

Combining ability evaluation in maize lines and their diallel crosses

تقييم المقدرة الاتحادية في سلالات من الذرة الصفراء وهجنها التبادلية

خالد محمد داؤد عبد الستار احمد محمد شكر محمود رمو
جامعة الموصل، كلية الزراعة والغابات المديرية العامة ل التربية نينوى

الخلاصة

تم اعتماد التهجين التبادلي النصفي الذي يضم تسعة سلالات نقية (CA21R و ZM41R و INBRED6 و ZM51 و ZM49R و OH40 و IK8 و INBRED12) لدراسة ست صفات (عدد الأيام حتى 50% تزهير أنثوي وارتفاع النبات والمساحة الورقية وعدد الصنوف بالعرنوص وعدد الحبوب بالصف وحاصل الحبوب بالنبات)، بهدف تحديد طبيعة الفعل الجيني في الآباء والهجن الناتجة منها. أظهرت نتائج تحليل التباين أن متوسط مربعات القدرتين العامة والخاصة على الاتحاد كان معنوياً للصفات جميعها ما عدا المساحة الورقية في حالة القرفة العامة على الاتحاد، دلالة على وجود تأثيرات إضافية للجينات وغير إضافية تتحكم في توريث هذه الصفات. ومع ذلك، أشارت قيم مكونات التباين أن التأثيرات الجينية السيدادية كانت أكبر للصفات جميعها. تميزت السلالة ZM41R بتأثير معنوي لقابلية الاتحاد العامة للصفات جميعها باستثناء عدد الأيام حتى 50% تزهير أنثوي. وأظهرت الهجن (CA21R x INBRED12) و (ZM41R x ZM49R) و (INBRED6 x ZM51) و (INBRED6 x INBRED21) و (ZM51 x OH40) تأثيرات معنوية مرغوبة لقابلية الاتحاد الخاصة لأكبر عدد من الصفات بضمنها حاصل الحبوب بالنبات، ويمكن الاستفادة منها في تطوير أصناف هجينية عالية الإنتاجية وكذلك استثمار ظاهرة قوة الهجين. تراوح التوريث بالمعنى الضيق بين 2.819% إلى 29.334% لصفتي المساحة الورقية وحاصل الحبوب بالنبات على التوالي.

ABSTRACT

A half diallel cross comprising nine inbred lines (CA21R, ZM41R, INBRED6, ZM51, INBRED12, IK8, OH40, ZM49R and INBRED21) was studied for six traits (days to 50% tasselling, plant height, leaf area, number of rows per ear, number of grains per row and grain yield per plant), to determine the nature of gene action in parents and hybrid population. The analysis of variance revealed that mean square of general combining ability (gca) and specific combining ability (sca) was significant for all characters except leaf area in case of gca, indicated the presence of additive as well as non additive gene effects for controlling the traits. However, relative magnitude of these variances indicated that dominance gene effects were more prominent for all studied characters. Parent ZM41R was the best general combiner for all characters except number of days to 50% tasselling. The crosses (CA21R x INBRED12), (ZM41R x ZM49R), (INBRED6 x ZM51), (INBRED6 x INBRED21) and (ZM51 x OH40) showing significant sca effects for larger number of traits including grain yield per plant and could be utilized for developing high yielding hybrid varieties as well as for exploiting hybrid vigor. The range of narrow sense heritability was from 2.819% to 29.334%, respectively, for leaf area and grain yield.

المقدمة

الذرة الصفراء *Zea mays L.* من محاصيل الحبوب الأكثر أهمية في العالم بعد القمح والرز. وهي تمتلك إمكانيات إنتاجية كبيرة وحققت مكانة رائدة بين الحبوب على أساس الإنتاج والإنتاجية (1). إن التقدم في علم جينومات الذرة الصفراء وتربيتها وإنتجاجها له دور كبير على حياة نسبة كبيرة من سكان العالم (2). وفي الذرة الصفراء كل جزء من النبات له قيمة اقتصادية، إذ تستخدم الحبوب والأوراق والساق والحريرية في إنتاج المئات من المنتجات الغذائية وغير الغذائية. إن الغرض الرئيسي من تربية الذرة هو تطوير سلالات نقية وهجن من شأنها أن تتفوق على الموجودة منها فيما يتعلق بعدد من الصفات الهمامة. وفي العمل من أجل هذا الهدف، لا بد من ايلاء اهتمام خاص بحاصل الحبوب كواحدة من الصفات الأكثر أهمية من الناحية الاقتصادية في الذرة (3). وبعد حاصل الحبوب صفة كمية معقدة تعتمد على عدد من العوامل التي تورث بطريقة كمية (4). وهي كصفة كمية تتاثر كثيراً بالظروف البيئية، ولها طريقة معقدة في وراثتها وكذلك نسبة توريث واطنة (5)، وهي أيضاً تتاثر ببعض المكونات الأخرى مثل عدد الصنوف بالعرنوص وعدد الحبوب بالصف وغيرها.

إن اختيار السلالات الأبوية التي يمكن اعتمادها في تطوير هجن متميزة تعد المرحلة الأكثر كلفة و تستغرق فترة زمنية طويلة في تطوير هجن الذرة، وأن سلوك السلالات الفنية للذرة بحد ذاته لا يعطي تنبؤ لسلوك الهجن في حاصل الحبوب (6). لذلك فان التنبؤ بقيم الهجن الفردية أو قوة الهجين بين السلالات الأبوية الفنية يمكن أن يزيد كفاءة برامج تربية الهجن (7). إن الهدف الرئيسي من تربية الذرة الصفراء هو الحصول على هجن جديدة بإمكانية وراثية عالية للحاصل ومميزات إيجابية تتجاوز الهجن التجارية القائمة (8). وعليه يعد تحليل القدرة على الاتحاد طريقة مهمة للكشف عن الفعل الجيني ويستخدم كثيراً من قبل مربى المحسوب لاختيار الآباء ذوات التأثيرات العالية للقدرة العامة على الاتحاد والهجن ذوات التأثيرات العالية للقدرة الخاصة على الاتحاد (9). إن تباين القدرة العامة على الاتحاد يرتبط بالتأثيرات الوراثية الإضافية، بينما تلك المتعلقة بالقدرة الخاصة على الاتحاد تتضمن التأثيرات الوراثية غير الإضافية التي تنشأ إلى حد كبير عن الانحرافات السيدادية والتداخلية فيما يتعلق ببعض الصفات. وفي منهجية برامج التربية لا بد من تحديد أفضل الآباء للتهجينات، والهجن لزيادة الاختلافات الوراثية لغرض انتخاب التراكيب الوراثية المتفوقة (6)، وواحدة من الخطوات الأساسية لتطوير الهجن هي اختبار السلالات الفنية من حيث قدرتها على الاتحاد، وبعد التهجين التبالي نظام يستخدم بشكل واسع في تربية النبات لاختبار القدرة على الاتحاد للسلالات الأبوية لتحديد أفضل الآباء لاستخدامها في برامج تطوير الهجين (10 و 11 و 12). وقد أثبتت القدرة على الذرة الصفراء من قبل العديد من الباحثين ومنهم (13 و 14 و 15). أشار (10) إلى أن التوريث للصفة يقترب من حده الأقصى في الأجيال المتعاقبة بعد التهجين. وبالإضافة إلى ذلك فإن وجود التأثير الجيني الإضافي للصفة يدل على أن الانتخاب يمكن أن يكون ناجحاً (16). وبالإضافة إلى التأثيرات الجينية، فإن المربى يرغب في معرفة التغيرات الوراثية في المحسوب والى أي مدى تورث هذه التغيرات، لأن كفاءة الانتخاب تعتمد بالأساس على التباين الوراثي الإضافي وتاثير البيئة والتداخل بين التركيب الوراثي والبيئة (17)، وإن تأثيرات كبيرة للتداخل الوراثي البيئي تمثل إلى أن ينظر إليها كمشكلة في التربية لأن النقص في الاستجابة المتنبأ بها يعيق التحسين من الانتخاب. إن معظم المصادر عن الذرة الصفراء، ومعظم أنواع النباتات المدروسة على نطاق واسع، تشير إلى أن التأثيرات الإضافية للجينات مع سيادة جزئية إلى تامة تعد أكثر أهمية من التأثيرات السيدادية في تحديد حاصل الحبوب (18). ونظراً لتنوع البيئات التي تزرع فيها الذرة الصفراء في العراق يجب أن يؤخذ في الاعتبار التداخل الوراثي البيئي. ولهذا السبب لا بد من تحديد الهجن ليس فقط الواسعة التكيف المقدرة من متوسط الحاصل، ولكن كذلك أن تكون عالية الاستقرارية، وهذا، مع قوة الهجين قياساً بأفضل الآباء على التكيف مع التغيرات البيئية. وقد تم بالفعل مقارنة الاستقرارية في أنواع من الهجن من خلال بعض الدراسات (19). ولكن، هناك القليل من المعلومات بشأن استقرار تأثيرات القدرتين العامة والخاصة على الاتحاد. وربما، عند تحديد الهجن الفردية ذوات الاستقرارية العالية للقدرتين العامة والخاصة، فإن التوافقات الجينية التي يتم الحصول عليها من هذه الآباء تعطي كذلك قوة هجين أعلى قياساً بأفضل الأبوين للتغيرات البيئية.

