تقدير قوة الهجين والمقدرة الانتلافية والفعل الجيني باستخدام طريقة الفاحص x السلالة في الحنطة الخشنة *Triticum durum* Desf.

موفق جبر اللبيلة

قسم المحاصيل الحقلية / كلية الزراعة والغابات

جامعة الموصل

هاجر سعيد اسكندر ثاميدي

قسم البستنة / كلية الزراعة

جامعة دهوك

الخلاصة

أجريت في عام ٢٠٠٥ التهجينات بطريقة الفاحص x السلالة بين عشرة تراكيب وراثية من الحنطة الخشنة هي Atra-S و Crezo و Berch-1 و Azeghar-2 و LD-357-E و Sham-3 كآباء مذكورة و Cimeto و بكره جو-١ و ACSAD-65 و أم ربيع-٣ كآباء مؤنثة وفي السنة التالية زرعت بذور الآباء وهجنها في حقل كلية الزراعة - جامعة دهوك وفق تصميم RCBD بثلاث مكررات لدراسة السلوك الوراثي لصفات الحاصل ومكوناته . قدرت مكونات التباين الوراثي وتأثيرات قدرتي الائتلاف العامة والخاصة وقوة الهجين . أظهرت النتائج اختلافات معنوية بين جميع التراكيب الوراثية ولجميع الصفات ، واختلفت الآباء من حيث تأثيرات قدرتها العامة . أظهرت التراكيب المستخدمة كقواحص اختلافاً في الاتجاه المرغوب من حيث قدرتها العامة ولمعظم الصفات وكان الأب ACSAD-65 أفضلهم . وأظهر الهجينان بكره جو-١ x Crezo و أم ربيع-٣ x Sham-3 قدرة خاصة بالاتجاه المرغوب لأغلب الصفات . كانت النسبة بين مكونات القدرة العامة إلى القدرة الخاصة أقل من الواحد لجميع الصفات . كانت قيمة التباين الوراثي غير الإضافي أعلى من الإضافي لجميع الصفات وأظهرت قيم التوريث بالمفهوم الواسع مرتفعة ولجميع الصفات ، أما قيم التوريث بالمفهوم الضيق فكانت منخفضة لجميع الصفات وكانت قيم معدل درجة السيادة أكبر من الواحد لجميع الصفات . تميزت بعض الهجن في إعطاء قوة هجين معنوية بالاتجاه المرغوب .

المقدمة

تكمن أهمية الحنطة في كونها أهم محاصيل الحبوب زراعة وإنتاجاً في العالم فهي تحتل الصدارة في قائمة السلع الغذائية ، حيث أنها المادة الأشد ضرورة للإنسان نتيجة الموازنة الجيدة بين بروتينات وكاربوهيدرات حبوبها (Wilsie, ١٩٦٢) ، وقد بلغ الإنتاج العالمي للحنطة عام ٢٠٠٤ حوالي ٣ ٦٢٧ مليون طن (FAO, ٢٠٠٥) . وفي العراق بلغت المساحة المزروعة بالحنطة لعام ٢٠٠٣ حوالي ٧ ١٧١٣ ألف هكتار بإنتاجية قدرها ٢٣٢٩ ألف طن (الكتاب السنوي للإحصاءات الزراعية العربية، ٢٠٠٥) . وتعد الحنطة الخشنة ذات أهمية كبيرة والتي تستخدم في صناعة المعكرونة والسباكيتي والبرغل والمعجنات لكون كلوتينها يمتاز بالمرونة وقلة المطاطية . من أجل تطوير التراكيب الوراثية الجديدة عن طريق الاتحادات ، تتطلب الحاجة إلى الاستمرار في الخلط الوراثي لتحقيق أعلى فائدة وراثية مع أقل مواد وأقصر وقت ، ولا بد من دراسة الفعل الجيني لأهمية اعتماد برامج تربية كفوءة وإعطاء معلومات مفيدة لانتخاب الهجن من هذه الآباء في مراحل مبكرة . ويعد نظام السلالة x الفاحص أداة فعالة في الوراثة الكمية إذ يحصل مربو النبات من خلالها على معلومات وراثية في الجيل الأول تكون كافية لبناء برنامج متكامل ومنها يتم استنباط أصناف جديدة . بينت العديد من الدراسات طبيعة عمل الجينات في الحنطة ، فقد عرّف حسن (٢٠٠٥) الفعل الجيني بأنه طريقة تعبير الجينات عن ذاتها في العشيرة الوراثية ، ويقاس الفعل الجيني على صورة مكونات التباين الوراثي أو تباين القدرة على التآلف وتأثيراتها ، وهناك نوعان من الفعل الجيني هما : الفعل الجيني الإضافي والذي يتضمن التباين الوراثي الإضافي وتباين التفوق من النمو الإضافي x الإضافي ، أما الثاني فهو الفعل الجيني غير الإضافي ويتضمن تباين السيادة وتباين التفوق بنوعيه الإضافي x السياتي ، والسيادي x السياتي . فقد أشار Ceranka وآخرون (١٩٩٨) إلى أن الغرض من استخدام تحليل السلالة x الفاحص هو لتقدير القدرة العامة على الائتلاف للآباء والقدرة الخاصة للهجن المشتركة بينهم وتوصل Zahid (٢٠٠٤) عند قياسه الفعل الجيني لخمس وعشرون هجيناً من الحنطة بأن صفات ارتقا النبات وعدد السنابل/نبات وعدد الحبوب/سنبلة وحاصل الحبوب/نبات ووزن ١٠٠٠ حبة

