تقدير قوة الهجين والقدرة على التوافق في عدد من هجن القمح الطري

جلال عبود [(1)] ومحمود الشباك [(2)] ووليد العك [(3)]

ملخص

أجريت هذه الدراسة بالتعاون بين كلية الزراعة في جامعة البعث والهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية في سورية (GCSAR) في مركز بحوث جوسية الخراب ومحطة قرحتا لبحوث المحاصيل الحقلية خلال الموسمين الزراعيين 2007-2008 و2008-2009، حيث تم استخدام عشرة طرز وراثية من القمح الطري .*Triticum aestivum* L (تضم سلالات محلية ومدخلة وأصنافاً معتمدة) هي غيرويل7، وعزاز1، وفلورانس أورور، وشـام4، وبحوث8، ودوما4، وشام8، ودوما2، وزيمامارا1، وسـويد، لإيجاد 45 هجيناً بطريقة التهجين نصف التبادلي (Half diallel cross mating). زرع جميع الهجن المستنبطة في الموسم الثاني مع آبائها وفق تصميم القطاعات العشوائية الكاملة (RCBD)، وبواقع ثلاثة مكررات لدراسة القدرة العامة على التوافق GCA، والقدرة الخاصة على التوافق SCA وقوة الهجين على مستوى متوسط الأبوين MP والأب الأفضل BP لصفات عدد الأيام حتى الإسبال، وارتفاع النبات، والغلة الحبية/النبات، وعدد السنابل في النبات، وعدد الحبوب في السنبلة، ووزن الألف حبة. أظهرت مقارنة متوسطات الصفات المدروسة للطرز الأبوية المستخدمة في برنامج التهجين امتلاكها قدراً كافياً من التباين في معظم الصفات المدروسة، يؤهلها للدخول في برامج التهجين والعمل عبر انعزالات الهجن الفردية الناتجة عنها، بغية إحراز تقدم وراثي ملموس في تلك الصفات.

كما بينت النتائج تفوق النمط اللاتراكمي لعمل المورثات في التحكم بتوريث صفات عدد الأيام حتى الإسبال، والغلة الحبية/النبات، وعدد السنابل في النبات، وعدد الحبوب في السنبلة، بينما تقارب كل من الفعلين الوراثيين التراكمي واللاتراكمي بدرجة ملحوظة في توريث صفة وزن الألف حبة، وتفوق الفعل الوراثي التراكمي في توريث صفة ارتفاع النبات. وتم الحصول على عدد من الآباء ذات قدرة عامة عالية على التوافق للغلة الحبية ومكوناتها يقترح استخدامها كآباء هامة في برنامج تهجين محصول القمح الطري لقدرتها على توريث هذه الصفات إلى نسلها، وأهم هذه الآباء: دوما4، بحوث8، شام4. كما تم الحصول على العديد من الهجن إيجابية القدرة الخاصة على التوافق والناتجة عن آباء إيجابية القدرة العامة على التوافق وحاملة لقوة الهجين على مستوى متوسط الأبوين والأب الأفضل، مما يؤهل هذه الهجن لتكون مادة هامة للانتخاب خلال الأجيال الانعزالية اللاحقة، للوصول إلى سلالات متميزة من القمح لصفة الغلة الحبية، ومن أهم هذه الهجن: (غيرويل7 × بحوث8)، (غيرويل7 × دوما4)، (عزاز1 × بحوث8)، (عزاز1 × دوما4)، (عزاز1 × شام8).

الكلمات الدالة: القمح الطري، القدرة على التوافق، قوة الهجين.

(1) الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية، إدارة بحوث المحاصيل، قسم الحبوب. ص ب 10360، دمشق، سـورية. البريد الالكتروني: jalal.abboud@yahoo.com

(2) جامعة البعث، كلية الزراعة. ص ب 77 حمص، سـورية. البريد الالكتروني: alchmah @baath.shern.net

(3) الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية، إدارة بحوث المحاصيل، دوما، ص ب 113 دمشق، سورية.

تاريخ استلام البحث2011/3/8 وتاريخ قبوله 2012/6/28.

المقدمـة

يعد القمح *Triticum* spp. من أهم المحاصيل الغذائية في العالم، ويتوقف استقرار أي بلد وأمنه الغذائي على كفاءته في زراعة وإنتاج وتخزين هذا المحصول الاستراتيجي، وهو أحد المحاصيل القديمة يزرع على نطاق أوسع وينتج بكمية أكبر مقارنةً بالمحاصيل الأخرى، ولا يزال يزرع منه العديد من الأنواع، حيث إن القمح الطري *Triticum aestivum* L. يعد أكثرها شيوعاً حالياً، ويعرف عنه بأنه وجد في الشرق الأوسط منذ لا يقل عن 5800 سنة قبل الميلاد (Helbaek, 1966)، وبعدها انتشر في حوض البحر الأبيض المتوسط، ومن خلال أوروبا الوسطى إلى مناطق أبعد شـمالاً وأكثر رطوبة (Waterbolk, 1968).

تقع مناطق زراعة القمح بين خط عرض 60 درجه شمالاً حتى خط عرض 40 درجه جنوباً مروراً بخط الاسـتواء وفـي منـاطق يـتراوح ارتفاعـها مـن بضـعة أمتـار حتـى ارتـفاع 3000 متـر (Slafer and Satorre, 2000).

يشكل القمـح الطري حوالي 90-95% من المساحة المزروعـة بالقمـح في العـالم، حيث بلغت المساحة المزروعة بالقمح في العـالم في موسـم 2007-2008 (224) مليون هكتـار أنتجت (690) مليون طن (FAO, 2008).

ونظراً للتزايد الكبير بعدد السكان فإننا نحتاج إلى زيادة في الإنتاج العالمي حوالي 2.5% سنوياً لتغطية الاحتياجات المتزايدة على هذا المحصول، وبحلول عام 2020 ينبغي زيادة الإنتاج العالمي للقمح بنسبة 40% لسد احتياجات سكان العالم (Rajaram, 2005).

وبهدف زيادة إنتاجية محصول القمح يتوجب على مربي النبات تطوير أصناف عالية الغلة، وهذا يتطلب زيادة فعالية عملية التربية ابتداءاً 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 (Menshawy, 2004).

لا بد من دراسة القدرة على التوافق Combining ability (Sanjeev *et al.*, 2005) للتعرف على طبيعة وقيمة الفعل الوراثي المحدد لانتخاب الآباء المستخدمة في إنتاج هجن ذات قوة هجين عالية (في حالة الفعل الوراثي اللاتراكمي) أو مسـتويات عالية للانعزالات المتفوقـة (في حالة الفعل الوراثي التراكمي)، كما تفيد دراسـة القدرة على التوافق في ترتيب السـلالات الأبويـة وفقـاً لأداء هجنها (Singh, 2004).

ويستخدم مربو النبات دراسات القدرة على التوافق لتقييم الأصناف المستنبطة حديثاً، بهدف دراسة الفعل الوراثي المساهم في وراثة الصفات المتنوعة، والاستفادة من هذه الأصناف وإدخالها كآباء في برامج التربية لتحقيق كفاءة وراثية (Menon Uma and Sharma, 1994).

ويزودنا تحليل القدرة على التوافق بمعلومات عن الأهمية النسبية لتأثيرات GCA التي تمثل مقياساً للفعل التراكمي للمورثات مقابل تأثيرات SCA التي تعكس الفعل اللاتراكمي للمورثات، وبالتالي نـحصل على مؤشـر لفعل المـورثـات المتحـكمة بتوريث الصفـة (Oettler *et al.*, 2005).

