

وراثة الصفات الكمية في تهجينات تبادلية من الذرة الصفراء

أحمد عبد الجواد أحمد
زكريا بدر فتحي الحمداني
قسم المحاصيل الحقلية / كلية الزراعة والغابات / جامعة الموصل

[Email:Aldahir-12@yahoo.com](mailto:Aldahir-12@yahoo.com)

الخلاصة

ادخلت خمسة سلالات نقية من الذرة الصفراء هي: ZM 7 و ZM 47 W و CA 21 R و ZP و DK-17 في برنامج تهجين تبادلي نصفى حسب طريقة Griffing الثانية (1956) النموذج الأول (fixed) لدراسة المقدرة الاتحادية زرعت التراكيب الوراثية (5 أباء + 10 هجين) في حقول كلية الزراعة والغابات / جامعة الموصل في الموسم الخريفي 2013 باستخدام تصميم القطاعات العشوائية الكاملة بثلاث مكررات وقد شملت الدراسة صفات ارتفاع العرنوص الرئيسي وعدد الاوراق فوق العرنوص الرئيسي وعدد الاوراق في النبات ومساحة الورقة وعدد الحبوب بالعرنوص و وزن الحبة وحاصل النبات الفردي. أظهرت متوسطات مربعات المقدرة الاتحادية العامة والخاصة معنوية لجميع الصفات المدروسة وعند مستوى احتمال 1%. كانت النسبة بين مكونات المقدرتين العامة والخاصة اقل من واحد لجميع الصفات. تفوقت السلالة ZP في تأثير قدرتها العامة على الاتحاد وفي الاتجاه المرغوب والمعنوي للأربعة صفات هي ارتفاع العرنوص الرئيسي وعدد الاوراق فوق العرنوص الرئيسي وعدد الاوراق في النبات و وزن الحبة. أظهرت الهجائن (ZM 7 × DK-17) و (ZM 47 W × DK-17) و (ZP × ZM 7) و (ZM 47 W × ZM 7) تأثيرات معنوية بالاتجاه المرغوب لأربعة صفات هي ارتفاع العرنوص الرئيسي وعدد الاوراق فوق العرنوص الرئيسي وعدد الاوراق في النبات ووزن الحبة.

تاريخ تسلم البحث: 2017/11/21 وقبوله 2018/4/26

المقدمة

يعد التهجين التبادلي Diallel cross من أهم طرق التهجين المستخدمة في مجال تربية النبات وتحسينه لما يوفره لمربي النبات من معلومات هامة تساعد في اختيار طريقة التربية المناسبة. فضلا عن إمكانية الحصول على معلومات وراثية هامة عن هجن الجيل الأول وما يترتب على ذلك من غرلة الهجن وانتخاب الأفضل منها من خلال تحليل المقدرة الاتحادية (Combining Ability) بنوعها العامة والخاصة. درست المقدرة الاتحادية من قبل العديد من الباحثين فقد كان (Sprague و Tatum 1942) اول من درس طريقة استخدام قابلية الاتحاد للسلالات في الذرة الصفراء باعتماد التغاير، حيث ذكرا بان قابلية الاتحاد العامة (General combining Ability (G.C.A) تقع تحت التأثير الإضافي للمورثات Additive gene action، اما قابلية الاتحاد الخاصة (Specific combining (S.C.A) Ability فتقع تحت التأثيرات غير الإضافية للمورثات Non-additive gene action وتشمل تأثيرات السيادة والسيادة الفارقة والتفوق و تأثير التداخل الوراثي* البيئي.

اوضحت النتائج ان تباينات تأثيرات المقدرة الخاصة على الائتلاف اعلى من تباينات تأثيرات المقدرة العامة على الائتلاف لصفات موعدا التزهير الذكري والأنثوي وارتفاع النبات وقطر العرنوص وطول العرنوص وعدد الصفوف بالعرنوص وعدد الحبوب بالعرنوص وحاصل النبات الفردي دلالة على أهمية الفعل الجيني غير الإضافي في وراثتها واطهرت الاباء (WA245) و (HK258) و (AH401) و (IK58) مقدرة اتحادية عامة معنوية بالاتجاه المرغوب كما وابتد الهجن (WA245 × DP198) و (AH401 × DP198) و (SA266 × AH401) و (IK58 × AH401) و (SA266 × DP198) و (WA245 × SA266) مقدرة اتحادية خاصة معنوية بالاتجاه المرغوب للصفات اعلاه المعماري (2015).

ان الهدف من البحث تقييم وتقدير التباين الوراثي لخمسة سلالات من الذرة الصفراء وهجنها التبادلية النصفية من خلال اعتماد المقدرة الاتحادية لبعض الصفات الكمية الهامة.

مواد البحث وطرائقه

استخدمت في هذه الدراسة خمسة سلالات نقية من الذرة الصفراء وهجنها الفردية، زرعت التراكيب الوراثية البالغة (15) تركيباً وراثياً والتي هي (5 اباء + 10 هجائن الجيل الأول) والموضحة تفصيلها في (الجدول 1).

تمت الزراعة في 15 تموز 2013 باستخدام تصميم القطاعات العشوائية الكاملة (R.C.B.D.) بثلاثة مكررات، تضمنت الوحدة التجريبية مرزین طول كل منها 2.5 م المسافة بينها 75 سم والمسافة بين النباتات 25 سم. استعمل سماد السوبر فوسفات بواقع 200 كغم / هـ أضيفت جميعها عند الزراعة، واستخدم سماد اليوريا (46 % نتروجين) كمصدر نتروجين بواقع 200 كغم / هـ، أضيفت على دفعتين الأولى عند الزراعة والثانية بعد مرور شهر من الزراعة، اسباهي (2010 م).

