مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية _ سلسلة العلوم البيولوجية المجلد (33) العدد (1) 2011
Tishreen University Journal for Research and Scientific Studies - Biological Sciences Series Vol. (33) No. (1) 2011

دراسة قوة الهجين والمقدرة العامة والخاصة على الائتلاف للغلة وعناصرها لدى أصناف متعددة من القمح الطري Triticum aestivum

الدكتور محمد يحيى معلا*
الدكتور نزار علي حربا *

(تاريخ الإيداع 13 / 1 / 2011. قبل للنشر في 8 / 2 / 2011)

□ ملخّص □

نفذت هذه الدراسة لموسمين متتاليين 2008/2007 و2009/2008 بهدف دراسة قوة الهجين والقدرة على الائتلاف لأربعة أصناف سورية (شام 4، بحوث 6، شام 6، السلالة الطافرة L92) وصنفين مصريين من الأقماح الطرية (جيزة 157/ جيزة 162)، وأجري التهجين التبادلي بينهما، وإمكانية اختيار أفضل الأصناف والهجن الناتجة منها ذات القيمة الموجبة للمقدرة الخاصة على الائتلاف والحاصلة من الفعل (التراكمي التراكمي). زرعت الهجن مع آبائها وفق تصميم القطاعات العشوائية الكاملة بثلاثة مكررات لتقدير القدرة العامة على التوافق GCA، والقدرة الخاصة على التوافق SCA، وقوة الهجين بالنسبة لكل من متوسط الأبوين والأب الأعلى للصفات: عدد الإشطاءات المثمرة، طول الساق الرئيسة، طول السنبلة، عدد السنيبلات/بالسنبلة، عدد الحبوب/السنبلة، وزن الحبوب/السنبلة، وزن الألف حبة، الغلة الحبية/النبات.

أظهر الهجين N10 (L92 × جيزة 162) قوة هجين موجبة وعالية ومقدرة خاصة مرتفعة على الائتلاف ناتج من ائتلاف أبوين: سلالة طافرة سورية L92 موجبة في قدرتها العامة وصنف مصري ج 162 موجب في قدرته العامة على الائتلاف في صفة الغلة الحبية/النبات.

الكلمات المفتاحية: القمح الطري . التهجين التبادلي . القدرة على الائتلاف . قوة الهجين.

* أستاذ – قسم المحاصيل الحقلية . كلية الزراعة . جامعة تشرين . اللاذقية . سورية.

مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية _ سلسلة العلوم البيولوجية المجلد (33) العدد (1) 2011
Tishreen University Journal for Research and Scientific Studies - Biological Sciences Series Vol. (33) No. (1) 2011

Heterosis; General and Specific Combinig Abitity for Yeild and Its Components in Some Varieties of Bread Wheat (Triticum Aestivum)

Dr. Mohammad yahia Moulla *
Dr. Nizar Ali Harba*

(Received 13 / 1 / 2011. Accepted 8 / 2 /2011)

□ ABSTRACT □

This study was carried out during the two growing seasons (2007 – 2008 ; 2008 – 2009). The main objective was to study heterosis and combining ability in four Syrian varieties (Sham4 – Bohouth6 – Sham6 – mutant line L92) and two Egyptian bread wheat (Geza 157 and Geza 162) used in diallel cross.

The possibility of choosing the best varieties and derived hybrids positive for SCA of the type additive x additive gene action were also examined.

The crosses were grown along with their parents in a randomized complete block design (RCBD) with three replications to estimate general combining ability (GCA), specific combining ability (SCA) and both med - and high - parent heterosis for number of fertile tillers. main stem height, spike length, no. of spikletsl/ spike, no. of grain/ spike, grain wt./ spike, 1000 grain wt. ; and grain yield / plant.

The hybrid (N10) derived from the cross (L92 X Giza 162) showed high positive heterosis potential and SCA for grain yield plant of both parents exhibited positive GCA for this trait.

Key words: Bread wheat, dialle cross, General combining ability, Heterosis.

* **Professor of plant breeding , department Fac. of Agri. Tishreen Univ. Lattakia , Syria.**

مقدمة:

يعدّ القمح الطري Triticum aestivum من أهم المحاصيل الاستراتيجية في سورية، فهو مصدر أساس للطاقة اليومية التي يحتاجها الإنسان، لذا تسعى جهات بحثية عديدة في مجال تربية محاصيل الحبوب إلى استنباط وتطوير أصناف من القمح تتميز بالإنتاجية العالية والنوعية الجيدة وملائمة لمختلف الظروف البيئية المتباينة في سورية والتي لها تأثير على قيم الصفات الكمية (معلا، حربا، 2005).

إنّ صفة الغلة الحبيّة هي من بين الصفات الكمية المعقّدة التي يتحكم في وراثتها ووراثة مكوناتها عدد كبير من أزواج العوامل الوراثية ذات التأثيرات المختلفة من الفعل الوراثي (Das, 1999)، لذا يجب معرفة أي نوع من أنواع فعل المورثات الأكثر إسهاماً في التحسين خلال معرفة تباين الصفات المختلفة بين مجموعة أفراد من التراكيب الوراثية المختلفة الذي يتم على أساسه الانتخاب للوصول إلى أقصى ما يمكن من التحسين الوراثي للغلة الحبيّة ذات معامل التوريث المنخفض (Sharma and Smith, 1986)، ونظراً لتدني مردودية وحدة المساحة بالمقارنة مع المتوسط العالمي، فقد أصبحت هناك ضرورة للوصول إلى أصناف جديدة ذات إمكانيات وراثية عالية للغلة الحبيّة، والتعرف على البناء الوراثي للنوع وسلوكية المورثات المتحكمة باستجابة النبات للبيئات المختلفة (Kashif and Khaliq, 2003). وللوصول إلى هذا الهدف، تُصمّم برامج تربوية تعتمد على التهجين وعلى توافر معطيات تتعلق بالقدرة على التوافق بين الآباء الداخلة في التهجين ومعرفة إمكانية تحقيق الكسب الوراثي بوقت قصير وعلى مقدرة المورثات المُعبّرة عن الصفات الكمية والنوعية ذات الأهمية الاقتصادية (Singh *et al*, 1999).

تتحقق القفزة النوعية والكمية في محصول القمح الطري في الإنتاج التجاري عن طريق إنتاج الهجن الصنفية. استخدمت قوة الهجين في القمح من قبل الباحثين الذين لاحظوا وجوده في أثناء التهجينات بين أصناف متباينة في المنشأ والمواصفات (Abdel-Aty, 2002), (Abdel-Aty, 2000)، (Walia *et al*, 1993)، (Perenzin *et al*, 1996).

تتحقق قوة الهجين العالية عن طريق مجموعة من التهجينات المتبادلة Diallel crosses، حيث تكون فرصة العثور على التوافقات الوراثية الجيدة مرتفعة (Ashoush *et al*, 2001).