وتهدف هذه الدراسة إلى تحديد سلالات القمح الطري التي تمتاز بقدرة عامة جيدة على التوافق لاستخدامها كآباء في برامج التهجين، وتحديد أفضل الهجن المتميزة بقدرة خاصة جيدة على التوافق وذات قوة هجين مرغوبة قياساً بمتوسط الأبوين والأب الأفضل والناتجة عن آباء ذات قدرة عامة جيدة على التوافق، وتحديد الفعل الوراثي المتحكم بتوريث الصفات المدروسة.

المواد والطرائق

تم تنفيذ البحث في الموسم الأول 2007-2008 في مركز بحوث جوسية الخراب التابع للهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية في سورية (GCSAR)، والذي يقع في منطقة شبه جافة إلى الجنوب الغربي من مدينة حمص

بحوالي 47 كم، ويرتفع عن سطح البحر بحوالي 650 متراً ، ويتميز بمعدل هطول مطري 164 ملم/السنة.

تم تنفيذ البحث في الموسم الثاني 2008-2009 في محطة بحوث قرحتا للمحاصيل التابعة لإدارة بحوث المحاصيل في الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية، وتقع المحطة إلى الجنوب الشرقي من مدينة دمشق على بعد حوالي 30 كم في منطقة شبه جافة لا تتعدى أمطارها 159 ملم/السنة، ويبلغ ارتفاعها عن سطح البحر633 متراً.

تم في الموسم الأول التهجين بطريقة نصف التبادلي Half Diallel Cross بين عشرة طرز وراثية من القمح الطري (تضم سلالات محلية ومدخلة وأصنافاً معتمدة) هي غيرويل7، وعزاز1، وفلورانس أورور، وشـام4، وبحوث8، ودوما4، وشام8، ودوما2، وزيمامارا1، وسـ ويد.

وكان عدد الهجن الناتجة (H) وفق المعادلة التالية:

H = n (n-1) / 2 = 10 (10 -1) / 2 = 45

حيث: n عدد الآباء

وفي الموسم الثاني زرع 45 هجيناً مع آبائها العشرة في تجربة بتصميم القطاعات الكاملة العشوائية (RCBD) بثلاثة مكررات، وتم زراعة كل نمط وراثي في سطرين، بطول 2 متر ومسافة 25 سنتيمتر بين السطور، و15 سنتيمتر بين النباتات، وتم تسجيل القراءات التالية: عدد الأيام حتى الإسبال (يوم)، وارتفاع النبات، والغلة الحبية/النبات (غرام)، وعدد السنابل في النبات، وعدد الحبوب في السنبلة، ووزن الألف حبة (غرام).

استخدم برنامج (Genstat-7) (Waller and Duncan, 1969) لحساب متوسطات الصفات المدروسة للآباء والهجن على مستوى معنوي 5%.

درست القدرتان العامة والخاصة على التوافق باستخدام الطريقة الثانية (تتضمن المادة الوراثية الآباء مع الهجن نصف التبادلية فقط)، الموديل الأول في تحليل الهجن نصف التبادلية للعالم (Griffing, 1956) وحللت النتائج إحصائياً باستخدام برنامج (Diallel).

وقدر التناسب بين σ^2_{GCA} وσ^2_{SCA} وهو مقياس يعبر عن السلوك الوراثي للصفة المعنية.

وتم تقدير درجة السيادة (Degree of Dominance) كما يلي ووفقاً للباحث (Mather ,1949)

$$\bar{a} = \sqrt{\frac{D}{A}}$$

$\bar{a}$ درجة السيادة

D تباين الفعل الوراثي السيادي

A تباين الفعل الوراثي التراكمي

وتعد درجة السيادة مؤشر آخر للسلوك الوراثي للصفة.

قُدرت قوة الهجين لكل الصفات المدروسة قياساً بمتوسط الأبوين ($\overline{MP}$) والأب الأفضل ($\overline{BP}$) باستخدام المعادلات التالية حسب (Sinha and Kahana, 1975):

Mid Parent Heterosis

$$(\overline{HMP}) = (\overline{MF1} - \overline{MP})/\overline{MP} * 100$$

Better Parent Heterosis

$$(\overline{HBP}) = (\overline{MF1} - \overline{BP})/\overline{BP} * 100$$

$\overline{MF1}$ متوسط أفراد الجيل الأول

$\overline{MP}$ متوسط الأبوين

$\overline{BP}$متوسط الأب الأفضل

النتائج والمناقشة

يبين الجدول (1) متوسطات الآباء العشرة ومعدلات صفات 45 هجيناً في الجيل الأول، حيث يوجد فروقات معنوية واضحة لكل الصفات على مستوى 5%، ما يؤكد أهمية الدراسة الوراثية المنفذة.

الجدول (1). قيم المتوسطات للصفات المدروسة لدى الآباء العشرة وهجنها F_1 الـ45 في الموسم 2008-2009.

م	الطراز الوراثي	عددالأيام حتى الإسبال	ارتفاع النبات	الغلة الحبية في النبات	عدد السنابل في النبات	عدد الحبوب في السنبلة	وزن الألف حبة
1	غيرويل7	142.00	89.88	23.73	12.73	74.33	33.04
2	عزاز1	141.00	76.73	19.00	11.80	54.00	39.94
3	فلورانس أورور	139.67	115.60	29.47	16.27	57.67	48.47
4	شام4	138.67	78.27	27.33	16.40	72.67	35.07
5	بحوث8	141.00	80.47	36.40	13.40	87.33	36.19
6	دوما4	138.33	95.63	31.10	15.53	70.33	42.11
7	شام8	141.33	77.67	36.33	13.23	80.33	34.08
8	دوما2	137.00	85.87	34.93	16.07	67.33	41.93
9	زيمامارا1	137.67	86.47	13.73	10.53	60.00	32.82
10	سويد	141.33	117.93	27.53	14.40	73.33	40.30
11	عزاز1 × غيرويل7	139.33	87.27	29.00	18.87	73.33	39.57
12	غيرويل7 × فلورانس أورور	137.00	103.73	30.80	15.53	73.33	45.11
13	غيرويل7 × شام4	139.67	94.98	34.73	15.73	73.67	41.26
14	غيرويل7 × بحوث8	139.00	89.33	38.40	17.87	68.00	38.60
15	غيرويل7 × دوما4	136.67	96.13	42.20	18.53	63.33	44.43
16	غيرويل7 × شام8	137.67	81.87	32.00	17.40	76.67	39.70
17	غيرويل7 × دوما2	137.33	90.00	32.00	16.00	70.33	40.91
18	غيرويل7 × زيمامارا1	137.67	94.47	36.60	16.53	70.33	39.67
19	غيرويل7 × سويد	139.33	108.73	28.93	15.67	75.67	38.20
20	فلورانس أورور ×عزاز1	136.67	112.53	32.33	15.13	64.33	50.29
21	عزاز1 × شام4	137.00	85.20	32.13	21.53	78.00	45.12
22	عزاز1 × بحوث8	138.33	83.53	33.87	19.13	72.67	37.63
23	عزاز1 × دوما4	137.00	97.53	35.27	16.47	70.00	44.48
24	عزاز1 × شام8	137.67	85.53	34.80	17.73	81.33	39.78
25	عزاز1 × دوما2	136.00	95.53	29.47	14.47	66.00	43.43
26	عزاز1 × زيمامارا1	136.67	92.87	37.73	14.53	64.00	45.08
27	عزاز1 × سويد	141.33	112.80	33.80	17.40	62.00	47.51
28	شام4 × فلورانس أورور	138.33	107.67	28.20	16.67	61.33	46.27
29	فلورانس أورور × بحوث8	139.33	102.33	31.07	18.27	62.33	44.78
30	فلورانس أورور × دوما4	136.33	117.67	36.07	16.73	69.67	49.89
31	فلورانس أورور × شام8	140.00	101.87	27.13	16.00	54.33	45.78
32	فلورانس أورور × دوما2	137.33	119.40	31.07	16.93	68.00	47.41
33	فلورانس أورور ×زيمامارا1	137.33	115.27	33.00	15.93	61.33	49.25