جدول (1) السلالات النقية المستخدمة في الدراسة ومصدرها

Table (1) Inbred lines used in the study and their origin

البلد Country	المصدر Origin	أسم السلالة النقية Name of pure line	رقم السلالة Line no.
أمريكا America	كلية الزراعة – جامعة دھوك	DK-17	1
أمريكا America	كلية الزراعة – جامعة بغداد	CA 21 R	2
أمريكا America	كلية الزراعة – جامعة بغداد	ZM 7	3
يوغسلافيا Yugoslavia	كلية الزراعة – جامعة تكریت	ZP	4
أمريكا America	كلية الزراعة – جامعة بغداد	ZM 47 W	5

كوفحت حشرة حفار ساق الذرة *Sesamia criteca*. باستعمال مييد الديازينون المحبب 10 % موضعياً، العلي (1980) و ثم رويت التجربة حسب حاجة المحصول، وأجريت مكافحة الأدغال يدوياً. سجلت البيانات عن صفات ارتفاع العرنوص الرئيسي (سم) وعدد الأوراق فوق العرنوص الرئيسي وعدد الأوراق في النبات ومساحة الورقة (سم²) وعدد الحبوب بالعرنوص و وزن الحبة (غم) وحاصل النبات الفردي (غم).

تم إجراء التحليل الإحصائي وفق طريقة تصميم القطاعات العشوائية الكاملة ولجميع الصفات المدروسة لمعرفة الاختلافات بين التراكيب الوراثية، وتمت مقارنة الفروقات بين متوسطات التراكيب الوراثية باستعمال أقل فرق معنوي (L.S.D) عند مستوى احتمال 0.05 و 0.01. عبدالعزيز (2004).

حللت البيانات حسب الطريقة الثانية - الأنموذج الأول (Fixed) والمقترح من قبل Griffing (1956)، تم تقدير تأثيرات المقدرية الاتحادية العامة لكل أب (\hat{g}^i) وتأثيرات المقدرية الاتحادية الخاصة لكل هجين (\hat{S}_{ij})، حسب ما أوضحه (2007 Chaudhary و Singh) كما تم تقدير تباين تأثير المقدرية الاتحادية

العامة ($\delta^2 g_i$) وتباين تأثير المقدرية الاتحادية الخاصة ($\delta^2 S_{ij}$).
تأثير المقدرية الاتحادية العامة لكل أب

$$\hat{g}_i = \frac{1}{2p} (Y_{i.} + Y_{.j}) - \frac{1}{p^2} Y_{..}$$

تأثير المقدره الاتحادية الخاصة لكل هجين

$$\hat{S}_{ij} = \frac{1}{2}(Y_{ij} + Y_{ji}) - \frac{1}{2p}(Y_{i.} + y_{.i} + y_{j.} + y_{.j}) + \frac{1}{p^2}Y_{..}$$

التأثير العكسي لكل هجين

$$\hat{r}_{ij} = \frac{1}{2}(y_{ij} - y_{ji})$$

اذ إن :

$$\sum \hat{g}_i = 0$$

$$\sum S_{ii} + S_{ii} = 0$$

تم اختبار التأثيرات بالمعادلات الآتية:

$$S.E.(\hat{g}_i) = \sqrt{\frac{\frac{n-1}{2p^2} \delta_e^2}{p}}$$

$$S.E.(\hat{S}_{ij}) = \sqrt{\frac{\frac{1}{2p^2}(p^2 - 2p + 2)\delta_e^2}{p}}$$

$$S.E.(r_{ij}) = \sqrt{\frac{1}{2}mse}$$

وتم تقدير تباين تأثير المقدره الاتحادية العامة لكل اب كما يأتي :

$$\delta^2 \hat{g}_i = (\hat{g}_i)^2 - \frac{(p-1)}{2p^2} \delta^2 e$$

وكما حسب تباين تأثير المقدره الاتحادية الخاصة لكل اب على وفق المعادلة :

$$\delta^2 \hat{S}_i = \frac{1}{(p-2)} \sum_{j \neq i} (\hat{S}_{ij})^2 - \frac{1}{2p^2} (p^2 - 2p + 2) \delta^2 e$$

اذ إن:

$$\sigma^2 g_i = \text{تباين التأثير المتوقع لقابلية الاتحاد العامة للتركيب الوراثي i.}$$

$$\sigma^2 S_i = \text{تباين التأثير المتوقع لقابلية الاتحاد الخاصة للتركيب الوراثي i.}$$

