مجلة جامعة تشرين للدراسات و البحوث العلمية _ سلسلة العلوم البيولوجية المجلد (28) العدد (1) 2006
Tishreen University Journal for Studies and Scientific Research - Biological Science Series Vol. (28) No (1) 2006

قدرة بعض مدخلات من القمح القاسي T.durum على التوافق

الدكتور بولص خوري*

(قبل للنشر في 2006/2/28)

□ الملخّص □

تم دراسة قدرة التوافق للغلة الحبية ودليل الحصاد لعشرة هجن من القمح القاسي باستخدام التحليل نصف ثنائي الأليل 5×5. سجل ارتفاع النبات، طول السنبلة، عدد السنيبلات الخصبة/السنبلة، عدد الحبات/سنبلة، وزن الحبوب/السنبلة الرئيسية، وزن الألف حبة والغلة الحبية/نبات ودليل الحصاد/نبات. بيّنت الهجن أن التباينات في كل من القدرة العامة على الائتلاف (GCA) والقدرة الخاصة على الائتلاف (SCA) كانت هامة في التحكم في توريث هذه الصفات، وقد حققت التهجينات الثلاثة Clavido×Caudat، Caudat×Lekorm، Valforte×Caudat في الجيل الأول مستوى أعلى في قوة الهجين للغلة الحبية ومكوناتها، وكذلك في دليل الحصاد، مقارنةً مع الأب الأعلى (high-parent). أظهر الصنف الأبوي Caudat توافقاً هجينياً أفضل من بقية الآباء، وكانت التأثيرات إيجابية ومعنوية للقدرة الخاصة على التوافق للغلة الحبية، وبالتالي يمكن استغلال هذه الهجن كمادة أولية للوصول على أعلى طاقة كامنة من الغلة الحبية ودليل للحصاد.

كلمات مفتاحية:

تحليل ثنائي الأليل، الغلة الحبية، دليل الحصاد، القمح القاسي، قوة الهجين، المقدرة العامة والمقدرة الخاصة على الائتلاف، درجة التوريث العريضة والضيقة.

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

مجلة جامعة تشرين للدراسات و البحوث العلمية _ سلسلة العلوم البيولوجية المجلد (28) العدد (1) 2006
Tishreen University Journal for Studies and Scientific Research - Biological Science Series Vol. (28) No (1) 2006

Combining Ability of Some Introduced Varieties of Durum Wheat

Dr. Boulos Khoury*

(Accepted 28/2/2006)

□ ABSTRACT □

The combining ability of grain yield and harvest index was studied for ten crosses of durum wheat using 5×5 half diallel analysis. Plant height, spike length, number of fertile spikelets, kernel number and kernel weight/main spike, 1000-kernel weight, grain yield/plant and harvest index/plant were recorded. Crosses showed variance in the general combining ability (GCA) and specific combining ability (SCA). They were very important in passing on of these traits. The three crosses, Lekorm×Caudat, Caudat×Clavido, Valforte×Caudat in F1, achieved maximum heterosis for grain yield and its components, and harvest index in comparison with their high parent. The parental variety Caudat resulted in better hybrid combination in other parents. They had positive and significant (SCA) effects on grain yield. These crosses could be exploited as a germplasm for higher potential from the grain yield and harvest index.

Key Words: *Diallel analysis, Grain yield, Harvest index, Durum Wheat, Heterosis, General and Specific combining ability, Broad and Narrow Sense Heritability.*

* **Associate Professor, Department of Agronomy, Faculty of Agriculture, Tishreen University, Lattakia, Syria.**

المقدمة:

يحتل القمح المركز الأول بين محاصيل الحبوب من حيث الأهمية الاقتصادية و المساحة المزروعة عالمياً. وإن تلبية الاحتياجات المتزايدة للسكان من هذا المحصول، إضافة لتحقيق السيادة الوطنية (حيث الدول المالكة لقرارها السياسي هي الدول الآمنة اقتصادياً) يتطلب النهوض بالقطاع الزراعي، بهدف زيادة الإنتاجية الحبية. والقمح من أهم المحاصيل النقدية في العالم، لذا حظي بدرجة كبيرة من الاهتمام. وتأتي عملية تحديد آلية توريث الصفات الاقتصادية الهامة في سلم أولويات هذا الاهتمام.

يعدّ القمح القاسي في سوريا والعديد من الأقطار العربية، من أهم المحاصيل الاستراتيجية ويحتل المرتبة الأولى من حيث المساحة المزروعة بالمحاصيل الحبية، ويلعب دوراً كبيراً في تأمين الأمن الغذائي للسكان، (عبد السلام 1999).

يواجه مربو القمح في العالم صعوبات في انتخاب خطوط الآباء المتميزة التي تعطي مكونات عالية للغلة الحبية في الأجيال الانعزالية، فضلاً عن الصعوبة التي تواجههم لتحديد أفضل التراكيب الوراثية في الأجيال الانعزالية المبكرة، (Dixiet and Patil 1993).

