

تقييم أداء بعض طرز البازلاء الخضراء وعلاقات ارتباط الصفات ضمن ظروف منطقتي جلين والسماقيات/محافظة درعا

فراس العايش⁽¹⁾ و بسام أبو ترابي⁽³⁾ و صفاء نجلا⁽⁴⁾
و رمزي مرشد⁽⁴⁾ و عدنان الشريف⁽²⁾

المُلخَص

نفذ البحث نفذ في موقعين متباينين بيئياً تابعين لمركز بحوث درعا، الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية خلال الموسم 2011-2012، زرع 13 طرازاً وراثياً من البازلاء الخضراء في تجربة بتصميم قطاعات عشوائية كاملة بثلاثة مكررات. في هذا البحث درس أداء الطرز المختبرة لـ 10 صفات كمية مهمة، وقدر معامل الارتباط الوراثي والمظهري بين أزواج هذه الصفات. أظهرت النتائج وجود تباينات معنوية بين الطرز المدروسة وللصفات جميعها في كلا الموقعين، وكشفت دراسة الارتباط أن تقديرات معامل الارتباط الوراثي كانت بشكل عام أعلى من القيم المقابلة لها على المستوى المظهري، كما لوحظ اختلاف في قيم معاملات الارتباط واتجاهها بكلا مستوييه بين أزواج الصفات المدروسة باختلاف موقع الدراسة. أظهرت صفة غلة القرون الخضراء ارتباطاً موجباً ذا دلالة إحصائية وعلى كلا المستويين الوراثي والمظهري بصفات عرض القرن، دليل الحصاد ووزن عشرة قرون خضراء في موقع جلين، وبصفات طول القرن، وعرض القرن، وعدد القرون/نبات ووزن عشرة قرون خضراء في موقع السماقيات.

الكلمات المفتاحية: بازلاء خضراء، الارتباط الوراثي والمظهري، غلة القرون الخضراء.

(1) و(2) الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية، مركز البحوث العلمية الزراعية بدرعا، جلين، درعا، سورية.
(3) و(4) قسم علوم البستنة، كلية الزراعة، جامعة دمشق، سورية.

Evaluate the performance of some genotypes of garden pea with correlation to phenotypic traits at Jellien and Al-Somakiate districts, Dara'a governorate

Al-Aysh, F.⁽¹⁾, B. Abo-Trabi⁽³⁾, S. Najla⁽⁴⁾,
R. Murshed⁽⁴⁾ and A. Al-Shareef⁽²⁾

Abstract

This research was conducted at two distinct environmentally locations, Jellien and Al-Somakiate belong to Dara'a Research Center, the General Commission for Scientific Agricultural Research during 2011-2012 growing season. 13 garden pea genotypes were planted according to a randomized complete block design with three replicates to study the performance of these genotypes for 10 important quantitative traits and to determine the genotypic and phenotypic coefficients of correlation between the traits studied.

Results showed that there were significant differences among the genotypes for all traits studied at both district locations. The genotypic correlation coefficients were higher than corresponding phenotypic correlations, in addition, the value and direction of correlation coefficient at both levels were different from location to another. Green pod yield showed positive and significant correlations with pod width, harvest index and 10-green pod weight at Jellien location, and with pod length, pod width, pods number per plant and 10-green pod weight at Al-Somakiate location.

Keywords: Garden peas, Genotypic and phenotypic correlation, Green pod yield.

^{(1), (2)} the General Commission for Sci. Agric. Res., Res. center of Dara'a, Jellien, Dara'a, Syria.

^{(3), (4)} Dept of Hortic.Sci., Fac. of Agric., Damascus Univ., Syria.

المقدمة

البازلاء (*Pisum sativum* L.) نبات حولي شتوي يُزرع في المناطق المعتدلة من العالم، ذاتي التلقيح وينسبة عالية جداً، ونظراً إلى تأقلمه مع الظروف الباردة نسبياً توسعت زراعته خارج مناطق نشوئه إلى داخل أوروبا وآسية (Sardana وزملاؤه، 2007). إنَّ الطلب المتزايد على بدائل البروتين الحيواني المرتفع الثمن، والتوسع الكبير في إقامة معامل التعليب التي شهدها القطر العربي السوري في مختلف المحافظات؛ أدّى إلى اهتمام أكبر بمحصول البازلاء الخضراء بوصفه مصدراً مهماً للبروتين النباتي، مما انعكس على ازدياد المساحة المزروعة بهذا المحصول محلياً حتى بلغت قرابة 2200 هكتار، ووصل الإنتاج إلى 14400 طن، ومتوسط الإنتاجية 6.55 طن/هكتار (FAO، 2010).

إنَّ التباين في أصناف البازلاء البلدية غير المحسنة بحاجة إلى أن يُحدد للإفادة منه في خلق تباين وراثي قيم يهدف إلى توسيع القاعدة الوراثية الضيقة للأصناف التجارية وإلى استخدام فعال للمصادر الوراثية المتوافرة (Santalla وزملاؤه، 2001). كما أنَّ التشخيص الدقيق والانتخاب للنباتات المتفوقة بالغلة يُعدُّ أحد العوامل المحددة لنجاح عملية استنباط الأصناف عالية الإنتاج، لذلك يعتمد مربو النباتات عند إجراء الانتخاب على نوعين من المؤشرات، هما: المباشرة وتشمل التوريث، وغير المباشرة وتشمل الارتباط الذي يقدم العديد من الميزات؛ فهو مؤشر مهم يعكس مدى استجابة الصفات المختلفة للانتخاب، كما يساعد المربي على اختيار الصفات المهمة التي يمكن أن يعمل عليها، ويزيد من كفاءة الانتخاب للصفة الواحدة مما يوقر الإمكانية لتحسين أكثر من صفة بأن واحد (Yanti وLui، 2005) تُعدُّ غلة المحصول صفة كمية معقدة تخضع لتأثير عدة عوامل منها ما هو وراثي ومنها ما هو بيئي (Ranjan وزملاؤه، 2006)؛ لذا فإنَّ الانتخاب غير المباشر للصفات المرتبطة بها والأقل تعقيداً في توريثها والأسهل في قياسها وملاحظتها سيكون استراتيجية فعالة لزيادة الغلة (Sharma و Chaudhary، 2003).

