مجلة جامعة دمشق للعلوم الزراعية ـ (2011) ـ المجلد (27) ـ العدد 1 ـ الصفحات: 83-95

التباين والارتباط وتحليل معامل المسار للغلة وبعض مكوناتها في عشائر الفول (*Vicia faba* L.)

بسام أبو ترابي[1] و فراس العايش[2] و محمد عادل عمار[3]

الملخص

في دراسة نفذت في مركز بحوث درعا العائد للهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية خلال الموسمين 2008/2007 و 2009/2008، زرعت إحدى عشرة عشيرة من الفول (*Vicia faba* L.) جمعت من محافظات القطر الجنوبية بتصميم قطاعات عشوائية كاملة بثلاثة مكررات، بهدف تحري التباين المظهري بينها، ودراسة الارتباط وتحليل معامل المسار لصفات عدد الفروع المثمرة/نبات، عدد القرون/نبات، عدد البذور/قرن، وزن عشرة قرون خضراء (غ)، وغلة النبات الواحد من القرون الخضراء (غ). أظهر تحليل التباين التجميعي تباينات عالية المعنوية بين العشائر المختبرة وللصفات المدروسة جميعها، عدا صفة عدد الفروع المثمرة/نبات، إذ كانت التباينات معنوية فقط، وكشفت دراسات الارتباط وتحليل المسار عن ارتباط سالب عالي المعنوية بين عدد الفروع المثمرة/نبات وغلة النبات من القرون الخضراء، بالمقابل كان الارتباط موجباً وبدلالة إحصائية عالية بين الغلة ووزن عشرة قرون خضراء، وكانت التأثيرات المباشرة للمؤشرات المدروسة جميعها سالبة في الموسمين باستثناء مؤشر وزن عشرة قرون خضراء. افترضت هذه النتائج تبني المؤشر الأخير كمعيار انتخابي عند ممارسة الانتخاب للطرز عالية الغلة في عشائر الفول.

الكلمات المفتاحية: فول، ارتباط، تحليل المسار، الغلة.

---

(1)،(2) قسم علوم البستنة، (3) قسم الهندسة الريفية، كلية الزراعة جامعة دمشق.

Variability, Correlation and Path Coefficient Analysis of Yield and Some Yield Components in Faba Bean (*Vicia faba* L.) Populations

B. Abu Trabi[1] ; F. EL- Aysh[2] and M. A. Ammar[3]

ABSTRACT

In a study conducted at Research Center of Dara'a, General Commission for Scientific Agricultural Research during two growth seasons 2007/2008 and 2008/2009. 11 faba bean (*Vicia faba* L.) populations were planted in an experiment designed randomized complete blocks design with three replications. The objectives were investigation of phenotypic variance among populations studied, to determine the relationship among number of yielded branches plant $^{-1}$, number of pods plant $^{-1}$, number of seeds pod $^{-1}$, 10- green pod weight (g) and yield of green pods plant $^{-1}$ (g) using correlation and path coefficient analysis. The combined analysis of variance showed highly significant differences among populations under study and for all characteristics studied, except number of yielded branches plant^{-1} where differences were only significant. The correlation and path analysis studies revealed that negative and highly significant relationship was found between number of yielded branches plant $^{-1}$ and yield of green pods plant^{-1}, while was positive and highly significant between yield of green pods plant^{-1} and 10-green pod weight. All direct effects of components studied were negative in both seasons, except 10-green pod weight, and these results suggested adopting the last component as a selection index during making selection of high yielding genotypes in faba bean populations.

Key words : Faba bean, Correlation, Path analysis, Yield.

[1],[2] Department of Horticulture, [3] Department of Rural Engineering, Faculty of Agriculture, P.O.Box 30621, Damascus University, Syria.

المقدمة

يعد الفول (*Vicia faba* L.) من أكثر محاصيل البقول الغذائية أهميةً في منطقة حوض البحر الأبيض المتوسط، إذ يعمل على تثبيت قرابة 300 كغ/هـ سنوياً من آزوت الهواء الجوي الحر (Huber *et al*., 1987) ويتوقف ذلك على مقدار توافر البكتريا المتعايشة تعاونياً مع جنس الـ *Vicia* (Shukla *et al*., 1987)، ويستخدم الفول بصورٍ شتى في التغذية الآدمية والحيوانية كمصدر رئيس للبروتين النباتي وخاصةً في دول العالم الثالث كبديل للبروتين الحيواني المرتفع الثمن (Tewatia & Virk, 1996) وتستخدم أغصانه الجافة في صناعة الطوب وكوقود في أجزاءٍ مختلفة من السودان وإثيوبيا (Ulukan *et al*., 2003).

