

## قوة الهجين لصفات الحاصل ومكوناته في الذرة الصفراء (*Zea mays L.*) باستعمال التهجين التبادلي

وائل مصطفى جاسم التكريتي ومحمد خضر حسن الكرخي<sup>1</sup>

جامعة تكريت - كلية الزراعة - قسم المحاصيل الحقلية

### الخلاصة

استخدمت في هذه الدراسة عشرة تراكيب وراثية مدخلة من الذرة الصفراء هي : (ZP-341 و ZP-434 و Dirachma و Farnce-44 و NK-Vitorino و klips و Corina و Ronaldino-200 و DKC-5684 و zp-600) وأدخلت في برامج تهجين تبادلي نصفى حسب طريقة Griffing الثانية للحصول على (45) هجيناً في الموسم الربيعي الأول 2014 ، زرعت (الآباء والهجين الناتجة عنها) في الموسم الربيعي الثاني 2015 باستخدام تصميم القطاعات العشوائية الكاملة (R C B D) ، وبثلاثة مكررات، لدراسة قوة الهجين بطريقتين (على أساس انحراف متوسط الجيل الأول عن متوسط الأبوين وأفضلهما)، ودرست الصفات : عدد الصفوف بالعرنوص وعدد الحبوب بالصف وعدد الحبوب بالعرنوص ووزن 100 حبة وحاصل الحبوب بالنبات ، أظهرت النتائج وجود اختلافات عالية المعنوية بين التراكيب الوراثية (الآباء وهجين الجيل الأول) لجميع الصفات المدروسة عند مستوى احتمال (1%) . تفوقت الهجن (Dk-) (ZP-341 × Farnce-44) و (ZP-434 × 5684) و (Dk-5684 × zp-600) و (ZP-341 × ZP-434) على أساس انحراف الجيل الأول عن متوسط الأبوين وأفضل الأبوين لجميع الصفات المدروسة .

الكلمات المفتاحية :

قوة الهجين ، الذرة الصفراء .

للمراسلة :

محمد خضر الكرخي

البريد الإلكتروني:

[Barbar\\_m12@yahoo.com](mailto:Barbar_m12@yahoo.com)

رقم الهاتف المحمول:

07705177696

## Heterosis For Yield and It's Components of Maize (*Zea mays L.*) Using Diallel Crosses

Wael .M .Gassim and Mohammed. K. Hassan

Dept . of field crops- College of Agriculture- Tikrit university

### ABSTRACT

**Key words:**  
Heterosis , yield  
components, maize.

**Correspondence:**  
Mohammed. K. Hassan

**E-mail:**  
[Barbar\\_m12@yahoo.com](mailto:Barbar_m12@yahoo.com)

Ten genotypes of maize were used in this study which were( ZP-341, ZP-434, Drachma , Farnce-44 , NK-Vitorino , Klips ,Corina, Ronaldino-200 ,Dk-5684 ,Zp600).Entered in half –diallel crosses program as a method of griffing to get (45) crosses during spring seasons of (2014-2015) R.C.B.D with three replicate to study the heterosis by two methods (deviation from first filial median to parents median and the best of them) .

Study of the traits ; number of rows ear , number of grains and hetrobilotiss row , number of the grains ear , weight of 100 grains and grain yield of plant were recorded . the data showed high significant differences between the genotypes ( parents and the first filial hybrids) for all studied traits at 1% level of prob. The hybrids (DKC-500 × ZP-600 ) (France-44× Nk-vitorino) ( Drachma × zp-600 ) ) ( Drachma × DKC-500) ( Drachma × France-44) (ZP-434 × France-44) deviation of first Dielial on mid- parents and the best parents of studied .

<sup>1</sup> البحث مستل من رسالة ماجستير للباحث الثاني

## المقدمة:

تعتبر الذرة الصفراء (*Zea mays L.*) من أهم محاصيل الحبوب الغذائية والصناعية المهمة في كثير من بلدان العالم وبضمنها العراق ، إذ تزرع على نطاق واسع في العالم ، ويأتي المحصول بالمرتبة الثالثة في العراق بعد محصولي الحنطة والشعير من حيث المساحة و الانتاج ، و في العالم بالمرتبة الثالثة بعد محصولي الحنطة و الرز ، تستخدم حبوبها كغذاء للإنسان وتصنيع المشروبات وفي الوقود الحيوي ، وتستعمل كذلك كعلف للحيوانات لاسيما في تغذية الأبقار والدواجن و تدخل في مجالات صناعية عدة كالنشا و صناعة الأصماغ و الاسبت و السيراميك و البلاستيك (اليونس ، 1993) . أهتم العديد من الباحثين لهذا المحصول لكونه خلطي التلقيح ، و يحوي هذا النبات على نورات ذكرية و أنثوية بصورة منفصلة وهذه الميزة ساعدته في سهولة عملية التهجين وإنتاج الهجن على نطاق واسع . وان عملية التهجين أداة فعالة بيد المربي للحصول على تراكيب وراثية جديدة يختار منها ما يهدف اليه والتي تعتمد بالاساس على التباعد الوراثي بين الاباء وان مقدار هذا التباعد يزيد من قوة الهجين ، وتعتبر هي الركيزة الأساسية في نجاح البرنامج ( Shull ، 1910) . يعتبر التهجين من التقنيات المهمة في إيجاد هجائن يتم اختبارها لانتخاب المتفوق منها في صفاته الملائمة للظروف البيئية السائدة ، ويعطي التهجين للإنتاج تبايناً وراثياً كبيراً وإعطاء الفرصة لانتخاب تراكيب وراثية جديدة بالإفادة من ظاهرة قوة الهجين في إنتاج هجائن جديدة (أحمد وآخرون، 2003) . وقد درست هذه الظاهرة في محصول الذرة الصفراء من قبل عدد كبير من الباحثين ومنهم Rezaei وآخرون(2004) و داود (2006) وونوس وآخرون(2011) وعبدالله (2011) وغيرهم .

