

## بعض المعايير الوراثية في الذرة الصفراء باستعمال التحليل التبادلي

وجيبة عبد حسن

بنان حسن هادي

كريمة محمد وهيب

مدرس

مدرس

أستاذ

Wa.hassan69@yahoo.com

bhd.1970@yahoo.com

Kareema522@yahoo.com

قسم المحاصيل الحقلية / كلية الزراعة/جامعة بغداد

## المستخلص

أجريت تجربة حقلية في حقول قسم المحاصيل الحقلية - كلية الزراعة - جامعة بغداد. تضمنت زراعة خمس سلالات من الذرة الصفراء *Zea mays L.* (ZM34(ZE) و ZM60 و ZM49W3E و ZM19 و CDN5) اعطيت الأرقام (1 و 2 و 3 و 4 و 5) باختبار قابليتها على التآلف وتقدير قابليتها الانتلاف العامة والخاصة بطريقة التضريب التبادلي الكامل Full diallel. تم زراعتها في ربيع 2013 لاجراء التضريبات بين السلالات بكافة الاحتمالات. في خريف 2013 تم زراعة بذور التضريبات التبادلية والعكسية بهدف تقييمها واختبار قابليتها على الانتلاف فيما بينها باستخدام تصميم القطاعات الكاملة المعشاة بربع مكررات. اظهرت نتائج التحليل الوراثي تفوق السلالة 3 باعطائها اعلى حاصل للنبات بلغ 100.66 غم لتفوقها بوزن العرائص 170.25 غم وعدد حبوب الصف 32.88 حبة وعدد الصفوف 15.40 صف وطول العرنوص 15.80 سم، وكانت تمتلك تأثيرا موجبا لقابلية الانتلاف العامة لجميع الصفات المدروسة. اما التضريبات التبادلية فقد تفوق التضريب (1×4) باعطائه اعلى حاصل للنبات 124.57 غم لتفوقه بوزن العرائص بلغت 168.82 غم وعدد حبوب الصف 34.60 حبة وطول العرنوص 16.10 سم. كما امتلك قوة هجين موجبة لحاصل الحبوب 163% واعلى تأثير لقابلية الانتلاف الخاصة 27.72. اما التضريبات العكسية فقد تفوق التضريب (4×3) باعطائه اعلى حاصل حبوب بلغ 155.05 غم نتيجة لزيادة وزن العرائص الذي بلغ 180.18 غم وعدد حبوب الصف 40.25 حبة وعدد الصفوف 15.25 صف وطول العرنوص 18.95 سم. كان واضحا تأثير الوراثة الساييتوبلازمية في وراثة بعض الصفات. كما امتلك قوة هجين موجبة لحاصل الحبوب بلغت 54% واعلى SCA بلغت 25.56. كانت نسبة التباين المضيف الى السيادة التبادلي والعكسي اكثر من واحد كذلك معدل درجة السيادة لمعظم الصفات المدروسة مما يشير الى الفعل الجيني غير المضيف المتحكم بالصفات. نستنتج من هذه البيانات تميز بعض السلالات في قابليتها العامة والخاصة مما يمكن استخدامها في انتاج الهجن، كما ان اغلب الصفات المدروسة يحكمها فعل الجين غير المضيف ولذا نوصي باستخدام التهجين لتحسينها.

كلمات مفتاحية: *Zea mays L.*، التضريب التبادلي الكامل، الوراثة الساييتوبلازمية، SCA.

The Iraqi Journal of Agricultural Sciences – 47(5):1151-1165, 2016

Wuhaib &amp; et al.

## SOME GENETIC PARAMETER IN MAIZE USING FULL DIALLEL CROSSES

K. M. Wuhaib

B.H.Hadi

W.A.Hassan

Kareema522@yahoo.com

bhd.1970@yahoo.com

Wa.hassan69@yahoo.com

Professor

Lecturer

Lecturer

Crop Sciences - College of Agriculture-University of Baghdad

## ABSTRACT

A field experiment was conducted at the field of Field Crop .Dept., College of Agric/Univ.of Baghdad .It was included five Inbreds {ZM34(ZE),ZM60,ZM19,ZM49W3E and CDN5}.That were given number (1,2,3,4,5).Inbreds were tested for general and specific combining ability by using full diallel. Inbreds were planted in spring 2013 and at anthesis crossing between inbreds all possibilities were carried out In fall season of 2013 ,varietal trial for crosses and parents were conducted using RCBD with four replications to evaluate crosses and parents and estimate some genetic parameters. Statistical analysis revealed highly significant differences for all traits ,plant high, leaves no. leaf area index ,ear length ,no.of row/ear,no.of grain/row,ears weight and grain yield /plant .The genetic analysis show that inbred 3 was superior and gave high grain yield 100.66 gm because it gave high ears weight 170.25 gm, no.of grain /row 32.88grain and ear length 15.40 ,also it had positive GCA .The cross(1×4) was superior and gave high grain yield 124.57gm because it gave high ears weight 168.82,no.of grain /row 34.60 grain ,no.of rows/ear 15.40 and ear length 16.10cm.also it had positive hybrid vigor 163% .The reciprocal cross 4×3 was superior and gave highest yield 155.05 gm because it gave high ear weight 180.18 ,no.of grain /row 40.25 grain ,no.of rows/ear 15.25and ear length 18.95cm.also it had positive hybrid vigor for grain yield 54% and highest SCA 25.56 . The cytoplasmic inheritance was very clear for some crosses. The average degree of dominance more than one ,it refers to non additive gene effect controlled in most traits . It was revealed that some of inbreds were superior in GCA and SCA;Therefore it can be used in hybrid or synthetic production .most of the traits controlled by dominance gene effects so we recommended using hybridization to improve it.

Key words: *Zea mays L.*, Full diallel, cytoplasmic inheritance , SCA

## المقدمة

يعد التهجين التبادلي مجموعة من التضريريات الناتجة من عدد من السلالات بكافة الاحتمالات، ويعرف التحليل الاحصائي لهذه التضريريات بتحليل Diallel. يوفر هذا التحليل معلومات عن طبيعة المعايير الوراثية، فضلاً عن قابلية الآباء على الاتحاد العام وقابلية تضريرياتها على الاتحاد الخاص. هناك نظريتان لهذا التحليل تتضمن نظرية Haymans التي طورها Haymans (15 و 16) وباستخدام مفهوم Mather لمكونات التباين D و H. وقد تم تطويره مؤخراً من قبل Mather و Jinks (19) وتم العمل عليه من قبل Aksel و Johnson (2). يتم هذا التحليل بخطوتين الاولى تحليل التباين والثانية الى مكوناته. اما النظرية الثانية فهي نظرية Griffing (10) التي يتم فيها استخدام نموذج احصائي مناسب لمكونات التباين لتقدير قابلية الائتلاف العامة والخاصة ومنها تقدر المكونات الوراثية وهي التباين المضيف والتباين السياتي، وفي هذه الحالة يتم التعامل مع ثلاثة مجاميع هي الآباء وتضريريات F1 والتضريريات العكسية، وفيه تستخدم اربع طرائق اعتماداً على المواد المستخدمة في التحليل، لذا فان تفسير النتائج سوف يختلف باختلاف الطرائق. تتم هذه الطرائق ايضا بخطوتين الاولى تحليل البيانات واختبار فرضية العدم التي تنص على عدم وجود فروقاً معنوية بين الآباء وتضريريات F1 والتضريريات العكسية، ولما توجد فروق معنوية بينها فقط تتم الخطوة الثانية وهي تحليل GCA و SCA. يجب ان يتضمن برنامج اختبار التضريريات تشخيصاً سريعاً لأفضل التراكيب الوراثية لبدائية برنامج تربية جديد (25). استنتج Hussain و Aziz (17) ان الآباء التي تمتلك قابلية أئتلاف عامة عالية لبعض الصفات ليس بالضرورة ان تظهر قابلية ائتلاف خاصة للصفات نفسها. تعد التباينات الوراثية سواء الموجودة اصلاً في المجتمع او التي تظهر نتيجة التضرير بين السلالات اساس تحديد برامج تربية وتحسين النبات لاسيما التباين الوراثي الذي هو جزء من التباين المظهري الذي يتأثر بالظروف البيئية التي تعمل على حجب التباين الوراثي وتقليل فرص الاستفادة منه، كما ان التباين البيئي لا يورث في حين ان التباين الوراثي يورث. وجدت Wuhaib (28) ان اعلى قيمة للتباين البيئي للصفات المدروسة كانت لصفة ارتفاع

النبات حيث بلغت 1.001 كما كانت اعلى قيمة للتباين الوراثي لهذه الصفة ايضاً وبلغت 30.52. فيما اوضحت نتائج Hadi و Wuhaib (11) ان اعلى تباين بيئي كان لصفة عدد حبوب الصف 1.87 واعلى تباين وراثي 22.77. استهدف البحث تقدير قابليتي الائتلاف العامة والخاصة وتأثيراتها وتبايناتها وتقدير الفعل الجيني المتحكم للصفات لتحديد طريقة التربية المناسبة لتحسينها.

## المواد والطرائق

نُفذ البحث في حقول قسم المحاصيل الحقلية – كلية الزراعة – جامعة بغداد في 2013 باستخدام 5 سلالات ZM43W(ZE) و ZM60 و ZM49W3E و ZM19 و CDCN5، زرعت بذور السلالات بتاريخ 17-3-2013 لغرض اجراء عملية التضرير اللازمة للحصول على بذور الجيل الاول. تم تحضير تربة الحقل حسب ما موصى به مع اضافة سماد سوبر فوسفات الكالسيوم الثلاثي (46% P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>) بمقدار 200 كغم/هكتار اضيف سماد اليوريا (46% N) بمقدار 300 كغم/هكتار على ثلاث دفعات عند الزراعة وبعد شهرين من اضافة الدفعة الاولى وعند التزهير ولموسمي الزراعة. تم في الموسم الاول زراعة بذور السلالات على مروز طول المرز 4 م والمسافة بينها 0.75 م والمسافة بين الجور 0.25 م. عند وصول النباتات مرحلة التزهير تم تغليف النورات الزهرية الانثوية قبل خروج الحريرة وتغليف النورات الذكرية قبل يوم من التلقيح. اجريت التضريريات التبادلية الكاملة بكافة الاحتمالات Full diallel بين السلالات. بعد نضج النباتات تم حصادها كل على افراد لزراعتها في الموسم اللاحق. تم في الموسم الثاني زراعة بذور التضريريات الناتجة (20 تضرير) اضافة الى الآباء الخمسة بهدف تقييم ادائها باستخدام تصميم القطاعات الكاملة المعشاة باربع مكررات. اخذت في نهاية الموسم عينة عشوائية مكونة من خمس نباتات لقياس صفات ارتفاع النبات وعدد اوراقه ودليل مساحة الاوراق وطول العرنوص وعدد صفوفه وعدد حبوب الصف ووزن العرائيص، فضلاً عن حاصل النبات. تم التحليل الاحصائي باستخدام برنامج Genstate وتم مقارنة المتوسطات باستخدام اقل فرق معنوي على مستوى احتمال 5%. تم حساب قوة الهجين بالمعادلة الآتية (24):

$$S.E ( s_{ij} - s_{ik} ) = \sqrt{\frac{n-1}{n}} \times MS\bar{e}$$

كذلك قدر الخطأ القياسي للفرق بين تأثير المقدر اللاتلافية الخاصة بين تضرابين عكسيين لمقارنة قيم تأثير قابلية الانتلاف الخاصة للتضريبات العكسية

$$S.E ( r_{ij} - r_{ik} ) = \sqrt{MS\bar{e}}$$

قدر تباين  $\partial^2 gca$  المقدر اللاتلافية العامة للأبء  $\partial^2 g_i$  والخاصة بالتضريبات التبادلية  $\partial^2 s_{ij}$  والخاصة بالتضريبات العكسية  $S^2_{rij}$  لكل اب طبقاً لما ذكره Singh و Chaudhary (22).

