وراثة بعض الصفات في الباقلاء *Vicia faba* L.

محمد يوسف حميد الفهادي*

ملخـص

تمت دراسة أهمية الفعل الجيني الإضافي والسيادي والتفوقي لصفات التزهير والنضج والحاصل ومكوناته في هجينين من الباقلاء هما (فرنسي x سوري) و(تويثة x بابل) باستخدام تحليل متوسطات الأجيال لستة أجيال هي الأبوان P_1 وP_2، والجيل الأول F_1 والأجيال الانعزالية، والجيل الثاني F_2، والجيل الرجعي الأول Bc_1، والجيل الرجـعي الثاني Bc_2 . ظهرت فروقات معنوية عند مستوى 1% بين متوسطات الأجيال لجميع الصفات المدروسة باستثناء صفتي ارتفاع النبات وعدد البذور في القرنة في الهجينين. كانت التأثيرات الإضافية معنوية لصفات موعد التزهير والنضج في الهجينين، وكانت التأثيرات السيادية معنـوية لحاصـل البذور في الهجين (فرنسي x سوري) وعـدد القرنات في الهجـين (تويثة x بابل) .كانت التداخلات الإضافيةXالإضافية معنوية لارتفاع النبات وعـدد القرنات ووزن 100 بذرة وحاصل البذور في الهجين (فرنسي x سوري) وموعد النضج وعدد القرنات في الهجين (تويثة x بابل). وكانت التداخلات الإضافيةXالسيادية معنوية لموعد التزهيرفي الهجين (فرنسي x سوري) بينما كانت التداخلات السيادية X السيادية معنوية لموعد التزهير في الهجين(فرنسي x سوري) وارتفاع النبات وموعد التزهير وحاصل البذور في الهجين (تويثة x بابل). وكانت قيم نسبة التوريث بالمعنى الواسع في الهجين (فرنسي x سوري) معتدلة لصفات موعد التزهير والنضج وعدد القرنات، اما في الهجين (تويثةx بابل) فكانت معتدلة لعدد البذور في القرنة بينما كانت قيم نسبة التوريث بالمعنى الضيق معتدلة لارتفاع النبات وعدد القرنات ووزن 100 بذرة في الهجينين .

الكلمـات الدالـة: الباقلاء *Vicia faba* L.، حاصل البذور، التفوق ، متوسطات الأجيال ، التوريث ، التقدم الوراثي.

المقدمـة

تعد الصين من اكبر الدول إنتاجاً واستهلاكاً للباقلاء(الفول)، ويصل إنتاجها 2.7 مليون طن في السنة، وهذا يعادل 65% من الإنتاج العالمي، تليها إثيوبيا وتنتج 9% منه ومن ثم مصر التي تنتج ما يعادل 262 ألف طن في السنة. ويتم استهلاك الباقلاء في هذه الدول النامية كغذاء رئيسي للإنسان وكعلف للحيوانات، كما تستخدم كغذاء فطور في الشرق الأوسط ومنطقة البحر المتوسط والصين وإثيوبيا. وتعتبر من أهم المحاصيل الشتوية في الاستهلاك البشري في الشرق الأوسط، وتتراوح نسبة البروتين فيها بين 20% و41% وتتأثر بالعوامل الوراثية والبيئية. أما في العراق فقد وصل معدل الإنتاج الكلي من الباقلاء الجافة 1.76 طن لكل هكتار (FAOSTAT ، 2003). يلعب مربي النبات دورا هاما في استنباط تراكيب وراثية محسنة من هذا المحصول ذات إنتاجية عالية لسد الطلب المتزايد على بذوره، واحد أهم الموشرات طريقة توريث صفة الحاصل ومكوناته. عند دراسة أنماط الفعل الجيني في هجينين من الباقلاء، Felix X Kristall و Minica X Sving وجد Melchinger وآخرون (1994) ان النموذج الإضافي – السيادي يمثل الجزء الرئيسي من التباين بين الأجيال لصفات عدد القرنات في النبات وعدد البذور وحاصل البذور في النبات ، بينما كان التفوق الإضافي-الإضافي عالي المعنوية لجميع الصفات المذكورة فضلاً عن وزن البذور (غم). وكانت التأثيرات الإضافية أكثر أهمية من التأثيرات السيادية لعدد البذور في النبات ووزن البذور وعدد القرنات في النبات بينما كان العكس صحيحاً لعدد البذور في القرنة

* قسم المحاصيل الحقلية، كلية الزراعة والغابات، جامعة الموصل، الموصل، العراق.

تاريخ استلام البحث 2007/12/3 وتاريخ قبوله 2009/3/4.

وحاصل البذور. وأشار El-Lithy (1996) و Helal (1997) عند دراسة الهجن الفردية في الباقلاء إلى أهمية الفعل الجيني الإضافي في توريث صفات عدد القرنات في النبات وعدد البذور في النبات وحاصل البذور في النبات. ووجد Salama وSalem (2001) أن الفعل الجيني غير الإضافي أكثر أهمية في توريث صفات وزن 100 بذرة وعدد القرنات وحاصل البذور في النبات.