مستل من أطروحة الدكتوراه للسيدة هاجر سعيد اسكندر ثاميدي

تاريخ تسلم البحث ١١ / ١٢ / ٢٠٠٧ وقبوله ٣٠ / ١ / ٢٠٠٨

يسيطر عليها التأثير الجيني الإضافي وغير الإضافي . وبعد تقدير معدل درجة السيادة ذات أهمية لتحديد تأثير أحد أزواج الجينات في تصنيف نوعية السيادة (Comstock و Robinson ، ١٩٥٢) . ذكرت الحمداني (٢٠٠٦) أن معدل درجة السيادة كان فائقاً في صفات حاصل الحبوب/نبات ، وزن حبة و عدد الحبوب/سنبلة وجزئياً لصفات ارتفاع النبات ، حاصل الحبوب/نبات و عدد السنبال/نبات و تماماً للصفات دليل الحصاد ومحتوى البروتين بالحبوب . تباينت قيمة التوريث بالمفهوم الواسع للصفات المختلفة فعند دراسة توريث الصفات الكمية في الحنطة وجد Novoselovic وآخرون (٢٠٠٤) على تقديرات عالية لصفات ارتفاع النبات و عدد السنبال/نبات و عدد الحبوب/سنبلة ومتوسطة لصفات وزن الحبوب/سنبلة وحاصل الحبوب/نبات . وذكر Tawfiq (٢٠٠٤) أن قيم التوريث بالمفهوم الضيق معنوية لارتفاع النبات و عدد الحبوب/سنبلة والحاصل الحيوي/نبات في الحنطة الخشنة . وذكر Allard (١٩٦٠) بأن قوة الهجين تكون في الجيل الأول ثم تتناقص تدريجياً في الأجيال اللاحقة ، إذ حصل Mahajan و Nagarajan (٢٠٠٥) على قوة هجين عالية لحاصل الحبوب في هجينين ضمن دراستهما لستة وأربعين هجيناً من حنطة الخبز . قدمت هذه الدراسة تقويم صفات عدة تراكيب وراثية من الحنطة الخشنة ثم إجراء التهجينات التبادلية بطريقة الفاحص×السلالة وذلك لتقدير تأثيرات القدرة العامة والخاصة على الانتلاف وتقدير مكونات التباين الوراثي وتحديد الفعل الجيني المؤثر في دراسة الصفات وتقدير معدل درجة السيادة والتوريث بمفهومها الواسع والضيق ثم تقدير قوة الهجين لتحديد أفضل الهجن .

مواد البحث وطرائقه

أستخدم في هذه الدراسة عشرة تراكيب وراثية من الحنطة الخشنة Atra-S و Crezo و Berch-1 و Azeghar-2 و LD-357-E و Sham-3 و Cimeto و بكره جو-١ و ACSAD-65 و أم ربيع-٣ تم ذكر مصادر هذه التراكيب الوراثية في الجدول (١) إذ تم اعتمادها على أساس وجود تباين وراثي بينها . تم إجراء التهجين بطريقة الفاحص×السلالة التي اقترحها Kempthorne (١٩٥٧) حيث نتج (٢٤) هجين وقد استعمل في هذه الطريقة التراكيب الوراثية Atra-S و Crezo و Berch-1 و Azeghar-2 و LD-357-E و Sham-3 بوصفها سلالات مطلوب اختبارها و التراكيب الوراثية Cimeto و بكره جو-١ و ACSAD-65 و أم ربيع-٣ بوصفها فاحصاً . في العام التالي زرعت بذور الهجن مع الآباء بتاريخ ١١/٢٠/٢٠٠٥ وباستخدام تصميم القطاعات العشوائية الكاملة R.C.B.D بثلاث مكررات في دھوك حيث تضمن كل مكرر على الآباء العشرة وهجنها ، زرعت البذور على خطوط بطول ٢ م والمسافة بين خط وآخر ٣٠ سم وبين بذرة وأخرى ٢٠ سم وتم الترقيع بالشعير الأسود للخطوط التي احتوت على العدد الأقل من المطلوب للبذور الهجينة وسمدت بالكميات الموصى بها .

الجدول (١) : التراكيب الوراثية المستخدمة في الدراسة ومصدر الحصول عليها .

