# تحليل الارتباط المظهري ومعامل المرور لبعض الصفات المرتبطة بالغلة الحبية في هجن من القمح الطري *(Triticum aestivum. L)*

فراس فاضل عطاالله[1] جلال شعبان عبود [3] محمود أسعد الشباك [2]

1. طالب دكتوراه، قسم المحاصيل الحقلية، كلية الهندسة الزراعية، جامعة البعث، حمص، سورية.
2. أستاذ، قسم المحاصيل الحقلية، كلية الهندسة الزراعية، جامعة البعث، حمص، سورية.
3. باحث، مركز بحوث طرطوس، الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية، سورية.

**الملخص**

نفذت هذه الدراسة في سورية خلال الموسمين الزراعيين 2018–2019 و2019–2020، بهدف دراسة معامل الارتباط المظهري وتحليل المسار بين الغلة الحبية والصفات المدروسة في عدد من هجن القمح الطري. زرعت ستة طرز وراثية من القمح الطري (*Triticum aestivum*. L) (تضم سلالات ومدخلات وأصناف معتمدة) هي دوما 6، دوما 50205، دوما 48114، اكساد 1256، ايكاردا 6، بحوث 10، وتم إجراء التهجين نصف التبادلي للحصول على 15 هجيناً. زرعت الآباء وجميع الهجن المستنبطة في الموسم الثاني وفق تصميم القطاعات العشوائية الكاملة (RCBD)، وبواقع ثلاثة مكررات. ودرست صفات: عدد الأيام حتى الاسبال، ارتفاع النبات، عدد السنابل/النبات، عدد السنيبلات/السنبلة، عدد الحبوب/السنبلة، الغلة الحيوية/النبات، وزن الآلف حبة، الغلة الحبية. أظهرت نتائج دراسة الارتباط المظهري وجود علاقة ارتباط عالية الإيجابية بين صفة الغلة الحبية وكل من عدد السنابل/النبات (**0.909)، ووزن الألف حبة (**0.546)، والتي كانت أكثر الصفات ارتباطاً بالغلة الحبية تلتها صفة

الغلة الحيوية (0.420)، وصفة عدد الحبوب/السنبلة (0.414)، مما يشير إلى إمكانية الانتخاب لهذه الصفات في تحسين غلة القمح الطري. ولوحظ من دراسة تحليل معامل المرور أن صفات عدد السنابل/النبات، ووزن الألف حبة، عدد الحبوب/السنبلة، والغلة الحيوية هي أكثر الصفات مساهمةً في زيادة الغلة الحبية بنسبة (99.3%)، وبالتالي يمكن اعتمادها كمعايير انتخابية ذات أهمية كبيرة في تحسين الغلة الحبية لمحصول القمح الطري.

**الكلمات المفتاحيّة: معامل الارتباط المظهري، معامل المرور، نسبة المساهمة، القمح، الغلة الحبية.**

# Phenotypic Correlation Coefficient Analysis and Path for Some Traits Related to Grain Yield in Bread Wheat Crosses (*Triticum aestivum*. L)

**Feras Atallah** [*] [(1)] **Mahmoud Al-Shabak** [(2)] **and Jalal Abboud** [(3)]

(1) PhD student. Department of field crops. Faculty of Agriculture. Al-Baath University. Homs. Syria
(2) Prof. of plant Breeding in the faculty of Agriculture. Al-Baath University. Homs. Syria