عند تقدير مكونات التباين الوراثي في هجينين من الباقلاء، Triple White×Giza 843 و NA112×Giza 429 ، وجد Bakheit وآخرون(2002) ان مكونات التباين الإضافية والسيادية والتفوق كانت هامة لصفات عدد الأيام للتزهير وارتفاع النبات وعدد التفرعات والقرنات في النبات وعدد البذور في القرنة ووزن 100 بذرة وحاصل البذور في النبات. وعند اجراء التهجينات بين ستة أصناف محلية من الباقلاء هي سخا1، سخا2، نوبارية 1، جيزة 714، جيزة 461 وجيزة 3 ، أوضح Salama وMohamed (2004) أهمية كل من الفعل الجيني الإضافي والسيادي في وراثة ارتفاع النبات وعدد القرنات وعدد البذور في القرنة ووزن 100 بذرة وحاصل البذور في النبات.

أشار Ramgiry (1997)عند دراسة التباين الوراثي في تراكيب وراثية هندية من الباقلاء أن تقديرات نسبة التوريث بالمعنى الواسع لحاصل البذور(غم/نبات) كانت مرتفعة. وعند دارسة التوريث في 24 تركيباً وراثياً من الباقلاء، وجد Kalia وSood (2004) تقديرات مرتفعة للتوريث بالمعنى الواسع لحاصل القرنات(غم/نبات) بلغت 97%، تبعتها تقديرات مرتفعة للتقدم الوراثي بلغت 126% مما يشير إلى أهمية الفعل الجيني الإضافي في توريث هذه الصفة، بينما أوضح Salama وMohamed (2004) ان نسبة التوريث بالمعنى الواسع والضيق كانت مرتفعة لصفتي ارتفاع النبات ووزن 100 بذرة في حين كانت منخفضة في المعنى الضيق لصفات عدد القرنات في النبات وعدد البذور في القرنة وحاصل البذور في النبات. وقد أشار حميد ورشيد (2006) عند دراسة الجيل الأول للأصناف نفسها من الباقلاء إلى أن نسبة التوريث بالمعنى الواسع كانت مرتفعة لصفات ارتفاع النبات وعدد البذور في القرنة ووزن 100 بذرة وحاصل البذور في النبات، وكانت نسبة التوريث بالمعنى الضيق معتدلة لصفات موعد النضج وعدد القرنات في النبات وعدد البذور في القرنة.

تهدف الدراسة الحالية إلى تحديد أنماط الفعل الجيني التي تحكم الصفات الحقلية المختلفة ومنها الحاصل ومكوناته في هجينين بين أربعة أصناف من الباقلاء وتقدير نسبة التوريث والتقدم الوراثي لهذه الصفات.

مواد البحث وطرائقه

استخدمت في الدراسة أربعة أصناف من الباقلاء هي فرنسي وسوري(أدخلا من قبل مركز البحوث البايولوجية- هيئة الطاقة الذرية العراقية؛ الحمداني، 2005) وتويثة وبابل (أطلقا سنة 1994 من قبل الجهة ذاتها؛ ICARDA، 2004)، وتم الحصول عليها من هيئة الطاقة الذرية- بغداد. زرعت هذه الأصناف في تشرين الثاني 2003 في حقل كلية الزراعة والغابات سابقاً في حمام العليل. ومع بداية تزهير النباتات تم إجراء التهجينات التبادلية الكاملة حسب طريقة كرفنك الأولى– النموذج الاول(حميد ورشيد ،2006). أُخذ الهجينان (فرنسي x سوري) و(تويثةx بابل) وتم الحصول منهما على الأجيال الانعزالية والجيل الثاني F_2 والجيل الرجعي الأول Bc_1 والجيل الرجعي الثاني Bc_2. زرعت بذور الآباء وهجن الجيل الاول والجيل الثاني والجيل الرجعي الأول والجيل الرجعي الثاني في حقل كلية الزراعة والغابات، ضمن الحرم الجامعي في10/11/ 2004 باستخدام تصميم القطاعات العشوائية الكاملة R.C.B.D. بثلاثة مكررات، يحتوي كل مكرر على 30 مرزاً (5 مروز لكل جيل من الأجيال المستخدمة في البحث). يبلغ طول المرز متراً واحداً، وبمعدل خمسة نباتات لكل مرز، والمسافة بين مرز وآخر 75 سم والمسافة بين جورة وأخرى 20 سم وبمعدل 3 بذرات لكل جورة، وتم ترك مسافة متر واحد بين مكرر وآخر، وبذا يكون عدد النباتات في كل مكرر ولكل جيل 52 نباتاً . سمدت النباتات بعد إزالة الأدغال بالسماد المركب NP (27:27) وبمعدل 150 كغم/هكتار وعلى دفعتين ، الاولى بعد 45 يوماً من الزراعة والثانية بعد شهر من الدفعة الأولى. بعد الإنبات ونمو

النباتات، تم إجراء عمليات خدمة المحصول من عزق وتعشيب، وعند وصول النباتات مرحلة النضج تمت دراسة صفات ارتفاع النبات وموعد التزهير والنضج وعدد القرنات في النبات وعدد البذور في القرنة ووزن 100 بذرة وحاصل البذور (غم/نبات). وتم إجراء تحليل التباين باستخدام الحاسوب الالكتروني بالاعتماد على برنامج SAS (طريقة GLM) وتم تقدير أنماط الفعل الجيني التالية من متوسطات الأجيال باستخدام الطريقة غير الموزونة وحسب العلاقات الرياضية المبينة أدناه (Gamble، 1962) :