رقم التركيب الوراثي	التركيب الوراثي	مصدر الحصول عليها
١	Atra-S	قسم المحاصيل الحقلية - كلية الزراعة والغابات - جامعة الموصل
٢	Crezo	مركز الأبحاث الزراعية - دھوك
٣	Berch-1	قسم المحاصيل الحقلية - كلية الزراعة والغابات - جامعة الموصل
٤	Azeghar-2	قسم المحاصيل الحقلية - كلية الزراعة والغابات - جامعة الموصل
٥	LD-357-E	مركز الأبحاث الزراعية - دھوك
٦	Sham-3	مركز الأبحاث الزراعية - دھوك
٧	Cimeto	مركز الأبحاث الزراعية - دھوك
٨	بكرة جو-١	مركز الأبحاث الزراعية - دھوك
٩	ACSAD-65	مركز الأبحاث الزراعية - دھوك
١٠	أم ربيع-٣	قسم المحاصيل الحقلية - كلية الزراعة والغابات - جامعة الموصل

تم إجراء القياسات لصفات عدد الأيام لتزهير ٥٠٪ لارتفاع النبات (سم) وعدد التفرعات الفعالة/نبات و طول السنبلة (سم) وحاصل الحبوب/نبات و عدد الحبوب/نبات و عدد الحبوب/سنبلة

والحاصل البايولوجي/نبات ودليل الحصاد ودليل البذور (غم) ونسبة البروتين وذلك حسب طريقة مايكرو كلدال المحور (AOAC ، ١٩٧٠) بتقدير نسبة النيتروجين الكلي في البذور (% N) ثم ضربها بمقدار ٧.٥ تم اختبار الفرق بين التراكيب الوراثية عن طريق تحليل التباين وفق النظام التزاوجي المستخدم (الجدول ٢).

النتائج و المناقشة

تشير البيانات الواردة في الجدولين (٤ و٣) إلى متوسطات أداء الآباء العشرة وهجن الجيل الأول الناتجة عنها للصفات المدروسة ، فبالنسبة لصفة عدد الأيام لتزهير ٥٠٪ فقد تراوحت متوسطات الآباء بين ٦٦ و ١١٢ يوماً للأنثى ١٠ فهو أبكر الآباء إزهاراً ٦٦ و ١٢١ يوماً للأنثى ٦٠ أكثر الآباء تأخيراً في التزهير ، أما الهجن فقد تراوحت بين ٠ و ١٢٢ يوماً للهجين ٨٠ و ١١٢ يوماً للهجينين ٧٠ و ٧٠. أما لصفة ارتفاع النبات نلاحظ أن متوسطات الآباء تراوحت بين ١١٤ سم للأنثى ٨ و ٧٢ و ٧٦ سم للأنثى ٦ وللهجن تراوحت بين ٥٥ و ١٠٦ سم للهجين ٨٠ و ٢١ و ٧٤ سم للهجين ٩٠. ولاحظ أن أعلى قيمة لمتوسط عدد التفرعات الفعالة/نبات للآباء كانت ٩٦ و ١٠ للأنثى ٦ في حين كان أقل قيمة ٨٣ و ٥ للأنثى ٨ بينما تراوحت للهجن بين ٧٩ و ١١ للهجين ٩٠ و ٣٠ و ٥ للهجين ٧٠. أما قيم متوسط طول السنبلة للآباء فقد انحصرت بين ٨٢ و ٩ سم للأنثى ٦ و ٤٥ و ٥ سم للأنثى ٨ ، في حين كانت للهجن بين ١١ و ١٠ سم للهجين ٩٠ و ٢١ و ٥ سم للهجين ٨٠. وكان أعلى متوسط لصفة حاصل الحبوب/نبات للأنثى ٤ حيث بلغ ٥٣ و ٢٨ غم بينما كان أقل حاصلًا هو الأنثى ٨ حيث أعطى ٦٤ و ١٢ غم ، أما متوسطات الهجن فكانت ٨٢ و ٣١ غم للهجين ٩٠ و ٢٠ و ٩ سم للهجين ٨٠. و اختلفت صفة عدد الحبوب/نبات بين ٢٠ و ٦٩٤ للأنثى ٦ و ٧٣ و ٢٢٩ للأنثى ٨ ، وللهجن تراوحت بين ٢٠ و ٦٨٧ للهجين ٩٠ و ١٦ و ١٨٠ للهجين ٨٠. أما لعدد الحبوب/سنبلة فقد احتل الأنثى ٦ الصدارة حيث بلغ ٢٥ و ٦٣ في حين انخفض الأنثى ٨ إلى ٤٩٧ و ٣٩ ، أما الهجن فقد تراوحت بين ٥٩ و ٦٣ للهجين ٩٠ و ٢٤ و ٣١ للهجين ٨٠. ولصفة الحاصل البيولوجي/نبات كانت أعلى قيمة لمتوسط هذه الصفة ٤٦ و ٦٣ غم للأنثى ٤ وأقل قيمة ٩٢ و ٣٤ غم للأنثى ٨ أما متوسط الهجن فقد انحصرت بين ٥٦ و ٦٩ غم للهجين ٩٠ و ١٧ و ٢٠ غم للهجين ٨٠. أما صفة دليل الحصاد فقد كانت أعلى قيمة ٣٠ و ٥١ للأنثى ٥ وأقل قيمة ١٧ و ٣٦ للأنثى ٨ بينما كانت للهجن ٠ و ٥٠ للهجين ١٠ و ٧٩ و ٣٥ للهجين ٧٠. وتراوحت قيم متوسط دليل البذور للآباء بين ٤١ و ٥٤ للأنثى ٨ و ٥١ و ٣٦ للأنثى ٦ في حين تراوحت للهجن بين ٨٤ و ٥٨ للهجين ٧٠ و ١٦ و ٤٠ للهجين ٧٠. مما تقدم نستنتج أن الأنثى ٦ قد تميز بتفوقه في معظم صفاته على الآباء الأخرى ، والهجين ٩٠ تفوق على باقي الهجن . وقد تم الحصول على نتائج مماثلة من قبل الباحثين منهم المبارك (١٩٨٧) وقاسم ومحمد (١٩٩٦) من حيث حصولهم على اختلافات في صفات التراكيب الوراثية المدروسة .