إن الهدف من الدراسة الحالية تقييم تأثيرات القدرتين العامة والخاصة على الاتحاد لتسعة سلالات ندية من الذرة الصفراء وهجتها التبادلية غير العكسية، وتحديد طبيعة الفعل الجيني الذي يتحكم بوراثة حاصل الحبوب ومكوناته وتقدير بعض المعامل الوراثية وذلك للتعرف على أفضل السلالات الأبوية وتوافقاتها في الهجن.

مواد البحث وطريقه

استخدم في الدراسة الحالية تسعة سلالات ندية من الذرة الصفراء، هي: (1) ZM41R و(2) CA21R و(3) ZM51 و(4) INBRED12 و(5) INBRED6 و(6) OH40 و(7) IK8 و(8) ZM49R والتي كان اختيارها على أساس الصفات الحقلية المختلفة. زرعت هذه السلالات في منطقة الرحمانية المجاورة لجامعة الموصل خلال الموسم الخريفي لعام 2011 وأجريت بينها تضرير تبادلي حسب طريقة (11) الثانية. تم تقييم هجن الجيل الأول التي تم الحصول عليها (36 هجين فردي) جنباً إلى جنب مع آباءها باستخدام تصميم القطاعات العشوائية الكاملة بثلاثة مكررات في المنطقة ذاتها خلال الموسم الريعي لعام 2012، إذ زرعت بذور التراكيب الوراثية في الأول من نيسان (في أرض كانت مزروعة بالباقلاء ومضاف لها سماد عضوي) على مروز طولها 5 م والمسافة بينها 0.5 م وبين النباتات في الثالث العلوي من المرز 0.30 م، واستخدم نظام الري بالتنقيط خلال الموسم. أجريت عمليات إدارة المحسوب والتي اشتملت على إعداد الأرض والدور الزراعية والتسميد والري ومكافحة الأدغال حسب الحاجة والتوصيات، واتخذت تدابير وقاية النباتات لجعل المحسوب خالي من الإصابات الحشرية والمرضية. اختبرت عشرة نباتات من كل وحدة تجريبية مع ترك النباتات الطرفية وسجلت البيانات عن الصفات: عدد الأيام من الزراعة حتى 50% تزهير أنثوي وارتفاع النبات (سم) والمساحة الورقية (سم²) وعدد الصفوف بالعرنوص وعدد الحبوب بالصف وحاصل الحبوب بالنباتات (غم). وحللت البيانات على أساس متوسط الوحدة التجريبية باستخدام النموذج الرياضي الآتي:

$$Y_{ijk} = \mu + g_i + g_j + S_{ij} + e_{ijk} \quad ; \quad k = 1, 2, 3 \quad ; \quad i, j = 1, 2, \dots, 9$$

اذ أن: Y_{ijk} قيمة المشاهدة في كل وحدة تجريبية، μ متوسط عام العشيرة، g_i تأثير القدرة العامة على الاتحاد للأب (i)، g_j تأثير القدرة العامة على الاتحاد للأب (j)، S_{ij} تأثير القطاع الخاص على الاتحاد للهجين (ij)، R_k تأثير القطاع k و e_{ijk} تأثير الخطأ التجريبي. وفورنت الفروقات بين متوسطات كل من السلالات والهجن وللصفات المختلفة بطريقة ذكزن المتعدد المدى.

اجري تحليل التباين للقدرة على الاتحاد باستعمال قيم متوسطات الآباء وهجتها التبادلية وباعتماد طريقة (11) الثانية (النموذج الثابت). تم تقييم الأهمية النسبية للقدرتين العامة والخاصة على الاتحاد في تحديد سلوك النسل من خلال النسبة 2GCA MS / GCA MS + SCA MS (2GCA MS + SCA MS)، إذ أن SCA MS تعني متوسط مربعات القدرتين العامة والخاصة على الاتحاد على التوالي. وقدرت تأثيرات القدرتين العامة والخاصة على الاتحاد للأباء والهجن على التوالي واختبرت معنويتها عن

جامعة كربلاء // المؤتمر العلمي الثاني لكلية الزراعة 2012

الصفر من خلال تقدير الخطأ القياسي لكل منها. وقدرت مكونات التباين، الوراثي الأضافي السيادي والبيئي من خلال متوسط المربعات المتوقع في جدول تحليل التباين، واختبارت معنويتها عن الصفر حسب طريقة (21)، ومن خلالها قدرت قيم بعض المعلم الوراثية (التوريث بمعنىه الواسع والضيق ومعدل درجة السيادة والتحسين الوراثي المتوقع) (22). واستخدمت في انجاز التحاليل الإحصائية والوراثية البرمجيات الجاهزة (SAS version 9 Minitab Statistical Analysis System و Microsoft Office Excel 2003)

النتائج والمناقشة

تظهر في الجدول (1) نتائج تحليل التباين للصفات موضوع الاختبار، ويلاحظ أن متوسط مربعات التراكيب الوراثية (الأباء وهجن الجيل الأول) والسلالات الأبوية والهجن التبادلية كل، على حده، كان معنويًا عاليًا للصفات جميعها ما عدا صفاتي ارتفاع النبات والمساحة الورقية، إذ كان فيها معنويًا عند مستوى احتمال 5% في حالة السلالات الأبوية، وتدل هذه الاختلافات على التابع الوراثي الكبير في هذه العشائر، وعليه ونظرًا لمعنى الاختلافات بين التراكيب الوراثية للصفات جميعها، فإن التحليل الوراثي اللاحق للقدرة على الاتحاد يعد ضروريًا. ولذلك فقد تم تجزئة التغيرات الوراثية الكلية إلى القدرتين العامة والخاصة على الاتحاد (الجدول 2)، ومنه يلاحظ أن متوسط مربعات القرفة العامة على الاتحاد كان معنويًا عاليًا لصفات عدد الأيام للتزهير الأنثوي وارتفاع النبات وعدد الصفوف بالعرنوص وعدد الحبوب بالصنف وحاصل الحبوب بالنباتات، دلالة على أهمية دور التأثيرات الجينية الإضافية لهذه الصفات، ما عدا صفة المساحة الورقية (إذ كان متوسط المربعات فيها غير معنويًا). وكان القرفة الخاصة على الاتحاد معنويًا عاليًا للصفات جميعها دلالة على أهمية التأثيرات للجينات غير الإضافية (السيادية والتداخلية). ويلاحظ أن النسبة (2GCA MS / 2GCA MS + SCA MS) كانت أكبر من 0.75 لصفات عدد الأيام للتزهير الأنثوي وعدد الصفوف بالعرنوص وحاصل الحبوب بالنباتات وهذا يدل على أن التأثيرات الجينية الإضافية كانت أكثر أهمية من تلك غير الإضافية في السيطرة على توريث هذه الصفات، بينما كانت النسبة أقل للصفات الأخرى دلالة على الأهمية الأكبر للتأثيرات الجينية غير الإضافية في وراثتها، وقد حصل (23 و 24) على نتائج مشابهة لصفتي عدد الصفوف بالعرنوص وحاصل الحبوب بالنباتات، وتوصل (25) من دراستهم على التأثيرات الجينية الأكبر كانت أضافية لصفة عدد الصفوف بالعرنوص وغير إضافية لحاصل الحبوب بالنباتات، بينما لاحظ (26) وجود تأثيرات جينية إضافية وغير إضافية لحاصل الحبوب بالنباتات وعدد الصفوف بالعرنوص.