$$\partial^2 g = (g_i)^2 - \frac{1}{n^2} MS\bar{e}$$

$$\partial^2 s_{ij} = \frac{1}{n-2} \sum s^2_{ij} \frac{Mse (n^2 - 2n + 2)}{2n^2} MS\bar{e}$$

$$\partial^2 r_{ij} = \frac{1}{n-2} \sum r^2_{ij} - \frac{Mse}{2}$$

تقدير الفعل الجيني والثابت الوراثية :

$$\partial^2 A = 2 \partial^2 gca$$

$$\partial^2 D = \partial^2 sca$$

$$\partial^2 E = MS\bar{e}$$

$$\partial^2 G = \partial^2 A + \partial^2 D = 2 \partial^2 gca + \partial^2 sca$$

على فرض عدم وجود تفوق Epistasis (10).

$$\partial^2 p = \partial^2 G + \partial^2 E$$

$$h^2_{b.s.} = \frac{\partial^2 G}{\partial^2 p} = \frac{\partial^2 A + \partial^2 D}{\partial^2 A + \partial^2 D + \partial^2 E} = \frac{2 \partial^2 gca + \partial^2 sca}{2 \partial^2 gca + \partial^2 sca + \partial^2 E}$$

$$h^2_{b.sr} = \frac{\partial^2 G}{\partial^2 p} = \frac{\partial^2 A + \partial^2 D.r}{\partial^2 A + \partial^2 D.r + \partial^2 E} = \frac{2 \partial^2 gca + \partial^2 sca.r}{2 \partial^2 gca + \partial^2 sca.r + \partial^2 E}$$

$$h^2_{n.s} = \frac{\partial^2 A}{\partial^2 p} = \frac{\partial^2 A}{\partial^2 A + \partial^2 D + \partial^2 E} = \frac{2 \partial^2 gca}{2 \partial^2 gca + \partial^2 sca + \partial^2 E}$$

معدل درجة السيادة :

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

$$\bar{a}.r = \sqrt{\frac{2 \partial^2 D.r}{\partial^2 A}} = \sqrt{\frac{2 \partial^2 sca.r}{2 \partial^2 gca}} = \sqrt{\frac{\partial^2 sca.r}{\partial^2 gca}}$$

### النتائج والمناقشة

**ارتفاع النبات:** اختلفت الآباء فيما بينها بصفة ارتفاع النبات لاختلاف طبيعتها الوراثية ، وقد تفوق الاب 3 على بقية الآباء وحتى على المتوسط العام للآباء وتضريباتها وبصورة معنوية حيث كان ارتفاعه 176 سم (جدول 1). ان اختلاف التراكيب الوراثية فيما بينها يتطلب دراسة قابلية الانتلاف العامة والخاصة للآباء وتضريباتها. اختلفت التضريبات التبادلية فيما بينها في ارتفاع النبات، وكانت تسع منها اعلى من المتوسط العام، وقد تفوق معنوياً التضريب 3×5 على جميع الآباء وبقية التضريبات الناتجة منها. كذلك اختلفت التضريبات العكسية فيما بينها بصفة ارتفاع النبات ، وكان ارتفاع سبعة منها اعلى من المتوسط العام الا ان التفوق

$$\text{Hybrid vigor} = \left[ \frac{\bar{F} - \bar{BP}}{\bar{BP}} \right] \times 100$$

تم اجراء التحليل التبادلي للصفات التي اظهرت فروقات معنوية بالتحليل الاحصائي وفق الطريقة الاولى وحسب

الانموذج الاول الثابت Fixed model 1 لتحليل Griffing

(10) لتقدير قابلية الانتلاف العامة GCA = General

combining ability والخاصة SCA = Specific

combining ability للتضريبات التبادلية والعكسية وفقاً

للنموذج الرياضي

$$Y_{ijk} = \mu + g_i + g_j + S_{ij} + R_{ik} + e_{ijk}$$

حيث  $y_{ijk}$  = قيمة التركيب الوراثي  $ij$  في المكر  $k$

$\mu$  = المتوسط العام

$g_i$  = تأثير قابلية الاب  $i$

$S_{ij}$  = تأثير قابلية الانتلاف الخاصة للتضريب الفردي

التبادلي  $ij$

$R_{ij}$  = تأثير قابلية الانتلاف الخاصة للتضريب الفردي

العكسي  $ij$

$e_{ijk}$  = تأثير الخطأ التجريبي المحور

حُسب تباين القابلية الانتلافية العامة  $\partial^2 gca$  والخاصة  $\partial^2 sca$

وتباين التأثير العكسي  $\partial^2 rca$  ، حسب المعادلات التالية :

$$\partial^2 gca = (MSgca - MS\bar{e}) / 2n$$

$$\partial^2 sca = MSsca - MS\bar{e}$$

$$\partial^2 rca = \frac{MSrca - MS\bar{e}}{2}$$

$$MS\bar{e} = \frac{Mse}{r}$$

حُسبت النسبة بين تباين القابلية الانتلافية العامة الى الخاصة

$$\frac{\partial^2 gca}{\partial^2 sca} \text{ وللهجن العكسية } \frac{\partial^2 gca}{\partial^2 rca}$$

فُدر تأثير قابلية الانتلاف العامة ( $g_i$ ) والخاصة للتضريبات

التبادلية ( $S_{ij}$ ) والخاصة للتضريبات العكسية ( $r_{ij}$ ) وفقاً

للمعادلات التالية

$$g_i = \frac{1}{2n} ( y_{i.} + y_{.i} ) - \frac{1}{n^2} y_{..}$$

$$S_{ij} = \frac{1}{2} ( y_{ij} + y_{ji} ) - \frac{1}{2n} ( y_{i.} + y_{.i} + y_{.j} + y_{.j} ) +$$

$$\frac{1}{n^2} y_{..}$$

$$r_{ij} = \frac{1}{2} ( y_{ij} - y_{ji} )$$

لمقارنة قيم تأثير قابلية الانتلاف العامة : قدر الخطأ القياسي

للفرق بين تأثير المقدر العامة  $g_i$  ، وفق المعادلة الاتية :

$$\text{Standard Error} ( g_i - g_j ) = \sqrt{\frac{MS\bar{e}}{n}}$$

ولمقارنة قيم تأثير قابلية الانتلاف الخاصة ، قدر الخطأ

القياسي بين تأثير المقدر الانتلافية الخاصة ( $S_{ij}$ ) بين

تضريبين تبادليين

التباين غير المضيف وهذا واضح من ارتفاع قيمة  $\theta^2G$  له . على خلاف الآباء الأربعة التي لها قيمة عالية لتباين تأثير قابلية الائتلاف الخاصة التي تشير الى اسهامها الكبير في نقل الصفة الى احد تضريراتها لوجود قيمة عالية للتباين غير المضيف وقد اشار Vivek وآخرون (27) الى تحكم الجين غير المضيف في صفة ارتفاع النبات ، وهذا يوافق تباين قابلية الائتلاف الخاصة العكسية اذ نلاحظ ان الآباء ذات القيمة العالية للتباين الخاص كانت سالبة في حين كانت موجبة للاب الثالث الذي له قيمة تباين عام عالية وخاصة منخفضة. كانت قيم متوسط مربعات GCA و SCA و RCA كلها معنوية على مستوى 1% اما تباين gca فكان اقل من تباين السيادي لذا فان النسبة بينهما كانت قليلة جداً للتضريريات التبادلية والعكسية مما يشير الى اهمية فعل الجين غير المضيف في هذه الصفة وهذا واضح من قيمة التباين السيادي الذي يبلغ حوالي ثلاثة اضعاف التباين المضيف مما ادى الى ارتفاع قيمة معدل درجة السيادة حيث بلغت 3.31 مما يؤكد تأثير فعل الجين غير المضيف في الصفة ، لقد اشارت النتائج التي حصل عليها Meseka وآخرون (20) الى ان متوسط مربعات قابلية الائتلاف العامة للآباء والامهات وتأثيرات قابلية الائتلاف الخاصة كانت معنوية لصفة ارتفاع النبات . كذلك اشار AL-Jumaily (3) الى ان تباين قابلية الائتلاف الخاصة كانت اكبر من قيمة تباين قابلية الائتلاف العامة وهذا مؤشر على كبر اهمية التأثيرات السيادية في صفة ارتفاع النبات . كما وجد Akbar وآخرون (1) ان النسبة بين تباين قابلية الائتلاف العامة الى الخاصة كانت اقل من واحد مما يشير الى ان الصفة تحت تأثير الجينات السائدة. وعلى خلاف ذلك وجد Vacaro وآخرون (26) ان تباين قابلية الائتلاف العامة كان اكبر من تباين قابلية الائتلاف الخاصة مما يجعل الصفة تحت تأثير الجينات المضيفة. كانت درجة التوريث بالمعنى الواسع عالية لارتفاع قيمة التباين الوراثي (السيادي والمضيف) الا اننا نلاحظ انخفاضها بالمعنى الضيق للتضريريات التبادلية وذلك لانخفاض قيمة التباين المضيف نسبة الى التباين السيادي. نستنتج من هذه البيانات ان الصفة تحت تأثير فعل الجين غير المضيف وفي هذه الحالة ممكن الاستفـادة من هذه الآباء بتضريرها وإنتاج الهجن مستقبلاً وهذا يماثل ما وجده

معنوياً عن اعلى الآباء كان للتضريب  $2 \times 3$  والذي لم يفرق معنوياً عن التضريب التبادلي  $3 \times 5$ . وربما يعود هذا التفوق لهذين التضريبيين التبادلي والعكسي الى الاب المشترك بينهما وهو الاب 3 المتفوق على بقية الآباء. كانت اعلى قوة هجين موجبة للتضريب التبادلي  $1 \times 5$  يليه التضريب  $1 \times 4$  ثم التضريب  $1 \times 2$  فالتضريب  $2 \times 5$  فالتضريب  $2 \times 4$ . و فقط التضريب  $1 \times 3$  كانت له قوة هجين سالبة. اما التضريريات العكسية ، فكان للتضريب  $1 \times 4$  و  $2 \times 4$  و  $4 \times 5$  و  $2 \times 5$  و  $1 \times 5$  اعلى قوة هجين موجبة فيما اعطت التضريريات  $3 \times 4$  و  $3 \times 5$  و  $1 \times 3$  قوة هجين سالبة. وجد Vacaro وآخرون (26) ان قيم قوة الهجين الناتجة من تضريب عدة مجتمعات من الذرة الصفراء قد تراوحت بين القيم الموجبة والسالبة وان القيم الموجبة كانت اكبر من السالبة. كان للاب 3 فقط تأثيراً موجباً لقابلية الائتلاف العامة اي باتجاه زيادة ارتفاع النبات وهذا يوضح دور فعل الجين المضيف في زيادة ارتفاع النبات ، في حين كان لبقية الآباء تأثيراً سالباً وباتجاه تقليل ارتفاع النبات وان فعل الجين المضيف هنا كان باتجاه تقليل الارتفاع. ذكر Rasmussen و Halauer (21) ان لقيمة GCA دور هام في ارتفاع النبات . كان تأثير قابلية الائتلاف الخاصة موجباً لكل التضريريات التبادلية باستثناء اثنين منها  $1 \times 2$  و  $1 \times 3$  اللذان كان تأثيرهما سالباً اي باتجاه تخفيض معدل ارتفاع النبات، وكان اعلى تأثير موجب للتضريب  $1 \times 4$  ثم  $2 \times 3$  ثم  $1 \times 5$  اي كانت باتجاه زيادة ارتفاع النبات. كان للتضريريات العكسية تأثيراً سالباً في خمسة منها كان اعلاها للتضريب  $4 \times 5$  يليه التضريب  $2 \times 3$  ثم التضريب  $2 \times 4$  ثم  $1 \times 4$  فالتضريب  $2 \times 5$  . اما اعلى تأثير موجب للتضريريات العكسية فكان (25.67) للتضريب  $3 \times 5$  يليه (17.89) للتضريب  $3 \times 4$ . اظهر الاب 3 اعلى قيمة لتباين تأثير قابلية الائتلاف العام بلغ 202.54 يليه الاب 4 (82.81) وهذا يوضح اسهامهما الكبير في نقل صفاتهما باتجاه زيادة ارتفاع النبات ، في حين كان تباين تأثير الاب الخامس سالباً اي له اسهام في نقل الصفة باتجاه تقليل ارتفاع النبات . اما بالنسبة لتباين التأثير لقابلية الائتلاف الخاصة فكانت متقاربة وموجبة لاربع آباء خلا الاب الثالث الذي كان تباين تأثيره الخاص اقل من بقية الآباء وهذا يعني اسهامه القليل في نقل الصفة الى اغلب تضريرياته لانخفاض

Hadi و Wuhaib (13).

