

التحليل الوراثي لقابلية الائتلاف والفعل الجيني للهجن الزوجية في الذرة الصفراء باستخدام طريقة

Cockerham و Rawlings

هاشم ربيع لذيذ	عبد مسريت احمد	ناصر معروف العامري*
استاذ مساعد	استاذ	مدرس
الكلية التقنية المسيب	كلية الزراعة-جامعة الانبار	الكلية التقنية المسيب
جامعة الفرات الاوسط		جامعة الفرات الاوسط

المستخلص

استعملت في هذه الدراسة ست سلالات نقية (Syn-1 و MGW-3 و S-165 و Syn-22 و Zm-9 و M-17) من الذرة الصفراء (*Zea mays* L.) تم ادخالها في برنامج تهجين تبادلي نصفى لاستنباط 15 هجين فردي . ادخلت الهجن الفردية في تضريباً زوجي طبقاً لطريقة Cockerham و Rawlings لاستنباط 45 هجيناً زوجياً وادخالها في تجربة مقارنة وتقدير قابلية الائتلاف والفعل لبعض الصفات . اظهرت النتائج فروقات عالية المعنوية لمتوسط مربع الانحرافات للهجن الزوجية في جميع الصفات المدروسة . اظهرت السلالتين Syn-1 و Syn-22 تأثير ائتلافي عام وبالاتجاه المرغوب لاغلب الصفات المدروسة ، كذلك اظهرت الهجن الزوجية (MGW-3 × M17) (Syn-1 × ZM-9) و (Syn-1 × S-165) (ZM-9 × Syn-1) و (MGW-3 × Syn-22) (S-165 × Syn-22) و (MGW-3 × Syn-22) (ZM-9 × M17) و (Syn-1 × S-165) (ZM-9 × M17) و (MGW-3 × Syn-22) (ZM-9 × M17) . اعلى تأثير لقابلية الائتلاف الخاصة في مساحة الورقة وعدد حبوب العرنوص وحاصل حبوب النبات . كانت الصفات المدروسة جميعها تحت التأثير التفوقي من نوع (السيادي × السيادي) (عدا صفة مساحة الورقة كانت تحت تأثير الجينات التداخلية من نوع (الاضافي × السيادي) .

كلمات مفتاحية : الفعل الجيني والهجين الزوجي ، الذرة الصفراء ، حاصل النبات
البحث مستل من اطروحة دكتوراه للباحث الاول

The Iraqi Journal of Agricultural Sciences – 47(6):1444-1453, 2016

Al-Amery & et al.

GENETIC ANALYSIS OF COMBINING ABILITY AND GENE ACTION FOR DOUBLE CROSS HYBRIDS IN MAIZE USING RAWLINGS AND COCKERHAM METHOD

N. M. Al-Amery*
Lecture

A.M. Ahmed
Prof.

H. R. Latheth
Assist. Prof

ABSTRACT

Six inbred lines (Syn-1, MGW-3, S-165, Syn-22, Zm-9, M-17) of maize (*Zea mays* L.) were used in this study using half diallel cross and developed 15 F₁ single crosses . The single crosses were crossed according to Rawlings and Cockerham method and developed 45 double crosses . Seeds of double crosses were cultivated to study combining ability and gene action of the parent. The results showed highly significant differences for mean square of double crosses and for the some traits . The double crosses (Syn-1* ZM-9)(MGW-3 * M-17) , (Syn-1 * ZM-9)(S-165 * Syn-22) , (MGW-3 *M17)(S-165 *Syn-22) , (Syn-1 *S-165)(MGW-3*Syn-22) (Syn-1 *S-165)(ZM-9* M17) and (MGW-3 * Syn-22)(ZM-9 *M-17) revealed highest specific combining ability effects for leaf area , number grains.ear⁻¹and grain yield gms.plant⁻¹ . All characters were under the epistatic gene effect with type of gene action (Dominance * Dominance) except leaf area was under the type of gene action (Additive*Dominance).

Key words: gene action, double cross, maize, grain yield per.plant

Part of Ph.D. Dissertation of the first author

المقدمة

تتميز الذرة الصفراء (*Zea mays L.*) عن غيرها من المحاصيل الحقلية بسهولة تربيها وتحسينها لانتاج الهجن الفردية والثلاثية والزوجية وكذلك انتاج سلالات متميزة منها ،كون اعضاء التزهير الذكري والانثوي منفصلة عن بعضها في النبات (10)، بدأت طرائق التربية والتحسين ولاول مرة على نباتات الذرة الصفراء لانتاج الهجن الفردية في اوائل القرن الماضي (7)، تنتج الهجن الفردية حبوب قليلة بسبب لان الحبوب تكون محمولة في عرائص على نباتات سلالات نقية وتنتج من تضريب سلالتين ولمعالجة هذه المشكلة اقترحت فكرة انتاج الهجن الثلاثية والزوجية التي تتميز باستقرار الانتاجية لاتساع قاعدتها الوراثية .ولاهمية محصول الذرة الصفراء الاقتصادية وكثرة استعمالها عالمياً ، فقد اهتم مربوا النبات وعلماء الوراثة بتربيته وتحسينه باتباع طرائق تهجين متعددة لانتاج الهجن ومن هذه الطرائق انظمة التزاوج التبادلي لاختبار الاجيال المبكرة (Griffing II)، وتعد الهجن الزوجية (Double cross) احد الانظمة التزاوجية التي يمكن من خلالها الحصول على تقديرات اوسع للتحكم بالصفات ، كما انها توفر معلومات اضافية تشمل المكونات التداخلية بين التباينات لتاثيرات الفعل الجيني المختلفة المتحركة في صفات النمو ومكونات الحاصل للبناء والهجن الزوجية ، اكد (14) بان التصميم التزاوجي الزوجي يضيف معلومات اضافية حول مكونات التباينات التقوية بالاضافة الى التباين الوراثي الاضافي والتباين الوراثي السيادة وبالاضافة الى تحقيق معلومات حول ال order الذي ابائة سوف تضرب للحصول على افضل الانعزالات يجب ان يؤخذ بالحسبان بان هذا النظام التزاوجي الزوجي يحتاج الى موسم اضافي لانتاج المواد التجريبية التي يمكن ان تقارن مع التصميم التبادلي الكامل الجزئي وان الانموذج الزوجي يمتلك 8 تغايرات نسبية و 7 اجزاء مستقلة لمجموع الانحرافات للتضريبات الزوجية. لذا جاءت الدراسة بهدف اجراء تضريب تبادلي بين الاباء ثم اجراء تضريب تبادلي بين الهجن الفردية لاستنباط الهجن الزوجية وتقدير قابلية الائتلاف العامة

