المكرر الواحد على ٤٨ مرز بواقع ٣ مروز لكل تركيب وراثي. أجريت عمليات الخدمة الزراعية من ري وتعشيب وخف بالتساوي للمعاملات كافة وكما موصى به (مطلوب وآخرون، ١٩٨٩). تم إضافة السماد المركب N.P (٢٧: ٢٧) وبمعدل ١٥٠ كغم/هكتار وعلى دفعتين الأولى بعد ٤٥ يوم من الزراعة والثانية بعد مرور شهر من الدفعة الأولى (Abdalla و Wahab، ١٩٩٥ و Cochran و Schlenther، ١٩٩٥). أجريت عملية مكافحة حشرتي المن والذبابة البيضاء منذ بداية النمو الخضري وحتى موعد الحصاد باستعمال المبيدين كراتي٥٪ وفانتكس٦٪ خلطا وبمعدل ٠.٥سم٣/لتر ماء لكل منهما رشا على المجمو الخضري وبشكل دوري كل ستة أيام كرشة وقائية لمنع الإصابة بالأمراض الفيروسية (Anonymous، ٢٠٠٢). سجلت القياسات لعشرة نباتات منتخبة بصورة عشوائية لكل تركيب وراثي ومن كل مكرر لصفات:راتفا النبات (سم) وعدد التفرعات/نبات وموعد التزهير والنضج (يوم) وعدد القرنات في النبات وطول القرنة (سم) وعدد البذور في القرنة ومعدل وزن القرنة (غم) ووزن ١٠٠بذرة (غم) وحاصل القرنات الأخضر وحاصل البذور والحاصل البايولوجي (غم/نبات).

حللت البيانات إحصائيا حسب الطريقة الأولى الأنموذج الأول لـ (Griffing، ١٩٥٦) ثم جرى تقدير قوة الهجين للصفات المدروسة ولكل هجين على أساس انحراف متوسط هجن الجيل الأول عن متوسط قيم الأبوين وباستخدام المعادلة الآتية:-

$$Heterosis\,(H) = \overline{F_1} - \frac{\overline{P_i} + \overline{P_j}}{2}$$

واختبرت معنوية قوة الهجين باختبار (t) وحسبت قيمة (t) لكل هجين بالمعادلة الآتية :-

$$t = \frac{H}{\sqrt{V\,(H\,)}} \qquad ،V\,(H\,) = \frac{3}{2}\sigma_e^2$$

قدر التباين الوراثي الإضافي σ_A^2 والسيادي σ_D^2 والبيئي σ_E^2 باستعمال متوسطات التباين المتوقع EMS من تحليل Griffing (١٩٥٦) إذ أن :-

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

واختبرت معنوياتها عن الصفر حسب طريقة Kempthorne (١٩٥٧).

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

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

اعتمدت حدود قيم التوريث بالمعنى الواسع التي أوردها (بحو، ١٩٩٧) و (علي، ١٩٩٩).

فيما اعتمدت حدود قيم التوريث بالمعنى الضيق التي أوردها (العذاري، ١٩٩٩).

وقدر التحسين الوراثي المتوقع (EGA) كنسبة مئوية من الوسط الحسابي ($\tilde{Y}$) لكل صفة عند شدة الانتخاب لـ ١٠٪ من النباتات بالطريقة التي أوضحها (Kempthorne، ١٩٦٩) عن طريق المعادلة التالية:-

$$EGA\ \% = [(K\, H^2 \quad \sqrt{\sigma^2 p}\ ) / \tilde{Y}] \times 100.$$

واعتمدت حدود التحسين الوراثي المتوقع التي أوردها Robinson (١٩٦٦).

تم إيجاد الارتباطات الوراثية والمظهرية بين الصفات المختلفة وحسب الطريقة التي أوضحها Walter(١٩٧٥).

تم تحليل البيانات إحصائيا حسب ما أورده (الراوي وخلف الله، ١٩٨٠) واستخدم اختبار دنكن (Duncan، ١٩٥٥) المتعدد المدى للمقارنة بين المتوسطات وعند مستوى احتمال ٥٪.

النتائج والمناقشة

يبين الجدول (١) نتائج تحليل التباين للقدرة العامة والخاصة على الائتلاف والتأثير التبادلي وفيه يلاحظ إن الاختلافات بين التراكيب الوراثية كانت معنوية لجميع الصفات المدروسة ، وهذا بالتالي يقودنا إلى دراسة سلوكها الوراثي. يوضح الجدول (٢) متوسطات قيم الآباء والهجن الكاملة للصفات المدروسة ، يلاحظ إن الاختلافات بين الآباء والهجن كانت معنوية لجميع الصفات المدروسة حسب اختبار دنكن المتعدد الحدود وعند مستوى احتمال ٥٪ وعليه يمكن دراسة سلوكها الوراثي. تميز الأب سوريبأعلى ارتفا للنبات مقارنة بالأب هولندي الذي أعطى اقل قيمة ، وبالنسبة للهجن فقد تفوق الهجين ٢×١ معنويا على معظم التراكيب الوراثية. ولصفة عدد التفرعات/نبات اظهر الأب فرنسي أعلى قيمة مقارنة مع الآباء الأخرى في حين اظهر الهجين ١×٢ تفوقا على جميع التراكيب الوراثية لم يصل حد المعنوية مع معظمها ، تتفق هذه النتائج مع ما توصل إليه كل من الكمر وآخرون (٢٠٠٦) و Alan و Geren (٢٠٠٧) و Alghamdi (٢٠٠٩) من اختلافات معنوية بين التراكيب الوراثية لصفتي ارتفا النبات وعدد التفرعات/نبات. كان الأب سوري أكثر الآباء تأخرا في موعدي التزهير والنضج وتميز الهجين ٣×٤ بأنه الأبكر لموعد التزهير والنضج ، ويتفق هذا مع ما ذكره كل من Toker(٢٠٠٤) و الشكرجي (٢٠٠٨) من وجود اختلافات معنوية لصفتي موعد التزهير والنضج. تميز الأب فرنسي بأعلى عدد للقرنات وطولا للقرنة ، في حين تميز الهجين ٢×١ بأعلى عدد للقرنات والهجين ٢×٤ بأعلى طول للقرنة متفوقين بذلك وبشكل معنوي على معظم التراكيب الوراثية ، أشار كل من Kalia وآخرون (٢٠٠٣) و ألعبادي والكمر (٢٠١٠) إلى اختلافات معنوية بين التراكيب الوراثية لعدد القرنات/نبات وطول القرنة. تراوح عدد البذور في القرنة بين ٣.٤٥٣ بذرة/قرنة للأب اسباني و ٥.٨٠٣ بذرة/قرنة للأب هولندي بينما تميز الهجين ١×٤ بأقل قيمة وهجينه العكسي ١×٤ بأعلى قيمة. ولصفة معدل وزن القرنة تميز الأب فرنسي بأعلى وزن للثمرة مقارنة مع الآباء الأخرى في حين تفوق الهجين ١×٣ بأعلى معدل لوزن الثمرة وبشكل معنوي على جميع الآباء ومعظم الهجن. بلغ أعلى وزن لـ ١٠٠ بذرة للأب سوري مقارنة بالأب اسباني الذي تميز بأقل وزن ، وأعطى الهجين ٢×١ أعلى وزن متفوقا وبشكل معنوي على جميع التراكيب الوراثية ، توصل كل من Salama و Mohamed(٢٠٠٤) و Abdelmula و Abuanja (٢٠٠٧) و الفهادي (٢٠٠٩) و الشكرجي (٢٠١٠) إلى اختلافات معنوية بين التراكيب الوراثية لصفتي عدد البذور في القرنة ووزن ١٠٠ بذرة. اظهر الأب فرنسي أعلى حاصل اخضر للقرنات ، وتباينت الهجن فيما بينها لهذه الصفة

الجدول (١): تحليل تباين قدرة الائتلاف العامة والخاصة والتأثير التبادلي للصفات المدروسة.

