Mesopotamia J. of Agric. ISSN: 2224 - 9796 (Online) مجلــة زراعــة الـرافديـن
Vol. (46) No. (4) 2018 ISSN: 1815 - 316 X (Print) المجلد (46) العدد (4) 2018

طبيعة التباين الوراثي وقوة الهجين في الذرة الصفراء

أحمد عبد الجواد أحمد زكريا بدر فتحي الحمداني
قسم المحاصيل الحقلية / كلية الزراعة والغابات / جامعة الموصل
Email: Aldahir-12@yahoo.com

الخلاصة

ادخلت خمسة سلالات نقية من الذرة الصفراء هي: ZP-707 و ZP-670 و ZM 7 و ZP و ZM 47 W في برنامج تهجين تبادلي نصفي. زرعت التراكيب الوراثية (5 أباء + 10 هجن) في حقول كلية الزراعة والغابات / جامعة الموصل في الموسم الخريفي 2013 باستخدام تصميم القطاعات العشوائية الكاملة بثلاث مكررات وقد شملت الدراسة صفات عدد الايام للتزهير الذكري والانثوي وارتفاع النبات وارتفاع العرنوص الرئيسي وعدد الاوراق فوق العرنوص الرئيسي وعدد الاوراق في النبات ومساحة الورقة وقطر العرنوص وطول العرنوص وعدد الصفوف بالعرنوص وعدد الحبوب بالعرنوص ووزن 100 حبة وحاصل النبات الفردي. اظهرت النتائج ان التباين الوراثي الاضافي قد اختلف عن الصفر لصفات ارتفاع النبات وارتفاع العرنوص الرئيسي ومساحة الورقة وعدد الحبوب بالعرنوص ووزن 100 حبة وحاصل النبات الفردي واختلف التباين الوراثي السيادي عن الصفر لجميع الصفات المدروسة، ويلاحظ ان قيم التباين الوراثي السيادي كانت اعلى من التباين الوراثي الاضافي للصفات جميعها. تفوق الهجين (ZM7 × ZP- 707) على غيره من الهجن بطريقتي التقدير (على أساس انحراف الجيل الأول عن متوسط وأفضل الأبوين) لصفات هي عدد الأيام للتزهير الأنثوي وارتفاع النبات وارتفاع العرنوص الرئيسي وعدد الأوراق في النبات ومساحة الورقة (سم2) وعدد الحبوب بالعرنوص ووزن 100حبة (غم) وحاصل النبات الفردي، وكان معدل درجة السيادة أكبر من واحد لمعظم الصفات.

تاريخ تسلم البحث: 2017/11/27 وقبوله 2018/4/26

المقدمة

يستخدم التهجين لنقل مورثات موجودة في اكثر من اب واحد وجمعها في تركيب وراثي معين وهذا البرنامج يتيح الفرصة لمربي النبات لتقدير مكونات التباين الوراثي وتحديد طريقة التربية المناسبة. تم دراسة مكونات التباين من قبل العديد الباحثين في الذرة الصفراء منهم علي (1999) حيث وجد معنوي التباين الوراثي الإضافي لصفات موعد التزهير الذكري وموعد التزهير الأنثوي وأرتفاع النبات والمساحة الورقية وأرتفاع العرنوص وطول العرنوص وعدد الصفوف بالعرنوص وعدد الحبوب بالعرنوص وحاصل النبات الفردي ووزن 100 حبة ونسبة الزيت. أشار (Ul-Haq وأخرون،2009) أن معنوية التباين الأضافي كانت لصفات عدد الصفوف بالعرنوص وعدد الحبوب بالعرنوص ووزن 100 حبة وحاصل النبات الفردي وذكر Hussain (2009) أن التباين الأضافي كان معنوي لصفات أرتفاع النبات والمساحة الورقية ووزن 100 حبة وحاصل النبات الفردي. تم استغلال ظاهرة قوة الهجين في تربية النبات لاول مرة في الذرة الصفراء من قبل East (1908) وShull (1910)، تعد قوة الهجين من أهم التقنيات الحديثة لتربية وتحسين النبات التي أدت إلى زيادة الحاصل في كثير من المحاصيل المزروعة وخاصة الذرة الصفراء، إن هذه الظاهرة تحصل في النباتات ذاتية وخلطية التلقيح إلا أنها أكثر قوة وتكراراً في النباتات الخلطية التلقيح كونها تحتوي على تغايرات وراثية كبيرة، أذ إن الخلط الوراثي هوأساس قوتها وحيويتها، وقد لاحظ علي (1999) تفوق بعض الهجن لموعدي التزهير الذكري والأنثوي وعدد الحبوب بالصف وحاصل الحبوب وذكر محمد (2000) تفوق بعض الهجن بالأتجاه المرغوب في صفات موعد التزهير الذكري وأرتفاع النبات والمساحة الورقية وعدد الحبوب بالعرنوص عن متوسط أبويها وتوصل أنيس (2010) عند إدخاله سبع سلالات نقية في برنامج تهجين تبادلي نصفي أن عدداً من الهجن أظهرت قوة هجين معنوية ومرغوبة لعدد من الصفات ومنها قطر العرنوص وعدد الحبوب بالعرنوص ووزن 100 حبة وحاصل النبات على اساس انحراف الجيل الاول عن متوسط الابوين واعلى الابوين والصنف التركيبي بحوث 106 واشار البياتي (2013) الى تفوق الهجين (CML498×ZM47W) بطريقتي التقدير (على أساس انحراف متوسط الجيل الأول عن متوسط الأبوين وأفضلهما) لصفات ارتفاع النبات وقطر الساق

وعدد الأوراق بالنبات ومساحة الورقة ودليل المساحة الورقية وطول العرنوص وعدد الصفوف بالعرنوص وعدد الحبوب بالصف وعدد الحبوب بالعرنوص ووزن 100 حبة وحاصل النبات الفردي ، والهجين (CML498×ZM47W) لصفات ارتفاع النبات وقطر الساق وعدد الأوراق بالنبات ومساحة الورقة ودليل المساحة الورقية وعدد العرانيص بالنبات وطول العرنوص وعدد الحبوب بالصف وعدد الحبوب بالعرنوص ووزن 100 حبة وحاصل النبات الفردي كما ذكر المعماري (2015) ان الهجن (DP198 × AH401) و(AH401 × HK258) و(SA266 × HK258) و(AH401 × SA266) و(A266 × IK58) و(AH401 × IK58) قوة هجين مرغوبة لصفات ارتفاع النبات وطول العرنوص وعدد الصفوف بالعرنوص وعدد الحبوب بالعرنوص وحاصل النبات الفردي.