(3) Researcher. GCSAR. Crop Res. Tartus. Syria

**(*Corresponding author: Eng. Feras Atallah E-Mail:** feras.atallah85@gmail.com**).**

## ABSTRACT

This study was carried out in Syria during 2018/2019 - 2019/2020 seasons. In order to estimate phenotypic correlation, and path coefficient between grain yield and study traits in hybrids of bread wheat. Six bread wheat (*Triticum aestivum.* L) genotypes were used. Douma 6, Douma 50205, Douma 48114, ACSAD 1256, ICARDA 6, and Bohouth 10. Half diallel mating method were followed to get 15 hybrids. The hybrids and their parents were sown in the second season, using a randomized complete block design with three replications. Data was collected for; number of days to heading, plant height, number of spikes per plant, number of spikes per spike, number of grains per spike, biological yield per plant, thousand kernel weight and grain yield. Results of phenotypic correlation analysis showed a highly significant positive correlation between grain yield of plant, and number of spikes per

plant and thousand kernel weight (0.909** ،0.546**) respectively which were the most related traits to the grin yield, followed by biological yield per plant (0.420**) and number of grains per spike (0.414**) indicating the possibility of selection of these traits in improving grain yields of bread wheat. Results also showed, through the path coefficient analysis that number of spikes per plant, thousand kernel weight, number of grains per spike and biological yield per plant were the most important traits that contribute to grain yield as its contribution percentage was (%99.3), and thus can be adopted as a selection criterion, in improving grain yield of bread wheat.

**Keywords**: Phenotypic Correlation, Path Coefficient, Contribution Percentage, Wheat, Grain Yield.

## 1-المقدمة Introduction

يعد القمح *Triticum SPP* المحصول الأكثر أهمية من الناحية الاقتصادية في العالم، ويأتي في طليعة المحاصيل الاستراتيجية بحكم أهميته الغذائية كونه يؤمن ثلاثة أرباع احتياجات الإنسان من الطاقة وأكثر من نصف احتياجاته من البروتين، ويعتمد استقرار أي بلد وأمنه الغذائي على كفاءته في زراعة وإنتاج هذا المحصول الاستراتيجي، كما يعد القمح مادة أولية للعديد من الصناعات الغذائية بجميع أشكالها مثل الخبز والمعجنات والمعكرونة والسميد والبرغل وغيرها من استخدامات أخرى**[6]** .

يشغل القمح المرتبة الأولى في العالم من حيث المساحة المزروعة حيث بلغت (215.9 مليون هكتار) في العام 2020، أنتجت نحو 765 مليون طن **[8]**، كما يشغل المرتبة الأولى في سورية بين محاصيل الحبوب حيث بلغت المساحة المزروعة في القطر في العام 2020 حوالي (1.3 مليون هكتار) بإنتاج (2.84 مليون طن) ومتوسط إنتاجية (2.1 طن/هكتار)**[2]** .

تنتشر زراعة القمح الطري (*Triticum aestivum*. L) في سورية على نطاق واسع، فهو يزرع إما بعلياً في مناطق الاستقرار الأولى والثانية أو مروياً في جميع المناطق، وبلغت المساحة المزروعة بالقمح الطري في سورية في عام (2020) 606415 هكتار وبلغ الإنتاج 1.18 مليون طن بغلة 1.939 طن/هكتار)**[2]** .

ولتلبية حاجات السوق المحلية والسوق العالمية المتزايدة من القمح الطري، لابد من زيادة الإنتاج وتخفيض تكاليفه بمختلف الطرائق والتي من أهمها استنباط أصناف جديدة عالية الغلة، وتحمل مواصفات نوعية جيدة تلبي حاجة الأسواق المحلية وقادرة على المنافسة في الأسواق العالمية. وهذا يتطلب استنباط أصناف من القمح تتميز بغلة عالية في وحدة المساحة. وهذا مرتبط بزيادة فاعلية التربية والتحسين الوراثي بشكل كامل بدءاً من تحديد

الطرز الأبوية التي ستدخل في عملية التهجين وانتخاب أفضل التراكيب الوراثية في الأجيال الانعزالية**[13]**.

إن برامج التربية الناجحة الهادفة إلى تحسين غلة وجودة القمح تعتمد على اختيار المادة الوراثية وكذلك الإجراءات التي تهدف إلى إنتاج الأصناف الواعدة ذات الغلة العالية، ويعد اختيار العشائر النباتية المناسبة الجانب الأكثر أهمية في تربية النبات إذ تعدّ مصدراً هاماً للمادة الوراثية **[11]**.

