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

التهجين التبادلي وتحليل قدرة الائتلاف للحاصل ومكوناته في الباقلاء (*Vicia faba* L.)

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

الخلاصة

تم إجراء الدراسة في حقل قسم البستنة وهندسة الحدائق – كلية الزراعة والغابات – جامعة الموصل ل موسمي النمو ٢٠٠٨/٢٠٠٩ و ٢٠٠٩/٢٠١٠ وفق تصميم القطاعات العشوائية الكاملة بث ثة مكررات ، لتقييم أداء الهجن التبادلية الكاملة وآباءها التي تشمل أربعة أصناف نقية من الباق ء هي: ١- فرنسي (اكوادلجي) و ٢- سوري (الشامي) و ٣- أسباني و ٤- هولندي بهدف تحديد أفضل المتآلفات الأبوية من ل تقدير تأثيرات مقدرتي التآلف العامة والـ اصة للطرز الوراثية المعتمدة حسب تحليل (Griffing، ١٩٥٦) الطريقة الأولى- الأنموذج الأول. أظهرت نتائج تحليل تباين المقدرة الائت فية إلى أن متوسط مربعات قدرة الائت ف العامة كان معنويا لجميع الصفات المدروسة ، أما متوسط مربعات قدرة الائت ف الـ اصة فكان معنويا لمعظم الصفات المدروسة ، وأظهرت التأثيرات العكسية ت فات معنوية لجميع الصفات المدروسة باستثناء صفة عدد القرنات/نبات ، وظهر أن مكونات تباينات القدرة العامة على الائت ف كانت اكبر من مكونات القدرة الـ اصة لصفات ارتفاع النبات وعدد التفرعات/نبات وموعد التزهير وطول القرنة ووزن ١٠٠ بذرة ، وهذا يشير إلى إن الفعل الجيني الإضافي هو المتحكم بوراثة هذه الصفات. اظهر الصنفين فرنسي وسوري تأثيرات مرغوبة للقدرة العامة على الائت ف لمعظم الصفات المدروسة مما يدل على امت كهم الجينات المرغوبة لهذه الصفات ، كما أن الهجن قد تباينت في تأثيراتها الـ اصة على الائت ف وهذا يعزى إلى التباعد الوراثي الكبير بين الآباء.

المقدمة

الباق ء faba bean (*Vicia faba* L.) احد محاصيل العائلة البقولية المهمة Fabaceae ، وتشير الدراسات إلى إن حوض البحر الأبيض المتوسط هو الموطن الأصلي لها (Summer field و Roberts، ١٩٨٥) ، عرفها الإنسان منذ القدم وهي تزرع من اجل قرونها الـ ضراء أو البذور ، حيث تكون احد مصادر البروتين النباتي للعديد من سكان العالم (Murthy و Rao، ٢٠٠٩) الذي تصل نسبته في البذور إلى حوالي ٢٦٪ على أساس الوزن الجاف (Belitzوآ رون ، ٢٠٠٩). بلغت معدلات الإنتاج عالميا من بذور الباق ء ١٨.٤ مليون طن بمساحة محصودة ٢٥ مليون هكتار لعام ٢٠٠٣-٢٠٠٤ (Anonymous، ٢٠٠٤) ، أما في العراق فقد بلغت المساحة المزروعة لعام ٢٠٠٩ حوالي ١٢ ألف دونم بمعدل إنتاج ٨٧ ١٠ ألف طن كقرنات جافة و ١٤٤ ألف طن كقرنات ضراء (الجهاز المركزي للإحصاء، ٢٠٠٩) ومن ذلك يتضح تدني الإنتاج محليا لذا يجب أن توضع برامج علمية لتحسين ورفع إنتاجية وحدة المساحة.

يتركز اهتمام دراسات تربية النبات الحالية بتقديرات كل من القدرة العامة والـ اصة على الائت ف في تربية النبات بهدف التعرف على مجموعة من الأصناف الـ لات الجيدة قبل إد الها في برامج التربية بالتهجين إن فكرة استعمال القدرة العامة والـ اصة على الائت ف قد اقترحها Sprague و Tatum (١٩٤٢) ، حيث كانا أول من استعمل الهجن التبادلية للحصول على تباينات قدرتي الائت ف العامة والـ اصة لـ ستدلال منها على نوع الفعل الجيني ولغرض تحديد أفضل الآباء لاست دامها في برامج التربية يست دم التحليل الوراثي للتهجينات التبادلية Diallel Crosses في تقدير قدرتي الائت ف العامة والـ اصة للحصول على معلومات تتعلق بوراثة الصفات الكمية في المحاصيل ذاتية و لطية التلقيح قبل إد الها في برامج التربية والتحسين ، وتعد الباق ء من المحاصيل التي تناولتها دراسات عديدة من هذا النمط وا تلفت نتائجها با ت ف الأنواع والأصناف وطرائق التربية المستعملة في الدراسة ، فقد توصل الفهادي ورشيد (٢٠٠٠) من إجراء التهجينات التبادلية غير الكاملة مسة أصناف من الباق ء إلى أن متوسط مربعات قدرة الائت ف العامة كان معنويا لصفات عدد التفرعات/نبات وموعد التزهير والنضج وعدد القرنات/نبات وعدد البذور في القرنة ووزن ١٠٠ بذرة وحاصل البذور ، أما متوسط مربعات قدرة