م	الطراز الوراثي	عددالأيام حتى الإسبال	ارتفاع النبات	الغلة الحبية في النبات	عدد السنابل في النبات	عدد الحبوب في السنبلة	وزن الألف حبة
34	فلورانس أورور × سويد	140.67	113.87	22.40	18.33	64.33	42.83
35	بحوث8 × شام4	139.33	95.20	32.07	19.40	73.00	36.80
36	شام4 × دوما4	138.33	101.33	24.20	14.87	76.67	43.87
37	شام4 × شام8	139.33	87.20	26.33	13.73	78.00	36.72
38	شام4 × دوما2	137.00	97.07	30.20	15.87	77.33	44.89
39	شام4 × زيمامارا1	137.67	87.07	29.73	14.93	68.33	39.60
40	شام4 × سويد	140.67	107.07	24.40	16.67	72.00	36.86
41	دوما4 × بحوث8	135.00	95.27	31.53	14.27	68.67	42.24
42	بحوث8 × شام8	137.67	82.93	23.20	11.93	77.00	33.34
43	بحوث8 × دوما2	138.33	91.27	28.40	15.67	72.67	41.22
	المتوسط العام	138.24	97.22	30.31	15.87	69.59	41.72
	L.S.D 5%	1.83	5.46	5.53	2.74	8.82	3.65
44	بحوث8 × زيمامارا1	139.00	91.07	26.40	15.67	75.67	41.57
45	بحوث8 × سويد	139.00	107.20	33.07	18.47	73.67	41.02
46	شام8 × دوما4	137.33	95.07	30.40	14.00	68.33	42.36
47	دوما4 × دوما2	135.67	98.53	31.07	14.60	65.67	45.73
48	دوما4 × زيمامارا1	135.00	92.33	37.67	15.73	72.67	45.77
49	دوما4 × سويد	137.33	105.53	28.13	15.20	63.00	43.73
50	دوما2 × شام8	137.33	96.57	30.27	14.07	71.67	40.17
51	شام8 × زيمامارا1	138.00	96.67	32.93	16.47	70.33	42.52
52	شام8 × سويد	137.33	103.43	24.10	15.67	73.00	38.94
53	زيمامارا1 × دوما2	134.67	92.53	29.13	14.00	63.00	46.08
54	سويد× دوما2	137.33	115.93	24.87	17.07	57.00	42.10
55	سويد × زيمامارا1	140.33	113.00	26.40	17.07	68.33	38.40
	المتوسط العام	138.24	97.22	30.31	15.87	69.59	41.72
	L.S.D 5%	1.83	5.46	5.53	2.74	8.82	3.65

وعند تحليل القدرة العامة على التوافق GCA الجدول (2) تبين وجود تباين عالي المعنوية على مستوى 1% في جميع الصفات المدروسة ماعدا عدد السنابل/النبات، والغلة الحبية/النبات، كذلك تبين وجود فروقات معنوية عالية للقدرة الخاصة على التوافق SCA في جميع الصفات المدروسة، مما يدل على أهمية كل من الفعل الوراثي التراكمي والفعل الوراثي اللاتراكمي في وراثة هذه الصفات.

الجدول (2). مصادر ومكونات التباين للصفات المدروسة.

مصادر ومكونات التباين	عدد الأيام حتى الإسبال	ارتفاع النبات	الغلة الحبية في النبات	عدد السنابل في النبات	عدد الحبوب في السنبلة	وزن الألف حبة
المكررات	3.10	20.46	7.36	9.44	2.21	13.36
الطرز الوراثية	9.01**	402.61**	78.17**	12.30**	141.19**	55.50**
GCA	25.70**	1921.78**	80.70	13.63	398.85**	214.11**
SCA	5.67**	98.77**	77.66**	12.03**	89.66**	23.78**
σ^2_{GCA}	0.56	50.64	0.08	0.04	8.59	6.29
σ^2_{SCA}	1.46	29.13	21.99	3.05	19.98	6.23
$\sigma^2_{GCA}/\sigma^2_{SCA}$	0.38	1.74	-	-	0.43	1.01
V_D	1.46	29.13	21.99	3.05	19.98	6.23
V_A	1.11	101.28	0.17	0.09	17.18	12.58
ā	1.15	0.54	11.42	5.85	1.08	0.70
Error	1.28	11.38	11.68	2.87	29.73	5.08
CV%	0.82	3.47	11.27	10.67	7.83	5.40

* معنوية بمستوى 5%   ** معنوية بمستوى 1%

1. عدد الأيام حتى الإسبال

يوفر الإسبال المبكر فترة أطول لامتلاء الحبوب ، مما يساعد على الهروب من الجفاف، لذا تعتبر التأثيرات السلبية للقدرة على التوافق وقوة الهجين السالبة مرغوبة لصفة عدد الأيام حتى الإسبال.

يلاحظ من الجدول (2) أن نسبة تبـاين القدرة العامـة على التوافـق إلى تباين القدرة الخاصة على التوافق $\sigma^2_{GCA}/\sigma^2_{SCA}$ اقل من واحد (0.38) إشارة إلى تحكم الفعل الوراثي اللاتراكمي في توريث هذه الصفة، كما كان تباين الفعل السيادي V_D (1.46) أكبر من تباين الفعل التراكمي V_A (1.11) وجاءت درجة السيادة ā (1.15) مؤكدة تحكم الفعل الوراثي اللاتراكمي، وهذا يتفق مع نتائج الدراسات السابقة (Moosavi *et al.*, (2005); Darwish *et al.*, 2006; Chowdhary *et al.*, 2007; El-Sayed *et al.*, 2007).

تراوحت تأثيرات القدرة العامة على التوافق GCA من (-1.31) للطراز الوراثي دوما2 إلى (1.28) للطراز سويد، وأظهر الصنفان دوما2 (-1.31) ودوما4 (-1.28) قدرة عامة جيدة على التوافق بصفة عدد الأيام حتى الإسبال لامتلاكهما أعلى التأثيرات سلبيةً ومعنويةً الجدول (3) وهذا يدل على أهمية هذين الصنفين في برامج التربية لتحسين صفة الباكورية في الإسبال.

الجدول (3). قيم تأثيرات القدرة العامة على التوافق للآباء لجميع الصفات المدروسة.

