دراسة البنية الوراثية في البزاليا باستخدام تحليل Diallel بطريقة Hayman (II) للحاصل ومكوناته.

كمال بنيامين ايشو * **ماجد خليف الكمر** ** **جلادت محمد صالح جبرائيل*****

* مدرس - قسم البستنة وهندسة الحدائق - كلية الزراعة والغابات- جامعة الموصل .kamalesho@rocketmail.com
** أستاذ - قسم البستنة وهندسة الحدائق – كلية الزراعة والغابات- جامعة الموصل.malgumar@yahoo.com
***أستاذ – كلية العلوم – جامعة دهوك . jaladet@hotmail.com .

المستخلص

نفذت التجربة في حقل أبحاث الخضر التابع لقسم البستنة وهندسة الحدائق /كلية الزراعة والغابات / جامعة الموصل ، خلال الموسم الزراعي 2011/2010 لدراسة البنية الوراثية في البزاليا باستخدام تحليل Diallel بطريقة Hayman [II] للحاصل ومكوناته ، اختبرت سبعة تراكيب وراثية من مناشئ مختلفة وهي (1) G.S.C.22763 ، (2) P.S.305301572 ، (3) Laxton Thomas ، (4) Solara ، (5) Pitet Provael ، (6) Duna Pea ،(7) English ، وأدخلت في تهجينات تبادلية كاملة Full Diallel Cross . زرعت الآباء السبعة وهجنها التبادلية و العكسية Reciprocals باستخدام تصميم القطاعات العشوائية الكاملة .R.C.B.D وبثلاثة مكررات ، وتضمنت الدراسة صفات عدد الأيام لأزهار 50% من النباتات ، عدد الأزهار لكل نبات ، عدد الأيام حتى النضج اليابس للقرنات ، عدد القرنات لكل نبات ، وزن مائة بذرة ، وزن القرنة ، الحاصل الكلي كغم /دونم ، أظهرت نتائج الدراسة أن قيم a و b1 و b2 و b3 معنوية لمعظم الصفات ماعدا صفة وزن القرنة ، وان درجة السيادة √ H1/D كانت اقل من الواحد الصحيح لصفات عدد الأزهار لكل نبات ووزن مائة بذرة ، وان قيم ($\bar{p}\bar{q}$) كانت اقل من0.25 للأغلب الصفات ماعدا صفة وزن القرنة ، وان قيم KD/KR زادت عن الواحد الصحيح لصفات عدد الأيام لأزهار 50% من النباتات ، عدد الأزهار لكل نبات ، عدد القرنات لكل نبات والحاصل الكلي ، وان نسبة التوريث بالمعنى الواسع كانت مرتفعة لأغلب الصفات عدا صفة عدد الأيام لأزهار 50% من النباتات ووزن القرنة ، كما ظهرت العلاقة الخطية بين (WrlVr) أن خط الانحدار قطع المحور الرأسي تحت نقطة الأصل لصفات عدد الأيام لأزهار 50% من النباتات و عدد القرنات لكل نبات ووزن القرنة .

الكلمات المفتاحية : البنية الوراثية ، البزاليا ، طريقة هايمن ، حاصل ومكوناته .

المقدمة

تعد البزاليا peas (*Pisum sativum* L.) أحد نباتات العائلة البقولية Leguminaceae (Fabaceae) (Griga و Novak ، 1990) ، وهي نبات عشبي حولي متأقلم للظروف المناخية الرطبة إذ تنمو نباتاته بين درجة الحرارة الدنيا 4 درجة مئوية والدرجة القصوى 40 درجة مئوية (Greorgieva و Lichtenthalar ، 1999) .أن استخدام تحليل Diallel يعطي فكرة لاختبار القاعدة الوراثية الجيدة للآباء (Murray و آخرون ، 2003) . ويستخدم تصميم Diallel في برامج التربية لكثير من المحاصيل إذ يعطي معلومات وراثية عن الصفات المدروسة (Viana و آخرون ، 2001) ومعرفة التأثير الجيني المسيطر على الصفة والتداخل اللااليلي والتي تعد مهمة لمربي النبات (Esmail ، 2007) . لقد استخدم هذا التحليل Diallel من قبل كثير من الباحثين في نبات البزاليا ، فقد وجد Bourion و آخرون (2002) بان معامل خط الانحدار لصفة موعد الأزهار وعدد العقد المثمرة قد قطع المحور الراسي Wr فوق نقطة الأصل مشيرا إلى السيادة الجزئية لهذه الصفات . وجد نصير (2002) من دراسته لستة تهجينات و الهجن العكسية لها في أصناف البزاليا في مصر وتقييم عشائر الآباء و F1 و

تاريخ استلام البحث 3 / 10 / 2012 .
تاريخ قبول النشر 8 / 4 / 2013 .
بحث مستل من أطروحة دكتوراه للباحث الأول

F2 بان نسبة التوريث بالمعنى الواسع كانت عالية لصفات عدد الأيام للتزهير وحاصل القرنات لكل نبات وعدد القرنات لكل نبـات . و لاحظ Sood و Kalia (2006) بان نسبة التوريث بالمعنى الضيق في نبات البزاليا كانت منخفضة إلى متوسطة صفات عدد الأيام لأزهار لـ 50% من النباتات وعدد الأيام لحين الجينة الأولى وعدد القرنات لكل نبات وحاصل النبات الواحد ، كما لاحظوا بان معامل خط الانحدار قد قطع المحور الراسي Wr فوق نقطة الأصل لصفات عدد البذور لكل قرنة وحاصل النبات الواحد من البذور مشيرا إلى السيادة الجزئية لهذه الصفات . وكانت النسبة بين H2/ 4H1 اقل من 0.25 لمعظم الصفات المدروسة ماعدا صفة عدد الأيام لأزهار 50% من النباتات ، وكانت النسبة بين KD/KR تحت تأثير الاليلات السائدة بين الآباء لمعظم الصفات المدروسة عدا صفة عدد البذور لكل قرنة . وذكر Sardana و آخرون (2007) خلال دراستهم لـ 33 مدخل من نبات البزاليا بان نسبة التوريث كانت مرتفعة لصفة وزن مائة بذرة وحاصل البذور لكل نبات . وحصل الكمر وايشو (2009) على نسبة توريث مرتفعة بالمعنى الواسع لصفات وزن القرنة وعدد البذور لكل قرنة ووزن ألف بذرة من البزاليا. كما وجد Lila و آخرون (2009) عند دراستهم في تصميم Line x tester (7×4) بان نسبة التوريث بالمعنى الواسع كانت مرتفعة لصفات عدد الأيام لأزهار 50% من النباتات ووزن مائة بذرة وحاصل القرنات لكل نبات . وأشار Akansha و آخرون (2011) إلى أن نسبة التوريث بالمعنى الواسع كانت مرتفعة لصفة وزن مائة بذرة والتي كانت متأثرة بالفعل الجيني المضاف لهذه الصفة . وحصل Abbas (2012) على إن نسبة التوريث منخفضة بالمعنى الضيق لصفة عدد الأيام حتى الأزهار ، وان معامل خط الانحدار قد قطع المحور الراسي Wr لصفة المادة الجافة في البذور فوق نقطة الأصل مشيرا إلى السيادة الجزئية لهذه الصفة . تمت دراسة كل من الصفات التالية: عدد الأيام لأزهار 50% من النباتات ، عدد الأزهار لكل نبات ، عدد أيام النضج اليابس للقرنات ، عدد القرنات لكل نبات ، وزن مائة بذرة ، وزن القرنة (غم) والحاصل الكلي كغم لكل دونم . يهدف هذا البحث دراسة البنية الوراثية في نبات البزاليا باستخدام تصميم Diallel وبطريقة Hayman (II) للحاصل ومكوناته.

