قوة الهجين ودرجة السيادة ومعاملي الارتباط والمرور للغلة الحبية وبعض مكوناتها في الشعير (*Hordeum vulgare* L.)

لينا البشوات[1] ومحمود صبوح[2] ووليد العك[3]

الملخّص

نفِّذ التهجين نصف التبادلي بين ستة طرز وراثية متنوعة من الشعير في محطة بحوث قرحتا التابعة للهيئة العامّة للبحوث العلميّة الزراعيّة في الموسمين الزراعيين (2011/2010) و(2012/2011) بهدف تقدير قوّة الهجين ودرجة السيادة ومعاملي الارتباط المظهري والمرور لعدد من الصفات(عدد السنابل في النبات، عدد الحبوب/النبات، عدد الحبوب/ السنبلة، الغلة الحيوية/ النبات، والغلة الحبية/النبات). إذ تراوحت قيم قوة الهجين لصفة الغلة الحبية من 89.52- % (T-6669×S-6303) إلى16.99% (Arabi abiad mohsan×S-6689)، ومن 49.94- % (L-6711×S-6689) إلى1.35- % (Arabi abiad mohsan × S-6689) قياساً لمتوسط الأبوين والأب الأفضل على الترتيب. وتراوحت قيم درجة السيادة من1.14 لصفة عدد السنابل في النبات إلى 3.50 لصفة الغلة الحيوية، مما يبين سيطرة الفعل المورثي اللاتراكمي على سلوك جميع الصفات المدروسة. ارتبطت صفة الغلة الحبية ارتباطاً إيجابياً ومعنوياً مع كل من صفات عدد السنابل في النبات (0.289)، وعدد الحبوب في النبات (0.832)، وعدد الحبوب في السنبلة (0.587)، والغلة الحيوية (0.708)، وأشارت نتائج تحليل المسار أنّ صفة عدد الحبوب في النبات كانت أكثر الصفات مساهمةً في تباين الغلّة.

الكلمات المفتاحيّة: الشعير، قوّة الهجين، درجة السيادة، معامل الارتباط، معامل المرور.

[1] طالبة ماجستير، [2] أستاذ دكتور، قسم المحاصيل الحقلية، كليّة الزراعة، جامعة دمشق، سورية.
[3] دكتور باحث في الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية، إدارة بحوث المحاصيل، دمشق، سورية.

Heterosis, potence ratio, phenotypic correlation and path coefficient analysis for grain yield and it's components in barley (*Hordeum vulgare* L.)

Albashwat L.[(1)], M. Saboh[(2)] and W. Elik[(3)]

Abstract

A half diallel set of crosses among six highly diverse barley (*Hordeum vulgare* L.) genotypes were evaluated at Karahta Research Station, General Commission of Scientific Agricultural Research (GCSAR), during 2010-2011 and 2011-2012 seasons to study heterosis, potence ratio, correlations among traits and path coefficient analysis for number of spikes per plant, number of grains per plant, number of grains per spike, biological yield ,and grain yield per plant. Heterosis effects for seed yield ranged from%-89.52 (T-6669×S-6303) to%16.99 (Arabi abiad mohsan×S-6689) and from %-49.94 (L-6711×S-6689) to %-1. 35 (Arabi abiad mohsan×S-6689) relative to mid and better parents respectively. Potence ratio values ranged from 1.14 (number of spikes per plant) to 3.50 (biological weight) indicating that non-additive gene action was more important in controlling all studied traits. Correlation coefficients among traits indicated that seed yield was positively and significantly associated with each of number of spikes per plant (0.289), number of grains per plant (0.832), number of grains per spike (0.587), and biological yield (0.708) traits. Path coefficient analysis indicated that number of grains per plant trait had high positive direct effects on grain yield.

Keywords: Barley, Heterosis, Potence ratio, Phenotypic correlation, Path coefficient analysis.

[(1)]MS Student, [(2)] Prof. Dr. Dept. Agron., Fac. Agric. Damascus. Univ., Syria.
[(3)]Dr. Res.. G.C.S.A.R. Damascus, Syria.