إن الأمر الهام في معظم برامج التربية هو تحسين المكمون الوراثي للغلة الحبية ومكوناتها وكذلك دليل الحصاد، (Pawer et al 1990). وفضلاً عن ذلك، وجد (Ganeev1995) فإن هناك علاقات ارتباط متباينة بين مكونات الغلة الحبية المختلفة، وذلك من خلال مساهمة كل منها في تحديد كمية المحصول. ويشير (Ismail 1995)، إلى أن الزيادة في غلة الحبوب تعزى بشكل رئيسي إلى زيادة دليل معامل الحصاد وبدرجة أقل زيادة الغلة البيولوجية.

وتتوقف قوة الهجين التي تظهر في الجيل الأول F1 الهجيني، على مدى قدرة الآباء على التآلف Combining ability، حيث تزداد قوة الهجين كلما كانت الآباء المهجنة أكثر تآلفاً، أي كلما كانت تراكيبها الوراثية مكملة بعضها بعضاً، وبالتالي أكثر تأثيراً في قوة الهجين، عند تواجدها معاً. إن القدرة الخاصة على التآلف Specific combining ability هي قدرة الطرز الوراثية الأبوية على التآلف مع الطرز الأخرى في الهجن الفردية والزوجية والثلاثية الآباء، ويعبر عن هذه القدرة بقوة الهجين التي تظهر في الهجن. ويوضح (Burton 1987)، أن تقدير قابلية التآلف العامة بنظام التهجين الفردي Diallel design، يتضمن تأثيرات السيادة والتفوق Epistasis والفعل التجميعي للمورثات معاً، كما أن تقديرات قابلية التآلف الخاصة سوف تتضمن تأثيرات السيادة والتفوق، أي تأثير الفعل غير التجميعي للمورثات Non-additive gene action. إن قابلية التآلف هي صفة موروثة، وبذا يمكن الاستفادة بدرجة كبيرة من بذار الهجن المتفوقة، لإنتاج تراكيب وراثية مرغوبة.

من ناحية أخرى، أشار العديد من الباحثين إلى أهمية تقدير درجة التوريث، في مجال تحديد السلوك الوراثي للصفات الاقتصادية، وبالتالي تحديد إمكانية وسهولةوسرعة تحسين هذه الصفة، كما تلعب درجة التوريث دوراً تنبوئياً، إذ تعبر عن مدى إمكانية الاعتماد على القيمة المظهرية للفرد كدليل على القيمة التربوية، فضلاً عن دورها الهام في تحديد درجة الشبه بين الأقارب (Falconer 1960)، وتؤكد دراستنا على أهمية درجة التوريث كمقياس هام في تحديد آلية توريث الصفات، وبالتالي تسهيل التعامل معها وتحسينها، وتعد عملية الانتخاب في هذا المجال الركيزة الأساسية للتحسين في أي برنامج للتربية، ويؤدي انتخاب الأفراد الحاملة للصفات المرغوبة إلى تكوين عشائر جديدة محسنة، خوري وقبيلي (2002). لذا فقد أجريت هذه الدراسة بهدف تحديد أفضل الاتحادات أي الائتلافات الهجينية، وانتخاب الهجن المتفوقة فضلاً عن تحديد علاقات الارتباط بين مختلف الصفات، ودراسة نسبة مساهمة كل صفة في تباين الصفات الأخرى من خلال ما يسمى بمعامل التحديد Coefficient of determination وكذلك تقدير قوة الهجين Heterosis ودرجة التوريث العامة والخاصة للغلة الحبية ومكوناتها عند القمح القاسي *Triticum durum*.

مواد وطرائق البحث:

نفذ البحث خلال الأعوام 2003–2005، في مزرعة بوقا التابعة لكلية الزراعة بجامعة تشرين – اللاذقية/سوريا. وقد تضمنت الدراسة خمسة طرز وراثية مدخلة من القمح القاسي، تعود للمجموعة العالمية النباتية لمعهد Vavilov لعلوم تربيـة النبـات VIR وهـي: Valforte، Clavido، M-65، Caudat، Lekorm. نفـذت التجـارب حقليـاً بتصـميم القطاعات العشوائية الكاملة (R.C.B.D.) بأربعة مكررات. حللت معطيات البحث إحصائيا بطريقة تحليل مكونات التباين التجميعي بتصميم القطاعات العشوائية الكاملة في موقع واحد ولعدة سنوات RCBD at one location for several years تبعاً لـ Snedcor and Cochran (1980) و Cochran and Cox (1957) . تضمنت القطعة التجريبية الواحدة خمسة سطور، طول كل منها 4 أمتار، بمسافة 20 سم بين السطر والآخر و 10 سم بين النبات والآخر في نفس السطر. أخذت القراءات وسجلت البيانات عن الطرز الوراثية الأبوية خلال عام 2003، كما نفذت التهجينات المختلفة بين الآباء بنظام نصف ثنائي الأليل Half-diallel design وتم الحصول على 10 هجن F1 وفي الموسم التالي 2004، لقح عدد قليل من نباتات الهجن F1 ذاتيا، للحصول على نباتات الجيل لثاني F2 من كافة الهجن، كما طبق التهجين الرجعي Back crossing على نباتات الجيل الأول F1 مع كلا الأبوين، للحصول على 20 هجين رجعي. أخذت القراءات خلال عام 2004 للآباء الخمسة وعشرة هجن F1، وفي عام 2005 سجلت البيانات عن العشائر النباتية المختلفة للآباء وأجيالها المختلفة F1 والانعزالية F2 وكذلك الهجن الرجعية للآبوين Bc_1 و Bc_2 التي كانت موزعة عشوائياً.

