تحليل معامل المسار وتقدير المعالم الوراثية والمظهرية والارتباط لمحصول الشعير *Hordeum vulgare* L.)

زينب كريم كاظم الشجيري
مدرس
جامعة بغداد- كلية الزراعة/zainab_fa2000@yahoo.com

المستخلص

نفذت تجربة حقلية في محافظة الديوانية خلال الموسم الشتوي 2015- 2016 لدراسة المعالم الوراثية والتوريث والارتباطات الوراثية والمظهرية والبيئية ومعامل المسار لصفات الحاصل ومكوناته لاربعة اصناف من الشعير. اظهرت النتائج ان قيم التباينات البيئية وقيم معامل الاختلاف المظهري كانت مقاربة من قيم معامل الاختلاف الوراثي لمعظم الصفات واعلى منها لصفة عدد الاشطاء. اعلى نسب توريث كانت لصفة مساحة ورقة العلم وارتفاع النبات وحاصل الحبوب بلغت (0.969 ، 0.961 ، 0,924) بالتتابع. كانت معاملات الارتباطات الوراثية لجميع الصفات المدروسة اعلى من معاملات الارتباطات المظهرية مما يشير الى التغاير الموجود بين الاصناف كان بالدرجة الرئيسة تغايرا وراثيا مع وجود تاثير قليل للبيئة. ارتبط الحاصل ارتباطا وراثيا ومظهريا موجبا بالصفات المدروسة وكان لعدد السنابل. م$^{-2}$ اعلى قيمة ارتباط اذ بلغت (0.95 ,0.90) كما كان ارتباطها الوراثي والمظهري موجبا مع ارتفاع النبات وعدد الأشطاء .م$^{-2}$. كان لصفة عدد الحبوب. سنبلة$^{-1}$ وعدد السنابل. م$^{-2}$ اعلى تاثير مباشر في الحاصل اذ بلغ (6.1 و4.7) بالتتابع وبذا كشف معامل المسار ان الانتخاب المباشر لصفتي عدد السنابل. م$^{-2}$ و عدد الحبوب. سنبلة$^{-1}$ سيكون فعالا في تحسين حاصل الشعير.

الكلمات المفتاحية : المعالم الوراثية، الشعير، الارتباط، تحليل المسار

PATH COEFFICIENT ANALYSIS AND ESTIMATION OF GENETIC AND MORPHOLOGICAL PARAMETERS AND CORRELATIONS OF BARLEY CROP (*Hordeum vulgare* L.)

Zaniab K.K Al-Shugeairy

Abstract

A field experiment was carried out in Al-diwaniyah province during the winter of season 2015-2016 to study the genetic parameters, broad sense heritability, genetic, phenotypic and environmental correlations and path coefficient for grain yield parameters and it's components for four varieties of barley. The results showed that environmental variances and values of phenotypic variance coefficient were close to values of genotypic variance coefficient for most parameters and the highest was for tiller number. The highest ratios of broad sense heritability were for the flag leaf area, plant height and grain yield (0.969 ، 0.961 ،0,924) respectively. Genetic correlation coefficients of all studied traits were higher than phenotypic correlation coefficients, suggesting genetic variation among varieties was mainly genetic with little effect of environment. Grain yield has positive genetic and phenotypic correlations with studied traits (plant height and number of tillers per square meter) with the highest correlation value for number of spike per square meter (0.90, 0.95) respectively. The highest direct effects on grain yield were of number of grain per spike and number of spikes per square meter with path coefficient values of (6.1 and 4.7) respectively, and hence Path coefficient analysis reveals that the direct selection of these two traits (number of grain per spike and number of spikes per square meter) will be effective in improving grain yield in barley crop.