ان فعل المورثات Gene Action يعني سلوك أوطريقة تعبير المورثات عن ذاتها في العشيرة الوراثية وهويقاس على صورة مكونات التباين الوراثي أوتباين المقدرة الاتحادية وتأثيراتها، والفكرة الأساسية في دراسة التباين هي تقسيمه الى مكونات تعزى الى أسباب مختلفة، والمقدار النسبي لهذه المكونات وعدد الخصائص الوراثية للعشيرة قيد الدراسة، وتكمن أهميته في الوصول الى برنامج التربية المناسب لتحسين الصفة. وجد Kumar وآخرون (2012) في دراستهم التهجين التبادلي النصفي لثمانِ سلالات نقية من الذرة الصفراء، أن فعل المورثات السيادي كان أكثر أهمية في توريث صفة حاصل الحبوب، في حين كان فعل المورثات الإضافي مهماً في توريث صفتي عدد الأيام من الزراعة حتى التزهير الذكري والأنثوي وأشار البياتي (2013) الى ان تقديرات قيم التباين الوراثي إلى أهمية كلا التباينين الإضافي والسيادي ولمعظم الصفات واوضح القيسي (2013) ان التباينين الوراثيين الاضافي والسيادي قد اختلف عن الصفر لجميع الصفات عدا طول العرنوص، اذ لم يختلف التباين السيادي فيها عن الصفر، وكانت قيم التباين السيادي اعلى من قيم التباين الاضافي لجميع الصفات عدا صفتي التزهير الذكري ووزن 300 حبة، و. واشار المعماري (2015) الى اختلاف التباين الوراثي الاضافي والسيادي عن الصفر لصفات ارتفاع النبات وقطر الساق وطول العرنوص وعدد الصفوف بالعرنوص وعدد الحبوب بالعرنوص وحاصل النبات الفردي وكانت قيم التباين السيادي اعلى من قيم التباين الاضافي لهذه الصفات المذكورة.

ان الهدف من الدراسة الحالية تجزئة التباين الوراثي الى مكوناته باستعمال تحليل التهجين الفردي لمعرفة الفعل الجيني الذي يسيطر على الصفات، ومن ثم تقدير بعض المعالم الوراثية منها التوريث ومعدل درجة السيادة والتحسين الوراثي المتوقع، للاستفادة منها في معرفة أفضل طريقة تربية لتحسين الصفات المختلفة في هذا المحصول ومن ثم تقدير قوة الهجين بطريقتين:- أ- انحراف هجن الجيل الأول عن متوسط الأبوين.ب- انحراف هجن الجيل الأول عن أفضل الأبوين.

مواد البحث وطرائقه

استخدمت في هذه الدراسة خمسة سلالات نقية من الذرة الصفراء وهجنها الفردية (15هجين) حيث زرعت التراكيب الوراثية (موضحة تفاصيلها في الجدول 1) في 15 تموز 2013 باستخدام تصميم القطاعات العشوائية الكاملة (R.C.B.D.) بثلاثة مكررات، تضمنت الوحدة التجريبية مرزين طول كل منها 2.5 م المسافة بينها 0.75 م والمسافة بين النباتات 0.25 م. 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.

كوفحت حشرة حفار ساق الذرة Sesamia criteca (العلي، 1980). في جميع المواسم باستعمال مبيد الديازينون المحبب 10 % موضعياً وثم رويت التجربة حسب حاجة المحصول، وأجريت مكافحة الأدغال يدوياً في جميع المواسم.

سجلت البيانات لصفات عدد الايام للتزهير الذكري والانثوي وارتفاع النبات (سم) وارتفاع العرنوص الرئيسي(سم) وعدد الاوراق فوق العرنوص الرئيسي (سم) وعدد الاوراق في النبات ومساحة الورقة (سم) وقطر العرنوص (سم) وطول العرنوص (سم) وعدد الصفوف بالعرنوص وعدد الحبوب بالعرنوص ووزن 100 حبة (غم) وحاصل النبات الفردي (غم).

جدول (1) السلالات النقية المستخدمة في الدراسة ومصدرها

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

رقم السلالة Line no.	أسم السلالة النقية Name of pure line	المصدر Origin	البلد Country
1	ZP-707	كلية الزراعة – جامعة دهوك	يوغسلافيا Yugoslavia
2	ZP- 670	كلية الزراعة – جامعة دهوك	يوغسلافيا Yugoslavia
3	ZM 7	كلية الزراعة – جامعة بغداد	أمريكا America
4	ZP	كلية الزراعة – جامعة تكريت	يوغسلافيا Yugoslavia
5	ZM 47 W	كلية الزراعة – جامعة بغداد	أمريكا America

تم إجراء التحليل الإحصائي وفق طريقة تصميم القطاعات العشوائية الكاملة ولجميع الصفات المدروسة لمعرفة الاختلافات بين التراكيب الوراثية، وتمت مقارنة الفروقات بين متوسطاتها بطريقة أقل فرق معنوي عند مستوى احتمال 0.05 و0.01. (عبدالعزيز،2004).

قدر التباين الوراثي الإضافي (σ2A) والتباين الوراثي السيادي (σ2D) فضلاً عن التباين البيئي (σ2E) من خلال مكونات التباين المتوقع (Griffing، 1956)على وفق المعادلات الآتية:

$$\sigma^2 G.C.A = \frac{MsG.C.A - Mse}{r(n+2)} \qquad \sigma^2 S.C.A = \frac{MsS.C.A - Mse}{r} \qquad \sigma^2 E = \frac{mse}{r}$$

وكذلك قدر التباين الوراثي σ2G والتباين المظهري σ2P على وفق ما يأتي:

$$\sigma 2G = \sigma 2A + \sigma 2D = 2\sigma 2gca + \sigma 2sca \qquad \sigma^2 p = \sigma^2 G + \sigma^2 E$$

على فرض عدم وجود تفوق (Epistasis)، واختبرت معنوية التباينات عن الصفر بالطريقة التي أوردها Kempthorne (1957) وأوضحها داود (1986).

قدرت قوة الهجين بطريقتين: أ- على أساس انحراف متوسط الجيل الأول (MF1) عن متوسط الأبوين (Mp) حسب Falconer (1989).

وقدر التوريث بالمعنيين الواسع والضيق (h2bsوh2ns) ومعدل درجة السيادة والتحسين الوراثي المتوقع (GA).

اعتماداً على مكونات تباين تاثير المقدرة الاتحادية العامة للآباء 2gca□ والخاصة للهجن 2sca□ في الهجن التبادلية وتباين الخطأ التجريبي 2e□ الذي يمثل التباين البيئي (Singh وChaudhary 2007)

تم تقدير معدل درجة السيادة لكل صفة وفق المعادلة الآتية:

$$\bar{a} = \sqrt{\frac{2\sigma^2 D}{\sigma^2 A}} = \sqrt{\frac{2\sigma^2 sca}{2\sigma^2 gca}} = \sqrt{\frac{\sigma^2 sca}{\sigma^2 gca}}$$

فاذا كانت قيمة:

ā = o تدل على عدم وجود سيادة

و0 < ā < 1 تدل على وجود سيادة جزئية

$$h^2_{bs} = \frac{\sigma^2 G}{\sigma^2 P}$$

$$h^2_{ns} = \frac{\sigma^2 A}{\sigma^2 P}$$

وā = 1 تدل على وجود سيادة تامة
وā > 1 تدل على وجود سيادة فائقة.