الآباء	عدد الأيام حتى الإسبال	ارتفاع النبات	الغلة الحبية في النبات	عدد السنابل في النبات	عدد الحبوب في السنبلة	وزن الألف حبة
غيرويل7	0.58**	-3.59**	1.56**	0.25	2.32**	-2.12**
عزاز1	0.11	-5.26**	0.25	0.35	-2.16*	1.15**
فلورانس أورور	0.14	13.01**	-0.20	0.62*	-5.93**	4.97**
شام4	0.33	-4.17**	-1.40*	0.63*	3.18**	-1.45**
بحوث8	0.53**	-5.86**	1.45**	0.24	4.40**	-2.45**
دوما4	-1.28**	1.77**	2.11**	-0.26	-0.57	2.31**
شام8	0.36**	-6.91**	0.04	-0.93**	3.82**	-2.63**
دوما2	-1.31**	-0.07	0.24	-0.32	-1.60	1.40**
زيمامارا1	-0.75**	-1.77**	-1.36*	-1.06**	-2.63**	-0.45
سويد	1.28**	12.84**	-2.69**	0.48	-0.82	-0.73*
$se[g_{(i)}]$	0.18	0.53	0.54	0.27	0.86	0.36
$Se[g_{(i)}-g_{(j)}]$	0.27	0.80	0.81	0.40	1.29	0.53

* معنوية بمستوى 5%   ** معنوية بمستوى 1%

تراوحت تأثيرات القدرة الخاصة على التوافق SCA من (-2.55) للهجين (شام8 × سويد) إلى (1.70) للهجين (عزاز1 × سويد)، وأظهرت الهجن (شام8 × سويد)، (بحوث8 × دوما4) و(غيرويل7 × فلورانس أورور) قدرة خاصة جيدة على التوافق امتلكت التأثيرات (-2.55، -2.49، -1.96) على التوالي الجدول (4).

الجدول (4). قيم تأثيرات القدرة الخاصة على التوافق للهجن F1 الـ45 لجميع الصفات المدروسة.

الهجين	عدد الأيام حتى الإسبال	ارتفاع النبات	الغلة الحبية في النبات	عدد السنابل في النبات	عدد الحبوب في السنبلة	وزن الألف حبة
عزاز1 × غيرويل7	0.40	-1.10	-3.12	2.39**	3.58	-1.18
غيرويل7 × فلورانس أورور	-1.96**	-2.90	-0.87	-1.21	7.36*	0.54
غيرويل7 × شام4	0.51	5.53**	4.26*	-1.02	-1.42	3.11*
غيرويل7 × بحوث8	-0.35	1.57	5.08**	1.51	-8.31**	1.44
غيرويل7 × دوما4	-0.88	0.73	8.22**	2.67**	-8.01**	2.51*
غيرويل7 × شام8	-1.52*	-4.85**	0.09	2.21*	0.94	2.72*
غيرويل7 × دوما2	-0.19	-3.56*	-0.11	0.20	0.02	-0.10

الهجين	عدد الأيام حتى الإسبال	ارتفاع النبات	الغلة الحبية في النبات	عدد السنابل في النبات	عدد الحبوب في السنبلة	وزن الألف حبة
غيرويل7 × زيمامارا1	-0.41	2.61	6.09**	1.47	1.05	0.51
غيرويل7 × سويد	-0.77	2.27	-0.25	-0.93	4.58	-0.68
فلورانس أورور ×عزاز1	-1.83**	7.56**	1.98	-1.72	2.83	2.45*
عزاز1 × شام4	-1.69**	-2.58	2.97	4.67**	7.38*	3.70**
عزاز1 × بحوث8	-0.55	-2.56	1.86	2.67**	0.83	-2.80*
عزاز1 × دوما4	-0.08	3.80*	2.60	0.50	3.13	-0.71
عزاز1 × شام8	-1.05	0.49	4.21*	2.44**	10.08**	-0.47
عزاز1 × دوما2	-1.05	3.64*	-1.34	-1.44	0.16	-0.85
عزاز1 × زيمامارا1	-0.94	2.67	8.54**	-0.64	-0.81	2.66*
عزاز1 × سويد	1.70**	8.01**	5.93**	0.70	-4.62	5.37**
شام4 × فلورانس أورور	-0.38	1.61	-0.51	-0.46	-5.51	1.03
فلورانس أورور × بحوث8	0.42	-2.04	-0.49	1.53	-5.73	0.54
فلورانس أورور × دوما4	-0.77	5.66**	3.85*	0.50	6.58*	0.89
فلورانس أورور × شام8	1.26*	-1.45	-3.01	0.44	-13.14**	1.71
فلورانس أورور × دوما2	0.26	9.24**	0.71	0.76	5.94*	-0.68
فلورانس أورور×زيمامارا1	-0.30	6.80**	4.25*	0.50	0.30	3.01*
فلورانس أورور × سويد	1.01	-9.20**	-5.02**	1.36	1.49	-3.13*
بحوث8 × شام4	0.23	8.02**	1.70	2.66**	-4.17	-1.02
شام4 × دوما4	1.04	6.52**	-6.82**	-1.38	4.47	1.28
شام4 × شام8	0.40	1.07	-2.62	-1.84*	1.41	-0.92
شام4 × دوما2	-0.27	4.09*	1.04	-0.32	6.16*	3.22**
شام4 × زيمامارا1	-0.16	-4.21*	2.18	-0.52	-1.81	-0.22
شام4 × سويد	0.81	1.18	-1.83	-0.32	0.05	-2.68*
دوما4 × بحوث8	-2.49**	2.14	-2.34	-1.58	-4.76	0.66
بحوث8 × شام8	-1.46*	-1.51	-8.59**	-3.25**	-0.81	-3.31**
بحوث8 × دوما2	0.87	-0.02	-3.60*	-0.13	0.27	0.55
بحوث8 × زيمامارا1	0.98	1.47	-4.00*	0.61	4.30	2.74*
بحوث8 × سويد	-1.05	3.01	3.99*	1.88*	0.49	2.48*
شام8 × دوما4	0.01	2.99	-2.06	-0.68	-4.51	0.95
دوما4 × دوما2	0.01	-0.39	-1.60	-0.69	-1.76	0.29
دوما4 × زيمامارا1	-1.21*	-4.89**	6.61**	1.18	6.27*	2.18

الهجين	عدد الأيام حتى الإسبال	ارتفاع النبات	الغلة الحبية في النبات	عدد السنابل في النبات	عدد الحبوب في السنبلة	وزن الألف حبة
دوما4 × سويد	-0.91	-6.29**	-1.60	-0.89	-5.20	0.42
دوما2 × شام8	0.04	6.33**	-0.32	-0.56	-0.14	-0.33
شام8 × زيمامارا1	0.15	8.12**	3.95*	2.58**	-0.45	3.87**
شام8 × سويد	-2.55**	0.29	-3.56	0.25	0.41	0.57
زيمامارا1 × دوما2	-1.52*	-2.85	-0.06	-0.50	-2.37	3.40**
سويد× دوما2	-0.88	5.95**	-3.00	1.03	-10.17**	-0.30
سويد × زيمامارا1	1.56*	4.71**	0.14	1.77	2.19	-2.14
$se[s_{(i,j)}]$	0.60	1.79	1.82	0.90	2.90	1.20
$Se[s_{(i,j)}-s_{(i,k)}]$	0.88	2.64	2.67	1.32	4.26	1.76

* معنوية بمستوى 5%   ** معنوية بمستوى 1%

تراوحت قيم قوة الهجين لهذه الصفة قياساً بمتوسط الأبوين MP من (-3.34%) للهجين (بحوث8 × دوما4) إلى (0.60%) للهجين (زيمامارا1 × سويد)، وكانت سالبة معنوية لدى سبعة وعشرين هجيناً من الخمسة وأربعين هجيناً المدروسة، أربعة وعشـرين منها عالية المعنوية الجدول (5)، أما قياساً بالأب الأفضل BP فتراوحت من (-2.83%) للهجـين (شام8 × سويد) إلى (1.94%) للهجين (زيمامارا1 × سويد) حيث حقق أربعة عشر هجيناً قيماً معنوية سالبة، منها عشرة هجن عالية المعنوية، الجدول (6).

الجدول (5). قيم قوة الهجين % للهجن F1 الـ45 لجميع الصفات المدروسة قياساً بمتوسط الأبوين MP.

