المقدرتين العامة والخاصة على الائتلاف، قوة الهجين، التدهور الناتج عن التربية الذاتية، درجة التوريث، لصفتي مساحة ووزن ورقة العلم لهجن من القمح القاسي

محمد جمال حمندوش، احمد الشيخ قدور

قسم المحاصيل الحقلية، كلية الزراعة، جامعة حلب

الملخص

نفذ البحث في مركز البحوث العلمية الزراعية بالرقة على سبعة أصناف من القمح القاسي هي : بحوث 7 ، بحوث 9 ، بحوث 11 ، شام1 ، شام5، شام7، دوما 1 نفذ برنامج تهجين تبادلي تام وتم الحصول على 42 مجموعة بهدف التحليل الوراثي لبعض الصفات الكمية باستخدام طريقة التحليل التبادلي. زرعت الطرز الأبوية في الموسم الزراعي الأول 2007-2008 على سطور وفق تصميم القطاعات العشوائية الكاملة. أجريت التهجينات للحصول على بذار الجيل الهجيني الأول. الذي تمت زراعته في الموسم الثاني 2008-2009 للحصول على بذار الجيل الثاني والتي زرعت في الموسم الزراعي الثالث 2009-2010 للحصول على نباتات الجيل الثاني. درست الصفات التالية: مساحة الورقة العلمية، وزن الورقة العلمية. وتم تحديد قوة الهجين للجيل الأول والثاني والتدهور الناتج عن التربية الذاتيه في الجيل الثاني، المقدرة العامة والخاصة على التوافق.

الكلمات المفتاحية: القمح القاسي، قوة الهجين، درجة التوريث، التدهور الناتج عن التربية الذاتية،المقدرة على الائتلاف .

ورد البحث للمجلة بتاريخ ـ/ /2011

قبل للنشر بتاريخ ـ/ /2011

بينت لنا دراسة ظاهرة قوة الهجين في الجيل الثاني وجود انعزالات متجاوزة الحدود لبعض الهجن مما يشير إلى تباين الآباء في العوامل الوراثية المسيطرة على

تلك الصفات. وتتناقص قوة الهجين بالجيل الثاني قياساً للجيل السابق وفقاً لفرضية أثر المورثات التجميعي. ويشير هذا إلى ارتباط قوة الهجين في الجيل الأول مع التدهور الراجع للتربية الذاتيه في الجيل الثاني.

أشارت دراسة تأثيرات المقدرة العامة على التوافق إلى تمتع الطراز الوراثي الأبوي بحوث 9 بمقدرة عامة عالية على التوافق يليه الطراز الوراثي الأبوي بحوث 11 . وهذه اشاره واضحة إلى أن هذين الطرازين الأبويين يمتلكان العدد الأكبر من المورثات ذات الأثر التراكمي والتي تلعب الدور الهام في توريث الصفات.

ظهرت قيم معنوية للمقدرة الخاصة على التوافق في العديد من الهجن الناتجة عن أبوين مقدرتهما العامة على التوافق عالية والتفاعل الوراثي لديها من النوع (تراكمي × تراكمي)، وهذا يشير إلى امتلاك هذه الهجن المورثات ذات الأثر التراكمي. ومن المفيد انتخاب هذه الهجن ومتابعتها في الأجيال القادمة لأنه من المتوقع أن يستمر تفوق هذه الهجن لانخفاض نسبة الإنعزالات الوراثية. وبالمقابل أظهرت العديد من الهجن الأخرى مقدرة خاصة عالية على التوافق لكن التفاعل الوراثي فيها من النوع (تراكمي × لا تراكمي) و(لا تراكمي × لا تراكمي)، وهذا يشير إلى امتلاك هذه الهجن أكبر عدد من المورثات التي تظهر أثر السيادة والتفوق في توريث تلك الصفات، مما يعني تدهور قيمة الصفة لاستمرار حدوث الانعزالات الوراثية.

مقدمة: يعد القمح من أهم محاصيل الفصيلة النجيلية *Gramineae (Poaceae* (من الناحية الاقتصادية، والمحصول الحبي الاستراتيجي الأول لمعظم سكان العالم، فهو يزود العالم بـ 55 % من إجمالي الكربوهيدرات وأكثر من 20 % من السعرات الحرارية، حيث تشكل حبوبه الركن الأساسي في غذاء الإنسان، كما يعتبر الغذاء اليومي لأكثر من 75 % من سكان العالم [1]. ويحتل القمح بنوعيه القاسي *Triticum durum Desf* والطري *Trticum aestivum L.* أكبر مساحة مزروعة في العالم مقارنة مع محاصيل الحبوب الأخرى، وقد وصل الإنتاج العالمي منه إلى 620 مليون طن / سنوياً [2]. ويعدّ القمح في سورية من أهم المحاصيل الإستراتيجية ويحتل المرتبة الأولى من حيث المساحة المزروعة بالمحاصيل الحبية،

ويلعب دوراً كبيراً في تأمين الأمن الغذائي للسكان [3]. يتوقف نجاح أي عملية تربوية على المرحلة الأولى وهي اختيار الآباء التي ستدخل في عملية التهجين حيث يعد اختيار المادة الأولية الخطوة الأكثر أهمية في أي برنامج تهجين. من المعروف أن اختيار الآباء لا يمكن أن يتم فقط عن طريق دراسة سلوك الأفراد وتكيفها بل عن طريق مقدرة هذه الآباء على التوافق وتعرف المقدرة العامة على التوافق General Combining Ability (GCA) بأنها المتوسط العام لسلالة ما في سلسلة من التهجينات، أي أنها تستعمل كدليل على السلوكية العامة لسلالة ما أو على موقع هذه السلالة عند إدخالها في سلسلة من التهجينات. فالتباين العائد لاختبار GCA دليل على الفعل التراكمي للمورثات Additive gene action ولذلك فهي موروثة من جيل لأخر، أما المقدرة الخاصة على التوافق Specific Combining Ability (SCA) فتعرف بأنها انحراف القيمة المتوسطة لهجين ما عن متوسط المقدرة العامة لأبويه وتشكل بذلك مقياسا لانحراف كفاءة الجيل الأول عن متوسط كفاءة أبويه وتعكس المقدرة الخاصة على الخلط مدى تفاعل مورثات الأبوين والتي تظهر في الجيل الأول كتفاعلات سيادة Dominance أو تفوق Epistasis [4] . يعبر عن ظاهرة قوة الهجين Heterosise بانحراف متوسط الجماعة الهجينة عن متوسط السلالتين الأبويتين النقيتين وتتوقف ظاهرة قوة الهجين على السيادة في المواقع الهجينة Heterozygous من جهة وعلى التفاعلات بين المواقع الوراثية من جهة أخرى [5]. تتوقف قوة الهجين التي تظهر في الجيل الأول على مدى قدرة الآباء على الخلط حيث تزداد قوة الهجين كلما كانت الآباء أكثر تأقلماً، وكلما كانت تراكيبها الوراثية مكملة لبعضها البعض. يمكن أن تستمر قوة الهجين في الجيل الثاني (الجيل الانعزالي الأول) ويفسر ظهور أفراد تزيد على الآباء في الجيل الثاني ولبعض التلقيحات، للانعزال الانتهاكي (الانعزال فائق الحدود) Transgressive segregation ويحدث ذلك عندما يختلف الأبوان في الجينات المسؤولة عن الصفة أو بعضها [6]. حصل [7] على قوة هجين معنوية وعالية المعنوية محسوبة على أساس متوسط الأبوين في عدة هجن لصفة ارتفاع