والخاصة لها ومحاولة تحديد تاثير الفعل الجيني التقوي المتحكم بالصفات المدروسة .

المواد وطرائق العمل

طبق البحث في حقل تجارب محطة ابحاث المحاصيل الحقلية التابعة لدائرة البحوث الزراعية – ابي غريب وفي موسمين خريفي 2013 وربيعي 2014 . وفي حقل احد المزارعين في منطقة مشروع المسيب في الموسم الخريفي 2014. ادخلت ست سلالات نقية من الذرة الصفراء وهي Syn-1 ، MGW-3 ، S-165 ، Syn-22 ، Zm-9 ، M-17 تم الحصول عليها من الدائرة نفسها في برنامج التهجين التبادلي النصفى لاستنباط هجن فردية منها . تم اعداد حقل التجربة في ثلاث مواسم من حراثة متعمدة وتنعيم وتسوية حسب التوصيات العلمية .تم التسميد بالسماد المركب N:P (18:18) بمعدل 300كغم.ه⁻¹ ، اضيفت عند تحضير التربة ثلثها عمليات فتح الخطوط ، وسماد اليوريا (46%N) بمقدار 200كغم.ه⁻¹ ، اضيفت على دفتين الاولى بعد 30 يوم من البروغ والثانية عند مرحلة التزهير الذكري .

الموسم الخريفي 2013

زرعت بذور السلالات النقية يدوياً وبمعدل 6 خطوط لكل سلالة وبطول 5م للخط الواحد والمسافة بين خط واخر 0.75م وبين جوره واخرى 0.25م ، بمعدل 3 بذرة في كل جورة ثم خفت الى نبات واحد عند مرحلة 4 أوراق . اجريت التضريبات بين السلالات الستة باتجاه واحد من دون التضريبات العكسية لاستنباط 15 هجين فردي وحسب ما جاء به Griffing (13). تم اكنار بذور السلالات عن طريق التلقيح الذاتي . عند تمام النضج الفسيولوجي حصدت العرائص من نباتات الامهات ولكل تضريب وكذلك للسلالات بصورة منفصلة ، قشرت وجفت ثم فرطت حبوبها لزراعتها في الموسم التالي .

الموسم الربيعي 2014

زرعت بذور الهجن الفردية يدوياً وبمعدل ثمانية خطوط لكل هجين فردي بطول 5م للخط الواحد ولنفس المسافة بين الخطوط والجور كما ذكر في الموسم السابق .أجريت

s_{ij} = التأثير الخاص للسلاطين (i أو j)
 s_{ijk} = التأثير الخاص للسلاطات (i و j و k)
 s_{ijkl} = التأثير الخاص للسلاطات (i و j و k و L)
 t_{ij} = التأثير الخاص للسلاطين (i و j) العائد الى الترتيب الخاص (--) (ij)
 $t_{i.j}$ = التأثير الخاص للسلاطين (i و j) العائد الى الترتيب الخاص (i-) (j-)
 $t_{ij.k}$ = التأثير الخاص للسلاطات (i و j و k) العائد الى الترتيب الخاص (ij) (k-)
 $t_{ij.kl}$ = التأثير الخاص للسلاطين (i و j و k و L) العائد الى الترتيب الخاص (ij) (kl)
 e_{ijkl} = تأثير الخطأ العشوائي المرتبط بقيمة الهجين الزوجي (ij) (kl)

الفعل الجيني

استعملت طريقه المربعات الصغرى في تقدير التباين البيئي ($\sigma^2 E$) والتباين المضيف ($\sigma^2 A$) والتباين السيادي ($\sigma^2 D$) ومكونات التباين التداخلي ($\sigma^2 AA$ و $\sigma^2 AD$ و $\sigma^2 DD$ و $\sigma^2 AAA$) باستخدام تقديرات مكونات التباين يمكن تقدير المكونات الوراثية للتباينات

$$K = (S^2 t_4 + S^2 04)/2$$

$$S^2 10 = (4/3F) [6 S^2 g - 3S^2 02 + 2S^2 03 + (4/3) S^2 t_2 - 2 S^2 t_3 + 2K]$$

$$S^2 01 = (8/F^2) (S^2 t_2 - 4 S^2 t_3 + 3K)$$

$$S^2 20 = (32/F^2) [S^2 02 - S^2 t_3 - (4/9) S^2 t_2 + S^2 t_3 - K]$$

$$S^2 11 = (128/F^3) (S^2 t_3 - k)$$

$$S^2 02 = (128/F^4) K$$

$$S^2 30 = (256/F^3) (S^2 03 - S^2 t_3 + K)$$

وحيث ان :

معامل التربية الداخلية

F= 1, the inbreeding coefficient

التباين الوراثي الاضافي

S²10 = Additive genetic variance

التباين العائد الى الانحراف

كافة عمليات خدمه التربه والمحصول من مكافحه وتسميد كما في الموسم الخريفي 2014 . عند بدء التزهير الانثوي وقبل ظهور الحريره غلفت النورات الانثويه في نباتات الهجن الفرديه التي تكون امهات للضمان الحصول على التضريرات المطلوب وتلافيا لحصول التلقيح الخلطي . اما النورة الذكريه للهجن الفرديه كاباء فقد تم تكييفها باكياس ورقية قبل يوم من بدء عملية التلقيح. وبعد اطلاقها حبوب اللقاح جمعت حبوب اللقاح في اليوم التالي لتلقيح حريرة الامهات المكيسة . اجريت التهجينات بين الهجن الفرديه للحصول على 45 هجين زوجي حسب ما جاء به Rawings و Cockerham (14) وعند تمام النضج الفسيولوجي حصدت العرائص من نباتات الامهات ولكل هجين زوجي بصورة منفصلة ، قشرت وجففت حبوبها لزراعتها في الموسم التالي (المقارنة).