المواد وطرائق البحث

استخدم في الدراسة سبعة تراكيب وراثية تمثل سلالات وأصناف من البزاليا (*Pisum sativum* L.) ، كآباء التي تم اختيارها من تجربة مقارنة (الكمر و ايشو ،2009) .والموضحة في جدول (1).

جدول 1. أسماء ومصادر الأصناف والسلالات المستخدمة في الدراسة .

الرمز في التجربة	الصنف أو السلالة	المصدر
1	G.S.C.22763	ICARDA (مركز بحوث نينوى)
2	P.S.305301572	ICARDA (مركز بحوث نينوى)
3	Thomas Laxton	الأسواق المحلية
4	Solara	ICARDA (مركز بحوث نينوى)
5	Petit Provael	محافظة دهوك
6	Duna Pea	ASTURALIA
7	English	الأسواق المحلية

أدخلت التراكيب الوراثية أعلاه في برنامج تهجين تبادلي يتضمن أجراء جميع التهجينات Intervarietal crosses التبادلية والعكسية الممكنة بكافة الاتجاهات Full-Diallel crosses وفق الطريقة الأولى Model I والموديل الأول الثابت Fixed Model من طرائق Griffing (1956) . زرعت بذور الآباء السبعة مباشرة في حقل أبحاث الخضر التابع لقسم البستنة وهندسة الحدائق / كلية الزراعة والغابات/ جامعة الموصل بتاريخ 2009/11/15 . زرعت 3-4 بذرات في الجورة الواحدة وكانت المسافة بين الجورة والثانية 25 سم ، وبعد عشرين يوما من الإنبات خفت النباتات في كل جوره إلى نبات واحد ، وكانت الزراعة على جهة واحدة من المرز ، أجريت كافة العمليات الزراعية كما هي متبعة في الحقول الإنتاجية للبزاليا ، سمدت النباتات بسماد يوريا (46% نتروجين) وبمعدل 25كغم/دونم ، كما أضيف سماد سوبر فوسفات P_2O_5 وبمعدل 40كغم/دونم (مطلوب وآخرون ،1991) . أجريت

التهجينات التبادلية الكاملة Full-Diallel crosses بين الآباء بحسب طريقة الأولى النموذج الثابت Griffing) Fixed Model I ، 1956)، وعدد التراكيب الوراثية التي نتجت في هذه الحالة مساويا لـ (P^2) ،إذ (P= 7) يمثل عدد الآباء السبعة وعدد الهجن يساوي 42 . في الموسم الزراعي 2011/2010 ، تم زراعة بذور الآباء وهجنها التبادلية الكاملة والبالغة 49 تركيبا وراثيا (7 أباء و 21 هجيناً تبادلياً ، و 21 هجيناً عكسياً) ، زرعت بذورها مباشرة في حقل مكشوف 2010/11/22. باستخدام تصميم القطاعات العشوائية الكاملة (Randomized Complete Block Design (R.C.B.D. ، وبثلاثة مكررات (الراوي وخلف الله،1980)، احتوى كل مكرر 49 وحدة تجريبية ، والوحدة التجريبية الواحدة مكونة من مرزين بطول 2.5 م وبعرض 0.80 م ، وكان عدد النباتات في كل وحدة تجريبية (تركيب وراثي) 24 نباتاً ، أجريت كافة عمليات الخدمة الزراعية من حيث العزق والتعشيب والري ومكافحة الأمراض والحشرات طبقا لما موصى به في الحقول الإنتاجية لنبات البزاليا (مطلوب وآخرون ، 1989). سجلت القياسات على صفات عدد الأيام لأزهار 50% من النباتات ، عدد الأزهار لكل نبات ، عدد الأيام النضج اليابس للقرنات ، وزن مائة بذرة (غم) ، وزن القرنة (غم) والحاصل الكلي كغم / دونم استخدمت طريقة تحليل الهجن التبادلية المقترحة من قبل Hayman (1954) . تم حساب كل من المكونات الوراثية أعلاه لكل مكرر ولمجموع المكررات ، وتم اختبارها ضد التداخل بين أي من هذه المكونات والمكررات (Hayman ، 1954 ؛ Singh و Chaudhary ، 1985).حللت النتائج باستخدام برنامج SAS (1985). تم رسم خط الانحدار وتعيين مواقع الآباء حول هذا الخط ومنه يمكن أخذ فكرة عن معدل درجة السيادة √H1/D حسب Jinks و Hayamn (1953) فإذا قطع خط الانحدار المحور الصادي Wr ووصل تحت نقطة الأصل (صفر، صفر) دل ذلك على وجود السيادة الفائقة ، أما إذا لم يقطع هذا الخط المحور الصادي (أي كان فوق نقطة الأصل صفر، صفر) دل ذلك على وجود السيادة الجزئية ، أما مرور هذا الخط من نقطة الأصل فيعني إن السيادة تامة ، كما يتحدد على أساس انتشار الآباء حول خط الانحدار الآباء السائدة من تلك المتنحية ، إذ تنتشر الآباء السائدة في نهاية خط الانحدار القريبة من نقطة الأصل ،بينما تنتشر الآباء المتنحية قريبا من النهاية الأخرى للخط (الراوي ،1987) .