النبات وأظهرت سبعة هجن قوة هجين في صفة مساحة ورقة العلم، وكانت هنـــاك قوة هجين عالية المعنوية مقارنة بالأب الأفضل في ستة هجن مـــن أصـــل خمـــسة عشر هجينا وذلك لصفات طول السنبلة ومساحة ورقة العلم. قيم [8] 7 سلالات من القمح القاسي وهجنها باستعمال التهجين التبادلي لصفة الغلة ومكوناتها. وذكر بـــأن أغلب الهجن أظهرت قوة هجين لصفة مساحة ووزن ورقة العلـــم ووزن الألـــف حبة. نفذ [9] تهجيناً نصف تبادلي لـــسبعة طرز وراثية من القمـــح القاســـي وقـــد أظهر هجينان قوة هجين معنوية قياساً لمتوسط الأب الأفضل لصفة مساحة ووزن ورقة العلم. درس الباحثان [10] ظاهرة قوة الهجين في هجن الجيل الأول الفـــائج من تهجين تبادلي ضم ستة طرز وراثية من القمح القاسي وأشارت النتائج إلـــى أن أربعة هجن أظهرت قوة هجين عالية المعنوية لصفة عدد ووزن الحبوب /نبـــات ، طول السنبلة ومساحة ورقة العلم بناءً على متوسط الأب الأفضل، في حين أظهرت كل الهجن قوة هجين بناءً على متوسط الأبويين. وجد الباحثان [11] مـــن خـــلال تهجين تبادلي ضم أربعة طرز أبوية من القمح القاسي أن تأثيرات GCA لـــصفتي مساحة ووزن ورقة العلم أكبر من تأثيرات SCA مما يشير إلى أن المورثات ذات الأثر التراكمي هي المسؤولة عن توريث تلك الصفتين. . توصل [12] وفي دراسة على ثمانية آباء من القمح الطري أدخلت في برنامج تهجين تبـــادلي إلـــى وجـــود اختلافات معنوية بين الآباء في تأثيرات المقدرة العامة على التوافق واختلافات بين الهجن في المقدرة الخاصة على التوافق لكل الصفات المدروسة (وزن ورقة العلـــم، مساحة الورقة العلمية، ارتفاع النبات، طول السنبلة)، كما تبين أن المقـــدرة علـــى التوافق كانت معنوية لصفة مساحة الورقة العلمية . أجرى الباحثان [13] تهجينـــاً نصف تبادلي ضم عشر أصناف من القمح القاسي وأشارت النتائج إلى أن مكونـــات التباين العائدة للمقدرة العامة على التوافق كانت عالية المعنويـــة لـــصفات موعـــد التسنبل، طول النبات، مساحة ووزن ورقة العلم بينما تـــأثيرات المقـــدرة الخاصـــة فكانت عالية المعنوية لصفتي عدد الاشطاءات وغلة الحبوب في السنبلة.

إن الهدف من هذا البحث هو التعرف على طبيعة عمل المورثات التي تخضع لها الصفتين المدروستين لأصناف محلية معتمدة لإيجاد الطريقة التربوية المثلى لتحسينها، وذلك بالاعتماد على بعض المقاييس الوراثية كقوة الهجين، والتدهور الناشئ عن التربية الذاتية، والمقدرتين العامة والخاصة على التوافق.

1- مواد البحث وطرائقه :

- تضمنت المادة التجريبية سبعة طرز من القمح القاسي تم الحصول عليها من المؤسسة العامة لإكثار البذار وهي: بحوث 9 (P_1)، شام5 (P_2) ، شام 1 (P_3)، بحوث 11 (P_4) ، بحوث 7 (P_5) ، دوما 1 (P_6) ، شام 7 (P_7).

موقع التجربة : مركز البحوث العلمية الزراعية بالرقة .

برنامج التهجين والزراعة

2 – 2– 1. الموسم الأول (2007–2008) :

1- تم زراعة الطرز الوراثية الداخلة في التهجين في 19 تشرين الثاني لعام 2007 في ستة سطور لكل أب طول السطر 4 م وبمسافة فاصلة 30 سم بين السطور، وبمسافة فاصلة 100 سم بين الأب والأخر ليتسنى لنا القيام بعملية التهجين وذلك في ثلاث مواعيد للزراعة بفاصل أسبوع بين الموعد والأخر بهدف تحقيق التزامن في الإزهار.

2- ولتشكيل كل مجموعة هجينة تم خصي وتلقيح / 20 / سنبلة من كل مجموعة هجينة. وإجراء كافة التهجينات بين هذه الطرز الأبوية بطريقة التهجين التبادلي التام. وبذلك تم الحصول على 42 مجموعة هجينة حسب المعادلة التالية :

$$N = P (P-1)$$

حيث N : عدد الهجن P : عدد الطرز الأبوية.

3 – وفي نهاية الموسم تم الحصول على البذار الهجين F0.

2 – 2 – 2. الموسم الثاني (2008–2009) :

1 – تم زراعة الطرز الأبوية في 23 تشرين الثاني وزراعة بذار F0 الذي تم الحصول عليه من الموسم السابق لكل المجموعات الهجينة للحصول على نباتات

الجيل الأول F1 وذلك بثلاث مكررات وفق تصميم القطاعات العشوائية الكاملة وعلى سطور وبمعدل سطرين لكل مكرر طول السطر 1 م والمسافة بين السطر والأخر 30 سم وبين النبات والأخر على السطر 5 سم.

2 – تم توصيف الطرز الأبوية و نباتات الجيل الأول ومن ثم إجراء التحليل الإحصائي والوراثي.

3 – تم جمع جميع بذور نباتات الجيل الأول لاستخدامها في الحصول على نباتات الجيل الثاني F2.

2 – 2 – 3. الموسم الثالث (2009–2010) :

1 – تم زراعة الطرز الأبوية وزراعة بذار الجيل الثاني الذي تم الحصول عليه من الموسم السابق ولكل المجموعات الهجينة للحصول على نباتات الجيل الثاني F2 وذلك في 16 تشرين الثاني بثلاث مكررات وفق تصميم القطاعات العشوائية الكاملة وذلك بمعدل خمس سطور طول السطر 4 م.

2 – تم توصيف الطرز الأبوية و نباتات الجيل الثاني ومن ثم إجراء التحليل الإحصائي والوراثي.

- عمليات الخدمة :

نفذت حسب توصيات وزارة الزراعة .

2 – 3. الصفات والخواص المدروسة:

- **مساحة الورقة العلمية** (سم^2): تم حسابها عند تسنبل (50%) من النباتات، وذلك بقياس متوسط مساحة 10 أوراق علمية من كل قطعة تجريبية، تم القياس بجهاز LEAF AREA METER (MODEL 3100) في مخابر قسم المحاصيل الحقلية – كلية الزراعة – جامعة حلب.

5- **وزن الورقة العلمية (غ):** وذلك بحساب متوسط وزن الورقة العلمية للعشر ورقات العلمية السابقة.

2 – 4. التحليل الإحصائي:

أجري التحليل الإحصائي باستعمال الحاسوب باستخدام برنامج (GENSTAT 11)

General purpose statistical package

- 5 . التحليل الوراثي

2- 5 – 1 .التحليل التبادلي Diallel Analysis :

تم تجهيز جدول التهجين التكراري المتبادل لكل صفة من الصفات المدروسة وذلك لمتابعة دراسة تحليل المقدرة على التوافق Combining Ability Analysis.

جدول (1) المخطط العام لجدول التهجين التكراري التام 7 × 7

P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7
P2	–	*	*	*	*	*
P3	*	–	*	*	*	*
P4	*	*	–	*	*	*
P5	*	*	*	–	*	*
P6	*	*	*	*	–	*
P7	*	*	*	*	*	–

- **تحليل المقدرة على التوافق:** تم استخدام الطريقة الثالثة (الهجن المباشرة والعكسية) والموديل الرياضي 1 المقترح من قبل (Griffing 1956) لدراسة تحليل التباين للمقدرة على التوافق.

2- 5 – 2. قوة الهجين (Heterosise): قدرت النسبة المئوية لقوة الهجين بناءً على متوسط الأب الأفضل في قيمة الصفة من المعادلة التالية:

$$H(BP) = [(F1 - HP) / HP] \times 100$$

أما النسبة المئوية لقوة الهجين المحسوبة على أساس متوسط الأبوين فقدرت حسب المعادلة :

$$H(MP) = [(F1 - MP) / MP] \times 100$$

MP : متوسط الصفة في كلا الأبوين (P1 ، P2) الداخلين في تكوين الهجين

تم اختبار معنوية قوة الهجين باستخدام اختبار t عند مستوى معنوية 5 % و 1 % [14]

2- 5 –3. التدهور الناتج عن التربية الذاتية Inbreeding Depression

قدر التدهور الراجع للتربية الذاتية ID في الجيل الثاني F2 وفقاً لـ [15] حسب العلاقة الأتيه :

$$ID = [(F1 - F2) / F1] X 100$$

حيث : F1 : متوسط الصفة في أفراد الجيل الأول

F2 : متوسط الصفة في أفراد الجيل الثاني

2- 5 – 4. درجة التوريث Heritability:

قدرت درجة التوريث بالمفهومين الواسع والضيق حيث وضع Burton (1951) المعادلات الرياضية التالية لتقدير درجة التوريث بمعنييها:

$$h^2(bs) = VG / Vph$$

حيث: $h^2(bs)$: درجة توريث العامة (Broad Sense Heritability).

