دراسة معامل الارتباط المظهري والمرور لصفة الغلة الحبية ومكوناتها لبعض الطرز الوراثية من القمح القاسي (*Triticum durum* L.)

زينب تدبير[1]* طارق الأحمد[1] وسلام لاوند[2] وريم منصور[3]
وعلا كاسو[1] ومحمد باقر العيد الواحد[1]

(1). إدارة بحوث المحاصيل، الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية، دمشق، سورية.
(2). كلية الزراعة، جامعة دمشق.
(3). مركز بحوث حمص، الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية،سورية.
(*للمراسلة: د. زينب تدبير، البريد الالكتروني: zainab.tad@hotmail.com، هاتف: 0952779275)

تاريخ الاستلام:2022/08/18 تاريخ القبول:2023/12/28

الملخص

تضمنت هذه الدراسة سبعة طرز وراثية من القمح القاسي، زرعت في محطة بحوث قرحتا للمحاصيل الحقلية، خلال الموسمين 2015- 2016 و2016- 2017، استخدم تصميم القطاعات العشوائية الكاملة (RCBD) لدراسة معامل المرور وعلاقات الارتباط بين الغلة الحبية ومكوناتها. أظهرت مقارنة متوسطات الصفات المدروسة للطرز الأبوية امتلاكها قدراً كافياً من التباين ما يؤهلها للدخول في برامج التهجين للتحسين الوراثي. لوحظ أن صفة عدد الحبوب في النبات كانت أكثر الصفات ارتباطاً بالغلة الحبية حيث ارتباطها عالي ومعنوي (r=0.800**)، تليها صفة وزن الألف حبة (r=0.536**) وكذلك الغلة الحيوية في النبات (0.452**)، وعدد الحبوب في السنبلة (0.449**)، ثم عدد السنابل في النبات (0.423**). بين تحليل معامل المرور أن صفة عدد الحبوب في النبات كانت أكثر الصفات تأثيراً مساهمة في الغلة الحبية للنبات (66.26%)، ووزن الألف حبة (36.36%)، وعدد السنابل في النبات (0.25%)، ويمكن استخدام تلك الصفات في التحسين الوراثي للغلة الحبية.

كلمات مفتاحية: طرز وراثية ، القمح القاسي، معامل المرور، معامل الارتباط، الغلة الحبية ومكوناتها.

المقدمة:

تعد محاصيل الحبوب المكون الأساس في غذاء الإنسان، فهي تؤمن قرابة 75% من الطاقة التي يحتاجها، وأكثر من 50% من احتياجاته من البروتين. ويعد القمح المحصول الأكثر أهمية من الناحية الاقتصادية، وهو من أكثر المحاصيل الاستراتيجية انتشاراً في العالم. يعتمد استقرار أي بلد وأمنه الغذائي على مدى توافر هذه المادة زراعةً وإنتاجاً وتخزيناً وصولاً إلى الاستهلاك الأمثل لها. يأتي القمح على رأس محاصيل الحبوب المزروعة في القطر العربي السوري. ويستخدم القمح بنوعيه كمادة أولية في العديد من الصناعات الغذائية، مثل الخبز والمعجنات، والمعكرونة، والسميد، والبرغل، والكوسكوس، بالإضافة إلى استخدامه في المجالات الصناعية، كصناعة النشاء (عماد وطارق، 2003).

بلغت المساحة المزروعة في سورية نحو (1.2 مليون هكتار) بإنتاج (1.9 مليون طن) ومتوسط انتاجية (1.6 طن. هكتار$^{-1}$) (المجموعة الإحصائية السنوية، 2017). بلغت المساحة المزروعة في سورية من القمح القاسي قرابة (674 ألف هكتار)، أعطت إنتاج (1.2 مليون طن) ومتوسط انتاجية (1.7 طن. هكتار$^{-1}$) (المجموعة الإحصائية الزراعية السنوية 2017).

لذا أصبح من الضروري إيجاد طرائق تربية ملائمة تساعد على استنباط وإنتاج أصناف جديدة متميزة بقدرتها على الجمع بين الإنتاجية العالية للغلة الحبية والنوعية الجيدة للحبوب، وهنا يتجلى دور المربي الناجح في الجمع بين هذه الصفات من خلال برامج التهجين بين الأصناف والسلالات التي تؤدي إلى تحسين الغلة الحبية والصفات النوعية، وذلك وفق برامج تهجين لأهداف محددة.

