مجلة زراعة الرافدين ISSN: 2224-9796 (Online) ISSN: 1815 – 316 X (Print) المجلد (٤٠) العدد (٢) ٢٠١٢

تقويم الأداء والارتباط والتحسين الوراثي المتوقع للحاصل ومكوناته في الباقلاء (*Vicia faba* L.)

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

الخلاصة

تضمنت الدراسة تقويم أداء تسعة أصناف نقية من الباقلاء هي: فرنسي (اكوادلجي) وسوري (الشامي) وتركي وقبرصي وطاقة ٣٥٧ وتويثة وبابل وأسباني وهولندي وتقدير التباينات الوراثية والمظهرية والتوريث والتحسين الوراثي المتوقع ومعامل الارتباط المظهري للحاصل ومكوناته في حقل قسم البستنة وهندسة الحدائق/كلية الزراعة والغابات/جامعة الموصل خلال موسمي النمو ٢٠٠٨/٢٠٠٩ و٢٠٠٩/٢٠١٠ وفق تصميم القطاعات العشوائية الكاملة بثلاثة مكررات. أظهرت نتائج تحليل التباين التجميعي وجود فروقات معنوية بين الأصناف ولموسمي الزراعة لجميع الصفات المدروسة ، وتأثيرا معنويا للتداخل بين الأصناف وسنة إجراء البحث لصفة طول القرنة عند مستوى احتمال ٥٪. كانت الاختلافات معنوية بين متوسط الأصناف لجميع الصفات المدروسة ، تفوق الصنف فرنسي على باقي الأصناف لحاصل القرنات الأخضر والحاصل البايولوجي والصنف سوري لحاصل البذور. التباين وراثي كان عاليا لصفات ارتفاع النبات ومعدل وزن القرنة ووزن ١٠٠ بذرة وحاصل القرنات الأخضر وحاصل البذور والحاصل البايولوجي. كانت نسبة التوريث بمعناها الواسع عالية لصفات ارتفاع النبات وعدد التفرعات/نبات ووزن ١٠٠ بذرة والحاصل البايولوجي ، مما يدل على إن معظم التباين المظهري بين الأصناف كان وراثيا. كان التحسين الوراثي المتوقع عاليا لصفات ارتفاع النبات وعدد التفرعات/نبات و حاصل القرنات الأخضر والحاصل البايولوجي. ارتباط حاصل القرنات الأخضر كان معنويا وموجبا مع عدد التفرعات/نبات وحاصل البذور ، وإن أعلى ارتباط مظهري معنوي موجب كان بين حاصل البذور وعدد التفرعات/نبات.

المقدمة

محصول الباقلاء faba bean (*Vicia faba* L.) من محاصيل العائلة البقولية Fabaceae المهمة والأساسية لاحتواء قرناتها وبذورها على مواد غذائية هامة للإنسان كالفيتامينات والبروتينات وعدد من العناصر الغذائية الأخرى (Moschini وآخرون ، ٢٠٠٥ و Diaz وآخرون ، ٢٠٠٦) الأمر الذي يجعل من هذا المحصول حاجة غذائية ضرورية للتعويض عن البروتين الحيواني المرتفع الثمن (عبد الحليتان، ٢٠١٠) ، إضافة لأهميته في الدورات الزراعية نظرا لمقدرته على تثبيت الازوت الجوي الحر في التربة بواسطة العقد الجذرية الخاصة بالباقلاء Rh. Leguminosarum (Kahalil و Erskine، ٢٠٠١). وصل الإنتاج العالمي للباقلاء كقرنات خضراء لعام ٢٠٠٦ حوالي ٤٥٧٧٠٠٠ طن (Belitz وآخرون ، ٢٠٠٩) ، وقدر إنتاج العراق من محصول الباقلاء بحوالي ٨٧٤ ١٠ ألف طن كقرنات جافة و٣ ١٤٤ ألف طن كقرنات خضراء في مساحة مزروعة بلغت ٥١٠ ١٢ ألف دونم (الجهاز المركزي للإحصاء، ٢٠٠٩) وقد يعود سبب هذا الانخفاض إلى الكفاءة الإنتاجية للأصناف المحلية المتداولة وإتباع أساليب حقلية غير فعالة. يعد تقييم الأصناف من الناحية الوراثية ذو أهمية خاصة في إلقاء الضوء على توجيه برامج التربية لتحقيق التحسين الوراثي الذي يسعى إليه مربي النبات ، عندما تكون المعلومات الوراثية المتوفرة عن هذه الأصناف ليست بالقدر الكافي (الكمر، ١٩٩٩). وتختلف أصناف الباقلاء فيما بينها بالعديد من الصفات المظهرية من حيث طبيعة النمو وموعد التزهير والنضج ولون وشكل الأوراق والقرنات (مطلوب وآخرون ، ١٩٨٩) ، كما وتختلف في صفات الحاصل ومكوناته (Toker، ٢٠٠٤ و قبيلي وخوري، ٢٠٠٥ و Alan و Geren، ٢٠٠٧ و Karadavut وآخرون ، ٢٠١٠) ، حيث برهنت الدراسات إن الحاصل في الباقلاء والذي يتأثر بالعديد من العوامل يعتمد على التباين الوراثي وان تحليل التباين الوراثي يكون مهما لإعطاء معلومات عن الصفات التي يتم دراستها (Kalia وآخرون ، ٢٠٠٣ و Alghamdi، ٢٠٠٧ وMustafa ، ٢٠٠٧ و ألعبادي، ٢٠٠٩ و الشكرجي، ٢٠١٠).