VG، Vph: التباين الوراثي، والتباين المظهري (الكلي).

$$h^2(ns) = VA / Vph$$

حيث: $h^2(ns)$: درجة توريث الصفة بالمعنى الضيق (Narrow Sense Heritability).

VA: التباين العائد للفعل التراكمي للمورثات.

النتائج والمناقشة:

مساحة ورقة العلم:

تشير النتائج المدرجة في الجدول رقم (2) إلى أن الطراز الوراثي الأبوي P_6 أفضل الطرز الأبوية من حيث مساحة ورقة العلم (42 سم^2) بينما الطراز الوراثي الأبوي P_5 كان أسوء الطرز (28.6 سم^2). لقد انعكست الاختلافات الوراثية بين الطرز الأبوية على الهجن الناتجة عنها. فقد بينت النتائج تفوق الهجينين ($P_2 \times P_1$) و($P_6 \times P_3$) بمساحة ورقة العلم في الجيل الأول (F1) (39.2، 40.4 سم^2) وكذلك تفوقا في الجيل الثاني (F2) (38.2، 38.2 سم^2)، في حين كان الهجين ($P_3 \times P_2$) أخفض الهجن في الجيل الأول والثاني (21.2 ، 25.8 سم^2).

جدول رقم (2): متوسط مساحة ورقة العلم (سم^2) لسبعة أباء من القمح القاسي وهجنها التبادلية للجيل الأول (F1) والجيل الثاني (F2)

	F1	F2		F1	F2
P1	33.2		P4 X P1	33.2	32.3
P2	29.3		P4 X P2	34.9	31.8
P3	31.2		P4 X P3	28.7	25.3
P4	30.0		P4 X P5	26.0	25.1
P5	28.6		P4 X P6	32.3	30.0
p6	42.0		P4 X P7	27.4	23.2
p7	29.6		P5 X P1	34.1	31.9
P1 X P2	37.7	37.5	P5 X P2	30.4	29.4
P1 X P3	30.3	29.5	P5 X P3	29.6	27.0
P1 X P4	33.2	32.3	P5 X P4	25.9	27.0
P1 X P5	35.2	33.2	P5 X P6	30.6	28.7
P1 X P6	35.6	34.0	P5 X P7	32.3	29.5
P1 X P7	35.1	33.0	P6 X P1	34.5	34.4
P2 X P1	39.2	38.2	P6 X P2	34.5	34.4
P2 X P3	31.1	29.3	P6 X P3	40.4	38.2
P2 X P4	33.3	29.5	P6 X P4	32.5	31.0
P2 X P5	32.1	30.3	P6 X P5	31.3	29.2
P2 X P6	32.9	32.8	P6 X P7	33.0	32.0
P2 X P7	28.2	26.5	P7 X P1	36.4	33.2
P3 X P1	32.2	32.1	P7 X P2	26.7	25.6
P3 X P2	25.8	21.2	P7 X P3	30.1	27.6
P3 X P4	31.1	28.4	P7 X P4	29.5	27.0
P3 X P5	29.9	27.6	P7 X P5	32.6	29.6
P3 X P6	39.5	37.5	P7 X P6	34.4	29.6
P3 X P7	28.7	25.6			

قوة الهجين: أدت الاختلافات بين الطرز الأبوية وهجنها التبادلية إلى ظهور قوة الهجين وبالاتجاه المرغوب لعدد من الهجن وبين الجدول رقم (3) قيم قوة الهجين النسبية لاثنين وأربعين هجيناً محسوبة بناءً على متوسط الأبوين وبناءً على متوسط الأب الأفضل لصفة مساحة ورقة العلم للجيلين الأول (F1) والثاني (F2) على

النحو التالي: بينت نتائج الجيل الأول (F1) أن أثنا عشر هجيناً أعطى قيماً موجبة عالية المعنوية وهجين واحد أعطى قيمة موجبة معنوية لصفة مساحة ورقة العلم، حيث تراوح انحراف متوسط هجن الجيل الأول بناءً على متوسط الأبوين (MP) بين أعلى قيمة موجبة في الهجين (P2XP1) (25.54 %) وأقل قيمة موجبة في الهجين (P3XP6) (7.75 %). في حين أظهر خمسة هجن قيماً موجبة وغير معنوية وأربعة وعشرون هجيناً قيماً سالبة غير مرغوبة، إن ظهور قوة هجين قياساً لمتوسط الأبوين تشير إلى أن المورثات تظهر أثر السيادة الجزئية، أما بالنسبة لقوة الهجين بناءً على متوسط الأب الأفضل فقد أظهرت ستة هجن قوة هجين موجبة وعالية المعنوية وأظهر هجينان قوة هجين موجبة ومعنوية حيث تراوح انحراف متوسط هجن الجيل الأول عن متوسط الأب الأفضل بين أعلى قيمة موجبة في الهجين (P2XP1) (18.17 %) وأقل قيمة موجبة في الهجين (P5XP7) (9.16 %) دالة على أن المورثات المتحكمة بتوريث هذه الصفة تظهر أثر السيادة الفائقة. وأظهر خمسة هجن قيماً موجبة وغير معنوية تسعة وعشرون هجيناً قيماً سالبة غير مرغوبة. أما في الجيل الثاني(F2) قد أعطى هجينان قيماً موجبة عالية المعنوية وهجينان قيماً موجبة معنوية حيث تراوح انحراف متوسط هجن الجيل الأول بناءً على متوسط الأبوين (MP) بين أعلى قيمة موجبة في الهجين (P2XP1) (22.22%) وأقل قيمة موجبة في الهجين(P4XP2)(7.18%)، في حين أظهر عشر هجن قيماً موجبة وغير معنوية وثمانية وعشرون هجيناً قيماً سالبة غير مرغوبة، أما بالنسبة لقوة الهجين بناءً على متوسط الأب الأفضل فقد أظهر هجينان قوة هجين موجبة وعالية المعنوية أعلاها في الهجين (P2XP1) (15.04%) وأقل قيمة موجبة في الهجين (P1XP2) (12.93%) وأظهر أربعة هجن قيماً موجبة وغير معنوية وستة وثلاثون هجيناً قيماً سالبة غير مرغوبة. وبناء على معطيات هذه النتائج يمكننا استنتاج ما يلي: ظهرت قوة هجين في بعض الهجن الناتجة عن أبوين يتمتع كلاهما بقيم مظهرية عالية، أو أن احدهما على الأقل يتمتع بهذه القيمة العالية ويمكن أن يفسر ظهور قوة الهجين في بعض الهجن بتباين الأصناف الأبوية في

التركيب الوراثي، كما يمكن أن تفسر بأن كلا الأبوين يملكان قيم مظهرية عالية. لقد حدد [16] مؤثرين على قوة الهجين هما: مؤثر السيادة للمورثات، ومؤثر التفاعل التفوقي (التفاعل غير الأليلي) للمورثات، وبذلك فان ظهور قوة الهجين ينجم عن تراكم الفعل الوراثي في الموقع السيادي للمورثات، إضافة إلى التفاعل بين المواقع العديدة للمورثات غير الأليلية، وبالتالي فان قوة الهجين التي لا تتضمن السيادة يمكن أن تنتج عن تفاعل التفوق بين المورثات، كما يمكن أن تنتج عن تفاعل غير تراكمي بين المواقع (لا تراكمي × لا تراكمي) و(لا تراكمي × تراكمي). تفسّر هذه النتائج أن الهجن التي أظهرت قوة هجين موجبة نسبةً لمتوسط الأبوين، كانت متوسطاتها أعلى من متوسطات آبائها، أما الهجن التي أظهرت قيماً سالبة لقوة الهجين فإن متوسطاتها أدنى من متوسطات آبائها وبالتالي تخضع هذه الصفة لدى تلك الهجن لتأثير السيادة الجزئية، أما الهجن التي كانت فيها قوة الهجين مساوية للصفر قياساً لمتوسط الأبوين، فكانت متوسطاتها مساوية لمتوسطات آبائها، مما يعني غياب السيادة لهذه الصفة وهذا يدلُّ على أن هذه الصفة لدى تلك الهجن تخضع لتأثير الفعل الإضافي (التراكمي)، أما الهجن التي كانت فيها قوة الهجين قياساً لمتوسط أفضل الأبوين مساوية للصفر، فكانت متوسطاتها مساوية لمتوسطات أعلى آبائها، وأن هذه الصفة تخضع لتأثير السيادة التامة لمورثات أعلى الأبوين، في حين كانت الصفة المدروسة في الهجن التي أبدت قوة هجين موجبة قياسا لمتوسط أعلى الأبوين واقعةً تحت تأثير السيادة الفائقة، تتفق نتائجنا مع ما ذكره [17][18].