تعدّ الآباء التي تظهر توافقاً عالياً في صفة الغلة الحبيّة، وجيداً إلى متوسط لمكوناتها المختلفة مصدراً هاماً للاستخدام كآباء في برامج التهجين لتسريع التهجين الوراثي لهذه الصفة (Chowdhry *et al*, 1998).

وجد (Jiang *et al*, 1998) أن الآباء التي أظهرت قدرة عالية على التوافق أعطت هجناً متفوقة في صفاتها بشكل عام، لاسيما في صفة الغلة الحبيّة.

إن تقدير قابلية المقدرة العامة على التوافق بنظام التهجين الفردي يتضمن تأثيرات السيادة والتفوق والفعل التراكمي للمورثات معاً، كما أن تقديرات قابلية المقدرة الخاصة تتضمن تأثيرات السيادة والتفوق والفعل اللاتجميعي Non-Additive gene action (خوري، 2005)، (كيّال ورفاقه، 2007). وأن قابلية التوافق هي صفة موروثة، وبذا يمكن الاستفادة من بذار الهجن المتفوقة في إنتاج أصناف مرغوبة (Burton, 1987).

تعدّ التأثيرات الوراثية المسيطرة في توريث معظم الصفات في الشعير هي تأثيرات ذات طبيعة تراكمية مع مؤشرات على تفوق التأثيرات الوراثية غير التراكمية بالنسبة للغلة الحبيّة (Fan, 1998), (Updhyaya and Rasmusson, 1967), (Smith and Lambert, 1968), (Nasr, *et al*, 1972).

تتوقف قوة الهجين F1 على مقدرة الآباء على الائتلاف، حيث تزداد قوة الهجين كلما كانت الآباء الداخلة في التهجين أكثر تآلفاً، أي كلما كانت تراكيبها الوراثية تكمّل بعضها بعضاً، وبالتالي أكثر تأثيراً في قوة الهجين. ويمكن التعبير عن القدرة الخاصة على الائتلاف بقدرة الطرز الوراثية الأبوية على التوافق مع الطرز الأخرى وإعطاء الهجن المتفوقة، حيث يُعبّر عن هذه المقدرة بقوة الهجين، وتمثل الهجن الحاملة لقوة الهجين في F1 وانخفاضها المحدود نسبياً في F2 مجتمعات مبشرة للانتخاب والحصول على سلالات متفوقة (Vavdinoudi and Sotiriou, 1999). ويهتم المربون خلال التهجينات بتحديد الآباء ذات القدرة العالية على الائتلاف والهجن التي تظهر قدرة خاصة على التوافق (Semag, 1999). تزداد قوة الهجين بين السلالات الداخلة في التهجينات والتي تتميز ببعدها ومنشئها وبنيتها الوراثية (Haussman *et al*, 1999).

أهمية البحث وأهدافه:

نظراً لانخفاض متوسط إنتاجية الغلة الحبيّة في وحدة المساحة في القطر مقارنة مع متوسط الإنتاج العالمي، فقد نشأت حاجة ماسة لاستنباط طرز وراثية جديدة تحمل إمكانيات وراثية متفوقة للغلة الحبيّة. لذلك هدف هذا البحث إلى دراسة السلوك الوراثي لبعض الهجن وآبائها المتباعدة جغرافياً، وذلك لتحديد الآباء ذات القدرة العامة العالية على التوافق والهجن الحاملة لقوة الهجين ذات المقدرة الخاصة العالية على التوافق في الغلة ومكوناتها.

طرائق البحث ومواده:

استخدم في الدراسة أربعة طرز وراثية من القمح الطري السوري، وصنفان من القمح الطري المصري هي: (شام 4 . شام 6 . بحوث 6 . السلالة الطافرة L92)، وهي أصناف سورية. أما الصنفان المصريان فهما: جيزة 157 وجيزة 162.

مصدر الطرز السورية من الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية، ومصدر حبوب الأصناف المصرية هو محطة البحوث الزراعية بسخا (جمهورية مصر العربية) وكلية الزراعة بكفر الشيخ . جامعة طنطا.

نُفذ البحث في مزرعة بوقا التابعة لكلية الزراعة بجامعة تشرين في الموسمين الزراعيين 2008/2007 و2009/2008، وكانت الظروف المناخية خلال فترة تنفيذ البحث ملائمة لمتطلبات الطرز الوراثية المدروسة.

زرعت حبوب الأصناف المدروسة في ثلاثة مواعيد خلال الموسم الأول 2008/2007 من أجل إتاحة الفرصة لإجراء التهجينات المطلوبة والحصول على أكبر عدد ممكن من الهجن.

نفذت التجارب حقلياً بتصميم القطاعات العشوائية الكاملة بثلاثة مكررات. تضمنت القطعة التجريبية الواحدة خمسة خطوط، طول كل منها (2) م وبمسافة (20) سم بين الخط والآخر، وبمعدل (10) سم بين كل نباتين في الخط نفسه. ويبعد كل مكرر عن الآخر مسافة (1) متر.

أخذت القراءات على الطرز الوراثية الأبوية خلال الموسم الأول، كما نُفذت التهجينات المتبادلة بين الطرز السورية والمصرية، بحيث دخل كل زوجين من الآباء (صنف سوري وصنف مصري) في التهجينات مرة كأب مذكر ومرة ثانية كأب مؤنث.

زرعت الهجن الناتجة وعددها /10/ هجن، مع آبائها في الموسم الثاني في ثلاثة مكررات، أخذت القراءات لمتوسط عشرة نباتات اختيرت عشوائياً، ومن ثم درست الصفات الآتية:

طول الساق الرئيسة . عدد الإشطاءات المثمرة . طول السنبلة . عدد السنيبلات الكلية . عدد الحبوب في السنبلة . وزن الحبوب في السنبلة . وزن الألف حبة . غلة النبات الواحد.

تم حساب المقدرة العامة على التوافق General Cambining Ability (GCA) والمقدرة الخاصة على التوافق Secific combining Ability (SCA) وفقاً لطريقة غريفنغ (Griffing, 1956), (Singh and Chaudhary, 1979).

قدرت قوة الهجين بالنسبة لأعلى الأبوين ولمتوسط الأبوين باستخدام المعادلات الآتية:

$$\text{Mid parent Heterosis} = \frac{(MF_1 - MP)\,.\,100}{MP}$$

$$\text{High parent Hetrosis} = \frac{(MF_1 - HP)\,.\,100}{HP}$$

حيث MF1: متوسط الصفة في الهجين F1.

MP: متوسط الصفة في الأبوين.

HP: متوسط الصفة في الأب الأعلى (Sinha and Khanna, 1975).

تم حساب معنوية قوة الهجين باستعمال اختيار أقل فرق معنوي عند مستوى 5% قياساً لمتوسط وأفضل الأبوين وفق المعادلتين الآتيتين:

$L.S.D = t0.05 \times \frac{\sqrt{3 \times MSE}}{2r}$ لمتوسط الأبوين.

$L.S.D = t0.05 \times \frac{\sqrt{2 \times MSE}}{r}$ لأفضل الأبوين.