تاريخ تسلم البحث ٢٠١١/٢/٢١ وقبوله ٢٠١١/٥/٩

الائتـ ف الـ اصة فكان معنويا لصفتي موعد النضج وعدد البذور في القرنة ، وكان تباين القدرة الـ اصة أكثر أهمية من تباين القدرة العامةعلى الائتـ ف لصفات موعد النضج وعدد القرنات/نبات وعدد البذور في القرنةومن دراسة التهجين التبادلي لـ مسة أصناف من الباقـ ء توصلت Salama و Manal (٢٠٠١) إلىقدرة ائتـ ف عامة معنوية لصفات عدد القرنات/نبات وعدد البذور في القرنة ووزن ١٠٠ بذرة وحاصل البذور ، في حين كانت قدرة الائتـ ف الـ اصة معنوية لصفتي عدد القرنات/نبات وعدد البذور في القرنة. أوضحت Angela وآـ رون (٢٠٠٢) عند دراسة التهجين التبادللي مسة أصناف من الباقـ ء أن التأثير السيادي للجينات يلعب دورا هاما في وراثة صفة حاصل القرنات للنبات. ومن تقدير بعض المعالم الوراثيةفي الباقـ ء وجد أن التباين الوراثي الإضافي أكثر أهمية في توريث صفتي ارتفاع النبات ووزن ١٠٠ بذرة (Salama و Mohamed، ٢٠٠٤). أشار Toker(٢٠٠٤)في دراسة تضمنت تقييم ثمانية أصناف من الباقـ ء إلى وجود تأثير عكسي معنوي لصفتي عدد البذور في القرنة وحاصلالقرنات الـ ضراء. حصل حميد ورشيد (٢٠٠٦) من دراسة التهجينات التبادلية الكاملة لأربعة أصنافمن الباقـ ء على تأثير معنويلقدرتي الائتـ ف العامة والـ اصة لصفات ارتفاع النبات وموعد النضج و عدد البذور في القرنة والحاصل البايولوجي ، وذكرا أن التأثير الإضافي للجينات يلعب دورا هاما في وراثة موعد التزهير ، والتأثير السيادي في موعد النضج وعدد القرنات/نبات والحاصل البايولوجي. وعند إجراء التهجين التبادلي الكامل بين أربعة أصنافمن الباقـ ء أكد الكمروآـ رون (٢٠٠٦ و ٢٠٠٧)أن متوسط مربعات قدرة الائتـ ف العامة كان معنويا لصفات ارتفاع النبات وعدد القرنات/نبات ووزن ١٠٠ بذرة وحاصل البذور ، في حين كان متوسط مربعات قدرة الائتـ ف الـ اصة معنويا لصفة عدد القرنات/نبات ، وإلى وجود تأثير عكسي معنوي لصفات ارتفاع النبات ووزن ١٠٠ بذرة وحاصل البذور ، وأشاروا إلى أهمية الفعل الجيني الإضافي في توريث ارتفاع النبات ، والسيادي في توريث موعد النضج وعدد القرنات/نبات.

حصلت الشكرجي (٢٠٠٨)على تأثير ائتـ في عام و ـاص معنوي لصفات ارتفاع النبات وموعد النضج وطول القرنة وعدد البذور في القرنة والحاصل البايولوجي ، وتأثير عكسي معنوي لصفات ارتفاع النبات وعدد التفرعات/نبات وموعد النضج وطول القرنة وعدد البذور في القرنة ووزن ١٠٠ بذرة وحاصل البذور والحاصل البايولوجي ، وأكدت أن التأثيرات الوراثية الإضافية أكثر أهمية في وراثة موعد التزهير ، والوراثية السيادية أكثر أهمية في موعد النضج وعدد القرنات/نبات والحاصل البايولوجي ، وذلك في تهجينات تبادلية كاملة لأربعة أصنافمن الباقـ ء. ومن دراسة التهجين التبادلي الكامل لثمانية أصناف من الباقـ ء توصل Alghamdi (٢٠٠٩) إلى أن متوسط مربعات القدرة الائتـ فية العامة كان معنويا لصفات ارتفاع النبات وعدد التفرعات/نبات وموعد التزهير وعدد القرنات في النبات وعدد البذور في القرنة ووزن ١٠٠ بذرة وحاصل البذور، والقدرة الائتـ فية الـ اصة لصفات ارتفاع النبات وعدد القرنات في النبات وعدد البذور في القرنة ، وإلى أهمية التأثيرات الجينية الإضافية في توريث وزن ١٠٠ بذرة ، والسيادية في توريث عدد القرنات/نبات وعدد البذور في القرنة. أوضح الفهادي (٢٠٠٩) أن الجينات الإضافية كان لها دورا مهما في وراثة صفتي موعد التزهير ووزن ١٠٠ بذرة ، وذلك من تهجينات تبادلية كاملة لأربعة أصنافمن الباقـ ء. أشارت الشكرجي (٢٠١١) عند إجراء التهجين التبادلي الكامل لأربعة أصناف منالباقـ ء إلى أن متوسط مربعات قدرة الائتـ ف العامة كان معنويا لصفات عدد التفرعات/نبات وموعد النضج وعدد القرنات في النبات وطول القرنة وعدد البذور في القرنة ووزن ١٠٠ بذرة وحاصل القرناتالأـ ضر وحاصل البذور والحاصل البايولوجي، أما متوسط مربعات قدرة الائتـ فـالـ اصة فكان معنويا لصفات ارتفاع النبات وعدد القرنات في النبات وحاصل القرناتالأـ ضر والحاصل البايولوجي ، وإلى وجود تأثير عكسي معنوي لصفات ارتفاع النبات وعدد التفرعات/نبات وموعد التزهير والنضج وطول القرنة ، وذكرت إن التباين الوراثي السيادي كان هاما في وراثة عدد القرنات/نبات وحاصل القرناتالأـ ضر والحاصل البايولوجي.