Keywords: genetic markers, barley, correlation, path analysis

المقدمة

يعد الشعير واحد من اقدم المحاصيل الحبوبية في العالم . يزرع في عدة مناطق من العالم خصوصاً في المناطق التي لاتنجح فيها زراعة المحاصيل الحبوبية الاخرى نظراً لقلة الامطار والجفاف وملوحة التربة (4) . تستخدم حبوب الشعير بصورة رئيسة في تغذية الحيوانات كما يدخل في صناعة البيره ويدخل في صناعات أخرى (1). يعتبر العراق الموطن الاصلي لنشوء الشعير(21). اذ بلغ معدل أنتاجه في العراق 1128 كغم.هـ$^{-1}$ لعام 2010 (8). تتطلب برامج التربية لمحاصيل الحبوب فهم دقيق للعوامل الوراثية والبيئة والتداخل بينهما . كما ان للتوريث دوراً رئيساً في إختيار الطرق الملائمة لتحسين المجتمع ويشمل مفهوم التوريث بالمعنى الواسع Broad Sense Heritability (h^2bs.) جميع اشكال الفعل الجيني : السيادي والاضافي والتفوقي , وتتراوح نسبة التوريث بين 1(حيث يكون جميع التباين وراثياً) الى صفر (حيث يكون جميع التباين ناتجاً من تأثير البيئة) (5) . تشير نسبة التوريث المشترك (الى نسبة توارث كل زوج من الصفات سوية في الجيل القادم (23). تعتبر معرفة العلاقة بين التركيب الوراثي (Genotype) والشكل المظهري (Phenotype) احد الاسس المهمة في علوم الوراثة وتربية النبات حيث ان بعض التغايرات تعزى لاسباب وراثية وبعضها لظروف بيئية (15). اشار (5) ان مهمة مربي النبات هو إيجاد تراكيب وراثية ملائمة ومشابهة تماماً لمظهرها الخارجي. ذكرت عدة ابحاث الى ان قيم معامل الارتباط الوراثي اكبر من قيم الارتباط المظهري التي تقابلها في اكثر الصفات المدروسة (14 و 13) وهذا يوضح ان البيئة لم تؤثر الى حد كبير في الارتباطات الفعلية للصفات وان للعوامل الوراثية دوركبير في تطوير العلاقة بين الصفات. اشار (10) الى ان الارتباطات الوراثية والمظهرية لحاصل الحبوب كانت معنوية وموجبة مع صفات ارتفاع النبات، طول السنبلة،عدد السنابل بالمترالمربع، عدد الحبوب بالسنبلة . شابهة هذه النتائج مع ما توصل اليه (6 و 24 و19 و28) . ان الارتباط بين الصفات الظاهرية والمورفولوجية مع الحاصل له اهمية كبيرة في تحديد مكونات الحاصل ولكنه لا يكشف عن التأثيرات المباشرة وغير المباشرة لكل صفة مع الحاصل لذا يستخدم تحليل معامل المسار. ذكر Swell Wright طريقة تحليل معامل المسار Path Coefficient Analysis لأول مرة عام 1921 ثم ظهرت سلسلة من الأبحاث تعنى حصراً بتطبيق معامل المسار في القضايا الوراثية (27 و 9 و 30 و 22 و 26) . أن طريقة تحليل المسار هي طريقة قوية وفعالة تتعامل مع نظام مغلق من العوامل والتي ترتبط خطياً و هو اداة احصائية تستخدم لتنظيم وايجاد علاقات سببية بين المتغير المسبب والمتغير المستجيب , من خلال نظام مسارات يعتمد على النتائج المستحصلة من التجارب او من بيانات مسبقة ، فائدة تحليل المسار انه يسمح بتجزئة معامل الارتباط الى مكوناته ، التأثيرات المباشرة للمتغير المسبب على المتغير المستجيب والتاثيرات غير المباشرة للمتغير المسبب على المتغير المستجيب . يطبق معامل المسار في التجارب الزراعية من قبل المختصين بتربية النبات ليساعدهم في تشخيص الصفات المرغوبة ، كمعيار إنتخابية لزيادة الانتاج (25) . تهدف هذه الدراسة الى معرفة الصفات المؤثرة قي الحاصل مباشرة او لها تاثير غير مباشر لاعتمادها كمعايير انتخابية للحاصل العالي لمحصول الشعير فضلا عن تقدير بعض المعالم الوراثية والارتباطات الوراثية والمظهرية والبيئية.