قدر التحسين الوراثي المتوقع كنسبة مئوية من متوسط عام الصفة GA% حسب المعادلة الآتية.

$$GA\% = \left[\left(ih^2\sigma p\right)/\bar{x}\right]\times 100$$

اذ ان:

i = شدة الانتخاب وقيمتها 1.76 على أساس انتخاب 10%

σ_P = الانحراف المظهري

وتم اعتماد المديات التي أقترحها Agarwal وAhmad (1982) لحدود التحسين الوراثي المتوقع كنسبة مئوية وكما يأتي:

أقل من 10% واطئة

10%-30% متوسطة

أكثر من30% عالية

النتائج والمناقشة

يلاحظ من نتائج تحليل التباين لثلاثة عشرة صفة الموضحة (الجدول 2) أن متوسط مربعات التراكيب الوراثية (الآباء وهجن الجيل الأول) كان معنويا عند مستوى احتمال 1٪ للصفات جميعها. وإن هذه الاختلافات بين الآباء وهجنها كانت بسبب اختلافها للمورثات التي تملكها والتي تسيطر على هذه الصفات ويدل ذلك على اختلاف السلالات النقية فيما بينها وراثيا فضلاً عن اختلاف الهجن الناتجة عنها، وبذلك يمكن الاستمرار في التحليل الوراثي لصفاتها بهدف دراسة فعل المورثات المسيطرة عليها وتقدير مكونات التباين الوراثي، واتفق هذا مع كلا من البياتي (2013) والقيسي (2013) والمعماري (2015). يظهر في الجدول (3) متوسطات الاباء وهجن الجيل الأول، ففي صفة عدد الأيام للتزهير الذكري يتضح أن المتوسطات الاباء قد تراوحت بين (49.00 يوماً) للاب (3) و(54.00 يوماً) للاب (1) وللهجن فقد تراوحت بين (51.33 يوماً) للهجين (3×4) و(56.00 يوماً) للهجين (1×4) وبذلك فقد أبدى الاب (3) والهجين (3×4) تبكيرا في عدد الأيام للتزهير الذكري، ولصفة موعد التزهير الأنثوي ظهر أن الاب (3) والهجين (2×5) هما أبكر التراكيب الوراثية (57.00 و58.67 يوماً) على التوالي، أما الاب (4) والهجين (1×3) فكان أكثرها تأخيراً إذ استغرق (62.67 و66.33 يوماً) على التوالي، ويتضح أن متوسطات الاباء لصفة ارتفاع النبات كانت بين (153.08 سم) للاب (2) و(165.83 سم) للاب (1) وللهجن فقد تراوحت بين (132.23 سم) للهجين (2×4) و(167.02 سم) للهجين (2×5) وتراوحت صفة ارتفاع العرنوص الرئيسي بين (59.83سم) للاب (3) و(81.00) للاب (4) بينما بلغ اقل ارتفاع (68.42سم) للهجين (1×4) واعلى ارتفاع (89.83) للهجين (2×3) بلغت متوسطات عدد للأوراق فوق العرنوص الرئيسي (4.50 ورقة) للاب (1) و(4.84) للهجين (2×4) وأكثرها (6.43 ورقة) للاب (2) و(5.67) للهجين (1×4)، كانت متوسطات عدد الأوراق في النبات بين (10.08 ورقة) للاب (1) و(12.97 ورقة) للاب (4) اما للهجن فقد تراوحت (11.50 ورقة) للهجين (6×4) و(12.67 ورقة) للهجين (2×3). أعطى الاب (3) أقـــل مساحة للورقة بلغت (538.08 سم2) والأب (2) أعلى مساحة للورقة بلغت (727.17 سم2) واعطى الهجين (1×5) اقل مساحة ورقية بلغت (594.56 سم2) والهجين (1×3) اعلى مساحة ورقية (750.57 سم2) ولصفة قطر العرنوص تراوحت متوسطات الاباء بين (4.19 سم) للاب (3) و(4.98 سم) للاب (4) وبين (4.28 سم) للهجين (2×3) و(5.10 سم) للهجين (1×2). أظهر الاب (5) اقل معدل لطول العرنوص بلغ (13.73سم) بينما كان للاب (4) اعلى معدل بلغ (18.64سم) واظهر الهجين (1×2) اقل معدل بلغ (13.71 سم) بينما كان أعلى معدل لهذه الصفة (3×5) وبلغ (19.11 سم). يتضح من مقارنة متوسطات

عدد الصفوف بالعرنوص أنها تراوحت بين (16.50 صف) للاب (3) و(19.28 صف) للاب (1) وبين (14.78 صف) للهجين (3×4) و(18.13 صف) للهجين (1×4). تراوحت قيم متوسطات عدد الحبوب بالعرنوص بين (461.73 حبه) للاب (5) و(605.03 حبه) للاب (4) وكانت للهجن بين (482.80 حبة) للهجين (1×2) و(688.65 حبة) للهجين (1×5). بينما بلغ متوسط وزن 100حبة (14.77غم) للاب (1) و(25.18) للاب (3) وبين (17.07 غم) للهجين (2×3) و(30.03 غم) للهجين (3×4). تراوحت متوسطات حاصل النبات الفردي أنها بين (105.45 غم) للاب (1) و(176.13 غم) للاب (5) وبين (108.60غم) للهجين (2×3) و(177.60غم) للهجين (1×3). وقد حصل كل من علي واخرون (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 الاب (4) قد تفوق في خمس صفات حيث تميز في صفات ارتفاع العرنوص الرئيسي وعدد الاوراق في النبات وقطر العرنوص (سم) وطول العرنوص (سم) وعدد الحبوب بالعرنوص فيما تفوقت الهجن (1×3) في صفتين وهي مساحة الورقة (سم2) وحاصل النبات الفردي و(1×4) في عدد الاوراق فوق العرنوص الرئيسي وعدد الصفوف بالعرنوص و(2×3) في ارتفاع العرنوص الرئيسي وعدد الاوراق بالنبات و(2×5) في عدد الايام للتزهير الانثوي وارتفاع النبات و(3×4) في صفتي عدد الأيام للتزهير الذكري ووزن 100 حبة (غم). ومن نتائج أداء السلالات النقية والهجن الفردية يمكن الإستفادة من السلالات المتفوقة بادخالها في برنامج أستنباط الأصناف التركيبية للحصول على أصناف متفوقة في صفاتها أوالأستفادة من الهجن المتفوقة المذكورة أعلاه بعد التأكد من ثبات صفاتها.