تهدف الدراسة الحالية إلى إجراء جميع التهجينات الممكنة بين الأصناف تحت الدراسة ، وتقدير تباينات وتأثيرات المقدرةالعامة والـ اصة على الائتـ ف لمعرفة أفضل الآباء والهجن كـ طوة مبكرة لاستغـ ل المرغوب منها في برامج التربية. وكذلك دراسة تأثيرالسلوك الوراثي السايتوبـ زمي من

ل التأثيرات العكسيةوتحديد الصفات التي تشكل فيها الوراثة السايتوبـ زمية مصدرا من مصادر التباين الوراثي لكي تؤ ذ بنظر الاعتبار في برامج التربية المستقبلية.

مواد البحث وطرائقه

نفذت هذه الدراسة في حقل قسم البستنة وهندسة الحدائق – كلية الزراعة والغابات – جامعة الموصل ل موسمي النمو ٢٠٠٨-٢٠٠٩ و ٢٠٠٩-٢٠١٠باستـ دامأربعة أصناف نقية من الباقـ ء (*Vicia faba* L.) هي : ١- فرنسي (اكوادلجي) و ٢- سوري (الشامي) و ٣- أسباني و ٤- هولندي ، تم الحصول عليها من منظمة الطاقة الذرية العراقية - بغداد - التويثة سابقا. وبهدف تثبيت الصنف سبق أجـ لت هذه الأصنافـفي برنـامج تلقيح ذاتي لثـ ثة دورات متتالية قبل البدء بالدراسة. زرعت بذور الآباء الأربعة بتاريخ ٢٠٠٨/١١/٢٠ ومع بداية تزهير النباتات تم إجراء التهجينات التبادلية الكاملة Full - Dialle Crosses حسب طريقة كرفنك الأولى – الأنموذج الأول (Griffing، ١٩٥٦) ، وتم الحصول على ١٢ هجينا فرديا (٦ هجن تبادلية و ٦ هجن عكسية). زرعت بذور الآباء الأربعة وجميع الهجن بتاريخ ٢٠٠٩/١١/١٧ على مروز بطول ٥ م وبمسافة ٧٥ سم بين مرز وآ ـر و٢٥سم بين جوره وأ ـرىباستـ دامتصميم القطاعات العشوائية الكاملة بثـ ثة مكررات ، اشتمل المكرر الواحد على ٤٨ مرز بواقع ٣ مروز لكل تركيب وراثي. أجريت عمليات الـ دمة الزراعية من ري وعزقوتعشيب و ـف بشكل متماثللمعامـ ت كافة وكما موصى بها (مطلوب وآ ـرون ، ١٩٨٩) ، وأجريت عملية مكافحة حشرتي المن والذبابة البيضاء باستعمال المبيدين كراتي٥٪ وفانتكس٪ لطا وبمعدلـ ٠سم٣/لتر ماء لكل منهما رشا على المجموع الـ ضري وبشكل دوري كل ستة أيام كرشة وقائية لمنع الإصابة بالأمراض الفيروسية (Anonymous، ٢٠٠٢). سمدت النباتات بعد إزالة الأدغال بالسماد 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). سجلت القياسات لصفات: ارتفاع 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 الأ ضر وحاصل البذور والحاصل البايولوجي (غم/نبات) وذلك لعشرة نباتات منتـ بة بصورة عشوائية من بداية ووسط ونهاية المرز لكل تركيب وراثي ومن كل مكرر. اعتمد الأنموذج الأول- الطريقة الأولى المقترحة من قبل Griffing (١٩٥٦) لتقدير كل من قدرتي الائتـ ف العامة والـ اصة والتأثير العكسيوقد جرى تقدير قدرة الائتـ ف العامة لكل أب وقدرة الائتـ ف الـ اصة والتأثير العكسي لكل هجين في الجيل الأول كما تم تقدير تباينات تأثيرات قدرتي الائتـ ف العامة والـ اصة للآباء الأربعة وحسب المعادلات الآتية Singh و Chaudhary (١٩٨٥).