## مواد العمل وطرقه:

نفذت هذه الدراسة في الموسمين الربيعيين (2014) و (2015) على التوالي الموسم الاول زرع في مدينة تكريت قضاء الطوز و الموسم الثاني زرعت في حقول احد المزارعين في ناحية ليلان تابعة لمدينة كركوك ، واجريت التهجينات بين عشرة هجن فردية من الذرة الصفراء وذلك حسب نظام تهجين التبادلي النصفي وفق طريقة Griffing الثانية (1956) وتم استخدام عشرة هجن فردية هي: (ZP-341 و Drachma ZP-434 و Farnce-44 و NK-Vitorino و Klips و Corina و Ronaldino-200 و Dkc-5684 و ZP – 600 ) وبيين الجدول (1) اسماء مواد التربة ورموزها ومصدرها ، تم إعداد الأرض إعداداً جيداً من حراثة وتسويتها وتقسيم الحقل الى عشرة مروز وكل مرز يحتوي على (15) جورة وفي كل جورة وضعت بذرتان ثم خفت إلى نبات واحد. والمسافة بين جورة واخرى (25) م والمسافة بين المرز واخر (75) م ، وأجريت عمليات الخدمة من تعشيب وترقيع وخف ، تم تسميد الأرض بسماد اليوريا (46% نتروجين) بمقدار (100 كغم / دونم) أضيفت على دفتين الاولى عند الزراعة والثانية بعد مرور شهر من الزراعة وسماد السوبر فوسفات الثلاثي كمصدر للفسفور ( $P_2O_5$  46% ) بمقدار (50 كغم / دونم ) اضيفت جميعها عند الزراعة (الحمداني، 2012)، كما تمت مكافحة حشرة حفار ساق الذرة (*Sesamia criteca*) بمادة الديازينون المحبب تركيز (10 % ) موضعياً في قمة النبات عند بلوغ النباتات ارتفاع (25 سم) (العلي، 1980). زرعت الاباء العشرة بثلاثة مواعيد بين موعداً وآخر أسبوع ابتداءً من 13\3\2014 لضمان توافق التزهير واستمرار الحصول على حبوب لقاح ذات حيوية عالية في فترة التهجين ، ومن ثم إعطاء فرصة أكبر لإجراء التهجينات وفي فترة التزهير ثم تغطية النورات الذكرية والأنثوية بأكياس ورقية للتحكم في التلقيح وفق ما ذكره Poehlman (1983)، وكانت الزراعة على مروز بطول (3) م والمسافة بينهما (0.75) م و بين جورة وأخرى (0.25) م ، اجريت التهجينات وفق نظام نصف تبادلي تم الحصول على 45 هجنا تجاريا يوضحها الجدول (2) ، وعند تمام نضج النباتات في الحقل حصدت العرائص الهجينة والملقحة ولكل تركيب وراثي بصورة منفصلة ، وتم اعداد البذور لغرض زراعتها في الموسم الربيعي الثاني . نفذت تجربة التقييم باستخدام

تصميم القطاعات العشوائية الكاملة (R.C.B.D.) وبثلاثة مكررات ولكل وحدة التجريبية تحتوي على مرزین طول المرز (3)م والمسافة بينهما (0.75)م وبين جورة وأخرى (0.25)م، وقد درست الصفات التالية:  
عدد الصفوف بالعرنوص و عدد الحبوب بالصف و عدد الحبوب بالعرنوص و وزن 100 حبة (غم). محسوباً بعد تصحيح الوزن على محتوى رطوبي 15.5% في الحبوب و حاصل النبات الفردي (غم/نبات).  
أجري التحليل الإحصائي للصفات المدروسة وفق تصميم القطاعات العشوائية الكاملة (R.C.B.D.) وبثلاثة مكررات وبالطريقة التي أوضحها (الراوي وخلف الله، 2000)، وتمت مقارنة المتوسطات للصفات المدروسة باختبار (L.S.D) عند مستوى احتمال 0.05 و 0.01 . حللت البيانات على وفق نظام التهجين التبادلي النصفى (Half – Diallel Cross) وعلى وفق الطريقة الثانية – الأنموذج الأول (الثابت) والمقترح من قبل Griffing (1956) ،

جدول (1) الأباء المستخدمة في الدراسة مصدرها وبلدها.