تظهر في الجدول (3) متوسطات الأباء للصفات المختلفة وتأثيراتها للقدرة العامة على الاتحاد، ومنه يلاحظ لصفة عدد الأيام للتزهير الأنثوي، ونظرًا لأهمية التبكر بالنضج الذي يتضح من خلال العدد الأقل من الأيام لبدء التزهير الأنثوي للسلالات الأبوية CA21R و ZM51 و INBRED12 والتي أظهرت قدرة عامة على الاتحاد سالبة ومحبطة، فإنها تعد الأفضل في قابليتها الاتحادية لهذه الصفة. ولصفي ارتفاع النبات والمساحة الورقية أعطت السلالة ZM41R أعلى المتوسطات بلغت 176.33 سم و 500.67 سم على التوالي وفي الوقت ذاته أعطت قدرة عامة على الاتحاد معنوية بالاتجاه المرغوب، وعليه فهي الأكثر كفاءة في تحسين هاتين الصفتين. تميزت السلالات ZM41R و ZM49R و ZM51 بإعطائهما أعلى المتوسطات لعدد الصفوف بالعرنوص بلغت على التوالي 17.333 و 16 و 15 صف، والتي اقتربت بقدرة عامة موجبة ومحبطة لهذه السلالات، ولها السبب تعد هي الأفضل في تحسين هذه الصفة. بلغ متوسط أداء السلالة الأبوية ZM41R لصفة عدد الحبوب بالصنف 32.0 (جية) بفارق معنوي عن ما هو عليه في معظم السلالات الأخرى، وكذلك تميزت بأعلى قدرة عامة على الاتحاد (محبطة بالاتجاه المرغوب) وبذلك فهي الأكثر فائدة في تحسين هذه الصفة، تليها في الأهمية السلالة INBRED6، وأخيراً لصفة حاصل الحبوب بالنباتات أظهرت السلالة OH40 أعلى معدل بلغ 148.33 غم بفارق معنوي عن جميع السلالات الأخرى بالإضافة إلى تميزها بأعلى تأثير للقدرة العامة على الاتحاد (محبطة بالاتجاه المرغوب)، وبذلك يمكن الاستفادة منها في برامج التربية لتحسين الصفة، تليها في الأهمية السلالة ZM41R. ويلاحظ بشكل عام أن السلالة ZM41R أظهرت تأثيرًا للقدرة على الاتحاد معنويًا مرغوبًا للصفات جميعها باستثناء عدد الأيام للتزهير الأنثوي مقترنة بمتوسطات أداء عالية. ومن دراسات سابقة حصل (23 و 27) على تأثيرات متباعدة للقدرة العامة على الاتحاد لسلالات الذرة الصفراء لحاصل الحبوب بالنباتات وبعض مكوناته من الصفات الأخرى. تظهر نتائج تأثيرات القدرة الخاصة على الاتحاد للهجن التبادلية ومتوسطات أدائها وللصفات المختلفة في الجدولين (4 و 5)، ويبدو أن عدد محدود من الهجن الفردية أظهر تأثيرًا معنويًّا للقدرة الخاصة على الاتحاد بالاتجاه المرغوب لكل صفة (الجدول، 4)، إذ بلغ عدد الهجن ذوات التأثيرات المعنوية المرغوبة سبعة لكل من المساحة الورقية وعدد الصفوف بالعرنوص وعدد الحبوب بالصنف، وستة لصفة عدد الأيام للتزهير الأنثوي، وخمسة لصفة ارتفاع النبات وإحدى عشرة لحاصل الحبوب بالنباتات. ويلاحظ أن الهجين (CA21R x INBRED12) تميز بتأثيرات معنوية مرغوبية لأربعة صفات هي: ارتفاع النبات والمساحة الورقية وعدد الحبوب بالصنف وحاصل الحبوب بالنباتات، وفي الوقت ذاته كان له متوسطات أداء عالية لهذه الصفات (الجدول، 5)، تلته الهجن (ZM41R x ZM49R) (INBRED6 x INBRED21) (INBRED6 x ZM51) (ZM51 x OH40)، وكان لكل منها تأثير معنوي مرغوب لثلاثة صفات ضمنها حاصل الحبوب بالنباتات، بالإضافة إلى إعطائهما متوسطات أداء جيدة لهذه الصفات، ومن دراسة سابقة حصل (23) 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 على الأقل واحد من أبويهما قد أعطى تأثيرًا معنويًّا مرغوبًا لتلك الصفة. ويبدو من نتائج الجدول (4) أن معظم الهجن الفردية كان لها تأثيرات غير معنوية في طبيعتها لقدرة الخاصة على الاتحاد (سواء أكانت موجبة أم سالبة)

من بين 36 هجينًا، ولهذا فإن أفضل عشرة هجن على أساس حاصل الحبوب بالنبات حددت مع تأثيراتها لقدرة الخاصة على الاتحاد في الجدول (6)، ومن بينها سجل الهجين (ZM41R x IK8) أعلى حاصل للحبوب بالنبات (116,53 غم)، تلاه الهجين (ZM51 x OH40) بمتوسط 114,8 غم، بينما كان الهجين (IK8 x OH40) الآخر بمتوسط قدره 94,13 غم. ويلاحظ أن الهجين المتفوق في أدائه للحاصل (ZM41R x IK8) أعطى أيضاً تأثيراً معمونياً مرغوباً لقدرة الخاصة على الاتحاد لصفة ذاتها، وأن الأبوين المكونين له كانوا ذوي تأثير للقدرة العامة على الاتحاد عالي X عالي، بينما جاء الهجين المتميز في أدائه للصفة ذاتها، وأن الذي كان تأثيره عالياً للقدرة الخاصة على الاتحاد عن أبوين ذوي تأثير للقدرة العامة على الاتحاد واطي X (ZM51 x OH40) والذى كان تأثيره عالياً للقدرة الخاصة على الاتحاد عاليه بالاتجاه المرغوب، وكانت النتيجة قدرة خاصة عاليه، وهذا يدل على أن هذا الهجين له أب واحد فقط بقدرة عامة على الاتحاد عالية بالاتجاه المرغوب، وإن إمكانية الهجين الناتج من أبوين واطي X عالي في قدرتهما العامة على الاتحاد تعزى إلى التداخل بين الآليات السائدة من الأب العالي في قدرته العامة على الاتحاد والآليات المتنحية من الأب الآخر الواطي (28)، رغم أن، هناك هجن أخرى تميزت بجودة حاصل الحبوب، وإن تأثيرها لقدرة الخاصة على الاتحاد كان غير معمونياً وربما بالاتجاه غير المرغوب ومنها الهجين (ZM41R x OH40) و(IK8 x OH40)، وهذا يدل أيضاً على أن القدرة الخاصة على الاتحاد تعد خاصية الهجين، ربما عالية في بعض الهجن وواطئة في هجن أخرى، ولهذا السبب فإن تقييم خاصية الهجين هي أمر لا بد منه، وفي هذا الصدد فإن الهجين المتفوق (ZM41R x IK8) يمكن أن يستخدم كهجين فردي قوي واختبار المزيد من الهجن الأخرى.