تظهر في الجدول (4) مكونات التباين المظهري للصفات المدروسة ويلاحظ ان التباين الوراثي الاضافي قد اختلف عن الصفر لصفات ارتفاع النبات وارتفاع العرنوص الرئيسي ومساحة الورقة وعدد الحبوب بالعرنوص ووزن 100 حبة وحاصل النبات الفردي واختلف التباين الوراثي السيادي عن الصفر لجميع الصفات المدروسة، ويلاحظ ان قيم التباين الوراثي السيادي كانت اعلى من التباين الوراثي الاضافي للصفات جميعها، وهذا يدل على ان الفعل الجيني السيادي كان اكثر اهمية من الفعل الجيني الاضافي في السيطرة على توريث هذه الصفات، وهذا يعني ان طريقة التربية المناسبة التي يمكن اعتمادها لتحسين هذه الصفات هي إما انتاج الاصناف الهجينة اوعن طريق الانتخاب المتكرر للمقدرة الخاصة على الاتحاد وقد حصل سعيد (2009) وانيس (2010) والبياتي (2013) والمعماري (2015) على نتائج مماثلة من دراساتهم. وتدل مقارنة قيم التباين الوراثي السيادي بتلك العائدة للتباين البيئي، انها كانت أعلى في جميع الصفات المدروسة، وبذلك يمكن تحسين جميع الصفات عن طريقة تحسينها وراثيا.

جدول (2) تحليل التباين باستخدام تصميم القطاعات العشوائية الكاملة

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

مصادر الاختلاف S.O.V	درجات الحرية d.f	متوسط المربعات M.S											
		عدد الايام للتزهير الذكري (يوم) number of days to tassel development (day)	عدد الايام للتزهير الانثوي (يوم) number of days to silk development (day)	ارتفاع النبات (سم) plant length (cm)	ارتفاع العرنوص الرئيسي (سم) length of main ear (cm)	عدد الاوراق فوق العرنوص الرئيسي number of leaves over the main ear	عدد الأوراق في النبات number of leaves for plant	مساحة الورقة (سم2) leave area (cm2)	قطر العرنوص (سم) ear diameter (cm)	طول العرنص (سم) ear length (cm)	عدد الصفوف بالعرنوص numbe of rows /ear	عدد الحبوب بالعرنوص number of grains/ear	وزن 100 حبة (غم) 100-grain weight (gm)	حاصل النبات الفردي (غم) plant grain yield (gm)
المكررات	2	2.02	7.49	163.48	12.09	0.30	0.38	769.96	0.013	0.05	0.13	604.20	0.09	27.53
التراكيب الوراثية	14	** 13.28	** 20.32	** 269.23	** 221.62	** 077	** 1.92	** 11060.64	** 0.22	** 11.41	** 4.80	** 13629.78	** 61.55	** 2333.08
الخطأ التجريبي	28	1.24	1.94	28.60	4.07	0.12	0.26	615.02	0.04	0.32	0.48	747.53	1.24	55.60

(*) و(* *) معنوية عند مستوى أحتمال 5 % و1 % على التوالي (*), (**) Significant at 5 % and 1% respectively

Mesopotamia J. of Agric. ISSN: 2224 - 9796 (Online) مجلــة زراعــة الـرافديـن
Vol. (46) No. (4) 2018 ISSN: 1815 - 316 X (Print) المجلد (46) العدد (4) 2018

الجدول (3) متوسطات أداء الآباء وهجنها للصفات المدروسة

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

حاصل النبات الفردي (غم) plant grain yield (gm)	وزن 100 حبة (غم) 100-grain weight (gm)	عدد الحبوب بالعرنوص number of grains/ear	عدد الصفوف بالعرنوص numbe of rows /ear	طول العرنص (سم) ear length (cm)	قطر العرنوص (سم) ear diameter (cm)	مساحة الورقة (سم2) leave area (cm2)	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) length of main ear (cm)	ارتفاع النبات (سم) plant length (cm)	عدد الايام للتزهير الانثوي (يوم) number of days to silk development (day)	عدد الايام للتزهير الذكري (يوم) number of days to tassel development (day)	السلالات وهجنها
105.45	14.77	541.18	19.28	13.81	4.92	689.02	10.08	4.50	60.50	165.83	57.67	54.00	1
121.30	22.70	539.43	18.62	16.73	4.56	727.17	11.43	6.43	63.15	153.08	58.00	52.67	2
137.28	25.18	560.20	16.50	17.77	4.19	538.08	10.41	4.43	59.83	144.17	57.00	49.00	3
168.80	23.67	605.03	17.00	18.64	4.98	715.50	12.97	5.94	81.00	165.66	62.67	49.33	4
176.13	15.78	461.73	17.43	13.73	4.71	632.36	11.75	5.32	68.43	161.70	58.67	53.33	5
113.77	21.69	482.80	16.13	13.71	5.10	606.78	12.02	5.60	77.33	160.93	62.67	55.33	2×1
177.60	29.77	625.04	17.50	16.60	4.72	750.57	11.82	5.23	72.33	157.53	66.33	55.00	3×1
110.64	17.40	628.77	18.13	17.03	4.67	750.06	11.50	5.67	68.42	147.32	61.33	56.00	4×1
157.50	21.13	688.65	16.47	18.47	5.02	594.56	11.67	5.42	79.58	150.87	61.00	53.00	5×1
108.60	17.07	493.03	14.83	14.37	4.28	701.33	12.67	5.17	89.83	164.67	61.00	52.00	3×2
136.61	20.43	675.67	17.83	16.57	4.90	646.24	12.03	4.84	74.92	132.33	59.00	53.33	4×2
146.57	23.76	529.13	16.76	18.09	4.73	710.17	12.53	5.43	78.25	167.02	58.67	53.00	5×2
172.89	30.03	574.62	14.78	19.03	4.49	682.14	12.50	5.23	83.33	156.21	61.67	51.33	4×3
175.66	22.97	606.84	15.93	19.11	4.38	697.38	12.57	5.23	69.58	155.94	62.00	55.00	5×3
115.95	19.47	547.69	16.67	17.33	4.73	646.62	12.00	5.18	76.17	156.60	64.00	55.33	5×4
141.65	21.72	570.65	16.92	16.73	4.69	672.53	11.86	5.31	73.51	155.99	60.78	53.18	المتوسط العام
12.47	1.86	45.72	1.16	0.94	0.33	41.47	0.85	0.58	3.37	8.94	2.33	1.86	L.S.D 5%
16.82	2.51	61.68	1.56	1.27	0.44	55.95	1.15	0.79	4.55	12.06	3.14	2.51	L.S.D 1%