تسلسل	الاصناف الهجينة	مصدرها	بلدها
1	ZP-341	كلية الزراعة/جامعة تكريت	يوغسلافي
2	ZP-434	كلية الزراعة/جامعة تكريت	يوغسلافي
3	Drachma	تجاري	ايطالي
4	Farnce-44	تجاري	فرنسي
5	NK-Vitorino	تجاري	ايطالي
6	Klips	تجاري	فرنسي
7	Corina	تجاري	دنماركي
8	Ronaldino-200	كلية الزراعة/جامعة تكريت	فرنسي
9	Dkc-5684	كلية الزراعة/جامعة تكريت	امريكي
10	ZP – 600	كلية الزراعة/جامعة تكريت	يوغسلافي

قدرت قوة الهجين على أساس انحراف متوسط الجيل الأول عن متوسط الأبوين Heterosis : حسب المعادلة الآتية (Falconer، 1989):

قوة الهجين = متوسط الجيل الأول – متوسط الأبوين

إذ إن :  
H = قوة الهجين

$\bar{F}_1$  = متوسط الجيل الأول.

$\bar{p}_i$  = متوسط الأب (i).

$\bar{p}_j$  = متوسط الأب (j).

واختبرت معنوية قوة الهجين بحساب قيمة t لكل هجين، كما يأتي

$$t = \frac{H}{\sqrt{V(H)}}$$

إذ إن: حساب تباين قوة الهجين V (H) من المعادلة التالية :

$$V(H) = \frac{3}{2} \hat{E}_1$$

$$\hat{E}_1 = \frac{Mse}{r}$$

E1 = التباين البيئي من تحليل التهجين الفردي

MSe = متوسط التباين المقدر للخطأ التجريبي

r = عدد القطاعات

وقوة الهجين على أساس انحراف متوسط الجيل الأول عن أفضل الأبوين *Heterobilitiss* : وفق ما ذكره الساهوكي (1983) كما يأتي:-

$$H\% = \frac{\bar{F}_1 - HP}{HP} \times 100$$

وتم حساب تباين قوة الهجين  $V(H)$  من المعادلة الآتية:

$$V(H) = \sqrt{2 \hat{E}_1}$$

$$\hat{E}_1 = \frac{Mse}{r}$$

وحسبت قيمة  $t$  لكل هجين لاختبار معنوية قوته : وفق المعادلة التالية:

$$t = \frac{H}{\sqrt{V(H)}}$$

### النتائج والمناقشة:

بين الجدول ( 2 ) نتائج تحليل التباين للصفات المدروسة ، و وجدت اختلافات معنوية بين التراكيب الوراثية على مستوى احتمال 1% لجميع الصفات المدروسة ، ان الاختلافات بين التراكيب الوراثية تعزى الى اختلاف العوامل الوراثية، وهذا الامر يستدعي الاستمرار في دراسة سلوكها الوراثي لمعرفة الفعل الجيني التي يتحكم في وراثه الصفات موضوع الدراسة ، وتعتبر النتيجة مؤشر لمدخل مهم في الاستمرار في التحليل الوراثي لهذه الصفات ، وتقدير مكونات التباين الوراثي وفعل الجينات المسيطر على هذه الصفات ، ومن دراسات سابقة حصل: و Dawod وآخرين (2009) و Rather وآخرين (2009) على اختلافات معنوية بين التراكيب الوراثية التي تضمنتها دراستهم.

وتدل مقارنة الجدول (3) ان لصفة عدد الصفوف بالعنوص تراوحت بين (13.83) للأب (1) ، و(10.83) للأب (8) ، وفي الهجن بين ( 15.00 صف) للهجينين (2×4) و(2×10) و ( 10.08 صف) للهجين (6×8) .ولصفة عدد الحبوب بالصف أعطى الأب (2) أعلى متوسط بلغ (32.58)، في حين أعطى الأب (8) أقل متوسط بلغ (18.50). وفي الهجن تميز الهجين (1×3) باكثر عدد حبوب بالصف بلغ (40.58 حبة)، في حين أظهر الهجين (5×8) اقل عدد حبوب بالصف بلغ 19.50، إن لارتفاع درجة الحرارة تأثيراً مباشراً على صفة عدد حبوب بالصف ، إذ إنها أثرت على الإخصاب وبالتالي على عدم اكتمال التلقيح في بعض الهجائن الداخلة في التجربة ، بينما ساعدت على اكتمال التلقيح في هجائن أخرى مما أدى إلى زيادة عدد الحبوب في الصف الواحد (جلو ، 2004) .

جدول (2) تحليل التباين للصفات المدروسة

مصادر الاختلاف	درجات الحرية	عدد الصفوف بالعنوص	عدد الحبوب بالصف	عدد الحبوب بالعنوص	وزن 300 حبه	حاصل النبات الفردي
S.O.V	d.f					
المكررات	2	12.488	51.98	39169.35	10.40	501.24
التراكيب الوراثية	54	2.93**	92.70**	27697.143**	58.169**	4058.35**
الخطأ التجريبي	108	0.530	35.13	8263.47	21.18	1359.74

\*\* \* معنوي عند مستوى احتمال 1%

الجدول (3) متوسطات الاباء و هجانن الجيل الأول للصفات المدروسة.