تعد غلة المحصول صفة معقدة مرتبطة بالعديد من العوامل الرئيسة والثانوية المتفاعلة وتعد أغلب مكونات الغلة أقل تعقيداً في توارثها، وكذلك أقل تأثراً بالانحرافات البيئية (Najeeb *et al*., 2009)، لذا اعتقد Grafius (1956) أن الانتخاب المبني على أساس المؤشرات المكونة للغلة هو الأكثر كفاءةً، وفي هذا السياق ذكر الباحث Singh *et al*., (1997) أن ممارسة الانتخاب المباشر لغلة البذور كان مضللاً؛ وذلك بسبب خضوعه لتأثير عوامل البيئة المتقلبة.

نوه كلٌ من Mohammdia *et al*. (2003) إلى الإمكانية الكبيرة لتحسين فعالية برامج الانتخاب من خلال الفهم الصحيح للعلاقات المتبادلة بين الغلة ومكوناتها عبر استخدام معايير الانتخاب الملائمة، وإن معرفة العلاقة الارتباطية بين الصفات المختلفة وتجزئتها إلى تأثيرات مباشرة وغير مباشرة هي واحدةٌ من المفاهيم المستخدمة لتحديد طبيعة ومقدار واتجاه مثل هذه العلاقات ومقدارها واتجاهها (Nawab *et al*., 2008).

أشار كلٌ من Fakorede & Opeke (1985) إلى أهمية معامل الارتباط في وصف العلاقة المشتركة بين زوجٍ من المتغيرات بمعزلٍ عن العوامل الأخرى، لكنه يصبح عاجزاً عن إعطاء الصورة الكاملة للعلاقات المتداخلة بين أكثر من متغيرين، بالمقابل يعد تحليل معامل المسار المقترح من قِبل Wright (1921) إجراء فعالاً في تحديد مكونات الغلة الواعدة، ويقلل في الوقت ذاته من عدد المؤشرات المطلوبة في برامج الانتخاب، ويفيد في تجزئة معامل الارتباط الكلي إلى تأثيرات مباشرة وغير مباشرة للمكونات المختلفة؛ بغية تقدير الأهمية النسبية واتجاه التأثير في الغلة (Vasic *et al*., 2001).

لاحظ الباحثون Waldia *et al*. (1979) في دراستهم إمكانية إعطاء تحليل معامل المسار نتائج غير مطابقة بالكلية لدراسة معامل الارتباط وتظهر بالنتيجة حالة من التباين بينهما، وذكروا ضرورة الاعتماد على تحليل المسار؛ لأنه يقدم الفهم الأوضح لعلاقة المسبب والأثر بين أزواج الصفات المختبرة.

تكونت السلالات المحلية لغالبية الأنواع المحصولية من عشائر من النباتات المتباينـة وراثياً، وتطورت في الزراعات التقليدية عبر سنواتٍ عديدة مـن الانتخـاب مـن قِبـل المزارع؛ مما جعلها متكيفة بشكل خاص مع ظروف البيئة المحليـة (Frankel, 1995)؛ ونظراً إلى أن غالبية الطرز المحلية من الفول المنتشرة في الزراعة هي عشائر تعاني من الخلط الوراثي، وتحوي بالوقت نفسه عدداً كبيراً من التراكيب الوراثيـة المتباينـة فـي صفاتها وخصائصها، برزت ضرورة وأهمية الاستفادة منها كمادة أولية للتربية لتحسينها. وبناء على ما تقدم، نفّذ هذا البحث كمحاولة لدراسة التأثيرات المباشرة وغيـر المباشـرة لبعض المكونات المهمة على غلة القرون الخضراء في عشائر الفول باستخدام الارتبـاط وتحليل المسار، والنتائج المتحصل عليها ربما تستخدم لتبني أدلة انتخـاب فـي بـرامج التربية المستقبلية.

مواد البحث وطرائقه

1- المادة النباتية: نُفّذت هذه الدراسة خـلال الموسـمين الـزراعيين 2008/2007 ربيعي و2009/2008 خريفي على إحدى عشرة عشيرة من الفول، جمعت من محافظات القطر الجنوبية (خمس عشائر من درعا، عشيرتان من ريـف دمـشق، عـشيرتان مـن القنيطرة، وعشيرتان من السويداء) زرعت في مقر مركز بحوث درعا في جلين، ويبـين الجدول (1) أهم خصائص تربة موقع التجربة.

الجدول (1) خصائص تربة موقع تنفيذ التجربة.

