البعد الوراثي والفعل الجيني والقدرة على الاتحاد في الذرة الصفراء للتنبؤ بسلوك هجن الجيل الأول

خالد محمد داؤد الزبيدي نزار سليمان علي الزهيري يحيى فوزي يحيى القاسم
كلية الزراعة والغابات - جامعة الموصل كلية الزراعة – جامعة ديالى مديرية زراعة محافظة نينوى

الخلاصة

استخدمت في الدراسة سلالات الذرة الصفراء النقية ZP-707 وUN44502 وOT-140 وZP-607 وZP-325 وIK8 (توزعت من خلال التحليل العنقودي في مجموعتين رئيسيتين وإحداهما في مجموعتين ثانويتين) وهجنها التبادلية غير العكسية، والتي زرعت خلال النصف الثاني من تموز 2012 في احد حقول بكلية الزراعة والغابات داخل حرم جامعة الموصل باستخدام تصميم القطاعات العشوائية الكاملة بثلاثة مكررات. سجلت البيانات عن صفات موعدي التزهير الذكري والأنثوي وارتفاع النبات والعرنوص الرئيسي وطول العرنوص وقطر العرنوص وعدد الصفوف بالعرنوص وعدد الحبوب بالصف ومساحة الورقة المحيطة بالعرنوص الرئيسي وعدد الحبوب بالعرنوص ووزن 100 حبة وحاصل الحبوب بالنبات. أظهرت نتائج تحليل التباين للقدرتين العامة والخاصة على الاتحاد أن متوسط مربعاتهما معنوياً عالياً للصفات جميعها دلالة على أهمية التأثيرات الجينية الإضافية وغير الإضافية في وراثتها. كان للسلالتين ZP-607 وOT-140 تأثيرات معنوية مرغوبة للقدرة العامة على الاتحاد وللهجينين (ZP-325 x ZP-707) (ZP-607 x UN44502) تأثيرات معنوية مرغوبة للقدرة الخاصة على الاتحاد لأكبر عدد من الصفات مقترنة بمتوسطات أداء عالية، وتبين من تحليل البيانات بطريقة جنكز هايمان أن التباين الوراثي السيادي H_1 وH_2 اكبر في قيمته من التباين الوراثي الإضافي D للصفات جميعها دلالة على أهميته الأكبر في وراثتها، وزاد معدل درجة السيادة $[H1/D]^{1/2}$ عن واحد لصفات موعدي التزهير الذكري والأنثوي ومساحة الورقة وعدد الصفوف بالعرنوص وعدد الحبوب بالعرنوص دلاله على وجود السيادة الفائقة، بينما كان أقل من واحد لبقية الصفات دلالة على السيادة الجزئية. ظهر التوريث الضيق واطئاً لموعدي التزهير الذكري والأنثوي وارتفاع العرنوص ومساحة الورقة ووزن 100 حبة وبلغت على التوالي 9.97 و17.61 و26.60 و18.67 و20.06%، ومتوسطاً لبقية الصفات وتراوح بين 34.29% لطول العرنوص و48.26% لحاصل الحبوب بالنبات. وعند مقارنة قيم البعد الوراثي بين السلالات لكل هجين فردي مع قيم متوسط الهجين وقوته (على أساس متوسط الأبوين وأفضلهما والصنف التجاري بحوث 106) وقدرته الخاصة على الاتحاد لصفة حاصل الحبوب بالنبات اتضح عدم وجود علاقة واضحة مع كل من متوسطات الأداء وقوة الهجين قياساً للأب الأعلى والهجين التجاري، أما علاقته الأكثر وضوحاً كانت مع قوة الهجين قياساً لمتوسط الأبوين والقدرة الخاصة على الاتحاد، حيث كان ارتباطه معهما موجب إلا أنه غير معنوي.

GENETIC DISTANCE, GENE ACTION AND COMBING ABILITY IN MAIZE FOR PREDICTING F_1 HYBRID PERFORMANCE

Kh. M. D. Al-Zubaidy* N. S. A. Al-Zuhairy** Y. F. Y. Al-Qasim***
* College of Agriculture & Forestry, Mosul University, Iraq
** College of Agriculture, Diyala University, Iraq
*** Ministry of Agriculture, Agriculture Directorate of Ninava Governorate, Iraq

ABSTRACT

The pure lines of maize ZP-707, UN44502, OT-140, ZP-607, ZP-325 and IK8 (distributed through cluster analysis in two main groups, one of them with two sub groups) and their not reciprocal diallel hybrids were used in this study, which planted through second half of July 2012 using randomized complete block design with three replication. Data recorded for characters: date of tasseling and silking, plant and main ear height, length and diameter of ear, number of rows per ear, area of leaf surrounded the main ear, number of grains per ear, 100 grain weight and grain yield per plant. The

ISSN 2072-3875

results of analysis of variance for general and specific combining abilities showed their mean square was highly significant for all characters indicating the importance of additive and non additive effects in its inheritance. The two lines ZP-607 and OT-140 has desirable significant effects for general combining ability and the two hybrids (ZP-707 x ZP-325) and (UN44502 x ZP-607) desirable significant effects for specific combining ability for larger number of characters with high performance means. It was shown from the analysis of data by Jinks-Hyman method that the dominance variance H_1 and H_2 was higher in its value than additive one D for all characters indicating its higher importance in the inheritance of these characters. The average degree of dominance $[H_1/D]^{1/2}$ exceeded one for date of tasseling and silking, leaf area, number of rows per ear and number of grains per ear indicating the presence of over dominance, while it was less than one for other characters indicating the partial dominance. The narrow sense heritability was low for date of tasseling and silking, ear height, leaf area and 100 grain weight and equal 9.97, 17.61, 26.60, 18.67= and 20.06% respectively, and moderate for other characters and ranged from 34.29% for ear length and 48.26% for grain yield per plant. The comparison of genetic distance values between lines for each hybrid with hybrid mean, its heterosis (based on mid parents, better parent and commercial variety Bohoth 106) and its specific combining ability for grain yield per plant showed no obvious relationship with each of performance means and heterosis based on better parent and commercial variety, while its more obvious relationship was with heterosis based on mid parents and specific combining ability, as its correlation with them was positive, but not significant.

المقدمة

تعد الذرة الصفراء (Zea mays L.) المحصول الحبوبي الهام الذي يعود إلى قبيلة Maydeae، ومن العائلة النجيلية Poaceae، وهو محصول متنوع الاستعمالات ويستخدم لأغراض مختلفة، ومنها على سبيل المثال، التغذية والأعلاف والسايلج وإنتاج الإيثانول (5). وفي مجال تربية النبات احتلت الذرة الصفراء (كونها محصول خلطي التلقيح) مجال واسع في دراسات تطوير الهجن ذات الإنتاج التجاري العالي، إذ أن إنتاج الهجن الواعدة للزراعة التجارية يتم من خلال الاتحادات المناسبة بين السلالات الأبوية، والتي يمكن ألحكم عليها من خلال قدرتها على الاتحاد، والتي تعرف بأنها قابلية التركيب الوراثي لتوريث الأداء الاقتصادي اللازم إلى هجنه. ولذلك، فان تحليل القدرة على الاتحاد يعد أداة فعالة لتحديد الآباء المتفوقة لإنتاج الهجن (26)، وهي من قسمين، القدرة العامة على الاتحاد والقدرة الخاصة على الاتحاد. ويمكن من خلال تحديد تباينات كلتا القدرتين العامة والخاصة التعرف على نوع الفعل الجيني الذي يسيطر على وراثة الصفات (10)، ويتضمن تباين القدرة العامة على الاتحاد على الجزء الوراثي الإضافي، بينما يتضمن تباين القدرة الخاصة على الاتحاد على التباين الوراثي غير الإضافي من مجموع التباين الوراثي الكلي الناشئ إلى حد كبير من انحراف السيادة والتفوق. وتعد قوة الهجين القاعدة الأساسية في برامج التربية بالنسبة للمحاصيل الخلطية ومنها الذرة الصفراء، وهي تعتمد بشكل مباشر على وجود السيادة وبشكل غير مباشر على التداخل الذي يتضمن تأثيرات سيادية في المواقع المختلفة. ووفقاً لما ذكره (11)، فان حجم قوة الهجين يعتمد على حجم السيادة الموجهة وحجم فرق التكرار الجيني في سلالتين أبويتين في كل المواقع التي تؤثر على الصفة المعنية، حيث تأتي الاختلافات في تكرار الجينات من الخلفية الوراثية المتنوعة للآباء. وهكذا، يعتقد أن الجزء المهم في قوة الهجين يعود إلى القدرة الخاصة على الاتحاد، وان التوافقات في الهجن الفردية يمكن تحديدها فقط من خلال اختبار سلوك الهجن الفردية، ولهذا السبب فان التقييم النهائي لمواد التربية الأبوية يتم من خلال تقييم الهجن الفردية الناتجة عنها. ومن ناحية أخرى فان التنوع الوراثي يعد شرطا مسبقا لأي برنامج تحسين للمحاصيل، إذ انه يساعد في تطوير اتحادات متميزة (18). وهذا التنوع بين التراكيب الوراثية يلعب دور مهم في اختيار الآباء التي تمتلك اختلافات واسعة للصفات المختلفة. ويحدد التحليل الإحصائي وراثيا المسافة بين التراكيب المختارة ويعكس المساهمة النسبية