مصادر الاختلاف	درجات الحرية	متوسط المربعات Mean Squares					
		ارتفا النبات (سم)	عدد التفرعات/ نبات	موعد التزهير (يوم)	موعد النضج (يوم)	عدد القرنات/نبات	طول القرنة (سم)
المكررات	٢	٧٠٩.٧٣١**	٢٢.٣١٢**	٧٨.٢٨٧*	١٣.٨٦١	٧.٧٨٣	٢٨.٤٩٠*
التراكيب الوراثية	١٥	٤٢٠.١٢٤**	٥.٠٤١*	٨٧.٣٢٩**	١٢٤.١٨٣**	١١.٦٨٣**	٣٠.٠٣٥**
قدرة الائتلاف العامة	٣	٣٣٩.٣٠٢**	٣.٢١٤*	٣١.٣٠٣*	٤٢.٢٨٦**	٥.٧٩٦**	١١.٣٩٣*
قدرة الائتلاف الخاصة	٦	٣٩.٥٥٤*	٠.٧٤٤	١٧.٧٦٨	١٤.٦٩٦*	٤.٤٩٢**	٤.٩٩٤
التأثير التبادلي	٦	١٤٠.٨٩٧**	١.٨٤٩*	٣٩.٣٥٤**	٦٧.٦٤٦**	٢.٣٤٥*	١٤.٣٣٩**
الخطأ التجريبي	٣٠	٣١.٢١٤	١.٩١٨	٢٠.٦٠١	١٣.٩١٧	٢.٢١٥	٦.٧٢٦
مكونات تباين قدرة الائتلاف العامة		٢.٨٢٠	٦.١٧٣	٠.٥٦٠	٠.٩٣٥	٠.٣٣٦	٠.٨٣١
مكونات تباين قدرة الائتلاف الخاصة							

*،** معنوية عند مستوى احتمال ٥٪ و ١٪ على التوالي.

تابع الجدول (١):

مصادر الاختلاف	درجات الحرية	متوسط المربعات Mean Squares					
		عدد البذور في القرنة	معدل وزن القرنة (غم)	وزن ١٠٠بذرة (غم)	حاصل القرنات الأخضر (غم/نبات)	حاصل البذور (غم/نبات)	الحاصل البايولوجي (غم/نبات)
المكررات	٢	٢.٨٨٨*	٥٥.٤٤١	٢٦٥.١٤١*	٣٩٧٤.٣٣٤	١٦٢.٦٤٧	٥٨٥٥.٦١١
التراكيب الوراثية	١٥	٢.٠٦٨**	٣٢٧.٣٢٥**	٨١٧.٧٠٥**	٦٤٩١٩.٨٩٠**	٦٩٥.١٢٨**	١٤٧٢٤١.٧٠٠**
قدرة الائتلاف العامة	٣	٠.٧٤١*	١٢٥.٤٣٩**	٥٩٠.٠١٧**	٣٦٥١١.٩٧٠**	٤٥٧.٦١٨**	١٠٧٤٧٧.٨٠٠**
قدرة الائتلاف الخاصة	٦	٠.٤٩٣*	٨٩.٩٦٣**	٩٠.٣٤٦**	١٥٢٧٥.٧٦٠**	١٨٦.٨٥٦*	٤٢٠٧٧.٠٥٠**
التأثير التبادلي	٦	٠.٨٥٩**	١٢٠.٠٨٧**	٢٩٦.٠٦٦**	٢٠٥٦٨.١٦٠**	١٦٣.٦٠٨	٢٦٨٨٥.٤٧٠**
الخطأ التجريبي	٣٠	٠.٥٢٩	٢٨.١٩٠	٤٠.٥٧٨	٢٦٤٧.٦٠٧	١٩٣.٥٧٠	٤٣٣٢.٣٢٢
مكونات تباين قدرة الائتلاف العامة		٠.٤٤٣	٠.٣٦٠	١.٨٧٦	٠.٦١٨	٠.٨٠٣	٠.٦٥٢
مكونات تباين قدرة الائتلاف الخاصة							

*،** معنوية عند مستوى احتمال ٥٪ و ١٪ على التوالي.

الجدول (٢): متوسطات قيم الآباء والهجن الكاملة للصفات المدروسة.

التراكيب الوراثية	ارتفا النبات (سم)	عدد التفرعات/ نبات	موعد التزهير (يوم)	موعد النضج (يوم)	عدد القرنات /نبات	طول القرنة (سم)
١- فرنسي	٦٤.٤٣٣ ب - د	٦.٥٦٧ أ ب	٩٠.٢٩٣ أ – د	١٥٨.٨٨٧ د – و	١٤.٠٤٠ ب ج	٢٤.٧٤٠ أ
٢- سوري	٧٣.٢٢٠ أ ب	٦.٠٧٠ أ – ج	٩١.٩٩٧ أ ب	١٦٥.٢٢٠ أ – د	١٣.٣٤٠ ب - هـ	٢٢.٨٥٣ أ – ج
٣- اسباني	٤٩.٠٤٠ و	٤.٥١٧ أ – د	٨٧.٢٩٣ أ – و	١٦١.٠٥٣ ج - هـ	١١.١١٠ د – و	١٦.٨٨٧ د هـ
٤- هولندي	٤٧.٨٠٣ و	٢.٧٧٧ د	٨٥.٢٧٣ ب – و	١٥٩.٤٠٧ د – و	١٢.٨٦٠ ب – و	٢٢.١٨٣ أ – ج
٢×١	٦٣.٦٦٧ ب - د	٦.٩٦٠ أ	٨٢.٥٥٣ ج – ز	١٦٢.١٨٣ ب – د	١٦.٨١٧ أ	٢٣.٨٨٣ أ ب
٣×١	٦٠.٥٢٧ ج - هـ	٦.٨١٣ أ	٩١.٤٨٠ أ ب	١٦٢.٠٧٧ ب – د	١٣.٨٣٣ ب – د	٢٥.١٣٧ أ
٤×١	٦٦.٧١٣ ب ج	٦.٨٣٣ أ	٩١.٠٧٠ أ – ج	١٦٦.٧٧٧ أ – ج	١٤.٥٠٠ أ ب	٢٢.٢٢٠ أ – ج
١×٢	٧٨.٥١٧ أ	٦.١٠٧ أ – ج	٨٩.٦٦٣ أ - هـ	١٦٧.٤٤٣ أ – ج	١٦.٩٣٣ أ	٢١.٦١٧ أ – د
٣×٢	٥٥.٩٤٧ د - و	٦.٠٤٧ أ – ج	٩٤.٠٧٣ أ	١٧١.٥١٧ أ	١٤.٦٦٧ أ ب	٢٥.٠٤٧ أ
٤×٢	٧٣.٣٣٣ أ ب	٦.٧٦٠ أ	٩١.٤٩٣ أ ب	١٦٨.٩٩٧ أ ب	١٠.٠٧٣ و	٢٦.٠٧٣ أ
١×٣	٣٢.٨١٣ ز	٣.٥٥٠ ج د	٨٤.١٨٣ ب – ز	١٥٨.١٨٠ د – و	١١.٣٢٠ ج – و	١٨.٣٣٠ ج - هـ
٢×٣	٤٩.٨٤٧ و	٣.٩٩٣ ب – د	٨٢.٣٣٠ د – ز	١٥٣.٤٢٧ و ز	١٣.٨٥٠ ب – د	١٦.٠٤٠ هـ
٤×٣	٥٢.٧٢٣ هـ و	٤.٨٨٧ أ – د	٧٦.٤٤٠ ز	١٤٩.٣٢٣ ز	١٢.١٨٣ ب – و	١٩.١١٠ ب - هـ
١×٤	٥٢.٨٩٧ هـ و	٤.٧٧٣ أ – د	٨١.٢٦٠ هـ - ز	١٥٤.٨٨٠ هـ - ز	١٠.٦٦٣ هـ و	١٨.٨٩٠ ج - هـ
٢×٤	٥١.٨٥٠ هـ و	٥.٢٣٠ أ – د	٨٠.٣٣٠ و ز	١٥٢.٥٤٧ و ز	١٢.٣٣٠ ب – و	٢٤.٢١٣ أ
٣×٤	٤٩.١٧٧ و	٤.٧٦٧ أ - د	٧٩.٥٥٣ و ز	١٥٤.٧٥٧ هـ - ز	١٣.٣٤٠ ب - هـ	٢٤.١٠٣ أ