Organic matters (%)	1.2
Ca CO_3 level (%)	3.3
Effect calcium (%)	1.8
pH	7.73
EC (mmhos / cm)	1.3
Sand (%)	24
Clay (%)	38
Silt (%)	38

2- تصميم التجربة: اعتمد تصميم القطاعات العشوائية الكاملة بواقع ثلاثة مكررات، حيث زرعت بذور كل عشيرة في قطع تجريبية مساحتها 11.2م^2 تحوي أربعـة خطـوط بطول 4م، المسافة بين الخطوط 0.7م وبين النباتات 0.3م ضمن الخط الواحد، أجريـت العمليات الزراعية أصولاً وفق توصيات وتعليمات الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية الخاصة بتجارب الخضر البقولية، سجلت القراءات والمـشاهدات الحقليـة علـى عينـة عشوائية مكونة من خمسة نباتات ممثلة للطراز الوراثي من منتصف كل قطعة تجريبيـة ومن كل مكرر على الصفات الآتية: عدد الفروع المثمرة/ نبات، عدد القرون/ نبات، عدد

البذور/ قرن، وزن عشرة قرون خضراء (غ)، وغلة النبات الواحد من القرون الخضراء (غ)، أخضعت المعطيات الرقمية للتحليل الإحصائي بواسطة برنـامج MSTAT-C 1.5 وفقاً لـ (Steel & Torrie, 1980) لحساب معنوية الفروق بـين العـشائر المختبـرة وللمؤشرات المدروسة جميعها عند مستوى ثقة 5 %.

أجري تقدير معامل الارتباط المظهري وفقاً لـ ـ (Singh & Chaudhary, 1985) حسب العلاقة الآتية:

$$r\, x_i\, x_j = Cov\,(x_i\,,\,x_j) / \sigma x_i\, \sigma x_j$$
$$+1 \geq r\, x_i\, x_j \geq -1$$

إذ:

$r\, x_i\, x_j$: معامل الارتباط المظهري بين الصفتين j i , .

$Cov\,(x_i\,,\,x_j)$: معامل التباين المشترك بين الصفتين j i , .

$\sigma x_i\,,\,\sigma x_j$: الانحراف القياسي للتباين المظهري للصفتين j i , .

اختبرت الدلالة الإحصائية لقيم معامل الارتباط وفقاً لاختبار t عند درجة حرية n-2، وحلّلت معامل المسار وفقاً للنموذج المقترح من قِبـل (Dewey & Lu, 1959) حـسب العلاقة الآتية:

$$r\,(x_i\,,\,y) = r\, x_i x_1\, a + r\, x_i x_2\, b + r\, x_i x_3\, c\,, \ldots$$

إذ:

$r\,(x_i\,,\,y)$: معامل الارتباط بين المتغير المستقل x_i والمتغير التابع y.

a, b, c: معاملات المسار من المتغيرات المستقلة, x_1 x_2 x_3, إلى المتغيـر التـابع y علـى التوالي.

حسبت التأثيرات غير المباشرة للمتغيرات المستقلة 's x_i على المتغير التابع y وفقـاً للعلاقة الآتية:

$$IE_{\,y\,xi} = r\, x_i\, x_k\, P_{\,y\,xk}$$

إذ:

$IE_{\,y\,xi}$: التأثير غير المباشر للمتغير المستقل x_i بواسطة المتغير المستقل x_k.

$r\, x_i\, x_k$: معامل الارتباط بين المتغيرين المستقلين x_i و x_k .

$P_{\,y\,xk}$: معامل المسار من المتغير المستقل x_k إلى المتغير التابع y.

k: عدد العوامل المستقلة المدروسة (هنا k = 4).

النتائج والمناقشة

يتحدد محصول الفول أساساً بعددٍ من المكونات تتمثل في طول القرن، عدد القـرون/ نبات، عدد البذور/ قرن، عدد التفرعات القاعدية/نبات، والوزن الكلي للبذور (عبد الكريم وزملاؤه، 1995).

أولاً- تحليل التباين:

بين تحليل التباين المشترك وجود اختلافات معنوية فقط لمؤشر عدد الفروع المثمـرة/ نبات وعالية المعنوية للصفات الأخرى جميعها بين عشائر الفول المختبـرة (جـدول 2)، دلّت هذه الاختلافات ذات الدلالة الإحصائية بين العشائر التجريبية على وجود تباين بينها وسيتوقف بالنتيجة نجاح برنامج التربية على طبيعة هذا التباين الملاحظ ومقداره والـذي ربما يكون وراثياً أو مظهرياً أو حتى بيئياً (Singh & Singh, 1975).

الجدول (2) متوسط مربعات الانحرافات للصفات المدروسة في تحليل التباين التجميعي.