الصفة / الهجين	عدد الأيام حتى الإسبال	ارتفاع النبات	الغلة الحبية في النبات	عدد السنابل في النبات	عدد الحبوب في السنبلة	وزن الألف حبة
عزاز1 × غيرويل7	-1.53**	4.75	35.73**	53.80**	14.29*	8.44
غيرويل7× فلورانس أورور	-2.72**	0.97	15.79	7.13	11.11	10.69**
غيرويل7 × شام4	-0.48	12.97**	36.03**	8.01	0.23	21.17**
غيرويل7 × بحوث8	-1.77**	4.88	27.72**	36.73**	-15.88**	11.52*
غيرويل7 × دوما4	-2.50**	3.64	53.92**	31.13**	-12.44*	18.24**
غيرويل7 × شام8	-2.82**	-2.28	6.55	34.05**	-0.86	18.30**
غيرويل7 × دوما2	-1.55**	2.42	9.09	11.11	-0.71	9.14*
غيرويل7 × زيمامارا1	-1.55**	7.14**	95.41**	42.12**	4.71	20.46**
غيرويل7 × سويد	-1.65**	4.64*	12.87	15.48	2.48	4.16
فلورانس أورور × عزاز1	-2.61**	17.02**	33.43**	7.84	15.22*	13.75**
عزاز1 × شام4	-2.03**	9.94**	38.71**	52.72**	23.16**	20.30**

الصفة / الهجين	عدد الأيام حتى الإسبال	ارتفاع النبات	الغلة الحبية في النبات	عدد السنابل في النبات	عدد الحبوب في السنبلة	وزن الألف حبة
عزاز1 × بحوث8	-1.89**	6.28*	22.26*	51.85**	2.83	-1.15
عزاز1 × دوما4	-1.91**	13.17**	40.79**	20.49*	12.60*	8.41*
عزاز1 × شام8	-2.48**	10.79**	25.78**	41.72**	21.09**	7.47
عزاز1 × دوما2	-2.16**	17.51**	9.27	3.83	8.79	6.09
عزاز1 × زيمامارا1	-1.91**	13.81**	130.60**	30.15**	12.28	23.91**
عزاز1 × سويد	0.12	15.89**	45.27**	32.82**	-2.62	18.41**
شام4 × فلورانس أورور	-0.60	11.07**	-0.70	2.04	-5.88	10.77**
فلورانس أورور× بحوث8	-0.71	4.39	-5.67	23.15**	-14.02**	5.80
فلورانس أورور × دوما4	-1.92**	11.41**	19.10*	5.24	8.85	10.15**
فلورانس أورور × شام8	-0.36	5.42*	-17.53*	8.50	-21.26**	10.90**
فلورانس أورور × دوما2	-0.72	18.53**	-3.52	4.74	8.80	4.89
فلورانس أورور×زيمامارا1	-0.96	14.09**	52.80**	18.91*	4.25	21.17**
فلورانس أورور × سويد	0.12	-2.48	-21.40*	19.57*	-1.78	-3.51
بحوث8 × شام4	-0.36	19.95**	0.63	30.20**	-8.75	3.28
شام4 × دوما4	-0.12	16.54**	-17.17*	-6.89	7.23	13.68**
شام4 × شام8	-0.48	11.84**	-17.28*	-7.29	1.96	6.22
شام4 × دوما2	-0.60	18.28**	-3.00	-2.26	10.48	16.60**
شام4 × زيمامارا1	-0.36	5.71	44.83**	10.89	3.02	16.66**
شام4 × سويد	0.48	9.14**	-11.06	8.23	-1.37	-2.18
دوما4 × بحوث8	-3.34**	8.20**	-6.57	-1.38	-12.90**	7.91
بحوث8 × شام8	-2.48**	4.89	-36.21**	-10.37	-8.15	-5.10
بحوث8 × دوما2	-0.48	9.74**	-20.37**	6.33	-6.03	5.54
بحوث8 × زيمامارا1	-0.24	9.11**	5.33	30.92**	2.71	20.48**
بحوث8 × سويد	-1.53**	8.06**	3.44	32.85**	-8.30	7.27
شام8 × دوما4	-1.79**	9.71**	-9.84	-2.64	-9.29	11.20**
دوما4 × دوما2	-1.45*	8.58**	-5.91	-7.59	-4.60	8.84*
دوما4 × زيمامارا1	-2.17**	1.41	68.05**	20.72*	11.51	22.16**
دوما4 × سويد	-1.79**	-1.17	-4.04	1.56	-12.30*	6.12
دوما2 × شام8	-1.32*	18.10**	-15.06*	-3.96	-2.93	5.70
شام8 × زيمامارا1	-1.08	17.79**	31.58**	38.61**	0.24	27.12**
شام8 × سويد	-2.83**	5.76*	-24.53**	13.42	-4.99	4.70

الصفة / الهجين	عدد الأيام حتى الإسبال	ارتفاع النبات	الغلة الحبية في النبات	عدد السنابل في النبات	عدد الحبوب في السنبلة	وزن الألف حبة
زيمامارا1 × دوما2	-1.94**	7.39**	19.74*	5.26	-1.05	23.28**
سويد× دوما2	-1.32*	13.77**	-20.38**	12.04	-18.96**	2.39
سويد × زيمامارا1	0.60	10.57**	27.97*	36.90**	2.50	5.02

*معنوية بمستوى 5%   ** معنوية بمستوى 1%

الجدول (6). قيم قوة الهجين % للهجن F1 الـ45 لجميع الصفات المدروسة قياساً بالأب الأفضل BP.

الصفة / الهجين	عدد الأيام حتى الإسبال	ارتفاع النبات	الغلة الحبية في النبات	عدد السنابل في النبات	عدد الحبوب في السنبلة	وزن الألف حبة
عزاز1 × غيرويل7	-1.18	13.73**	22.19	48.17**	-1.35	-0.93
غيرويل7× فلورانس أورور	-1.91**	15.41**	4.52	-4.51	-1.35	-6.93
غيرويل7 × شام4	0.72	21.36**	27.07**	-4.07	-0.90	17.67**
غيرويل7 × بحوث8	-1.42*	11.02**	5.49	33.33**	-22.14**	6.67
غيرويل7 × دوما4	-1.20	6.95*	35.69**	19.31*	-14.80*	5.51
غيرويل7 × شام8	-2.59**	5.41	-11.93	31.55**	-4.56	16.49**
غيرويل7 × دوما2	0.24	4.81	-8.40	-0.41	-5.38	-2.43
غيرويل7 × زيمامارا1	0.00	9.25**	54.21**	29.84**	-5.38	20.06**
غيرويل7 × سويد	-1.42*	20.97**	5.08	8.80	1.79	-5.22
فلورانس أورور × عزاز1	-2.15**	46.66**	9.73	-6.97	11.56	3.74
عزاز1 × شام4	-1.20	11.03**	17.56	31.30**	7.34	12.95**
عزاز1 × بحوث8	-1.89**	8.86*	-6.96	42.79**	-16.79**	-5.80
عزاز1 × دوما4	-0.96	27.11**	13.40	6.01	-0.47	5.62
عزاز1 × شام8	-2.36**	11.47**	-4.22	34.07**	1.24	-0.42
عزاز1 × دوما2	-0.73	24.50**	-15.65	-9.96	-1.98	3.58
عزاز1 × زيمامارا1	-0.73	21.03**	98.60**	23.16	6.67	12.86**
عزاز1 × سويد	0.24	47.00**	22.76*	20.83*	-15.45*	17.88**
شام4 × فلورانس أورور	-0.24	37.56**	-4.30	1.63	-15.60*	-4.55
فلورانس أورور× بحوث8	-0.24	27.17**	-14.65	12.30	-28.63**	-7.61*
فلورانس أورور × دوما4	-1.45*	23.04**	15.97	2.87	-0.95	2.92
فلورانس أورور × شام8	0.24	31.16**	-25.32**	-1.64	-32.37**	-5.56
فلورانس أورور × دوما2	0.24	39.05**	-11.07	4.10	0.99	-2.19
فلورانس أورور×زيمامارا1	-0.24	33.31**	11.99	-2.05	2.22	1.60