جدول (3): النسبة المئوية لمتوسط قوة الهجين قياساً لمتوسط الأبوين H(MP) ومتوسط الأب الأفضل H(BP) والتدهور الراجع للتربية الذاتيه ID لصفة مساحة ورقة العلم

	F1 (%)		F2 (%)		LD (%)
	H(BP)	H(MP)	H(BP)	H(MP)	
P5 X P7	9.16*	11.09**	-0.32	1.44	8.68
P6 X P1	-17.99**	-8.33**	-18.19**	-8.58**	0.24
P6 X P2	-18.05**	3.38	-18.19**	3.55	0.17
P6 X P3	3.86	10.31**	9.26**	4.12	5.61
P6 X P4	-13.51**	-20.60**	-12.93**	-19.98**	6.51
P6 X P5	-22.79**	-9.92**	-26.19**	-13.89**	4.41
P6 X P6	-8.73*	-5.98	-11.05**	-8.37**	2.54
P6 X P7	-25.63**	-11.47**	-30.54**	-12.32**	9.61
P7 X P1	0.15	5.14	-2.78	2.06	2.93
P7 X P2	-21.49**	-7.89*	-23.84**	-10.65**	3.00
P7 X P3	6.07	13.94**	0.10	7.53*	5.63
P7 X P4	9.66**	15.86**	0.40	5.55	8.90
P7 X P5	-15.34**	-5.36	-19.17**	-9.65**	4.53
P7 X P6	-9.84**	-9.32**	-13.74**	-13.23**	4.32
P7 X P7	5.74	11.73**	-0.47	5.16	5.88
P2 X P1	3.59	1.04	-11.66**	-9.32**	8.37
P2 X P2	18.17**	25.54**	15.04**	22.22**	2.65
P2 X P3	-1.76	-1.09	-10.12**	-9.50**	8.50
P2 X P4	-0.42	2.79	-6.22	-3.19	5.82
P2 X P5	10.95**	12.99**	-0.11	1.06	9.23
P2 X P6	18.72**	12.14**	1.79	0.55	11.32
P2 X P7	-18.09**	3.90	-29.61**	-17.41**	14.06
LSD 5%	9.47*	10.76**	3.31	4.74	5.44
LSD 1%	7.21	6.25	6.66	5.77	0.40
P2 X P6	-21.68**	-7.67*	-22.00**	-8.04**	5.91
P2 X P7	9.55	8.27	8.82	7.64	0.07
P3 X P1	-4.95	-4.39	-10.57**	-10.05**	17.97
P3 X P2	-3.07	-0.14	-3.13	-0.21	8.68
P3 X P3	-17.27**	-14.60**	-32.14**	-29.95**	7.55
P3 X P4	-0.46	1.50	-9.10**	-7.31*	4.96
P3 X P5	-4.44	-0.23	-11.66**	-7.76**	10.83
P3 X P6	-6.10	7.75*	-10.76**	2.40	2.67
P3 X P7	-8.11*	-5.68	-18.06**	-15.89**	8.79
P4 X P1	-0.06	4.92	-2.73	2.12	11.86
P4 X P2	16.03**	17.50**	5.83	7.18*	3.65
P4 X P3	-8.12*	-6.32*	-19.02**	-17.43**	7.08
P4 X P4	-13.28**	-11.16**	-16.44**	-14.40**	15.22
P4 X P5	-23.22**	-10.42**	-28.65**	-16.77**	6.57
P4 X P6	-8.90*	-8.28**	-22.77**	-22.24**	3.06
P4 X P7	2.73	10.35**	-4.01	3.11	8.67
P5 X P1	3.72	4.94	0.54	1.73	-4.39
P5 X P2	-5.37	-1.20	-13.58**	-9.77**	6.08
P5 X P3	-13.90**	-11.79**	-10.12**	-7.92**	
P5 X P4	-27.33**	-13.49**	-31.75**	-18.76**	
P5 X P5					
P5 X P6					
P5 X P7					

التدهور الراجع للتربية الذاتيه (Inbreeding Depression) في الجيل الثاني :

يظهر الجدول رقم (3) مقدار التدهور الحاصل لصفة مساحة ورقة العلم في قوة الهجين حيث بلغت أعلى قيمة للتدهور لدى المجموعة الهجينة (P2× P3) (17.97) وأدنى قيمة لدى المجموعة الهجينة (P1× P3) (0.07) تشير هذه المعطيات وفي غالبية الهجن المختبرة إلى ارتباط قوة الهجين في الجيل الأول مع التدهور الراجع للتربية الذاتيه في الجيل الثاني، مع الإشارة إلى الاتجاه الواحد لكلا هذين المقياسين الوراثيين، مما يؤكد بدوره على التفوق الحاصل في أداء هجن الـ F1 والتي اتسمت بالقيم الأعلى مقارنة بالجيل الثاني، كما تدل النتائج على انخفاض نسبة التدهور لقوة الهجين عموماً .

التحليل الوراثي :

- تحليل التباين للمقدرة على التوافق:

أظهر تحليل التباين وجود فروق معنوية بين الأصناف الأبوية المدروسة جدول (4)، وبالتالي وجود تباينات وراثية في الصفتين المدروستين للأصناف الأبوية.

وأظهرت نتائج تحليل التباين للمقدرة على التوافق معنوية متوسط المربعات العائدة للمقدرة العامة على التوافق في الجيل الأول والجيل الثاني. إن معنوية متوسط المربعات العائدة للمقدرة العامة على التوافق تشير إلى أهمية فعل المورثات ذات الأثر التراكمي في توريثها كما تشير أيضاً إلى وجود فروق معنوية بين الطرز الأبوية في تأثيرات المقدرة العامة على التوافق(GCA) وهذه النتائج تتفق مع ما ذكره [19][20]، كما أشار تحليل التباين للمقدرة على التوافق إلى معنوية متوسط المربعات العائدة للمقدرة الخاصة على التوافق في الجيل الأول مما يشير إلى أهمية فعل المورثات غير التراكمية الأثر في توريث هاتين الصفتين انسجاماً مع رأي [21][22]. كما أشار تحليل التباين إلى عدم معنوية متوسط المربعات العائدة لأثر الأم (Reciprocal) في كلا الجيلين(F1 ، F2) مما يدل على عدم وجود فروق معنوية بين الهجن والهجن العكسية.

جدول (4) تحليل التباين وتحليل التباين للمقدرة على التوافق للصفات المدروسة في الجيل الأول (F1) والجيل الثاني (F2)

Mean squares				Character F1
Reciprocal	SCA	GCA	Genotype	
21	14	6	41	df
1.51 ns	18.3**	39.66**	38.52**	مساحة ورقة العلم
0.01 ns	0.07**	0.16**	0.16*	وزن ورقة العلم
				Character F2
2.96 ns	15.1**	59.16**	45.94**	مساحة ورقة العلم
0.01 ns	0.06 ns	0.25**	0.19*	وزن ورقة العلم

- تأثيرات المقدرة العامة على التوافق:

أظهرت نتائج تأثيرات المقدرة العامة على التوافق جدولي (5، 6) للجيلين الأول (F1) والثاني (F2) أن أفضل الطرز الأبوية من حيث تأثيرات المقدرة العامة على التوافق هو الطراز الوراثي الأبوي P_1 حيث كانت تأثيرات GCA لديه عالية المعنوية و موجبة في الجيل الأول ($^{**}3.03$) والثاني($^{**}3.82$) يليه الطراز الوراثي الأبوي P_6 حيث كانت تأثيرات GCA لديه عالية المعنوية و موجبة في كلا الجيلين ($^{**}2.51$، $^{**}2.85$) على التوالي هذا يشير إلى أن هذين الطرازين يمتلكا العدد الأكبر من المورثات ذات الأثر التراكمي التي تساهم في توريث صفة زيادة مساحة ورقة العلم لذلك يمكن استخدامهما في برامج التربية لتحسين هذه الصفة حيث يعتبر هذين الطرازين عاليا المقدرة العامة على التوافق والقراءات المأخوذة من التجارب الحقلية تشير إلى أن الطرازين الأبويين P_1، P_6 كانت الأكبر مساحة (33.2، 42 سم^2) على التوالي، ولذلك فإن هذين الطرازين سيميلان إلى توريث أنسالهما صفة زيادة مساحة ورقة العلم ، أما الطراز الوراثي الأبوي P_2 كانت قيم تأثيرات المقدرة العامة على التوافق GCA غير معنوية وموجبة في الجيل الأول والثاني، لكن كانت قيم تأثيرات المقدرة العامة على التوافق GCA عالية

المعنوية وسالبة للطرازين الأبويين P_4 ، P_7 في الجيل الثاني (**2.04- ، **2.09-) على التوالي وفي الجيل الأول كانت معنوية وسالبة للطراز الأبوي P_4 وغير معنوية وسالبة للطراز الأبوي P_7 في حين كان الطراز الوراثي الأبوي P_3 معنوية وسالب في الجيل الثاني وغير معنوي وسالب في الجيل الأول. إن هذه الطرز الأبوية تحتوي العدد الأكبر من المورثات السائدة وربما المتفوقة المسؤولة عن تقليل مساحة ورقة العلم وتعتبر طرز منخفضة المقدرة العامة على التوافق. لذلك ستميلا إلى توريث أنسالها صفة تقليل مساحة ورقة العلم.

- تأثيرات المقدرة الخاصة على التوافق:

يبين الجدولين (5، 6) تأثيرات المقدرة الخاصة على التوافق وقد توزعت المجموعات الهجينة كالتالي: امتلكت المجموعتان الهجينتان ($P_3 \times P_6$) ($P_6 \times P_3$) قيماً عالية المعنوية وموجبة لتأثيرات المقدرة الخاصة على التوافق في الجيل الأول (**5.67 ، **6.61) وكذلك في الجيل الثاني (**5.79 ، **6.42) في حين امتلكت المجموعة الهجينة ($P_4 \times P_2$) قيماً عالية المعنوية وموجبة في الجيل الأول وقيماً معنوية موجبة في الجيل الثاني وقد نتجت تلك المجموعات من أبويين أحدهما مقدرته العامة على التوافق عالية والثاني منخفضة أي أن التفاعل الوراثي لدى هذه المجموعات من نوع (تراكمي × لا تراكمي) وبالتالي فمن المتوقع حدوث انعزالات وراثية في الأجيال التالية. في حين امتلكت المجموعة الهجينة ($P_1 \times P_2$) قيمة عالية المعنوية وموجبة لتأثيرات المقدرة الخاصة على التوافق في كلا الجيلين (**3.95، **3.76) على التوالي وامتلكت المجموعة الهجينة ($P_2 \times P_1$) قيمة معنوية وموجبة لتأثيرات المقدرة الخاصة على التوافق في كلا الجيلين (*3.41، *3.06) على التوالي وقد نتجتا هاتين المجموعتين من أبوين احدهما مقدرته العامة على التوافق عالية والثاني متوسطة أي أن التفاعل الوراثي لدى هاتين المجموعتين من نوع (تراكمي × تراكمي) وبالتالي من المتوقع غياب الانعزالات الوراثية في الأجيال التالية وتعتبر تلك المجموعتان مبشرة بالنسبة لهذه الصفة ومن المفيد انتخابها لتوقع ثبات قيمة الصفة لديها في الأجيال القادمة .

وامتلكت المجموعتان الهجينتان ($P_5 \times P_7$) ($P_6 \times P_7$) قيماً معنوية وموجبة لتأثيرات المقدرة الخاصة على التوافق في الجيل الأول (3.24^* ، 2.98^*) وقيماً موجبة وغير معنوية في الجيل الثاني وهذا يعزى إلى الانعزالات الوراثية في الجيل الثاني كون هاتين المجموعتين نتجتا من أبويين كلاهما مقدرته العامة على التوافق منخفضة أي أن التفاعل الوراثي لدى تلك المجموعتان من نوع (لا تراكمي × لا تراكمي) وبالتالي فمن المؤكد حدوث انعزالات وراثية في الأجيال التالية. أما بالنسبة لباقي التراكيب الهجينة فكانت قيم تأثيرات المقدرة الخاصة على التوافق لديها موجبة غير معنوية أو سالبة وهي غير مهمة لتحسين الصفة المدروسة.

جدول رقم (5) قيم تأثيرات المقدرة العامة $\hat{g}i$ والخاصة على التوافق $\hat{S}ij$ لصفة مساحة ورقة العلم للجيل الأول (F1)

$\hat{g}i$	$\hat{S}ij$							P
	P7	P6	P5	P4	P3	P2	P1	
3.02**	2.353	-3.24*	0.518	-0.209	-2.158	3.95**	_	P1
0.034	-4.3**	-0.279	-0.205	4.47**	-5.4**	_	3.41*	P2
-0.895	0.006	6.61**	-0.087	-0.748	_	-0.223	-4.0**	P3
-1.84*	0.346	-0.391	-2.836	_	1.646	2.882	-0.139	P4
-1.64*	3.24*	-1.783	_	-2.651	0.203	1.480	1.627	P5
2.51**	0.923	_	-2.498	-0.572	5.67**	-1.806	-2.132	P6
-1.185	_	-0.505	2.98*	-1.799	-1.405	-2.878	1.055	P7

Parents: LSD 0.05 = 1.49 , LSD 0.01= 1.98

Crosses: LSD 0.05= 2.94 , LSD 0.01= 3.90

جدول رقم (6) قيم تأثيرات المقدرة العامة $\hat{g}i$ والخاصة على التوافق $\hat{S}ij$ لصفة مساحة ورقة العلم للجيل الثاني (F2)

$\hat{g}i$	$\hat{S}ij$	P

	P7	P6	P5	P4	P3	P2	P1	
3.82**	1.14	-2.55	-0.77	0.23	-0.56	3.76**	_	P1
0.32	-2.94*	0.95	0.32	3.24*	-8.0**	_	3.06*	P2
-1.39*	0.81	6.42**	-0.41	-1.54	_	0.10	-3.18*	P3
-2.04**	0.86	-0.05	0.24	_	1.56	0.95	0.208	P4
-1.47	1.89	-2.45	_	-1.66	0.19	1.19	0.595	P5
2.85**	-1.44	_	-2.96*	-1.09	5.79**	-0.65	-2.96*	P6
-2.09**	_	0.98	1.82	-2.94*	-1.19	-2.00	1.022	P7

Parents: LSD 0.05= 1.38 , LSD 0.01= 1.83

Crosses: LSD 0.05= 2.72 , LSD 0.01= 3.60

درجة التوريث :

من الجدول رقم (7) نجد أن قيمة درجة التوريث العامة عالية في كلا الجيلين (F1 ، F2) (68%، 74%) مما يشير إلى أن حصة التباين الوراثي أكبر من حصة التباين البيئي. ودرجة التوريث الخاصة منخفضة في الجيل الأول (27%) ومتوسطة في الجيل الثاني (41%).

جدول رقم (7) درجة التوريث العامة والخاصة لصفة مساحة ورقة العلم للجيل الأول (F1) والجيل الثاني (F2)

Components	F1	F2
Heritability(bs)%	68	74
Heritability(ns)%	27	41

. وزن ورقة العلم:

تشير النتائج المدرجة في الجدول رقم (8) إلى أن الطراز الوراثي الأبوي P_6 تميز بزيادة وزن ورقة العلم (1.8 غ) ، بينما كان الطراز الوراثي الأبوي P_5 أسوء الطرز لوزن ورقة العلم (1.8 غ). انعكست الاختلافات الوراثية بين الطرز

الأبوية على الهجن الناتجة عنها. حيث بينت النتائج في الجيل الأول والثاني تفوق الهجين ($P_6 \times P_3$) لصفة وزن ورقة العلم في كلا الجيلين (2.6 ، 2.43 غ) على التوالي وأسوء الهجن في الجيل الأول ($P_6 \times P_3$) (1.6 غ) أما في الجيل الثاني فكان الهجين ($P_6 \times P_3$) (1.35 غ).