S.O.V.	D.F.	عدد الفروع المثمرة/نبات	عدد القرون/ نبات	عدد البذور/ قرن	وزن 10 قرون خضراء/ غ	غلة النبات /غ
Rep	4	0.258	5.220	0.371	207.220	839.023
Season	1	9.47**	39.41**	0.242**	1056.001**	221.833^NS
Treat	20	0.039*	1.459**	0.087**	184.362**	555.904**
Error	40	0.017	0.572	0.016	14.845	120.084

*، ** معنوي على مستوى دلالة 5 و 1 % على الترتيب، NS : غير معنوي.

وتباين أداء العشائر المدروسة خلال الموسمين وفقاً لما يأتي (جدول 3 و4):

عدد الفروع المثمرة/نبات: تظهر المعطيات الرقمية وجود تباين مظهري بين العشائر في هذه الصفة، إذ تراوحت بين (3) فروع مثمرة/نبات للعـشيرتين 4، 3 و(4) فـروع مثمرة/ نبات للعشيرتين8،11 في الموسم الأول، وتراوحت بين (2.33) للعشيرتين 7، 9 و(3.33) للعشائر 1، 10، 11 بفروق معنوية بينها.

عدد القرون/نبات: اتسمت العشيرة 3 بالقيمة الأدنى والعشيرتان 9، 10 بالقيمة الأعلى وبفروق معنوية بينها وذلك خلال الموسمين.

عدد البذور/ قرن: بلغ أدنى معدل لهذا المؤشر (2.33) بذرة في القرن في العشيرتين 2،8، وأعلاه في العشيرة 3، ووصل إلى (4.67) بذرة في القرن وبفرق معنوي بينهمـا في الموسم الأول، بالمقابل أظهرت العشيرتان 2،6 أدنى قيمة (2.67) مقابل (4) بـذور في قرون العشيرة 3 وبفرق ذي دلالة إحصائية بينهما.

وزن عشرة قرون خضراء (غ): لوحظ فرق معنوي بين العشيرة 10 والعشيرة 3 فيما يخص هذه الصفة وبلغت (88.67، 175.67) غ على الترتيب في موسم الدراسـة الأول، و(88.33، 166) غ على التوالي في موسم الدراسة الثاني.

غلة النبات الواحد من القرون الخضراء (غ): اتسمت العشيرة 10 بالقيم الأدنى للغلة، وبلغت (62.33، 66.67) غ مقابل (203.33، 228.33) غ للعشيرة 5 ذات القيم الأعلى، وبفروق ذات دلالة إحصائية بينهما خلال موسمي النمو على الترتيب، نتائج مطابقة تماماً توصل إليها كلٌ من (عبـد الكـريم وزمـلاؤه، 1995؛ Adak *et al.*, 1999؛ قبيلـي وخوري، 2005).

الجدول (3) متوسطات الصفات المدروسة في العشائر المختبرة خلال الموسم الأول الربيعي 2008/2007.

الصفة / العشيرة	عدد الفروع المثمرة/نبات	عدد القرون/نبات	عدد البذور/قرن	وزن 10 قرون خضراء/غ	غلة النبات من القرون الخضراء/غ
1	3.33	13.67	3.33	124.00	103.33
2	3.67	13.67	2.33	101.33	140.67
3	3.00	10.33	4.67	175.67	161.33
4	3.00	16.33	3.00	158.00	180.67
5	3.67	12.33	2.67	124.67	203.33
6	3.33	13.33	2.67	106.00	106.67
7	3.67	12.33	2.67	101.00	84.67
8	4.00	16.33	2.33	95.33	96.00
9	3.67	17.33	3.33	100.67	125.00
10	3.67	17.33	3.33	88.67	62.33
11	4.00	14.33	3.33	127.00	106.33
L.S.D. at 0.05	1.04	6.14	0.98	24.92	91.48
C.V. %	17.15	25.20	18.78	12.36	43.12

الجدول (4) متوسطات الصفات المدروسة في العشائر المختبرة خلال الموسم الثاني الخريفي 2009/2008.

