تحليل متوسط الأجيال لتقدير بعض المعايير الوراثية للحاصل ومكوناته لأربعة تضريبات من الذرة الصفراء

بنان حسن هادي

مدرس

bhd.1970@yahoo.com

قسم المحاصيل الحقلية – كلية الزراعة– جامعة بغداد

المستخلص

نفذت تجربة حقلية في حقول قسم المحاصيل الحقلية – كلية الزراعة – جامعة بغداد للمواسم ربيع وخريف 2009 و2010 ربيع و 2011 و خريف 2013 بهدف معرفة المقدار النسبي لمكونات التغاير الوراثي وأشكال التداخلات التفوقية باستخدام تحليل متوسط الاجيال Generation Means Analysis. تم تقييم ستة أجيال P1 وP2 وF1 وF2 وBC1 وBC2 ل أربع تضريبات من الذرة الصفراء *Zea maysL.* هـــــــــــــــــــــــــــــــي (FI01301× Rustico) و(AntignaoHi39×Nostred) و(Lo1391× Rustico) و(Rusticocangini×Rustico) بتصميم القطاعات الكاملة المعشاة RCBD باربع مكررات لصفات الحاصل ومكوناته. اظهرت النتائج فروق معنوية بين الأجيال لكل الصفات المدروسة للتضريبات الاربع. تفوق الجيل الاول F1 باعطاء اعلى متوسط لكل الصفات المدروسة للتضريبات الاربع. بلغت اعلى قوة هجين ونسبة تهجن لحاصل وحدة المساحة 121.8% و126.92% للتضريب (Rustico ×FI01301). كانت معظم التأثيرات الوراثية (المضيف d والسيادي h والتداخلات المضيف×المضيف i والمضيف ×السيادي j والسيادي ×السيادي l) معنوية للتضريبات الأربعة والتي اختلفت باختلاف الصفة والتضريب. اشارة الى اهمية التاثيرات المضيف والسيادي والتفوق كفعل جيني تسيطر على صفات الحاصل ومكوناته في الذرة الصفراء. الا ان التغاير السيادي كان اكثر أهمية من التغاير المضيف في صفة طول العرنوص ووزن الحبة وحاصل وحدة المساحة، تشير الاشارة المخالفة للتاثير السيادي h والتداخل السيادي ×السيادي l لمعظم الصفات ولمعظم التضريبات الى وجود فعل التفوق المضاعف Duplicate Epistasis. كما ظهر التفوق التكميلي-Epistasis omplementary لصفة حاصل وحدة المساحة للتضريبين (FI01301× Rustico) و(AntignaoHi39×Nostred) ولصفة وزن الحبة للتضريب (Lo1391× Rustico). نستنتج مما تقدم ان الفعل الجيني المضيف وغير المضيف يسيطر على توريث صفة الحاصل ومكوناته. يوصي باستخدام طريقة الانتخاب التكراري المتبادل لتحسين الصفات.

كلمات مفتاحية: المضيف،غير المضيف ، الفعل الجيني، الغزارة الهجينية.

The Iraqi Journal of Agricultural Sciences – 47(1): 246-258, 2016 Hadi

GENERATION MEAN ANALYSIS FOR ESTIMATION SOME GENETIC PARAMETERS FOR YILD AND YIELD COMPONENTS IN FOURE MAIZE CROSSES.

B. H. Hadi

Instructor

bhd.1970@yahoo.com

Crop Sciences Dept - 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. spring and fall seasons of 2009, 2010 , spring of 2011 and fall of 2013 in order to know the relative magnitude of the genetic variation component and interactions forms of epistasis using Generation Means Analysis of maize (*Zea mays L.*) . Six generations P1 , P2 , F1 , F2, BC1 and BC2 for four crosses (FI01301×Rustico), (AntignaoHi39× Nostred) , (Lo1391 ×Rustico) and (Rusticocangini× Rustico) were evaluated by using randomized complete block design(RCBD) with four replications for grain yield and its components. The results showed significant differences between the generations of the four crosses. The first generation superiority and gave the highest mean for each of the traits of four crosses. The highest hybrid vigor and heterosis percent to for unit area grain yield (ton\ha) 121.8% and 126.92% for cross(FI01301 ×Rustico). Most of the genetic effects (d additive , dominance h , additive × additive i , additive × dominance j and dominance × dominance l) were significant for all crosses . This revealed the importance of the dominance, additive and epistasis effects as genetic actions controlled in yield inheritance and its components in maize. But the dominance variation was more important than the additive variation in the ear length ,grain weighte and yield unit area, disagreement signal indicate the existence of an act of the dominance h and dominance× dominance l of most studied traits duplicate epistasis. Supplementary superiority also appeared to Epistasis complementary of crosses (FI01301×Rustico) and (AntignaoHi39×Nostred) and grain weight in cross (Lo1391 ×Rustico). It can be conclude that the additive and non-additive gene action control the in heritable yield and its component . It is recommend using the method of reciprocal recurrent selection(RRS) to improve yield and its components .

Key words: Additive ,non additive ,gene action ,hybrid vigor

المقدمة

يعد تطوير الهجن والأصناف الهدف الرئيسي في برامج تربية الذرة الصفراء وذلك من خلال زيادة الجهد الكامن الوراثي للحاصل genetic potential yield. بذلت جهود كبيرة لاستثمار هذا الجهد في العقود الأخيرة ألا أنه لازال مفتقرا إلى التفسير. حاصل الحبوب ومكوناته صفات كمية معقدة محكومة بعدد كبير من أزواج الجينات يعتمد التعبير المظهري لهذه الصفات بالدرجة الأساس على نوع وطبيعة الفعل الجيني سواء كان سيادي او مضيف (19). وصف Melchingerوآخرون (15) طبيعة الفعل الجيني التي من خلالها يتمكن مربو الذرة الصفراء من الوصول إلى الطريقة المثلى التي تتبع في برامج التربية. يعتمد اختيار الانتخاب وطرائق التربية الأخرى للتحسين الوراثي للصفة المرغوبة بالدرجة الأساس على نوع وطبيعة الفعل الجيني الذي يختلف باختلاف الصفات المدروسة والتراكيب الوراثية المستخدمة(7). أشار Gambel (6) ان تقدير التأثيرات الوراثية يساعد مربي النبات على اختيار الطريقة الأكثر ملائمة لتحسين الصفة التي يعمل على تحليلها. طور Mather وJinks(14) في عام 1982 طريقة تحليل متوسط الأجيال Generation Mean Analysis لتحديد التأثيرات الوراثية للصفات التي تحت تأثير ازواج متعددة من الجينات Poly genes traits وهي الأكثر مقدرة على تقدير تأثيرات التفوق epistasis للجين مثل تداخلات المضيف ad× المضيف ad والمضيف ad×السيادي dom والسيادي dom× السيادي dom، والتي يرمز لها I وj وl بالتتابع (24). تعمل اغلب طرائق التربية على زيادة حاصل الحبوب أكثر من زيادة حاصل الكتلة الحيوية واختيار افضل التوليفات للهجن من خلال استخدام عدد كبير من خطوط السلالات لتضريبها مع بعضها (27). يتطلب استنباط الأصناف والهجن دراسة مكونات الحاصل وهندسة الجينات أما تحسين الأصناف فيتطلب فهم الآلية التي تسيطر على الحاصل ومكوناته، إذ أن طبيعة الفعل الجيني السيادي مفضل عند تربية الهجن ، فيما يفضل الفعل الجيني المضيف في اختيار طريقة الانتخاب المثلى (5،10،20 ،21،27). يلجأ مربو النبات في ظل قلة التباينات الوراثية المتاحة إلى البحث ضمن المادة الوراثية المتوافرة لديهم ولاسيما الانعزالات الناتجة عن التربية الذاتية للهجن الفردية المتميزة (F2 وF3) التي تعد مصدرا مهما للتراكيب الوراثية الجديدة ولاسيما أن الجيل الثاني F2 هو الجيل الذي تحدث فيه أقصى الانعزالات الوراثية(3). اشار عدة باحثين إلى أهمية التداخلات غير الأليلية في توارث الصفات الكمية(4،9،17) وجد بعض الباحثين(8، 18، 26، 28) أهمية التأثير غير المضيف لبعض صفات الذرة الصفراء. درس Alam وآخرون (2) عدد صفوف العرنوص وأشار الى أهمية التأثير المضيف في هذه الصفة، وبينت نتائج Kumer وآخرون (12) أهمية كلا التاثيرين المضيف وغير المضيف في صفة عدد حبوب الصف و يعود السبب في ذلك الى الطبيعة الوراثية للتضريبات المستخدمة والعوامل البيئية. فيما وجد Singh وRoy (23) أن السيادة الفائقة والتفوق التكميلي complementary epistasis مهم في توريث صفة الحاصل. بين Ravikant وآخرون (17) أن تأثيرات جينات التفوق لها الأثر الأكبر في توريث صفات الحاصل وعدد حبوب النبات وعدد حبوب الصف.أوضحت دراسة Saleem وآخرون(20) ان الحاصل ووزن 1000 حبة تحكمها جينات السيادة الفائقة over dominance ، وحصل Kumar وآخرون (13) على نتائج مشابهة. تعد قوة الهجين العالية لحاصل الحبوب من الأهداف المهمة لمربي الذرة الصفراء والتي يمكن الحصول عليها من تضريب سلالات نقية تمتاز بالتباعد الوراثي (1). حصل عدة باحثين على قوة هجين موجبة معنوية لحاصل الحبوب (2، 16). يهدف البحث الى تحديد المقدار النسبي لتأثيرات ازواج الجينات التي تسيطر على الحاصل ومكوناته ومعرفة التداخلات غير الاليلية في اربع تضريبات من الذرة الصفراء بتحليل scaling وتحليل متوسط الاجيال Generation Means Analysis