$a = \overline{B}c_1 - \overline{B}c_2$

$d = -0.5\,\overline{P}_1 - 0.5\,\overline{P}_2 + \overline{F}_1 - 4\overline{F}_2 + 2\,\overline{B}c_1 + 2\,\overline{B}c_2$

$aa = -4\,\overline{F}_2 + 2\,\overline{B}c_1 + 2\,\overline{B}c_2$

$ad = -0.5\,\overline{P}_1 + 0.5\,\overline{P}_2 + \overline{B}c_1 - \overline{B}c_2$

$dd = \overline{P}_1 + \overline{P}_2 + 2\,\overline{F}_1 + 4\overline{F}_2 - 4\,\overline{B}c_1 - 4\overline{B}c_2$

حيث تمثل

a الفعل الجيني الإضافي

d الفعل الجيني السيادي

aa الفعل الجيني الإضافيx الإضافي

ad الفعل الجيني الإضافيx السيادي

dd الفعل الجيني السياديx السيادي

وتم تقدير تباينات الآباء والجيل الأول والأجيال الانعزالية الأخرى بالطريقة الإحصائية المبسطة بالاعتماد على القيم الأصلية الموجودة ضمن المكررات، ومنها تم حساب الأخطاء القياسية بأخذ الجذر التربيعي للتباينات مقسوماً على عدد العينات المستخدمة. اختبرت معنوية كل مكون من المكونات السابقة باختبار t وكما مبين أدناه(Mather وJinks، 1982):

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

وبنفس الطريقة يتم حساب قيمة t للمكونات الأخرى .

تم حساب مكونات التباين والتوريث والتقدم الوراثي كما يلي:

التباين الإضافي $\sigma^2A = 2\,\sigma^2F_2 - (\sigma^2Bc_1 + \sigma^2Bc_2)$

التباين السيادي $\sigma^2D = \sigma^2Bc_1 + \sigma^2Bc_2 - \sigma^2F_2 - \sigma^2E$

التباين البيئي(Wright، 1968) $\sigma^2E = (\sigma^2P_1 + \sigma^2P_2 + 2\,\sigma^2F_1)/4$

التوريث بالمفهوم الواسع $H^2 = (\sigma^2F_2 - \sigma^2E)/\sigma^2F_2$

[اقل من 40% واطئ ، 40-60% معتدل واكثر من 60% عالٍ (علي، 1999)]

التوريث بالمفهوم الضيق $h^2 = \sigma^2A/\sigma^2F_2$

[اقل من 20% واطئ ، 20-50% معتدل واكثر من 50% عالٍ (العذاري ، 1987)]

التقدم الوراثي المتوقع على أساس انتخاب 10% من النباتات $Gs = (1.76)(h^2)(\sigma F_2)$

تم حساب التقدم الوراثي كنسبة مئوية من الوسط الحسابي لكل صفة $Gs\% = (Gs/\overline{y})\ X\ 100.$

[اقل من 10% واطئ، 10-60% معتدل وأكثر من60% عالٍ (Agarwal و Ahmad ، 1982)].

النتائج والمناقشة

يبين الجدول(1) تحليل التباين للصفات المدروسة في الهجينين (فرنسي x سوري) و(تويثةx بابل)، ويلاحظ وجود اختلافات معنوية بين التراكيب الوراثية عند مستوى احتمال 1% لجميع الصفات المدروسة باستثناء صفتي ارتفاع النبات وعدد البذور في القرنة في الهجينين، ولم تصل الاختلافات الى حد المعنوية ، ويوضح الجدول(2) متوسطات قيم الصفات المدروسة في الهجينين (سوري Xفرنسي) و (بابلX تويثة). كان الجيل الأول مبكراً في التزهير بدرجة معنوية وفي الهجينين، وأعطى 72 و 74 يوماً على التوالي في حين كان متأخرا في موعد النضج. اختلفت صفة عدد القرنات في النبات معنويا بين الأجيال؛ فقد تفوق الجيل الرجعي الأول والجيل الرجعي الثاني على بقية الأجيال وفي الهجينين، وكان الأب سوري الاقل من

حيث عدد القرنات الذي بلغ 6 قرنات، وفي الهجين الثاني أعطى الجيل الأول اقل عدد قرنات بلغ 3.7 قرنة. ولم تظهر صفة عدد البذور في القرنة فروقات معنوية بين الأجيال المختلفة. بالنسبة لوزن 100 بذرة ففي الهجين (فرنسي x سوري) تفوق الجيل الرجعي الثاني معنويا على بقية الأجيال باستثناء الأب فرنسي، وأعطى أعلى وزن بلغ 250.1 غم. وفي الهجين(تويثةx بابل) أعطى الأب تويثة أعلى وزن 100 بذرة بلغ 225.7 غم يليه الجيل الرجعي الثاني، وأعطى 224.6 غم، وأعطى الجيل الأول اقل وزن بلغ 83.4 غم .في صفة حاصل البذور أعطى الجيل الرجعي الاول للهجين (فرنسي x سوري) أعلى حاصل بلغ 91 غم بينما اعطى الجيل الثاني للهجين (بابلX تويثة) اعلى حاصل بذور بلغ 92.4 غم. وكان اقل حاصل 31 غم وذلك في الجيل الاول للهجين نفسه. يلاحظ من النتائج السابقة وجود اختلافات وراثية كافية لكي تستخدم في برنامج التربية، ويظهر ذلك من خلال المدى الواسع لمتوسطات كل صفة من الصفات المدروسة. وقد ذكر Sharma (1990) نتائج مشابهة في صفة حاصل القرنات في النبات.