تاريخ تسلم البحث ٢٠١١/٣/٢٧ وقبوله ٢٠١١/٦/٦

وتحدد نسبة التوريث لأي صفة كمية أفضل طريقة للتربية (Allard، ١٩٦٠) ، لذلك فان المعلومات عن نسبة التوريث لكل صفة ومعرفة العلاقة المتداخلة بين الحاصل وتلك الصفات يعتبر ضروريا

لخطوات الانتخاب. وبسبب تأثر صفة الحاصل 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 في هذا المجال على الباقلاء فقد توصل Kalia وآخرون (٢٠٠٣) من دراسة التباين الوراثي لأربعة وعشرون تركيبا وراثيا في الباقلاء إلى إن معامل الاختلاف الوراثي والمظهري والتحسين الوراثي كان عاليا لصفة حاصل القرنات الأخضر ، و نسبة توريث عالية بالمعنى الواسع لصفات ارتفاع النبات وعدد التفرعات/نبات ووزن ١٠٠ بذرة. أشار Ulukan وآخرون (٢٠٠٣) من دراسة معامل الارتباط وتحليل المسار في الباقلاء إلى ارتباط مظهري معنوي موجب بين حاصل البذور وحاصل القرنات للنبات. ومن تقدير بعض المعالم الوراثية في الباقلاء ذكر Alghamdi و Ali (٢٠٠٤) وجود ارتباط مظهري معنوي موجب بين موعد النضج وحاصل البذور. حصل Toker (٢٠٠٤)على نسبة توريث عالية بالمعنى الواسع لصفات ارتفاع النبات وعدد التفرعات/نبات ووزن ١٠٠ بذرة في دراسة تضمنت تقييم ثمانية أصناف من الباقلاء. لاحظ Iyad وآخرون (٢٠٠٤) ارتباطا مظهريا معنويا بين حاصل البذور للباقلاء وكل من وزن ١٠٠ بذرة والحاصل البايولوجي. أشار Kalia و Sood (٢٠٠٤) إلى تحسين وراثي عالي لحاصل القرنات الأخضر من تقدير التباين الوراثي لأربعة وعشرون تركيبا وراثيا في الباقلاء. من دراسة تضمنت تقييم خمسة أصناف من الباقلاء توصل قبيلي وخوري (٢٠٠٥) إلى ارتباطا مظهريا معنويا موجبا لعدد التفرعات في النبات وحاصل البذور. وجد من تقدير معامل الارتباط في الباقلاء إن هناك علاقة ارتباط مظهرية معنوية موجبة لحاصل البذور مع وزن ١٠٠ بذرة (Talal و Ghalib، ٢٠٠٦).

توصل Alghamdi (٢٠٠٧) من دراسة تقييم ستة أصناف من الباقلاء إلى تباين وراثي ومظهري عالي لصفة وزن ١٠٠ بذرة والى نسبة توريث عالية بمعناها الواسع لصفات ارتفاع النبات وعدد التفرعات/نبات ووزن ١٠٠ بذرة والحاصل البايولوجي ومتوسطة لحاصل البذور ، وحصل على ارتباطا مظهريا معنويا موجبا بين عدد التفرعات/نبات وموعد النضج وبين حاصل البذور وكل من عدد البذور في القرنة ووزن ١٠٠ بذرة والحاصل البايولوجي. وجد من تقدير بعض المعالم الوراثية في الباقلاء إن هناك ارتباطا مظهريا معنويا موجبا بين حاصل البذور وكل من عدد التفرعات/نبات ووزن ١٠٠ بذرة ، وسالبا معنويا بين عدد القرنات/نبات ووزن ١٠٠ بذرة (Abdelmula و Abuanja، ٢٠٠٧). من دراسة التباين الوراثي لتسعة أصناف من الباقلاء حصل Mustafa (٢٠٠٧) على تباينا وراثيا عاليا لوزن ١٠٠ بذرة. توصل Alan و Geren (٢٠٠٧) من دراسة التوريث ومعامل الارتباط لخمسة أصناف من الباقلاء إلى نسبة توريث منخفضة بالمعنى الواسع لعدد القرنات/نبات ، والى ارتباطا مظهريا معنويا موجبا بين عدد البذور في القرنة وكل من عدد التفرعات/نبات وحاصل البذور. حصل ألعبادي (٢٠٠٩) و ألعبادي والكمر (٢٠١٠) من تقدير التباين الوراثي والمظهري لستة أصناف من الباقلاء على تباينا وراثيا ومظهريا عاليا لصفات ارتفاع النبات ومعدل وزن القرنات ووزن ١٠٠ بذرة وحاصل البذور والحاصل البايولوجي ، وأشارا إلى نسبة توريث عالية بالمعنى الواسع لارتفاع النبات والحاصل البايولوجي وتحسين وراثي متوسط لطول القرنة وعدد البذور في القرنة والى ارتباط مظهري موجب بين حاصل البذور وكل من عدد البذور في القرنة ووزن ١٠٠ بذرة. ومن تقدير بعض المعالم الوراثية في الباقلاء وجد الشكرجي (٢٠١٠) إن هناك تباين وراثي ومظهري عالي لصفات ارتفاع النبات ووزن ١٠٠ بذرة وحاصل البذور والحاصل البايولوجي والذي انعكس على القيم العالية لمعامل الاختلاف الوراثي والمظهري لهذه الصفات ، وأشار إلى توريث عالي بالمعنى الواسع لارتفاع النبات ووزن ١٠٠ بذرة والحاصل البايولوجي وتحسين وراثي عالي لعدد التفرعات/نبات وحاصل القرنات الأخضر والحاصل البايولوجي والى ارتباطا مظهريا معنويا بين حاصل البذور وكل من حاصل القرنات الأخضر والحاصل البايولوجي. تهدف الدراسة الحالية إلى تقدير نسبة التوريث ومعامل الارتباط والتباين الوراثي والمظهري والتحسين الوراثي المتوقع لأهم مكونات الحاصل ومدى استجابتها للانتخاب باستخدام تسعة أصناف مختلفة المصدر من الباقلاء للاستفادة منها في برامج تربية وتحسين هذا المحصول.