وبتضح من الجدول (٢) تحليل التباين الذي اقترحه Kempthorne (١٩٥٧) أن الاختلافات بين التراكيب الوراثية والهجن يعطي الفرصة لمربي النبات للانتخاب المباشر ولدراسة التباين الوراثي وتقدير قيمته وتحديد نوعه ، كما أن معنوية متوسط مربعات التداخل بين السلالات والفاحص يعني أن اختلاف التباين بين السلالات يختلف باختلاف الفاحص المستخدم . وعند مقارنة النسبة بين مكونات تباين القدرة العامة على الائتلاف الى مكونات القدرة الخاصة على الائتلاف كانت أقل من الواحد الصحيح ولجميع الصفات ، حيث انخفاض هذه النسبة عن الواحد ترجع إلى قلة مكونات القدرة العامة على الائتلاف وزيادة مكونات القدرة الخاصة . وهذه النتيجة تتماشى مع ما وجدته كل من Joshi وآخرون (٢٠٠٤) و Tawfiq (٢٠٠٤) والنعمي (٢٠٠٦) . ومن أجل تقويم الآباء من حيث قدرتهم على الائتلاف تم تقدير تأثير القدرة العامة على الائتلاف لكل أب (الجدول ٥) ويلاحظ أن تأثير القدرة العامة لصفة عدد الأيام لتزهير ٥٠٪ للآباء كان بالاتجاه المرغوب وغير معنوي للآباء ١ و ٥ و ٧ و ٩ وباقي الآباء بالاتجاه غير المرغوب ولصفة ارتقا النباتات فكان بالاتجاه المرغوب ومعنوي للآباء ١ و ٤ و ٧ و ٩ و ١٠ وبالاتجاه غير المرغوب لباقي الآباء . أما بالنسبة لصفات عدد التفرعات الفعالة/نبات وطول السنبلة وحاصل الحبوب/نبات وعدد الحبوب/نبات فكان تأثير القدرة العامة على الائتلاف بالاتجاه المرغوب ومعنوي للآباء ١ و ٦ و ٩ و ١٠ ولم تصل حد المعنوية لباقي الآباء . ولصفة عدد الحبوب/سنبلة كان بالاتجاه الموجب للآباء ١ و ٤ و ٧ و ٩ و ١٠ وفي الاتجاه السالب لباقي الآباء وللحاصل البيولوجي كان موجب معنوي للآباء ١ و ٦ و ٩ و ١٠ و لصفة دليل البذور فقد كان موجباً للآباء ١ و ٢ و ٤ و ٦ و ٨ و ٩ و ١٠ وسالياً للباقي ولصفة دليل البذور فقد كان بالاتجاه

المرغوب للأبء ١ و ٢ و ٤ و ٥ و ٧ و ٨ في حين كان بالاتجاه غير المرغوب للأبء الباقية . أما بالنسبة لصفة نسبة البروتين فقد كان بالاتجاه المرغوب للأبء ٣ و ٤ و ٥ و ٦ و ٧ و ٨ في حين كان بالاتجاه السالب لباقي الأبء .

في ضوء ما تقدم يلاحظ أن للأب (١) كان تأثير القدرة العامة على الائتلاف بالاتجاه المرغوب ومعنوي لمعظم الصفات يليه الأب (٩) . وبصورة عامة يمكن القول أن أيًا من الأبء تجمعهم قدرة عامة على الائتلاف لأي صفة يرجع ذلك لاحتوائها على الجينات الإضافية والتي تكون مرغوبة لتحسين تلك الصفة . وهذه النتائج تتفق مع كل من و Raiz و Chowdhry (٢٠٠٣) و Joshi وآخرون (٢٠٠٤) والنعمي (٢٠٠٦) من حيث حصولهم على أبء ذات مقدرة ائتلافية عامة وبالاتجاه المرغوب .

