

Genetic Analysis of Half Diallel Crosses of Inbred line of maize. (*Zea mays* L.)

Wajeh M. H. AL-Rawi, Ahmed H. A. Anees* and Sabah A.M. AL-dawoode

Tikrit University-College of Agriculture- Department of Field crop

ABSTRACT

Key words:

Maize, Diallel cross, Combining ability.* Part of ph. D. Dissertation of the third author.

Article History:

Received: 20/06/2016

Accepted: 06/11/2016

Available online:

30/03/2017

Half Diallel crosses performed according to Griffing method (1956), second method fixed model by using seven pure Lines of maize (Agr-183, ZM47W, CML494, IK58, ZP505, ZP670, ZP197), in the farm at the Tuz district / Salahaddin governorate in autumn 2014 season. Parents and their crosses in addition of check variety (Drachma) were grown at autumn of 2015 by using Randomized Completely Block Design with three replications for studying general and specific combining abilities, gene action and other genetic parameters. Studied traits were: (days to 50% male and female flowering(day) , plant height(cm) , leaf area of the main ear(cm²) , number of ears.plant⁻¹ , number of the rows.ear⁻¹ , number of the grains.row⁻¹ , weight of 300 grains(gm) and single plant yield(gm). The genotypes (parents and their hybrids and commercial cross) showed significant differences at 1% level probability for all studied traits except number ears.plant⁻¹ of parents which was significant at 5% probability. Mean square of general combining ability was highly significant for all characters. The ratio of general to specific combining ability components to specific combining ability was less than one for all characters under study except days to 50% female flowering was greater than one. The parent (6) has a good general combiner for most character but the crosses (1×5) , (2×4) , (4×6) were a good specific combiner for all character except the number of rows.ear⁻¹ for hybrid (1×5) and the number of ears.plant⁻¹ for hybrids (2×4), (4×6). Dominance gene action appeared more important than additive one in controlling the inheritance of all studied characters , and the heritability at broad sense was high for all the traits than heritability in narrow sense. Values of broad sense of heritability were medium for the traits : plant height, number of ears, number of the grains in the row, weight of 300 grains and single plant yield and a high of number of days to 50% male flowering and female flowering. The average degree of dominance exceeded one for all characters indicated the presence of over dominance except number of days to 50% female flowering was less than one which that means the presence of partial dominance .

التحليل الوراثي لتجهينات تبادلية نصفية لسلالات من الذرة الصفراء (*Zea mays* L.)

وجيه مزعل حسن الراوي وأحمد هواس عبدالله أنيس وصباح أحمد محمود الداودي

قسم المحاصيل الحقلية – كلية الزراعة – جامعة تكريت

الخلاصة

اجريت تجهينات تبادلية نصفية حسب طريقة Griffing الثانية (1956) الانموذج الثابت لسبع سلالات من الذرة الصفراء (Agr-183 و ZM47W و CML494 و IK58 و ZP505 و ZP670 و ZP197)، في حقول أحد المزارعين قضاء طوز/ محافظة صلاح الدين في الموسم الخريفي لعام 2014، تم الحصول على 21 هجين فردي، وتم زراعة الآباء وهجنها التبادلية النصفية فضلاً عن الصنف المقارن (دراخما) في الموسم الخريفي لعام 2015 في تصميم R.C.B.D. وبثلاث مكررات، بهدف دراسة تأثيرات المقدرة العامة والخاصة على الاتحاد والفعل الجيني والتوريث ومعدل درجة السيادة لصفات: عدد الأيام للتزهير الذكري والأنثوي وارتفاع النبات ومساحة الورقة المحيطة بالعنوص الرئيس (سم²) وعدد العرائص بالنبات وعدد الصفوف بالعنوص وعدد الحبوب بالصف ووزن 300(غم) حبة وحاصل النبات الفردي(غم). اظهرت النتائج ان متوسط مربعات التراكيب الوراثية والتي تشمل الآباء والهجن الفردية والصنف التجاري كان معنوياً عند مستوى احتمال 1% لجميع الصفات باستثناء صفة عدد العرائص بالنبات، إذ كان متوسط تباينها معنوياً عند مستوى احتمال 5% في حالة الآباء، اما متوسط مربعات المقدرة الاتحادية العامة والخاصة فكان معنوياً عند مستوى احتمال (1%) لجميع الصفات، وان نسبة مكونات تباين المقدرة العامة على الاتحاد إلى مكونات تباين المقدرة الخاصة على الاتحاد كانت أقل من واحد الصحيح لجميع الصفات قيد الدراسة

الكلمات المفتاحية:

الذرة الصفراء، التجهينات التبادلية، المقدرة الاتحادية.

الاستلام: 2016/6/20

القبول: 2016/11/6

*Corresponding author: E-mail: Ahmed75hawas@yahoo.com

باستثناء عدد الأيام للتزهير الأنثوي فكانت أكبر من واحد الصحيح ، كان الأب (6) من أفضل الآباء في مقدرتها العامة على الاتحاد بشكل معنوي وباتجاه المرغوب ولمعظم الصفات، وان الهجن (5×1) و(4×2) و(6×4) كان لهم تأثير مرغوب ومعنوي للمقدرة الخاصة على الاتحاد لجميع الصفات باستثناء عدد الصفوف بالعنوص للهجين (5×1) وعدد العرائيص بالنبات للهجينين (4×2) و (6×4)، وان الفعل الجيني السيادي كان أكثر تأثيراً من الفعل الجيني الإضافي في السيطرة على توريث هذه الصفات، ان قيم التوريث بالمعنى الواسع كانت عالية لجميع الصفات اما التوريث بالمعنى الضيق كان متوسطاً لصفات ارتفاع النبات وعدد العرائيص بالنبات وعدد الحبوب بالصف ووزن 300 حبة وحاصل النبات الفردي و عالياً لصفتي عدد الأيام للتزهير الذكري والأنثوي وواطئاً لبقية الصفات، ان معدل درجة السيادة كان أكبر من واحد صحيح لجميع الصفات ، مما يدل على وجود السيادة الفائقة لهذه الصفات، باستثناء عدد الأيام للتزهير الانثوي كانت أقل من واحد وتعني ذلك وجود سيادة جزئية .

المقدمة:

الهدف الرئيسي لبرامج التربية في جميع أنحاء العالم هو زيادة الإنتاج في وحدة المساحة، و تعتبر الذرة الصفراء المحصول الأول بين محاصيل الحبوب من حيث استجابته للتحسين الوراثي وزيادة إنتاجيته عن طريق استنباط العديد من الهجن عالية الإنتاج ،وساعد على ذلك انه محصول خلطي التلقيح مما سهل على مربي النبات لإنتاج أصناف أو هجن تتفوق كثيراً على الأصناف التي كانت تسود في العالم قديماً. لذا يلجا مربو النبات وبمساعدة طرائق انظمة التزاوج يمكن ان يدمج بين الصفات والخصائص المرغوبة في السلالات المختلفة في هجن جديدة . وان التهجين التبادلي كطريقة للتزاوج بين الآباء تعد احدى هذه الطرائق التي يمكن لمربي النبات الاعتماد عليها لوضع برنامج تربية ناجح لأي محصول، إذ يمكن للباحث من خلالها تقدير انواع الفعل الجيني وتحديد أفضل الهجن الناتجة وتحديد أفضل الآباء تالفا مع بعضها البعض، لاحظ العديد من الباحثين عند اجراء التهجينات التبادلية النصفية لوجود اختلافات معنوية بين الآباء وهجنه التبادلية ومنهم Chungji(2006) وأنيس (2010) وAL-Falahy وآخرون (2012) والقيسي (2013) والبياتي (2013) وHiremash وآخرون (2013) والزهوري (2014) والكرخي (2015) والمعماري (2015). وان قيمة أي سلالة وأهميتها في التهجين يظهر من خلال قدرتها على الاتحاد فقد وجد Zare وآخرون (2011) في دراستهم لتقدير الفعل الجيني باستخدام التهجين التبادلي الكامل في الذرة الصفراء ، أن تأثيرات المقدرة العامة على الاتحاد للآباء والمقدرة الخاصة على الاتحاد للهجائن كانت معنوية لصفات عدد أيام لغاية 50% من التزهير الأنثوي وارتفاع النبات وعدد الصفوف في العنوص وحاصل الحبوب.