تم قياس الصفات التالية: ارتفاع النبات/سم، طول السنبلة/سم، عدد السنيبلات الخصبة/سنبلة، عدد الحبوب/سنبلة، وزن الحبوب/سنبلة، وزن 1000 حبة، الغلة الحبية/نبات وكذلك دليل الحصاد/نبات.سجلت القراءات من 50نبات في كل جيل ولكل صفة.

قـدرت النسـبة المئويـة لقـوة الهجـين بالنسـبة لـلأب الأعلـى فـي قيمـة الصـفة أي باعتمـاد أعلـى الأبـوين Heterobeltiosis من المعادلة التالية، (Sinha and Kahana 1975):

$$High - Parent\ Heterosis = \frac{\overline{F}_1 - HP}{HP} \times 100$$

حسبت المقدرة العامة على التوافق General Combining Ability ويرمز لها اختصاراً (GCA)، والمقدرة الخاصة على التوافق Specific Combining Ability ويرمز لها اختصاراً (SCA) تبعاً لـ (Method 2 and Model I of Griffing's 1956) (مأخوذة عن Singh and Chaudhary 1979).

حسبت درجة التوريث العريضةheritability Broad sense ودرجة التوريث الضيقة Narrow sence heritability من المعادلات التالية، (Warner 1952) و (Allard 1960) وعن Simonds 1981):

$$h^2_{BS} = \frac{V_A + V_D}{V_{F2}}$$

$$h^2_{NS} = \frac{V_A}{V_{F2}}$$

التباين البيئي Environmental variance:

$$V_E = (V_{P1} + V_{P2} + V_{F1}) \div 3$$

التباين الإضافي (التجميعي) Additive variance:

$$V_A = 2V_{F2} - (V_{B1} + V_{B2})$$

التباين السيادي Dominance variance:

$$V_D = V_{F2} - V_E - V_A$$

V_A: تباين إضافي، V_D: تباين سيادي، V_E: تباين بيئي، V_{B1} و V_{B2} تباين الأجيال الرجعية للآباء.

كما جرى حساب الارتباطات المظهرية Phenotypic correlation لمختلف الصفات المدروسة حسب (1980 Snedecor and Cochran) .

لمحة موجزة عن مواصفات الأصناف المدروسة:

الصنف Caudat : روسي المنشأ ، مبكر بالنضج ، طول ساق النبات 85–90 سم مقاوم للبياض الدقيقي، إنتاجيته 6,5 –7 طن/هك في الزراعة المروية و1,5–2 طن / هك بالزراعة البعلية.

الصنف Lekorm : أوكراني المنشأ متوسط بالنضج،طول السنبلة 8,5–9سم، وزن الألف حبة 50–55غ.

الصنف Clavido : فرنسي المصدر ، مبكر بالنضج 160–170 يوم فترة بقائه بالحقل، مقاوم لمرض الصدأ البني والأصفر، طول ساق النبات 90–95 سم.

الصنف Valforte : إيطالي المنشأ طول ساق النبات 95–100سم مقاوم للرقاد، طول السنبلة 8–8,5سم، وزن حبوب السنبلة 1,5–2غ، لون السفا أسود.

الصنف M-65: روماني المنشأ ، طول ساق النبات 75–80سم، طول السنبلة 7,5–8سم، مقاوم للرقاد، إنتاجيته 1,5–2 طن/ هك في الزراعة البعلية.

ملاحظة: *مواصفات الأصناف مأخوذة من النشرة المرفقة مع كل صنف تبعاً لبلد المنشأ.*

النتائج والمناقشة:

أظهرت الطرز الوراثية فروقات معنوية بين السنوات في غالبية الصفات المدروسة، ما عدا وزن 1000 حبة والغلة الحبية غ/نبات عام 2003. وقد أظهر تحليل التباين التجميعي وجود تأثيرات واضحة للطرز الوراثية الأبوية فيما بينها، وكذلك للسنوات فضلاً عن التداخل Interaction بين الطرز الوراثية × السنوات، حيث كانت الفروقات معنوية لغالبية الصفات ما عدا عدد الحبوب/سنبلة، التي أظهرت فروقات غير معنوية لتفاعل الطرز الوراثية ×السنوات. ونعرض في الجدول (1) نتائج تقديرات صفة قوة الهجين للصفات المختلفة المدروسة .

وقد حققت الهجن Clavido×Caudat، Caudat×Lekorm، Valforte×Caudat، حداً أعلى من قوة الهجين في الغلة الحبية ومكوناتها مقارنة مع الأب الأعلى ، حيث تبين لنا أن الطراز الأبوي Caudat كان أفضل الآباء المنتجة لقوة الهجين بالنسبة للغلة الحبية ومعظم مكوناتها، يليه الصنف Lekorm.

تعتبر دراسة علاقات الارتباط الظاهري Phenotypic correlation، عاملاً هاماً لتحديد أفضل الارتباطات الإيجابية بين الصفات كخطوة لتحسين إحداها عن طريق الانتخاب للصفة الأخرى، من هنا تبرز أهمية وضع برنامج

تربوي مناسب وأكثر كفاءةً، لانتخاب الصفات الكمية. يلخص الجدول (2) علاقات الارتباط بين الغلة الحبية ومكوناتها وكذلك بين مختلف الصفات النباتية المدروسة .