النتائج والمناقشة

جدول (2) يبين تحليل التباين بطريقة Hayman (1954) لصفات موعد الأزهار 50% من النباتات ، وعدد الأزهار لكل نبات وعدد الأيام النضج اليابس للقرنات ، وعدد القرنات لكل نبات ووزن مائة بذرة ووزن القرنة والحاصل الكلي كغم بذور لكل دونم ، إذ يلاحظ فيه بان قيم (a) التي يقيس متوسط التباين الوراثي الإضافي كانت معنوية عند مستوى احتمال 1% لمعظم الصفات المدروسة ، هذا يدل على أهمية التباين الوراثي الإضافي في وراثة هذه الصفات (Mather و Jinkes ،1982) ، وكانت قيمة (b) التي تمثل التباين السيادي في بعض المواقع الوراثية المعينة معنوية عند مستوى احتمال 1% لمعظم الصفات عدا صفة عدد الأيام لأزهار 50% من النباتات وعدد الأيام للنضج اليابس للقرنة ، وهذا يشير إلى أهمية التباين الوراثي السيادي في وراثة الصفات التي بدت معنوية في ذلك ، وعند تجزئة التباين الوراثي السيادي إلى مكوناته (b1 و b2 و b3 و c و d) ، فان (b1) والتي تختبر معدل انحراف الأجيال الأولى عن قيم متوسط أبائها (Hayman ، 1954) ظهرت معنوية لمعظم الصفات المدروسة عدا صفة عدد الأزهار لكل نبات وعدد الأيام النضج اليابس و هذا يدل على أن السيادة في هذه الصفات كانت باتجاه واحد Uni- directional (Hayman ، 1954) أي إن هناك تأثيرا سياديا موجها . أما قيم (b2) التي تختبر ما إذا كان معدل الانحراف السيادي للأجيال الأولى عن قيم متوسط آبائها مختلفا في الصفوف المختلفة ، إذا كانت قيمها معنوية عند مستوى احتمال 1% لصفات موعد الأزهار 50% من النباتات و عدد الأيام النضج اليابس والحاصل الكلي كغم بذور لكل دونم ، ولم تكن معنوية لبقية الصفات وان قيم (b2) تدل على احتواء بعض الآباء على نظائر Alleles سائدة أكثر من غيرها أي إن هناك عدم انتظام في توزيع الاليلات السائدة والمتنحية بين الآباء (حسن ، 2005) . وكانت قيم (b3) والتي تختبر ذلك الجزء من انحرافات السيادة الخاصة للهجن الفردية لأب معين (F1's) معنوية عند مستوى احتمال 1% لمعظم الصفات ماعدا صفة موعد الأزهار 50% من النباتات هذا يشير إلى التأثيرات الأمية.

جدول 2. متوسطات المربعات في تحليل التباين للصفات المدروسة .

مصـــــادر التباين S.O.V.	درجات الحرية d.f	عد د الأيام لأزهار 50% من النباتات	عدد الأزهار /نبات	عدد الأيام للنضج اليابس للقرنة (يوم)	عدد القرنات /نبات	وزن مائة بذرة (غم)	وزن القرنة (غم)	الحاصل الكلي (كغم/دونم)
a	6	** 41.572	** 635.976	** 2051.55	** 454.34	**126.083	**0.882	**91243.6
B	21	15.408	** 63.348	61.085	** 45.535	* 13.111	* 0.053	** 5440.55
B_1	1	**180.618	48.591	1.204	** 249.091	** 88.502	** 0.302	** 2692.59
B_2	6	** 13.472	40.078	** 75.172	11.119	6.731	0.006	** 1724.74
B_3	14	4.436	** 74.375	** 59.325	** 45.746	* 10.460	* 0.055	** 7229.32
C	6	6.382	** 79.622	** 89.961	** 41.412	* 16.312	* 0.077	** 1339.73
D	15	1.956	** 45.737	28.491	** 19.452	* 9.769	0.024	* 2572.89

* و ** التأثير المعنوي عند مستوى معنوية 0.05 و 0.01 .

اجري تحليل التباين بطريقة Hayman (1954 أ).

جدول 3. قيم الثوابت الإحصائية للصفات المدروسة .

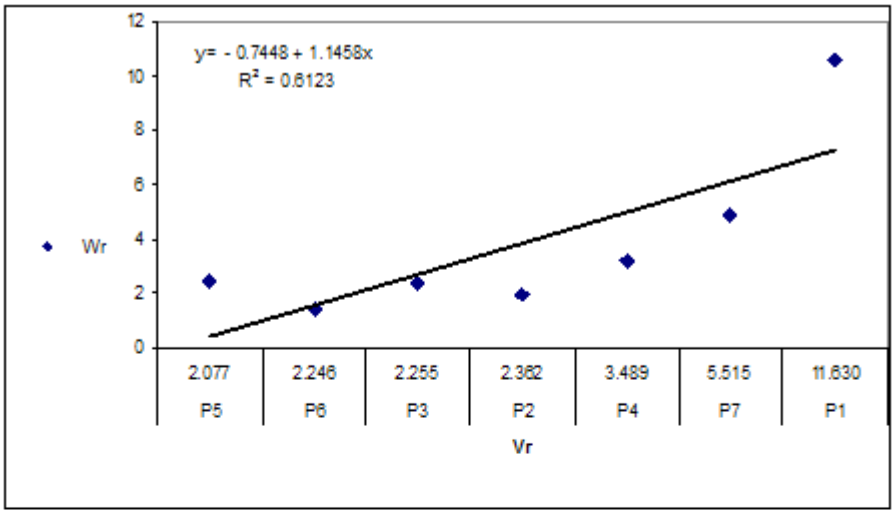
الثوابت الإحصائية	عد د الأيام لأزهار 50% من النباتات	عدد الأزهار /نبات	عدد الأيام للنضج اليابس للقرنة (يوم)	عدد القرنات /نبات	وزن القرنة (غم)	وزن مائة بذرة (غم)	الحاصل الكلي (كغم/دونم)
$(ML-MP)^2$	238.831	43.596	344.352	3.841	0.006	0.060	3150.76
Vp	12.601	87.784	203.924	59.856	0.085	7.779	8474.52
$\bar{V}r$	4.224	37.209	69.015	23.409	0.038	7.715	2826.9
$\bar{Vr}$	1.486	11.586	47.655	9.712	0.021	3.935	1964.62
$\bar{W}r$	3.838	30.334	92.702	23.227	0.042	5.065	3939.71

اجري حسب تحليل Jinks و Hayman (1953) للصفات المدروسة.