سجل Shri (2005) ارتباطاً موجباً قوياً للغلة من القرون الخضراء بصفتي عدد بذور القرن الواحد وطول القرن، وسالبا معنوياً بصفة عدد الأيام حتى النضج الاستهلاكي. ووجد Singh وزملاؤه (2006) أنَّ غلة النبات الواحد من القرون الخضراء ارتبطت إيجاباً ومعنوياً مع كل من عدد الأيام حتى النضج الاستهلاكي، عدد القرون/نبات، عدد البذور/قرن ونسبة تصافي القرون الخضراء.

استخدم Gupta و Singh (2006) 27 طرازاً محلياً ومدخلاً من البازلاء الخضراء بهدف دراسة طبيعة العلاقة الارتباطية بين 12 صفة كمية، فوجدا ارتباطاً موجباً ومعنوياً للغلة من القرون الخضراء بكل من طول القرن، وعدد القرون/نبات، ووزن عشرة قرون خضراء، في حين كان سالبا ومعنوياً مع ارتفاع النبات وذلك على المستويين السوراثي

والمظهري. أوضحت نتائج Sharma و Kumar (2006) أن تقديرات معامل الارتباط الوراثي كانت أعلى من مقابلاتها لمعامل الارتباط المظهري، وارتبطت غلة النبات من القرون الخضراء إيجاباً ومعنوياً بكل من عدد القرون/نبات، وارتفاع النبات ودليل الحصاد، وسلماً وبدلالة إحصائية مع نسبة التصافي. وأظهرت نتائج دراسة نفذت في معهد بحوث الخضار AARI في الباكستان تناولت 12 طرازاً وراثياً من البازلاء الخضراء وجود ارتباط موجب بدلالة إحصائية بين الغلة من القرون الخضراء وكل من وزن 10 قرون خضراء وعدد البذور/قرن على المستويين الوراثي والمظهري، وخلصت الدراسة إلى ضرورة تركيز جهود الانتخاب على هاتين الصفتين وعددهما مكونين رئيسين للغلة (Nawab، 2008).

هدف البحث إلى:

- 1- تقييم أداء ثلاثة عشر طرازاً وراثياً من البازلاء الخضراء في منطقتين مختلفتين بيئياً من محافظة درعا من حيث صفات الباكورية، وارتفاع النبات، وطول القرن وعرضه، وعدد القرون/نبات، وعدد البذور/قرن، ونسبة تصافي القرون الخضراء، ودليل الحصاد، ووزن عشرة قرون خضراء وغلة القرون الخضراء.
- 2- تحديد الطرز المتفوقة منها لاستخدامها كآباء في برامج التربية.
- 3- دراسة علاقات الارتباط الوراثي والمظهري بين هذه الصفات.

مواد البحث وطرائقه

اشتملت الدراسة ثلاثة عشر طرازاً وراثياً من البازلاء الخضراء تضمنت عشر سلالات محلية وثلاثة أصناف أجنبية معتمدة ومُدخلة للقطر عن طريق وكلاء الشركات الأجنبية (الجدول 1).

الجدول (1) أسماء النمو لطرز البازلاء الخضراء المستخدمة في الدراسة ومصدرها وطبيعتها.

الطرز الوراثي	مصدر الطراز	طبيعة النمو
20533	قسم الأصول الوراثية - GCSAR	غير محدود النمو
20648	قسم الأصول الوراثية - GCSAR	محدود النمو
12401	قسم الأصول الوراثية - GCSAR	محدود النمو
12416	قسم الأصول الوراثية - GCSAR	محدود النمو
12420	قسم الأصول الوراثية - GCSAR	محدود النمو
12535	قسم الأصول الوراثية - GCSAR	محدود النمو
12831	قسم الأصول الوراثية - GCSAR	محدود النمو
12840	قسم الأصول الوراثية - GCSAR	محدود النمو
12859	قسم الأصول الوراثية - GCSAR	محدود النمو
12923	قسم الأصول الوراثية - GCSAR	غير محدود النمو
الصنف Oterlo	شركة Asgrow	محدود النمو – عالي الغلة
الصنف Abeer	شركة Asgrow	محدود النمو – منخفض الغلة
الصنف Navona	شركة Sais	محدود النمو – منخفض الغلة

مواقع التنفيذ وطريقة الزراعة:

نفذ البحث في منطقتين متباينتين في الموقع الجغرافي والظروف البيئية خلال الموسم الزراعي 2011-2012 في محافظة درعا جنوبي سورية، في كل من محطة جلين (خط طول $35^{\circ}39'$ شرقاً وخط عرض $32^{\circ}45'$ شمالاً، وترتفع قرابة 440 متراً عن مستوى سطح البحر، متوسط الهطول المطري السنوي 360 مم، ومتوسط درجات الحرارة خلال موسم النمو الممتد من شهر تشرين الثاني حتى أيار 5.99°C ليلاً و 17.35°C نهاراً) ومحطة بحوث السماقيات (خط طول $36^{\circ}25'$ شرقاً وخط عرض $33^{\circ}35'$ شمالاً، وترتفع قرابة 825 متراً عن مستوى سطح البحر، متوسط الهطول المطري السنوي 165 مم، ومتوسط درجات الحرارة خلال موسم النمو 2.17°C ليلاً و 23.32°C نهاراً) تابعيتين لمركز بحوث درعا، الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية. وضعت التجربة وفق تصميم القطاعات العشوائية الكاملة بواقع ثلاثة مكررات لكل طراز وراثي ضمن موقعي الزراعة. زرعت الطرز الوراثية المدروسة بتاريخ 2011/11/24 في قطع تجريبية تحوي 4 خطوط لكل طراز بطول 4 م لكل منها وبفاصل 70 سم بين الخطوط و 20 سم بين نباتات الخط الواحد. وسجلت القراءات والملاحظات الحقلية على 10 نباتات جرى تعليمها سابقاً من الخططين الواسطيين من كل طراز ومن كل مكرر، وذلك على الصفات الآتية: عدد الأيام حتى نضج القرون الخضراء، وارتفاع النبات (سم)، وطول القرن (سم)، وعرض القرن (سم)، وعدد القرون/نبات، وعدد البذور/قرن، ونسبة تصافي القرون الخضراء (%، ووزن عشرة قرون خضراء (غ)، ودليل الحصاد (%، وقدر كنسبة مئوية لمحصول القرون الخضراء إلى المحصول البيولوجي أو ما يُعرف بالغلة الحيوية، الغلة من القرون الخضراء (كغ/دونم). أجريت عمليات تحضير أرض التجربة وخدمة المحصول أصولاً وفقاً لتعليمات الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية الخاصة بمحصول البازلاء الخضراء وتوصياتها. بُوِّت النتائج المتحصل عليها، وحُلَّت إحصائياً باستخدام البرنامج الإحصائي MSTAT-C (Russell, 1991) لحساب قيمة أقل فرق معنوي (L.S.D.) بين الطرز المدروسة على مستوى ثقة 0.05 وقيم معامل الاختلاف (C.V.) بطريقة تحليل مكونات التباين وفق تصميم القطاعات العشوائية الكاملة (ANOVA-2). ودرست علاقة الارتباط بين الصفات المدروسة عبر تقدير معاملي الارتباط الوراثي (r_g) والمظهري (r_{ph}) وفقاً لـ Al-Jibouri وزملاؤه (1958) بحسب العلاقات الرياضية الآتية:

$$r_g = \frac{Covg_{xy}}{\sqrt{V_{gx} \cdot V_{gy}}}$$

$$r_{ph} = \frac{Cov\ ph_{xy}}{\sqrt{vph_x \cdot vph_y}}$$

إذ إنَّ:

$Cov\ g_{xy}$: التباين الوراثي المشترك للصفات x ، y . Vg_x : التباين الوراثي للصفة x . Vg_y : التباين الوراثي للصفة y .
 $Cov\ ph_{xy}$: التباين الظاهري المشترك للصفات x ، y . Vph_x : التباين الظاهري للصفة x . Vph_y : التباين الظاهري للصفة y .

النتائج والمناقشة

أولاً- أداء الطرز الوراثية:

أ- محطة جليلين: يُلاحظ من الجدول (2) أنَّ أسرع الطرز الوراثية في نضجها الاستهلاكي (نضج القرون الخضراء) هو الطراز Navona (106 أيام) وبفروق معنوية عن الطرز الأخرى كلها، وكان الطرازان 12831 و Oterlo أكثرها تأخراً بالنضج (132، 131 يوم) على الترتيب بفروق ظاهرية بينهما ومعنوية مع غالبية الطرز الأخرى. وسجلت الطرز غير محدودة النمو -وكما هو متوقع- القيم العليا لارتفاع النبات فبلغت (151 سم) للطراز 12923 و (146.67 سم) للطراز 20533 بفارق ظاهري بينهما ومعنوي عن الطرز الأخرى كلها. امتلك الطراز 12831 القرون الأطول (10.67 سم) بفروق معنوية عن طرز الدراسة الأخرى جميعها، بالمقابل امتلك الطراز 12840 القرون الأعرض (2.00 سم) وبفروق معنوي فقط عن الطرز 20533 (1.50 سم)، 12923 (1.58 سم)، Oterlo (1.58 سم)، Abeer (1.67 سم)، Navona (1.00 سم). وفيما يخص صفة عدد القرون/نبات - وكما هو متوقع- أظهرت الطرز غير محدودة النمو القيم العليا لهذه الصفة فسجلت (71.00 قرناً/نبات) للطراز 20533 و (68.33 قرن/نبات) للطراز 12923 وبفروق معنوية عن الطرز الأخرى كلها. ظهر العدد الأدنى لبذور القرن الواحد (7.00 بذور/قرن) لدى الطرازين 12831 و Navona، بالمقابل أظهرت نباتات الطرازين 12416 و 12420 العدد الأكبر (9.33 بذور/قرن) بفروق معنوية عن غالبية الطرز الأخرى. وُجدت نسبة التصافي العليا لدى الطرازين 12840 (58.00%) و 12923 (56.00%) بفروق ظاهرية عن غالبية الطرز الأخرى. وفيما يخص صفة دليل الحصاد، سجل الطرازان 12859 و 12840 القيم العليا لهذه الصفة وبلغت (44.27، 43.17%) على التوالي. وسُجل أعلى معدل لوزن عشرة قرون خضراء في الطراز 12416 (70.33 غ) وأقله لدى الطراز Navona (28.00 غ). وبالنسبة إلى صفة الغلة من القرون الخضراء كان أفضل الطرز هو 12401 (2009.52 كغ/دونم) ثم الطراز 12831 (1842.86 كغ/دونم) وبفروق ظاهرية بينهما ومعنوية عن معظم الطرز المدروسة.

يرجع التباين المسجل بين طرز الدراسة في صفتي عدد القرون/نبات ووزن عشرة قرون خضراء إلى اختلاف الاستجابة للإزهار وعقد الثمار ضمن ظروف البيئة المحيطة من حيث درجات الحرارة وطول المدة الضوئية، ومن ثم إلى كفاءة الطراز في التمثيل الضوئي وتخزين نواتج التمثيل وإنتاج منظمات النمو المؤثرة في بناء خلايا جديدة لإنتاج البراعم الزهرية وزيادة النمو في القرون العاقدة.

يشير الاختلاف المعنوي بين الطرز المدروسة وللصفات المختبرة جميعها بلا استثناء إلى وجود مقدار مهم أو مدى ملحوظ من التباين الوراثي بينها، وبمعنى آخر قد يرجع التباين في صفات هذه الطرز إلى اختلاف تراكيبها الوراثية ولاسيما أن بعضها ينتمي لمجموعة الطرز محدودة النمو وبعضها الآخر لمجموعة الطرز غير محدودة النمو مع عدم إغفال تأثير البيئة في هذه الصفات، هذه النتائج كانت على اتفاق مع Ate و Servet (2004) اللذين وجدا تباينات ذات دلالة إحصائية بين طرز البازلاء المدروسة لصفات ارتفاع النبات، وعدد القرون/نبات، وعدد البذور/قرن والغلة من القرون الخضراء.

الجدول (2) القيم المتوسطة وأخطاؤها القياسية لصفات طرز البازلاء المدروسة في محطة جلين.