تتيح دراسة العلاقات الارتباطية بين الصفات للمربي إمكانية اختيار الصفات المرتبطة مع بعضها البعض، وبالتالي التحسين المترافق لهذه الصفات. فقد وجد (خوري، 2006) علاقة ارتباط قوية إيجابية ومعنوية بين ارتفاع النبات وطول السنبلة، وكذلك بين عدد السنيبلات الخصبة ووزن الحبوب في السنبلة، كما أظهرت الغلة الحبية علاقات ارتباط قوية وإيجابية وعالية المعنوية مع معظم مكونات الغلة الحبية وصلت إلى 81% مع عدد السنيبلات الخصبة في السنبلة، وإلى 84% مع وزن الألف حبة، و94% مع وزن الحبوب/ سنبلة، و96% مع دليل الحصاد. إنّ وجود العلاقة التعويضية يطرح مشاكل في التربية لعناصر الغلة الحبية، ولقد وجد أن التربية لصفات زراعية جيدة من أجل الحصول على غلة حبية أعظمية، عملية صعبة بسبب التفاعل الوراثي البيئي من جهة، وعلاقات الارتباط العكسية من جهة أخرى (Grafius *et al*; 1976) في المحاصيل الحبية. ولذلك، يوجد لدى بعض الباحثين قناعة، بأن التحسين للغلة الحبية قد يأتي من خلال تحسين بعض الخصائص الفسيولوجية. وقد تمت دراسة تأثير فترة امتلاء الحبة على الغلة الحبية في محاصيل الحبوب، ووجد أن هنالك علاقة ارتباط إيجابية بينهما (Berger and Panchon, 1990; Sharma, 1994). ولقد وجدSharma (1994) أن هنالك ارتباطاً وراثياً إيجابياً عالياً بين طول فترة امتلاء الحبة ومعامل الحصاد ووزن الألف حبة. ولقد وجد في معظم مناطق إنتاج القمح في العالم، أن زيادة الغلة الحبية، تتحقق عبر تعديل توزيع نواتج التمثيل الضوئي ضمن النبات، وزيادة معامل الحصاد وتناقص طول النبات (Berger and Panchon, 1990; Feingold *et al*., 1990). ولكن تخفيض طول النبات تحت ظروف الزراعة الجافة وشبه الجافة يمكن أن يؤدي إلى مشاكل على مستوى الحصاد (Clarke and Depauw, 1989,1993) مع أنه هام في المناطق المروية، كونه يُقلل من الرقاد (Mccaig and Clarke, 1994). يهدف هذا البحث إلى تقييم بعض الطرز الوراثية للقمح القاسي، بالإضافة إلى دراسة العلاقات الارتباطية بين بعض الصفات والخصائص المتحكمة بالغلة الحبية، وتقدير معامل المرور لتحديد مساهمة كل صفة من الصفات المدروسة ونسبة تلك المساهمة في الغلة الحبية.

مواد البحث وطرائقه:

نفذت التجربة خلال الموسمين 2015-2016 و2016- 2017، في محطة بحوث قرحتا للمحاصيل الحقلية (تتميز تربة المحطة بأنها خفيفة وهي فقيرة بالمادة العضوية، تميل إلى القلوية ph= 7.66) في ريف دمشق التابعة للهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية في سورية (GCSAR)، تمّ أخذ القراءات المخبرية في مخابر كلية الزراعة/ جامعة دمشق ومخابر الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية.

المادة النباتية: تمّ استخدام سبعة طرز وراثية من القمح القاسي تتضمن أصناف معتمدة وسلالات مبشرة متباعدة بيئياً ووراثياً، جدول(1):