النتائج والمناقشة:

1 . صفة عدد الإشطاءات المثمرة:

الجدول (1) تحليل مكونات التباين الوراثي للصفات المدروسة.

مصدر التباين	عدد الإشطاءات المثمرة	طول الساق الرئيسة	طول السنبلة	عدد السنيبلات/ السنبلة	عدد الحبوب في السنبلة	وزن الحبوب في السنبلة	وزن الألف حبة	غلة النبات الواحد
VGCA	0.149	19	64.189	0.206	25.448	0.056	6.752	0.208
VSCA	0.057	33.045	38.439	1.057	12.707	0.023	9.994	0.463
$\frac{VGCA}{VSCA}$	2.614	0.575	1.67	0.195	2.003	2.435	0.676	0.449
VA	0.298	38	128.378	0.412	50.896	0.112	13.504	0.416
VD	0.057	33.045	38.439	1.057	12.707	0.023	9.994	0.463
نسبة السيادة $\bar{a}$	0.437	0.933	0.547	1.602	0.5	0.453	0.740	1.055

وتسهيلاً للمناقشة سنرمز بأرقام متسلسلة للهجن N1 .....N10.

يبيّن الجدول (1) أن التباين العائد إلى القدرة العامة على الائتلاف كان أعلى من التباين العائد إلى القدرة الخاصة على التوافق في الصفات الآتية: عدد الإشطاءات المثمرة . طول السنبلة . عدد الحبوب في السنبلة . وزن الحبوب في السنبلة. وكانت أعلى نسبة تباين القدرة العامة على التوافق على القدرة الخاصة عند صفة عدد الإشطاءات المثمرة، حيث بلغت (2.614)، تلتها صفة وزن الحبوب في السنبلة (2.435)، وهذا يعني تفوق الفعل التراكمي للمورثات. أما الصفات التي تفوّق التباين العائد إلى القدرة الخاصة على التوافق والتباين العائد إلى القرة العامة فهي: طول الساق الرئيسة . عدد السنيبلات في السنبلة . وزن الألف حبة . الغلة الحبية في النبات.

كما يبين الجدول ذاته أن نسبة السيادة (معدل السيادة) $\bar{a}$ في تلك الصفات كانت مرتفعة نسبياً، (1.602) في صفة عدد السنيبلات في السنبلة، (1.055) في صفة غلة النبات الواحد (0.933) في صفة طول الساق، (0.740) في صفة الألف حبة. وهذا يعني تفوق الفعل اللاتراكمي للمورثات Non-Additive gene action في التحكم في توريث هذه الصفات، وهذا يتفق مع ما توصل إليه (Le bsok and Amaya, 2001).

1 . صفة عدد الإشطاءات المثمرة:

الجدول (2) تقديرات القدرة العامة والخاصة على التوافق، وقوة الهجين لصفة عدد الإشطاءات المثمرة

N°	الهجين	GCA (i) الأب الأول	GCA (i) الأب الثاني	SCA (ij) الهجين	قوة الهجين %	
					HMP	HHP
1	ج 157 × L92	−0.27	−0.60	0.27	2.86*	−11.43
2	L92 × ج 157	0.40	0.07	−0.07	86.86*	50*
3	بحوث 6 × ج 162	0.40	0.40	−0.40	10.68*	1.57*
4	ج 162 × بحوث 6	−0.10	0.40	0.10	32.48*	21.23*
5	شام 6 × ج 157	0.40	0.07	−0.27	51.04*	15.08*
6	ج 157 × شام 6	−0.27	0.40	+0.27	64.06*	25*
7	شام 4 × ج 157	−0.60	0.07	−0.07	15.26*	−11.43
8	ج 157 × شام 4	−0.27	−0.60	0.27	14.74*	−11.74
9	ج 162 × L92	−0.10	−0.60	0.10	−3.39	−10.59
10	L92 × ج 162	0.40	0.40	−0.40	39.83*	29.41*

يشير الجدول (2) إلى أهمية الأصناف السورية L92، بحوث 5، شام 6 في تحسين صفة عدد الإشطاءات المثمرة، كونها أفضل الأمهات المستخدمة من حيث القدرة العامة على التوافق (0.4)، وحافظت على بعض المواقع بالقدرة العامة على التوافق عندما دخلت كآباء مذكرة في التصالبات.

أما الصنفان المصريان ج 157 وج 162 فقد كانت قيمتهما موجبة بالقدرة العامة على التوافق عندما دخلا كآباء مذكرة، وكانت قيمتهما سالبة عندما دخلا كآباء مؤنثة. أما بالنسبة لصنف شام 4 فقد حمل القيمة السالبة بالقدرة العامة على التوافق (0.6−).

ويوضح الجدول نفسه وجود أربعة هجن لهما قيمة موجبة بالقدرة الخاصة على التوافق: (N_9, N_8, N_1) لا تراكمي × لا تراكمي بينما (N_6) لا تراكمي × تراكمي وتراوحت SCA فيها من (0.1 إلى 0.27).

لقد أظهر الهجين N_2 أعلى قيمة في قوة الهجين لهذه الصفة سواء كانت عند متوسط الأبوين أو عند الأب الأعلى (86.86 و50)% على التوالي. وامتلكت تسعة هجن قيماً إيجابية ومعنوية لقوة الهجين بالنسبة لمتوسط الأبوين، وتراوحت بين (2.86 و86.86)، ويوجد ضمنها ستة هجن أخذت قيماً إيجابية ومعنوية بالنسبة للأب الأعلى.

2 . صفة طول الساق الرئيسة:

الجدول (3) تقديرات القدرة العامة والخاصة على التوافق وقوة الهجين لصفة طول الساق الرئيسة

N°	الهجين	GCA (i) الأب الأول	GCA (i) الأب الثاني	SCA (ij) الهجين	قوة الهجين %	
					HMP	HHP
1	L92 × 157 ج	2.03	−0.80	5.47	21.83*	5.83
2	L92 × 157 ج	1.70	5.37	9.63	34.79*	28.15*
3	بحوث 6 × 162 ج	−1.30	−7.30	7.30	15.08*	11.19
4	162 ج × بحوث 6	−3.80	0.70	3.80	19.08*	15.06*
5	شام 6 × 157 ج	7.70	5.37	5.37	34.07*	29.93*
6	157 ج × شام 6	2.03	1.7	−2.03	25.17*	21.29*
7	شام 4 × 157 ج	−8.30	5.37	−5.37	4.79	2.63
8	157 ج × شام 4	2.03	−2.30	−2.30	12.13*	9.96
9	L92 × 162 ج	−3.80	−0.80	−3.70	3.12	−3.50
10	L92 × 162 ج	−1.70	−7.30	−7.70	−4.16	−10.51

من الجدول (1) لاحظنا أن مكونات التباين العائد إلى القدرة الخاصة على التوافق VSCA (33.045) أكبر من التباين العائد للقدرة العامة على التوافق VGCA (19)، كما أن للفعل اللاتراكمي تأثيره الواضح على وراثة صفة طول الساق الرئيسة بالمشاركة مع الفعل التراكمي، حيث معدل السيادة ($\bar{a}$ = 0.933).