الجدول 1. تحليل التباين للصفات المدروسة في الهجينين (فرنسي x سوري) و (تويثةx بابل).

مصادر الاختلاف	درجات الحرية	Mean square						
		ارتفاع النبات (سم)	موعد التزهير (يوم)	موعد النضج (يوم)	عدد القرنات في النبات	عدد البذور في القرنة	وزن 100 بذرة (غم)	حاصل البذور (غم / نبات)
الهجين (فرنسي x سوري)								
المكررات	2	28.1	10.5	2.0	1.5	0.1	198.5	1458.8
التراكيب الوراثية	5	56.8	**65.3	66.4**	33.4**	0.6	7466.4**	1478.3**
الخطأ التجريبي	10	31.6	4.1	2.8	10.1	0.7	543.4	815.9
الهجين (تويثةx بابل)								
المكررات	2	45.8	27.0	2.6	33.2	0.1	291.4	182.7
التراكيب الوراثية	5	54.5	42.6**	57.7**	75.7**	0.3	9308.8**	1820.7**
الخطأ التجريبي	10	53.8	5.6	1.6	12.0	0.3	994.3	593.0

* * معنوي عند مستوى احتمال 1% على التوالي.

الجدول 2. متوسطات قيم الصفات المدروسة في الهجينين (سوريX فرنسي) و (بابلX تويثة).

التراكيب الوراثية	ارتفاع النبات (سم)	موعد التزهير (يوم)	موعد النضج (يوم)	عدد القرنات في النبات	عدد البذور في القرنة	وزن 100 بذرة (غم)	حاصل البذور (غم / نبات)
فرنسي (1)	54.5 ±1.01	83.7 أ ±1.6	139.7 ب ±0.8	9.3 ب ج ±2.2	4.3 ±0.7	226.3 أب ±5.4	85.3 أب ±4.4
سوري (2)	50 ±2.1	83.3 أ ±1.7	137.7 ب ±0.8	6 ج ± 0	3.7 ±0.7	193.9 ب ±3.9	54.9 أب ±3.8
F_1	59 ±7.3	72 ب ±1.4	150 أ ±1.4	7.7 ب ج ±1.1	3 ±0.6	103.2 ج ±4.2	33.5 ب ±2.3
F_2	52.7 ±3.0	81.3 أ ±2.2	138.3 ب ±1.7	10.3 أ ب ج ±2.0	3.8 ±0.8	193.8 ب ±5.5	65.8 أب ±4.1
Bc_1	59.8 ±3.1	82 أ ±2.0	138.3 ب ±1.7	15 أ ±1.2	3.2 ±0.7	195.7 ب ±5.0	91 أ ±3.3
Bc_2	59.8 ±2.8	85 أ ±1.8	139 ب ±1.3	13 أ ب ±2.3	3.3 ±0.8	250.1 أ ±5.3	84.7 أب ±4.2
المعدل	55.2 ±4.2	80.5 ±14.1	140 ±4.7	10.2 ±3.3	3.5 ±0.5	193.8 ±49.9	69.2 ±22.2
تويثة (3)	49.3 ±2.9	82.7 أ ±1.5	138.7ب ج ±1.2	9.7 أب ±1.5	3.6 ±0.6	225.7 أ ±4.2	87.8 أ ±4.5
بابل (4)	49.3 ±2.9	83.7 أ ±0.8	138.3ب ج ±0.8	7 ب ±1.0	4.2 ±0.7	206.9 أ ±4.2	47.2 أب ±4.6
F_1	54.1 ±3.2	74 ب ±1.3	148.7 أ ±1.1	3.7 ب ±0.8	3.7 ±0.7	83.4 ب ±3.9	31 ب ±1.7
F_2	57 ±3.1	83.3 أ ±1.7	140 ب ±1.7	7 ب ±1.9	4.3 ±0.9	217.3 أ ±5.2	92.4 أ ±5.5

التراكيب الوراثية	ارتفاع النبات (سم)	موعد التزهير (يوم)	موعد النضج (يوم)	عدد القرنات في النبات	عدد البذور في القرنة	وزن 100 بذرة (غم)	حاصل البذور (غم / نبات)
Bc_1	51.8 3.2±	82.3 أ 2.0±	136.7 ج 1.5±	16 أ 1.8±	3.5 0.8±	219.7 أ 4.6±	51.4 أب 4.5±
Bc_2	48 2.9±	83.7 أ 1.1±	137.7 ب ج 1.5±	15.7 أ 1.7±	3.9 0.8±	224.6 أ 5.1±	75 أب 4.5±
المعدل	52.3 3.4±	83.7 3.8±	140 4.4±	9.8 5.0±	3.9 0.3±	196.3 55.7±	64.1 24.6±