بشكل عام لا يمكن الاعتماد على الغلة الحبية كمعيار انتخابي موثوق في الأجيال المبكرة وذلك لأن معامل توريثها منخفض ويتحكم بها عدد كبير من العوامل الوراثية مما يقيد الانتخاب المباشر للغلة الحبية لذلك يلجأ المربون الى الانتخاب للصفات المرتبطة بالغلة لأنه أكثر جدوى وفاعلية **[10]**.

تعد دراسة علاقات الارتباط الظاهري عاملاً هاماً لتحديد أفضل الارتباطات الايجابية بين الصفات كخطوة لتحسين إحداها عن طريق الانتخاب للصفة الأخرى، من هنا تبرز أهمية وضع برنامج تربوي مناسب وأكثر كفاءة لانتخاب الصفات الكمية **[4]**.

وجدت**[3]** علاقة ارتباط معنوي موجب بين صفة الغلة الحبية/النبات وصفات عدد الحبوب/النبات (0.88)، عدد الحبوب/السنبلة (0.62)، وزن الحبوب/السنبلة (0.70)، ودليل الحصاد (0.62)، وأشارت إلى أن أكثر الصفات مساهمةً في الغلة الحبية كانت صفات وزن الحبوب/السنبلة، عدد السنابل/النبات، عدد الحبوب/النبات. كما وجد **[1]** علاقة ارتباط معنوية موجبة بين صفة الغلة الحبية/النبات (0.40)، عدد السنابل/النبات (0.30)، ووزن الألف حبة (0.27)، وبين أن هذه الصفات بالإضافة الى صفة ارتفاع النبات كانت الأكثر مساهمةً في الغلة الحبية. وبين **]5[** أن أكثر الصفات ارتباطاً بالغلة الحبية هي صفة الغلة الحيوية حيث كان ارتباطها إيجابياً (0.50)، تلتها صفة عدد السنابل/النبات (0.41)، ثم صفة وزن الألف حبة.

## 2- أهداف البحث:

1- دراسة العلاقات الارتباطية بين الصفات والخصائص المتحكمة بإنتاج الهجن F1 الخمسة عشر الناتجة عن التهجين نصف التبادلي للطرز الأبوية الستة المدروسة.

2- تقدير معامل المرور لتحديد مساهمة كل صفة من الصفات المدروسة في الغلة ونسبة تلك المساهمة.

## 3- مواد البحث وطرائقه:

تم تنفيذ البحث في الموسمين 2019/2018 و2020/2019، حيث تم في الموسم الأول التهجين بطريقة نصف التبادلي Half-Diallel Crosses بين ستة طرز وراثية من القمح الطري (تضم سلالات وأصناف معتمدة ومدخلات) هي دوما 6، دوما 50205، دوما 48114، اكساد 1256، ايكاردا 6، بحوث 10، وذلك في محطة البحوث العلمية الزراعية في الجماسة في محافظة طرطوس، ويبين الجدول (1) مصدر ومنطقة الاستقرار ونسب هذه الطرز الوراثية.

**جدول (1): الطرز الوراثية المستخدمة ومناطق استقرارها وأنسابها**

| الطراز الوراثي | منطقة الاستقرار | النسب |
|---|---|---|
| دوما 6 | استقرار أولى + ثانية | SNB'S'//SHI#4414/CROW'S'/3/MON'S'/CROW'S' |
| دوما 50205 | استقرار أولى + ثانية | W3918 / JUP |
| دوما 48114 | المنطقة الأولى | HESSIAN-F_2/3/STOT/ /ALTAR 84/ALD |
| أكساد 1256 | المنطقة الثانية | HAAMA-11//KARAWAN-1/TALLO-3 |
| ايكاردا 6 | أولى | Stj3//Bcr/Lks4 ICD94-0994-C-10AP-0AP-2AP-0AP-9AP-0TR |
| بحوث 10 | مروي | AMSEL/TUI//BLUEGIL-2//SHARK/F4105W2.1 |