$$g_i = \text{تأثير قابلية الاتحاد العامة للتركيب الوراثي i.}$$

$$S_{ij} = \text{تأثير قابلية الاتحاد الخاصة للتركيب الوراثي ij.}$$

$$P = \text{عدد السلالات النقية.}$$

النتائج والمناقشة

من تحليل التباين لسبعة صفات موضحة في الجدول (2)، يلاحظ أن متوسط مربعات التراكيب الوراثية (الآباء وهجن الجيل الأول) كان معنوياً عند مستوى احتمال 1% ولجميع الصفات المدروسة إن هذه الاختلافات بين الآباء وهجانتها كانت بسبب اختلافها في المورثات التي تملكها والتي تسيطر على هذه الصفات ويدل ذلك على أختلاف السلالات النقية فيما بينها وراثياً فضلاً عن أختلاف الهجن الناتجة عنها، وبذلك يمكن الاستمرار في التحليل الوراثي لصفاتها بهدف تقدير مكونات التباين الوراثي، واتفق هذا مع كلا من البياتي (2013) والقيسي (2013) والمعماري (2015). يظهر الجدول (3) متوسطات الآباء وهجائن الجيل الأول، ففي صفة ارتفاع العرنوص الرئيسي يتبين أن المتوسطات الآباء قد تراوحت بين (60.00 سم) للاب (1) و(81.67 سم) للاب (4) وللهجائن فقد تراوحت بين (68.75 سم) للهجين (4×1) و(90.17 سم) للهجين (3×2)، أما بالنسبة لصفة عدد الأوراق فوق العرنوص الرئيسي فيظهر أن المتوسطات قد تراوحت بين (4.33 ورقة) للاب (3) و(6.50 ورقة) للاب (2) أما بالنسبة للهجائن فقد تراوحت بين (4.50 ورقة) للهجين (4×1) و(5.37 ورقة) للهجين (5×2)، ويتضح أن متوسطات الآباء لصفة عدد الأوراق في النبات كانت بين (10.15 ورقة) للاب (1) و(13.11 ورقة) للاب (4) وللهجائن فقد تراوحت بين (11.33 ورقة) للهجين (4×1) و(12.75 ورقة) للهجين (3×2)، ولصفة مساحة الورقة تراوحت متوسطات الآباء بين (538.08 سم²) للاب (3) و(743.13 سم²) للاب (2) وبين (594.56 سم²) للهجين (5×1) و(742.46 سم²) للهجين (3×1). تراوحت قيم متوسطات عدد الحبوب بالعرنوص بين (465.03 حبة) للاب (5) و(615.47 حبة) للاب (4) وكانت للهجائن بين (459.17 حبة) للهجين (2×1) و(688.65 حبة) للهجين (5×1). بينما بلغ متوسط وزن الحبة الواحدة (0.14 غم) للاب (1) و(0.25) لكلا الأبوين (3 و4) وبين (0.17 غم) للهجينين (3×2) و(4×1) و(0.30 غم) للهجينين (3×1) و(4×3). بينت المقارنة بين متوسطات حاصل النبات الفردي أنها تراوحت بين (108.63 غم) للاب (1) و(179.13 غم) للاب (5) وبين (113.03 غم) للهجين (4×1) و(178.40 غم) للهجين (3×1). وقد حصل كل من علي (2000) ومحمد (2005) وسعيد (2009) والبنك (2009) والقيسي (2013) والبياتي (2013) والمعماري (2015) على تباينات في أداء هجن الجيل الأول للصفات المختلفة، وفي ضوء ما تقدم يلاحظ أن الآباء (4) قد تفوق في أربعة صفات حيث تميز في صفات ارتفاع العرنوص الرئيسي وعدد الأوراق في النبات وعدد الحبوب بالعرنوص ووزن الحبة فيما تفوق الهجين (3×1) في صفات هي مساحة الورقة ووزن الحبة وحاصل النبات الفردي. ومن نتائج أداء السلالات النقية والهجن الفردية يمكن الاستفادة من السلالات المتفوقة بإدخالها في برنامج أستنباط الأصناف التركيبية للحصول على أصناف متفوقة في صفاتها أو الاستفادة من الهجن المتفوقة المذكورة أعلاه بعد التأكد من ثبات صفاتها. ويلاحظ من نتائج تحليل التباين للمقدرة الاتحادية العامة والمقدرة الاتحادية الخاصة وفق الطريقة الثانية النموذج الأول (Fixed Model) الذي أقترحه Griffing (1956) الموضحة في الجدول (4) أن متوسط مربعات المقدرتين الاتحاديتين العامة والخاصة معنوياً عند مستوى احتمال 1% لجميع الصفات المدروسة، إن معنوية المقدرتين الاتحاديتين العامة والخاصة تدل على أن هذه الصفات تحت سيطرة فعل المورثات الإضافي وغير الإضافي وهذا يتفق مع ما وجدته الجميلي (1996) والاسودي (2002) وحميد (2008) والبنك (2009) وأنيس (2010) والقيسي (2013) والبياتي (2013) والمعماري (2015). ويلاحظ أيضاً أن نسبة مكونات التباين العائدة إلى المقدرة الاتحادية العامة إلى مكونات تباين المقدرة الاتحادية الخاصة كانت أقل من الواحد لجميع الصفات، ولهذه النتيجة دلالة على إمكانية تحسينها من خلال إنتاج الهجائن والاستفادة من قوة الهجين، وتم الحصول على نتائج مشابهة من قبل الاسودي (2002) والبنك (2009) وأنيس (2010) والقيسي (2013) والبياتي (2013) والمعماري (2015).
يبين الجدول (5) تأثير المقدرة الاتحادية العامة لكل أب (سلالة نقية) للصفات المدروسة وفيه يلاحظ أن تأثير المقدرة الاتحادية العامة لصفة ارتفاع العرنوص الرئيسي كان معنوياً وبالأتجاه المرغوب للأبوين (2) و(4) حيث بلغت (0.96 و3.47 على التوالي). وعدد الأوراق فوق العرنوص الرئيسي كانت التأثيرات معنوية وبالأتجاه المرغوب في للآباء (2) و(4) و(5) حيث بلغت (0.35 و0.10 و0.07 على