يلخص الجدول (3) أفضل الآباء بالمقدرة العامة على التوافق، حيث أن أفضل الأمهات ذات المقدرة العامة الموجبة على التوافق شام 6 (7.70) وأقلها L92 (1.70)، وتراوحت بقية القيم الموجبة بين هاتين القيمتين. أما بالنسبة للآباء المذكرة فقد جاء أولاً ج 157 (5.37) وأدناها الصنف شام 6 (1.7)، وتراوحت بقية القيم بين هاتين القيمتين. ويدل ذلك على مقدرة الآباء المذكرة والمؤنثة على نقل صفة طول الساق الرئيسة إلى هجن الجيل الأولF_1.

ويظهر الجدول (3) خمسة هجن موجبة في القدرة الخاصة على الائتلاف، فالهجين N1 تراكمي × لا تراكمي وN_4 لا تراكمي × تراكمي وN_3 لا تراكمي × لا تراكمي، أما الهجين N_2 وN_5 فنتجا عن الفعل الوراثي تراكمي × تراكمي. وكان الهجين N_2 هو الأفضل (9.63)، في حين كانت قيم الهجن المتبقية سالبة بالقدرة الخاصة على الائتلاف.

يبين الجدول (3) قيم قوة الهجين لصفة طول الساق الرئيسة، حيث امتلكت تسعة هجن قوة هجين موجبة وبمعنوية عند سبعة هجن بالنسبة لمتوسط الأبوين وتراوحت القيم من (3.12 إلى 34.79). أما بالنسبة للهجن عند مقارنتها مع أفضل أبويها وجدنا ثمانية هجن امتلكت قيم موجبة لقوة الهجين، وكان أفضلها الهجين N_5 (29.93%) وأقلها N_7 (2.63%). وتراوحت بقية القيم الموجبة ضمن هذا المجال.

3 . صفة طول السنبلة:

الجدول (4) تقديرات القدرة العامة والخاصة على التوافق وقوة الهجين لصفة طول السنبلة (سم)

N°	الهجين	GCA (i) الأب الأول	GCA (i) الأب الثاني	SCA (ij) الهجين	قوة الهجين %	
					HMP	HHP
1	ج 157 × L92	−0.60	−1.60	−6.40	−7.57	−13.6
2	L92 × ج 157	1.90	−7.27	8.77	2.95*	−4.14
3	بحوث 6 × ج 162	14.40	7.44	−7.40	54.33*	25.55*
4	ج 162 × بحوث 6	4.40	3.40	−4.40	41.29*	14.94
5	شام 6 × ج 157	−3.60	−7.27	7.27	3.7	−10.22
6	ج 157 × شام 6	−0.60	14.40	0.60	20.27*	4.12
7	شام 4 × ج 157	−21.60	−7.27	7.27	−4.27	−24.04
8	ج 157 × شام 4	−0.60	−7.60	0.60	9.46	−13.15
9	ج 162 × L92	4.40	−1.60	2.60	1.97	−6.92
10	L92 × ج 162	+1.90	7.44	−8.90	−1.93	−10.48

أشارت نتائج الجدول (1) إلى أن التباين العائد إلى القدرة العامة على التوافق (VGCA = 64.189) أكبر من التباين العائد إلى القدرة الخاصة على التوافق (V SCA = 38.439)، وأن نسبة تباين المقدرة العامة إلى المقدرة الخاصة (1.67)، وهذا يدل على أهمية ودور الفعل الوراثي التراكمي لصفة طول السنبلة. وهذا يؤكده معدل السيادة ($\bar{a}$ = 0.547). ويعدّ الصنف بحوث 6 هو أفضل الأمهات بالقدرة العامة على التوافق (14.40). وفي الأصناف المصرية جاء ج 162 (4.40). وجاء شام 4 بالمرتبة الأخيرة (−21.60).

أما بالنسبة للآباء المذكرة فقد كان ج 162 هو الأفضل (7.44)، وهذا يؤكد قدرة هذا الصنف على توريث صفة طول السنبلة إلى نسله. ويبين الجدول (4) وجود خمس قيم موجبة للقدرة العامة على الائتلاف بالنسبة للأمهات وأربعة قيم موجبة بالنسبة للآباء المذكرة. ولهذه الأصناف مقدرة على توريث صفة طول السنبلة إلى أنسالها. كما تظهر ستة هجن تحمل قدرة خاصة على الائتلاف موجبة، كان أفضلها N_2 (8.77) تراكمي × لا تراكمي وN_7 و5 (7.27) لكل منها لا تراكمي × لا تراكمي.

حقق الهجين N_3 أعلى قوة هجين بالنسبة لمتوسط الأبوين وكذلك بالنسبة للأب الأعلى وتلاه N_4، وجاء الهجين N_6 في المرتبة الثالثة وحملت دلالة إحصائية معنوية.

لقد امتلكت سبعة هجن قيماً موجبة لقوة الهجين بالنسبة لمتوسط الأبوين تراوحت بين (1.97 و54.33)، في حين امتلكت ثلاثة هجن قيماً موجبة لقوة الهجين بالنسبة للأب الأعلى كان أفضلها N_3 وأدناها N_6.

4 . صفة عدد السنيبلات/السنبلة:

جدول (5) تقديرات القدرة العامة والخاصة على التوافق وقوة الهجين لصفة عدد السنيبلات/السنبلة:

N°	الهجين	GCA (i) الأب الأول	GCA (i) الأب الثاني	SCA (ij) الهجين	قوة الهجين %	
					HMP	HHP
1	ج 157 × L92	−0.60	−0.10	0.10	0.28	−1.22
2	L92 × ج 157	0.90	0.07	0.43	11.32*	9.65*
3	بحوث 6 × ج 162	0.40	0.40	−0.40	15.31*	11.17*
4	ج 162 × بحوث 6	0.40	0.40	−0.40	16.99*	12.79*
5	شام 6 × ج 157	1.40	0.07	−0.07	15.87*	8.43*
6	ج 157 × شام 6	−0.60	1.4	0.60	15.88*	8.52*
7	شام 4 × ج 157	−2.60	0.07	−0.07	−1.93	−7.88
8	ج 157 × شام 4	−0.60	−2.60	0.60	−2.56	−8.47
9	ج 162 × L92	0.40	−0.10	0.10	12.12*	9.35*
10	L92 × ج 162	0.90	0.40	−0.90	8.91*	6.21*

يتضح من الجدول (1) أن مكونات التباين العائد إلى القدرة الخاصة على التوافق كانت أعلى من التباين العائد إلى القدرة العامة. وإن نسبة تباين القدرة العامة على تباين القدرة الخاصة (0.195) وهذا مؤشر على الدور الهام الذي يلعبه الأثر اللاتراكمي للمورثات في وراثة هذه الصفة ويثبّت ذلك معدل السيادة $\bar{a}$ = 1.602، وهذا يتوافق مع ما توصل إليه (Singh *et al*, 1999) و(Javaid *et al*, 2001).