لوحظت علاقة ارتباط قوية إيجابية ومعنوية بين ارتفاع النبات وطول السنبلة وكذلك بين عدد السنيبلات الخصبة ووزن الحبوب/السنبلة، في حين كانت علاقة الارتباط بين عدد السنيبلات الخصبة/سنبلة وعدد الحبوب/سنبلة قوية إيجابية وعالية المعنوية، وبلغت 87%. كما أظهرت الغلة الحبية/نبات علاقات ارتباط قوية إيجابية وعالية المعنوية مع معظم مكونات الغلة الحبية، وصلت إلى 81% مع كل من عدد السنيبلات الخصبة/سنبلة وعدد الحبوب/سنبلة، وإلى 84% مع وزن 1000 حبة، و 94% مع وزن الحبوب/سنبلة، و 96% مع دليل الحصاد. وتعد دراسة العلاقات الارتباطية بين الصفات الاقتصادية نقطة بالغة الأهمية عند اختيار الآباء لإدخالها في برنامج التهجين، حيث تنتقى الآباء على أساس العلاقات الارتباطية الإيجابية بين الصفات الهامة، بحيث يزداد التقاء الصفات المرغوبة من كلا الأبوين في الأجيال اللاحقة. ويحتاج العمل التربوي إلى متابعة العلاقات الارتباطية في الأجيال الانعزالية لمعرفة العلاقات الجديدة، والتي تنتج عن العبور أثناء التكاثر الجنسي جيلاً بعد جيل، ولتمييز العلاقات الارتباطية عن التفاعلات الوراثية Mather and(Jinks1977) و (1971) . يؤكد Williams (2002)على أن المادة النباتية الانعزالية، أفضل مادة نباتية لدراسة علاقات الارتباط كونها تميز تأثيرات الارتباط عن تأثيرات التفاعلات الوراثية. ويفيد في هذا المجال، ولتأكيد ما تم التوصل إليه من نتائج حول طبيعة توريث الصفات المدروسة، التعرف إلى قيم معامل التحديد Coefficient of determination، وهو مؤشر إحصائي هام يفيد في معرفة نسبة مساهمة كل صفة من الصفات في التباين الكلي، أي تباين الشكل المظهري للصفة الأخرى، حيث نجد أن مساهمة وزن الحبوب/سنبلة في التباين المظهري للغلة الحبية/نبات قد بلغت 88%، هذه الحالة تنطبق على كل من صفة عدد السنيبلات الخصبة/سنبلة، عدد الحبوب/سنبلة، وزن 1000 حبة، ودليل الحصاد حيث بلغت نسبة مساهمة كل منها في الغلة الحبية/نبات، 66%، 66%، 71%، 92% على التوالي، بينما لم تتجاوز نسبة مساهمة عدد الحبوب/سنبلة في التباين الكلي لوزن 1000 حبة أكثر من 14% فقط.

من ناحية أخرى، وجدت تأثيرات معنوية للقدرة العامة على التآلف GCA لمعظم الصفات المدروسة، ما عدا عدد السنيبلات الخصبة/سنبلة وعدد الحبوب/سنبلة، جدول رقم (3).

كما كانت هناك فروقات كبيرة في تأثيرات القدرة الخاصة على التآلف لصفة ارتفاع النبات، طول السنبلة ووزن 1000 حبة. وهذا يتفق إلى حد كبير مع ما توصل إليه (Singh et al 2003) ، (All-Kaddoussi 1987) و(Quick1998) . وقد كشفت دراستنا المتعلقة بتاثيرات GCA أن الصنف Caudat تم تصنيفه إيجابياً بالنسبة لهذه التأثيرات، (لصفة طول السنبلة، عدد السنيبلات الخصبة/سنبلة، عدد الحبوب/سنبلة، إضافة لامتلاكه قيماً إيجابية مرتفعة ومعنوية من GCA بالنسبة لوزن الحبوب/سنبلة، وزن 1000 حبة، دليل الحصاد وكذلك الغلة الحبية/نبات)، وبالتالي فإنه يعتبر أباً مرغوباً وجيداً بالنسبة لصفة وزن الحبوب وكذلك لزيادة الغلة الحبية، مما يشير إلى وجود دور للتباين الوراثي التراكمي أي التجميعي Additive genetic variance لهذه الصفات، وعلى العكس من ذلك نجد أن كلاً من الصنفين Lekorm و Valforte، كان لهما تأثيرات سلبية لقيم GCA لصفة ارتفاع النبات وطول السنبلة، وهكذا يتوقع الاستفادة منهما في تحسين الأقماح بالنسبة لصفة قصر الساق للتغلب على ظاهرة الرقاد. تميز الصنف Caudat بامتلاكه لأعلى وأهم تأثيرات ائتلافية عامة ومعنوية لوزن الحبوب/سنبلة، وزن 1000 حبة، دليل الحصاد/نبات وأيضاً الغلة الحبية/نبات، يليه في ذلك الصنف Lekorm، يعتبر الصنفان Caudat و Lekorm