الصفة / الهجين	عدد الأيام حتى الإسبال	ارتفاع النبات	الغلة الحبية في النبات	عدد السنابل في النبات	عدد الحبوب في السنبلة	وزن الألف حبة
فلورانس أورور × سويد	0.72	-1.50	-23.98*	12.70	-12.27	-11.64**
بحوث8 × شام4	0.48	21.64**	-11.90	18.29*	-16.41**	1.69
شام4 × دوما4	0.00	29.47**	-22.19*	-9.35	5.50	4.17
شام4 × شام8	0.48	12.27**	-27.52**	-16.26	-2.90	4.72
شام4 × دوما2	0.00	24.02**	-13.55	-3.25	6.42	7.06
شام4 × زيمامارا1	0.00	11.24**	8.78	-8.94	-5.96	12.92*
شام4 × سويد	1.44*	36.80**	-11.38	1.63	-1.82	-8.54
دوما4 × بحوث8	-2.41**	18.39**	-13.37	-8.15	-21.37**	0.32
بحوث8 × شام8	-2.36**	6.78	-36.26**	-10.95	-11.83*	-7.87
بحوث8 × دوما2	0.97	13.42**	-21.98**	-2.49	-16.79**	-1.69
بحوث8 × زيمامارا1	0.97	13.17**	-27.47**	16.92	-13.36**	14.88**
بحوث8 × سويد	-1.42*	33.22**	-9.16	28.24**	-15.65**	1.79
شام8 × دوما4	-0.72	22.40**	-16.33*	-9.87	-14.94**	0.59
دوما4 × دوما2	-0.97	14.75**	-11.07	-9.13	-6.64	8.60
دوما4 × زيمامارا1	-1.94**	6.78*	21.11*	1.29	3.32	8.68*
دوما4 × سويد	-0.72	10.35**	-9.54	-2.15	-14.09*	3.84
دوما2 × شام8	0.24	24.33**	-16.70*	-12.45	-10.79	-4.20
شام8 × زيمامارا1	0.24	24.46**	-9.36	24.50*	-12.45*	24.77**
شام8 × سويد	-2.83**	33.18**	-33.67**	8.80	-9.13	-3.38
زيمامارا1 × دوما2	-1.70*	7.76*	-16.60*	-12.86	-6.44	9.89*
سويد× دوما2	0.24	35.02**	-28.82**	6.22	-22.27**	0.40
سويد × زيمامارا1	1.94**	30.69**	-4.12	18.52	-6.82	-4.72

*معنوية بمستوى 5%　　** معنوية بمستوى 1%

2. ارتفاع النبات

يشير الجدول (2) إلى أن النسبة σ^2_{GCA} / σ^2_{SCA} كانت أكبر من واحد (1.74) مما يشير الى تحكم الفعل الوراثي التراكمي في وراثة هذه الصفة، وعزز ذلك قيم تباين الفعل الوراثي التراكمي V_A(101.28)، تباين الفعل الوراثي السيادي V_D(29.13)، ودرجة السيادة ā التي كانت أقل من الواحد (0.54) مما يتفق مع نتائج سابقة (El-Sayed, 2006; Moshref, 2006; Mohammadi *et al.*, 2007).

تراوحت تأثيرات القدرة العامة على التوافق من (-6.91) للطراز شام8 إلى (13.01) للطراز فلورانس أورور، وتعد الطرز شام8 (-6.91)، بحوث8 (-5.86)، عزازا1 (-5.26) ذات التأثيرات السالبة العالية المعنوية للقدرة العامة على التوافق آباء ذات قدرة عامة جيدة على التوافق للحصول على نباتات أقل ارتفاعاً، بينما تميز الأبوان فلورانس أورور (13.01)، سويد (12.84) بقدرة عامة جيدة على التوافق للحصول على نباتات أكثر ارتفاعاً، الجدول (3)، وهذان الصنفان هما الأكثر

ارتفاعاً بين الآباء المدروسة.

كانت تأثيرات القدرة الخاصة على التوافق SCA عالية المعنوية لدى ستة عشر هجيناً من أصل خمسة وأربعين، منها أربعة سالبة فقط، وكان الهجين (فلورانس أورور × سويد) أعلاها سلباً (-9.20) بينما التأثيرات الأعلى إيجابية سجلت لدى الهجين (فلورانس أورور × دوما2) (9.24) الجدول (4).

إن ارتفاع النبات الأعلى يزيد من احتمال تعرض النبات للرقاد بشكل كبير في ظروف مطرية ملائمة أو تحت الزراعة المروية مما يجعل نباتات القمح ذات الارتفاع المتوسط مرغوبة، وتكون قوة الهجين السالبة أكثر فائدة، وعلى العكس تكون النباتات ذات الارتفاع الجيد أكثر ملاءمة لظروف الزراعة الجافة وخاصة بالنسبة لمحصول القش، وفي هذه الدراسة نلاحظ أن قوة الهجين الأكثر سلبية كانت غير معنوية سجلها الهجين (فلورانس أورور × سويد) بقيم (-2.48%، -1.50%) بالنسبة لمتوسط الأبوين والأب الأفضل على التوالي، كما سجلت قوة هجين إيجابية ومعنوية لدى ثلاثة وثلاثين هجيناً قياساً بمتوسط الأبوين، كان أعلاها الهجين (شام4 × بحوث8) (19.95%)، ولدى واحد وأربعين هجيناً قياساً بالأب الأفضل، كان أعلاها الهجين (عزاز1 × سويد) (47.00%) الجدولان (5) و(6).

3. الغلة الحبية في النبات

يبين الجدول (2) تباين GCA اللامعنوي وتباين SCA عالي المعنوية، دلالةً على سيطرة الفعل الوراثي اللاتراكمي على توريث هذه الصفة، ويؤكد ذلك تباين الفعل الوراثي السيادي V_D (21.99)، وتباين الفعل الوراثي التراكمي V_A (0.17)، ودرجة السيادة ā (11.42)، هذا يتفق مع نتائج الأبحاث (Abd El-Majeed, 2005; Moshref, 2006; Rahim *et al.*, 2006).

يلاحظ من الجدول (3) تميز الطرز دوما4، غيرويل7، بحوث8 كأفضل الآباء في القدرة العامة على التوافق في صفة الغلة الحبية في النبات، لتحقيقها تأثيرات إيجابية عالية المعنوية للقدرة العامة على التوافق بقيم (2.11، 1.56، 1.45) على الترتيب.

تراوحت تأثيرات القدرة الخاصـة على التوافق من (-8.59) للهجين (بحوث8 × شام8) إلى (8.54) للهجين (عزاز1 × زيمامارا1)، وسجل اثنا عشر هجيناً تأثيرات معنوية إيجابية للقدرة الخاصة على التوافق، منها ستة عالية المعنوية (عزاز1 × زيمامارا1)، (غيرويل7 × دوما4)، (دوما4 × زيمامارا1)، (غيرويل7 × زيمامارا1)، (عزاز1 × سويد) و(غيرويل7 × بحوث8) بقيم (8.54، 8.22، 6.61، 6.09، 5.93، 5.08) على الـتوالي، الجدول (4).