تقارير اعتماد الأصناف والتقارير السنوية– الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية (2020 – 1992)

وتم تهجين (10) سنابل من كل هجين وكان عدد الهجن الناتجة (H):

$H= n (n-1) / 2 = 6 (6 -1) / 2 = 15$ حيث: n عدد الآباء

وفي الموسم الثاني تمت زراعة الهجن F1 الـ 15 مع آبائها في تجربة وفق تصميم القطاعات العشوائية الكاملة (RCBD) بثلاثة مكررات، في قرية الفحيلة الواقعة في المنطقة الشرقية من محافظة حمص على بعد 25 كم شرقي المدينة وارتفاع **750** م عن سطح البحر، وبمعدل هطول مطري 335 ملم، ويوضح الجدول (2) كمية الهطول المطري ومتوسط درجات الحرارة خلال الموسم الزراعي الثاني. وتعد تربة الأرض طينية ثقيلة (المادة العضوية 0.65%، بوتاسيوم كلي 431 جزء بالمليون، فوسفور 28 جزء بالمليون، كربونات الكالسيوم 8.42%، الكلس الفعال 6.05%، درجة الحموضة 8.16، الناقلية الكهربائية 1.08 ملي موس/سم، الرمل 25%، السلت 17%، الطين 58%)، وتمت زراعة كل أب وهجين يدوياً في ثلاثة سطور بطول 2 متر وبمسافة 25 سم بين السطور، والمسافة بين النباتات 15سم.

**الجدول (2): كمية الهطول المطري ومتوسط درجات الحرارة خلال الموسم الزراعي 2020/2019**

| *الشهر* | متوسط درجة الحرارة الصغرى (م°) | متوسط درجة الحرارة العظمى (م°) | كمية الهطول المطري (مم) |
|---|---|---|---|
| *ت 2* | 9.97 | 17.73 | 35 |
| *ك 1* | 8.15 | 14.27 | 70 |
| *ك 2* | 3.96 | 11.42 | 80 |
| *شباط* | 5.25 | 13.67 | 75 |
| *آذار* | 7.81 | 16.51 | 60 |
| *نيسان* | 9.37 | 19.67 | 15 |
| *أيار* | 15.93 | 30.51 | 0 |
| *المجموع* | | | 335 |

**الصفات المدروسة:** تم دراسة الصفات التالية:

1-عدد الأيام حتى الإسبال: وهو عدد الأيام من تاريخ أول رية وحتى الإسبال، وسُجل تاريخ الإسبال عند ظهور نصف السنبلة من غمد الورقة العلمية في 50% من نباتات كل قطعة تجريبية.

2-ارتفاع النبات (سم): أُخذ متوسط ارتفاع النبات في مرحلة النضج التام، وذلك ابتداءً من سطح التربة وحتى نهاية السنبلة الرئيسية بدون السفا لعشرة نباتات مختارة عشوائياً من كل قطعة تجريبية.

3-عدد السنابل في النبات: أُخذ متوسط عدد السنابل لعشرة نباتات مختارة عشوائياً من كل قطعة تجريبية في نهاية مرحلة الإسبال.

4-عدد السنيبلات في السنبلة: أُخذ متوسط عدد السنيبلات في السنبلة لعشرة سنابل مختارة عشوائياً من كل قطعة تجريبية في نهاية مرحلة الإسبال.

5-عدد الحبوب في السنبلة: أُخذ متوسط عدد حبوب عشرة سنابل مختارة عشوائياً من كل قطعة تجريبية.

6-الغلة الحيوية/النبات (غ): أُخذ متوسط الغلة الحيوية (الحب + القش) لعشرة نباتات مختارة عشوائياً تم تجفيفها هوائياً من كل قطعة تجريبية.