المقدمة

ينتمي الشعير إلى العائلة العشبية Poaceace المعروفة أيضاً بالنجيلية Gramineae والقبيلة Triticeae والجنس *Hordeum* المؤلف من 32 نوعاً (VonBothmer، 1992)، وتُعدُّ مناطق الشرق الأوسط وبعض الأماكن القريبة من شمال أفريقيا الموطن الأصلي للشعير البري Wild Barley (*Hordeum vulgare* L. *ssp. Spontaneum*) (Ellis، 2002). يحتل الشعير في سورية المرتبة الثانية من حيث الأهمية الاقتصادية بعد القمح. وتُقدَّر المساحة الإجمالية المزروعة بالشعير بنحو 1526.6 ألف هكتار، والإنتاج حوالي 679.8 ألف طن، والإنتاجية قرابة 0.4 طن/هكتار (وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي، المجموعة الإحصائية السنوية، 2011)، يُعدُّ الشعير بشكلٍ عام محصولاً غذائياً وعلفياً معاً (Harlan، 1995). ونتيجة للفجوة الحاصلة بين إنتاج المحاصيل العلفية واستيرادها، وغلاء هذه المحاصيل، والجفاف الحاصل في المنطقة، كان لابد من زيادة الانتاجية تحت الظروف البيئية المحلية. وبهدف زيادة إنتاجية محصول الشعير يتوجب على مربي النبات تطوير أصناف عالية الغلة، مما يستدعي زيادة فعالية عملية التربية ابتداء من تحديد الطرز الأبوية التي ستدخل في عملية التهجين وانتخاب أفضل التراكيب الوراثية في الأجيال الانعزالية. حيث يتطلب استنباط التراكيب الوراثية المتمتعة بطاقة إنتاجية عالية استخدام مصادر وراثية ملائمة لأهداف التربية، والعمل على تحسين الصفات المكونة للغلة، مثل زيادة عدد السنابل في وحدة المساحة، زيادة عدد الحبوب في السنبلة، زيادة وزن الحبوب في السنبلة، زيادة وزن الألف حبة وزيادة عدد السنابل في النبات وكان Shull (1952) أول من وضع مصطلح قوة الهجين (Heterosis) على أنه تفسير للزيادة في القوة والحجم وامتلاء الحبوب وسرعة التطور ومقاومة الأمراض والآفات والضغوط المناخية بمختلف أنواعها التي تعود للتخالف (Heterozygosity) في التراكيب المجتمعة من أعراس الآباء. وتعرف قوة الهجين وراثياً على أنها التفوق في قيمة الهجين على قيمة متوسط أبويه أو على قيمة الأب الأفضل وهناك ثلاث فرضيات لتفسير قوة الهجين هي السيادة (Dominance) والسيادة الفائقة (Overdominance) والتفوق (Epistasis) وسواء كانت هذه القوة عائدة لهذه الفرضية أم تلك فإنه يتوقع وجود علاقة إيجابية بين أداء الهجين في صفة ما وعدد المواقع الهجينة والمؤثرة في هذه الصفة (Sinha وKhanna، 1975؛ Ramage، 1983؛ Semagn، 1999). وتزداد قيم قوة الهجين للسلالات المتباعدة وراثياً وجغرافياً (Sairam وSingh، 1989). وتعزى قوة الهجين للسيادة التامة عندما يتساوى متوسط الهجين مع متوسط الأب الأفضل تقريباً بينما تعود للسيادة الفائقة عند زيادة متوسط قيمة الهجين عن متوسط قيمة الأب الأفضل (Al-Shaladeh وDuwayri، 1986). وأشار Ramage (1983) إلى أن المصدر الرئيسي لقوة الهجين في الشعير هو التفوق وأنه يمكن تثبيتها عبر الأجيال الانعزالية حتى الوصول إلى أصناف حاملة لها. لاحظ

باراداني (2013) من خلال التهجين نصف التبادلي بين ستة آباء من الشعير أن الهجين M-6568×A-6592 حقق أعلى القيم لقوة الهجين بالنسبة لمتوسط الأبوين وبقيمة معنوية 21.97% وذلك لصفة عدد الحبوب في السنبلة. تعدّ درجة السيادة Potence ratio مقياساً لمتوسط سيادة كل الجينات المتحكمة في صفة ما لأحد الآباء على جينات الأب الآخر (حسن، 1991).

