

تقدير بعض المعالم الوراثية لحاصل الحبوب ومكوناته في الذرة الصفراء (*Zea mays* L.)

احمد شهاب عبد الله رمضان

كلية الزراعة / جامعة الأنبار

## الخلاصة

نفذت تجربة حقلية في حقل محطة أبحاث المحاصيل الحقلية التابعة للهيئة العامة للبحوث الزراعية في الموسم الربيعي والخريفي 2013، استعملت في هذه الدراسة ست سلالات من الذرة الصفراء (*Zea mays* L.) تم الحصول عليها من نفس المحطة وهي (Sxn.2 و zm-9 و Am-65 و ART-A.2 و ART-C-19 و syn-35) أدخلت هذه السلالات في تضريب باتجاه واحد في الموسم الربيعي 2013 لإنتاج 15 هجين فردي، زرعت بذور الهجن في الموسم الخريفي باستخدام تصميم القطاعات الكاملة المعشاة وبثلاث مكررات، لتحليل المقدرة الاتحادية العامة والخاصة وتقدير تأثيراتها وبعض المعالم الوراثية وفقاً لطريقة Griffing الرابعة والأنموذج الثابت لصفات التزهير الأنثوي 50% (يوم) ارتفاع النبات وارتفاع العرنوص العلوي (سم) وعدد الصفوف بالعرنوص وعدد الحبوب بالصف وطول العرنوص (سم) ووزن 250 حبة (غم) وحاصل النبات الفردي (غم).

أظهرت نتائج التحليل الإحصائي وجود فروق عالية المعنوية بين التضريبات التبادلية لجميع الصفات المدروسة عدا صفة وزن 250 حبة التي كانت معنوية، كما أوضح التحليل الوراثي وجود فروق معنوية لمتوسط مربعات قابليتي الاتحاد العامة والخاصة لجميع الصفات المدروسة عدا صفة وزن 250 حبة التي كانت غير معنوية لقابلية الاتحاد الخاصة، وكانت قيمة متوسط مربعات قابلية الاتحاد العامة أكبر من قيمة متوسط مربعات قابلية الاتحاد الخاصة لجميع الصفات المدروسة، في حين كانت قيم مكون تباين قابلية الاتحاد الخاصة أكبر من قيم مكون تباين قابلية الاتحاد العامة في جميع الصفات المدروسة، والنسبة بين مكون تباين قابلية الاتحاد العامة والخاصة كانت أقل من واحد في جميع الصفات الوراثية، أما قيم التباين الوراثي السياتي كانت أكبر من قيم التباين الوراثي الإضافي في جميع الصفات المدروسة عدا صفة وزن 250 حبة، بينما كانت نسبة التوريث بالمعنى الواسع مرتفعة في جميع الصفات المدروسة، أما نسبة التوريث بالمعنى الضيق كانت منخفضة في جميع الصفات المدروسة، وكانت قيمة معدل درجة السيادة أكبر من واحد في جميع الصفات المدروسة.

Estimation of Genetic Parameters for some Traits in maize (*Zea mays* L.)

Ahmed Shhab A. Ramadan

College of Agriculture - University of AL- Anbar

## ABSTRACT

A field trial was carried out at Field Crops Research Station of General Board of Agricultural Research, Abu-Ghraib in spring and autumn seasons in 2013. Six inbred lines of maize (*Zea mays* L.) were used in this study (gotten it from same station) (Sxn.2, zm-9, Am-65, ART-A.2, ART-C-19, syn-35). These inbred lines of

maize were entered in half diallel cross in spring season 2013 to produce 15 F1 crosses. The seeds of crosses were sown in fall season using R.C.B.D. with three replicates to analyses general and specific combining abilities and to estimate the effects and estimation of some genetic parameters using the approach of Griffing method 4 with fixed model for number days of sowing to 50% (day), plant height(cm), ear height(cm), and rows number per ear, kernels number per row, ear length(cm), 250-kernel weight(gm) and grain yield per plant(gm), Statistics analysis showed that there were found highly significant differences among diallel crosses for all studied characters except 250-kernel weight(gm) in case of SCA, Value of mean square of general combining ability were more than value of mean square of specific combining ability in all studied characters. The values of the variance component specific combining ability were more than that the variance component of general combining ability and the variance ratio Of GCA to SCA was less than one in all studied characters, The values of the dominance genetic variance more than that the additive genetic variance for all studied characters except 250-kernel weight(gm). Broad sense heritability was high for all studied characters, while narrow sense heritability was low for all studied characters; the value of average dominance degree was more than one for all studied characters.

