الاداء وقوة الهجين للهجن الناتجة من استعمال التضريب التبادلي النصفي في الذرة الصفراء

أ.م.د. زياد عبد الجبار عبد الحميد **الباحث: محمد حماد أمون***
قسم المحاصيل الحقلية – كلية الزراعة – جامعة الانبار

المستخلص

أجريت تجربة حقلية لموسمين ربيعي وخريفي لسنة 2018 ، استعملت خمسه سلالات BK121 و ABS6 و BK116 وART-B17 وZm6 حيث ادخلت في برنامج تضريب نصف تبادلي وتم تقييم سلوك هذه السلالات وهجنها التبادلية على وفق طريقة Griffing الثانية الانموذج الاول . بهدف التوصل الى هجين فردي أو أكثر متميز في حاصل الحبوب ومكوناته في الذرة الصفراء. اجريت التجربة في حقول أحد المزارعين في محافظة الانبار وطبقت تجربة المقارنة بأستخدام تصميم القطاعات الكاملة المعشاة RCBD وبثلاثة مكررات لمعرفة الاداء وتقدير قوة الهجين. اختلفت معنوياً السلالات الابوية وهجنها التبادلية في الصفات المدروسة جميعها ، تفوقت الهجن(ABS6 x BK116) و(BK121 x Zm6) و(BK121 x Bk116) وأعطت حاصلاً مقداره (237.37 و 231.77 و 210.92 غم) بالتتابع . حققت اغلب الهجن قيم معنوية لقوة الهجين في اغلب الصفات بلغ أعلاها في حاصل النبات .59.33% للهجين (ABS6xZm6) في الموسم الخريفي وكذلك حقق الهجين (BK121xZm6) قوة هجين مقدارها 59.05% في نفس الموسم . يمكن اعتبار الهجن المتفوقة هجن واعدة ويمكن تطبيق بحوث في مجال خدمة التربه والمحصول عليها.

كلمات مفتاحية: سلالات نقية، هجن فردية، الحاصل ، الذرة الصفراء
البحث مستل من رسالة الباحث الثاني

Performance and hybrid vigor for product hybrids using half diallel in maize

Assist.prof:Dr. Z.A.Abdul-Hamed **Researcher: M.H.Amoon**
ag.zeyad.abdul-hamed@uoanbar.edu.ic
Dept. of Field Crop – Coll. of Agric. Univ. of Anbar

Abstract

A field experiment was conducted during autumn and spring seasons of 2018. Five inbred lines BK121, ABS6, BK116, ART-B17, and Zm6 were used in diallel cross. The behavior of these inbred lines was evaluated using the second method of Griffing.The objective of the experiment was reach to a single hybrid or more by inbred lines derived of *Zea mays* L., and to study the relationship between genetic fingerprint, Heterosis, and effect of the experiment was conducted in the fields of one of the farmers in Anbar governorate. The comparison experiment was applied by (RCBD) with three replicates to estimate Heterosis. The results was as follows, asignificantly different between the inbred lines and their hybrid crosses in all studied traits except of the number of ears in plant, Hybrids (ABS6xBK116), (BK121xZm6) and (BK121XBk116) was superior and gave a highest yield (237.37, 231.77 and 210.92 gm) respectively. Hybrids ABS6 x Zm6 , and BK121 x Zm6 gave the highest positive hybrid vigor for plant yield 59.33% and 59.05% respectively.

