Correlation and Path Coefficients Analysis for Some Yield Traits in Wheat (*Triticum aestivum* L.) Genotypes

Sanaa Belal Sheekh*
Dr. Boulos Khoury**
Dr. Majed Darwish***

(Received 27 / 3 / 2023. Accepted 20 / 6 /2023)

□ ABSTRACT □

This study was carried out in AL- SHEER -LATTAKIA and Tishreen University, during 2020/2021 and 2021/2022 seasons. Five bread wheat (*Triticum aestivum* L.) genotypes were used L-1300, L-1302, L-68017, L-66233, L-68467. Half diallel mating method was followed to get 10 hybrids. The hybrids and their parents were sown in the second season, using a randomized complete block design (R.C.B.D), with three replications. Correlations and path coefficient analysis between yield components (number of fertile tillers, spikelet's spike−1, spike length, Nat Assimilation Rat), flag leaf area), with the individual plant grain yield.

Results showed that grain yield had a positive significant correlation ($P \leq 0.01$) with each of number of fertile tillers, spike length, spikelet's spike−1, Nat assimilation rat, flag leaf area) **(0.8452** ،**0.8681** ،**0.8950** ،**0.8348** ،**0.8641****) respectively. Results of path coefficient analysis showed that the direct effect of spike length, number of fertile tillers, Nat assimilation rat, on grain yield was high and positive (0.3259, 0.3113, 0.3093) respectively, while the effect was low and positive number of spikelet's spike−1e on grain yield (0.1203).

Results also showed the indirect effect of Nat assimilation rat through spike length had the highest contribution % in yield (16.52%), followed by the indirect effect of number of fertile tillers through spike length in yield (15.661%), the indirect effect of Nat assimilation rat through number of fertile tillers (13.234%), then the direct effect of each spike length and of number of fertile tillers (10.621, 9.692%), respectively. The study confirmed the importance of spike length, number of fertile tillers, and Nat assimilation rat, as selection indices for high yield in wheat, because of their significant correlation, and high relative importance with yield, either through direct or indirect effects .

Key Words: Bread wheat, Grain yield, Correlation, path coefficient analysis

Copyright **:**Tishreen University journal-Syria, The authors retain the copyright under a CC BY-NC-SA 04

* **Postgraduate Student, Crop Department , Faculty of Agriculture, Tishreen University, Lattakia, Syria.**
****Professor, Crop Department , Faculty of Agriculture, Tishreen University, Lattakia, Syria.**
*****Associate Professor, Crop Department , Faculty of Agriculture, Tishreen University, Lattakia, Syri**

معامل الارتباط وتحليل المسار لبعض الصفات المتعلقة بالغلة الحبية في طرز وراثية من القمح الطري(*Triticum aestivum* L.)

سناء بلال شيخ*

د. بولص خوري **

د. مجد درويش***

(تاريخ الإيداع 27 / 3 / 2023. قبل للنشر في 20 / 6 / 2023)

□ ملخّص □

نفذت الدراسة في قرية الشير التابعة لمحافظة اللاذقية خلال موسمي الزراعة 2021/2020و2022/2021 حيث استخدم خمس سلالات من القمح الطري (*Triticum aestivum* L.) هي (1300-Lو 1302-Lو68017-L و66233-L و68467-L). مع هجنها العشرة النصف تبادلية من القمح الطري التي زرعت في الحقل بتصميم القطاعات العشوائية الكاملة بثلاث مكررات، درست علاقات الارتباط وتحليل المسار بين الصفات التالية: (عدد السنابل الخصبة/النبات، طول السنبلة، عدد السنيبلات/السنبلة، معدل التمثيل الضوئي، مساحة ورقة العلم والغلة الحبية /النبات الفردي وحللت النتائج احصائياً باستخدام برنامج Excel.

أظهرت النتائج وجود ارتباط موجب معنوي $p \leq 0.01$ بين الغلة الحبية وكل من (عدد السنابل /النبات، عدد السنيبلات/ السنبلة، طول السنبلة، مساحة ورقة العلم، معدل التمثيل الضوئي، بلغت على التوالي (**0.8452، **0.8681، **0.8950، **0.8348، **0.8641) لكل منها. كما أشارت نتائج تحليل المسار إلى أن التأثير المباشر لطول السنبلة، عدد السنابل /النبات، معدل التمثيل الضوئي على الغلة الحبية كان موجباً وعالياً بلغ (0.3093,0.3113,0.3259) على التوالي، بينما موجباً منخفضاً لعدد السنيبلات/السنبلة على الغلة الحبية (0.1203)، وكان سالباً مهملاً لمساحة ورقة العلم، كما أشارت الدراسة إلى أن التأثير غير المباشر لمعدل التمثيل الضوئي من خلال طول السنبلة تميز بأعلى مساهمة مئوية في الغلة وصلت (16.52)% تلاها مباشرة التأثير الغير مباشر لعدد السنابل / النبات من خلال طول السنبلة(15.661)%، ثم التأثير غير المباشر لمعدل التمثيل الضوئي من خلال عدد السنابل /النبات (13.234)% وتلاها التأثير المباشر لطول السنبلة(10.621)% والتأثير المباشر لعدد السنابل/ النبات حيث بلغت نسبة المساهمة (9.692)%. لذا يجب التركيز في برامج التربية على الصفات التالية: (طول السنبلة، عدد السنابل /النبات، معدل التمثيل الضوئي) كأدلة انتخابية للغلة الحبية للقمح الطري لارتباطها المعنوي بالغلة وارتفاع نسبة مساهمتها (تأثيرها المباشر والمشترك) في الغلة. وبالتالي نعتقد أن هذه الطرز تمتلك امكانات وراثية مبشرة لذلك يجب اعطاءها الأفضلية في برامج التربية القادمة.