إن تقديرات التأثيرات الجينية للصفات المدروسة موضحة في الجدول(3). بالنسبة للهجين(فرنسيx سوري) كانت التأثيرات الإضافية والسيادية والإضافيةx السيادية والسيادية x السيادية غير معنوية لصفة ارتفاع النبات، في حين كانت التأثيرات الإضافية x الإضافية معنوية وذات قيم مرتفعة. وفي الهجين(تويثةX بابل) كانت التأثيرات الإضافية والسياديةx السيادية معنوية أيضا وذات قيمة مرتفعة، وكانت قيم التأثيرات الإضافية x الإضافية سالبة في هذا الهجين. أظهرت صفة موعد التزهير تأثيرات إضافيةx سيادية وسياديةx سيادية سالبة ومعنوية في الهجين(فرنسيx سوري)، وفي الهجين (تويثةX بابل) كانت التأثيرات الإضافية سالبة ومعنوية والتأثيرات السياديةx السيادية معنوية وسالبة. وهذا يشير إلى الاتجاه نحو الأب المبكر في التزهير. ظهر تاثير اضافي معنوي وسالب في صفة موعد النضج وفي الهجينين بينما تباين التأثير الإضافي x الإضافي فكان معنوياً موجباً في الهجين(فرنسيx سوري) مما يشير إلى الميل باتجاه الأب متأخر النضج في حين كان معنوياً سالباً في الهجين (تويثةX بابل). كانت تقديرات التأثير السيادي X السيادي معنوية موجبة في الهجينين وذات قيم مرتفعة مما يشير إلى اتجاه التأثير نحو الأب متأخر النضج. ويلاحظ ان التأثيرات السيادية x السيادية كانت اعلى من التأثيرات الاضافية x الاضافية لصفات ارتفاع النبات وموعد التزهير والنضج في الهجين (فرنسي x سوري) مما يشير إلى استخدام قوة الهجين في تحسين هذه الصفات. وفي صفة عدد القرنات كان التأثير الإضافي معنوياً سالباً في الهجين(فرنسيx سوري) وكان التأثير الإضافي x الإضافي معنوياً موجباً، ولم تصل بقية التأثيرات حد المعنوية، في حين كانت التأثيرات السيادية والإضافية x الإضافية معنوية موجبة في الهجين (تويثةx بابل)، اما التأثيرات السيادية x السيادية فكانت معنوية سالبة أي باتجاه الأب المنخفض في عدد القرنات.

ظهرت تأثيرات سيادية x سيادية موجبة الا انها لم تصل حد المعنوية في صفة عدد البذور في القرنة، كما كانت قيمتها منخفضة في الهجينين، اما بقية التأثيرات فكانت سالبة. وقد ترجع هذه النتيجة الى عدم معنوية متوسط مربعاتها، كما اشرنا في الجدول(1).بالنسبة لوزن 100 بذرة ظهرت تأثيرات إضافية x إضافية معنوية موجبة في الهجين(فرنسيx سوري) بينما كانت التأثيرات الإضافية والإضافيةx السيادية والسياديةx السيادية سالبة ومعنوية.اما في الهجين(تويثةX بابل) فقد كانت جميع التأثيرات سالبة ومعنوية باستثناء الإضافية x الإضافية فكانت موجبة، إلا أن قيمتها لم تصل حد المعنوية. ويلاحظ أن التأثيرات الاضافية x الاضافية كانت معنوية في صفتي عدد القرنات ووزن 100 بذرة وفي الهجينين، وهذا يبين مدى فعالية الانتخاب في الاجيال الانعزالية المبكرة لتحسين هاتين الصفتين . وفي صفة حاصل البذور، ظهرت تأثيرات سيادية وإضافية x إضافية معنوية موجبة في الهجين(فرنسيx سوري) بينما كانت بقية التأثيرات سالبة ومعنوية، وكانت التأثيرات السياديةx السيادية موجبة

ومعنوية في الهجين(تويثةX بابل) مما يشير إلى التأثير باتجاه الأب ذي الحاصل المرتفع، وكانت بقية التأثيرات سالبة. وهذا يبين امكانية تحسين هذه الصفة باستخدام الانتخاب في الهجين (فرنسي x سوري) واستغلال ظاهرة قوة الهجين في الهجين (تويثه x بابل). وتباينت الدراسات السابقة في أهمية التأثيرات الإضافية x الإضافية والإضافية x السيادية والسيادية x السيادية في توريث الصفات المختلفة (Melchinger وآخرون ، Bakheit; 1994 وآخرون،2002). وتوضح النتائج وجود تداخل جيني تفوقي في الهجينين مما يقترح استخدام الانتخاب التكراري المتقابل reciprocal recurrent selection، كما ان وجود التفوق بين أزواج الجينات يشير الى ان الطرق التي تفترض غياب التفوق سوف تعطي تقديرات متحيزة للمكونات الوراثية.

يوضح الجدول (4) التباين الإضافي(σ^2A) والسيادي(σ^2D) والبيئي(σ^2E) والتوريث بالمفهوم الواسع(H^2) والضيق(h^2) والتقدم الوراثي المتوقع(Gs) للصفات المدروسة في الهجينين(فرنسيx سوري) و(تويثة xبابل). كانت قيم التباين الإضافي في الهجين الأول مرتفعة لجميع الصفات باستثناء عدد البذور في القرنة، بينما كانت في الهجين الثاني مرتفعة لجميع الصفات باستثناء صفات موعد التزهير وعدد البذور في القرنة.