الموسم الخريفي 2014

نفذت تجربة المقارنة بين الهجن الفرديه والزوجية مع ابائها (السلاطات) اذ زرعت بذور التراكيب الوراثية (6سلاطات و 15 هجيناً فردياً و 45 هجيناً زوجياً) وفق تصميم القطاعات الكاملة المعشاة (R.C.B.D) بثلاث مكررات وبقوع خطين لكل تركيب وراثي وزعت بتاريخ 2014/7/28 واجريت كافة العمليات الخدمة والمحصول كما ذكر انفا .

تحليل القابلية الانتلافية

قدرت تأثيرات قابلية الانتلاف العامة والخاصة على الانتلاف باستخدام الطريقة التي استخدمها Rawling و Cockerham وذكرها Sing و Chandhary (16) للتهجين الزوجي بوصفها طريقة وراثية اكثر منها احصائية حيث ان النموذج الرياضي لهذه الطريقة يتضمن :

$$Y(ij)(kl)_m = \mu + g_i + s_2 ij + s_3 ijk + s_4 ijkl + t(ij) (..) + t (i.) (j.) + t (ij) (k.) + tijkl$$

حيث ان $Y(ij)(kl)_m$ = متوسط الوحدة التجريبية

μ = المتوسط العام للصفة

g_i = التأثير العام من النوع الاول للسلاطة i بوصفاً

تجزئة الى مكوناتها في قابلية الائتلاف العامة والخاصة والتي هي 1-Line general ، 2-line specific ، 3-line arrangement، 2-line arrangement 4-line arrangement . يلاحظ وجود فروقات معنوية للمصادر المذكورة اعلاا والتي يستدل منها على وجود تأثيرات الجين المضيف وتأثيرات التداخل من النوع المضيف وكذلك وجود التأثير السياتي والتأثير التداخلي من هذا النوع ، مما يشير الى اهمية كل انواع مكونات التأثيرات التقوية (الاضافية والسيادية والتداخلات بينها) والتي هي (اضافي × اضافي ، سيادي × سيادي ، اضافي × اضافي × سيادي ، سيادي × سيادي × سيادي) التي كانت جميعها مشاركة في التعبير الجيني للصفات المدروسة.

S^2_{01} = Variance due to dominance deviation

الاضافي × الاضافي

S^2_{20} = Additive X additive component of varia

الاضافي × السياتي

S^2_{11} = Additive X dominance components of variance

السيادي × السياتي

S^2_{02} = Dominance X dominant

ecomponent of variance

الاضافي × الاضافي × الاضافي

S^2_{30} = Additive X additive X additive component of variance

النتائج والمناقشة

اظهرت نتائج تحليل التباين المبينة في جدول 1 وجود فروقات عالية المعنوية لمتوسط مربعات الانحرافات للهجن الزوجية في جميع الصفات المدروسة ، لذا فقد تم

جدول 1 تحليل التباين بطريقة Rawlings و Cockerham (1962) للصفات المدروسة

مصادر الاختلاف S.O.V	درجات الحرية d.f	ارتفاع النبات (سم)	ارتفاع العرنوص (سم)	المساحة الورقية (سم ²)	طول العرنوص (سم)	عدد صفوف العرنوص	عدد الحبوب في الصف	عدد حبوب العرنوص	وزن حبة 300 حبة (غم)	حاصل حبوب النبات (غم)
المكررات	2	419.92	139.44	881.64	0.39	0.38	1.79	181.00	0.60	39.21
التراكيب الوراثية	44	**504.68	**265.69	**7459.92	**4.87	**4.32	**19.43	**9626.86	**95.82	**936.32
الخطأ التجريبي	88	81.04	61.27	495.00	0.24	0.42	1.54	386.75	0.32	79.00
1-line General	5	**343.32	**179.91	**8492.26	**6.09	**4.35	**28.85	**5523.92	**178.46	**1189.03
2-line Specific	9	**545.85	**161.23	**7780.97	**3.12	**5.51	**14.31	**12355.92	**68.11	**1179.16
2-line arrangement	9	**443.79	**367.53	**3881.17	**6.86	**5.64	**30.09	**16981.74	**113.11	**1148.21
3-line arrangement	16	**602.40	**327.77	**10666.38	**4.88	**2.97	**16.09	**4063.49	**73.04	**674.91
44-line arrangement	5	**388.78	**157.54	**2030.81	**3.16	**4.08	**10.68	**13381.49	**104.86	**701.62

حبوب الصف (0.4218) بينما اعطت السلالة M-17 اعلى تاثير ائتلافي عام موجب في عدد صفوف العرنوص بلغ 0.2093 . ان ذلك يشير الى اكبر حجم مشاركتها في توريث تلك الصفات وزيادتها بفعل الجين المضيف ، بينما السلالات التي اعطت قيماً موجبة واطئة او قيماً سالبة عالية في تلك الصفات يعني صغر حجم مساهمتها في توريث تلك الصفات ، علياً تمكن الاستفادة من افضل الاءاء بادخالها في برامج التربية والتحسين لنقل الصفة في نباتات الذرة الصفراء.