تعد زيادة الغلّة من أهمّ الأهداف التي يعمل مربي الشعير من أجل تحسينها، لكنَّ الانتخاب المباشر لصفة الغلّة العالية غير مجد، إذ إنّ هذه الصفة من الصفات الوراثيّة الكميّة المعقّدة (حسن، 1991)، وأوضح Hayes وزملاؤه (1955) أنّ الانتخاب لمكونات الغلة يكون أكثر فعاليّةً من الانتخاب للغلة مباشرةً اعتماداً على الارتباط المظهري والتباين الوراثي، ويزوّد معامل الارتباط البسيط مربي النبات بمعلومات مهمّة تشير إلى أكثر الصفات المدروسة أهمية (Sadek وزملاؤه، 2006). ويستخدم تحليل معامل المرور بشكل واسع في تربية المحاصيل لتحديد الصفات الأكثر مساهمة في تباين الغلة الحبية واستخدامها كدليل أو مؤشر انتخابي لتحسين الغلة (Puri وزملاؤه، 1982). أشار باراداني (2013) أن صفة الغلة الحيوية أكثر الصفات ارتباطاً بالغلة الحبية كما ارتبطت صفات عدد الحبوب في السنبلة وارتفاع النبات ودليل الحصاد وعدد السنابل في النبات ووزن الألف حبة إيجابياً ومعنوياً بالغلة الحبية أيضاً. أشار إسماعيل (2009) إلى أن مكونات الغلة التي أعطت ارتباطاً عالياً مع الغلة أعطت تأثيراً مباشراً عالياً معه، وقد أعطى عدد السنابل في النبات أعلى تأثير مباشر على الغلة الحبية، يليه وزن الحبة ،ثم ارتفاع النبات، حيث أظهر تحليل معامل المرور اختلاف الأهمية النسبية لمكونات الغلة في مدى مقدار مساهمتها فيها، وأعطت هذه الصفات أعلى مساهمة في مكونات الغلة سواء من خلال تأثيرها المباشر أو مشتركة مع صفات أخرى.

الأهداف

اختيار أفضل الطرز لإدخالها في برامج التهجين إضافة لتحديد أفضل المؤشرات الانتخابية لمكونات الإنتاجية من خلال تقدير قوة الهجين ودرجة السيادة ومعاملي الارتباط المظهري والمرور للغلة الحبية وبعض مكوناتها في الشعير.

مواد البحث وطرائقه

استخدم الصنف المحلي عربي أبيض محسن، بالإضافة إلى خمس سلالات مدخلة تتميز بإنتاجية عالية، وتأقلم واسع وخصوصاً مع البيئات الجافة وشبه الجافة، تمَّ اختيارها من البنك الوراثي لقسم الحبوب في الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية GCSAR على أساس تباعدها وراثياً وجغرافياً حيث إن:

1.**عربي أبيض محسن** (P_1): انتخب من عشيرة الصنف المحلي عربي أبيض، صنف معتمد لمنطقة الاستقرار الثانية، ثنائي الصف، عالي الغلة، لون الحبوب أبيض.

2.**M-6544** (P_2): سلالة سداسية الصف، لون حبوبها أبيض، واسعة التأقلم، يتم اختيارها في منطقة الاستقرار الأولى والثانية.

3.**(P_3)T-666**: سلالة مبشرة مدخلة من إيكاردا ضمن تجارب مقارنة الغلة للموسم2007-2008، تميزت في تجارب مقارنة الغلة مدة ثلاثة مواسم، ثنائية الصف، لون حبوبها أبيض، واسعة التأقلم.

4.**L-6711** (P_4): سلالة مبشرة،متحملة للجفاف،مدخلة من إيكاردا ضمن تجارب المشاهدة سنة أولى موسم 2005-2006 ثنائية الصف وقد تميزت في تجارب مقارنة الغلة لمدة ثلاث سنوات.

5.**S-6689** (P_5): سلالة مبشرة مدخلة من إيكاردا ضمن تجارب مقارنة الغلة للموسم2007-2008، تميزت في تجارب مقارنة الغلة مدة ثلاثة مواسم ،ثنائية الصف ،لون حبوبها أبيض، واسعة التأقلم.

6.**S-6303** (P_6): سلالة ناتجة عن البرنامج الوطني، عالية الغلة، واسعة التأقلم، ثنائية الصف، لون حبوبها أسود، تقارير اعتماد الأصناف والتقارير السنوية (1993-2011).

نفذ البحث في محطة بحوث قرحتا للموسمين الزراعيين (2011/2010) و(2012/2011). زرعت حبوب الطرز بتاريخ 2010/12/5 وتم إجراء التهجين نصف التبادلي بين الطرز بكل التوافيق عدا العكسية وذلك للحصول على الحبوب الهجينة لخمسة عشر هجيناً، وزرعت هذه الحبوب F1 وكذلك حبوب الطرز الأبوية الستة في الموسم التالي وفق تصميم القطاعات الكاملة العشوائيةRandomized Complete Block Design وبثلاث مكررات حيث زرع كلّ طراز وراثي في خطين كل خط بطول 1م بمسافة 30 سم بين كل خط والآخر، و15سم بين النباتات ضمن الخط الواحد، أخذت القراءات الحقلية على خمسة نباتات محاطة مختارة عشوائياً لصفات ارتفاع النبات (سم)، الغلة الحبية في النبات (غ)، عدد السنابل في النبات (سنبلة)، عدد الحبوب في السنبلة (حبة)، وزن الألف حبة(غ). جمعت البيانات للقراءات كافة وبوبت باستخدام برنامج Excel، وحسبت قوّة الهجين قياساً لمتوسط الأبوين والأب الأفضل وفقاً لـ Sinha و Khanna (197) كما يلي:

$$HMP = \frac{\overline{MF_1} - \overline{MP}}{\overline{MP}} \times 100$$

HMP: قوة الهجين قياساً لمتوسط الأبوين. $\overline{MF_1}$: متوسط الجيل الأول.

$\overline{MP}$: متوسط الأبوين والذي يحسب من المعادلة $\frac{\overline{P_1} + \overline{P_2}}{2}$

$$HBP = \frac{\overline{MF_1} - \overline{BP}}{\overline{BP}} \times 100$$

HBP: قوة الهجين قياساً للأب الأفضل. $\overline{MF_1}$: متوسط الجيل الأول. $\overline{BP}$: متوسط الأب الأفضل.

وقدّرت معنوية قوّة الهجين باستخدام اختبار T-Test وفق العالم (Wynne وزملائه، 1970). كما قدّرت درجة السيادة وفقاً للمعادلة التي وضعها Mather (1949):

$$\bar{a} = \sqrt{\frac{VD}{VA}}$$

$\bar{a}$: درجة السيادة VD تباين الفعل الوراثي السيادي VA تباين الفعل الوراثي التراكمي.

وتعد درجة السيادة مؤشراً آخر للسلوك الوراثي للصفة:

$\bar{a}$= 1 الصفة تخضع لكلا الفعلين الوراثيين التراكمي واللاتراكمي.

$\bar{a}$> 1 الصفة تخضع للفعل الوراثي اللاتراكمي (سيادة وتفوق).

$\bar{a}$ < 1 الصفة تخضع للفعل الوراثي التراكمي.

تمّ تقدير معامل الارتباط المظهري بين الصفات المدروسة وفق ما ورد في معادلة Snedecor و Cochran (1981) باستخدام برنامج PLAB-Stat، كما تمّ تحديد معنويّة معامل الارتباط على مستويي الثقة 1% و5%. تمّ تقدير معامل المرور لتحديد الأهمية النسبية للصفات الأكثر مساهمة في الغلة البذرية وفق معادلة Singh و Chaudhary (1977):

$$1 = P_{y0}^2 + P_{y1}^2 + P_{y3}^2 + \left(2P_{y1r12}P_{y2}\right) + \left(2P_{y1r13}P_{y3}\right) + \left(2P_{y2r23}P_{y3}\right)$$

P: معامل المرور الذي يقيس التأثير المباشر. y: الغلّة البذرية. r: الارتباط المظهري.

كما تمّ تحديد معامل المسار وحساب الأهمية النسبية وفق معادلة Dewey و Lu (1959):

$$RI = \frac{|CD_i|}{\sum_i |CD_i| \times 100}$$

CD_i: معامل التحديد للصفة i. RI: الأهميّة النسبيّة لمساهمة الصفة في الإنتاجيّة.

النتائج والمناقشة

قوّة الهجين ودرجة السيادة: راوحت قيم قوة الهجين لصفة عدد السنابل في النبات من -25.84 % ($P_4 \times P_5$) إلى 26.19% ($P_2 \times P_5$)، ومن -39.3% ($P_4 \times P_5$) إلى5.39% ($P_2 \times P_5$)، وبالنسبة لصفة عدد الحبوب في النبات تراوحت من -48.22 % ($P_2 \times P_3$) إلى10.49% ($P_1 \times P_5$)، ومن -58.14% ($P_2 \times P_2$) إلى -6.98 % ($P_1 \times P_5$)، وراوحت لصفة عدد الحبوب في السنبلة من -42.47 % ($P_2 \times P_6$) إلى19.97% ($P_1 \times P_6$) ومن -60.98% ($P_1 \times P_2$) إلى9.12% ($P_1 \times P_6$) ،ولصفة الغلة الحيوية من -36.19 % ($P_2 \times P_3$) إلى10.93% ($P_1 \times P_4$)، ومن-37.68% ($P_2 \times P_3$) إلى7.47% ($P_1 \times P_4$)، بينما راوحت لصفة الغلة الحبية من-89.52 % ($P_3 \times P_6$) إلى16.99% ($P_1 \times P_5$)، ومن -49.94% ($P_4 \times P_5$) إلى -1.35 % ($P_1 \times P_5$)، وذلك قياساً لمتوسط الأبوين والأب الأفضل على الترتيب، وبناءً على ما سبق يتضح أن أفضل الهجن هي ($P_5 \times P_2$) و($P_5 \times P_1$) و($P_6 \times P_1$) و($P_1 \times P_4$) كونها تحمل قوة هجين موجبة معنوية ،كما هو موضّح في (الجدول1).