الكلمات المفتاحية: طرز وراثية من القمح الطري، الغلة الحبية، معامل الارتباط، تحليل المسار

حقوق النشر : مجلة جامعة تشرين- سورية، يحتفظ المؤلفون بحقوق النشر بموجب الترخيص CC BY-NC-SA 04

*طالبة دكتوراه- قسم المحاصيل الحقلية- كلية الهندسة الزراعية- جامعة تشرين- اللاذقية- سورية.

** أستاذ- قسم المحاصيل الحقلية- كلية الهندسة الزراعية- جامعة تشرين- اللاذقية- سورية.

***أستاذ مساعد- قسم المحاصيل الحقلية- كلية الهندسة الزراعية- جامعة تشرين- اللاذقية- سورية.

مقدمة:

يعتبر القمح الطري (*Triticum aestivum* L.) أهم محصول حبوب في العالم، حيث ينفرد محصول القمح بين جميع محاصيل الحبوب من حيث الأهمية، يوفر الغذاء الأساسي لحوالي(40%)من سكان العالم، ومصدر أساسي للسعرات الحرارية كما يؤمن 20%من البروتين الغذائي اليومي مقارنة مع أي نوع آخر من الحبوب، وهو مرتبط بشكل مباشر بالأمن الغذائي والتغذية وسبل العيش الريفية للمزارعين الذي يفتقرون إلى الموارد في البلدان النامية والمتقدمة، لحل مشكلة الأمن الغذائي وإتاحة الغذاء للأعداد المتزايدة من السكان، ولسد الطلب المتزايد على القمح يجب العمل على زيادة إنتاجيته [5]، حيث يتم تحسين طرز القمح باستمرار من خلال برامج تربية النبات المختلفة الهادفة مثل الانتخاب والتهجين [6]. الغلة الحبية صفة مهمة من الناحية الاقتصادية للقمح، وهي صفة كمية معقدة كونه يحكمها عدد كبير من العوامل الوراثية وشديدة التأثر بالعوامل البيئية. الانتخاب الفعال له تأثير على برنامج تحسين المحاصيل وبالتالي يمكن أن يلعب الانتخاب دوراً كبيراً في تحقيق أهداف التربية [7] ويعتمد التحسين الوراثي في القمح على الاستعانة بمصادر وراثية جديدة في برامج التحسين الوراثي للقمح [8] من جهة وعلى تحسين مكونات الغلة من جهة أخرى [9] ، بما أن الغلة الحبية هي ناتج تفاعل عدد كبير من مكوناتها [10]فإنه لتحقيق الغاية المرجوة من برامج التربية لابد من دراسة علاقات الارتباط بين الغلة ومكوناتها والصفات المتعلقة بالغلة، وكذلك دراسة التأثير المباشر وغير المباشر لهذه الصفات في الغلة [11] من أجل تحديد الطريقة الأفضل للانتخاب. الارتباط مهم جداً في تربية النبات[12] ، حيث يمكن تحسين الصفات المرتبطة وراثياً عن طريق تحسين أي من الصفات عن طريق الانتخاب المباشر. تعتمد العلاقات بين الصفات على عوامل وراثية وبيئية [[13، يتم التعبير عن العلاقة القائمة بين المكونات من خلال معاملات الارتباط ويمكن فصل هذه المعاملات إلى تأثيرات مباشرة وغير المباشرة عن طريق تحليل المسار [14]، إذا كان هناك ارتباطات وراثية بين الصفات، فإن اختيار صفة يمكن أن يؤدي إلى تحسين صفة أخرى، أي أنه سيتم الحصول على استجابة الارتباط للانتخاب [15]. وجد [16] ارتباط إيجابي ومعنوي بين الغلة الحبية وعدد السنابل/ النبات ودليل الحصاد. قام [17] بدراسة الارتباط بين الغلة ومكوناتها لثلاثة أصناف من القمح في الهند ووجد أن الغلة الحبية ارتبطت إيجابياً مع عدد الإشطاءات الخصبة في النبات. كما وجد [18] أن الغلة الحبية ارتبطت إيجابياً مع طول السنبلة وارتبطت معنويا" وبعلاقة إيجابية مع عدد السنيبلات/ السنبلة. بينت نتائج [19] أن عدد الاشطاءات ارتبط معنوياً عند مستوى 1% مع الغلة الحبية، حيث تسهم صفة عدد الاشطاءات المثمرة في تحديد عدد الحبوب / السنبلة. توصل [20] من خلال تحليل المسار أن عدد الإشطاءات المثمرة يمكن استخدامه كمعيار انتخابي مباشر للغلة الحبية، وأن وزن الحبوب / السنبلة كان له تأثير مباشر على الغلة. توصل [1] إلى وجود علاقة ارتباط قوية إيجابية ومعنوية بين ارتفاع النبات وطول السنبلة وكذلك بين عدد السنيبلات الخصبة ووزن الحبوب /السنبلة، في حين كانت علاقة الارتباط بين عدد السنيبلات الخصبة / سنبلة وعدد الحبوب / سنبلة قوية إيجابية وعالية المعنوية وبلغت 87%. كما أظهرت الغلة الحبية / نبات علاقات ارتباط قوية إيجابية وعالية المعنوية مع معظم مكونات الغلة الحبية. وجد [21] ارتباط صفة غلة النبات الفردي بقيم موجبة وعالية المعنوية مع صفة عدد السنابل/ النبات طول السنبلة، عدد السنيبلات /السنبلة.