مواد البحث وطرائقه

نفذت الدراسة خلال موسمي الزراعة ٢٠٠٨/٢٠٠٩ و ٢٠٠٩/٢٠١٠ في حقل قسم البستنة وهندسة الحدائق/كلية الزراعة والغابات/جامعة الموصل لدراسة وتقييم تسعة أصناف نقية ومختلفة المصدر من الباقلاء faba bean (*Vicia faba* L.) هي: فرنسي (اكوادلجي) وسوري (الشامي) وتركي وقبرصي وطاقة ٣٥٧ وتويثة وبابل وأسباني وهولندي ، والتي تم الحصول عليها من منظمة الطاقة الذرية العراقية - بغداد - التويثة سابقا. أدخلت الأصناف جميعها في برنامج تلقيح ذاتي لثلاثة أجيال متتالية بهدف تثبيت الصنف قبل البدء بالدراسة. زرعت بذور الأصناف التسعة في الحقل بتاريخ ٢٠٠٨/١١/٢٥ و ٢٠٠٩/١١/٢٥ على مروز بطول ٥ م وبمسافة ٧٥ سم بين مرز وآخر و ٢٥ سم بين جوره وأخرى وفق تصميم القطاعات العشوائية الكاملة بثلاثة مكررات ، اشتمل المكرر الواحد على ٢٧ مرز (بواقع ثلاثة مروز لكل صنف) واعتبرت النباتات الجانبية نباتات حارسة. أجريت عمليات الخدمة الزراعية من ري وعزق 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 باستعمال المبيدين كراتي ٥٪ وفانتكس ٦٪ خلطا وبمعدل٥ ٠ سم٣/لتر ماء لكل منهما رشا على المجموع الخضري وبشكل دوري كل ستة أيام كرشة وقائية لمنع الإصابة بالأمراض الفيروسية (Anonymous، ٢٠٠٢). درست صفات: ارتفاع النبات (سم) وعدد التفرعات/نبات وموعد التزهير والنضج (يوم) وعدد القرنات/نبات وطول القرنة (سم) وعدد البذور في القرنة ومعدل وزن القرنة (غم) ووزن ١٠٠بذرة (غم) وحاصل القرنات الأخضر وحاصل البذور والحاصل البايولوجي (غم/نبات) ، على عينة عشوائية مكونة من عشرة نباتات لكل وحدة تجريبية من كل مكرر.

تم تحليل البيانات لكل صفة حسب تصميم القطاعات العشوائية الكاملة واعتمد تحليل التباين التجميعي حسب ما أورده Snedecor و Cochran (١٩٦٧) الجدول (١).

الجدول (١): تحليل التباين التجميعي حسب Snedecor و Cochran (١٩٦٧).

S.O.V.	d.f.	M.S.	E.M.S.
Years	Y-1 = 1		
Rep / Years	Y(r-1) = 4		
Varieties	(V-1) = 8	M1	$\sigma^2 e + r \sigma^2 ay + ry \sigma^2 a$
Varieties × Years	(V-1)(Y-1) = 8	M2	$\sigma^2 e + r \sigma^2 ay$
Error	Y(r-1)(V-1) = 32	M3	$\sigma^2 e$

حيث إن:-

Y = عدد السنين. r = عدد المكررات. V = عدد الأصناف.

$\sigma^2 a$ = تباين تأثير الأصناف. Varieties variance

$\sigma^2 ay$ = تباين تأثير تداخل الأصناف × السنين. Interaction variance

$\sigma^2 e$ = تباين تأثير الخطأ التجريبي. Environmental variance

حيث تم حساب التباين الوراثي ($\sigma^2 g$) من جدول تحليل التباين التجميعي وكما يلي :-

$$\sigma^2 g = (M1-M2) / ry$$

قدرت مكونات التباين المظهري ($\sigma^2 p$) للصفات الكمية المدروسة على فرض عدم وجود تباين التداخل بين الأصناف والبيئة (σ^2_{VE}). وعدم وجود ارتباط بين الوراثة والبيئة بالمعادلة التالية:-

$$\sigma^2 p = \sigma^2 g + \sigma^2 e$$

$$\sigma^2 e = M3$$

وقدر معامل الاختلاف الوراثي (GCV) والمظهري (PCV) باستخدام المعادلات الآتية:-

$$GCV\% = (\sqrt{\sigma^2 g} / \tilde{Y}) \times 100 .$$

$$PCV\% = (\sqrt{\sigma^2 p} / \tilde{Y}) \times 100 .$$

علما إن ($\tilde{Y}$) هي الوسط الحسابي للصفة.

ISSN: 2224-9796 (Online)
ISSN: 1815 – 316 X (Print)
المجلد (٤٠) العدد (٢) ٢٠١٢

وحسبت نسبة التوريث بالمعنى الواسع كما يلي:-

$$h^2_{b.s.} = (\sigma^2 g / \sigma^2 p) \times 100 .$$

اعتمدت حدود قيم التوريث بالمعنى الواسع التي أوردها (بحو، ١٩٩٧) و (علي، ١٩٩٩) وعلى النحو الآتي:

(($h^2_{b.s.}$ < ٤٠ ٪ واطئة ، ٤٠ - ٦٠ ٪ متوسطة ، $h^2_{b.s.}$ > ٦٠٪ عالية)).

وقدر التحسين الوراثي المتوقع (E.G.A.) كنسبة مئوية من الوسط الحسابي ($\tilde{Y}$) لكل صفة عن طريق المعادلة التالية:-

$$E.G.A. \% = [(K \; h^2_{b.s.} \sqrt{} \sigma^2 p \;) / \tilde{Y}] \times 100 .$$

علما إن (K) = ١ ٧٥ وهي شدة الانتخاب لـ ١٠٪ من النباتات (Allard، ١٩٦٠).

واعتمدت حدود التحسين الوراثي المتوقع التي أوردها Robinson (١٩٦٦) على النحو الآتي :

(((اقل من ١٠٪) واطئة ، (١٠ - ٣٠ ٪) متوسطة ، (أكثر من ٣٠٪) عالية)).

قدر الارتباط المظهري البسيط بين الصفات المختلفة حسب الطريقة التي أوضحها Walter (١٩٧٥) وذلك بإيجاد جدول تحليل التباين المشترك بين الصفتين المراد إيجاد الارتباط بينهما ومن ثم استخدام المعادلة الآتية :

الارتباط المظهري

$$r_P = \frac{\sigma_{Px \,.\, Py}}{\sqrt{\sigma^2_{Px} \cdot \sigma^2_{Py}}}$$

حيث إن:- $\sigma_{Px \,.\, Py}$ يمثل التباين المظهري المشترك بين الصفتين x وy.