المواد والطرائق:

استخدمت ست سلالات مستوردة من ايطاليا Rusticocangini وFI01301 وAntignaoHi39 وNostred وLo1391 وRustico ، تم تطويرها بتلقيحها ذاتيا لثلاث اجيال بهدف زيادة النقاوة الوراثية في ربيع وخريف 2009 وربيع 2010 ، تم التضريب بطريقة سلالة × كاشف وانتجت ثمان تضريبات تم اختبارها احصائيا و اختيار افضل التضريبات المتحصل عليها وهي اربعة

تضـــــــــــــــــــــــريبات (FI01301× Rustico) و(AntignaoHi39×Nostred) و(Lo1391× Rustico) و(Rusticocangini× Rustico) وهـي التـي تفوقـت بالحاصل العالي وصفات النمو الجيدة تمت. زراعة F1 في ربيع 2011 مع ابائها وضربت رجعيا مع P1 وP2 لانتاج بذور BC1 و BC2 بالتتابع، كما لقحت نباتات F1 ذاتيا بهدف الحصول على بذور F2. تم تقييم ست اجيال P1 وP2 و F1 وF2 وBC1 وBC2 للتضـريبات الاربعـة المذكورة اعلاه في الموسم الخريفي 2013/7/17 بتصميم القطاعات المعشاة الكاملة RCBD باربعة مكررات في حقول قسم المحاصيل الحقلية / كلية الزراعة / جامعة بغداد في أبي غريب. تمت زراعة كل تركيب وراثي على اربعة مروز بطول 5 متر والمسافة بينها 0.75 م وبين نبات واخر 0.25 م اي بكثافـة نباتيـة 53.33 الـف نبات.هكتـار$^{-1}$. وضـعت ثلاث بذور في كل جورة وخفت الى نبات واحد بعد 15 يوم من البزوغ .تم الري حسب حاجة النبات للمحافظة على نمو جيد للمحصـول كمـا تـم اجراء التعشيب اليـدوي كلمـا دعـت الحاجـة.تمت اضـافة سماد السوبر فوسفات الكالسيوم بمعدل 200 كغم(P_2O_5 %46) قبل الزراعة وعند تهيئة الارض ، كما اضيف السماد النتروجيني على شكل يوريا بمعدل 400 كغم .هكتار$^{-1}$(N %46) ،على ثـلاث دفعات عند الزراعـة وعند مرحلة الاستطالة وقبيل التزهير .كما استخدم الديازينون المحبب بمعدل 8 كغم \هكتـار للوقايـة من الإصـابة بحشـرة حفار ساق الذرة ،عند وصول النباتات الى نضج الحصاد تم اختيـار 20 نباتـا عشـوائيا من الخطـوط الوسـطية المحروسـة لكل من P1 وP2 وF1 و30 نباتـا من BC1 وBC2 و40 نباتـا من F2 . تمت دراسة صفات طول العرنوص الرئيسي وعدد صفوفه وعدد حبوب الصف وعدد حبوب النبات ووزن 100 حبـة والـوزن الجـاف وحاصـل وحـدة المسـاحة طـن/ هكتار.تم تحليل متوسطات الاجيال السـتة P1 وP2 و F1 وF2 وBC1وBC2 للتصميم المذكور للصفات السبع اعلاه والصفات التي اظهرت فروقاً معنوية تم ادخالها في تحليل اختبار scaling حسب ماجاء به Mather وJink (14) بحساب مقدار كل من A وB وC وD وتبايناتها المعادلات الآتية:

$A=2\overline{B1}-\overline{P1}-\overline{F1}$

$B=2\overline{B2}-\overline{P2}-\overline{F1}$

$C=4\overline{F2}-2\overline{F1}-\overline{P1}-\overline{P2}$

$D=2\overline{F2}-\overline{B1}-\overline{B2}$

ان معنوية A وB تشير الى وجود كل انواع التداخلات غير الاليلية فيما تشير معنوية C الى معنوية التداخل السيادي × السيادي ومعنوية D تشير الى معنوية المضيف ×المضيف ومعنوية كلا من C وD تشير الى معنوية كليهما.

تـم تحليـل متوسـطات الأجيـال Means Analysis Generation حسب نموذج Mather وJinks (14) وفق النموذج الرياضي الاتي:

$Y=m+\alpha[d]+\beta[h]+\alpha 2[i]+2\alpha\beta[j]+\beta 2[l]$

Y=متوسط الاجيال

m = متوسط كل من الخطوط الممكنة المتماثلة والتي تحصل عليها من التضريب [l] و[j] و[i] و[h] و [d] صافي التأثيرات المباشرة المضيف والسيادي والمضيف ×المضيف و المضيف ×السيادي والسيادي ×السيادي .

تم حسابها حسب ماجاء به Singh وChaudry(24)

m=mean=$\overline{F2}$

d=Additive effect=$\overline{B1}-\overline{B2}$

h=Dominance effect= $\overline{F1}$ -4 $\overline{F2}$ -0.5 $\overline{P1}$ - .5$\overline{P2}$+2$\overline{B1}$+2$\overline{B2}$

i=Additive × Additive type of gene interaction =2$\overline{B1}$+2$\overline{B2}$- 4$\overline{F2}$

j= Additive× dominance type of gene action =$\overline{B1}$-0.5$\overline{P1}$-$\overline{B2}$+0.5$\overline{P2}$

l=dominance ×dominance type of gene action =$\overline{P1}$+$\overline{P2}$+2$\overline{F1}$+4$\overline{F2}$-4B1-4B2

حسبت الاخطاء القياسية :

$SE(m)=(Vm)^{0.5}$,$SE(d)=(Vd)^{0.5}$,$SE(h)=(Vh)^{0.5}$,SE(i) $=(Vi)^{0.5}$,$SE(j)=(Vj)^{0.5}$,$SE(l)=(Vl)^{0.5}$,

كمـا حسـبت قـوة الهجـين hetrosis % والغـزارة الهجينيـة hybrid vigor% حسب المعادلتين الاتيتين :

H% ($\overline{MP}$)=($\overline{F1}$-$\overline{MP}$)/$\overline{MP}$

H.V%($\overline{BP}$)=($\overline{F1}$-$\overline{BP}$)/$\overline{BP}$

تم تحليل البيانـات في برامج Software الاكسل 2007 وGenstate 2013 و2.Spar الجاهز.