أوضح الدليمي وآخرون (2014) أن متوسط المربعات للمقدرة الاتحادية العامة والخاصة كان عالي المعنوية لصفات ارتفاع النبات وعدد الصفوف بالعنوص وعدد الحبوب بالصف ووزن 300 حبة وحاصل النبات الفردي ،وان قيم مكونات المقدرة الاتحادية العامة الى مكونات المقدرة الخاصة كان أكبر من واحد الصحيح لصفات ارتفاع النبات وعدد الصفوف بالعنوص ووزن 300 حبة. ولتحديد الآباء التي تستعمل في برامج التهجين و اختيار طريقة التربية المناسبة للتحسين الوراثي لمختلف الصفات الكمية يلجا مربو النبات الى دراسة الفعل الجيني والتوريث ودرجة السيادة ، وتوصل أنيس (2010) ان الفعل الجيني السيادي كان أكثر تأثيراً وأهمية من الفعل الجيني الإضافي في السيطرة على توريث صفات موعد التزهير الذكري والأنثوي وعدد الصفوف بالعنوص وحاصل الحبوب بالنبات الفردي، بينما اشار الباحثان Hussain وSulaiman(2011) الى ان التأثير الإضافي أكبر من التأثير السيادي لصفات عدد الأيام الى 50% تزهير ذكري وارتفاع النبات والمساحة الورقية ، في حين كان التأثير السيادي أكبر من التأثير الإضافي في صفة عدد الأيام الى 50% تزهير انثوي. لاحظ القيسي (2013) ان معدل درجة السيادة كانت أكبر من واحد الصحيح لصفات موعد التزهير الذكري و الأنثوي وطول وقطر العنوص. أوضح AL-Obaidy وآخرون (2015) ان نسبة التوريث بالمعنى الواسع كان منخفضا في عدد العرائيص بالنبات وعدد الصفوف بالعنوص وعدد الحبوب بالصف ، وعالياً لصفتي وزن 500 حبة وحاصل النبات الفردي، كما حصل الراوي وآخرون (2016) عند دراستهم لست سلالات نقية من الذرة الصفراء باستخدام التهجين التبادلي النصفية ،على قيم عالية للتوريث بالمعنى الواسع لصفات عدد الأيام للتزهير الذكري والأنثوي وارتفاع النبات وعدد الصفوف بالعنوص. اجريت هذه الدراسة بهدف تقييم السلالات وهجنها التبادلية النصفية و تقدير تأثيرات المقدرة العامة و الخاصة على الاتحاد و معرفة الفعل الجيني ، وتقدير التوريث بالمعنيين الواسع والضيق ومعدل درجة السيادة لتحديد أحسن طريقة للتربية والتحسين للصفات المدروسة.

مواد العمل وطرائقه :

اجريت تهيئات تبادلية نصفية حسب طريقه Griffing الثانية (1956) لسبع سلالات نقيه من الذرة الصفراء (Agr-183 ، ZP197، ZP670، ZP505، IK58، CML494-ZM47W) ، في الموسم الخريفي لعام 2014 في حقول أحد المزارعين قضاء طوز/ محافظة صلاح الدين ، تم الحصول عل 21 هجين فردي ، وتم زراعة الآباء وهجنها التبادلية النصفية فضلاً عن الصنف المقارن (دراخما) في 20 من تموز 2015 باستخدام تصميم القطاعات العشوائية الكاملة (R.C.B.D.) بثلاثة مكررات ، وكانت الزراعة بواقع مرزتين ، وطول المرز (2م) المسافة بين المرز (0.75 م) وبين النباتات (0.25 م) حيث وزعت التراكيب الوراثية عشوائياً داخل كل مكرر ، وسمدت أرض التجربة بسماد السوبر فوسفات الثلاثي على هيئة P_2O_5 كمصدر للفسفور بواقع 200 كغم /هكتار وقد أضيفت دفعة واحدة مع الحراثة وأضيف سماد اليوريا (46 % نتروجين) كمصدر نتروجين بواقع 400 كغم / هكتار على دفعتين الأولى عند الزراعة والثانية بعد 30 يوماً من الزراعة (الحمداني، 2012). وتم مكافحة حشرة حفار ساق الذرة (*Sesamia criteca*) باستعمال مبيد الديازينون المحبب تركيز 10 % موضعياً ولمرتين خلال كل موسم، الأولى بعد مرور 20 – 25 يوم من الزراعة والثانية بعد أسبوعين من المكافحة الأولى. وتمت مكافحة الأدغال يدوياً في جميع المواسم وتم اجراء جميع عمليات خدمة التربة والمحصول وفق التوصيات. وقدرت الصفات المدروسة على أساس النبات الفردي ولخمسة نباتات التي اختيرت عشوائياً مع ترك النباتات الطرفية وسجلت البيانات عن الصفات المدروسة التالية : عدد الأيام لغاية 50% من التزهير الذكري والأنثوي في الوحدة تجريبية و ارتفاع النبات (سم) ومساحة الورقة المحيطة بالعنوص الرئيسي (سم²) و عدد العرائص بالنبات وعدد الصفوف بالعنوص وعدد الحبوب في الصف ووزن 300 حبة (غم) وحاصل النبات الفردي (غم/نبات) .

تم تقييم أداء الآباء والهجن الفردية من خلال تحليل بيانات الصفات المدروسة باستخدام تصميم (R.C.B.D.)، وتمت مقارنة الفروقات بين متوسطات التراكيب الوراثية باستخدام اختبار دنكن المتعدد المدى عند مستوى احتمال 0.05 (الراوي وخلف الله، 2000) ، و تم اجراء التحليل الوراثي وفق الطريقة الثانية النموذج الأول Fixed model التي اقترحها Griffing (1956) ، وقدرت تأثيرات المقدرة العامة والخاصة على الاتحاد وتباين تأثير المقدرتين لكل أب ، لمعرفة كيفية نقل الصفات الى انساله ، تم تقدير مكونات التباين المظهري و نسبة التوريث بالمعنى الواسع والضيق ومعدل درجة السيادة وفق ما ذكره (Singh و Chaudhary، 2007)، اجريت التحليلات الاحصائية والوراثية بواسطة الحاسوب والاستعانة بالبرامج الجاهزة SAS و Excel 2010.

النتائج والمناقشة :

يوضح نتائج تحليل التباين للصفات المثبتة في الجدول (1) ان متوسط مربعات التراكيب الوراثية والتي تشمل الآباء والهجن الفردية والصنف التجاري كان معنوياً عند مستوى احتمال 1% لجميع الصفات باستثناء صفة عدد العرائص بالنبات ، إذ كان متوسط تباينها معنوياً عند مستوى احتمال 5% في حالة الآباء ، وهذا يدل على وجود اختلافات واضحة بين التراكيب الوراثية تحت الدراسة بامتلاكها جينات مختلفة للصفات التي تم دراستها ، وبالتالي يسمح لنا بتوفر هذه المعطيات إجراء التحليل الوراثي لهذه الصفات لمعرفة الجينات التي تسيطر عليها ، وتقدير مكونات التباين الوراثي واختيار أفضل الآباء والهجن لبرامج التربية والتحسين. ولقد حصل باحثون آخرون على اختلافات معنوية بين التراكيب الوراثية ومنهم Chungji وآخرون (2006) و أنيس (2010) و AL-Falahy وآخرون (2012) و Hiremath وآخرون (2013) و المعماري (2015).

يشير الجدول (2) إلى متوسطات أداء الآباء السبعة وهجنها الفردية للصفات المدروسة ، ومن خلاله يتبين وجود اختلافات واضحة بين هذه التراكيب الوراثية ولجميع الصفات ، فقد كان الأب (6) أبكر الآباء في صفتي عدد الأيام لغاية 50% تزهير ذكري وأنثوي من خلال تفوقه بأقل مدة للتزهير الذكري والأنثوي بلغ 51.66 و 57.00 يوم بالترتيب ، واختلف معنوياً عن بقية الآباء بينما كان الأب (2) أكثر الآباء تأخراً واستغرق مدة تزهيرها 59.33 و 68.33 يوماً للصفين أعلاه بالترتيب ، في حين كان الهجين (5×7) هو الأبكر في التزهير الذكري والأنثوي بلغ 50.66 و 56.66 يوماً بالترتيب ، ويتفوق معنوياً عن جميع الهجن وبضمنها الصنف التجاري والذي بلغ 59.00 و 64.00 يوم للصفين على التوالي ، الا انه لم يختلف معنوياً عن الهجائن (4×5) و (4×6) و (5×6) و (6×7) بالإضافة الى الهجين (1×6) لصفة التزهير الذكري فقط في حين كان الهجين (2×3) الأكثر تأخراً استغرق 60.00 و 65.66 يوماً، ان عدد الأيام للتزهير الذكري والأنثوي يتغير بتغير التركيب الوراثي بسبب توليفة الجينات التي تسيطر على هاتين الصفتين من جهة ، وعدد وفعل ازواج الجينات التي تحكم تلك الصفات من جهة اخرى (Tollenaar، 2006).

جدول (1) تحليل التباين باستخدام تصميم القطاعات العشوائية الكاملة .

M.S										
مصادر الاختلاف S.O.V	درجات الحرية d.f	عدد الايام لغاية 50% من التزهير الذكري (يوم)	عدد الايام لغاية 50% من التزهير الانثوي (يوم)	ارتفاع النبات (سم)	مساحة الورقة المحيطة بالعنوص الرئيسي (سم ²)	عدد العرائص /بالنبات	عدد الصفوف /العنوص	عدد الحبوب /الصف	وزن 300 حبة (غم)	حاصل النبات الفردي (غم)
المكررات	2	3.000	2.476	1.396	0.010	0.005	0.099	0.767	3.828	289.566
الاباء	6	17.047**	41.269**	534.36**	6071.51**	0.024*	1.773**	12.181**	304.61**	1289.46**
الخطأ التجريبي	12	1.500	1.365	1.480	44.32	0.007	0.192	0.778	0.784	71.213
المكررات	2	4.742	3.590	2.167	15.435	0.018	0.067	4.807	2.958	118.823
التركيب الوراثية	21	27.790**	23.670**	497.896**	6419.395**	0.020**	6.771**	26.678**	141.99**	1645.312**
الخطأ التجريبي	42	1.456	1.971	4.595	51.837	0.005	0.220	0.729	1.095	84.848

(* *) و (*) معنوية عند مستوى احتمال (1 و 5 %) على التوالي.