جدول (4) تقدير مكونات التباين المظهري للصفات المدروسة

Table (4) Estimation of Phenotypic Variance For Studied Characters

الصفات / مكونات التباين	عدد الايام للتزهير الذكري (يوم) number of days to tassel development (day)	عدد الايام للتزهير الانثوي (يوم) number of days to silk development (day)	ارتفاع النبات (سم) plant length (cm)	ارتفاع العرنوص الرئيسي (سم) length of main ear (cm)	عدد الاوراق فوق العرنوص الرئيسي number of leaves over the main ear	عدد الأوراق في النبات number of leaves for plant	مساحة الورقة (سم2) leave area (cm2)	قطر العرنوص (سم) ear diameter (cm)	طول العرنوص (سم) ear length (cm)	عدد الصفوف بالعرنوص numbe of rows /ear	عدد الحبوب بالعرنوص number of grains/ ear	وزن 100 حبة (غم) 100-grain weight (gm)	حاصل النبات الفردي (غم) plant grain yield (gm)
التباين الوراثي الإضافي σA	0.60 ± 0.96	0.20 ± 0.62	7.97 ± 4.88	31.49 ± 6.70	0.002 ± 0.06	0.015 ± 0.16	62452. ± 74 322.74	0.001 ± 0.03	0.001 ± 0.03	0.080 ± 0.35	205378 .921 ± 564.70	11.119 ± 3.92	23214. 530 ± 179.00
التباين الوراثي السيادي σD	3.46 ± 1.58	7.33 ± 3.26	104.39 ± 46.57	85.81 ± 35.59	0.17 ± 0.09	0.43 ± 0.21	4174.8 9 ± 1788.8 7	0.011 ± 0.01	0.01 ± 0.01	1.22 ± 0.56	4742.7 9 ± 2038.9 8	18.81 ± 7.85	636.21 ± 267.34
التباين البيئي σE	0.41 ± 0.32	0.65 ± 0.50	9.53 ± 7.38	1.36 ± 1.05	0.04 ± 0.03	0.09 ± 0.07	205.01 ± 158.80	0.01 ± 0.01	0.01 ± 0.01	0.16 ± 0.12	249.18 ± 193.01	0.41 ± 0.32	18.53 ± 14.35

قوة الهجين Heterosis

1- قوة الهجين على أساس انحراف الجيل الأول عن متوسط الأبوين: يوضح الجدول (5) تقدير قوة الهجين لهجن الجيل الأول للصفات المدروسة على أساس انحراف الجيل الأول عن متوسط الأبوين ويلاحظ لصفة عدد الأيام للتزهير الذكري أن الهجين (5x1 (اعطى قوة هجين بالاتجاه المرغوب ولم يصل حد المعنوية الاحصائية بينما كانت الهجن (1×3) و(1×4) و(2×4) و(3×5) و(4×5) قد اعطت قوة هجين معنوية وبالاتجاه غير المرغوب عند مستوى احتمال 1٪، أعطى الهجينان (1×2) و(3×4) قوة هجين معنوية عند مستوى احتمال 5٪ وبالاتجاه غير المرغوب، ولصفة عدد الأيام للتزهير الأنثوي كان الهجين (4x2) قد اعطى قوة هجين بالاتجاه المرغوب ولم يصل حد المعنوية الاحصائية وأظهرت الهجن (1×2) و(1×3) و(1×5) و(2×3) و(3×5) و(4×5) قوة هجين بالاتجاه غير المرغوب عند مستوى احتمال 1٪ لصفة أرتفاع النبات فقد أبدى الهجين (2×5) قوة هجين باتجاه الزيادة والمعنوية عند مستوى احتمال 5% ولصفة أرتفاع العرنوص الرئيسي أبدت الهجن (1×2) و(1×3) و(1×5) و(2×3) و(2×5) و(3×4) و(3×5) قوة هجين موجبة ومعنوية عند مستوى احتمال 1٪ اما صفة عدد الأوراق فوق العرنوص الرئيسي أبدى الهجين (1×3) قوة هجين معنوية عالية بالاتجاه المرغوب بينما كانت قوة الهجين (1×5) موجبة ومعنوية عند مستوى احتمال 5% في حين كانت معنوية عالية وبالاتجاه غير المرغوب للهجين (2×4) ولصفة عدد الأوراق في النبات أظهرت الهجن (1×2) و(1×3) و(2×3) و(3×5) قوة هجين بالاتجاه المرغوب ومعنوية عند مستوى احتمال 1٪ في حين اظهرت الهجن (1×5) و(2×5) و(3×4) قوة هجين مرغوبة ومعنوية عند مستوى احتمال 5 % ولصفة مساحة الورقة ظهرت قوة هجين موجبة ومعنوية عند مستوى احتمال 1٪ للهجن (1×3) و(1×4) و(2×3) و(2×4) و(3×4) و(3×5) بينما كانت للهجن (1×2) و(1×5) و(2×4) سالبة ومعنوية عند مستوى احتمال 1٪ ولصفة قطر العرنوص كانت قوة الهجين باتجاه الزيادة ومعنوية عند مستوى احتمال 5٪ للهجين (1×2) ولصفة طول العرنوص كانت قوة الهجين بالاتجاه المرغوب ومعنوية عند مستوى احتمال 1٪ للهجن (1×5) و(2×5) و(3×5) ومعنوية وبالاتجاه السالب عند مستوى احتمال 1٪ للهجينين (1×2) و(2×3) ولصفة عدد الصفوف في العرنوص أعطت الهجن (1×2) و(1×5) و(2×3) و(3×4) قوة هجين باتجاه النقصان ومعنوية عند مستوى احتمال 1٪، أما الهجينين (2×5) و(3×5) فقد اظهرا قوة هجين لهذا الاتجاه ومعنوية عند مستوى احتمال 5٪ ولصفة عدد الحبوب بالعرنوص أظهرت الهجن (1×3) و(1×4) و(1×5) و(2×4) و(3×5) قوة هجين بالاتجاه المرغوب ومعنوية عند مستوى احتمال 1٪ وأظهر الهجين (2×3) قوة هجين عالية المعنوية بالاتجاه غير المرغوب ولصفة وزن 100 حبة أعطت الهجن (1×2) و(1×3) و(1×5) و(2×5) و(3×4) و(3×5) قوة هجين موجبة ومعنوية عند مستوى احتمال 1٪ بينما كانت سالبة معنوية عند مستوى احتمال 1٪ للهجين (2×3) وسالبة ومعنوية عند مستوى احتمال 5٪ للهجين (1×4) اما لصفة حاصل النبات الفردي أظهرت الهجن (1×3) و(1×5) و(3×4) و(3×5) و(4×5) قوة هجين باتجاه الحاصل العالي والمعنوي عند مستوى احتمال 1٪، أظهر الهجينين (1×4) و(2×3) قوة هجين بالاتجاه غير المرغوب ومعنوية عند مستوى احتمال 1٪. وفي ضوء ما تقدم يتضح من الجدول أعلاه تفوق الهجين (ZM7 × ZP- 707) لعشر صفات بالاتجاه المرغوب هي عدد الأيام للتزهير الذكري وعدد الأيام للتزهير الأنثوي وارتفاع النبات وارتفاع العرنوص الرئيسي وعدد الأوراق في النبات ومساحة الورقة وقطر العرنوص وعدد الحبوب بالعرنوص ووزن 100حبة وحاصل النبات الفردي، ويليه الهجين (ZM 47 W × ZP-707) لثماني صفات هي عدد الأيام للتزهير الأنثوي وارتفاع العرنوص الرئيسي وعدد الاوراق فوق العرنوص الرئيسي وعدد الأوراق في النبات وطول العرنوص وعدد الحبوب بالعرنوص ووزن 100حبة (غم) وحاصل النبات الفردي. تم الحصول على قوة هجين لبعض الهجن على أساس انحراف الجيل الأول عن متوسط الأبوين من قبل العديد من الباحثين منهم البنك (2009) وسعيد (2009) وأنيس (2010) والبياتي (2012) والمعماري (2015) إذ حصلوا على هجن ذات قوة هجين بالاتجاه المرغوب وهجن أخرى ذات قوة هجين بالاتجاه غير المرغوب للصفات المدروسة.