أفضل صنفين أبويين مانحين Donors ممتازين من أجل استخدامهما في عمليات التربية لانتخاب أصناف محسنة من القمح القاسي، نظراً لامتلاكهما صفات مرغوبة عديدة. وكما نعلم، فإن المقدرة العامة على التآلف GCA، تتكون من تباين تجميعي وفعل متبادل تجميعي × تجمعي، وهنا فإن أعلى قيم لـ GCA، التي امتلكها كل من Caudat و Lekorm، تشير إلى إمكانية هذين الصنفين على إنتاج انعزالات متفوقة في الغلة الحبية، في الأجيال القادمة. وقد أشار (1999) Bhullar et al إلى أن حساب المقدرة الائتلافية للأجيال اللاحقة يمكن أن تساعد مربي النبات إلى حدٍ كبير، في الحكم على مدى الاعتماد على التقديرات المبكرة للأجيال، بهدف التنبؤ بإمكانيات الهجن في الأجيال اللاحقة. إن تأثيرات المقدرة الخاصة على الائتلاف SCA، لم تكن معنوية بالنسبة لكافة الصفات المدروسة، جدول رقم (4).

علماً أنها كانت عددياً أعرض من تأثيرات GCA بالنسبة لارتفاع النبات، عدد السنيبلات الخصبة/سنبلة، عدد ووزن الحبوب/سنبلة، وزن 1000 حبة وكذلك الغلة الحبية ودليل الحصاد/نبات، وهذا يتفق مع نتائج أبحاث (2003 Singh et al)، (1983 Srivastava et al) ، مما يكشف عملياً عن أهمية تأثيرات التباين الوراثي غير التجميعي Non-additive genetic variance لهذه الصفات والمشتملة على تأثيرات التباين الوراثي السيادي Dominance variance والتفوقي (التفاعلي) Interaction variance or Epistatic variance.

وبغض النظر عن الهجن العشرة المدروسة، فإن ثلاثة ائتلافات Combinations منها فقط، أظهرت قيم سلبية لتأثيرات SCA بالنسبة للغلة الحبية/نبات، جدول رقم (4)، وهي Valforte×Clavido، Valforte×M-65، Clavido×M-65، أما الائتلافات الهجينية Clavido×Caudat، Caudat×Lekorm، Valforte×Caudat، فقد أحرزت قيماً عالية لـ SCA بالنسبة للغلة الحبية/نبات، وغالبية الصفات الأخرى قيد الدراسة. هذه النتائج تتماشى جيداً مع هذه الهجن بالنسبة لقوة الهجين.

ويعرض الجدول رقم (5) و (6) قيم معامل درجة التوريث العريضة B_{SH} والضيقة N_{SH}، التي نجدها تختلف بشكل واضح من هجين إلى آخر، وبالنسبة لكل صفة من الصفات تحت الدراسة، حيث نجد أن درجة التوريث العريضة جدول رقم (5)، كانت ضعيفة إلى متوسطة عند الصفات مثل عدد ووزن الحبوب/سنبلة، وزن 1000 حبة، دليل الحصاد، بينما كانت عالية لصفة ارتفاع النبات، ومتوسطة إلى عالية لصفات طول السنبلة والغلة الحبية/نبات، مما يشير إلى أهمية التباين الوراثي غير التجميعي (والمتمثل بأثر السيادة والتفوق) في توريث هذه الصفات. و يتفق هذا إلى حدٍ ما، مع ما توصل إليه (2002 Willimas)، حيث وجد أن قيم التوريث كانت عالية لصفتي ارتفاع النبات ووزن 1000 حبة. إن قيم درجة التوريث المسجلة من قبل (2001 Lebsok and Amaya) كانت متوسطة بالنسبة للغلة الحبية، عدد السنيبلات وعدد الحبوب/ السنبلة الرئيسية، وكذلك لوزن 1000 حبة، وعالية لطول السنبلة وارتفاع النبات. وقد وجد (خوري وقبيلي 2002)، أن درجة التوريث العريضة عند القمح القاسي سجلت قيماً مرتفعة لمعظم الصفات النباتية المدروسة مثل طول السنبلة، عدد الإشطاءات المثمرة، وزن الحبوب/سنبلة، وزن 1000 حبة، الإنتاجية الحبية/م^2 وكذلك دليل الحصاد والتي بلغت على التوالي 92%، 78%، 89%، 93%، 66%.

مما تقدم، نجد أن أهمية تقدير درجة التوريث، ترجع إلى حقيقة أن الفعّالية المرجوة من الانتخاب لصفة ما تقل كلما انخفض هذا المقياس الوراثي، والذي يعد طريقة فعالة تمكن مربي النبات من تقدير الجزء من التباين الكلي الملحوظ في الجيل الثاني F2، الذي يعود إلى الاختلافات الوراثية، أي فصل الجزءالقابل للتوريث من التباين الكلي عن الجزءالذي يعود إلى البيئة Allard(1960) . وكما لاحظنا فقد تفاوتت قيم درجة التوريث العريضة بين عالية – متوسطة ومنخفضة عند بعض الصفات للهجن العشرة تحت الدراسة، مما يدل على اختلاف سلوك هذه الصفات من هجين إلى آخر تبعاً لتباين الآباء الداخلة في تكوين هذه الهجن، من حيث امتلاكها لمورثات مختلفة تسيطر على الصفات المدروسة. ومن خلال مراجعة قيم درجة التوريث العريضةوالضيقة ، جداول (5، 6) نجد أن الائتلافات الهجينية الثلاثة Clavido×Caudat، Caudat×Lekorm، Valforte×Caudat، قد امتلكت قيماً عالية أو متوسطة لدرجة التوريث العريضة، وقيماً متوسطة إلى منخفضة لدرجة التوريث الضيقة، وهذه إشارة واضحة إلى أن معظم التباين الوراثي لتلك الصفات يعود إلى الفعل غير التجميعي للمورثات، أو إلى شدة تأثير البيئة في هذه الصفات، مما نتج عنه كبر مكون تفاعل التركيب الوراثي مع البيئة، والذي لم يكن تحت ظروف تجربتنا هذه، منفصلاً عن التباين الوراثي الكلي، وأدى إلى تضخم غير حقيقي للتباين الوراثي، وبالتالي زيادة قيم درجة التوريث العامة، وبهذا الصدد، فإنه يمكن تلافي ذلك من خلال تقييم التراكيب الوراثية تحت ظروف العديد من البيئات، وهذا ما نسعى إليه في تجارب لاحقة.

