

تقدير قابليتي الأنتلاف العامة و الخاصة والفعل الجيني باستعمال التضريب التبادلي في الذرة الصفراء

زياد عبد الجبار عبد الحميد*

مدرس

كلية الزراعة – جامعة الانبار

zeyadaldraji@ yahoo. Com

فاضل يونس بكتاش

أستاذ

كلية الزراعة – جامعة بغداد

fadelbaktash1@yahoo.com

المستخلص

نفذ البحث بهدف تقدير قابليتي الأنتلاف العامة والخاصة والفعل الجيني لسلاسل من الذرة الصفراء. أجريت تجربة حقلية للسنتين 2012 و 2013 ولموسمين ربيعي و خريفي لكل سنة باستعمال عشرة سلاسل نقيّة من الذرة الصفراء هي BK164 و BK147 و BK129 و BK128 و BK127 و BK121 و BK115 و BK110 و BK105 و BK104، أدخلت في برنامج تضريب تبادلي كامل بين السلاسل وقيم سلوك هذه السلاسل وهجنها التبادلية والعكسية وفقاً لطريقة Griffing الأولى والأنموذج الأول. نفذت تجربة مقارنة بين السلاسل الأبوية والهجن الفردية والعكسية باستعمال تصميم القطاعات الكاملة المعشاة RCBD وبثلاث مكررات. أشارت النتائج الى وجود أختلافات معنوية بين السلاسل الأبوية وهجنها التبادلية والعكسية في قابليتي الأنتلاف العامة والخاصة وتأثيراتها و في جميع الصفات المدروسة وفي جميع المواسم. أظهرت الأباء BK104 و BK129 و BK115 و BK164 و BK128 أفضل تأثير أنتلافي عام لأغلب الصفات المدروسة. كان معدل درجة السيادة للهجن التبادلية والعكسية أكبر من واحد ونسبة التوريث بالمعنى الواسع مرتفعة في جميع الصفات المدروسة وفي كلا الموسمين. كانت جميع الصفات واقعة تحت التأثير غير المضيف للجينات.

كلمات مفتاحية: نسبة التوريث، معدل درجة السيادة، السيادة الفائقة، الجين المضيف.

*جزء من اطروحة دكتوراه للباحث الثاني.

The Iraqi Journal of Agricultural Sciences – 46(4): 457-465, 2015

Baktash & Abdel Al-Hameed

ESTIMATION GENERAL AND SPECIFIC COMBINING ABILITY AND GEN ACTION USING DIALLEL CROSSES IN MAIZE

F. Y. Baktash.

Prof.

Coll. of Agric. - Univ. of Baghdad

zeyadaldraji@ yahoo. Com

Z. A. Abdel Al-Hameed*

Instructor

Coll. of Agric. - Univ. of Anbar

fadelbaktash1@yahoo.com

ABSTRACT

The objective of this experiment estimation general, specific combining ability and gene action for maize inbred lines. Field experiments were conducted in spring and fall seasons during 2012 and 2013. Ten inbred lines of maize (BK164, BK147, BK129, BK128, BK127, BK121, BK115, BK110, BK105, BK104) were included in this study. The inbred lines were diallel crossed to produce single crosses and reciprocal hybrids, using Griffing method one. Varietal trail was conducted for parents and crosses using RCBD with three replicates in order to parameters. The results were showed in three seasons, significant differences among inbred lines in GCA and crosses among SCA in all characters. The parents BK104, BK129, BK115, BK164 and BK128 showed best combination effect. The average degree of dominance more than one in all the seasons. All the traits under Additive gene action.

key words: Heretabilitg, average deegree of dominance, over dominance, additive gene.

*Part of Ph.D. Dissertaton for the second author.

المقدمة

أن زيادة القابلية للانتلافية العامة والخاصة في الذرة الصفراء (*Zea mays L*) يؤدي الى الحصول على هجن متفوقة في قوة الهجين، لذا يسعى مربو النبات لأيجاد أفضل الهجن من خلال تشخيص أفضل الأباء بما يحقق أعلى قوة هجين يمكن ذلك باستخدام أعداد كبيرة من السلالات النقية لأنتاج أفضل الهجن المتفوقة في الحاصل ومكوناته، كما تسهم الإدارة الحقلية الجيدة بزيادة الحاصل 30-50 % فيما يسهم التحسين الوراثي بالنسبة المتبقية في حاصلات المحصول (22)، وهذه الظاهرة جذبت مربي النبات لغرض دراستها وتطبيقها في العديد من المحاصيل الحقلية، بهدف رفع كفاءتها الانتاجية في وحدة المساحة وتحسين صفاتها النوعية، يطلق على نظام التزاوج بين التراكيب الوراثية المختلفة بالتضريب التبادلي ويمكن بهذا النوع من التضريب الحصول على كافة الاتحادات الممكنة بين التراكيب الوراثية الداخلة في البرنامج، Griffing (15). لغرض النهوض بزيادة انتاجية الذرة الصفراء لابد من استخدام الهجن الفردية لما تحمله من مواصفات جيدة في الانتاجية (1 و 2 و 4 و 5). تعد طريقة التهجين التبادلي من أفضل الطرق في التهجين وذلك لأمكانية تحديد أداء التراكيب الوراثية المختلفة في النسل الناتج منها من خلال حساب متوسط الصفات المدروسة وحساب قوة الهجين مع تقدير قابليتي الأنتلاف العامة والخاصة وتأثيراتهما وكذلك تقدير بعض المعالم الوراثية كما ان التحليل التبادلي يعطي تقديراً غير مباشر لطبيعة ونوع الفعل الجيني المؤثر في توريث الصفة وهذا يمكن مربي النبات من اختيار الطريقة المناسبة للتربية (20 و 25). ان الهدف من البحث لتقدير بعض المعالم الوراثية للحاصل ومكوناته في الذرة الصفراء بالاضافة الى حساب تأثير قابلية الانتلاف العامة والخاصة وتباين تأثيرهما.