التوالي). ولصفة عدد الاوراق في النبات كان تأثير المقدره الاتحادية العامة موجبا ومعنويا للآباء (2) (0.16) و (4) (0.39) و (5) (0.17). لصفة مساحة الورقة كان تأثير المقدره الاتحادية العامة غير معنويا وبالالاتجاه المرغوب للآباء 1 (2.22) و 2 (14.85) و 4 (14.11). ولصفة عدد الحبوب بالعرنوص كان تأثير المقدره الاتحادية العامة بالاتجاه المرغوب للأبوين (1) و (4) حيث بلغت 8.45 و 34.60 على التوالي) ولم يصل حد المعنوية. وكان تأثير المقدره الاتحادية العامة معنويا لوزن الحبة وبالالاتجاه المرغوب في الأبوين 3 (0.03) و 4 (0.01). لصفة حاصل النبات الفردي أبدى الأبوين 3 (8.47) و 5 (12.80) تأثيراً غير معنوي وبالالاتجاه المرغوب للمقدره الاتحادية العامة. وقد حصل عدد من الباحثين على نتائج مماثلة لتأثيرات المقدره الاتحادية العامة وبالالاتجاه المرغوب للصفات المختلفة و للآباء التي تم دراستها ومنهم الزوبعي (2006) وحميد (2008) وسعيد (2009) والبنك (2009) وأنيس (2010) والقيسي (2013) والبياتي (2013) والمعماري (2015). وفي ضوء النتائج أعلاه كان للآب (4) تأثير للمقدره الاتحادية العامة معنوي وفي الاتجاه المرغوب للأربعة صفات هي ارتفاع العرنوص الرئيسي وعدد الاوراق فوق العرنوص الرئيسي وعدد الاوراق في النبات وزن الحبة، ويليها الآب (2) لثلاثة صفات هي ارتفاع العرنوص الرئيسي عدد الاوراق فوق العرنوص الرئيسي وعدد الاوراق في النبات وكذلك الآب (5) لصفات عدد الاوراق فوق العرنوص الرئيسي و عدد الاوراق في النبات و حاصل النبات الفردي. وبصفة عامة يمكن القول أن المقدره الاتحادية العامة العالية لسلاسل نقية معينة و لصفة ما يرجع الى احتوائها على مورثات مرغوبة لتحسين تلك الصفة و التي بدورها ترجع الى التأثيرات الإضافية للمورثات.

يوضح الجدول (6) تقديرات تأثير المقدره الاتحادية الخاصة لكل هجين فردي وللصفات المدروسة، ويلاحظ أن تأثير المقدره الاتحادية الخاصة ارتفاع العرنوص الرئيسي كان معنويا وبالالاتجاه المرغوب للهجائن (2×1) و (3×1) و (5×1) و (3×2) و (5×2) و (4×3). وقد أظهرت الهجائن (3×1) و (5×1) و (4×3) و (5×3) تأثيرات معنوية وبالالاتجاه المرغوب فيه لصفة عدد الأوراق فوق العرنوص الرئيسي. وكانت تأثيرات المقدره الاتحادية الخاصة لصفة عدد الاوراق في النبات معنوية موجبة للهجائن (2×1) و (3×1) و (5×1) و (3×2) و (5×2) و (4×3). لصفة مساحة الورقة كان تأثير المقدره الاتحادية الخاصة بالاتجاه المرغوب للهجائن (3×1) و (4×1) و (3×2) و (5×2) و (4×3) و (5×3) ولم تصل حد المعنوية الاحصائية.

جدول (2) تحليل التباين باستخدام تصميم القطاعات العشوائية الكاملة

Table (2) Analysis of Variance using Randomized Complete Block Design

متوسط المربعات M.S							درجات الحرية d.f	مصادر الاختلاف S.O.V
حاصل النبات الفردي (غم) plant grain yield (gm)	وزن حبة (غم) grain weight (gm)	عدد الحبوب بالعنوص number of grains/ear	مساحة الورقة (سم ²) leave area (cm ²)	عدد الأوراق في النبات number of leaves for plant	عدد الاوراق فوق العنوص الرئيسي number of leaves over the main ear	ارتفاع العنوص الرئيسي (سم) height of main ear (cm)		
9.70	0.00001	1060.28	3005.18	0.58	0.68	23.82	2	المكررات
** 2006.11	** 0.01	** 14631.88	** 10136.34	** 1.83	** 0.88	** 229.33	14	التراكيب الوراثية
32.90	0.0003	992.90	1251.02	0.40	0.22	5.55	28	الخطأ التجريبي

(**) معنوية عند مستوى احتمال 1% / 1% Significant at 1% (**)