يشير الجدول (5) إلى أهمية الأصناف شام 6، L92، ج 162، بحوث 6 في تحسين صفة عدد السنيبلات/السنبلة كونها أفضل الأمهات في القدرة العامة على الائتلاف (1.40) و(0.90) و(0.40)، (0.40) على التوالي. وهذا ما يميز قدرة هذه الآباء على توريث صفة عدد السنيبلات/السنبلة إلى هجنها. أما بالنسبة للآباء المذكرة فقد احتفظ الصنف شام 6 بأعلى قدرة عامة على الائتلاف عندما دخلت في التهجينات (1.4) و(0.4) للصنف المصري وبحوث 6 لكل منهما. أما بالنسبة للقدرة العامة على الائتلاف فقد كانت موجبة في سبع حالات للآباء المذكرة وتراوحت من (0.07 إلى 1.4).

يوضح الجدول (5) ظهور (5) هجن تحمل قيماً موجبة للمقدرة الخاصة على الائتلاف: حالتان كانت الهجن الناتجة بفعل التأثير لا تراكمي × لا تراكمي وأفضلها N_8 (0.60) وحالتان (N_6) لا تراكمي × تراكمي وتراكمي × لا تراكمي وحالة تراكمي × تراكمي (N_2) (0.43).

ومن الجدول (5) ذاته نجد أن سبعة هجن تمتعت بقوة هجين موجبة وبدلالة إحصائية واضحة بالنسبة لمتوسط الأبوين، وكان أفضلها الهجين N_4 (16.99%). جاء الهجينان N_5 وN_6 في المرتبة الثانية واقترب الهجين N_3 منهما.

أما بالنسبة لقوة الهجين مقارنة مع الأب الأعلى فقد ظهرت سبعة هجن، كان أفضلها N_4 (12.79%) وبدلالة إحصائية واضحة وتراوحت القيم الموجبة من (6.2)% إلى (12.79)%.

5 . صفة عدد الحبوب في السنبلة:

جدول (6) تقديرات القدرة العامة والخاصة على الائتلاف وقوة الهجين لصفة عدد الحبوب/السنبلة

Nº	الهجين	GCA (i) الأب الأول	GCA (i) الأب الثاني	SCA (ij) الهجين	قوة الهجين %	
					HMP	HHP
1	L92 × 157 ج	−2.20	−8.70	−3.30	−14.53	−27.39
2	157 ج × L92	−0.20	3.13	−3.13	5.87	−10.06
3	بحوث 6 × ج 162	2.80	1.30	−1.30	36.46*	28.62*
4	ج 162 × بحوث 6	−2.70	−2.20	2.70	27.89*	20.54*
5	شام 6 × ج 157	2.820	3.13	−3.13	3.24	−5.36
6	ج 157 × شام 6	−2.20	13.80	2.20	16.92*	7.18
7	شام 4 × ج 157	6.80	3.13	−3.13	37.77*	−1.57
8	ج 157 × شام 4	−2.20	−6.20	2.20	12.96	−17.5
9	L92 × 162 ج	−2.70	−8.70	8.20	28.02*	23.48*
10	162 ج × L92	−0.20	1.30	−1.30	34.62*	29.86*

بالعودة إلى الجدول (1) نرى أن مكونات التباين العائد إلى القدرة العامة على الائتلاف تعادل ضعف مكونات التباين العائد إلى المقدرة الخاصة على التوافق، وبالتالي كانت نسبة الأولى إلى الثانية تساوي (2.003) وهذا يدل على هيمنة الفعل التراكمي للمورثات في توريث هذه الصفة إلى الأنسال. كما أن تباين الفعل الوراثي التراكمي = 50.896 VA، والسيادي (12.707) وبالتالي فإن معدل السيادة $\bar{a}$ منخفضة (0.5).

يوضح الجدول (6) وجود ثلاث قيم موجبة للقدرة العامة على التوافق تعود للأصناف الأمية، يأتي في مقدمتها صنف شام 4 (6.80)، شام 6 (2.80) وبحوث 6 (2.80). في حين نتجت ستة قيماً موجبة للقدرة العامة على التوافق تعود إلى الأصناف الداخلة كآباء مذكرة، يأتي في مقدمتها شام 6 (13.80) وأقلها ج 162 (1.30)، أما الصنف ج 157 فقد احتل موقعاً متوسطاً بينهما (3.13). وتكمن أهمية الأصناف المذكرة أو المؤنثة الموجبة في قدرتها العامة على التوافق في توريثها لصفة عدد الحبوب في السنبلة إلى الأنسال.

أما بالنسبة للقدرة الخاصة على التوافق يبين الجدول (6) وجود أربع قيم موجبة، كان أفضلها الهجين N_4 وN_6 وN_8، حيث كانت القيمة واحدة عند N_8 وN_6 (2.20) مقتربان من قيمة N_4 (2.70).

ظهر الهجين N_4 نتيجة الفعل الوراثي لا تراكمي × لا تراكمي، وكذلك N_6 وN_9 نتجا من الفعل الوراثي لا تراكمي × تراكمي لـ N_6، ولا تراكمي × لا تراكمي لـ N_9.

وفيما يخص قوة الهجين، فهناك تسعة هجن حملت قيماً موجبة بالنسبة لمتوسط الأبوين بينها ستة قيم ذات معنوية، وكان أفضلها الهجن N_3 وأقلها N_5 (36.46) و(3.24) على التوالي. وتراوحت بقيمة القيم الموجبة بين هاتين القيمتين. أما بالنسبة لقوة الهجين منسوبة إلى الأب الأعلى، فقد نتجت خمس قيم موجبة، كان أفضلها N_3 (28.62)، وأقلها N_6 (7.18)، واحتلت بقية القيم الموجبة مواقع وسطية بينهما.

6 . صفة وزن الحبوب/السنبلة (غ):

الجدول (7) تقديرات القدرة العامة والخاصة على التوافق وقوة الهجين لصفة وزن الحبوب/السنبلة (غ)

N°	الهجين	GCA (i) الأب الأول	GCA (i) الأب الثاني	SCA (ij) الهجين	قوة الهجين %	
					HMP	HHP
1	ج 157 × L92	0.23	−0.10	−0.23	−3.08	−4.91
2	L92 × ج 157	−0.10	−0.10	0.10	18.08*	15.85*
3	بحوث 6 × ج 162	−0.10	−0.10	0.10	11.42*	−3.41
4	ج 162 × بحوث 6	−0.10	−0.10	0.10	9.06*	−5.46
5	شام 6 × ج 157	−0.10	−0.10	0.10	33.46*	27.92*
6	ج 157 × شام 6	0.23	0.90	−0.23	51.8*	44.90*
7	شام 4 × ج 157	−0.10	−0.10	0.10	6.43*	1.36
8	ج 157 × شام 4	0.23	−0.10	−0.23	3.93*	−1.02
9	ج 162 × L92	−0.10	−0.10	0.10	33.33*	22.83*
10	L92 × ج 162	−0.10	−0.10	0.10	35.04*	24.41*

بالنظر إلى الجدول (1) نجد أن التباين العائد إلى القدرة العامة على التوافق أكبر بحوالي مرتين من التباين العائد إلى القدرة الخاصة على التوافق، ومن ثم تكون نسبة التباين للقدرة العامة على تباين القدرة الخاصة على التوافق تساوي (2.435)، كما أن تباين الفعل الوراثي التراكمي أكبر من تباين الفعل الوراثي اللاتراكمي، وهذا ما يؤكده معدل السيادة ($\bar{a}$ = 0.453)، وبالتالي تبرز أهمية ودور الفعل الإضافي في وراثة هذه الصفة.