جدول رقم (8): متوسط وزن ورقة العلم (غ) لسبعة أباء من القمح القاسي وهجنها التبادلية للجيل الأول (F1) والجيل الثاني (F2)

Genotypes	F1	F2	Genotypes	F1	F2
P1	2.1		P4 X P1	2.1	2.06
P2	1.9		P4 X P2	2.2	2.03
P3	2.0		P4 X P3	1.8	1.61
P4	1.9		P4 X P5	1.7	1.60
P5	1.8		P4 X P6	2.1	1.91
p6	2.7		P4 X P7	1.7	1.35
p7	1.9		P5 X P1	2.2	2.03
P1 X P2	2.4	2.39	P5 X P2	1.9	1.88
P1 X P3	1.9	1.88	P5 X P3	1.9	1.72
P1 X P4	2.1	2.06	P5 X P4	1.6	1.72
P1 X P5	2.2	2.12	P5 X P6	1.9	1.83
P1 X P6	2.3	2.17	P5 X P7	2.1	1.88
P1 X P7	2.2	2.11	P6 X P1	2.2	2.19
P2 X P1	2.5	2.43	P6 X P2	2.2	2.19
P2 X P3	2.0	1.87	P6 X P3	2.6	2.43
P2 X P4	2.1	1.88	P6 X P4	2.1	1.98
P2 X P5	2.0	1.93	P6 X P5	2.0	1.86
P2 X P6	2.1	2.09	P6 X P7	2.1	2.04
P2 X P7	1.8	1.69	P7 X P1	2.3	2.11
P3 X P1	2.1	2.05	P7 X P2	1.7	1.63
P3 X P2	1.6	1.48	P7 X P3	1.9	1.76
P3 X P4	2.0	1.81	P7 X P4	1.9	1.72
P3 X P5	1.9	1.76	P7 X P5	2.1	1.89

Genotypes	F1	F2	Genotypes	F1	F2
P3 X P6	2.5	2.39	P7 X P6	2.2	1.89
P3 X P7	1.8	1.63			

قوة الهجين :

أدت الاختلافات بين الطرز الأبوية وهجنها التبادلية إلى ظهور قوة الهجين وبالاتجاه المرغوب لعدد من الهجن ويبين الجدول رقم (9) قيم قوة الهجين النسبية لاثنان وأربعون هجيناً محسوبة بناءً على متوسط الأبوين، وبناءً على متوسط الأب الأفضل لصفة وزن ورقة العلم للجيل الأول (F1) والجيل الثاني (F2) على النحو التالي: بينت النتائج للجيل الأول (F1) أن ثمانية عشر هجيناً أظهرت قيماً موجبة عالية المعنوية لصفة وزن ورقة العلم، حيث تراوح انحراف متوسط هجن الجيل الأول عن متوسط الأبوين (MP) بين أعلى قيمة موجبة في الهجين (P2XP1) (25.54%) وأقل قيمة موجبة في الهجين (P3XP4) (1.50 %). في حين أظهر أربعة وعشرون هجيناً قيماً سالبة غير مرغوبة، أما بالنسبة لقوة الهجين بناءً على متوسط الأب الأفضل فقد أظهر اثنتا عشر هجيناً قوة هجين موجبة وعالية المعنوية أعلاها في الهجين (P2XP1) (18.17 %) وأدناها في الهجين (P5XP1) (2.73 %) وأظهر هجيناً واحداً قيمة موجبة وغير معنوية وتسعة وعشرون هجيناً قيماً سالبة غير مرغوبة. أما في الجيل الثاني (F2) فقد أعطى أربعة عشر هجيناً قيماً موجبة عالية المعنوية حيث تراوح انحراف متوسط هجن الجيل الأول عن على متوسط الأبوين (MP) بين أعلى قيمة موجبة في الهجين (P2XP1) (22.22%) وأقل قيمة موجبة في الهجين (P5XP7) (1.44 %)، في حين أظهر ثمانية وعشرون هجيناً قيماً سالبة غير مرغوبة، أما بالنسبة لقوة الهجين بناءً على متوسط الأب الأفضل فقد أظهر أربعة هجن قوة هجين موجبة ومعنوية وأظهر هجين واحد قوة هجين موجبة ومعنوية. أعلاها في الهجين (P2XP1) (15.04 %) وأدناها في الهجين (P5XP2) (0.54 %) وأظهر هجين واحد قوة هجين موجبة وغير معنوية وستة وثلاثون هجيناً قيماً سالبة غير مرغوبة.

جدول رقم (9): النسبة المئوية لمتوسط قوة الهجين قياساً لمتوسط الأبوين

H(MP) ومتوسط الأب الأفضل H(BP) والتدهور الراجع للتربية الذاتيه ID

لصفة وزن ورقة العلم

Genotypes	F1 (%)		F2 (%)		
	H(BP)	H(MP)	H(BP)	H(MP)	I D (%)
P1 X P2	13.51**	20.60**	12.93**	19.98**	0.51
P1 X P3	-8.73**	-5.98**	-11.05**	-8.37**	2.54
P1 X P4	0.15	5.14**	-2.78**	2.06**	2.93
P1 X P5	6.07**	13.94**	0.10	7.53**	5.63
P1 X P6	-15.34**	-5.36**	-19.17**	-9.65**	4.53
P1 X P7	5.74**	11.73**	-0.47	5.16**	5.88
P2 X P1	18.17**	25.54**	15.04**	22.22**	2.65
P2 X P3	-0.42	2.79**	-6.22**	-3.19**	5.82
P2 X P4	10.74**	12.14**	-1.79**	-0.55*	11.32
P2 X P5	9.47**	10.76**	3.51**	4.74**	5.44
P2 X P6	-21.68**	-7.67**	-22.00**	-8.04**	0.40
P2 X P7	-4.95**	-4.39**	-10.57**	-10.05**	5.91
P3 X P1	-3.07**	-0.14	-3.13**	-0.21	0.07
P3 X P2	-17.27**	-14.60**	-25.76**	-23.36**	10.26
P3 X P4	-0.46	1.50**	-9.10**	-7.31**	8.68
P3 X P5	-4.44**	-0.23	-11.66**	-7.76**	7.55
P3 X P6	-6.10**	7.75**	-10.76**	2.40**	4.96
P3 X P7	-8.11**	-5.68**	-18.06**	-15.89**	10.83
P4 X P1	-0.06	4.92**	-2.73**	2.12**	2.67
P4 X P2	16.03**	17.50**	5.83**	7.18**	8.79
P4 X P3	-8.12**	-6.32**	-19.02**	-17.43**	11.86
P4 X P5	-13.28**	-11.16**	-16.44**	-14.40**	3.65
P4 X P6	-23.22**	-10.42**	-28.65**	-16.77**	7.08
P4 X P7	-8.90**	-8.28**	-29.47**	-28.99**	22.58
P5 X P1	2.73**	10.35**	-4.01**	3.11**	6.57
P5 X P2	3.72**	4.94**	0.54*	1.73**	3.06
P5 X P3	-5.37**	-1.20**	-13.58**	-9.77**	8.67

	F1 (%)		F2 (%)		
P5 X P4	-13.90**	-11.79**	-10.12**	-7.92**	-4.39
P5 X P6	-27.33**	-13.49**	-31.75**	-18.76**	6.08
P5 X P7	9.16**	11.09**	-0.32	1.44**	8.68
P6 X P1	-17.99**	-8.33**	-18.19**	-8.55**	0.24
P6 X P2	-18.05**	-3.39**	-18.19**	-3.55**	0.17
P6 X P3	-3.86**	10.31**	-9.26**	4.12**	5.61
P6 X P4	-22.79**	-9.92**	-26.19**	-13.89**	4.41
P6 X P5	-25.63**	-11.47**	-30.54**	-17.32**	6.61
P6 X P7	-21.49**	-7.89**	-23.84**	-10.65**	3.00
P7 X P1	9.66**	15.86**	-0.10	5.55**	8.90
P7 X P2	-9.84**	-9.32**	-13.74**	-13.23**	4.32
P7 X P3	-3.59**	-1.04**	-11.66**	-9.32**	8.37
P7 X P4	-1.76**	-1.09**	-10.12**	-9.50**	8.50
P7 X P5	10.05**	11.99**	-0.11	1.66**	9.23
P7 X P6	-18.09**	-3.90**	-29.61**	-17.41**	14.06
LSD 5 %	0.50	0.43	0.54	0.47	
LSD 1 %	0.66	0.57	0.71	0.62	

التدهور الراجع للتربية الذاتيه (Inbreeding Depression) في الجيل الثاني

أظهر الجدول رقم (9) مقدار التدهور الحاصل لصفة وزن ورقة العلم في قوة الهجين حيث بلغت أعلى قيمة للتدهور لدى المجموعة الهجينة (P4 ×P7) (22.58) وأدنى قيمة لدى المجموعة الهجينة (P3 ×P1) (0.07) تشير هذه المعطيات وفي غالبية الهجن المختبرة إلى ارتباط قوة الهجين في الجيل الأول مع التدهور الراجع للتربية الذاتيه في الجيل الثاني، مع الإشارة إلى الاتجاه الواحد لكلا هذين المقياسين الوراثيين، مما يؤكد بدوره على التفوق الحاصل في أداء هجن الـ F1 والتي اتسمت بالقيم الأعلى مقارنة بالجيل الثاني، كما تدل النتائج على انخفاض نسبة التدهور لقوة الهجين عموماً .