الصفات الاباء والهجن	عدد الصفوف بالعرنوص	عدد الحبوب بالصف	عدد الحبوب بالعرنوص	وزن 100 حبه (غم)	حاصل النبات الفردى (غم)
1	13.830	23.660	327.75	23.140	75.535
2	12.410	32.580	404.708	25.356	103.680
3	12.660	28.250	358.416	23.560	84.550
4	12.330	25.750	317.625	23.940	76.493
5	11.670	24.910	291.25	19.330	56.546
6	12.750	24.160	307.958	24.960	76.893
7	13.660	27.800	380.625	25.437	96.983
8	10.830	18.500	200.208	24.590	49.741
9	11.910	24.160	288.125	20.800	60.705
10	12.000	25.800	310.000	26.900	84.089
1×2	14.167	38.916	551.625	30.116	166.410
1×3	13.583	40.583	551.395	29.600	161.245
1×4	14.500	35.833	519.750	32.623	169.448
1×5	13.167	27.666	364.417	28.510	108.233
1×6	12.967	35.167	455.453	31.363	138.123
1×7	13.250	27.333	362.583	24.916	89.415
1×8	11.917	21.667	258.703	27.916	72.596
1×9	13.333	35.333	468.083	32.173	152.150
1×10	14.666	31.967	468.667	27.640	130.700
2×3	13.333	36.333	484.333	32.830	159.370
2×4	15.000	39.250	589.583	34.003	202.406
2×5	12.750	27.833	354.833	25.950	92.146
2×6	12.500	33.583	419.297	26.506	111.199
2×7	13.750	32.750	450.453	33.423	152.981
2×8	11.666	24.250	282.958	32.056	92.390
2×9	13.667	31.750	434.291	36.510	159.000
2×10	15.000	37.833	567.729	29.183	169.983
3×4	13.666	35.833	490.104	33.336	165.833
3×5	13.303	29.533	394.291	27.876	104.906
3×6	12.670	28.333	366.158	33.711	123.243
3×7	13.583	29.750	404.000	27.026	108.873
3×8	12.000	23.083	277.083	29.700	82.356
3×9	13.667	30.583	418.125	32.260	135.242
3×10	14.583	38.830	566.562	32.910	188.330
4×5	14.000	29.000	406.000	33.046	138.923
4×6	13.333	27.831	371.250	22.993	86.190
4×7	13.500	28.916	390.583	20.860	84.837
4×8	12.083	21.416	258.935	34.956	90.183
4×9	13.167	27.583	362.833	34.020	123.603
4×10	13.833	38.667	535.167	28.636	154.590
5×6	13.000	27.583	358.750	22.670	81.100
5×7	13.500	32.916	445.500	25.666	119.680
5×8	12.000	19.500	234.000	35.803	82.840
5×9	13.250	26.666	353.458	31.680	112.663
5×10	13.500	35.750	483.000	26.286	130.608
6×7	13.833	24.500	339.125	28.220	98.193
6×8	10.083	22.083	222.937	28.467	63.701
6×9	13.166	30.250	399.250	24.530	100.460

تتمة الجدول ( 3 )

الصفات الأبء والهجن	عدد الصفوف بالعرنوص	عدد الحبوب بالصاف	عدد الحبوب بالعرنوص	وزن 100 حبه (غم)	حاصل النبات الفردى (غم)
6×10	12.833	27.416	352.416	23.223	84.261
7×8	11.833	21.500	254.500	38.110	96.966
7×9	13.083	29.750	390.083	28.880	111.000
7×10	13.667	30.833	421.541	29.670	127.150
8×9	12.250	23.500	287.875	25.713	74.308
8×10	13.083	25.750	337.208	32.960	113.767
9×10	14.500	35.916	520.791	33.010	172.903
المتوسط الأبء	12.405	25.557	318.666	23.801	76.5215
المتوسط الهجن	13.245	30.257	405.030	29.812	121.878
المتوسط العام	12.825	27.907	361.848	26.806	99.199
L.S.D 0.05	0.717	1.674	28.949	1.251	3.183
L.S.D 0.01	0.948	2.213	38.263	1.653	4.207

أعطى الأب (2) أعلى متوسط لصفة عدد الحبوب بالعرنوص (404.70 حبة)، والأب (8) أقل متوسط بلغ (200.20 حبة). وفي الهجن بين (589.58 حبة) للهجين (2×4) و (222.93 حبة) للهجين (6×8). تراوحت متوسط وزن 100 حبة بين (26.90 غم) للأب (10) و (19.33 غم) للأب (5). وبالنسبة للهجن بلغ أعلى معدل 38.11 غم للهجين (7×8) وأقل معدل 20.86 غم للهجين (4×7). ان الحاصل النبات الفردي تراوح بين (103.68 غم/نبات) للأب (2) و (49.741) للأب (8). وفي الهجن بلغ حاصل الحبوب بالنبات 202.406 غم/نبات في الهجين (2×4)، بينما كان أقل حاصل في الهجين (6×8) وبلغ 63.70 غم/نبات. وقد حصل ونوس وآخرون (2011)، و Haddadi وآخرون (2012) على اختلافات بين الأباء التي استخدموها في برامج التهجين. ويتضح مما تقدم أن الأب (2) وهو (ZP-434) كان متوقفاً على بقية الأباء لثلاث صفات وهي عدد الحبوب بالصف وعدد الحبوب بالعرنوص وحاصل النبات الفردي، وبذلك يمكن الاستفادة من هذا الأب في تحسين هذه الصفات بإدخاله كأحد الأباء في برنامج التهجين، وتفوق الابوين (1) و (10) (ZP-341) و (ZP-600) على التوالي في إعطائه أعلى متوسط بصفة واحدة كل منها وهي: عدد الصفوف بالعرنوص ووزن 100 حبة. وقد حصل وعبدالله وداود (2011)، و ونوس وآخرون (2011). على نتائج مماثلة. اما الهجن، يلاحظ أن الهجين (2×4)، وهو (Farnce-44 × ZP-434) تفوق لثلاث صفات عدد الصفوف بالعرنوص وعدد الحبوب بالعرنوص وحاصل النبات الفردي. والهجن (2 × 10) (ZP-434 × ZP-600) و (1 × 3) (ZP-341 × Drachma) و (7 × 6) (Corina × Klips) على التوالي تفوق كل منها بصفة واحدة وهي: عدد الحبوب بالصف وعدد الصفوف بالعرنوص ووزن 100 حبة. يتبين لنا أن هناك اختلافاً بين الأباء وهجائنها لجميع الصفات المدروسة، وهذا ناتج عن تباين المظهري في الصفات قوة هجين معنوية أو قد ينتج عن الانعزال الفائق الحدود transgressive segregation عن الفعل الجيني الاضافي عندما تثبت الآليات السائدة والمتحفية في افراد مختلفة من نفس الافراد الخليطة مما ينتج عنه قوة هجين (حسن، 2005). وهذا يتفق مع كل من: بكتاش وعبد (2002) وداود وعلي (2006) ويوسف وآخرون (2006).