كانت قيم التباين السيادي مرتفعة لصفات ارتفاع النبات ووزن 100 بذرة وحاصل البذور في الهجين (فرنسيx سوري)، ولصفات ارتفاع النبات وعدد القرنات ووزن 100 بذرة وحاصل البذور في الهجين(تويثة x بابل) . وكانت قيم التباين الوراثي الإضافي اكبر من قيم التباين الوراثي السيادي لصفات موعد التزهير والنضج وعدد القرنات ووزن 100 بذرة وحاصل البذور في الهجين (فرنسيx سوري)، ولصفات ارتفاع النبات والنضج وعدد القرنات والبذور ووزن 100بذرة وحاصل البذور في الهجين(تويثة x بابل). وهذه النتيجة متماثلة مع ما ذكره Torres وآخرون (1993) وEl-Lithy (1996) و Helal (1997) وBakheit وآخرون(2002) و Salama وMohamed (2004). كما أشار حميد ورشيد(2006) إلى النتائج نفسها عند دراسة الجيل الأول للأصناف ذاتها من الباقلاء. وكان التباين البيئي اكبر من التباين الإضافي والسيادي لجميع الصفات المدروسة باستثناء موعد النضج؛ فقد تساوت القيمتان في الهجين(فرنسيx سوري) وكانت اكبر في الهجين(تويثة x بابل) وكانت قيم التباين الإضافي والسيادي اكبر من التباين البيئي في الهجين نفسه لصفتي موعد النضج وعدد القرنات في النبات.

الجدول 3. أنماط الفعل الجيني للصفات المدروسة في الهجينين (فرنسي x سوري) و(تويثة x بابل).

الهجين	الفعل الجيني	الصفات					
		ارتفاع النبات (سم)	موعد التزهير (يوم)	موعد النضج (يوم)	عدد القرنات في النبات	عدد البذور في القرنة	وزن 100 بذرة (غم)	حاصل البذور (غم / نبات)
فرنسي x سوري	a	±0.1 1.1	±3.0- 1.2	±0.7- 0.6	±2.0- 1.1	±0.1- 0.5	±54.7- 3.4	±42- 4.0
	d	±35.6 35.9	±2.7- 24.0	±12.7 18.8	±14.9 22.4	±3.2- 8.9	±9.5 62.7	±72.1 52.0
	aa	±28.8 15.2	±8.8 10.2	±1.4 8.0	±14.8 9.5	±2.2- 3.8	±116.4 26.3	±102.8 18.2

الهجين	الفعل الجيني	الصفات						
		ارتفاع النبات (سم)	موعد التزهير (يوم)	موعد النضج (يوم)	عدد القرنات في النبات	عدد البذور في القرنة	وزن 100 بذرة (غم)	حاصل البذور (غم / نبات)
	ad	±2.2- 4.3	±3.2- 2.9	±1.7- 2.2	±0.4 2.8	±0.4- 1.2	±70.6- 8.0	±59.3- 8.8
	dd	±45.8- 23.7	±31.8- 15.2	±21.4 12.3	±4.1- 13.9	±3.2 5.7	±381.4- 40.6	±157.8- 34.1
تويثةx بابل	a	±3.8 1.1	±1.3- 0.9	±1.0- 0.7	±0.3 0.9	±0.4- 0.5	±4.9- 3.0	±23.6 - 3.2
	d	±23.6- 32.1	±10.6- 19.4	±1.0- 18.5	±30.8 21.2	±2.6- 10.0	±113.5- 59.2	±153.3- 60.7
	aa	±28.4- 13.6	±1.4- 8.1	±11- 7.9	±35.4 9.0	±2.4- 4.2	±19.4 24.8	±116.8- 25.9
	ad	±3.8 3.9	±0.8- 2.4	±1.2- 2.2	±1.1- 2.6	±0.1- 1.2	±14.3- 7.5	±43.9- 7.5
	dd	±35.6 20.8	±16.4- 12.1	±36.8 11.7	±74.7- 12.8	±2.8 6.5	±308.6- 38.2	±61.0 36.1

كانت قيم نسبة التوريث بالمعنى الواسع في الهجين(فرنسيx سوري) معتدلة لصفة ارتفاع النبات وموعد التزهير والنضج وعدد القرنات في النبات وكانت قيمها منخفضة لبقية الصفات، اما في الهجين(تويثة x بابل) فكانت قيم التوريث مرتفعة في صفات موعد النضج وعدد القرنات وحاصل البذور وكانت القيم معتدلة لارتفاع النبات وموعد التزهير وعدد البذور في القرنة. وقد ذكر Ramgiry (1997) أن تقديرات نسبة التوريث بالمعنى الواسع كانت مرتفعة لحاصل البذور(غم/نبات). وكانت قيم نسبة التوريث بالمعنى الضيق في الهجين (فرنسيx سوري) معتدلة لجميع الصفات باستثناء عدد البذور في القرنة الذي كانت القيم المتعلقة به منخفضة. اما في الهجين(تويثة xبابل) فكانت قيم التوريث بالمعنى الضيق معتدلة لجميع الصفات باستثناء موعد التزهير الذي كانت القيم المتعلقة به منخفضة وحاصل البذور الذي كانت القيم الخاصة به عالية. وقد ذكر Salma و Mohamed (2004) أن قيم التوريث بالمعنى الضيق كانت منخفضة لعدد القرنات وحاصل البذور في النبات. عموماً فان التقديرات المنخفضة للتوريث تشير إلى أن التأثيرات البيئية كانت مرتفعة، وهذا يلاحظ في قيم التباين البيئي لصفات عدد البذور في القرنة ووزن 100 بذرة وحاصل البذور في الهجين(فرنسيx سوري)، ولارتفاع النبات ووزن 100 بذرة وحاصل البذور في الهجين(تويثة

xبابل) التي أعطت قيم توريث منخفضة. وهذه النتيجة تتفق مع ما وجده حميد ورشيد(2006) من أن نسبة التوريث بالمعنى الضيق كانت معتدلة لصفات موعد النضج وعدد القرنات وعدد البذور في القرنة. نلاحظ ان قيم التوريث لموعد التزهير والنضج في الهجين الاول والحاصل في الهجين الثاني كانت معتدلة، وبالتالي فان الانتخاب في الاجيال اللاحقة سوف يكون فعالاً في تحسين هذه الصفات .