الطرز الوراثي	عدد الأيام حتى النضج	ارتفاع النبات (سم)	طول القرن (سم)	عرض القرن (سم)	عدد القرون /نبات
20533	116±1.00	146.67±6.02	6.67±0.17	1.50±0.00	71.00±7.58
20648	127±1.69	97.67±2.67	10.00±0.29	1.83±0.09	28.33±2.91
12401	123±3.35	70.33±1.46	8.67±0.45	1.83±0.09	27.67±3.72
12416	124±2.31	90.67±7.23	9.00±0.50	1.92±0.09	20.33±3.53
12420	128±2.35	73.00±1.53	10.17±0.17	1.92±0.08	17.00±1.53
12535	127±2.20	62.67±1.46	8.00±0.29	1.92±0.08	30.67±0.34
12831	132±1.70	78.33±4.06	10.67±0.17	1.92±0.08	21.33±1.67
12840	122±2.09	70.00±1.73	8.83±0.45	2.00±0.00	21.00±2.00
12859	125±2.89	83.67±1.67	9.17±0.17	1.92±0.08	25.00±0.58
12923	117±1.47	151.00±3.06	6.83±0.45	1.58±0.08	68.33±2.61
Oterlo	131±0.71	62.00±3.06	10.17±0.77	1.58±0.25	23.00±1.53
Abeer	118±2.05	67.67±5.46	9.17±0.97	1.67±0.09	21.67±1.46
Navona	106±0.71	58.33±1.67	7.00±0.58	1.00±0.00	19.33±0.34
L.S.D 0.05	5.21	11.06	1.32	0.31	7.84
C.V. %	2.52	7.67	8.89	10.69	15.33

تتمة الجدول (2)...

الطرز الوراثي	عدد البذور / قرن	نسبة التصافي (%)	دليل الحصاد (%)	وزن 10 قرون خضراء (غ)	غلة القرون الخضراء (كغ/دونم)
20533	7.33±0.34	42.00±1.73	32.55±1.72	34.00±1.53	1390.47±203.00
20648	7.33±0.34	34.33±2.03	38.01±2.13	47.67±5.21	1466.67±90.96
12401	8.00±0.00	40.67±1.46	27.80±4.54	55.33±6.99	833.34±85.95
12416	9.33±0.34	52.67±2.33	38.14±1.16	70.33±3.39	2009.52±148.71
12420	9.33±0.34	52.33±3.67	39.24±1.98	60.67±2.61	1448.10±78.90
12535	7.33±0.33	53.00±3.79	36.48±4.46	63.33±6.37	795.24±76.73
12831	7.00±0.00	40.67±2.85	40.19±1.34	68.67±4.85	1842.86±150.69
12840	7.67±0.34	58.00±0.58	43.17±0.31	55.33±5.49	1685.71±89.32
12859	8.67±0.33	34.33±2.34	44.27±2.09	60.00±1.16	1466.67±58.00
12923	7.33±0.34	56.00±1.53	35.65±1.67	55.00±1.16	1219.05±144.53
Oterlo	8.67±0.33	31.33±0.34	24.28±0.63	60.67±9.57	819.05±25.23
Abeer	7.67±0.67	46.67±2.34	19.37±0.33	33.00±1.15	285.71±35.99
Navona	7.00±0.58	36.00±1.00	36.67±6.59	28.00±0.58	685.38±109.02
L.S.D 0.05	1.11	6.54	8.41	13.52	247.20
C.V. %	8.36	8.73	14.23	15.07	13.26

ب - محطة السماقيات: تميّز الطرازان Abeer (107 يوماً) و Navona (109 أيام) بأنهما الأكثر باكورية في النضج بفرق ليس بذي دلالة بينهما ومعنوي عن الطرز المتبقية جميعها. وسجل أعلى معدل لارتفاع النبات لدى الطراز 12923 (104.33 سم) وأقله لدى الطراز Navona (41.00 سم). ووُجدت القرون الأطول لدى نباتات الطرازين 20648 و Oterlo (9.50 سم) وبفروق معنوية فقط مع بعض الطرز، أمّا القرون الأعرض فوُجدت لدى نباتات الطرازين 12401 (1.93 سم) و 12416 (1.90 سم) بفروق ظاهرية بينهما ومعنوية عن بعض الطرز المدروسة. ظهرت تباينات قليلة بشأن صفة عدد القرون/نبات، فسجل الطراز 12416 العدد الأكبر لهذا المؤشر (15.33 قرن/نبات) بفروق ظاهرية عن الطرز المتبقية كلّها عدا الطرازين Abeer (6.67 قرن/نبات) و Navona (7.33 قرن/نبات)؛ ويمكن أن يرجع ذلك إلى تأثير درجات الحرارة المرتفعة التي تترافق مع مدة بداية الإزهار خلال شهر آذار في هذه المنطقة والتي تتسبب في تقصير مدة إزهار النبات وإخفاق العقد.

بالنسبة إلى صفة عدد البذور في القرن، فقد اتسمت الطرز 12840، Oterlo، Navona باحتواء قرونها العدد العليا من البذور (7.67 بذرة/قرن) بفروق معنوية عن بعض الطرز الأخرى. واتسم كل من الطراز Abeer بالقيمة العليا لصفة نسبة تصافي القرون الخضراء (57.00%) والطراز 12416 بالقيمة الأدنى (43.00%) بفروقات

معنوية بينهما. وفيما يخصّ صفة دليل الحصاد، امتلك الطرازان 12416 و 12420 القيم العليا لدليل الحصاد فبلغت (34.11%، 30.66%) على التوالي بفرق ظاهري بينهما ومعنوي عن بعض الطرز الأخرى فقط؛ ويعود ارتفاع قيم دليل الحصاد لهذين الطرازين إلى قدرتها على إنتاج الغلة العليا من القرون الخضراء مقارنة بالطرازين 20533 و 12923 غير محدودتي النمو التي اتسمت بالقيم الأدنى لغلة القرون الخضراء ومن ثمّ لصفة دليل الحصاد. وسجل مؤشر وزن عشرة قرون خضراء المعدّل الأعلى لدى الطراز Oterlo (116.67 غ) وأقلّ معدّل لدى الطراز 20533 (20.00 غ) بفرق معنوية بينهما من جهة وبين كل منها والطرز المدروسة الأخرى من جهة أخرى. الغلة العليا من القرون الخضراء سجّلها الطراز 12416 وبلغت (1523.81 كغ/دونم) أمّا الغلة الأدنى فظهرت لدى الطراز Navona (519.05 كغ/دونم) بفرق معنوي بينهما (الجدول 3).