النتائج والمناقشة

يوضح الجدول (٢) نتائج تحليل التباين التجميعي للصفات المدروسة ولموسمي الزراعة ٢٠٠٨/٢٠٠٩ و ٢٠٠٩/٢٠١٠ ، تشير النتائج إلى أن هناك اختلافات معنوية بين موسمي الزراعة لصفات موعد التزهير والنضج وعدد البذور في القرنة ، أشار Nadal وآخرون (٢٠٠٥) إلى وجود اختلافات معنوية بين موسمي الزراعة لصفتي موعد التزهير والنضج و Alghamdi (٢٠٠٧) لعدد البذور في القرنة ، مما يدل على أن هذه الأصناف تسلك سلوك مختلف من سنة إلى أخرى ، كذلك تشير النتائج إلى أن متوسط مربعات الأصناف اختلفت معنويا عن بعضها ولجميع الصفات المدروسة ، وهذا يتفق مع ما توصل إليه Toker (٢٠٠٤) من وجود اختلافات معنوية بين الأصناف لصفات ارتفاع النبات وموعد التزهير والنضج و قبيلي وخوري (٢٠٠٥) لطول القرنة وعدد البذور في القرنة و Alghamdi (٢٠٠٧) لعدد التفرعات في النبات ووزن ١٠٠ بذرة والحاصل البايولوجي و Alan و Geren (٢٠٠٧) لعدد القرنات/نبات و ألعبادي (٢٠٠٩) لمعدل وزن القرنات وحاصل البذور و Karadavut وآخرون (٢٠١٠) لحاصل القرنات الأخضر ، إن وجود الاختلافات المعنوية بين الأصناف ضروري للاستمرار في دراسة السلوك الوراثي لهذه الصفات بهدف تحسينها. كان التداخل بين الأصناف × السنين معنويا لصفة

الجدول (٢): نتائج تحليل التباين التجميعي للصفات المدروسة لموسمي الزراعة ٢٠٠٩/٢٠٠٨ و ٢٠١٠/٢٠٠٩ والتي تمثل قيم متوسط المربعات.

مصادر الاختلاف	درجات الحرية	متوسط المربعات Mean Squares					
		ارتفاع النبات (سم)	عدد التفرعات / نبات	موعد التزهير (يوم)	موعد النضج (يوم)	عدد القرنات /نبات	طول القرنة (سم)
السنين	١	٨٤٦ ٥٢	٥٢٢ ٠	٤٢٧ ٠٠٧**	٧٥٩ ٠٠١**	٥٥٧ ٣	٨٨٠ ٣٤
المكررات / السنين	٤	٢٢٩ ٠٣٤**	٣٧٤ ٣*	٦٤٨ ٤	٩٧١ ١٢٥	٠٣٤ ٢٥*	٦٠٢ ٦
الأصناف	٨	١٢٧٣ ٩٥٩**	٩٤٧ ٢١**	٩٩٨ ١٤٧*	٨٠١ ٢١٠*	٢٦٥ ٥١**	٩٣٤ ٦٨**
الأصناف × السنين	٨	٢٦٥ ٥٠	٥٠٢ ٠	٧٧١ ١٠٠	٨٠٢ ١٢٤	٠٩٢ ١١	١٦٤ ٣٥*
الخطأ التجريبي	٣٢	٧٣٧ ٥٥	٢٠١ ١	٧٨١ ٥٨	٩٧٢ ٩٢	٥٣١ ١٠	٨٢٠ ١٤

تابع الجدول (٢):

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)
السنين	١	٨٨١ ١٠**	٢٨٤ ٩٧	٤٢٧ ٢٠٨	٥٤٩ ١٧٢٩٣	٦٥١ ٠	٧٧٨ ٣١٨٩٢
المكررات / السنين	٤	٦٧٨ ٢	٤١٤ ٢٨٢	١٤٧ ١٧٩	٥٣٨ ٤٣٧٥	٨١٨ ٤١٩**	١٣٨ ٥١٣٢
الأصناف	٨	٢٩٤ ٣*	٥٥٠ ٦٤٥**	٠٠١ ١٧٧٦**	٥٠٩ ٥٣٥٧٥**	٣١١ ٧٢٦**	١٥٩ ١٧١٧٠٨**
الأصناف × السنين	٨	٠٠١ ١	٩٨٩ ١٧٨	٠٤٥ ١٨٤	٦٤٣ ٢٨٥١	١٩٠ ٦٢	٨٠٤ ٣٤١٤
الخطأ التجريبي	٣٢	٢١٧ ١	١٠٨ ١٨٨	٥٦٧ ١١٥	٨٠٦ ١١٤٧٨	٠٧١ ٨٢	٦٢٢ ١٢٠٠٦

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

طول القرنة عند مستوى احتمال ٥٪. هذه النتائج تشير إلى إن الأصناف قد سلكت سلوك متباين بين البيئات المختلفة (بيئتين).

يظهر من الجدول (٣) أن متوسطات الأصناف كمعدل للموسمين ولجميع الصفات المدروسة ذات فروقات معنوية ، ويعود سبب هذه الفروقات أساسا إلى اختلاف هذه الأصناف وراثيا فيما بينها. يلاحظ تفوق الصنف فرنسي معنويا على جميع الأصناف الأخرى باستثناء الصنف سوري في صفة ارتفاع النبات ، ولصفة عدد التفرعات/نبات تفوق الصنف طاقة ٣٥٧ معنويا على جميع الأصناف ، تتفق هذه النتائج مع ما حصل عليه Kalia وآخرون (٢٠٠٣) والشكرجي (٢٠١٠) لصفتي ارتفاع النبات وعدد التفرعات/نبات. كان الصنف قبرصي أكثر الأصناف تأخرا لموعد التزهير والصنف بابل لموعد النضج مقارنة بالصنف طاقة ٣٥٧ الذي كان الأبكر في التزهير والصنف تركي في النضج ، اتفق هذا مع ما أشار إليه Toker (٢٠٠٤) من اختلافات معنوية بين متوسطات الأصناف لموعد التزهير والنضج و Alghamdi و Ali (٢٠٠٤) و Alghamdi (٢٠٠٧) لموعد النضج. تميز الصنف سوري بأعلى عدد للقرنات متفوقا بذلك وبشكل معنوي على جميع الأصناف الأخرى باستثناء الصنف فرنسي حيث لم يصل الاختلاف بينهما حد المعنوية والذي تميز بدوره بأعلى طولا للقرنة وعدد البذور في القرنة مقارنة ببقية الأصناف ، يتماشى ذلك مع ما توصل إليه Alan و Geren(٢٠٠٧) لعدد القرنات في النبات وألعبادي (٢٠٠٩) وألعبادي والكمر (٢٠١٠) لصفتي طول القرنة وعدد البذور في القرنة. اظهر الصنف تركي تفوقا معنويا على معظم الأصناف لصفة معدل وزن القرنة والصنف بابل على جميع الأصناف لوزن ١٠٠ بذرة مقارنة بالصنف سوري الذي أعطى اقل معدل لوزن القرنة والصنف اسباني لوزن ١٠٠ بذرة ، اتفق هذا مع ما حصل عليه Iyad وآخرون (٢٠٠٤) و Talal و Ghalib (٢٠٠٦) و Abdelmula و Abuanja (٢٠٠٧) لوزن ١٠٠ بذرة وألعبادي (٢٠٠٩) لمعدل وزن القرنات. تفوق الصنف فرنسي معنويا على معظم الأصناف لحاصل القرنات الأخضر وعلى جميع الأصناف باستثناء الصنف تركي للحاصل البايولوجي ، في حين تفوق الصنف سوري وبشكل معنوي على معظم الأصناف الأخرى لحاصل البذور ، مقارنة بالصنف طاقة ٣٥٧ الذي تميز بأقل حاصل اخضر للقرنات وحاصلا للبذور والحاصل البايولوجي مقارنة مع الأصناف الأخرى ، يتفق هذا مع ما توصل اليه Kalia وآخرون (٢٠٠٣) و قبيلي وخوري (٢٠٠٥) لحاصل القرنات الأخضر و Ulukan وآخرون (٢٠٠٣) و Alan و Geren (٢٠٠٧) لحاصل البذور و Iyad وآخرون (٢٠٠٤) و Alghamdi (٢٠٠٧) و الشكرجي (٢٠١٠) للحاصل البايولوجي.