### المقدمة

تعد الذرة الصفراء (*Zea mays L.*) من محاصيل الحبوب المهمة المزروعة على نطاق واسع في العالم وبضمنها العراق، لذا أصبح المحصول الثالث بعد الحنطة والرز من حيث المساحة والإنتاج نتيجة تعدد استعماله في تغذية الإنسان والحيوان على حد سواء لاحتواء بذوره على مواد كربوهيدراتية ومواد بروتينية وزيت، كما تعزى أهميته أيضاً إلى قدرته الإنتاجية المرتفعة وتأقلمه مع الظروف البيئية المختلفة وإمكانية زراعته في أكثر من موسم، لا يزال معدل انتاج الذرة الصفراء لوحدة المساحة متدنياً في العراق وإن هذا التدهور في معدل الإنتاج لوحدة المساحة يدعو الباحثين في مجال هذا المحصول إلى البحث عن كافة الوسائل العلمية التي من ضمنها تربية وتحسين الهجن الفردية التي تمتاز بتفوقها في حاصل الحبوب وذلك عن طريق استنباط السلالات النقية وأجراء تضريب بينها بإحدى طرائق التربية والتي من ضمنها الطريقة الرابعة لـ (Griffing) لإنتاج الهجن الفردية ومن ثم تقييمها وراثياً لمعرفة أفضل هجين يمكن أن نستخدمه في الزراعة لزيادة معدل الإنتاج للذرة في وحدة المساحة.

إن اختبار قابلية الاتحاد للسلالات مهم وضروري لغرض تحديد قدرتها على إنتاج هجن اقتصادية متفوقة في الحاصل أو الصفة (9)، ويعد اختيار القدرة على الاتحاد أمراً ضرورياً لتقييم قدرة السلالات وصلاحياتها لإنتاج الهجن الاقتصادية ذات الحاصل العالي، لذا تركز الاهتمام اختيار سلالات مناسبة لها القدرة الخاصة على الاتحاد مع سلالات مغايرة لها لإنتاج الهجن، لأن اختيار سلالات لا تمتلك المقدرة على الاتحاد مع سلالات أخرى يؤدي إلى بذل الجهود بدون الوصول إلى نتائج إيجابية عندها تهمل لعدم إمكانية الاستفادة منها لأغراض إنتاج الهجن وتقتصر فائدتها على نقل صفات معينة فقط (36). يعد (32) أول من درس المقدرة الاتحادية العامة التي تكون تحت التأثير المضيف للجينات، وكذلك المقدرة الاتحادية الخاصة التي تكون تحت التأثير الجيني غير المضيف والتي تعطي دلالة لاسيما للسلالات في مقدرتها على الاتحاد مع سلالة أخرى،

وبما أن لكل سلالة تأثيراً عاماً وخاصاً في تحسين عدد من الصفات الوراثية فقد درست التأثيرات والتباينات الخاصة لكل سلالة من قبل العديد من الباحثين أمثال (2و 3و 8و 16و 18و 19و 20و 22و 25و 29و 28) اللذين وجدوا تأثيرات للمقدرة الاتحادية العامة والخاصة وأن تأثير المقدرة الاتحادية العامة كانت أكثر من تأثيرات المقدرة الاتحادية الخاصة في أغلب الصفات الكلية المدروسة والتي من ضمنها صفة الحاصل، ولغرض تحديد الطريقة لتربية وتحسين صفة معينة لابد من معرفة التباين الوراثي في المجتمع المراد تحسينه، وإن نسبة التباين الوراثي إلى التباين المظهري هو ما يطلق عليه نسبة التوريث بالمعنى الواسع والتي تعني مقدار ما تنقله الأفراد المنتخبة من صفة إلى ذريتها الناتجة منها في الجيل الأول، وهذه النسبة تكون عالية عندما تكون أكبر من 50% ومتوسطة عندما تكون 20-50% ومنخفضة عندما تكون أقل من 20% (14)، ولغرض التعرف على السلوك الوراثي يتم تقدير بعض المعالم الوراثية من خلال تجزئة مكونات التباين الوراثي ( $\sigma^2G$ ) إلى التباين الوراثي الإضافي ( $\sigma^2A$ ) والتباين الوراثي السادي ( $\sigma^2D$ ) والتباين التغوي ( $\sigma^2I$ ) وحساب نسبة التوريث بمعناها الواسع والضيق وتقدير معدل درجة السيادة ( $\bar{a}$ ) لغرض معرفة طبيعة الجينات التي لها القدرة على التحكم والسيطرة على الصفات.