كما أكد [2] وجود علاقة ارتباط موجبة بين الغلة الحبية وعدد السنابل / النبات. كذلك وجد[22] علاقة ارتباط معنوية بين الغلة الحبية وطول السنبلة، عدد السنابل /النبات، معدل التمثيل الضوئي ووزن الألف حبة. مثل هذه العلاقات

الارتباطية المميزة بين الغلة الحبية وهذه الصفات تمكن من الانتخاب لصفة الغلة الحبية من خلال الانتخاب غير المباشر اعتماداً على هذه الصفات وقد يكون ذلك بدءاً من الأجيال المتوسطة.

كما أكد [9] ارتباط صفة مساحة ورقة العلم إيجابياً مع صفات طول السنبلة، عدد السنيبلات / السنبلة، عدد الحبوب/ السنبلة ووزن الألف حبة، وارتباطاً سلبياً لكنه غير معنوي مع عدد الأيام حتى الإسبال.

وجد[23] علاقة ارتباط إيجابية ومعنوية بين الغلة الحبية /النبات وكل من عدد السنيبلات /السنبلة، طول السنبلة وعدد السنابل / النبات.

توصل [3] إلى ارتباط صفة طول السنبلة ارتباطاً إيجابياً وعالي المعنوية مع صفة عدد السنابل في النبات r= 0.365، وأن التأثير المباشر لعدد الإشطاءات الكلية في الغلة الحبية موجباً ومنخفض بينما التأثير الغير مباشر له من خلال الإشطاءات المثمرة موجب عالي بلغ(0.850) ومساويا" لقيمة علاقة الارتباط بين عدد الإشطاءات الكلية والغلة الحبية وهو بذلك يفسر الارتباط بين عدد الإشطاءات الكلية والغلة الحبية.

توصل [24] أن عدد السنابل/ النبات له تأثير مباشر في الغلة الحبية / النبات وكذلك طول السنبلة، وكان لعدد السنيبلات /السنبلة تأثير غير مباشر في الغلة الحبية / نبات من خلال عدد الحبوب/ سنبلة.

أشار [18] إلى أنه يمكن استخدام عدد السنابل الخصبة/ النبات كمعيار مباشر للغلة وأن طول السنبلة له تأثير مباشر على الغلة الحبية وعدد السنيبلات /السنبلة له تأثير موجب غير مباشر على الغلة من خلال كل من عدد ووزن الحبوب / سنبلة.

أهمية البحث وأهدافه:

يهدف البحث إلى دراسة علاقات الارتباط بين الصفات المدروسة، وتحديد التأثيرات المباشرة وغير المباشرة لبعض الصفات على الغلة الحبية للنبات الفردي من خلال تحليل المسار، والتي تساعد في الانتخاب غير المباشر لتحسين الغلة الحبية في برنامج تربية القمح الطري.

طرائق البحث ومواده:

نفذ البحث خلال الأعوام 2020–2022 في قرية الشير التابعة لمحافظة اللاذقية استخدم في الدراسة 10 هجن نصف تبادلية ناتجة عن برنامج تربية بالتهجين لخمس سلالات وراثية من القمح الطري، وهي (L–68467 , L–66233 , L–68017, L–1302,L–1300,L)، حيث زرعت الآباء وهجنها بتصميم القطاعات العشوائية الكاملة (R.C.B.D)بثلاثة مكررات، أخذت القراءات وسجلت البيانات عن الطرز الوراثية الأبوية خلال عام 2020، تم قياس الصفات التالية (طول السنبلة /سم، عدد السنيبلات الخصبة /سنبلة ، عدد السنابل المثمرة/ النبات، مساحة ورقة العلم ، معدل التمثيل الضوئي والغلة الحبية/نبات) سجلت القراءات من 10 نباتات لكل صفة .

- معامل الارتباط المظهريPhenotypic correlation تم تقديره بين أزواج الصفات المختبرة تبعاً [25] وفق المعادلة:

$$Rxy=\frac{COV(XY)}{[Var(X)\,Var(Y)]^{1/2}}$$

- معامل المرور Path coefficientتبعاً ([26]) وفق المعادلة:

P =p2y0+p2y1+p2y2 + p2y3 +(2py1r1 2py2) + (2py1r13py3)+ (2py2r23py3)

وحللت النتائج احصائياً بالاستعانة ببرنامج Excel.