Keywords: Inbreed line, Genetic, Hybrid, Yield, maize

المقدمة

تمثل الذرة الصفراء *Zea mays* L. مصدراً مهما للغذاء المباشر للإنسان وماشيته وكذلك مصدراً مهما لدخل ملايين الناس في بلدان العالم (1) وكذلك لما تحتويه حبوبه من مواد نشوية وبروتينية وزيت وفيتامينات ومواد معدنية فضلا عن استخدامها مصدراً للوقود الحيوي كإنتاج غاز الايثانول (2). ان القواعد الاساسية للتضريبات التبادلية وضعت من قبل العالم (3) ثم اعقبه (4) الذي قام بأجراء تضريب تبادلي كامل بين السلالات النقية للذرة الصفراء بهدف تقييم تلك السلالات وهجنها. يعد (5) و (6) أول من شخصا هذه الظاهرة واقترح الأخير تسميتها Heterosis والمفهوم الشائع لها هو قوة الهجين. تعتمد قوة الهجين بالأساس على الاختلاف الوراثي بين الآباء. تعد ظاهرة قوة الهجين من المؤشرات المهمة التي يتمتع بها الهجين ولايزال السبب العلمي لظهور قوة الهجين غير معلوم على وجه الدقة على الرغم من تطور التقانة الجزيئية وفوق الوراثية أدى اكتشاف ظاهرة قوة الهجين في الذرة الصفراء الى دور كبير في تقدم وتطوير تربية وتحسين النبات ولا سيما في انتاج الهجن على نطاق واسع والتي تعتمد أساسا على التباعد الوراثي . وهذه الظاهرة جذبت مربي النبات لغرض دراستها وتطبيقها في العديد من المحاصيل الحقلية (7). ذكر (8) ان سيادة الجينات المفضلة هي السبب الرئيسي لظهور قوة الهجين في حاصل الحبوب في الذرة الصفراء. توصل (9) عند دراستهما لقوة الهجين في الهجن الناتجة من التضريب التبادلي النصفي لثمان سلالات نقية من الذرة الصفراء إلى قيم سالبة وموجبة لقوة الهجين لصفات التزهير الانثوي ووزن الحبة وحاصل النبات, فيما بين (10) عند دراسته التغاير الوراثي من خلال تقدير قوة الهجين نسبة إلى افضل الابوين في 20 هجيناً فردياً ناتجاً من تضريب 5 آباء وبالاتجاهين الامامي والعكسي اذ تباينت معنوية القيم بين 0.31 و0.07-% للمساحة الورقية , لاحظ (11) ان التباينات المعنوية بين متوسطات الصفات المدروسة قد انعكست على قوة الهجين المحسوبة على أساس انحراف الجيل الأول عن أفضل الأبوين، اذ تراوحت بين 0.84- و11.7-% للتزهير الأنثوي و35.7- و32% لحاصل حبوب النبات , فيما وجد (12) عند تضريب بين احد عشر من الهجن الفردية ان أعلى قوة هجين لصفة عدد الحبوب بالصف كانت للهجين RML-95 x RL-105 حيث بلغ 38.9% . توصل (13) عند دراسته لقوة الهجين ان أعلى قوة هجين موجبة ومعنوية لصفة عدد الصفوف بالعرنوص كانت 9.8 % في الهجين RC1 x B2 . وجد (14) لدى دراسته للتهجين التبادلي الكامل لست سلالات من الذرة الصفراء ان 9 هجن تبادلية أعطت قوة هجين موجبة ومعنوية وتحت تأثير جينات السيادة الفائقة لأفضل الآباء للمساحة الورقية

حيث إذ أعطى الهجين التبادلي ZM5 x ZM6 أعلى القيم الموجبة لقوة الهجين 27.51%. ولصفة عدد الحبوب بالصف تراوحت بين 40.73% للهجين ZM-2 x ZM-4 و3.43% للهجين ZM-5 x ZM-2 .

ويهدف البحث إلى ادخال مجموعة من سلالات الذرة الصفراء في برنامج التضريب التبادلي وتقييمها من خلال حساب قوة الهجين للهجن التبادلية لصفات الحاصل ومكوناته وكذلك تحديد الهجن المتفوقة ومعرفة انتاجيتها.

المواد وطرائق العمل .