7-متوسط وزن الألف حبة (غ): أُخذ متوسط ثلاث قراءات لوزن 1000 حبة باستخدام الميزان الحساس.

وتم حساب الارتباط البسيط للأزواج المحتملة من الصفات بطريقة **]12[** وفق المعادلة التالية:

$$R = \frac{\mathrm{cov(xy)}}{\{\mathrm{var(x)var(y)}\}1/2}$$

Cov (xy): التباين الكلي المشترك بين الصفتين x و y.

Var (x): تباين الصفة X.

Var (Y): تباين الصفةY .

وتمّ تقدير معامل المرور للوقوف على الأهمية النسبية لكلّ صفة من خلال تقدير نسبة مساهمتها في إنتاجية المحصول وذلك وفق معادلة العالمين **]7[:**

$$1 = P_{y_0}^2 + P_{y_1}^2 + P_{y_3}^2 + \left(2P_{y_1}r_{12}P_{y_2}\right) + \left(2P_{y_1}r_{13}P_{y_3}\right) + \left(2P_{y_2}r_{23}P_{y_3}\right)$$

**P:** معامل المرور الذي يقيس التأثير المباشر.

**y:** الغلّة الحبيّة.

**r:** الارتباط المظهري.

كما تمّ تحديد الأهمية النسبية وفق المعادلة:

$$RI = |CD_i| / \sum_i |CD_i| \times 100$$

$CD_i$: معامل التحديد للصفة i.

**RI:** الأهميّة النسبيّة لمساهمة الصفة في الإنتاجيّة.

**4- النتائج والمناقشة:**

**معامل الارتباط المظهري:** تم حساب معامل الارتباط المظهري بين الأزواج المختلفة للصفات المدروسة باستخدام بيانات الآباء الستة المدروسة وهجنها F1 الـ 15. (الجدول3)

**الجدول (3) قيم معامل الارتباط المظهري بين الصفات المدروسة في الهجن الناتجة:**

| الصفات | عدد الأيام حتى الاسبال | ارتفاع النبات | عدد السنابل/النبات | عدد السنيبلات/السنبلة | عدد الحبوب/السنبلة | وزن الألف حبة | الغلة الحيوية |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ارتفاع النبات | -0.502** | - | | | | | |
| عدد السنابل/النبات | -0.101 | 0.2981* | - | | | | |
| عدد السنيبلات/السنبلة | 0.3776** | -0.3157* | -0.0515 | - | | | |
| عدد الحبوب/السنبلة | -0.0182 | 0.072 | 0.173 | 0.1122 | - | | |
| وزن الألف حبة | 0.0549 | 0.2096* | 0.3044* | -0.1281 | -0.0462 | - | |
| الغلة الحيوية | 0.1722 | 0.0782** | 0.4908** | 0.0043 | 0.0171 | 0.1986 | - |
| الغلة الحبية | -0.0685 | 0.3168* | 0.9095** | -0.0517 | 0.4143** | 0.5457** | 0.4202** |

***، ** وجود فروق معنوية عند مستوى ثقة 5 و1% على التوالي**

بينت النتائج وجود علاقة ارتباط إيجابية ومعنوية بين صفة الغلة الحبية/النبات ومعظم مكوناتها، حيث بلغت (0.3168) مع صفة ارتفاع النبات، و(0.9095) مع صفة عدد السنابل/النبات، و(0.4143) مع صفة عدد الحبوب/السنبلة، و(0.5457) مع صفة وزن الألف حبة، و(0.4202) مع صفة الغلة الحيوية، وهذا يتفق مع نتائج **]5[**.

كانت علاقة الارتباط بين الغلة الحبية وصفة عدد الأيام حتى الإسبال سالبة (0.0685−)، حيث أن زيادة عدد الأيام حتى الإسبال تؤدي إلى تقليل الفترة اللازمة لامتلاء ونضج الحبوب في السنابل مما ينعكس سلباً على الغلة الحبية.