أظهرت الدراسات الحالية ترجيحاً قوياً لتأثيرات البيئة على الغلة الحبية. ومهما يكن، فإن الانتخاب للغلة الحبية يمكن أن يكون ناجحاً ومفيداً في الأجيال اللاحقة، بينما يكون الانتخاب المتكرر Recurrent selection، هو المفضل لمكونات الغلة الحبية في الأجيال المبكرة.

الخلاصة:

- يتضح من خلال نتائج هذا البحث أن الائتلافات الهجينية الثلاثة Clavido×Caudat، Caudat×Lekorm، Valforte×Caudat، قد تفوقت على الائتلافات الأخرى بالنسبة لقوة الهجين، للغلة الحبية ومعظم مكوناتها المدروسة، وكان أفضل الآباء المنتجة لقوة الهجين هو الصنف Caudat يليه الصنف Lekorm.
- تميزت الائتلافات الهجينية الثلاث المذكورة أعلاه بقيمٍ عالية لدرجة التوريث العريضة مثل طول السنبلة ووزن الألف حبة، وقيمٍ متوسطة إلى منخفضة لدرجة التوريث الضيقة، عند بعض الصفات، مثل عدد ووزن الحبوب ووزن 1000 حبة، دليل الحصاد والغلة الحبية، مما يشير إلى أن معظم التباين الوراثي لتلك الصفات، راجع للفعل غير الإضافي للمورثات، أو إلى شدة تأثير البيئة في هذه الصفات، مما زاد من تأثير مكون التفاعل بين التركيب الوراثي والبيئة، وأدى إلى تضخم غير حقيقي في التباين الوراثي، وبالتالي زيادة في قيم درجة التوريث العريضة.
- من ناحية أخرى، أظهر مؤشر معامل التحديد إلى أن مساهمة وزن الحبوب/سنبلة في التباين المظهري للغلة الحبية/نبات كان مرتفعاً وبلغ 88%، تنطبق هذه الحالة على كل من صفة عدد السنيبلات الخصبة/سنبلة، عدد الحبوب، وزن 1000 حبة ودليل الحصاد، حيث بلغت مساهمة كل منها في التباين الكلي للغلة الحبية/نبات 66%، 66%، 71%، 92% على التوالي.
- تميز الصنف Caudat بامتلاكه لأعلى وأهم تأثيرات ائتلافية عريضة ومعنوية للغلة الحبية ومعظم مكوناتها قيد الدراسة يليه الصنف Lekorm، مما يشير إلى إمكانية هذين الصنفين في إنتاج انعزالات متفوقة للغلة الحبية في الأجيال اللاحقة، في برامج تربية أصناف محسنة من القمح القاسي.

جدول (1): النسبة المئوية لقوة الهجين في الجيل الأول F1، بالنسبة للأب الأعلى في قيمة الصفة خلال العام 2004.

الصفات / الهجن	ارتفاع النبات (سم)	طول السنبلة (سم)	عدد النسيبلات الخصبة/سنبلة	عدد الحبوب/السنبلة	وزن الحبوب غ/سنبلة	وزن 1000 حبة (غ)	دليل الحصاد %/نبات	الغلة الحبية غ/نبات
Valforte×Clavido	9.3	3.3	2.1	1.1	5.2	8.3	5.7	7.8
Volforte×M-65	1.1	4.1	4.3	2.1	20.2	16.6	8.1	12.5
Volforte×Caudat	10.4	5.2	5.4	15.3	40.3	20.2	28.7	40.5
Volforte×Lekorm	2.3	3.1	4.3	2.3	34.0	26.3	26.0	39.0
Clavido×M-65	7.2	6.4	2.3	7.6	27.2	17.2	12.4	17.3
Clavido× Caudat	9.6	6.4	8.6	26.4	56.5	27.8	41.6	67.7
Clavido× Lekorm	6.4	4.5	3.1	11.3	23.6	8.7	17.8	28.6
M-65× Caudat	8.3	5.1	3.6	7.8	33.5	28.3	26.2	39.2
M-65× Lekorm	8.5	2.6	5.4	19.2	31.1	10.2	20.9	32.0
Caudat × Lekorm	9.2	6.3	4.4	12.6	43.9	22.6	29.9	43.2

جدول (2): قيم معاملات الارتباط المظهري r_{ph} بين مختلف الصفات المدروسة للآباء الخمسة وهجنها في الجيل الأول F1 .