جدول (2) متوسطات اداء الاباء والهجن الفردية والصنف التجاري (دراخما) للصفات المدروسة .

الصفات	عدد الايام لغاية 50% من التزهير الذكري (يوم)	عدد الايام لغاية 50% من التزهير الانثوي (يوم)	ارتفاع النبات (سم)	مساحة الورقة المحيطة بالعنوص الرئيسي (سم ²)	عدد العرائص /بالنبات	عدد الصفوف /العنوص	عدد الحبوب /الصف	وزن 300 حبة (غم)	حاصل النبات الفردي (غم)
1	57.33 bc	66.66 De	116.53 d	375.77 c	1.13 abc	14.20 cd	31.53 a	59.53 e	99.96 bc
2	59.33 c	68.33 E	111.60 f	387.50 c	1.00 c	14.53 bc	27.53 b	73.96 c	90.46 bc
3	57.66 bc	63.00 Bc	140.53 b	469.69 a	1.20 ab	13.73 dc	32.80 a	81.47 a	129.58 a
4	56.00 b	64.66 Dc	124.73 c	467.85 a	1.13 abc	15.20 ab	32.40 a	57.29 f	104.43 b
5	56.33 b	61.33 B	143.53 a	436.43 b	1.26 a	15.73 a	31.20 a	61.24 d	125.68 a
6	51.66 a	57.00 A	113.86 e	473.88 a	1.20 ab	14.26 dc	32.20 a	77.11 b	138.14 a
7	55.66 b	62.66 Bc	113.86 e	380.30 c	1.06 c	13.60 d	28.66 b	58.88 e	84.60 c
متوسط الاباء	56.28	63.38	120.92	427.34	1.14	14.58	30.90	67.07	110.40

الارقام المتبوعة بالحرف نفسه لكل صفة لا تختلف عن بعضها معنويا

تابع جدول (2)

الصفات التركييب الوراثية	عدد الايام لغاية 50% من التزهير (الذكري (يوم)	عدد الايام لغاية 50% من التزهير (الانثوي (يوم)	ارتفاع النبات (سم)	مساحة الورقة المحيطة بالعرنوص الرئيسي (سم ²)	عدد العرائيص /بالنبات	عدد الصفوف /العرنوص	عدد الحبوب/لصف	وزن 300 حبة (غم)	حاصل النبات الفردى (غم)
(2×1)	58.00 hi	65.33 G	132.13 3kl	484.02 f	1.00 c	19.26 a	31.20 i	63.18 m	127.94 jkl
(3×1)	59.33 i	65.00 G	159.53 cd	522.49 d	1.06 bc	19.26 a	34.20 fg	73.49 fg	168.06 bc
(4×1)	53.33 bcde	60.00 Bcd	141.86 ij	519.35 d	1.00 c	17.33 bc	35.46 ef	78.83 c	162.91 bcd
(5×1)	53.66 cdfi	60.33 Cd	153.73 ef	580.61 b	1.33 a	16.00 ef	39.40 a	76.10 d	210.18 a
(6×1)	52.33 abcd	60.66 Cde	155.33 ef	550.26 c	1.06 bc	18.80 a	33.66 g	74.30 def	170.66 b
(7×1)	54.66 efg	64.00 Fg	143.46 i	554.89 c	1.00 c	18.93 a	34.33 fg	72.19 gh	155.82 b-f
(3×2)	60.00 i	65.66 G	166.80 b	658.65 a	1.06 bc	14.46 g	34.06 fg	86.35 b	155.24 b-f
(4×2)	54.33 def	61.33 Def	153.20 ef	550.84 c	1.00 c	17.60 b	36.46 de	69.42 jk	148.09 d-i
(5×2)	56.66 gh	63.33 Fg	160.46 b	578.61 b	1.00 c	16.20 def	37.06 cd	66.77 l	126.97 jkl
(6×2)	53.66 cdef	61.33 Def	154.86 ef	572.08 b	1.00 c	16.93 bcd	32.00 hi	74.01 efg	131.58 ijkl
(7×2)	58.66 hi	65.00 G	135.00 k	488.83 ef	1.00 c	14.66 g	28.86 j	70.02 ij	99.38 m
(4×3)	55.66 fg	63.33 Fg	143.80 i	515.10 d	1.06 bc	16.93 bcd	31.46 hi	64.56 m	125.08 kl
(5×3)	59.33 i	64.66 G	156.33 cd	488.98 ef	1.13 bc	15.66 f	31.20 i	75.10 def	141.01 j-k
(6×3)	58.33 hi	63.00 Efg	145.06 hi	524.12 d	1.00 c	14.66 g	37.60 bcd	74.01 efg	134.58 higk
(7×3)	54.66 efg	62.00 Def	131.06 l	448.20 g	1.06 bc	16.00 ef	36.06 de	68.55 jkl	144.31 e-j
(5×4)	52.00 abc	58.33 Abc	152.06 fg	495.75 ef	1.06 bc	16.53 cdef	37.13 cd	71.28 hi	153.14 b-g
(6×4)	51.33 ab	57.66 Ab	148.80 g	568.10 b	1.00 c	16.400 def	38.80 ab	75.86 de	159.12 bcde
(7×4)	53.00 bcde	60.33 Cd	141.80 ij	497.42 e	1.00 c	16.00 ef	31.53 hi	67.90 kl	115.84 l
(6×5)	51.66 abc	57.66 Ab	148.40 gh	524.75 d	1.13 bc	14.66 g	38.40 abc	79.35 c	168.33 bc
(7×5)	50.66 a	56.66 A	139.20 j	483.24 f	1.06 bc	14.86 g	32.86 gh	77.95 c	137.28 g-k
(7×6)	52.00 abc	58.33 Abc	117.26 m	500.06 e	1.20 b	16.13 def	31.40 hi	73.91 fg	151.14 c-h
دراخما	59.00 i	64.00 Fg	175.26 a	499.10 e	1.00 c	16.80 bcde	31.60 hi	93.80 a	168.76 bc
متوسط الهجن	54.92	61.61	146.67	528.87	1.06	16.55	34.43	73.01	146.98

الارقام المتبوعة بالحرف نفسه لكل صفة لا تختلف عن بعضها معنوياً

تباينت الآباء والهجن في صفة ارتفاع النبات إذ تفوق الأب (5) معنوياً على جميع الآباء وأعطى أعلى ارتفاع بلغ 143.53 سم وكان أقل الآباء ارتفاعاً الأب (2) وبلغ 11.60 سم، وبالنسبة للهجن فقد تفوق الهجين (3×2) معنوياً على بقية الهجن باستثناء الهجين (5×2) بإعطائه أعلى ارتفاع بلغ 166.80 سم ولكنه لم يتفوق عن الصنف التجاري والذي أعطى متوسط (175.26 سم)، في حين كان أقل الهجن في هذه الصفة الهجين (7×6) وبلغ 117.26 سم، وان هذا الاختلاف في ارتفاع النبات بين الآباء والهجن محكومة بصفات وراثية فضلاً عن قدرة كل هجين في استغلال عوامل النمو الطبيعية بكفاءة في انتاج المادة الجافة، واستخدامها في نمو النبات ومنها استطالة خلايا الساق وانعكاس ذلك على زيادة ارتفاع النبات (الدودي وآخرون، 2015).