الصفة / العشيرة	عدد الفروع المثمرة/نبات	عدد القرون/نبات	عدد البذور/قرن	وزن 10 قرون خضراء/غ	غلة النبات من القرون الخضراء/غ
1	3.33	12.33	3.00	108.00	109.33
2	2.67	11.67	2.67	98.67	137.33
3	2.67	9.33	4.00	166.00	150.33
4	2.67	13.00	3.33	134.33	137.00
5	2.67	11.00	3.33	110.00	228.33
6	2.67	13.33	2.67	96.67	118.33
7	2.33	12.67	3.00	95.33	90.67
8	2.67	12.67	3.33	100.33	102.33
9	2.33	17.33	3.33	108.33	101.00
10	3.33	15.33	3.33	88.33	66.67
11	3.33	11.67	3.00	108.33	88.67
L.S.D. at 0.05	0.97	5.36	0.91	33.19	74.60
C.V. %	20.52	24.65	16.86	17.65	36.22

ثانياً- العلاقة الارتباطية:

يعد تحليل التباين بصورة منفردة ناقصاً لفهـم ميكانيكيـة العلاقـة بـين الـصفات والخصائص النباتية المدروسة (قبيلي وخوري، 2005)، ويعد تحليل معامل الارتبـاط ذا فائدة كبيرة عند ممارسة الانتخاب للمكونات الرئيسة المؤثرة في الغلة مـع تجنـب تلـك المؤشرات التي تبدي ارتباطات غير مرغوب فيهـا (Singh *et al*., 1997). ويظهـر الجدول (5) قيم معاملات الارتباط المظهرية بين المؤشرات المدروسة خلال الموسـمين كما يأتي:

عدد الفروع المثمرة/نبات: ارتبط إيجاباً وبدلالة إحصائية عالية مع عدد القرون علـى النبات (0.322936) وسلبياً وبدلالة إحصائية عالية مع كلٍ من عدد البذور فـي القـرن (-0.504227)، وزن عشرة قرون خضراء (-0.717969)، وغلة النبات الواحـد مـن القرون الخضراء (-0.437580) خلال الموسم الأول، بالمقابل ارتبط مؤشر عدد الفروع المثمرة/نبات سلبياً وظاهرياً مع المؤشرات السابقة جميعها عدا غلة النبات حيث ارتـبط معها سلبياً وبدلالة إحصائية عالية (-0.296165) في الموسم الثاني.

عدد القرون/نبات: ارتبط سلباً وبدرجة معنوية مع المؤشرات الأخرى جميعها خـلال الموسمين، باستثناء مؤشر عدد البذور في القرن في الموسم الثاني إذ كان الارتباط بينهما سلبياً وظاهرياً

عدد البذور/قرن: ارتبط إيجاباً مع مؤشر وزن عشرة قرون خـضراء (0.657447، 0.73577) في الموسمين على الترتيب، أما مع الغلة فارتبط بها سلباً وظاهرياً في الموسم الأول، وإيجاباً وبدلالة إحصائية في الموسم الثاني (0.218508).

وزن عشرة قرون خضراء (غ): ارتبط مؤشر وزن عشرة قرون خـضراء إيجابيـاً وبدلالة إحصائية عالية مع غلة النبات الواحـد مـن القـرون الخـضراء (0.394135، 0.442279) في الموسمين على الترتيب، تلاقت نتائجنا جزئياً مع ما وجـده كـلٌ مـن Erman *et al*. (1997) Ciftci *et al*.; (2004)، الذين أشاروا إلى وجود ارتباط سـلبي عالي المعنوية بين غلة البذور وعدد الفروع من جهة، وبين عدد القـرون علـى النبـات وعدد بذور القرن الواحد من جهة أخرى. وتناغمت هذه النتائج مع ما ذكره Katiyar & Singh (1990) في الهند عن ظهور ارتباط سلبي ذي دلالة بين مؤشري عدد البذور في القرن وعدد القرون على النبات في أثناء دراستهم لـ (40) سلالة مدخلة ومحليـة مـن الفول. ومما تجدر ملاحظته أن اتجاه العلاقات الارتباطية ومقدارها بين الغلة ومكوناتهـا في محصول الفول قد تباينت وفقاً لطريقة الانتخاب المتبعـة فـي الأجيـال الانعزاليـة (Ahmed *et al*., 2008)؛ وربما يعزى الارتباط المظهري المتـين (المعنـوي) بـين الصفات المختبرة إلى تأثير العوامل الوراثية فضلاً عن تأثير البيئة (Falconer, 1980)،

ويمكننا القول: إن القيم السالبة لمعامل الارتباط بين مؤشري عدد الفروع المثمرة/نبات وعدد البذور في القرن من جانب، وبين مؤشري عدد القرون على النبات وعدد بذور القرن الواحد، من جانبٍ آخر ربما تعود إلى ظاهرة الأثر التعويضي أو التكميلي الملاحظة بين مكونات الغلة في أثناء نمو محصول الفول وتطوره (& Abdelmula (Abuanja, 2007).

الجدول (5) قيم معاملات الارتباط المظهرية بين الصفات المدروسة في موسمي الزراعة.