يهدف البحث إلى تقدير المقدرة الاتحادية العامة والخاصة وتأثيراتها وتبايناتها وكذلك تقدير بعض المعالم والوراثية كمكونات التباين المظهري ونسبة التوريث بمعناها الواسع والضيق ومعدل درجة السيادة لتحديد أفضل التضريلات من حيث الإنتاج العالي للصفات المرغوبة والاستمرار بالمتفوق منها في برامج التربية والتحسين لمحصول الذرة الصفراء.

### المواد وطرائق العمل

نفذت التجربة في حقل محطة أبحاث المحاصيل الحقلية التابعة للهيئة العامة للبحوث الزراعية /أبي غريب في الموسمين الربيعي والخريفي للعام 2013 باستخدام ست سلالات نقية من الذرة الصفراء وهي: (1) Sxn.2 (2) zm-9 (3) Am-65 (4) ART-A.2 (5) ART-C-19 (6) syn-35 تم الحصول عليها من محطة الأبحاث التابعة للهيئة، أجريت عمليات خدمة التربة من حراثة وتنعيم وتسوية ثم التسميد بالسماذ المركب N:P (10:18) بمعدل 100 كغم/دونم تلتها عمليات فتح الخطوط، زرعت بذور السلالات في الموسم الربيعي في 2013/3/15 بخطوط بمسافات 0.75 بين الخطوط و 0.25 بين الجور وبطول 7 م بواقع خطين لكل سلالة نقية وبطريقة متبادلة مع السلالات الأخرى ضمن توليفات الهجن الفردية المطلوبة، أضيف سماذ اليوريا (N%46) بمعدل 100 كغم/دونم أضيفت على دفعتين الأولى عند وصول النبات إلى ارتفاع 30 سم والثانية عند مرحلة التزهير،

ولمكافحة الأدغال استخدمت مادة التيفوردي 1\2 لتر/دونم وضعت في 100 لتر ماء ورشت بعد الري الأولى وقبل الإنبات وخلال موسم النمو تمت عمليات خدمة المحصول من ري وتعشيب وعزق وتم مكافحة حفار ساق الذرة (*Sesamia Criteca*) باستعمال مبيد الديازينون المحبب 10% موضعياً أضيفت على القمه النامية للنبات وبواقع مرتين الأولى عندما بلغ ارتفاع النبات 20 سم والثانية بعد 20 يوم من مكافحة الأولى

وكانت هذه العمليات في كلا الموسمين، أجريت كافة التضريبات التبادلية بين السلالات الأبوية وفق الطريقة الرابعة Method 4 لـ (Griffing، 1956) لإنتاج الهجن الفردية بدون الآباء وذلك بعد تكييف النورات الأنثوية عند بزوغها والذكرية قبل إجراء التلقيح بيوم واستمرت عملية التضريب لحين استكمال كافة التضريبات المطلوبة. وفي نهاية هذا الموسم تم حصاد عرانيص التضريبات وفرطت بذور كل تضريب على حدة لزراعتها في الموسم الخريفي. زرعت بذور الهجن الفردية وعددها 15 هجين في تجربة المقارنة على شكل خطوط بأبعاد 0.75 بين الخطوط و 0.25 بين الجور وبطول 7م وبواقع 2 خط لكل هجين فردي وبثلاث مكررات وفق تصميم القطاعات الكاملة المعشاة (RCBD).

أخذت البيانات الخاصة بكل صفة من الصفات قيد الدراسة على عشرة نباتات محروسة لكل وحدة تجريبية وهي صفة التزهير الأنثوي ووزن 250 حبة (غم) وارتفاع النبات (سم) وارتفاع العرنوص (سم) وطول العرنوص (سم) وعدد الصفوف بالعرنوص وعدد الحبوب بالصف وحاصل النبات (غم) بعد تعديل الوزن على محتوى رطوبي 15.5% (9). اجري التحليل الإحصائي لكل صفة على وفق تصميم القطاعات الكاملة المعشاة (RCBD) بثلاث مكررات وفقاً لما ذكره Steel و Torrie (33) اختبرت المتوسطات الحسابية للتضريبات في الصفات المدروسة باستخدام اقل فرق معنوي (L.S.D) بمستوى احتمال 0.05 و 0.01. ونظراً لوجود فروقات معنوية بين التضريبات الوراثية فقد تم تحليل البيانات الخاصة لكل صفة من صفات الدراسة وراثياً وفق الطريقة الرابعة Method 4 النموذج الثابت Model 1 وتجزئة متوسط المربعات للتضريبات الوراثية إلى متوسط المربعات للمقدرة الاتحادية العامة (GCA) والخاصة (SCA)، ومن حساب متوسطات التباين المتوقع EMS تم حساب تأثيرات المقدرة الاتحادية العامة ( $\sigma^2_i$ ) والخاصة ( $\sigma^2_{ij}$ ) كالآتي:

$$\hat{g}_i = 1/p (p-2) \sum_{j=1}^{p-1} p y_{ij} - 2 y_{..}$$

$$\hat{S}_{ij} = y_{ij} 1/(p-2) (y_{i.} + y_{.j}) + 2/(p-1) (p-2)$$

وقد قدر الخطأ القياسي لتأثير قابلية الاتحاد العامة والفرق بين تأثير قابلية الاتحاد العامة للأبوين، والخطأ لتأثير قابلية الاتحاد الخاصة للتضريبات التبادلية والفرق بين تأثير قابلية الاتحاد الخاصة بين تضرابين تبادليين وفق المعادلات الآتية:

$$S.E(\hat{g}_i) = \sqrt{(p-1)(\partial^2 \bar{e})/p(p-2)}$$

$$SE(\hat{g}_i - \hat{g}_j) = \sqrt{2(\partial^2 \bar{e})/(p-2)}$$

$$SE(\hat{S}_{ij}) = \sqrt{(p-3)(\partial^2 \bar{e})/(p-1)}$$

$$SE(\hat{S}_{ij} - \hat{S}_{ik}) = \sqrt{2(p-3)(\partial^2 \bar{e})/(p-2)}$$

تم حساب مكون تباين قابلية الاتحاد العامة  $\partial^2 gca$  ومكون تباين قابلية الاتحاد الخاصة  $\partial^2 sca$  من

خلال المعادلات الآتية:

$$\partial^2 gca = 1/(p-2)(MSgca - MS\bar{e})$$

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

قدر التباين الوراثي الإضافي ( $\partial^2 A$ ) والتباين الوراثي السياتي ( $\partial^2 D$ ) والتباين البيئي ( $\partial^2 E$ ) وبحسب

المعادلات الآتية:

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

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

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

حسبت نسبة التوريث بمفهومها الواسع ( $h^2$  .s.) ونسبة التوريث بالمعنى الضيق ( $h^2$  n.s.) ومعدل

درجة السيادة ( $\bar{a}$ ) وحسب المعادلات الآتية:

$$h^2 b.s. = \partial^2 G / \partial^2 P \times 100$$

$$h^2 n.s. = \partial^2 A / \partial^2 P \times 100$$

$$\bar{a} = \sqrt{2 \partial^2 D / \partial^2 A}$$

### النتائج والمناقشة

أظهرت نتائج جدول 1 وجود فروق عالية المعنوية بين متوسط مربعات التراكيب الوراثية في جميع الصفات المدروسة عدا صفة وزن حبة كانت معنوية، ومن النتائج المبينة في جدول 2 أعطى التضرير ( $4 \times 5$ ) أعلى المتوسطات في صفة ارتفاع النبات (سم) وحاصل النبات الفردي (غم) ووزن 250 حبة (غم) بلغت 210 سم 203.33 غم 71.00 غم على التوالي، بينما أعطى التضريران ( $1 \times 3$ ) و ( $1 \times 5$ ) أعلى المتوسطات صفة عدد الصفوف بالعنوص بلغت 18.00 صف، في حين أبكر التضرير التبادلي ( $1 \times 6$ ) في صفة التزهير الأنثوي 51.00 يوم، كما بلغت متوسطات صفة ارتفاع العنوص العلوي (سم) وصفة طول العنوص (سم) وعدد الحبوب بالصف 117.67 سم 22.67 سم 41.00 حبة لكل من التضريرات التالية ( $1 \times 4$ ) ( $4 \times 6$ ) ( $2 \times 3$ ) على التوالي، ويتفق هذا مع ما توصل إليه كل من (1 و 11 و 13 و 15 و 24) من حيث وجود فروق معنوية بين التضريرات التبادلية، لذا تم تجزئة متوسطات مربعات المقدره الاتحادية العامة والخاصة إلى مكوناتها.