الجدول (1) قيم قوة الهجين قياساً لمتوسط الأبوين (HMP) والأب الأفضل (HBP) لكل من صفات عدد السنابل في النبات، عدد الحبوب في النبات، عدد الحبوب في السنبلة، الغلة الحيوية، والغلة الحبية.

الهجن	عدد السنابل في النبات		عدد الحبوب في النبات		عدد الحبوب في السنبلة		الغلة الحيوية		الغلة الحبية	
	HMP	HBP	HMP	HBP	HMP	HBP	HMP	HBP	HMP	HBP
$P_1 \times P_2$	-14.53**	-26.78**	-40.96**	-58.14**	-41.04**	-60.98**	-14.54**	-27.83**	-5.60	-29.34**
$P_1 \times P_3$	-12.94**	-14.20**	-22.43**	-37.47**	10.64	-8.83	-16.66**	-28.20**	-0.60	-18.77**
$P_1 \times P_4$	5.67	-11.04*	-3.31	-9.64**	-23.03**	-42.45**	10.93	7.47*	-17.68	-21.79**
$P_1 \times P_5$	-6.83	-9.69*	10.49**	-6.98*	3.23	-11.90	3.72	-7.99**	16.99**	-1.35
$P_1 \times P_6$	-18.64**	-20.86**	2.71	-11.53**	19.97*	9.12	-5.30	-9.32**	4.48	-8.69
$P_2 \times P_3$	-13.94**	-27.16**	-48.22**	-56.44**	-35.62**	-51.74**	-36.19**	-37.68**	-39.46**	-45.81**
$P_2 \times P_4$	-7.99	-10.03	-20.67**	-41.26**	-16.06**	-30.61**	-12.6*	-24.19**	-15.27**	-34.04**
$P_2 \times P_5$	26.19**	5.39	-23.34**	-38.24**	-37.05**	-54.11**	3.90	-1.89	-9.58*	-21.77**
$P_2 \times P_6$	-1.01	-17.11**	-32.59**	-46.92**	-42.74**	-60.06**	-6.72	-18.21**	-20.4**	-33.74**
$P_3 \times P_4$	-25.68**	-38.17**	-25.57**	-36.57**	-28.34**	-36.79**	-21.81**	-30.75**	-32.58**	-42.6**
$P_3 \times P_5$	-11.93**	-13.41**	-12.45**	-17.02**	-8.17	-11.91	-19.46**	-22.16**	-19.29**	-22.44**
$P_3 \times P_6$	-19.8**	-20.86**	-11.20**	-18.21**	8.33	-2.90	-17.83**	-26.41**	-89.52**	-3.63
$P_4 \times P_5$	-25.84**	-39.3**	-31.77**	-39.05**	-32.93**	-42.92**	-28.12**	-34.27**	-43.12**	-49.94**
$P_4 \times P_6$	-1.82	-19.17**	-24.29**	-30.48**	-27.91**	-42.12**	-2.36	-3.53*	-24.66**	-30.77**
$P_5 \times P_6$	-9.75**	-10.25*	-8.61**	-11.33**	4.48	-2.69	-15.13**	-21.62**	-6.87	-11.17

Arabi abiad mohsan, M-6544,T-6669, L-6711, S-6689, S-6303) تشير للطرز الوراثية P1 ,P2, P3, P4, P5, P6 على الترتيب.

* ،** المعنوية على مستوى5% و1 %على الترتيب.

وبيّنت النتائج الموضّحة في (الجدول2) أنّ قيم درجة السيادة كانت أكبر من الواحد لجميع الصفات حيث بلغت 1.14 لصفة عدد السنابل في النبات، و1.65 لصفة عدد الحبوب في النبات، بينما كانت 1.26 لصفة عدد الحبوب في السنبلة، و3.50 لصفة الغلة الحيوية، في حين بلغت 1.18 لصفة الغلة الحبية، ومنه فإن التوريث اللاتراكمي هو الفعل المتحكم بجميع الصفات المدروسة وجاءت هذه النتائج متوافقة مع ما توصل إليه Bouzerzour و Djakoune (1997) Yadav و Singh(1986)؛ Yilmaz و Konak (2000) و Rivas و Barriga (2005) وذلك لصفات عدد السنابل في النبات، عدد الحبوب في السنبلة، الغلة الحيوية، والغلة الحبية على الترتيب. في حين جاءت هذه النتيجة متنافية مع ما توصلت إليه طلبة (2000) بالنسبة لصفة عدد الحبوب في النبات.