ISSN 2072-3875

للصفات المحددة باتجاه التنوع الكلي. إن التهجين بين الآباء ذوات التنوع الجيني المناسب عادة ما يكون أكثر استجابة لإنتاج معظم الانعزالات الواعدة، وبالتالي لا يتم الحصول على نتائج مرضية إلا إذا كانت المادة الوراثية التي يتضمنها الهجين تتميز بقيم عالية للصفات (24). وفي معظم الحالات، يرتبط البعد الوراثي طرديا مع قوة الهجين. وهكذا، فإن حجم قوة الهجين يتناسب عموما مع البعد الوراثي بين الإباء المكونة له.

أجري هذا البحث لتقييم تأثيرات القدرتين العامة والخاصة على الاتحاد والفعل الجيني في الذرة الصفراء لحاصل الحبوب بالنبات ومكوناته من الصفات الأخرى وكذلك تقييم البعد الوراثي بين السلالات الأبوية وارتباطها مع متوسطات الهجن وقوتها وتأثيراتها للقدرة الخاصة على الاتحاد واختبار إمكانية التنبؤ بالهجن القوية لحاصل الحبوب بالنبات فقط.

مواد وطرائق البحث

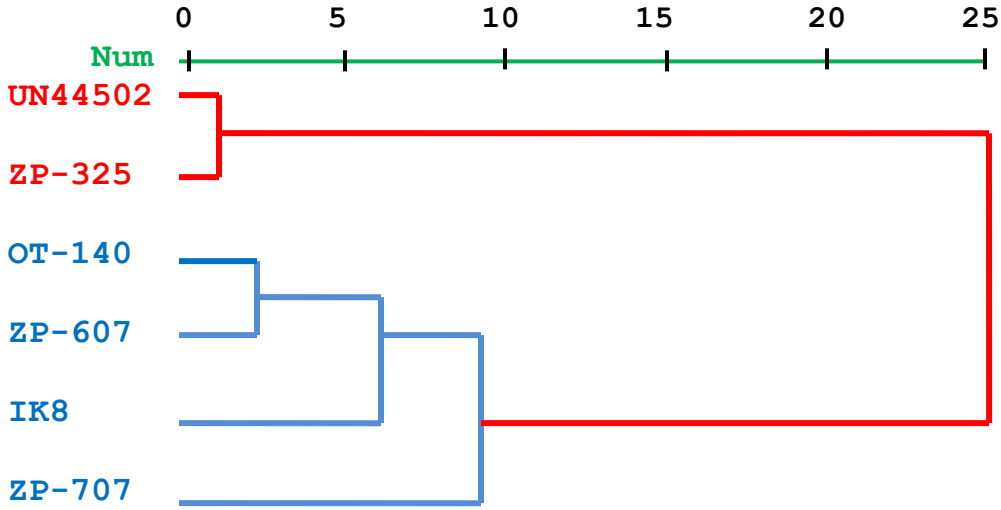
شملت المادة الوراثية المستخدمة في الدراسة ستة سلالات نقية من الذرة الصفراء، هي: (1) ZP-707 و(2) UN44502 و(3) OT-140 و(4) ZP-607 و(5) ZP-325 و(6) IK8 (مصدرها فاكولتي الزراعة والغابات بجامعة دهوك)، والتي أدخلت في برنامج تهجين تبادلي حسب الطريقة الثانية التي اقترحها Griffing سنة 1956 خلال الموسم الربيعي 2012 وتم الحصول على 15 هجين فردي. وفي 18 تموز 2012 تم زراعة التراكيب الوراثية جميعها (السلالات والهجن) في حقل بكلية الزراعة والغابات داخل حرم جامعة الموصل باستخدام تصميم القطاعات العشوائية الكاملة بثلاثة مكررات، وذلك بعد حراثة الأرض وتنعيمها وتقسيمها إلى مروز بطول 3 م للمرز والمسافة بينها 0.75 م (احتوت الوحدة التجريبية على مرزين). كانت الزراعة على مسافة 0.25 م بين النباتات على خط رية التعيير. أضيف سماد السوبرفوسفات الثلاثي P2O5 كمصدر للفسفور بواقع 200 كغم للهكتار عند الزراعة، واستخدم سماد اليوريا (46% نيتروجين) كمصدر للنيتروجين بواقع 200 كغم للهكتار، وأضيف على دفعتين، الأولى عند الزراعة والثانية بعد مرور شهر من الزراعة. وكوفحت حشرة حفار ساق الذرة (Sesamia criteca) باستعمال مبيد الديازينون المحبب 10% موضعياً. رويت التجربة حسب حاجة المحصول وتمت مكافحة الأدغال يدوياً. اختيرت عشرة نباتات عشوائياً من كل وحدة تجريبية مع استبعاد النباتات الطرفية وسجلت عليها بيانات عن الصفات: موعد التزهير الذكري (يوم) وموعد التزهير الأنثوي (يوم) وارتفاع النبات (سم) وارتفاع العرنوص الرئيسي (سم) وعدد الأوراق فوق العرنوص الرئيسي وعدد العرانيص بالنبات وطول العرنوص (سم) وقطر العرنوص (سم) وعدد الصفوف بالعرنوص وعدد الحبوب بالصف ومساحة الورقة المحيطة بالعرنوص الرئيسي (سم^2) وعدد الحبوب بالعرنوص ووزن 100 حبة (غم) ووزن الحبوب بالعرنوص (غم) وحاصل الحبوب بالنبات (غم) ونسبتي البروتين والزيت. وبالاعتماد على متوسطات هذه الصفات في السلالات النقية بوصفها آباء للهجن الفردية تم إجراء التحليل العنقودي بهدف وضعها في مجاميع حسب نمط الاستجابة (25)، وكان التحليل على مرحلتين، الأولى تتضمن التحليل بطريقة المكونات الأساسية، والثانية التحليل العنقودي الذي يتضمن عدة خطوات تبدأ بتكوين مصفوفة درجة التشابه بين السلالات النقية (Proximities Matrix) ثم تكوين Dendogram حسب طريقة UPGMA (25)، إذ يتم تقدير مسافات تعبر عن درجة التشابه بين معدلات المجاميع من المصفوفة المشار إليها. وتم للصفات جميعها باستثناء عدد الأوراق فوق العرنوص الرئيسي وعدد العرانيص بالنبات ووزن الحبوب بالعرنوص ونسبتي البروتين والزيت تحليل بيانات كل من التراكيب الوراثية والآباء والهجن (كل على حده) حسب طريقة التصميم التجريبي المستخدم واختبرت الفروقات بين متوسطات أي منها بطريقة دنكن المتعدد المدى (3)، ثم تم تجزئة متوسط مربعات التراكيب الوراثية إلى القدرتين العامة والخاصة على الاتحاد حسب طريقة النظام التزاوجي المستخدم، ثم قدرت تأثيرات القدرة العامة على الاتحاد لكل أب والقدرة الخاصة على الاتحاد لكل هجين واستخدم اختبار t للتعرف على معنويتها. وكذلك حللت البيانات حسب طريقة جنكز هايمان للهجن التبادلية المقترحة من جنكز (16 و17) وهايمان (14 و15) وقدرت المكونات الوراثية في الصفات جميعها ومنها: E المكون البيئي للتباين المتوقع وD التباين العائد إلى التأثير الإضافي للجينات وH_1 التباين العائد إلى التأثيرات السيادية للجينات وينتج عن مجموع h^2 التي تمثل مجموع التأثيرات السيادية للمواقع الخليطة وH_2 التباين السيادي الذي ينتج عن زيادة h^2 في جميع الجينات الانعزالية والذي يساوي H_1 عندما يكون التكرار الجيني يساوي 0.5 وF الذي يعطي تقدير التكرار النسبي للاليلات السائدة إلى المتنحية في الآباء. وتم حساب النسب الوراثية $(H1/D)^{1/2}$ التي تعبر عن معدل درجة السيادة، وتدل قيمتها المساوية للصفر