استخدمت في هذا البحث خمسه سلالات نقية من الذرة الصفراء ومستقرة وراثياً, أدخلت هذه السلالات في برنامج تهجين نصف تبادلي في الموسم الربيعي 2018 في حقول احد المزارعين في قضاء الرمادي في محافظة الانبار , تم الحصول على 10 هجن فردية , وتم زراعة الإباء وهجنها التبادلية في تموز 2018 ليصبح عدد التراكيب الوراثية 15 تركيبا وراثيا وباستخدام القطاعات العشوائية الكاملة (R.C.B.D) بثلاثة مكررات (على خطوط بعدد 5 خطوط لكل سلالة طول الخط 2 م والمسافة بين خط وآخر 0.75 م وبين الجور 0.25 م وبواقع 2-3 بذرة في الجورة الواحدة خفت بعد وصول النبات لإرتفاع 20 سم إلى نبات واحد في الجورة ، مع مراعاة كافة العمليات الزراعية من خدمة التربة والمحصول بدأً من الحراثة والتنعيم والتسوية والتسميد والري حسب الحاجة . وتم اخذ البيانات الخاصة بكل صفة على عشرة نباتات محروسة في كل وحدة تجريبية. وفي كل موسم تم تهيئة ارض التجربة من حراثة وتنعيم وتسوية وتقسيم على وفق متطلبات البحث وتم تسميد الحقل بـ 320 كغم. هـ$^{-1}$ من سماد الداب أضيف إلى التربة أثناء تحضير الأرض، كما أضيف 100 كغم. هـ$^{-1}$ يوريا على دفعتين نصف الكمية عند بلوغ ارتفاع النبات 25 سم والنصف الآخر عند بداية الإزهار. تمت مكافحة الأدغال باستعمال مبيد الاترازين (بتركيز 80% مادة فعالة) بمعدل 1 كغم. هـ$^{-1}$ بعد الزراعة وقبل الإنبات، مع الاستمرار بعملية التعشيب كلما دعت الحاجة لذلك، وتمت مكافحة حشرة حفار ساق الذرة (*Sesamia critica*) بتلقيم القمم النامية للنباتات بمبيد الديازينون المحبب (10%مادة فعالة) وبمعدل 6 كغم . هـ$^{-1}$ أضيف بدفعتين (وقائية) الأولى عند بلوغ إرتفاع النبات 20 سم والثانية بعد أسبوعين من الإضافة الأولى. أجريت كافة التتهجينات التبادلية بين السلالات الأبوية لإنتاج الهجن الفردية وفق الطريقة الثانية لـ (15) فيكون عدد التضريبات حسب المعادلة الآتية: (p(p-1) /2), وفي نهاية الموسم تم حصاد العرانيص الناتجة من التلقيحات بصورة منفصلة وقشرت وفرطت بذورها . وسجلت البيانات عن الصفات المدروسة التالية : عدد

الأيام لغاية 50% تزهير انثوي , المساحة الورقية (م^2) حسبت وفق المعادلة التالية (المساحة الورقية = مربع طول الورقة تحت ورقة العرنوص العلوي x 0.75 اذا كانت 14 ورقة فأكثر و مربع طول الورقة التي تحت ورقة العرنوص العلوي x 0.65 إذا كانت 13 ورقة فأقل (16) , متوسط عدد الصفوف في العرنوص . متوسط عدد الحبوب في الصف ، وزن 300 حبة (غم) تم حساب 300 حبة ووزنت ثم صحح الوزن النهائي على اساس المحتوى الرطوبي المثالي 15.5% (17).، متوسط حاصل النبات الواحد (يحسب من معدل حاصل عشرة نباتات من كل تركيب وراثي وبعد تفريط العرانيص وزنت بميزان كهربائي حساس ثم قيست نسبة الرطوبة في الحبوب مباشرةً ثم عدل الوزن على أساس رطوبة 15.5 %) حسب ما جاء به (18). تم تقديرها للهجن التبادلية في الصفات على أساس انحراف متوسط الجيل الأول التبادلي عن متوسط أفضل الأبوين على وفق المعادلة الآتية:

$$Heterobeltiosis(H\%)=\frac{F1-BP}{BP}\times 100$$

إذ إن :*Heterobeltiosis* = قوة الهجين منسوبة إلى افضل الأبوين (B.P) F1 = متوسط هجين الجيل الاول ، (19) .

النتائج والمناقشة

التزهير الانثوي (يوم)

تشير نتائج جدول (1) أن السلالة 5 كانت ابكر السلالات في التزهير الانثوي عندما استغرقت اقل مدة للوصول الى 50 % تزهير انثوي (56.2 يوماً)ولم تختلف معنوياً مع السلالة 1 في حين استغرقت السلالة 2 أطول مدة بلغت (62.3 يوماً) .انعكس هذا الاختلاف المعنوي بين الاباء على هجنها الفردية في صفة عدد الايام اللازمة لتظهر الاخيرة أختلافاً معنوياً في متوسط الصفة فقد اعطت الهجن متوسطاً عاماً لعدد الايام من الزراعة الى 50 % تزهير أقل (57.63 يوماً) من المتوسط الذي أظهرته أبائها (59.04 يوم) مما يشير الى أتجاه عام للهجن نحو التبكير في التزهير الانثوي ، إذ تراوح متوسط الصفة فيها بين 54.33 يوماً للهجين 1x5 الى 60.5 يوماً في الهجين 1x2 . هذه النتائج تتفق مع (10) و (12).