مواد وطرائق العمل

لغرض تحديد بعض المعالم الوراثية والتوريث والارتباطات الوراثية والمظهرية والبيئية و معامل المسار لاصناف من الشعير. اجريت تجربة حقلية في محافظة الديوانية خلال الموسم الشتوي 2015- 2016. طبقت التجربة وفق تصميم القطاعات الكاملة المعشاة R.C.B.D بترتيب التجربة العاملية بثلاثة مكررات ، تضمنت التجربة اربعة اصناف من محصول الشعير(إباء99، إباء265، بحوث244، سمير) تحت ثلاثة مستويات من التسميد النايتروجيني 150 -200-250 كغم يوريا هـ$^{-1}$. تضمنت التجربة 36 وحدة تجريبية 4 م^2(2× 2 م) وفصل كل واحد منها عن الآخر بمسافة (1.5 م) لتلافي تأثير معاملات التسميد النيتروجيني مع بعضها ، فتحت خطوط للزراعة يدوياً وعلى مسافة (15 سم) فيما بينها وكمية بذار 200 كغم. هـ$^{-1}$ (2) تضمن كل لوح 13 خطاً لكل خط (6.15 غم). في أثناء الزراعة سمدت جميع ألواح التجربة دفعة واحدة بكل من سماد السوبر فوسفات

الثلاثي 100 كغم P_2O_5 . هـ$^{-1}$ (P_2O_5%45) (20% P) ، فضلاً عن سماد كبريتات البوتاسيوم 300 كغم K. هـ$^{-1}$ (52% K) (16). أضيف السماد النايتروجيني وفق المستويات المذكوره نثراً وعلى دفعتين الدفعة الأولى عند الزراعة والثانية عند بداية التزهير (2). أجريت عمليات خدمة المحصول كافة حسب الحاجة. اخذت عينات عشوائية من جميع الوحدات التجريبية بمساحة 0.6 متر مربع وحولت الى المتر المربع ودرست الصفات التالية: أرتفاع النبات (PH), مساحة ورقة العلم (سم$^{-2}$) (LA), عدد الأشطاء .م$^{-2}$ (NT), عدد السنابل. م$^{-2}$ (SN), عدد الحبوب. سنبلة$^{-1}$(GN\S), وزن 1000 حبة غم (GW), حاصل الحبوب ميكاغرام. هـ$^{-1}$ (GY). اجريت كافة التحليلات الوراثية باستعمال البرنامج الاحصائي SPAR 2.0 وفقا لما ذكره (30).

حسبت التباينات الوراثية والمظهرية والبيئية كالآتي :

$$\boldsymbol{\sigma^2 G} = \frac{MSg - MSe}{r}$$

$$\boldsymbol{\sigma^2 E} = \text{MSe}$$

$$\boldsymbol{\sigma^2 P} = \boldsymbol{\sigma^2 G} + \boldsymbol{\sigma^2 E}$$

حيث ان MSg = متوسط المربعات للتراكيب الوراثية و MSe = متوسط المربعات للخطأ التجريبي و r = عدد المكررات و $\boldsymbol{\sigma^2 G}$ و $\boldsymbol{\sigma^2 E}$ و $\boldsymbol{\sigma^2 P}$ = التباينات الوراثية والبيئية والمظهرية بالتتابع .

كذلك قدر معامل الاختلاف الوراثي (GCV) ومعامل الاختلاف المظهري (PCV) .

$$\text{GCV} = \frac{\boldsymbol{\sigma G}}{\bar{X}} \times 100$$

$$\text{PCV} = \frac{\boldsymbol{\sigma P}}{\bar{X}} \times 100$$

ودرجة التوريث بالمعنى الواسع :

$$h^2_{b.s} = \frac{\boldsymbol{\sigma^2 G}}{\boldsymbol{\sigma^2 G} + \boldsymbol{\sigma^2 E}}$$

كما تم تقدير التحصيل الوراثي (GA)

$$\text{GA} = \text{K} \times \boldsymbol{\sigma P} \times h^2_{b.s}$$

حيث ان GA = التحصيل الوراثي الناجم عن الانتخاب و K = معامل شدة الانتخاب (1.76) لشدة الانتخاب 10% و $\boldsymbol{\sigma P}$ = الانحراف القياسي و $h^2_{b.s}$ = التوريث بالمعنى الواسع .