ISSN 2072-3875

على عدم وجود سيادة، وبين الصفر والواحد على سيادة جزئية، أما إذا زادت عن الواحد تدل على السيادة الفائقة، و$H_2/4H_1$ وتدل على نسبة الجينات بالتأثيرات الموجبة والسالبة في الآباء، وعندما تكون النسبة مساوية 0.25 تدل على التوزيع المتماثل للجينات الموجبة والسالبة. والنسبة $F = KD/KR$ – $(4DH_1)^{1/2} + F/ (4DH_1)^{1/2}$ والتي تدل على نسب الجينات السائدة والمتنحية في الآباء، فإذا كانت قيمتها مساوية للواحد تدل على تساوي نسب الجينات السائدة والمتنحية في الآباء والأقل من واحد تدل على زيادة في الجينات المتنحية، في حين الأعلى من واحد تدل على زيادة في الجينات السائدة، والنسبة h2/H2 التي تشير إلى عدد مجاميع الجينات التي تسيطر على الصفة ولها سلوك سيادي، وكذلك قدر التوريث بالمعنى الضيق لكل صفة باعتماد المعادلات التي شرحها الزبيدي والجبوري (2016). وتم اعتماد حدود التوريث بالمعنى الضيق حسب العذاري (1999) (أقل من 20% منخفض ومن 20%-50% متوسط وأكثر من 50% عالي). ولحاصل الحبوب بالنبات قدرت قوة الهجين على أساس انحراف كل هجين عن متوسط الأبوين وأفضلهما وعن الصنف التجاري بحوث 106، وتم تقدير معامل الارتباط البسيط بين البعد الوراثي للهجن الفردية وكل من متوسط ألأداء وقوة الهجين بأنواعها والقدرة الخاصة على الاتحاد، وتمت الاستعانة بالبرامج الجاهزة (Statistical Analysis System) SAS و SPSS و Microsoft Office Excel 2003 في تنفيذ الإجراءات الإحصائية.

النتائج والمناقشة

تم اعتماد متوسطات صفات الذرة الصفراء: موعدي التزهير الذكري والأنثوي وارتفاع النبات وارتفاع العرنوص الرئيسي وعدد الأوراق فوق العرنوص الرئيسي وعدد العرانيص بالنبات وطول العرنوص وقطر العرنوص وعدد الصفوف بالعرنوص وعدد الحبوب بالصف ومساحة الورقة المحيطة بالعرنوص الرئيسي وعدد الحبوب بالعرنوص ووزن 100 حبة ووزن الحبوب بالعرنوص وحاصل الحبوب بالنبات ونسبتي البروتين والزيت في إجراء التحليل العنقودي بهدف وضع السلالات النقية في مجاميع حسب نمط الاستجابة وتقدير البعد الوراثي بينها بوصفها آباء للهجن الفردية والنتائج يوضحها الشكل (1)، ويبدو أن أعلى بعد وراثي بين السلالات النقية بلغ 0.296 بين السلالتين UN44502 وOT-140،



IK8	ZP-325	ZP-607	OT-140	UN44502	السلالات
0.110	0.241	0.077	0.045	0.290	ZP-707
0.091	0.020	0.222	0.296		UN44502
0.084	0.206	0.030			OT-140
0.035	0.152				ZP-607
0.060					ZP-325

شكل (1): العلاقات الوراثية ومجاميع سلالات الذرة الصفراء النقية والبعد الوراثي بينها

ISSN 2072-3875

ويعود السبب في ذلك إلى امتلاكهما مادة وراثية مختلفة، وبنفس الوقت كان للسلالتين بعد وراثي عالي مع بعض السلالات الأخرى. وكانت الاختلافات واضحة في مدى التباين في الصفات المظهرية التي أبدتها هذه السلالات. وبلغ اقل بعد وراثي 0.020 بين السلالتين UN44502 وZP-325 لاحتمال تقاربهما في المادة الوراثية التي يمتلكانها. واستناداً إلى قيم البعد الوراثي تم التعرف على العلاقة الوراثية بين السلالات النقية بشكل مجاميع Clusters (الشكل 1)، حيث قسمت السلالات النقية إلى مجموعتين رئيسيتين، ويلاحظ أن المجموعة الرئيسية الأولى ضمت السلالتان UN44502 وZP-325 فقط، بينما انقسمت المجموعة الرئيسية الثانية إلى مجموعتين ثانويتين، ضمت إحداهما السلالة ZP-707 وانقسمت الثانية إلى فرعين، ضم الأول السلالتين OT-140 وZP-607 في حين ضم الثاني السلالة IK8 فقط. وتدل هذه النتائج على وجود اختلافات وراثية بين السلالات المذكورة، وعليه فقد أدخلت في برنامج تهجين تبادلي نصفي وتم الحصول على 15 هجين فردي بينها. وقد استخدمت التراكيب الوراثية جميعها (السلالات والهجن) في اختبارات القدرة على الاتحاد والفعل الجيني للصفات جميعها باستثناء عدد الأوراق فوق العرنوص الرئيسي وعدد العرانيص بالنبات ووزن الحبوب بالعرنوص ونسبتي البروتين والزيت، وتظهر في الجدول (1) نتائج تحليل التباين للتراكيب الوراثية جميعها (الآباء وهجن الجيل الأول) وكذلك للآباء والهجن (كل على حده) لهذه الصفات، ويلاحظ أن متوسط مربعاتها كان معنوياً عند مستوى احتمال1% لمعظم الصفات، ما عدا مساحة الورقة في حالة التراكيب الوراثية جميعها وموعد التزهير الأنثوي ومساحة الورقة وعدد الصفوف بالعرنوص ووزن 100 حبة في حالة الآباء وارتفاع النبات وموعد التزهير الذكري وارتفاع العرنوص وطول العرنوص في حالة الهجن الفردية (كان معنوياً عند مستوى احتمال 5%)، بينما لم يصل إلى الحد المعنوي لوزن 100 حبة في حالة التراكيب الوراثية جميعها ومساحة الورقة ووزن 100حبة في حالة الهجن الفردية. إن لوجود الاختلافات الوراثية بين الآباء وهجن الجيل الأول الناتجة عنها في معظم الصفات المدروسة والتي وصلت في معظمها إلى المعنوية العالية تأكيد على التباعد الوراثي بين السلالات النقية وهذه الاختلافات تستدعي الاستمرار في التحليل الإحصائي الوراثي للحصول على تقديرات لتأثيرات المقدرة الاتحادية للآباء والهجن وبعض المعالم الوراثية الأخرى. ولهذا الغرض استخدمت الطريقة الثانية التي اقترحها Griffing سنة 1956 في تحليل تباين القدرتين العامة والخاصة على الاتحاد للسلالات الأبوية وهجن الجيل الأول على التوالي، وهذه الطريقة تشمل الآباء والهجن التبادلية بدون الهجن العكسية، لافتراض عدم وجود تأثير سايتوبلازمي في وراثة الصفات قيد الدراسة، واستخدم الأنموذج الثابت، أولاً بسبب كون السلالات المستخدمة لا تعد عينة عشوائية وثانياً لان السلالات وهجنها زرعت في موقع واحد، وهنا تعد تأثيرات العوامل البيئية على التراكيب الوراثية ثابتة, ويلاحظ من نتائج تحليل التباين للمقدرتين الاتحاديتين العامة والخاصة (الجدول، 2) أن متوسط مربعاتهما كان معنوياً عند مستوى احتمال 1% للصفات جميعها، ويستنتج من ذلك أن التأثيرات الجينية الإضافية وغير الإضافية تسيطر على وراثة جميع الصفات المدروسة. ويلاحظ أن النسبة بين مكونات التباين العائدة للقدرة العامة على الاتحاد إلى مكونات التباين العائدة للقدرة الخاصة على الاتحاد كانت اقل من واحد للصفات جميعها وتراوحت بين 0.075 لمساحة الورقة و0.721 لحاصل الحبوب بالنبات دلالة على أن التأثيرات الجينية غير الإضافية اكبر من التأثيرات الجينية الإضافية في السيطرة على وراثة الصفات جميعها، وقد حصل (9) و (12) على أهمية أكبر للتأثيرات الجينية الإضافية لصفتي عدد الصفوف بالعرنوص وحاصل الحبوب بالنبات، وتوصل (27) من دراستهم على أن التأثيرات الجينية الأكبر كانت أضافية لصفة عدد الصفوف بالعرنوص وغير أضافية لحاصل الحبوب بالنبات، بينما لاحظ (7) وجود تأثيرات جينية أضافية وغير أضافية لحاصل الحبوب بالنبات وعدد الصفوف بالعرنوص.