بلغ أعلى متوسط لصفة مساحة الورقة المحيطة بالعنوص الرئيسي 473.88 سم² للأب (6) في حين كان أقل متوسط 375.77 سم² للأب (1) ولم يختلف معنوياً عن الأبوين (3) و(4)، أما الهجين فان أعلى متوسط كان 658.65 سم² للهجين (3×2) في حين كان أقل متوسط (448.20) سم² للهجين (7×3) وباختلاف معنوي عن جميع الهجن المدروسة وبضمنها الهجين التجاري الذي بلغ 499.10 سم²، وتعد هذه الصفة من المكونات التي تؤثر في الحاصل أو مكوناته، كما انها مقياساً لحجم المثلث الكربوني وتوضح كفاءة التركيب في جاهزية المواد الايضية خلال المراحل الحرجة لملي المصببات بشكل أفضل نتيجة اعتراض الاشعاع الشمسي الساقط بصورة أفضل وكفاءة أعلى (Lee وTollenaar، 2007). و لصفة عدد العرائص بالنبات أعطى الأب (5) أكثر الآباء معدلاً بلغ 1.26 ولم يختلف معنوياً عن الآباء (1 و3 و4 و6)، وأعطى الأب (2) أقل معدلاً بلغ 1.00، وفيما يتعلق بالهجن أعطى الهجين (5×1) أعلى معدل بلغ 1.33 متفوقاً على جميع الهجن والصنف التجاري الذي بلغ (1.00) وأقل معدل كان للهجن (2×1) و(4×1) و(7×1) و(4×2) و(5×2) و(6×2) و(7×2) و(6×3) و(6×4) و(7×4) بلغا 1.00، ان مناشئ العرائص هي موجودة اصلاً عند ابط كل ورقة وفي معظم نباتات تراكيب الذرة الصفراء ولكن بصورة اثرية، فاذا كانت عوامل النمو متاحة وفعالة وقوة الهجين لها دور في ذلك فإنها تحفز أكثر من منشأ للعنوص على النبات (الساووكي، 1990). تراوح عدد الصفوف بالعنوص بين 15.73 صف للأب (5) الذي اختلف معنوياً عن جميع الآباء و13.60 صف للأب (7)، وفي الهجن بين 19.26 صف للهجينين (2×1) و(3×1) وبفارق معنوي على جميع الهجن الفردية بما فيها الهجين التجاري الذي بلغ 16.80 عدا الهجينين (6×1) و(7×1)، وأقلها متوسط بلغ 14.46 صف للهجين (3×2). وانحصرت قيم عدد الحبوب بالصف بين 32.80 حبة للأب (3) الذي اختلفت معنوياً عن الأبين (2 و7) و27.53 حبة للأب (2)، ومن ناحية أخرى فقد تراوحت قيم متوسط عدد الحبوب بالصف للهجن بين 39.40 حبة للهجين (5×1) الذي تفوق معنوياً على جميع الهجن بالإضافة الى الهجين التجاري (31.60 حبة) و28.86 حبة للهجين (7×2)، وربما يرجع سبب تفوق الأب (3) والهجين (5×1) في عدد الحبوب بالصف الى تفوقهم في صفة المساحة الورقية، وان تباين الآباء والهجن في هذه الصفة يعزى إلى اختلاف وراثي بين هذه التراكيب، إذ ان لكل تركيب وراثي قابلية وراثية معينة على إنتاج أكبر عدد من الحبوب بالصف بالإضافة إلى حيوية حبوب لقاحها واستقبالها من قبل المياسم (الناصر، 2016). دلت المقارنات بين متوسطات صفة وزن 300 حبة ان الأب (3) تفوق معنوياً على بقية الآباء وبلغ 81.47 غم و57.29 غم للأب (4)، وفي الهجن حيث تفوق الهجين (3×2) معنوياً على بقية الهجن وبلغ 86.35 غم الا انه لم يتفوق على الصنف التجاري الذي بلغ 93.80 غم، في حين كان أقل معدل للهجين (2×1) بلغ 63.18 غم، ان الاختلاف بين التراكيب الوراثية في هذه الصفة تعبر عن درجة امتلاء الحبوب تعتمد على المساحة الورقية للنبات التي تؤدي دوراً مهماً في رفع كفاءة عملية التمثيل الضوئي للنبات والتي تنقل نواتجها من المصب الى المخزن (أبو ضاحي وآخرون، 2001).

من خلال نتائج جدول (2) فقد اختلفت صفة حاصل الحبوب بالنبات باختلاف الآباء والهجن، ويلاحظ ان الأب (6) أعطى أعلى معدل بلغ 138.14 غم ولم يختلف معنوياً على الأبين (3 و5)، ولكن الأب (7) أعطى أقل معدل بلغ 84.60 غم، وللهجن كان أعلى حاصل حبوب بالنبات الفردي (210.80 غم) للهجين (5×1) وبدوره تفوق معنوياً على جميع الهجن الفردية والصنف التجاري الذي أعطى متوسطاً بلغ 168.76 غم في حين كان أقل حاصل بلغ 99.38 غم للهجين (7×2)، يرجع تفوق الآباء (3 و5 و6) والهجين (5×1) إلى تفوقهم معنوياً على بقية الهجن في صفات عدد العرائص وعدد الحبوب بالصف (جدول 2)، وان حاصل الحبوب يعتبر مقياس حقيقي للتركيب الوراثي فهو يعكس المحصلة النهائية للعمليات الحيوية التي يقوم بها النبات والمرتبطة أساساً بالعامل الوراثي وتداخله مع عوامل النمو المتاحة (Elsahookie، 2007).

يستنتج من خلال الجدول (2) ومناقشة النتائج المتحصل عليها ان الأب (6) كان متفوقاً على بقية الآباء لصفات عدد الأيام لغاية 50% من التزهير الذكري والأنثوي والمساحة الورقية المحيطة بالعنوص الرئيسي وحاصل النبات الفردي وجاء الأب (5) متفوقاً لصفتي عدد العرنيس بالنبات وعدد الصفوف بالعنوص، وبالنسبة للهجن تفوق الهجين (5×1) لصفات عدد العرائص وعدد الحبوب بالصف وحاصل النبات الفردي، و الهجين (3×2) في صفات ارتفاع النبات ومساحة الورقة المحيطة بالعنوص الرئيسي ووزن 300 حبة، ويمكن الاستفادة من

الآباء المتفوقة وذلك بإدخالها في برامج التربية والتحسين لأجل الحصول على هجن متفوقة في الانتاج وتحمل صفات نوعية جيدة. يتبين مما تقدم وجود اختلافات في أداء الآباء و الهجن في جميع الصفات المدروسة والتي يمكن الاستفادة منها في برامج التربية والتحسين للحصول على الاصناف التركيبية ، فيما يخص الآباء أو الاستفادة من الهجن التي تفوقت في حاصل الحبوب ومكوناته بعد التأكد من هذه النتائج بإجراء دراسات إضافية والتي يمكن اعتمادها كهجن فردية واعدة في الزراعة العراقية ، وتتفق هذه النتائج مع ما حصل عليه كل من الباحثين Abdel-moneam وآخرون (2009) والبياتي (2013) و الزهيري (2014) و الكرخي (2015) .

توضح نتائج تحليل التباين للمقدرة الاتحادية وفق الطريقة الثانية الذي اقترحه Griffing (1956) -الأنموذج الثابت، والمبينة نتائجها في الجدول (3)، بأن متوسط مربعات المقدرة الاتحادية العامة والخاصة كان معنوياً عند مستوى احتمال (1%) لجميع الصفات ، ويدل ذلك على أهمية كل من الفعل الجيني الإضافي وغير الإضافي في وراثة هذه الصفات، حيث يعتبر المقدرة العامة على الاتحاد مقياساً للفعل الجيني الإضافي بينما تكون المقدرة الخاصة على الاتحاد مقياساً للفعل الجيني غير الإضافي (حسن، 2005). ويتبين من نفس الجدول (3) ان نسبة مكونات تباين المقدرة العامة على الاتحاد الى مكونات تباين المقدرة الخاصة على الاتحاد كانت أقل من واحد الصحيح لجميع الصفات قيد الدراسة باستثناء عدد الأيام للتزهير الأنثوي وهذا يدل على سيطرة الفعل الجيني السيادي على وراثة هذه الصفات وبذلك يمكن تحسين هذه الصفات عن طريق انتاج الهجن ، وان هذه النتائج تتفق مع ما توصل اليه Chungji وآخرون (2006) و Alam وآخرون (2008) وأنيس (2010) و EL-Shamarka وآخرون(2015).