كذلك تم تقدير نسبة التحصيل الوراثي من متوسط الصفة :

$$\text{GA\%} = \frac{GA}{\bar{X}} \times 100$$

النتائج و المناقشة

المعالم الوراثية والتوريث

يبين جدول1 اختلاف التباينات ومعامل الاختلاف الوراثي والمظهري باختلاف الصفات. يبين الجدول ان معامل الاختلاف اقل من 10% مما يشير الى تجانس البيانات بشكل كبير. كانت قيم التباين الوراثي لكل الصفات المدروسة اعلى من التبابن البيئي وهذا يشير الى ان الصفات تكون محكومة وراثيا وان تاثرها بالبيئة قليل.لذا يمكن استثمار هذه البيانات في تحسين الصفات باستخدام طرائق الانتخاب المناسبة. اظهرت صفات ارتفاع النبات ومساحة ورقة العلم وحاصل الحبوب الكلي زيادة في نسبة التباين الوراثي الى التباين البيئي, اذ كانت 24.66 و 31.59 و12.16 بالتتابع وبذلك يمكن تحسين هذه الصفات بطرائق الانتخاب المختلفة. بينت نتائج الجدول نفسه ان قيم معاملات الاختلافات المظهرية P.C.V لصفات ارتفاع النبات ومساحة ورقة العلم وعدد السنابل للمتر المربع وعدد الحبوب للسنبلة ووزن 1000حبة و حاصل الحبوب الكلي كانت مقاربة لقيم معامل الاختلافات الوراثية G.C.V وهذا يشير الى تماثل النباتات وراثيا ومظهريا اي ان اغلب التباين لهذه الصفات كان تباينا وراثيا فيما كانت قيم التباين البيئي اعلى من التباين الوراثي لصفة عدد الاشطاء وهذا يشير الى ان التغاير الوراثي اقل من البيئي الا ان للبيئة دورا في التاثير في الصفة لارتفاع قيمته رغم ا نه اقل من التباين الوراثي تتفق هذه النتيجة مع ما توصل اليه (18).

بينت قيم التوريث العالية لجميع الصفات المدروسة الى اهمية التباين الو راثي كاحد المكونات الرئيسة للتباين المظهري لهذه الصفات وهي مؤشرات على امكانية الاستدلال على التركيب الوراثي والموروثات المرغوبة عن طريق المظهر الخارجي للصفة وبذلك يتمكن الباحثين من الانتخاب للصفة المرغوبة من الشكل الظاهري والاعتماد على الانتخاب الكمي في تحسين الصفة نتائج مماثلة حصل عليها (7).

نلاحظ ان درجة التوريث كانت عالية في اغلب الصفات المدروسة وسجلت اعلى قيم لنسبة التوريث لارتفاع

النبات ومساحة ورقة العلم وعدد السنابل للمتر المربع وعدد الحبوب للسنبلة ووزن 1000حبة و حاصل الحبوب (0.96 , 0.97 , 0.86 , 0.90 , 0.83 , 0.92) بالتتابع . يشير ذلك الى ان اسهام التغاير الوراثي اكثر من التغاير البيئي لهذه الصفات ومن المحتمل ان تستجيب هذه الصفات للانتخاب ويمكن اعتمادها كادلة انتخابية وهذا النتائج تماثل مع ما وجده (18).

الارتباطات الوراثية والمظهرية والبيئية

يتضح من جداول (2 و 3 و 4)علاقات الارتباط الوراثية والمظهرية والبيئية لجميع الازواج الممكنة لسبعة صفات واظهرت النتائج ما يلي

ارتفاع النبات

ارتبطت هذه الصفة ارتباطا موجبا ومعنويا وراثيا ومظهريا عاليا مع حاصل الحبوب على المستوى الوراثي والمظهري وهذا يتفق مع ما وجده (10). بينت النتائج انه كلما زاد ارتفاع النبات زاد الحاصل اي ان الاصناف الطويلة التي تضمنتها التجربة اعطت حاصلا اكثر بالمقارنة مع الاصناف القصيرة. كان لهذه الصفة ارتباطا وراثيا ومظهريا موجبا مع صفات عدد الاشطاء وعدد السنابل للمتر المربع وعدد الحبوب للسنبلة ووزن 1000حبة

عدد الاشطاء م^{2}

كانت الارتباطات الوراثية والمظهرية لهذه الصفة معنوية موجبة مع حاصل الحبوب وهذا يماثل ما توصل اليه (17). كذلك كانت هناك ارتباطات وراثية معنوية وموجبة مع عدد السنابل للمتر المربع وعدد الحبوب للسنبلة ووزن 1000 حبة.