تأثير القدرة العامة على الائتـ ف لكل أب:-

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

تأثير القدرة الـ اصة على الائتـ ف لكل هجين:-

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

التأثير العكسي لكل هجين:-

$$\hat{r}ij = \frac{1}{2}(Yij - Yji)$$

وقدر تباين تأثيرات قدرة الائتـ ف العامة والـ اصة لكل أب كما يأتي :-

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

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

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

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

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

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

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

النتائج والمناقشة

يوضح الجدول (١) نتائج تحليل التباين للقدرتين العامة والخاصة على الائتلاف والتأثير العكسي للصفات المدروسة ، وفيه يلاحظ أن متوسط مربعات التراكيب الوراثية كان معنويا للصفات جميعها ، وتتفق هذه النتائج مع ما توصل إليه كل من Mustafa (٢٠٠٧) لصفة وزن ١٠٠ بذرة و الشكرجي (٢٠٠٨) لموعد النضج وطول القرنة والحاصل البايولوجي و Alghamdi (٢٠٠٧ و ٢٠٠٩) لارتفاع النبات وعدد التفرعات/نبات وموعد التزهير وعدد القرنات/نبات وعدد البذور في القرنة وحاصل البذور و Karadavut وآخرون (٢٠١٠) لحاصل القرنات الأضر. كان متوسط مربعات القدرة العامة على الائتلاف معنويا لجميع الصفات المدروسة ، وهذا يتفق مع ما حصلت عليه Salama و Manal (٢٠٠١) لصفات عدد البذور في القرنة ووزن ١٠٠ بذرة وحاصل البذور والكمر وآخرون (٢٠٠٦ و ٢٠٠٧) لصفتي ارتفاع النبات وعدد القرنات/نبات و الشكرجي (٢٠٠٨) لموعد النضج وطول القرنة والحاصل البايولوجي و Alghamdi (٢٠٠٩) لموعد التزهير و الشكرجي (٢٠١١) لعدد التفرعات/نبات وحاصل القرنات الأضر. أما بالنسبة إلى متوسط مربعات قدرة الائتلاف الخاصة فكان معنويا لصفات ارتفاع النبات وموعد النضج وعدد القرنات/النبات وعدد البذور في القرنة ومعدل وزن القرنة وحاصل القرنات الأضر والحاصل البايولوجي ، ولم تصل حد المعنوية لباقي الصفات الأخرى ، تتفق هذه النتائج مع ما توصل إليه كل من حميد ورشيد (٢٠٠٦) لصفات ارتفاع النبات وموعد النضج وعدد البذور في القرنة والحاصل البايولوجي و Alghamdi (٢٠٠٩) لعدد القرنات/نبات و الشكرجي (٢٠١١) لحاصل القرنات الأضر. في حين كان التأثير العكسي معنويا لجميع الصفات المدروسة باستثناء صفة عدد القرنات/النبات ، أشار كل من Toker (٢٠٠٤) إلى وجود تأثير عكسي معنوي لصفتي عدد البذور في القرنة وحاصل القرنات الأضر و الكمروآخرون (٢٠٠٦ و ٢٠٠٧) لارتفاع النبات ووزن ١٠٠ بذرة وحاصل البذور و الشكرجي (٢٠١١) لعدد التفرعات/نبات وموعد التزهير والنضج وطول القرنة. كانت نسبة مكونات تباين قدرة الائتلاف العامة إلى مكونات تباين قدرة الائتلاف الخاصة اكبر من الواحد الصحيح لصفات ارتفاع النبات وعدد التفرعات/نبات وموعد التزهير وطول القرنة ووزن ١٠٠ بذرة ، مما يدل على أن الفعل الجيني الإضافي يمثل الجزء الأكبر من التباين الوراثي لهذه الصفات ، في الصفات الأخرى التي يحكمها الفعل الجيني غير الإضافي (السيادي) ، ذكرت Salama و Mohamed (٢٠٠٤) أهمية الفعل الجيني الإضافي في توريث صفتي ارتفاع النبات ووزن ١٠٠ بذرة و الفهادي (٢٠٠٩) لموعد التزهير ، في حين أشار الفهادي ورشيد (٢٠٠٠) إلى أهمية الفعل الجيني السيادي في توريث موعد النضج وعدد القرنات/نبات وعدد البذور في القرنة و Angela وآخرون (٢٠٠٢) لحاصل القرنات الأضر وحميد ورشيد (٢٠٠٦) للحاصل البايولوجي.

ولتقويم الآباء من حيث قدرتها على الائتلاف تم تقدير تأثير قدرة الائتلاف العامة لكل أب الجدول (٢) حيث يتضح فيه أن الأبوين فرنسي وسوري قد اظهرا ائتلافا عاما معنويا مرغوبا لمعظم الصفات المدروسة وهي سبعة صفات لكل منهما هي ارتفاع النبات وعدد التفرعات/نبات وعدد القرنات/نبات ومعدل وزن القرنة وحاصل القرنات الأضر وحاصل البذور والحاصل البايولوجي وبمعدل ٠٫٩١ ٢٫٦٥ ٠٫٧٥١ ٠٫٩٧٨ ١٫٥٨٦ ٤٣٫٢٩٥ ٧٫٩٣٧ ١٠٠ على التوالي للأب فرنسي وارتفاع

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

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)
المكررات	٢	٨٣٣ ٦٤١**	٠ ٠٤٦	٢٢ ٦٩٩	٥ ٦٢٤	٣٨٤ ١٧*	٧٢٠ ٥١*
التراكيب الوراثية	١٥	٠٤١ ٤٠٤**	٢٦٦ ٦**	٧٥٥ ١٠٩*	٨٩٤ ١٠٢**	٨٥٠ ١٤*	١٠٩ ٣٨*
قدرة الائتلاف العامة	٣	٨٧٥ ٢٦٥**	٢٤١ ٤**	٩٩٤ ٨٥*	١٩٩ ٢٧**	١٥٢ ٦*	١١٩ ١٤*
قدرة الائتلاف الخاصة	٦	٩٩٧ ٥٦*	٠٨٩ ١	٦٠٣ ١٥	٠٨٤ ١٠*	٨٢٥ ٥*	١٨٠ ٦
التأثير العكسي	٦	٧٦٥ ١٤٦**	٠١١ ٢*	٣٦٢ ٤٦*	٠٦١ ٦٢**	٤٧٣ ٣	٥١٧ ١٨**
الخطأ التجريبي	٣٠	٤٨٩ ٤٠	٦٩١ ١	٥٩٢ ٣٧	٦٩٣ ٧	٣١٨ ٤	٧٣٤ ١١
مكونات تباين قدرة الائتلاف العامة		٤٥٠ ١	٧٥١ ١	٧٨٠ ٣	٨١٨ ٠	٢٦٨ ٠	١٢٥ ١
مكونات تباين قدرة الائتلاف الخاصة							

تابع الجدول (١):