يبين جدول (7) تقديرات المعلم الوراثي للصفات المختلفة، ومنه يتضح أن التباينين الوراثيين الإضافي والسيادي كانوا معنوين عن الصفر للصفات جميعها، دلالة على أهميتها في السيطرة على وراثة هذه الصفات، ويلاحظ أن قيم التباين السيادي كانت أكبر من تلك الخاصة بالإضافي لجميع الصفات، وهذا يدل على أن التأثيرات الجينية السيادية كانت أكثر أهمية للصفات جميعها. ولهذا السبب يلاحظ أن قيم التوريث بالمعنى الضيق كانت أقل كثيراً منها في التوريث بالمعنى الواسع، إذ تراوحت قيم التوريث الضيق بين 2,819% لصفة المساحة الورقية و29,334% لحاصل الحبوب بالنبات، أي أنها كانت واطئة للصفات جميعها، وهذا يعني عدم ملائمة الانتخاب للتأثيرات الجينية الإضافية بين السلالات موضوع الدراسة، بينما تراوحت قيم التوريث بالمعنى الواسع بين 49,52% لارتفاع النبات و82,436% لحاصل الحبوب بالنبات، أي أنها كانت عالية لعدد الصفوف بالعرنوص وحاصل الحبوب بالنبات ومتوسطة لبقية الصفات. ظهر معدل درجة السيادة أكبر من الواحد للصفات جميعها دلالة على وجود السيادة الفائق، وإن هذه القيم الفائقة السيادة والتي تراوحت بين 1,713 لعدد الصفوف بالعرنوص و5,882 للمساحة الورقية ربما يعود سببها إلى توزيع الجينات المرتبطة بين الآباء، ولهذا فإن السيادة الجينية تظهر كسيادة فائقة (12). ومن دراسات سابقة توصل العديد من الباحثين إلى نتائج متباعدة فيما يتعلق بالفعل الجيني الذي يسيطر على توريث الصفات المختلفة للذرة الصفراء، ومنها على سبيل المثال توصل (29) إلى أهمية التأثير الجيني الإضافي لارتفاع النبات وعدد الأيام للتزهير الأنثوي، بينما أشار (30) إلى أهمية الفعل الجيني غير الإضافي في السيطرة على توريث ارتفاع النبات. والأكثر من ذلك أكد (31) الدور الأكبر للتأثيرات الجينية الإضافية في السيطرة على عدد الأيام للتزهير الأنثوي. إن النتائج المتباعدة هذه يمكن أن تعزى إلى الاختلافات في التراكيب الوراثية المعتمدة في الدراسات المختلفة والاختلافات في الظروف البيئية، أو إلى اعتماد طرق مختلفة في تقييم المعلم الوراثي (32). وأخيراً يلاحظ أن التحسين الوراثي المتوقع في الجيل التالي كنسبة مؤدية كان متوضطاً لحاصل الحبوب بالنبات وواطئاً للصفات الأخرى، إذ تراوح بين 0,903% لصفة المساحة الورقية و19,129% لحاصل الحبوب بالنبات. ويلاحظ للصفات جميعها باستثناء حاصل الحبوب بالنبات ارتباط التوريث بالمعنى الضيق الواطئ مع تحسين وراثي متوقع واطئ، بينما كان لصفة حاصل الحبوب بالنبات ارتباط بين التوريث الضيق المتوسط مع تحسين وراثي متوقع متوسط، وهذا تأكيد على أن الصفات جميعها تخضع إلى التأثير الجيني السيادي.

يستخرج مما تقدم إمكانية الاستفادة من السلالة الأبوية ZM41R لتميزها بقدرة عامة على الاتحاد معنوية للصفات جميعها باستثناء عدد الأيام حتى 50% تزهير أنثوي، والهجن (CA21R x INBRED12) و (ZM41R x ZM49R) و (INBRED6 x ZM51) لتميزها بتأثيرات معنوية مرغوبة لأكبر عدد من الصفات (ZM51 x OH40) و (INBRED6 x INBRED21) وبضمها حاصل الجبوب بالبنبات في تطوير أصناف هجينية عالية الانتاجية وكذلك لاستثمار ظاهرة قوة الهجن.

جامعة كربلاء // المؤتمر العلمي الثاني لكلية الزراعة 2012

جدول (1): نتائج تحليل التباين للتراكيب الوراثية جميعها وللأباء والهجن ولصفات حاصل الحبوب ومكوناته في الذرة الصفراء.

متوسط المربعات						درجات الحرية	مصادر الاختلاف
حاصل الحبوب بالنبات (غم)	عدد الحبوب بالصف	عدد الصفوف بالعرنوص	المساحة الورقية (سم ²)	ارتفاع النبات (سم)	عدد الأيام للتزهير الأنثوي		
1268.05	11.289	0.956	30483.03	11834.32	45.267	2	القطاعات
**1506.96	**22.024	**2.600	**7796.14	**524.64	**8.827	44	التراكيب الوراثية
112.196	4.669	0.490	2138.14	149.28	1.794	88	الخطأ التجريبي
112.873	10.111	1.778	9682.37	2833.00	19.444	2	القطاعات
**2652.77	**16.500	**4.083	*7710.20	*522.75	**10.75	8	السلالات الأبوية
89.161	2.468	0.370	1440.71	123.625	1.620	16	الخطأ التجريبي
1566.78	22.528	0.750	21882.19	9476.56	31.028	2	القطاعات
**1286.19	**23.664	**2.333	**8038.50	**526.51	**8.636	35	الهجن التبادلية
116.745	5.103	0.517	2348.34	154.884	1.841	70	الخطأ التجريبي

(**) و (*) معنوية عند مستوى احتمال 1% و 5% على التوالي.

جدول (2): نتائج تحليل التباين للقدرتين العامة والخاصة على الاتحاد لحاصل الحبوب ومكوناته في الذرة الصفراء.

متوسط المربعات						درجات الحرية	مصادر الاختلاف
حاصل الحبوب بالنبات (غم)	عدد الحبوب بالصف	عدد الصفوف بالعرنوص	المساحة الورقية (سم ²)	ارتفاع النبات (سم)	عدد الأيام للتزهير الأنثوي		
**3204.03	**25.371	**5.765	4191.99	**630.63	**15.576	8	GCA
**1129.84	**21.281	**1.897	**8597.06	**501.09	**7.328	36	SCA
112.196	4.669	0.490	2138.14	149.28	1.794	88	الخطأ التجريبي
0.850	0.705	0.859	0.494	0.717	0.809	2GCAMS/(2GCAMS+SCAMS)	

(**) و (*) معنوية عند مستوى احتمال 1% و 5% على التوالي.

جامعة كربلاء // المؤتمر العلمي الثاني لكلية الزراعة 2012

جدول (3): متوسطات وتأثيرات القدرة العامة على الاتحاد للآباء لحاصل الحبوب ومكوناته في الذرة الصفراء.

الصفات						الآباء
المساحة الورقية (سم ²)	ارتفاع النبات (سم)	عدد الأيام للتزهير الأنثوي	المتوسط	التأثير	المتوسط	
التأثير	المتوسط	التأثير	المتوسط	التأثير	المتوسط	الآباء
*20.205 -	ب 347.33	0.983	أب 144.00	*0.495 -	ج 73.33	CA21R (1)
*18.037	أ 500.67	*8.074	أ 176.33	0.343 -	ج 75.33	ZM41R (2)
4.327 -	أب 424.67	1.741	أب 154.00	0.192 -	ج 76.00	INBRED6 (3)
4.448 -	أب 373.67	0.347	أب 158.00	*0.404 -	ج 74.67	ZM51 (4)
1.764	أب 434.33	0.438	أب 142.67	*0.525 -	ج 74.67	INBRED12(5)
11.249	أب 464.00	0.623 -	أب 155.67	0.192 -	ج 76.67	IK8 (6)
5.855	أب 475.00	0.498	أب 165.33	*0.929	ج 77.00	OH40 (7)
8.902 -	أب 445.33	2.805 -	ب 137.33	*1.414	أ 79.67	ZM49R (8)
0.976	أب 383.67	*8.653 -	ب 137.67	0.192 -	أب 77.67	INBRED21(9)
13.145		3.473		0.381		SE
حاصل الحبوب بالنباتات (غم)						
عدد الصنوف بالعرنوص						
التأثير	المتوسط	التأثير	المتوسط	التأثير	المتوسط	الآباء
0.559	ج 74.33	0.091 -	أب 28.667	0.162	ب ج 15.000	CA21R (1)
*13.304	ب 110.00	*1.273	أ 32.000	*0.222	أب 16.000	ZM41R (2)
2.323	ج 73.40	*0.848	أب 29.000	0.111 -	ج 13.333	INBRED6 (3)
*3.956 -	ج 56.53	0.091 -	ب 26.667	*0.313	ب ج 15.000	ZM51 (4)
*5.319 -	ج 77.33	*0.636 -	ب 25.667	*0.414 -	ب ج 14.333	INBRED12(5)
2.904	ج 71.67	0.515	أب 28.667	0.081 -	ب ج 15.333	IK8 (6)
*14.407	أ 148.33	0.333	أ 32.333	*0.414 -	ب ج 14.667	OH40 (7)
*7.599 -	ج 60.93	0.485 -	أب 29.667	*0.798	أ 17.333	ZM49R (8)
*16.623 -	ج 58.73	*1.667 -	ب 26.333	*0.475 -	ب ج 14.000	INBRED21(9)
3.011		0.614		0.199		SE

جامعة كربلاء // المؤتمر العلمي الثاني لكلية الزراعة 2012

جدول (4): تأثيرات القدرة الخاصة على الاتحاد للهجن لحاصل الحبوب ومكوناته في الذرة الصفراء.