التحليل الوراثي : تأثيرات المقدرة العامة على التوافق: أظهرت نتائج تأثيرات المقدرة العامة على التوافق جدولي (10، 11) للجيلين الأول (F1) والثاني (

F2) أن أفضل الطرز الأبوية من حيث تأثيرات GCA هو الطراز الوراثي الأبوي P_1 حيث كانت تأثيرات المقدرة العامة على التوافق لديه عالية المعنوية و موجبة في كلا الجيلين ($^{**}0.19$ ، $^{**}0.24$) على التوالي يليه الطراز الوراثي الأبوي P_6 في الجيل الأول حيث كانت تأثيرات GCA لديه معنوية وموجبة في كلا الجيلين ($^{**}0.16$ ، $^{**}0.18$) على التوالي أما الطراز الوراثي الأبوي P2 كانت قيم تأثيرات المقدرة العامة على التوافق GCA لديه غير معنوية وموجبة (0.06 ، 0.03) على التوالي، وهذا يشير إلى أن هذه الطرز تمتلك العدد الأكبر من المورثات ذات الأثر التراكمي التي تساهم في توريث صفة زيادة وزن ورقة العلم لذلك يمكن استخدامها في برامج التربية لتحسين هذه الصفة حيث تعتبر هذه الطرز عالية المقدرة العامة على التوافق والقراءات المأخوذة من التجارب الحقلية تشير إلى أن الطرازين الأبويين P_1، P_7 كانت الأعلى وزناً (2.1، 2.7 غ) على التوالي. ولذلك فإن هذه الطرز ستميل إلى توريث أنسالها صفة زيادة وزن ورقة العلم، لكن كانت قيم تأثيرات GCA معنوية وسالبة في الجيل الأول والثاني للطراز الأبوي P_4 ($^{*}0.12-$ ، $^{*}0.14-$) أما الطراز الوراثي الأبوي P_3 امتلك قيمة سالبة وغير معنوية. في حين كانت قيم تأثيرات GCA عالية المعنوية وسالبة للطراز الأبوي P_7 في الجيل الثاني(F2) ($^{**}0.15-$) وغير معنوية وسالبة في الجيل الأول، إن هذه الطرز الأبوية تحتوي العدد الأكبر من المورثات السائدة وربما المتفوقة المسؤولة عن تقليل وزن ورقة العلم وتعتبر طرز منخفضة المقدرة العامة على التوافق. والقراءات المأخوذة من التجارب الحقلية تشير إلى أن الطراز الوراثي الأبوي P_4 تميز بنقص وزن ورقة العلم. لذلك فإن هذه الطرز الأبوية ستميل إلى توريث أنسالها صفة إنقاص وزن ورقة العلم.

- **تأثيرات المقدرة الخاصة على التوافق:** يبين الجدولين (10، 11) تأثيرات المقدرة الخاصة على التوافق وقد توزعت المجموعات الهجينة كالتالي : امتلكت المجموعتان الهجينتان ($P_6 \times P_3$) و ($P_3 \times P_6$) قيماً عالية المعنوية وموجبة لتأثيرات المقدرة الخاصة على التوافق في كلا الجيلين (F1) ($^{**}0.36$، $^{**}0.42$)

(F2) (0.35^{**}، 0.39^{**}) على التوالي نتجت تلك المجموعتان من أبوين أحدهما مقدرته العامة على التوافق عالية والثاني منخفضة أي أن التفاعل الوراثي لدى هاتين المجموعتين الهجينتين من نوع (تراكمي × لا تراكمي) وبالتالي فمن المتوقع حدوث انعزالات وراثية في الأجيال التالية. في حين امتلكت المجموعة الهجينة ($P_4 \times P_2$) قيمة عالية المعنوية وموجبة في الجيل الأول (0.28^{**}) أما في الجيل الثاني كانت غير معنوية وموجبة ويعزى هذا إلى حدوث الانعزالات الوراثية في الجيل الثاني وقد نتجت تلك المجموعة من أبوين أحدهما مقدرته العامة على التوافق متوسطة والثاني منخفضة أي أن التفاعل الوراثي لدى هذه المجموعة الهجينة من نوع (تراكمي × لا تراكمي) وبالتالي فمن المتوقع حدوث انعزالات وراثية في الأجيال التالية. في حين امتلكت المجموعة الهجينة ($P_7 \times P_5$) قيمة معنوية وموجبة في الجيل الأول (0.20^{*}) وقيمة غير معنوية وموجبة في الجيل الثاني. وقد نتجت تلك المجموعة من أبوين كلاهما مقدرته العامة على التوافق منخفضة أي أن التفاعل الوراثي لدى تلك المجموعات من نوع (لا تراكمي × لا تراكمي) وبالتالي فمن المؤكد استمرار حدوث الانعزالات الوراثية في الأجيال التالية. بينما امتلكت المجموعة الهجينة ($P_2 \times P_3$) قيمة معنوية وموجبة لتأثيرات المقدرة الخاصة على التوافق في كلا الجيلين (0.14^{*} ، 0.16^{*}) على التوالي. وقد نتجت تلك المجموعة من أبوين كلاهما مقدرته العامة على التوافق عالية أي أن التفاعل الوراثي لدى تلك المجموعة من نوع (تراكمي × تراكمي) وبالتالي فمن المتوقع ثبات قيمة الصفة في الأجيال التالية. أما بالنسبة لباقي التراكيب الهجينة فكانت قيم تأثيرات المقدرة الخاصة على التوافق لديها موجبة غير معنوية أو سالبة وهي غير مهمة لتحسين الصفة المدروسة.

جدول رقم (10) قيم تأثيرات المقدرة العامة $\hat{g}i$ والخاصة على التوافق $\hat{S}ij$ لصفة وزن ورقة العلم للجيل الأول (F1)

$\hat{g}i$	$\hat{S}ij$							P
	P7	P6	P5	P4	P3	P2	P1	

0.19**	0.150	-0.20*	0.033	-0.013	-0.138	0.25*	_	P1
0.002	-0.27**	-0.018	-0.013	0.28**	-0.35**	_	0.154	P2
-0.06	0.001	0.42**	-0.006	-0.048	_	-0.014	-0.25*	P3
-0.12*	0.022	-0.025	-0.181	_	0.105	0.184	-0.009	P4
-0.11*	0.20*	-0.114	_	-0.169	0.013	0.094	0.104	P5
0.16**	0.059	_	-0.159	-0.036	0.36**	-0.115	-0.136	P6
-0.08	_	-0.032	0.190	-0.115	-0.090	-0.183	0.067	P7

Parents: LSD 0.05= 0.10 , LSD 0.01= 0.14

Crosses: LSD 0.05= 0.20 , LSD 0.01= 0.27

جدول رقم (11) قيم تأثيرات المقدرة العامة ĝi والخاصة على التوافق Ŝij لصفة وزن ورقة العلم للجيل الثاني (F2)

ĝi	Ŝij							P
	P7	P6	P5	P4	P3	P2	P1	
0.244	0.086	-0.163	-0.049	0.027	-0.048	0.227	_	P1
0.033	-0.187	0.048	0.008	0.207	-0.408	_	0.183	P2
-0.076	0.052	0.397	-0.039	-0.098	_	-0.019	-0.216	P3
-0.143	0.080	0.010	0.028	_	0.100	0.061	0.026	P4
-0.094	0.197	-0.156	_	-0.093	-0.001	0.063	0.038	P5
0.182	-0.079	_	-0.189	-0.057	0.356	-0.054	-0.189	P6
-0.146	_	0.076	0.193	-0.290	-0.076	-0.128	0.078	P7

Parents: LSD 0.05= 0.11 , LSD 0.01= 0.15

Crosses: LSD 0.05= 0.22 , LSD 0.01= 0.29

درجة التوريث :

من الجدول رقم (12) نجد أن قيمة درجة التوريث العامة عالية في الجيل الأول (66%) ومتوسطة في الجيل الثاني (38%). ودرجة التوريث الخاصة منخفضة في كلا الجيلين(F1 ، F2) (30%، 29%) مشيرةً إلى قلة مساهمة الأثر التراكمي للمورثات في توريث هذه الصفة.