المساحة الورقية. (م^2)

يوضح في الجدول (1) الى وجود فروقات عالية المعنوية بين التراكيب الوراثية (الاباء وهجنها الفردية) لهذه الصفة اذ اعطت السلالة 4 اعلى متوسط للصفة بلغ (0.583 م^2) وشابهها في ذلك السلالة 5 التي اعطت نتيجة مشابهة ولم تختلف معنوياً عن السلالة 4 ومتفوقة بذلك على متوسط العام للأباء , في حين سجلت السلالة 2 ادنى متوسط للصفة اذ بلغ (0.504 م^2)، وشابهها في ذلك السلالة رقم 1 والتي اعطت معدل متدني بلغ 0.505 م^2 و بواقع اقل من المتوسط العام للأباء الذي بلغ 0.532 م^2 ، اما في الهجن على اثر الاختلاف بينها وبين متوسطات الصفة للأباء كان اعلى متوسط للصفة في الهجين (1x5)

اذ بلغ 0.652 م^2 وادناها الهجين (1x2) اذ بلغ 0.528 م^2. وتتفق هذه النتائج مع كل من (9) و (16).

عدد الصفوف بالعرنوص.

يظهر من خلال متوسطات الصفة في جدول (1) تبين بأن التراكيب الابوية قد أبدت اختلافا معنوياً في متوسط الصفة، ولقد اظهرت السلالة 1 تفوقاً في هذه الصفة، بلغت 16.73 صف بالعرنوص ولم تختلف معنوياً مع السلة 3، بينما بلغت السلالة 4 أدنى قيمة لها 13.2 صف بالعرنوص. تفوقت السلالة 1 على متوسط الاباء ومتوسط الهجن الفردية لهذه الصفة حيث يمكن لهذه السلالة ان تنقل او تورث الصفة لافرادها الناتجة منها عند التضريب فيما بينها لتختلف بدورها معنوياً ، واظهر الهجين (2x3) اعلى متوسط لعدد الصفوف بالعرنوص (18.53) صف بالعرنوص بينما اعطى الهجين (2x5) اقل متوسط للصفة (14.93) صف بالعرنوص، وتتفق هذه النتائج مع (9) و (12).

عدد الحبوب بالصف.

يتبين من جدول (1) أن السلالة 2 قد سجلت أعلى متوسط لصفة عدد الحبوب بالصف (35.06) حبة ، في حين أمتلكت السلالة 5 أدنى متوسط (33.13) حبة ورثت السلالات اختلافها في الصفة الى أفراد نسلها الناتج عند التضريب فيما بينها لتختلف بدورها معنوياً ، وأظهر الهجين 2x3 اعلى متوسط لعدد الحبوب بالصف (41.48 حبة) في حين اعطى الهجين 2x5 ادنى متوسط للصفة (35.63 حبة) تفوق متوسط الهجن الفردية على متوسط الاباء في صفة عدد الحبوب بالصف. تتفق هذه النتائج مع (10) و (12).

وزن الحبة . (غم)

يوضح جدول (1) وجود اختلافاً معنوياً في متوسط صفة وزن 300 حبة بين التراكيب الوراثية(السلالات وهجنها) تفوقت السلالة 1 بأعطائها اعلى متوسط لوزن 300 حبة بلغ 82.3 غم في حين اعطت السلالة 2 اقل متوسط لوزن 300 حبة بلغ 76.2 غم.نلاحظ بان متوسط الصفة اخذ بالارتفاع في بعض الهجن مسجلاً اعلى متوسط للصفة (102.8)غم للهجين (1x5) مقارنتاً مع السلالتين 1 و 5 حيث تراوح متوسط الصفة لكلا السلالتين(82.3 و 81.3غم)بالتتابع ،في حين اعطى الهجين (3x4) ادنى متوسط للصفة ، تفوق الهجين (1x5) على متوسط الاباء ومتوسط الهجن الفردية وحتى على المتوسط العام للصفة ، نقلت السلالات اختلافاً في الصفة الى افراد نسلها الناتج عن التضريب فيما بينها لتختلف بدورها معنوياً، واظهرت النتائج توافق مع نتائج كل من (10) و (14).