يوضح جدول 2 تقديرات تاثيرات قابلية الائتلاف العامة لكل سلالة في الصفات المدروسة ، اذ يلاحظ ان السلالة Syn-1 اعطت اعلى تاثير ائتلافي عام موجب في ارتفاع النبات (1.6530) وفي ارتفاع العرنوص (1.312) وفي المساحة الورقية (9.0014) وفي وزن حبة (1.5944) وفي حاصل حبوب النبات (3.4167) والسلالة MGW-3 اعطت اعلى تاثير ائتلافي عام موجب في عدد حبوب العرنوص (6.6010)، والسلالة Syn-22 اظهرت اعلى تاثير ائتلافي عام في طول العرنوص (0.2204) وفي عدد

جدول 2 تقديرات تاثيرات قابلية الائتلاف العامة للاباء gi للموسم الخريفي 2014 للصفات المدروسة

الصفات التركيبة الوراثية	ارتفاع النبات (سم)	ارتفاع العرنوص (سم)	المساحة الورقية (سم ²)	طول العرنوص (سم)	عدد صفوف العرنوص	عدد الحبوب في الصف	عدد حبوب العرنوص	وزن 300 حبة (غم)	حاصل حبوب النبات (غم)
Syn-1	1.6530	1.3126	9.0014	0.0515	-0.1452	0.2880	-0.9716	1.5944	3.4167
MGW-3	0.9452	-0.5874	5.8055	0.1481	0.0993	0.2302	6.6010	-0.5644	0.8300
S-165	0.2681-	-0.0407	-3.4954	-0.1874	0.0237	-0.3446	-5.8872	0.0244	-1.4289
Syn-22	1.9381-	-0.6674	-2.9066	0.2204	-0.1385	0.4218	2.8328	0.3067	1.4944
Zm-9	0.4181-	-0.8696	-1.2025	-0.1230	-0.0485	-0.1723	-5.3023	-0.4756	-2.6500
M-17	0.0263	0.8526	-7.2025	-0.1096	0.2093	-0.4231	2.7273	-0.8856	-1.6622
S.E	0.50	0.36	2.51	0.10	0.05	0.14	2.02	0.36	0.94

يبين جدول 3 تقديرات تاثيرات قابلية الائتلاف الخاصة للسلالتين S₂₆ و S₁₃ للصفات المدروسة . اذ يلاحظ ان S₂₆ اظهرت اعلى القيم الموجبة لتاثيرات قابلية الائتلاف الخاصة في ارتفاع النبات (2.0063) وفي عدد صفوف العرنوص (0.2319) وفي عدد حبوب العرنوص (11.7709) كما اظهرت S₁₃ اعلى القيم الموجبة لتاثيرات قابلية الائتلاف الخاصة في ارتفاع العرنوص (0.9044) وفي وزن حبة (0.8358). ان قيم تاثيرات قابلية الائتلاف الخاصة لم يكن لها علاقة بقيم تاثيرات قابلية الائتلاف العامة او قد تحتوي على اب واحد له قيمة عالية في الائتلاف ، اي ليس من الضروري ان ينتج الابوين اللذان لها القابلية العامة على الائتلاف قيمة عالية بالنسبة للقابلية الخاصة على الائتلاف للصفة المدروسة (3 و 4 و 6 و 11) .

يبين جدول 3 تقديرات تاثيرات قابلية الائتلاف الخاصة للسلالتين S₂₆ و S₁₃ للصفات المدروسة . اذ يلاحظ ان S₂₆ اظهرت اعلى القيم الموجبة لتاثيرات قابلية الائتلاف الخاصة في ارتفاع النبات (2.0063) وفي عدد صفوف العرنوص (0.2319) وفي عدد حبوب العرنوص (11.7709) كما اظهرت S₁₃ اعلى القيم الموجبة لتاثيرات قابلية الائتلاف الخاصة في ارتفاع العرنوص (0.9044) وفي وزن حبة (0.8358). ان قيم تاثيرات قابلية الائتلاف الخاصة لم يكن لها علاقة بقيم تاثيرات قابلية الائتلاف العامة او قد تحتوي على اب واحد له قيمة عالية في الائتلاف ، اي ليس من الضروري ان ينتج الابوين اللذان لها القابلية العامة على الائتلاف للصفة المدروسة (3 و 4 و 6 و 11) .

جدول 3 . تقديرات تأثيرات قابلية الائتلاف الخاصة للنوع الاول (i و j) لكل هجين زوجي للموسم الخريفي للصفات المدروسة

الصفات التراكيب الوراثية	ارتفاع النبات (سم)	ارتفاع العرنوص (سم)	المساحة الورقية (سم ²)	طول العرنوص (سم)	عدد صفوف العرنوص	عدد الحبوب في الصف	عدد حبوب العرنوص	وزن 300 حبة (غم)	حاصل حبوب النبات (غم)
(1×2)	-0.9648	-1.2637	-4.7755	0.1141	-0.0026	0.2669	3.8809	0.1652	1.4756
(1×3)	-0.3181	0.9044	3.8802	-0.0578	-0.0900	-0.1107	-5.8501	0.8356	0.0048
(1×4)	1.3167	0.5126	9.5312	0.0159	0.0093	0.1631	3.0132	0.0033	0.6685
(1×5)	1.3300	0.5593	-0.4994	0.0611	0.0674	0.0819	3.4453	0.2393	2.3852
(1×6)	0.2893	0.6000	0.8649	-0.0819	-0.1293	-0.1131	-5.4609	0.3511	-1.1174
(2×3)	1.1119	-0.3548	1.6337	-0.0563	0.0711	-0.0030	1.5168	-0.4741	-0.4511
(2×4)	-1.1959	0.2274	0.0658	0.1415	-0.0889	0.0839	-0.9976	0.5141	0.8052
(2×5)	-0.0122	0.1259	4.9513	-0.1596	-0.1122	-0.2919	-9.5699	0.0074	-2.7448
(2×6)	2.0063	0.6778	3.9302	0.1085	0.2319	0.1743	11.7709	-0.7770	1.7452
(3×4)	-0.9530	-0.5748	-5.6716	0.0956	-0.1596	0.1957	-2.6287	-0.3341	-1.6674
(3×5)	0.8233	-0.0911	1.1261	-0.0944	0.1078	-0.2473	0.1479	-0.3519	-0.3359
(3×6)	-0.9322	0.0756	-4.4637	-0.0744	0.0944	-0.1793	0.9269	0.3489	1.0207
(4×5)	-1.1641	-0.8978	-3.0393	0.0496	-0.0115	0.2846	4.3150	0.2807	1.5222
(4×6)	0.0581	0.0652	-3.7927	-0.0822	0.1122	-0.3054	-0.8690	-0.1574	0.1659
(5×6)	-1.3952	-0.5659	-3.7412	0.0204	-0.1000	0.0004	-3.6406	-0.6511	-3.4767
S.E	0.28	0.17	1.12	0.03	0.03	0.05	1.33	0.10	0.44