الجدول (٦) يشير إلى تقديرات تأثير القدرة الخاصة على الائتلاف لجميع الهجن التبادلية ويلاحظ أن تأثير القدرة الخاصة على الائتلاف كان بالاتجاه المرغوب ومعنوي لصفة عدد الأيام لتزهير ٥٠٪ في الهجن ٧×٣ و ٧×٦ و ٨×٢ و ٨×٣ و ٨×٥ و ٩×٤ و ١٠×١ و ١٠×٢ و ١٠×٦ ، بينما لم تصل حد المعنوية الإحصائية لباقي الهجن وبالاتجاه غير المرغوب . ولصفاً مرتقياً النبات أظهرت الهجن ٧×٥ و ٨×١ و ٨×٢ و ٨×٣ و ٩×١ و ٩×٦ و ١٠×٥ و ١٠×٦ تأثيراً مرغوباً ومعنوياً للقدرة الخاصة على الائتلاف حيث أدى إلى تقليل ارتفاع النبات ولم تصل حد المعنوية أو كانت في الاتجاه غير المرغوب لباقي الهجن . ولصفة عدد التفرعات الفعالة/نبات فقد كان تأثير القدرة الخاصة على الائتلاف بالاتجاه الموجب ومعنوي للهجن ٧×٣ و ٧×٦ و ٨×٢ و ٨×٣ و ٨×٤ و ٩×١ و ٩×٥ و ١٠×٢ و ١٠×٥ و ١٠×٦ ولم تصل حد المعنوية لباقي الهجن . ولصفة طول السنبلة فقد كان تأثير القدرة الخاصة على الائتلاف بالاتجاه المرغوب ومعنوي للهجن ٧×٤ و ٧×٦ و ٨×٢ و ٨×٣ و ٨×٤ و ٩×١ و ٩×٥ و ١٠×٢ و ١٠×٥ و ١٠×٦ ولم يصل حد المعنوية أو في الاتجاه غير المرغوب لباقي الهجن . ولصفة عدد الحبوب/نبات فقد كانت معنوية بالاتجاه المرغوب للهجن ٧×٢ و ٨×٢ و ٨×٣ و ٨×٤ و ٩×١ و ٩×٥ و ٩×٦ و ١٠×٥ و ١٠×٦ و باقي الهجن لم تصل حد المعنوية أو بالاتجاه غير المرغوب . ولصفة عدد الحبوب/نبات فقد كان بالاتجاه الموجب ومعنوي للهجن ٧×٤ و ٧×٦ و ٨×٢ و ٨×٣ و ٨×٤ و ٩×١ و ٩×٥ و ٩×٦ و ١٠×٥ و ١٠×٦ ولم يصل حد المعنوية أو في الاتجاه غير المرغوب لباقي الهجن . ولصفة عدد الحبوب/سنبلة كان بالاتجاه الموجب ومعنوي للهجن ٧×٥ و ٨×١ و ٨×٣ و ٩×٣ و ٩×٥ و باقي الهجن لم تصل حد المعنوية . ولصفة الحاصل البيولوجي/نبات فقد كان معنوي وموجب للهجن ٧×٥ و ٨×٢ و ٨×٣ و ٨×٤ و ٩×١ و ٩×٥ و ١٠×٥ و ١٠×٦ . ولصفة دليل الحصاد فقد كان بالاتجاه المرغوب ومعنوي للهجن ٧×١ و ٧×٢ و ٩×٤ و ٩×٥ و ١٠×٢ ولم تصل حد المعنوية أو بالاتجاه السالب لباقي الهجن . أما لصفة دليل البذور فقد كان التأثير موجباً معنوياً للهجن ٧×٢ و ٧×٥ و ٩×٦ و ١٠×٣ ، أما باقي الهجن فلم تصل حد المعنوية أو أنها بالاتجاه السالب . أما صفة نسبة البروتين فقد كانت بالاتجاه الموجب والمعنوي للهجن ٧×٣ و ٧×٦ و ٨×٥ و ٨×٦ و ٩×٢ و ٩×٤ و ٩×٥ و ١٠×١ و ١٠×٤ ولم تصل حد المعنوية أو بالاتجاه غير المرغوب لباقي الهجن . من هذه النتائج يلاحظ أن الهجينين ٨×٢ و ١٠×٦ قد أظهرتا تأثيراً للقدرة الخاصة على الائتلاف معنوياً بالاتجاه المرغوب لكل الصفات ماعدا صفة نسبة البروتين . وبصورة عامة إن التأثير الخاص لأي هجين يرجع إلى القيمة الأدائية لهذا الهجين والتي تعود إلى التأثيرات غير الإضافية للجينات (حسن ، ٢٠٠٥) . وتم الحصول على نتائج مماثلة من قبل كل من Afiah وآخرون (١٩٩٩) و Singh وآخرون (٢٠٠٤) والنعمي (٢٠٠٦) .