مساحة ورقة العلم

اظهرت النتائج ان هذه الصفة ارتبطت ارتباطا ت وراثية ومظهرية معنوية وسالبة مع حاصل الحبوب 1000 حبة وهذا يتفق مع ما توصل اليه (11). كذلك كان ارتباط هذه الصفة معنوي عالي وسالب على المستوى الوراثي والمظهري مع صفة وزن الف حبة.

عدد السنابل. م$^{-2}$

اظهرت هذه الصفة ارتباطات وراثية ومظهرية 0.949 و .0.906 معنوية موجبة وعالية مع حاصل الحبوب وهذا يتفق مع ما وجده (20) . كذلك كانت ارتباطات هذه الصفة معنوية وموجبة وراثيا ومظهريا مع ارتفاع النبات وعدد الاشطاء وعدد الحبوب للسنبلة ووزن 1000حبة قد يعود السبب في زيادة عدد السنابل من زيادة عدد الاشطاء بالمتر المربع وبالتالي زيادة حاصل الحبوب كذلك من زيادة وزن 1000 حبة.

عدد الحبوب.السنبلة$^{-1}$

يلاحظ ان الارتباط الوراثي والمظهري لهذه الصفة موجب 0.867 و 0.803عالي المعنوية مع حاصل الحبوب وهذا يتفق مع نتائج مماثلة حصل عليها (26) . اذ كان ارتباطها معنويا مع ارتفاع النبات وعدد الاشطاء وعدد السنابل للمتر المربع ووزن 1000حبة.

وزن 1000 حبة

ارتبطت هذه الصفة ارتباطا موجبا ومعنويا وراثيا ومظهريا 0.944 و 0.911 عاليا مع حاصل الحبوب وهذا يتفق مع ما وجده (10). كذلك كان ارتباطها معنويا موجبا مع ارتفاع النبات وعدد الاشطاء و عدد السنابل للمتر المربع وعدد الحبوب للسنبلة ووزن 1000حبة . فيما كان ارتباطها معنويا سالبا مع مساحة ورقة العلم وقد وجد عدد من الباحثين ارتباطات مماثلة.

جدول1. المعالم الوراثية للصفات المدروسة لاصناف الشعير للموسم 2015-2016

Table 1. Genetic parameters of studied traits for barley varieties in the season 2015-2016

الصفات Traits	CV	SE	$g\partial^2$	$e\partial^2$	$g\partial^2$ \ $e\partial^2$	$p\partial^2$	GCV	PCV	h^2b. s
PH ارتفاع النبات	1.048	0.505	18.826	0.765	24.609	19.951	5.196	5.301	0.961
NT عدد الاشطاء	8.312	36.147	7078.67	3919.84	1.806	10998.5	11.17	13.923	0.643
LA مساحة ورقة العلم	5.521	0.405	15.546	0.492	31.597	16.038	31.026	31.514	0.969
SN عدد السنابل	3.449	0.837	13.235	2.103	6.293	15.338	8.650	9.313	0.863
عدد الحبوب في السنبلة GN\S	3.861	14.666	5780.3	645.258	8,958	6425.56	11.557	12.185	0.899
GW وزن 1000 حبة	6.875	1.487	33.338	6.636	5.024	39.934	15.409	16.873	0.834
GY الحاصل الكلي	9.316	0.291	3.089	0.254	12.161	3.343	32.522	33.829	0,924

جدول 2 الارتباطات الوراثية للصفات المدروسة قي اصناف الشعير للموسم 2015- 2016

Table 2. Genetic correlations of the studied traits for barley varieties in the season 2015 -2016

الصفات Traits	ارتفاع النبات PH	عدد الاشطاء NT	مساحة ورقة العلم LA	عدد السنابل SN	عدد الحبوب في السنبلة GN\S	وزن 1000 حبة GW	حاصل الحبوب GY
PH ارتفاع النبات	1.000	0.792**	-0.220	0.918**	0.764**	0.759**	0.878**
NT عدد الاشطاء		1.000	-0.088	0.826 **	0.979**	0.724**	0.919**
LA مساحة ورقة العلم			1.000	-0.345	0.041	-0.587**	-0.375*
SN عدد السنابل				1.000	0.781**	0.921**	0.949**
عدد الحبوب في السنبلة GN\S					1.0000	0.684**	0.867**
GW وزن 1000 حبة						1.000	0.947**
GYحاصل الحبوب							1.000