المواد والطرائق

استعمل في البحث 10 سلالات نقية مستنبطة محلياً وهي: BK164 (رقم 1) و BK147 (رقم 2) و BK129 (رقم 3) و BK128 (رقم 4) و BK127 (رقم 5) و BK121 (رقم 6) و BK115 (رقم 7) و BK110 (رقم 8) و BK105 (رقم 9) و BK104 (رقم 10). تم تنفيذ البحث في حقل يعود لأحد المزارعين في محافظة الأنبار في الموسمين ربيعي و خريفي

للعامين 2012 و 2013. وفي كل موسم تم تهيئة ارض التجربة من حرارة متعامدة وتنعيم وتسوية وتقسيم على وفق التوصيات العلمية الموصى بها، في جميع المواسم تم تسميد الحقل بـ 320 كغم. ه⁻¹ من سماد الداب أضيفت الى التربة أثناء تحضير الارض، كما تضاف 100 كغم. ه⁻¹ يوريا على دفتين نصف الكمية عند بلوغ ارتفاع النبات معدل 25 سم والنصف الاخر عند بداية الازهار. تمت مكافحة الادغال بأستعمال مبيد الاترازين بتركيز (80% مادة فعالة) بمعدل 1 كغم . ه⁻¹ بعد الزراعة وقبل الانبات، مع الاستمرار بعملية التعشيب كلما دعت الحاجة لذلك. وتم مكافحة حشرة حفار ساق الذرة *Sesamia critica* بتلقيح القم النامية للنباتات بمبيد الديازينون المحبب (10% مادة فعالة) وبمعدل 6 كغم . ه⁻¹ أضيف بدفتين (وقائية) الاولى عند بلوغ النبات 20 سم والثانية بعد اسبوعين من الاضافة الاولى. تم اكنار السلالات النقية و اجراء التضريبات التبادلية حسب طريقة Griffing الاولى والانموذج الاول. علماً ان الزراعة كانت تتم في منتصف اذار للزراعة الربيعية ومنتصف تموز للزراعة الخريفية حيث كان الموسم الاول تهجين بين السلالات للحصول على هجن فردية اما المواسم الثلاثة الباقية فكانت لمقارنة الهجن فيما بينها. عند اكتمال النضج حصدت العرائص الهجينة والعرائص التي تم اكنارها بصورة منفصلة لزرعتها بالموسم التالي. نفذت تجربة مقارنة في الموسم الخريفي 2012 والربيعي والخريفي 2013 باستخدام تصميم القطاعات الكاملة المعشاة RCBD وبثلاث مكررات وباربع خطوط لكل تركيب وراثي. اجري تحليل قابليتي الأنتلاف العامة والخاصة وتأثيراتها وتبايناتها حسب طريقة Griffing (15). تم حساب متوسطات التباين المتوقع EMS اذ اشتمل على تباين قابلية الانتلاف العامة والخاصة وتباين التأثير العكسي، وتم حساب النسبة بين تباين قابلية الانتلاف العامة والخاصة وتبايناتها والفعل الجيني ومعدل درجة السيادة ونسبتي التوريث بالمعنى الواسع والضيق (3 و 6 و 8 و 9).

النتائج والمناقشة

عدد الصفوف بالعروض

يشير جدول 1 نتائج تحليل المعالم الوراثية الى أن نسبة $\sigma^2_{sca} \sigma^2_{gca}$ ونسبة $\sigma^2_{rca} \sigma^2_{gca}$ كانتا أقل من واحد (0.07 و 0.82) بالتتابع للموسم الاول و (0.04 و 0.11)

الخاص وكان أفضل تأثير أئتلافي خاص للهجين التبادلي (5×10) وكذلك للهجين العكسي (7×2)، اما الموسم الثاني فقد أحرز 35 هجين تبادلي و 21 هجين عكسي قيما موجبة ومعنوية للتأثيرات الأئتلافية الخاصة وكان أفضلها الهجين التبادلي (3×7) وكذلك الهجين العكسي (9×5)، ان نسبة $\sigma^2_{sca} \backslash \sigma^2_{gca}$ ونسبة $\sigma^2_{rca} \backslash \sigma^2_{gca}$ كانتا أقل من واحد (0.05 و 0.65) بالتتابع للموسم الاول و (0.08 و 0.24) بالتتابع للموسم الثاني و (0.09 و 0.31) بالتتابع للموسم الثالث مما يدل على أهمية الفعل غير المضيف للجينات التي تتحكم بالجزء الرئيس من توارث عدد الحبوب بالصف في نباتات الجيل الاول، ويتفق هذا مع ما وجدته باحثون آخرون (4 و 5 و 9 و 11 و 12 و 25).

وزن 300 حبة

يبين جدول 3 وجود فروق معنوية بين متوسطات المربعات لقابلية الانتلاف العامة والخاصة للهجين التبادلية والعكسية وعلى هذا الاساس يمكن القول ان الصفة لم ينفرد فعل جيني معين في توريثها وانما اشترك الفعل الجيني المضيف و غير المضيف في توريث الصفة، ولكن بنسب مشاركة مختلفة إذ كانت مشاركة الفعل الجيني غير المضيف أكبر من مشاركة الفعل الجيني المضيف في نقل الصفة من الأباء الى هجنها التبادلية والعكسية وهذا ما وجد فعلاً من خلال نسبة $\sigma^2_{sca} \backslash \sigma^2_{gca}$ و $\sigma^2_{rca} \backslash \sigma^2_{gca}$ التي بلغت (0.057 و 0.98) بالتتابع للموسم الاول و (0.04 و 0.60) بالتتابع للموسم الثاني و (0.035 و 0.655) بالتتابع للموسم الثالث. نلاحظ ان التباين السياتي σ^2_D كان اعلى من التباين المضيف σ^2_A وللمواسم الثلاثة وأنعكس ذلك على معدل درجة السيادة الذي كان أكبر من واحد بينما في الهجن العكسية كان التباين السياتي σ^2_{D-r} أقل من التباين المضيف σ^2_A وللمواسم الثلاثة بحيث كان معدل درجة السيادة اكبر من واحد بقليل، ليبين هنا دور الفعل الجيني المضيف وغير المضيف في الهجن العكسية للسيطرة على هذه الصفة ، اما نسب التوريث بالمعنى الواسع فكانت في الهجن التبادلية وللمواسم الاول والثاني والثالث 81.2% و 60.8% و 77.4% بالتتابع. ان ارتفاع نسبة التوريث بالمعنى الواسع يعود لارتفاع قيمة التباين الوراثي وانخفاض قيمة التباين البيئي، اما نسب التوريث بالمعنى الضيق فكانت

بالتتابع للموسم الثاني و (0.04 و 0.33) بالتتابع للموسم الثالث مما يعني كبر مساهمة الفعل غير المضيف للجينات في توريث عدد الصفوف بالعروض، كان التباين السياتي للهجين التبادلية والعكسية هو أكبر من التباين المضيف للجينات وأنعكس ذلك على معدل درجة السيادة التي كانت أكبر من واحد (3.6 و 4.9 و 4.6) بالتتابع للمواسم الثلاثة للهجين التبادلية و (1.10 و 2.9 و 1.7) بالتتابع للمواسم الثلاثة للهجين العكسية، وأن نسبة التوريث بالمعنى الواسع قد بلغت 90.1% و 89.4% و 91.8% للهجين التبادلية و 65.3% و 78% و 70.4% للهجين العكسية وللمواسم الاول والثاني والثالث وبالتتابع، في حين بلغت نسبة التوريث بالمعنى الضيق 11.5% و 6.7% و 7.7% للهجين التبادلية و 40.4% و 13.8% و 27.9% للهجين العكسية وللمواسم الاول والثاني والثالث بالتتابع. تؤكد هذه النتائج أن الفعل الجيني المسيطر على عدد الصفوف بالعروض هو الفعل الجيني غير المضيف ويمكن تحسين الصفة عن طريق التهجين متبوعاً بالانتخاب. أشار بعض الباحثين (3 و 5 و 7 و 8 و 19 و 20) الى أن عدد صفوف العروض تخضع للفعل غير المضيف للجينات.