يوضح الجدول (٧) تقديرات مكونات التباين المظهري وبلا حظ أن قيم التباين الوراثي الإضافي σ^2_A مختلفة معنوياً عن الصفر لصفات عدد الأيام لتزهير ٥٠٪ وعدد التفرعات الفعالة/نبات وطول السنبلة وعدد الحبوب/سنبلة ودليل الحصاد ودليل البذور ونسبة البروتين . أما التباين الوراثي السياتي σ^2_D فقد كان معنوياً عن الصفر لصفات عدد التفرعات الفعالة/نبات وطول السنبلة وعدد الحبوب/سنبلة ونسبة البروتين ، وكان التباين البيئي σ^2_e معنوياً عن الصفر لصفات عدد الأيام لتزهير ٥٠٪ وعدد التفرعات الفعالة/نبات وطول السنبلة ونسبة البروتين وبلا حظ ارتفاع قيمة التباين السياتي σ^2_D عن التباين الإضافي σ^2_A لجميع الصفات المدروسة وتتفق هذه النتائج مع ما ذكره Kashif وآخرون (٢٠٠٣) و Singh وآخرون (٢٠٠٤) والعساف (٢٠٠٤) .

أما الجدول (٨) فإنه يشير إلى قيم معدل درجة السيادة والتوريث بالمفهومين الواسع والضيق ، ويلاحظ أن معدل درجة السيادة كان أكبر من الواحد لجميع الصفات مما يدل على وجود سيادة فائقة لهذه الصفات وهذا يتفق مع ما توصل إليه كل من Tawfiq (٢٠٠٤) والنعمي (٢٠٠٦) . ومن

النتائج يلاحظ أنَّ قيم التوريث بالمفهوم الواسع كانت مرتفعة لجميع الصفات ، حيث كانت أعلى كفاءة توريث لعدد الأيام لتزهير ٥٠٪ (٩٨٧.٠) . أما قيم التوريث بالمفهوم الضيق فكانت منخفضة لجميع الصفات وهذا يرجع إلى انخفاض قيم التباين الإضافي مقارنة بالتباين السياتي وهذا يتماشى مع ما ذكره كل من Raiz و Chowdhry (٢٠٠٣) و Tawfiq (٢٠٠٤) والنعمي (٢٠٠٦) .