الجدول (3) متوسطات أداء الآباء وهجنها للصفات المدروسة

Table (3) Mean performance of Parents and their Hybrids for studied characters

حاصل النبات الفردى (غم) plant grain yield (gm)	وزن حبة (غم) grain weight (gm)	عدد الحبوب بالعرنوص number of grains/ear	مساحة الورقة (سم ²) leave area (cm ²)	عدد الأوراق في النبات number of leaves for plant	عدد الاوراق فوق العرنوص الرئيسي number of leaves over the main ear	ارتفاع العرنوص الرئيسي (سم) height of main ear (cm)	الآباء وهجنها parent & Hybrid
108.63	0.14	541.18	698.04	10.15	4.93	60.00	1
128.33	0.23	539.43	743.13	11.60	6.50	62.32	2
137.85	0.25	564.93	538.08	10.55	4.33	60.08	3
168.80	0.25	615.47	720.92	13.11	5.98	81.67	4
179.13	0.16	465.03	632.37	12.00	5.25	68.87	5
126.04	0.22	459.17	597.67	11.98	4.97	78.17	2×1
178.40	0.30	615.64	742.46	11.75	4.67	72.00	3×1
113.03	0.17	622.39	685.53	11.33	4.50	68.75	4×1
150.77	0.21	688.65	594.56	11.50	5.25	79.25	5×1
118.43	0.17	481.33	676.21	12.75	5.17	90.17	3×2
127.33	0.20	675.67	641.16	11.94	4.81	74.67	4×2
150.33	0.24	529.13	703.43	12.45	5.37	78.58	5×2
172.89	0.30	574.62	684.48	12.42	5.20	83.17	4×3
174.03	0.22	602.39	697.37	12.43	5.17	70.08	5×3
116.32	0.20	547.69	646.55	12.00	5.08	75.75	5×4
143.35	0.22	568.18	666.80	11.87	5.14	73.57	المتوسط العام
9.59	0.03	52.69	59.15	1.05	0.78	3.94	L.S.D 5%
12.94	0.04	71.09	79.79	1.42	1.06	5.31	L.S.D 1%

جدول (4) تحليل تباين المقدرة الاتحادية العامة والخاصة حسب طريقة الثانية (Griffing 1956) النموذج الثابت
Table (4) Analysis of Variance for General and Specific Combining ability According to Method 2 (Griffing 1956) Fixed Model.

متوسط المربعات M.S							درجات الحرية d.f	مصادر الاختلاف S.O.V
حاصل النبات الفردي (غم) plant grain yield (gm)	وزن حبة (غم) grain weight (gm)	عدد الحبوب بالعرنوص number of grains/ear	مساحة الورقة (سم ²) leave area (cm ²)	عدد الأوراق في النبات number of leaves for plant	عدد الاوراق فوق العرنوص الرئيسي number of leaves over the main ear	ارتفاع العرنوص الرئيسي (سم) height of main ear (cm)		
** 2547.34	** 0.01	** 11651.09	* 4828.52	** 3.15	** 1.42	** 127.04	4	المقدرة العامة على الاتحاد G.C.A
** 1789.61	** 0.01	** 15824.19	** 12259.46	** 1.30	** 0.66	** 270.25	10	المقدرة الخاصة على الاتحاد S.C.A
32.90	0.0003	992.90	1251.02	0.40	0.22	5.55	28	الخطأ التجريبي
0.13	0.17	0.10	0.05	0.44	0.39	0.07		نسبة مكونات تباين المقدرة العامة / تباين المقدرة الخاصة.

(**) و (*) معنوية عند مستوى احتمال 1% و 5% على التوالي (**), (*) Significant at 1% and 5% respectively

جدول (5) تقديرات تأثير المقدرة الاتحادية العامة لكل سلالة للصفات المدروسة

Table (5) Estimation of effect for General Combining Ability to each Line in Studied Characters

حاصل النبات الفردى (غم) plant grain yield (gm)	وزن حبة (غم) grain weight (gm)	عدد الحبوب بالعرنوص number of grains/ear	مساحة الورقة (سم ²) leave area (cm ²)	عدد الأوراق في النبات number of leaves for plant	عدد الاوراق فوق العرنوص الرئيسي number of leaves over the main ear	ارتفاع العرنوص الرئيسي (سم) height of main ear (cm)	الاباء Parent
10.66-	0.02-	8.45	2.22	0.62-	0.23-	3.32-	1
11.62-	0.002-	26.42-	14.85	0.16	0.35	0.69	2
8.47	0.03	0.75-	17.73-	0.11-	0.29-	0.83-	3
1.01	0.01	34.60	14.11	0.39	0.10	3.47	4
12.80	0.02-	15.88-	13.45-	0.17	0.07	0.001-	5
1.25	0.00001	37.82	47.66	0.02	0.01	0.21	S.E.(\bar{g}_i)

جدول (6) تقديرات تأثير المقدرة الاتحادية الخاصة لكل هجين فردي للصفات المدروسة

Table (6) Estimation of effect for Specific Combining Ability Effects to each Hybrid in Studied Characters

حاصل النبات الفردى (غم) plant grain yield (gm)	وزن حبة (غم) grain weight (gm)	عدد الحبوب بالعرنوص number of grains/ear	مساحة الورقة (سم ²) leave area (cm ²)	عدد الأوراق في النبات number of leaves for plant	عدد الاوراق فوق العرنوص الرئيسي number of leaves over the main ear	ارتفاع العرنوص الرئيسي (سم) height of main ear (cm)	الهجن Hybrids
4.96	0.02	91.04-	86.19-	0.57	0.40-	7.23	2×1
37.23	0.07	39.76	91.17	0.61	0.04	2.58	3×1
20.67-	0.04-	11.16	2.40	0.30-	0.51-	4.96-	4×1
5.27	0.03	127.90	61.01-	0.08	0.27	9.00	5×1
21.78-	0.07-	59.68-	12.29	0.83	0.04-	16.74	3×2
5.41-	0.02-	99.30	54.60-	0.47-	0.78-	3.05-	4×2
5.80	0.04	3.24	35.23	0.25	0.20-	4.33	5×2
20.05	0.05	27.42-	21.30	0.27	0.24	6.97	4×3
9.40	0.004-	50.84	61.75	0.50	0.24	2.65-	5×3
40.84-	0.01-	39.21-	20.91-	0.43-	0.23-	1.28-	5×4
5.22	0.00004	157.60	198.57	0.06	0.04	0.88	S.E.(Sij)