تم تقدير تأثير المقدرة العامة على الاتحاد لكل أب والمبينة نتائجها في جدول (4)، وفيه يلاحظ ان تأثير المقدرة العامة على الاتحاد مرغوبة ومعنوية لصفتي عدد الأيام لغاية 50% من التزهير الذكري والأنثوي للآباء (4 و 5 و 6 و 7) ، و ظهرت تأثيرات صفة ارتفاع النبات موجبة ومعنوية للآباء (3 و 4 و 5) بلغت 6.285 و 0.433 و 7.796 بالتعاقب. وان تأثير المقدرة العامة على الاتحاد في صفة المساحة الورقية كانت معنوية وبالاتجاه المرغوب للآباء (2 و 3 و 4 و 6) بلغت 8.900 و 7.665 و 6.037 و 17.689 على التوالي. وكان تأثير المقدرة العامة على الاتحاد لصفة عدد العرائص بالنبات موجبا وباختلاف معنوي للآباء (3 و 5 و 6) بلغت 0.017 و 0.069 و 0.017 بالتعاقب، أثر الأبوان (1 و 4) تأثيراً موجباً ومعنوياً للمقدرة العامة على الاتحاد لصفة عدد الصفوف بالعنوص وأبدت الآباء (1 و 3 و 4 و 5 و 6) تأثيراً موجباً ومعنوياً في الاتجاه المرغوب للمقدرة العامة على الاتحاد لصفة عدد الحبوب بالنصف بلغت 0.322 و 0.196 و 0.803 و 1.114 و 0.807 بالترتيب. أبدت الآباء (2 و 3 و 6) تأثيراً موجباً ومعنوياً للمقدرة العامة على الاتحاد لصفة وزن 300 حبة بلغت 0.611 و 3.648 و 3.719 على الترتيب. اما صفة حاصل النبات الفردي كان للآباء (1 و 3 و 5 و 6) تأثيراً موجباً ومعنوياً في الاتجاه المرغوب ، اما بقية الآباء فكانت بالاتجاه المرغوب ولكنها لم تصل الى الحد المعنوي أو بالاتجاه غير المرغوب لجميع الصفات .ومن خلال النتائج السابقة نلاحظ ان الأب (6) كان من أفضل الآباء في مقدرتها العامة على الاتحاد بشكل معنوي وباتجاه المرغوب لجميع الصفات عدا ارتفاع النبات وعدد صفوف العنوص ، اما الآباء (3 و 4 و 5) اظهرا اتحاد عام مرغوب ومعنوي لست صفات . يمكن القول بان الآباء التي كانت فيه المقدرة العامة على الاتحاد معنوية وبالاتجاه المرغوب لها امكانية نقل صفاتها الجيدة الى الهجن وبالتالي حصول على هجن تجارية متفوقة فضلاً عن معرفة مربي النبات في تحديد الطريقة المناسبة للتحسين الوراثي لتلك الصفات ،حيث نجد علاقة بين المقدرة العامة على الاتحاد لصفة حاصل النبات الفردي والمقدرة العامة على الاتحاد لمكونات حاصل النبات إذ ان السلالة التي تمتلك قدرة عامة على الاتحاد موجبة ومعنوية غالباً ما تمتلك مقدرة عامة على الاتحاد للمكونات الرئيسية للحاصل ،وفي نفس الوقت تفوقت في ادائها من خلال جدول (2). وتتفق هذه النتائج مع ما توصل اليه الباحثون Bello و Olaoye (2009) و Gichuru وآخرون (2011) و الزهيري (2014) و المعماري (2015).

جدول (3) تحليل التباين للمقدرة العامة والخاصة على الاتحاد بطريقة كرفتاك الثانية (1956) للصفات المدروسة.

M.S										
مصادر الاختلاف S.O.V	درجات الحرية d.f	عدد الايام لغاية 50% من التزهير (الذكري (يوم)	عدد الايام لغاية 50% من التزهير (الانثوي (يوم)	ارتفاع النبات (سم)	مساحة الورقة المحيطة بالعرنوص الرئيسي (سم ²)	عدد العراييص /بالنبات	عدد الصفوف /العرنوص	عدد الحبوب /الصف	وزن 300 حبة (غم)	حاصل النبات الفردى (غم)
المكررات	2	3.369	5.155	3.492	24.402	0.008	0.069	5.270	4.091	9.279
التراكيب الوراثية	27	24.725	28.791	731.991	12261.228	0.025	8.160	29.885	152.883	2296.388
المقدرة العامة على الاتحاد	6	73.613	89.269	970.359	7251.662	0.048	8.358	37.257	217.741	3319.726
المقدرة الخاصة على الاتحاد	21	10.756	11.511	663.885	13692.532	0.018	8.103	27.779	134.352	2004.005
الخطأ التجريبي	54	1.628	1.834	3.887	48.605	0.007	0.122	0.738	0.888	94.992
نسبة مكونات تباين المقدرة العامة /تباين المقدرة الخاصة		0.876	1.004	0.163	0.059	0.393	0.115	0.150	0.181	0.188

(* *) و (*) معنوية عند مستوى احتمال (1 و 5 %) على التوالي

جدول (4) تقديرات تأثير المقدرة العامة على الاتحاد لكل أب للصفات المدروسة .

الصفات الأب	عدد الايام لغاية 50% من التزهير الذكري (يوم)	عدد الايام لغاية 50% من التزهير الانثوي (يوم)	ارتفاع النبات (سم)	مساحة الورقة المحيطة بالعرنوص الرئيسي (سم ²)	عدد العراييص /بالنبات	عدد الصفوف /العرنوص	عدد الحبوب /الصف	وزن 300 حبة (غم)	حاصل النبات الفردى (غم)
1	0.434	1.354	0.886-	7.197-	0.010	1.092	0.322	1.668-	10.309
2	1.989	2.466	0.160-	8.900	0.065-	0.003	1.523-	0.611	14.733-
3	2.286	1.466	6.285	7.665	0.017	0.412-	0.196	3.648	2.746
4	1.159-	0.683-	0.433	6.037	0.028-	0.337	0.803	3.305-	3.296-
5	0.603-	1.423-	7.796	0.349-	0.069	0.308-	1.114	0.350-	9.505
6	2.159-	2.646-	3.293-	17.689	0.017	0.226-	0.870	3.719	9.887
7	0.788-	0.534-	10.175-	32.745-	0.020-	0.486-	1.782-	2.655-	14.418-
SE(\hat{g}_i)	0.227	0.241	0.351	1.242	0.015	0.082	0.153	0.168	1.737

يوضح الجدول (5) تقديرات تأثير المقدرة الخاصة على الاتحاد للهجن الفردية للصفات المدروسة، وفيه يلاحظ ان صفة عدد الأيام للتزهير الذكري لها تأثيرات معنوية وبالاتجاه المرغوب للهجن (4×1) و(5×1) و(6×1) و(4×2) و(6×2) و(4×3) و(7×3) و(5×4) و(6×4) و(6×5) و(7×5)، وفي صفة عدد الأيام للتزهير الأنثوي حيث أبدت الهجن (4×1) و(5×1) و(4×2) و(7×3) و(5×4) و(6×4) و(7×5) اتحاداً مرغوباً ومعنوياً. وأبدت الهجن (3×1) و(4×1) و(5×1) و(6×1) و(7×1) و(3×2) و(4×2) و(5×2) و(6×2) و(7×2) و(5×3) و(6×3) و(5×4) و(6×4) و(7×4) و(6×5) تأثيراً مرغوباً ومعنوياً للمقدرة الخاصة على الاتحاد لصفة ارتفاع النبات. ولصفة مساحة الورقة المحيطة بالعرنوص الرئيسي كان معنوياً وبالاتجاه المرغوب لجميع الهجن عدا الهجن (2×1) و(4×3) و(5×3) و(6×3) و(5×4) فكانت بالاتجاه غير المرغوب.

ولصفة عدد العرائيص بالنبات فكان معنوياً وبالاتجاه المرغوب للهجينين (5×1) و(7×6). تميزت الهجن (2×1) و(3×1) و (6×1) و(7×1) و(4×2) و(5×2) و(6×2) و(4×3) و(5×3) و(7×3) و (5×4) و (6×4) و (7×6) تأثيرات موجبة ومعنوية بالاتجاه المرغوب للمقدرة الخاصة على الاتحاد لصفة عدد الصفوف بالعنوص. وامتازت الهجن (4×1) و(5×1) و(7×1) و(3×2) و(4×2) و(5×2) و(6×3) و(7×3) و(5×4) و(6×4) و(6×5) بتأثيرات موجبة ومعنوية في صفة عدد الحبوب بالصف ، بالنسبة لوزن 300 حبة حيث أظهرت تأثيرات موجبة معنوية ومرغوبة للمقدرة الخاصة على الاتحاد في الهجن (4×1) و(5×1) و (6×1) و(7×1) و(3×2) و(4×2) و(6×2) و(7×2) و(5×4) و(6×4) و(7×4) و(6×5) و(7×5) و(7×6). اما صفة حاصل النبات إذ أظهرت الهجن (3×1) و(4×1) و (5×1) و(6×1) و(7×1) و(3×2) و(4×2) و(7×3) و(5×4) و(6×4) و(6×5) و(7×5) و(7×6) تأثيرات موجبة معنوية ومرغوبة للمقدرة الخاصة على الاتحاد ،اما بقية الهجن كانت موجبة ولكنها لم تصل الى حدود المعنوية واخرى سالبة معنوية ولكنها بالاتجاه غير المرغوب ولجميع الصفات المدروسة.

جدول (5) تقديرات تأثير المقدرة الخاصة على الاتحاد لكل هجين فردي للصفات المدروسة.