القيم المتبوعة بنفس الحرف لكل صفة لا تختلف عن بعضها معنويا حسب اختبار دنكن المتعدد الحدود وعند مستوى احتمال ٥٪.

تابع الجدول (٢): متوسطات قيم الآباء والهجن الكاملة للصفات المدروسة

ISSN: 2224-9796 (Online)
ISSN: 1815 – 316 X (print)
المجلد (٤٠) العدد (١) ٢٠١٢

التراكيب الوراثية	عدد البذور في القرنة	معدل وزن القرنة (غم)	وزن ١٠٠بذرة (غم)	حاصل القرنات الأخضر (غم/نبات)	حاصل البذور (غم/نبات)	الحاصل البايولوجي (غم/نبات)
١- فرنسي	٥.٤٠٦ أ – د	٢٨.٦٥٠ ب – د	١٣٨.٤٤٣ ج - هـ	٣٩٦.٨٠٠ ج	٦١.٥٥٠ ب ج	٧٦٣.٣٧٠ ب
٢- سوري	٥.١٨٣ أ – د	٢٢.٣٦٠ ج – و	١٥٣.٦٥٣ ب	٢٩٦.٨٣٣ د هـ	٥٦.٥٤٠ ب ج	٥٠٨.٥٦٠ د هـ
٣- اسباني	٣.٤٥٣ هـ	١٧.٠١٣ هـ - ز	١١٨.١٩٣ ز	١٨٦.٨٦٦ و ز	٤٢.١١٦ ج	٣٧٢.٢٢٦ و ز
٤- هولندي	٥.٨٠٣ أ – ج	١٥.١١٧ و ز	١٢٤.٩٩٠ و ز	١٩٣.٥٧٠ و ز	٤٥.٨٩٣ ج	٤٨١.٨٥٣ هـ و
٢×١	٤.٤٥٠ ج - هـ	٢٩.٥٦٧ ب – د	١٥٠.٢١٣ ب ج	٤٩٦.٧٠٦ ب	٩١.٢١٣ أ	٨١٨.٥٤٦ أ ب
٣×١	٦.٢٥٦ أ	٤٥.٢٩٧ أ	١٠٧.٢٢٠ ح	٦٢٠.٠٧٣ أ	٥١.٦٢٣ ب ج	٩١٦.٧٩٣ أ
٤×١	٤.٢٢٦ د هـ	١٦.٧٦٧ هـ - ز	١٣٩.٩٠٧ ج - هـ	٢٤١.٨٥٠ هـ و	٥٨.٥٤٦ ب ج	٤٩٦.٩٩٣ د هـ
١×٢	٥.٦٢٣ أ – د	٢٠.٦٠٧ د – ز	١٧٦.٤٥٣ أ	٣٤٨.٤٩٠ ج د	٥٩.٩٧٠ ب ج	٧٠٨.٥٦٠ ب ج
٣×٢	٤.٥٦٣ ج - هـ	٢١.٧٢٣ د – و	١٤٧.٩٧٣ ب – د	٣١٠.٢٢٠ ج - هـ	٧٣.٦٤٠ أ ب	٦٤٦.٩٧٣ ج
٤×٢	٥.٩٨٣ أ ب	٣٧.١٤٠ أ ب	١٥٠.٦٥٧ ب ج	٣٦٦.٨٠٣ ج د	٥٢.٥٦٠ ب ج	٤٨٣.٥٥٦ هـ و
١×٣	٤.٧٧٠ ب - هـ	٣١.٧٣٠ ب ج	١٥٧.٧٩٠ ب	٣٥٨.٤٧٦ ج د	٤١.٨٩٠ ج	٦٠٦.٧٩٣ ج د
٢×٣	٥.٥٤٦ أ – د	٤٢.٤٥٣ أ	١٣٧.٢٢٣ د هـ	٥٧٦.٨٨٦ أ ب	٥٥.٢٣٠ ب ج	٨٩٣.٥٦٣ أ
٤×٣	٥.٢٩٦ أ – د	١٥.٧٩٠ و ز	١٣٠.٧٩٧ هـ و	١٩١.٨٦٠ و ز	٣٩.١٠٤ ج	٣١٥.٢١٣ ز ح
١×٤	٦.٤٠٦ أ	١١.٤٣٧ ز	١٥٠.٢٣٠ ب ج	١١٨.٥٥٦ ز	٧٦.٦١٠ أ ب	٢١٨.١٢٦ ح
٢×٤	٥.٧٧٦ أ – ج	١٢.٣٨٣ و ز	١٤٧.٧٨٧ ب – د	١٤٨.٥٩٣ و ز	٣٧.٤٩٦ ج	٢٣٠.٣٠٣ ح
٣×٤	٦.٢٨٠ أ	٢٦.٠٧٠ ج - هـ	١٣٩.٥٤٧ ج - هـ	٣٤١.٨٢٣ ج د	٣٨.٥٥٦ ج	٤٢٣.٤٦٣ هـ - ز

القيم المتبوعة بنفس الحرف لكل صفة لا تختلف عن بعضها معنويا حسب اختبار دنكن المتعدد الحدود وعند مستوى احتمال ٥٪.