الجدول(1) : توصيف الطرز الوراثية المستخدمة في الدراسة

الطراز الوراثي	سنة الاعتماد	المصدر	المنطقة الملائمة للزراعة	الإنتاجية كغ/هكتار	النسب
شام 5	1994	إيكاردا[1]	المنطقة المروية ومنطقة الاستقرار الأولى	2055	Jori69/Haurani L0589-2AP-3AP-0AP
شام 7	2004	إيكاردا[1]	المنطقة المروية	7445	Ouassel-1/4/Mrb SH/3/Rabi//Gs/Cr ICD91-806-AB-7AP-0AP-2AP-0AP
دوما 3	2010	أكساد[2]	استقرار ثانية	2328	ACSAD1073/Omruf-2 ACS-D-8125-0IZ-0IZ-6IZ-0IZ
بحوث 11	2004	سيميت[3]	منطقة الاستقرار الأولى	4594	SULA'S'//CORM'S'/RUFO'S'/3/SITO'S;/4/R OK'S'/FGO//SITL'S' CD87278-0YRC-7M-0REL-0AP-5Y-0PAP
D.5560 8	-	أكساد[2]	سلالة مبشرة في منطقة الاستقرار الأولى والثانية		ACSAD1397= ACSAD1083/CHAM5 ACS-D-9221(2003)-7IZ-1IZ-1IZ-0IZ
اكساد 1213	-	أكساد[2]	سلالة مبشرة في منطقة الاستقرار الأولى والثانية	3077	ACSAD1073/ACSAD1107 ACS-D-8023-48IZ-1IZ-1IZ-0IZ
أكساد 1273	-	اكساد[2]	سلالة مبشرة في منطقة الاستقرار الثانية	3200	ACSAD 299 /4/ Om rapi 3 /3/ Mrb 11 // Snipe / Magh ACS – D- 8513 (1998)-1IZ – 3IZ – 1IZ - 0IZ

1- إيكاردا: المركز الدولي للبحوث الزراعية في المناطق الجافة

2- أكساد: المركز العربي لدراسات المناطق الجافة والأراضي القاحلة.

3- سيميت: المركز الدولي لتحسن الذرة الشامية والقمح.

الصفات المدروسة:

1. الصفات المرتبطة بالغلة الحبية:

1-1- عدد السنابل في النبات (سنبلة/ نبات) Number of spikes per plant (SPPL): تم أخذ متوسط عدد السنابل لخمسة نباتات مختارة عشوائياً من كل قطعة تجريبية.

1-2- متوسط عدد الحبوب في السنبلة (حبة/ سنبلة) Number of grains per spike (GRSP): تم تحديده من خلال حساب متوسط عدد الحبوب الكلي في النبات، ثم تقسيم الناتج على متوسط عدد السنابل في النبات الواحد لنحصل على متوسط عدد الحبوب في السنبلة الواحدة.

1-3- متوسط عدد الحبوب في النبات (حبة/ نبات) Number of grains per plant (GRPL): تم فرط كامل سنابل النبات وأخذ متوسط عدد الحبوب لخمسة نباتات مختارة عشوائياً من كل قطعة تجريبية.

1-4- متوسط وزن الألف حبة Thousand kernel weight (TKW) (غ): تم حساب وزن 500 حبة من كل طراز وراثي في كل مكرر، وأخذ متوسط القراءات الثلاث من كل قطعة تجريبية، ثم ضرب الناتج بـ 2 لحساب وزن الألف حبة. واستخدم لهذه القراءة العداد الإلكتروني والميزان الحساس.

1-5- الغلة الحبية للنبات Grain yield Per Plant (GYP) (غ/ نبات): تم حساب متوسط وزن الحبوب الناتجة من نبات واحد لخمسة نباتات مختارة عشوائياً من كل قطعة تجريبية.

1-6- الغلة الحيوية للنبات (غ) Biological yield per plant (BYP): تم حسابه بأخذ وزن النبات الجاف كاملاً (قش + حب) لخمسة نباتات مختارة عشوائياً من كل قطعة تجريبية.

2. المؤشرات النوعية :

2-1- تقدير محتوى الحبوب من البروتين Protein content (PC) %: قُدّر محتوى الحبوب من البروتين في مخابر كلية الزراعة/ جامعة دمشق، باستخدام جهاز كلداهل (Jackson، 1985)، حيث معامل التصحيح الخاص بالقمح (5.71).

2-2- البلورية Virtuousness_(VIT): تم أخذ 300 حبة عشوائياً، وحدد عدد الحبوب القارحة فيها، وتم حساب النسبة المئوية للحبوب البلورية وفق ما يلي:

البلورية % = (300 حبة – الحبوب القارحة)/3.

طريقة الزراعة: تمت زراعة الطرز الوراثية في منتصف تشرين الثاني، حيث زرعت كل سلالة/ صنف يدوياً في 4 سطور بطول 2.5 م وبمسافة 25 سم بين السطور وبمعدل 300 بذرة. م$^{-2}$ وترك سطر فارغ بين كل أب والذي يليه، وكانت الزراعة مروية حيث أن منطقة قرحتا تتبع لمنطقة الاستقرار الخامسة، وقُدّمت الأسمدة وفق توصيات وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي.