المتوسط العام والمدى وبعض التقديرات الوراثية الأخرى للصفات المدروسة موضحة في الجدول (٤) ويبدو أن الصفات أظهرت مدى واسع من التباين الوراثي والمظهري لصفات ارتفاع النبات ومعدل وزن القرنة ووزن ١٠٠ بذرة وحاصل القرنات الأخضر وحاصل البذور والحاصل البايولوجي ، ويمكن أن يفسر ذلك إلى كون هذه الصفات هي صفات كمية مركبة تتميز بتأثرها الكبير بالظروف البيئية المحيطة بالنبات ، بينما كان التباين منخفضا لصفات عدد التفرعات/نبات وطول القرنة وعدد البذور في القرنة ، يتفق هذا مع ما أشار إليه Mustafa (٢٠٠٧) و Alghamdi (٢٠٠٧) لوزن ١٠٠ بذرة و ألعبادي (٢٠٠٩) لارتفاع النبات ومعدل وزن القرنات وحاصل البذور والحاصل البايولوجي. أما معامل الاختلاف المظهري والوراثي للصفات المدروسة فقد اختلفت كثيرا فيما بينها وكانت اكبر قيمة لمعامل الاختلاف الوراثي هي في صفات عدد التفرعات/نبات وحاصل القرنات الأخضر والحاصل البايولوجي ، بينما كانت واطئة لصفتي موعد التزهير والنضج ، هذا يتفق مع ما حصل عليه Kalia وآخرون (٢٠٠٣) لحاصل القرنات الأخضر و الشكرجي (٢٠١٠) للحاصل البايولوجي. معامل الاختلاف الوراثي العالي لهذه الصفات يعني ذلك إن التشتت موجود بين المشاهدات المدروسة وعليه فان الانتخاب يكون فعال على أساس قيم المظهر الخارجي (Allard، ١٩٦٠ و Singh و Chaudhary، ١٩٨٥).

توضح النتائج في الجدول (٤) أيضا إن بعض الصفات المدروسة مثل ارتفاع النبات وعدد التفرعات/نبات ووزن ١٠٠ بذرة والحاصل البايولوجي وحسب المديات التي اقترحها كل من بحو (١٩٩٧) وعلي (١٩٩٩) كانت لها قيم مرتفعة لنسبة التوريث بمعناها الواسع ، ويعود ذلك إلى ارتفاع قيم التباين الوراثي لمعظم هذه الصفات (Welsh، ١٩٨١). وهذا يشير إلى أهمية التأثيرات الإضافية

وغير الإضافية للجينات التي تسيطر على وراثة هذه الصفات (Mather و Jinks، ١٩٨٢). إن ارتفاع نسبة التوريث

الجدول (٣): متوسطات قيم الأصناف للصفات المدروسة كمعدل لموسمي الزراعة ٢٠٠٩/٢٠٠٨ و ٢٠١٠/٢٠٠٩.

الصفات المدروسة / الأصناف	ارتفاع النبات (سم)	عدد التفرعات / نبات	موعد التزهير (يوم)	موعد النضج (يوم)	عدد القرنات / نبات	طول القرنة (سم)
فرنسي (اكوادلجي)	٦٥٢ ٧٤ أ	١٣٣ ٧ ب	١٦٥ ٩٨ أ – ج	٣٦٧ ١٦٦ أ ب	٠١٧ ١٢ أ ب	٥٤٨ ٢٥ أ
سوري (الشامي)	٩٦٨ ٧٠ أ ب	٤٣٣ ٦ ب ج	٦٦٢ ١٠٠ أ ب	٠٦٧ ١٧٥ أ	٩٨٣ ١٤ أ	٠٣٧ ٢٠ ب ج
تركي	٦٩٠ ٦٣ ب ج	٠١٨ ٦ ب - د	٤٨٣ ٩٦ أ – ج	١١٧ ١٥٩ ب	٧١٣ ٧ ب ج	٦٥٨ ١٨ ج
قبرصي	٠٤٣ ٥٣ د	٨٧١ ٤ د	٨١٧ ١٠٢ أ	٨٢٥ ١٧٤ أ	٦١٧ ٩ ب	٩٥٨ ١٧ ج
طاقة ٣٥٧	٠٦٣ ٣٠ و	١٥٠ ١٠ أ	٣٠٠ ٨٨ ج	٠٨٣ ١٦٧ أ ب	٢٩٧ ٤ ج	٨٢٥ ١٥ ج
تويثة	٣٢٥ ٦٠ ج د	٣١١ ٥ ج د	٦٦٥ ٩٥ أ – ج	٧٥٠ ١٧٤ أ	٦٥٨ ٩ ب	١٦٢ ١٩ ج
بابل	٩٨٠ ٥٩ ج د	٤٨١ ٦ ب ج	٥٠ ١٠٢ أ	١١٧ ١٧٧ أ	٤٩٢ ١٠ ب	٣٢٥ ١٩ ج
اسباني	٢٥٨ ٤٤ هـ	٦٥٨ ٤ د هـ	٩٩٠ ٩٤ أ – ج	٩٦٧ ١٦٨ أ ب	٥٥٨ ٨ ب	٤٩٥ ١٥ ج
هولندي	٢٥٧ ٤١ هـ	٣٩٠ ٣ هـ	٦٤٣ ٩٠ ب ج	٧٨٣ ١٦٥ أ ب	٦٤٢ ٩ ب	٢٢٥ ٢٤ أ ب