بين ١١٨.٥٥٦ غم/نبات للهجين ٤×١ و ٦٢٠.٠٧٣ غم/نبات للهجين ١×٣ ، ويتفق هذا مع ما حصل عليه كل من Ulukan وآخرون (٢٠٠٣) و Kalia و Sood (٢٠٠٤) و Talal و Ghalib (٢٠٠٦) من اختلافات معنوية لحاصل القرنات الأخضر. ولصفتي حاصل البذور والحاصل البايولوجي تفوق الأب فرنسي على بقية الآباء الأخرى ، في حين تميز الهجين ١×٢ بأعلى حاصل للبذور والهجين ١×٣ بأعلى حاصل بايولوجي متفوقين بذلك وبشكل معنوي على جميع الآباء ومعظم الهجن لهاتين الصفتين ، وهذا يتفق مع ما أشار إليه Iyad وآخرون (٢٠٠٤) و Alghamdi (٢٠٠٧) و الشكرجي (٢٠١١) لحاصل البذور والحاصل البايولوجي.

يبين الجدول (٣) تقديرات قوة الهجين للصفات المدروسة على أساس انحراف متوسط قيم الجيل الأول للهجن عن متوسط قيم الأبوين ، ففي صفة ارتفا النبات تميزت الهجن ١×٤ و١×٢ و٤×٢ بقوة هجين موجبة معنوية متفوقة على متوسط الأبوين بخلاف الهجن ١×٣ و٢×٣ و٢×٤ التي أعطت قوة هجين معنوية ولكن بالاتجاه السالب. أظهر الهجينين ١×٤ و٤×٢ قوة هجين موجبة معنوية لعدد التفرعات/نبات بلغت أقصاها في الهجين ٢×٤ ولم تصل قوة الهجين حد المعنوية لباقي الهجن الأخرى سواء بالاتجاه الموجب أو السالب ، وهذا يتفق مع ما توصل إليه كل من الكمر وآخرون (٢٠٠٦) و Alghamdi (٢٠٠٩) لصفتيارتفا النبات وعدد التفرعات/نبات. أعطت الهجن ١×٢ و٣×٢ و٣×٤ و٤×٢ أعلى قيم سالبة معنوية مرغوبا بها لموعد التزهير ، والهجن ٣×٢ و٣×٤ و٤×٢ لموعد النضج ، بخلاف الهجن١×٤ و٢×٣ و٢×٤ التي تميزت بأعلى قوة هجين موجبة معنوية غير مرغوبا بها ويتماشى هذا مع ما ذكره الفهادي ورشيد (٢٠٠٠) و الشكرجي (٢٠٠٨) لموعدي التزهير والنضج. ولصفة عدد القرنات/نبات تميزت الهجن ١×٢ وهجينه العكسي ١×٢ و ٢×٣ بزيادة موجبة معنوية بلغت أقصاها في الهجين ١×٢ بخلاف الهجينين ٢×٤ و ١×٤ الذين تميزا بقوة هجين معنوية ولكن بالاتجاه السالب. أعطى الهجين ١×٤ اقل قيمة سالبة معنوية لطول القرنة ، بينما أعطت الهجن ١×٣ و ٢×٣ و ٣×٤ قيم موجبة ومعنوية لقوة الهجين ، وهذا يتفق مع ما ذكره الشكرجي (٢٠٠٨) لصفتي عدد القرنات/نبات و طول القرنة. اظهر الهجين ١×٤ نقصان معنوي غير مرغوب فيه لعدد البذور في القرنة ، بخلاف الهجن ١×٣ و ٢×٣ و٣×٤ التي تميزت بزيادة معنوية مرغوبة مقارنة مع متوسط الأبوين. أعطت خمسة هجن قيم موجبة ومعنوية لقوة الهجين لمعدل وزن القرنة بلغت أقصاها في الهجين ٢×٣ ، بخلاف الهجين ١×٤ الذي تميز بنقصان معنوي. ولصفة وزن ١٠٠ بذرة تميز الهجين ١×٣ بقوة هجين سالبة معنوية ، في حين تميزت ستة هجن بقوة هجين معنوية ولكن بالاتجاه الموجب بلغت أقصاها في الهجين ١×٢ ، وهذا يتفق مع ما توصلت إليه كل من Salama و Manal (٢٠٠١) و Alghamdi (٢٠٠٩) لعدد البذور في القرنة ووزن ١٠٠ بذرة. ولصفة حاصل القرنات الأخضر أظهرت الهجن ١×٢ و ١×٣ و ٢×٤ و ٢×٣ و ٣×٤ أعلى قوة هجين موجبة معنوية مرغوبا بها بخلاف الهجينين ١×٤ و ٢×٤ الذين اظهرا انخفاض سالب معنوي غير مرغوب به. تميزت الهجن ١×٢ و ٢×٣ و ١×٤ بزيادة موجبة معنوية لحاصل البذور ، ولم تصل قوة الهجين حد المعنوية لباقي الهجن الأخرى سواء بالاتجاه الموجب أو السالب. تفوقت أربعة هجن هي ١×٢ و ١×٣ و ٢×٣ وهجينه العكسي ٢×٣ على متوسط الأبوين وبالاتجاه الموجب بلغت أقصاها في الهجين ٢×٣ لصفة الحاصل البايولوجي ، بينما أعطت الهجن ١×٤ و وهجينه العكسي ١×٤ و ٣×٤ و ٢×٤ أعلى قوة هجين معنوية ولكن بالاتجاه السالب ، وهذا يتماشى مع ما حصل عليه الفهادي ورشيد (٢٠٠٠) و Salama و Manal (٢٠٠١) و الكمر وآخرون (٢٠٠٦) لصفة حاصل البذور وما ذكره الشكرجي (٢٠٠٨) لصفتي حاصل البذور والحاصل البايولوجي.

يوضح الجدول (٤) تقديرات التباين الوراثي الإضافي σ_A^2 والسيادي σ_D^2 والتباين البيئي σ_E^2 ونسبة التوريث بالمعنيين الواسع $h_{b.s}^2\%$ والضيق $h_{n.s}^2\%$ ومعدل درجة السيادة $\bar{a}$ والتحسين الوراثي المتوقع (EGA) للصفات المدروسة. اختلفت تقديرات التباين الوراثي الإضافي عن الصفر لجميع الصفات المدروسة ، وهذا يتفق مع ما وجده كل من Kalia و Sood (٢٠٠٤) من إن التباينات الوراثية الإضافية كانت معنوية ومهمة في توريث صفة الحاصل الكلي للقرنات و Salama و Mohamed (٢٠٠٤)لصفات ارتفا النبات وعدد القرنات/نبات وعدد البذور في القرنة ووزن ١٠٠ بذرة و الفهادي (٢٠٠٩) لموعدي التزهير والنضج و الشكرجي (٢٠١١) لعدد التفرعات للنبات

ISSN: 2224-9796 (Online)
ISSN: 1815 – 316 X (print)

وطول القرنة وحاصل البذور والحاصل البايولوجي. أما التباين الوراثي السيادي والتباين البيئي فلم يختلفا عن الصفر ولجميع الصفات

الجدول (٣): قوة الهجين على أساس انحراف متوسط الجيل الأول عن متوسط الأبوين للصفات المدروسة.