النتائج والمناقشة

نظرا لوجود فروق معنوية بين متوسطات الأجيال الستة P1 و P2 وF1 وF2 وBC1 وBC2 للتضـريبات الأربعـة (FI01301×Rustico) و(AntignaoHi39×Nostred)

و(Lo1391×Rustico) و(Rusticocangini×Rustico) فقد تم إدخالها في تحليل اختبار scaling وتحليل متوسطات الأجيال Generation Means Analysis وفقا لنموذجي المعايير الأربعة والمعايير الستة 6 Models Parameter & 4 (24).

طول العرنوص

تشير بيانات الجدول 1 الى تفوق الجيل الأول F1 على بقية الأجيال بإعطاء أعلى متوسط لطول العرنوص للتضريبات الاربعة، حيث أعطى التضريب (Lo1391×Rustico) أعلى قوة هجين بلغت 46.67% وبزيادة مقدارها 12.87و 23.98 و 8.39 كما اظهر أعلى نسبة تهجن بلغت 50.34% بزيادة مقدارها 11.29 و 23.98 و 8.93 عن التضريب الأول والثاني والرابع بالتتابع.وهذا يشير إلى وجود تأثير السيادة الفائقة over dominance أو السيادة الجزئية partial dominance للفعل الجيني لتفوق متوسط الجيل الاول لهذا التضريب بطول العرنوص على اعلى ابويه وعلى متوسطيهما، وهذا يؤكد ما حصل عليه Shahrokhi وآخرون(21). تشير نتائج اختبار scaling للمعايير A و B و C وD والموجودة في جدول 2 إلى وجود تأثيرات معنوية للتداخلات غير الاليلية التي تسيطر على التغاير الوراثي بين الأجيال الستة لصفة طول العرنوص. أن معنوية أيا من A و B و C وD تشير إلى وجود التداخلات، ولمعرفة نوعها نجدها موضحة في جدول3 الذي يبين مكونات التباين الوراثي وفق نموذج المعايير الستة التي تتضمن تأثير المتوسط (m) متوسط الجيل الثاني والتأثير المضيف (d) والتاثيرات السيادية (h) والتداخلات المضيف ×المضيف (i) والمضيف ×السيادي (j) والسيادي ×السيادي (l). يبين جدول 3 قيما عالية المعنوية لمتوسط الصفة في الجيل الثاني m لكل التضريبات مما يشير الى التباعد الوراثي بين السلالات المستخدمة، كما يبين الجدول ذاته ان الفعل الجيني السيادي هو المسؤول عن هذه الصفة وهذا واضح من قيمة تأثيراتها التي تميزت بأنها اكبر من التأثيرات المضيفة والتداخلات(المضيف × المضيف)، إذ بلغ التأثير السيادي 17.25 و 18.94 و 11.77 و 14.83 للتضريبات الاربعة بالتتابع ، فيما كانت التأثيرات المضيفة 0.125 و 2.84 و 1.58 و 4.19 وهذا يؤكد ان فعل الجين السيادي هو المسيطر على صفة طول العرنوص، تجدر الإشارة إلى ان التأثيرات السيادية كانت موجبة بينما التأثيرات المضيفة سالبة لكل التضريبات باستثناء التضريب الاخير وهذا تأكيد على اهمية الفعل السيادي في هذه الصفة، أعطى التضريبان (FI01301×Rustico) و(AntignaoHi39×Nostred) تأثير سيادي موجبا اعلى من m وتأثير التداخل السيادي ×السيادي سالب مما يوضح وجود التفوق المضاعف Duplicate Epistasis لذلك فإن طريقة التربية بالتضريب وإنتاج الهجن أكثر كفاءة من الانتخاب لهذه الصفة . تشابه هذه النتائج ما حصل عليها باحثون اخرون (18و 21 و 26 و 28). وجدت تأثيرات مضيفة معنوية والتداخل مضيف× مضيف في التضريب (AntignaoHi39×Nostred) والتضريب (Rusticocangini× Rustico) يشير الى وجود بعض من الفعل الجيني المضيف يعمل أيضا على توريث هذه الصفة في هذين التضريبين .وإذا كان التأثير المضيف ذا أهمية ثانوية أو يسهم بشكل ثانوي بالتغاير الكلي فان هذا يؤكد على اختيار الطريقة المناسبة في التربية وهذا ما أكده Gambel (6) من أن وجود كلا التأثيرين المضيف وغير المضيف يفضل معها استخدام طريقة الانتخاب التكراري المتبادل Reciprocal Recurrent selection (RRS) لأنها تكون الأكثر كفاءة من (RGCA) لأنها تأخذ فقط التأثيرات السيادية وهي اكثر كفاءة من RSCA التي تأخذ التأثير المضيف فقط. أعطى التضريبان الأول والثاني شكل التفوق المضيف ×المضيف ولم يكن معنويا للتضريبين الأخريين أما الشكل الآخر من التفوق المضيف ×السيادي فكان معنويا للتضريبين الثاني والرابع وغير معنوي للتضريبين الاخرين .فيما أعطى التضريبان الأول والثاني تأثير معنويا سالبا للتداخل السيادي ×السيادي مما يشير الى وجود التفوق المضاعف.

عدد صفوف العرنوص

تشير بيانات جدول 1 إلى اختلاف متوسط عدد صفوف العرنوص الذرة الصفراء للجيل الأول باختلاف التضريبات، كان عدد الصفوف في التضريب (FI01301×Rustico) أعلى من أعلى الأبوين وأعلى من متوسطيهما، مما أعطى قوة هجين ونسبة تهجن موجبة ،في حين انخفض عدد

الصفوف عن أعلى الأبوين وعن متوسطيهما في التضريبات الثلاث الباقية وهذا يشير إلى تأثير فعل الجين السيادي السالب باتجاه تقليل عدد الصفوف عن اقل الأبوين ، فكلما كان الاختلاف الوراثي بين الأبوين (متباعدة وراثيا) اكبر كلما كانت قوة الهجين أقوى ، ولما يكون تأثير السيادة موجب يوضح سيادة موجبة لتأثير الجين الذي تظهر اهميته في توريث الصفة للأجيال المدروسة.أظهرت بيانات جدول 2 لاختبار scaling وجود تأثيرات تفوقية معنوية لصفة عدد الصفوف للتضريبين(FI01301×Rustico) و(Rusticocangini×Rustico) ولم يظهر تأثيرا تفوقيا معنويا للتضريبين الأخريين. كما تؤكد بيانات جدول 3 ذلك بعدم معنوية التداخلات غير الاليلية للتضريبين المذكورين اعلاه. كما يوضح الجدول اختلافات مكونات التباين الوراثيm وd وh وi وj وl لهذه الصفة باختلاف التضريبات وفقا للطبيعة الوراثية لكل منها. فنجد أن m كانت عالية المعنوية للتضريبات الأربعة مما يدل على أن التضريبات قد نتجت عن سلالات متباعدة ومختلفة في الجينات المسؤولة عن هذه الصفة، ان التأثيرات المضيفة d للتضريبات الثلاث (FI01301×Rustico) و(AntignaoHi39×Nostred) (usticocangini×Rustico) كانت معنوية وهذا يوضح وجود تأثير لفعل الجين المضيف في السيطرة على هذه الصفة بشكل كبير .هذه النتائج توافق ما وجده Alam وآخرون (2) إذ أشار إلى أهمية التأثيرات المضيفة لهذه الصفة وفي هذه الحالة يمكن استخدام الانتخاب لتحسين هذه الصفة إذ يكون أكثر كفاءة من التهجين. كما نلاحظ من الجدول ذاته ان التضريب (FI01301×Rustico) كانت له تأثيرات سيادية وتداخلات مضيف×مضيف ومضيف×سيادي وفي التضريب (Rusticocangini× Rustico) نلاحظ تأثيرات التداخلات مضيف×سيادي ، وهذا يوضح أسهام الفعل الجيني السيادي بشكل اقل من التغاير الكلي لهذه الصفة لهذين التضريبين .