تظهر في الجدول (4) نتائج قوة الهجين للصفات المدروسة التي قيست على أساس انحراف الجيل الأول عن متوسط الأبوين، وفيه يلاحظ ان لصفة عدد الصفوف بالعرنوص اعطت ثلاثة عشر هجين لقوة الهجين موجبة وعالية المعنوية وان اربعة هجن اعطت قيم موجبة معنوية ووصلت اعلى زيادة في الهجين (2×10) بلغت 2.79%. كانت هناك زيادة عالية المعنوية في سبعة هجيناً (1×3) و (1×4) و (1×6) و (1×9) و (3×10) و (4×10) و (9×10) لصفة عدد الحبوب بالصف ومعنوية في خمسة هجين (1×2) و (2×4) و (2×10) و (3×4) و (5×10) وبلغت اعلى زياده 14.62 للهجين (1×3).

الجدول (4) قوة الهجين على أساس انحراف الجيل الأول عن متوسط الأبوين .

الصفات الهجانة	عدد الصفوف بالعرنوص	عدد الحبوب بالصف	عدد الحبوب بالعرنوص	وزن 100 حبه (غم)	حاصل النبات الفردي (غم)
1×2	1.042*	10.792*	185.396**	5.868	76.799**
1×3	0.333	14.625**	208.313**	6.247	81.203**
1×4	1.417**	11.125**	197.063**	9.082**	93.435**
1×5	0.417	3.375	54.917	7.273*	42.193
1×6	-0.375	11.250**	137.604*	7.310*	61.909*
1×7	-0.500	1.583	8.396	0.628	3.156
1×8	-0.417	0.583	-5.271	4.048	9.958
1×9	0.458	11.167**	160.146*	10.203**	84.030**
1×10	1.750**	7.167	149.792*	2.620	50.888
2×3	0.792	5.917	102.771	8.368*	65.258**
2×4	2.625**	10.083*	228.417**	9.353**	112.316**
2×5	0.708	-0.917	6.854	3.605	12.030
2×6	-0.083	5.208	62.958	1.345	20.909
2×7	0.708	2.542	57.792	8.027*	52.646
2×8	0.042	-1.292	-19.500	7.080*	15.676
2×9	1.500**	3.375	87.875	13.432**	76.804**
2×10	2.792**	8.625*	210.375**	3.055	76.095**
3×4	1.167*	8.833*	152.083*	9.582**	85.312**
3×5	1.167*	3.000	69.458	6.427	34.359
3×6	-0.042	2.625	32.958	9.444**	42.522
3×7	0.417	1.708	34.479	2.525	18.107
3×8	0.250	-0.292	-2.229	5.618	15.211
3×9	1.375**	4.375	94.854	10.077**	62.615**
3×10	2.250**	11.792**	232.354**	7.677*	104.014**
4×5	2.000**	3.667	101.563	11.408**	72.404**
4×6	0.792	2.875	58.458	-1.462	9.497
4×7	0.500	2.125	41.458	-3.830	-1.901
4×8	0.500	-0.708	0.021	10.687**	27.066
4×9	1.042*	2.625	59.958	11.648**	55.004
4×10	1.667**	12.875**	221.354**	3.215	74.299**
5×6	0.792	3.042	59.146	0.520	14.380
5×7	0.833	6.542	109.563	3.282	42.915
5×8	0.750	-2.208	-11.729	13.838**	29.696
5×9	1.458**	2.125	63.771	11.613**	54.038
5×10	1.667**	10.375*	182.375**	3.170	60.291*
6×7	0.625	-1.500	-5.167	3.018	11.255
6×8	-1.708**	0.750	-31.146	3.685	0.384
6×9	0.833	6.083	101.208	1.650	31.662
6×10	0.458	2.417	43.438	-2.710	3.770
7×8	-0.417	-1.667	-35.917	13.093**	23.604
7×9	0.292	3.750	55.708	5.762	32.156
7×10	0.833	4.000	76.229	3.498	36.614
8×9	0.875	2.167	43.708	3.015	19.086
8×10	1.667**	3.583	82.104	7.212*	46.851
9×10	2.542**	10.917**	221.729**	9.160**	100.506**
SE(H)	0.515	4.200	64.300	3.300	26.20