جدول رقم (12) مكونات التباين لصفة وزن ورقة العلم للجيل الأول (F1) والجيل الثاني (F2)

Components	F1	F2
Heritability(bs)%	66	38
Heritability(ns)%	30	29

الاستنتاجات :

1- ظهور قوة هجين معنوية في بعض الهجن لدى جميع الصفات مساحو ووزن ورقة العلم.

2-أشارت المقدرة العامة على التوافق إلى امتلاك الطرز الوراثية الأبوية عوامل وراثية مختلفة ذات أثر تراكمي، وهذا ما يتيح فرصة الحصول على هجن تتمتع بثبات الصفات عبر الأجيال.

3-إن امتلاك بعض الهجن مقدرة خاصة عالية على التوافق ناتجة من آباء عالية المقدرة العامة على التوافق لأغلب الصفات المدروسة يعطي فرصة حقيقية لتحسين هذه الصفات.

المراجع

1-FAO. 2007. Annul Agriculture Statistical Food and Agriculture //Organization of United Nations FAO, Roma. Italy. (HHP: nphdb.pl= agriculture/cgi-bin/apps: FAO. Org

2- منشورات منظمة الزراعة والأغذية العالمية FAO (2009).

3- عبد السلام، السيد محمد: الأمن الغذائي، سلسلة عالم المعرفة، العدد 230، 2002، 1999، ص 15-30.

4- Akmine, H. and Hashiguchi, S.,(1964).Some concepts of biometrical breeding regarding the parental ability test in autogamous plants Bul. Nat. Inst. Agr. Sci.,(Japan),D. 12: 37-76

5-Falconer, D.S. 1960. Introduction to Quantitative Genetics. The Ronald Press, New York.

6-حسن، احمد عبد المنعم (1991). أساسيات تربية النبات، الدار العربية للنشر والتوزيع، جمهورية مصر العربية، القاهرة. صفحة 157- 189.

7-Abdel-Hafes.A.G (2003). Gene effects ,Variance, Componentes, Heritability for earliness traits in bread wheat. Agric ., Sci., EL-Arish .Egypt .p (1188-1200)

8-Loan, I(2000). The presence of heterosis in some wheat genotypes created at the podu-Iloaiei agricultural research station, Iasi district. Crecetari agronomic in Moldova, 32(3-4):9-14.

9-Yu,Y. J., a.s. Chen; J.Y.Yin and a.s. Chen (1997). A study on the use of wheat heterosis in the Beijing area - an analysis of heterosis in certain important wheat varieties and lines, Beijing Agricultural Sciences, 15(2): 13-15.

10- Saleem, M. and S. Hussain. (1988). Estimation of heterosis for in yield components of wheat. Pak. J. Agric. Res. 9(1): 1-5.

11- Mou .B.and W.E Kronstad .(1994).Duration and rate of grain filling in selected winter wheat populations: I . Inheritance .Crop Sci .34(4) : 833-837 .

12-Hassan, G.; Mohammad, F.; Shah, S.; Jan, M (2005). Heterotic effect for grain yield and associated traits in an eight-

parent diallel of bread wheat. Sarhad Journal of Agriculture (Pakistan). v. 21(4) p: 607-610.

13- Singn, I. and R.S Paroda (1988). Partial diallel analysis of combining ability in wheat. Crop Improv 15(2):115-118 .

14- Sinha, S. K. and R . Khanna (1975) .Physiological, biochemical and genetic bases of heterosis. Adv. Agron . p.123-174.

15- Gururajan K.N.; Henr S., 1995- Genetics of certain boll characters in cotton (*Gossypium hirsutum*) Indian. *J. Genet. Plant. Breed.* **55(4),** 374-378.

16- Schenell, F.W.; Cockerham, C.C. (1992). Multiplicative vs. Arbitrary Gene action in Hterosis. Genetics: Vol.131.461 – 469.

17- Singh, D. ; J.P.Srivastava ; H.N.Singh and S.P.Singh.(1975). Heterosis and inbreeding depression in table pea. Indian Journal of Genetics and Plant Breeding 35 (3), , 414- 416.

18- Singh , M.N. ; B.Rai and R. M. Singh. (1994). Potentialities of heterosis . breeding in Pisum. Indian Journal of Genetics and Plant Breeding 54 (4) , 398 - 401.

19- Chowdhary M.A.; Sajad M.; Ashraf M.,(2007). Analysis on combining ability of metric traits in bread wheat, Triticum aestivum Pakistan Journal of Agricultural Sciences (Pakistan).. 4(1-2), 66-70 .

20- Fischer, R. A.; Khan, J. D. (1966) - The correlation shipes of grain yield to vegetative growth and post flowering leaf in wheat crop under conditions of limited soil water. Aus. J. Agr . Res., 15: p729-745.

21- Hassan, G.; Mohammad, F.; Shah, S.; Jan, M (2005). Heterotic effect for grain yield and associated traits in an eight-parent diallel of bread wheat. Sarhad Journal of Agriculture (Pakistan). v. 21(4) p: 607-610.

22- Biradar, B.D.; Parameshwarappa, R.; Patil, S.S; Goud, (1996): Heterosis studies involving divers sources of

cytoplasmic-genetic male sterility systems in sorghum. Karamataka Journal of agricultural sciences 9 : 4 , p627-634 .

General and Specific Combining Ability, Heterosis, Inbreeding Depression, Heritability of flag leaf area , flag leaf weight. Traits in Crosses of Durum Wheat

Ahmed Al-chih Kadour*, Mohammad Jamal Hamandouch*
* Dept. of Field Crops Science Faculty of Agriculture, University of Aleppo

Abstract

The research was Carried out at Al- Raqqa research center , seven genotypes of durum wheat: the bohouth 7, bohouth 9, bohouth 11, Sham 1, Sham 5, Sham 7 and Douma 1 were used. a full diallel cross-breeding program were carried out leading to 42 hybrid aimed at the genetic analysis of some quantitative characters using Dialell and Systematic Analysis. Parental genotypes were planted in the first season 2007-2008, on the rows according to randomized complete block design. Crosses were conducted to obtain the hybrid seeds. The hybrid seeds were planted in 2008-2009 cropping season, for producing F1 seeds Which were planted in the 2009-2010 season for obtaining F2 hybrids. The following characteristics were studied: flag leaf area , flag leaf weight. The results were analyzed using the computer program Genstat11, The heterosis, general and specific combining ability, heritability were determined estimating in broad and narrow sense, the combining ability and expect the breeding value of groups of hybrids were carried out.

heterosis:

The study of heterosis phenomenon in F2 Showed that, there was Transgressive segregation to both of the characters, in some hybrids, which refers to the genetic variance of parents in factors controlling those traits.

general combining ability (GCA):

Study of the effects of general combining ability in durum wheat showed that , the parental genotype bohouth 9 has a high GCA, followed by bohouth 11. This is a clear indication that these parental genotypes have the largest number of additive genes action controlling these traits. which plays important role in the inheritance of the above-mentioned traits.

specific combining ability (SCA):

Estimated of SCA values were significantly different, this results showed that the hybrids resulted from parents which have highly significant GCA, had (additive x additive) gene action. On the other hand many hybrids showed high SCA ,but the interaction of genetic was (additive x non-additive) and (non-additive x non-additive), and this refers that these hybrids possessing the largest number of genes have dominance and epistasis effects in the inheritance of these traits.

Key words:, Heterosis, Inbreeding depression, Heritability, Combining Ability.
Received //2011
Accepted //2011