تابع الجدول (٣):

الصفات المدروسة / الأصناف	عدد البذور في القرنة	معدل وزن القرنة (غم)	وزن ١٠٠بذرة (غم)	حاصل القرنات الأخضر (غم/نبات)	حاصل البذور (غم/نبات)	الحاصل البايولوجي (غم/نبات)
فرنسي (اكوادلجي)	٢٠٣ ٦ أ	٢٤٧ ٤٣ أ ب	٨٢٥ ١٥٠ ب – د	١٦١ ٤٥٠ أ	٥٧٠ ٥٧ أ	٧٦١ ٨٢٥ أ
سوري (الشامي)	٤٩٦ ٥ أ ب	٥٥٨ ٢٣ ج	٤٩٥ ١٥٤ ب ج	١٣٠ ٣٢٠ أ – ج	٢٢٨ ٥٩ أ	٤٩٢ ٥٧٨ ب
تركي	٢٧٥ ٤ ب ج	٦٢٠ ٥٥ أ	٧٩٣ ١٤١ ج - هـ	٢٣٣ ٣٤٩ أ ب	٥٨٨ ٥٥ أ ب	٤٢٠ ٧٣٣ أ
قبرصي	١٦٣ ٤ ب ج	٣٥٣ ٢٨ ب ج	٢٩٢ ١٣٦ هـ	٢٣٢ ٢٦٩ ب – د	٩١٥ ٥٦ أ	٦٥٥ ٥١٧ ب
طاقة ٣٥٧	٧٩٥ ٣ ج	٦١٧ ٣٧ ب ج	٤٨٠ ١٤٦ ب - هـ	٠٦٠ ١٣٥ د	٠٣٨ ٢٧ د	٢٣٤ ٢٥٩ د
تويثة	٩٩٥ ٤ أ – ج	٧٤٢ ٣٨ أ – ج	٧٩٧ ١٥٩ ب	٤٦٤ ٣١٣ أ – ج	٤٤٥ ٥٣ أ ب	٦١٢ ٥٦٠ ب
بابل	٧٢٨ ٤ ب ج	٣٥٧ ٣١ ب ج	٨٣٣ ١٧٧ أ	٨٣٦ ٣٣٦ أ ب	٢٧٧ ٤٥ ب ج	٨٠١ ٥٤١ ب
اسباني	٣٢٥ ٤ ب ج	٣٤٧ ٢٤ ج	٨٣٣ ١١٥ و	٨٣٥ ١٨٦ ج د	٧١٣ ٣٦ ج د	٦٢٣ ٣٧٨ ج د
هولندي	٧٢٥ ٤ ب ج	١٧٣ ٢٨ ب ج	٦٦٧ ١٣٨ د هـ	١٣٦ ٢٣٠ ب - د	٥٤٧ ٤٤ ب ج	٤٩٦ ٤٨٨ ب ج

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

الجدول (٤): المتوسط العام ومعامل الاختلاف والتحسين الوراثي المتوقع للحاصل ومكوناته في الباقلاء.

ISSN: 2224-9796 (Online)
ISSN: 1815 – 316 X (Print)
المجلد (٤٠) العدد (٢) ٢٠١٢

الصفات المدروسة	المتوسط العام والانحراف القياسي	المدى	التباين الوراثي	التباين المظهري	معامل الاختلاف الوراثي	معامل الاختلاف المظهري	التوريث بالمعنى الواسع	التحسين الوراثي
ارتفاع النبات (سم)	٣٥٩ ٥٥ ± ٨٣ ٠	٠٦٣ ٣٠ ـ ٦٥ ٧٤	٩٤٩ ٢٠٣	٦٨٦ ٢٥٩	٧٩٧ ٢٥	١٠٩ ٢٩	٥٣٦ ٧٨	٢٣٦ ٤٠
عدد التفرعات/ نبات	٠٤٩ ٦ ± ٠٢ ١٥	٣٩٠ ٣ ـ ١٥ ١٠	٥٧٤ ٣	٧٧٥ ٤	٢٥٣ ٣١	١٢٤ ٣٦	٨٤٨ ٧٤	٥٨٧ ٤٧
موعد التزهير (يوم)	٦٦٣ ٩٦ ± ٠٠ ٢	٣٠٠ ٨٨ ـ ٨١ ١٠٢	٨٧١ ٧	٦٥٢ ٦٦	٩٠٢ ٢	٤٤٥ ٨	٨٠٩ ١١	٧٥٥ ١
موعد النضج (يوم)	٨٩٧ ١٦٩ ± ٦٥ ٥	١١٧ ١٥٩ ـ ١١ ١٧٧	٣٣٣ ١٤	٣٠٥ ١٠٧	٢٢٨ ٢	٠٩٨ ٦	٣٥٧ ١٣	٤٣٣ ١
عدد القرنات/نبات	٦٦٤ ٩ ± ٧١ ٦	٢٩٧ ٤ ـ ٩٨ ١٤	٦٩٥ ٦	٢٢٦ ١٧	٧٧٤ ٢٦	٩٤٧ ٤٢	٨٦٥ ٣٨	٣٧٦ ٢٩
طول القرنة (سم)	٥٨١ ١٩ ± ٥٧ ٣	٤٩٥ ١٥ ـ ٥٤ ٢٥	٦٢٨ ٥	٤٤٨ ٢٠	١١٥ ١٢	٠٩٣ ٢٣	٥٢٣ ٢٧	١٨٦ ١١
عدد البذور في القرنة	٧٤٥ ٤ ± ٦٤ ٣	٧٩٥ ٣ ـ ٢٠ ٦	٣٨٢ ٠	٥٩٩ ١	٠٢٥ ١٣	٦٤٩ ٢٦	٨٨٩ ٢٣	٢٠٤ ١١
معدل وزن القرنة (غم)	٥٥٧ ٣٤ ± ٩٤ ٠	٥٥٨ ٢٣ ـ ٦٢ ٥٥	٧٦٠ ٧٧	٨٦٨ ٢٦٥	٥١٧ ٢٥	١٨٤ ٤٧	٢٤٧ ٢٩	٢٨٧ ٢٤
وزن ١٠٠بذرة (غم)	٨٩٠ ١٤٦ ± ٠٦ ١٤	٨٣٣ ١١٥ ـ ٨٣ ١٧٧	٣٢٦ ٢٦٥	٨٩٣ ٣٨٠	٠٨٩ ١١	٢٨٦ ١٣	٦٥٨ ٦٩	٢٨٨ ١٦
حاصل القرنات الأخضر (غم/نبات)	٨٥٩ ٢٨٧ ± ١١ ١٨	٠٦٠ ١٣٥ ـ ١٦ ٤٥٠	٩٧٧ ٨٤٥٣	٧٨٣ ١٩٩٣٢	٩٣٧ ٣١	٠٣٩ ٤٩	٤١٢ ٤٢	٦٠٥ ٣٦
حاصل البذور (غم/نبات)	٤٨٠ ٤٨ ± ٢٦ ١٠٩	٠٣٨ ٢٧ ـ ٢٢ ٥٩	٦٨٦ ١١٠	٧٥٧ ١٩٢	٧٠١ ٢١	٦٣٧ ٢٨	٤٢٢ ٥٧	٩٤٢ ٢٨
الحاصل البايولوجي (غم/نبات)	٦٧٢ ٥٤٢ ± ١٣ ١٣	٢٣٤ ٢٥٩ ـ ٧٦ ٨٢٥	٨٩٢ ٢٨٠٤٨	٤٠٠٥٥.٥١٤	٨٦١ ٣٠	٨٨٠ ٣٦	٠٢٥ ٧٠	٤٥٢ ٤٥