## عدد اوراق النبات

تبين نتائج جدول 2 ان الآباء 1 و 3 و 4 و 5 قد اختلفت في عدد اوراق نباتاتها عن الاب 2 الذي اعطى اقل عدد للاوراق . تفوق التضرير التبادلي 3×4 على آباءه واعطى اعلى عدد لاوراق النبات بلغ 15.13 ورقة وشابهه التضريران 2×3 و 3×5 وجميعها اعطت عدداً لاوراق النبات اعلى من المتوسط العام. تشابهت معنويًا ثمان تضريريات عكسية في قيم عدد اوراقها مختلفة فقط عن التضريرين 1×2 و 2×4 الذين اعطوا اقل عدد لاوراق النبات، ربما يعود السبب للاب الثاني والرابع اللذان اعطوا اقل عدد لاوراق النبات انعكست هذه الاختلافات على قوة الهجين فكانت موجبة للتضريريات التبادلية والعكسية باستثناء التضرير التبادلي 1×3 و العكسي 1×2 . كانت قابلية الائتلاف العامة موجبة لثلاثة آباء (1 و 3 و 5) وسالبة للابوين 2 و 4 اما تأثير قابلية الائتلاف الخاصة فكانت سالبة فقط للتضريرين التبادليين 1×3 و 2×4، وكانت بقية التضريريات موجبة، اما التضريريات العكسية فكانت اغلبها سالبة ما عدا التضرير 1×2 و 3×4 و 3×5 حيث كان لآبائها تأثير موجب لقابلية الائتلاف. كان تباين تأثير قابلية الائتلاف العامة والخاصة موجباً الا ان التباين للتأثير العكسي كان سالباً عدا الاب 3 . كان لاختلاف تباين تأثير قابلية الائتلاف العامة والخاصة والعكسية تأثيراً في تباين  $\delta^2_{gca}$  فكان منخفضاً وذلك واضح من انخفاض نسبته الى  $\delta^2_{sca}$  و  $\delta^2_{rca}$  فكان التباين السيادة اعلى من المضيف ادى الى ارتفاع معدل درجة السيادة وانخفاض درجة التوريث بالمعنى الضيق مما يشير الى ان الصفة تحت تأثير فعل الجين غير المضيف وفي هذه الحالة ممكن استخدام طريقة التهجين في تربية وتحسين هذه الصفة.

## دليل مساحة الاوراق

نلاحظ من جدول 3 وجود فروقاً معنوية بين الآباء بمتوسط دليل مساحة الاوراق للنبات. تفوق الاب 1 على بقية الآباء اذ امتلك اعلى دليل لمساحة الاوراق بلغ 2.4 ، ولم يختلف عن المتوسط العام. اعطى الاب 4 اقل دليل لمساحة الاوراق، وبذا كانت نسبة زيادة دليل مساحة الاوراق للاب 1 عنه بمقدار 88% . لم تصل قيمة دليل مساحة الاوراق لبقية

الآباء المتوسط العام بل كلها كانت منخفضة عنه . اعطت خمس تضريريات تبادلية قيماً لمتوسط دليل مساحة الورقة اعلى من المتوسط العام كانت اعلاها للتضرير 1×2 وبلغت 2.8 بنسبة زيادة مقدارها 17% عن اعلى الآباء و 18% عن المتوسط العام و 19% عن اوطأ الآباء. التضريريات العكسية فكانت بصورة عامة اعلى من التضريريات التبادلية لقيم دليل مساحة الاوراق وكذلك اعلى من المتوسط العام بلغ اعلاها 3.04 للتضرير العكسي 1×2 متفوقاً على اعلى الآباء بنسبة زيادة مقدارها 27% وهو الاب 1 احد آباء التضرير ومتفوقاً على الاب الثاني بنسبة زيادة مقدارها 46%. ربما يعود تفوق هذا التضرير والتضرير التبادلي له الى تفوق الابوين 1 و 2 مما اثر في زيادة دليل مساحة الاوراق لتضريريتهما التبادلي والعكسي، كما توضح هذه النتيجة ان هذين الابوين سواء استخدم آباءً او امهات فلهما التأثير في قيمة تضريرياتهما لاسيما اذا استخدم الاب 2 أمماً فيكون تأثيره الامي (السايتوبلازمي) اكثر في الصفة . اعطت سبع تضريريات تبادلية قوة هجين موجبة كان اعلاها (0.37) للتضرير 4×5 ، فيما اعطت ثلاث تضريريات قوة هجين سالبة كان اعلاها 0.22 - للتضرير 1×5 . اما قوة الهجين للتضريريات العكسية فكانت جميعها موجبة تراوحت بين 0.03 للتضرير 1×3 الى 0.53 للتضرير 4×5 . يبدو ان السلالتين 4 و 5 من السلالات الجيدة بحيث اعطت اعلى قوة هجين لتضريرياتها سواء كانت التبادلية او العكسية وربما يعود ذلك لاختلاف السلالتين او تباينهما وراثياً ، اذ نلاحظ ان السلالة 4 قد اعطت اقل دليل لمساحة الورقة 1.28 نسبة الى بقية الآباء فيما اعطت السلالة 5 قيمة عالية 1.74 . صورة عامة كانت قوة الهجين للتضريريات العكسية اعلى منها للتضريريات التبادلية . امتلك ثلاثة آباء تأثيراً سالباً لقابلية الائتلاف فكان موجباً لثمان تضريريات كان اعلاها (0.32 و 0.30) للتضريرين 4×5 و 1×2 على الترتيب فيما اعطت تضريريات السلالتين 1×5 و 1×3 تأثيراً خاصاً لقابلية الائتلاف سالباً، وخلافاً لهذا فقد اعطت التضريريات العكسية تأثيراً خاصاً لقابلية الائتلاف سالباً لمعظم التضريريات كان اعلاها (0.32 -) الائتلاف العامة (3 و 4 و 5) فيما امتلك ابوان اثنان فقط (1 و 2) تأثيراً موجباً لقابلية الائتلاف العامة. اما التأثير الخاص لقابلية للتضرير

ومع الآباء 4 و 5 للتضريبات العكسية. نلاحظ ايضا ان قابلية الائتلاف العامة للاب 1 و 4 سالبة. كان تأثير قابلية الائتلاف الخاصة للتضريبات التبادلية موجباً باستثناء التضريبات للاب 1 و 2. اما التضريبات العكسية فكانت اغلبها سالبة باستثناء الام 3 مع الاب 1 و 2 والام 4 مع الاب 2 التي كانت موجبة باتجاه زيادة طول العرنوص. يؤكد ذلك تباين تأثيرات قابلية الائتلاف للتضريبات العكسية حيث كانت جميعها سالبة في حين كانت تباينات قابلية الائتلاف العامة والخاصة جميعها موجبة. كان متوسط المربعات لقابلية الائتلاف الخاصة والعامة والعكسية عالية المعنوية وجميعها اعلى من التباين البيئي وهذا يعني ان الصفة محكومة وراثياً يحكمها فعل الجين المضيف والسيادي ، الا ان السيادي اعلى من المضيف وهذا واضح من قيمة التباين السيادي الذي يفوق التباين المضيف بكثير تؤكد النسبة القليلة جدا بين تباين قابلية الائتلاف العامة الى الخاصة مما ادى الى ارتفاع قيمة معدل درجة السيادة لتبلغ 4.52 وهذا يشير الى فعل الجين السيادي والمتفوق المؤثر في الصفة مما ادى الى انخفاض درجة التوريث بالمعنى الضيق. وجد الفلاحي (3) عند قيامه بأجراء تضريب تبادلي كامل ان نسبة  $\partial^2 sca / \partial^2 gca$  و  $\partial^2 Rca / \partial^2 gca$  كانت اقل من واحد وبذلك فإن تأثير الفعل الجيني غير المضيف هو المتحكم بصفة طول العرنوص. كذلك وجد Aliu وآخرون (4) ان درجة السيادة كانت اقل من واحد في تضريب تبادلي لعشر سلالات من الذرة الصفراء مشيراً الى ان صفة مساحة الاوراق تحكمها جينات السيادة الجزئية. اما النسبة بين تباين قابلية الائتلاف العامة والعكسية فكانت اكبر من واحد فأدت الى انخفاض درجة السيادة للتضريبات العكسية مما يشير الى زيادة تأثير فعل الجين المضيف لهذه التضريبات مما زاد من درجة التوريث بالمعنى الضيق، اما نسبة التوريث بالمعنى الواسع فكانت للتضريبات التبادلية اعلى منها للتضريبات العكسية لاشتراك فعل الجين السيادي والتفوق فضلاً عن المضيف في التأثير في الصفة لهذه التضريبات.

العكسي 5×1 فيما كان تضريبان عكسيان فقط ذات تأثير خاص لقابلية الائتلاف موجب وهما يعودان للام 4 و 5 مع الاب 3. نلاحظ ان الابوان 3 و 5 عند تضريبيهما بالاب 1 سواء تبادلياً او عكسياً اعطوا تأثيراً سالباً لقابلية الائتلاف الخاص وهذا يشير الى ان استعمال هذان الابوان سواء في تأثيراتهما ان كانوا آباءً او امهات. كان تباين تأثير قابلية الائتلاف العام للآباء موجباً الا انه قليل جداً مقارنة بالتباين الخاص الموجب للتأثير ايضاً اما تباين التأثير العكسي فكان جميعه سالباً ، وهذا واضح من متوسط مربعات SCA التي كانت حوالي ضعف قيمة متوسط مربعات GCA وأضعاف قيمة متوسط مربعات العكسي . بلغ تباين قابلية الائتلاف العام 0.013 وبلغ التباين المضيف 0.025 فيما بلغ التباين السيادي للتضريبات التبادلية 0.236 والعكسية 0.033 مما جعل نسبة تباين قابلية الائتلاف العام الى الخاص والعكسي اقل من واحد فكانت معدل درجة السيادة بناءً على ذلك اكبر من واحد وهذا يعني ان الصفة محكومة وراثياً بفعل الجين السيادي وهذا واضح جداً من ارتفاع نسبة التوريث بالمعنى الواسع وانخفاضها بالمعنى الضيق لانخفاض قيمة التباين المضيف.