ISSN 2072-3875

جدول (1): نتائج تحليل التباين لصفات التراكيب الوراثية جميعها والآباء والهجن (كل على حده) في الذرة الصفراء.

مصادر الاختلاف		درجات الحرية	الصفات					
			ارتفاع النبات	موعد التزهير الذكري	موعد التزهير الانثوي	ارتفاع العرنوص	مساحة الورقة	طول العرنوص
المكررات	التراكيب	2	4762.19	58.159	58.857	3112.71	191.044.0	32.883
	الآباء	2	1435.90	8.167	40.722	811.21	41860.9	16.739
	الهجن	2	3552.45	58.022	33.756	2459.78	150371.5	17.777
التراكيب الوراثية		20	943.79**	35.630*	21.571*	515.15**	13803.7*	13.411**
الآباء		5	1993.21*	66.500*	32.089*	1011.99*	24286.9*	33.774**
الهجن الفردية		14	473.73*	15.175*	12.269*	227.27*	9403.7	6.16*
الخطأ	التراكيب	40	238.31	8.142	6.257	148.06	6463.1	2.637
	الآباء	10	223.363	8.767	10.656	199.724	7511.11	3.181
	الهجن	28	244.52	7.927	4.017	128.877	6465.56	2.515
			قطر العرنوص	عدد الحبوب بالصف	عدد الصفوف بالعرنوص	عدد الحبوب بالعرنوص	وزن 100 حبة	حاصل الحبوب بالنبات
المكررات	التراكيب	2	0.487	152.335	4.265	45377.8	102.855	11026.9
	الآباء	2	0.316	53.837	3.304	23216.7	39.081	5517.42
	الهجن	2	0.235	99.265	2.089	24253.5	75.379	6173.16
التراكيب الوراثية		20	0.193**	59.023*	7.456**	30149.5*	17.467	3115.7**
الآباء		5	0.319**	140.51*	9.720*	53227.4*	42.696*	6312.86*
الهجن الفردية		14	0.136**	29.452*	6.758**	22011.9*	9.234	2051.51*
الخطأ	التراكيب	40	0.049	8.265	1.818	4563.15	11.008	521.807
	الآباء	10	0.054	12.404	3.376	8079.21	9.959	621.91
	الهجن	28	0.047	7.322	1.310	3483.89	11.341	475.91

- (**) و(*) معنوية عند مستوى احتمال 1% و5% على التوالي.

ISSN 2072-3875

جدول (2): نتائج تحليل التباين للقدرتين العامة والخاصة على الاتحاد لصفات الذرة الصفراء.

مصادر الاختلاف	درجات الحرية	الصفات					
		ارتفاع النبات	موعد التزهير الذكري	موعد التزهير الانثوي	ارتفاع العرنوص	مساحة الورقة	طول العرنوص
القدرة العامة	5	2218.65**	28.877**	21.533**	977.694**	9927.2 **	27.602**
القدرة الخاصة	15	518.833**	37.880**	21.584**	360.965**	15095.8**	8.680**
الخطأ التجريبي	40	79.436	2.714	2.086	49.353	2154.364	0.879
Ógca/ Ósca		0.609	0.093	0.125	0.372	0.075	0.428
		قطر العرنوص	عدد الحبوب بالصف	عدد الصفوف بالعرنوص	عدد الحبوب بالعرنوص	وزن 100 حبة	حاصل الحبوب بالنبات
القدرة العامة	5	0.450**	143.8 **	12.495**	68215.2**	32.60**	8795.9**
القدرة الخاصة	15	0.107**	29.961**	5.881**	17.468**	12.74**	1683.4**
الخطأ التجريبي	40	0.017	2.828	0.613	1539.454	3.652	190.564
Ógca/ Ósca		0.601	0.649	0.282	0.523	0.402	0.721

- (**) و(*) معنوية عند مستوى احتمال 1%

تظهر في الجدول (3) متوسطات ألآباء للصفات المختلفة وتأثيراتها للقدرة العامة على الاتحاد، ومنه يلاحظ لصفتي عدد الأيام للتزهير الذكري والأنثوي، ونظراً لأهمية التبكير بالنضج الذي يتضح من خلال العدد الأقل من الأيام لبدء التزهير للسلالتين الأبويتين OT-140 وIK8 في حالة الذكري وIK8 في حالة الأنثوي والتي أظهرت قدرة عامة على الاتحاد سالبة ومعنوية، فإنها تعد الأفضل في قابليتها الاتحادية لهاتين الصفتين. ولصفات ارتفاع النبات وارتفاع العرنوص الرئيسي وطول العرنوص وقطر العرنوص وعدد الحبوب بالصف وعدد الحبوب بالعرنوص وحاصل الحبوب بالعرنوص أعطت السلالتان OT-140 وZP-607 أعلى المتوسطات بلغت (166.30 و149.40سم) و(86.57 و67.67 سم) و(18.217 و18.479سم) و(4.117 و4.436 سم) و(34.200 و31.093 حبة) و(489.37 و516.56 حبة) و(149.72 و148.90غم) على التوالي وفي الوقت ذاته أعطت قدرة عامة على الاتحاد معنوية بالاتجاه المرغوب، وعليه فهما الأكثر كفاءة في تحسين هذه الصفات. تميزت السلالتان ZP-607 و IK8بإعطائهما أعلى المتوسطات لمساحة الورقة بلغت على التوالي 533.88 و617.35 سم^2، والتي اقترنت بقدرة عامة موجبة ومعنوية لهاتين السلالتين، ولهذا السبب تعد هي الأفضل في تحسين هذه الصفة. بلغ متوسط أداء السلالات الأبوية ZP-707 وOT-140وZP-607 لصفة عدد الصفوف بالعرنوص 17.100 و14.289 و16.364 صف على التوالي، وكذلك تميزت بأعلى قدرة عامة على الاتحاد (معنوية بالاتجاه المرغوب) وبذلك فهي الأكثر فائدة في تحسين هذه الصفة، وأخيراً لصفة وزن 100 حبة أظهرت السلالة ZP-607 أعلى معدل بلغ 35.493 غم بفارق معنوي عن معظم السلالات الأخرى بالإضافة إلى تميزها بأعلى تأثير للقدرة العامة على الاتحاد (معنوي عند مستوى احتمال 1% بالاتجاه المرغوب)، وبذلك يمكن الاستفادة منها في برامج التربية لتحسين الصفة. ويلاحظ بشكل عام أن السلالة ZP-607 أظهرت تأثيراً للقدرة الخاصة على الاتحاد معنوياً مرغوباً للصفات جميعها باستثناء موعدي التزهير الذكري والأنثوي مقترنة بمتوسطات أداء عالية، تلتها السلالة OT-140 بتأثيرات معنوية مرغوبة ومتوسطات أداء عالية للصفات جميعها ما عدا صفات موعد التزهير الأنثوي ومساحة الورقة ووزن 100 حبة، ومن دراسات سابقة حصل (19) و (12) على تأثيرات متباينة للقدرة العامة على الاتحاد لسلالات الذرة

ISSN 2072-3875

الصفراء لحاصل الحبوب بالنبات وبعض مكوناته من الصفات الأخرى. وتظهر نتائج متوسطات أداء الهجن الفردية للصفات المختلفة وتأثيراتها للقدرة الخاصة على الاتحاد في الجدولين (4 و5)على التوالي، ويبدو أن عدد محدود من الهجن الفردية أظهر تأثير معنوي للقدرة الخاصة على الاتحاد بالاتجاه المرغوب لكل صفة (الجدول، 5)، إذ بلغ عدد الهجن ذوات التأثيرات المعنوية المرغوبة واحد فقط لصفة وزن 100 حبة واثنان لصفات ارتفاع العرنوص ومساحة الورقة وقطر العرنوص وثلاثة لصفات طول العرنوص وعدد الصفوف بالعرنوص وحاصل الحبوب بالنبات وأربعة لصفات ارتفاع النبات وموعد التزهير الأنثوي وعدد الحبوب بالصف وبالعرنوص.