التصميم والتحليل الإحصائي للتجربة: زُرعت التجربة وفق تصميم القطاعات العشوائية الكاملة (RCBD) تم تبويب النتائج المتحصل عليها، وتحليلها إحصائياً وتمت مقارنة متوسطات جميع الصفات والخصائص المدروسة، باستخدام طريقة أقل فرق معنوي (L.S.D) وفقاً للعالمين Waller and Duncan (1969). كما تمّ حساب الارتباط البسيط لجميع الأزواج المحتملة من الصفات وفقاً لطريقة (Kwon and Torrie, 1964) وفق المعادلة التالية:

$$\mathbf{Rxy} = \frac{Cov(xy)}{[Var(x)Var(y)]1/2}$$

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

$Var(y)$ و $Var(x)$: تباين الصفتين x و y على التوالي. معامل المرور Path Analysis Coefficients وحسبت الأهمية النسبية لمساهمة الصفة المدروسة بالغلة وفق معادلة (Dewey and Lu, 1959) كما يلي:

$$\mathbf{RI\% = \{|CDi|/ \Sigma i\ |CDi|\}\ x\ 100}$$

حيث: **RI%** الأهمية النسبية لمساهمة الصفة (الصفات) المدروسة في الإنتاجية

CDi معامل تحديد للصفة i

. النتائج والمناقشة: معطيات الجدولين (2) و(3) توضح نتائج تقييم الطرز الوراثية السبعة للصفات المدروسة وذلك بمقارنة متوسطاتها باستخدام طريقة أقل فرق معنوي على مستوى 5%.

الجدول (2): قيم متوسطات الآباء لصفة: عدد السنابل في النبات، وعدد الحبوب في السنبلة، وعدد الحبوب في النبات، ووزن الألف حبة.

الطرز الوراثية	عدد السنابل في النبات سنبلة/ نبات	عدد الحبوب في السنبلة حبة/ سنبلة	عدد الحبوب في النبات حبة/ نبات	وزن الألف حبة غ
	SPPL	GRSP	GRPL	TKW
شام 5	9	28	254	41.18
شام 7	10	41	412	41.21
دوما 3	10	41	419	39.97
بحوث11	9	34	301	38.78
D.55608	10	40	386	40.51
ACS1213	6	42	267	39.50
ACS1273	9	33	283	41.03

Grand mean	9	37	332	40.31
LSD 5%	1.487	4.842	42.4	3.911
CV	9.3	7.4	7.2	5.5

*مستوى معنوية 5%.

الجدول (3): قيم متوسطات الآباء لصفة: الغلة الحيوية للنبات، الغلة الحبية، البلورية، ونسبة البروتين.

الطرز الوراثية	الغلة الحيوية للنبات غ/نبات	الغلة الحبية في النبات غ/نبات	البلورية%	نسبة البروتين%
	BYP	**GYP**	**VIT**	**PC**
شام 5	51.00	10.47	97	8.61
شام 7	53.33	17.00	97	7.75
دوما 3	48.67	16.73	98	9.41
بحوث11	44.67	11.67	98	9.58
D.55608	38.00	15.67	99	9.58
ACS1213	24.67	10.60	97	9.52
ACS1273	34.67	11.60	97	8.72
Grand mean	42.14	13.39	97.48	9.02
LSD 5%	7.146	2.359	2.179	0.1
CV	9.5	9.9	1.3	0.01

*مستوى معنوية 5%.

1- عدد السنابل في النبات SPPL: تراوحت متوسطات الآباء لصفة عدد السنابل في النبات جدول (2) ما بين (6) سنبلة. نبات$^{-1}$ في الطراز ACS1213 و(10) سنبلة. نبات$^{-1}$ في الطرز شام7، دوما3 و D.55608 وبمتوسط عام قدره (9) سنبلة. نبات$^{-1}$ مع وجود دلالة احصائية وفروق معنوية في طراز واحد، وهو الطراز **ACS1213** ، وهذا يتوافق مع كل من تدبير (2013) وعبود (2010).

2- عدد الحبوب في السنبلة GRSP: تراوحت متوسطات الآباء لصفة عدد الحبوب في السنبلة جدول(2) ما بين (28) حبة. سنبلة$^{-1}$ في الطراز شام5، و(42) حبة. سنبلة$^{-1}$ في الطراز **ACS1213.** وبمتوسط عام قدره (37) حبة. سنبلة$^{-1}$ مع وجود دلالة احصائية وفروق معنوية في طرازين **شام 5** و**ACS1273**، وهذا يتوافق مع كل من عبود(2010) وتدبير (2009).