الصفات الهجن الفردية	عدد الايام لغاية 50% من التزهير الذكري (يوم)	عدد الايام لغاية 50% من التزهير الانثوي (يوم)	ارتفاع النبات (سم)	مساحة الورقة المحيطة بالعنوص الرئيسي (سم ²)	عدد العرائيص /بالنبات	عدد الصفوف /العنوص	عدد الحبوب /الصف	وزن 300 حبة (غم)	حاصل النبات الفردية (غم)
(2×1)	0.315	0.546-	7.709-	21.173-	0.026-	2.150	1.154-	7.282-	5.471-
(3×1)	1.352	0.120	13.246	18.528	0.041-	2.565	0.128	0.009-	17.169
(4×1)	1.204-	2.731-	1.431	17.023	0.063-	0.117-	0.787	12.280	18.058
(5×1)	1.426-	1.657-	5.935	84.667	0.174	0.806-	4.409	6.599	52.523
(6×1)	1.204-	0.102-	18.624	36.279	0.041-	1.913	1.080-	0.730	12.622
(7×1)	0.241-	1.120	13.639	91.338	0.070-	2.306	2.239	4.994	22.086
(3×2)	0.463	0.324-	19.787	138.589	0.033	1.146-	1.839	10.569	29.385
(4×2)	1.759-	2.509-	12.039	32.411	0.011	1.239	3.631	0.594	28.280
(5×2)	0.019	0.231	11.943	66.570	0.085-	0.483	3.920	5.014-	5.641-
(6×2)	1.426-	0.546-	17.431	41.999	0.033-	1.135	0.902-	1.843	1.409-
(7×2)	2.204	1.009	4.446	9.183	0.004	0.872-	1.383-	0.545	9.311-
(4×3)	0.722-	0.491	3.806-	2.089-	0.004-	0.987	3.087-	7.302-	12.212-
(5×3)	2.389	2.565	1.365	21.829-	0.033-	0.365	3.665-	0.283	9.080-
(6×3)	2.944	2.120	1.187	4.725-	0.115-	0.717-	2.980	4.879-	15.895-
(7×3)	2.093-	0.991-	5.931-	30.216	0.011-	0.876	4.098	3.965-	18.143
(5×4)	1.500-	1.620-	2.950	13.431-	0.056-	0.483	1.661	3.415	9.095
(6×4)	0.611-	1.065-	10.772	40.887	0.070-	0.269	3.572	3.919	14.694
(7×4)	0.315-	0.509-	10.654	20.638	0.033-	0.128	1.043-	2.341	4.282-
(6×5)	0.833-	0.324-	3.009	3.914	0.033-	0.820-	2.861	4.458	11.099
(7×5)	3.204-	3.435-	0.691	12.840	0.063-	0.361-	0.020-	9.432	4.350
(7×6)	0.315-	0.546-	10.154-	11.627	0.122	0.824	1.243-	1.324	17.829
SE(\hat{s}_{ij})	0.563	0.597	0.869	3.074	0.036	0.203	0.379	0.416	4.298

نجد هناك اختلاف واضح بين الهجن لتأثيرات مقدرتها الخاصة على الاتحاد، إذ نلاحظ ان الآباء التي كان له تأثير موجب ومعنوي أبدت تأثيرات معنوية بنفس الاتجاه لتأثيرات المقدر الخاصة على الاتحاد وهذا دليل على أهمية التأثير السياتي ، وبنفس الوقت ان الهجن التي حققت أداء عالي ومرغوباً في جدول (2) هي التي نفسها أعطت نفس التأثير باتجاه الزيادة المعنوية والمرغوبة، اما الآباء الذي لم يبدي أي تأثير بالاتجاه الموجب للمقدرة الخاصة على الاتحاد فان ذلك يعود الى تأثير فعل الجيني الإضافي، وهذه النتائج يتماشى مع ما أورده Alam وآخرون (2008) والعهدهادي (2010) والبياتي (2013).

يظهر في الجدول (6) تقدير تباين تأثير المقدرتين العامة والخاصة على الاتحاد لكل أب وللصفات المدروسة، إذ يمكن عن طريقة معرفة الآباء الذي يكون أكثر أهمية في تحسين الصفات ، وكيفية تحقيق تأثيرهما ثم اعطاء القرار المناسب بشأن الآباء التي يستخدمه مربى النبات في برامج التهجين للحصول على هجن متفوقة في الاجيال اللاحقة ، وكذلك استغلال حدوث ظاهرة الانعزال الفائق الحدود Transgressive segregation والاستفادة منها أو استخدامه للحصول على الهجن الزوجية ، وان هذه الظاهرة تؤدي الى ظهور تراكيب وراثية جديدة تتفوق على كلا الأبوين في بعض الصفات والخواص الكمية كالحاصل، وتنتج هذه الظاهرة عن الفعل الجيني الإضافي عندما تثبت الاليلات السائدة والمتنحية في أفراد مختلفة من نسل الافراد الخليطة (حسن، 2005).

يلاحظ تفوق الأبوان (4) و(6) وأعطيا أعلى تأثير للمقدرة العامة على الاتحاد لصفة عدد الأيام للتزهير الذكري بلغ 1.159 و-2.159 على التوالي ، وكان تباين تأثير المقدر الخاصة على الاتحاد للأب (4) اقل وبلغ 4.939 مما يدل على ان الأب (4) نقل تأثيره الى معظم هجنه، بينما كان الأب (6) قيمة تباين تأثير المقدر الخاصة على الاتحاد له أكبر بلغ 10.469 وهذا يدل على انه نقل تأثيره الى بعض هجنه، وان تأثير المقدر العامة على الاتحاد لصفة عدد الأيام لتزهير الانثوي كان معنوياً ومرغوباً في الأبوان (5) و(6) وحققا أعلى قيمة بلغا -1.423 و-2.646 على الترتيب، في حين كان تباين تأثير مقدرتهما الخاصة (20.701) و (3.133) ، مما يشير أن الأب الاول نقل تأثيره الى بعض هجنه بينما يدل تباين التأثير الخاص المنخفض للأب الثاني انه ورث صفاته الى معظم هجنه . في صفة ارتفاع النبات أظهر الأبوان (3) و(5) أعلى تأثيرات مرغوبة للمقدرة العامة على الاتحاد بلغا 6.285 و7.796 على التعاقب. ويلاحظ ان تباين تأثير المقدر الخاصة على الاتحاد للأب (3) بلغ 613.125 وهذا يعني ان الأب (3) نقل تأثيره الى بعض هجنه وللأب (5) بلغ 191.147، وهذا يشير الى ان الأب (5) نقل تأثيره الى معظم الهجن .وفي صفة مساحة الورقة المحيطة بالعنوص الرئيسي حيث كان تأثير المقدر العامة على الاتحاد للأبوين (2) و(6) أعلى ما يكون ، وان تباين تأثير المقدر الخاصة على الاتحاد للأب (2) بلغ 26900.411 أي نقل تأثيره الى أقل هجنه ، ولكن الأب (6) بلغ 4839.574 ، يعني نقل تأثيره الى بعض هجنه .

أعطى الآباء (3) و(5) و(6) أعلى تأثير معنوي ومرغوب للمقدرة العامة على الاتحاد لصفة عدد العرائص بالنبات بلغت 0.017 و0.0069 و0.017 على التوالي ، في حين كان تباين تأثير المقدر الخاصة على الاتحاد 0.006 و0.0035 و0.025 لهما على التوالي، ويستدل من تباين الأعلى للأبوين (5) و(6) انهما نقلتا فعل جيناتها الى بعض هجنها، بينما الأب (6) ذو تباين التأثير الخاص والاقل الذي يدل على انه نقل تأثيره الى معظم هجنه. كان أفضل تأثير للمقدرة العامة على الاتحاد للأبوين (1) و (4) لصفة عدد الصفوف بالعنوص بلغت 1.092 و0.337 على التوالي، في حين كان تباين تأثير مقدرتهما الاتحادية الخاصة لهما 20.467 و2.473 على التوالي، مما يدل على أن هذه الصفة قد تم نقل تأثيره بصورة غير منتظمة من الاب (1) الى نسلها، فيما نقل الأب (4) جينات هذه الصفة بصورة منتظمة .

تفوق الأبوان (5) و (6) في التأثير المعنوي الموجب للمقدرة العامة على الاتحاد على بقية الآباء لصفة عدد الحبوب بالصف إذ بلغت قيمتهما 1.114 و0.870 بالترتيب ، في حين كان تباين تأثير مقدرتهما الاتحادية الخاصة 57.896 و32.056، وهذا يشير الى ان الأب (5) أعطى أكبر قيمة أي انه ورث هذه الصفة إلى بعض الهجن، فيما أعطى الأب (6) قيمة أقل أي انه ورث تأثير جينات هذه الصفة بصورة متساوية الى هجنه .في صفة وزن حبة أظهر الأبوين (3 و6) أعلى تأثير قيمته 3.648 و3.719 وكانت قيمة تباين تأثير المقدر الخاصة على الاتحاد للأب (3) مرتفعة بلغ 203.078 مما يشير إلى ان هذا الأب قد نقل تأثيره إلى بعض هجنه، وبالمقابل كانت هذه القيمة منخفضة بلغت 63.170 للأب (6) ، و يعني ذلك أن هذا الأب نقل تأثيره إلى أغلب هجنه في تلك الصفة. اما الأبوين (1 و 6) اعطيا أعلى تأثير للمقدرة العامة على الاتحاد لصفة حاصل النبات الفردي بلغت 10.309 و9.88 على الترتيب وكانت قيم تباين تأثير المقدر الخاصة على الاتحاد بلغ 3890.397 و904.664 بالترتيب مما يوضح ان الأب (1) نقل تأثيره إلى بعض هجن تلك الصفة و الأب (6) نقل تأثيره الى معظم هجنه . تتفق النتائج أعلاه مع ما حصل عليه كل من Hussain و Sulaiman (2011) و Chakraborty وآخرون (2012) والزهريري (2014) .

جدول (6) تقدير تباين تأثير المقدرة العامة والخاصة على الاتحاد للصفات المدروسة .