الهنـجـن	عدد الأيام 6 للترهير الأنثوي	ارتفاع النبات 5 (سم)	المساحة الورقية (سم ²)	عدد الصفوف بالعرنوص	عدد الحبوب بالصنف	حاصل الحبوب بالنبات (غم) 11	الصفات
2 x 1	0.206-	4.358	*79.291-	*0.673-	0.552	*16.568-	
3 x 1	1.309	11.024	1.594-	0.006-	0.642	*26.613	
4 x 1	*1.855	5.915-	27.527	0.097-	1.752-	8.775-	
5 x 1	0.642	*25.327	*77.982	0.297	*6.461	*26.589	
6 x 1	1.024-	1.612-	36.169-	0.630	1.024-	*16.632	
7 x 1	*1.479-	*11.400-	9.558	0.036-	1.176-	4.338-	
8 x 1	0.703	*12.569	7.648	*0.752	*3.691-	6.532-	
9 x 1	0.079-	*27.800-	34.055	0.588-	0.594-	*26.998-	
3 x 2	0.824	*33.067-	24.169-	0.400-	*2.055-	*20.065-	
4 x 2	1.297-	3.673-	*53.952	0.491-	1.218	5.480	
5 x 2	*1.491	*20.097-	*91.261-	0.430-	*5.236-	*17.023-	
6 x 2	0.824	0.630	*60.255	0.569	1.945	*20.486	
7 x 2	0.297-	1.491-	*52.648	0.236	1.539-	1.516	
8 x 2	*2.448-	*28.145	6.073	0.024	1.945	*17.922	
9 x 2	1.133	*13.594	15.339-	0.564	*1.982	4.699	
4 x 3	*1.448-	1.339-	19.685-	*0.842	0.024-	*16.662	
5 x 3	*1.994-	6.569	13.230-	0.569	1.479-	4.892	
6 x 3	0.327-	0.297	*60.048-	0.569	1.369	7.401	
7 x 3	0.885	6.158-	7.988-	0.236	*2.218	*34.435-	
8 x 3	0.933-	6.812	1.103	*0.642-	0.297-	6.429-	
9 x 3	1.345	*13.927	*119.752	0.230	0.588	*16.445	
5 x 4	0.448-	6.297	0.776-	*0.812	1.461	8.838	
6 x 4	1.218	*14.642-	27.594-	*1.521-	0.309	*30.453-	
7 x 4	*2.097	7.236	*68.467	0.479	*2.158	*24.510	
8 x 4	0.055-	6.127-	20.776-	*0.933	0.024-	*25.383	
9 x 4	1.352-	9.442	36.218-	0.376-	1.927-	*26.252-	
6 x 5	1.327-	10.267	33.139-	*0.873	1.855	*20.777	
7 x 5	1.218	1.812	17.412-	*1.127-	*3.964-	*34.726-	
8 x 5	1.067	*13.552-	17.012	0.339-	*4.855	*12.320-	
9 x 5	0.321-	9.830-	*57.479	*0.861-	*2.624-	5.161-	
7 x 6	1.115-	1.873	30.103	0.127-	*2.552	3.017-	
8 x 6	0.400	*13.491-	42.194	*1.006-	*4.964-	2.744-	
9 x 6	0.345	8.352	10.358	0.527-	1.412-	*15.101-	
8 x 7	*3.279	*11.612-	*114.412-	*1.339-	*4.115-	*14.714-	
9 x 7	*3.685-	3.988	*56.794-	*1.139	0.467	*25.524	
9 x 8	*2.806-	2.897	25.479	0.836	*3.921	3.142	
SE	1.447	11.174	42.288	0.640	1.976	9.689	

INBRED21(9) و ZM49R (8) و OH40 (7) و IK8 (6) و INBRED12 (5) و ZM51 (4) و INBRED6 (3) و ZM41R (2) و CA21R (1)

جامعة كربلاء // المؤتمر العلمي الثاني لكلية الزراعة 2012

جدول (5): متوسطات الهجن الفردية لحاصل الحبوب ومكوناته في الذرة الصفراء.

الهجن	عدد الأيام للتزهير الأنثوي	ارتفاع النبات (سم)	المساحة الورقية (سم ²)	عدد الصفوف بالعرنوص	عدد الصفوف بالصف	حاصل الحبوب بالنباتات (غم)
						الصفات
2 x 1	75.00 ج	162.00 ج	346.00 د	14.67 هـ	30.00 دـ	77.13 جـ-ي
3 x 1	76.67 ج	162.33 ج	401.33 دـ	15.00 هـ	29.67 دـ	109.33 أـبـ ج
4 x 1	77.00 ج	144.00 ج	430.33 دـ	15.33 هـ	26.33 دـ	67.67 دـ-ي
5 x 1	75.67 ج	175.33 ج	487.00 دـ	15.00 هـ	34.00 أـ	101.67 أـهـ
6 x 1	74.33 ج	147.33 ج	382.33 دـ	15.67 هـ	27.67 دـ	99.93 أـوـ
7 x 1	75.00 ج	138.67 ج	422.67 دـ	14.67 هـ	27.33 دـ	90.47 أـحـ
8 x 1	77.67 ج	159.33 ج	406.00 دـ	16.67 بـ	24.00 جـ دـ	66.27 دـ-ي
9 x 1	77.00 ج	119.67 ج	482.00 دـ	14.33 هـ	25.33 بـ جـ دـ	43.40 يـ
3 x 2	76.33 ج	125.33 ج	417.00 دـ	14.67 هـ	28.33 دـ	75.40 جـ-يـ
4 x 2	74.00 ج	153.33 ج	495.00 دـ	15.00 هـ	30.67 دـ	94.67 أـزـ
5 x 2	76.67 ج	137.00 ج	356.00 دـ	14.33 هـ	23.67 بـ هـ	70.80 دـ-يـ
6 x 2	76.33 ج	156.67 ج	517.00 دـ	15.67 هـ	32.00 أـبـ	116.53 أـ
7 x 2	76.33 ج	155.67 ج	504.00 دـ	15.00 هـ	28.33 أـدـ	109.07 أـبـ جـ
8 x 2	74.67 ج	182.00 دـ	442.67 دـ	16.00 جـ	31.00 دـ	103.47 أـدـ
9 x 2	76.67 ج	150.00 ج	394.00 دـ	14.67 هـ	28.67 دـ	77.67 بـ-يـ
4 x 3	74.00 ج	149.33 ج	399.00 دـ	15.00 هـ	31.00 دـ	94.87 أـزـ
5 x 3	73.33 ج	157.33 ج	411.67 دـ	15.00 هـ	27.00 دـ	81.73 أـحـ
6 x 3	75.33 ج	150.00 ج	374.33 دـ	15.33 هـ	31.00 دـ	92.47 أـزـ
7 x 3	77.67 ج	144.67 ج	421.00 دـ	14.667 هـ	31.67 أـبـ جـ	62.13 ذـ-زـ-يـ
8 x 3	76.33 ج	154.33 ج	415.33 دـ	15.00 هـ	28.33 دـ	68.13 دـ-يـ
9 x 3	76.67 ج	153.67 ج	538.00 دـ	16.00 جـ	29.00 دـ	93.07 أـزـ
5 x 4	74.67 ج	155.67 ج	424.00 دـ	15.667 دـ	29.00 دـ	79.40 أـيـ
6 x 4	76.67 ج	133.67 ج	406.67 دـ	13.67 دـ	29.00 دـ	48.33 طـ-يـ
7 x 4	78.67 أـبـ	156.67 ج	497.33 دـ	15.33 هـ	30.67 دـ	114.80 أـدـ
8 x 4	77.00 ج	140.00 ج	393.33 دـ	17.00 أـ	27.67 دـ	93.67 أـزـ
9 x 4	74.67 ج	141.00 ج	432.67 دـ	15.00 هـ	26.00 بـ جـ دـ	48.40 طـ-يـ
6 x 5	74.00 ج	158.67 ج	407.33 دـ	15.33 هـ	30.00 دـ	98.20 أـزـ
7 x 5	77.67 أـبـ جـ	151.33 ج	417.67 دـ	13.00 هـ	24.00 جـ دـ	54.20 حـ طـ-يـ
8 x 5	78.00 أـبـ	132.67 ج	437.33 دـ	15.00 هـ	32.00 أـبـ	54.60 حـ طـ-يـ
9 x 5	75.33 ج	137.33 ج	484.33 دـ	13.00 هـ	24.67 بـ جـ دـ	44.60 طـ-يـ
7 x 6	75.67 ج	150.33 ج	474.67 دـ	14.33 هـ	31.67 أـبـ جـ	94.13 أـزـ
8 x 6	77.67 أـبـ جـ	131.67 ج	472.00 دـ	14.67 هـ	23.33 دـ	72.40 جـ-يـ
9 x 6	75.00 ج	139.33 ج	436.00 دـ	13.33 دـ	26.33 دـ	65.00 دـ-هـ-يـ
8 x 7	81.67 أـ	134.67 ج	310.00 دـ	14.00 دـ	24.00 جـ دـ	71.93 جـ-يـ
9 x 7	74.00 ج	128.67 ج	341.67 دـ	14.67 هـ	24.00 جـ دـ	63.47 وـ-يـ
9 x 8	73.67 ج	145.67 ج	409.33 دـ	15.33 هـ	27.67 دـ	62.47 وـ-يـ
متوسط الهجن	76.028	147.648	427.417	14.944	28.139	79.485