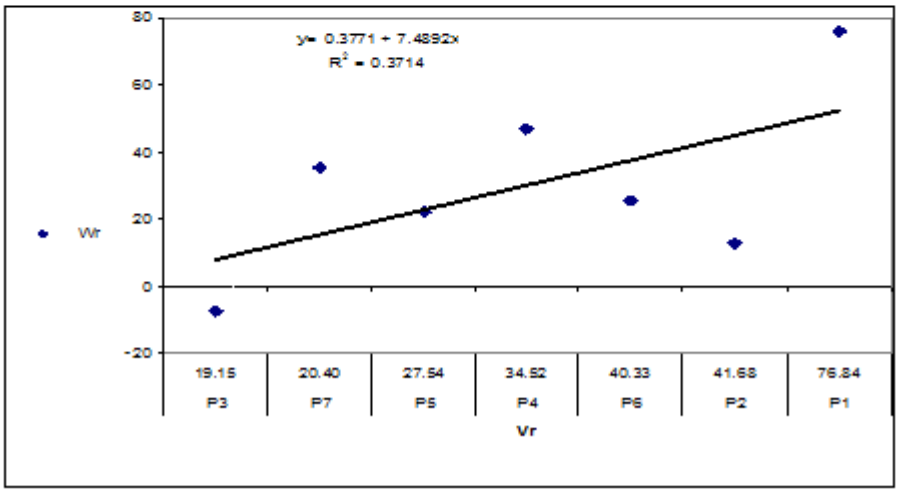
(Maternal effects) في الصفات التي أبدت معنوية في ذلك .تماشت هذه النتائج مع Arunga و آخرين (2010) لصفة عدد الأيام حتى التزهير وعدد القرنات لكل نبات في الفاصوليا. أما قيم (c) التي تشير إلى متوسط التأثيرات الأمية لكل سلالة أو صنف أبوي فقد كانت معنوية عند مستوى احتمال 1% لمعظم الصفات ماعدا صفة موعد الأزهار 50% من النباتات هذا يشير إلى التأثير الأمي في الصفات التي أبدت معنوية عند مستوى احتمال 1%. جدول (3) يبين تقدير قيم مكونات التباين الوراثي بعد إن تم حساب قيم الثوابت الإحصائية (Statistical constants) التي تشمل تباين الأب (i) ونسله (Vp) ، ومتوسط تباين الصفوف للجيل الأول ($\bar{V}r$) ، وتباين متوسط صفوف الجيل الأول ($\bar{V}r$) ، ومتوسط التباين المشترك بين الآباء وصفوف الجيل الأول ($\bar{W}r$) ومربع الفرق بين المتوسط العام ومتوسط الآباء $(ML- ML0)^2$) ، ومن هذه الثوابت تم استخدام المعادلات المقترحة من قبل Ferreira (1988) لتقدير المعالم الوراثية (D و F و H_1 و H_2) والموضحة في جدول (4) ويتضح إن التباين الوراثي الإضافي (D) كان معنويا عن الصفر لمعظم الصفات المدروسة ماعدا صفة وزن القرنة (غم) .أما (F) التي تتخذ إشارتها دليلا للتكرار النسبي للموروثات السائدة والمتنحية في الآباء (فإذا كانت موجبة دلت على زيادة الموروثات السائدة ، وإذا كانت سالبة دلت على زيادة في الموروثات المتنحية) فقد يلاحظ من الجدول (4) بأنها كانت موجبة لمعظم الصفات عدا صفة وزن مائة بذرة ووزن القرنة إذ كانت سالبة . واختلفت قيم التباين الوراثي السيادي (H_1 و H_2) عن الصفر لأغلب الصفات عدا صفة وزن القرنة (غم) . و يلاحظ من الجدول (4) قيم نسب المعالم الوراثية ويتبين إن معدل درجة السيادة $\sqrt{H1/D}$ كانت أكبر من واحد صحيح لصفات عدد الأزهار لكل نبات ووزن مائة بذرة ، وهذا يدل على وجود سيادة فائقة لهذه الصفات Over dominance ، أما لبقية الصفات فقد كانت اقل من واحد صحيح هذه تدل على سيادة جزئية لهذه الصفات . كما يتضح من الجدول نفسه بان النظائر (Alleles) السائدة والمتنحية ($\bar{p}\bar{q}$) في المواقع التي تظهر السيادة لا تتوزع بانتظام بين الآباء بدليل إن قيمة ($\bar{p}\bar{q}$) كانت اقل من 0.25 (Hayman ، 1954) وللأغلب الصفات ماعدا صفة وزن القرنة إذ كانت0.256 . أما بالنسبة لنسبة عدد الموروثات السائدة إلى المتنحية KD/KR فيلاحظ من الجدول (4) بأنها قد زادت عن الواحد الصحيح لصفات موعد الأزهار 50% من النباتات وعدد الأزهار لكل نبات ، وعدد القرنات لكل نبات والحاصل الكلي كغم بذور لكل دونم . و يلاحظ من الجدول نفسه بان نسبة التوريث بالمعنى الواسع $h^2_{b.s}$ وللهجن العكسية $h^2_{b.s.r}$ فقد كانت متوسطة لصفات موعد أزهار 50% من النباتات وكانت عالية لبقية الصفات المدروسة إذ كانت أعلى من 60% (على ، 1999) . لقد تماشت هذه النتيجة مع ما تم الحصول عليه من قبل كل من Ceyahan (2006 ,a) وAvci و Ceyahan (2006) ، لصفة الحاصل الكلي ، ومع Seema و آخرين (2006) ; Sardara و آخرين (2007) ; Akansha (2011) لصفة وزن مائة بذرة ، ومع Chadha و آخرين (2008) ; Lila وآخرين (2009) ; الكمر وايشو (2009) لصفة وزن القرنة ، و مع الشكرجي (2011) لصفة عدد القرنات لكل نبات . أما بالنسبة لنسبة التوريث بالمعنى الضيق $h^2_{n.s}$ و للهجن العكسية $h^2_{n.s.r}$ فقد كانت واطئة لصفة موعد الأزهار 50% من النباتات ولوزن القرنة إذ كانت اقل من 20% ، وكانت عالية لمعظم الصفات المدروسة الأخرى إذ تجاوزت الـ 50% (العذارى، 1999) ، لقد تماشت هذه النتائج مع كل من Sood و Kalia (2006) ; Ceyahan (2006، ب) ; Avci و Ceyahan(2006) . الأشكال من (1-8) توضح العلاقة الخطية بين تباعد الآباء ونسلها (Vr) والتباين المشترك بين الآباء وصفوف الجيل الأول (Wr) .فيلاحظ من شكل (1) العلاقة البيانية بين التباينين (Vr و Wr) لصفة عدد الأيام لأزهار 50% من النباتات ويلا حظ إن خط الانحدار قد قطع المحور الرأسي تحت نقطة الأصل مشيرا إلى حالة السيادة الفائقة ، وان توزيع الآباء على خط الانحدار يشير إلى إن الأب (5) يحتفظ بعدد عال من الموروثات السائدة كونه يبدو أقرب الآباء عن نقطة الأصل ويليه الأب (6 و 3و 2 و 4) بينما الأب (1) يحتفظ بقدر عال من الموروثات المتنحية إذ يبدو أبعد الآباء عن نقطة الأصل . ويبين الشكل (2) لصفة عدد الأزهار لكل نبات ، إن العلاقة الخطية Vr/Wr أن خط الانحدار قد قطع المحور الراسي Wr فوق نقطة الأصل مشيرا إلى السيادة الجزئية وان توزيع الآباء على خط الانحدار يشير إلى إن الأب (3) اقرب إلى نقطة الأصل مشيرا إلى امتلاكه قدر عال من الموروثات السائدة ، بينما الأب (1) يمتلك قدرا عاليا من الموروثات المتنحية كونه بعيدا عن نقطة

جدول 4. نسب المعالم الوراثية للصفات المدروسة .