الجدول 4. التباين الإضافي(σ^2A) والسيادي(σ^2D) والبيئي (σ^2E) والتوريث بالمفهوم الواسع (H^2) والضيق(h^2) والتقدم الوراثي المتوقع(Gs%) للصفات المدروسة في الهجينين (فرنسيxسوري) و(تويثة x بابل).

الهجين	الفعل الجيني	الصفات						
		ارتفاع النبات سم	موعد التزهير يوم	موعد النضج يوم	عدد القرنات في النبات	عدد البذور في القرنة	وزن 100 بذرة غم	حاصل البذور غم / نبات
فرنسي x سوري	σ^2A	2.5	2.10	1.3	1.50	0.10	6.90	4.20
	σ^2D	2.6	0.30	0.30	0.75	0.10	3.08	1.30
	σ^2E	4.9	2.40	1.30	1.75	0.40	19.93	11.00
	H^2	0.51	0.50	0.55	0.56	0.33	0.33	0.33
	h^2	0.25	0.45	0.45	0.38	0.17	0.23	0.26
	Gs%	2.52	2.11	0.96	12.9	9.14	1.15	2.60
تويثة x بابل	σ^2A	2.8	0.40	1.20	1.30	0.30	6.50	15.70
	σ^2D	1.6	0.80	0.48	1.23	0.05	3.88	2.95
	σ^2E	3.8	1.60	0.13	1.08	0.45	16.43	11.85
	H^2	0.54	0.40	0.60	0.70	0.44	0.39	0.61
	h^2	0.34	0.14	0.43	0.36	0.38	0.24	0.51
	Gs%	3.29	0.50	0.90	12.35	15.13	1.12	7.80

كانت قيمة التقدم الوراثي المتوقع كنسبة مئوية من الوسط الحسابي في الهجين (فرنسيx سوري) معتدلة لعدد القرنات في النبات ومنخفضة لبقية الصفات المدروسة، وتراوحت بين 0.96% لموعد النضج و 12.9% لعدد القرنات. وفي الهجين (تويثة x بابل) كانت القيم معتدلة لعدد القرنات في النبات وعدد البذور في القرنة ومنخفضة لبقية الصفات، وتراوحت من 0.50% لموعد التزهير إلى 15.3% لعدد البذور في القرنة. وتدل التقديرات المرتفعة للتقدم الوراثي على أهمية الفعل الجيني الإضافي في توريث هذه الصفات، كما تعطي موشراً على مدى الاختلاف في قيم الآباء. وقد وجدKalia وSood (2004) تقديرات مرتفعة للتقدم الوراثي لحاصل القرنات(غم/نبات) بلغت 126% . وتشير تقديرات نسبة التوريث والتقدم الوراثي المعتدلة لعدد القرنات والبذورفي القرنة إلى وجود الفعل الجيني الإضافي لهاتين الصفتين. لذا فإن من الممكن تحسينهما من خلال الانتخاب. وهذه النتائج تتفق مع ماوجده Mahmoud وآخرون (1984) و Dawwam و Abdel (1991) و Ramgiry (1997). اما اغلب الصفات الباقية فلها قيم

توريث معتدلة يصاحبها تقدم وراثي منخفض، وهذا يوضح وجود تداخلات أليلية (تفوق) بين الجينات التي تحكم هذه الصفات. نستنتج من هذه الدراسة امكانية استغلال الانتخاب الموجه في الاجيال الانعزالية لتحسين صفتي وزن 100 بذرة وحاصل البذور في الهجين (فرنسي x سوري) وعدد القرنات في النبات في الهجينين ، في حين يمكن استغلال ظاهرة قوة الهجين لتحسين صفات ارتفاع النبات وموعد التزهير والنضج في الهجين (فرنسي x سوري) وموعد التزهير وحاصل البذور في الهجين (تويثة x بابل).

المراجـع

المراجع العربية

الحمداني ، شامل يونس، 2005، تأثير الري التكميلـي والـرش بحامض الابسسك في نمو وإنتاجية بعض أصناف البـاقلاء. أطروحة دكتوراه ، كلية الزراعة والغابات ، جامعة الموصل.

حميد، محمد يوسف ووئام يحيى رشيد، 2006، طبيعة توريـث بعض الصفات الكمية في الباقلاء .*Vicia faba* L . ***مجلـة زراعة الرافدين*** ، 34(1) : 66-75.

العذاري ، عدنان حسن، 1987، أساسيات في الوراثـة، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي ، كلية الزراعـة والغابـات ، جامعة الموصل ، العراق.