ويتضح من الجدول (٩) قيم قوة الهجين للصفات على أساس انحراف هجن الجيل الأول عن متوسط الأبوين ، وفيه يلاحظ بأنه لصفة عدد الأيام لتزهير ٥٠٪ أظهرت الهجن ٧×٤ و ٧×٥ و ٧×٦ و ٨×٥ و ٩×٤ و ٩×٥ و ٩×٦ و ١٠×٦ قوة هجين معنوية عند مستوى احتمال ١٪ وباتجاه التبرير في الإزهار ، وعند مستوى احتمال ٥٪ للهجينين ٨×٦ و ١٠×١ ، في حين لم تصل حد المعنوية أو بالاتجاه غير المرغوب للهجن الأخرى ولصفة ارتقا النبات فقد أظهرت الهجن ٧×٦ و ٨×٥ و ٨×٦ و ٩×٣ قوة هجين موجبة ومعنوية عند مستوى احتمال ١٪ ، وعند مستوى احتمال ٥٪ للهجين ٩×٥ ، أما باقي الهجن فلم تصل حد المعنوية أو أنها كانت بالاتجاه غير المرغوب . في صفة عدد التفرعات الفعالة/نبات فقد أبدى الهجينان ٩×١ و ١٠×١ قوة هجين موجبة ومعنوية عند مستوى احتمال ١٪ ، وعند مستوى احتمال ٥٪ للهجينين ٨×١ و ١٠×٦ ، وكانت باقي الهجن إما بالاتجاه غير المرغوب أو لم تصل حد المعنوية . ولصفة طول السنبل فقد أبدت الهجن ٨×١ و ٨×٢ و ٩×١ و ١٠×٦ قوة هجين معنوية عند مستوى احتمال ١٪ وموجبة وعند مستوى احتمال ٥٪ للهجين ١٠×١ ، في حين لم تصل قوة الهجين حد المعنوية للهجن ٧×٦ و ٨×٣ و ٨×٤ و ٩×٥ و ١٠×٥ ، ولم تصل حد المعنوية أو أنها في الاتجاه غير المرغوب في باقي الهجن . ولصفة حاصل الحبوب/نبات فقد أظهرت الهجن ٨×١ و ٨×٢ و ٩×١ و ١٠×١ و ١٠×٦ قوة هجين بالاتجاه الموجب ومعنوي عند مستوى احتمال ١٪ ، بينما كانت إما بالاتجاه السالب أو لم تصل حد المعنوية في باقي الهجن . أما صفة عدد الحبوب/نبات فقد أبدت الهجن ٨×١ و ٩×١ و ١٠×١ قوة هجين معنوية وبالاتجاه المرغوب عند مستوى احتمال ١٪ ، في حين لم تصل حد المعنوية أو كانت بالاتجاه غير المرغوب لباقي الهجن . ولصفة عدد الحبوب/سنبل فقد أبدى الهجين ٨×٣ قوة هجين معنوية عند مستوى احتمال ١٪ وبالاتجاه الموجب ، وعند مستوى احتمال ٥٪ للهجينين ٨×١ و ٨×٢ وباقي الهجن إما لم تصل حد المعنوية أو أنها بالاتجاه غير المرغوب . ولصفة الحاصل البايولوجي/نبات فقد كانت قوة الهجين معنوية عند مستوى احتمال ١٪ للهجينين ٩×١ و ١٠×٦ وعند مستوى احتمال ٥٪ للهجينين ٨×٢ و ١٠×١ ، أما باقي الهجن فكانت بالاتجاه غير المرغوب أو لم تصل حد المعنوية . ولصفة دليل الحصاد فقد أبدت الهجن ٨×١ و ٨×٢ و ٨×٦ و ١٠×٢ قوة هجين معنوية عند مستوى احتمال ١٪ وبالاتجاه الموجب ، وعند مستوى احتمال ٥٪ للهجين ٧×١ ، بينما باقي الهجن فلم تصل حد المعنوية أو إنها في الاتجاه السالب . أما بالنسبة لصفة دليل البذور فقد أبدت الهجن ٧×٢ و ٧×٥ و ٨×٢ قوة هجين معنوية عند مستوى احتمال ١٪ وبالاتجاه الموجب وعند مستوى احتمال ٥٪ للهجينين ٨×٦ و ١٠×٣ بينما كانت باقي الهجن غير معنوية بالاتجاه الموجب والسالب . ولصفة نسبة البروتين فقد أبدت الهجن ٧×٣ و ٧×٤ و ٧×٥ و ٧×٦ و ٨×٥ و ٩×٢ و ٩×٣ و ٩×٤ و ٩×٦ و ١٠×٤ قوة هجين معنوية عند مستوى احتمال ١٪ وبالاتجاه الموجب ، في حين باقي الهجن إما لم تصل حد المعنوية أو أنها بالاتجاه السالب . مما تقدم يتضح تميز الهجينين ٨×١ و ٨×٢ بقوة هجين معنوية وبالاتجاه المرغوب في معظم الصفات . وكانت هذه النتائج مشابهة لكل من Depace وآخرون (١٩٨٥) و Hassan و Saad (١٩٩٦) و Tawfiq (٢٠٠٤) والنعمي (٢٠٠٦) .

ESTIMATION OF HETEROSIS , COMBINING ABILITY , GENE ACTION BY USING LINE × TESTER INDURUM WHEAT (*Triticum durum* Desf.)

M.J. AL-Layla
Dept. of Field Crops ,
College of Agric. & Forestry ,
Univ. of Mosul , Iraq .
Iraq .

H.S.A. Amedy
Dept. of Horticulture
College of Agric.
Univ. of Dohok ,

ABSTRACT

In 2005 , a crossed used by Line × Tester among ten genotypes of *Triticum durum* are Atra-S , Crezo , Berch-1 , Azeghar-2 , LD-357-E , Sham-3

, Cimeto as male and Bakrajo-1 , ACSAD-65 and Om-Rabea-3 as female . In following year the seeds of the ten parents and their crossed were grown in the research farm of the college Dohok University using RCBD with three replication to study the genetic behavior of the yield and components . General and specific combining ability were estimated and heterosis . A significant differences between genotypes were shown for all the characters . some variation were found between the general combining ability effects , and the testers , however the parent (ACSAD-65) was superior to others . Crosses (Bakrajo-1×Crezo) , (Om-Rabea-3×Sham-3) exhibited significant specific combining ability effects in a desirable direction for all characters . Ratio of general to specific combining ability components were less than one for all characters . A broad sense heritability value was higher in all characters , while the heritability in a narrow sense was low . The average degree of dominance values was greater than one indicating a presence of over-dominance . Some hybrids were superior to others .

Part of Ph.D. thesis of H.S.A. Amedy .