مصادر الاختلاف	درجات الحرية	متوسط المربعات Mean Squares				
		عدد البذور في القرنة	معدل وزن القرنة (غم)	وزن ١٠٠بذرة (غم)	حاصل القرنات الأضر (غم/نبات)	حاصل البذور (غم/نبات)	الحاصل البايولوجي (غم/نبات)
المكررات	٢	٠٠٨ ١	٩٥٧ ٦١	٢١٣ ١٩٧	٩٨٠ ١١٣٥٩	٧٧١ ٢٨٦	٥٠٠ ٨٤١٣٩*
التراكيب الوراثية	١٥	٣١٤ ٢**	٥٣٢ ٢٦٤**	٥١٢ ٥٦٧*	٠٤٠ ٢٩٨٧٣**	٨٢٢ ٦٦٣**	٩٠٠ ١٠١٨٦٤**
قدرة الائتلاف العامة	٣	٧٠٩ ٠*	١٥٣ ٧١**	١٤٨ ٣١٩*	٦٩٠ ١٨٧٠٥**	٧٩٠ ٤٥٣**	٦٦٠ ٦٩١١٢**
قدرة الائتلاف الخاصة	٦	٩٣٧ ٠**	٦٢٢ ٦٩**	٤٤١ ١٠٠	٨٠٢ ٧٩١٤*	٨٤١ ٣٢	٣٩٠ ٣٥١٤٨**
التأثير العكسي	٦	٦٣٦ ٠*	٢٤٤ ١١٥**	٩١٠ ٢١٢*	٥٥٨ ٧٦٢٦*	٤٤٨ ٢٩٣**	٧٣٠ ١٥١٨٢*
الخطأ التجريبي	٣٠	٦٣٠ ٠	٥٠٩ ٢٥	٦٢٤ ٢٠٩	٣٢٦ ٥٦٧٤	٥٩٧ ١٤٤	٨٣٠ ١٥٢٠٨
مكونات تباين قدرة الائتلاف العامة		١٧١ ٠	٢٥٦ ٠	٠٣٨ ٢	٦٩٧ ٠	–	٥٣٢ ٠
مكونات تباين قدرة الائتلاف الخاصة							

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

(–) قيم سالبة نتيجة للخطأ العيني لذا تعد القيم صفراً.

الجدول (٢) تقديرات تأثير القدرة العامة على الائتلاف ($\hat{g}_i$) لكل أب للصفات المدروسة.

	ارتفاع	عدد	موعد	موعد	عدد	طول	عدد	موعد	معدل	وزن	حاصل	حاصل	الحاصل

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

الآباء	النبات (سم)	التفرعات/ نبات	التزهير (يوم)	النضج (يوم)	القرنات /نبات	القرنة (سم)	البذور في القرنة	وزن القرنة (غم)	١٠٠بذرة (غم)	القرنات الأ ضر (غم/نبات)	البذور (غم/نبات)	البايولوجي (غم/نبات)
١ (فرنسي)	٢ ٠٩٧	٠ ٦٥٦	١ ٧٣٢	٠ ٠٠٩-	٠ ٧٥١	٠ ٩٦٨	٠ ٠٣٣	١ ٩٧٨	٢ ٨٥٤	٤٣ ٥٨٦	٧ ٢٩٥	١٠٠ ٩٣٧
٢ (سوري)	٦ ٧٠٠	٠ ٥٩٣	١ ٨٤٥	٢ ٥٨٢	٠ ٦٥٧	٠ ٣٤١	٠ ٠٩١	١ ٥٤٤	٧ ٥١٢	٢٦ ٩٧٠	٥ ٦٨٨	٢٩ ٢٤٣
٣ (اسباني)	٦ ٨١٨-	٠ ٧٣٩-	٠ ٣٧٠	٠ ٩٥٥	٠ ٣٠٦-	١ ٩٥٥	٠ ٤١٥	٠ ٩٠١	٦ ٠٠٥-	٤ ٤٧٠-	٦ ٨٧٣-	٨ ٥٢١-
٤ (هولندي)	١ ٩٧٩-	٠ ٥١٠-	٣ ٩٤٧-	١ ٦١٨-	١ ١٠٢-	٠ ٦٤٦	٠ ٢٩١	٤ ٤٢٣-	٤ ٣٦٦١	٦٦ ٠٨٦-	٦ ١١٠-	١٢١ ٦٥٩
SE(gi-gj)	١ ٨٣٦	٠ ٣٧٥	١ ٧٦٩	٠ ٨٠١	٠ ٥٩٩	٠ ٩٨٨	٠ ٢٢٩	١ ٤٥٨	٤ ١٧٩	٢١ ٧٤٥	٣ ٤٧١	٣٥ ٦٠١

الجدول (٣) تقديرات تأثير القدرة الـ اصة على الائتـ ف (Ŝij) لكل هجين للصفات المدروسة.

الهجن	ارتفاع 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 الأ ضر (غم/نبات)	حاصل البذور (غم/نبات)	الحاصل البايولوجي (غم/نبات)
٢×١	٠ ٢٢٧	٠ ١٥٦	٢ ٤٢٨-	٠ ٦٣٢	١ ٣٦٨	٠ ٣٨٠	٠ ٥٣٧-	٢ ٠٩١-	٧ ٣٥٣	١٨ ٣٧٧	٤ ١٣١	٤٢ ٩٩١
٣×١	٧ ٧٦٣	٠ ٤٨٩	٠ ٧٦٨	٠ ٨٠٠	١ ٣٤٧	١ ٦٦٠	٠ ٧٥٥	٨ ٦٤٤	٣ ٣٨٢	٥٩ ٠١٢	٣ ٩٧٦-	١١٩ ٧٨٦
٤×١	٠ ٦٦٥	٠ ١٣٥	٠ ٢٠٩-	١ ٣٦٢	٠ ٤٥٨	٢ ١١٨-	٠ ٤٧٧	٦ ٥٩٣	٢ ٩٦٨	٥٢ ٥٥٥	٢ ٧٣٧	١٣٣ ٧٠٨
٣×٢	٣ ٩١٣-	٠ ٢٦٠	١ ٠٢٦	٠ ١٤٢-	١ ٨٦٠	١ ٩٢٢-	٠ ٢٨٠	٠ ٣٨٤	٥ ٥٣٤-	٤٤ ١١٥	٤ ٨٢٠	١٢٢ ٥٠٥
٤×٢	٠ ٨٦١	١ ١٧٧	١ ٩٤٥	٠ ٨٤٣-	٢ ٤٥٥	١ ٤٣٠	٠ ٥٥٨	٥ ٨٤٢	٠ ٤٨٧	٢٩ ٠٤٢	٤ ٢٥٥	٢٥ ١٩٥
٤×٣	٤ ٤٥١	٠ ١٧٧	٣ ٣٨٦	٣ ٦٤٦-	٠ ٤٦٠	١ ٨٥٦	٠ ٣٨٠	٠ ٢٧٣	١٠ ٣٦٦	٣٠ ٤٦٠	٠ ٠٩٠-	٢٥ ٨١٢
SE(sij-sik)	٣ ١٨١	٠ ٦٥٠	٣ ٠٦٥	١ ٣٨٦	١ ٠٣٩	١ ٧١٢	٠ ٣٩٧	٢ ٥٢٥	٧ ٢٣٩	٣٧ ٦٦٤	٦ ٠١٢	٦١ ٦٦٢
SE(sij-ski)	٢ ٥٩٧	٠ ٥٣٠	٢ ٥٠٣	١ ١٣٢	٠ ٨٤٨	١ ٣٩٨	٠ ٣٢٤	٢ ٠٦١	٥ ٩١٠	٣٠ ٧٥٢	٤ ٩٠٩	٥٠ ٣٤٦