عدد حبوب الصف

يتضح من جدول 1 ان هناك تغايرات وراثية واضحة بين الأجيال المختلفة لعدد حبوب الصف . نلاحظ ان F1 تفوق باعطاء اعلى عدد حبوب للصف للتضريبات الاربعة وكانت اعلى من أعلى الأبوين واعلى من متوسطيهما وهذا واضح من قوة الهجين وقيمة التهجن الموجبة والعالية لكل التضريبات ، ويشير هذا الى وجود تغايرات وراثية عالية ، تؤكد قيم F2 و BC2 وحتى و BC1 الأعلى من الأبوين عدم التماثل في هذه الصفة مؤكدة وجود تغايرات وراثية لهذه الصفة في ابائها . كانت أعلى قوة هجين ونسبة تهجن لعدد حبوب الصف للتضريب (FI01301×Rustico) 74.01% و76.78% وهذا يشير إلى أن صفة عدد حبوب الصف يحكمها ازواج الجينات السيادة الفائقة أو السيادة الجزئية . يؤكد هذه النتيجة ما وجده(8 و21). ظهرت تأثيرات غير أليلية معنوية في اختبار scaling واضحة من معنوية واحد او أكثر من المعايير الاربعة A وB و C وD التي اختلفت باختلاف التضريبات لهذه الصفة، ولمعرفة نوع التأثيرات التفوقية نعود إلى جدول 3 الذي يشير الى وجود تأثير معنوي سالب لفعل الجين المضيف واقل من قيمة m للتضريبات الأربع وهذا يشير إلى صغر مساهمة فعل الجين المضيف في هذه الصفة . وبصورة عامة إذا كان اداء السلالة P1 جيدا في التضريبات فان معظم تقديرات المضيف والمضيف ×السيادي تكون موجبة لان الاشارة التي تكون مرافقة للتاثير المضيف لها علاقة بالاب الاول الذي تم اختياره (30) . اما التأثير السيادي لهذه التضريبات فكان معنويا موجبا للتضريب(AntignaoHi39 × Nostred) (Lo1391× Rustico) و (Rusticocangini × Rustico) الا انه لم يكن اعلى من قيمة m بل كان اقل منه لهذه التضريبات فضلا عن انه كان سالبا للتضريب (FI01301×Rustico). ان انخفاض قيمة h عن m يشير الى صغر مساهمة فعل الجين السيادي في هذه الصفة. يؤكد تداخل فعل الجين المضيف× المضيف السالب في التضريب (FI01301×Rustico) وغير المعنوي في بقية التضريبات قلة اسهام فعل الجين المضيف في التأثير في هذه الصفة . كذلك فأن التداخل غير الاليلي لفعل المضيف × السيادي لم يكن معنويا في هذه التضريبات وكان سالبا في اغلبها . اما التداخل السيادي × السيادي كان معنويا عاليا في تضريب واحد فقط هو (FI01301×Rustico) ولم يكن معنويا في بقية التضريبات .ان معنوية هذا التداخل لهذا التضريب تظهر فعل الجين من النوع التفوق المضاعف Duplicated Epistasis الذي يكون للتاثير السيادي اشارة معاكسة للتأثير

السيادي ×السيادي ويكون كلاهما معنويان. يمكن الافادة من اجيال هذا التضريب في الحصول على انعزالات مرغوب فيها بهدف الحصول على سلالات في الاجيال الانعزالية المتوسطة وهو يؤكد نتائج Dorri وآخرون(5) و Wannows وآخرون(30).

عدد حبوب النبات

تفوق عدد حبوب النبات للجيل الأول F1 على أبويه لكل التضريبات المستخدمة في هذا البحث . كذلك تفوق عدد حبوب النبات للجيل الثاني F2 وBC1 وBC2 على الأبوين دلالة على عدم التماثل الوراثي للآباء بعبارة اخرى وجود تباعد وراثي تغايرات وراثية بينهما أدت الى عدم التماثل ويؤكد هذا قيم قوة الهجين والتهجن العالية مثبتة وجود عدم التماثل (جدول ،1). كما تشير بيانات جدول 2 لاختبار Scaling إلى وجود تأثيرات معنوية للتأثيرات التداخلية والتي اختلفت باختلاف التضريبات ولفهم التأثير غير الاليلي بصورة أوضح نجده في جدول 3 ،اذ يتبين فعل الجين المضيف المتحكم بهذه الصفة معنويا لكل التضريبات ألا انه سالبا باتجاه تقليل عدد حبوب النبات واقل من m . يشير الى صغر حجم مساهمة فعل الجين المضيف في توريث الصفة.اما تأثير الفعل السيادي فكان معنويا لاثنين من التضريبات (FI01301×Rustico) و(Lo1391×Rustico) وغير معنوي في التضريبين الآخرين .كما ان هذا التأثير لفعل الجين السيادي كان سالبا لاثنين من التضريبات احدهما كان معنويا في (FI01301×Rustico) وغير معنوي في التضريب. (Rusticocangini× Rustico) اما التأثير السيادي الموجب فكان ايضا معنويا التضريب (Lo1391×Rustico) وغير معنوي في التضريب (AntignaoHi39×Nostred) وهذا يشير إلى مساهمة كبيرة لتأثير فعل الجين السيادي في تغاير هذا التضريب . والاهم انه كان معنويا موجبا واعلى من m للتضريب (Rustico ×Lo1391) وهذا يشير الى مساهمة كبيرة لتأثير فعل الجين السيادي في تغاير هذا التضريب والذي تظهر اهميته في توريث الصفة في الاجيال اللاحقة. اظهر تضريبان فقط تقديرات معنوية لتأثير الجين التفوقي فكان التداخل المضيف ×المضيف عاليا وسالبا ومعنويا للتضريبين (FI01301×Rustico) و (Rusticocangini×Rustico) وسالب غير معنوي للتضريب (AntignaoHi39×Nostred) وموجبا غير معنوي للتضريب (Lo1391×Rustico) اما التداخل من نوع المضيف × السيادي فكان ايضا سالب معنوي لاثنين من التضريبات (AntignaoHi39×Nostred) و(Lo1391×Rustico) وسالب غير معنوي للتضريب و(FI01301×Rustico) و(rusticocangini× Rustico). اما الشكل الاخر من التفوق السيادي×السيادي فكان موجباً معنوياً عاليا في التضريب(FI01301×Rustico) فقط وكان اعلى من قيمة m أيضا . اما تأثير السيادي ×السيادي في التضريب (AntignaoHi39×Nostred) فكان موجبا غير معنوي وسالبا عالي المعنوية واعلى من m في التضريب (Lo1391×Rustico) وسالب عالي المعنوية لكنه اقل من m في التضريب Rusticocangini× Rustico) نستنتج من هذه البيانات لهذه الصفة ان هذه التضريبات قد اظهرت تقديرات معنوية لتأثير فعل الجين التفوقي لواحد او اكثر من اشكال التفوق الثلاث .وان اثنين من التضريبات اظهرت تقدير معنوي لتأثير فعل الجين التفوقي من نوع المضيف × المضيف ،كما وجدت تقديرات معنوية من نوع السيادي ×المضيف في تضريبين ومن نوع السيادي ×السيادي في ثلاث تضريبات .