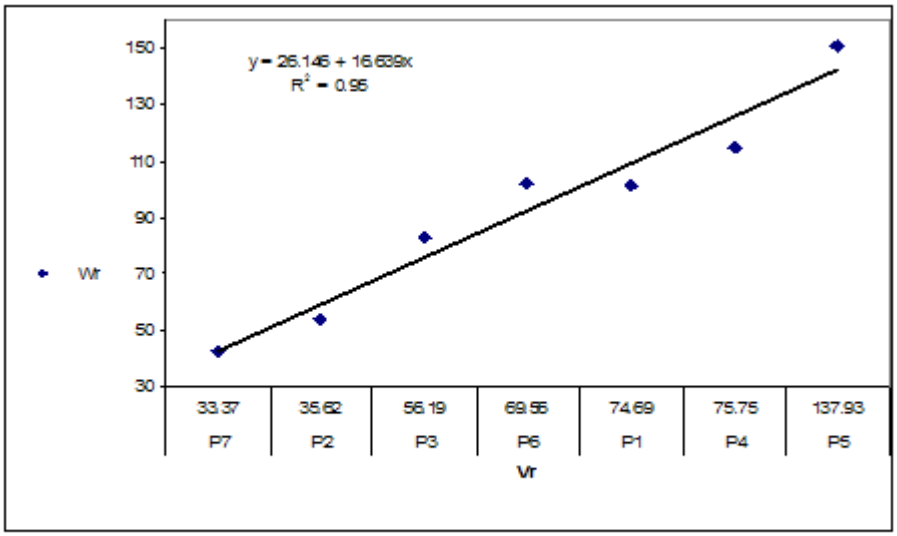
نسب المعالم الوراثية	عد د الأيام لأزهار 50% من النباتات	عدد الأزهار /نبات	عدد الأيام للنضج اليابس للقرنة (يوم)	عدد القرنات /نبات	وزن مائة بذرة (غم)	وزن القرنة (غم)	الحاصل الكلي (كغم/دونم)
$\sqrt{H1}/D$	0.976	1.116	0.387	0.882	1.531	0.645	0.653
$H_2/4H_1 = p\bar{}\,q\bar{}$	0.196	0.226	0.199	0.230	0.207	0.256	0.218
KD /KR	2.150	1.700	0.199	1.539	0.624	0.976	1.189
التوريث بالمعنى الضيق $h^2_{n.s}$	27.140	66.483	86.343	67.386	67.182	77.638	78.650
التوريث بالمعنى الضيق $h^2_{n.s.r}$	54.172	70.812	89.081	78.921	71.900	2.983	89.894
التوريث بالمعنى الواسع $h^2_{b.s}$	77.214	90.136	92.811	93.620	95.818	93.771	96.545
التوريث بالمعنى الواسع $h^2_{b.s.r}$	54.518	89.494	92.583	92.528	95.524	93.343	96.051
D	11.381	83.778	193.948	57.890	7.401	0.082	8294.324
F	8.105	48.510	22.790	23.996	5.242 –	0.002 –	932.776
H_1	10.833 ± 1.765	104.413 ± 12.098	82.097 ± 21.876	55.249 ± 9.876	17.354 ± 2.806	0.061 ± 0.005	3534.179 ± 176.867
H_2	8.511 ± 2.321	94.480 ± 11.750	65.486 ± 4.965	50.856 ± 2.054	14.367 ± 4.765	0.063 ± 0.010	3088.741 ± 176.876



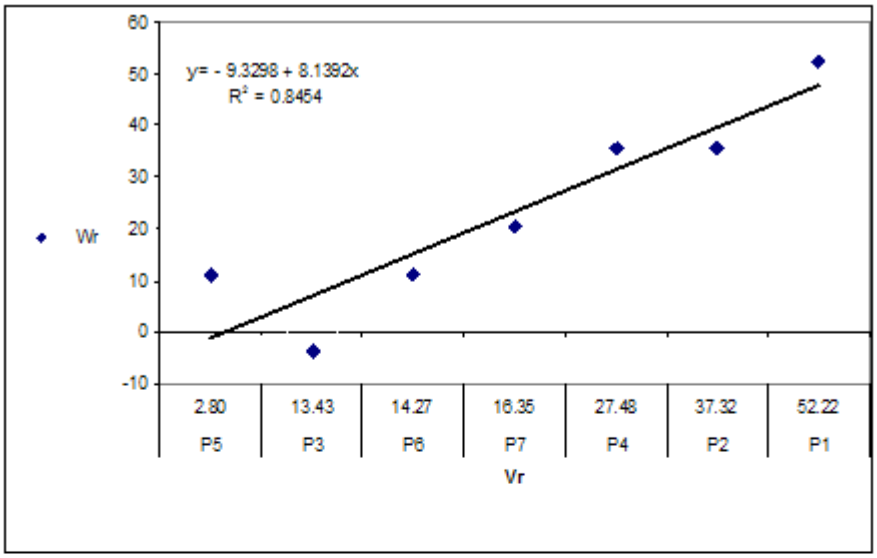
شكل 1. خط الانحدار لعدد الأيام لإزهار 50% من النباتات .