وسجلت صفة الغلة الحيوية ارتباطاً إيجابياً وعالي المعنوية مع كل من صفتي ارتفاع النبات (0.0782)، وعدد السنابل/النبات (0.4908)، وهذا يتفق مع نتائج **[5].**

وحققت صفة وزن الألف حبة ارتباطاً موجباً معنوياً مع كل من صفتي ارتفاع النبات (0.2096)، وعدد السنابل/النبات (0.3044)، كما حققت صفة عدد السنيبلات/النبات ارتباطاً إيجابياً عالي المعنوية مع صفة عدد الأيام حتى الإسبال (0.3776)، وارتباطاً معنوياً سالباً مع صفة ارتفاع النبات (0.3157−). في حين كان ارتباط صفة ارتفاع النبات إيجابياً معنوياً مع صفة عدد السنابل/النبات (0.2981)، وسالباً عالي المعنوية مع صفة عدد الأيام حتى الإسبال (0.502−).

**معامل المرور:**

يبيّن تحليل معامل المرور ارتباط الصفات المدروسة بالغلة الحبية ومعرفة التأثيرات المباشرة وغير المباشرة الناتجة عن ارتباطها بالصفات الأخرى. حيث أن تقدير معامل المرور يحدد مساهمة كل صفة من الصفات المدروسة في الغلة ونسبة تلك المساهمة. ويُستخدم تحليل معامل المرور بشكلٍ واسعٍ في تربية المحاصيل لتحديد طبيعة العلاقة بين الغلة الحبية ومكوناتها، وفي هذه الدراسة أظهر تحليل معامل المرور الموضح في الجدول (4) لصفة الغلة ومكوناتها ضمن الطرز الوراثية المدروسة أن أكثر الصفات

مساهمة في الغلة الحبية/النبات هي صفة عدد السنابل/النبات، وصفة وزن الألف حبة، وصفة الغلة الحيوية، وصفة عدد الحبوب/السنبلة.

**الجدول (4) التأثيرات المباشرة وغير المباشرة للصفات الأكثر مساهمة في الغلة الحبية.**

| مصدر التباين | | التأثيرات |
|---|---|---|
| | صفة عدد السنابل في النبات | |
| 1 | التأثير المباشر | 0.772 |
| | التأثير غير المباشر من خلال صفة وزن الألف حبة | 0.101 |
| | التأثير غير المباشر من خلال صفة الغلة الحيوية | -0.015 |
| | التأثير غير المباشر من خلال صفة عدد الحبوب في النبات | 0.051 |
| | الإجمالي | 0.910 |
| | صفة وزن الألف حبة | |
| 2 | التأثير المباشر | 0.330 |
| | التأثير غير المباشر من خلال صفة عدد السنابل في النبات | 0.235 |
| | التأثير غير المباشر من خلال صفة الغلة الحيوية | -0.006 |
| | التأثير غير المباشر من خلال صفة عدد الحبوب في النبات | -0.014 |
| | الإجمالي | 0.546 |
| | صفة الغلة الحيوية | |
| 3 | التأثير المباشر | -0.030 |
| | التأثير غير المباشر من خلال صفة عدد السنابل في النبات | 0.379 |
| | التأثير غير المباشر من خلال صفة وزن الألف حبة | 0.066 |
| | التأثير غير المباشر من خلال صفة عدد الحبوب في النبات | 0.005 |
| | الإجمالي | 0.420 |
| | صفة عدد الحبوب في السنبلة | |
| 4 | التأثير المباشر | 0.297 |
| | التأثير غير المباشر من خلال صفة عدد السنابل في النبات | 0.134 |
| | التأثير غير المباشر من خلال صفة وزن الألف حبة | -0.015 |
| | التأثير غير المباشر من خلال صفة الغلة الحيوية | -0.001 |
| | الإجمالي | 0.414 |

بلغ التأثير المباشر لصفة عدد السنابل في النبات (0.772)، وتأثيرها غير المباشر من خلال تفاعلها مع صفة وزن الألف حبة (0.101)، ومن خلال تفاعلها مع صفة الغلة الحيوية (0.015−) ومن خلال تفاعلها مع صفة عدد الحبوب في النبات (0.051) وبلغت التأثيرات الكلية (0.910) (الجدول 4).