- وتم حساب الأهمية النسبية Relative importance % (RI) لمساهمة الصفة المدروسة بالغلة وفق المعادلة

$$RI\%=\{|\boldsymbol{Cd}|/\sum \boldsymbol{i}\,|\boldsymbol{Cd}|\}*\ \mathbf{100}$$

Cd معامل الصفةi RI : الأهمية النسبية لمساهمة الصفة في الغلة.

صنفت التأثيرات المباشرة وغير المباشرة حسب [27] على النحو الآتي:

التأثيرات المباشرة وغير المباشرة	مستوى التأثير
0-0.09	مهمل
0.10-0.19	منخفض
0.20-0.29	معتدل
0.30-0.39	مرتفع
أكبر من1	مرتفع جداً

النتائج والمناقشة:

أولاً: الارتباط بين الصفات المدروسة: إن مدلول الارتباط كأحد المؤشرات الإحصائية يعني مدى التلازم بين صفتين أو ظاهرتين بصورة كمية، وبالتالي يؤدي حدوث تغير في إحدى الصفتين، إلى تغير في الصفة الأخرى زيادةً أو نقصاناً.

–الغلة الحبية للنبات الفردي(غ): أظهر الجدول (1) ارتباط صفة مساحة ورقة العلم وصفة عدد السنابل الخصبة /النبات بعلاقة ارتباط قوية إيجابية ومعنوية مع صفة غلة النبات الفردي (r=0,8348)، (r=0,8452) [29] ;[28] وارتبطت الصفات عدد السنيبلات / سنبلة، طول السنبلة، ومعدل التمثيل الضوئي بعلاقة ارتباط قوية إيجابية ومعنوية مع صفة غلة النبات الفردي(r=0,7472)، (0.8950**) ,(r=0,8642)، واتفق ذلك مع نتائج [30] وكذلك [4] إذ ذكر وجود علاقة ارتباط موجبة وعالية المعنوية بين كل من الصفات السابقة والغلة الحبية. وهذا يشير إلى إمكانية تحسين صفة الغلة الحبية بالانتخاب لهذه الصفات.

–ارتبطت صفة طول السنبلة ارتباط إيجابي عال المعنوية مع عدد السنيبلات /السنبلة (r= 0.8395)، معدل التمثيل الضوئي(r=0.8194)، مساحة ورقة العلم (r=0.8214)، عدد السنابل الخصبة /النبات (r=0.7717)، وهذا يتفق مع [31].

–ارتبطت صفة عدد السنابل الخصبة /النبات ارتباط إيجابي معنوي عند مستوى دلالة ($P\leq0.01$) مع عدد السنيبلات /السنبلة (r= 0.7570), معدل التمثيل الضوئي (r=0.6871)، مساحة ورقة العلم (r=0.6793)وهذا ينسجم مع[29] .

– ارتبطت صفة مساحة ورقة العلم ارتباط إيجابي معنوي عند مستوى دلالة ($P\leq0.01$) مع عدد السنيبلات /السنبلة (r= 0.8249)، معدل التمثيل الضوئي(r=0.9297)، ويفسر ذلك بأن زيادة مساحة ورقة العلم يؤدي لزيادة معدل التمثيل الضوئي مما يتيح توفير كمية أكبر من نواتج عملية التمثيل الضوئي ليصار إلى تراكمها في مكونات الغلة وبالتالي زيادة الغلة الحبية /النبات وهذا ينسجم مع [32].

الجدول1 . علاقات الارتباط بين الصفات المدروسة.

	طول السنبلة	عدد السنابل المثمرة/النبات	مساحة ورقة العلم	عدد السنيبلات الخصبة/سنبلة	معدل التمثيل الضوئي
الغلة الحبية/نبات	0.8950**	0.8452**	0.8349**	0.8682**	0.8641**
معدل التمثيل الضوئي	0.8194**	0.6871**	0.9297**	0.6871**	
عدد السنيبلات الخصبة/سنبلة	0.8395**	0.7570**	0.8248**		
مساحة ورقة العلم	0.8214**	0.6793**			
عدد السنابل المثمرة/النبات	0.7717**				

*** Significance at P≤0.05),**Significance at P≤0.01),**

ثانياً: تحليل المسار:

1.التأثيرات المباشرة وغير المباشرة لمعدل التمثيل الضوئي في الغلة: كان التأثير المباشر لمعدل التمثيل الضوئي في الغلة الحبية موجباً مرتفعاً بلغ (0.3093)، بينما التأثير غير المباشر معتدل من خلال عدد السنابل /النبات و طول السنبلة بلغت (0.2139، 0.2670)، بينما التأثير غير المباشر من خلال عدد السنيبلات/ السنبلة موجب منخفض بلغ (0.1028)، بينما التأثير غير المباشر من خلال صفة مساحة ورقة العلم كانت مهملة وسالبة، ويصبح بذلك التأثير الكلي لمعدل التمثيل الضوئي (0.8641)(الجدول 2) كما أظهرت النتائج أن نسبة مساهمة صفة معدل التمثيل الضوئي من خلال طول السنبلة(16.52)، ومن خلال عدد السنابل /النبات كانت (13.234) بينما كتأثير مباشر بلغت (9.567%) وهذا ينسجم مع [16].