جدول 4 . تقديرات تأثيرات قابلية الائتلاف الخاصة للتداخل لسلاطين (i, j) لكل هجين زوجي للموسم الخريفي للصفات المدروسة

الصفات التراكيب الوراثية	ارتفاع النبات (سم)	ارتفاع العرنوص (سم)	المساحة الورقية (سم ²)	طول العرنوص (سم)	عدد صفوف العرنوص	عدد الحبوب في الصف	عدد حبوب العرنوص	وزن 300 حبة (غم)	حاصل حبوب النبات (غم)
(1×2) (..)	-2.7815	0.8222	-5.3211	-0.2722	-0.6389	-0.2733	-28.375	-0.9130	-10.2833
(1×3) (..)	-3.8815	-2.8593	8.8985	-0.7037	0.7352	-0.5581	21.6933	-4.5111	2.7574
(1×4) (..)	1.0148	-2.9407	-5.2674	0.4926	-0.2685	1.8667	15.5356	0.6500	5.6148
(1×5) (..)	10.9537	9.2148	11.0502	-0.3537	-0.3833	-1.4507	-34.037	3.6241	-5.1519
(1×6) (..)	-5.3056	-4.2370	-9.3602	0.8370	0.5556	0.4156	25.1841	1.1500	7.0630
(2×3) (..)	1.1296	0.4667	-9.9180	0.8370	0.4519	0.3291	21.3537	1.5407	6.7944
(2×4) (..)	0.0963	0.8444	-12.558	-0.2630	0.3130	-1.1796	-7.1463	1.4815	0.2648
(2×5) (..)	-0.5741	-1.7185	24.0915	-0.3463	-0.1926	-0.1931	-7.4333	-0.5407	-1.7963
(2×6) (..)	2.1296	-0.4148	3.7065	0.0444	0.0667	1.3170	21.6019	-1.5685	5.0204
(3×4) (..)	3.2778	4.0444	6.3861	-0.5537	-0.7241	-1.2667	-44.821	-0.6648	-12.3093
(3×5) (..)	-4.0630	-1.4593	-7.6819	0.6074	-0.0704	1.9037	22.6259	0.1630	3.6815
(3×6) (..)	3.5370	-0.1926	2.3152	-0.1870	-0.3926	-0.4080	-20.851	3.4722	-0.9241
(4×5) (..)	-5.1722	-6.4148	-9.6791	0.5556	0.7778	0.8222	40.6056	-0.8296	10.4278
(4×6) (..)	0.7833	4.4667	21.1193	-0.2315	-0.0981	-0.2426	-4.1733	-0.6370	-3.9981
(5×6) (..)	-7.7444	0.3778	-17.780	-0.4630	-0.1315	-1.0820	-21.761	-2.4167	-7.1611
S.E	1.18	0.98	3.20	0.14	0.14	0.28	6.70	0.54	1.74

وفي ارتفاع العرنوص (9.2148) وفي وزن 300 حبة (3.6241) ، بينما اظهرت (t(45) (..)) اعلى تأثير ائتلافي خاص موجب في عدد صفوف العرنوص (0.7778) وفي عدد حبوب العرنوص (40.6056)

يظهر جدول (4) قيم تأثيرات قابلية الائتلاف الخاصة للسلاطين من النوع (t(ii) (..)) للصفات المدروسة ، اذ يلاحظ ان (t(15) (..)) اظهرت اعلى القيم الموجبة لتأثير قابلية الائتلاف الخاصة في ارتفاع النبات (10.9537)

الورقية (8.8904). اما تأثيرات قابلية الائتلاف الخاصة لاربع سلالات والموضحة في جدول 6 يلاحظ فيه بان التضرريبات الزوجية (15×26) و (15×34) و (26×34) اظهرت اعلى القيم لتأثيرات قابلية الائتلاف الخاصة في المساحة الورقية (14.7338) لكل منها وفي عد حبوب العرنوص (37.7543) لكل منها وفي حاصل النبات الفردي (9.4611) لكل منها ، تليها التضرريبات الزوجية (13×24) و (13×56) و (24×56) في اعطائها قيم تأثيرات قابلية الائتلاف الخاصة في المساحة الورقية (8.2191) لكل منها وفي عد حبوب العرنوص (27.4404) لكل منها وفي حاصل حبوب النبات (8.3917) لكل منها . كما اظهرت التضرريبات الزوجية (12×36) و (12×45) و (36×45) تأثيراً ائتلافياً خاصاً موجباً بلغ 36.07 لكل منها في عد حبوب العرنوص. ان الهجن الزوجية التي اظهرت قيماً موجبة تدل على امكانية نقل الصفة المدروسة من الاباء التي تملكها الى افراد تضرريباتها، اما الهجن التي اعطت قيماً سالبة فهذا يعني ان السلالات التي دخلت فيها اعطت قيماً منخفضة في تضرريباتها وبذلك فقد اعطت قيماً للصفة دون المعدل العام للتضرريبات وتتفق هذه النتائج مع ما حصل عليه باحثون اخرون (4 و 5 و 6).