وبلغ التأثير المباشر لصفة وزن الألف حبة (0.330) وتأثيرها غير المباشر من خلال تفاعلها مع صفة عدد السنابل في النبات (0.235) ومن خلال تفاعلها مع صفة الغلة الحيوية (0.006−) ومن خلال تفاعلها مع صفة عدد الحبوب في النبات (0.014−) وبلغت التأثيرات الكلية (0.546) (الجدول 4).

بلغ التأثير المباشر لصفة الغلة الحيوية (0.030−)، وتأثيرها غير المباشر من خلال تفاعلها مع صفة عدد السنابل في النبات (0.379)، ومن خلال تفاعلها مع صفة وزن الألف حبة (0.066)، ومن خلال تفاعلها مع صفة عدد الحبوب في النبات (0.005)، وبلغت التأثيرات الكلية (0.420) (الجدول 4).

بلغ التأثير المباشر لصفة عدد الحبوب في السنبلة (0.297)، وتأثيرها غير المباشر من خلال تفاعلها مع صفة عدد السنابل في النبات (0.134)، ومن خلال تفاعلها مع صفة وزن الألف حبة (0.015−)، ومن خلال تفاعلها مع صفة الغلة الحيوية (0.001−)، وبلغت التأثيرات الكلية (0.414) (الجدول 4).

أوضحت الأهمية النسبية للصفات الأكثر مساهمة في تباين الغلة أن النسبة المئوية الكلية لمساهمة صفات عدد السنابل في النبات ووزن الألف حبة والغلة الحيوية وعدد الحبوب في السنبلة بلغت (99.3%) الجدول (5).

**الجدول (5) الأهمية النسبية للصفات الأكثر مساهمة في تباين الغلة الحبية.**

| | مصادر التباين | CD | RI% |
|---|---|---|---|
| 1 | عدد السنابل في النبات (X1) | 0.596 | 59.6 |
| 2 | وزن الألف حبة (X2) | 0.109 | 10.9 |
| 3 | الغلة الحيوية (X3) | 0.001 | 0.1 |
| 4 | عدد الحبوب في السنبلة (4X) | 0.088 | 8.8 |
| 5 | (X1) × (X2) | 0.155 | 15.5 |
| 6 | (X1) × (X3) | -0.022 | -2.2 |
| 7 | (X1) × (X4) | 0.079 | 7.9 |
| 8 | (X2) × (X3) | -0.004 | -0.4 |
| 9 | (X2) × (X4) | -0.009 | -0.9 |
| 10 | (X3) × (X4) | 0.000 | 0 |
| | الأهمية النسبية الكلية | 0.993 | 99.3 |
| | المتبقي | 0.007 | 0.70 |

**CD يدل على معامل التحديد، RI% يدل على الأهمية النسبية للصفة في تكوين الغلة.**

حيث أبدت صفة عدد السنابل في النبات المساهمة الأكبر في الغلة الحبية (59.6%)، تلاها الأثر غير المباشر المشترك بين صفة عدد السنابل في النبات وصفة وزن الألف حبة (15.5%)، تلاها الأثر المباشر لصفة وزن الألف حبة (10.9%)، تلاها الأثر المباشر لصفة عدد الحبوب في السنبلة (8.8%)، ثم الأثر غير المباشر المشترك بين صفة عدد السنابل في النبات وصفة عدد الحبوب في السنبلة (7.9%) (الجدول 5).