### طول العرنوص

اختلف طول العرنوص بين الآباء المستخدمة. وقد تفوقت الآباء 2 و 3 و 5 باعطائهم اعلى طول للعرنوص في حين تشابه الابوان الآخرا باعطاء طول اقصر للعرنوص (جدول 4). اعطت التضريبات التبادلية متوسطاً لطول العرنوص اعلى من المتوسط العام لسنة منها في حين كان التضريب 1×3 الاقصر بطول العرنوص. اما التضريبات العكسية فقد تفوقت على الآباء وعلى المتوسط العام وحتى اعلى من التضريبات التبادلية في خمسة منها وكان اطول عرنوص للتضريب 1×5 و 3×4. مع ذلك فالتضريب العكسي 1×3، كان اقل التضريبات العكسية والتبادلية والمتوسط العام بطول العرنوص. لذا كانت قوة الهجين له قيمة سالبة، اما التضريبات التبادلية فكانت قوة الهجين لها كلها موجبة باتجاه زيادة طول العرنوص باستثناء التضريب 1×3، ويعتقد ان التأثير السالب في هذين التضريبين التبادلي والعكسي يعود للاب الثالث المشترك بينهما. يؤكد هذا تأثير قابلية الائتلاف الخاصة لهذا الاب مع الابوين 1 و 2 للتضريبات التبادلية

جدول 1. متوسط ارتفاع النبات (سم) للسلاسل النقية (القيم القطرية) وتضريباتها التبادلية (القيم فوق القطرية) والعكسية (القيم تحت القطرية) وقوة الهجين وتأثيرات قابلية الانتلاف العامة والخاصة للتضريبات التبادلية (قيم فوق القطر) وقوة الهجين والخاصة للتضريبات العكسية (القيم تحت القطر) وتبايناتها مع بعض المعالم الوراثية للذرة الصفراء للموسم الخريفي 2013.

| $\delta^2 R_{ij}$ | $\delta^2 S_{ij}$ | $\delta^2 G_{ii}$ | $S_{ij}$            |              |          |          |                               | الأبء<br>$\hat{g}_{ii}$ |  |
|-------------------|-------------------|-------------------|---------------------|--------------|----------|----------|-------------------------------|-------------------------|--|
|                   |                   |                   | 5                   | 4            | 3        | 2        | 1                             |                         |  |
| -2.63             | 8.37              | 13.60             | 17.54               | 23.70        | -7.78    | -0.01    | -3.73                         | 1                       |  |
| -12.68            | 8.91              | 0.22              | 7.73                | 7.87         | 19.49    | -0.81    | 7.62                          | 2                       |  |
| 4.01              | 3.84              | 202.54            | 4.99                | 3.17         | 14.25    | -16.18   | 0.66                          | 3                       |  |
| -11.24            | 9.79              | 82.81             | 2.97                | -9.12        | 17.89    | -10.33   | -6.56                         | 4                       |  |
| -1.93             | 8.30              | -0.10             | -0.57               | -18.71       | 25.67    | -3.14    | 6.42                          | 5                       |  |
| الأخطاء القياسية  |                   |                   | متوسط المربعات      |              |          |          |                               |                         |  |
| $\hat{R}_{ij}$    | $\hat{S}_{ij}$    | $\hat{G}_{ii}$    | $\bar{e}$           |              | RCA      | SCA      | GCA                           |                         |  |
| 2.311             | 1.469             | 0.924             | 10.68               |              | 370.04** | 822.08** | 753.01**                      |                         |  |
| التضريبات العكسية |                   |                   | التضريبات التبادلية |              |          |          |                               |                         |  |
| 179.68            | $\delta^2 Dr$     |                   | 811.401             | $\delta^2 D$ | 74.23    |          | $\delta^2 gca$                |                         |  |
| 1.56              | $\bar{a} - r$     |                   | 3.31                | $\bar{a}$    | 148.47   |          | $\delta^2 A$                  |                         |  |
| 96.84             | $h^2_{b.s}$       |                   | 98.90               | $h^2_{b.s}$  | 0.09     |          | $\delta^2 gca / \delta^2 sca$ |                         |  |
| 43.82             | $h^2_{n.s}$       |                   | 15.29               | $h^2_{n.s}$  | 0.413    |          | $\delta^2 gca / \delta^2 rca$ |                         |  |

| 5             | 4    | 3      | 2       | 1      | الأبء     |
|---------------|------|--------|---------|--------|-----------|
| 187           | 171  | 170    | 170     | 126.00 | 1         |
| 170           | 155  | 184    | 130     | 155    | 2         |
| 211           | 193  | 176    | 216     | 169    | 3         |
| 141           | 111  | 157    | 175     | 184    | 4         |
| 133           | 179  | 160    | 176     | 174    | 5         |
| المتوسط العام |      |        |         |        | 166.94    |
| أ.ف.م.5%      |      |        |         |        | 13.01     |
| الأبء         |      |        |         |        |           |
| 5             | 4    | 3      | 2       | 1      |           |
| 0.54          | 0.41 | -0.002 | 0.31    |        | 1         |
| 0.284         | 0.18 | 0.04   |         | 0.19   | 2         |
| 0.20          | 0.10 |        | 0.23    | -0.03  | 3         |
| 0.07          |      | -0.10  | 0.35    | 0.46   | 4         |
|               | 0.35 | -0.09  | 0.33    | 0.31   | 5         |
| 0.09          |      |        | العكسية |        |           |
|               |      |        | 0.12    |        | التبادلية |
|               |      |        |         |        | أ.ف.م.5%  |

جدول 2. متوسط عدد الأوراق للسلاسل النقية (القيم القطرية) وتضريباتها التبادلية (القيم فوق القطرية) والعكسية (القيم تحت القطرية) وقوة الهجين وتأثيرات قابلية الانتلاف العامة والخاصة للتضريبات التبادلية (قيم فوق القطر) وقوة الهجين والخاصة للتضريبات العكسية (القيم تحت القطر) وتبايناتها مع بعض المعالم الوراثية للذرة الصفراء للموسم الخريفي 2013.

| $\delta^2 R_{ij}$ | $\delta^2 S_{ij}$ | $\delta^2 G_{ii}$ | $S_{ij}$            |              |       |       |                               | الأبء<br>$\hat{g}_{ii}$ |
|-------------------|-------------------|-------------------|---------------------|--------------|-------|-------|-------------------------------|-------------------------|
|                   |                   |                   | 5                   | 4            | 3     | 2     | 1                             |                         |
| -0.53             | 0.32              | 0.01              | 0.77                | 1.05         | -0.79 | 0.03  | 0.13                          | 1                       |
| -0.07             | 0.58              | 0.57              | 0.49                | -0.42        | 1.72  | -0.76 | 0.27                          | 2                       |
| 0.15              | 0.56              | 0.28              | 0.25                | 0.59         | 0.53  | -0.14 | -0.95                         | 3                       |
| -0.13             | 0.39              | 0.01              | 0.06                | -0.10        | 0.99  | -0.02 | -0.32                         | 4                       |
| -0.29             | 0.49              | 0.03              | 0.20                | -0.86        | 0.73  | -0.14 | -0.42                         | 5                       |
| الأخطاء القياسية  |                   |                   | متوسط المربعات      |              |       |       |                               |                         |
| $\hat{R}_{ij}$    | $\hat{S}_{ij}$    | $\hat{G}_{ii}$    | $\bar{e}$           |              | RCA   | SCA   | GCA                           |                         |
| 0.244             | 0.598             | 0.098             | 0.12                |              | 0.70  | 2.39  | 2.32                          |                         |
| التضريبات العكسية |                   |                   | التضريبات التبادلية |              |       |       |                               |                         |
| 0.292             | $\delta^2 Dr$     |                   | 2.267               | $\delta^2 D$ | 0.22  |       | $\delta^2 gca$                |                         |
| 1.15              | $\bar{a} - r$     |                   | 3.21                | $\bar{a}$    | 0.44  |       | $\delta^2 A$                  |                         |
| 86.01             | $h^2_{b.s}$       |                   | 95.78               | $h^2_{b.s}$  | 0.10  |       | $\delta^2 gca / \delta^2 sca$ |                         |
| 51.67             | $h^2_{n.s}$       |                   | 15.57               | $h^2_{n.s}$  | 0.75  |       | $\delta^2 gca / \delta^2 rca$ |                         |

| 5             | 4     | 3     | 2       | 1      | الأبء     |
|---------------|-------|-------|---------|--------|-----------|
| 13.79         | 13.88 | 12.04 | 12.78   | 12.33  | 1         |
| 12.91         | 11.81 | 14.48 | 9.78    | 12.25  | 2         |
| 14.83         | 15.13 | 12.42 | 14.75   | 13.94  | 3         |
| 12.42         | 11.64 | 13.14 | 11.85   | 14.51  | 4         |
| 11.94         | 14.13 | 13.38 | 13.19   | 14.63  | 5         |
| المتوسط العام |       |       |         |        | 13.21     |
| أ.ف.م.5%      |       |       |         |        | 1.37      |
| الأبء         |       |       |         |        |           |
| 5             | 4     | 3     | 2       | 1      |           |
| 0.12          | 0.13  | -0.03 | 0.04    |        | 1         |
| 0.08          | 0.015 | 0.17  |         | -0.006 | 2         |
| 0.17          | 0.22  |       | 0.19    | 0.12   | 3         |
| 0.04          |       | 0.06  | 0.02    | 0.18   | 4         |
|               | 0.18  | 0.08  | 0.08    | 0.19   | 5         |
| 0.051         |       |       | العكسية |        |           |
|               |       |       | 0.048   |        | التبادلية |
|               |       |       |         |        | أ.ف.م.5%  |

جدول 3. متوسط دليل مساحة الأوراق للسلاسل النقية (القيم القطرية) وتضريباتها التبادلية (القيم فوق القطرية) والعكسية (القيم تحت القطرية) وقوة الهجين وتأثيرات قابلية الائتلاف العامة والخاصة للتضريبات التبادلية (قيم فوق القطر) وقوة الهجين والخاصة للتضريبات العكسية (القيم تحت القطر) وتبايناتها مع بعض المعالم الوراثية للذرة الصفراء للموسم الخريفي 2013.

| $\delta^2 R_{ij}$ | $\delta^2 S_{ij}$ | $\delta^2 G_{ii}$ | $S_{ij}^{\wedge}$   |       |                               |       |       | الأبء<br>$\hat{g}_{ii}$ |
|-------------------|-------------------|-------------------|---------------------|-------|-------------------------------|-------|-------|-------------------------|
|                   |                   |                   | 5                   | 4     | 3                             | 2     | 1     |                         |
| -0.33             | 0.04              | 0.01              | -0.18               | 0.19  | -0.19                         | 0.30  | 0.07  | 1                       |
| -0.15             | 0.21              | 0.03              | 0.20                | 0.11  | 0.02                          | 0.16  | -0.12 | 2                       |
| -0.06             | 0.09              | 0.00              | 0.19                | 0.25  | -0.06                         | -0.07 | -0.29 | 3                       |
| -0.15             | 0.29              | 0.01              | 0.32                | -0.12 | 0.13                          | -0.17 | -0.28 | 4                       |
| -0.17             | 0.17              | 0.00              | -0.06               | -0.14 | 0.03                          | -0.08 | -0.32 | 5                       |
| الأخطاء القياسية  |                   |                   | متوسط المربعات      |       |                               |       |       |                         |
| $R_{ij}^{\wedge}$ | $\hat{S}_{ij}$    | $\hat{g}_{ii}$    | $\bar{e}$           | RCA   | SCA                           | GCA   |       |                         |
| 0.040             | 0.286             | 0.016             | 0.003               | 0.070 | 0.239                         | 0.131 |       |                         |
| التضريبات العكسية |                   |                   | التضريبات التبادلية |       | التباينات                     |       |       |                         |
| 0.033             | $\delta^2 Dr$     | 0.236             | $\delta^2 D$        | 0.013 | $\delta^2 gca$                |       |       |                         |
| 1.62              | $\bar{a} - r$     | 4.301             | $\bar{a}$           | 0.025 | $\delta^2 A$                  |       |       |                         |
| 94.93             | $h^2_{b.s}$       | 98.81             | $h^2_{b.s}$         | 0.055 | $\delta^2 gca / \delta^2 sca$ |       |       |                         |
| 41.05             | $h^2_{n.s}$       | 9.64              | $h^2_{n.s}$         | 0.393 | $\delta^2 gca / \delta^2 rca$ |       |       |                         |

| 5             | 4     | 3     | 2     | 1         | الأبء |
|---------------|-------|-------|-------|-----------|-------|
| 1.89          | 2.25  | 1.92  | 2.80  | 2.40      | 1     |
| 2.59          | 2.36  | 2.43  | 2.08  | 3.04      | 2     |
| 2.48          | 2.59  | 1.99  | 2.57  | 2.49      | 3     |
| 2.38          | 1.28  | 2.32  | 2.70  | 2.81      | 4     |
| 1.74          | 2.66  | 2.42  | 2.75  | 2.52      | 5     |
| المتوسط العام |       |       |       |           | 2.37  |
| أ.ف.م.5%      |       |       |       |           | 0.22  |
| 5             | 4     | 3     | 2     | 1         | الأبء |
| -0.22         | -0.06 | -0.20 | 0.167 |           | 1     |
| 0.08          | 0.13  | 0.17  |       | 0.26      | 2     |
| 0.25          | 0.30  |       | 0.24  | 0.03      | 3     |
| 0.37          |       | 0.17  | 0.29  | 0.17      | 4     |
|               | 0.53  | 0.43  | 0.32  | 0.04      | 5     |
| العكسية       |       |       | 0.068 | التبادلية | 0.11  |
| أ.ف.م.5%      |       |       |       |           |       |