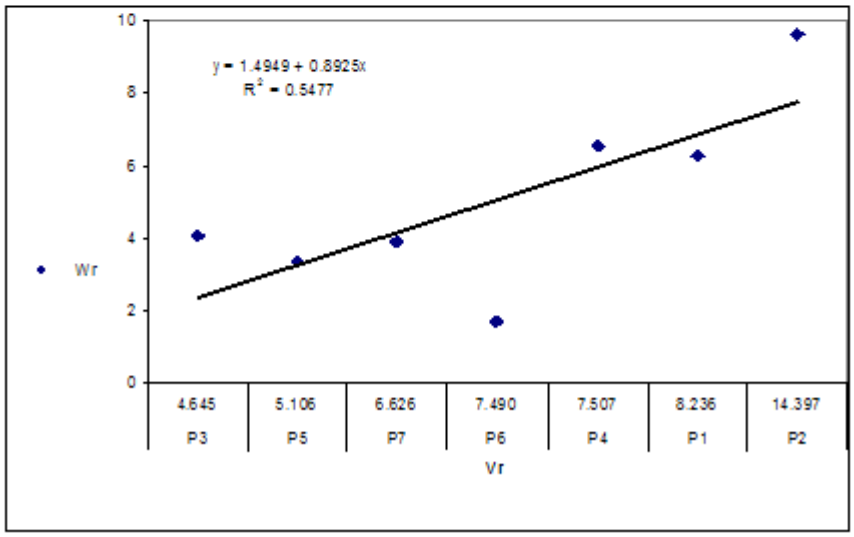
شكل 2. خط الانحدار لعدد الأزهار لكل نبات .



شكل 3. خط الانحدار لعدد أيام النضج اليابس .



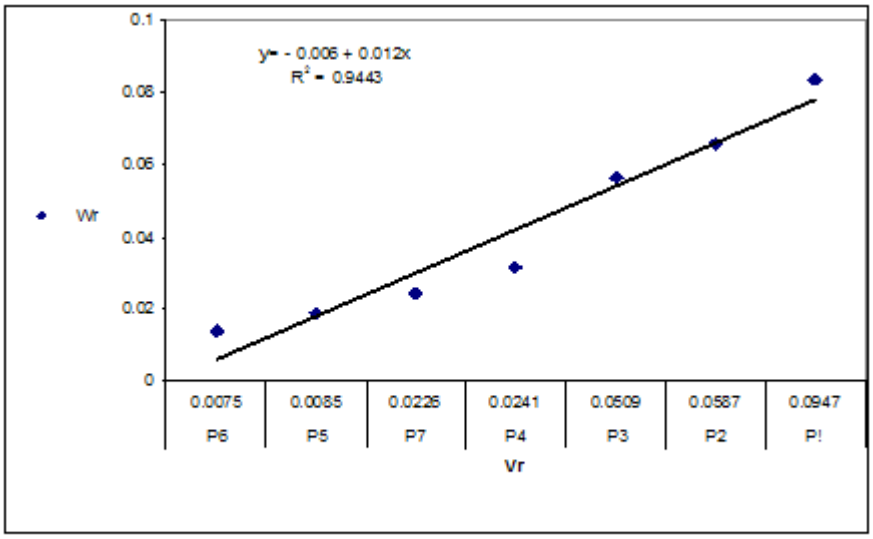
شكل 4. خط الانحدار لعدد القرنات لكل نبات .



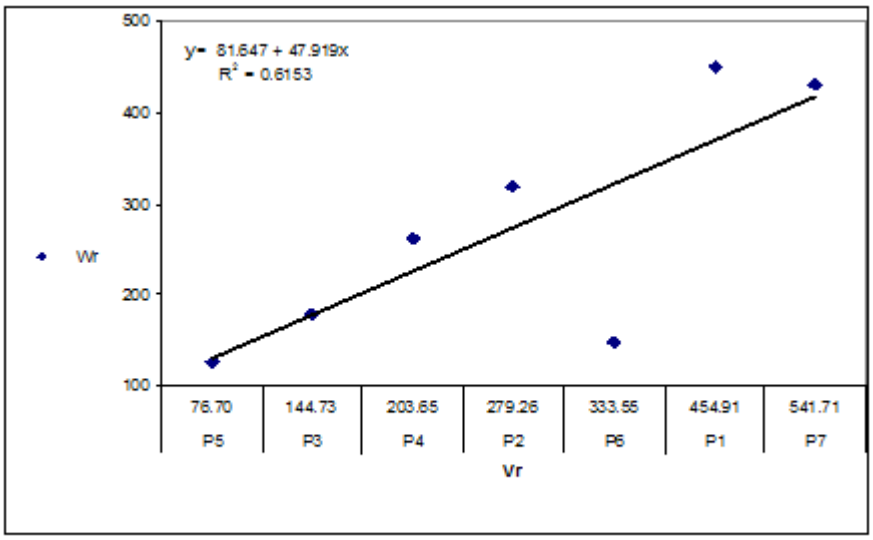
شكل 5. خط الانحدار لوزن 100 بذرة .

الأصل . ويلاحظ من الشكل (3) ولصفة عدد أيام النضج اليابس أن خط الانحدار قد قطع المحور الرأسي Wr فوق نقطة الأصل ،مما يشير إلى السيادة الجزئية لهذه الصفة ، وان توزيع الآباء على خط الانحدار يبين إن الأب (7) أقرب من نقطة الأصل فبذلك يمتلك قدرا كافيا من الموروثات السائدة يليه الأب (2 و 3) وان الأب (5) هو أبعد الآباء عن نقطة الأصل فبذلك يمتلك اكبر عدد من الموروثات السائدة .تماشت هذه النتيجة مع Hasan و آخرين (2006) في نبات الفاصوليا. والشكل (4) يبين العلاقة الخطية لـ Vr /Wr لصفة عدد القرنات لكل نبات وفيه يتضح أن خط الانحدار قد قطع المحور الرأسي Wr تحت نقطة الأصل مشيرا إلى سيادة فائقة لهذه الصفة ، وأن توزيع الآباء على خط الانحدار يشير إلى أن الأب (5) أقرب من نقطة الأصل ويمتلك قدرا من الموروثات السائدة يليه الأب (5 و 7) ، بينما الأب (1) يبدو بعيدا عن نقطة الأصل لذلك يمتلك أعلى قدر من الموروثات المتنحية . تماشت هذه النتيجة مع Sood و Kalia (2006) بان خط الانحدار قد قطع المحور الرأسي Wr تحت نقطة الأصل لصفة عدد القرنات لكل نبات أشارة إلى السيادة الفائقة لهذه الصفة . ولصفة وزن مائة بذرة يتضح من الشكل (5) أن العلاقة الخطية Vr/ Wr إن خط الانحدار قد قطع المحور الرأسي Wr تحت نقطة الأصل مشيرا إلى سيادة فائقة لهذه الصفة وان توزيع الآباء على خط الانحدار يشير إلى أن الأب (3) اقرب الآباء إلى نقطة الأصل يليه