عدد الحبوب بالصف

تشير نتائج الجدول 2 وجود فروق معنوية بين متوسط مربعات القابلية الأئتلافية العامة والخاصة للتضريبات التبادلية والعكسية وهذا يشير الى دور التأثيرات المضيفة وغير المضيفة للجينات في اظهار هذه الصفة، فيلاحظ من الجدول نفسه أن الأبوان 8 و 10 في الموسم الأول أظهر اعلى تأثير أئتلافي عام موجب ومعنوي مما يدل على ائتلافه الجيد مع الأباء الاخرى في توريث هذه الصفة في ذرياته، اي الموسم الثاني، فقد أظهر الأبوان 4 و 2 أعلى تأثير أئتلافي عام موجب ومعنوي، اما الموسم الثالث فقد أظهر الأبوان 4 و 8 أعلى تأثير أئتلافي عام موجب ومعنوي، ويلاحظ من الجدول نفسه ان الأب 6 اظهر اعلى قيمة لتباين تأثيرات قابلية الأئتلاف العامة وللمواسم الثلاثة مما يدل على كبر مساهمة هذا الاب في توريث أقل عدد للحبوب بالصف، يتبين من تقدير تأثيرات القابلية الأئتلافية الخاصة للتضريبات التبادلية للموسم الأول أن هنالك 22 هجين تبادلي و 27 هجين عكسي أظهرت قيماً موجبة ومعنوية للتأثير الأئتلافي

في الهجن التبادلية وللمواسم الاول والثاني والثالث 9.8% النبات من اتباع التهجين لزيادة وزن الحبة في الذرة الصفراء. و7.1% و6.4% بالتتابع وللهجن العكسية 53.8% تتفق هذه النتائج مع ماتوصل اليه (3 و 4 و 16 و 18) و33.2% و43.9% بالتتابع. أن هذه النتائج تمكن مربي

جدول 1 . تأثير قابلية الأنتلاف العامة (القيم القطرية) والخاصة للهجن التبادلية (القيم فوق القطرية) والخاصة للهجن العكسية (القيم تحت القطرية) للذرة الصفراء وتبايناتها مع المعالم الوراثية لعدد صفوف العرنوص (صف) للموسم الخريفي 2012 (القيم العليا) والموسم الربيعي 2013 (القيم الوسطى) والموسم الخريفي 2013 (القيم السفلى)

$\sigma^2 r^i j$	$\sigma^2 s^i j$	$\sigma^2 g^i i$	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	الأبء	
1.147	0.827	0.148	1.58	0.56	0.67	1.16	-0.87	0.19	-1.27	0.03	-0.60	0.38	1	
0.670	1.167	0.001	0.67	0.34	-1.56	2.19	-0.06	-0.20	-1.03	0.82	-0.55	0.05		
1.893	0.999	0.081	1.66	0.05	1.09	0.76	-1.64	0.32	-1.09	0.11	-0.16	0.28		
0.876	1.184	0.022	0.21	-1.62	0.70	0.56	1.51	-1.41	0.50	1.42	0.15	0.46	2	
5.761	0.706	0.016	0.29	-1.41	1.59	0.40	1.14	-0.12	-0.17	0.29	0.13	-0.03		
2.493	1.002	0.019	-0.64	-1.47	1.24	0.50	1.42	-1.04	0.99	0.25	0.14	0.21		
2.858	0.259	-0.002	0.46	-1.17	-0.61	-0.58	-0.24	0.06	0.58	0.02	-0.20	0.35	3	
2.530	0.682	0.010	0.21	-1.84	0.37	0.63	-1.02	-0.20	0.15	0.11	0.85	-0.50		
4.626	0.564	0.001	0.34	-1.38	-0.76	0.79	-0.21	-0.30	0.94	0.05	0.70	0.60		
1.115	1.119	0.406	0.82	0.30	1.42	1.34	-0.22	1.73	0.64	-0.35	0.40	-0.25	4	
1.876	0.639	0.004	0.49	-0.21	0.85	0.71	1.30	0.17	0.08	-0.05	1.55	-0.53		
2.794	0.793	0.010	0.99	0.15	1.12	0.38	-0.62	1.98	0.11	0.15	0.20	-0.35		
2.731	0.267	0.031	-1.56	-0.61	-1.10	0.02	0.50	-0.18	0.31	-0.30	0.45	0.20	5	
3.544	1.176	-0.007	-0.20	1.68	0.24	-1.19	-0.30	-0.01	1.65	1.20	-1.10	0.13		
2.166	0.701	0.033	1.010	0.12	-1.37	-0.30	0.08	-0.18	0.15	-1.70	0.55	-0.16		
3.127	0.743	0.168	-0.51	2.16	-1.12	0.20	-0.41	-0.30	0.10	0.56	0.15	-0.30	6	
3.322	1.093	0.080	-0.38	1.15	-0.32	-1.16	-0.28	-2.00	-1.40	0.30	0.60	0.10		
4.098	0.599	0.185	-0.01	1.70	-0.53	-0.01	-0.43	-0.40	0.50	1.05	0.38	0.75		
2.834	0.500	0.131	-1.97	-0.46	-0.30	0.36	0.25	-0.40	0.35	0.20	-0.48	-0.01	7	
6.792	0.555	0.161	-1.56	0.06	-0.06	0.40	-0.75	-1.10	-0.10	-0.25	-0.85	0.25		
2.216	0.706	0.205	-1.86	-0.38	0.46	0.45	0.70	0.01	1.12	-0.35	-0.05	-0.65		
3.53	0.009	0.242	0.48	-0.19	-0.51	0.05	0.25	-0.20	0.45	-0.30	-0.45	0.15	8	
3.873	0.688	0.189	-0.18	-0.29	-0.43	-1.20	1.45	-0.60	1.00	0.85	0.60	-0.15		
3.956	0.200	0.141	-0.27	-0.50	-0.37	0.11	0.70	0.02	1.10	-0.35	-0.05	-0.25		
2.419	1.036	0.242	0.42	-0.49	-0.20	0.01	-0.55	-0.60	0.25	-0.45	0.06	0.65	9	
6.659	4.540	0.099	0.19	-0.31	-0.25	0.85	-0.75	1.25	0.95	-0.35	0.01	-0.11		
7.585	4.036	0.096	1.31	-0.31	0.15	-1.00	-0.20	-0.46	0.10	0.30	0.20	-0.16		
2.839	0.919	-0.001	0.02	0.25	-0.30	0.51	-0.30	0.43	0.30	0.31	-0.30	0.60	10	
3.272	1.449	0.070	0.27	-0.15	0.05	0.51	-0.20	-0.65	-0.85	-0.10	0.20	-0.10		
5.071	3.228	0.064	0.25	-0.50	1.05	0.28	-0.65	0.50	0.40	-0.05	-1.00	0.55		
			موسم خريفي 2013				موسم ربيعي 2013				موسم خريفي 2012			الأخطاء القياسية
			0.018				0.019				0.025			Gii
			0.411				0.413				0.475			Sij
			0.433				0.436				0.500			Rij