2.التأثيرات المباشرة وغير المباشرة لعدد السنابل/ النبات في الغلة: كان التأثير المباشر لعدد السنابل /النبات في الغلة الحبية موجباً مرتفعاً بلغ (0.3113)، بينما التأثير غير المباشر معتدل من خلال معدل التمثيل الضوئي و طول السنبلة بلغت (0.2125، 0.2515)، بينما التأثير غير المباشر من خلال كل من عدد السنيبلات/ السنبلة، مساحة ورقة العلم كانت مهملة لكنها موجبة، ويصبح بذلك التأثير الكلي لعدد السنابل/ النبات (0.8452)(الجدول 2) كما أظهرت النتائج أن نسبة مساهمة صفة عدد السنابل/ النبات من خلال طول السنبلة بلغ (15.661)، بينما بلغت نسبة مساهمة صفة عدد السنابل/ النبات كتأثير مباشر(9.698%) وهذه النتائج تتوافق مع[33] .

3.التأثيرات المباشرة وغير المباشرة لعدد السنيبلات/ السنبلة في الغلة: كان التأثير المباشر لعدد السنيبلات/ السنبلة في الغلة الحبية موجباً منخفضاً بلغ (0.1203)، بينما التأثير غير المباشر موجباً معتدلاً من خلال معدل التمثيل الضوئي، عدد السنابل /النبات و طول السنبلة بلغت (0.2643، 0.2357، 0.2736)، بينما التأثير غير المباشر من خلال صفة مساحة ورقة العلم كانت مهملة وسالبة، ويصبح بذلك التأثير الكلي لعدد السنيبلات/ السنبلة (0.8682 (الجدول 2) كما أظهرت النتائج أن نسبة مساهمة صفة عدد السنيبلات/ السنبلة من خلال طول السنبلة(6.582)، ومن خلال عدد السنابل /النبات كانت (5.67) بينما كتأثير مباشر بلغت (1.447%) وهذا يتوافق مع [34] .

4.التأثيرات المباشرة وغير المباشرة لمساحة ورقة العلم في الغلة: كان التأثير المباشر لمساحة ورقة العلم في الغلة الحبية سالباً ومهمل بلغ (0.0311-)، بينما التأثير غير المباشر موجباً معتدلاً من خلال معدل التمثيل الضوئي ،عدد السنابل /النبات و طول السنبلة بلغت (0.2876، 0.2115، 0.2677)، بينما التأثير غير المباشر من خلال صفة

عدد السنيبلات/ السنبلة كان موجباً منخفضاً بلغ(0.0992)، ويصبح بذلك التأثير الكلي لمساحة ورقة العلم (0.8349 (الجدول 2) يشير التأثير المباشر المهمل لمساحة ورقة العلم مع أن الارتباط قوي إلى تأثيراتها غير المباشرة من خلال صفات معدل التمثيل الضوئي، عدد السنابل/ النبات، طول السنبلة. كما أظهرت النتائج أن نسبة مساهمة صفة مساحة ورقة العلم في الغلة كتأثير مباشر بلغت (0.097%) وهذا ينسجم مع[28] .

5.التأثيرات المباشرة وغير المباشرة لطول السنبلة في الغلة: كان التأثير المباشر لطول السنبلة في الغلة الحبية موجباً مرتفع بلغ (0.3259)، بينما التأثيرات غير المباشرة موجبة معتدلة من خلال معدل التمثيل الضوئي، عدد السنابل /النبات وبلغت (0.2534، 0.2403)، بينما التأثير غير المباشر من خلال كل من عدد السنيبلات/ السنبلة كان موجباً منخفضاً (0.1010)، بينما التأثير غير المباشر من خلال صفة مساحة ورقة العلم كان مهملاً وسالباً، ويصبح بذلك التأثير الكلي لطول السنبلة (0.8950) (الجدول 2) كما أظهرت النتائج أن نسبة مساهمة صفة طول السنبلة كتأثير مباشر هي الأعلى مقارنة مع الصفات الأخرى في الغلة بلغ (10.621) لذا يجب التركيز في برامج التربية بالصفات: طول السنبلة، عدد السنابل/النبات و معدل التمثيل الضوئي كأدلة انتخابية للغلة الحبية للقمح لارتباطها المعنوي بالغلة وارتفاع نسبة مساهمتها (تأثيرها المباشر والمشترك) في الغلة وهذا يتفق مع[29].