تباينت قيم قوة الهجين في هذه الصفة بشكلٍ كبير، إذ تراوحت من (-36.21%) للهجين (بحوث8 × شام8) إلى (130.60%) للهجين (عزاز1 × زيمامارا1)، وسجل تسعة عشر هجيناً قيماً إيجابية معنوية منها خمسة عشر هجيناً عالية المعنوية هذا بالنسبة لمتوسط الأبوين الجدول (5)، أما بالنسبة للأب الأفضل تراوحت قيم قوة الهجين من (-36.26%) للهجين (بحوث8 × شام8) إلى (98.60%) للهجين (عزاز1 × زيمامارا1)، وسجل ستة هجن قوة هجين إيجابية معنوية، منها أربعة عالية المعنوية، الجدول (6).

4. عدد السنابل في النبات

بينت النتائج سيطرة الفعل الوراثي اللاتراكمي على وراثة هذه الصفة الجدول (2) وذلك بسبب عدم تباين القدرة العامة على التوافق GCA ووجود تباين عالي المعنوية للقدرة الخاصة على التوافق SCA، وأكد ذلك كل من تباين الفعل الوراثي السيادي V_D (3.05) الذي كان أكبر بكثير من تباين الفعل الوراثي التراكمي V_A (0.09) ودرجة السيادة ā (5.85)، وهذا ينسجم مع نتائج (El-Sayed *et al.*, 2000; Chowdhary *et al.*, 2007).

يوضح الجدول (3) أن الطرازين الوراثيين شام4 (0.63) وفلورانس أورور (0.62) فقط حققا تأثيرات معنوية موجبة للقدرة العامة على التوافق في صفة عدد السنابل/النبات، وهما الأفضل في القدرة العامة على التوافق لهذه الصفة، في حين كان الطراز زيمامارا1 الأقل توافقاً في هذه الصفة لامتلاكه التأثير الأعلى سلبية لـ GCA (1.06).

تراوحـت تأثيرات القدرة الخاصة على التوافق من (-3.25) للهجين (بحوث8 × شام8) إلى (4.67) للهجين (عزاز1 × شام4)، وسجل سبعة هجن تأثيرات إيجابية عالية المعنوية مرغوبة لزيادة عدد السنابل/النبات الجدول (4).

تراوحت قيم قوة الهجين لصفة عدد السنابل في النبات من (-10.37%) للهجين (بحوث8 × شام8) إلى (53.80%) للهجين (غيرويل7 × عزاز1) قياساً بمتوسط الأبوين، حيث حقق عشرون هجيناً قوة هجين إيجابية معنوية منها ستة عشر هجيناً عالية المعنوية، أعلاها الهجين (غيرويل7 × عزاز1) (53.80%) والهجين (عزاز1 × شام4) (52.72%) الجدول (5)، أما بالنسبة للأب الأفضل تراوحت قيم قوة الهجين من (-16.26%) للهجين (شام4 × شام8) إلى (48.17%) للهجين (غيرويل7 × عزاز1)، وكانت قوة الهجين إيجابية معنوية لدى اثني عشر هجيناً، منها ثمانية عالية المعنوية، أعلاها الهجين (غيرويل7 × عزاز1) (48.17%) والهجين (عزاز1 × بحوث8) (42.79%)، الجدول (6).

5. عدد الحبوب في السنبلة

يبين الجدول (2) أن النسبة σ^2_{GCA} /σ^2_{SCA} أصغر من الواحد (0.43) إشارة إلى سيطرة الفعل الوراثي اللاتراكمي على توريث هذه الصفة، وجاء تباين الفعل الوراثي السيادي V_D (19.98) وتباين الفعل الوراثي التراكمي V_A (17.18) ودرجة السيادة ā (1.08) لتؤكد تفوق الفعل الوراثي اللاتراكمي، وهذا يتفق مع (;Moosavi *et al.*, (2005) (Sanjeev *et al.*, 2005; El-Sayed *et al.*, 2007).

تراوحت تأثيرات القدرة العامة على التوافق لهذه الصفة من (-5.93) للطراز فلورانس أورور إلى (4.40) للطراز بحوث8، وكانت الطرز بحوث8 ، شام8 وشام4 أفضل الآباء في القدرة العامة على التوافق لصفة عدد الحبوب/السنبلة ذلك لتحقيقها أعلى التأثيرات الإيجابية للقدرة العامة على التوافق وبمعنوية عالية (4.40، 3.82، 3.18) على التوالي الجدول (3).

تراوحت تأثيرات القدرة الخاصة على التوافق من (-13.14) للهجين (فلورانس أورور × شام8) إلى (10.08) للهجين (عزاز1 × شام8) الذي انفرد بقدرة خاصة على التوافق عالية المعنوية هي الأفضل لهذه الصفة بين الخمسة وأربعين هجيناً المدروسة، كما أظهرت ستة هجن أخرى تأثيرات إيجابية معنوية الجدول (4).

تراوحت قيم قوة الهجين في هذه الصفة من (-21.26%) للهجين (فلورانس أورور × شام8) إلى (23.16%) للهجين (عزاز1 × شام4) قياساً بمتوسط الأبوين، حيث سجل خمسة هجن قيماً إيجابية معنوية لقوة الهجين، منها هجينان عاليا المعنوية (عزاز1 × شام4) (23.16%)، و(عزاز1 × شام8) (21.09%) الجدول (5)، في حين لم يسجل أي هجين قيماً إيجابية معنوية لقوة الهجين قياساً بالأب الأفضل، وتراوحت القيم من (-32.37%) للهجين (فلورانس أورور × شام8) إلى (11.56%) للهجين (عزاز1 × فلورانس أورور)، الجدول (6).

6. وزن الألف حبة

يبين الجدول (2) أن النسبة σ^2_{GCA} /σ^2_{SCA} أكبر من واحد (1.01) وهذا يشير إلى دور أكبر للفعل الوراثي التراكمي من الفعل الوراثي اللاتراكمي في توريث هذه الصفة، وأتت قيم تباين الفعل الوراثي التراكمي V_A (12.58)، وتباين الفعل الوراثي السيادي V_D (6.23)، ودرجة السيادة ā (0.70) لتؤكد هذه النتيجة، وهذا يتفق مع (Li *et al.*,1991; Inamullah, 2004; El-Sayed, 2006; Mohammadi *et al.*, 2007).

لوحظت تأثيرات إيجابية عالية المعنوية مرغوبة للقدرة العامة على التوافق في وزن الألف حبة لدى أربعة آباء من الآباء العشرة المدروسة، كان أكثرها إيجابية الطراز الوراثي فلورانس أورور (4.97) تلاه دوما4 (2.31)، الجدول (3).

تراوحت تأثيرات القدرة الخاصة على التوافق لهذه الصفة من (-3.31) للهجين (بحوث8 × شام8) إلى (5.37) للهجين (عزاز1 × سويد)، حيث سجلت تأثيرات إيجابية معنوية لثلاثة عشر هجيناً منها خمسة هجن عالية المعنوية (عزاز1 × سويد)، (شام8 × زيمامارا1)، (عزاز1 × شام4)، (دوما2 × زيمامارا1) و(شام4 × دوما2) (5.37، 3.87، 3.70، 3.40، 3.22) على الترتيب، وهي تعتبر أفضل الهجن لتحسين هذه الصفة، الجدول (4).