إنّ الاختلاف في صفة عدد بذور القرن الواحد بين الطرز المدروسة يرجع أساساً إلى تأثير التراكيب الوراثية التي تتحكم في هذه الصفة فضلاً عن تأثير عوامل الوسط المحيط من حيث درجات الحرارة والضوء والرطوبة في نمو القرن وتكوين الجنين وقابلية الطراز الوراثي على تصنيع المغذيات وتوجيهها إلى داخل القرن، كما يفسّر التباين الملحوظ في صفة الغلة من القرون الخضراء لدى طرز البازلاء المختبرة بالتأثير المشترك لعدة عوامل فسيولوجية ووراثية، وكذلك قدرة الطراز الوراثي على امتصاص الماء والمغذيات من التربة التي تؤثر مباشرة في تحسين نمو المجموع الخضري من خلال زيادة عدد الأفرع الجانبية للنبات وزيادة تكوين البراعم الزهرية وعقد القرون.

دلّت الاختلافات ذات الدلالة بين طرز البازلاء للصفات المدروسة جميعها، على وجود تباين وراثي بينها؛ مما يهيئ فرصة ملائمة وكافية للبدء ببرنامج تربية فعال، تأتي هذه النتائج منسجمة مع ما وجدته Nawab وزملاؤه (2008)، لصفات عدد القرون/نبات، ووزن عشرة قرون خضراء، وعدد البذور في القرن، وطول القرن، والغلة من القرون الخضراء؛ ومتوافقة مع Sardana وزملاؤه (2007)، لصفات ارتفاع النبات، ووزن عشرة قرون خضراء، وطول القرن، وعدد القرون/نبات وعدد البذور/قرن.

يرجع التباين في أداء طرز البازلاء المدروسة؛ إلى تأثير الظروف البيئية الخاصة بكل موقع، أمّا التباين الحاصل بين نتائجنا ونتائج الدراسات الأخرى؛ فيعزى أساساً إلى اختلاف الظروف البيئية والطرز المستخدمة في الدراسة، كما تشير النتائج إلى وجود تفاعل وراثي - بيئي؛ لذا تبرز أهمية دراسة هذا التفاعل وثنائية الطرز المختبرة عبر السنوات والمواقع لتحديد الصفات الأكثر أهمية لكل منطقة.

الجدول (3) القيم المتوسطة وأخطاؤها القياسية لصفات طرز البازلاء المدروسة في محطة السماقيات.

الطرز الوراثي	عدد الأيام حتى النضج	ارتفاع النبات (سم)	طول القرن (سم)	عرض القرن (سم)	عدد القرون / نبات
20533	150±0.58	75.67±2.34	5.50±0.29	1.07±0.07	10.67±2.19
20648	151±0.41	72.00±3.79	9.50±0.50	1.73±0.04	11.33±1.46
12401	153±0.71	55.00±2.89	8.50±0.29	1.93±0.07	11.00±2.65
12416	148±0.41	66.67±4.42	9.33±0.34	1.90±0.06	15.33±3.85
12420	150±0.41	59.33±4.71	8.50±0.00	1.80±0.10	13.33±2.73
12535	151±0.41	68.33±6.02	8.33±0.16	1.83±0.04	11.67±0.97
12831	148±0.41	69.00±1.00	8.83±0.60	1.73±0.06	11.67±2.03
12840	148±0.00	59.33±5.21	8.50±1.09	1.87±0.09	10.00±0.58
12859	150±0.40	68.33±3.34	8.83±0.60	1.77±0.04	9.67±0.34
12923	148±0.41	104.33±2.33	7.33±0.34	1.57±0.04	10.33±2.03
Oterlo	150±0.41	63.67±7.32	9.50±0.58	1.80±0.06	8.33±1.34
Abeer	107±1.47	45.67±2.34	7.00±0.00	1.00±0.00	6.67±1.67
Navona	109±2.09	41.00±2.65	7.83±0.45	1.17±0.17	7.33±1.86
L.S.D 0.05	2.28	11.29	1.07	0.19	6.13
C.V. %	0.94	10.26	7.67	7.00	34.40

الطرز الوراثي	عدد البذور / قرن	نسبة التصافي (%)	دليل الحصاد (%)	وزن 10 قرون خضراء (غ)	غلة القرون الخضراء (كغ/دونم)
20533	4.00±0.00	50.00±0.00	16.73±2.53	20.00±0.00	733.33±170.50
20648	6.33±0.34	45.33±2.34	25.85±1.52	66.67±3.34	1195.24±125.32
12401	6.00±0.58	42.67±3.72	23.54±2.48	80.00±11.56	1109.52±162.31
12416	5.33±0.67	43.00±0.00	34.11±3.61	70.00±0.00	1523.81±190.71
12420	6.33±0.34	52.33±2.34	30.66±4.21	76.67±3.34	1204.76±198.24
12535	6.33±0.34	51.67±4.38	28.03±2.91	76.67±6.68	1238.10±145.00
12831	5.33±0.34	43.67±2.55	27.98±3.98	76.67±3.33	1242.86±203.45
12840	7.67±0.34	52.67±5.37	25.52±1.83	83.33±3.33	1442.86±165.16
12859	6.33±1.33	54.33±4.34	25.83±3.14	86.67±6.67	1061.90±177.93
12923	6.67±0.34	43.33±3.33	22.07±3.89	53.33±3.00	923.81±202.66
Oterlo	7.67±0.67	45.00±2.89	27.37±0.82	116.67±14.56	1157.14±54.15
Abeer	7.33±0.33	57.00±1.46	21.71±3.44	48.33±4.42	604.76±109.73
Navona	7.67±0.34	53.00±1.00	18.95±1.71	48.33±3.34	519.05±64.15
L.S.D 0.05	1.62	9.33	8.14	16.91	439.97
C.V. %	15.08	11.34	19.06	14.44	24.03

ثانياً - العلاقة الارتباطية:

أ- محطة جلين: تظهر معطيات الجدول (4) أنَّ صفة الباكورية للنضج ارتبطت إيجاباً وبدلالة إحصائية على كلا المستويين الوراثي والمظهري فقط بصفات طول القرن (0.90^{**} , 0.69^{**})، وعرض القرن (0.98^{**} , 0.77^{**})، وعدد البذور/قرن (0.44^{**} , 0.33^{**})، ووزن عشرة قرون خضراء (0.90^{**} , 0.66^{**}) والغلة من القرون الخضراء (0.41^{**} , 0.32^{**}) على التوالي. وارتبطت صفة ارتفاع النبات سلباً ومعنوياً بصفة طول القرن (-0.55^{**} , -0.44^{**}) وإيجاباً ومعنوياً مع صفة عدد القرون/نبات (0.94^{**} , 0.87^{**}) على المستويين الوراثي والمظهري على التوالي. وسجل طول القرن ارتباطاً موجباً ومعنوياً على المستويين الوراثي والمظهري فقط بصفتي عرض القرن (0.75^{**} , 0.57^{**}) ووزن عشرة قرون خضراء (0.57^{**} , 0.47^{**}) على التوالي. ولوحظ ارتباط موجب بدلالة إحصائية على المستويين الوراثي والمظهري لصفة عرض القرن مع كل من عدد البذور/قرن (0.58^{**} , 0.42^{**})، وزن عشرة قرون خضراء (0.92^{**} , 0.64^{**}) والغلة من القرون الخضراء (0.49^{**} , 0.33^{**}) على التوالي. وارتبطت صفة عدد البذور/قرن ارتباطاً إيجاباً وبدلالة إحصائية على المستويين الوراثي والمظهري بصفة وزن عشرة قرون خضراء (0.60^{**} , 0.34^{**}) على التوالي. وسجلت صفتا دليل الحصاد ووزن عشرة قرون خضراء ارتباطاً موجباً ذا دلالة مع الغلة من القرون الخضراء وذلك على كلا المستويين الوراثي والمظهري (0.80^{**} , 0.68^{**}) و(0.61^{**} , 0.50^{**}) على الترتيب. إنَّ مكونات الغلة غالباً ما تظهر نوعاً من المرونة والتداخل فيما بينها، وقد تجلَّى ذلك بظهور الأثر التعويضي أو التكميلي بين مكوتي عدد القرون/نبات وعدد البذور/قرن من جهة، ومكوتي عدد القرون/نبات ووزن عشرة قرون خضراء من جهة أخرى، وذلك من خلال تسجيلها للقيم السالبة لمعامل الارتباط الوراثي والمظهري بينهما التي بلغت (-0.42^{**} , -0.29^{**}) و(-0.28^{**} , -0.24^{**}) على التوالي. نلاحظ أنَّ قيم معاملات الارتباط الوراثي كانت إجمالاً أعلى من القيم المقابلة لها على المستوى المظهري؛ مما يشير إلى علاقة ارتباط وراثية قوية بين الصفات المعنية، كما أنَّ انخفاض قيم معاملات الارتباط المظهري ربما يعزى إلى تأثير البيئة، وذلك تتاعماً مع ما وجدته Chaudhary و Sharma (2003)، بشأن ارتباط الغلة بكل من الباكورية لنضج القرون الخضراء، وعدد القرون/نبات، وعدد البذور/قرن ونسبة النضافي.

الجدول (4) قيم معاملات الارتباط الوراثي (r_g) والمظهري (r_{ph}) بين أزواج الصفات المدروسة، محطة جلين.

الصفة	معامل الارتباط	ارتفاع النبات	طول القرن	عرض القرن	عدد القرون /نبات	عدد البذور /قرن	نسبة التصافي	دليل الحصاد	وزن 10 قرون خضراء	غلة القرون الخضراء
عدد الأيام حتى النضج	r_g	-0.24	0.90**	0.98**	-0.34*	0.44*	-0.03	0.18	0.90**	0.41*
	r_{ph}	-0.20	0.69**	0.77**	-0.30	0.33*	-0.07	0.03	0.66**	0.32*
ارتفاع النبات	r_g		-0.55*	-0.25	0.94**	-0.23	0.20	0.11	-0.15	0.32
	r_{ph}		-0.44**	-0.18	0.87**	-0.14	0.17	0.09	-0.12	0.31
طول القرن	r_g			0.75**	-0.75**	0.50**	-0.25	0.001	0.57**	0.26
	r_{ph}			0.57**	-0.60**	0.31	-0.24	0.08	0.47**	0.26
عرض القرن	r_g				-0.32*	0.58**	0.24	0.23	0.92**	0.49**
	r_{ph}				-0.28	0.42**	0.20	0.15	0.64**	0.33*
عدد القرون /نبات	r_g					-0.42*	0.17	-0.11	-0.28	0.01
	r_{ph}						0.15	-0.04	-0.24	0.03
عدد البذور /قرن	r_g						0.12	-0.02	0.60**	0.27
	r_{ph}						0.04	0.11	0.34*	0.26
نسبة التصافي	r_g							0.25	0.29	0.25
	r_{ph}							0.17	0.18	0.17
دليل الحصاد	r_g								0.46**	0.80**
	r_{ph}								0.31	0.68**
وزن 10 قرون خضراء	r_g									0.61**
	r_{ph}									0.50**

إذ: *، ** معنوي على مستوى ثقة 0.05 و 0.01 على الترتيب.

ب - محطة السماقيات: لوحظ ارتباط موجب بدلالة إحصائية بين صفة عدد الأيام حتى النضج الاستهلاكي الأخضر وكل من عرض القرن (0.73^{**} ، 0.70^{**})، وعدد القرون/نبات (0.62^{**} ، 0.34^{*})، ونسبة التصافي (0.72^{**} ، 0.41^{*})، ودليل الحصاد (0.57^{**} ، 0.33^{*}) والغلة من القرون الخضراء (0.86^{**} ، 0.59^{**}) على المستويين الوراثي والمظهري على التوالي، بالمقابل ارتبطت الباكورية سلباً ومعنوياً وعلى كلا المستويين الوراثي والمظهري بصفة عدد البذور/قرن (0.53^{**} ، -0.37^{*}) على التوالي. ارتبطت صفة ارتفاع النبات وبدلالة إحصائية على المستويين الوراثي والمظهري إيجاباً فقط بصفة نسبة التصافي (0.66^{**} ، 0.35^{*})، وسلباً فقط بصفة عدد البذور/قرن (0.43^{**} ، -0.32^{*}) على التوالي. سُجل ارتباط ذو دلالة إحصائية موجب على كلا المستويين الوراثي والمظهري لصفة طول القرن بكل من عرض القرن (0.81^{**} ،

0.73^{**})، ودليل الحصاد (0.99^{**} ، 0.60^{**})، ووزن عشرة قرون خضراء (0.88^{**} ، 0.76^{**}) والغلة من القرون الخضراء (0.84^{**} ، 0.56^{**}) على التوالي.