واوضحت نتائج جدول (4) ان تسعة هجيناً لصفة عدد الحبوب بالعرنوص اعطت قيم موجبة وعالية المعنوية وان

اربعة هجن (1×6) و (1×9) و (1×10) و (3×4) اعطت قيم موجبة معنوية لقوة الهجين وان اعلى زياده كان للهجين (3×10) بلغت 232.35 . اما لصفة وزن 100 حبة فقد حقق ثلاثة عشرة هجين قوة هجين موجبة ومعنوية عند مستوى احتمال

1% بينما كانت للهجن (1×5) و(1×6) و(2×3) و(2×7) و(2×8) و(3×10) و(8×10) موجبة معنوية عند مستوى احتمال 5% وكانت اعلى قيمة 13.83 للهجين (5×8) . وفي صفة حاصل النبات الفردي حقق اربعة عشر هجيناً قوة هجين موجبة ومعنوية عند مستوى احتمال 1%، بينما كانت في الهجينين (1×6) و(5×10) معنوية عند مستوى احتمال 5% وكانت اعلى زياده للهجين (2×4) بلغت 112.316 . وفي ضوء مما تقدم من الجدول (4) ، تميز الهجين (9×10) (ZP-600 × Dkc-5684) في جميع صفات المدروسة ، ويليه الهجين (1×3) (ZP-341× Drachma) وبالالاتجاه المرغوب في اربع صفات وهي : وعدد الصفوف بالعرنوص وعدد الحبوب بالصف وعدد الحبوب بالعرنوص و حاصل النبات الفردي . و الهجين (1×3) (ZP-341× Drachma) في اربع صفات وهي : عدد الصفوف بالعرنوص وعدد الحبوب بالصف وعدد الحبوب بالعرنوص وحاصل النبات الفردي . وكذلك الهجين (1×9) (ZP-341×Dkc5684) في اربع صفات وهي : عدد الحبوب بالصف وعدد الحبوب بالعرنوص ووزن 100 حبة وحاصل النبات الفردي

تظهر في الجدول (5) نتائج قوة الهجين للصفات المدروسة التي قيست على أساس انحراف الجيل الأول عن أفضل الأبوين ، و يلاحظ في صفة عدد الصفوف بالعرنوص فقد أعطت الهجائن (9×10)، (4×5)، (3×10)، (2×10)، (2×4) قوة هجين معنوية بالاتجاه المرغوب وعالية المعنوية ، و أما الهجين (2×9)، فقد أعطت قوة هجين مرغوبة ومعنوية اذ بلغت (1.250) ، وفي صفة عدد الحبوب بالصف اظهرت الهجن (5×10)، (5×7)، (4×10)، (4×9)، (1×9)، (1×6)، (1×4)، (1×3) قوة هجين عند مستوى احتمال 5% اما بقية الهجن فأعطت قوة هجين سالبة او موجبة ولكن لم تصل الى حدود المعنوية . ووضحت نتائج الجدول (7) ان خمسة هجن (1×3) و(1×4) و(3×10) و(5×10) و(9×10) لصفة عدد حبوب بالعرنوص اعطت قيم موجبة و عالية المعنوية لقوة الهجين ، بينما اعطت ثلاثة هجن (1×2) و(2×4) و(2×10) قيم موجبة ومعنوية . و بالنسبة لصفة وزن 100 حبة فقد اعطت هجينين (2×9) و(7×8) قوة هجين موجبة ومعنوية عند مستوى احتمال 1% بينما اعطى الهجن (1×4) و(1×9) و(2×3) و(2×4) و(2×7) و(3×9) قوة هجين موجبة ومعنوية عند مستوى احتمال 5% وكانت اعلى قيمة 12.673 للهجين . (7×8) اما بالنسبة لصفة حاصل النبات الفردي فقد اعطت ثلاثة هجين (1×4) و(2×4) و(3×10) قوة هجين موجبة ومعنوية عند مستوى احتمال 1% وكانت اعلى قيمة (103.783) للهجين (3×10) ، واطهرت الهجن (4×10) و(1×3) و(1×4) و(2×10) قوة هجين مرغوبة عند مستوى احتمال 5% اما بقية الهجن فأعطت قوة هجين سالبة او موجبة ولكن لم تصل الى حدود المعنوية .