جدول 4. متوسط طول العرنوص (سم) للسلاسل النقية (القيم القطرية) وتضريباتها التبادلية (القيم فوق القطرية) والعكسية (القيم تحت القطرية) وقوة الهجين وتأثيرات قابلية الائتلاف العامة والخاصة للتضريبات التبادلية (قيم فوق القطر) وقوة الهجين والخاصة للتضريبات العكسية (القيم تحت القطر) وتبايناتها مع بعض المعالم الوراثية للذرة الصفراء للموسم الخريفي 2013.

| $\delta^2 R_{ij}$ | $\delta^2 S_{ij}$ | $\delta^2 G_{ii}$ | $S_{ij}^{\wedge}$   |         |                               |         |       | الأبء<br>$\hat{g}_{ii}$ |
|-------------------|-------------------|-------------------|---------------------|---------|-------------------------------|---------|-------|-------------------------|
|                   |                   |                   | 5                   | 4       | 3                             | 2       | 1     |                         |
| -0.18             | 1.18              | 0.70              | 2.15                | 1.00    | -1.26                         | 1.87    | -0.84 | 1                       |
| -0.22             | 0.77              | 0.22              | 0.22                | 0.51    | -0.06                         | 0.47    | -0.04 | 2                       |
| -0.20             | 0.34              | 0.03              | 0.67                | 1.82    | 0.19                          | 0.05    | 0.57  | 3                       |
| -0.40             | 1.12              | 0.15              | 0.17                | -0.40   | -0.75                         | 0.57    | -0.25 | 4                       |
| -0.80             | 1.02              | 0.32              | 0.58                | -0.46   | -0.18                         | -0.94   | -0.35 | 5                       |
| الأخطاء القياسية  |                   |                   | متوسط المربعات      |         |                               |         |       |                         |
| $R_{ij}^{\wedge}$ | $\hat{S}_{ij}$    | $\hat{g}_{ii}$    | $\bar{e}$           | RCA     | SCA                           | GCA     |       |                         |
| 0.315             | 0.662             | 0.126             | 0.198               | **0.537 | **7.268                       | **3.659 |       |                         |
| التضريبات العكسية |                   |                   | التضريبات التبادلية |         | التباينات                     |         |       |                         |
| 0.169             | $\delta^2 Dr$     | 7.07              | $\delta^2 D$        | 0.346   | $\delta^2 gca$                |         |       |                         |
| 0.699             | $\bar{a} - r$     | 4.52              | $\bar{a}$           | 0.692   | $\delta^2 A$                  |         |       |                         |
| 81.27             | $h^2_{b.s}$       | 97.51             | $h^2_{b.s}$         | 0.0489  | $\delta^2 gca / \delta^2 sca$ |         |       |                         |
| 65.32             | $h^2_{n.s}$       | 8.69              | $h^2_{n.s}$         | 2.047   | $\delta^2 gca / \delta^2 rca$ |         |       |                         |

| 5             | 4     | 3     | 2     | 1         | الأبء |
|---------------|-------|-------|-------|-----------|-------|
| 17.95         | 16.10 | 15.25 | 17.96 | 11.23     | 1     |
| 16.93         | 17.75 | 17.25 | 15.08 | 18.05     | 2     |
| 17.85         | 17.45 | 15.80 | 17.15 | 14.11     | 3     |
| 16.48         | 12.28 | 18.95 | 16.60 | 16.60     | 4     |
| 14.53         | 17.40 | 18.20 | 18.80 | 19.00     | 5     |
| المتوسط العام |       |       |       |           | 16.59 |
| أ.ف.م.5%      |       |       |       |           | 1.77  |
| 5             | 4     | 3     | 2     | 1         | الأبء |
| 0.24          | 0.31  | -0.03 | 0.19  |           | 1     |
| 0.12          | 0.18  | 0.09  |       | 0.20      | 2     |
| 0.13          | 0.10  |       | 0.10  | -0.11     | 3     |
| 0.13          |       | 0.20  | 0.10  | 0.35      | 4     |
|               | 0.20  | 0.15  | 0.25  | 0.31      | 5     |
| العكسية       |       |       | 0.057 | التبادلية | 0.062 |
| أ.ف.م.5%      |       |       |       |           |       |



جدول 5. متوسط عدد الصفوف للسلاسل النقية (القيم القطرية) وتضريباتها التبادلية (القيم فوق القطرية) والعكسية (القيم تحت القطرية) وقوة الهجين وتأثيرات قابلية الائتلاف العامة والخاصة للتضريبات التبادلية (قيم فوق القطر) وقوة الهجين والخاصة للتضريبات العكسية (القيم تحت القطر) وتبايناتها مع بعض المعالم الوراثية للذرة الصفراء للموسم الخريفي 2013.

| $\delta^2 R_{ij}$ | $\delta^2 S_{ij}$ | $\delta^2 G_{ii}$ | $S_{ij}^{\wedge}$   |        |                               |        |       | الأبء<br>gii |
|-------------------|-------------------|-------------------|---------------------|--------|-------------------------------|--------|-------|--------------|
|                   |                   |                   | 5                   | 4      | 3                             | 2      | 1     |              |
| -0.20             | 0.38              | 0.01              | 1.79                | 0.19   | -1.28                         | 0.57   | -0.12 | 1            |
| -0.26             | 0.20              | 0.10              | -0.03               | -0.26  | 0.46                          | 0.33   | 0.12  | 2            |
| -0.25             | 0.00              | 0.08              | -0.04               | 1.00   | 0.29                          | -0.27  | 0.06  | 3            |
| 0.01              | 0.18              | 0.66              | -0.27               | -0.82  | 0.18                          | 0.05   | 0.05  | 4            |
| -0.58             | 0.44              | 0.10              | 0.32                | 0.01   | -0.47                         | -0.43  | -0.59 | 5            |
| الأخطاء القياسية  |                   |                   | متوسط المربعات      |        |                               |        |       |              |
| $R_{ij}^{\wedge}$ | $S_{ij}^{\wedge}$ | $G_{ii}^{\wedge}$ | $\bar{e}$           | RCA    | SCA                           | GCA    |       |              |
| 0.286             | 0.636             | 0.114             | 0.163               | *0.178 | **1.77                        | **2.44 |       |              |
| التضريبات العكسية |                   |                   | التضريبات التبادلية |        | التباينات                     |        |       |              |
| 0.007             | $\delta^2 Dr$     | 1.611             | $\delta^2 D$        | 0.228  | $\delta^2 gca$                |        |       |              |
| 0.179             | $\bar{a} - r$     | 2.659             | $\bar{a}$           | 0.456  | $\delta^2 A$                  |        |       |              |
| 73.94             | $h^2_{b.s}$       | 92.98             | $h^2_{b.s}$         | 0.141  | $\delta^2 gca / \delta^2 sca$ |        |       |              |
| 72.77             | $h^2_{n.s}$       | 20.44             | $h^2_{n.s}$         | 32.57  | $\delta^2 gca / \delta^2 rca$ |        |       |              |

| 5             | 4     | 3     | 2               | 1     | الأبء    |
|---------------|-------|-------|-----------------|-------|----------|
| 16.35         | 14.25 | 13.90 | 15.85           | 13.45 | 1        |
| 15.14         | 14.25 | 15.75 | 14.88           | 15.60 | 2        |
| 15.05         | 15.60 | 15.40 | 16.30           | 13.78 | 3        |
| 14.20         | 12.66 | 15.25 | 14.15           | 14.15 | 4        |
| 14.15         | 14.18 | 16.00 | 16.00           | 17.53 | 5        |
| المتوسط العام |       |       |                 |       | 14.94    |
| أ.ف.م.5%      |       |       |                 |       | 1.61     |
| 5             | 4     | 3     | 2               | 1     | الأبء    |
| 0.16          | 0.06  | -0.10 | 0.07            |       | 1        |
| 0.07          | -0.04 | 0.02  |                 | 0.05  | 2        |
| -0.02         | 0.013 |       | 0.06            | -0.11 | 3        |
| 0.004         |       | -0.01 | -0.05           | 0.05  | 4        |
|               | 0.002 | 0.04  | 0.08            | 0.24  | 5        |
| العكسية 0.048 |       |       | التبادلية 0.034 |       | أ.ف.م.5% |

جدول 6. متوسط عدد حبوب الصف للسلاسل النقية (القيم القطرية) وتضريباتها التبادلية (القيم فوق القطرية) والعكسية (القيم تحت القطرية) وقوة الهجين وتأثيرات قابلية الائتلاف العامة والخاصة للتضريبات التبادلية (قيم فوق القطر) وقوة الهجين والخاصة للتضريبات العكسية (القيم تحت القطر) وتبايناتها مع بعض المعالم الوراثية للذرة الصفراء للموسم الخريفي 2013.

| $\delta^2 R_{ij}$ | $\delta^2 S_{ij}$ | $\delta^2 G_{ii}$ | $S_{ij}^{\wedge}$   |        |                               |         |       | الأبء<br>gii |
|-------------------|-------------------|-------------------|---------------------|--------|-------------------------------|---------|-------|--------------|
|                   |                   |                   | 5                   | 4      | 3                             | 2       | 1     |              |
| -0.46             | 3.14              | 3.85              | 6.03                | 4.88   | -4.49                         | 4.56    | -1.93 | 1            |
| -2.93             | 2.63              | 0.04              | -1.06               | 1.94   | 3.98                          | -0.35   | 0.24  | 2            |
| -1.15             | 0.94              | 3.67              | 2.19                | 2.68   | 1.94                          | -1.23   | 3.68  | 3            |
| -2.91             | 2.53              | 0.32              | -0.37               | -0.36  | -2.90                         | -2.18   | -1.03 | 4            |
| -2.23             | 1.75              | 0.96              | 1.02                | 0.33   | -0.05                         | -2.68   | -1.33 | 5            |
| الأخطاء القياسية  |                   |                   | متوسط المربعات      |        |                               |         |       |              |
| $R_{ij}^{\wedge}$ | $S_{ij}^{\wedge}$ | $G_{ii}^{\wedge}$ | $\bar{e}$           | RCA    | SCA                           | GCA     |       |              |
| 0.993             | 1.048             | 0.397             | 1.97                | **7.66 | **62.53                       | **23.07 |       |              |
| التضريبات العكسية |                   |                   | التضريبات التبادلية |        | التباينات                     |         |       |              |
| 2.84              | $\delta^2 Dr$     | 60.65             | $\delta^2 D$        | 2.109  | $\delta^2 gca$                |         |       |              |
| 1.16              | $\bar{a} - r$     | 5.358             | $\bar{a}$           | 4.22   | $\delta^2 A$                  |         |       |              |
| 78.15             | $h^2_{b.s}$       | 97.04             | $h^2_{b.s}$         | 0.034  | $\delta^2 gca / \delta^2 sca$ |         |       |              |
| 46.68             | $h^2_{n.s}$       | 6.32              | $h^2_{n.s}$         | 0.741  | $\delta^2 gca / \delta^2 rca$ |         |       |              |

| 5             | 4     | 3     | 2               | 1     | الأبء    |
|---------------|-------|-------|-----------------|-------|----------|
| 37.10         | 34.60 | 32.50 | 35.83           | 18.43 | 1        |
| 30.30         | 32.15 | 37.70 | 23.25           | 35.35 | 2        |
| 38.46         | 34.45 | 32.88 | 40.15           | 25.14 | 3        |
| 33.7          | 22.98 | 40.25 | 36.50           | 36.65 | 4        |
| 28.60         | 33.05 | 38.55 | 35.65           | 39.75 | 5        |
| المتوسط العام |       |       |                 |       | 33.36    |
| أ.ف.م.5%      |       |       |                 |       | 5.559    |
| 5             | 4     | 3     | 2               | 1     | الأبء    |
| 0.30          | 0.51  | -0.01 | 0.54            |       | 1        |
| 0.41          | 0.38  | 0.15  |                 | 0.52  | 2        |
| 0.17          | 0.05  |       | 0.22            | -0.24 | 3        |
| 0.18          |       | 0.22  | 0.57            | 0.59  | 4        |
|               | 0.16  | 0.17  | 0.25            | 0.39  | 5        |
| العكسية 0.12  |       |       | التبادلية 0.133 |       | أ.ف.م.5% |