2- قوة الهجين على أساس انحراف الجيل الأول عن أفضل الأبوين: يوضح الجدول (6) تقديرات قوة الهجين لهجن الجيل الأول للصفات المدروسة على أساس انحراف الجيل الأول عن أفضل الأبوين، وفيه يلاحظ لصفة عدد الأيام لتزهير الذكري ان الهجينين (2×3) و(2×5) اظهرا قوة هجين بالاتجاه المرغوب ولم يصلا حد المعنوية الاحصائية بينما ابدت الهجن (1×4) و(3×4) و(4×5) قوة هجين معنوية وبالاتجاه غير المرغوب عند مستوى احتمال 5٪ ولصفة عدد الأيام للتزهير الأنثوي أظهرت الهجين (2×4) قوة هجين بالاتجاه المرغوب ومعنوية عند مستوى احتمال 1٪، وأبدى الهجينين (3×4) و(1×4) قوة هجين بالاتجاه المرغوب ولم يصلا حد المعنوية الاحصائية، لصفة ارتفاع النبات أظهر الهجين (2×3) قوة هجين معنوية وموجبة عند مستوى احتمال 5% وابدت الهجن (1×4) و(1×5) و(2×4) قوة هجين سالبة ومعنوية عند مستوى احتمال 1٪، في حين أبدى الهجينين (3×4) و(4×5) قوة هجين سالبة ومعنوية عند مستوى احتمال 5%. كانت قوة الهجين معنوية موجبة عند مستوى احتمال 1٪ في صفة ارتفاع العرنوص الرئيسي في الهجن (1×2) و(1×3) و(1×5) و(2×3) و(2×5) ومعنوية سالبة عند مستوى احتمال 1٪ في الهجن (1×4) و(2×4) و(4×5). لصفة عدد الاوراق فوق العرنوص الرئيسي فقد أبدى الهجين (1×3) قوة هجين موجبة ومعنوية عند مستوى احتمال 5٪، وأظهرت الهجن (1×2) و(2×3) و(2×4) و(2×5) قوة هجين سالبة ومعنوية عند مستوى احتمال 1% بينما ابدى الهجينين (3×4) و(4×5) قوة هجين معنوية سالبة عند مستوى احتمال 5%. لصفة عدد الاوراق في النبات تميز الهجينين (1×4) و(2×3) بقوة هجين موجبة ومعنوية عند مستوى احتمال 1٪ وأظهر الهجين (1×4) قوة هجين سالبة ومعنوية عند مستوى احتمال 1٪ بينما اظهر الهجينين (2×4) و(4×5) قوة هجين معنوية سالبة عند مستوى احتمال 5%. لصفة مساحة الورقة أظهر الهجينين (1×3) و(3×5) قوة هجين بالاتجاه المرغوب عند مستوى احتمال 1٪ بينم كانت بالاتجاه غيرالمرغوب ومعنوية عند مستوى احتمال 1٪ للهجن (1×2) و(1×5) و(2×4) و(4×5)، لصفة قطر العرنوص فقد اظهر الهجين (3×4) قوة هجين سالبة ومعنوية عند مستوى احتمال 1%. لصفة طول العرنوص كانت قوة الهجين بالاتجاه المرغوب ومعنوية عند مستوى احتمال 1٪ في الهجن (1×5) و(2×5) و(3×5) بينما كانت قوة الهجين سالبة ومعنوية عند مستوى احتمال 1% للهجن (1×2) و(1×4) و(2×3) و(2×4) و(4×5) وسالبة ومعنوية عند مستوى احتمال 5% للهجين (1×3). كانت قوة الهجين لصفة عدد الصفوف بالعرنوص سالبة ومعنوية عند مستوى احتمال 1٪ في الهجن (1×2) و(1×3) و(1×5) و(2×3) و(2×5) و(3×4) وسالبة ومعنوية عند مستوى احتمال 5% للهجين (3×5). لصفة عدد الحبوب بالعرنوص كانت قوة الهجين باتجاه الزيادة ومعنوية عند مستوى احتمال 1٪ في الهجن (1×3) و(1×5) و(2×4) وكانت باتجاه الزيادة ومعنوية عند مستوى احتمال 5٪ للهجين (3×5) بينما كان الهجين (2×3) معنوي بالاتجاه غير المرغوب وعند مستوى احتمال 1% وابدى الهجينين (1×2) و(4×5) قوة هجين معنوية سالبة وعند مستوى احتمال 5%. لصفة وزن 100 حبة فقد أبدت الهجن (1×3) و(1×5) و(3×4) قوة هجين بالاتجاه المرغوب ومعنوية عند مستوى احتمال 1٪ بينما اظهرت الهجن (1×4) و(2×3) و(2×4) و(4×5) قوة هجين بالاتجاه غير المرغوب وعند مستوى احتمال 1% وابدى الهجين (3×5) قوة هجين سالبة ومعنوية عند مستوى احتمال 5%. لصفة حاصل النبات الفردي كانت قوة الهجين بأتجاه زيادة الحاصل ومعنوية عند مستوى احتمال 1٪ في الهجين (1×3) وكانت سالبة ومعنوية عند مستوى احتمال 1٪ للهجن (1×4) و(1×5) و(2×3) و(2×4) و(2×5) و(4×5)، ويتضح من دراسة قوة الهجين بالطريقتين من الجدولين (3) و(4) أن الهجين (1×3) وهو(ZM7 × ZP- 707) قد أعطى قوة هجين بطريقتي التقدير (على أساس انحراف الجيل الأول عن متوسط الأبوين وعن أفضل الأبوين) وبالأتجاه المرغوب لصفات هي عدد الأيام للتزهير الأنثوي وارتفاع النبات وارتفاع العرنوص الرئيسي وعدد الأوراق في النبات ومساحة الورقة (سم2) وعدد الحبوب بالعرنوص ووزن 100حبة (غم) وحاصل النبات الفردي.