حاصل النبات. (غم)

تشير نتائج تحليل الحبوب جدول (1) الى وجود اختلافات عالية المعنوية بين التراكيب الوراثية (السلالات والهجن الناتجة منها) في

متوسطات الصفة . يبين الجدول ان السلالة 3 قد سجلت اعلى متوسط للصفة (153.3) غم ، في حين امتلكت السلالة 5 ادنى متوسط للصفة (109.91)غم .بينما تراوحت قيم اعلى متوسطات الهجن بين 237.37 غم و231.77 غم في الهجينان (2x3) و(1x5) بالتتابع ويرجع تفوقها من حيث عدد الحبوب بالصف ووزن الحبة بينما كان الهجين (2x4) قد حقق ادنى متوسط للصفة (121.04)غم. تتفق هذه النتائج مع نتائج كل من (10) و (11) و (14).

نتائج قوة الهجين.

التزهير الانثوي

تأثرت قيم قوة الهجين المحسوبة على اساس أنحراف الجيل الاول عن افضل أبويه جدول(2) بأختلاف معنوي أظهرته الهجن في متوسط الصفة لعدد الايام اللازمة للتزهير الانثوي 50 % من نباتات الوحدة التجريبية اذ تجاوزت النسبة المئوية لقوة الهجين عتبة المعنوية في جميع الهجن كان نصفها (خمسة هجن) في الاتجاه المرغوب لدى أظهارها قيماً سالبة تراوحت بين 4.73- % في الهجين 2x4 و1.40- % في الهجين 1x3 مما يدل على تاثير جينات السيادة الفائقة للأب المبكر بأتجاه التبكير في التزهير . اما الهجن الخمسة المتبقية فقد أظهرت تأثيراً موجباً لسيادة الفعل الجيني الجزئي للاب المبكر لدى امتلاكها قيماً موجبة لقوة الهجين تراوحت بين 5.95 % للهجين 1x2 و 1.71 % للهجين 3x4 . انسجمت النتائج مع كل من (11) و (13).

المساحة الورقية .

تبعاً للاختلافات الوراثية تباينت جينات السيادة الفائقة وجينات السيادة الجزئية في السيطرة على وراثة الصفة وذلك بناءا على اعطاء الهجن قيماً موجبة وسالبة لقوة الهجين كما موضح في جدول (2) اذ اعطى الهجين (2x3) اعلى قوة هجين موجبة ومعنوية (24.60%) وادنى قيمة لقوة الهجين سالبة للهجين(2x4) اذ بلغت 2.74-% وهذه النتائج تتفق مع ما توصل اليه كل من (14) و (18).

عدد الصفوف بالعرنوص.

يتبين من جدول (2) ان ثمانية هجن ذات قوة هجين موجبة ومعنوية اظهرت سيطرتها المطلقة لجينات السيادة الفائقة للأب الاعلى في توريث عدد صفوف العرنوص بالاتجاه المرغوب وكان اعلاها للهجين (4x5) اذ بلغ 21.12% وادناها للهجين (1x5) اذ بلغ 3.58% ، كما أبدا الهجينين (1x4) و (3x5) قوة هجين سالبة ومعنوية تراوحت بين 7.35- % و 4.77-% وهذا مؤشر لسيطرة جينات السيادة الجزئية في تلك الهجن التي كان تأثيرها باتجاه تقليل الصفوف تتماشى هذه النتائج مع ما توصل اليه كل من (13).

عدد الحبوب بالصف.

تبعاً للاختلافات الوراثية تباينت النسبة المئوية لقوة الهجين معنوياً لذات الصفة جدول (2) أعطت جميع الهجن قوة هجين موجبة

ومعنوية حيث اعطى الهجين 2x3 قوة هجين موجبة ومعنوية 18.31 % ونلاحظ ان نفس الهجين اعطى أعلى متوسط لعدد الحبوب بالصف . تشير هذه النتائج بوضوح الى تأثير فعل جينات السيادة الفائقة في الهجن التي اعطت قوة هجين موجبة . نتائج مقاربة حصل عليها كل من (12) و (14) .