3- عدد الحبوب في النبات GRPL: تراوحت متوسطات الآباء لصفة عدد الحبوب في النبات جدول(2) ما بين (254) حبة. نبات$^{-1}$ في الطراز شام5 و(419) حبة. نبات$^{-1}$ في الطراز دوما3. وبمتوسط عام قدره (332) حبة. نبات$^{-1}$ مع وجود دلالة احصائية وفروق معنوية في ستة طرز **(شام5، ACS1213،ACS1273 ، D.55608، شام7، ودوما3)**، وهذا يتوافق مع كل من عقل(2015) وتدبير (2009).

4- وزن الألف حبة TKW: تراوحت متوسطات الآباء لصفة وزن الألف حبة جدول (2) ما بين (38.78) غ في الطراز بحوث11 و(41.21) غ في الطراز شام7. وبمتوسط عام قدره (40.31) غ تلاه شام5 بمتوسط قدره 41.18 غ، وهذا يتوافق مع تدبير (2009) وعبود(2010).

5- الغلة الحيوية في النبات BYP: تراوحت متوسطات الآباء لصفة الغلة الحيوية في النبات جدول(3) ما بين (24.67) غ في الطراز ACS1213 و(53.33) غ في الطراز شام7. وبمتوسط عام قدره (42.14) غ مع وجود دلالة احصائية وفروق معنوية في أربعة طرز **(ACS1213، ACS1273، شام5، وشام7)**، وهذا يتوافق مع تدبير (2009) وعبود(2010).

6- الغلة الحبية في النبات GYP: تراوحت متوسطات الآباء لصفة الغلة الحبية في النبات جدول(3) ما بين (10.47) غ في الطراز شام5 و(17) غ في الطراز شام7. وبمتوسط عام قدره (13.39) غ مع وجود دلالة احصائية وفروق معنوية في أربعة طرز (**شام 7، دوما 3، شام 5، و ACS1213**)، وهذا يتوافق مع تدبير(2009) وعبود(2010) وعقل(2015).

7-البلورية VIT%: تراوحت متوسطات الآباء لصفة البلورية جدول(3) ما بين (97) % في الطرازين شام5 وACS1213، و(99)% في الطراز D.55608. وبمتوسط عام قدره (98)% مع عدم وجود دلالة احصائية بين الطرز.

8-نسبة البروتين PC%: تراوحت متوسطات الآباء لصفة نسبة البروتين جدول(3) ما بين (7.75)% في الطراز شام7، و(9.58)% في الطرازين D.55608 وبحوث11. وبمتوسط عام قدره (9.02)% مع وجود دلالة احصائية وفروق معنوية بين جميع الطرز.

أكدّت النتائج من خلال مقارنة متوسطات الصفات المدروسة للطرز الأبوية المستخدمة امتلاكها قدراً كافياً من التباين في معظم الصفات المدروسة يجعلها تستخدم في برامج التهجين، والعمل عبر انتخاب الهجن الفردية الناتجة عنها بغية إحراز تقدم وراثي ملموس في تلك الصفات. تزداد الغلة الحبية بانتخاب واحد أو أكثر من مكوناتها، إلا أن الربح الوراثي المتوقع من هذا الانتخاب سيكون محدوداً بسبب إمكانية الارتباط الوراثي السلبي بين مكونات الغلة، بحيث أن الانتخاب لأحدها يزيد الغلة، بينما قد يعمل المكون الآخر على تخفيضها (Yap and Harvey, 1973)، وهذا ما نسميه بالعلاقة التعويضية بين مكونات الغلة الحبية، وتشير النتائج إلى أن الانتخاب من أجل تحسين أية صفة من الصفات المرتبطة إيجابياً سيؤدي إلى تحسن للصفة أو للصفات الأخرى المرتبطة معها.

يساعد الارتباط بين الصفات في نجاح الانتخاب لتحسين الأصناف ضمن أي محصول، وتعتمد زيادة الغلة الحبية لمحصول القمح على تحسين مكونات الغلة الرئيسة وهي عدد السنابل في وحدة المساحة، عدد الحبوب في السنبلة، ووزن الألف حبة. حيث تمّ دراسة الارتباط بين الصفات المدروسة، وتحديد أكثر الصفات ارتباطاً بالغلة الحبية لاختيار الصفة الأكثر تأثيراً في الغلة الحبية، واستخدامها كمعيار للانتخاب. يُعدّ تحسين الغلة الحبية الهدف الأول في معظم برامج تربية الحبوب، وسعى مربوا الحبوب– سابقاً– إلى تحسين الغلة الحبية، عبر الانتخاب للغلة بحد ذاتها، بالمقابل أدّت التربية عبر الانتخاب لعناصر الغلة الحبية إلى إعطاء نتائج متباينة (Sidwell., *et al*,1976; Abdelkader *et al*., 1984).