الهجن	ارتفا النبات (سم)	عدد التفرعات/ نبات	موعد التزهير (يوم)	موعد النضج (يوم)	عدد القرنات/ نبات	طول القرنة (سم)	عدد البذور في القرنة	معدل وزن القرنة (غم)	وزن ١٠٠بذرة (غم)	حاصل القرنات الأخضر (غم/نبات)	حاصل البذور (غم/نبات)	الحاصل البايولوجي (غم/نبات)
٢×١	٥.١٦٥-	٠.٦٤١	٨.٥٩١-*	٠.١٣٠	٣.١٢٦**	٠.٠٨٦	٠.٨٤٥-	٤.٠٦١	٤.١٦٥	١٤٩.٨٩٠**	٣٢.١٦٨**	١٨٢.٥٨١
٣×١	٣.٧٨٥	١.٢٧١	٢.٦٨٦	٢.١٠٦	١.٢٥٨	٤.٣٢٣*	١.٨٢٦**	٢٢.٤٦٥**	٢١.٠٩٨-**	٣٢٨.٢٤٠**	٠.٢١٠-	٣٤٨.٩٩٥
٤×١	١٠.٥٩٠-*	٢.١٦١*	٣.٢٨٦	٧.٦٣٠*	١.٠٥٠	١.٢٤١-	١.٣٧٨-*	٥.١١٦-	٨.١٩٠	٥٣.٣٣٥-	٤.٨٢٥	١٢٥.٦١٨-
١×٢	٩.٦٨٥*	٠.٢١١-	١.٤٨١-	٥.٣٩٠	٣.٢٤٣**	٢.١٨٠-	٠.٣٢٨	٤.٨٩٨-	٣٠.٤٠٥-**	١.٦٧٣	٠.٩٢٥	٧٢.٥٩٥
٣×٢	٥.١٨٣-	٠.٧٥٣	٤.٤٢٨	٨.٣٨٠**	٢.٤٤١*	٥.١٧٦*	٠.٢٤٥	٢.٠٣٦	١٢.٠٥٠*	٦٨.٣٧٠	٢٤.٣١١*	٢٠٦.٥٨٠
٤×٢	١٢.٨٢١**	٢.٣٣٦*	٢.٨٥٨	٦.٦٨٣*	٣.٠٢٦-*	٣.٥٥٥	٠.٤٩٠	١٨.٤٠١**	١١.٣٣٥*	١٢١.٦٠١**	١.٣٤٣	١١.٦٥٠-
١×٣	٢٣.٩٢٨-**	١.٩٩١-	٤.٦١٠-	١.٧٩٠-	١.٢٥٥-	٢.٤٨٣-	٠.٣٤٠	٨.٨٩٨*	٢٩.٤٧١**	٦٦.٦٤٣	٩.٩٤٣-	٣٨.٩٩٥
٢×٣	١١.٢٨٣-*	١.٣٠٠-	٧.٣١٥-*	٩.٧١٠-**	١.٦٢٥	٣.٨٣٠-	١.٢٢٨*	٢٢.٧٦٦**	١.٣٠٠	٣٣٥.٠٣٦**	٥.٩٠١	٤٥٣.١٧٠
٤×٣	٤.٣٠١	١.٢٤٠	٩.٨٤٣-**	١٠.٩٠٦-**	٠.١٩٨	٠.٤٢٥-	٠.٦٦٨	٠.٢٧٥-	٩.٢٠٥	١.٦٤١	٤.٩٠١-	١١١.٨٢٦-
١×٤	٣.٢٢٦-	٠.١٠١	٦.٥٢٣-	٤.٢٦٦-	٢.٧٨٦-*	٤.٥٧١-*	٠.٨٠١	١٠.٤٤٦-*	١٨.٥١٣-**	١٧٦.٦٢٨-**	٢٢.٨٨٨*	٤٠٤.٤٨٥-
٢×٤	٨.٦٦١-*	٠.٨٠٦	٨.٣٠٥-*	٩.٧٦٦-**	٠.٧٧٠-	١.٦٩٥	٠.٢٨٣	٦.٣٥٥-	٨.٤٦٥	٩٦.٦٠٨-*	١٣.٧٢٠-	٢٦٤.٩٠٣-
٣×٤	٠.٧٥٥	١.١٢٠	٦.٧٣٠-	٥.٤٧٣-	١.٣٥٥	٤.٥٦٨*	١.٦٥١**	١٠.٠٠٥*	١٧.٩٥٥**	١٥١.٦٠٥**	٥.٤٤٨-	٣.٥٧٦-

*،** معنوية عند مستوى احتمال ٥٪ و١٪ على التوالي.

الجدول (٤): 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 ($h^2_{n.s}$ %) ومعدل درجة السيادة ($\bar{a}$) والتحسين الوراثي المتوقع (EGA) للصفات المدروسة.

الثوابت الوراثية	ارتفا النبات (سم)	عدد التفرعات/ نبات	موعد التزهير (يوم)	موعد النضج (يوم)	عدد القرنات/ نبات	طول القرنة (سم)	عدد البذور في القرنة	معدل وزن القرنة (غم)	وزن ١٠٠بذرة (غم)	حاصل القرنات الأخضر (غم/نبات)	حاصل البذور (غم/نبات)	الحاصل البايولوجي (غم/نبات)
σ^2 A	٨٢.٢٢٤ ±٥٣.٧١٥	٠.٦٤٣ ±٠.٥٣٤	٦.١٠٩ ±٥.٢٥٥	٩.٤١١ ±٦.٧٩١	١.٢٦٤ ±٠.٩٣٥	٢.٢٨٧ ±١.٨٩١	٠.١٤١ ±٠.١٢٥	٢٩.٠١٠ ±١٩.٩٨٠	١٤٤.١٢٢ ±٩٣.٣٥٤	٨٩٠٧.٣٥٩ ±٥٧٧٧.٥١٢	٩٨.٢٧٣ ±٧٤.٢٣٥	٦٥٠٨.٤٢٠ ±١٩٩٧.٧٩٠
σ^2 D	١٤.٥٧٤ ±٢٢.٤٨٩	٠.٠٥٢ ±٠.٧٥٦	٥.٤٥٠ ±١١.٣٥١	٥.٠٢٨ ±٨.٧٦٢	١.٨٧٧ ±٢.٣٧١	١.٣٧٥ ±٣.٣٩٩	٠.١٥٨ ±٠.٣٠٦	٤٠.٢٨٣ ±٤٦.٠٠٩	٣٨.٤١٠ ±٤٧.٢٦٨	٧١٩٦.٦١٣ ±٧٦٩١.٦٧٨	٦١.١٦٦ ±١١٤.٦١٦	٠٣١٦.٤٧٠ ±٠٩٠.٩٤٠
σ^2 E	١٠.٤٠٤ ±١٠.٧٠٦	٠.٦٣٩ ±٠.٦٥٨	٦.٨٦٦ ±٧.٠٦٥	٤.٦٣٩ ±٤.٧٧٣	٠.٧٣٨ ±٠.٧٥٩	٢.٢٤٢ ±٢.٣٠٧	٠.١٧٦ ±٠.١٨١	٩.٣٩٦ ±٩.٦٦٩	١٣.٥٢٦ ±١٣.٩١٨	٨٨٢.٥٣٥ ±٩٠٨.١٢١	٦٤.٥٢٣ ±٦٦.٣٩٤	٤٤٤.١٠٧ ±٤٨٥.٩٧٤
% $h^2_{b.s}$	٩٠.٢٩٤	٥٢.١١٨	٦٢.٧٣٤	٧٥.٦٨٤	٨٠.٩٦٨	٦٢.٠٣٦	٦٢.٩٢٨	٨٨.٠٥٨	٩٣.١٠١	٩٤.٨٠٤	٧١.١٩٠	١٧.٠٠٨
% $h^2_{n.s}$	٧٦.٦٩٨	٤٨.١٩٠	٣٣.١٥٣	٤٩.٣٢٨	٣٢.٥٩٠	٣٨.٧٣٨	٢٩.٦٥٩	٣٦.٨٦٦	٧٣.٥٠٩	٥٢.٤٣٧	٤٣.٨٧٩	٥٤.٩١٨
$\overline{a}$	٠.٥٩٥	٠.٤٠٣	١.٣٣٥	١.٠٣٣	١.٧٢٣	١.٠٩٦	١.٤٩٧	١.٦٦٦	٠.٧٣٠	١.٢٧١	١.١١٥	١.٢٣٨
EGA	٢٨.٥٣٨	١٩.٥٧٢	٥.٤٩٧	٣.٦٢٦	٢١.١٩٩	١٢.٠٨٣	١٤.٣٧٩	٥٥.٨١٦	١٦.١٦٤	٦٦.٩٨٤	٣٣.٩٩٤	١٧.٥٤٩