وهي الاعلى في جميع القيم ، وفي حاصل النبات الفردي (10.4278). في حين اظهرت (25) t اعلى تأثير ائتلافي خاص موجب في المساحة الورقية (24.0915). كما اعطت (35) t اعلى تأثير ائتلافي خاص موجب في عدد حبوب الصف بلغ 1.9037 وهذا يتفق مع ما حصل عليه باحثون اخرون (12 و 15). يتضمن جدول 5 تقديرات تأثيرات قابلية الائتلاف الخاصة للترتيب (i.) (j.) t في الصفات المدروسة ، اذ يلاحظ ان هذا الترتيب (3-) (1-) t اظهر اعلى تأثير تداخلي خاص موجب للسلالتين في طول العرنوص (0.3512) وفي وزن 300 حبة (2.2556) ، كما ان (4-) (3-) t اظهر اعلى تأثير تداخلي خاص موجب في عدد صفوف العرنوص (0.3620) وفي عدد حبوب العرنوص (22.407) . وان (5-) (4-) t اظهرت اعلى تأثير ائتلافي تداخلي خاص لقابلية الائتلاف في ارتفاع العرنوص (3.2074) وفي حاصل النبات الفردي (10.4278) . واعطت (5-) (1-) t اعلى تأثير خاص لقابلية الائتلاف في عدد حبوب الصف (0.7254) واعطت (6-) (1-) t اعلى تأثير ائتلافي خاص في ارتفاع النبات (2.6526) ، في حين ان (6-) (5-) t اظهرت اعلى تأثير لقابلية الائتلاف الخاصة وموجب في المساحة

جدول 5 . تأثيرات قابلية الائتلاف الخاصة التداخل ما بين السلالتين (J.) (i.) t لكل هجين زوجي للموسم الخريفي للصفات المدروسة

الصفات التراكيب الوراثية	ارتفاع النبات (سم)	ارتفاع العرنوص (سم)	المساحة الورقية (سم ²)	طول العرنوص (سم)	عدد صفوف العرنوص	عدد الحبوب في الصف	عدد حبوب العرنوص	وزن 300 حبة (غم)	حاصل حبوب النبات (غم)
(1.)×(2.)	1.3907	-0.4111	2.6606	0.1361	0.3194	0.1367	14.1880	0.4565	5.1417
(1.)×(3.)	1.9407	1.4296	-4.4493	0.3519	-0.3676	0.2791	10.8467-	2.2556	-1.3787
(1.)×(4.)	-0.5074	1.4704	2.6337	-0.2463	0.1343	-0.9333	-7.7678	-0.3250	2.8074-
(1.)×(5.)	-5.4769	-4.6074	-5.5251	0.1769	0.1917	0.7254	17.0185	-1.8120	2.5759
(1.)×(6.)	2.6528	2.1185	4.6801	-0.4185	-0.2778	-0.2078	-12.5920	-0.5750	-3.5315
(2.)×(3.)	-0.5648	-0.2333	4.9590	-0.4185	-0.2259	-0.1645	-10.6769	-0.7704	-3.3972
(2.)×(4.)	-0.0481	-0.4222	6.2794	0.1315	-0.1565	0.5898	3.5731	-0.7407	-0.1324
(2.)×(5.)	0.2870	0.8593	-12.0457-	0.1731	0.0963	0.0966	3.7167	0.2704	0.8981
(2.)×(6.)	-1.0648	0.2074	-1.8532	-0.0222	-0.0333	-0.6585	-10.8009	0.7843	-2.5102
(3.)×(4.)	-1.6389	-2.0222	-3.1931	0.2769	0.3620	0.6333	22.4107	0.3324	6.1546
(3.)×(5.)	2.0315	0.7296	3.8409	-0.3037	0.0352	-0.9519	-11.3130	-0.0815	-1.8407
(3.)×(6.)	-1.7685	0.0963	-1.1576	0.0935	0.1963	0.2040	10.4257	-1.7361	0.4620
(4.)×(5.)	2.5861	3.2074	4.8395	-0.2778	-0.3889	-0.4111	-20.3028	0.4148	-5.2139
(4.)×(6.)	-0.3917	-2.2333	-10.5596	0.1157	0.0491	0.1213	2.0867	0.3185	1.9991
(5.)×(6.)	0.5722	-0.1889	8.8904	0.2315	0.0657	0.5410	10.8806	1.2083	3.5806
S.E	0.44	0.49	1.57	0.10	0.06	0.14	3.35	0.26	0.85