(1) CA21R و(2) ZM41R و(3) INBRED21 و(4) ZM49R و(5) ZM51 و(6) INBRED12 و(7) IK8 و(8) OH40 و(9) INBRED6 و(10) ZM41R و(11) INBRED21R و(12) ZM49R و(13) CA21R و(14) ZM51 و(15) IK8 و(16) OH40 و(17) INBRED6 و(18) ZM41R و(19) ZM49R و(20) CA21R و(21) ZM41R و(22) INBRED21 و(23) ZM49R و(24) CA21R و(25) ZM51 و(26) IK8 و(27) OH40 و(28) INBRED6 و(29) ZM41R و(30) CA21R و(31) ZM49R و(32) INBRED21 و(33) ZM51 و(34) IK8 و(35) OH40 و(36) INBRED6 و(37) ZM41R و(38) CA21R و(39) ZM49R و(40) CA21R و(41) ZM41R و(42) INBRED21 و(43) ZM51 و(44) IK8 و(45) OH40 و(46) INBRED6 و(47) ZM41R و(48) CA21R و(49) ZM49R و(50) CA21R و(51) ZM41R و(52) INBRED21 و(53) ZM51 و(54) IK8 و(55) OH40 و(56) INBRED6 و(57) ZM41R و(58) CA21R و(59) ZM49R و(60) CA21R و(61) ZM41R و(62) INBRED21 و(63) ZM51 و(64) IK8 و(65) OH40 و(66) INBRED6 و(67) ZM41R و(68) CA21R و(69) ZM49R و(70) CA21R و(71) ZM41R و(72) INBRED21 و(73) ZM51 و(74) IK8 و(75) OH40 و(76) INBRED6 و(77) ZM41R و(78) CA21R و(79) ZM49R و(80) CA21R و(81) ZM41R و(82) INBRED21 و(83) ZM51 و(84) IK8 و(85) OH40 و(86) INBRED6 و(87) ZM41R و(88) CA21R و(89) ZM49R و(90) CA21R و(91) ZM41R و(92) INBRED21 و(93) ZM51 و(94) IK8 و(95) OH40 و(96) INBRED6 و(97) ZM41R و(98) CA21R و(99) ZM49R و(100) CA21R و(101) ZM41R و(102) INBRED21 و(103) ZM51 و(104) IK8 و(105) OH40 و(106) INBRED6 و(107) ZM41R و(108) CA21R و(109) ZM49R و(110) CA21R و(111) ZM41R و(112) INBRED21 و(113) ZM51 و(114) IK8 و(115) OH40 و(116) INBRED6 و(117) ZM41R و(118) CA21R و(119) ZM49R و(120) CA21R و(121) ZM41R و(122) INBRED21 و(123) ZM51 و(124) IK8 و(125) OH40 و(126) INBRED6 و(127) ZM41R و(128) CA21R و(129) ZM49R و(130) CA21R و(131) ZM41R و(132) INBRED21 و(133) ZM51 و(134) IK8 و(135) OH40 و(136) INBRED6 و(137) ZM41R و(138) CA21R و(139) ZM49R و(140) CA21R و(141) ZM41R و(142) INBRED21 و(143) ZM51 و(144) IK8 و(145) OH40 و(146) INBRED6 و(147) ZM41R و(148) CA21R و(149) ZM49R و(150) CA21R و(151) ZM41R و(152) INBRED21 و(153) ZM51 و(154) IK8 و(155) OH40 و(156) INBRED6 و(157) ZM41R و(158) CA21R و(159) ZM49R و(160) CA21R و(161) ZM41R و(162) INBRED21 و(163) ZM51 و(164) IK8 و(165) OH40 و(166) INBRED6 و(167) ZM41R و(168) CA21R و(169) ZM49R و(170) CA21R و(171) ZM41R و(172) INBRED21 و(173) ZM51 و(174) IK8 و(175) OH40 و(176) INBRED6 و(177) ZM41R و(178) CA21R و(179) ZM49R و(180) CA21R و(181) ZM41R و(182) INBRED21 و(183) ZM51 و(184) IK8 و(185) OH40 و(186) INBRED6 و(187) ZM41R و(188) CA21R و(189) ZM49R و(190) CA21R و(191) ZM41R و(192) INBRED21 و(193) ZM51 و(194) IK8 و(195) OH40 و(196) INBRED6 و(197) ZM41R و(198) CA21R و(199) ZM49R و(200) CA21R و(201) ZM41R و(202) INBRED21 و(203) ZM51 و(204) IK8 و(205) OH40 و(206) INBRED6 و(207) ZM41R و(208) CA21R و(209) ZM49R و(210) CA21R و(211) ZM41R و(212) INBRED21 و(213) ZM51 و(214) IK8 و(215) OH40 و(216) INBRED6 و(217) ZM41R و(218) CA21R و(219) ZM49R و(220) CA21R و(221) ZM41R و(222) INBRED21 و(223) ZM51 و(224) IK8 و(225) OH40 و(226) INBRED6 و(227) ZM41R و(228) CA21R و(229) ZM49R و(230) CA21R و(231) ZM41R و(232) INBRED21 و(233) ZM51 و(234) IK8 و(235) OH40 و(236) INBRED6 و(237) ZM41R و(238) CA21R و(239) ZM49R و(240) CA21R و(241) ZM41R و(242) INBRED21 و(243) ZM51 و(244) IK8 و(245) OH40 و(246) INBRED6 و(247) ZM41R و(248) CA21R و(249) ZM49R و(250) CA21R و(251) ZM41R و(252) INBRED21 و(253) ZM51 و(254) IK8 و(255) OH40 و(256) INBRED6 و(257) ZM41R و(258) CA21R و(259) ZM49R و(260) CA21R و(261) ZM41R و(262) INBRED21 و(263) ZM51 و(264) IK8 و(265) OH40 و(266) INBRED6 و(267) ZM41R و(268) CA21R و(269) ZM49R و(270) CA21R و(271) ZM41R و(272) INBRED21 و(273) ZM51 و(274) IK8 و(275) OH40 و(276) INBRED6 و(277) ZM41R و(278) CA21R و(279) ZM49R و(280) CA21R و(281) ZM41R و(282) INBRED21 و(283) ZM51 و(284) IK8 و(285) OH40 و(286) INBRED6 و(287) ZM41R و(288) CA21R و(289) ZM49R و(290) CA21R و(291) ZM41R و(292) INBRED21 و(293) ZM51 و(294) IK8 و(295) OH40 و(296) INBRED6 و(297) ZM41R و(298) CA21R و(299) ZM49R و(300) CA21R و(301) ZM41R و(302) INBRED21 و(303) ZM51 و(304) IK8 و(305) OH40 و(306) INBRED6 و(307) ZM41R و(308) CA21R و(309) ZM49R و(310) CA21R و(311) ZM41R و(312) INBRED21 و(313) ZM51 و(314) IK8 و(315) OH40 و(316) INBRED6 و(317) ZM41R و(318) CA21R و(319) ZM49R و(320) CA21R و(321) ZM41R و(322) INBRED21 و(323) ZM51 و(324) IK8 و(325) OH40 و(326) INBRED6 و(327) ZM41R و(328) CA21R و(329) ZM49R و(330) CA21R و(331) ZM41R و(332) INBRED21 و(333) ZM51 و(334) IK8 و(335) OH40 و(336) INBRED6 و(337) ZM41R و(338) CA21R و(339) ZM49R و(340) CA21R و(341) ZM41R و(342) INBRED21 و(343) ZM51 و(344) IK8 و(345) OH40 و(346) INBRED6 و(347) ZM41R و(348) CA21R و(349) ZM49R و(350) CA21R و(351) ZM41R و(352) INBRED21 و(353) ZM51 و(354) IK8 و(355) OH40 و(356) INBRED6 و(357) ZM41R و(358) CA21R و(359) ZM49R و(360) CA21R و(361) ZM41R و(362) INBRED21 و(363) ZM51 