وزن الحبة

نستوضح من بيانات جدول 1 انخفاض الخطأ القياسي للتضريبات التي تم دراستها مما يشير الى تماثل نباتاتها وانخفاض التغاير الوراثي فيها لوزن الحبة . بدليل انخفاض قيمة F2 عن قيمة الأبوين بنسبة 41 % عن P1 و 38% عن P2 وكذلك تقارب BC1 وBC2 من قيم الأبوين، مما أدى إلى انخفاض قيمة قوة الهجين والتهجن عن قيم باقي الصفات وفي هذه الحالة فإن الانتخاب لا يكن كفوءاً لتماثل النباتات وانما يفيدالتضريب بين السلالات لايجاد تغايرات وراثية وانتاج هجين. الحالة نفسها حصلت لبقية التضريبات، نلاحظ من جدول 2 معنوية التداخلات غير الاليلية وذلك من خلال معنوية A وB وC وD التي اختلفت باختلاف التضريبات، فقد اظهرت التضريبات (FI01301×Rustico) و(AntignaoHi39×Nostred) و(Lo1391×Rustico) تأثيراً سالبا لفعل الجين المضيف وغير معنوي ومنخفضا عن قيمة m (جدول ،3) مما يشير إلى قلة مساهمة فعل الجين المضيف في الصفة، فقط في التضريب(Rusticocangini× Rustico) وجد تأثير لفعل الجين المضيف موجبا ومعنويا الا

انه اقل من قيمة m مما يشير الى ضعف مساهمة فعل الجين المضيف في توريث صفة وزن الحبة لهذه التضريبات ،في حين كان تأثير فعل الجين السيادي موجبا ومعنويا في جميع التضريبات كما انه كان اكبر او مقاربا لقيمة m مشيرا الى تحكم فعل الجين السيادي في توريت هذه الصفة الى الاجيال اللاحقة.كذلك اظهرت التضريبات الاربعة جميعها تقديرات معنوية لتأثير فعل الجين من نوع التفوق المضيف × المضيف وكانت ثلاث منها اعلى من قيم m باستثناء التضريب (Rusticocangini× Rustico) الذي كان اقل منه بقليل .اما التفوق من نوع المضيف × السيادي فكان معنويا سالبا للتضريبين (AntignaoHi39×Nostred) و(Lo1391×Rustico) ومعنويا موجبا للتضريب(Rustico ×Rusticocangini) وغير معنوي للتضريب(FI01301×Rustico). كان التفوق من نوع السيادي ×السيادي معنويا سالبا للتضريب (Rustico× FI01301)التضريب(AntignaoHi39×Nostred) وموجب للتأثير السيادي دلالة على وجود فعل جين متفوق من نوع تضاعفي Duplicate، وموجبا للتضريبين (Lo1391×Rustico) و(Rusticocangini×Rustico) وموجبا للتأثير السيادي دلالة على وجود فعل جين متفوق من نوع تكميلي complementary . نستنتج من هذه البيانات لهذه الصفة ان التضريبات اظهرت واحد اواكثر من اشكال التقديرات المعنوية لتأثير فعل الجين لتفوقي لواحد او اكثر من اشكال التفوق الثلاثة. فاظهر التضريبان(FI01301×Rustico) شكلين من التفوق لوزن الحبة المضيف × المضيف والسيادي ×السيادي، واظهر التضريبان (AntignaoHi39×Nostred) و(Lo1391×Rustico) الاشكال الثلاثة من التفوق . في حين اظهر التضريب (Rusticocangini× Rustico) شكلين من التفوق المضيف ×المضيف والمضيف ×السيادي.

وزن النبات الجاف

يوضح جدول 1 تفوق متوسط الوزن الجاف للذرية F1 في التضريب (FI01301×Rustico)على آبائها بنسبة زيادة مقدارها 144.9% عن الأب الأول و85% عن الاب الثاني وهذا ناتج من عدم التماثل بين الابوين الذي ادى الى ارتفاع قيمة قوة الهجين 85.18% والتهجن 110.93% وبدليل ان متوسط F2 كان مشابها للاب الثاني واعلى من الاب الاول ،كذلك فأن ارتفاع قيم BC1 وBC2 كلها تشير الى وجود تغاير وراثي في صفة الوزن الجاف لنبات الذرة الصفراء. تفوق F1 للتضريب (AntignaoHi39×Nostred) بنسبة 62.2% عن P1 وبنسبة 72.63% عن P2 . كما ان قيم F2 وBC1 وBC2 كانت اعلى من الاباء مشيرة الى تاثير عالي لعدم التماثل (قوة الهجين). اما التضريب (Lo1391×Rustico) فكان وزن النبات الجاف للذرية F1 اعلى من P1 ولكنه مقارب الى P2 وكان F2 اعلى من الابوين دلالة على وجود عدم تماثل الا ان عدم التماثل هذا يعود للأب P2 وليس الى الاب P1 بدليل ان BC1 كان منخفضاً اما BC2 فكان الأعلى مما أدى الى انخفاض قوة الهجين، بينما كانت قيمة التهجن متوسطة . اما التضريب الرابع (Rusticocangini× Rustico) ورغم ان F1 قد زاد عن ابويه الا ان التماثل كان واضحا بين الاباء فانخفضت قوة الهجين والتهجن، وكذلك انخفاض قيمة F2 عن الاباء دلالة ايضا على تماثلها. تبين نتائج جدول 2 وجود تاثيرات معنوية لنوع او اكثر من انواع التفوق التي اعطت قيما مختلفة باختلاف الهجن فكانت معنوية في A وB وC و Dللتضريبات الاول والثاني والرابع و B للتضريب الثالث، والتي تظهر اكثر تفصيلا في جدول 3 الذي تشير بياناته الى ان تاثير فعل الجين المضيف كان معنويا موجبا في التضريب (FI01301×Rustico) الا انه اقل من قيمة المتوسط الكلي m مؤكدة اسهاما قليلا لفعل الجين المضيف في صفة الوزن الجاف للنبات . اما تاثير فعل الجين السيادي فكان غير معنوي . كان تاثير فعل الجين التفوقي من نوع المضيف ×المضيف عالي المعنوية الا انه سالب اما تأثير فعل الجين التفوقي من نوع السيادي × السيادي معنويا موجبا وعالي التأثير في الصفة واعلى من كل التاثيرات السابقة وحتى اعلى من قيمة m مشيرا الى سيطرة فعل الجين التفوقي السيادي المضاعف على الصفة وفي هذه الحالة يمكن تحسين الصفة لهذا التضريب عن طريق انتاج الهجن وهذا يؤكد حالة عدم التماثل الموجودة بين السلالات الأبوية (جدول ،1).كان تأثير فعل الجين المضيف للتضريب (AntignaoHi39×Nostred) معنويا سالبا. اما التاثير السيادي للجين فكان معنويا موجبا وعاليا متفوقا على قيمة m ومشيرا الى ان الصفة تقع تحت سيطرة فعل الجين السيادي اظهر هذا التضريب تفوقا اليلياً باشكاله الثلاثة. الا انه كان

موجبا في نوع المضيف × المضيف وسالبا للنوعين الآخرين اظهر التضريب (Lo1391×Rustico) تأثيرا معنويا سالبا لفعل الجين المضيف في حين كان التأثير السيادي لفعل الجين غير معنوي. كذلك اظهر هذا التضريب شكلين من التفوق غير المعنوي المضيف × المضيف والسيادي × السيادي، اما النوع الثالث من التفوق المضيف ×السيادي فكان معنويا سالبا واقل من قيمة m وهذا يشير إلى ان الآباء لم تصل الى مستوى كاف من homozygous لاظهار قوة الهجين ، وان الاباء ما زال فيها تغاير بدليل انخفاض قيمة قوة الهجين والتهجن (جدول،1). كان تأثير فعل الجين المضيف للتضريب (Rusticocangini× Rustico) معنويا وموجبا الا انه اقل من قيمة المتوسط الكلي الا ان تأثير فعل الجين السيادي كان معنويا وموجبا واعلى من m مشيرا الى سيطرته في توريث هذه الصفة ، وقد اظهر هذا التضريب الاشكال الثلاث من التفوق بصورة معنوية وموجبة لشكلين المضيف ×المضيف والمضيف ×السيادي وسالبة للشكل الثالث من التفوق السيادي ×السيادي فالصفة محكومة بتأثير فعل الجين السيادي المضاعف. نستنتج من هذا ان هذه التضريبات قد اظهرت تقديرات معنوية لتأثير فعل الجين التفوقي لواحد او اكثر من اشكال التفوق الثلاثة .فاظهر تضريبان فعل جين مضيف معنوي موجب وهما (FI01301×Rustico) و (Rusticocangini×Rustico) اما التضريبان الاخران فكانا سالبين .اما التأثير السيادي للجين فكان موجبا معنويا لتضريبين وغير معنوي لتضريبين اخرين. اما التفاعلات الاليلية التفوقية فكانت معنوية سالبة لتضريب وموجبة معنوية لتضريبين وغير معنوية لتضريب اخر.اما التفوق من نوع المضيف ×السيادي فكان معنوي موجب لتضريبين ومعنوي سالب لتضريبين . كان التفوق من السيادي×السيادي سالبا لتضريب وموجب لاخر وغير معنوي لاخر.