الجدول2 . التأثيرات المباشرة وغير المباشرة للصفات المدروسة في الغلة الحبية للنبات الفردي (غ)

مصدر التأثير	قيمة التأثير	درجة التأثير
معدل التمثيل الضوئي		
التأثير المباشر	0.3093	مرتفع
التأثير غير المباشر من خلال عدد السنيبلات/السنبلة	0.1028	منخفض
التأثير غير المباشر من خلال مساحة ورقة العلم	-0.0289	مهمل
التأثير غير المباشر من خلال عدد السنابل /النبات	0.2139	معتدل
التأثير غير المباشر من خلال طول السنبلة	0.2670	معتدل
التأثير الكلي	0.8641	
عدد السنيبلات/السنبلة		
التأثير المباشر	0.1203	منخفض
التأثير غير المباشر من خلال معدل التمثيل الضوئي	0.2643	معتدل
التأثير غير المباشر من خلال مساحة ورقة العلم	-0.0257	مهمل
التأثير غير المباشر من خلال عدد السنابل /النبات	0.2357	معتدل
التأثير غير المباشر من خلال طول السنبلة	0.2736	معتدل
التأثير الكلي	0.8682	
مساحة ورقة العلم		
التأثير المباشر	-0.0311	مهمل
التأثير غير المباشر من خلال معدل التمثيل الضوئي	0.2876	معتدل

التأثير غير المباشر من خلال عدد السنيبلات/السنبلة	0.0992	منخفض
التأثير غير المباشر من خلال عدد السنابل /النبات	0.2115	معتدل
التأثير غير المباشر من خلال طول السنبلة	0.2677	معتدل
التأثير الكلي	0.8349	
عدد السنابل /النبات		
التأثير المباشر	0.3113	مرتفع
التأثير غير المباشر من خلال معدل التمثيل الضوئي	0.2125	معتدل
التأثير غير المباشر من خلال عدد السنيبلات/السنبلة	0.0911	مهمل
التأثير غير المباشر من خلال مساحة ورقة العلم	-0.0212	مهمل
التأثير غير المباشر من خلال طول السنبلة	0.2515	معتدل
التأثير الكلي	0.8452	
طول السنبلة		
التأثير المباشر	0.3259	مرتفع
التأثير غير المباشر من خلال معدل التمثيل الضوئي	0.2534	معتدل
التأثير غير المباشر من خلال عدد السنيبلات/السنبلة	0.1010	منخفض
التأثير غير المباشر من خلال مساحة ورقة العلم	-0.0256	مهمل
التأثير غير المباشر من خلال عدد السنابل /النبات	0.2403	معتدل
التأثير الكلي	0.8953	

الجدول .3 النسبة المئوية لمساهمة الصفات المدروسة (التأثيرات المباشرة وغير المباشرة) في صفة الغلة

مصدر التأثير	CD	المساهمة% RI%
NAR	0.09567	9.567
عدد السنيبلات/السنبلة	0.01447	1.447
مساحة ورقة العلم	0.00097	0.097
عدد السنابل /النبات	0.09692	9.692
طول السنبلة	0.10621	10.621
معدل التمثيل الضوئي × عدد السنيبلات/السنبلة	0.06358	6.358
معدل التمثيل الضوئي × مساحة ورقة العلم	-0.01792	-1.792
معدل التمثيل الضوئي × عدد السنابل /النبات	0.13234	13.234
معدل التمثيل الضوئي × طول السنبلة	0.16520	16.52

عدد السنيبلات/السنبلة × مساحة ورقة العلم	-0.00618	-0.618
عدد السنيبلات/السنبلة عدد السنابل /النبات	0.05670	5.67
عدد السنيبلات/السنبلة × طول السنبلة	0.06582	6.582
مساحة ورقة العلم × عدد السنابل /النبات	-0.01317	-1.317
مساحة ورقة العلم × طول السنبلة	-0.01667	-1.667
عدد السنابل / النبات × طول السنبلة	0.15661	15.661
مجموع النسبة المئوية للمساهمة الفعلية		90.055
مساهمة التأثيرات المتبقية	0.09945	

الاستنتاجات والتوصيات:

الاستنتاجات:

ارتبطت كل من عدد السنابل المثمرة /النبات، عدد السنيبلات الخصبة / السنبلة، طول السنبلة، مساحة ورقة العلم، معدل التمثيل الضوئي بعلاقة معنوية عند مستوى دلالة 0.01 مع الغلة الحبية بلغت على التوالي (0.8452**، 0.8681**، 0.8950**، 0.8348**، 0.8641**).

كان التأثير المباشر لكل من طول السنبلة، عدد السنابل /النبات ومعدل التمثيل الضوئي في الغلة الحبية موجباً ومرتفع بلغ (0.3259 ,0.3113، 0.3093)، بينما كان التأثير المباشر عدد السنيبلات/السنبلة في الغلة الحبية موجباً ومنخفض بلغ (0.1203)، أما التأثير المباشر لمساحة ورقة العلم في الغلة الحبية كان سالب ومهمل. بينما تقاربت التأثيرات العير مباشرة لكل من (التأثير غير المباشر لمعدل التمثيل الضوئي من خلال عدد السنابل /النبات، التأثير غير المباشر لمعدل التمثيل الضوئي من خلال طول السنبلة، التأثير غير المباشر لعدد السنيبلات/ السنبلة من خلال معدل التمثيل الضوئي، التأثير غير المباشر لعدد السنيبلات/ السنبلة من خلال طول السنبلة، التأثير غير المباشر من خلال معدل التمثيل الضوئي.