جدول (5) قوة الهجين على أساس انحراف متوسط هجن الجيل الأول عن متوسط الأبوين للصفات المدروسة

Table (5) Heterosis on the base of deviation of hybrids from mid parents for studied characters

حاصل النبات الفردي (غم) plant grain yield (gm)	وزن 100 حبة (غم) 100-grain weight (gm)	عدد الحبوب بالعرنوص number of grains/ear	عدد الصفوف بالعرنوص numbe of rows /ear	طول العرنص (سم) ear length (cm)	قطر العرنوص (سم) ear diameter (cm)	مساحة الورقة (سم2) leave area (cm2)	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) length of main ear (cm)	ارتفاع النبات (سم) plant length (cm)	عدد الايام للتزهير الانثوي (يوم) number of days to silk development (day)	عدد الايام للتزهير الذكري (يوم) number of days to tassel development (day)	الهجن
0.39	** 2.96	** 57.51-	** 2.82-	** 1.56-	* 0.36	** - 101.32	** 1.26	0.13	** 15.51	1.47	** 4.83	* 2.00	2×1
** 56.24	** 9.79	** 74.35	0.39-	0.81	0.17	** 137.02	** 1.57	** 0.77	** 12.17	2.53	** 9.00	** 3.50	3×1
** - 26.48	* 1.82-	** 55.66	0.01-	0.81	0.28-	** 47.80	0.03-	0.44	2.33-	** - 18.43	1.17	** 4.33	4×1
** 16.71	** 5.86	** 187.19	** 1.89-	** 4.70	0.20	** 66.14-	* 0.75	* 0.51	** 15.12	** - 12.90	** 2.83	0.67-	5×1
** - 20.69	** 6.88-	** 56.78-	** 2.73-	** 2.88-	0.09-	** 68.70	** 1.75	0.27-	** 28.34	** 16.04	** 3.50	1.17	3×2
8.44-	**	**	0.02	1.12-	0.13	**	0.17-	**	2.84	**	1.33-	**	4×2

	2.75-	103.43				75.10-		1.35-		- 27.04		2.33	
2.14-	** 4.52	28.54	* 1.27-	** 2.86	0.09	30.40	* 0.94	0.44-	** 12.46	* 9.62	0.33	0.001	5×2
** 19.85	** 5.60	8.00-	** 1.97-	0.82	0.10-	** 55.35	* 0.81	0.04	** 12.92	1.30	1.83	* 2.17	4×3
** 18.95	** 2.49	** 95.88	* 1.03-	** 3.36	0.07-	** 112.16	** 1.49	0.36	** 5.45	3.01	** 4.17	** 3.83	5×3
** - 56.52	0.25-	14.31	0.55-	1.14	0.11-	27.31-	0.36-	0.45-	1.45	7.08-	** 3.33	** 4.00	5×4

(*), (**) Significant at 5 % and 1% respectively (*) و(* *) معنوية عند مستوى احتمال 5 % و1 % على التوالي

جدول (6) قوة الهجين على أساس انحراف متوسط هجن الجيل الأول عن أفضل الأبوين للصفات المدروسة

Table (6) Heterobeltosis of the hybrids for studies characters

حاصل النبات الفردي (غم) plant grain yield (gm)	وزن 100 حبة (غم) 100-grain weight (gm)	عدد الحبوب بالعرنوص number of grains/ ear	عدد الصفوف بالعرنوص number of rows /ear	طول العرنوص (سم) ear lengt h (cm)	قطر العرنوص (سم) ear diameter (cm)	مساحة الورقة (سم2) leave area (cm2)	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) length of main ear (cm)	ارتفاع النبات (سم) plant length (cm)	عدد الايام للتزهير الانثوي (يوم) number of days to silk development (day)	عدد الايام للتزهير الذكري (يوم) number of days to tassel development (day)	الهجن
7.53-	1.01-	* 58.38-	** 3.14-	** 3.02-	0.18	** 120.39-	0.58	** 0.83-	** 14.18	4.90-	** 4.67	1.33	2×1
**	**	**	**	*	0.19-	**	**	*	**	8.30-	**	1.00	3×1

40.32	4.58	64.84	1.78-	1.17-		61.55	1.41	0.73	11.83		8.67		
** 58.16-	** 6.27-	23.74	1.14-	** 1.61-	0.31-	34.57	** 1.47-	0.28-	** 12.58-	** 18.52-	1.33-	* 2.00	4×1
** 18.63-	** 5.36	** 147.47	** 2.81-	** 4.66	0.10	** 94.47-	0.08-	0.10	** 11.15	** 14.97-	* 2.33	1.00-	5×1
** 28.68-	** 8.12-	** 67.17-	** 3.79-	** 3.40-	0.28-	25.85-	** 1.23	** 1.27-	** 26.68	* 11.58	* 3.00	0.67-	3×2
** 32.19-	** 3.23-	** 70.63	0.79-	** 2.08-	0.08-	** 80.93-	* 0.94-	** 1.59-	** 6.08-	** 33.32-	** 3.67-	0.67	4×2
** 29.56-	1.06	10.31-	** 1.87-	** 1.36	0.02	17.01-	0.78	** 1.00-	** 9.82	5.32	0.00	0.33-	5×2
4.09	** 4.84	30.42-	** 2.22-	0.38	** 0.49-	33.36-	0.47-	* 0.71-	2.33	* 9.44-	1.00-	* 2.00	4×3
0.47-	* 2.22-	* 46.64	* 1.50-	** 1.34	0.33-	** 65.02	0.82	0.08-	1.15	5.76-	** 3.33	1.67	5×3
** 60.19-	** 4.20-	* 57.34-	0.77-	** 1.31-	0.25-	** 68.88-	* 0.97-	* 0.76-	** 4.83-	* 9.06-	1.33	* 2.00	5×4

(*), (**) Significant at 5 % and 1% respectively (*) و(* *) معنوية عند مستوى أحتمال 5 % و1 % على التوالي

جدول (7) التوريث ومعدل درجة السيادة والتحسين الوراثي المتوقع للصفات المدروسة

Table (7) Estimation effect of Specific Combining Ability Effects for each Hybrid in Studied Characters

التحسين الوراثي المتوقع كنسبة مئوية (%)	التحسين الوراثي المتوقع	معدل درجة السيادة	التوريث بالمعنى الضيق	التوريث بالمعنى الواسع	المعالم الوراثية / الصفات
0.93	0.50	2.41	0.13	0.91	عدد الايام للتزهير الذكري (يوم) number of days to tassel development (day)
0.20	0.12	6.10	0.02	0.92	عدد الايام للتزهير الانثوي (يوم) number of days to silk development (day)
0.81	1.27	3.62	0.07	0.92	ارتفاع النبات (سم) plant length (cm)
6.92	5.09	1.65	0.27	0.99	ارتفاع العرنوص الرئيسي (سم) length of main ear (cm)
0.16	0.01	8.62	0.01	0.81	عدد الاوراق فوق العرنوص الرئيسي number of leaves over the main ear
0.31	0.04	5.32	0.03	0.84	عدد الاوراق في النبات number of leaves for plant
4.10	28.72	0.36	0.8	0.99	مساحة الورقة (سم2) leave area (cm2)
0.15	0.007	4.43	0.02	0.51	قطر العرنوص (سم) ear diameter (cm)
2.29	0.38	2.80	0.11	0.97	طول العرنوص (سم) ear length (cm)
0.69	0.11	3.89	0.05	0.89	عدد الصفوف بالعرنوص numbe of rows /ear
13.10	7.090	0.15	.07	0.96	عدد الحبوب بالعرنوص number of grains/ear
16.36	3.553	1.30	0.36	0.99	وزن 100 حبة (غم) 100- grain weight (gm)
9.40	13.64	0.25	0.32	0.98	حاصل النبات الفردي (غم) plant grain yield (gm)