حاصل الحبوب طن متري. هـ$^{-1}$

يوضح جدول 1 تفوق حاصل F1 على ابويه لكل التضريبات مشيرة إلى عدم تماثل الاباء، نتج عنها ارتفاع قيمة قوة الهجين والتهجن، يوضح جدول 2 وجود فروقاً معنوية لتاثيرات التفوق الاليلية وهي واضحة من معنوية كل من A وB وC وD، ولمعرفة اشكال التداخلات للتضريبات الاربعة يمكننا ملاحظتها من جدول 3 الذي يشير الى وجود اختلافات معنوية موجبة لتأثير فعل الجين المضيف الا انه كان اقل من قيمة m وللتضريب (**Lo1391×Rustico**) وسالبة ومعنوية للتضريب (AntignaoHi39×Nostred) اما التضريبات الاخرى فكان تأثير فعل الجين المضيف غير معنوي . في حين كان تأثير فعل الجين السيادي معنويا وعاليا للتضريب (Rusticocangini× Rustico) الا انه اقل من من قيمة m. كان تاثير فعل الجين السيادي للتضريب (FI01301×Rustico) و(AntignaoHi39×Nostred) و(Lo1391×Rustico) معنويا موجبا واعلى من قيمة m، وهذا يشير الى ان الصفة تحت تاثير فعل الجين السيادي. اما التضريب (Rusticocangini× Rustico) فكان تاثير فعل الجين السيادي غير معنوي .واضح من جدول 3 ان التداخل الاليلي من نوع المضيف ×المضيف لم يكن معنويا في اي تضريب من التضريبات. اما شكل التداخل الاليلي المضيف × السيادي فكان معنويا موجبا للتضريب (AntignaoHi39×Nostred) و(Lo1391×Rustico) و(Rusticocangini×Rustico) الا انه اقل من m ، وتضريب واحد فقط (FI01301×Rustico) كان فيه هذا التأثير غير معنوي . اظهر التضريبان (FI01301×Rustico) و(AntignaoHi39×Nostred) تفاعلا اليليا من نوع السيادي × السيادي موجبا ومعنويا واعلى من قيمة m دلالة على وجود تأثير سيادي تكميلي complementry في التحكم في الصفة اما التضريب (Lo1391×Rustico) فكان شكل التفاعل الاليلي فيه معنويا سالبا ومقاربا لقيمة m واظهر التضريب (Rusticocangini× Rustico) تفاعلا اليليا سالبا وغير معنوي فكان شكل التفاعل الاليلي مضاعف duplicate . نستنتج من هذه البيانات عدم معنوية التفاعل الاليلي من نوع المضيف × المضيف. غير ان التفاعل الاليلي مضيف × سيادي كان معنويا موجبا لثلاث تضريبات وتضريب واحد غير معنوي، اما شكل التفاعل الاليلي السيادي ×السيادي فكان معنويا لثلاثة تضريبات ايضا وتضريب واحد غير معنوي.

جدول 1. متوسطات الصفات مع أخطائها القياسية للأجيال الست لبعض تضريبات الذرة الصفراء وقوة الهجين والتهجن.

Crosses	Generations	Ear length	No.rows\ear	No.grain\row	No.grain\plant	Grain weight (100)	Dry weight \plant	Grain yield(ton\ha)
FI01301×Rustico	P1	15.42±0.14	11.84±0.35	21.66±0.29	351.90 ±1.08	24.54 ±0.43	163.08 ±1.10	5.07 ±0.15
	P2	14.25±0.16	13.09±0.16	20.98±0.35	382.06 ±3.96	23.21 ±0.34	215.75 ±3.04	5.32 ±0.14
	F1	20.63±0.17	15.13±0.24	37.69±0.31	711.27 ±5.67	27.87 ±0.29	399.53 ±0.71	11.8 ±0.39
	F2	15.45±1.04	12.00±0.91	30.45±1.59	495.72 ±65.99	14.37 ±1.10	215.93 ±9.52	3.91 ±0.59
	BC1	18.25±0.69	13.00±0.54	21.22±1.53	226.35 ±6.83	24 .65 ±0.97	163.72 ±1.79	4.19 ±0.40
	BC2	18.38±0.59	16.20±0.45	29.71±0.49	253.82 ±2.99	25.60 ±0.68	148.38 ±2.12	3.27 ±0.33
	Hybrid vigor%	33.78	15.58	74.01	86.17	13.75	85.18	121.80
	Heterosis%	39.02	21.33	76.78	93.81	16.71	110.93	126.92
AntignaoHi3×Nostred	P1	14.84±0.17	12.17±0.16	19.92±0.08	234.21±3.12	22.98±0.13	137.71±1.53	5.07±0.15
	P2	13.56±0.21	14.00±0.41	20.75±0.75	297.19±4.47	21.07±0.32	129.43±3.42	5.32±0.14
	F1	17.94±0.12	13.74±0.14	29.95±0.21	416.55±3.48	26.32±0.21	223.43±3.15	11.63±0.40
	F2	13.63±1.23	13.50±0.74	22.95±2.47	467.14±50.57	16.05±1.59	137.03±8.42	3.91±0.60
	BC1	16.01±0.23	12.50±0.50	22.87±1.67	331.40±6.46	22.28±0.39	194.20±4.59	4.19±0.40
	BC2	18.85±0.29	14.63±0.47	29.75±1.89	431.87±32.12	23.71±0.69	247.81±2.42	3.26±0.32
	Hybrid vigor%	20.88	-1.86	40.16	40.16	14.57	62.25	118.61
	Hetrosis%	26.33	4.96	47.25	56.77	19.47	67.28	123.65
Rustico×Lo1391	P1	13.58±0.34	12.00±0.00	16.00±0.41	172.47±1.27	26.45±0.21	156.78±2.12	2.67±0.06
	P2	14.25±0.16	13.09±0.16	20.98±0.64	382.09±0.92	23.44±0.54	243.99±1.17	5.32±0.14
	F1	20.90±0.21	12.84±0.29	34.63±0.47	550.88±3.13	25.72±0.25	273.42±1.66	8.50±0.12
	F2	18.63±1.86	14.13±1.39	26.65±2.03	428.73±31.20	21.27±1.89	276.41±42.82	6.22±0.53
	BC1	19.00±0.84	12.75±0.32	27.13±0.92	382.91±7.40	27.09±0.60	210.29±6.96	8.74±0.29
	BC2	20.59±0.56	14.84±1.17	29.50±0.65	589.48±11.69	27.26±0.53	356.32±5.12	5.44±0.39
	Hybrid vigor%	46.67	-1.90	65.07	44.18	-2.76	12.07	59.77
	Hetrosis%	0.50	2.32	74.89	98.67	3.09	36.44	113.04
Rusticocangin× Rustico	P1	16.09±0.16	13.46±0.21	24.00 ±0.58	228.75±3.99	26.01±0.67	232.07 ±1.19	3.57±0.311
	P2	14.25±0.15	13.09±0.16	20.98 ±0.64	381.32±3.22	23.19±0.35	243.99 ±1.17	5.32±0.14
	F1	21.53±0.39	12.87±0.43	36.56 ±0.86	401.74±3.08	27.98±0.59	269.55 ±0.82	6.75±0.25
	F2	16.10±1.30	14.35±0.87	33.45 ±1.98	512.02±20.01	17.92±1.12	151.97 ±4.80	5.50±0.85
	BC1	20.31±0.34	13.50±0.20	30.21 ±1.83	420.75±10.49	24.77±0.29	263.81 ±2.81	6.49±0.73
	BC2	16.13±0.08	14.35±0.17	33.45 ±0.44	514.86±5.70	18.02±0.41	195.70 ±3.69	5.25±0.27
	Hybrid vigor%	33.81	- 4.38	52.33	5.36	7.61	10.48	89.08
	Hetrosis%	41.92	-3.08	62.92	31.70	13.74	13.12	51.68

جدول2. اختبار Scaling للحاصل ومكوناته لبعض تضريبات الذرة الصفراء.