كما أشارت الدراسة إلى أن التأثير الغير المباشر لمعدل التمثيل الضوئي من خلال طول السنبلة تميزت بأعلى مساهمة مئوية في الغلة وصلت (16.52%) تلاها مباشرة التأثير الغير مباشر لعدد السنابل / النبات من خلال طول السنبلة 15.661)%، ثم التأثير الغير مباشر لمعدل التمثيل الضوئي من خلال عدد السنابل /النبات (13.234)% وتلاها التأثير المباشر لطول السنبلة(10.621)% والتأثير المباشر لعدد السنابل/ النبات حيث بلغت نسبة المساهمة (9.692)%. لذا يجب التركيز في برامج التربية على الصفات التالية: (طول السنبلة، عدد السنابل /النبات، معدل التمثيل الضوئي) كأدلة انتخابية للغلة الحبية للقمح لارتباطها الإيجابي والمعنوي بالغلة الحبية وارتفاع نسبة مساهمتها (تأثيرها المباشر والمشترك) في الغلة.

التوصيات:

التركيز في برامج التربية والتحسين الوراثي بالانتخاب في الأجيال القادمة على صفتي طول السنبلة، عدد السنابل/ النبات معدل التمثيل الضوئي كأدلة انتخاب للغلة الحبية من لقمح الطري.

References:

1- خـــوري، بـــولص. قـدرة بعـض مـدخلات مـن القمـح القاسـي T. durum علـى التوافـق. مجلة جامعة تشرين للدراسات والبحوث العلمية. سلسلة العلوم البيولوجية، المجلد (2006) , 24، العدد 1، ص :43-57.

2-حسين، المحاسنة. تقييم أداء أصناف من القمح لتحمل إجهاد نقص الماء في ظروف مدينة دمشق. مجلة جامعة دمشق للعلوم الزراعية (2012) . 28(2): 14- 127.

3-عقل ، وسام. تحديد الفعل الوراثي لبعض الصفات الكمية والنوعية ودوره في التحسين الوراثي في القمح القاسي. (2015) رسالة دكتوراه، كلية الزراعة، جامعة دمشق.

4-**خوري، بولص و شاهرلي،مخلص.** السلوكية الوراثية لبعض الصفات المرتبطة بالغلة الحبية في القمح القاسي. مجلة جامعة دمشق للعلوم الزراعية (2012) ،29. 97- 114.

5.LACC/IGW. 4th Latin American Cereals Conference. Book of Abstracts. CDMX, Mexico: (2018).; International Maize and Wheat Improvement Center (CIMMYT).

6.KISZONAS, A.M. AND MORRIS, C.F. Wheat breeding for quality: A historical review. Cereal Chemistry, (2018). ;95(1): 17–34, https://doi.org/10.1094/CCHEM-0517-0103-FI

7. AL-TABBAL, J.A.S.M. Variability, heritability, phenotypic and genotypic correlations and path coefficients of some agronomic characters in glaucous lines from a "Safra Ma'an" wheat landrace population. Philippine Agricultural Scientist, (2016).; 99(2): 142–149.

8.LAWSON, T.; and M. Blatt Stomatal size, speed and responsiveness impact on photosynthesis and water use efficiency. Plant Physiology. (2014).; 164: 1556–1570.

9.KHAN, A.A., ALAM, M.A., ALAM, M.K., ALAM, M.J. AND SARKER, Z.I. Correlation and path analysis of durum wheat (*Triticum turgidum* L Var. Durum). (2013) Bangladesh J.

10.MOHTASHAM, M.; P. SHARIFI; AND R. KARIMZADEH SEQUENTIAL. path analysis for determination of relationship between yield and yield components in bread wheat (*Triticum aestivum* L.). Not. Sci. Biol., (2014); 6(1):119-124

11.GEZAHEGN, F.; A. SENTAYEHU; AND T. ZERIHUN. Path coefficient and correlation studies of yield and yield associated traits in bread wheat (*Triticum aestivum* L.) genotypes at Kulumsa. Agricultural Research Center, (2015).; South East Ethiopia

12.ZECEVIC, V., KNEZEVIC, D. AND MICANOVIC, D. Genetic correlations and path-coefficient analysis of yield and quality component in wheat, *Triticum aestivum* L. Genetika, (2004).; 36(1):13-21.

13.SABIT, Z., YADAV, B. AND RAI, P.K. Genetic variability, correlation and path analysis for yield and its components in f 5 generation of bread wheat (*Triticum aestivum* L.) Journal of Pharmacognasy and Phytochemistry, (2017).; 6(4): 680–687, https://doi.org/10.9790/2380-1201011723

14.SAIF-UR-RASHEED, M., SADAQAT, H.A. AND BABAR, M. Correlation and path co-efficient analysis for yield and its components in rice (*Oryza sativa* L.). Electronic Journal of Plant Breeding, (2014).; 5(3): 281–587. Retrieved from http://sites.google.com/site/ejplantbreeding

15.SHERIDAN, A.K. AND BARKER, J.S.F. Two-trait selection and the genetic correlation II. * changes in the genetic correlation during two-trait selection. Australian Journal of Biological Sciences (1974).; 27(1): 89–102, https://doi.org/10.1071/BI9740089