جدول (7) تقدير تباين تأثير المقدره العامه والخاصه على الاتحاد لكل أب للصفات المدروسة

Table (7) Estimation of Variance effect for General and Specific Combining abilities to each Parent in Studied Characters

حاصل النبات الفردى (غم) plant grain yield (gm)	وزن حبة (غم) grain weight (gm)	عدد الحبوب بالعرنوص number of grains/ear	مساحة الورقة (سم ²) leaf area (cm ²)	عدد الأوراق في النبات number of leaves for plant	عدد الاوراق فوق العرنوص الرئيسي number of leaves over the main ear	ارتفاع العرنوص الرئيسي (سم) height of main ear (cm)	التباينات Variance	الاباء Parents
102.37	0.0002	269.10-	424.01-	0.25	0.02-	9.12	$\sigma^2 g$	1
1818.85	0.0072	24935.21	17681.92	0.23	0.11	156.75	$\sigma^2 s$	
123.69	0.0001-	357.51	208.36-	0.11-	0.05	1.43-	$\sigma^2 g$	2
514.79	0.0069	20303.42	10015.16	0.74	0.43	352.80	$\sigma^2 s$	
60.52	0.0006	339.86-	114.66-	0.14-	0.01	1.21-	$\sigma^2 g$	3
2304.06	0.0121	7060.90	10943.18	0.82	0.20-	334.65	$\sigma^2 s$	
10.27-	0.00002-	856.84	229.84-	0.02	0.07-	10.11	$\sigma^2 g$	4
2479.46	0.0039	10856.32	2090.56	0.003	0.67	76.20	$\sigma^2 s$	
152.50	0.0002	88.24-	248.02-	0.11-	0.07-	1.90-	$\sigma^2 g$	5
1770.63	0.0020	19073.58	7426.24	0.06-	0.80-	100.55	$\sigma^2 s$	

ولصفة عدد الحبوب بالعنوص كانت تأثيرات المقدره الاتحادية الخاصة بالاتجاه المرغوب للهجانن (3×1) و(4×1) و(5×1) و(4×2) و(5×2) و(5×3) ولم تصل حد المعنوية الاحصائية. وكانت تأثيرات المقدره الاتحادية الخاصة لصفة وزن الحبة معنوية وبالاتجاه المرغوب للهجانن (2×1) و(3×1) و(5×1) و(5×2) و(4×3). وكان تأثير المقدره الاتحادية الخاصة لصفة حاصل النبات الفردي فقد اظهرت الهجانن (3×1) و(5×1) و(5×2) و(4×3) و(5×3) معنوية وبالاتجاه المرغوب في تأثيراتها للمقدره الاتحادية الخاصة. تتفق هذه النتائج مع ما توصل إليه كل من محمد (2005) وحמיד (2008) و Rather وآخرون (2009) والبياتي (2013) و المعماري (2015). وعلى ضوء النتائج المذكورة أنفأ يلاحظ أن الهجين (3×1) كانت تأثيراته معنوية بالاتجاه المرغوب لخمسة صفات هي ارتفاع العنوص الرئيسي وعدد الاوراق فوق العنوص الرئيسي وعدد الاوراق في النبات ووزن الحبة وحاصل النبات الفردي وكذلك الهجين (5×1) لصفات ارتفاع العنوص الرئيسي وعدد الاوراق فوق العنوص الرئيسي وعدد الاوراق في النبات ووزن الحبة وحاصل النبات الفردي وكذلك الهجين (4×3) لصفات ارتفاع العنوص الرئيسي وعدد الاوراق فوق العنوص الرئيسي وعدد الاوراق في النبات ووزن الحبة وحاصل النبات الفردي.