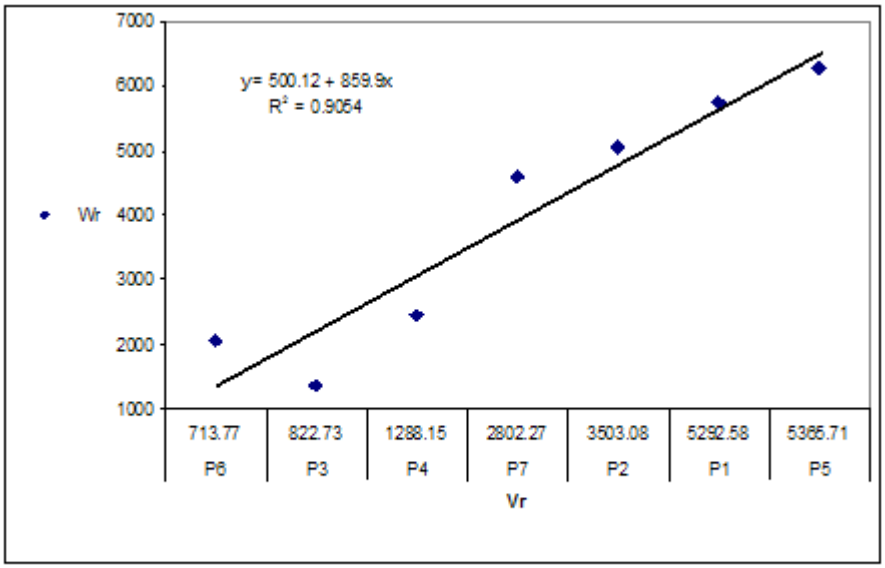
الأب (6 و 7) ، بينما الأب (2) هو ابعد الآباء عن نقطة الأصل فبذلك يمتلك أعلى قدر من الموروثات المتنحية . ولصفة وزن القرنة (غرام) يتضح من الشكل (6) أن العلاقة البيانية (الخطية) Vr/Wr أن خط الانحدار قد قطع المحور الرأسي Wr تحت نقطة الأصل مشيرا إلى سيادة فائقة ، وان توزيع الآباء على خط الانحدار يشير إلى أن الأب (6) أقرب من نقطة الأصل مشيرا إلى امتلاكه أعلى قدر من الموروثات السائدة يليه الأب (5 و 7 و 4) ، بينما الأب (1) بعيد عن نقطة الأصل فبذلك يمتلك أعلى قدر من الموروثات المتنحية . و يلاحظ من الشكل (7) العلاقة الخطية Vr/Wr لصفة حاصل البذور لكل نبات (غرام) ، وفيه يتضح أن خط الانحدار قد قطع المحور الراسي فوق نقطة الأصل مشيرا إلى حالة السيادة الجزئية ، وان توزيع الآباء على خط الانحدار يشير إلى أن الأب (5) يحتفظ بقدر عالي من الموروثات السائدة كونه أقرب الآباء إلى نقطة الأصل ، بينما الأب (7) يمتلك قدرا عاليا من الموروثات المتنحية كونه أبعد الآباء إلى نقطة الأصل. وبالنسبة لصفة الحاصل الكلي (كغم/دونم) نلاحظ أن العلاقة الخطية بين Vr/Wr تتوضح في الشكل (8) ، إذ يبين أن خط الانحدار قد قطع محور الرأسي Wr فوق نقطة الأصل مشيرا إلى سيادة جزئية لهذه الصفة ، إذ يبين أن الأب (6) أقرب الآباء إلى نقطة الأصل مما يدل على امتلاكه أعلى قدر من الموروثات السائدة يليه الأب (3 و 4 و 7) . بينما الأب (5) يعد ابعد الآباء عن نقطة الأصل فيمتلك أعلى قدر من الموروثات المتنحية لهذه الصفة .



شكل 6. خط الانحدار لوزن القرنة .



شكل 7. خط الانحدار لحاصل البذور لكل نبات .



شكل 8. خط الانحدار للحاصل الكلي .

المصادر

الراوي ، خاشع محمود وعبد العزيز خلف الله . 1980 . تصميم وتحليل التجارب الزراعية . دار الكتب للطباعة والنشر . جامعة الموصل . جمهورية العراق . عدد الصفحات :488.

الراوي ، خاشع محمود . 1987. المدخل إلى تحليل الانحدار . مؤسسة دار الكتب للطباعة والنشر . جامعة الموصل . وزارة التعليم العالي والبحث العلمي . جمهورية العراق . عدد الصفحات :576.

الشكرجي ، وئام يحيى رشيد . 2011. التباين الوراثي والارتباط والتحسين الوراثي المتوقع للحاصل ومكوناته في البزاليا . مجلة جامعة تكريت للعلوم الزراعية . 11(2): 78-88.

العذارى ، عدنان حسن محمد .1999 . أساسيات في الوراثة . وزارة التعليم العالي والبحث العلمي . الطبعة الثالثة . دار الكتب للطباعة والنشر . جامعة الموصل . جمهورية العراق . عدد الصفحات :868.

الكمر ،ماجد خليف و كمال بنيامين أيشو . 2009 . التباين الوراثي والتوريث والتحسين الوراثي في البزاليا . مجلة الزراعة العراقية (عدد خاص) مجلد (14) عدد (6) : 98-107 .

حسن ، أحمد عبد المنعم . 2005 . طرق تربية النبات ، الطبعة الأولى . الدار العربية للنشر والتوزيع . القاهرة . جمهورية مصر العربية . عدد الصفحات :393.

على ، عبدة كامل عبد الله .1999 . قوة الهجين والفعل الجيني في الذرة الصفراء (*Zea mays* L.) . أطروحة دكتوراه . كلية الزراعة والغابات . جامعة الموصل . جمهورية العراق.

مطلوب ، عدنان ناصر ، عز الدين سلطان محمد ، كريم صالح عبدول .1989 . إنتاج الخضراوات . الجزء الأول . مؤسسة دار الكتب للطباعة والنشر . جامعة الموصل . جمهورية العراق.

مطلوب ، عدنان ناصر ، عبد الرسول زين العابدين ، أيسل وهبي طه .1991 . تأثير مواعيد الزراعة والسماد الفوسفاتي في الحاصل والنوعية للبزاليا . مجلة زراعة الرافدين . 23(1) : 21-30 .

نصير ، مجوي أنور . 2002 . دراسة وراثية على بعض الصفات الاقتصادية في البسلة . أطروحة دكتوراه . جامعة القاهرة . كلية الزراعة . جمهورية مصر العربية .

Abbas ,H. S. 2012. Inheritance of earliness , dry matter and shelling in pea . *Research Journal of Agriculture and Biological Sciences* , 81(1) : 1-5 .

Akansha , S. , S. Shalinia and J. D. P. Babu .2011 . Heritability characters association and path analysis studies in early segregating population of field pea (*Pisum sativum* L. var. arvenses) .*International Journal of Plant Breeding and Genetic* , 5(1): 86- 92.