علي، عبده الكامل عبدالله، 1999، قوة الهجين والفعل الجينـي في الذرة الصفراء(*Zea mays* L.). أطروحة دكتـوراه ، كلية الزراعة والغابات ، جامعة الموصل.

المراجع الأجنبية

Agarwal , V. and Z. Ahmad.1982. Heritability and genetic advance in triticale. ***Indian J. Agric. Res***., 16: 19-22 .

Bakheit, B. R., M. Z. EL-Hifny , M. M. Eissa and S. B. Ragheb. 2002. Triple test cross and six-population techniques for partitioning the components of genetic variance in faba bean (*Vicia faba*). ***The J. of Agricultural Science***, 139: 61-66.

Dawwam , H. A. and Aal-S. M. Abdel .1991. Variation in some faba bean varieties(*Vicia faba* L.). ***Egyptian J. Agron***., 16(1-2): 125-136.

El-Lithy , R. E. A. 1996. Breeding behavior of yield and its components in faba bean (*Vicia faba* L.). Ph. D. Thesis , Fac. Agric., Minia University , Egypt.

FAOSTAT. 2003 . Database ; FAO , Rome . Italy .

Gamble , E. F. 1962. Gene effects in corn (*Zea mays* L.). I-Separation and relative importance of gene effects for yield .***Can. J. Plant Sci***., 42:339-348.

Helal, A. G. A. 1997.Studies on breeding of some genotypes in faba bean (*Vicia faba* L.), M.Sc. Thesis , Fac. Agric., Al-Azhar University, Egypt.

ICARDA .2004 .WANA catalogue of crop varieties, WANW Seed Network, Publication No. 27104.

Kalia, P. and S. Sood. 2004. Genetic variation and association analyses of pod yield and other agronomic and quality characters in an Indian and Himalayan Collection of broad bean (*Vicia faba* L.). ***SABRAO Journal of Breeding and Genetics***, 36 (2): 55-61.

Mahmoud, A.A. J., S. M. Abd-El-Sayyad , M. M. El-Ashry, A.A. Abdel-Raheem and M. A. Ismail .1984. Genetic analysis of some yield characters and protein contents in field bean. ***Egyptian J. Genet. Cytol***., 13(2):297-307.

Mather, K. and J. L. Jinks. 1982. Biometrical genetics . Chapman and Hall, London.

Melchinger, A. E. , M. Singh , W. Link , H. F. Utz and E. von Kittlitz. 1994. Heterosis and gene effects of multiplicative characters: theoretical relationships and experimental results from *Vicia faba* L. ***Theoretical and Applied Genetics*** ,88 (3-4): 343-348 .

Ramgiry, S.R. 1997. Genetic variability in Indian germplasm of faba bean (*Vicia faba* L.) in relation to yield and nodulation characters. ***Advances in Plant Sci***., 10(1): 173 -176.

Salama , S. M. and M. M. Salem . 2001. Genetic analysis and combining ability for yield and its components in faba bean (*Vicia faba* L.), ***J. Agric. Sci***., Mansoura Uni., 26(6):3620-3629.

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.

Sharma, S. 1990. Studies on genetic variability and interrelationship in faba bean (*Vicia faba* L.). M.Sc. Thesis, HPKV, Palampur, India.

Torres , A . M ., M. T. Moreno and J . I. Cubero. 1993 . Genetics of six components of autofertility in *Vicia faba* L . ***Plant Breed .(Germany),*** 110(3): 220-228 .

Wright, S. 1968. The genetics of qualitative variability. In: S. Wright , ed., Evolution and genetics of populations. vol. I. Genetic and biometric foundations. Univ. of Chicago Press, Chicago.

Inheritance of Some Characteristics in Broad Bean (*Vicia faba* L)

Mohammed Y. H. Al-Fahady*

ABSTRACT

The importance of additive , dominance and epistasis effects on heading and maturity date, yield and its components traits was studied in two broad bean hybrids (FrenchXSyrian) and (Tewwtha X Babylon) by generation means analysis by developing six generations; viz, P_1, P_2, F_1, F_2, Bc_1 and Bc_2.The studied generations were significantly different at 1% level for all characters except for plant height and no. of seeds per pod in both crosses.Additive effects were significant for flowering and maturity date in both crosses while dominance effects were significant for seeds yield in (FrenchXSyrian) and no. of pods in (Tewwtha X Babylon) cross. AdditiveXadditive interactions were significant for plant height , no. of pods, 100 seed weight and seeds yield in (FrenchXSyrian) and for maturity date and no. of pods in (Tewwtha X Babylon) cross. AdditiveXdominance interactions were significant for flowering date in (FrenchXSyrian) cross while dominanceXdominance interactions were significant for flowering date in (FrenchXSyrian) and plant height , flowering date and seeds yield in (Tewwtha X Babylon)cross. Broad sense heritability (H^2) estimates were moderate for plant height, flowering and maturity date and no. of pods in (FrenchXSyrian) and for plant height , no. of seeds per pod in (Tewwtha X Babylon) cross , while narrow sense heritability (h^2) estimates were moderate for plant height, no. of pods and 100 seed weight in two crosses .

KEYWORDS: *Vicia faba* L. , Seed yield , epistasis , generation means , heritability , genetic advance.

.

* Field Crop Dept., Coll. of Agric. and Forestry ,Mosul University, Mosul, Iraq.
Received on 3/12/2007 and Accepted for Publication on 4/3/2009.