Crosses	Traits	A	B	C	D
FI01301×Rustico	Ear Length (cm)	0.45±1.42$^{n.s}$	1.87±1.22$^{n.s}$	-9.13±4.18*	-5.27±4.55$^{n.s}$
	No. rows/ear	-0.97±1.16$^{n.s}$	4.19±0.95**	-7.18±3.70*	-5.00±3.91$^{n.s}$
	No. grains /row	-16.93±3.09**	0.745±1.09$^{n.s}$	3.77±6.43$^{n.s}$	9.97±7.16*
	No. grains/plant	-610.47±14.83**	-585.69±9.14**	-173.63±264.26$^{n.s}$	510.14±264.17*
	Grain weight(100)	-3.09±42.03$^{n.s}$	0.128±1.43$^{n.s}$	-46.02±4.48**	-21.53±5.026**
	Total dry matter	-235.18±3.83**	-318.52±5.26**	-314.17±38.25**	119.76±38.49**
	Grain yield(t/h)	-8.51±0.91**	-10.61±0.78**	-18.42±2.53**	-2.58±2.68$^{n.s}$
AntignaoHi39× Nostred	Ear Length (cm)	-0.76±0.509$^{n.s}$	6.19±0.622**	-9.77±4.93*	-0.125±2.60$^{n.s}$
	No. rows/ear	-0.92±1.02$^{n.s}$	1.50±1.04 $^{n.s}$	0.33±2.99$^{n.s}$	0.83±3.32$^{n.s}$
	No. grains /row	- 4.12± 3.34$^{n.s}$	8.79±3.85*	-8.78±9.91$^{n.s}$	4.53±11.09$^{n.s}$
	No. grains/plant	12.04±13.74$^{n.s}$	150.01±64.49*	504.06±202.46*	927.91±460.53*
	Grain weight(100)	-4.74±0,81**	0.015±1.43$^{n.s}$	-32.49±6.36**	-29.92±6.53*
	Total dry matter	27.26±9.82**	142.76±6.71**	-165.88±34.46**	-167.94±35.24**
	Grain yield(t/h)	-0.165±0.510	2.78±1.25**	-1.53±2.82$^{n.s}$	-3.36±3.12$^{n.s}$
Lo1391 × Rustico	Ear Length (cm)	3.53±1.73*	6.03±1.16**	4.88±7.46$^{n.s}$	-2.33±7.73$^{n.s}$
	No. rows/ear	0.66±0.71$^{n.s}$	3.75±2.35$^{n.s}$	5.74±5.59$^{n.s}$	0.65±6.21$^{n.s}$
	No. grains /row	3.63±1.93*	3.93±1.51*	0.37±8.23 $^{n.s}$	-3.32±8.44$^{n.s}$
	No. grains/plant	42.47±15.19**	245.99±23.61**	58.59±124.97$^{n.s}$	-114.95±127.54$^{n.s}$
	Grain weight(100)	2.02±1.25$^{n.s}$	5.36±1.21**	-16.26±7.59*	-11.82±7.7 $^{n.s}$
	Total dry matter	-9.60±14.17$^{n.s}$	195.22±10.44**	158.02±171.33$^{n.s}$	-13.81±172.15$^{n.s}$
	Grain yield(t/h)	6.30±0.59**	-2.94±0.79**	-0.135±2.13$^{n.s}$	-1.74±2.23$^{n.s}$
Rusticocangini× Rustico	Ear Length (cm)	3.01±0.80**	-3.52±0.44**	-8.99±5.23$^{n.s}$	- 4.24±5.21$^{n.s}$
	No. rows/ear	0.66±0.62$^{n.s}$	2.73±0.57**	5.10±3.61$^{n.s}$	1.37±3.53$^{.s}$
	No. grains /row	-0.135±3.82$^{n.s}$	9.37±1.38**	15.72±8.16*	3.24±8.90$^{n.s}$
	No. grains/plant	211.02±21.59**	246.66±12.24**	634.55±80.43**	88.43±83.53**
	Grain weight(100)	-4.45±1.06**	-15.13±1.07**	-33.46±4.69**	-6.94±4.5*
	Total dry matter	25.99±5.81**	-122.15±7.52**	-407.28±19.33**	155.57±21.32**
	Grain yield(t/h)	2.67±1.52*	-1.57±0.60**	-0.39±3.45$^{n.s}$	0.74±3.82$^{n.s}$

جدول 3. التحليل الوراثي لمتوسط الأجيال وأخطائها القياسية وتقدير المعالم الوراثية للحاصل ومكوناته لبعض تضريبات الذرة الصفراء.

Crosses	Traits	m	[d]	[h]	[i]	[j]	[l]	type of epistais
FI01301×Rustico	Ear Length (cm)	15.45± 1.04**	-0.125±0.92n.s	17.25±4.56**	11.45±4.55*	- 0.71±0.93n.s	-13..76*	Duplicate
	No. rows/ear	12.00 ± 0.91**	-3.20±0.71**	13.06±3.92**	10.40±3.91**	-2.58±0.73**	-13.62±4.65**	Duplicate
	No. grains /row	30.45±1.59**	-8.49±1.60**	-3.57±7.16n.s	-19.95±7.14**	-8,83±1.62**	36.13±9.09**	
	No. grains/plant	495.72±65.99**	-27.47±7.46**	-678.24±264.47*	-1022.53±264.40**	-12.39±7.73n.s	2218.68±8.34**	Duplicate
	Grain weight(100)	14.37±1.10**	-0.94±1.19n.s	47.05±5.03**	43.06±5.02**	-1.61±1.22n.s	-40.09±6.54**	Duplicate
	Total dry matter	215.93±9.52**	15.33±2.78**	-29.41±38.53n.s	-239.53±38.49**	41.67±3.21**	793.23±39.84**	
	Grain yield(t/h)	3.91±0.60**	0.92±0.52n.s	5.93±2.65*	-0.70±2.61n.s	1.05±0.53n.s	19.83±3.27**	complementary
AntignaoHi39× Nostred	Ear Length (cm)	13.63±1.23**	-2.84±0.37**	18.94±4.98**	15.21±4.97**	-3.47±0.39**	-20.64±5.15**	Duplicate
	No. rows/ear	13.50±0.74**	-2.13±0.68**	0.92±3.26n.s	0.25±3.25n.s	-1.21±0.72n.s	-0.83±4.07n.s	
	No. grains /row	22.95±2.74**	-6.87±2.52**	23.07±11.10*	13.46±11.09n.s	-6.48±2.55*	-18.14±14.14n.s	
	No. grains/plant	467.14±50.57**	-100.47±32.77**	191.16±212.67n.s	-342.01±212.67n.s	-68.98 ±32.88*	179.97±241.19n.s	
	Grain weight(100)	16.05±1.58**	-1.43±0.80n.s	32.06±6.53**	27.77±6.52**	-2.37±0.81**	-23.04±7.10**	Duplicate
	Total dry matter	137.03±8.42**	-53.61±5.19**	425.77±35.43**	335,89±35.24**	-57.75±5.51**	-505.92±40.22**	Duplicate
	Grain yield(t/h)	4.35 ±0.68**	-1.77±0.60**	6.58±3.01*	-4.14±2.99 n.s	1.47±0.66*	6.76 ±3.77*	complementary
Lo1391 × Rustico	Ear Length (cm)	18.63±1.86**	-1.59±1.02n.s	11.67±7.72n.s	4.68±7.71n.s	-1.25±1.03n.s	-14.23±8.50n.s	
	No. rows/ear	14.13±1.39**	-2.09±1.21n.s	-1.04±6.07n.s	-1.33±6.06n.s	-1.54±1.21n.s	-3.08±7.40n.s	
	No. grains /row	26.65±2.04**	-2.38±1.12*	22.79±8.47**	6.65±8.45n.s	0.12±1.18n.s	-13.67±9.37n.s	Duplicate
	No. grains/plant	428.73±31.20**	-206.57±13.84**	503.49±127.87**	229.86±127.83n.s	-101.76±13.86**	-518.36±136.68**	Duplicate
	Grain weight(100)	21.27±1.89**	-0.17±0.80n.s	24.42±7.73**	23.64±7.72**	-1.67±0.86*	31.02±8.24**	Complementary
	Total dry matter	276.41±42.82**	-146.02±8.64**	100.63±172.16 n.s	27.61±172.15n.s	-102.41±8.72**	-213.23±174.78n.s	
	Grain yield(t/h)	6.22±0.53**	3.30±0.48**	7.99±2.32**	3.49±2.31n.s	4.63±0.49**	-6.85±2.86*	Duplicate
Rusticocangini× Rustico	Ear Length (cm)	16.10±1.29**	4.19±0.35**	14.83±5.23**	8.48±5.21n.s	3.26±0.37**	-7.96±5.42n.s	
	No. rows/ear	14.35±0.87**	-0.85±0.27**	-2.10±3.56n.s	1.70±3.53n.s	-1.04±0.30**	-1.70±3.76n.s	
	No. grains /row	33.45±1.98**	-3.24±1.89n.s	7.59±8.84n.s	-6.48±8.79n.s	-4.75±1.93*	-2.76±11.12n.s	
	No. grains/plant	512.02±20.01**	-94.10±11.95**	-80±83.62n.s	-176.88±83.52*	-17.82±12.21n,s	-280±93.56**	
	Grain weight(100)	17.92±1.12**	6.74±0.50**	17.27±4.64**	13.89±4.59**	5.34±0.63**	5.68±5.10n.s	
	Total dry matter	151.97±4.80	68.11±4.64**	342.65±21.35**	311.14±21.32**	74.07±4.72**	-214.98±26.81**	Duplicate
	Grain yield(t/h)	5.49±0.85**	1.24±0.78n.s	3.80±3.76n.s	1.51±3.74 n.s	2.12±0.80**	-2.62±4.65n.s	