وزن 300 حبة

انعكس هذا الاختلاف في صفة 300 حبة بين السلالات على هجنها التبادلية على قوة الهجين التي اختلفت بدورها معنوياً جدول (2) ، حيث ظهرت 7 من الهجن اذ تجاوزت النسبة المئوية لقوة الهجين عتبة المعنوية بأتجاهها نحو الموجب وتميز فيها الهجينان (1x5)و(2x5) تراوح متوسط قيمها (24.90 و 21.35%)غم بالتتابع في حين بلغت ادنى قوة للهجين موجب للهجين (3x5) لها 1.79 % تشير هذه النتائج الى وجود سيادة فائقة في الهجن التي اعطت قوة هجين موجبة . وهذه النتائج يؤكدها كل من الدراسات السابقة (9) و(12) الذين حصلوا على نتائج لقوة الهجين سالبة وموجبة واشاروا الى تأثير السيادة الفائقة والجزئية للجينات في توريث الصفة.

حاصل الحبوب.

انعكست الاختلافات الوراثية بين التراكيب الوراثية (السلالات والهجن الناتجة منها) في قوة الهجين ويلاحظ من جدول (2) ان هناك 8 هجن اعطت قيم موجبة ومعنوية لقوة الهجين قد سجلت اعلاها (59.33 %) للهجين (2x5) وسجل ادناها (24.80%) للهجين (1x4)،بينما تأتي بعض الهجن التي امتلكت قيم سالبة ومعنوية لقوة الهجين بغلت ادناها 10.91-% في الهجين (3x5) اشار (9) و (11) الى نتائج مماثلة في حصولهم على قيم معنوية موجبة وسالبة لقوة الهجين .

المصادر العربية والاجنبية

1- Salami, H.A., K.C. Sika, W. Padonou, D. Aly, C. Yallou, A. Adjanohoun, S. Kotchoni and L. Baba-Moussa. 2016. Genetic diversity of maize accessions (*Zea mays* L.) cultivated from beninusingmicrosatellites markers. American J. of Molecular Bio., 6(1): 12-24.

2- Akande, S. R., and G. O . Lamidi. 2006. Performance of quality protein maize varieties and disease reaction in the derived-savanna agro-ecology of South-West Nigeria. African journal of Biotechnology, 5(19): 1744-1748.

3- Fisher, R. A. 1918. The correlation among relatives on the supposition of mendelian Inheriatnce. Aust. J. Agric. Res, (14): 742-757.

4- Schmidt, J. 1919. Diallel crossing with rust. J. Genet. (9): 61-67.

5- East , E.M.1908. Inbreeding in corn .Rep .Conn . Agric . Exp . Stn , (1907) : 419- 428

6- Shull, G. H. 1910. Hybridization methods in corn breeding. Journal of Heredity, 1(2):98-107.

7- Tolleuaar.M.M.W.Deen.L.E.Echart and W.Liu.2006.Effect of Crowding stress on dry watter accumulation and harvest index in maize. Agro.J.98:930-937.

8- Cockerham, C. C., and Z. B. Zeng. 1996.Design III with marker loci. Genetics. 143:1437-1456.

9- Bello, O. B., and O. J. Olawuyi. 2015. Gene action, heterosis, correlation and regression estimates in developing hybrid cultivars in maize. Trop. Agric, 92(2): 102-117.

10- Wuhiab, K. M., B. H. Hadi and W. A. Hassan. 2016. Hybrid Vigor, Heterosis, and Genetic Parameters in Maize by Diallel Cross Analysis. International J. Appl. Agri. Sci, 2(1): 1-11.

11- Shah, L.H., A.Rahman , K.A. Ali. H. Si. Shah, W. S. Xing and C.X .Lian. 2016. Early generation testing for specific combining ability and heterotic effects in maize variety sarhad variety. ARPN. J of .Agri and Bio .Sci ., 11(1): 42-48.

12- Sharma, H. P., K. H. Dhakal, R.Kharel and J .Shrestha,. 2016. Estimation of heterosis in yield and yield attributing traits in single cross hybrids of maize. Journal of Maize Research and Development, 2(1): 123-132.