جدول 3 الارتباطات المظهرية للصفات المدروسة في اصناف الشعير للموسم 2015-2016

Table 3. Phenotypic correlations of the studied traits for barley varieties in the season 2015 -2016

الصفات Traits	ارتفاع النبات PH	عدد الاشطاء NT	مساحة ورقة العلم LA	عدد السنابل SN	عدد الحبوب في السنبلة GN\S	وزن 1000 حبة GW	حاصل الحبوب GY
PH ارتفاع النبات	1.000	0.648**	-0.220	0.813**	0.692**	0.698**	0.823**
NT عدد الاشطاء		1.000	-0.056	0.589**	0.711**	0.54**	0.689**
LA مساحة ورقة العلم			1.000	-0.306	0.071	-0.548**	-0.353 *
SN عدد السنابل				1.000	0.691**	0.805**	0.906**
عدد الحبوب في السنبلة GN\S					1.000	0.539**	0.803**
GW وزن 1000 حبة						1.000	0.911 **
GYحاصل الحبوب							1.000

جدول 4 الارتباطات البيئية للصفات المدروسة قي اصناف الشعير للموسم 2015-2016

Table 4. Environmental correlations of the studied traits for barley varieties in the season 2015-2016

الصفات Traits	ارتفاع النبات PH	عدد الاشطاء NT	مساحة ورقة العلم LA	عدد السنابل SN	عدد الحبوب في السنبلة GN\S	وزن 1000 حبة GW	حاصل الحبوب GY
PH ارتفاع النبات	1.000	0.214	-0.228	-0.308	-0.293	0.225	-0.079
NT عدد الاشطاء		1.000	0.129	-0.118	-0.180	0.038	-0.122
LA مساحة ورقة العلم			1.000	0.138	0.587**	-0.280	0.043
SN عدد السنابل				1.000	0.031	0.160	0.574 **
عدد الحبوب في السنبلة GN\S					1.000	-0.418 *	0.148
GW وزن 1000 حبة						1.000	0.707 **
GYحاصل الحبوب							1.000

معامل المسار

يلاحظ من جدول 5 وجود تاثيراً مباشراً موجبا في حاصل الحبوب لكل من صفة عدد السنابل وعدد الحبوب بالسنبلة ، بينما أبدى ارتفاع النبات وعدد الاشطاء ومساحة ورقة العلم ووزن الف بذرة تاثيرا مباشراً سالباً. كان لصفة ارتفاع النبات تأثيرات كلية عالية الى حد ما ، على الرغم من ان لها تاثيراً مباشراً سالباً في حاصل الجبوب ، فضلاًعن النأثير غير المباشر الموجب عن طريق مساحة ورقة العلم. كان لصفة عدد الاشطاء تأثيرات كلية عالية ، رافقها تاثيراً مباشراً سالباً في حاصل الحبوب ، غير ان لهذه الصفة تاثيراً غير مباشر عن طريق صفة مساحة ورقة العلم. ابدت صفة مساحة ورقة العلم تأثيرات كلية سالبة ، رافقها تاثيراً مباشراً سالباً للصفة في حاصل الحبوب ، غير ان لهذه الصفة تاثيرات غير مباشرة عن طريق ارتفاع النبات وعدد الاشطاء وعدد السنابل ووزن الف بذرة. امتلكت صفة عدد السنابل اعلى تاثيرات كلية ، صاحبها تاثيراً مباشراً موجباً عالياً لهذه الصفة في حاصل الحبوب، وكانت لها تأثيرات غير مباشرة عن طريق ارتفاع النبات و مساحة ورقة العلم و عدد الحبوب بالسنبلة ووزن الف بذره. كان لصفة عدد الحبوب بالسنبلة تأثيرات كلية عالية الى حد ما غير انها امتلكت اعلى تأثيراً مباشراً موجباً في حاصل الحبوب ، وتأ ثيرات غير مباشرة موجبة عن طريق الصفات المدروسة جميعاً. ابدت صفة وزن الف بذرة تأثيرات كلية عالية، على الرغم من التأثير المباشر السالب العالي لها في حاصل الحبوب ، غير انه لها تأثير غير مباشر موجب عن طريق مساحة ورقة العلم. تميزت صفتا عدد السنابل و عدد الحبوب بالسنبلة باعطائها تأثيرات مباشرة موجبة في حاصل الحبوب ، فضلا عن التأثيرات غير المباشرة الموجبة العالية لصفة عدد الاشطاء عن طريق صفة عدد الحبوب بالسنبلة . لذا يمكن ان تعد هذه الصفات ادلة انتخابية فعالة يمكن استخدامها في برامج تربية وتحسين المحصول. اسهمت الصفات المدروسة بنسبة 55% في تفسير التغايرات في حاصل الحبوب والمتبقي 44.9% قد يعود الى تأثير صفات اخرى لم تدرس بعد.