النبات وعدد التفرعات/نبات وعدد القرنات/نبات ومعدل وزن القرنة ووزن ١٠٠ بذرة وحاصل القرنات الأضر وحاصل البذور وبمعدل ٧٠ و٦ و٥٩٣ و٠ و٦٥٧ و٠ و٥٤٤ و١ و٥١٢ و٧ و ٩٧٠ و٢٦ و٦٨٨ و٥ على التوالي بالنسبة للأب سوري ، ولهذا يمكن اعتبار هذين الأبوين أكثر الإباء توافقا وبشكل معنوي في الصفات المرغوبة ، بـ ف الأب هولندي الذي اظهر ائت فا عاما معنويا وغير مرغوب لأكثر عدد من الصفات هي ارتفاع النبات ٩٧٩ و١ وعدد التفرعات/نبات ٥٠ و٠ و عدد القرنات/نبات ٢٠١ و١ ومعدل وزن القرنة ٤٢٣ و٤ ووزن ١٠٠ بذرة ٣٦١ و٤ وحاصل القرنات الأضر ٠٨٦ و٦٦ وحاصل البذور ١١٠ و٦ والحاصل البايولوجي ٦٥٩ و١٢١.

يبين الجدول (٣) تأثير قدرة الائت ف الـ اصة لكل هجين وي حظ فيه أن الهجين ٣×٤ قد تميز بقدرة ائت ف اصة معنوية مرغوبة لأكثر عدد من الصفات هي ارتفاع النبات ٤٥٣ و٤ وموعد التزهير ٣٨٦ و٣ وموعد النضج ٦٤٦ و٣ وطول القرنة ٨٥٣ و١ وعدد البذور في القرنة ٣٨ و٠ ووزن ١٠٠ بذرة ٣٦٦ و١٠٠ وقد يعزى ذلك إلى الا ت ف الكبير في البنية الوراثية للآباء ، في حين اظهر الهجين ١×٤ ائت فا اصا معنويا غير مرغوب فيه لأكبر عدد من الصفات هي موعد النضج وطول القرنة وعدد البذور في القرنة ومعدل وزن القرنة وحاصل القرنات الأضر و الحاصل البايولوجي وبمعدل ٣٦٢ و١ و١١٨ و٢ و٤٧٧ و٠ و٥٩٣ و٦ و٥٥٥ و٥٢ و٧٠٨ و١٣٣ على التوالي مقارنة بالهجن الأخرى والتي أعطت قدرة اصة معنوية مرغوبة لبعض الصفات.

وبالاستعانة بتباين تأثير قدرتي الائت ف العامة والـ اصة لكل أب والتباين البيئي والموضحة في الجدول (٤) يمكن معرفة كيفية تحقيق الآباء لقيم تأثيرها التي سبق ذكرها في الجدول (٢) وكذلك لتحديد أي من الآباء تحت الدراسة أكثر فائدة في تحسين الصفة ، حيث أن القيمة المرتفعة لتباين تأثير قدرة الائت ف العامة لأب معين في صفة ما يشير إلى مساهمة كبيرة لهذا الأب في توريث تلك الصفة ، بينما تشير القيمة المنخفضة لتباين تأثير قدرة الائت ف الـ اصة للأب الذي يتميز بقدرة ائت ف عامة عالية في صفة ما إلى انه قد أسهم في توريث هذه الصفة لمعظم هجنه ، أما تباين التأثير للقدرة الـ اصة العالي للأب ذو تأثير عام عالي يدل على توريثه للصفة لبعض هجنه ، ومنه يتضح أن الأب هولندي كان من أكثر الآباء إسهاما في توريث هذه الصفات بـ ف الأب فرنسي الذي كان اقل الآباء إسهاما في توريث هذه الصفات ، كما أن الأب هولندي قد ورث هذه الصفات لعدد من هجنه اقل من ما هو عليه في الأب فرنسي الذي ورثها لأكثر عدد من هجنه.