13- Bisen, P., A.Dadheech, Namrata, O. Nagar and R.K.Meena. 2017. Exploitation of heterosis in single cross hybrids of quality protein maize (*Zeamays* L.) foryield and quality traits. Int. J. of Bio-resource and Stress Management, 8(1):12-19.

14- العبيدي, سيف صلاح محيميد. 2018. التقييم المظهري والجزيئي للتباين الوراثي لعدد من سلالات الذرة الصفراء. *Zea mays* (L) . أطروحة دكتوراه. قسم المحاصيل الحقلية، كلية الزراعة، جامعة الانبار. ع ص :142

15- Griffing, B. R. U. C. E. 1956. Concept of general and specific combining ability in relation to diallel crossing systems. Australian journal of biological sciences, 9(4):463-493.

16- Elsahookie ,M.M.1985.A shortcut method for estimating plant leaf area in

maize Agron.J.&Crop Sci.(in Arabic). 154:157-160.

17- Al-Kazaali, H. A., and F. Y . Baktash . 2017. Responce of corn grain traits to harvesting moisture. The Iraqi Journal of Agricultural Science, (48): 12-17.

18-Wolf, D. P., L.A. Peternelli and A.R. Hallauer. 2000. Estimates of genetic variance in an F2 maize population. American Genetic Association. (91):384-391.

19- الساهوكي ، مدحت مجيد وحميد جلوب علي ومحمد غفار احمد . 1983 . تربية وتحسين النبات. مطبوعات جامعة الموصل/ العراق. ع ص .484 .

جدول (1) يمثل متوسطات السلالات والهجن الناتجة منها للصفات المدروسة في الذرة الصفراء للموسم الخريفي 2018

الصفات المدروسة / التراكيب الوراثية	التزهير الانثوي (يوم)	المساحة الورقية ($م^2$)	عدد صفوف العرنوص	عدد الحبوب بالصف	وزن الحبة (غم)	حاصل النبات (غم)
1	57.1	0.505	16.73	34.76	82.3	145.72
2	62.3	0.504	13.8	35.06	76.2	120.93
3	58.4	0.512	16.13	34.6	80.1	153.3
4	61.2	0.583	13.2	33.6	80.3	125.45
5	56.2	0.558	13.3	33.13	81.3	109.91
1x2	60.5	0.528	17.8	36.79	92.53	198.33
1x3	56.3	0.557	17.61	37.73	88.63	210.92
1x4	58.6	0.572	15.5	35.35	93.53	181.87
1x5	54.33	0.652	17.33	38.8	102.8	231.77
2x3	56.4	0.638	18.53	41.48	95.4	237.37
2x4	58.3	0.567	15.13	37.63	88.7	121.04
2x5	55.2	0.612	14.93	35.63	98.66	192.68
3x4	59.4	0.576	17.46	36.8	78.53	193.46
3x5	58.1	0.564	15.36	36.96	82.76	136.56
4x5	59.2	0.568	16.11	37	80.16	162.47
M.S	58.10	0.566	15.92	36.35	86.79	168.11
L.S.D	1.87	0.07	1.53	2.91	7.18	22.17

جدول (2) يمثل قيم قوة الهجين % للصفات المدروسة في الذرة الصفراء للموسم الخريفي 2018

الصفات المدروسة / التراكيب الوراثية	التزهير الانثوي	المساحة الورقية	عدد صفوف العرنوص	عدد الحبوب بالصف	وزن الحبة	حاصل النبات
1x2	5.95	4.55	6.39	4.93	12.43	36.10
1x3	-1.40	8.78	5.26	8.54	7.69	37.58
1x4	2.62	-1.88	-7.35	1.69	13.64	24.80
1x5	-3.32	16.84	3.58	11.62	24.90	59.05
2x3	-3.42	24.60	14.87	18.31	19.10	54.84
2x4	-4.73	-2.74	9.63	7.33	10.46	-3.51
2x5	-1.77	9.67	8.18	1.62	21.35	59.33
3x4	1.71	-1.20	8.24	6.35	-2.20	26.19
3x5	3.38	1.07	-4.77	6.82	1.79	-10.91
4x5	5.33	-2.57	21.12	10.11	-1.40	29.50