الصفات	موسم الزراعة	عدد القرون /نبات	عدد البذور/قرن	وزن 10 قرون خضراء	غلة النبات من القرون الخضراء
عدد الفروع المثمرة/نبات	2007/2008	0.322936 **	-0.504227 **	-0.717969 **	-0.437580 **
	2008/2009	-0.104374 NS	-0.093000 NS	-0.124975 NS	-0.296165 **
عدد القرون /نبات	2007/2008		-0.274194 **	-0.475806 **	-0.228880 *
	2008/2009		-0.179153 NS	-0.513389 **	-0.531433 **
عدد البذور/قرن	2007/2008			0.657447 **	-0.073631 NS
	2008/2009			0.735776 **	0.218508 *
وزن 10 قرون خضراء	2007/2008				0.394135 **
	2008/2009				0.442279 **

*، ** معنوي على مستوى دلالة 5 و 1 % على الترتيب، NS : غير معنوي.

ثالثاً- تحليل معامل المسار:

إن فهم العلاقة المباشرة وغير المباشرة القائمة بين غلة القرون الخضراء والمؤشرات المكونة لها، وتقدير معامل الارتباط من خلال تحليل المسار يساعدان في الانتخاب غير المباشر الهادف إلى تحسين الغلة وراثياً (Nawab *et al.*, 2008)، والتأثيرات المباشرة وغير المباشرة للصفات المختبرة في الظروف التجريبية لهذا العمل مبينة في الجدول (6):

عدد الفروع المثمرة/نبات: وجدت قيم سلبية للتأثير المباشر لهذا المؤشر في غلة النبات الواحد من القرون الخضراء خلال الموسمين، وبلغت (-0.3454، -0.326306) على الترتيب، والتأثيرات غير المباشرة الموجبة الأعلى كانت بواسطة مؤشر عدد بذور القرن الواحد والسالبة الأعلى كانت عبر مؤشر وزن عشرة قرون خضراء، ووصل متوسط نسبة مساهمة التأثير المباشر لمكون عدد الفروع المثمرة/نبات في الغلة نحو (11.5) %، وبعبارةٍ أخرى فإن نسبة (11.5) % من التباين الملحوظ في غلة القرون الخضراء لمحصول الفول ترجع للتأثير المباشر لهذا المكون.

عدد القرون/نبات: أظهر التحليل قيماً سالبة للأثر المباشر لمكون عدد قرون النبات الواحد في الغلة من القرون الخضراء للنبات الواحد (-0.024557، -0.488609) خلال موسمي الدراسة على التوالي، ولوحظت زيادة هذا الأثر من خلال التأثير غير المباشر

السلبي لمؤشر عدد القرون في النبـات عبـر مؤشـر وزن عـشرة قـرون خـضراء (-0.261732، -0.079187) في الموسمين على الترتيب، بالمقابل تم تخفيض هذا الأثر من خلال مكون عدد بذور القرن الواحد (0.168951، 0.002304) في الموسمين علـى الترتيب، ووصل متوسط مساهمته في شرح التباين المشاهد في الغلة قرابة 12%.

عدد البذور/قرن: اتسمت التأثيرات المباشرة لهذا المؤشر في غلة القرون الخـضراء بالقيم السلبية (-0.616173، -0.012813) في الموسمين علـى الترتيـب، واتـسمت التأثيرات غير المباشرة جميعها لهذا المؤشر في الغلة بالقيم الموجبة في موسمي الدراسة، وفسر مكون عدد بذور القرن الواحد زهاء 19% من التباين الحاصل في غلة نبات الفول من القرون الخضراء.

وزن عشرة قرون خضراء: كان التأثير المباشر لمؤشر وزن عشرة قرون خـضراء في الغلة إيجابياً وبلغ قيمة (0.550081) في الموسم الأول الربيعي وقيمة (0.154243) في الموسم الثاني الخريفي، وتم تخفيض مقدار الأثر المباشر لهذا المؤشر في غلة النبات الواحد من القرون الخضراء عبر الأثر غير المباشر لمكون عدد بذور القـرن الواحـد، بالمقابل تمت زيادة هذا الأثر المباشر من خلال التأثيرات غير المباشـرة لمؤشـر وزن عشرة قرون خضراء عبر مؤشري عدد الفروع المثمرة للنبات وعدد قرون النبات الواحد خلال موسمي البحث، وبلغ متوسط نسبة مساهمته في تباين الغلة نحو 16%، وبالنتيجـة فإن زيادة وزن القرون الخضراء ستنشأ عنها زيادة أكيدة في غلة المحصول، ذُكرت نتائج مطابقة جزئياً من قِبل كلٍ من (Nawab *et al*., 2008 ; Ulukan *et al*., 2003).