Arunga , E. E. , H. A. Van Rheenen and J. O. Owuoche .2010 . Diallel analysis of snap bean (*Phaseolus vulgaris* L.) varieties for important traits . *African J. of Agricultural Research* , 5(15) : 1951- 1957 .

Avci , M. A. and E. Ceyahan .2006.Correlation and genetic analysis of pod characteristics in pea (*Pisum sativum* L.) . *Asian J. of Plant Sciences* , 5(1) : 1-4.

Bourion , V. , G. Fanilloux , C. Le. Singer and I. Lejeune-Henaut . 2002. Genetic studies of selection criteria for productive and stable peas . *Euphytica* , 127(2): 262-273.

Ceyhan , E. 2006, a . Genetic analysis of cold hardiness in pea (*Pisum sativum* L.) . *Journal of Plant Sciences* , 1(2): 138-143.

Ceyhan , E. 2006, b. Combining abilities for grain yield and leaf characters in pea parents and crosses . *Ziraat Fakultesi Derdisi* , 20 (40): 83-89.

Chadha , S., R. Sharma , D. R. Chaudhury and V. Vidyassager . 2008 . Genetic variability studies in summer pea under cold desert areas of North-Westen Himalayas . *Agricultural Science Digest* , 28(1) : 27-31.

Esmail , R. M. 2007 . Genetic analysis of yield and its contributing traits in two intera-specific cotton crosses . *J. Appl. Sci. Res.* , 3: 2075-2080 .

Ferreira , P. E. 1988 . A new look at Jink's –Hayman method for estimation of genetical components in diallel crosses . *Hredity* , 6o: 347-353 .

Greorgieva , K. and H. K. Lichtenthaler . 1999. Photosynthetic activity and acclimation ability of pea plants to low and high temperature treatment as studied by means of chlorophyll fluorescence. *Journal of Plant Physiology* , 155(3) : 416-423.

Griga , M. and F. J. Novak . 1990 . Peas (*Pisum sativum* L.) . In. Bajaj YDS(ed) , Biotechnology in Agriculture and Forestry , 10 , *Legumes and Oilseed Crops* P: 65-99.

Griffing , B. C. .1956 ..Concept of general and specific combining ability in relation to diallel crossing systems . *Australian of Biological Sci.* , 9:463-493.

Hayman , B. I. .1954, a . The analysis of variance of diallel tables . *Biometrics* , 10 : 235-244.

Hasan , M. N. , A. K. M. A. Islam , M. A. K. Mian and T. Hossain . 2006 . Inheritance of yield related traits in French bean (*Phaseolus vulgaris* L.) . *Gazipur , Bangladesh* , 1-9 .

Iqbal , A. M. , F. A. Nehvi , S. A. Wani , Q. Henna , Z. A. Dar and A. A. Lone. 2011 . Genetic studies in relation to yield and quality traits in rajmash (*Phaseolus vulgaris* L.) . *Journal of Plant Breeding and Crop Science* , 3(1) : 8-13 .

Lila , B. ; V. K. Sharma , R.H. Chandra and S. K. Maurya . 2009 . Studies on hybrid breeding and genetic variability in vegetable pea under high hilly condition of Uttarakhand . *Annals of Horticulture* , 2(2): 108-113.

Mather , K. and J. L. Jinks . 1982 . Biometrical Genetics . Second Edn. Chapman and Hall Limited , London .

Murray , L. W. , I. M . Ray , H. Dong and A. L. Segovia . 2003 . The gardener and eberhart analysis 11 an 111 revisited . *Crop Sci*. 43: 1930- 1937.

Sardana , S. , R.K. Mahajan , N. K. Gautam and B. Ram . 2007. Genetic variability in pea (*Pisum sativum* L.) germplasm for utilization . *Sabrao Journal of Breeding and Genetics* , 39(1):31-42.

SAS . 1985 . Statistical analysis system . SAS Institute Inc. Cry , N.C. , U.S.A.

Seema , R. , M. Kumar and S. S. Pandey . 2006 . Genetic variability in peas (*Pisum sativum* L.) . Legume Research -An International Journal 29(4), *www.mhtml.file://c:documents and settings/smart/ Indian Journals .com* .

Singh , R. K. and B. D. Chaudhary .1985 . Biometrical methods in quantitative genetics analysis . Rev. ed. Kalyani ,Publishers Ludhiana , India , P: 318.

Sood. M. and P. Kalia .2006 . Gene action of yield related traits in garden pea (*Pisum sativum* L.) . *Sabrao Journal of Breeding and Genetics* , 38(1): 1-17.

Viana , J. M. S. , C. D. Cruz and A. A. Cardoso . 2001. Theory and analysis of partial diallel crosses , parents and F2 generations . *Acta Sci*. , 23 : 627-634.

DIALLEL ANALYSIS USING HAYMAN METHOD TO STUDY GENETIC ARCHITECTURE OF YIELD AND IT'S COMPONENT IN PEAS (*Pisum sativum* L.) .

Kamal B. Esho* **Majid K. AL- Kumar*** **Jaladet M. S. Jubrael****

*College of Agriculture and Forestry- University of Mosul.
**Scientific Research Center- University of Dohuk .

ABSTRACT

This study was carried out during (2010/2011) growing season in the Vegetative Field Research, Department of Horticulture and Landscape Design , College of Agriculture and Forestry , Mosul University . The aim study of this research was to study Diallel Analysis using Hayman Method to study genetic architecture of yield and it's component in Peas (*Pisum sativum* L.) . Seven genetic line peas were used in this study namely (1=G.S.C.22763 , 2=P.S.305301572 , 3= Thomas Laxton , 4= Solara, 5=Pitet Provael , 6= Duna Pea , 7= English) . These genotypes were crossed in all possible combinations (Full Diallels Cross) . The seeds of seven parents and their F1's including reciprocals. Using Randomized Complete Block Design with three replication . The following traits were studies : number of days to 50% flowering , number of flowers per plant, number of days for dry pods, numbers of pods per plant, 100 seeds weight , pod weight and the total seeds yield per donum. Results showed that the value of (a, b1 , b2 , and b3) were significantly for all characters except for pod weight , the $\sqrt{}$ H1/D was les than one for the number of flowers per plant and 100 seeds weight , the value of ($\bar{p}\bar{q}$) was les than 0.25 for all traits except for pod weight , the value of KD/KR was more than one for the number of days to 50% flowering , number of flowers per plant , number of pods per plant and total seeds yield per donum . The broad sense heritability was higher for all characters except the number of days to 50% flowering and pod weight , the line regression between (Wr/Vr) was cut the head line over the original point for all characters.

Key words : Architecture , peas , Hayman method , yield component
Part of Ph . D. of the first researcher.