**جدول 1 تحليل التباين لقابلية الاتحاد العامة للآباء (GCA) والخاصة للتضريرات التبادلية (SCA) حسب طريقة Griffing الرابعة للصفات المدروسة في الذرة الصفراء**

S.O.V	درجات الحرية	التزهير الأنثوي (يوم)	ارتفاع النبات (سم)	ارتفاع العنوص (سم)	عدد الصفوف بالعنوص	عدد الحبوب بالصف	طول العنوص (سم)	وزن 250 حبة (غم)	وحاصل النبات الفردي (غم)
R.	2	6.69	1.86	5.42	0.02	0.69	0.09	96.26	274.86
G.	14	28.02**	865.66**	561.31**	3.45**	27.42**	6.80**	22.96*	1801.23**
GCA	5	9.41*	342.70*	224.23*	1.21*	9.30*	2.34*	11.86*	610.69*
SCA	9	9.30*	258.47*	166.48*	1.12*	9.05*	2.23*	5.32 <sup>ns</sup>	594.70*
E.	28	0.71	1.07	3.43	0.15	0.43	0.28	2.89	11.46

(\*) معنوية عند مستوى 5% و (\*\*) معنوية عند مستوى 1%

إذ يتضح من نتائج تحليل التباين جدول 1 وجود فروق معنوية لمتوسط مربعات المقدره الاتحادية العامة والخاصة لجميع الصفات عدا صفة وزن 250 حبة التي كانت غير معنوية لمتوسط مربعات قابلية الاتحاد الخاصة، هذا يشير إلى أهمية كل من التأثيرات المضيفة وغير المضيفة للجينات في توريث الصفات المدروسة.

## جدول 2 متوسط التضريبات التبادلية للصفات المدروسة في الذرة الصفراء

الصفات التضريبات	التزهير الأنثوي (يوم)	ارتفاع النبات (سم)	ارتفاع العرنوص (سم)	عدد الصفوف بالعرنوص	عدد الحبوب بالصف	طول العرنوص (سم)	وزن 250 حبة (غم)	وحاصل النبات الفردى (غم)
1×2	58.33	210.00	101.67	15.67	36.00	20.33	63.33	141.67
1×3	60.67	193.67	85.00	18.00	39.00	17.67	66.67	184.00
1×4	59.67	195.00	117.67	16.33	39.67	18.33	68.00	175.00
1×5	56.33	195.67	95.00	18.00	40.33	19.00	67.00	189.00
1×6	51.00	169.67	94.67	15.33	35.33	20.33	62.67	138.67
2×3	56.33	184.33	85.33	17.67	41.00	17.00	70.00	191.67
2×4	63.67	163.33	74.00	17.00	37.67	20.00	65.00	165.67
2×5	60.33	176.67	76.67	15.67	34.00	19.67	67.33	146.33
2×6	60.33	164.33	80.67	15.67	34.67	17.67	63.33	136.67
3×4	56.33	173.33	80.00	16.33	36.33	20.33	67.00	159.67
3×5	56.67	197.00	84.00	16.00	33.33	19.33	68.67	145.33
3×6	56.33	164.67	102.67	14.67	31.33	18.67	65.00	129.00
4×5	55.33	210.33	113.33	17.67	40.33	20.67	71.00	203.33
4×6	60.67	190.67	94.67	15.33	33.33	22.67	70.33	139.00
5×6	56.67	209.33	109.33	17.00	38.33	17.67	70.67	188.00
Mean	57.91	186.53	92.98	16.42	36.71	19.29	67.07	162.20
L.S.D 5%	2.45	3.002	5.361	1.123	1.895	1.542	4.924	9.803
L.S.D 1%	3.30	4.051	7.233	1.515	2.556	2.081	6.643	13.225

الجدول 3 يوضح تأثير قابليتي الاتحاد العامة للآباء والخاصة للتضريبات التبادلية في الذرة الصفراء، إذ أظهرت السلالة 5 أعلى القيم الموجبة والمعنوية لتأثير قابلية الاتحاد العامة في صفات حاصل النبات الفردي، 15.25 ووزن 250 حبة 2.33 وارتفاع النبات 14.08 وعدد الصفوف بالعرنوص 0.56، وكانت السلالة 1 الأفضل في صفتي ارتفاع العرنوص 7.28 وعدد الحبوب بالصف 1.69 في حين أعطت كل من السلالتين 2 و4 أعلى تأثير موجب معنوي لصفتي التزهير الأنثوي (يوم) وطول العرنوص (سم) بلغت 2.36 و1.39 على التوالي،