تدل على إمكانية إدخال تحسينات مباشرة على هذه الصفات في السنين التالية من خلال برامج التربية (Allard، ١٩٦٠) ، وهذا يتفق مع ما توصل إليه Toker (٢٠٠٤) لارتفاع النبات وعدد التفرعات/نبات ووزن ١٠٠ بذرة و Alghamdi (٢٠٠٧) وألعبادي (٢٠٠٩) للحاصل البايولوجي. كذلك يلاحظ من الجدول ذاته إن الصفات التي لها نسبة توريث منخفضة يكون التحسين الوراثي المتوقع لها منخفضا أيضا (Singh و Chaudhary، ١٩٨٥). ويبدو أن التحسين الوراثي المتوقع كنسبة مئوية من المتوسط العام وحسب المديات التي اقترحها Robinson (١٩٦٦) كان عاليا لصفات ارتفاع النبات وعدد التفرعات/نبات وحاصل القرنات الأخضر والحاصل البايولوجي ومنخفضا لصفتي موعد التزهير والنضج ومتوسطا لباقي الصفات الأخرى ، يتفق هذا مع ما أشار إليه Kalia وآخرون (٢٠٠٣) و Kalia و Sood (٢٠٠٤) إلى تحسين وراثي عالي لحاصل القرنات الأخضر و الشكرجي (٢٠١٠) لعدد التفرعات/نبات والحاصل البايولوجي وما حصل عليه ألعبادي (٢٠٠٩) و ألعبادي والكمر (٢٠١٠) من تحسين وراثي متوسط لطول القرنة وعدد البذور في القرنة ، إن ارتفاع نسبة التوريث المترافق مع ارتفاع قيم التحسين الوراثي المتوقع يعطي مؤشرا للتنبؤ الذي سنحصل عليه بالانتخاب ، وبالتالي يمكن القول بان طريقة الانتخاب الإجمالي تحقق النجاح المطلوب (Welsh، ١٩٨١).

يوضح الجدول (٥) قيم معاملات الارتباط المظهري البسيط بين الصفات المدروسة ، وفيه يلاحظ وجود ارتباطا موجبا معنويا لصفة ارتفاع النبات مع طول القرنة ، ولصفة عدد التفرعات/نبات مع الحاصل البايولوجي وحاصل البذور وحاصل القرنات الأخضر ومعدل وزن القرنة وعدد البذور في القرنة وطول القرنة وموعد النضج ، هذا يتفق مع ما توصل إليه قبيلي وخوري (٢٠٠٥) و Alan و Geren (٢٠٠٧) و Alghamdi (٢٠٠٧). كان الارتباط سالبا ومعنويا لموعد التزهير مع الحاصل البايولوجي وموجبا معنويا لموعد النضج مع الحاصل البايولوجي وحاصل البذور وطول القرنة وعدد القرنات/نبات ، اتفق هذا مع ما وجده Alghamdi و Ali (٢٠٠٤). أعطت صفة عدد القرنات/نبات ارتباطا معنويا سالبا مع وزن ١٠٠ بذرة ، وهذا ما حصل عليه Abdelmula و Abuanja (٢٠٠٧). الارتباط المظهري كان موجبا معنويا لطول القرنة وكل من الحاصل البايولوجي وحاصل البذور ومعدل وزن القرنة وسالبا معنويا مع وزن ١٠٠ بذرة. ولصفة عدد البذور في القرنة فقد أظهرت ارتباطا معنويا بالاتجاه الموجب مع حاصل البذور ومعدل وزن القرنة ، يتفق هذا مع ما أشار إليه Alan و Geren (٢٠٠٧) و ألعبادي (٢٠٠٩). حاصل البذور للنبات اظهر ارتباطا معنويا موجبا مع معدل وزن القرنة ووزن ١٠٠ بذرة وحاصل القرنات الأخضر و الحاصل البايولوجي ، هذه النتائج تتماشى مع ما توصل اليه Ulukan وآخرون (٢٠٠٣) و Iyad وآخرون (٢٠٠٤) و Talal و Ghalib (٢٠٠٦) و Alghamdi (٢٠٠٧) و Abdelmula و Abuanja (٢٠٠٧) و ألعبادي (٢٠٠٩) و الشكرجي (٢٠١٠).

يستنتج من نتائج الجدول (٥) إن حاصل القرنات الأخضر اظهر ارتباطا مظهريا معنويا موجبا مع كل من عدد التفرعات/نبات وحاصل البذور ، وان أعلى ارتباط مظهري كان بين صفتي حاصل البذور وعدد التفرعات/نبات.

ISSN: 2224-9796 (Online)
ISSN: 1815 – 316 X (Print)
المجلد (٤٠) العدد (٢) ٢٠١٢

الجدول (٥): معاملات الارتباط المظهري البسيط بين الصفات المدروسة.