يوضح الجدول (٥) التأثير العكسي لكل هجين ومنه ي حظ أن الهجين ١×٣ كان اكبر من هجينه العكسي ٣×١ لجميع الصفات باستثناء صفة وزن ١٠٠ بذرة حيث كان اصغر منه لهذه الصفة ، أما الهجين ٢×٣ فكان اصغر من هجينه العكسي ٣×٢ لصفات عدد البذور في القرنة ومعدل وزن القرنة وحاصل القرنات الأضر والحاصل البايولوجي واكبر منه لباقي الصفات الأخرى ، في حين تفوق الهجين ٢×٤ على هجينه العكسي ٤×٢ في جميع الصفات باستثناء عدد القرنات/النبات وعدد البذور في القرنة ووزن ١٠٠ بذرة حيث كان اصغر منه لهذه الصفات ، وكان الفرق بين هذه الهجن الثلاثة ١×٣ و٢×٣ و٢×٤ معنويا تلفا عن الصفر تحت مستوى احتمال ٥٪ لأكثر عدد من الصفات وهي ثمانية صفات لكل منها مقارنة مع الهجن العكسية الأخرى ، غير أن الهجين ٣×٤ وهجينه العكسي ٤×٣ قد ا تلف الفرق بينهما عن الصفر لأربعة صفات فقط هي طول القرنة ٤٩٦ و٢ ومعدل وزن القرنة ٦٥٦ و٥ وحاصل القرنات الأضر ٤٩.١٤٨ وحاصل البذور ٢١٣ و١٠ ، وهذا يدل على أن الأبوين ١ و٣ والأبوين ٢ و٣ والأبوين ٢ و٤ متباعدة وراثيا بـ ف الأبوين ٣ و٤ المتقاربين وراثيا ، هذه الفروقات العكسية تشير إلى وجود تأثير سايتوبلازمي (Griffing، ١٩٥٦) والذي يؤدي دورا مهما في ا ت ف توارث هذه الصفات ، وقد يعزى هذا الفرق السايتوبلازمي إلى التباعد الوراثي الكبير بين الآباء التي تضمنها التهجين (Salama و Manal، ٢٠٠١ و Angela وآخرون ، ٢٠٠٢ و الكمروآخرون ، ٢٠٠٦ و٢٠٠٧ و Alghamdi، ٢٠٠٩ و الشكرجي، ٢٠١١).

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

الجدول (٤) تقديرات تباين تأثيرات قدرتي الائتلاف العامة والخاصة والتباين البيئي للصفات المدروسة.

الآباء	ارتفاع النبات (سم)		عدد التفرعات / نبات		موعد التزهير (يوم)		موعد النضج (يوم)		عدد القرنات /نبات		طول القرنة (سم)	
	$\sum g^2$	$\sum s^2$	$\sum g^2$	$\sum s^2$	$\sum g^2$	$\sum s^2$	$\sum g^2$	$\sum s^2$	$\sum g^2$	$\sum s^2$	$\sum g^2$	$\sum s^2$
١(فرنسي)	١٣٢ ٣	٨٤٨ ٢٧	٣٧٧ ٠	٠٣٥ ٠	٨٢٥ ١	٩١٤ ٠	٢٤٠ ٠	٩٦٦ ٠	٤٢٩ ٠	٦٧٧ ١	٥٧٠ ٠	٩٥٩ ٢
٢(سوري)	٦٢٤ ٤٣	٧٤١ ٣٣	٢٩٨ ٠	٦٧٦ ٠	٢٢٩ ٢	٣٨٧ ٦	٤٢٦ ٦	١٧٣ ٠	٢٩٦ ٠	٤٢٩ ٥	٢٥٠ ٠	٧٧٨ ٢
٣(اسباني)	٢١٩ ٤٥	٥٩٣ ١٢١	٤٩٣ ٠	١٤٥ ١	٠٣٧- ١	٢٧١ ٢٧	٦٧١ ٠	٨٢٣ ٦٢	٠٤١- ٠	٢٢٤ ٠	٤٥٥ ٣	٢٤٧ ٢٠
٤(هولندي)	٦٥١ ٢	١٣٣ ٧٥	٢٠٧ ٠	٦١٩ ١	٤٠٤ ١٤	١٩٦ ٣٦	٣٧٧ ٢	٦٥٧ ٣٥	٠٧٩ ١	٥٩٢ ٣	٠٥٠ ٠	١٣٧ ٧
$\sum e^2$	٤٩٦ ١٣		٥٦٣ ٠		٥٣٠ ١٢		٥٦٤ ٢		٤٣٩ ١		٩١١ ٣	

تابع الجدول (٤):

الآباء	عدد البذور في القرنة		معدل وزن القرنة (غم)		وزن ١٠٠بذرة (غم)		حاصل القرنات الأضر (غم/نبات)		حاصل البذور (غم/نبات)		الحاصل البايولوجي (غم/نبات)	
	$\sum g^2$	$\sum s^2$	$\sum g^2$	$\sum s^2$	$\sum g^2$	$\sum s^2$	$\sum g^2$	$\sum s^2$	$\sum g^2$	$\sum s^2$	$\sum g^2$	$\sum s^2$
١(فرنسي)	٠١٨- ٠	٥٠٣ ٠	١١٥ ٣	٦٨٥ ٥٩	٥٩٤ ١	٠٥٥ ٢٤	١٧٢٢ ٤١٦	٢٩٣٦ ٤٣٣	٦٩٨ ٤٨	١٤٥ ١١	٩٧١٣ ٠٠٢	٨١٨ ١٦٠٨٦
٢(سوري)	٠١١- ٠	١٧٠ ٠	٥٨٦ ١	٤٨٠ ٢٥	٨٧ ٤٩ ٩	١٧٦ ٢٦	٥٥٠ ٠٥٨	٣٧٢٠ ٤٣١	٨٣٤ ٢٧	٠٨٩ ١٦٦	٣٧٩ ٨٧٧	٣٠٩ ٨٣٨٢
٣(اسباني)	١٥٢ ٠	٢٩٥ ٠	٠١٤ ٠	١٦٠ ٣٦	٥٠ ٢٩ ٩	٣٥٧ ٢٨٦	١٥٧ ٣٤١-	٨٧١ ٦٨٠٦	٧١٩ ٤٢	١١٠ ١٣٢	٤٠٢ ٦٦٨	٨٠٩ ١٤٥٢٧
٤(هولندي)	٠٦٤ ٠	٦٣٦ ٠	٧٦٥ ١٨	٦٠٤ ١٢٣	٤٦ ١٢ ٧	٦٦١ ٣٦	٤١٩٠ ٠٣٦	١٤٩ ١٧٠٧	٨١٣ ٣٢	٥١٨ ١٣٥	١٤٣٢٥ ٦٣٦	٣٩٥ ٥١٦٦
$\sum e^2$	٢١٠ ٠		٥٠٣ ٨		٨٧٤ ٦٩		٤٤٢ ١٨٩١		١٩٩ ٤٨		٦٠٩ ٥٠٦٩	

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

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

الجدول (٥): التأثير العكسي لكل هجين للصفات المدروسة.