ان إظهار السلالات قيماً موجبة لتأثير قابلية الاتحاد العامة يدل على نجاح هذه السلالات في نقل تأثير الصفة إلى تضريباتها وتتفق هذه النتائج مع ما توصل إليه كل من (7 و8 و13 و19 و34 و29)، كما بين الجدول نفسه ان التضريب التبادلي (2×3) قد أعطى أعلى القيم الموجبة المعنوية لتأثير قابلية الاتحاد الخاصة في صفات حاصل النبات الفردي 37.05 ووزن 250 حبة 4.02 وعدد الصفوف بالعرنوص 1.22 وعدد الحبوب بالصف 4.98 والتضريب التبادلي (1×3) في صفة التزهير الأنثوي 4.45، أما التضريبات التبادلية (1×2) (1×4) (4×6) فكانت الأفضل في صفات ارتفاع النبات 24.13 وارتفاع العرنوص 13.72 وطول العرنوص 1.85 على التوالي، إذ ان القيم الموجبة لتأثير قابلية الاتحاد الخاصة تشير إلى الاتحاد الجيد بين جينات السلالتين الأبويتين، وتتفق هذه النتائج مع ما توصل إليه كل من (3 و8 و13 و19 و21 و25).

بين الجدول 4 ان قيم مكون تباين قابلية الاتحاد الخاصة كانت اكبر من قيم مكون تباين قابلية الاتحاد العامة في جميع الصفات المدروسة ويتفق هذا مع (13)، وكانت النسبة بين  $\partial^2 gca / \partial^2 sca$  اقل من واحد في جميع الصفات قيد الدراسة وتتفق مع الجنابي والجميلي (2)، في حين أوضحت نتائج الجدول نفسه أن قيم التباين الوراثي السيادي كانت اكبر من قيم التباين الوراثي الإضافي في جميع الصفات عدا صفة وزن 250

حبة، مما يبين إن التأثيرات الجينية غير المضيفة أكثر أهمية من التأثيرات الجينية المضيفة في توريث هذه الإباء ونقلها إلى تضريراتها، تتفق هذه النتائج مع ما وجدته (2و 3و 4و 5و 6و 8و 10و 15و 18و 20و 22و 23و 27و 31) الذين أشاروا إلى أهمية التأثير غير المضيف للجينات في توريث هذه الصفات، كما أشارت النتائج ارتفاع نسبة التوريث بمعناها الواسع وانخفاض نسبة التوريث بمعناها الضيق ولجميع الصفات ويتفق هذا مع (3و 5و 6و 10و 16و 17و 35)، أما معدل درجة السيادة فقد كانت اكبر من واحد في جميع الصفات المدروسة، مما يشير إلى أهمية السيادة الفائقة للجينات في السيطرة على توريث الصفات المدروسة، وبذا نستخدم التهجين في تحسين تلك الصفات وهذا ما أشار إليه كل من (1و 4و 5و 6و 10و 12و 13و 15و 16و 17).

جدول 3 تأثير قابليتي الاتحاد العامة للآباء والخاصة للتضريبات التبادلية في الذرة الصفراء

الصفات التضريبات	التزهير الانثوي (يوم)	ارتفاع النبات (سم)	ارتفاع العنوص (سم)	عدد الصفوف بالعنوص	عدد الحبوب بالصف	طول العنوص (سم)	وزن حبة (غم)	وحاصل النبات الفردي (غم)
1	-0.889	7.833	7.278	0.306	1.694	-0.194	-1.917	4.333
2	2.361	-8.500	-11.639	-0.111	-0.056	-0.444	-1.583	-7.250
3	-0.806	-4.917	-6.972	0.139	-0.639	-0.861	0.500	-0.333
4	1.528	0.000	3.694	0.139	0.944	1.389	1.500	7.917
5	-1.056	14.083	3.361	0.556	0.694	-0.028	2.333	15.250
6	-1.139	-8.500	4.278	-1.028	-2.639	0.139	-0.833	-19.917
SE(gi)	0.386	0.473	0.845	0.177	0.299	0.243	0.776	1.545
1×2	-1.050	24.133	13.050	-0.950	-2.350	1.683	-0.233	-17.617
1×3	4.450	4.217	-8.283	1.133	1.233	-0.567	1.017	17.800
1×4	1.117	0.633	13.717	-0.533	0.317	-2.150	1.350	0.550
1×5	0.367	-12.783	-8.617	0.717	1.233	-0.067	-0.483	7.217
1×6	-4.883	-16.200	-9.867	-0.367	-0.433	1.100	-1.650	-7.950
2×3	-3.133	11.217	10.967	1.217	4.983	-0.983	4.017	37.050
2×4	1.867	-14.700	-11.033	0.550	0.067	-0.233	-1.983	2.800
2×5	1.117	-15.450	-8.033	-1.200	-3.350	0.850	-0.483	-23.867
2×6	1.200	-5.200	-4.950	0.383	0.650	-1.317	-1.317	1.633
3×4	-2.300	-8.283	-9.700	-0.367	-0.683	0.517	-2.067	-10.117
3×5	0.617	1.300	-5.367	-1.117	-3.433	0.933	-1.233	-31.783
3×6	0.367	-8.450	12.383	-0.867	-2.100	0.100	-1.733	-12.950
4×5	-3.050	9.717	13.300	0.550	1.983	0.017	0.100	17.967
4×6	2.367	12.633	-6.283	-0.200	-1.683	1.850	2.600	-11.200
5×6	0.950	17.217	8.717	1.050	3.567	-1.733	2.100	30.467
SE(sij)	0.654	0.803	1.434	0.300	0.507	0.413	1.317	2.622