المعالم الوراثية																
الهجن العكسية				الهجن التبادلية				$\sigma^2 A$	$\frac{\sigma^2 gca}{\sigma^2 rca}$	$\frac{^2 gca}{\sigma^2 sca}$	$\sigma^2 gca$	متوسطات المربعات				المواسم
$h^2.b.$ %	$h^2.b.$ %	a^-r	$\sigma^2 D-r$	$h^2.n.s$ %	$h^2.b.s$ %	a^-	$\sigma^2 D$					e^-	RCA	SCA	GC A	
40.4	65.3	1.10	0.178	11.5	90.1	3.6	1.98	0.29	0.82	0.07	0.146	0.25	0.60	2.23	3.18	خريفي 2012
13.8	78.0	2.3	0.56	6.7	89.4	4.9	1.49	0.12	0.11	0.04	0.06	0.19	1.31	1.67	1.45	ريبيعي 2013
27.9	70.4	1.7	0.258	7.7	91.8	4.6	1.86	0.17	0.33	0.04	0.08	0.18	0.70	2.05	1.90	خريفي 2013

جدول 2. تقدير قابلية الأنتلاف العامة (القيم القطرية) والخاصة للهجن التبادلية (القيم فوق القطرية) والخاصة للهجن العكسية (القيم تحت الفقترية) للذرة الصفراء وتبايناتها مع المعالم الوراثية لعدد الحبوب بالصف للموسم الخريفي 2012 (القيم العليا) والموسم الربيعي 2013 (القيم الوسطى) والموسم الخريفي 2013 (القيم السفلى)

$\sigma^2 r_{ij}$	$\sigma^2 s_{ij}$	$\sigma^2 g_{ii}$	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	الأباء
30.88	10.27	0.29	2.44	-0.75	4.51	5.70	-4.11	-0.74	-2.01	-1.31	1.70	0.549	1
11.24	7.83	0.48	-1.30	1.54	3.73	4.79	-4.14	-0.83	-3.65	0.33	2.61	-0.729	
9.55	9.68	0.04	1.29	0.80	3.35	4.46	-4.44	-2.33	-3.57	2.45	1.71	0.231	
32.53	9.39	0.22	-4.56	-2.78	6.50	0.50	0.22	1.97	1.29	-1.22	0.480	0.59	2
70.54	1.28	1.31	0.59	-1.11	1.03	-1.24	1.72	0.74	-0.03	-4.37	1.170	-0.15	
56.45	6.51	0.11	-1.19	-0.62	3.53	2.27	3.72	1.43	1.28	-4.08	-0.354	-1.14	
30.49	10.69	0.25	-3.07	-2.01	-1.85	5.58	-0.82	5.73	1.54	-0.518	0.30	2.22	3
111.96	10.74	-0.02	-2.69	-0.66	0.01	9.42	-1.87	0.38	0.57	-0.170	0.97	1.04	
74.53	7.62	1.04	0.45	1.70	-1.65	7.13	-0.90	-0.72	1.80	-1.024	0.81	1.40	
60.88	11.77	0.09	0.05	1.33	2.64	-5.66	4.21	-3.76	0.315	-2.12	0.99	4.40	4
22.41	6.48	1.40	2.59	-1.18	4.23	-5.74	2.56	1.08	1.208	-0.98	0.31	-0.77	
37.93	4.87	2.52	3.11	1.28	2.78	-2.88	3.01	0.10	1.590	-1.79	-0.50	1.40	
60.88	18.44	-0.01	7.23	5.12	-7.99	-0.89	1.65	-0.004	-0.24	1.88	-0.99	0.57	5
79.33	19.46	0.30	4.25	2.34	-5.40	0.72	5.06	-0.592	-7.89	4.78	-1.87	2.14	
40.37	20.52	1.51	5.64	4.44	-3.51	-2.67	0.89	-1.232	-7.00	5.56	-3.87	0.48	
30.26	4.57	8.18	1.97	-0.68	-4.99	-1.50	-2.862	1.46	1.39	1.35	-0.40	-0.87	6
48.19	5.71	10.36	0.40	1.25	-3.36	-4.69	-3.227	-0.04	-0.15	3.23	-4.02	-0.69	
38.73	7.67	7.14	1.66	0.75	-3.77	-4.54	-2.673	0.74	1.34	3.05	-3.63	1.14	
72.47	8.54	0.68	-4.21	-1.78	-0.04	-0.835	2.24	-2.72	-1.07	3.22	4.70	-2.16	7
69.99	11.44	0.39	-5.43	-2.95	0.51	0.667	0.31	-5.40	-3.07	0.47	5.39	-1.26	
112.61	8.79	0.75	-4.98	-1.64	1.14	0.871	-0.99	-4.48	-2.28	0.54	4.15	0.88	
45.05	4.44	3.08	1.20	4.54	1.759	-0.56	-0.75	-0.52	2.38	-2.06	-2.31	-0.68	8
62.82	9.04	0.70	-0.13	4.72	0.869	-4.54	0.44	-3.70	-2.89	-1.50	-4.56	-0.76	
53.72	7.52	1.92	-0.67	2.72	1.391	-3.87	-2.30	-3.00	-2.90	-3.43	-1.73	-1.67	
64.29	9.95	-0.01	-1.10	-0.057	0.80	1.12	1.06	0.73	1.18	1.04	1.59	0.50	9
44.33	34.23	0.06	-0.72	0.338	1.66	0.34	-1.42	5.70	1.16	0.07	-0.19	0.90	
35.29	36.84	0.02	-3.54	0.167	0.46	1.52	0.40	2.54	-3.20	-0.20	1.76	0.52	
59.59	10.29	1.37	1.174	0.74	-0.89	0.87	0.84	-0.25	1.92	-1.93	0.65	-0.27	10
78.51	79.85	0.16	0.446	2.31	-1.00	-1.69	2.75	2.11	0.68	-7.65	-1.22	1.22	
88.56	15.57	1.05	1.031	-0.50	-1.11	0.99	2.38	1.20	0.53	-1.40	-2.02	-0.28	
			موسم خريفي 2013				موسم ربيعي 2013				موسم خريفي 2012		الأخطاء القياسية
			0.29				0.507				0.105		Gii
			1.62				2.136				0.972		Sij
			1.70				2.251				1.025		Rij