أظهرت صفة عرض القرن ارتباطاً موجباً معنوياً وراثياً ومظهرياً بصفات دليل الحصاد (0.94^{**} ، 0.57^{**})، ووزن عشرة قرون خضراء (0.79^{**} ، 0.70^{**}) وغلة القرون الخضراء (0.99^{**} ، 0.69^{**}) على التوالي. أما صفة عدد القرون/نبات فكان لديها ارتباط موجب بدلالة إحصائية وراثياً ومظهرياً فقط بصفتي دليل الحصاد وغلة القرون الخضراء وبلغت القيم (0.49^{**} ، 0.49^{**}) و (0.49^{**} ، 0.55^{**}) على التوالي. كما أظهرت صفة عدد البذور/قرن ارتباطاً موجباً بدلالة إحصائية وعلى كلا المستويين الوراثي والمظهري فقط بصفتي نسبة التصافي (0.35^{**} ، 0.34^{**}) ووزن عشرة قرون خضراء (0.51^{**} ، 0.34^{**}). وارتبط دليل الحصاد إيجاباً ومعنوياً وراثياً ومظهرياً بصفة وزن عشرة قرون خضراء (0.84^{**} ، 0.45^{**}) على الترتيب. وارتبطت الصفة الأخيرة (وزن عشرة قرون خضراء) إيجاباً ومعنوياً بصفة الغلة من القرون الخضراء وعلى كلا المستويين الوراثي والمظهري (0.76^{**} ، 0.48^{**}) على التوالي (الجدول 5)، هذه النتائج كانت على اتفاق مع ما وجدته Sardana وزملاؤه (2007)، بشأن الارتباط الموجب المعنوي للغلة من القرون الخضراء بعدد القرون/نبات والارتباط السالب غير المعنوي بين عدد البذور/قرن وغلة القرون. ومنسجمة أيضاً مع نتائج Ghobary (2010)، من حيث الارتباط الموجب غير المعنوي لصفة ارتفاع النبات بالغلة من القرون الخضراء، والارتباط الموجب المعنوي وراثياً ومظهرياً لصفة الغلة بصفتي عدد القرون/نبات وطول القرن، لكنها كانت على خلاف مع نتائج Singh وزملاؤه (2011). إن قيم معاملات الارتباط الوراثي السالبة ذات الدلالة الإحصائية بين أزواج الصفات المهمة غالباً ما تقف عائقاً في سبيل الحصول على طرز وراثية تحوي تواليف أو اتحادات من هذه الصفات المهمة؛ مما يتطلب اتباع أساليب تربية خاصة لكسر هذه الارتباطات غير المرغوب فيها، وربما ترجع القيم غير المتوقعة لمعامل الارتباط بكلا مستوييه بين أزواج الصفات المدروسة إلى تأثير البيئة.

الجدول (5) قيم معاملات الارتباط الوراثي (r_g) والمظهري (r_{ph}) بين أزواج الصفات المدروسة، محطة السماقيات.

الصفة	معامل الارتباط	ارتفاع النبات	طول القرن	عرض القرن	عدد القرون /نبات	عدد البذور /قرن	نسبة التصافي	دليل الحصاد	وزن 10 قرون خضراء	غلة القرون الخضراء
عدد الأيام حتى النضج	r_g	0.06	0.37*	0.73**	0.62**	-0.53**	0.72**	0.57**	0.19	0.86**
ارتفاع النبات	r_{ph}	0.06	0.31	0.70**	0.34*	-0.37*	0.41*	0.33*	0.17	0.59**
طول القرن	r_g		-0.15	0.21	0.32	-0.43**	0.66**	0.01	-0.13	0.23
عرض القرن	r_{ph}		-0.06	0.16	0.18	-0.32*	0.35*	0.07	-0.06	0.22
عدد القرون /نبات	r_g			0.81**	0.35*	0.29	-0.48**	0.99**	0.88**	0.84**
عدد البذور /قرن	r_{ph}			0.73**	0.12	0.33*	-0.26	0.60**	0.76**	0.56**
نسبة التصافي	r_g				0.55**	0.01	-0.60**	0.94**	0.79**	0.99**
دليل الحصاد	r_{ph}				0.31	0.01	-0.36*	0.57**	0.70**	0.69**
وزن 10 قرون خضراء	r_g						-0.55**	0.49**	0.07	0.49**
	r_{ph}						-0.20	0.49**	0.07	0.55**
	r_g						0.35*	-0.02	0.51**	-0.16
	r_{ph}						0.34*	-0.01	0.34*	-0.10
	r_g							-0.48**	-0.22	-0.62**
	r_{ph}							-0.16	-0.24	-0.30
	r_g								0.84**	-0.29
	r_{ph}								0.45**	0.41*
	r_g									0.76**
	r_{ph}									0.48**

إن: *، **: معنوي على مستوى ثقة 0.05 و 0.01 على الترتيب.

إنّ التباين المشاهد في القيم المتوسطة للطرز المدروسة وللصفات المختلفة، وفي قيم معاملات الارتباط الوراثي والمظهري واتجاهاتها بين أزواج هذه الصفات بين موقعي الدراسة ترجع إلى تأثيرات البيئة، لأنّ التراكيب الوراثية هي ذاتها؛ ومن هنا تبرز أهمية دراسة التفاعل الوراثي - البيئي بهدف تحديد الصفات الأكثر أهمية لكل بيئة. ومن ثمّ سيُحدّد الأداء النهائي للطرز الوراثية بكيفية تفاعل التركيب الوراثي لهذه الطراز مع العوامل البيئية المحيطة، وتكون المحصلة هي الناتج النهائي من القرون الخضراء التي هي تابع لعدد من المكونات، يأتي ذلك تأكيداً لنتائج Togay وزملاؤه (2008) و Andrea وزملاؤه (2009). تشير معظم الدراسات إلى أنه ليس بالضرورة أن ترتبط الصفات المكوّنة للغلة به إيجاباً وبدلالة إحصائية، خاصّة إذا ما أخذنا بالحسبان الآثار التعويضية أو التكميلية المتبادلة بين مكونات المحصول (Wilson، 1987)، مثل عدد القرون/نبات