الجدول (6) تحليل المسار مظهراً التأثيرات المباشرة (القيم القطرية) وغير المباشـرة للـصفات المختبرة على الغلة في موسمي الزراعة.

الصفات	موسم الزراعة	عدد الفروع المثمرة/نبات	عدد القرون/نبات	عدد البذور/قرن	وزن 10 قرون خضراء	الارتباط مع غلة النبات	متوسط نسبة مساهمة الصفة في تباين الغلة%
عدد الفروع المثمرة/نبات	2007/2008	-0.345400	-0.007930	0.310691	-0.394941	-0.437580	11.5
	2008/2009	-0.326306	0.050998	0.001196	-0.022053	-0.296165	
عدد القرون/نبات	2007/2008	-0.111542	-0.024557	0.168951	-0.261732	-0.228880	12
	2008/2009	0.034058	-0.488609	0.002304	-0.079187	-0.531433	
عدد البذور/قرن	2007/2008	0.174160	0.006733	-0.616173	0.361649	-0.073631	19
	2008/2009	0.030347	0.087536	-0.012863	0.113488	0.218508	
وزن10قرون خضراء	2007/2008	0.247987	0.001168	-0.405101	0.550081	0.394135	16
	2008/2009	0.046654	0.250847	-0.009464	0.154243	0.442279	

ونستنتج من هذه الدراسة ما يأتي:

1- إمكانية الاستفادة من العشائر المدروسة في الظروف التجريبية لهذا العمـل، بمتابعـة العمل عليها؛ نظراً إلى غناها بالتباينات المظهرية وللصفات المختلفة.

2- توافق نتائج دراسة معامل الارتباط المظهري مع نتائج تحليل معامل المسار لغالبيـة المؤشرات المختبرة.

3- نظراً إلى امتلاك معامل الارتباط المظهري (البسيط) بين مؤشري عدد البـذور فـي القرن وغلة النبات الواحد من القرون الخضراء قيمة موجبـة ذات دلالـة إحـصائية (0.218508) خلال موسم الدراسة الثاني، في حين أظهر الأثر المباشر لهذا المؤشر على الغلة في الموسم ذاته قيمة سالبة (-0.012863)، يمكننا القول: إن الآثار غيـر المباشرة عبر المؤشرات الأخرى هي المسبب الحقيقي لهذا الارتباط، وبالنتيجة يجـب أن تؤخذ مؤشرات عدد قرون النبات الواحد، عدد الفروع المثمرة على النبات، ووزن عشرة قرون خضراء بالحسبان عند ممارسة الانتخاب لصفة عدد بذور القرن الواحـد (Singh & Kakar, 1977).

4- وفقاً لنتائج ارتباط الصفات وتحليل معامل المسار للغلة ومكوناتهـا، يجـب إعطـاء الاهتمام الأكبر والتركيز على مؤشر وزن عشرة قرون خضراء؛ بسبب امتلاكه تأثيراً مباشراً موجباً في غلة القرون الخضراء، ويمكن لهذا المؤشر أن يكون ذا فائدة كبيرة كمعيار انتخابي في برامج تربية محصول الفول.

5- يمكن تثبيت القناعات العلمية المتوصل إليها إحصائياً بمتابعة العمل على هذه العشائر بإجراء دراسة لاحقة لأهم معايير الوراثية الكمية.

REFERENCES المراجع

عبد الكريم، محمد؛ مجدي إبراهيم وعادل علوش. (1995). دراسة أولية لبعض أصناف الفـول. مجلـة البحوث الزراعية 21 :15-27.

قبيلي، صالح وبولص خوري. (2005). تقييم مجموعة مدخلات من أصناف الفول *Vicia faba* انتخابياً في الظروف الساحلية. مجلة جامعة تشرين للدراسات والبحوث العلمية – سلسلة العلوم البيولوجيـة 27 (2) : 21-33.

Abdelmula, A. A.; A.H.Abdalla and F. A. Salih. (1993). Phenotypic and genotypic correlations of some characters in faba bean (*Vicia faba* L.). *U. K. J. of Agric. Sci.* 1(1):20-30.

Abdelmula, A. A. and I. K. Abuanja. (2007). Genotypic responses, yield stability, and association between characters among some of Sudanese faba bean (Vicia faba L.) genotypes under heat stress. Conference on International Agricultural Research for Development, October 9-11. .

Adak, M. S.; H. Ulukan and M. Guler. (1999). Determination of some agronomical traits in Turkish faba bean (Vicia faba L.) lines. Faba Bean Infor. Serv. 42:29-31.