الصفات الآباء	التباينات	عدد الايام لغاية 50% من التزهير الذكري (يوم)	عدد الايام لغاية 50% من التزهير الانثوي (يوم)	ارتفاع النبت (سم)	مساحة الورقة المحيطة بالعرنوص الرئيسي (سم ²)	عدد العرائص /بالنبت	عدد الصفوف /العرنوص	عدد الحبوب /الصف	وزن 300 حبة (غم)	حاصل النبت الفردي (غم)
1	σ^2_g	0.277-	1.311	0.326-	37.913	0.002-	1.132	0.107-	2.529	79.135
	σ^2_s	4.066	8.577	798.245	17823.695	0.032	20.467	26.295	271.295	3890.397
2	σ^2_g	3.493	5.555	1.085-	65.322	0.002	0.061-	2.108	0.120	189.927
	σ^2_s	7.449	4.861	1055.343	26900.411	0.001-	9.383	34.705	192.356	1647.459
3	σ^2_g	4.759	1.624	38.386	44.867	0.002-	0.109	0.173-	13.052	19.600-
	σ^2_s	18.469	9.207	613.125	20881.376	0.006	9.909	50.740	203.078	1805.417
4	σ^2_g	0.877	0.058-	0.923-	22.556	0.001-	0.053	0.434	10.666	16.276-
	σ^2_s	4.939	14.808	392.908	3537.585	0.002	2.473	38.652	235.429	1425.740
5	σ^2_g	0.101-	1.502	59.663	13.766-	0.003	0.034	1.031	0.131-	63.210
	σ^2_s	18.099	20.701	191.147	12351.980	0.035	1.681	57.896	187.713	2931.570
6	σ^2_g	4.195	6.475	9.734	299.015	0.002-	0.009-	0.546	13.578	70.608
	σ^2_s	10.469	3.133	873.513	4839.574	0.025	6.514	32.056	63.170	904.664
7	σ^2_g	0.156	0.238-	102.412	1058.362	0.001-	0.175	2.965	6.797	180.729
	σ^2_s	16.906	12.405	451.244	9980.933	0.013	7.298	25.061	135.607	1092.539

التباينات السالبة تعد صفرا وذلك لوجود الخطأ العيني Sampling Error

يتضح من جدول (7) تقديرات مكونات التباين المظهري ، حيث نلاحظ ان التباين البيئي والإضافي والسيادي قد اختلف عن الصفر لجميع الصفات قيد الدراسة ،وان التباين السيادي كان أعلى من التباين الإضافي لجميع الصفات المدروسة عدا صفتي عدد الايام لغاية 50% من التزهير الذكري والأنثوي وهذا دلالة على حكم جميع الصفات تحت تأثير الفعل الجيني السيادي ، وان الطريقة المناسبة للتربية هو التهجين ، على عكس في الصفتين التزهير الذكري والأنثوي كانا تحت تأثير الفعل الجيني الإضافي ، وهذا يتفق مع القيسي (2013) (والزهريري (2014) والمعماري (2015) . ويلاحظ أيضاً ان قيم التوريث بالمعنى الواسع كان عاليا في جميع الصفات عدا صفة عدد العرائص بالنبت كانت متوسطة (0.514) وتراوح بقية الصفات من 0.837 لصفة عدد الأيام للتزهير الذكري الى 0.991 لصفة مساحة الورقة المحيطة بالعرنوص الرئيسي ، وان القيم الواطئة للتباين البيئي والقيم العالية للتباين الوراثي الكلي أدى الى القيم العالية للتوريث بالمعنى الواسع ، والتي يعبر عنها بأخذ التباين الوراثي كنسبة مئوية من التباين الكلي ، وهذا يتفق مع ما وجدته كل من الباحثين Akbar وآخرون (2008) و عبد (2011) و الدليمي وآخرون (2014) و الراوي وآخرون (2016).

اما قيم التوريث بالمعنى الضيق كان واطئة لصفات مساحة الورقة المحيطة بالعرنوص الرئيسي وعدد الصفوف بالعرنوص، ويعود سبب ذلك إلى انخفاض قيم التباين الإضافي وارتفاع قيم التباين السيادي لتلك الصفات ، وان الانتخاب لهذه الصفات في الاجيال المبكرة تكون عديم الجدوى لمربي النبت ،وانما الانتخاب في الاجيال الانعزالية ، لذا فان انتاج الاصناف الهجينة والانتخاب التكراري للمقدرة الخاصة على الاتحاد تكون فعالا لتحسين هذه الصفات ،وان التباين السيادي ناشئ عن التفاعلات الاليلية بين اليلات الموقع الجيني الواحد ، وهو يعود إلى انحراف الفرد الخليط Aa عن متوسط الفردين الاصليين AA وaa، وان التقارب بين قيم الفعل الجيني الإضافي والسيادي لصفات ارتفاع النبت الرئيسي وعدد العرائص بالنبت وعدد الحبوب بالصف ووزن 300 حبة وحاصل النبت الفردي أدت إلى ان تكون التوريث بالمعنى الضيق لهذه الصفات متوسطة غير ان مساهمة الفعل الجيني السيادي كان أكبر. وكان عاليا لصفتي عدد الأيام للتزهير الذكري والأنثوي ، ويعزي ذلك الى

ارتفاع قيم التباين الإضافي مقارنة بقيم التباين السادي، وان التباين الإضافي يعد أهم مكونات التباين الوراثي لأنه الوحيد الذي يمكن الاعتماد عليه عند الانتخاب لأنه يبقى ثابتاً ، ولذا فإن الانتخاب للصفات التي يتحكم فيها هذا التباين يكون فعالاً ويعد وجود هذا التباين ضرورياً لفاعلية التحسين بالانتخاب لأنه التباين الوحيد الذي يستجيب للانتخاب. وتتفق هذه النتائج مع Akbar وآخرون (2008) و بندر وعبد (2015) و المعماري (2015). أما معدل درجة السيادة كان أكبر من واحد الصحيح لجميع الصفات ، مما يدل على وجود السيادة الفائقة لهذه الصفات، باستثناء عدد الأيام للزهير الأنثوي إذ كانت أقل من واحد ، يعني ذلك وجود سيادة جزئية للجينات التي تسيطر على توارث الصفات، وتتفق هذه النتائج مع القيسي (2013) والدليمي وآخرون (2014) والمعماري (2015). نستنتج من هذه الدراسة ان السلالة (6) وهو ZP670 كان من أفضل السلالات في قدرتها العامة على الاتحاد بشكل معنوي وبالاتجاه المرغوب ولمعظم الصفات والهجن (ZP505×Agr-183) و (IK58×ZM47W) و (ZP670×IK58) كان لهم تأثير مرغوب ومعنوي للمقدرة الخاصة على الاتحاد لأغلب الصفات وعلى هذا الاساس هناك امكانية استنباط هجن فردية يمكن اعتمادها كهجن واعدة في الزراعة العراقية بعد التأكد من هذه النتائج بأجراء دراسات إضافية في بيئات اخرى .

جدول (7) تقديرات مكونات التباين المظهري والخطأ القياسي والتوريث ومعدل درجة السيادة للصفات المدروسة .

الصفات	عدد الايام لغاية 50% من التزهير الذكري (يوم)	عدد الايام لغاية 50% من التزهير الانثوي (يوم)	ارتفاع النبات (سم)	مساحة الورقة المحيطة بالعنوص الرئيسي (سم ²)	عدد العرائص /بالنبات	عدد الصفوف /العنوص	عدد الحبوب /الصف	وزن 300 حبة (غم)	حاصل النبات الفردي (غم)
VE	1.628 0.308±	1.834 0.347±	3.887 0.735±	48.605 9.186±	0.007 0.001±	0.212 0.040±	0.738 0.139±	0.888 0.168±	94.992 17.952±
VA	5.332 2.727±	6.477 3.306±	71.591 35.939±	533.560 268.581±	0.003 0.002±	0.603 0.310±	2.705 1.380±	16.063 8.065±	238.869 122.960±
VD	3.043 1.062±	3.226 1.137±	219.999 65.257±	4547.976 1345.90±	0.004 0.002±	2.630 0.797±	9.014 2.731±	44.488 13.20±	636.338 197.074±
V G	8.375	9.703	291.590	5081.536	0.007	3.234	11.719	60.551	875.207
VP	10.003	11.537	295.477	5130.141	0.014	3.446	12.457	61.440	970.199
$h^2_{n.s}$	0.533	0.561	0.242	0.104	0.226	0.175	0.217	0.261	0.246
$h^2_{b.s}$	0.837	0.841	0.987	0.991	0.514	0.938	0.941	0.986	0.902
\bar{a}	1.068	0.998	2.479	4.129	1.596	2.953	2.581	2.354	2.308

المصادر:

- أبو ضاحي ،يوسف محمد واحمد محمد لهماود وغازي مجيد الكواز (2001).تأثير التغذية الورقية في حاصل الذرة الصفراء ومكوناته ،المجلة العراقية لعلوم التربية .1(1):122-137.
- انيس، احمد هواس عبدالله(2010). تقدير المعالم الوراثية في الذرة الصفراء (*Zea mays* L.) باستخدام التهجينات الفردية والثلاثية . أطروحة دكتوراه . قسم المحاصيل الحقلية. كلية الزراعة والغابات. جامعة الموصل. العراق.
- بندر ، سرى جاسم وراضي ذياب عبد (2015) . قوة الهجين والفعل الجيني لتضريبات تبادلية بين سلالات ذرة صفراء . مجلة العلوم الزراعية العراقية 46(2): 169-176 .
- البياتي، حسين علي هندي (2013) . وراثة الهجن الفردية في انظمة تزاوج مختلفة لسلالات نقية من الذرة الصفراء (*Zea mays* L.). أطروحة دكتوراه . قسم المحاصيل الحقلية. كلية الزراعة والغابات. جامعة الموصل. العراق.