الجدول (2) قيم درجة السيادة ($\overline{a}$) لكل الصفات المدروسة.

	عدد السنابل في النبات	عدد الحبوب في النبات	عدد الحبوب في السنبلة	الغلة الحيوية	الغلة الحبية
Additive (A)	10.54	3340.81	8.81	5.16	9.59
Dominance (D)	13.8	9084.09	13.98	63.39	13.35
$\overline{a}$	1.14	1.65	1.26	3.50	1.18

$\overline{a}$: درجة السيادة والتي تساوي √VD/VA

2. معامل الارتباط المظهري

بيّنت نتائج تحليل معامل الارتباط وجود ارتباط موجب ومعنوي بين صفة الغلة الحبية وكل من صفات عدد السنابل في النبات (0.289)، وعدد الحبوب في النبات (0.832)، وعدد الحبوب في السنبلة (0.587)، والغلة الحيوية (0.708) (الجدول3)، ما يشير إلى أهمية كل من صفات عدد السنابل في النبات، عدد الحبوب في النبات، عدد الحبوب في السنبلة، الغلة الحيوية في التحسين المترافق للغلة الحبية، كما ارتبطت صفة عدد السنابل في النبات بقيمة موجبة ومعنوية مع صفة الغلة الحيوية (0.442) وكانت قيمة معامل الارتباط بين صفة عدد الحبوب في النبات وكل من صفتي عدد الحبوب في السنبلة والغلة الحيوية موجبة معنوية وهي (0.753) و(0.773) على الترتيب، وجاءت هذه النتائج متوافقة مع تدبير(2009) وباراداني (2013).

الجدول (3) قيم معامل الارتباط المظهري بين صفة الغلّة الحبية وكل من صفات عدد السنابل في النبات، وعدد الحبوب في النبات، وعدد الحبوب في السنبلة، والغلة الحيوية.

الصفات	الغلة الحبية	عدد السنابل في النبات	عدد الحبوب في النبات	عدد الحبوب في السنبلة
عدد السنابل في النبات	0.289^{*}			
عدد الحبوب في النبات	0.832^{**}	0.158		
عدد الحبوب في السنبلة	0.587^{**}	-0.348^{**}	0.753^{**}	
الغلة الحيوية	0.708^{**}	0.442^{**}	0.773^{**}	0.449^{**}

*، ** المعنوية على مستوى5% و1 %على الترتيب.

معامل المرور Path Coefficient: أظهرت نتائج تحليل معامل المرور أن صفات الغلة الحيوية، وعدد الحبوب في النبات الحبوب تؤدي دوراً مهماً في المساهمة في تباين صفة الغلة الحبية، وأظهرت صفة عدد الحبوب في النبات أعلى تأثير إيجابي مباشر على صفة الغلّة الحبية (0.754)، تلتها صفة الغلة الحيوية (0.146)، ثمّ صفة عدد الحبوب في ذات التأثير السلبي (0.046-). وكان التأثير غير المباشر لصفة الغلة الحيوية من خلال عدد الحبوب في النبات (0.583) أعلى التأثيرات غير المباشرة، تلاه التأثير غير المباشر لصفة عدد الحبوب في السنبلة من خلال عدد الحبوب في النبات (0.568)، ثم التأثير غير المباشر لصفة عدد الحبوب في النبات من خلال الغلة الحيوية (0.113)، وجاءت التأثيرات غير المباشرة لصفة عدد الحبوب في السنبلة من خلال الغلة الحيوية (0.065) في المقام التالي، تلاه التأثير غير المباشر للغلة الحيوية من خلال الحبوب في السنبلة (0.021-)، ثم التأثير غير المباشر لعدد الحبوب في النبات من خلال عدد الحبوب في السنبلة (0.035-) (الجدول4) .

الجدول (4) التأثيرات المباشرة وغير المباشرة لصفات الغلة الحيوية، عدد الحبوب في النبات، وعدد الحبوب في السنبلة، على صفة الغلّة الحبية.