المعالم الوراثية														التباين الوراثي		
الهجن العكسية				الهجن التبادلية				$\sigma^2 A$	$\sigma^2 gca$	$-\sigma^2 gca$	$\sigma^2 gca$	متوسطات المربعات				
$h^2 n.sr$	$h^2 b.sr$	a^-r	$\sigma^2 D-r$	$h^2 n.s$	$h^2 b.s$	a^-	$\sigma^2 D$		$\frac{\sigma^2 gca}{\sigma^2 rca}$	$\frac{-\sigma^2 gca}{\sigma^2 sca}$		e^-	RCA	SCA	GCA	
47.4	83.7	1.2	2.34	9.8	96.6	4.2	27.0	3.06	0.65	0.05	1.53	1.05	**	**	**	خريفي 2012
21.2	63.8	2.0	5.98	11.3	80.6	3.5	18.1	2.98	0.24	0.08	1.48	5.07	**	**	**	ربيعي 2013
31.8	72.9	1.6	4.42	13.5	88.4	3.3	18.9	3.42	0.31	0.09	1.71	2.9	**	**	**	خريفي 2013

حاصل حبوب النبات

الأنتلافية العامة والخاصة للهجن التبادلية والعكسية وفي المواسم الثلاثة مما يؤكد أهمية التأثيرات الوراثية المضيئة و غير المضيئة لحاصل النبات. يتضح من جدول 4 أن السلالة 1 في الموسمين الأول والثالث والسلالتين 10 و 2 في الموسم الثاني قد أظهرت تأثيراً أنتلافياً عاماً موجباً

تشير نتائج جدول 4 الى وجود فروق معنوية في متوسط مربعات التراكيب الوراثية لحاصل النبات وفي المواسم الثلاثة، لذلك تمت تجزئة متوسط مربعات التراكيب الوراثية الى مكوناتها التي كانت معنوية في متوسطات مربعات القابلية

ان نسبة $\sigma^2_{sca}/\sigma^2_{gca}$ كانت أقل من واحد وفي المواسم الثلاثة مما يدل على أهمية التأثيرات الوراثية غير المضيفة للجينات في توريث حاصل الحبوب بالنبات في الهجن التبادلية، كانت نسبة $\sigma^2_{rca}/\sigma^2_{gca}$ أقل من واحد باستثناء الموسم الاول حيث كانت اكثر من واحد مما يدل على أهمية التأثيرات الوراثية المضيفة و غير المضيف للجينات في توريث الصفة، وأنعكس ذلك على معدل درجة السيادة للهجن العكسية التي كانت اكبر من واحد بقليل باستثناء الموسم الاول الذي كان معدل درجة السيادة فيه أقل من واحد وبلغ 0.93، أما معدل درجة السيادة للهجن التبادلية فكان اكبر من واحد وللمواسم الثلاثة مما يدل ان حاصل النبات واقع تحت تأثير السيادة الفائقة للجينات وأهمية الفعل الجيني غير المضيف وكبر مساهمته في توريث الصفة كما تؤكد ذلك نسبة التوريث بالمعنى الواسع في الهجن التبادلية والعكسية والتي كانت مرتفعة (99.3% و 94% و 98.6%) و (95.5% و 99.2% و 94.7%) للمواسم الاول والثاني والثالث بالتتابع، اما نسبة التوريث بالمعنى الضيق فقد بلغت في الموسم الأول للهجن التبادلية والعكسية (6.7% و 65.3% و 8.1% و 56.7%) بالتتابع. أنفقت هذه النتائج مع نتائج باحثون آخرون (4 و 5 و 7 و 8 و 10 و 13 و 14 و 17 و 21 و 23 و 24) يتضح مما سبق ان مكونات تباين اقابلية الانتلاف الخاصة اكبر مكونات تباين اقابلية الانتلاف العامه لجميع الصفات المدروسة، وان الابوان (1 و 10) كان افضل من جميع الاباء قدرة على الاتحاد لصفة حاصل الحبوب، ولوحظ بان التباين السياتي هو المكون الرئيسي للتباين الوراثي مع وجود حالة السيادة الفائقة وانخفاض درجة التوريث بالمعنى الضيق لجميع الصفات، كما يظهر من نتائج هذا البحث بأن حاصل الحبوب و مكوناته في الذرة الصفراء تحت تأثير أقل لأزواج الجينات غير المضيفة مع وجود تأثير أزواج الجينات المضيفة أيضاً، هذا النوع من التفاعل الجيني أدى الى ارتفاع نسبة التوريث بالمعنى الواسع مقارنة بنسبة التوريث بالمعنى الضيق، كما انعكس الى معدل درجة السيادة الذي كان أكبر من واحد. هذه النتائج تشير الى اتباع التهجين والانتخاب في تحسين حاصل الحبوب و مكوناته في الذرة الصفراء.