المدروسة. كانت نسبة التوريث بمعناها الواسع وحسب المديات التي أوردها بحو (١٩٩٧) وعلي (١٩٩٩) مرتفعة لجميع الصفات المدروسة باستثناء عدد التفرعات/نبات إذ كانت متوسطة ، وتتفق هذه النتائج مع ما توصل إليه كل من Angela وآخرون (٢٠٠٢) لحاصل البذور و Kalia وآخرون (٢٠٠٣)لصفات ارتفا النبات وعدد القرنات/نبات وطول القرنة وعدد البذور في القرنة وحاصل القرنات الأخضر و Toker (٢٠٠٤) لموعدي التزهير والنضج ووزن ١٠٠ بذرة و Alghamdi(٢٠٠٧) للحاصل البايولوجي. كانت نسبة التوريث بمعناها الضيق وحسب المديات التي أوردها العذاري (١٩٩٩)مرتفعة لصفات ارتفا النبات ووزن ١٠٠ بذرة وحاصل القرنات الأخضر والحاصل البايولوجي ، أشار Salama و Mohamed (٢٠٠٤) إلى نسبة توريث عالية بالمعنى الضيق لصفتي ارتفا النبات ووزن ١٠٠ بذرة ، وهذا يدل على نجاح الانتخاب لهذه الصفات في أجيال انعزالية مبكرة ، في حين كانت قيمة التوريث بمعناها الضيق متوسطة لباقي الصفات الأخرى ، وهذا يتفق مع ما توصل إليه الفهادي (٢٠٠٩) لصفتي عدد القرنات/نبات وعدد البذور في القرنة و الشكرجي (٢٠١١) لصفتي طول القرنة وحاصل البذور. كانت تقديرات معدل درجة السيادة اكبر من الواحد صحيح لجميع الصفات المدروسة ما عدا صفات ارتفا النبات وعدد التفرعات/نبات ووزن ١٠٠ بذرة مما يدل على وجود سيادة فائقة تسيطر على وراثة تلك الصفات ، هذا يتفق مع ما ذكرته Salama و Manal (٢٠٠١) لصفتي عدد البذور في القرنة وحاصل البذور و حميد ورشيد (٢٠٠٦) لموعد النضج و الشكرجي (٢٠١١) لصفات موعد التزهير وعدد القرنات/نبات وطول القرنة وحاصل القرنات الأخضر والحاصل البايولوجي. ويبدو إن التحسين الوراثي المتوقع كنسبة مئوية من المتوسط العام وحسب المديات التي أوردها Robinson (١٩٦٦) كان عاليا لصفات معدل وزن القرنة وحاصل القرنات الأخضر وحاصل البذور والحاصل البايولوجي ، ومنخفضا لصفتي موعد التزهير والنضج ، ومتوسطا لباقي الصفات الأخرى ، اتفق هذا مع ما أشار إليه Kalia وآخرون (٢٠٠٣) و Kalia و Sood (٢٠٠٤) من تحسين وراثي عالي لحاصل القرنات الأخضر و الشكرجي (٢٠١٠) لصفتي حاصل البذور والحاصل البايولوجي ، وما ذكره الفهادي (٢٠٠٩) من تحسين وراثي متوسط لصفتي عدد القرنات/نبات وعدد البذور في القرنةإن ارتفا نسبة التوريث المترافق مع ارتفا قيم التحسين الوراثي المتوقع يعطي مؤشرا للتنبؤ الذي سنحصل عليه بالانتخاب وعليه يمكن القول بان طريقة الانتخاب الإجمالي تحقق النجاح المطلوب (Welsh، ١٩٨١) لتحسين هذه الصفات.

يتضح من الجدول (٥) وجود ارتباط مظهري ووراثي موجب معنوي بين صفتي اتفا النبات وعدد التفرعات/نبات وكذلك بين كل منهما وصفات حاصل البذور وطول القرنة وعدد القرنات/نبات وموعد التزهير والنضج ، وهذا يتفق مع ما توصل إليه كل من Talal و Ghalib (٢٠٠٦) و Alan و Geren (٢٠٠٧) و ألعبادي (٢٠٠٩). أظهرت صفة موعد التزهير ارتباطا مظهريا ووراثيا موجبا معنويا مع كل من الحاصل البايولوجي وطول القرنة وموعد النضج ، يتماشى هذا مع ما ذكره ألعبادي (٢٠٠٩). ارتبطت صفة موعد النضج ارتباطا وراثيا معنويا موجبا مع حاصل البذور وارتباطا مظهريا ووراثيا معنويا مع طول القرنة. كما وجد إن هناك ارتباطا مظهريا ووراثيا موجبا معنويا لعدد القرنات/نبات وكل من الحاصل البايولوجي وحاصل البذور وحاصل القرنات الأخضر ، وكذلك بين معدل وزن القرنة وكل من الحاصل البايولوجي والحاصل الأخضر للقرنات ، اتفق هذا مع ما وجده Ulukan وآخرون (٢٠٠٣) ، وما أشار إليه Abdelmula و Abuanja (٢٠٠٧). الحاصل البايولوجي للنبات اظهر ارتباطا مظهريا ووراثيا موجبا معنويا مع حاصل القرنات الأخضر ، وارتباطا وراثيا معنويا مع حاصل البذور ، هذه النتائج تتماشى مع ما توصل إليه Ulukan وآخرون (٢٠٠٣) و Iyad وآخرون (٢٠٠٤) ، وما أشارت إليه الشكرجي (٢٠١٠).

يلاحظ إن معاملات الارتباطات الوراثية كانت اكبر من المظهرية لأغلب الصفات المدروسة وكان لصفة معدل وزن القرنة أعلى ارتباط مظهري ووراثي موجب ومعنوي مع حاصل القرنات الأخضر. ويمكن الاستمرار مستقبلا ببرنامج تربية باستخدام احد طرق تربية المحاصيل الذاتية التلقيح بهدف الوصول إلى أصناف أو سلالات محسنة من الباقلاء.