الصفات	طول السنبلة (سم)	عدد السنيبلات الخصبة/سنبلة	عدد الحبوب/السنبلة	وزن الحبوب غ/سنبلة	وزن 1000 حبة (غ)	دليل الحصاد %/نبات	إنتاجية الحبوب غ/نبات
ارتفاع النبات	0.67*	0.43	0.50	-0.36	-0.34	-0.44	-0.38
طول السنبلة		0.56	0.48	-0.48	-0.46	-0.48	-0.43
عدد السنيبلات الخصبة/سنبلة			0.87**	0.68*	0.49	0.90**	0.81**
عدد الحبوب/سنبلة				0.52	0.37	0.83**	0.81**
وزن الحبوب/سنبلة					0.88	0.91**	0.94**
وزن 1000 حبة						0.49	0.84**
دليل الحصاد %/نبات							0.96**

* معنوي عند 0.05.

** معنوي عند 0.01.

جدول (3): تأثيرات القدرة العامة على الائتلاف GCA للآباء الخمسة اعتماداً على 5×5 نصف ثنائي الأليل لمختلف الصفات المدروسة.

الصفات / الطرز الوراثية Genotypes	ارتفاع النبات (سم)	طول السنبلة (سم)	عدد النسيبلات الخصبة/سنبلة	عدد الحبوب/السنبلة	وزن الحبوب غ/سنبلة	وزن 1000 حبة (غ)	دليل الحصاد %/نبات	الغلة الحبية غ/نبات
Valforte	-1.51	0.01	-0.04	0.12	-0.09	-0.16	-0.01	-0.04
Clavido	-2.19	-0.42*	0.17	1.12	0.05	0.41	0.17	0.29
M-65	5.44**	0.46*	-0.09	-0.43	-0.08	-092**	-0.09	-0.12
Caudat	3.76**	0.12	0.12	2.19	0.26*	0.94**	0.41*	0.83*
Lekorm	-3.43**	-0.31	0.24	0.32	0.03	-0.89**	0.22	0.34
S.E. (g_i-g_j)	1.210	0.122	0.031	0.101	0.021	0.610	0.094	0.112

* معنوي عند 0.5%.

** معنوي عند 0.01%.

جدول (4): تأثيرات القدرة الخاصة على الائتلاف SCA للهجين 5×5 نصف ثنائية الأليل لمختلف لصفات المدروسة.

الصفات / الهجن	ارتفاع النبات (سم)	طول السنبلة (سم)	عدد النسيبلات الخصبة/سنبلة	عدد الحبوب/السنبلة	وزن الحبوب غ/سنبلة	وزن 1000 حبة (غ)	دليل الحصاد %/نبات	الغلة الحبية غ/نبات
Valforte×Clavido	2.27	-0.22	-0.19	-0.11	-0.13	-0.96	-0.58	-0.64
Valforte×M-65	9.11*	0.21	-0.12	-1.01	-0.16	-0.54	-0.40	-0.42
Valforte× Caudat	7.56	0.10	0.34	2.48	0.40*	4.30	1.44	1.53*
Valforte×Lekorm	2.11	-0.03	0.05	1.23	0.12	3.21	0.47	0.72
Clavido×M-65	-7.36	0.16	-0.23	-1.52	*0.18	-0.31	-0.31	-0.40
Clavido× Caudat	-0.19	0.12	0.57*	5.02*	0.56*	4.72*	1.64*	1.82*
Clavido× Lekorm	2.17	-0.14	-0.01	1.12	0.02	-0.12	0.01	0.02
M-65× Caudat	8.16*	0.29	0.20	0.01	0.08	2.18	0.52	0.64
M-65× Lekorm	-2.51	0.49*	0.18	-1.06	0.13	3.28	0.37	0.56
Caudat× Lekorm	-0.19	0.22	0.44	2.90	0.48*	5.82*	1.52*	1.64*
S.E. (S_{ij})	0.132	0.231	0.050	0.217	0.046	0.942	0.120	0.193

* معنوي عند 0.5%.

** معنوي عند 0.01%.

جدول (5): النسبة المئوية لدرجات التوريث العامة للصفات الكمية المدروسة خلال عام 2005.

الصفات / الهجن	ارتفاع النبات (سم)	طول السنبلة (سم)	عدد السنيبلات الخصبة/سنبلة	عدد الحبوب/السنبلة	وزن الحبوب غ/سنبلة	وزن 1000 حبة (غ)	دليل الحصاد %/نبات	الغلة الحبية غ/نبات
Valforte×Clavido	76	36	18	11	29	18	26	41
Valforte×M-65	63	28	27	0	27	21	12	25
Valforte× Caudat	86	38	45	46	49	29	46	56
Valforte×Lekorm	68	47	12	29	32	17	29	43
Clvido×M-65	61	52	34	18	21	0	39	54
Clavido× Caudat	77	56	46	50	48	38	51	64
Clavido× Lekorm	59	48	31	0	0	0	18	31
M-65× Caudat	73	49	43	31	34	16	12	16
M-65× Lekorm	82	28	31	26	0	0	32	43
Caudat × Lekorm	83	58	52	48	47	32	49	61

ملاحظة: القيم السالبة استعيض عنها بالرقم صفر وكذلك في الجدول رقم (6).