جدول (3): متوسطات الآباء وتأثيراتها للقدرة العامة على الاتحاد لصفات الذرة الصفراء.

الآباء		الصفات					
		ارتفاع النبات	موعد التزهير الذكري	موعد التزهير الأنثوي	ارتفاع العرنوص	مساحة الورقة	طول العرنوص
1	المتوسط	108.47ج د	52.667 ب ج	58.333ب ج	45.43ب ج	391.66 ب	15.139 أب
	التأثير	-11.317**	-0.013	-0.291	-6.172**	1.249	-0.195
2	المتوسط	102.73 د	49.000 ج	60.00أب ج	38.53 ج	433.43 ب	10.420 ج
	التأثير	-9.915**	-0.097	0.916*	-6.703**	-19.451*	-0.913**
3	المتوسط	166.30 أ	53.000 ب ج	60.67أب ج	86.57 أ	416.76 ب	18.217 أ
	التأثير	12.571*	-0.930*	-0.708	9.022**	7.941	0.869**
4	المتوسط	149.40 أب	56.667 أب	63.333 أب	67.67 أب	533.88 أب	18.479 أ
	التأثير	8.322**	0.027	-0.125	5.747**	19.498*	1.309**
5	المتوسط	134.33ب ج	61.000 أ	65.000 أ	48.31ب ج	403.14 ب	12.140ب ج
	التأثير	-1.869	2.028**	1.333**	-2.429	-29.137*	-1.492**
6	المتوسط	154.89 أب	48.667 ج	56.000 ج	70.65 أب	617.35 أ	17.263 أ
	التأثير	2.198	-1.013*	-1.125*	0.535	19.899*	0.422
		قطر العرنوص	عدد الحبوب بالصف	عدد الصفوف بالعرنوص	عدد الحبوب بالعرنوص	وزن 100 حبة	حاصل الحبوب بالنبات
1	المتوسط	4.183 أب	30.467 أ	17.100 أ	526.20 أ	26.944 ج	128.55 أ
	التأثير	0.039	-0.027	0.692**	15.744	-0.762	-2.869
2	المتوسط	3.907ب ج	17.617 ب	13.683 أب	246.03 ب	31.32أب ج	47.12 ب
	التأثير	-0.111**	-2.863**	-0.667**	-61.481**	0.835	-22.196**
3	المتوسط	4.117 أب	34.200 أ	14.289 أب	489.37 أ	34.494 أب	149.72 أ
	التأثير	0.084*	3.301**	0.486*	60.113**	-0.035	23.200**
4	المتوسط	4.436 أ	31.093 أ	16.364 أ	516.56 أ	35.943 أ	148.90 أ
	التأثير	0.156**	1.908**	0.679**	49.706**	1.846**	19.930**
5	المتوسط	3.553 ج	19.400 ب	12.633 ب	254.03 ب	27.038 ج	64.75 ب
	التأثير	-0.214**	-2.663**	-0.963**	-64.025**	-1.346*	-19.823**
6	المتوسط	4.377 ب	29.765 أ	16.461 أ	494.13 أ	29.461ب ج	144.27 أ
	التأثير	0.046*	0.344	0.228-	0.057-	0.537-	1.759

- (1) ZP-707 و(2) UN44502 و(3) OT-140 و(4) ZP-607 و(5) ZP-325 و(6) IK8
- المتوسطات المتبوعة بحروف مختلفة لكل صفة تختلف عن بعضها معنوياً ; (**) و(*) معنوية عند مستوى 1% و5% على التوالي

ISSN 2072-3875

ويلاحظ أن الهجين (ZP-707 x ZP-325) تميز بتأثيرات معنوية مرغوبة للصفات جميعها باستثناء ارتفاع العرنوص ومساحة الورقة، وفي الوقت ذاته كانت له متوسطات أداء عالية لهذه الصفات (الجدول، 4)، تلاه الهجين (ZP-607 x UN44502) الذي أظهر تأثير معنوي مرغوب لستة صفات هي: طول وقطر العرنوص وعدد الحبوب بالصف وبالعرنوص وعدد الصفوف بالعرنوص وحاصل الحبوب بالنبات، إضافة إلى إعطائه متوسطات أداء عالية لهذه الصفات، ويلاحظ أن الهجن (ZP-707 x IK8) و(OT-140 x UN44502) و(UN44502 x IK8) و(IK8 x OT-140) و(ZP-607 x IK8) و(IK8 x ZP-325) كانت معظم تأثيراتها غير مرغوبة، والمرغوب منها لم يصل إلى الحد المعنوي. ويلاحظ أن خمسة من هذه الهجن تشترك فيها السلالة IK8 التي أعطت تأثيرات غير مرغوبة أو مرغوبة غير معنوية لمعظم الصفات.

جدول (4): متوسطات الهجن الفردية لصفات الذرة الصفراء.

المكونات الوراثية	الصفات						
	ارتفاع النبات	موعد التزهير الذكري	موعد التزهير الأنثوي	ارتفاع العرنوص	مساحة الورقة	طول العرنوص
2 x 1	137.8ب ج	53.667 أ	62.333 أ	63.467 ب	457.56 ب	16.28أب ج
3 x 1	151.3أب ج	50.000أب ج	58.333 ب	79.333 أب	659.66 أ	16.61أب ج
4 x 1	137.68ب ج	45.000 ج	54.333 ج	67.733 ب	514.4 أب	16.88أب ج
5 x 1	147.67أب ج	50.667 أب	57.67ب ج	68.467 ب	566.1 أب	15.533ب ج
6 x 1	136.77ب ج	51.667 أب	58.333 ب	60.733 ب	502.61 ب	14.854ب ج
3 x 2	150.30أب ج	49.667أب ج	57.33ب ج	67.167 ب	521.4 أب	16.15أب ج
4 x 2	151.63أب ج	51.667 أب	58.667 ب	77.600 أب	498.42 ب	19.103 أ
5 x 2	147.7أب ج	50.333أب ج	59.667 أب	74.133 أب	489.45 ب	14.456 ج
6 x 2	146.47أب ج	52.333 أب	59.333 أب	66.933 ب	484.36 ب	17.846 أب
4 x 3	174.53 أ	47.667ب ج	54.333 ج	80.367 أب	577.8 أب	17.796 أب
5 x 3	147.97أب ج	47.667ب ج	56.67ب ج	70.333 أب	463.27 ب	14.129 ج
6 x 3	162.57 أب	48.000ب ج	56.33ب ج	81.833 أب	481.59 ب	17.830 أب
5 x 4	166.87 أب	51.000 أب	58.333 ب	91.233 أ	478.57 ب	16.54أب ج
6 x 4	155.83 أب	48.000ب ج	56.67ب ج	73.700 أب	492.71 ب	15.199ب ج
6 x 5	124.87 ج	51.000 أب	58.333 ب	59.767 ب	436.91 ب	15.118ب ج
	قطر العرنوص	عدد الحبوب بالصف	عدد الصفوف بالعرنوص	عدد الحبوب بالعرنوص	وزن 100 حبة	حاصل الحبوب بالنبات
2 x 1	4.027ب ج د	25.006 هـ	14.69 ب ج	363.49 و	32.219 أ	90.95 د
3 x 1	4.405 أب	30.078 ب-هـ	17.115 أ	513.3ب ج د	28.562 أ	125.68ب ج د
4 x 1	4.311أب ج	28.569 ب-هـ	15.689 أب	455.46دهو	32.505 أ	119.03ب ج د
5 x 1	4.274أب ج	28.273ج دهـ	16.576 أب	469.41ج-و	30.123 أ	115.74ب ج د
6 x 1	4.427 أب	28.125ج دهـ	16.108 أب	452.94دهو	29.157 أ	121.4ب ج د
3 x 2	4.268أب ج	30.775 أ-د	16.192 أب	498.67ب-هـ	29.687 أ	133.09ب ج د
4 x 2	4.473 أ	32.733 أب ج	17.600 أ	578.4أب ج	31.769 أ	153.09 أب
5 x 2	4.039ب ج د	25.254 هـ	14.89 ب ج	378.68 و	29.801 أ	93.41 د
6 x 2	3.983ج د	29.417 ب-هـ	12.950 ج	386.53هـ و	33.117 أ	120.52ب ج د
4 x 3	4.476 أ	35.341 أ	17.919 أ	632.33 أ	29.820 أ	173.55 أ
5 x 3	4.185 أ-د	29.383 ب-هـ	15.725 أب	455.17دهو	26.815 أ	117.83ب ج د
6 x 3	4.603 أ	33.767 أب	17.400 أ	592.43 أب	28.394 أ	178.08 أ
5 x 4	4.340أب ج	31.767 أب ج	15.833 أب	499.07ب-هـ	31.679 أ	147.48أب ج
6 x 4	4.274أب ج	26.000 دهـ	14.699ب ج	388.96هـ و	29.375 أ	110.22ج د
6 x 5	3.832 د	25.878 دهـ	13.100 ج	359.57 و	29.285 أ	98.61 د