الجدول (٥): معاملات الارتباط المظهري (القيم العليا) والوراثي (القيم السفلى) بين صفات الحاصل ومكوناته.

الصفات المدروسة	الحاصل البايولوجي (غم/نبات)	حاصل البذور (غم/نبات)	حاصل القرنات الأخضر (غم/نبات)	وزن ١٠٠بذرة (غم)	معدل وزن القرنة (غم)	عدد البذور في القرنة	طول القرنة (سم)	عدد القرنات/ نبات	موعد النضج (يوم)	موعد التزهير (يوم)	عدد التفرعات/ نبات
ارتفا النبات (سم)	٠.٢١٦ ٠.٢٢٠	*٠.٣٧٩ *٠.٣٨٩	٠.١٦٩ ٠.١٧١	٠.٣١٠ ٠.٣١٧	٠.٠٦٥ ٠.٠٦٩	٠.٠٦٠ ٠.٠٦٨	*٠.٤٣٧ **٠.٤٦٨	*٠.٤١١ *٠.٤٢٤	**٠.٥٧٤ **٠.٥٨٨	**٠.٥٠٩ **٠.٥٣٤	**٠.٦٧٠ **٠.٧٢٥
عدد التفرعات/ نبات	٠.٢٧٥ ٠.٢٩٥	*٠.٤٠٠ *٠.٤٤٠	٠.٢٩٥ ٠.٣١٤	٠.١٣٥ ٠.١٤٣	٠.٢٠٤ ٠.٢٢٠	-٠.٠٦٦ -٠.٠٧٠	**٠.٥٦٩ **٠.٦٠٣	*٠.٣٧٧ *٠.٣٩٨	**٠.٥٢١ **٠.٥٣٦	**٠.٥٠٨ **٠.٥٢٠	
موعد التزهير (يوم)	*٠.٣٧٣ *٠.٣٩١	٠.١٨٩ ٠.٢٢٧	٠.٢٣٦ ٠.٢٤٤	٠.٠٦٩ ٠.٠٦٠	٠.٢٤١ ٠.٢٤٨	-٠.٢٠٣ -٠.٢١٥	*٠.٣٧٥ *٠.٤٠٤	٠.١٦٩ ٠.١٩١	**٠.٨٦١ **٠.٨٧٦		
موعد النضج (يوم)	٠.٣١٠ ٠.٣١٧	٠.٣٥٦ *٠.٣٨٥	٠.١٧٧ ٠.١٧٦	٠.٢٦٢ ٠.٢٦٧	٠.١٤٩ ٠.١٤٧	-٠.٢٦٥ -٠.٢٨٨	*٠.٤١٦ *٠.٤٣٩	٠.٢٧٥ ٠.٢٩٦			
عدد القرنات/ نبات	**٠.٥٨٤ **٠.٦٠٣	*٠.٤٤١ **٠.٤٦٤	*٠.٤٠٤ *٠.٤٢٤	٠.٢٣٣ ٠.٢٤١	٠.٠٥٨ ٠.٠٨٦	-٠.١٦٨ -٠.١٦٦	٠.٢١٩ ٠.٢٣٩				
طول القرنة (سم)	٠.١٣١ ٠.١٣٨	٠.١٥٨ ٠.١٧٤	٠.١٧١ ٠.١٧٤	٠.٠٤٨ ٠.٠٥٥	٠.١٤٧ ٠.١٤٦	٠.٢٧٠ ٠.٢٧٩					
عدد البذور في القرنة	-٠.٠٥٠ -٠.٠٥٢	-٠.١٦٩ -٠.١٥٣	٠.١٠٦ ٠.١١٣	٠.٠٢٢ ٠.٠٣٠	٠.١٧٨ ٠.١٨٥						
معدل وزن القرنة (غم)	**٠.٧٤٧ **٠.٧٦٥	٠.٠٤٦ ٠.٠٥٢	**٠.٩٢٨ **٠.٩٣١	-٠.١٨٣ -٠.١٨١							
وزن ١٠٠بذرة (غم)	-٠.٠٥٣ -٠.٠٥٥	٠.٣٠١ ٠.٣١٠	-٠.١٣٣ -٠.١٢٩								
حاصل القرنات الأخضر (غم/نبات)	**٠.٨٩٧ **٠.٩٠٩	٠.٢٢٠ ٠.٢٣١									
حاصل البذور(غم/نبات)	٠.٣٥٢ *٠.٣٦١										

*، ** معنوية عند مستوى احتمال ٥٪ و ١٪ على التوالي.

ESTIMATION OF HETEROSIS , GENE ACTION AND GENOTYPIC AND PHENOTYPIC CORRELATION IN FABA BEAN (*Vicia faba* L.)

Shamil Y.Hassan AL-Hamdany
Dept. of Hort. & Landscape Design , College of Agric. & Forestry , Univ. of Mosul , Iraq

ABSTRACT

Four varieties of faba bean viz, (1-French (aguadulce) , 2-Syrian (shami) , 3-Spain and 4-Holland) were used in a Complete Diallel Crosses , during growing season 2008/2009. Genotypes (parents and F1s hybrids) were sowing in the Field Dept. of Hort. & Landscape Design , College of Agric. & Forestry , Mosul University , during growing season 2009/2010 , by using Randomized Complete Block Design (R.C.B.D) with three replications , aimed to evaluate performance of hybrids and their parents for identify promising hybrids and estimate heterosis , gene action , heritability , genetic advance , phenotypic and genotypic correlation for studied characters. Results showed that parents and F1s were significantly different for all studied characters , the parent French was significantly higher in green pods , seed and biological yield. Whereas the hybrid 1x3 was characterized by the highest for green pods yield and biological yield , and the hybrid 1x2 for the seed yield. The hybrids showed significant superiority over parents means for all the studied characters , the hybrid 3x2 was significantly higher than other for heterosis in green pods yield and biological yield , and the hybrid 1x2 for the seed yield. Significant additive variance were found for all studied characters. Narrow sense heritability was higher for: plant height , 100 seed weight , green pods yield and biological yield which indicated additive gene action for these characters. Over dominance were found for all studied characters except: plant height , no. of branches per plant and 100 seed weight. The higher phenotypic and genotypic correlations was found between average pod weight and green pods yield.

المصادر

بحو، مناهل نجيب (١٩٩٧). التحليل الوراثي للمقدرة الاتحادية وقوة الهجين ومعامل المسار في الشعير *Hordeum vulgare* L. أطروحة دكتوراه ، قسم علوم الحياة ، كلية العلوم ، جامعة الموصل.

حميد، محمد يوسف ووئام يحيى رشيد (٢٠٠٦). طبيعة توريث بعض الصفات الكمية في الباقلاء *Vicia faba* L. مجلة زراعة الرافدين ٣٤(١): ٦٦ -٧٥.

الراوي، خاشع محمود وعبد العزيز محمد خلف الله (١٩٨٠). تصميم وتحليل التجارب الزراعية. مديرية دار الكتب للطباعة والنشر ، جامعة الموصل.