ومعنى مما يشير الى أن هذه السلالات تسهم في تحسين الصفة ونقلها الى هجنها باتجاه زيادة حاصل النبات وذلك لارتفاع التأثير المضيف للجينات فيها. بينما أظهرت بعض السلالات تأثيراً معنوياً سالباً وبذلك يمكن الاستفادة من السلالات التي أظهرت قيما موجبة ومعنوية لقابلية الأنتلاف العامة، اما تأثير القابلية الأنتلافية الخاصة فقد أظهر في الموسم الاول 20 هجيناً تبادلياً و 21 هجيناً عكسياً قيماً موجبة كان أفضلها الهجين التبادلي (7×2) الذي بلغت قيمته 68.90 وكذلك الهجين العكسي (8×10) الذي أعطى 25.35، اما الموسم الثاني فقد أحرز 23 هجيناً تبادلياً و 24 هجيناً عكسياً قيماً موجبة لقابلية الأنتلاف الخاصة كان أفضلها الهجين التبادلي (7×3) وبلغ 71.90 وكذلك الهجين العكسي (4×10) بلغ 40.79، اما في الموسم الثالث أعطى 20 هجين تبادلي و 22 هجين عكسي قيما موجبة ومعنوية لقابلية الأنتلافية الخاصة كان أعلاها الهجين التبادلي (6×2) وبلغ 68.53 وكذلك الهجين العكسي (1×10) وبلغ 23.42. أن الهجن التي أظهرت قيماً موجبة ومعنوية لتأثير القابلية الأنتلافية الخاصة ناتجة من اتحاد أباء متفاوتة الدرجات في قابليتها العامة على الأنتلاف أو التآلف المشترك لجينات الأبء المسؤلة عن أظهار الصفة عند التضريب فيما بينها ربما يؤدي الى إنتاج هجن ذات قابلية أنتلافية خاصة جيدة وقوة هجين جيدة. ويتضح من نفس الجدول ان السلالة 6 أظهرت أعلى القيم لتباين تأثير القابلية الأنتلافية العامة وفي المواسم الثلاثة في حين أظهرت بعض السلالات قيم منخفضة لتباين القابلية الأنتلافية العامة، أن القيم العالية لتباين تأثير القابلية الأنتلافية العامة لأب معين تدل على كبر مساهمته في نقل الصفة الى هجنه لارتفاع التباين المضيف فيه، أما بالنسبة لتباين التأثير القابلية الأنتلافية الخاصة للأباء في هجنها التبادلية فقد أعطى الأب 2 في الموسم الاول والثالث والأب 3 في الموسم الثاني اعلى قيمة لتباين التأثير الأنتلافي الخاص. ان القيم العالية لتباين تأثير القابلية الأنتلافية الخاصة لأب معين تدل على مساهمته في نقل الصفة الى أحد هجنه أو عدد قليل منها لارتفاع التباين غير المضيف فيه في حين ان القيمة المنخفضة لتباين تأثير القابلية الأنتلافية الخاصة لأب معين تدل على كبر مساهمته في نقل الصفة الى أغلب هجنه. يتضح تقدير المعالم الوراثية

جدول 3 . تقدير قابلية الأنتلاف العامة (القيم القطرية) والخاصة للهجن التبادلية (القيم فوق القطرية) والخاصة للهجن العكسية (القيم تحت الققطرية) للذرة الصفراء وتبايناتها مع المعالم الوراثية لوزن 300 حبة (غم) للموسم الخريفي 2012 (القيم العليا) والموسم الربيعي 2013 (القيم الوسطى) والموسم الخريفي 2013 (القيم السفلى)

$\sigma^2 r^2 ij$	$\sigma^2 s^2 ij$	$\sigma^2 g^2 ii$	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	الأباء
208.17	72.49	5.27	5.59	11.03	-9.70	-1.60	-13.43	10.46	6.84	-0.46	-1.57	2.30	1
87.12	42.81	11.45	10.21	8.65	-2.66	1.09	-9.65	2.59	8.37	-4.00	-4.47	3.40	
74.51	89.40	16.03	12.45	10.24	-10.72	4.41	-13.14	6.04	8.48	-6.36	-1.76	4.00	
195.78	153.92	0.05	-10.33	19.15	-3.83	2.56	12.63	6.68	14.06	-18.49	-3.01	1.30	2
129.23	86.16	1.92	-8.93	16.45	-5.01	10.39	1.39	5.04	10.57	-10.81	-1.44	0.60	
119.15	105.54	4.28	-15.61	8.82	-3.34	15.99	8.03	6.37	9.06	-8.48	-2.07	-0.75	
417.32	83.92	-0.02	-7.52	17.26	9.49	9.32	-3.70	-1.60	-10.82	0.02	3.20	2.25	3
249.21	56.62	-0.13	-5.18	11.96	5.14	6.99	5.15	-5.33	-13.31	-0.15	3.50	3.76	
139.61	113.22	1.20	-9.69	25.36	-0.61	3.92	1.20	-5.30	-9.77	1.10	3.00	4.80	
52.84	52.17	-0.02	-5.92	-12.38	4.08	10.98	7.30	4.98	0.01	3.50	3.05	-1.25	4
142.45	26.08	1.15	-5.88	-8.19	3.08	8.04	1.19	5.24	-1.14	5.90	1.90	-4.05	
102.04	36.64	2.52	-7.29	-9.25	5.82	2.86	4.58	7.94	-1.59	2.78	-2.55	-4.25	
155.71	43.63	35.36	-3.05	-14.21	7.90	4.40	-4.81	5.94	2.70	-3.15	-1.90	4.60	5
219.35	20.02	22.33	-0.62	-8.93	3.99	5.95	1.35	4.74	3.55	-4.93	-6.35	-0.75	
282.41	22.15	16.75	2.01	-10.27	5.18	2.97	-3.53	4.09	1.50	-0.95	-4.45	0.80	
308.35	26.22	4.15	0.35	10.04	7.30	-5.04	2.04	-2.73	-1.35	3.15	2.35	-3.80	6
98.80	39.95	2.27	2.07	13.67	9.05	-4.34	-1.55	2.35	3.70	3.45	-5.70	-3.90	
152.37	22.44	0.11	-1.59	7.86	8.24	-0.31	-0.16	2.55	-6.41	-0.80	-0.45	-1.75	
317.13	78.59	40.11	8.54	-1.22	-15.21	-6.33	1.95	-4.00	-2.15	-2.50	12.30	-12.25	7
372.29	67.80	6.64	0.32	-5.38	-20.85	-2.60	5.40	-2.40	-4.20	-5.15	6.35	3.20	
373.01	42.44	6.62	4.33	-4.82	-15.68	-2.57	3.40	-2.35	3.75	-2.70	3.80	1.70	
296.42	46.79	0.63	16.23	-5.94	0.81	-5.85	-3.35	5.05	2.80	0.18	2.05	1.30	8
618.08	48.24	0.84	18.41	0.16	1.00	-4.55	-5.50	4.25	5.05	-1.50	-0.95	0.45	
411.15	74.77	0.05	21.79	-2.12	-0.13	-2.95	-3.60	7.50	2.95	-2.60	-4.40	3.20	
172.19	180.74	11.33	-10.81	-3.37	2.98	-2.95	3.00	4.15	-2.65	3.50	-1.35	-1.85	9
780.29	623.74	15.61	-17.42	-3.97	3.50	-7.85	-0.85	10.75	-7.00	5.85	-2.05	-2.60	
576.21	496.94	15.22	-14.58	-3.90	3.30	-8.15	-1.15	8.83	-2.70	5.71	5.70	-1.30	
273.50	101.10	2.43	1.56	0.83	2.90	4.03	3.65	2.35	4.45	-5.10	-3.30	3.25	10
794.75	69.70	2.82	1.72	1.43	4.35	4.65	-1.75	-0.15	4.80	-2.00	0.65	4.85	
127.04	61.01	1.51	1.23	0.80	0.05	2.75	-2.46	0.50	4.50	-2.70	-4.20	3.85	
			موسم خريفي 2013				موسم ربيعي 2013				موسم خريفي 2012		الأخطاء القياسية
			0.70				1.58				0.81		Gii
			2.51				3.74				2.70		Sij
			2.64				3.947				2.82		Rij

