

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

زينب كريم كاظم الشجيري

مدرس

جامعة بغداد | كلية الزراعة | قسم علوم المحاصيل الحقلية

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 التغيرات الموجودة بين الاصناف كان بالدرجة الرئيسية تغييرا وراثيا مع وجود تاثير قليل للبيئة. ارتبط الحاصل ارتباطا وراثيا ومظهريا موجبا بالصفات المدروسة وكان لعدد السنابل م² اعلى قيمة ارتباط اذ بلغت (0.95, 0.90) كما كان ارتباطها الوراثي والمظهري موجبا مع ارتفاع النبات وعدد الاشطاء م². كان لصفة عدد الحبوب سنبله¹ و عدد السنابل م² اعلى تاثير مباشر في الحاصل اذ بلغ (6.1 و 4.7) بالتتابع وبذا كشف معامل المسار ان الانتخاب المباشر لصفتي عدد السنابل م² و عدد الحبوب سنبله¹ 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-diwanayah 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 its 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

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 و ايجاد 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 والتأثيرات غير المباشرة للمتغير المسبب على المتغير المستجيب . يطبق معامل المسار في التجارب الزراعية من قبل المختصين بتربية النبات ليساعدهم في تشخيص الصفات المرغوبة ، كمعايير إنتخابية لزيادة الإنتاج (25) . تهدف هذه الدراسة الى معرفة الصفات المؤثرة في الحاصل مباشرة او لها تأثير غير مباشر لاعتمادها كمعايير إنتخابية 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) اباء99، اباء265، بحوث244، سمير) تحت ثلاثة مستويات من التسميد النايتروجيني 150-200-250 كغم يوريا هـ⁻¹ . تضمنت التجربة 36 وحدة تجريبية 4 م² (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 خطأ لكل خط (6.15 غم). في أثناء الزراعة سمدت جميع ألواح التجربة دفعة واحدة بكل من سماد السوبر فوسفات الثلاثي 100 كغم P₂O₅ هـ⁻¹ (45% P₂O₅) (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

يعد الشعير واحد من اقدم المحاصيل الحبوبية في العالم . يزرع في عدة مناطق من العالم خصوصاً في المناطق التي لا تنتج فيها زراعة المحاصيل الحبوبية الاخرى نظراً لقلّة 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 والبيئية والتداخل بينهما . كما ان للتوريث دوراً رئيساً في إختيار الطرق الملائمة لتحسين المجتمع ويشمل مفهوم التوريث بالمعنى الواسع Broad Sense Heritability (h²bs.) جميع اشكال الفعل الجيني : السيادة 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 التغيرات تعزى لاسباب وراثية وبعضها لظروف بيئية (15) . اشار (5) ان مهمة مربّي 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 دور كبير في تطوير العلاقة بين الصفات. اشار (10) الى ان الارتباطات الوراثية والمظهرية لحاصل الحبوب كانت معنوية وموجبة مع صفات ارتفاع النبات، طول السنبل، عدد السنابل بالمتر المربع، عدد الحبوب بالسنبل . شابهة هذه النتائج مع ما توصل اليه (6 و 24 و 19 و 28) . 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

عدد السنايل. م² (SN), عدد الحبوب. سنبله⁻ (GN\S)¹, وزن 1000 حبة غم (GW), حاصل الحبوب ميكأغرام. ه⁻¹ (GY). اجريت كافة التحليلات الوراثية باستعمال البرنامج الاحصائي SPAR 2.0 وفقا لما ذكره (30).

حسبت التباينات الوراثية والمظهرية والبيئية كالآتي :

$$\sigma^2 G = \frac{MSG - MSE}{r}$$

$$\sigma^2 E = MSE$$

$$\sigma^2 P = \sigma^2 G + \sigma^2 E$$

حيث ان MSG = متوسط المربعات للتركيب الوراثية و MSE = متوسط المربعات للخطأ التجريبي و r = عدد المكررات و $\sigma^2 G$ و $\sigma^2 E$ و $\sigma^2 P$ = التباينات الوراثية والبيئية والمظهرية بالتتابع . كذلك قدر معامل الاختلاف الوراثي (GCV) ومعامل الاختلاف المظهري (PCV) .