يتضح مما تقدم أن قوة الهجين على أساس انحراف متوسط الجيل الأول عن أفضل الأبوين كانت معنوية و بالاتجاه المرغوب للهجين (2×4) (ZP-434×Farnce-44) في اربع صفات وهي : عدد الصفوف بالعرنوص وعدد الحبوب بالعرنوص ووزن 100 حبة وحاصل النبات الفردي، ويليه الهجين (1×4) (ZP-341×Farnce-44) في اربع صفات وهي : عدد الحبوب بالصف وعدد الحبوب بالعرنوص ووزن 100 حبة وحاصل النبات الفردي . مما سبق لنا نلاحظ ان الهجن (1×4) و(2×4) كانت افضل الهجن التي تفوقت على متوسط الأبوين وأفضل الأبوين لمعظم الصفات المدروسة بطريقتين. مما يعطي مؤشراً للإفادة من هذه الهجائن بصورة مباشرة ، ان بعض الهجن قد اخذت قوة هجين معنوية تفوقت على افضل الابوين بالرغم من ان الاباء التي استخدمت في الهجين هي هجناً فردية وذلك ناتجا عن ان بعض الجينات التي توجد بها سيادة لا تظهر قوة هجين بالجيل الاول الا انها قد تظهر تحسناً في الاداء في التهجينات الزوجية او الجيل الثاني ناتجة عن تثبيت الجينات ذات الفعل الاضافي وهذا يفسر ايضا وجود قوة هجين قد تكون سالبة في الجيل الاول الا انه قد يعقبها زيادة (عدم تدهور) في الجيل الثاني من الهجن الزوجية وناتجة عن تزاوجات الاصناف الهجينة او قد ينتج عن الانعزال الفائق الحدود transgressive segregation عن الفعل الجيني الاضافي عندما تثبت الأليلات السائدة والمتنحية في افراد مختلفة من نفس الافراد الخليطة مما ينتج عنه قوة هجين (حسن، 2005) . اما تلك الهجن التي لم تظهر قوة هجين معنوية فان هذه الصفات قد تكون محكومة فعل جينات ذات سيادة باحد الاتجاهات وبعضها الاخر يكون ذو سيادة بالاتجاه المعاكس مما يؤدي الى الغاء تأثيرات بعضها البعض (Sing and Naryanan 1993) . وقد حصل ، على نتائج مماثلة كل من

Ikramanullah و (2002) El-Aal و (2002)، وأحمد وآخرين (2003)، و Rezaei وآخرين (2004) وحمادي (2010) و Ikramanullah وآخرين (2011).

الجدول (5) قوة الهجين على أساس انحراف متوسط الجيل الأول عن أفضل الأبوين .

الصفات الهجائن	عدد الصفوف بالعنوص	عدد الحبوب بالصف	عدد الحبوب بالعنوص	وزن 100 حبه (غم)	حاصل النبات الفردي (غم)
1×2	0.333	6.333	146.917*	4.760	62.723*
1×3	-0.250	12.333*	192.979**	6.033	76.695*
1×4	0.667	10.083*	192.000**	8.680*	92.955**
1×5	-0.667	2.750	36.667	5.370	32.698
1×6	-0.917	11.000*	127.708	6.397	41.230
1×7	-0.583	-0.500	-18.042	-0.520	-7.568
1×8	-1.917**	-2.000	-69.042	3.320	-2.938
1×9	-0.500	10.917*	140.333	9.033*	56.615
1×10	0.833	6.083	140.917	0.740	46.610
2×3	0.667	3.750	79.625	7.473*	55.690
2×4	2.583**	6.667	184.875*	8.647*	98.719**
2×5	0.333	-4.750	-49.875	0.593	-11.541
2×6	-0.250	1.000	14.583	1.150	7.512
2×7	0.083	0.167	45.750	7.986*	49.294
2×8	-0.750	-8.333	-121.750	6.700	-11.297
2×9	1.250*	-0.833	29.583	11.153**	55.313
2×10	2.583**	5.250	163.021*	2.283	66.296*
3×4	1.000	7.583	131.688	9.393*	81.283**
3×5	0.667	1.333	35.875	4.310	20.357
3×6	-0.083	0.583	7.729	8.744*	38.693
3×7	-0.083	1.500	23.375	1.590	11.890
3×8	-0.750	-5.167	-81.333	5.103	-2.193
3×9	0.917	2.333	59.708	8.693*	50.692
3×10	1.833**	10.583	208.146**	6.010	103.783**
4×5	1.667**	3.250	88.375	9.103*	52.430
4×6	0.583	2.083	53.625	-1.973	9.297
4×7	-0.167	1.083	9.958	-4.577	-12.146
4×8	0.333	6.333	-58.688	4.760	13.690
4×9	-0.250	12.333*	45.208	6.033	47.110
4×10	0.667	10.083*	20.754	1.731	70.500*
5×6	-0.667	2.750	50.792	5.370	4.207
5×7	-0.917	11.000*	64.775	6.397	22.697
5×8	-0.583	-0.500	-57.250	-0.520	26.294
5×9	-1.917**	-2.000	-173.000	3.320	-2.938
5×10	-0.500	10.917*	140.333**	0.613	46.615
6×7	0.167	-3.333	-41.500	2.783	1.210
6×8	-2.667**	-2.083	-85.021	3.500	-13.192
6×9	0.417	6.083	91.292	-0.433	23.568
6×10	0.083	1.583	42.417	-3.677	0.172
7×8	-1.833**	-6.333	-126.125	12.673**	-0.017
7×9	-0.583	1.917	9.458	3.443	14.017
7×10	0.0003	3.000	40.917	2.767	30.167
8×9	0.333	-0.667	-0.250	1.117	13.604
8×10	1.083	-0.083	27.208	6.060	29.677
9×10	2.500**	10.083	210.792**	6.110	88.814
SE(H)	0.594	4.839	74.222	3.757	30.108