العلاقات الارتباطية بين الغلة الحبية ومكوناتها: يوضح الجدول (4) معامل الارتباط حيث أن صفة عدد الحبوب في النبات كانت أكثر الصفات ارتباطاً بالغلة الحبية، وكان ارتباطها موجباً وعالي المعنوية (0.80)، يليها صفة وزن الألف حبة (0.536) والغلة الحيوية في النبات (0.452) وعدد الحبوب في السنبلة (0.449)، وعدد السنابل في النبات (0.423). ارتبطت صفة عدد الحبوب في السنبلة ارتباط ايجابي ومعنوي بصفتي عدد الحبوب بالنبات (0.371) ووزن الألف حبة (0.242)، كما ارتبطت ارتباط سالب ومعنوي مع صفة عدد السنابل في النبات (0.431−). ارتبطت صفة عدد الحبوب في النبات ارتباط موجب ومعنوي مع كل من صفة عدد السنابل في النبات (0.669) والغلة الحيوية في النبات (0.513). كما ارتبطت صفة وزن الالف حبة ارتباط سالب معنوي مع صفة عدد السنابل في النبات. فيما ارتبطت صفة الغلة الحيوية في النبات ارتباط معنوي وايجابي بصفة عدد السنابل في النبات (0.627).

الجدول(4): قيم معامل الارتباط بين الغلة الحبية وأهم الصفات المساهمة فيها

GYP	BYP	TKW	GRPL	GRSP	SPPL	
						SPPL
					-0.431**	**GRSP**
				0.371**	**0.669****	**GRPL**
			-0.072	**0.242***	**-0.247***	**TKW**
		0.048	**0.513****	**-0.155**	**0.627****	**BYP**
	0.452**	**0.536****	**0.800****	**0.449****	**0.423****	**GYP**

* معنوي على مستوى 5% -** معنوي على مستوى 1%

SPPL: عدد السنابل في النبات (سنبلة/نبات)، GRSP: عدد الحبوب في السنابل (حبة/سنبلة)، GRPL: عدد الحبوب في النبات (حبة/نبات)، TKW: وزن 1000حبة(غ)، BYP: الغلة الحيوية(غ)، GYP: الغلة الحبية(غ)،VIT : البلورية، PC: نسبة البروتين.

بيّن تحليل معامل المرور ارتباط الصفات المدروسة بالغلة وتحديد التأثيرات المباشرة وغير المباشرة الناتجة عن ارتباطها بالصفات الأخرى. حيث أن تقدير معامل المرور (Path Analysis Coefficients) حدد مساهمة كل صفة من الصفات المدروسة في الغلة الحبية ونسبة تلك المساهمة.

يوضح الجدول (5) قيم التأثيرات المباشرة وغير المباشرة في صفة الغلة لأكثر الصفات ارتباطاً بها حيث كانت صفة عدد الحبوب في النبات أكثر الصفات تأثير بصفة الغلة الحبية بلغت قيمة التأثير المباشر (0.814)، وكان تأثيرها غير المباشر من خلال صفة عدد السنابل في النبات 0.033 ومن خلال صفة الغلة الحيوية للنبات −0.011 ومن خلال صفة وزن الألف حبة −0.043 ومن خلال صفة عدد الحبوب في السنبلة 0.007، وبلغت قيم التأثير المباشر لصفة وزن الألف حبة (0.603) والتأثير المباشر لصفة عدد السنابل في النبات (0.050)، وبلغت قيمة التأثير المباشر لصفة عدد الحبوب في السنبلة (0.019) فيما كان التأثير المباشر للغلة الحيوية سالب وبلغ (−0.022).

الجدول (5): التأثيرات المباشرة وغير المباشرة للصفات الأكثر مساهمة بالغلة الحبية

SPPL	*BYP*	*TKW*	*GRPL*	*GRSP*	*Cor. GYP*	الصفات
0.050	-0.014	-0.149	0.545	-0.008	0.423	SPPL
0.031	-0.022	0.029	0.418	-0.003	0.452	BYP
-0.012	-0.001	0.603	-0.059	0.005	0.536	TKW
0.033	-0.011	-0.043	0.814	0.007	0.800	GRPL
-0.022	0.003	0.146	0.302	0.019	0.449	GRSP

GRSP: عدد الحبوب في السنابل (حبة/سنبلة)، GRPL: عدد الحبوب في النبات (حبة/نبات)، TKW: وزن 1000حبة (غ)، BYP: الغلة الحيوية (غ)، GYP: الغلة الحبية (غ)، SPPL : عدد السنابل في النبات (سنبلة/نبات).