تقدير المعالم الوراثية والتوريث

بين الجدول (7) قيم المعالم الوراثية والمختلفة، ويلاحظ أن معدل درجة السيادة كان أكبر من واحد لمعظم الصفات وتراوحت بين 1.30 – 8.62 باستثناء صفات مساحة الورقة وطول العرنوص وعدد الحبوب بالعرنوص وحاصل النبات الفردي مما يدل على وجود سيادة فائقة لمعظم الصفات المدروسة وبذلك يمكن الاستفادة من ظاهرة قوة الهجين في مواد التربية تحت الدراسة وهذا يتفق مع كل من: البنك (2009) وانيس (2010) والبياتي (2013)، إذ وجدوا أن متوسط درجة السيادة كان أكبر من واحـــد صحيـــح لمعظـــم الصفـــات.

ويتضح من النتائج أن قيم التوريث بالمعنى الضيق كانت واطئة لمعظم الصفات، وان سبب انخفاض التوريث بالمعنى الضيق لهذه الصفة الى انخفاض قيم التباين الاضافي وارتفاع قيم التباين السيادي، وهذا يدل على ان الانتخاب لهذه الصفات يكون غير فعال في الاجيال المبكرة.

وكانت نسبة التوريث بمعناها الضيق متوسطة لصفتي وزن 100حبة (0.36) وحاصل النبات الفردي (0.32). وتدل القيم المرتفعة للتوريث على أهمية التباين الوراثي الإضافي في وراثة هذه الصفات. وهذه النتائج تتفق مع كل من: البنك (2009) وسعيد (2009) وأنيس (2010) والبياتي (2012) والمعماري (2015) إذ وجدوا أن نسبة التوريث بالمعنى الضيق كانت مرتفعة لمعظم الصفات.

اما قيم التحسين الوراثي المتوقع كنسبة مئوية من متوسط الصفة فان قيمها كانت واطئة لمعظم الصفات باستثناء صفتي عدد الحبوب بالعرنوص وصفة وزن 100حبة. من هذه النتائج يمكن توقع التحسين الوراثي الذي يمكن الحصول عليه في الجيل التالي الصفات.

Nature of Genetic Variance and Heterosis in Maize

Ahmed A, Ahmed Zakariya Badir Fathi
Field Crops Department, College of Agriculture and Forestry ,Mosul University
Email: Aldahir-12@yahoo.com

ABSTRACT

Five inbred lines of maize: ZP-707, ZP-670, ZM 7, ZP and ZM-47W.were used in a half diallel crosses program, the genotypes (5 inbred lines + 10 hybrids) were planted in the fields of the College of Agriculture and Forestry / university of Mosul in the autumn season 2013 by using randomized complete block design with three replications The characters studied were number of days to silk and tassel flowering ,plant height , height of main ear(cm), number of leaves over the main ear, number of leaves for plant ,leaf area(cm2),ear diameter(cm),ear length (cm), number of rows/ear, number of grain/ear,100-grain weight and plant grain yield (gm). The results showed additive variance differed from zero to the plant height, the height of the main ear, leaf area(cm), number of grain/ear, 100-grain weight, and plant grain yield (gm). The dominance variance differed from zero for all studied traits. (ZM7 × ZP-707) which gave heterosis (based on deviation of hybrids from mid parents and from best parents) for the character of number of days for tassel flowering, Plant height, number of leaves for plant, leaf area(cm2), number of grain/ear, weight of 100 grains (g) and plant grain yield (gm). The degree of dominance was greater than one for most traits.

Key words: Gene Action, Heterosis.

Received:27/11/2017, Accepted:26/4/2018

المصادر

البنـك، لـؤي نهـار (2009). طبيعـة عمـل المورثـات باسـتخدام التحليـل التبـادلي النصـفي فـي الـذرة الصفراء .(Zea mays.L) رسالة ماجستير. قسم المحاصيل الحقلية، كلية الزراعة - جامعة تكريت. العراق

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

الساهوكي، مدحت وحميد جلوب علي ومحمد غفار أحمد (1983). تربية وتحسين النبات. وزارة التعليم العالي والبحث العلمي، كلية الزراعة، جامعة بغداد.

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

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.

داود، خالد محمد ((1986. تحليل قدرة التآلف والفعل الجيني وغزارة الهجين وتقويم الآباء والهجن باستخدام تحليل التهجين الفردي والثلاثي في القطن (Gossypium hirsutum L.). أطروحة دكتوراه. قسم المحاصيل الحقلية، كلية الزراعة والغابات - جامعة الموصل، العراق.

سعيد، عمار علي عباس (2009).تقدير القدرة 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.

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

علي،عبده الكامل عبد الله (1999). قوة الهجن والفعل الجيني في الذرة الصفراء(Zea mays L.) اطروحة.دكتوراه، كلية الزراعة الغابات، جامعة الموصل، العراق.

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،عبد الستار احمد محمد(2000).تقدير قدرة الائتلاف والتباين الوراثي وقوة الهجين في الذرة الصفراء (Zea mays L.). رسالة دكتوراه،كلية الزراعة والغابات،جامعة الموصل، العراق.

East, E.M. (1908). Inbreeding In Corn. (1907) (In Connecticut Agric. Exp. Stn. Rep.) P. 419 – 428.

Falconer, D.S. (1989). Introduction To Quantitative Genetics. 3red. John Wiley and Sons , New York , PP.438.

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

Hussain,I.(2009). Genetic Of Drought To Lerance In Maize. Ph.D. Thesis, University of Agriculture.

Kumar,T. S. ; D. M. Reddy, V. Naik ; S. I. Praveen and P. V. Subbaiah (2012). Gene action for yield and morph physiological traits in maize (Zea mays. L) inbred lines. J. of Agric Sci.4(5): 13- 16 .

Shull, G.H. (1910) Hybridization methods in corn. Breeding Am. Breeders Magazin. 1: 98 – 107.

Singh , R.K. and B.D.Chaudhary , (2007). Biometrical Methods In Quantitati-ve Genetic Analysis. Kalyani Publishers, New Delhi.

UL-Haq, M.I. ; S.Ajmal ,H.N.Malik ,M.Munir. (2009).Genetic analysis of grain yield and its components in maize. Sarhad J.Agric. 25, (2);187-195.