جدول 6 . تقديرات تأثيرات قابلية الائتلاف الخاصة للسلاسل الاربعة

حاصل حبوب النبات	وزن 300حبة	عدد حبوب العنوص	عدد الحبوب في الصف	عدد صفوف العنوص	طول العنوص	المساحة الورقية	ارتفاع العنوص	ارتفاع النبات	
-7.3639	1.5306	-40.9430	-1.2531	-0.6491	-0.5519	-17.0629	-4.8296	6.5426-	(12)(34)
4.2667	1.8083	4.8765	0.4617	0.0037	0.2259	13.4696	3.0704	5.1491	(12)(35)
3.0972	-3.3389	36.0665	0.7914	0.6454	0.3259	3.5932	1.7593	1.3935	(12)(36)
3.0972	-3.3389	36.0665	0.7914	0.6454	0.3259	3.5932	1.7593	1.3935	(12)(45)
4.2667	1.8083	4.8765	0.4617	0.0037	0.2259	13.4696	3.0704	5.1491	(12)(46)
-7.3639	1.5306	-40.9430	-1.2531	-0.6491	-0.5519	-17.0629	-4.8296	6.5421	(12)(56)
8.3917	1.5528	27.4404	0.8581	0.4009	0.6037	8.2191	3.8259	1.1241	(13)(24)
-0.9444	-2.5000	0.3915	-0.3586	0.1815	-0.3852	-2.8654	-2.9963	1.1546	(13)(25)
-7.4472	0.9472	-27.8319	-0.4994	-0.5824	-0.2185	-5.3537	-0.8296	2.2787	(13)(26)
-7.4472	0.9472	-27.8319	-0.4994	-0.5824	-0.2185	-5.3537	-0.8296	2.2787-	(13)(45)
-0.9444	-2.5000	0.3915	-0.3586	0.1815	-0.3852	-2.8654	-2.9963	1.1546	(13)(46)
8.3917	1.5528	27.4404	0.8581	0.4009	0.6037	8.2191	3.8259	1.1246	(13)(56)
-1.0278	-3.0833	13.5026	0.3950	0.2481	-0.0519	8.8438	1.0037	5.4185	(14)(23)
3.0417	3.5833	-3.5802	0.1117	-0.1324	0.2759	0.5363	-0.8185	4.3593-	(14)(25)
-2.0139	-0.5000	-9.9224	-0.5067	-0.1157	-0.2241	-9.3801	-0.1852	1.0593-	(14)(26)
-2.0139	-0.5000	-9.9224	-0.5067	-0.1157	-0.2241	-9.3801	-0.1852	1.0593-	(14)(35)
3.0417	3.5833	-3.5802	0.1117	-0.1324	0.2759	0.5363	-0.8185	4.3593-	(14)(36)
-1.0278	-3.0833	13.5026	0.3950	0.2481	-0.0519	8.8438	1.0037	5.4185	(14)(56)
-3.3222	0.6917	-5.2680	-0.1031	-0.1852	0.1593	-10.6043	-0.0741	6.3037-	(15)(23)
-6.1389	-0.2444	-32.4863	-0.9031	-0.5130	-0.6019	-4.1295	-0.9407	2.9657	(15)(24)
9.4611	-0.4472	37.7543	1.0061	0.6981	0.4426	14.7338	1.0148	3.3380	(15)(26)
9.4611	-0.4472	37.7543	1.0061	0.6981	0.4426	14.7338	1.0148	3.3380	(15)(34)
-6.1389	-0.2444	-32.4863	-0.9031	-0.5130	-0.6019	-4.1295	-0.9407	2.9657	(15)(36)
-3.3222	0.6917	-5.2680	-0.1031	-0.1852	0.1593	-10.6043	-0.0741	6.3037	(15)(46)
4.3500	2.3917	-8.2346	-0.2919	-0.0630	-0.1074	1.7605	-0.9296	0.8852	(16)(23)
-2.2528	-1.3083	5.0459	0.0450	0.1120	-0.0019	-4.0895	-2.8852	4.0898-	(16)(24)
-2.0972	-1.0833	3.1887	0.2469	-0.0491	0.1093	2.3291	3.8148	3.2046	(16)(25)
-2.0972	-1.0833	3.1887	0.2469	-0.0491	0.1093	2.3291	3.8148	3.2046	(16)(34)
-2.2528	-1.3083	5.0459	0.0450	0.1120	-0.0019	-4.0895	-2.8852	4.0898-	(16)(35)
4.3500	2.3917	-8.2346	-0.2919	-0.0630	-0.1074	1.7605	-0.9296	0.8852	(16)(45)
4.3500	2.3917	-8.2346	-0.2919	-0.0630	-0.1074	1.7605	-0.9296	0.8852	(23)(45)
-3.3222	0.6917	-5.2680	-0.1031	-0.1852	0.1593	-10.6043	-0.0741	6.3037	(23)(46)
-1.0278	-3.0833	13.5026	0.3950	0.2481	-0.0519	8.8438	1.0037	5.4185	(23)(56)
-2.2528	-1.3083	5.0459	0.0450	0.1120	-0.0019	-4.0895	-2.8852	4.0898-	(24)(35)
-6.1389	-0.2444	-32.4863	-0.9031	-0.5130	-0.6019	-4.1295	-0.9407	2.9657	(24)(36)
8.3917	1.5528	27.4404	0.8581	0.4009	0.6037	8.2191	3.8259	1.241	(24)(56)
-2.0972	-1.0833	3.1887	0.2469	-0.0491	0.1093	2.3291	3.8148	3.2046	(25)(34)
3.0417	3.5833	-3.5802	0.1117	-0.1324	0.2759	0.5363	-0.8185	4.3593-	(25)(36)
-0.9444	-2.5000	0.3915	-0.3586	0.1815	-0.3852	-2.8654	-2.9963	1.1546	(25)(46)
9.4611	-0.4472	37.7543	1.0061	0.6981	0.4426	14.7338	1.0148	3.3380	(26)(34)
2.0139-	0.5000-	9.9224-	0.5067-	0.1157-	0.2241-	9.3801-	0.1852-	1.0593-	(26)(35)
7.4472-	0.9472	27.8319	0.4994-	0.5824-	0.2185-	5.3537-	0.8296-	2.2787-	(26)(45)
7.3639-	1.5307	40.9430-	1.2531-	0.6491-	0.5519-	17.0622-	4.8296-	6.5426-	(34)(56)
4.2667	1.8083	4.8765	0.4617	0.0037	0.2259	13.4696	3.0704	5.1491	(35)(46)
3.0972	3.3389-	36.0665	0.7914	0.6454	0.3259	3.5932	1.7593	1.3935	(36)(45)
0.47	0.30	3.36	0.10	0.05	0.03	1.31	0.36	0.57	S.E

(4). وان الفعل الجيني التداخلي التثائي (السيادي × السيادي) ($\sigma^2 DD$) كان الاكبر قيمة مقارنة بانواع الفعل الجيني التداخلي التثائي (الاضافي × السيادي) ($\sigma^2 AD$) هو الاكبر قيمة مقارنة بانواع الفعل الجيني الاخرى وهذا يتفق مع ما حصل عليه باحثون آخرون (1 و 7 و 9 و 17). وهذا يعني ان تحسين هذه الصفات سيكون من الممكن باستخدام الطريقة التي تظهر تأثير جيني تفوق كما في طريقة الانتخاب التكراري المتبادل .