المعالم الوراثية														التباين	
الهجن العكسية				الهجن التبادلية				$\sigma^2 A$	$\sigma^2 gca$	$-\sigma^2 gca$	$\sigma^2 gca$	متوسطات المربعات			
sr h ² n.	h ² .b.sr	a ⁻ r	$\sigma^2 D-r$	h ² n.s	h ² b.s	a ⁻	$\sigma^2 D$					e ⁻	RCA	SCA	GCA
%	%			%	%				$\sigma^2 rca$	$\sigma^2 sca$					
53.8	81.2	1.01	11.9	9.8	96.6	4.2	206	23.3	0.98	0.057	11.66	8.1	**	**	**
33.2	60.8	1.3	11.02	7.1	91.6	4.8	157	13.2	0.60	0.04	6.60	15.5	*	**	**
43.9	77.4	1.2	10.3	6.4	96.7	5.3	194	13.6	0.655	0.035	6.79	7.0	**	**	**

جدول 4 . تقدير قابلية الأنتلاف العامة (القيم القطرية) والخاصة للهجن التبادلية (القيم فوق القطرية) والخاصة للهجن العكسية (القيم تحت الفقترية) للذرة الصفراء وتبايناتها مع المعالم الوراثية لحاصل النبات الواحد (غم) للموسم الخريفي 2012 (القيم العليا) والموسم الربيعي 2013 (القيم الوسطى) والموسم الخريفي 2013 (القيم السفلى)

$\sigma^2 r^{ij}$	$\sigma^2 s^{ij}$	$\sigma^2 g^{ii}$	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	الأبء
912.67	1777.79	208.95	57.73	35.65	5.85	59.25	-46.70	39.43	-28.17	-23.16	-32.15	14.45	1
1705.69	1296.81	37.69	39.39	51.73	28.90	58.11	-40.11	-5.59	-36.12	-5.00	-22.99	6.16	
1677.25	1686.58	285.66	67.10	34.66	2.31	54.88	-55.34	20.48	-30.55	-15.06	-11.73	16.90	
836.90	2271.97	26.34	-47.44	-28.70	47.67	68.90	63.92	-8.23	39.79	-48.48	5.14	-3.98	2
4619.13	579.01	49.38	-3.51	15.86	16.43	17.23	30.84	25.28	15.59	-45.26	7.04	0.88	
1387.63	2209.64	2.28	-54.72	-20.92	37.88	67.88	68.53	-21.29	32.31	-44.84	1.52	-3.15	
2997.5	473.24	30.67	1.39	-15.68	-8.31	54.29	-2.24	22.73	-3.28	-5.54	-3.13	1.77	3
681.70	5411.62	23.95	-14.94	-8.74	-0.78	71.90	-4.45	2.56	-4.39	-4.92	3.48	2.92	
4350.88	669.09	4.23	-25.84	-6.03	-13.18	65.54	1.31	-2.35	-1.67	-2.06	11.94	5.98	
740.15	717.66	35.29	-26.46	9.99	59.48	-21.40	-6.15	21.00	5.94	-12.5	15.06	9.78	4
335.13	2856.2	1.18	-7.93	11.59	49.80	-9.69	11.81	21.13	1.19	4.71	27.24	1.12	
536.86	584.08	43.38	-13.42	15.15	55.83	-21.46	-0.97	25.06	6.58	-1.97	6.62	4.17	
1425.38	360.26	0.034	29.03	-13.10	-36.51	-4.89	6.27	-0.33	-15.90	10.25	-7.58	8.95	5
5854.2	569.7	5.37	24.09	-8.12	-27.82	11.24	27.16	2.37	-9.89	30.52	-33.57	14.10	
1549.36	589.83	37.30	40.46	42.59	-19.56	-19.36	-8.01	-6.11	-10.64	11.99	-11.19	8.55	
4559.18	215.04	380.31	-0.42	22.95	-24.55	-18.44	-19.50	-1.19	-0.17	11.34	12.00	-0.94	6
2450.94	529.78	376.02	18.83	25.63	-18.21	-37.11	-19.39	-27.6	2.97	28.44	0.46	-4.45	
1549.36	223.65	417.82	0.66	28.12	-11.41	-19.04	-20.44	-0.44	-3.42	17.24	-13.14	5.75	
9095.01	531.30	3.17	-36.28	15.46	-46.97	1.80	7.66	-8.77	-5.27	-11.71	6.73	-12.89	7
7803.88	792.60	28.55	-34.12	-21.26	-22.63	5.36	2.16	-52.01	-13.66	-14.39	33.90	-6.42	
10840.4	719.23	95.90	-24.42	-27.69	-45.57	9.79	6.76	-17.68	-3.78	-10.29	18.70	-25.49	
1084.94	178.76	3.90	30.27	23.02	1.99	-6.66	-4.42	6.75	9.83	-2.66	-14.41	11.25	8
3383.19	467.73	0.70	38.88	10.60	0.97	-15.61	12.18	0.56	2.95	-15.27	-38.89	-28.91	
7399.2	146.56	29.34	18.53	1.78	-5.41	-11.49	-14.05	-0.14	8.87	-12.65	-9.14	-13.56	
2845.5	194.80	128.85	4.94	-11.35	-12.81	-1.38	-4.30	9.21	-4.98	6.19	-0.17	5.48	9
1992.58	2816.35	52.83	-21.75	-7.28	5.30	-9.27	-10.41	35.21	-27.19	8.51	-4.20	6.89	
4278.91	1622.37	53.10	-26.56	-7.28	7.82	-12.52	-2.50	9.71	-10.78	7.72	17.64	11.59	
6770.58	1137.11	54.58	7.39	-7.26	25.35	9.75	-5.03	0.17	15.58	3.24	-4.49	20.20	10
4362.71	3397.87	71.79	8.48	10.29	15.93	-0.05	-12.34	7.91	40.79	-33.11	-2.02	23.50	
9325.07	1215.79	42.43	6.51	-7.14	5.13	8.63	8.06	2.04	9.35	-26.41	-11.94	23.42	
			موسم خريفي 2013				موسم ربيعي 2013				موسم خريفي 2012		الأخطاء القياسية
			2.13				2.524				1.75		Gii
			4.38				4.76				3.97		Sij
			4.62				5.024				4.19		Rij