- حسن، أحمد عبد المنعم (2005) . تحسين الصفات الكمية. الاحصاء البيولوجي وتطبيقاته في برامج تربية النبات. الدار العربية للنشر والتوزيع . القاهرة . مصر . ع. ص:251.
- الحمداني ، زكريا بدر فتحي (2012).طبيعة فعل المورثات في تهجينات تبادلية كاملة للذرة الصفراء (*Zea mays L.*) اطروحة دكتوراه .كلية الزراعة والغابات .جامعة الموصل. العراق.
- الداودي ،علي حسين رحيم وخالد خليل احمد الجبوري ومحمد ابراهيم محمد العكدي (2015).اداء ثلاثة هجن من الذرة الصفراء الصفراء (*Zea mays L.*) للكثافة النباتية والسماذ النتروجيني. مجلة ديالى للعلوم الزراعية 7 (1): 133- 147.
- الدليمي ، حمدي جاسم حمادي وحديد ظاهر جسام الفهداوي ونمارق داود حميد الحديثي(2014). تقدير قوة الهجين والمقدرة الاتحادية والتوريث لستة سلالات نقية وهجنها الفردية باستعمال التهجين التبادلي النصف في الذرة الصفراء (*Zea mays L.*). مجلة جامعة تكريت للعلوم الزراعية 14 (1): 157- 164.
- الراوي ،احمد رجب محمد وعمر اسماعيل محسن الدليمي وعماد خلف خضر القيسي واحمد هواس عبدالله انيس (2016) . تقدير بعض المعالم الوراثية والاستقرارية في تهجينات تبادلية نصفية في الذرة الصفراء (*Zea mays L.*) . مجلة جامعة تكريت للعلوم الزراعية 16 (1): 1- 20.
- الراوي، خاشع محمود وعبد العزيز خلف الله (2000). تصميم وتحليل التجارب الزراعية . وزارة التعليم العالي والبحث العلمي ، جامعة الموصل
- الزهيري، نزار سليمان علي (2014). التحليل الوراثي الكمي والجزئي باستخدام هجن فردية وثلاثية وزوجية بين سلالات نقية من الذرة الصفراء وإمكانية التنبؤ الكمي والجزئي بحاصل الهجن الزوجية. اطروحة دكتوراه. قسم المحاصيل الحقلية . كلية الزراعة والغابات. جامعة الموصل .العراق.
- الساهوكي ، مدحت مجيد (1990). الذرة الصفراء انتاجها وتحسينها .وزارة التعليم العالي وابحث العلمي .العراق .جامعة بغداد .
- عبد ، زياد اسماعيل (2011) . بعض المعالم الوراثية لخمس سلالات نقية من الذرة الصفراء باستخدام التضريب التبادلي .مجلة العلوم الزراعية العراقية 42(3) : 32-45.
- العبد الهادي ، ريم احمد (2010). وراثه بعض صفات الغلة والنوعية في الذرة الصفراء باستخدام التهجين نصف التبادلي رسالة ماجستير. كلية الهندسة الزراعية . جامعة دمشق. سوريا.
- القيسي ، عماد خلف خضر (2013) . تقدير الفعل الجيني لبعض الصفات الحقلية واستخدام المؤشرات الوراثية في الذرة الصفراء (*Zea mays L.*)أطروحة دكتوراه . قسم المحاصيل الحقلية. كلية الزراعة والغابات. جامعة الموصل. العراق.
- الكرخي ،محمد خضر حسن (2015).تقدير بعض المعالم الوراثية وقوة الهجين في الهجن التبادلية النصفية لتراكيب وراثية مدخلة من الذرة الصفراء (*Zea mays L.*). رسالة ماجستير . قسم المحاصيل الحقلية ، كلية الزراعة – جامعة تكريت. العراق
- المعماري، هيثم عبدالستار سعيد (2015). تقدير الفعل الجيني في الهجن الفردية والزوجية للذرة الصفراء (*Zea mays L.*) .اطروحة دكتوراه. قسم المحاصيل الحقلية . كلية الزراعة والغابات. جامعة الموصل .العراق.
- الناصر، اثير صابر مصطفى (2016). تأثير بعض الاصناف الربيعية والتسميد ونسب الرطوبة عند الحصاد في نمو وحاصل الذرة الصفراء (*Zea mays L.*) . اطروحة دكتوراه. قسم المحاصيل الحقلية، كلية الزراعة – جامعة تكريت، العراق .
- Abdel- Moneam, M. A.; N. Attia; M. I . Emery and E. A . Fayed (2009). Combining ability and heterosis for some traits in crosses in maize. Pak. J. Bio. Sci , (12):433-438.
- Akbar,M.;M.S.Shakoor;A.Hussain and M.Sarwar(2008).Evaluation of maize 3-way crosses through genetic variability, broad sense heritability ,character association and path analysis.J.Agric.Res.,46(1):39-46.
- Alam,A. K. M. M;S. Ahmed; M. Begum and M. K. Sultan (2008). Heterosis and combining ability for grain yield and its contributing characters in maize .J.Agric. 33(3):375-379.
- AL-Falahy, M. A. H.; K. M. Dawod and A. S. A. Mohammad (2012). Gene action and combining ability studies in single cross hybrids of maize. J. Duhok Univ. 15(1): 63-71.
- AL-Obaidy,D.S.M;J.M.AL-jubooryand A.H. AL-juboory (2015).Estimating of genetic parameters and construction of selection indices for exotic and endogenous maize genotypes. J. Tikrit Univ. For Agri. Sci. 15 (1) :8-17.

- Bello, O.B., and G. Olaoye.(2009).**Combining ability for maize grain yield and other agronomic characters in a typical southern guineasavanna ecology of Nigeria. *Afri.J.8(11):2518-2522 .*
- Chakraborty,M; A. Gosh and R .P. Sah (2012).** Combining ability studies for yield and other traits in maize (*Zea mays* L.). *Plant Archives*, 12(1): 235 -238.
- Chungji , H. ; J. Woongcho and T. Yamakawa . (2006) .** Diallel analysis of plant and ear in tropical maize (*Zea mays* L .) . *J. Fac. Agr. , Kyushu Univ.* 51(2) : 233 -238 .
- Elsahookie, M. M. (2007).** Dimensions of SCC theory in a maize hybrid- inbred comparison. *The Iraqi J. Agric. Sci.*,38(1):128-137.
- EL-Shamarka;M.A.Ahmed and M.M.El-Nahas(2015).** Heterosis and Combining Ability for Yield and Its Components through Diallel Cross Analysis in Maize. (*Zea mays* L.). *Alex. J. Agric. Res.* 60(2): 87- 94.
- Gichuru, L. ; K. Njoroge ; J. Ininda and L. Peter (2011).** Combining ability of grain yield and agronomic traits in diverse maize lines with maize streak virus resistance for eastern Africa region .*Agric and Bio. J. of North America* 2(3):432-439.
- Griffing, B. (1956b).** Concept of general and specific combining ability in relation to diallel crossing system. *Aust. J. of Bio. Sci.* 9: 643-493.
- Hiremath, N ; G. Shantakumar ; S. Adiger; L. malkannavar and P. Gangashetty. (2013)** Heterosis breeding for maturity, yield and quality characters in maize (*Zea mays* L.), *Molecular Plant Breeding*, 4(6): 44-49.
- Hussain,M.A, R.I Sulaiman(2011).**Estimation of some parameters,heterosis and heritability for yield and morphological traits in inbred line of maize(*Zea mays* L)using line x tester method. *J. Tikrit Univ. For Agri. Sci.* 11 (2) :359-383.
- Lee, E. A. and M. Tollenaar(2007).** Physiological bases of successful breeding strategies for maize grain yield. *Crop Sci.* 47: 202-215.
- Singh, R. K. , and B. D. Chaudhary (2007) .** Biometrical Methods in Quantitative Genetic Analysis. Rev. ed., Kalyani Publishers Ludhiana , India.
- Tollenaar, M; W. Deen; L. Echarte and W. Liu (2006).** Effect of crowding stress on dry matter accumulation and harvest index in maize. *Agron. J.* 98: 930-937.
- Zare, Mahdi; R. Choukan; E. M. Heravan; M. R.Bihamta and K. Ordookhani.(2011).** Gene action of some agronomic traits in corn (*Zea mays* L.) using diallel cross analysis. *African J. Agric. Res.* 6(3):693-703.