وبناءً على تقديرات معامل المرور للصفات المرتبطة بالغلة الحلبة للقمح الطري فإن تحسين الغلة الحبية للقمح الطري يمكن تحقيقه بالاعتماد على صفات عدد السنابل في النبات ووزن الألف حبة والغلة الحيوية وعدد الحبوب في السنبلة كمعايير انتخابية هامة تساهم بشكل مباشر في تحسين الغلة الحبية، وهذا يتوافق مع ما توصل اليه **[3] و[5] .**

**5- الاستنتاجات:**

كانت صفة عدد السنابل/النبات ووزن الألف حبة أكثر الصفات ارتباطاً بالغلة الحبية، كما ارتبطت الغلة الحيوية/النبات وعدد الحبوب/السنبلة إيجابياً ومعنوياً بالغلة الحبية، في حين كان ارتباط صفة عدد الأيام حتى الإسبال سالباً. وكانت صفة عدد السنابل/النبات أكثر الصفات مساهمةً في الغلة الحبية/النبات من بين الصفات المرتبطة معها إيجابياً ومعنوياً.

**6- المقترحات:**

استخدام صفات عدد السنابل/النبات، وزن الألف حبة، الغلة الحيوية/النبات، وعدد الحبوب/السنبلة كمؤشرات انتخابية من أجل تحسين الغلة الحبية في طرز القمح الطري المدروسة.

**المراجع: References**


1- **العبد الواحد، محمد باقر، (2020).** وراثة بعض الصفات الكمية في هجن من القمح الطري تحت ظروف منطقة الاستقرار الثانية، رسالة ماجستير، كلية الهندسة الزراعية، جامعة الفرات، سورية. 95 صفحة.

2- **المجموعة الإحصائية الزراعية السنوية (2020).** مديرية الإحصاء والتعاون الدولي، وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي، دمشق، سورية.

3- **تدبير، زينب (2013).** التحليل الوراثي لتحسين الغلة الحبية ومكوناتها في القمح القاسي، رسالة دكتوراه. جامعة دمشق.

4- **خوري بولص. 2006.** قدرة بعض مدخلات من القمح القاسي علي التوافق، مجلة جامعة تشرين للدراسات والبحوث العلمية، المجلد 26، العدد الأول.

5- **عبود، جلال شعبان. (2015).** التحليل الوراثي لتحسين بعض الصفات الكمية في القمح الطري (Triticum aestivum L.). رسالة دكتوراه، كلية الزراعة، جامعة البعث، سورية. 120 صفحة.

6- **Desale C.S, D. R. Mehta, and A.P. Singh. (2014).** Combining ability analysis in bread wheat. Journal of Wheat Research 6(1):25-28.

7- **Dewey, D, R and K.H.Lu .(1959**). A correlation and path coefficient analysis of components of Crested wheat grass seed production, Agron, J, 519.515-518.

8- **FAO. (2019).** Statistics of food and agriculture organization. Rome. Italy

9- **Griffing, B. 1956. Concept of general and specific combining ability in relation to diallel crossing systems. Australian J. Biol. Sci. 9:463–493**

10- **Gooding, M. J.; R. H. Ellist; P. R. Shewry and J. D. Schofield .2003.** Effects of restricted water availability and increased temperature on the grain filling, drying and quality of winter wheat. J. Cereal Sci. 37, 295–309.

**11- Kumar, B; Singh, C. M. and Jaiswal, K. K; (2013). Genetic variability, association and diversity studies in bread wheat. The Bioscan, 8(1): 143-147.**

**12- Kwon, s.h. and Torri, J.H. 1964.** Heritability and Interrelationship among traits of tow soybean population. Crop Sci., (4): 196-198.

13- **Mahpara, S., Bashir, M. S., Ullah, R., Bilal, M., Kausar, S., Latif, M. I., ... & Alfagham, A. (2022).** Field screening of diverse wheat germplasm for determining their adaptability to semi-arid climatic conditions. Plos one, 17(3), e0265344.