16.UPADHYAY, K. Correlation and path coefficient analysis among yield and yield attributing traits of wheat (*Triticum aestivum* L.) genotypes. Archives of Agriculture and Environmental Science, (2020). ;5(2): 196-199, https://dx.doi.org/10.26832/24566632.2020.0502017

17.SUMIT, C.; AND J. DIVYA. Inter correlation studies among yield and its contributing traits in bread wheat genotypes grown in Haryana, India (*Triticum.aestivum* L.). International Journal of Current Research and Review. Periodical of Radiance Research Academy. (2014).; Nagpur, M.S., India. Valid

18.ASIM, A.; B. YOUSAF; A.S. KHAN; G.M. SUBHANI; H.M. ASADULLAH; AND A. YOUSAF. Correlation and path coefficient analysis for important plant attributes of spring wheat under normal and drought stress conditions. Journal of Biology, Agriculture and Healthcare. (2014).; 4(8): 23-28

19.SULEIMAN, A. A.; J. F. NGANYA; AND M.A. ASHRAF. Correlation and path analysis of yield and yield components in some cultivars of wheat (*Triticum aestivum* L) in Khartoum State, Sudan. Journal of Forest Products and Industries. (2014).; 3(6): 221-228

20.CHHIBBER, S.; AND D. JAIN. Inter correlation studies among yield and its contributing traits in bread wheat genotypes grown in Haryana, India (*Triticum aestivum* L.). International Journal of Current Research and Review. (2014).; 5(12): 12-18

21. KARIMIZADEH, R.., SHARIFI, P., M. MOHAMMADI. Correlation and path coefficient analysis of grain yield and yield components in durum wheat under two irrigation and rain fed condition. International Journal of Agriculture: Research and Review. Vol., 2012); 2 (3), 277-283, (2012)

22.JOSHI, B.K., MUDWARI, A. AND THAPA, D.B. Correlation and path coefficients among quantitative traits in wheat (*Triticum aestivum* L.). Nepal Journal of Science and Technology, (2008); 9: 1–5, https://doi.org/10.3126/njst.v9i0.3154

23.BHUTTO, A.H., RAJPAR, A.A., KALHORO, S.A., ALI, A., KALHORO, F.A., AHMED, M., AHMED, S. AND KALHORO, N.A. Correlation and Regression Analysis for Yield Traits in Wheat (*Triticum aestivum* L.) Genotypes. Natural Science, (2016); 8, 96-104. http://dx.doi.org/10.4236/ns.2016.83013

24.VAHID, M.; AND R. SHAHRYARI. Grouping bread wheat genotypes under terminal drought in the presence of humic fertilizer by use of multivariate statistical analysis. Advances in Environmental Biology. (2011). 5(3): 510-515

25.SNEDECOR GW, AND COCHRAN WG, Statistical methods. 6th(Edit), Lowe stat. Univ., (1981) Press. Ames low, USA.

26.SINGH, R. K. AND B. D. Chaudhry. Biometrical methods in quantitive genetic analysis. Kamal Nagar. (1977) Delhi. 110007. India.

27.LENKA, D.; AND B. MISHRA. Path coefficient analysis of yield in rice varieties. Indian J. Agri. Stat., (1973); 143 :376-379.

28. JAN, N., LAL, E.P., KASHYAP, S.C. AND PARR, G.A. Character association and path analysis in wheat (*Triticum aestivum* L em thell) under temperate conditions of Kashmir, India. Plant Archives, (2017) ;17 (1), 43-50

29.FOUAD H.M. Correlation, Path and Regression Analysis in Some Bread Wheat (*Triticum aestivum* L) Genotypes under Normal Irrigation and Drought Conditions Egypt. J. Agron. (2018)؛ Vol. 40, No.2, pp. 133 - 144

30.SADEGHZADEH-AHARI D., SHARIFI P., KARIMIZADEH R., MOHAMMADI M. Estimation of genetic parameters of yield and yield components in rainfed durum wheat through diallel cross. J. Crop Breed. (2018); 10(25):176-184. DOI 10.29252/jcb.10.25.176.

31.KHAMES, K. M., ABO-ELWAFA, A., MAHMUD, A.M. AND HAMADA, A. Correlation, path-coefficient, normal and stepwise regression analyses via two cycles of pedigree selection in bread wheat (*Triticum aestivum* L). Assiut J. Agric. Sci. (2016);47(4), 84-108.

32.DABI, A., MEKBIB, F. AND DESALEGN, T. Estimation of genetic and phenotypic correlation coefficients and path analysis of yield and yield contributing traits of bread wheat (*Triticum aestivum* L.) genotypes. International Journal of Natural Resources and Ecology Management, (2016).; 1(4): 145–154, https://doi.org/10.11648/j.ijnrem.20160104.11

33.DESHEVA, G. Correlation and path-coefficient analysis of quantitative characters in winter bread wheat varieties. Trakia J. Sci. (2016) 1, 24-29

34.KUMAR, R., BHUSHAN, B., PAL, R. AND GAURAV, S.S. Correlation and path coefficient analysis for quantitative traits in wheat (*Triticum aestivum* L.) under normal condition. Annals of Agri Bio Research, (2014); 19(3): 447–450.