جدول (6): النسبة المئوية لدرجات التوريث الخاصة للصفات الكمية المدروسة خلال عام 2004.

الصفات / الهجن	ارتفاع النبات (سم)	طول السنبلة (سم)	عدد السنيبلات الخصبة/سنبلة	عدد الحبوب/السنبلة	وزن الحبوب غ/سنبلة	وزن 1000 حبة (غ)	دليل الحصاد %/نبات	الغلة الحبية غ/نبات
Valforte×Clavido	62	18	21	12	31	0	38	31
Valforte×M-65	64	0	26	16	18	11	19	20
Valforte× Caudat	74	31	43	35	33	21	12	46
Valforte×Lekorm	64	22	21	0	36	14	12	18
Clavido×M-65	61	34	18	11	24	18	14	24
Clavido× Caudat	64	42	52	48	42	18	38	49
Clavido× Lekorm	48	0	0	0	0	0	18	14
M-65× Caudat	62	39	32	0	30	16	10	14
M-65× Lekorm	67	32	23	14	0	0	12	20
Caudat × Lekorm	72	38	51	33	39	20	31	44

المراجع:

1. خوري، بولص وقبيلي، صالح. *التحليل الكمي للإنتاج ومكوناته لأصناف من القمح القاسي T. durum تحت ظروف الساحل السوري*، مجلة جامعة جرش للبحوث والدراسات، المجلد السابع، العدد الأول، كانون أول، ص 59-74.
2. عبد السلام، السيد محمد: *الأمن الغذائي*، سلسلة عالم المعرفة، العدد 230، 2002، 1999، ص 15-30.
3. ALLARD, R.W. *Principles of plant breeding*. John Wiley and Sons. Inc., New York and London. 1960.
4. AL-KADDOUSI, AL-HOUSSEINI - *Inheritance of yellow pigment contents in durum wheat*. Its relation-ship to the morphological charaters and yield and its modification through agronomical practices. Dissertation, University of Agriculture, Vienna. 1987.
5. BULLAR, G.S.; GILL, K.S. and BHATIA, A. *Combining ability over successive generations in diallel crosses of bread wheat*. Cereal Research Communications. 7(3): 1999. p: 207-213.
6. BURTON, J.W. Soybeans: *Improvement, production and uses*. 2nd ed., Agronomy 16. 1987. p: 211-247.
7. Cochran, W.G. and G.M. Cox. *Experimental Designs*. Sec. ed. Wiley, New York. 1957. 611p.
8. Dixit, R.N., and V.P. Patil. *Variability and heritability studies in wheat*. J. of Maharastra Agric. Univ. 8. 1993. p: 170-172.
9. Falconer, D.S. *Introduction to quantitative genetics*. The Rondal Press. Co., New York. 1960.
10. Ganeev, V.A. *Transgress forms out from the hybrid populations of winter wheat for quantitative features of the main ear*. Research Bulletin of the n, I. Vavilov Institut of Transgressive Plant Industry. Fasc. 150. 1995.p : 3-5.
11. Ismail. A.A. *The performance and stability of some wheat genotypes under different environments Assiut*. J. Agrics 26. 1995. p : 15-37.
12. Lebsok, K. L., A. Amaya. *Variation and covariation of agronomic traits in durum wheat*. Crop. Sci. 9. 2001. p: 372-75.
13. Mather, K. and J.L.Jinks. *Biometrical genetics*. Chapman and Hall Ltd, London. 1971. 382p.
14. Mather, K. and J.L.Jinks. *Introduction to biometrical genetics*. Chapman and Hall Ltd, London. 1977. 231p.
15. Pawar, I.S., S.R. Paroda and S. Singh. *A study of correlation and path analysis in spring wheat*. Wheat information service. Plant breeding abstracts, 1990. p: 060-0401.
16. Quick. J.S. *Combining ability and inter relationships among an international array of durum wheats.* In Proc. 5th Int. Wheat Genet. Symp., ed. S. Ramanujam, 47-635. New Delhi, India. 1998.
17. Simonds, N.W. 2end ed. *Principles of crop improvement*. Longman, London. 1981. 408p.
18. Singh, R.G.S. Bhullar, K.S. Gill, Mahal. *Combining ability in durum wheat*. Crop Improv. 9. 2003. p :40-135.
19. Singh. R.K. and B.D. Chaudhary. *Biometrical methods in quantitative genetic analysis*. Kalyani Pub., New Delhi. 1979. 304p.
20. Sinha. S.K. and R. Khanna. *Physiological, biochemical and genetic basis of heterosis*. Adv. Agron. 27. 1975. p : 123-174.
21. Snedecor, G.W. and W.G. Cochran. *Statistical Methods*. 7th Ed. Iowa state University Press, Ames. Iowa U.S.A. 1980. 507p.
22. Srivastava, R.B., R.S. Paroda, and V.P. Singh. *Genetic architecture of yield and component traits in macaroni wheat*. Corp. Improv. 10. 1983. p : 93-98.
23. Warner, J.N. *A method for estimating heritability*. Agron. J. 44. 1952. p: 427-430.
24. Williams, W. *Correlation and plant breeding*. Blackwell Scientific Pub., Oxford. 2002. 504p.