- (1) ZP-707 و(2) UN44502 و(3) OT-140 و(4) ZP-607 و(5) ZP-325 و(6) IK8

ISSN 2072-3875

- المتوسطات المتبوعة بحروف مختلفة لكل صفة تختلف عن بعضها معنوياً

جدول (5): تقديرات تأثيرات القدرة الخاصة على الاتحاد لصفات الهجن الفردية في الذرة الصفراء.

المكونات الوراثية	الصفات					
	ارتفاع النبات 4	موعد التزهير الذكري 5	موعد التزهير الأنثوي 4	ارتفاع العرنوص 2	مساحة الورقة 2	طول العرنوص 3
2 x 1	*13.505	*2.857	**3.136	7.774	20.475-	*1.393
3 x 1	4.518	0.023	0.761	7.914	**154.226	0.066-
4 x 1	4.858-	**5.934-	**3.821-	0.410-	2.555-	0.236-
5 x 1	*15.326	*2.267-	*1.946-	8.500	*97.739	*1.221
6 x 1	*14.066-	*3.547	1.523	*12.988-	**121.854-	*1.842-
3 x 2	2.116	0.226-	1.446-	3.721-	36.680	0.198
4 x 2	7.689	0.815	0.696-	9.986	2.134	**2.708
5 x 2	*13.957	*2.517-	1.154-	*14.697	41.802	0.863
6 x 2	*14.306-	0.797	0.565	12.102-	36.236-	*1.412-
4 x 3	8.101	*2.351-	**3.404-	2.973-	*54.097	0.382-
5 x 3	8.262-	**4.351-	*2.529-	4.829-	11.773-	1.246-
6 x 3	2.102-	*2.964	*3.107	3.657	**137.863-	1.017
5 x 4	*14.876	1.976-	1.446-	**19.345	8.035-	0.720
6 x 4	*13.016-	*3.755	**4.357	*13.550-	44.286-	**2.671-
6 x 5	**28.444-	**5.089	**3.315	**22.311-	*84.914-	0.684-
	قطر العرنوص 2	عدد الحبوب بالصف 4	عدد الصفوف بالعرنوص 3	عدد الحبوب بالعرنوص 4	وزن 100 حبة 1	حاصل الحبوب بالنبات 3
2 x 1	0.114-	0.863-	0.907-	*46.445-	1.780	7.619-
3 x 1	0.068	1.958-	0.359	18.267-	1.004-	16.021-
4 x 1	0.098-	*2.072-	*1.258-	*65.656-	1.055	*19.836-
5 x 1	*0.235	*2.202	*1.270	*62.017	*1.866	*16.411
6 x 1	0.017	0.869	0.302	24.969	1.803-	13.963
3 x 2	0.081	1.575	0.795	44.365	1.477-	11.255
4 x 2	*0.214	**4.927	**2.011	**134.505	1.278-	**35.768
5 x 2	0.152	*2.019	0.948	48.515	0.052-	11.959
6 x 2	*0.250-	*2.242-	**2.289-	**94.269-	1.740	16.059-
4 x 3	0.021	1.369	*1.176	*66.836	*2.355-	12.153
5 x 3	0.101	0.016-	0.625	3.409	*2.167-	7.436-
6 x 3	0.007-	0.194	0.695-	9.818-	2.804	16.535
5 x 4	0.184	**3.760	0.540	*57.715	0.814	*27.411
6 x 4	*0.233-	**6.499-	**1.899-	**154.88-	0.267-	**44.671-
6 x 5	**0.444-	**4.265-	**2.334-	**101.84-	0.171	*27.402-

- (1) ZP-707 و(2) UN44502 و(3) OT-140 و(4) ZP-607 و(5) ZP-325 و(6) IK8

- (**) و(*) معنوية عند مستوى 1% و5% على التوالي

ومن دراسة سابقة حصل (12) على تأثيرات معنوية للقدرة الخاصة على الاتحاد أظهرتها بعض الهجن لصفات حاصل الحبوب ومكوناته من الصفات الأخرى. ويلاحظ أن معظم الهجن الفردية ذوات التأثيرات المعنوية المرغوبة لصفة ما كان في معظمها على الأقل واحد من أبويها قد أعطى تأثيراً معنوياً مرغوباً لتلك الصفة، وبالمقابل ظهرت لبعض الهجن تأثيرات غير مرغوبة للقدرة الخاصة على الاتحاد رغم أنها نتجت من أبوين يتميزان بقدرة عامة على الاتحاد معنوية مرغوبة، وهذا يتفق مع ما ذكره

ISSN 2072-3875

(22) في أن الآباء ذوات القدرة العامة الجيدة على الاتحاد لا تنتج دائماً في توافقاتها هجن جيدة في قدرتها الخاصة على الاتحاد. وتتضح في جدول (6) تقديرات مكونات التباين المظهري وبعض المكونات الوراثية الأخرى في تحليل جنكز- هايمان، ومن خلاله يلاحظ أن التباين الوراثي الإضافي (D) كان معنويا عن الصفر للصفات جميعها باستثناء طول العرنوص، وهذا تأكيد على أهمية الفعل الجيني الإضافي لها، وكان التباين الوراثي السيادي بالمكونين H_1 وH_2 معنويا عن الصفر للصفات جميعها ماعدا صفتي مساحة الورقة ووزن 100 حبة في حالة H_2. ويظهر أن قيم H_1 كانت أعلى من قيم H_2 للصفات جميعها, وهذا يشير إلى أن التكرارات الأليلية السائدة والمتنحية غير متساوية لهذه الصفات، وعند الأخذ بنظر الاعتبار قيم كلا التباينين الإضافي والسيادي يتضح أن التباين الوراثي السيادي H_1 وH_2 كان اكبر في قيمته من التباين الإضافي للصفات جميعها، وهذا يدل على أن التباين الوراثي السيادي له أهمية اكبر في وراثة هذه الصفات، وبهذا يكون التغيير في هذه المعالم مسيطرا عليه بالجينات التي لها تأثير سيادي في معظم المواقع الجينية، وان التحكم في الآباء قد يكون مفيدا من خلال استغلال ظاهرة قوة الهجين لتحسين مواصفات هذه الصفات. أما بالنسبة لقيم F و(تمثل متوسط التكرار النسبي للجينات السائدة والمتنحية في الآباء فإذا كانت موجبة فإنها تدل على زيادة في الجينات السائدة، وإذا كانت سالبة فإنها تدل على زيادة في الجينات المتنحية) فكانت موجبة ومعنوية عن الصفر للصفات جميعها، وهذا يؤكد على زيادة في الجينات السائدة في الآباء، أما بالنسبة لقيم h^2 (التي تعبر عن مجموع التأثيرات السيادية للمواقع الخليطة) فقد ظهرت معنوية عن الصفر لصفات ارتفاع النبات والعرنوص وموعدي التزهير الذكري والأنثوي وقطر العرنوص وعدد الحبوب بالصف، وهذا دليل على وجود تأثيرات سيادية للمواقع الخليطة في هذه الصفات.