يوضح الجدول (7) وجود ثلاث قيم موجبة للقدرة العامة على الائتلاف للآباء المؤنثة، وهي ممثلة بالصنف المصري ج 157 (0.23). أما بالنسبة للقدرة العامة على التوافق للآباء المذكرة فقد ظهرت قيمة موجبة واحدة (0.90) يحملها الأب شام 6. وهذه الأصناف قادرة على توريث صفة وزن الحبوب/السنبلة إلى أنسالها، في حين وجدت تسع قيم سالبة للقدرة العامة على التوافق وقيمة موجبة واحدة عند الآباء المؤنثة (0.23).

لاحظنا سبعة هجن تحمل قدرة خاصة على الائتلاف موجبة ولها قيمة واحدة (0.10) وجميعها نتجت عن الفعل الوراثي اللاتراكمي × اللاتراكمي.

كانت معظم الحالات معنوية في قيم الهجين بالنسبة لمتوسط الأبوين، وكان أفضلها الهجين N_6 (51.18)%، وكذلك بالنسبة لقوة الهجين بالنسبة للأب الأعلى (44.90)%.

بلغ عدد القيم الموجبة لقوة الهجين بالنسبة لمتوسط الأبوين تسعة قيم، تراوحت من (3.93)% إلى (51.18)%، أما بقية القيم الموجبة فقد تبعثرت ضمن هذا المجال. أما قوة الهجين منسوبة للأب الأعلى فقد بلغت ست قيم موجبة، خمسة منها ذات دلالة إحصائية واضحة والسادسة لا تحمل معنوية. احتل الهجين N_7 (1.36) المرتبة الأخيرة وجاء الهجين N_6 في المرتبة الأولى (44.90)%.

7 . صفة وزن الألف حبة (غ):

جدول (8) تقديرات المقدرة العامة والخاصة على التوافق وقوة الهجين لصفة وزن الألف حبة (غ)

Nْ	الهجين	GCA (i) الأب الأول	GCA (i) الأب الثاني	SCA (ij) الهجين	قوة الهجين %	
					HMP	HHP
1	L92 × 157 ج	−2.27	−4.60	−4.73	−5.97	−9.15
2	L92 × ج 157	−0.10	1.07	−4.57	−9.14	−12.22
3	بحوث 6 × ج 162	−4.60	−0.60	0.60	−12.6	−16.33
4	ج 162 × بحوث 6	2.40	2.40	−2.40	1.54*	−2.80
5	شام 6 × ج 157	3.40	1.07	−1.07	24.64*	8.92*
6	ج 157 × شام 6	−2.27	2.40	2.27	22.31*	6.88*
7	شام 4 × ج 157	3.40	1.07	−1.07	9.84*	9.65*
8	ج 157 × شام 4	−2.27	2.40	2.27	7.85*	7.66*
9	L92 × 162 ج	2.40	−4.60	4.60	3.69*	0.98
10	L92 × ج 162	−0.10	−0.60	4.10	4.05*	1.34*

بالعودة إلى الجدول (1) نلاحظ تفوق مكونات التباين العائد إلى القدرة الخاصة على التوافق على المكونات التابعة للقدرة العامة على التوافق (VGCA = 6.752) و(VSCA = 9.994)، وهذا يدل على مساهمة الفعلين الوراثيين اللاإضافي والإضافي في وراثة صفة الألف حبة، ولكن يلعب الفعل الوراثي اللاإضافي أهمية ودوراً أكبر من التفاعل الوراثي الإضافي، وهذا توضحه درجة السيادة $\bar{a}$ = 0.740.

من الجدول (8) تظهر القيم الإيجابية للمقدرة العامة على التوافق للأصناف المؤنثة، حيث بلغ عددها (4) قيم، وكان أفضلها شام 4 وشام 6 (3.40) لكل منهما، تلاه الصنف المصري ج 162 (2.40)، أما بقية القيم فكانت سالبة. وكان عدد القيم الموجبة للمقدرة العامة على التوافق بالنسبة للآباء المذكرة ست قيم، وأربع قيم سلبية. أفضل القيم الإيجابية عند الأصناف المذكرة بحوث 6 وشام 6 وشام 4 (2.40) لكل منها والصنف المصري ج 157 (1.07).

من هنا تتضح أهمية الأصناف السورية في توريث صفة وزن الألف حبة لأنسالها سواء دخلت كآباء مذكرة أو آباء مؤنثة في التهجينات مع الأصناف المصرية المختلفة عنها بالمنشأ (تباعد جغرافي).

يشير الجدول (8) إلى وجود خمس قيم إيجابية في المقدرة الخاصة على التوافق، كان أفضلها الهجين N_9 والناتج عن الفعل الوراثي تراكمي × لا تراكمي، تلاه الهجين N_{10} لا تراكمي × لا تراكمي ثم N_8 لا تراكمي × تراكمي والأمر نفسه ينطبق على الهجين N_6، وجاء الهجين N_3 أخيراً، وهو ناتج عن الفعل الوراثي لا تراكمي × لا تراكمي.

بالنسبة لقوة الهجين، فقد ظهرت سبع قيم موجبة ذات دلالة معنوية منسوبة لمتوسط الأبوين، وكان أفضلها N_5، وأقلها N_4 (24.64)% و(1.54)% على التوالي.

وفيما يتعلق بقوة الهجين نسبة إلى الأب الأعلى فقد بلغ عدد القيم الموجبة ست قيم تحمل دلالة معنوية. أفضل قيمة وجدت عند الهجين N_5 (8.92)%، وأقلها عند الهجين N_9 (0.98)% وهي غير معنوية.