مصدر التباين	التأثيرات
تأثير الغلة الحيوية على الغلّة الحبية	
التأثير المباشر	0.146
التأثير غير المباشر من خلال عدد الحبوب في النبات	0.583
التأثير غير المباشر من خلال عدد الحبوب في السنبلة	-0.021
المجموع	0.708
تأثير عدد الحبوب في النبات على الغلّة الحبية	
التأثير المباشر	0.754
التأثير غير المباشر من خلال الغلة الحيوية	0.113
التأثير غير المباشر من خلال عدد الحبوب في السنبلة	-0.035
المجموع	0.832
تأثير عدد الحبوب في السنبلة على الحبية	
التأثير المباشر	-0.046
التأثير غير المباشر من خلال الغلة الحيوية	0.065
التأثير غير المباشر من خلال عدد الحبوب فى النبات	0.568
المجموع	0.587

كما يوضّح (الجدول5) الأهميّة النسبيّة والتأثيرات المفصلة كنسبة مئويّة من تباين الغلّة الحبية، حيث أخذت صفة عدد الحبوب في النبات نسبة المساهمة الأعلى في الغلة (56.88%)، وجاء التأثير غير المباشر لصفة الغلة الحيوية من خلال عدد الحبوب في النبات (17.00%) في المقام التالي، تلاه نسبة مساهمة صفة الغلة الحيوية (2.13%)، ثم

التأثير غير المباشر لصفة عدد الحبوب في السنبلة (0.22%)، والتأثير غير المباشر للغلة الحيوية من خلال الحبوب في السنبلة (0.61-%)، وأخذ التأثير غير المباشر لعدد الحبوب في النبات من خلال عدد الحبوب في السنبلة نسبة المساهمة الأقل (0.527-%) في الغلة الحبية، وبلغت نسبة المساهمة الكلّيّة لهذه الصفات (70.35%)، في حين كانت قيمة باقي التأثيرات على تباين صفة الغلّة الحبية (29.65%). بناءً على ما تقدّم يمكن القول إنّ صفة عدد الحبوب في النبات هي أكثر الصفات مساهمةً في تباين الغلة، ويمكن أن نعدّ هذه الصفة مؤشراً انتخابيّاً في برامج التربية الهادفة إلى زيادة الغلة لمحصول الشعير ، وقد انسجمت هذه النتائج مع نتائج (تدبير، 2009).

الجدول (5) الأهميّة النسبيّة للصفات المساهمة في تباين صفة الغلّة الحبية.

مصدر التباين	CD	%RI
الغلة الحيوية	0.0213	2.13
عدد الحبوب في لنبات	0.5688	56.88
عدد الحبوب في السنبلة	0.0022	0.22
الغلة الحيوية × عدد الحبوب في النبات	0.1700	17.00
الغلة الحيوية × عدد الحبوب في السنبلة	-0.0061	-0.61
عدد الحبوب في النبات × عدد الحبوب في السنبلة	-0.0527	-5.27
مجموع الأهميّة النسبيّة الكلّي	%70.35	
مجموع التأثيرات المتبقية	0.2965	29.65

CD: معامل التحديد، %RI: الأهميّة النسبيّة.

واقترح بضرورة إدخال الطرز (M-6544)، (S-6689)، (Arabi abiad mohsan) في برامج تربية وتحسين غلة المحصول، ومتابعة العمل على الأجيال الانعزالية الناتجة بعد التهجين وانتخاب أفضل النباتات للحصول من خلالها على سلالات تحمل الصفات المرغوبة، وبضرورة استخدام صفة عدد الحبوب في النبات كمؤشر انتخابي مهم في برامج التربية الهادفة إلى زيادة الغلة في محصول الشعير، بسبب زيادة نسبة مساهمتها وارتباطها عالي المعنوية بصفة الغلّة الحبية.

References المراجع

إسماعيل، رمضان محمد. 2009. دراسة تحليل الارتباط لصفات القمح. منتدى البيوت المحمية الزراعية.

بارادانى، أيمن. 2013. التحليل الوراثي لصفة الغلة الحبية ومكوناتها في هجن من الشعير (*Hordum vulgar* L.) رسالة ماجستير، كلية الزراعة، جامعة البعث.

تدبير، زينب. 2009. دراسة السلوكية الوراثية لبعض الصفات الكمية والنوعية في هجن من القمح القاسي (*Triticum durum* L.). رسالة ماجستير، كلية الزراعة، جامعة دمشق.

قسم أبحاث الحبوب. 1993-2011، تقارير اعتماد الأصناف والتقارير السنوية، الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية، إدارة بحوث المحاصيل الحقلية،.