ساهمت الصفات الخمس مع بعضها في صفة الغلة الحبية في النبات بنسبة 99.37% وكانت نسبة 0.63% الباقية تعود لباقي الصفات المدروسة بالإضافة لتأثير البيئة.

يوضح الجدول (6) قيم الأهمية النسبية للصفات الأكثر ارتباطاً بالغلة الحبية، حققت صفة عدد الحبوب في النبات أعلى قيمة للأهمية النسبية كصفة مساهمة في الغلة الحبية في النبات بلغت (66.26%)، تلتها صفة وزن الألف حبة (36.36%) وصفة عدد السنابل في النبات (0.25%) وصفة الغلة الحيوية في النبات (0.05%) وعدد الحبوب في السنبلة (0.04%).

الجدول(6): يبين الأهمية النسبية للصفات الأكثر مساهمة في الغلة الحبية

CD	الأهمية النسبية RI%	الصفات
0.0025	0.25	SPPL
0.0005	0.05	BYP
0.3636	36.36	TKW
0.6626	66.26	GRPL
0.0004	0.04	GRSP

SPPL × BYP	-0.14	**-0.0014**
SPPL × TKW	-1.49	**-0.0149**
SPPL × GRPL	5.45	**0.0545**
SPPL × GRSP	-0.08	**-0.0008**
BYP × TKW	-0.13	**-0.0013**
BYP × GRPL	-1.84	**-0.0184**
BYP × GRSP	0.01	**0.0001**
TKW × GRPL	-7.07	**-0.0707**
TKW × GRSP	0.55	**0.0055**
GRPL × GRSP	1.15	**0.0115**
مجموع الأهميّة النسبية الكلي	99.37	**0.9937**
مجموع التأثيرات المتبقية	0.63	**0.0063**

بناء على تقديرات معامل المرور للصفات المرتبطة بالغلة الحبية للقمح القاسي فإن تحسين الغلة الحبية للقمح القاسي يمكن تحقيقه بالاعتماد على صفة عدد الحبوب في النبات، ووزن الألف حبة كمعايير انتخابية هامة تسهم مباشرة في تحسين الغلة الحبية.

الاستنتاجات:

يتبين من خلال الدراسة التي تناولت سبعة طرز وراثية ما يلي:

- التباعد الوراثي بين الآباء الداخلة في برنامج التهجين وخاصة (شام5، ACS1273) و(دوما3، ACS1273) وأهميتها في إعطاء تباينات وراثية أكبر عند دخولها في برامج التهجين.
- أهمية الطرز دوما3، D.55608، ACS1213 لتحسين الغلة الحبية في النبات. وصفة عدد الحبوب في النبات.
- أهمية الطرز دوما3، ACS1273 في تحسين صفة وزن الألف حبة.
- أهمية الطرز دوما3، بحوث11، ACS1213 لتحسين صفة عدد الحبوب في السنبلة.
- أهمية الطرز شام5، دوما3 في تحسين صفة الغلة الحيوية في النبات.
- أهمية الطرز شام5، دوما3، D.55608 في تحسين صفة عدد السنابل في النبات.
- أهمية الطرز دوما3، D.55608 في تحسين صفة البلورية.
- أهمية الطرز دوما3، بحوث11، ACS1213 في تحسين صفة نسبة البروتين في النبات.
- كانت صفة عدد الحبوب في النبات أكثر الصفات ارتباطاً بالغلة الحبية، كما ارتبطت صفات عدد الحبوب في السنبلة وعدد السنابل في النبات ووزن الألف حبة ارتباطا ايجابياً ومعنوياً مع الغلة الحبية.
- كانت صفة عدد الحبوب في النبات أكثر الصفات مساهمةً في الغلة الحبية في النبات.

التوصيات:

- إدخال الطرز دوما3، D.55608، ACS1213، ACS1273 في برامج التربية كآباء لتحسين الغلة الحبية وبعض مكوناتها إضافة لكونها طرز متباعدة وراثيا بشكل كبير.
- إدخال الطرز دوما3، بحوث11، ACS1213 في برامج التربية كآباء لتحسين صفة نسبة البروتين في الحبوب.
- اعتماد صفتي عدد الحبوب في النبات، ووزن الألف حبة كمعايير انتخابية في عمليات الانتخاب الهادفة لتحسين الغلة الحبية.