8 . صفة غلة الحبوب من النبات الواحد (غ)

جدول (9) تقديرات المقدرة العامة والخاصة على التوافق وقوة الهجين لصفة الغلة الحبية/النبات (غ)

Nْ	الهجين	GCA (i) الأب	SCA (ij)	قوة الهجين %

		الأول	الثاني	الهجين	HMP	HHP
1	L92 × 157 ج	−0.67	−2	0.67	−17.90	−18.05
2	L92 × ج 157	1.00	0.33	−0.33	81.55*	81.23*
3	بحوث 6 × ج 162	0.00	0.50	−0.50	9.00*	8.28*
4	ج 162 × بحوث 6	0.00	0.00	0.00	40.66*	26.92*
5	شام 6 × ج 157	1.00	0.33	−0.33	68.73*	60.46*
6	ج 157 × شام 6	−0.67	1.00	0.67	88.66*	79.41*
7	شام 4 × ج 157	−1.00	0.33	−0.33	2.19	−9.94
8	ج 157 × شام 4	−0.67	−1.00	0.67	−0.63	−12.43
9	ج 162 × L92	0.00	0.00	0.00	29.45*	28.58*
10	L92 × ج 162	1.00	0.5	0.5	89.45*	88.09

أشارت تحاليل تباين القدرة على الائتلاف في الجدول (1) إلى وجود فروق كبير بين تباين القدرة الخاصة والقدرة العامة على التوافق. (VGCA = 0.208) و(VSCA = 0.463)، وأن نسبة تباين القدرة العامة إلى القدرة الخاصة (0.449)، وهذا يؤكد على مساهمة كل من الفعل الوراثي اللإضافي والفعل الوراثي الإضافي في وراثة الغلة الحبية في النبات، وكذلك تشير هذه النسبة إلى أهمية الفعل الوراثي اللإضافي في سلوك هذه الصفة. وهذا ما يثبته معدل السيادة ($\bar{a}$ = 1.055) وتدل على سيطرة الفعل الوراثي اللاتراكمي، بشكل أساسي، في وراثة هذه الصفة الكمية المعقدة. ويتوافق ذلك مع نتائج (Singh *et al*, 1999) و(Kashif and Kholiq, 2003).

ويبين الجدول (9) وجود ثلاث حالات موجبة للقدرة العامة على التوافق (GCA = 1.00) تعود إلى الصنف السوري شام 6، والسلالة الطافرة L92 عند دخولهما كآباء مؤنثة في التهجينات، إضافة إلى ذلك، توجد ثلاث حالات انعدمت فيها المقدرة العامة على التوافق وتعود إلى ج 162 وبحوث 6. وفي الجانب الآخر نجد ست حالات لقيم موجبة للمقدرة العامة على التوافق تعود إلى الأصناف التي دخلت في التهجينات كآباء مذكرة، وحالتين انعدمت فيها المقدرة العامة على التوافق، وحالتين كانت قيمة القدرة العامة سلبية.

تكمن أهمية الأصناف التي امتلكت قيم موجبة للقدرة العامة على التوافق في أن لديها القدرة على توريث صفة الغلة الحبية عند دخولها في التهجينات كآباء مؤنثة أو مذكرة.

ونستنتج من الجدول نفسه أهمية الأصناف المصرية في توريث صفة الغلة الحبية عند دخولها في التهجينات كآباء مذكرة، بعكس الحال، عند الأصناف السورية، فقد أثبتت أهميتها عند دخولها في التهجينات كآباء مؤنثة. ونلحظ من الجدول (9) . أيضاً . ظهور أربع حالات موجبة للهجن، فالهجين N_1 امتلك مقدرة خاصة على التوافق (SCA = 0.67) نتج عن الفعل الوراثي لا تراكمي × لا تراكمي، والهجين N_6 له القيمة نفسها لكنه نتج عن الفعل الوراثي لا تراكمي × تراكمي، وكذلك الهجين N_8 لا تراكمي × لا تراكمي، أما الهجين N_{10} فقد امتلك أهمية خاصة في كون مقدرته الخاصة على الائتلاف موجبة ونتج عن الفعل الوراثي تراكمي × تراكمي. كما وجد حالتان انعدمت فيها المقدرة الخاصة على التوافق وهي ناتجة عن آباء غابت مقدرتها العامة على التوافق سواء كانت آباء مذكرة أو مؤنثة. أما بقية القيم فكانت سالبة في قدرتها الخاصة على التوافق.

بالنسبة لقوة الهجين المنسوبة لمتوسط الأبوين فقد حقق الهجين N_{10} أفضل قيمة موجبة ومعنوية (89.45)%، واقترب منه الهجين N_6 (88.66)% وهذا مرده إلى تآلف السلالة الطافرة السورية والصنف المصري ج 162 وكذلك

تآلف الصنف المصري ج 157 والصنف السوري شام 6. كما توجد حالتان سلبيتان لقوة الهجين بالنسبة لمتوسط الأبوين N_1 وN_8.

أما قوة الهجين المنسوبة لأفضل الأبوين، فقد حافظ الهجين N_{10} على موقعه الأول، تلاه N_6، وجاء الهجين N_3 في المرتبة الأخيرة تحمل قيمة موجبة. بلغ عدد الهجن التي حملت قيمة موجبة سبعة هجن، ست منها ذات دلالة معنوية. جاء التهجين N_1 بقيمة سلبية في كلتا الحالتين.

الاستنتاجات والتوصيات:

نستنتج مما سبق أهمية تباين القدرة العامة على التوافق مقارنة بالقدرة الخاصة في الصفات التالية: عدد الإشطاءات المثمرة، طول السنبلة الرئيسة، عدد الحبوب في السنبلة، وزن الحبوب في السنبلة. أما في بقية الصفات فقد تفوق التباين العائد للقدرة الخاصة على التوافق على تباين القدرة العامة، وهي: طول الساق الرئيسة، عدد السنيبلات في السنبلة، وزن الألف حبة، غلة الحبوب في النبات.

أما بالنسبة للفعل الوراثي، فقد تجلى دور الفعل الوراثي التراكمي للمورثات في توريث صفة عدد الإشطاءات الخصبة، طول السنبلة، عدد الحبوب في السنبلة، وزن الحبوب في السنبلة. بينما كان للفعل الوراثي اللا تراكمي الأهمية في توريث بقية الصفات.

بالنسبة لصفتي عدد الإشطاءات المثمرة وطول السنبلة الرئيسة لم تكن القيمة الموجبة للقدرة الخاصة على الائتلاف ناتجة عن الفعل الوراثي تراكمي × تراكمي. وهذا ينطبق على صفة عدد الحبوب في السنبلة أما في صفة عدد السنيبلات في السنبلة فقد تميز الهجين N_2 (L92 × ج 157).

بناءً على ما تقدم نوصي بمتابعة العمل على الأجيال الانعزالية للهجن الفردية المتميزة بقيم عالية ومعنوية للقدرة الخاصة على التوافق والناتجة عن آباء موجبة في قدرتها العامة للصفات المدروسة أي التفاعل الوراثي تراكمي × تراكمي، وهو الأنموذج الذي يرغبه المربون عند إنشاء الهجن بهدف نقل المورثات، ومن ثم الصفات المرتبطة إلى الأجيال اللاحقة، دون أن تتعرض إلى التدهور بفضل الفعل التراكمي للمورثات (جابر وشهاب، 2004). وكذلك نوصي بتقييم الهجن الآتية في تجارب الكفاءة الإنتاجية والحقول الاختبارية N_2 (L92 × ج 157) وN_5 (شام 6 × ج 157) لتميزهما في صفة طول الساق الرئيسة.