ويوضح الجدول (7) تباين تأثير المقدره الاتحادية العامة و الخاصة لكل أب ولجميع الصفات، وتكمن أهمية ذلك في معرفة كيفية تحقيق الآباء لقيم تأثيرها التي سبق شرحها في الجدول (5) وكذلك تحديد أي من الآباء تحت الدراسة أكثر فائدة في تحسين الصفة. ففي صفة ارتفاع العنوص الرئيسي يتبين من الجدول (5) أن الأبوين (4) و(2) اعطى قيم لتأثير المقدره الاتحادية العامة بالاتجاه المرغوب (3.47 و 0.69 على التوالي) وكلاهما معنويان في تأثير المقدره الاتحادية العامة، وعند الرجوع الى الجدول (7) فان تباين تأثير المقدره الاتحادية الخاصة لهذين الأبوين كانا (76.20 و 352.80 على التوالي) ومن هذا يمكن الاستنتاج أن الأب (4) قد نقل تأثيره الى معظم هجنه وبصورة منتظمة أما الأب (2) نقل تأثيره الى بعض هجنه دون الاخرى. وانحصرت تباينات تأثير المقدره الاتحادية العامة للسلاسلات بين (10.11) و(-1.90) للأبين 4 و 5 على التوالي. ولصفة عدد الاوراق فوق العنوص الرئيسي تميز الابوين (2) و(4) ايضا بأعلى تأثيرات معنوية ومرغوبة للمقدره العامة على الاتحاد (0.35) و(0.10) على التوالي. ويلاحظ ان تباين تأثير المقدره الخاصة على الاتحاد للأب (2) بلغ 0.43 وللأب (4) بلغ 0.67، وهذه القيم عالية مقارنة بالقيم الأخرى مما يشير الى أن كلا الأبوين قد نقلتا مورثات هذه الصفة بصورة غير منتظمة الى النسل أي الى بعض هجن الجيل الأول. وانحصرت تباينات تأثير المقدره الاتحادية العامة للسلاسلات الخمسة بين (0.05) و(-0.07) للسلاسلتين (2) و(4) على التوالي. ولصفة عدد الاوراق في النبات كان تأثير المقدره العامة على الاتحاد للأبوين (4) و(5) عاليا ومعنويا (0.39 و 0.17 على التوالي)، بينما بلغ تباين تأثير مقدرته الخاصة على الاتحاد (0.003 و -0.06 على التوالي) مما يدل على أن هذا الأب قد نقل هذه صفة بصورة منتظمة إلى هجن الجيل الأول جميعها وكانت قيم تباين تأثير المقدره الاتحادية العامة للسلاسلات النقية الخمسة قد تراوحت بين (0.82) و (-0.06) للسلاسلتين 3 و 5 على التوالي، وكانت تأثيرات المقدره الاتحادية العامة لصفة مساحة الورقة عالية للأبوين (2) و(4) (14.85 و 14.11 على التوالي) ولم تصل حد المعنوية الاحصائية، في حين كان تباين تأثير مقدرتهما الخاصة على الاتحاد (10015.16 و 2090.56 على التوالي) مما يدل على أن الأب (4) قد نقل هذه صفة بصورة منتظمة إلى هجن الجيل الأول جميعها، في حين أن الأب (2) قد نقل هذه الصفة إلى بعض هجن الجيل الأول دون الأخرى. وانحصرت قيم تباين تأثير المقدره الاتحادية العامة للآباء بين (-424.01 و -114.66) للآباء (1) و (3) على التوالي. ولصفة عدد الحبوب بالعنوص كان تأثير المقدره العامة على الاتحاد للأب (4) عاليا ولم يصل حد المعنوية (34.60)، في حين كان تباين تأثير مقدرته الخاصة على الاتحاد (10856.32)، وعند ملاحظة تباين تأثير مقدرته الخاصة على الاتحاد يبدو انه كان متوسطا، أي ان هذا الاب ورث جيناته بصورة متساوية الى هجنه. وتراوحت قيم تباين تأثير المقدره الاتحادية العامة للآباء الخمسة بين (-269.10 و 856.84) للأبوين (1) و(4) على التوالي. وفاق الأبوان (3) و(4) في التأثير العالي والمعنوي للمقدره العامة على الاتحاد ببقية الآباء في صفة وزن الحبة (0.03 و 0.01 على التوالي)، بينما كان تباين تأثير المقدره الاتحادية الخاصة لكلا الأبوين (0.0121 و 0.0039 على التوالي) مما يدل على أن الأب (4) قد نقل مورثات هذه الصفة بصورة منتظمة الى ذريته، بينما الأب (3) قد نقل أداءه الى بعض هجنه دون الاخرى. وتراوحت قيم تباين تأثير المقدره الاتحادية العامة للآباء بين (0.0006 و -0.00002) للأبوين (3) و(4) على التوالي. وان أفضل الآباء في تأثير المقدره العامة على الاتحاد لصفة حاصل النبات الفردي (5) الذي وصل حد المعنوية الاحصائية، اذ بلغ التأثير فيه (12.80). وكان تباين تأثير المقدره الخاصة على الاتحاد له (1770.63)، وهذه القيمة عالية مقارنة ببقية الآباء وهذا

يدل على ان الاب (5) قد نقله هذه الصفة الى بعض هجن الجيل الأول دون الأخرى. وانحصرت قيم تباين تأثير المقدرية الاتحادية العامة للأباء بين (152.50) للأب (5) و(-10.27) للأب (4). وقد حصل كل من البنك (2009) وأنيس (2010) والقيسي (2013) والبياتي (2013) والمعماري (2015) على نتائج مماثلة في توريث الصفات التي درسوها بصورة منتظمة أو غير منتظمة الى النسل في الجيل الأول. وفي ضوء هذه النتائج يمكن الاستفادة من بعض الآباء مثل 1، 4، 6 من خلال برنامج التهجين للحصول على هجن متفوقة في الأجيال الانعزالية بالاستفادة من ظاهرة الانعزال الفائق الحدود Transgressive segregation والحصول على أنعزالات وراثية متفوقة في الجيل الثاني والأجيال الأخرى.

Inheritance of Quantitative Characters in Diallel Crosses of Maize

Ahmed A, Ahmed Zakariya Badir Fathi

Field Crops Department, College of Agriculture and Forestry, Mosul University

[Email:Aldahir-12@yahoo.com](mailto:Aldahir-12@yahoo.com)

ABSTRACT

Five inbred lines of maize were used in half diallel crosses to study the combining ability for the characters: height of main ear, number of leaves over the main ear, number of leaves for plant, leaf area, number of grains/ear, grain weight and plant grain yield. The parents and their F1 crosses were planted by using randomized complete block design with three replications. Data were analyzed according to Griffing analysis (1956), method-2, fixed model. Mean squares for general and specific combining abilities were significant at 1% for all characters. The ratio of the components for General and Specific combining abilities was less than one for all the characters. The inbred line ZP was better than others in its general combining ability effect for four characters height of main ear, number of leaves over the main ear, number of leaves for plant and grain weight. The crosses (DK-17×ZM 7), (DK-17×ZM 47 W), (ZM 7×ZP) and (ZM7 × ZM47 W) exhibited significant specific combining ability effect in desired direction for the characters height of main ear, number of leaves over the main ear, number of leaves for plant, grain weight and plant grain yield (gm).