تظهر في الجدول (7) تقديرات نسب المكونات الوراثية للصفات المختلفة ويلاحظ أن قيم معدل درجة السيادة $[H_1/D]^{1/2}$ قد زادت عن واحد صحيح لصفات موعدي التزهير الذكري والأنثوي ومساحة الورقة وعدد الصفوف بالعرنوص وعدد الحبوب بالعرنوص وهذا دليل على وجود سيادة فائقة تسيطر على وراثتها، بينما كان أقل من واحد لبقية الصفات دلالة على السيادة الجزئية. أما قيم $H_2/4H_1 = pq$ (التكرار الجيني للاليلات السائدة إلى المتنحية في المواقع التي تظهر السيادة، وتكون قيمتها 0.25 عندما يكون $p = q = 0.5$، فان نسبة الجينات ذات التأثير الموجب تزيد في الصفة والسالب ينقص من الصفة في الآباء)، كانت قيمتها أقل في جميع الصفات المشمولة بالدراسة، وهذا يشير إلى أن توزيع هذه الاليلات بين الآباء كان غير منتظم.

جدول (6): تقديرات مكونات التباين وبعض المكونات الوراثية لصفات الذرة الصفراء.

المكونات الوراثية	الصفات					
	ارتفاع النبات	موعد التزهير الذكري	موعد التزهير الأنثوي	ارتفاع العرنوص	مساحة الورقة	طول العرنوص
D	*513.159	*18.659	*7.776	*240.921	*4011.44	*9.899
H_1	*285.19	*43.913	*22.360	*200.182	*9893.68	*9.657
H_2	*223.856	*28.313	*14.220	*159.791	4932.77	*6.173
E	*151.244	*3.508	*2.921	*96.411	*5084.22	*1.359
F	*312.8	*31.915	*13.148	*182.461	*6072.01	*10.357
h^2	*408.035	*34.274	*19.811	*391.766	2141.86	2.089
	قطر العرنوص	عدد الحبوب بالصف	عدد الصفوف بالعرنوص	عدد الحبوب بالعرنوص	وزن 100 حبة	حاصل الحبوب بالنبات
D	0.083	*41.760	*2.595	*15573.6	*9.104	*1763.61
H_1	*0.080	*30.867	*7.158	*19557.4	*7.268	*1253.46
H_2	*0.070	*21.248	*4.999	*14366.7	2.002	*973.546
E	*0.023	*5.042	*0.645	*2168.9	*5.127	*340.684
F	*0.029	*33.085	*2.675	*10485.3	*11.547	*954.046
h^2	*0.063	*11.482	0.918	4992.89	1.434	249.023

(*) معنوية عن الصفر.

ISSN 2072-3875

جدول (7):تقديرات نسب المكونات الوراثية لصفات الذرة الصفراء.

نسب المكونات الوراثية	الصفات					
	ارتفاع النبات	موعد التزهير الذكري	موعد التزهير الأنثوي	ارتفاع العرنوص	مساحة الورقة	طول العرنوص
$(H_1/D)^{1/2}$	0.745	1.534	1.696	0.912	1.813	0.988
$H_2/4H_1$	0.196	0.161	0.159	0.199	0.125	0.159
KD/KR	2.383	3.519	2.989	2.421	6.675	3.252
h^2/H_2	1.823	1.211	1.393	2.452	0.434	0.338
التوريث الضيق	0.3871	0.0997	0.1761	0.2660	0.1867	0.3426
	قطر العرنوص	عدد الحبوب بالصف	عدد الصفوف بالعرنوص	عدد الحبوب بالعرنوص	وزن 100 حبة	حاصل الحبوب بالنبات
$(H_1/D)^{1/2}$	0.981	0.859	1.661	1.121	0.893	0.843
$H_2/4H_1$	0.219	0.172	0.175	0.184	0.069	0.194
KD/KR	1.447	2.709	1.899	1.859	5.890	1.945
h^2/H_2	0.899	0.540	0.184	0.348	0.716	0.256
التوريث الضيق	0.4346	0.4691	0.3542	0.4715	0.2006	0.4826

وتتفق هذه النتائج مع ما وجده (28) و (8) و (6) لجميع الصفات التي درسوها. أما نسبة الاليلات السائدة إلى المتنحية KD/KR فكانت قيمها اكبر من واحد صحيح لجميع الصفات، وهذه النتيجة معززة لنتائج قيم F الموجبة والمعنوية والتي تشير إلى زيادة الجينات السائدة، وقد حصل (8) على قيم للجينات السائدة إلى المتنحية اكبر من واحد لجميع الصفات التي درسوها، بينما كانت لدى (28) و (6) اقل من واحد. ويلاحظ أن قيم مجاميع الجينات التي اختلفت فيها الآباء h^2/H_2 كانت اكبر من 0.25 ما عدا عدد الصفوف بالعرنوص (كانت أقل وبلغت 0.184) وحاصل الحبوب بالنبات (كانت قريبة منها ومساوية 0.256). ومن دراسات سابقة حصل (28) على قيم مجاميع الجينات التي اختلفت فيها الآباء اكبر من 0.25 لجميع الصفات، بينما حصل (8) على قيم اكبر من 0.25 في بعض الصفات المدروسة وأقل في صفات أخرى. ويتضح أن قيم التوريث بالمعنى الضيق كانت واطئة لصفات موعدي التزهير الذكري والأنثوي وارتفاع العرنوص ومساحة الورقة ووزن 100 حبة وبلغت على التوالي 9.97 و17.61 و26.60 و18.67 و20.06% ومتوسطة لبقية الصفات وتراوحت بين 34.29% لطول العرنوص و48.26% لحاصل الحبوب بالنبات.

عند مقارنة قيم البعد الوراثي بين السلالات لكل هجين فردي مع قيم متوسط الهجين وقوته (على أساس متوسط الأبوين وأفضلهما والصنف التجاري) وقدرته الخاصة على الاتحاد لصفة حاصل الحبوب بالنبات والواردة نتائجها في الجدول (8)، يلاحظ في معظم الحالات أن أعلى بعد وراثي كان بين السلالات التي تقع في مجاميع رئيسية أو ثانوية مختلفة. ويلاحظ أن بعض الهجن الفردية الناتجة من تهجين بين سلالات ذات بعد وراثي واطئ أعطت متوسط عالي لحاصل الحبوب بالنبات، ومنها الهجين (3 x 4) الذي أعطى أعلى حاصل حبوب بالنبات بلغ 184.83غم رغم أن البعد الوراثي بين السلالتين المكونتين له واطئ (0.030)، وهذا يدل على عدم وجود علاقة واضحة بين البعد الوراثي ومتوسطات الأداء، ويتضح ذلك أيضاً من خلال عدم وجود علاقة ارتباطيه بينهما، إذ كان معامل الارتباط بينهما سالباً وواطئاً جداً. كذلك لم تكن هناك علاقة بين البعد الوراثي وقوة الهجين قياساً للأب الأعلى والهجين التجاري، أما العلاقة الأكثر وضوحاً للبعد الوراثي فكانت مع قوة الهجين قياساً لمتوسط الأبوين والقدرة الخاصة على الاتحاد، حيث كان ارتباطه بهما موجب رغم وصوله إلى الحد المعنوي وبلغ على التوالي 0.2740 و0.3797، وتدل هذه النتائج على إمكانية الاستفادة من نتائج التحليل العنقودي في وضع سلالات الذرة الصفراء في مجاميع متباينة وبالتالي من خلال تقديرات البعد الوراثي التنبؤ بقوة الهجين على أساس انحراف متوسطه عن متوسط الأبوين وكذلك قدرته الخاصة على الاتحاد. ويلاحظ وجود علاقة ارتباطيه موجبة معنوية بين القدرة الخاصة على الاتحاد وكل من متوسط أداء الهجن وقوتها على أساس الانحراف عن متوسط الأبوين ومتوسط الهجين التجاري دلالة على أن هناك علاقة مرغوبة غير مباشرة بين البعد الوراثي

ومتوسط الأداء للهجن وقوتها على أساس الانحراف عن متوسط الهجين التجاري. ومن دراسات سابقة

ISSN 2072-3875

توصل (4) و (20) إلى أن التنوع الوراثي بين الآباء يرتبط بمتوسط أداء الهجين وأن قوة الهجين للحاصل يمكن التنبؤ بها من خلال تحديد البعد الوراثي، بينما أشار (13) و (21) إلى أن نتائج الدراسات المختلفة غالبا ما تكون مثيرة للجدل فيما يتعلق بالربط بين البعد الوراثي وقوة الهجين.