تراوحت قيم قوة الهجين من (-5.10%) للهجين (بحوث8 × شام8) إلى (27.12%) للهجين (شام8 × زيمامارا1)، حيث سجلت في هذه الصفة قيماً إيجابية معنوية لقوة هجين عند خمسة وعشرين هجيناً قياساً بمتوسط الأبوين منها واحد

وعشرون هجيناً عالية المعنوية الجدول (5)، أما قياساً بالأب الأفضل فتراوحت قيم قوة الهجين من (11.64-%) للهجين (فلورانس أورور × سويد) إلى (24.77%) للهجين (شام8 × زيمامارا1)، وسجل عشرة هجن قيماً إيجابية معنوية، منها ثمانية هجن عالية المعنوية، الجدول (6).

المراجع

المراجع الأجنبية

Abd El-Majeed, S. E. A. 2005. Heterosis and combining ability analysis for yield and its components in durum wheat (*Triticum durum,* Desf.). Fayoum J. Agric. Res & Dev., 19(1): 1-7.

Chowdhary, M. A., M. Sajad, M. I. Ashraf. 2007. Analysis on combining ability of metric traits in bread wheat (*Triticum aestivum* L.). Egypt. J. Agric. Res., 45(1): 11-18.

Darwish, I. H. I., E. El-Sayed, W. El-Awady. 2006. Genetical studies of heading date and some agronomic characters in wheat. Annals of Agric. Sc., Moshtohor. 44(2): 427-452.

El-Sayed, E. A. M., A. M. Tammam, and S. A. Ali. 2000. Genetical studies on some bread wheat crosses (*Triticum aestivum* L.). Minufiya J. Agric. Res., 25(2): 389-401.

El-Sayed, E. A. M. 2006. Genetic studies on some crosses of durum wheat. Egypt. J. Agric. Res., 84(5): 1493-1504.

El-Sayed, E. A. M., A. K. Mostafa, and E. M. A. EL-Beially. 2007. Genetic studies in some bread wheat crosses. Egypt. J. Agric. Res., 85(3): 925-939.

FAO. 2008. FAOSTAT database. {http//faostat.fao.org}.

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

Helbaek, H. 1966. Commentary on the phylogenesis of *Triticum* and *Hordeum*. Econ. Bot. 20, 350-360.

Inamullah. 2004. Inheritance of important traits in bread wheat using diallel analysis. Ph. D. Thesis, Faculty of Crop Pro Sc Agric. Peshawr Univ., Pakistan.

Li, L. Z., D. B. Lu, and D. Q. Cui. 1991. Study on the combining ability for yield and quality characters in winter wheat. Acta Agriculture Universitatis Henaanesis., 25(4): 372-378.

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

Menon Uma and S. N. Sharma. 1994. Combining ability analysis for yield and its components in bread wheat over environments. Wheat information service. December 79: 18-23.

Menshawy, A. M. M. 2004. Genetical analysis of grain yield and some related traits bread wheat. Egypt. J. Agric. Res., 82(1): 203-214.

Mohammadi, H., M. Khodambashi Emami, and A. Rezai. 2007. Estimation of genetic parameters for wheat grain yield and its components using diallel crosses. Journal of Science and Technology of Agriculture and Natural Resources., 11(40): 157-165.

Moosavi, S. S., B. Y. Samadi, A. Zali, M. R. Ghannadha. 2005. Evalution of general and specific combining ability of bread wheat quantitative traits in normal and moisture stress conditions. Czech J. Genet. Plant Breed., (Special Issue) 41: 382.

Moshref, M. Kh. 2006. Heterosis and combining ability in some bread wheat crosses. J. Agric. Sci. Mansoura univ., 31(3): 1213-1220.

Oettler, G., S. H. Tams, H. F. Utz, E. Beuer, and A. E. Melchinge. 2005. Prospects for hybrid breeding in winter triticale, heterosis and combining ability for agronomic traits in European elite germplasm. Crop Sci., 45: 1476-1482.

Rahim, M. A., A. Salam, A. Saeed, A. Shakeel, G. Abbas. 2006. Combinig ability for flag leaf area, yield and yield components in bread wheat. J. Agric. Res., 44(3): 175-182.

Rajaram, S. 2005. Role of conventional plant breeding and biotechnology in future wheat production. Turk J. Agric., 29: 105-111.

Sanjeev, R., S. V. Sai-Prasad, and M. A. Billore. 2005. Combining ability studies for yield and its attributes in Triticum durum. Madras. Agric. J., 92(1-3): 7-11.

Singh, P. 2004. Biometrical Techniques in Plant Breeding. Kalyani Publishers, New Delhi, India.

Sinha, S., and R. Khana. 1975. Physiological, Biochemical and Genetic Basis of Heterosis. Advances in Agronomy., 27: 123-174.

Slafer, G. A., and E. H. Satorre. 2000. An introduction to the physiological-ecological analysis of wheat yield. In: Satorre, E. H. and G. A. Slafer (eds). Wheat ecology and physiology of yield determination. Food Products Press, An imprint of the Haworth Press, Inc, New York . London. Oxford pp: 296-331.

Wallar, R. A., and D. B. Duncan. 1969. A bays role for the symmetric multiple comparison problem. J. Amer. Statist. Ass., 64: 1484-1503.

Waterbolk, H. T. 1968. Food production in prehistoric Europe. Science., (162): 1093-1102.

Estimation of Heterosis and Combining Ability in Some Bread Wheat Crosses

Jalal Abboud [(1)] *Mahmoud Al Chebak*[(2)] *and Walid Al Ek* [(3)]

ABSTRACT

This study was carried out within the cooperation between Faculty of Agricultural at Al Ba`ath University, the General Commission of Agricultural Scientific Research in Jossiet Al-kharab research center and Karahta station of field crops research during 2007-2008 and 2008-2009 seasons. Ten highly diverse bread wheat (*Triticum aestivum* L.) genotypes were used in the crossing block; Gairwel7, Azaz1, Florance-Auror, Sham4, Bouhoos8, Douma4, Sham8, Douma2, Zemamara1, and Soued, and crossed using half diallel cross mating method. The derived crosses along with their parents were grown in the second year, using a randomized complete block design with three replications to estimate general combining ability, specific combining ability, and both mid and better parent heterosis for traits, number of days to heading, plant height, grain yield per plant, number of spikes per plant, number of grains per spike, and thousand kernel weight. The results indicated non-additive type of gene action was predominant in some trait inheritance, including number of days to heading, grain yield per plant, number of spikes per plant, number of grains per spike. Also, It was found that additive and non-additive gene effects were equally included in the control of some trait including thousand kernel weight, but the preponderance of the additive gene action was noted plant height inheritance. Three parents had the high general combiners for grain yield, yield components. These were Douma4, Bouhoos8 and Sham4. Thus, progenies derived from these parents in a bread wheat program would have highly inherit their characters. Many positive specific combiners having both mid-and high-parent heterosis were derived from positive general combiners including (Gairwel7 x Bouhoos8), (Gairwel7 x Douma4), (Azaz1 x Bouhoos8), (Azaz1 x Douma4) and (Azaz1 x Sham8).

Keywords: Bread Wheat, Combining Ability, Heterosis.

(1) General Commission for Scientific Agricultural Research. Administration of Crops Research. Cereals department. P. O. Box 10360, Damascus, Syria. E-mail: jalal.abboud@yahoo.com.

(2) Al Baath University, Faculty of Agriculture. P. O. Box 77, Homs, Syria. E-mail: alchmah @baath.shern.net.

(3) General Commission for Scientific Agricultural Research. Administration of Crops Research. Douma, P. O. Box 113, Damascus, Syria.

Received on 8/3/2011 and Accepted for Publication on 28/6/2012.