يتضمن جدول 7 قيم انواع الفعل الجيني المتكونة من الوراثي الاضافي $\sigma^2 A$ والوراثي السيادي $\sigma^2 D$ وانواع الفعل الجيني التداخلي التثائية (الاضافي × الاضافي) و(السيادي × السيادي) و(السيادي × الاضافي) وانواع الفعل الجيني التداخلي الثلاثية (الاضافي × الاضافي × الاضافي) و (السيادي × السيادي × السيادي) في جميع الصفات المدروسة . اذ يتضح منها ان بعضها كانت سالبة في بعض الصفات المدروسة وتعد صفراً

جدول 7. أنواع الفعل الجيني (التفوق) للتهجينات الزوجية للصفات المدروسة في الموسم الخريفي (2014)

الصفات أنواع الفعل الجيني	ارتفاع النبات (سم)	ارتفاع العنوص (سم)	المساحة الورقية (سم ²)	طول العنوص (سم)	عدد صفوف العنوص	عدد الحبوب في الصف	عدد حبوب العنوص	وزن حبة (غم) 300	حاصل حبوب النبات (غم)
$\sigma^2 A$	1242.3096-	392.5603-	20964.889-	5.6166-	10.2277-	25.9130-	17968.0774-	62.7194-	2299.2077-
$\sigma^2 D$	48.4281-	497.0422-	42163.230-	4.5256	21.6269	19.2105	107352.5460	605.3827	2894.4043
$\sigma^2 AA$	1569.2257	947.5050	66118.676	2.7307	6.2922-	20.6415	78046.0491-	494.1652-	549.1508
$\sigma^2 AD$	2950.3516-	802.9911	93572.859	36.0618-	90.7908-	106.8843	406993.4946-	2680.5045-	13100.8087-
$\sigma^2 DD$	5988.6118	1618.079	29244.102	60.5303	75.0105	183.8735	274470.8896	2227.8531	12720.9085
$\sigma^2 AAA$	1966.9011	535.3274-	62381.906-	24.0412	60.5272	71.2562	271328.9964	1787.0030	8733.8724

REFERENCES

- 1-Al-Falahy .M.A.H .2013 .Combining ability analysis of 300 grain weight in maize using diallel and triallel analysis.Int.J Pure Apple .Sci. Technol , 18(1) .pp.73-80.
- 2- Al-Falahy.M.H ; K.M.Dawod and A.S.A.Mohammed .2014. Estimation of Combining ability for yield and its comonents using triallel crosses in maize .20(2):33-43.
- 3-Al-Jumaily A.M.A .2006. Hybrid vigour ,combining ability and some genetic parameters in maize. the iraqi J. Of Agri.Sci .37(3):95-106.
- 4-Al-Rawi.A.H.I .2012.Genetic Analysis for Single and Three-Way Crosses in maize.Ph D. Dissertation .Field Crops Department .College of Agricultur.Al-Anbar University.pp.139.
- 5-Al-Zuhary.N.S.A and Kh.M.D.Al-zubaidy .2014.Combining ability analysis for groud of inbred lines and its three-way crosses in maize .The J.of Tikrit Univ.for Agri,Sci,Speciel Number.
- 6-Anees.A.A.2010. Estimation of Some Genetic Paramaters in Maize Using Single and Three-Way Crosses. Ph. D.Dissertation .Agriculture College University of Musil .
- 7-Bello ,O.B and G.Olaoye . 2009. Combining ability for maize grain yield and otner agronomic characters in a typical southern guineasavanna ecology of Nigeria .African J. 8(11):2518-2522.
- 8-East , E. M .1908. Inbreeding in Corn. (In connection Agric. Exp. Srn. Rep.) p:419-428.
- 9-El-Hosary, A.A. and M.EL.M. El-Badawy. 2005. Heterosis and combining Ability in Yellow Corn (*Zea mays* L.) Under Two Nitrogen Levels. Proceedings of the 11th Conference on Agronomy, November 15-16, 2005, Assiut University, Egypt, pp: 89-99.
- 10-El-Sahookie, M.M.; A. Mahmud and F. Oraha.(2006). Skip irrigation variability of tassel and silk, and leaf removal relationship to maize grain yield.The Iraqi J. Agric. Sci. 37(1):123-
- 11-Faisal.M.F .2013. Combining Ability, Gene Action And Genetic Parameters In Maize Using Generation Means Analysis. Msc Thesis.Plant production. Al -Musaib Technical College. Pp.146.
- 12-Gissa,D.W;H.Zelleke,M.T. labuschagne, T Labuschagne ,T.Hussien and H.Singh. 2007. Heterosis and combining ability for grain yield and its components in selected maize inbred lines . S. Afr.J.plant Soil .24(3):133-137.
- 13-Griffing, B .1956. Concept of general and specific combining ability in relation to diallel crossing systems. Aust. J. of Biol. Sci. 9: 463-493.
- 14-Rawlings,J.O.and C. C. Cockerham. 1962. Triallel analysis .Crop Sci .2:228-231.
- 15-Serheed.A.F .2015. Genetic Analysis Of The Combining Ability And Assess Of Some Genetic Parameters Of Maize (*Zea mays* L.) Under Influenced By Irrigation Intervals. Ph D.Plant Production. Al -Musaib Technical College .149.

16-Singh.R.K. ; and B.D.Chaudhary. 1985. Biometrical Methods in Quantitative Genetic Analysis . Kalyani Publishers. New Delhi . Ludhiana.India. pp :191 .

17-Tabassum, M.L.;M. Saleem.; M. Akbar.; M.Y. Ashraf and N. Mahmood. 2007. Combining ability studies in maize under normal and water stress condition .J.Of. Agric. Res.45(4). 261-268.