المعلم الوراثية															
الهجن العكسية				الهجن التبادلية				$\sigma^2 A$	$\sigma^2 gca$	$-\sigma^2 gca$	$\sigma^2 gca$	متوسطات المربعات			
$h^2 n.sr$	$h^2 b.sr$	a^-r	$\sigma^2 D-r$	$h^2 n.s$	$h^2 b.s$	a^-	$\sigma^2 D$					e^-	RCA	SCA	GCA
%	%			%	%				$\sigma^2 rca$	$\sigma^2 sca$					
65.3	94.0	0.93	84.5	6.7	99.3	5.2	2643	192	1.13	0.036	96.11	17.5	**	**	**
25.3	95.5	2.3	392.9	7.4	98.6	4.9	1738	142	0.18	0.04	70.96	25.2	**	**	**
56.7	94.7	1.1	155.2	8.1	99.2	4.7	2602	231	0.74	0.04	115.5	21.3	**	**	**

Coll. of Educ. for Pure Sci. Univ. of Anbar. pp. 148.

2. Albank, L. N. 2009. Study of genes nature in maize (*Zea mays* L.) using half daillel crosses. MSc. Thesis, Dept.of Field Crops Sci,

References

1. Alahmed, A. N. 2009. Genetic analysis, gene action and several genetic parameters for maize (*Zea mays* L.) inbred lines and single crosses hybrid. MSc. Thesis, Dept. of Bio. Sic.

- Coll. of Agric. Univ. of Baghdad. pp.95.
3. Alfalahi, 2002. Genetic analysis for combining ability and estimation heterosis and genetic parameters for maize using full diallel .MSc. Thesis. Dept.of Field Crops Sci,Coll. of Agric. Univ. of Baghdad. pp.163.
 4. Aliu, S., S. Fetahu, and A, Salilarl. 2008. Estimation of heterosis and combining ability in maize for ear weight using diallel crossing method Latvian J.of Agric.11:7-11.
 5. Alkuhdy, M. M. 2010. Estimation of heterosis in maize using full diallel MSc. Thesis. Dept.of Field Crops Sci,Coll. of Agric. Univ. of Anbar. pp. 108.
 6. Alramathan, A. SH. 2010. Estimation combining ability and some genetic parameters and dominance series for parents in maize (*Zea mays* L.), using full diallel. MSc. Thesis. Dept. of Field Crops Sci, Coll. of Agric.Univ. of Anbar. pp.145.
 7. Alzankana, S. H. 2010. Estimation of combining ability and several genetic parameters for maize using half daillel. PhD. Dissertation. Dept.of Field Crops Sci, Coll. of Agric. Univ. of Anbar. pp. 127.
 8. Alzubai, N. Y. 2006. Evaluation of maize inbred lines by top cross and daillel. PhD. Dissertation. Dept.of Field Crops Sci,Coll. of Agric. Univ. of Baghdad. pp. 200.
 9. Akber, M. M. S, M. A. Faqir, and M. Y. Rashid. 2008. Combining ability analysis in maize under nprmal and high temperature J. Agric. Res. 46 (1):27-38.
 10. Baktash, F. Y. and M. H. Yaseen. 2009. Heterosis and combining for several characters of corn inbred lines . Anbar J. Agric. Sci. 7 (1): 177-199.
 11. Amanullah; SH. M. Mansoor and M. A. KHAN. 2011. Hetrosis studies in diallel crosses of maize. Sarhad. J. Agric Vol, 27 (2): 207-211.
 12. Chung, H, J. Woongcho and T. Yamakawa. 2006. Diallel analysis of plant and ear in tropical maize. J. Fac. Agr., Kyushu Univ. 51 (2):233 -238.
 13. Cruz, P. G; E. D. Lazaro; G. C. Najera; R. O. Osorio; N. P. Manzano; A. L. Rio and U. L. Noverole. 2009. General and specific combining ability tropical maize germplasm. Tropical Agroeco sestems. 10(1):101 – 107.
 14. Edwards, J. W. and K. R. Lamkey. 2002. Quantitative genetics of inbreeding in synthetic maize population. Crop Sci. 42:1094 – 1104 .
 15. Griffing, B, 1956 b. Concept of general and specific combining ability in relation to diallel crossing system,Aust. J.of Biol. Sci., 9:463 – 493.
 16. Mickelson, H. R; H. Cordova; K. V. Pixley and M. S. Bjarnason, 2001. Hetrotic, relationships among nine temperate and subtropical maize population.Crop Sci .41:1012-1020.
 17. Mohamad, A. A; A. N. M. Amin and S. I. Towfiq. 2007. Estimation of hetrosis, general and specific combining ability using diallel cross in maize.Meso. J. of Agric. 35(3):316-333.
 18. Mohammadi, S. A.; B. M. Prasanna; C, Sudan and N. N. Singh. 2002. A microsatellite marker based study of chromosomal regions and gene effects on yield and yield components in maize. Cell. M0l.Lett. 7(2A): 599 – 606.
 19. Rezaei, A., B. Yazdisamadi and A. Zali. 2004. Estimate of hetrosis and combining ability in maize. Using diallel crossing method.Genetic variation for plant breeding.
 20. Sumathi, P.; A. Nirmalakumari and K. Mohanraj. 2005. Genetic variability and traits inter relationship studies in industrially utilized oil rich CYMMIT lines of maize . Madras Agric. J. 92(10 -12): 612 – 617.
 21. Tabassum, M. I.; M. Saleem; Akbar; M. Y. Ashraf and N.Mahmood. 2007. Combining ability studies in maize under normal water tress conditions.J.Agric.Res.45(4):261-269.
 22. Tollenaar, M., M. W. Deen, L. E.Echart and W. Liu. 2006. Effect of Crowding stress on dry matter accumulation and harvest index in maize.Agro.J. 98: 930 – 937.
 23. Unay, A., H. Basal and C. Konak. 2004. Inheritance of grain yield in a half-diallel maize population. Turk. J. Agric. 28: 239 – 244.
 24. Vacaro, E., J. F. B. Netro, D. G. Pegoraro. C. N. Nuss, and L. D. H. Coccicao. 2009. Combining ability of twelve maize population. Scientific.Electronic Library. 37 (1): 1 - 4.
 25. Xingming, F.; T. Jing; H. Bihua and L. Feng. 2001. Analysis of combining ability and hetrotic groups of yellow grain quality protein maize inbreeds.Sevanth Eastern and Southern Africa Regional Maize Conference.11th - 51th.February.p:143-148.