جدول (8):قيم البعد الوراثي بين آباء الهجن الفردية والمعالم الوراثية والارتباطات بينها لحاصل الحبوب بالنبات

الهجين	البعد الوراثي	متوسط الحاصل	قوة الهجين على أساس:			القدرة الخاصة على الاتحاد
			متوسط الأبوين	أفضل الأبوين	الصنف التجاري	
2 x 1	0.290	96.86 د	3.481	-40.084*	-50.677**	-7.619
3 x 1	0.045	133.9ب ج د	-14.328	-25.603	-13.681	-16.021*
4 x 1	0.077	126.8ب ج د	-20.974	-31.809	-20.767	-19.836*
5 x 1	0.241	123.3ب ج د	20.331	-13.644	-24.272	16.411*
6 x 1	0.110	129.3ب ج د	-2.483	-7.611	-18.240	13.963*
3 x 2	0.296	141.8ب ج د	37.152*	-17.653	-5.731	11.255
4 x 2	0.222	163.05 أب	58.834**	-158.58**	-15.510	35.768*
5 x 2	0.020	99.48 د	40.082*	30.528	-48.052**	11.959
6 x 2	0.091	128.4ب ج د	40.104*	1.702	-19.183	-16.059*
4 x 3	0.030	184.83 أ	25.810	25.371	37.293*	12.153
5 x 3	0.206	125.5ب ج د	11.287	-33.972*	-22.050	-7.436
6 x 3	0.084	187.53 أ	44.474**	28.070	39.992*	16.535*
5 x 4	0.152	157.06أب ج	43.295**	-1.516	9.526	27.411*
6 x 4	0.035	117.39 ب ج	-25.226	-41.190*	-30.147	-44.671*
6 x 5	0.060	105.02 د	7.217	-21.629	-42.515*	-27.402*
		معاملات الارتباط الخطي البسيط				
البعد الوراثي		-0.0730	0.2740	-0.4226	-0.0730	0.3797
متوسط الأداء			0.4722	0.0376	1.0000**	0.5435*
قوة الهجين قياساً بمتوسط الأبوين				-0.0123	0.4722	0.7625**
قوة الهجين قياسا بأفضل الأبوين					0.0377	-0.0690
قوة الهجين قياسا بالتجاري						0.5435*

- (1) ZP-707 و(2) UN44502 و(3) OT-140 و(4) ZP-607 و(5) ZP-325 و(6) IK8.
- المتوسطات المتبوعة بحروف مختلفة لكل صفة تختلف عن بعضها معنوياً.
- (**) و(*) معنوية عند مستوى احتمال 1% و5% على التوالي

المصادر

1- الزبيدي، خالد محمد داؤد وخالد خليل أحمد الجبوري (2016). تصميم وتحليل التجارب الوراثية. دار الوضاح للنشر، المملكة الاردنية – عمان، مكتبة دجلة للطباعة والنشر والتوزيع، جمهورية العراق – بغداد.

2- العذاري، عدنان حسن محمد (1999). أساسيات في الوراثة. وزارة التعليم العالي والبحث العلمي. جامعة الموصل.

3-Al-Zubaidy, K. M. D. and M. A. H. Al-Falahy (2016). Principles and Procedures of Statistics and Experimental Designs. Duhok University Press, Iraq.

4-Betran , F. J., J. M.Ribaut, D. Beck and D. Gonzalesde Leon (2003): Genetic diversity, specific combining ability and heterosis in tropical maize

ISSN 2072-3875

Genetics. Edindurgh: Addison Wesley Longman. Fan, X. M., H. M. Chen, J. Tan, C. X. Xu, Y. D. Zhang, L. M. Luo, Y. X. Huang and M. S.

12-Kang (2008). Combining abilities for yield and yield components in maize. Maydica, 53:
39-46.

13-Ghaly, S.M.A. and S.S. Al-Sowayan (2014). A high b1 field homogeneity generation using free element elliptical four-coil system. Am. J. Applied Sci., 11:534-540.DOI:10.3844/ ajassp. 2014.534.540

14-Hayman, B.I. (1954). The analysis of variances of diallel tables Biometrics 10:235-244.

15-Hayman, B.I. (1958). The Theory and analysis of diallel crosses. Genet. 43: 63-85.

16-Jinks, J. L. (1954). The analysis of heritable variation in diallel crosses of
Nicotiana rustica L. varieties. Genet.. 39: 767-788.

17-Jinks, J. L. (1956). The F2 and back cross generation from a set of diallel crosses. Heredity. 10:1-30.

18-Naik, D. A. Sao, S. K. Sarawagi and P. Singh (2006). Genetice divergence studies in some
indigenous scented rice (Oryza sativa L.). Accessions of Central India. Asian Journal of
Plant Sciences 5:197-200.

19-Ojo, G. O. S., D. K. Adedzwa and L. L. Bello (2007). Combining ability estimates and
heterosis for grain yield and yield components in maize (Zea mays L.). J. Sustain. Develop. Agric. Environ. 3:49-57.

20-Schrag , T.A., A. E. Melchinger, A. P. Sørensen and M. Frisch (2006). Prediction of single-
under stress and nonstress environments. Crop Sci. 43:797-806.

5-Brash, A., N. K. Singh, S. S. Verma, J. P. Jaiswal and P. S. Shukla (2015). Combining ability
analysis and nature of gene action for grain yield in Maize hybrids. Internat. J. of Environ. & Agric. Res. (IJOEAR), 1(8): 1-5.

6-Chohan, M. Sh. M., M. Saleem, M. Ahsan and M. Asghar (2012). Genetic Analysis of Water
Stress Tolerance and Various Morpho-Physiological Traits in Zea mays L. Using
Graphical Approach. Pakistan Journal of Nutrition 11 (5): 489-500.

7-Choukan, R. and S. A. Mosavat (2006). Mode of gene action of different traits in maize tester
lines using diallel crosses. Seed Plant. 4: 547-556.

8-Dawod, K.M., M.A.H. Al-Falahy and A.S.A. Mohammad (2012). Genetic Variations and Gene Effect Controlling Grain Yield and Some of its Components in Maize. J. of Agri. Sci. and Tech. B2: 814-823.

9-Dedhendi, M. Z., R. Choukan, F. Darvish, K. Mostafavi and E. M. Hervan (2011).
Determination of combining abilities and heterotic patterns of fourteen medium to late
maturing Iranian maize inbred lines using diallel mating design. Afr. J. of Biotechnol.,
10 (74): 16855-16865.

10-Dhasarathan, M., C. Babu and K. Iyanar (2015). Combining ability and gene action studies for yield and quality traits in baby corn (Zea mays L.). SABRAO J. of Breeding and Genetics, 47(1): 60-69.

11-Falconer, D. S. and T. F. C. Mackay (1996). Introduction to Quantitative

ISSN 2072-3875

cross hybrid performance for grain yield and grain dry matter content in maize using

AFLP markers associated with QTL. Theor. Appl. Genet. 113:1037-1047.

21-SenthilSingh and Manikandan (2014). Face recognition using relationship learning based super resolution algorithm. Am. J. Applied Sci.,11: 475-481.DOI:10.3844/ajassp.2014.475. 481.

22-Shalim Uddin, M., F. Khatun, S. Ahmed, M. R. Ali and S. A. Bagum (2006). Heterosis and

combining ability in corn (Zea mays L.). Bangladesh J. Bot. 35(2): 109-116.

23-Singh, R. K., and B. D. Chaudary (2007). Biometrical Methods in Quantitative Genetic

Analysis. Rev. ed., Kalyani Publishers Ludhiana, India. 318. pp.

24-Singh, P. (2015). Genetic distance, heterosis and combining ability studies in maize for

prediction F1 hybrid performance. SABRAO J. of Breeding and Genetics, 47(1): 21-28.

25-Sneath, P. H. A. and R. R. Sokai (1973). Numerical Taxonomy: The Principal and Practice of Numerical Classification, W. H. Freeman and Co., San Francisco.

26-Spraque, G. F. and L. A.Tatum (1942). General versus specific combining ability in single

crosses of corn. Amer. Soc. Agron., 34: 923-932.

27-Zare, M., R. Chouckan, M. R. Bihamta and E. Majidi Hervan E (2010). Estamination of genetic parameters and general and specific combining abilities in maize using a diallel design.Iran. J. Crop Sci. 47: 318-332.

28-Zare, M.; R. choukan, M.R. Bihamta, E.M. Hervan and M.M.K. manesh (2011). Gene action for some agronomic traits in maize (Zea mays L .). Crop J. 1(2): 133-141.

ISSN 2072-3875