وعدد البذور/قرن في محطة السماقيات، وذلك توافقاً مع نتائج Moot و McNeil (1995)، أو عدد القرون/نبات ووزن عشرة قرون خضراء في موقع جلين، وذلك تتاعماً مع نتائج Sarawat وزملاؤه (1994) وخلافاً لما ذكره Ram (2005). لدى التدقيق في نتائج قيم معاملات الارتباط في موقع جلين نجد أن صفات عرض القرن، ودليل الحصاد ووزن عشرة قرون خضراء تعدّ مكونات مهمة للغلة ويجب التركيز عليها كمعايير أو أدلة انتخاب؛ نظراً إلى ارتباطها الموجب والمعنوي بالغلة بكلا المستويين، ومن ثمّ فإنّ تحسين الغلة يمكن إنجازه من خلال انتخاب الطرز ذات المعدّل الأعلى للصفات الثلاث السابقة. أما في موقع السماقيات فإنّ من الضروري التركيز على صفات طول القرن، وعرض القرن، وعدد القرون/نبات ووزن عشرة قرون خضراء وعدّها أدلة انتخاب مهمة لتحسين الغلة. يمكن الإشارة إلى أنّ العلاقة الخطية الموجبة، وبصرف النظر عن درجة المعنوية، والملاحظة بين صفة عدد الأيام حتى النضج الاستهلاكي وغلة القرون الخضراء ومعظم مكوناته هي ليست خارج مكانها؛ لأنّ زيادة عدد الأيام حتى النضج ستسمح بالتطوّر المناسب لأجزاء المجموع الخضري الذي يقود بدوره إلى إنتاج أعداد أكبر من مكونات الغلة وتكوينها. وبالنتيجة ناتج نهائي أعلى، ذكرت نتائج مماثلة سابقاً من قبل Khokhar وزملاؤه (1988) و Rodomiro و Langie (1997).

المراجع References

- Al-Jibouri, H. A., P. A. Miller and H. F. Robinson. 1958. Genetic and environmental variances and co-variances in an upland cotton cross of interspecific origin. *Agron. J.*, 50: 633-636.
- Andrea, E. M., M. E. Alejandra, C. V. Pamela, L. David, L.A.F. Sebastian and C. E. Luis. 2009. Relationships among agronomic traits and seed yield in pea. *J. Basic and Applied Genetics*, 20(1): 1-8.
- Chaudhary, D. K. and R. R. Sharma. 2003. Genetic variability, correlation and path analysis for green pod yield and its components in garden pea. *Indian J. Hort.*, 60 (3): 251-256.
- Food and Agriculture Organization, F.A.O. (2010). [tp://faostat.fao.org/site/567/](http://faostat.fao.org/site/567/)
- Ghobary, H. M. M. 2010. Study of relationship between yield and some yield components in garden pea (*Pisum sativum* L.) by using correlation and path analysis. *J. Agric. Res. Kafer El-Sheikh Univ.*, 36: 351-360.
- Gupta, A. J. and Y. V. Singh 2006. Correlation coefficient analysis in garden pea (*Pisum sativum* L.). *J. Res*, 5 (2).
- Khokhar, K. M., M. A. Khan, S. I. Hussain, T. M. Mahmood and H.U. Rehman. 1988. Comparative evaluation of some foreign and local pea cultivars. *Pakistan J. Agric. Res.*, 9(4): 549-551.
- Kumar, V. R. A. and R. R. Sharma. 2006. Character association studies in garden pea (*Pisum sativum* L.). *Ind. J. Hort.*, 63 (2).
- Moot, D. J. and D. L. McNeil. 1995. Yield components, harvest index and plant type in relation to yield differences in field pea genotypes of partial resistance to field epidemics of ascochyta blight of pea. *Euphytica*, 86: 31-40.
- Nawab, N. N., G. M. Subhani, K. Mahmood, Q. Shakil and A. Saeed. 2008. Genetic variability, correlation and path analysis studies in garden pea (*Pisum sativum* L.). *J. Agric. Res.*, 46 (4): 333-340.
- Ram, H. H. 2005. Vegetable breeding principles and practices. Kalyani Publishers. Ludhiana, New Delhi. Kalyani Publishers, Pp: 247-255.
- Ranjan, S., K. Manoj and S. S. Pandey. 2006. Genetic variability in peas (*Pisum sativum* L.). *Legume Research – An Intern. J.*, 29 (4).
- Rodomiro, O. and H. Langie. 1997. Path analysis and ideotypes for plantain breeding. *Agron. J.*, 89 : 988-994.
- Russell, D. F. 1991. MSTAT, Director Crop and Soil Science Department (Version 2.10), Michigan State University, U.S.A.
- Santalla, M., J. M. Amurrio and A. M. De Ron. 2001. Food and feed potential breeding value of green, dry and vegetable pea germplasm. *Canadian. J. Plant Sci.*, 81: 601-610.
- Sarawat, P., F. L. Stoddard, D. R. Marshall and S. M. Ali. 1994. Heterosis for yield and related characters in pea. *Euphytica*, 80(4): 39-48.
- Sardana, S., R. K., Mahajan, N. K. Gautam and B. Ram. 2007. Genetic variability in pea (*Pisum sativum* L.) germplasm for utilization. *SABRAO J. Breed. and Genet.*, 39 (10) : 31-41.
- Servet, A. and E. Ate. 2004. Determination of some agricultural characters in field pea (*Pisum arvense* L.) lines at Tekirdag ecological conditions. *Cuban J. Agric. Sci.*, 38(3): 313-316.

- Shri, D. 2005. Association and path analysis of yield components in garden pea under mid Himalayas. *Progressive Horticulture*, 37 (2).
- Singh, A., S. Shalinl, and P. B. Dayal. 2011. Heritability, character association and path analysis studies in early segregating populations of field pea (*Pisum sativum* L. var. arvense). *International Journal of Plant Breeding and Genetics*, 10: 1-7.
- Singh, B. B., U. P. Singh, B. Rai and R. M. Singh. 2006. Triple test cross analysis in F₂ populations of four promising crosses of field pea. *Plant Breeding*, 97(4): 357-363.
- Togay, N., Y. Togay, B. Yildirim and Y. Dogan. 2008. Relationships between yield and some yield components in pea (*Pisum sativum* L.) genotypes by using correlation and path analysis. *Afr. J. Biotech.* 7(23) : 4285-4287.
- Wilson, D. R. 1987. New approaches to understanding the growth and yield of pea crops. P. 23-28. In: *Management for quality of peas Spec.*, W. A. Jermyn and G. S. Wratt (ed.), Publ. No.6 Agron. Soc. of New Zealand.
- Yanti, G. and P. H. Liu. 2005. Ontogenetic characteristics of field pea in a semiarid environment. *World J. Agric. Sci.*, 1(1): 06-13.

Received	2012/09/03	إيداع البحث
Accepted for Publ.	2013/02/13	قبول البحث للنشر