جدول 7. متوسط وزن العرائص (غم) للسلاسل النقية (القيم القطرية) وتضريباتها التبادلية (القيم فوق القطرية) والعكسية (القيم تحت القطرية) وقوة الهجين وتأثيرات قابلية الائتلاف العامة والخاصة للتضريبات التبادلية (قيم فوق القطر) وقوة الهجين والخاصة للتضريبات العكسية (القيم تحت القطر) وتبايناتها مع بعض المعالم الوراثية للذرة الصفراء للموسم الخريفي 2013.

| $\delta^2 R_{ij}$ | $\delta^2 S_{ij}$ | $\delta^2 G_{ii}$ | $S_{ij}$            |        |                               |           |          | الأبء<br>$\hat{g}_{ii}$ |
|-------------------|-------------------|-------------------|---------------------|--------|-------------------------------|-----------|----------|-------------------------|
|                   |                   |                   | 5                   | 4      | 3                             | 2         | 1        |                         |
| -59.45            | -23.08            | 122.18            | 26.05               | 32.58  | -28.32                        | -1.34     | -11.28   | 1                       |
| -83.36            | -28.73            | 8.85              | 13.89               | -3.79  | 3.28                          | 3.73      | 19.30    | 2                       |
| -72.31            | -36.93            | 8.87              | -5.39               | 17.84  | 3.73                          | -1.74     | -3.05    | 3                       |
| -82.23            | -9.21             | 26.38             | 23.95               | -5.61  | -14.00                        | -18.46    | 2.91     | 4                       |
| -98.57            | -13.24            | 83.87             | 9.43                | -28.27 | -9.25                         | -60.50    | -8.83    | 5                       |
| الأخطاء القياسية  |                   |                   | متوسط المربعات      |        |                               |           |          |                         |
| $R_{ij}$          | $S_{ij}$          | $G_{ii}$          | $\bar{e}$           |        | RCA                           | SCA       | GCA      |                         |
| 7.935             | 2.406             | 3.174             | 125.92              |        | **1112.14                     | **1691.35 | **688.44 |                         |
| التضريبات العكسية |                   |                   | التضريبات التبادلية |        | التباينات                     |           |          |                         |
| 493.11            | $\delta^2 Dr$     | 1565.43           | $\delta^2 D$        | 56.24  | $\delta^2 gca$                |           |          |                         |
| 2.96              | $\bar{a} - r$     | 5.28              | $\bar{a}$           | 112.48 | $\delta^2 A$                  |           |          |                         |
| 82.78             | $h^2_{b.s}$       | 93.02             | $h^2_{b.s}$         | 0.0359 | $\delta^2 gca / \delta^2 sca$ |           |          |                         |
| 15.377            | $h^2_{n.s}$       | 6.236             | $h^2_{n.s}$         | 0.114  | $\delta^2 gca / \delta^2 rca$ |           |          |                         |

| 5            | 4      | 3      | 2              | 1      | الأبء         |
|--------------|--------|--------|----------------|--------|---------------|
| 165.58       | 168.82 | 111.30 | 160.83         | 98.67  | 1             |
| 116.75       | 126.68 | 159.21 | 145.62         | 121.82 | 2             |
| 148.73       | 152.18 | 170.25 | 162.68         | 117.40 | 3             |
| 149.72       | 68.41  | 180.18 | 163.00         | 163.00 | 4             |
| 110.57       | 206.25 | 167.23 | 237.75         | 183.24 | 5             |
| 150.22       |        |        |                |        | المتوسط العام |
| 44.66        |        |        |                |        | أ.ف.م.5%      |
| 5            | 4      | 3      | 2              | 1      | الأبء         |
| 0.50         | 0.71   | -0.40  | 0.10           |        | 1             |
| -0.20        | -0.13  | -0.06  |                | -0.16  | 2             |
| -0.13        | 0.11   |        | 0.04           | -0.31  | 3             |
| 0.35         |        | 0.05   | 0.12           | 0.65   | 4             |
|              | 0.87   | -0.01  | 0.63           | 0.66   | 5             |
| 0.23 العكسية |        |        | 0.15 التبادلية |        | أ.ف.م.5%      |

جدول 8. متوسط حاصل النبات (غم) للسلاسل النقية (القيم القطرية) وتضريباتها التبادلية (القيم فوق القطرية) والعكسية (القيم تحت القطرية) وقوة الهجين وتأثيرات قابلية الائتلاف العامة والخاصة للتضريبات التبادلية (قيم فوق القطر) وقوة الهجين والخاصة للتضريبات العكسية (القيم تحت القطر) وتبايناتها مع بعض المعالم الوراثية للذرة الصفراء للموسم الخريفي 2013.

| $\delta^2 R_{ij}$ | $\delta^2 S_{ij}$ | $\delta^2 G_{ii}$ | $S_{ij}$            |        |                               |           |          | الأبء<br>$\hat{g}_{ii}$ |
|-------------------|-------------------|-------------------|---------------------|--------|-------------------------------|-----------|----------|-------------------------|
|                   |                   |                   | 5                   | 4      | 3                             | 2         | 1        |                         |
| -6.50             | 16.43             | 66.10             | 26.30               | 27.72  | -6.47                         | 3.31      | -8.13    | 1                       |
| -16.20            | 4.65              | 37.66             | 4.68                | -0.83  | 8.34                          | 6.14      | -1.57    | 2                       |
| -18.97            | 2.90              | 7.04              | -12.05              | 20.45  | 2.67                          | -8.77     | -4.94    | 3                       |
| -22.86            | 19.40             | 0.53              | 12.42               | 0.78   | -25.56                        | -15.21    | -1.39    | 4                       |
| -23.25            | 9.93              | 2.05              | -1.46               | -23.44 | -14.64                        | -20.06    | -8.61    | 5                       |
| الأخطاء القياسية  |                   |                   | متوسط المربعات      |        |                               |           |          |                         |
| $R_{ij}$          | $S_{ij}$          | $G_{ii}$          | $\bar{e}$           |        | RCA                           | SCA       | GCA      |                         |
| 1.00              | 1.05              | 0.40              | 1.998               |        | **446.02                      | **1213.12 | **284.46 |                         |
| التضريبات العكسية |                   |                   | التضريبات التبادلية |        | التباينات                     |           |          |                         |
| 222.01            | $\delta^2 Dr$     | 1211.12           | $\delta^2 D$        | 28.25  | $\delta^2 gca$                |           |          |                         |
| 2.804             | $\bar{a} - r$     | 6.548             | $\bar{a}$           | 56.49  | $\delta^2 A$                  |           |          |                         |
| 0.73              | $h^2_{b.s}$       | 0.94              | $h^2_{b.s}$         | 0.02   | $\delta^2 gca / \delta^2 sca$ |           |          |                         |
| 20.14             | $h^2_{n.s}$       | 4.45              | $h^2_{n.s}$         | 0.13   | $\delta^2 gca / \delta^2 rca$ |           |          |                         |

| 5            | 4      | 3      | 2              | 1      | الأبء         |
|--------------|--------|--------|----------------|--------|---------------|
| 113.69       | 124.57 | 88.72  | 105.34         | 38.47  | 1             |
| 94.89        | 96.48  | 113.97 | 102.38         | 108.48 | 2             |
| 80.11        | 103.94 | 100.66 | 131.51         | 98.59  | 3             |
| 93.90        | 47.40  | 155.05 | 126.90         | 127.35 | 4             |
| 71.32        | 140.78 | 109.39 | 135.01         | 130.91 | 5             |
| 105.59       |        |        |                |        | المتوسط العام |
| 5.63         |        |        |                |        | أ.ف.م.5%      |
| 5            | 4      | 3      | 2              | 1      | الأبء         |
| 0.59         | 1.63   | -0.12  | 0.029          |        | 1             |
| -0.07        | -0.01  | 0.113  |                | 0.06   | 2             |
| -0.20        | 0.03   |        | 0.285          | -0.02  | 3             |
| 0.32         |        | 0.54   | 0.24           | 1.69   | 4             |
|              | 0.97   | 0.09   | 0.32           | 0.84   | 5             |
| 0.37 العكسية |        |        | 0.35 التبادلية |        | أ.ف.م.5%      |

انخفاض درجة السيادة اي ان فعل الجين المسيطر على الصفة في التضريريات العكسية هو فعل الجين المضيف وهذا واضح من ارتفاع قيمة درجة التوريث بالمعنى الضيق. يتفق هذا مع ما ذكره Vivek وآخرون (27) من ان فعل الجين غير المضيف متحكم في الصفة. الا ان Sdric وآخرون (24) قد اشاروا الى ان فعل الجين المضيف مسؤول عن صفة عدد الصفوف وكان توريثها خاضعاً للسيادة الجزئية، كذلك كل من Dubej وآخرون (9) و Sinsawat وآخرون (23) ذكروا نتيجة مشابهة. لذا يمكن تحسين الصفة للتضريريات التبادلية باستخدام التهجين والانتخاب والعكسية باستخدام الانتخاب لتحسين الصفة وهذا ما ذكره Hassan و Wuhaib (14).

#### عدد حبوب الصف

اختلفت الآباء المستخدمة فيما بينها بعدد حبوب الصف وقد اعطى اعلى عدد لحبوب الصف الاب 3 والاب 5 للذنان لم يختلفا معنوياً عن بعضهما ولم يختلفا عن المتوسط العام، وكان اقل عدد حبوب للصف للاب 1 (جدول 6). لم يتفوق اي من التضريريات التبادلية على المتوسط العام الا انه كان اعلى عدد لحبوب الصف للتضرير 3×5 و 1×5 و 2×3. اما التضريريات العكسية فبصورة عامة اعطت عدد حبوب للصف اعلى من التضريريات التبادلية وقد تفوق على المتوسط العام وعلى الآباء ثلاث تضريريات منها هي 3×4 و 2×3 و 5×1، كانت اعلى قوة هجين للتضرير التبادلي 1×2 و 1×4 وكانت البقية كلها موجبة باستثناء تضرير واحد له قوة هجين سالبة للتضرير 1×3 التبادلي والعكسي، مع ذلك فان قوة الهجين للتضريريات العكسية كانت اعلى منها للتضريريات التبادلية وكان اعلاها للتضرير 1×4 و 2×4 ثم 1×2. كانت قابلية الائتلاف العامة للاب 3 و 5 فقط موجبة والآباء الثلاثة الاخرى سالبة اي ان هذين الابوين فقط يمتلكان القابلية على الاتحاد مع السلالات الاخرى. اما التأثير الخاص لقابلية الائتلاف فكان موجبا لسبع تضريريات تبادلية واربع عكسية فقط كان اعلاها للسلالة 5 مع السلالة 1 تليها سلالة 4 و 2 مع السلالة 1، اما العكسية فكانت اعلاها للسلالة 3 مع السلالة 1. كانت تباينات قابلية الائتلاف العامة والخاصة موجبة كانت اعلاها للاب 1 و 3 والخاصة للاب 1 و 2 و 4، اما العكسية فكانت سالبة لجميع الآباء.