Key words: Gene Action, Combining ability.

Received:21/11/2017, Accepted:26/4/2018

المصادر

اسباهي، جليل اسباهي العابدي (2010) طبعة ثانية منقحة. دليل استخدامات الاسمدة الكيماوية والعضوية في العراق. جمهورية العراق، وزارة الزراعة. الشركة العامة للتجهيزات الزراعية.
انيس، احمد هواس عبدالله (2010). تقدير المعالم الوراثية في الذرة الصفراء (Zea mays.L) باستخدام التهجينات الفردية والثلاثية. أطروحة دكتوراه. قسم المحاصيل الحقلية، كلية الزراعة - جامعة الموصل. العراق.
حميد، منى عايد يوسف (2008). تقدير المعالم الوراثية في الذرة الصفراء تحت ظروف الترب الجبسية. رسالة ماجستير. قسم المحاصيل الحقلية. كلية الزراعة. جامعة تكريت. العراق.
الاسودي، محمد حميد ياسين (2002). التهجين التبادلي وتقدير المعالم الوراثية والارتباطات الوراثية والمظهرية بين الصفات لسلاسل نقية من الذرة الصفراء. أطروحة دكتوراه. قسم المحاصيل الحقلية، كلية الزراعة - جامعة بغداد. العراق.
البنك، لؤي نهار (2009). طبيعة عمل المورثات باستخدام التحليل التبادلي النصف في الذرة الصفراء (Zea mays.L). رسالة ماجستير. قسم المحاصيل الحقلية، كلية الزراعة - جامعة تكريت. العراق

البياتي، حسين علي هندي (2013). وراثية صفات الهجن الفردية في أنظمة تزاوج مختلفة لسلاسل نقية من الذرة الصفراء (*Zea mays L.*) أطروحة دكتوراه. قسم المحاصيل الحقلية، كلية الزراعة - جامعة الموصل. العراق.

الجميل، عبد مسررت أحمد (1996). التحليل الوراثي للقدرة الاتحادية وقوة الهجين ونسبة التوريث في الذرة الصفراء. أطروحة دكتوراه. قسم المحاصيل الحقلية، كلية الزراعة - جامعة بغداد. العراق.

الزوبعي، ناظم يونس عبد ظاهر (2006). تقييم سلالات من الذرة الصفراء بالتضريب القمي والتبادلي. أطروحة دكتوراه. قسم المحاصيل الحقلية. كلية الزراعة. جامعة بغداد. العراق.

العلي، عزيز (1980). دليل مكافحة الآفات الزراعية، الهيئة العامة لوقاية المزروعات، قسم بحوث الوقاية، وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي، الجمهورية العراقية.

القيسي، عماد خلف خضر (2013). تقدير الفعل الجيني لبعض الصفات الحقلية واستخدام المؤشرات الوراثية في الذرة الصفراء (*Zea mays L.*)

المعماري، هيثم عبد الستار سعيد (2015). تقدير الفعل الجيني في الهجن الفردية والزوجية للذرة الصفراء (*Zea mays L.*) أطروحة دكتوراه. قسم المحاصيل الحقلية، كلية الزراعة - جامعة الموصل. العراق .

سعيد، عمار علي عباس (2009). تقدير المقدرة على الاتحاد والمعالم الوراثية باستخدام التهجين التبادلي الجزئي في الذرة الصفراء (*Zea mays.L.*) رسالة ماجستير. قسم المحاصيل الحقلية، كلية الزراعة والغابات - جامعة الموصل. العراق.

العزیز، محمد (2004). تصميم التجارب الزراعية. المكتبة المصرية للطباعة والنشر والتوزيع. القاهرة. مصر. ع.ص:336.

علي، علي حسين وخالد محمد داود وقحطان سعيد إبراهيم: (2000). دراسة التداخل الوراثي البيئي، الثبات المظهري ومحصلة التركيب الوراثي في الذرة الصفراء. مجلة زراعة الرافدين المجلة (32) العدد (1): 114-121.

محمد، شهلاء محمود (2005). التهجينات التبادلية الكاملة وتقدير المكونات الوراثية للذرة الصفراء (*Zea mays.L.*) في كردستان. أطروحة دكتوراه. قسم الإنتاج النباتي- كلية الزراعة. جامعة صلاح الدين. أربيل.

Griffing , B. (1956). Concept of general and specific combining ability in relation to diallel crossing system. Aust. J. Bio. Sci. 9 : 463 – 493.

Rather , A. G. ; S. Najeeb , A. A. wani , M. A. Bhat and G. A. Parray. (2009). Combining ability analysis for turicum leaf blight (TLB) and other agronomic traits in maize (*Zea mays L.*) under high altitude temperate conditions of Kashmir. Maize Genetics Cooperation Newsletter vol 83. p. 1-5.

Singh, R.k., and B.D. Chaudary (2007). Biometrical Methods in Quantitative Genetic Analysis. Rev. ed., kalyani publishers Ludhiana,India.

Sprague , G.F. and L.P. Tatum (1942). General VS. Specific combining ability in crosses of corn. Agron. J., 34:923-932.