Ahmed, M. S. H.; S. H. M. Abd-EL-Haleem; M. A. Bakheit and S. M. S. Mohamed. (2008). Comparison of three selection methods for yield and components of three faba bean (Vicia faba L.) crosses. World J. of Agric. Sci. 4 (5): 635-639. .

Ciftci, V.; N. Togay; Y. Togay and Y. Dogan. (2004). Determining relationship among yield and some yield components using path coefficient analysis in chickpea (Cicer arietinum L.). AsianJ.PlantSci.3(5):632-635.

Dewey, J. R. and K. H. Lu. (1959). Correlation and path coefficient analysis of components of crested wheat grass seed production. Agron. J. 51: 515-518.

Erman, M.; V. Ciftci and H. H. Gecit. (1997). A research on relations among the characters and path coefficient analysis in chickpea (Cicer arietinum L.). J. Agric. Sci. 3: 43-46.

Fakorede, M. A. B. and B. O. Opeke. (1985). Weather factors affecting the response of maize to planting dates in a tropical rainforest location. Exp. Agric. 21: 31-40.

Falconer, D. S. (1980). Introduction to quantitative genetics, 2 nd Ed., Long man, London.

Frankel, O. H. (1995). Landraces in transit- The thread perceived. Diversity 3: 14-15.

Grafius, J. E. (1956). Components of yield in oats: A geometric interpretation. Agron. J. 48: 419-423.

Huber, R.; E. R. Keller and F. Schwendimann. (1987). Effects of biological nitrogen fixation by faba beans (Vicia faba L.) on the nitrogen economy of the soil. Fabis Newsl. 17 : 14-20.

Katiyar, R. P. and A. K. Singh. (1990). Path coefficient studies for yield and yield components in faba bean (*Vicia faba* L.). *Fabis Newsl.* 26 :3-5.

Mohammdia, S. A.; B. M. Prasanna and N. N. Singh. (2003). Sequential path model for determining interrelationship among grain yield and related characters in maize. *Crop Sci.* 43 : 1690-1697.

Najeeb, S.; A. G. Rather; G. A. Parray; F. A. Sheikh and S. M. Razvi. (2009). Studies on genetic variability, genotypic correlation and path coefficient analysis in maize under high altitude temperate ecology of Kashmir. *Maize Genetics Cooperation Newsletter* 83 :1-8.

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.

Shukla, R.; S. Singh; C. B. D. Khare, and E. K. Koutu. (1987). Study of the action of three rhizobial strains and their combination on *Vicia faba* L. *Fabis Newsl.* 19:7-8.

Singh, D.; P. C. Sharma and R. Kumar. (1997). Correlation and path coefficient analysis in chickpea. *Crop Research* 13 : 625-629.

Singh, R. K. and S. N. Kakar. (1977). Control on individual trait means during index selection. *Proc. Third Congr. Sabro ,* 3d : 22-25.

Singh, R. K. and B. D. Chaudhary. (1985). Biometrical methods in quantitative genetic analysis. Kalyani Publishers, New Delhi, 3 ed: 69-78.

Singh, U. and P. Singh. (1975). Estimates of genetic and environmental variability in lentil (*Lens esculanta* M.). *Madras Agric. J.* 62 (9) : 575-578.

Steel, R. G. D. and J. H. Torrie. (1980). Principles and procedures of statistics. A biometrical approach 2 nd Ed. McGraw Hill Book Co., New York.

Tewatia, B.S. and A.S.Virk (1996). Nutritional potential of faba bean for improved productivity in reminants- Areview. *Fabis Newsl.* : 2-11.

Ulukan, H.; M. Guler and S. Keskin. (2003). A path coefficient analysis of yield and some yield components in faba bean (*Vicia faba* L.) genotypes. *Pakistan J. of Bio. Sci.* 6 (23): 1951-1955.

Vasic, N.; M. Ivanovic; D. Jockovic; M. Stojakovic and J. Bocanksi. (2001). Genetic relationships between grain yield and its components in a synthetic maize population and their implications in selection. *Acta Agron. Flung.* 49 (4): 337-342.

Waldia, R. S.; D. S. Katasra and B. N. Dahiya. (1979). Correlations and path analysis of yield components in *Gossypium arboretum*. *Indian J. Agric. Sci.* 49 (1) : 32-34.

Wright, S. (1921). Correlation and causation. *J. Agric. Res.* (Washington, D.C.) 20:557-585.

Received	2009/06/22	إيداع البحث
Accepted for Publ.	2009/12/14	قبول البحث للنشر