الشكرجي، وئام يحيى رشيد (٢٠٠٨). قوة الهجين والارتباطات الوراثية والمظهرية في الباقلاء *Vicia faba* L. مجلة جامعة تكريت للعلوم الزراعية ٨(٢): ١٤١– ١٥٢.

الشكرجي، وئام يحيى رشيد (٢٠١٠). تقدير بعض المعالم الوراثية والارتباطات وتحليل معامل المسار لهجن الجيل الثاني في الباقلاء *Vicia faba* L. مجلة جامعة تكريت للعلوم الزراعية ١٠(١): ٥٠– ٦٣.

الشكرجي، وئام يحيى رشيد (٢٠١١). قدرة الائتلاف والتهجين التبادلي للحاصل ومكوناته لهجن الجيل الثاني في الباقلاء *Vicia faba* L. . مجلة زراعة الرافدين ٣٩(٣): مقبول للنشر.

ألعبادي، أحمد إبراهيم يوسف عبد الوهاب (٢٠٠٩). تقييم أداء الطفرة الوراثية للباقلاء *Vicia faba* L. المتدنية التانين. رسالة ماجستير ، كلية الزراعة والغابات ، جامعة الموصل.

ألعبادي، أحمد إبراهيم يوسف وماجد خليف الكمر (٢٠١٠). تقييم أداء وتقدير المعلمات الوراثية في الباقلاء *Vicia faba* L. . مجلة زراعة الرافدين ٣٨(٣) (ملحق ١): ٧٩-٨٧.

العذاري، عدنان حسن محمد (١٩٩٩). أساسيات علم الوراثة. الطبعة الثالثة ، مديرية دار الكتب للطباعة والنشر، جامعة الموصل.

علي، عبده الكامل عبد الله (١٩٩٩). قوة الهجين والفعل الجيني في الذرة الصفراء *Zea mays* L. أطروحة دكتوراه ، كلية الزراعة والغابات ، جامعة الموصل.

الفهادي، محمد يوسف حميد (٢٠٠٩). وراثة بعض الصفات في الباقلاء *Vicia faba* L. المجلة الأردنية في العلوم الزراعية ٥(٤): ٥٠٧-٥١٨.

الفهادي، محمد يوسف ووئام يحيى رشيد (٢٠٠٠). قوة الهجين والارتباطات المظهرية والوراثية في الباقلاء. مجلة زراعة الرافدين ٣٢(٣): ٨٦-٩٣.

الكمر، ماجد خليف وشامل يونس حسن ووئام يحيى رشيد (٢٠٠٦). قوة الهجين والفعل الجيني والتوريث في الباقلاء *Vicia faba* L. مجلة جامعة تكريت للعلوم الزراعية ٦(٣): ٢٠٠–٢٠٩.

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

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

Abdalla, M. H. and A. M. A. Wahab (1995). Response of nitrogen fixation , nodule activities , and growth to potassium supply in water stressed broad bean. J. of Plant Nutrition. 18(7): 1391–1402.

Abdelmula, A.A. and I.K. Abuanja (2007). Genotypic responses , yield stability, and association between characters among some of Sudanese faba bean *Vicia faba* L. genotypes under Heat stress. Conference on International Agric. Res. for Development. October 9-11.

Alan, O. and. H. Geren (2007). Evaluation of heritability and correlation for seed yield and its components in faba bean *Vicia faba* L.. J. of Agron., 6(3): 484-487.

Alghamdi, S.S. (2007). Genetic behavior of some selected faba bean genotypes. African. C. Sci. Conference Proceeding. 8.pp.709-714.

Alghamdi, S.S. (2008). Chemical composition of faba bean *Vicia faba* L. genotypes under various water regimes in Saudi Arabia. Green Farming, 1(8): 6-11.

Alghamdi, S.S. (2009). Heterosis and combining ability in diallel cross of eight faba bean *Vicia faba* L. genotypes. Asian J. of Crop Sci., 1(2): 66-76.

Angela, F.B.A. ; A.P.R. Mangno and J.B. Santos (2002). Prediction of seed yield potential of common bean populations. Genetics and Molecular Biology, 25(3): 323-327.

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

Anonymous. (2003). Database ; FAO , Rome , Italy , April.2003.

Anonymous. (2004). Bulletin of Statistics.Vol.1(1): 48-57.

Cochran, V.L. and S.F. Schlenther (1995). Intercropped oat and faba bean in Alaska-dry matter production , dinitrogen fixation , nitrogen transfer and nitrogen fertilizer response. Agron., H.87(3): 420-424.

Duncan, D.B.(1955). Multiple range and multiple F-tests. Biometrics.11: 1-42.

Erkut, P.; P. Aysun and C. Artik (2006). Comparison of leaf stomatal characteristics in faba bean *Vicia faba* L.. J. of Biol. Sci.,6(2): 360-364.

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

Iyad, W. M. ; J. H. Nizar ; M. T. Abdel – Rahman and O. S. Migdadl (2004). The importance of Bee – Pollination in four genotypes of faba bean *Vicia faba* L.. Int. J. Agri., 6(1): 9–12.

kalia, P. ; S. Sood and Y. Sing (2003). Genetic variability in faba bean *Vicia faba* L. for pod yield and its contributing traits. Indian J. Genet., 63(3): 261-262.

kalia, P. and S. Sood (2004). Genetic variation and association analyses for pod yield and other agronomic and quality characters an Indian Himalayan collection of broad bean *Vicia faba* L.. Sabrao J. of Breeding and Genetics, 36(2): 55-61.

Kempthorne, B. (1969). An Introduction to Genetic Statistics. Ames Lows State Univ. Press.

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

Monika, G. ; D. Jadczak and E. Rekowska (2005). Content of some chemical compounds in the fresh seeds of new faba bean cultivars. Folia Univ. Agric. Stetin. Scientia Aliment aria, 246(4): 135-140.

Robinson, H. F. (1966). Quantitative genetics in relation to breeding on the centernial of mendelism. Indian J. Genet., 26 A: 171-187.

Salama, S.M. and M. Manal (2001). Genetic analyses and combining ability over sowing dates for yield and its components in faba bean *Vicia faba* L.. J. of Agric. Sci., 26(5): 3621-3629.

Salama, S. M. and N. A. Mohamed (2004). Estimates of genetic components for some characters in faba bean *Vicia faba* L.. Zagazig J. Agric. Res., 31(6): 2621-2634.

Talal, T. and S. Ghalib (2006). Effect of planting date on faba bean *Vicia faba* L. nodulation and performance under semiarid conditions. World J. of Agric. Sci., 2(4): 477-482.

Toker, C. (2004). Estimates of broad-sense heritability for seed yield and yield criteria in faba bean *Vicia faba* L.. Hereditas, 140: 222-225.

Ulukan, H. ; M. Guler and S. keskin (2003). A Path coefficient analysis of some yield and yield components in faba bean *Vicia faba* L. genotypes. Pakistan J. Biol. Sci., 6: 1951-1955.

Walter, A.B. (1975). Manual of Quantitave Genetics [3 rd edition] , Washington State Univ. Press, U.S.A.

Welsh, J.R. (1981). Fundamentals of Plant Genetics and Breeding. John Wiley &Sons , Inc. New York, USA.