المصادر

- حسن ، أحمد عبد المنعم (٢٠٠٥) . تحسين الصفات الكمية ، الإحصاء البايولوجي وتطبيقاته في برامج تربية النبات . الدار العربية للنشر والتوزيع . القاهرة .
- الحمداني ، غادة عبد الله طه عبد الرحمن (٢٠٠٦) . البنية الوراثية لصفات كمية في الحنطة الخشنة . أطروحة دكتوراه ، قسم علوم الحياة ، كلية العلوم ، جامعة الموصل .
- الراوي ، خاشع محمود وعبد العزيز خلف الله (١٩٨٠) . تصميم وتحليل التجارب الزراعية . وزارة التعليم العالي والبحث العلمي ، جامعة الموصل .
- العساف ، ابتسام ناظم حازم (٢٠٠٤) . التحليل الوراثي للمقدرة الاتحادية وقوة الهجين في حنطة الخبز (*Triticum aestivum* L.) رسالة ماجستير ، قسم علوم الحياة ، كلية التربية ، جامعة الموصل .
- قاسم ، محمود الحاج وعدنان صديق محمد (١٩٩٦) . التحليل الوراثي للمقدرة الاتحادية في الحنطة الخشنة . مجلة زراعة الرافدين (٤) : ٢٨ – ٣٢ .
- الكتاب السنوي للإحصاءات الزراعية العربية (٢٠٠٤) . المنظمة العربية للتنمية الزراعية ، مجلد ٢٤ .
- المبارك ، كريم إبراهيم (١٩٨٧) . تقديرات المقدرة التوافقية والارتباط الوراثي في الحنطة (*Triticum aestivum* L.) . رسالة ماجستير ، قسم علوم الحياة ، كلية العلوم ، جامعة الموصل .
- النعيمي ، أرشد ذنون حمودي (٢٠٠٦) . التحليل الوراثي لحاصل الحبوب ومكوناته في الحنطة الخشنة (*Triticum durum* Desf.) . أطروحة دكتوراه ، قسم المحاصيل الحقلية ، كلية الزراعة والغابات ، جامعة الموصل .
- Afiah , S.A.N. ; E.T. , Kishk and A.M. , Abdul – Hakim (1999) . Genetic analysis of yield and its attributes under two salinity levels in bread wheat (*Triticum aestivum* L.) . Annals Agric. Sci. 44 (1) : 309 – 333.
- Allard , R.W. (1960) . Principles of plant breeding . John Wiley and Sons, Inc. New York .
- AOAC (Assos. of Analytical Chemists) (1970) . Official Methods of Analysis for Determining the protein content of wheat . 11ed Washington , D.C. ,U.S.A. cereal chime. , 36 : 191 – 193 .
- Ceranka , B. ; A. , Dobek and H. ,Kieiczewska (1998) . Statistical analysis of incomplete line × tester experiments . J. Genet. and Breed. , 52 : 353 – 356 .

- Comstock , R.E. and H.F. , Robinson (1952) . Estimation of average dominance of genes . Heterosis , p.p 494 – 516 , Iowa Stat. Univ. Press , Ames. Iowa .
- Depace , C. ; A. , Planco ; C.D. , Qualset ; M.G.T. , Scrascia and S. , Geng (1985) . Biometrical analysis and inferences for genetic improvement in durum wheat . Z.P. flanzenuchtg . 95 : 230 – 244.
- FAO (2005) . Food outlook – No.2 , June .
- Hassan , E. E. and M.M. , Saad (1996) . Combining ability , heterosis , correlation and multiple linear regression for yield and its contributing characters in some bread wheat genotypes . Annals of Agric. Sci. , Moshtohor 34 (2) : 487 – 499 .
- Joshi , S.K. ; S.N. , Sharma ; Sing hania , D.L. and Jain , R.S. (2004) . Combining ability in F₁ and F₂ generation of diallel cross in hexaploid wheat (*Triticum aestivum* L.) . Hereditas , 141 : 115 – 121.
- Kashif , M. and I. , khaliq (2003) .Determination of general and specific combining ability effects in a diallel cross of spring wheat . Pakistan J. of Biological Sciences , 6 (18) : 1616 – 1620 .
- Kempthorne , O. (1957) . An introduction to genetic statistics . John Wiley and sons , INC. New York .
- Mahajan , V. and S. , Nagarajan (2005) . Heterosis for grain yield in wheat . Crop Res. 29 (3) : 466 – 468 .
- Novoselovic , D. ; M. , Baric ; G , Drezner and A. , Lalic (2004) . Quantitative inheritance of some wheat plant traits . Genetics and Molecular Biology , 27 (1) : 92 – 98 .
- Raiz , R. and M.S. , Chowdhry (2003) . Estimation of variation and heritability of some physio-morphic traits of wheat under drought condition . Asian J. of Plant Sciences , 2 (10) : 748 – 755 .
- Singh , H.S.N. ; S.N. , Sharma and R.S. , Sain (2004) . Combining ability for some quantitative characters in hexaploid wheat (*Triticum aestivum* L.) . Hereditas Vol. 141 , Issue 2pp. 115 – 121 .
- Tawfiq , S.H.I. (2004) . Partial diallel crossing in common and durum wheat . Ph.D. thesis , college of Agriculture , University of Sulaimania .
- Wilsie , C.P. (1962) . Crop adaptation and distribution . W.H. Feeman & Company Sanfrancicisco , U.S.A. .
- Zahid , Akram (2004) . Genetic implication of quality and yield contributing characteristic in wheat . Ph.D. Thesis , University of Arid Agriculture .