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

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

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

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

حيث ان GA = التحصيل الوراثي الناجم عن الانتخاب و K = معامل شدة الانتخاب (1.76) لشدة الانتخاب 10% و σP = الانحراف القياسي و $h^2_{b.s}$ = التوريث بالمعنى الواسع . كذلك تم تقدير نسبة التحصيل الوراثي من متوسط الصفة :

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

الصفات كان تباينا وراثيا فيما كانت قيم التباين البيئي اعلى من التباين الوراثي لصفة عدد الاشطاء وهذا يشير الى ان التباين الوراثي اقل من البيئي الا ان للبيئة دورا في التأثير في الصفة لارتفاع قيمته رغم انه اقل من التباين الوراثي تتفق هذه النتيجة مع ما توصل اليه (18).

بينت قيم التوريث العالية لجميع الصفات المدروسة الى اهمية التباين الوراثي كاحد المكونات الرئيسية 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 السنايل للمتر المربع وعدد الحبوب للسنبله ووزن 1000 حبة وحاصل الحبوب (0.96, 0.97, 0.86, 0.90, 0.83, 0.92) بالتتابع . يشير ذلك الى ان اسهام التباين الوراثي اكثر

الأولى عند الزراعة والثانية عند بداية التزهير (2). اجريت 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: ارتفاع النبات (PH), مساحة ورقة العلم (سم²) (LA), عدد الأشطاء م² (NT),

ودرجة التوريث بالمعنى الواسع :

كما تم تقدير التحصيل الوراثي (GA)

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 التباين البيئي وهذا يشير الى ان الصفات تكون محكومة وراثيا وان تائها 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 و 12.16 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 السنايل للمتر المربع وعدد الحبوب للسنبله ووزن 1000 حبة وحاصل الحبوب الكلي كانت مقاربة لقيم معامل الاختلافات الوراثية G.C.V وهذا يشير الى تماثل النباتات وراثيا ومظهريا اي ان اغلب التباين لهذه

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 السنابل² م

اظهرت هذه الصفة ارتباطات وراثية ومظهرية 0.949 و 0.906 معنوية موجبة وعالية مع حاصل الحبوب وهذا يتفق مع ما وجدته (20). كذلك كانت ارتباطات هذه الصفة معنوية وموجبة وراثيا ومظهريا مع ارتفاع النبات وعدد الاشطاء وعدد الحبوب للسنبلة ووزن 1000 حبة 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 السنبلة¹

يلاحظ ان الارتباط الوراثي والمظهري لهذه الصفة موجب 0.867 و 0.803 عالي 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 1000 حبة.

وزن 1000 حبة

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

من التغيرات البيئي لهذه الصفات ومن المحتمل ان تستجيب هذه الصفات للانتخاب ويمكن اعتمادها كادلة انتخابية وهذا النتائج تماثل مع ما وجدته (18).

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

ارتفاع النبات

ارتبطت هذه الصفة ارتباطا موجبا ومعنويا وراثيا ومظهريا عالي مع حاصل الحبوب على المستوى الوراثي والمظهري وهذا يتفق مع ما وجدته (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 1000 حبة

عدد الاشطاء م²

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 ارتباطات وراثية ومظهرية معنوية وسالبة مع حاصل الحبوب

جدول 1. المعالم الوراثية للصفات المدروسة لاصناف الشعير للموسم 2015-2016

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

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

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

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

الصفات Traits	ارتفاع النبات PH	عدد الاشطاء NT	مساحة ورقة العلم LA	عدد السنابل SN	عدد الحبوب في السنبل GN\S	وزن حبة 1000 GW	حاصل الحبوب GY
ارتفاع النبات PH	1.000	0.792**	-0.220	0.918**	0.764**	0.759**	0.878**
عدد الاشطاء NT		1.000	-0.088	0.826 **	0.979**	0.724**	0.919**
مساحة ورقة العلم LA			1.000	-0.345	0.041	-0.587**	-0.375*
عدد السنابل SN				1.000	0.781**	0.921**	0.949**
عدد الحبوب في السنبل GN\S					1.0000	0.684**	0.867**
وزن حبة 1000 GW						1.000	0.947**
الحاصل الحبوب GY							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 -2016 2015