كانت جميع الهجن الموجبة في قدرتها الخاصة على التوافق في صفة وزن الحبوب في السنبلة ناتجة بالفعل الوراثي اللاتراكمي × اللاتراكمي. كما أنه لم يلحظ تأثير للفعل الوراثي تراكمي × تراكمي في الهجن الخمسة عند دراسة وزن الألف حبة.

أما الهجين N_{10} (L92 × ج 162) فقد تميز بمقدرة خاصة عالية تراكمي × تراكمي للغلة الحبية وقوة هجين مرتفعة وممتازة، لذا نوصي بمتابعة الدراسة على هذا الهجين الواعد. وهذا يتفق مع نتائج (Das, 1999).

المراجع:

1 . جابر، بدر؛ شهاب، سعود: تقديرات قوة الهجين والمقدرة على الخلط في هجن الذرة البيضاء (*Sorghum bicolor* L) باستخدام التهجين الاختباري اعتماداً على ظاهرة العقم الذكري السيتوبلازمي . مجلة جامعة دمشق للعلوم الزراعية . المجلد 20 . 2004 . العدد: 245 . 264 .

2 . خوري، بولص: قدرة بعض السلالات من القمح القاسي *T.durum* على التوافق . مجلة جامعة تشرين للدراسات والبحوث العلمية . سلسلة العلوم البيولوجية . 2005 .

3 . كيال، حامد؛ غنيم، عفيف؛ كتكوت، مازن: دراسة السلوكية الوراثية للغلة الحبية ومكوناتها في هجن الشعير . مجلة جامعة دمشق للعلوم الزراعية، 2007، المجلد 23 . العدد 2 . 189 . 205 .

4 . معلا، محمد؛ حربا، نزار: تربية المحاصيل الحقلية . مديرية الكتب والمطبوعات الجامعية، 2005 . جامعة تشرين.

5- ABDEL-ATY; M.S.M.: *Estimates of heterosis and combining ability in diallel erosses wheat* (*T.aestivum L.*), J. Argic, Res, Tanta Univ. 26; 2000, 486-498.

6- ABDELATY, M.S.M.: *Heterosis gene effect Heritability and genetic advance in two wheat crosses* (*T.aestivum L.*) J. Agric. Sci, Mansoura Univ, 27; 2002, 5121-5129.

7- ASHOUSH, H.A.; HAMADA, A.A.; and DARWISH, I.H;: *Heterosis and combining ability in the F1 and F2 diallel erosses of wheat* (*T.aestivum L.*). J. Agric. Sci. Mansoura Univ, 26; 2001, 2579-2592.

8- BURTON, J.W.: *Improvement production and uses 2nd ed., Agronomy* 16. 1987, P: 211-247.

9- CHOWDHRY, M.A.; WADOOD, A.; MAHMOOD, N; MEHDI, S. and KHALIQ,L: *Combining ability studies for some physio-morphic characters in wheat*. Rachis, 17 (1-2), 1998, 23-27.

10- DAS, P.K.: *Studies on selection for yield in wheat A application of genetypic and phenotypic correlation path coeffieint analysis and discriminant functions*. J. Agric. Sci, Camb. 1999, 447-453.

11- FAN, W.: *Combining ability analysis for grain yield stability in hybrid rice*. Chlnese. J. of Rice, Rdse, Sci. 12 (3). 1998. 134-138.

12- GRIFFING, B. *Concept of general and specific combining ability in relation to dialle crossing system*. Aust. J. Biolo sei: 1956, 9: 463-493.

13- HOUSSMAN, B.; OBLANA, A.; AYIECHO, A.; SCHIPPRACK, W. and GEIGER, H.H.,: *Quantitaion genetic paramenters of sorghum* (*sorghum biocolor L. Moen ch*). grownin semi – arid areas of Kenya. Euphytica, 1999; 10-109-118.

14- JABAID, A.; MASOOD, S., and MINHAS, N.M.: *Analysis of combining ability in wheat* (*Triticum a estivum L.*) using F2 generation. Pakistan. Joural of Biological Sciences 4 (11), 2001, 1303-1305.

15- JIANG, K.; ZENG, D.; KUANG, H.; XIE, R.; ZENG, X.; *SHAO: Combining ability analysis for grain yield stability in hybrid wheat*. Rachis 18 (1-2) 1998, 61-68.

16- KASHIF, M. and KHALIQ, T.: *Determination of general and specific combining ability effects in a diallel crosse in spring wheat*. Pakistan, journal of Biological scinces. 6 (18). 2003, 1616-1620.

17- KNOTT, D.R. and TALUKR. M.: *Increasing seed weight and its effect on yield components and quality crop*. Scince. (11); 1972, 280-283.

18- LEBSOK, K.I.; AMAYA, A.: *Variation and covariation of agronomic traits in durum wheat*. Crop Seci. 9. 2001. P: 372-375.

19- NASR, H.G.; SHANDS, H.L.; and FORSBERG, R.A.: *Variation in kernel plumpnese, lodging and other charactistics in 6 – rowed barley crosses crop*. Scince, 12, 1972, 159-162.
20- PERENZIN, M.; POGNA, N.E; and BORGH, B.: *Combining ability for bread making quality in wheat*. Con. J. Plant. Sci. 72; 1996, 743-754.
21- SEMAG, N.K.: *Prediction of combining ability and heterosis based on diversity estimates, can it be use fut? Agricultural University of Norway, Dept*. of Herticulture and crop Scine. P.O. Box, 1999, 5022, N – 1432 – As.
22- SHARMA, R.C.; and SMITH, E.L: *Selection for high and low harvest index in three winter wheat population crop*. Sci, 26 – 1986, (11), 47-50.
23- SINHA, S., and KHANNA, R.: *physiological, biochemical and genetic basis of heterosis Adv*. Agron. 27, 1975, 123-174.
24- SINGH, M.; SHARMA, S.N. and SAIN. R.S.: *Combining ability for some quantitative characters in hexaploid wheat* (*Triticum aestivum L.*). Rajasthan, Agriculture University, Agricultural Research station Durgapora, 1999, 302018., Jaipur, India.
25- SINGH, R.K., and CHAUDHARY, B.D.: *Biometrical methods in quantitative genetic analysis*. Kalyani, pub, New Delhi, 1979, 304-315.
26- SMITH, E.L., and LAMBERT, J.W.: *Evalution of early generation testing in spring barley*. Crop. Sein, 8, 1968, 490-493.
27- UPDHYAYA, B.R., and RASMUSSON, D.C.: *Heterosis and combining ability in barley, Crop*. Scin, 7. 1967, 644-647.
28- VAVDINOUDI, E.G. and SOTIRIOU, M: *Early generation testing for isolating the most promising crosses in bread wheat*. Rachis, 18 (2), 1999, 25-30.
29- WALIA, D; DAWA, P.; PLAHA, P. and CHAUDHARY, H.K. *Gene action and heterosis bread wheat*. Crop. Improvement, Society of India, 1993; 84-85.