جدول 5. تحليل معامل المسار للتأثيرات المباشرة والغير المباشرة للصفات المدروسة على الحاصل لاصناف الشعير للموسم 2015-2016

Table 5. Path analysis for direct and indirect effects on grain yield via various characters in barley in the season 2015-2016

الصفات Traits	ارتفاع النبات PH	عدد الاشطاء NT	مساحة ورقة العلم LA	عدد السنابل SN	عدد الحبوب في السنبلة GN\S	وزن 1000 حبة GW	التاثيرات الكلية Total effects
PH ارتفاع النبات	-1.573	-3.911	0.473	4.283	4.652	-3.046	0.878
NT عدد الاشطاء	-1.245	-4.938	0.189	3.854	5.964	-2.905	0.919
LA مساحة ورقة العلم	0.346	0.435	-2.15	-1.609	0.248	2.355	-0.375
SN عدد السنابل	-1.443	-4,078	0.741	4.667	4.755	-3.694	0.949
عدد الحبوب في السنبلة GN\S	-1.201	-4.835	-0.087	3.644	6.092	-2.746	0.867
GW وزن 1000 حبة	-1.194	-3.575	1.262	4.297	4,169	-4.012	0.947
Residual المتبقي	0.4490						

Reference

1. ALqaisi, A.L.A. 2001. Response of barley varieties (*Hordeum vulgare* L.)to frequent mowing and grain yield. Master thesis. College of Agriculture - University of Baghdad.

2. Aleaqili, M.H.H. 2011. The growth of barley stalks of combinations of potassium sulphate and the quantities of seed. Master Thesis. Department of Field Crops Science - College of Agriculture - University of Baghdad.

3. Adams , M.W. 1967. Basis of yield component compensation in crop plants with special reference to field bean, Phaseo-lus vulgaris. Crop Science 7**,** 505-510.

4. Ahmad, H. Al-Fraihat. 2012. Genetic variation, heritability, phenotypic and genotypic correlation studies for yield and yield components in promising barley genotypes. Journal of Agricultural Science. Vol. 4, No. 3.

5. Aleadharaa, E.H. 1992. Field Crops Breeding. Dar Al Kutab for Printing and Publishing, University of Mosul.

6. Bhutta, W.M., T. Ibrahim. 2005. Path-coefficient analysis of some quantitative characters in husked barley. Caderno de Pesquisa Ser Biol 17(1):65-70.

7. Daoudi, S.A. M. 2013. Determination of genetic characteristics and analysis of the path of the specific qualities and components and components of the bread wheat. Master Thesis. Department of Field Crops - Faculty of Agriculture - University of Tikrit.

8. Department of Agricultural Economics Research. 2012. The brochure statistical data for your crops. Public Authority for Agricultural Research. Ministry Of Agriculture.

9. Drikvand, R., K, Samiei and T**.** Hossinpor. 2011. Path Coefficient in Analysis in Hull-less Barley under Rainfed Condition. Australian Journal of Basic and Applied Sciences, 5, 12, 277-279.

10. Emine, B.C.N. 2012. Correlation and Path Coefficient Analyses of Grain Yield and Yield Components in Two-Rowed of Barley (*Hordeum vulgare* convar. *distichon*) Varieties. Sci Biol, 2012, 4(2):128-131

11. Fathi, G.H and K**.** Rezaei .2000. Path analysis of grain yield and yield components for some barley cultivars in Ahvaz region. Agricultural Sciences and Technology 14(1), 39-48.

12. Sobhanian, R., G. Masoud. 2015. Study of relationship between grain yield and yield components using multivariate analysis in barley cultivars (Hordeum vulgare L). International Journal of Agronomy and Agricultural Research; Vol. 6, No. 4, p. 240-250.