حسن، أحمد عبد المنعم .1991. أساسيات تربية النبات. الدار العربية للنشر والتوزيع، القاهرة، صفحة 682.

طلبة، عفاف محمد 2000. تحليل الداي أليل للمحصول ومكوناته في قمح الخبز. المجلة المصرية لتربية النبات 4: 71-87.

المجموعة الإحصائية الزراعية السنوية. 2011، وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي، مديرية الإحصاء والتخطيط، الجمهورية العربية السورية.

Al-Shalaldeh, G and M. A. Duwayri. 1986. Inheritance of morpho-physiological characters and grain yield in durum wheat crosses. Rachis, 5(1): 37-41.

Bouzerzour, H. and A. Djakoune. 1997. Inheritance of grain yield and grain yield components in barley. Rachis, 16(1/2): 9-16.

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.

Ellis, R. P. 2002. Phenotype/genotype associations for yield and salt tolerance in a mapping population segregating for two dwarfing genes in Hordeum. J. Exp. Bot. 53, 1163-1117.

Harlan. J. R. 1995. Barley. Hordeum vulgare, (Gramineae-Triticinae), in J. Smart and N.W. Simmonds (eds.), Evolution of Crop Plants, Longman Scientific and Technical, Harlow, Essex, England.

Hayes, H. K.; R. I. Forrest and D. C. Smith . 1955. Correlation and regression in relation to plant breeding. PP:439-451. Methods of plant breeding. 2nd Ed. McGraw-Hill Company Inc.

Mather, K. 1949. Biometrical Genetics. Dover Publication, Inc., New York.

Puri, Y. P., C. O. Qualset and W. A. Williams. 1982. Evaluation of yield components as selection criteria in barley breeding. Crop Sci. 22:927–931.

Ramage, R. T. 1983. Heterosis and hybrid seed production in barley. In: Heterosis reappraisal of theory and practice, Frankel, R. Springer-verlag, Berlin, Heidelberg. pp. 71-90.

Rivas, R., and P. Barriga. 2005. Combining ability for grain yield and malting quality traits in barley *(Hordeum Vulgare L.)*. Intituto de Investigaciones Agropecuarias, INIA Avda. Vicente Mendez 515, Casilla 426 Chillan, Chille.

Sadek, S. E.; M. A. Ahmed and H. M. Abd El-Ghaney. 2006. Correlation and Path coefficient analysis in five parents inbred lines and their six white maize (*Zea mays* L.) single crosses developed and grown in Egypt. J. App. Sci. Res., 2(3): 159-167.

Sairam, R. K., and S. S. Singh. 1989. N-use efficiency, N assimilation, and morphophysiologica traits in barley Rachis, 8(2): 26-27.

Semagn, K. 1999. Prediction of combining ability and heterosis based on diversity estimates, can it be useful?. Agricultural University of Norway.

Shull, G. H. 1952. Heterosis. Iowa State Univ. Press. PP. 14-48.

Sinha, S., and R. Khanna. 1975. Physiological, biochemical and genetic basis of heterosis. Advances in Agronomy. 27: 123-174. Singh, H., S. N. Sharma, and R. S. Sain. 1999. Combining ability for some quantitative characters in hexaploid wheat *(Triticum Aestivum L. em. thell)*. Rajasthan Agriculture University, Agricultural Research Station, Durgapora-302 018: Jaipur, India. Singh, R. K. and B. D. Chaudhary. 1977. Biometrical method in quantitative genetic analysis. Kamla Nagar, Delhi 110007. India.

Snedecor, G. W. and W. G. Cochran. 1981. Statistical methods. 6th (Edit), Iowa Stat. Univ., Press. Ames, Iowa, U. S. A.

Von Bothmer, V. R, N, Jacobsen, C, Baden, R. B, Jorgensen and I, Linde-Laursen. 1992. Anecogeographical study of the genus Hordeum. International Board for Plant Genetic esources, Rome, 127 p.

Yadav, M. S., and I. Singh. 1986. Combining ability analysis over environments in spring wheat. Wheat Information Service, 67: 21-24.

Yilmaz, R., and C. Konak. 2000. The combining abilities for some barley (Hordeum Vulgare L.) genotypes under saline conditions. Turk. J. Agric. For, 24: 405-411.

Wynne, J. C., D. A. Enevy and P. W. Rice. 1970. Combining ability estimation in *Arachis hypogea.* II–Field performance of F_1 hybrids. *Crop Sci*. 1:713-715.

Received	**2014/01/12**	**إيداع البحث**
Accepted for Publ.	**2014/03/31**	**قبول البحث للنشر**