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 التفرعا / نبات
ارتفاع النبات (سم)	٢١-٩ ٠	٠٢٣ ٠	١٣-٦ ٠	٣٠-٨ ٠	٠٧٣ ٠	١١-٩ ٠	٣٧٣ *٠	١٤٠ ٠	٤٠٨ ٠	١٥١ ٠	١٦
عدد التفرعات/ نبات	٥٨٠ **٠	٧١٩ **٠	٣٥٣ *٠	٠٧٤ ٠	٥٨٧ **٠	٣٦٨ *٠	٦٧٧ **٠	١٩٣ ٠	٥٩٩ **٠	٠٤-٦ ٠	
موعد التزهير (يوم)	٤١-٦ *٠	٠٤٠ ٠	٢١٧ ٠	٢٧١ ٠	٠٥٩ ٠	٢٤-٢ ٠	١٣-٨ ٠	٠٥-٩ ٠	١٨٨ ٠		
موعد النضج (يوم)	٤٩٧ **٠	٣٥١ *٠	٢٩٦ ٠	١٥٠ ٠	٢٠٢ ٠	٠١٥ ٠	٤٢٨ *٠	٣٦٢ *٠			
عدد القرنات/نبات	٠٠٣ ٠	٠٧-٤ ٠	٣٢٥ ٠	٤٨-٤ **٠	٢١١ ٠	١٦-٤ ٠	٣١٧ ٠				
طول القرنة (سم)	٣٧١ *٠	٥٠٩ **٠	٢٥٩ ٠	٣٦-٥ *٠	٤٨٠ **٠	٣٢٤ ٠					
عدد البذور في القرنة	٢٧٨ ٠	٤٨١ **٠	٢٨٩ ٠	١٠٩ ٠	٦٤٣ **٠						
معدل وزن القرنة (غم)	١٣٢ ٠	٤٤٤ *٠	٢٠٧ ٠	٠١-٥ ٠							
وزن ١٠٠بذرة (غم)	١٢٦ ٠	٥١١ **٠	١٠٩ ٠								
حاصل القرنات الأخضر (غم/نبات)	٢٤٥ ٠	٣٧٢ *٠									
حاصل البذور (غم/نبات)	٥١٩ **٠										

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

PERFORMANCE , CORRELATION AND EXPECTED GENETIC ADVANCE FOR YIELD AND ITS COMPONENTS 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

The experiment was included evaluation of nine faba bean varieties: French (Aguadulce) , Syrian (Shami) , Turkish , Kobrisi , Tacka 357 , Tuweithe , Babylon , Spain and Holland and to determine genetic , phenotype variations , heritability , expected genetic advance and phenotypic correlation for yield and its components was carried out in the Field Dept. of Hort. & Landscape Design, College of Agric. & Forestry , Mosul University , during two growing season 2008/2009 and 2009/2010 by using Randomized Complete Block Design R.C.B.D. with three replications. Combined analysis results exhibited significant differences that the varieties between the two growing seasons for all the studied characters. A significant varieties x year interaction effect was found for pod length at 5%. The results showed that the varieties were differed significantly for all the studied characters. French variety was highly superior for green pods yield and biological yield and Syrian variety for seed yield. There was a high genetic variation for plant height , average pod weight , 100 seed weight , green pods , seed and biological yield. High heritability for plant height , no. of branches per plant , 100 seed weight and biological yield , which means that most of the variation between varieties was due to genetic variations. High expected genetic advance for plant height , no. of branches per plant , green pods and biological yield. There was a high positive and significant correlation coefficient between green pods yield and no. of branches per plant and seed yield. The higher phenotypic correlations was found between seed yield and no. of branches per plant.

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.

الجهاز المركزي للإحصاء (٢٠٠٩). إنتاج المحاصيل والخضراوات. مديرية الإحصاء الزراعي هيئة التخطيط – مجلس الوزراء – جمهورية العراق.

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.

عبد الحليتان، عبد المنعم طايس (٢٠١٠). الاستبدال الجزئي لطحين الحنطة بطحين الباقلاء وتأثيره في الصفات الريولوجية والتصنيعية لبعض المخبوزات. رسالة ماجستير ، كلية الزراعة والغابات ، جامعة الموصل.

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.

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

قبيلي، صالح وبولص خوري (٢٠٠٥). تقييم مجموعة مدخلات من أصناف الفول *Vicia faba* انتخابيّاً في الظروف الساحلية السورية. مجلة جامعة تشرين للدراسات والبحوث العلمية – سلسلة العلوم البيولوجية ٢٧(٢): ٢١-٣٣.

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. and K.A. Ali (2004). Performance of several newly bred faba bean lines. Egypt J. Plant Breed., 8: 189-200.

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

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

Belitz, H. ; W. Grosch and P. Schieberle (2009). Food Chemistry. 4th ed . Springer. USA.

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.

Diaz, D. ; M. Morlacchini ; F. Masoero ; M. Moschini ; G. Fusconi and G. Piva (2006). Pea seeds *Pisum sativum* , faba beans *Vicia faba* var. *minor* and lupin seeds *Lupinus albus* var. *multitalia* as protein sourcesin broiler diets: effect of extrusionon growth performance. Ital. J. Anim. Sci., 5: 43-53.

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.

Kahalil, S.A. and W. Erskine (2001). Combatin disease problems of grain legumes in Egypt. Grain Legumes, 32: 24-26.

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.

Karadavut, U. ; C. Palta ; Z. Kavurmacl and Y. Bolek (2010). Some grain yield parameters of multi-environmental trials in faba bean *Vicia faba* L. genotypes. Int. J. Agric. Biol., 12(2): 217-220.

Mather, K. and J.L. Jinks (1982). Biometrical Genetics. 3rd ed. Chapman and Hall Ltd. London.

Moschini, M. ; F. Masoero ; A. Prandini ; G. Fusconi ; M. Morlacchini and G. Piva (2005). Raw pea *Pisum sativum* , raw faba beans *Vicia faba* var. *minor* and raw lupin *Lupinus albus* var. *multitalia* as alternative protein sources in broiler diets. Ital. J. Anim. Sci., 4: 59-69.

Mustafa, A.M.A. (2007). Genetic variation among Egyptian cultivars of *Vicia faba* L.. Pakistan J. of Biol. Sci., 10(23): 4204-4210.

Nadal, S. ; C. Alfonso ; F. Fernando and T.M. Maria (2005). Effect of growth habit on agronomic characters in faba bean. Agric. Conspectus Scientifics, 70(2): 43-47.

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

Sendecor, G.W. and W. Cochran (1967). Statistical Methods. 6th ed .Iowa State Univ. Press. Ames. USA.

Singh, R.K. and B.D. Chaudhary (1985). Biometrical Methods in Quantitative Genetic Analysis. Kalyani Publishers. New Delhi., India.

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.