مما سبق لنا نلاحظ ان الهجن (2×4) (1×4) (2×10) قد تفوقت على متوسط الابوين وأفضل الابوين لمعظم الصفات المدروسة بالطريقتين. مما يعطي مؤشراً للإفادة من هذه الهجائن بصورة مباشرة ، وهذا يدل على امتلاك هذه الآباء لمورثات الصفات المهمة ، ولذلك يمكن الاستفادة من الآباء في برامج التهجين المستقبلية لنقل مورثاتها إلى الأصناف المزروعة محلياً أو إدخال هجائنهما في برامج الأصناف التركيبية الجديدة لمحصول الذرة الصفراء ، ويمكن من الدراسة السابقة لقوة الهجين الاستفادة من الهجائن التي تتصف ببعض الصفات المميزة دون الأخرى كمصادر خليطة في برامج الانتخاب التكراري لتحسين بعض الصفات المهمة . وقد حصل ، كل من حمادي وآخرين (2010) و Ikramanullah وآخرين (2011).

#### المصادر :

- جلو ، رياض عبد الجليل وعدنان خلف محمد . (2004) . تقويم سلوك بعض هجن الذرة الصفراء المدخلة تحت ظروف المنطقة الوسطى للعراق . مجلة العلوم الزراعية العراقية . 35 (1) : 79-84 .
- حمادي، حمدي جاسم (2010). قوة الهجين وقدرة الائتلاف والفعل الجيني باستخدام تحليل السلالة في الفاحص في الذرة الصفراء . المجلة العراقية لدراسات الصحراء 29: (1) 29-37.
- الحمداني، زكريا بدر فتحي (2012). دراسة طبيعة فعل المورثات في تهجينات تبادلية كاملة في الذرة الصفراء. أطروحة دكتوراه . قسم المحاصيل الحقلية. كلية الزراعة والغابات. جامعة الموصل. العراق .
- داؤد ، خالد محمد ونزار سليمان علي (2006) . تقدير قوة الهجين والقدرة على الاتحاد لحاصل و صفات العرنوص في الذرة الصفراء . مجلة جامعة تكريت للعلوم الزراعية . 6 (1): 66-76 .
- الراوي، خاشع محمود وعبد العزيز خلف الله ( 1980). تصميم وتحليل التجارب الزراعية . وزارة التعليم العالي والبحث العلمي . جامعة الموصل .
- الساھوكي ، مدحت مجيد وحמיד جلوب علي ومحمد غفار أحمد (1983). تربية وتحسين النبات. وزارة التعليم العالي والبحث العلمي . كلية الزراعة. جامعة بغداد
- عبد الله، أحمد هواس وخالد محمد داؤد (2011). تحليل التهجين التبادلي لبعض الصفات الكمية في الذرة الصفراء . المؤتمر العلمي الخامس لكلية الزراعة. جامعة تكريت. للفترة من 26 - 27 نيسان 2011.
- العلي ، عزيز (1980). دليل مكافحة الآفات الزراعية. الهيئة العامة لوقاية المزروعات. قسم بحوث الوقاية. وزارة الزراعة والاصلاح الزراعي. الجمهورية العراقية.
- ونوس ، علي عقيل وحسن كامل عزلم وسهير علي الأحمد ( 2011). قوة الهجين والقدرة على الائتلاف لصفة الغلة ومكوناته في هجن من الذرة الصفراء. المجلة الاردنية في العلوم الزراعية: 7 (2).
- يوسف ، ضياء بطرس وموفق سعيد نعوم وعباس خضير عباس ولمياء اسماعيل محمد . (2006) . إنتاج وتقييم بعض الهجن الزوجية من توليف الهجن الفردية المدخلة من الذرة الصفراء . مجلة دراسات ، العلوم الزراعية . 33(2) : 59-70 .
- اليونس، عبد الحميد أحمد (1993). إنتاج وتحسين المحاصيل الحقلية. وزارة التعليم العالي والبحث العلمي. مؤسسة دار الكتب للنشر والطباعة . جامعة الموصل. جمهورية العراق.
- Amiruzzam , M. ; M. A. Islam; K.V. Pixley and M. M. Rohman (2011). Heteroises and combining ability of cimmyt tropical × subtropical quality protein maize germplasm. International of Sustainable Agric, 3(3):76-81.

- Dawod , K. M. , A. S. A. Mohamad and kh. H. Kanosh . (2009) . Inheritance of grain yield in half diallel maize population . Iraq . Accepted for publish .
- Falconer; D. S. (1989). Introduction to quantitative genetics .3rd edn. 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. of. Bio .Sci. 9: 643-493.
- Haddadi, H. ; M. Eesmail ; R. Chouka and V. Rameeh (2012). Combining ability analysis of days of silking , plant height, yield components and kernel yield in maize breeding lines. African. J. of. Agric. Res, 7(33). 4685-4691.
- Ikramullah, I.;M .Noor and M. Shah (2011). Heterotic effects for yield and protein content in white quality protein maize. sarhad J. Agric .27(3).
- Poehlman , J. M. (1983) . Breeding field crops . A.V.I. Publishing Company inc. 2nd edition pp:486 .
- 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 .
- Shull, G. H. (1910). Hybridization methods in corn. Breeding Am. Breeding Mag. (1):98-107.