و(364) IK8 و(365) OH40 و(366) INBRED6 و(367) ZM41R و(368) CA21R و(369) ZM49R و(370) CA21R و(371) ZM41R و(372) INBRED21 و(373) ZM51 و(374) IK8 و(375) OH40 و(376) INBRED6 و(377) ZM41R و(378) CA21R و(379) ZM49R و(380) CA21R و(381) ZM41R و(382) INBRED21 و(383) ZM51 و(384) IK8 و(385) OH40 و(386) INBRED6 و(387) ZM41R و(388) CA21R و(389) ZM49R و(390) CA21R و(391) ZM41R و(392) INBRED21 و(393) ZM51 و(394) IK8 و(395) OH40 و(396) INBRED6 و(397) ZM41R و(398) CA21R و(399) ZM49R و(400) CA21R و(401) ZM41R و(402) INBRED21 و(403) ZM51 و(404) IK8 و(405) OH40 و(406) INBRED6 و(407) ZM41R و(408) CA21R و(409) ZM49R و(410) CA21R و(411) ZM41R و(412) INBRED21 و(413) ZM51 و(414) IK8 و(415) OH40 و(416) INBRED6 و(417) ZM41R و(418) CA21R و(419) ZM49R و(420) CA21R و(421) ZM41R و(422) INBRED21 و(423) ZM51 و(424) IK8 و(425) OH40 و(426) INBRED6 و(427) ZM41R و(428) CA21R و(429) ZM49R و(430) CA21R و(431) ZM41R و(432) INBRED21 و(433) ZM51 و(434) IK8 و(435) OH40 و(436) INBRED6 و(437) ZM41R و(438) CA21R و(439) ZM49R و(440) CA21R و(441) ZM41R و(442) INBRED21 و(443) ZM51 و(444) IK8 و(445) OH40 و(446) INBRED6 و(447) ZM41R و(448) CA21R و(449) ZM49R و(450) CA21R و(451) ZM41R و(452) INBRED21 و(453) ZM51 و(454) IK8 و(455) OH40 و(456) INBRED6 و(457) ZM41R و(458) CA21R و(459) ZM49R و(460) CA21R و(461) ZM41R و(462) INBRED21 و(463) ZM51 و(464) IK8 و(465) OH40 و(466) INBRED6 و(467) ZM41R و(468) CA21R و(469) ZM49R و(470) CA21R و(471) ZM41R و(472) INBRED21 و(473) ZM51 و(474) IK8 و(475) OH40 و(476) INBRED6 و(477) ZM41R و(478) CA21R و(479) ZM49R و(480) CA21R و(481) ZM41R و(482) INBRED21 و(483) ZM51 و(484) IK8 و(485) OH40 و(486) INBRED6 و(487) ZM41R و(488) CA21R و(489) ZM49R و(490) CA21R و(491) ZM41R و(492) INBRED21 و(493) ZM51 و(494) IK8 و(495) OH40 و(496) INBRED6 و(497) ZM41R و(498) CA21R و(499) ZM49R و(500) CA21R و(501) ZM41R و(502) INBRED21 و(503) ZM51 و(504) IK8 و(505) OH40 و(506) INBRED6 و(507) ZM41R و(508) CA21R و(509) ZM49R و(510) CA21R و(511) ZM41R و(512) INBRED21 و(513) ZM51 و(514) IK8 و(515) OH40 و(516) INBRED6 و(517) ZM41R و(518) CA21R و(519) ZM49R و(520) CA21R و(521) ZM41R و(522) INBRED21 و(523) ZM51 و(524) IK8 و(525) OH40 و(526) INBRED6 و(527) ZM41R و(528) CA21R و(529) ZM49R و(530) CA21R و(531) ZM41R و(532) INBRED21 و(533) ZM51 و(534) IK8 و(535) OH40 و(536) INBRED6 و(537) ZM41R و(538) CA21R و(539) ZM49R و(540) CA21R و(541) ZM41R و(542) INBRED21 و(543) ZM51 و(544) IK8 و(545) OH40 و(546) INBRED6 و(547) ZM41R و(548) CA21R و(549) ZM49R و(550) CA21R و(551) ZM41R و(552) INBRED21 و(553) ZM51 و(554) IK8 و(555) OH40 و(556) INBRED6 و(557) ZM41R و(558) CA21R و(559) ZM49R و(560) CA21R و(561) ZM41R و(562) INBRED21 و(563) ZM51 و(564) IK8 و(565) OH40 و(566) INBRED6 و(567) ZM41R و(568) CA21R و(569) ZM49R و(570) CA21R و(571) ZM41R و(572) INBRED21 و(573) ZM51 و(574) IK8 و(575) OH40 و(576) INBRED6 و(577) ZM41R و(578) CA21R و(579) ZM49R و(580) CA21R و(581) ZM41R و(582) INBRED21 و(583) ZM51 و(584) IK8 و(585) OH40 و(586) INBRED6 و(587) ZM41R و(588) CA21R و(589) ZM49R و(590) CA21R و(591) ZM41R و(592) INBRED21 و(593) ZM51 و(594) IK8 و(595) OH40 و(596) INBRED6 و(597) ZM41R و(598) CA21R و(599) ZM49R و(600) CA21R و(601) ZM41R و(602) INBRED21 و(603) ZM51 و(604) IK8 و(605) OH40 و(606) INBRED6 و(607) ZM41R و(608) CA21R و(609) ZM49R و(610) CA21R و(611) ZM41R و(612) INBRED21 و(613) ZM51 و(614) IK8 و(615) OH40 و(616) INBRED6 و(617) ZM41R و(618) CA21R و(619) ZM49R و(620) CA21R و(621) ZM41R و(622) INBRED21 و(623) ZM51 و(624) IK8 و(625) OH40 و(626) INBRED6 و(627) ZM41R و(628) CA21R و(629) ZM49R و(630) CA21R و(631) ZM41R و(632) INBRED21 و(633) ZM51 و(634) IK8 و(635) OH40 و(636) INBRED6 و(637) ZM41R و(638) CA21R و(639) ZM49R و(640) CA21R و(641) ZM41R و(642) INBRED21 و(643) ZM51 و(644) IK8 و(645) OH40 و(646) INBRED6 و(647) ZM41R و(648) CA21R و(649) ZM49R و(650) CA21R و(651) ZM41R و(652) INBRED21 و(653) ZM51 و(654) IK8 و(655) OH40 و(656) INBRED6 و(657) ZM41R و(658) CA21R و(659) ZM49R و(660) CA21R و(661) ZM41R و(662) INBRED21 و(663) ZM51 و(664) IK8 و(665) OH40 و(666) INBRED6 و(667) ZM41R و(668) CA21R و(669) ZM49R و(670) CA21R و(671) ZM41R و(672) INBRED21 و(673) ZM51 و(674) IK8 و(675) OH40 و(676) INBRED6 و(677) ZM41R و(678) CA21R و(679) ZM49R و(680) CA21R و(681) ZM41R و(682) INBRED21 و(683) ZM51 و(684) IK8 و(685) OH40 و(686) INBRED6 و(687) ZM41R و(688) CA21R و(689) ZM49R و(690) CA21R و(691) ZM41R و(692) INBRED21 و(693) ZM51 و(694) IK8 و(695) OH40 و(696) INBRED6 و(697) ZM41R و(698) CA21R و(699) ZM49R و(700) CA21R و(701) ZM41R و(702) INBRED21 و(703) ZM51 و(704) IK8 و(705) OH40 و(706) INBRED6 و(707) ZM41R و(708) CA21R و(709) ZM49R و(710) CA21R و(711) ZM41R و(712) INBRED21 و(713) ZM51 و(714) IK8 و(715) OH40 و(716) INBRED6 و(717) ZM41R و(718)