الهجن	ارتفاع 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 الأ ضر (غم/نبات)	حاصل البذور (غم/نبات)	الحاصل البايولوجي (غم/نبات)
٢×١	٧ ٥١-٦	٠ ٣٣٣	٣ ٥٥٥	٠ ٧٦٠	١ ٣٨٤	١ ١٣٤	٠ ١٧٣	٤ ٤٥٨	٦ ٩٠-٦	٧٣ ٢١٦	١٧ ٥٧٦	٥٤ ٩٨٦
٣×١	١٥ ٠٤٦	١ ٣٣٣	٣ ٦٤٨	١ ٣٩٦	٠ ٥٩٦	٣ ٤٠٣	٠ ٦٥٣	٢ ٠٦٧	١٨ ٤٠٣	٧٥ ٧٥٦	٥ ٤٠٠	١٦٠ ٧٨٣
٤×١	٨ ٤٨٣	٠ ٢٥٠	٤ ٨٦٨	٤ ٨٩٦	٢ ٦٧٠	١ ٦٦٥	١ ١٤٦	٢ ٢٢٦	٦ ٦٥٧	١٧ ٥٠٦	٤ ٧٧٠	٥٧ ٨١٦
٣×٢	١ ٤٣٣	٠ ٨٣٣	٥ ٨٧١	١٠ ٥٥٣	٠ ٦٥٠	٥ ١٩٠	٠ ٣١٦	٨ ٤٣٦	١٢ ٣٦١	٨٧ ٥٠٠	١٥ ٩١٠	٦٦ ٦٢٨
٤×٢	٨ ٩٨٣	١ ٨٣٤	٧ ٢٤٨	٦ ٩٥٠	٠ ٧٥٨	٢ ٥٩٦	٠ ١٢٦	١٤ ٦١٠	٢ ٩٦٣	٣٧ ٤٣٨	١٢ ٧٣٠	٨٥ ٧٩٣
٤×٣	١.٦٣٥	٠ ١٦٧	١ ٥٥٦	٠ ٠٥٥	٠ ١٥٦	٢ ٤٩٦	٠ ١٥٠	٥ ٦٥٦	٦ ٨١-٥	٤٩ ١٤٨	١٠ ٢١٣	٣٩ ١٢٥
SE(rij-rki)	٣ ٦٧٣	٠ ٧٥١	٣ ٥٣٩	١ ٦٠١	١ ١٩٩	١ ١٩٧	٠ ٤٥٨	٢ ٩١٦	٨ ٣٥٩	٤٣ ٤٩٠	٦ ٩٤٢	٧١ ٢٠١

DIALLEL CROSS AND COMBINING ABILITY ANALYSIS FOR YIELD AND ITS COMBONENTS 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 carried out in the Field Dept. of Hort. & Landscape Design, College of Agric. & Forestry , Mosul University , during growing seasons 2008/2009 and 2009/2010 , using Randomized Complete Block Design with three replications , to evaluate the performance of Full-Diallel hybrids and their four varieties in faba bean viz, 1- French (Aguadulce) 2- Syrian (Shami) 3- Spain and 4-Holland to determine the best parental combinations through estimating the effects of general and specific combining abilities of the used genotypes according to (Griffing, 1956) first method and fixed model. The results indicated that general combining ability was significant for all studied characters and that specific combining ability was significant for most studied characters. The reciprocal effects was significant for all studied characters except for no. of pods per plant. The results showed that general combining ability components was higher than that of specific combining ability for: plant height , no. of branches per plant , no. of days to flowering , pod length and 100 seed weight , which indicated the presence of additive gene action for these characters. French and Syrian varieties showed high general combining ability for most of the studied characters , and therefore contains the desired gene. The hybrids varied for their specific combining abilities effects and this due to the wide genetic diversity between their parents.

المصادر

الجهاز المركزي للإحصاء (٢٠٠٩)إنتاج المحاصيل والـ ضراوات. مديرية الإحصاء الزراعي هيئة التـ طيط – مجلس الوزراء – جمهورية العراق.

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

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

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

الفهادي، محمد يوسف حميد (٢٠٠٩)وراثة بعض الصفات في الباقـ ء .*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 الباقـ ء. مجلة زراعة الرافدين ٣٢(٣): ٨٦-٩٣.

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

الكمر، ماجد ليف وشامل يونس حسن و وئام يحيى رشيد (٢٠٠٧). التهجينات التبادلية وتحليل قدرة الائتـ ف للحاصل ومكوناته في الباقـ ء. مجلة الزراعة العراقية (عدد خاص) ١٢(٣): ٦٩-٧٨.

مطلوب، عدنان ناصر وعز الدين سلطان محمد وكريم صالح عبدول (١٩٨٩)إنتاج الـ ضروات (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.

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

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 , (2002). III Meister Publishing Company. PP.828.

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

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.

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

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.

Murthy, K. and K. Rao (2009). Chemical composition and nutritional evaluation of Para calyx seariosus from south India. Tropical and Subtropical Agro Ecosystems, 10: 121-127.

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

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.

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

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

Summer field, R.J. and E.H. Roberts (1985). Grain Legume Crops. Collins, London, P.858.

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