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

جدول 4 الارتباطات البيئية للصفات المدروسة في 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 السنبل GN\S	وزن 1000 حبة GW	حاصل الحبوب GY
ارتفاع النبات PH	1.000	0.214	-0.228	-0.308	-0.293	0.225	-0.079
عدد الاشطاء NT		1.000	0.129	-0.118	-0.180	0.038	-0.122
مساحة ورقة العلم LA			1.000	0.138	0.587**	-0.280	0.043
عدد السنابل SN				1.000	0.031	0.160	0.574 **
عدد الحبوب في السنبل GN\S					1.000	-0.418 *	0.148
وزن 1000 حبة GW						1.000	0.707 **
حاصل الحبوب GY							1.000

معامل المسار

تأثيرات غير مباشرة عن طريق ارتفاع النبات و مساحة ورقة العلم و عدد الحبوب بالسنبل ووزن الف بذره. كان لصفة عدد الحبوب بالسنبل تأثيرات كلية عالية الى حد ما غير انها امتلكت اعلى تأثيراً مباشراً موجباً في حاصل الحبوب ، وتأثيرات 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 بالسنبل باعطائها تأثيرات مباشرة موجبة في حاصل الحبوب ، فضلا عن التأثيرات غير المباشرة الموجبة العالية لصفة عدد الاشطاء عن طريق صفة عدد الحبوب بالسنبل . لذا يمكن ان تعد هذه الصفات ادلة انتخابية فعالة يمكن استخدامها في برامج تربية وتحسين المحصول. اسهمت الصفات المدروسة بنسبة 55% في تفسير التغيرات في حاصل الحبوب والمتبقي 44.9% قد يعود الى تأثير صفات اخرى لم تدرس بعد.

يلاحظ من جدول 5 وجود تأثيراً مباشراً موجبا في حاصل الحبوب لكل من صفة عدد السنابل وعدد الحبوب بالسنبل ، بينما ابدى ارتفاع النبات وعدد الاشطاء ومساحة ورقة العلم ووزن الف بذرة تأثيرا مباشراً سالباً. كان لصفة ارتفاع النبات تأثيرات كلية عالية الى حد ما ، على الرغم من ان لها تأثيراً مباشراً سالباً في حاصل الحبوب ، فضلاً عن التأثير غير المباشر الموجب عن طريق مساحة ورقة العلم. كان لصفة عدد الاشطاء تأثيرات كلية عالية ، رافقها تأثيراً مباشراً سالباً في حاصل الحبوب ، غير ان لهذه الصفة تأثيراً غير مباشر عن طريق مساحة ورقة العلم. ابدت صفة مساحة ورقة العلم تأثيرات كلية سلبية ، رافقها تأثيراً مباشراً سالباً للصفة في حاصل الحبوب ، غير ان لهذه الصفة تأثيرات غير مباشرة عن طريق ارتفاع النبات وعدد الاشطاء وعدد السنابل ووزن الف بذرة. امتلكت صفة عدد السنابل اعلى تأثيرات كلية ، صاحبها تأثيراً مباشراً موجباً عالياً لهذه الصفة في حاصل الحبوب ، وكانت لها

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

genotypes. Journal of Agricultural Science. Vol. 4, No. 3.

- Aleadharaa, E.H. 1992. Field Crops Breeding. Dar Al Kutab for Printing and Publishing, University of Mosul.
- 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.
- 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.
- Department of Agricultural Economics Research. 2012. The brochure statistical data for your crops. Public Authority for

Reference

- 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.
- 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.
- Adams, M.W. 1967. Basis of yield component compensation in crop plants with special reference to field bean, *Phaseolus vulgaris*. Crop Science 7, 505-510.
- Ahmad, H. Al-Fraihat. 2012. Genetic variation, heritability, phenotypic and genotypic correlation studies for yield and yield components in promising barley

- 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.
- 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 – Eurasian J. 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

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.
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 index 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.