عدد صفوف العرنوص: يوضح جدول 5 اختلافات فيما بين الآباء المستخدمة بعدد صفوف العرنوص وقد اعطى الاب 3 اعلى عدد لصفوف العرنوص واعلى من المتوسط العام، وقد شابهه الاب 2 و 5 الا انه قد زاد في عدد صفوفه عن الاب الثالث بنسبة 15% وعن الاب الرابع بنسبة 22%. أثرت هذه الاختلافات في ايجاد فروق معنوية بين التضريريات التبادلية والعكسية وكان اعلاها للتضرير التبادلي 1×5 وادناها للتضرير 1×3 الا انها جميعاً مشابهة في متوسطها للمتوسط العام ولم تختلف عنه معنوياً. اما التضريريات العكسية فكانت بصورة عامة اعلى منها للتبادلية وانها لم تختلف معنوياً عن المتوسط العام الا التضرير 1×5 الذي تفوق على المتوسط العام معنوياً وكذلك التضريريات 2×3 و 1×5 و 3×5. كانت قوة الهجين للتضريريات التبادلية لسبع منها موجبة باتجاه زيادة عدد صفوف العرنوص باستثناء التضريريات 3×1 و 2×4 و 3×5 التي كانت سالبة باتجاه الاب الاصغر. اما التضريريات العكسية فكانت فيها ثلاثة تضريريات سالبة. أوضح الجدول ايضا ان تأثير قابلية الائتلاف العامة والخاصة موجبة لثلاثة اباء وهي 2 و 3 و 5 اي لها القابلية للائتلاف العام مع بعض السلالات وسالبة للاب 1 و 4. اما تأثير قابلية الائتلاف الخاصة فكانت موجبة لخمس تضريريات تبادلية كان اعلاها للسلالة 5 مع سلالة 1 تليها السلالة 4 مع السلالة 3. اما التضريريات العكسية فكانت ست منها لها تأثير موجب اعلاها 4 مع 3. نلاحظ ان السلالة 4 لها اعلى تباين لقابلية الائتلاف العام في حين كان للسلالة 5 اعلى تباين لقابلية الائتلاف الخاصة، اما التضريريات العكسية فكان لها تباين واحد موجب والباقي سالب. كانت قيمة متوسط المربعات GCA اعلى منه لقابلية الائتلاف الخاص والذي بدوره اعلى من العكسي وان الصفة محكومة وراثياً ويسيطر عليها فعل الجين السيادة الذي قيمته اعلى من تباين فعل الجين المضيف وهذا واضح من نسبة تباين gca الى تباين sca الاقل من واحد مما جعل معدل درجة السيادة تزيد عن واحد وهذا يعني الدور الرئيسي لفعل الجين غير المضيف (السيادي والتفوق) في الصفة للتضريريات التبادلية مما ادى الى انخفاض درجة التوريث بالمعنى الضيق على خلاف التضريريات العكسية حيث التباين السيادة قليل جدا لذا فان النسبة بين تباين gca و rca كانت اعلى من واحد وادت الى

بين الآباء على اختلاف قوة الهجين الناتجة من التضريب بينهم، فكانت خمس تضريبات تبادلية موجبة باتجاه زيادة وزن العرنوص وخمسة اخرى سالبة باتجاه خفض وزن العرنوص كان اعلاها للتضريب  $1 \times 4$  يليه  $1 \times 5$  و  $4 \times 5$  اما السالبة فكان اعلاها  $1 \times 3$  و  $2 \times 5$ . اما التضريبات العكسية فكانت اغلبها باتجاه زيادة وزن العرنوص باستثناء ثلاثة  $1 \times 2$  و  $1 \times 3$  و  $3 \times 5$ . اما الموجبة فكانت اعلاها للتضريب  $4 \times 5$  وكذلك التضريب  $1 \times 5$  و  $2 \times 5$  وكذلك  $1 \times 4$  وهذا مؤشر آخر على افضلية استخدام السلالة 5 اماً وليس استخدامها اباً لتأثيرها الافضل من ناحية الوراثة السابتوبلازمية. كانت اعلى قيمة لتأثير قابلية الائتلاف العام 9.43 للاب 5 يليه الاب 2 و 3 اما الاب 1 فكان تأثيره سالبا وذا قيمة عالية (11.28 -) يليه الاب 4. اما التأثير الخاص لقابلية الائتلاف فكان موجبا لست تضريبات تبادلية كان اعلاها 32.58 للتضريب  $1 \times 4$  و  $26.05$  للتضريب  $1 \times 5$ ، وكانت اعلى قيمة سالبة (- 28.32) لتأثير قابلية الائتلاف الخاصة باتجاه تقليل وزن العرنوص للتضريب  $1 \times 3$ . اما التضريبات العكسية فكانت موجبة لتضريبين فقط (19.3) للتضريب  $1 \times 2$  و  $2.91$  للتضريب  $1 \times 4$  وكان التأثير لباقي السلالات سالبا لاسيما التضريب  $2 \times 5$  الذي اعطى اعلى قيمة (- 60.5). كان اعلى تباين لتأثير قابلية الائتلاف العامة للاب 1 وقد بلغ 122.18 يليه الاب 5 اذ بلغ 83.87 وكان تباين التأثير الخاص والعكسي كله سالبا. يتضح من البيانات ان تأثير الجين المسيطر على الصفة من نوع غير المضيف للتضريبات التبادلية والعكسية بدليل كبر حجم SCA و RCA بالمقارنة مع GCA وايضا كبر حجم التباين السياتي الذي يبلغ اضعاف قيمة التباين المضيف. لقد اشار Aliu وآخرون (6) الى ان تأثير الجين المضيف كان اكثر اهمية من غير المضيف في توارث وزن العرنوص اذ كانت النسبة 0.25 بين SCA و GCA. الا ان الصافي (2) ذكر ان الصفة واقعة تحت تأثير فعل الجين السياتي نتيجة لكبر التباين الوراثي السياتي وانخفاض التباين المضيف. كانت نسبة التباين المضيف الى السياتي والعكسي اقل من واحد ادت الى رفع معدل درجة السيادة اعلى من واحد مشيرة الى فعل الجين غير المضيف المتحكم بالصفة مما ادى الى انخفاض درجة التوريث بالمعنى الدقيق فكانت 6.24%

بلغ متوسط المربعات لقابلية الائتلاف الخاصة حوالي ثلاثة اضعاف العامة وحوالي 8 اضعاف العكسية وان التباين الوراثي اعلى من التباين البيئي لذا فان للبيئة تأثيراً قليلاً في الصفة وان الصفة محكومة وراثيا بفعل الجين السياتي الذي يبلغ اضعاف مضاعفة لتأثير فعل الجين المضيف مما ادى الى صغر قيمة نسبة تباين قابلية الائتلاف العامة الى الخاصة والعكسية مما ادى الى ارتفاع قيمة درجة السيادة وهذا يعني سيطرة فعل الجين السياتي والتفوق بالصفة وتأثير قليل لفعل الجين المضيف. وجد AL-Jumaily (3) ان التباين الوراثي السياتي كان اكبر من التباين المضيف مما يشير الى فعل الجين السياتي الذي يحكم توريث الصفة. ان زيادة قيمة معدل درجة السيادة وانخفاض تأثير فعل الجين المضيف اثر في درجة التوريث وجعلها منخفضة لاسيما للتضريبات التبادلية بينما كانت متوسطة للتضريبات العكسية لاشتراك فعل الجين المضيف وغير المضيف في التأثير في الصفة لهذه التضريبات. فقد اشار Sdric وآخرون (24) ان للتفوق اهمية اكبر لعدد حبوب الصف.

### وزن العرنوص

نلاحظ من جدول 7 وجود اختلافات معنوية في وزن العرنوص لنباتات الذرة الصفراء، تفوق الاب 3 واعطى اعلى وزن للعرنوص متفوقا على بقية الآباء بنسب مقدارها 72.5% و 17% و 149% و 54% وذلك لتفوقه بعدد حبوب العرنوص ووزنها مما زاد من وزن العرنوص. مع تفوقه على بقية الآباء فانه لم يتفوق احصائيا على المتوسط العام الا انه زاد عنه بمقدار 20.03 غم. اختلفت التضريبات التبادلية فيما بينها الا انها لم تختلف عن المتوسط العام. كان للآباء 2 و 4 و 5 مع الاب 1 اعلى قيم لوزن العرنوص. اما التضريبات العكسية فكانت بصورة عامة قيمها اعلى من التبادلية وهذا يشير الى تأثير الام والوراثة السابتوبلازمية في الصفة فالاب 5 عندما اصبح اماً اعطى اعلى وزن للعرنوص بتضريبه مع الآباء الاخرى خلاف استخدامه كأب. اذ اعطى عند استخدامه ابا مع الام 2 اقل وزن للعرنوص 116.75 غم في حين لما استخدم اما مع نفس الاب 2 اعطى اعلى وزن للعرنوص فاق كل الآباء والتضريبات التبادلية والعكسية والمتوسط العام 237.75 غم، كذلك عند استخدامه اما مع الاب 4 اذ اعطى وزنا 206.25 غم. انعكست الاختلافات

اقصاها (0.01 -) للتضريب 2×4 ، اما التضريبات العكسية فكانت جميعها موجبة واعلى من قيم قوة الهجين للتضريبات التبادلية باستثناء التضريب الذي اعطى اقل حاصل (98.59 غم اذ اعطى قوة هجين سالبة 0.02 - . كانت قابلية الائتلاف العامة موجبة للأباء 2 و 3 و 4 وكان اعلاها 6.14 للاب 2 فيما كانت سالبة للاب 1 و 5 اما تأثير قابلية الائتلاف الخاص للتضريبات فكانت موجبة لسبع تضريبات تبادلية بلغ اعلاها 27.72 للتضريب 1×4 و 26.3 لتضريب 1×5 يليها 20.45 للتضريب 3×4 . فيما كانت سالبة لثلاث تضريبات بلغ اعلاها 6.47 - للتضريب 1×3 . بلغ اعلى تباين لقابلية الائتلاف العام 66.1 للاب 1 يليه الاب الثاني ، فيما بلغ اعلى تباين لتأثير قابلية الائتلاف الخاص 19.4 للاب 4 يليه 16.43 للاب 1 ، وجميعها كانت موجبة في حين كانت سالبة لتأثير قابلية الائتلاف العكسي بلغت اعلاها 6.5 - للاب الاول بلغت اعلى قيمة لمتوسط المربعات لقابلية الائتلاف الخاص واقل قيمة كانت لقابلية الائتلاف العام، وكان التباين البيئي قليل . بلغ التباين السياتي اضعاف التباين المضيف والعكسي لذا كانت النسبة بين تباين قابلية الائتلاف العام الى التباين الخاص والعكسي اقل من 1 وهذا يعني ان معدل درجة السيادة ستكون اعلى من واحد وان الصفة محكومة وراثياً بفعل الجين السياتي ويمكن تحسينها بطرق التضريب والانتخاب التكراري . وجد Wuhaib (28) ان النسبة بين  $\partial^2 sca / \partial^2 gca$  كانت اقل من 1 لجميع الصفات المدروسة لارتفاع النبات وعدد اوراقه وطول العنوص وعدد صفوفه وعدد حبوب الصف وفي هذه الحالة فأن فعل الجين غير المضيف هو الذي يحكم توريث هذه الصفات. ولما كان التباين المضيف اقل من التباين السياتي انخفضت نسبة التوريث بالمعنى الدقيق وهذا يشير الى صعوبة استخدام الانتخاب لتحسين الصفة لاسيما وان التباين المضيف قليل . اما اعلى قوة هجين للتضريبات العكسية الموجبة فكان للتضريب 1×4 علماً ان ابوا هذا التضريب لم يتميزا بالحاصل العالي بل قد اعطيا اقل حاصل بالمقارنة مع حاصل بقية الآباء المستعملة . اي ان الآباء 1 و 4 التي اعطت اعلى قوة هجين كان حاصلها اقل الآباء ولم تكن تضريباتها 1×4 و 4×1 اعلى في الحاصل ولكن كان حاصلها اعلى من اعلى الآباء واعلى من المتوسط العام