جامعة كربلاء // المؤتمر العلمي الثاني لكلية الزراعة 2012

جدول (6): أفضل عشرة هجن في متوسط أداءها لحاصل الحبوب وتأثيراتها للقدرة الخاصة على الاتحاد.

الهجين الفردي	ت	حاصل الحبوب بالنبات	تأثير القدرة العامة للأباء	تأثير القدرة الخاصة للهجن	صفات أخرى بقدرة خاصة معنوية
6 x 2	1	116,53	عالي X عالي	*20,486	مساحة الورقة
7 x 4	2	114,80	واطئ X عالي	*24,510	مساحة الورقة وعدد حبوب الصف
3 x 1	3	109,33	عالي X عالي	*26,613	لا يوجد
7 x 2	4	109,07	عالي X عالي	1,516	مساحة الورقة
8 x 2	5	103,47	عالي X واطئ	*17,922	التزهير الأنثوي وارتفاع النبات
5 x 1	6	101,67	عالي X واطئ	*26,589	ارتفاع النبات و مساحة الورقة و عدد حبوب الصف
6 x 1	7	99,93	عالي X عالي	*16,632	لا يوجد
6 x 5	8	98,20	واطئ X عالي	*20,777	عدد الصفوف بالعرنوص
4 x 3	9	94,87	عالي X واطئ	*16,662	التزهير الأنثوي و عدد الصفوف بالعرنوص
7 x 6	10	94,13	عالي X عالي	3,017-	عدد الحبوب بالصف

ZM49R (2) و ZM41R (1) و CA21R (1) و OH40 (8) و IK8 (7) و INBRED12 (5) و ZM51 (3) و (4) و (6) و (7) و (8)

جدول (7): مكونات التباين المظاهري وبعض المعالم الوراثية لحاصل الحبوب ومكوناته في الذرة الصفراء.

الصفات						المعالم الوراثية
حاصل الحبوب بالنبات (غم)	عدد الحبوب بالصف	عدد الصفوف بالعرنوص	المساحة الورقية (سم ²)	ارتفاع النبات (سم)	عدد الأيام للتزهير الأنثوي	
187,384 ± 86,847	1,255 ± 0,689	0,319 ± 0,156	124,476 ± 115,249	29,173 ± 17,146	0,835 ± 0,422	التباین الوراثی الإضافی
339,215 ± 86,581	5,537 ± 1,644	0,469 ± 0,147	2152,973 ± 665,963	117,27 ± 39,031	1,845 ± 0,567	
112,196 ± 16,725	4,669 ± 0,696	0,49 ± 0,073	2138,15 ± 318,735	149,28 ± 22,253	1,794 ± 0,267	التباین الوراثی البیئی
526,599	6,792	0,789	2277,449	146,443	2,679	
638,795	11,461	1,279	4415,589	295,723	4,474	التباین المظاهري
1,903	2,971	1,713	5,882	2,835	2,102	معدل درجة السيادة
82,436	59,262	61,679	51,578	49,52	59,90	التوريث الواسع
29,334	10,947	25,002	2,819	9,865	18,669	التوريث الضيق
15,273	0,763	0,582	3,859	3,495	0,813	تحسين الوراثي المتوقع
19,129	2,701	3,894	0,903	2,352	1,069	تحسين كنسبة من المتوسط

المصادر

- 1-Keskin, B., I. H. Yilmaz and O. Arvas (2005). Determination of some yield characters of grain corn in eastern Anatolia region of Turkey. *J. Agron.* 4(1):14-17.
- 2-Xu, J. Y. and H. Crouch (2008). Genomics of tropical maize, a stable food and feed across the world. pp.333-370. In *Genomics of Tropical Crop Plants*, P. H. Moore and R. Ming (eds.). Springer, London, UK.
- 3-Vasic, N., M. Ivanovic, L. Peternelli, D. Jockovic, M. Stojakovic and J. Bocanski (2001). Genetic relationships between grain yield and yield components in a synthetic population and their implications in selection. *Acta Agronomica Hungarica* 49(4):337-342.
- 4-Zivanovic, T., M. Secanski and M. Filipovic (2007) .Combining abilities for the number of kernel rows per ear in silage maize. *Plant breeding and seed production*, 13(3-4):13-19.
- 5-Bovanski, J., Z. Sreckov and A. Nastastic (2009). Genetic and phenotypic relationship between grain yield and components of grain yield of maize (*Zea mays* L.). *Genetika* 41(2):145-154.
- 6-Hallauer, A. R. and J. B. Miranda (1988). *Quantitative Genetics in Maize Breeding*. (2nd ed). Iowa State University Press. Ames, IA.
- 7-Betran, F. J., J. M. Ribaut, D. Beck and D. Gonzalez deLeon (2003) .Genetic diversity, specific combining ability, and heterosis in tropical maize under stress and non-stress environments. *Crop Sci.* 43:797-806.
- 8-Secanski, M., T. Zivanovic and G. Todorovic (2005). Components of genetic variability and heritability of the number of rows per ear in silage maize. *Biotechnol. Anim. Husb.* 21(1-2): 109-121.
- 9-Yingzhong, Z. (1999). Combining ability analysis of agronomic characters in sesame. The Institute of Sustainable Agriculture (IAS), CSIC.
- 10-Fry, J. D. (2004). Estimation of genetic variances and covariances by restricted maximum likelihood using PROC MIXED. pp. 7-39. In A. R. Saxton (ed.). *Genetic analysis of complex traits using SAS*. Books by Users Press, SAS Inst., Cary, NC.
- 11-Griffing, B. (1956). Concept of general and specific combining ability in relation to diallel crossing system. *Austr. J. Biol. Sci.* 9:463-493.
- 12-Hayman, B. I. (1954). The analysis of variance of diallel tables. *Biometrics* 10:235-244.
- 13-Xingming, F., T. Jing, H. Bihua and L. Feng (2001). Analyses of combining ability and heterotic groups of yellow grain quality protein maize inbreds. 7th Eastern and Southern Africa Regional Maize Conf. 11-15 February, pp. 143-148.
- 14-Revila, P., R. A. Malvar, M. E. Cartea, P. Songas and A. Ordas (2002). Heterotic relationships among European maize inbreds. *Euphytica* 126:259-264.
- 15-Glover, M., D. Willmot, L. Darrah, B. Hibbard and X . Zhu (2005). Diallel analysis of agronomic traits using Chines and U.S. maize germplasm. *Crop Sci.* 45(3):1096-1102.
- 16-Fehr, W. R. (1991). *Principles of cultivar development. Theory and technique*. MacMillan
- 17-Novoselovic, D., M. Baric, G. Drezner, J. Gunjaca and A. Lalic (2004). Quantitative inheritance of some wheat plant traits. *Gen. Mol. Biol.* 27(1):92-98.
- 18-Lamkey, K. R. and M. Lee (1993). Quantitative genetics, molecular markers and plant improvementIn B. C. Imrie and J. B. Hacker (ed.) *Focused plant improvement: Towards responsible and sustainable agriculture*. Proc 10th Australian Plant Breeding Conf, Gold Coast, Organising committee, Australian Convention and Travel Service: Canberra, pp. 104-115.
- 19-Cvarkovic, R., G. Brankovic, I. Calic, N. Delic, T. Zivanovic and G. Surlanmomirovic (2009). Stability of yield and yield components in maize hybrids. *Genetika* 41(2):215-224.
- 20-Baker, R. J. (1978). Issues in diallel analysis. *Crop Sci.* 18: 533–536.
- 21-Kempthorne, O. (1957), *An Introduction to Genetic Statistics*, John Wiley and Sons, New york.
- 22-Singh, R. K., and B. D. Chaudary (2007). *Biometrical Methods in Quantitative Genetic Analysis*. Rev. ed., Kalyani Publishers Ludhiana, India. 318. pp.
- 23-Fan, X. M., H. M. Chen, J. Tan, C. X. Xu, Y. D. Zhang, L. M. Luo, Y. X. Huang and M. S.

- Kang (2008). Combining abilities for yield and yield components in maize. *Maydica*, 53: 39-46
Publishing Co. 1:536.
- 24-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.
- 25-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.
- 26-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.
- 27-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.
- 28-Senthil, K. P. and P. Bharthi (2009). Studies on relationship between gca and sca effects in
maize (*Z.mays L.*), *Elect.J.Plant Breed.*, 1:24-27.
- 29-Abadi, J. M., S. K. Khorasani, B. S. Sar, S. Movafeg and M. Golbashi (2011). Estimation of
combining ability and gene effects in forage maize (*Zea mays L.*) using line × tester crosses.
J. Pl. Physiol. and Breed., 1(1): 57-67.
- 30-Petrovic, Z (1998). Combining abilities and mode of inheritance of yield and yield components
in maize (*Zea mays L.*). Novi Sad, Yugoslavia, 85p.
- 31-Hefny, M. (2010). Genetic control of flowering traits, yield and its components in maize (*Zea
mays L.*) at different sowing dates. *African Journal of Crop Science* 2: 236-249.
- 32-Konak, C., A. Unay, E. Serter, and H. Basal (1999). Estimation of combining ability effects,
heterosis and heterobeltiosis by line × tester method in maize. *Turkish Journal of Field Crops* 4:
1-9.