المراجع:

المجموعة الإحصائية الزراعية السنوية (2017). وزارة الزراعة – الجمهورية العربية السورية.

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

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

خوري بولص (2006) قدرة بعض مدخلات من القمح القاسي *T.durum* على التوافق. مجلة جامعة تشرين للدراسات والبحوث العلمية، المجلد 26، العدد الأول.

عبد الحميد، عماد وعلي ديب، طارق (2003). إنتاج محاصيل الحبوب وتكنولوجيتها، منشورات جامعة تشرين، ص51-54.

عبد السلام، السيد محمد: الأمن الغذائي، سلسلة عالم المعرفة، العدد 230، 1999، ص15-30.

عبود, جلال. (2010). دراسة السلوكية الوراثية لبعض الصفات الكمية والنوعية في هجن من القمح الطري (*Triticum aestivum* L.). رسالة ماجستير , كلية الزراعة, جامعة البعث.

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

Abdelkader, b.; Mekni, M.S. and Rasmusson, D.C., (1984). Breeding for high tillar and yield in barley. Crop Sci. (24): 968-972.

Berger, M. and Panchon, C., (1990). Physiological yield in bread wheat – effects of introducing dwarfisb genes. Euphytica, (51): 33-39.

Clarke, J. M. and Depauw, R. M., (1989). Influence of crop height on harvesting losses in windrowed wheat. Can. J. Plant Sci. (69): 1129-1133.

Clarke, J. M. and Depauw, R. M., (1993). Residue production of semidwarf and conventional wheat genotypes. Can. J. Plant Sci. (73): 769-776.

Dewey, D, Rand K.H.Lu.(1959). A correlation and path coefficient analysis of components of crested wheat grass seed production, Agron, J, 515-518.

Genetic Resources Institute, Rome, Italy.

Grafius, J. E.; Thomas, R. L. and Barnard, J. ,(1976). Effect of parental component complementation on yield and components of barley. Crop Sci. (16): 673-677.

Hanway, J. J. and Russell, W. A., (1969). Dry matter accumulation in corn (*Zea mays* L.) plants. Agron. J. (61): 947-951.

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

Sharma, R. C., (1994). Early Generation Selection for grain- filling period in wheat. Crop Sci., (34): 945-948.

Sidwell, R.J.; Smith, E.L. and McNew R.W.,(1976). Inheritance and interrelationships of grain yield and selected yield related traits in a hard red winter wheat cross. Crop Sci., (16): 650-654.

Yap, T.C, and Harvey, B.L.,(1973). Heterosis and combining ability of barley hybrids in densety and widely seeded conditions. Canada. J. Plant Sci.(51): 115-122.

تدبير وآخرون - المجلة السورية للبحوث الزراعية 11 (3): 199-208 حزيران /يونيو 2024

Studying the Correlation and Path Coefficient for Grain Yield and its Components for Some Wheat (*Triticum durum* L.) Genotypes

ZainabTadbeer[(1)*], Tarek Al-Ahmad[(1)], Salam Lawand[(2)], Reem Al-Mansour[(3)], Ola Kaso[(1)] and Mohammad Baker Al-Abd Al-Wahed[(1)]

(1). General commission for scientific agricultural research (GCSAR), Crops research administration.

(2). Faculty of Agriculture, Damascus University, Syria.

(3). General commission for scientific agricultural research (GCSAR), Homs research center.

(*Corresponding author: Zainab Tadbeer, E-Mail: zainab.tad@hotmail.com , Tel: 0932776450.)

Received:18/08/2022 Accepted:28/12/2023

Abstract

Seven durum wheat genotypes were studied. The experiment was carried out using a randomized complete block design during 2015-2016 and 2016-2017 to study the path coefficient analysis and the correlation between grain yield and its components. The genotypes that we used have good variation to be used as parents in the wheat hybridization program. Grain yield showed positive significant correlation with number of grains per plant (0.800**), thousand kernel weight (0.536**), biological yield (0.452) and the number of spikes per plant (0.423) was observed. Result of path coefficient analysis showed that the percentage of number of grains per plant was (66.26%), thousand kernel weight (36.36%), and number of spikes per plant (0.25%). That manes grain yield of wheat crop it using can be achieved by using number of grains per plant, thousand kernel weight, and number of spikes per plant.

Key words: genotypes, durum wheat, path coefficient, correlation, grain yield.