للتضريبات التبادلية و 15.38% للتضريبات العكسية. حاصل النبات يوضح جدول 8 اختلاف الآباء الداخلة في التضريبات لحاصل النبات في الذرة الصفراء. تفوق الاب 2 و 3 واعطيا اعلى حاصل للنبات بلغ 102.38 غم و 100.66 غم يليهما الاب 5 اعطى 71.32 غم فيما اعطى الابوان 1 و 4 اقل حاصل للنبات بلغ 38.47 و 47.4 غم. لم يبلغ اي من الآباء حاصلأ اعلى من المتوسط العام الا ان الابوان 2 و 3 لم يختلفا معنوياً عنه. انعكست هذه الاختلافات بين الآباء على التضريبات الناتجة منها . حققت ثلاث تضريبات تبادلية حاصلأ للنبات فاق معنوياً الآباء والمتوسط العام وبلغ اعلى حاصل 124.57 غم للتضريب 1×4 وان هذين الابوين كانا اقل حاصلأ للنبات من بقية الآباء. كانت نسبة زيادة هذا التضريب عن ابويه 162.8% و 223.8% على الترتيب وبلغت نسبة زيادته عن المتوسط العام 18% بصورة عامة كانت قيم حاصل النبات للتضريبات العكسية اعلى منها للتضريبات التبادلية وتراوحت بين 98.59 غم للتضريب 1×3 الى 155.05 غم للتضريب 3×4 وجميعها كانت اعلى من اعلى الآباء واعلى من المتوسط العام باستثناء التضريب 1×3 . بلغت نسبة زيادة حاصل اعلى التضريبات العكسية (3×4) 51% عن الاب 2 و 54% عن الاب 3 و 47% عن المتوسط العام . وهذا يعزى الى دور الوراثة الساييتولازمية وجينات الساييتولازم في التأثير في هذه الصفة. وجد Butron وآخرون (8) فروقا معنوية في حاصل الحبوب بين التضريبات التبادلية والعكسية للذرة الصفراء مما يشير الى وجود تأثير ساييتولازمي واضح في وراثة الصفة. اظهرت نتائج AL-Janabi و AL-Jumaily (5) اهمية الوراثة الساييتو بلازمية في جميع الصفات المدروسة في الذرة الصفراء وحصل على فروق عالية المعنوية للتضريبات التبادلية عن العكسية و اشار الى وجود اختلافات مظهرية ووراثية بين التضريبات التبادلية والعكسية يؤكد ضرورة اعتماد التضريب العكسي في اختبار اداء التراكيب الوراثة . اعطت التضريبات التبادلية قوة هجين موجبة لستة تضريبات منها كان اعلاها 1.63 للتضريب 1×4 الذي اعطى اعلى حاصل للنبات 124.57 غم ، فيما اعطت اربع تضريبات تبادلية قيماً سالبة لقوة الهجين بلغ

حين كانت نتيجة Vacaro (26) خلاف ذلك اذ وجد ان الصفة تقع تحت تأثير فعل الجين المضيف لأن النسبة بين قابلية الائتلاف العامة الى الخاصة كانت اكبر من 1. كذلك كانت نسبة التوريث منخفضة 11% لحاصل الحبوب كما وجدها Akbar وآخرون (1) وهو يشابه ما وجده Hadi و Wuhaib (11). كذلك اشار AL-Janabi و AL-Jumaily (5) الى ان النسبة بين تباين قابلية الائتلاف العامة والخاصة كانت اكبر من 1 مما يشير الى اهمية فعل الجين المضيف في التحكم بالصفة وتوريثها الى تضريراتها. نستنتج مما سبق ان اغلب الصفات يحكمها فعل الجين غير المضيف ولهذا يستخدم التهجين لتحسين الصفة.

## REFERENCES

1. Akbar, M., S. Muhamed, M.A. Faqer, and M.Y.A. Rashid. 2008. Combining ability analysis in maize under normal and high temperature condition. J. Agric. Res. 46(1): 27-38.
2. Aksel, R., and L.P.V. Johnson. 1963. Analysis of diallel cross: worked example. Advancing Frontiers PL. Sci., 2: 37-53.
3. Al-Jumaily, A. 2006. Heterosis, combining ability and genetic parameters in maize. The Iraqi J. Agric. Sci. 37(3):95-106.
4. Aliu, S., S. Fetahu, and A. Salillari. 2008. Estimation of heterosis and combining ability in maize (*Zea mays* L.) for ear weight using diallel crossing method Latvian J. of Agron. 11:7-11.
5. AL-Janabi, A.R., and, A.M. AL-Jumaily. 2014. The genetic analysis for grain yield and components combining ability in maize under two sowing dates. The Iraqi J. Agric. Sci. 45(6):547-554.
6. AL-Zobae, N.Y.A. 2006. Evaluation of Maize Inbreds by Top and Diallel Crossing. Ph.D. Dissertation, Field Crops Dept. Univ. of Baghdad, College of Agriculture, PP200.
7. Asefa, B., H. Mohammed, and, H. Zelleke. 2009. combining ability of highland inbred lines. Crop Sci. 8(8):19-24.
8. Butron, A., R.A. Malvar, P. Velasco, M.I. Vales and A. Ordas. 1999. Combining abilities for maize stem antibiosis, yield loss, and yield under infestation and non-infestation with pink stem borer. Crop Sci. 39: 691-696.
9. Dubey, R.B., V.N. Joshi and N.K. Pandiya. 2001. Heterosis and combining ability for quality, yield maturity traits in conventional

وكان متوسط حاصلها 7.5 طن / هكتار في حين ان متوسط تضريريات اعلى الابوين  $3 \times 2$  و  $2 \times 3$  كان 6.94. وجد Vacaro وآخرون (28) فروقاً معنوية في قيم قوة الهجين لحاصل حبوب النبات تراوحت بين السالب والموجب. كان تأثير قابلية الائتلاف العام موجب لثلاثة آباء اعلاها 0.35 للاب 2 فيما كانت سالبة للابوين الآخرين اعلاها كانت 0.46 - الاب الاول. نلاحظ ان الاب الذي له قابلية ائتلاف خاصة سالبة للاب 1 و 5 كان تأثير قابلية الائتلاف الخاصة لهما سالبة لكل تضريراتها العكسية في حين كانت قيم قابلية الائتلاف الخاصة لهما في تضريراتها التبادلية سالبة فقط مع الاب 3. فيما كانت قيم قابلية الائتلاف الخاص موجبة لسبع تضريريات تبادلية اعلاها 1.56 للتضريب  $1 \times 4$  يليه 1.47 للتضريب  $1 \times 5$  ثم 1.14 للتضريب  $3 \times 4$ . كان تباين التأثير لقابلية الائتلاف العامة موجباً لجميع الآباء الا انه كان منخفضاً باستثناء الاب 1 و 2. اما تباين تأثير قابلية الائتلاف الخاص فكان موجباً ايضاً وكانت اعلى قيمة 14.40 للاب 4 يليه 16.43 للاب 1 وهذا مؤشر على ان الصفة يحكمها تأثير فعل الجين غير المضيف، اما تباين تأثير قابلية الائتلاف العكسي فكانت جميعها سالبة اعلاها قيمة للاب 4 و 5، وهي بصورة عامة اعلى من قيم تأثير قابلية الائتلاف الخاص. كان تأثير التباين البيئي قليلاً في الصفة وهذا يماثل ما وجده Hadi و Wuhaib (13). بلغت قيمة متوسط مربعات الانحرافات عن المتوسط لقابلية الائتلاف الخاص ثلاثة اضعاف قابلية الائتلاف العام وضعف قابلية الائتلاف العكسية مما جعل تباين قابلية الائتلاف العام قليلة جداً 28.25 ادت الى انخفاض التباين المضيف وانخفاضه عن قيمة التباين السياتي والعكسي فكانت النسبة بينهم اقل من 1 مما ادت الى ارتفاع قيمة معدل درجة السيادة مشيرة الى سيطرة فعل الجين غير المضيف على صفة الحاصل في محصول الذرة الصفراء مسبباً انخفاض درجة التوريث بالمعنى الضيق حيث بلغت للتضريريات التبادلية 4.45 وللعكسية 20.14، وهذه النتيجة تؤكد نتيجة Wuhaib (29) ان صفة الحاصل يحكمها فعل الجين غير المضيف اذ كانت  $h^2_{n.s} = 30.8\%$  و  $30\%$  ودرجة السيادة 2.08 و 2.12 للسلاطات والفواحص المستخدمة في تضريب Line  $\times$  tester في

- and non conventional hybrids of maize (*Zea mays* L.) .Ind. J. Genet. Plant Breed. 61: 353-355.
- 10.Griffing,B.1956. Concept of general and specific combining ability in relation to diallel crossing systems . Aust. J. of Biol. Sci. 9:463-493.
- 11.Hadi, B.H.and K.M.Wuhaib . 2010 . Herat-ability and genetic gain in maize .AnbarJ.for Agric .Sci.,8(1):96-107.
- 12.Hadi,B. H.and K.M.Wuhaib .2014. Herata -bility and genetic gain due selection criteria to improve corn performance under low and high nitrogen. The Iraqi J.of Agric.Sci.45(8) :884-892.
- 13.Hadi, B.H.and K.M .Wuhaib .2015. Estim-ation of genetic parameter of growth and yield charcters of yellow maize (*Zea mays.L*) under tow level of nitrogen and plant density .Egypt .J.of App.Sci.,30(2):108-129.
- 14.Hassan,W.A.and K.M.Wuhaib .2014. S<sub>1</sub>-Prongy selection for biotic stress tolerance in maize.The Iraqi J.of Agric.Sci.45(8) :893-903.
- 15.Hayman, B.I.1957. Interaction, heterosis and analysis of diallel crosses. Genetics. 42 : 336-355.
- 16.Hayman, B.I. 1958. The theory and analysis of diallel crosses. Genetics. 43 : 63-85.
- 17.Hussain, M.R. and K. Aziz .1998. Study of combining ability in maize line × tester hybridization . Pakistan J. of Biol. Sci. 1(3) : 196-198.
- 18.Jinks, J.L. and B.I. Hayman .1953. The analysis of diallel crossing . Maize Genetics Newsletter . 27: 48-54.
- 19.Mather, K. and S.I. Jinks, 1971. Biometrical Genetics . Chapman and Itall Ltd., London,pp:165.
- 20.Meseka, S.K., A.Menkirl, A.E. Ibrahim and S.O. Ajala .2006. Genetic analysis of performance of maize inbred lines selected for tolerance to drought under low nitrogen. Maydica 51:487-495.
- 21.Rasmussen, C.C. and A.R. Hallauer .2006. Evaluating of heterotic patterns of Iowa stiff stalk synthetic and non stiff stalk synthetic maize populations .Maydica, 51:177-186.
- 22.Singh, R.K. and B.D.Chaudhary. 1985. Biometrical Methods in Guantitative Genetics Analysis. Kalyani-publishers . New Delhi-Ludhiana,pp: 318.
- 23.Sinsawat, V., J. Pandy, P. Leipner, P.Stamp and Y. Fracheboud .2004. Effect of heat stress on the photosynthetic apparatus in maize (*Zea mays* L.) grown at control or high temperature . Environ. Exp. Bot., 52:123-129.
- 24.Srdic,J., S.M.Drinic, Z. Pajic and M.Filipovic .2007. Characterization of maize inbred lines based on molecular markers, heterosis and pedigree data. Genetika, 39(3): 355-363.
- 25.Troyer, A.F. 2001. Temperate Corn , Back Ground , Behavior , and Breeding . CRC Press, Boca Raton, London, New York, Washington, U.S.A. pp. 393-466.
- 26.Vacaro, E., J.F.B.Netro, D.G.Pegoraro, C.N.Nuss, and L.D.H. Conccicao .2009. Combining ability of twelve maize population . Sci. Elec. Library. 37(1) :1-4.
- 27.Vivek, B.S., j. Crossa and G. Alvarado .2009.Heterosis and combining ability among CIMMYT'S mid-altitude early to inter mediate maturing maize (*Zea mays* L.) population. Maydica. 54: 97-107.
- 28.Wuhaib, K.M. 2012.a. Testing of introd -uced germ plasm of maize by line × tester mating system : []- phenotypic traits. The Iraqi J. of Agric. Sci. 43(2) :45-55.
- 29.Wuhaib, K.M. 2012. b. Testing of intro -duced germ plasm of maize by line × tester method : I- yield ana yield components. The Iraqi J. of Agric. Sci. 43(1) :38-48.