REFERENCES

1.Akbar,M.,M.Saleem,F.M.Azhar,M.Y.Ashraf and R.Ahmed.2008.Combining ability analysis in maize under normal and high temperature condition .J of Agric Res 46(1):27-38.

2.Alam,A .K.M., S. Ahmed, M. Begum, and M.K.Sultan.2008. Hetrosis and combining ability for grain yield and its contributing characters in maize .BangladeshJ.of Agric .Res 33(3):375-379

3. Al Hadi , R . A . , M . Sabbouh and S. Al-Ahmad .2013.Genetic analysis of some traits in segregation generation of two maize (*Zea maysL.*) hybrids. Damascus Journal of Agriculture Sciences. 29(2) :117-135.

4.Aziz,F., A. M. Rezai,G. Saeidi. 2006. Generation mean analysis to estimate genetic parameters for different traits in two crosses of corn inbred lines at three planting densities.J. Agric. sci. Technol8(2):153-169.

5. Dorri, P. ,S. K. Khorasani and M.Shahroki. 2014.Generation Mean Analysis:Acase study of variance components in KSC500 generation of maize (*Zea mays L.*). International Research .J. of Applied and Basic Sciences. 8(2) :194-200 .

6. Gambel, F.F. 1962. Gene effects in corn (*Zea mays L.*). I. Separation and relative importance of gene effects for yield. Candian J. Plant sci.42:339-348.

7. Hallauer, A. R., and J.B.Miranda .1988. Quantitative Genetics In Maize Breeding 2nd. Iowa state Univ. press. Ames. IA. USA. PP:367.

8.Haq, M. I. U, S. Ajma l, N. Kamal, S. Khanum, M. Siddique and M. Z. kiani. 2013. Generation Mean Analysis for grain yield in maize . The Journal of Animal &Plant Sciences, 23(4):1146-1151.

9.Hinz,L.L.,and K.R.Lamkey.2003.Absence of epistasis for grain yield in elite maize hybrids. Crop Sci.43:46-56

10.Iqbal, K. K., H. Rahman, and H. Sher. 2010. Detection of epistasis for plant height and leaf area per plant in maize (*Zea mays* L.) from generation mean analysis . Maydica 55:33-39.

11.Ketate , H ., E.L.,Smith, L.H. Edward, and R.W. McNew.1976. Detection of epistasis ,additive, and dominance variation in winter wheat (*Triticum aestivum* .emThell) .Crop Sci. 16:1-4.

12. Kumar, A. , M. Ganshett and G. Kumar. 1998. Gene effects in some traits of maize (*Zea mays L.*)Annals of Agriculture Biologi - cal Research.3(2):139-143.

13.Kumar, R. ,M. Sing, M. S. Narwal and S. Sharma .2005.Gene effects for grain yield and its attributes in maize (*Zea mays* L.). National J. of plant Improvement 7(2):105-107.

14. Mather, K. and J.L.Jinks.1982.Biometrical Genetic .Methuen,London,pp:162.

15.Melchinger, A. E. ,M. Lee, K. R. Lamky, A. R . Hallauer and W. L. Woodman . 1990. Genetic diversity for restrication fragment length poly morphisms and heterosis for tow diallelsets of maize inbreds. Theoretical and Applied Genetic. 80:488-496.

16.Muraya, M. M. ,C. M. Ndiraugu and E. O. Omolo. 2006. Hetrosis and combining ability diallel crosses involving maize (*Zea mays* L.) S_1 lines. Australian J. of Expermental Agriculture 46(3) :387-394 .

17. Ravikant Prase,R . C. 2006. Gene effects for metric traits in quality protein maize (QPM)(Zea maysL.) . Crop Improvement J.33:94-101.

18.Rezaei, A. H. and V. Roohi.2004. Estimation of genetic parametersin corn(*Zea mays*) based on diallel crossing system . New direction for diverse plant. proceeding of the 4 th International Crop Science congres,26 Septmber-October-Brisbane ,Australia.PP:235.

19.Rita, H . M . 2007. Backcross versus forward breeing in the development of transgenic maize hybrid : Theory and practice. Crop. Sci (47):164-171.

20.Saleem, M. ,K. ,sh,M. Jared and A. Ahmed. 2002. Genetic analysis for various quantitative traits in maize (*Zea mays* L.) inbred lines International Journal of Agricultural Biology.4:379-382.

21.Shahrokhi, M. ,S. K. Khorasani, and A. Ebrahimi. 2011 .Generation mean analysis for yield and yield component in maize (*Zea mays* L.). Journal of Plant Physiology and Breeding.1(2):59-72.

22.Sher, H. ,M. Iqbal. ,K. Khan, M. Yasir and H. Ur. Rahman .2012.Genetic analysis of

maturity and flowering characteristies in maize (*Zea mays* L.) Asian procific J. Tropical Biomedicine :621-626.

23.Sing, P.K., and A.K.Roy.2007. Diallel analysis of inbred lines in maize(*Zea mays* L.) Intl.J.Agri.Sci.3:213-216.

24.Sing, R. K. , and B. D. Chaudhary. 1985. Biometrical Methods in Quantitative Genetic Analysis . Kalyani publishers, New Delhi,Ludhiana.pp.318.

25.Sing, R. P. and S. Sing .1992.Estimation of genetic parameter through generation mean analysis in bread wheat. Indian Journal of Genetics.52:369-375.

26.Srdic,J.,Z. Pajic and S.S.Mladenovic-Drinie.2007.Inheritance of maize grain yield components.Maydica 52 (3):261-264.

27.Unay, A. ,H. Basal, and C. Knonak. 2004. Inheritance of grain yield in a half–diallel maize population .TurkJ.Agric.28:239-244.

28.Vidal- Martienz, V. A ., M. Clegg, B. Johnson, and R. Valdivia -Bernal . 2001. Phenotypic and genotypic relationship between pollen and grain yield components in maize. Agrociencia. 35:503-511.

29.Wannows , A. A., M. Y. Sabbouh and S. A. AL-Ahmed. 2015. Generation means analysis technique for determining genetic parameters for some quantitative traits in two maize hybrids (*Zea mays* L.) . Jordon Journal of Agric Sciences.11(1):59-73.

30.Wolf, D.P., and A.R.Hallauer.1977.Triple test analysis to detect epistasis in maize ..Crop Sci.37:763-770.