13. Hassan, L.K. 2013. Election of pure lines of bread wheat. Doctoral Thesis. Department of Crops, Faculty of Agriculture - University of Baghdad. P. 121.

14. Iftikhar, R., I. Khaliq, M. Ijaz, and M.A.A. Rashid. 2012. Association analysis of grain yield and its components in spring wheat *(Triticum aestivum* L.) American – EurasianJ.Agric .&Environ.Sci., 12(3): 389-392.

15. Laghari, G.M., F.C. Oad, S. Tunio, Q. Chachar, A.W. Gandahi, M.H. Siddiqui,

S.W. Hassan and A. Ali. 2011. Growth and yield attributes of wheat different seed rates. Sarhadj. Agric. 27(2): 177-182.

16. Jassim, k.k., A.S. Thani. 2003. Performance evaluation of a number of varieties and hybrids rapeseed crop in the central region of Iraq, the Iraqi Journal of Agriculture, Volume 7(2).

17. Jalal, A. Al-Tabbal .2012 . Genetic variation, heritability, phenotypic and genotypic Correlation studies for yield and yield components in promising barley genotypes. Journal of Agricultural Science. Vol. 4, No. 3; 2012.

18. Khadr, H.H. 2014. Morphological, correlation, and pathological analysis of components and components of bread wheat varieties. Kufa Journal of Agricultural Science. 6 (4) 170-184.

19. Kisana, N., S. Tahir, M. Mujahid, M.Y. Ahmed. 1999. Variability and relationship between morpho-phenological traits and grain yield in winter and facultative barley under stress environments. Pakistan J Biol Sci 2(3):767-771.

20. Pakniyat, H., A. Saed-Moucheshi, M.H. Haddadi**.** 2013. Modeling and determination of relationship between kernel yield and its related traits in maize inbred lines and their hybrids using multiple regression and path coefficient analysis. International Journal of Agriculture and Crop Science 5(5), 522-528

21. Poehlman, J.M**.** 1985. Adaptation and distribution. In: Rasmusson. D.C. (ed.): Barley. Wisconsin, Madison, USA, New York 2-16.

22. Poursiahbidi, M.M, A.R. Pour-Aboughadareh, G.R. Tahmasebi, M. Teymoori And M. Jasemi (2013): Evaluation of genetic diversity and interrelationships of agro-morphological characters in durum wheat (*Triticum durum* Desf.) lines using multivariate analysis. IJARR 3(1):184-194.

23. Rao, S.A., M.A. Khan, T.M. Neilly and A.A. Khan. 1997. Causes and effect relation of yield and yield components in rice (*Oryza sativa* L.). J. Genet. & Breed. 51: 1-5.

24. Samarrai, S.M., S.M. Seyam, H.R. Mian, A.A. Dafie. 1987. Growth periods, harvest ındex and grain yield relationships in barley. Rachis Barley Wheat Newslett 6(2):21-24.

25. Samonte, S., O.P. Wilson and A.M. Mcclung. 1998. Path analysis of yield and yield-related traits of fifteen diverse rice genotypes. Crop Sci. 38(5): 1130-136.

26. Sherwan, E.T., H.A, Suaad., M.S. Abdulla ., D.A. Abdulkhaleq. 2015. Correlation and path coefficient analysis of grain yield and yield Components in some barley genotypes created by full diallel analysis in sulaimani region for f2 generation. International Journal of Plant, Animal and Environmental Sciences Volume-5, Issue-4.

27. Sinebo, W. 2002. Yield relationships of barleys grown in a tropical highland environment. Crop Sci 42: 428-437.

28. Singh, M.K., R.L. Pandey., R.P. Singh. 1987. Correlation and path coefficient analysis in barley grown on saline soil. Current Agric 11(1-2):55-58.

29. Singh, R.K. and B.D. Chaudhary. 1985. Biometrical Methods in Quantitative Genetic Analysis . Rev ed. Kalyani publishers Ludhiana ، India.pp:318.

30. Zaefizadeh, M., M. Ghasemi., J. Azimi, M. Khayatnezhad and B. Ahadzadeh**.** 2011**.** Correlation Analysis and Path Analysis for Yield and its Components in Hull-less Barley. Advances in Environmental Biology, 5, 1, 123-126.