جدول 4 المعالم الوراثية (نسبة التوريث ومعدل درجة السيادة) للصفات المدروسة في الذرة الصفراء

المعالم	الصفات	التزهير الانثوي (يوم)	ارتفاع النبات (سم)	ارتفاع العنوص (سم)	عدد الصفوف بالعنوص	عدد الحبوب بالصف	طول العنوص (سم)	وزن حبة (غم)	وحاصل النبات الفردي (غم)
	$\partial^2 gca$	0.03	21.06	14.44	0.02	0.06	0.03	1.63	3.99
	$\partial^2 sca$	8.59	257.39	163.05	0.97	8.63	1.94	2.43	583.24
	$\partial^2 A$	0.05	42.11	28.88	0.04	0.12	0.06	3.27	7.99
	$\partial^2 D$	8.59	257.39	163.05	0.97	8.63	1.94	2.43	583.24
	$h^2 b. s.$	92.37	99.64	98.25	87.08	95.33	87.58	66.34	98.09
	$h^2 n. s.$	0.55	14.01	14.78	3.82	1.32	2.49	38.05	1.33
	$\bar{a}$	18.20	3.49	3.36	6.60	11.94	8.27	1.22	12.08
	$\partial^2 gca/\partial^2 sca$	0.003	0.082	0.089	0.023	0.007	0.015	0.673	0.007



## المصادر

- 1- بكتاش، فاضل يونس ومحمد حميد ياسين، 2009. قوة الهجين وقابلية التألف لبعض الصفات في سلالات نقية من الذرة الصفراء (*Zea Mays L.*). مجلة الأنبار للعلوم الزراعية 7(1): 177-199.
- 2- الجنابي، علي رزاق وعبد مسريت الجميلي، 2014. التحليل الوراثي للمقدرة الاتحادية لحاصل الحبوب ومكوناته في الذرة الصفراء تحت موعدين من الزراعة. مجلة العلوم الزراعية العراقية. 45(6): 547-554.
- 3- حسين، محمد علي وإسماعيل حسين علي، 2011. تقدير بعض المعالم الوراثية وقوة الهجين باستعمال التهجين التبادلي النصفى بين خمس سلالات من الذرة الصفراء مبكرة النضج. مجلة جامعة تكريت للعلوم الزراعية. 11 (1): 86-97.
- 4- داود، خالد محمد وعبد الستار احمد محمد وشكر محمود رمو، 2012. تقييم المقدرة الاتحادية في سلالات من الذرة الصفراء وهجنها التبادلية. جامعة كربلاء - المؤتمر العلمي الثاني لكلية الزراعة، 648-685.
- 5- الدليمي، حمدي جاسم وعبد مسريت الجميلي وسعيد عليوي فياض، 2008. تقدير الثوابت الوراثية وتحليل خط الانحدار للحاصل ومكوناته للذرة الصفراء. مجلة الأنبار للعلوم الزراعية 6(2): 46-58.
- 6- الدليمي، حمدي جاسم حمادي وزيد عبد الجبار عبد الحميد الدراجي، 2011. التحليل الوراثي لقابلية الائتلاف وبعض المعالم الوراثية في الذرة الصفراء باستعمال التهجين العاملي. المجلة العراقية لدراسات الصحراء. المجلد (3) العدد (1) 24-30.
- 7- الراوي، عبد المجيد عبد العزيز وعبد مسريت احمد الجميلي وأنور عبد ناصر الأحمد، 2010. التحليل الوراثي للمقدرة الاتحادية والفعل الجيني وبعض المعالم الوراثية في الذرة الصفراء. مجلة الأنبار للعلوم الزراعية. 8(1): 337-351.
- 8- رمضان، احمد شهاب عبد الله وعبد مسريت احمد الجميلي، 2010. التحليل الوراثي للمقدرة الاتحادية وتقدير بعض المعالم الوراثية للحاصل ومكوناته في الذرة الصفراء مجلة الأنبار للعلوم الزراعية 8(4): 337-351.
- 9- الساهوكي، مدحت مجيد، (1990). الذرة الصفراء إنتاجها وتحسينها، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي- جامعة بغداد. ع ص 399 :
- 10- صديق، فخر الدين عبد القادر ومنى عايد يوسف، 2010. تقدير بعض المعالم الوراثية في الذرة الصفراء باستعمال التصميم التزاوجي العاملي، مجلة جامعة كركوك - الدراسات العلمية: المجلد (5) العدد (1) 86-99.
- 11- عبد الجبار، نوفل عدنان صبري ووليد عبد الستار طه، 2014، تقدير القابلية الائتلافية وقوة الهجين في الذرة الصفراء باستخدام التضريب التبادلي النصفى. مجلة الأنبار للعلوم الزراعية. المجلد 12: العدد (2).
- 12- عبد الله، احمد هواس وخالد محمد داود، 2011. تحليل التهجين التبادلي لبعض الصفات الكمية في الذرة الصفراء. المؤتمر العلمي الخامس لكلية الزراعة -جامعة تكريت: 26-27 نيسان، 2011.
- 13- عبد الله، إيناس أياد وعبد المجيد عبد العزيز الراوي، 2012. تقدير قابلية الاتحاد وبعض المعالم الوراثية في الذرة الصفراء (*Zea mays L.*) باستعمال التضريب التبادلي النصفى تحت تأثير السماد العضوي السائل. مجلة جامعة الأنبار للعلوم الصرفة. المجلد (6). العدد (3).



- 14- العذاري، عدنان حسن محمد، 1999. أساسيات في الوراثة وزارة التعليم العالي والبحث العلمي، جامعة الموصل، الطبعة الثالثة. دار الكتب للطباعة والنشر. الموصل. العراق. ع.ص. 346.
- 15- لذيذ، هاشم ربيع، 2009. استجابة هجين الذرة الصفراء (*Zea mays L.*) للعناصر الغذائية الصغرى Fe و zn و Cu. مجلة التقني. 22(1): 30-40.
- 16- لهماود، احمد محمد وعبد الله فاضل سرهيد وعباس عجيل محمد، 2015. تقدير المعالم الوراثية لسلاسل الذرة الصفراء (*Zea Mays L.*). مجلة جامعة كربلاء العلمية. 13(2): 48-59.
- 17- لهماود، احمد محمد وصبيحة حسون كاظم وعبد الكريم حسين الرومي، 2011. تقدير بعض المعالم الوراثية في الذرة الصفراء باستخدام التهجين التبادلي الجزئي، مجلة التقني، بحث مستل من رسالة الماجستير للباحث الثالث.
- 18- Ahmed, M. F., 2013. Diallel analysis and biochemical genetic markers for heterosis and combining ability under two sow dates of maize inbred lines. Asian J. of Crop Sci. 5(1): 81-94.
- 19- Akbar, M., M. Saleem, F. M. Azhar, M. Y. Ashraf and R. Ahmed., 2008. Combining ability analysis in maize under normal and high temperature condition. J. Agric. Res. 46(1): 27-38.
- 20- Al-Ahmed., A. A., 2009. The Genetic Analysis of Combining Ability and Estimation of Genetic Parameters for Inbreds and Hybrids Characters Maize. M.Sc. Thesis, Coll. of Education, Al-Anbar Univ., (in Arabic). Pp. 148.
- 21- Aliu, S., S. Fetahu, L. Rozmen, and A. Salillari 2008. General and specific combining studies for leaf area in some maize inbreds in agro ecology conditions of Kosovo. Act Agric. Slov., 91 (1): 67 – 73.
- 22- Al-Jumaily, A., 2006. Heterosis, combining ability and genetic parameters in maize. The Iraqi J. Agric. Sci. (in Arabic). 37(3): 95-106.
- 23- Al-Zobae, N. Y. A., 2006. Evaluation of Maize Inbreds by Top and Diallel Crossing. Ph.D Dissertation, Coll. of Agric. Univ. of Baghdad, (in Arabic). pp. 124.
- 24- Amin, M. H., 2010. Effect of organic fertilizer and urea on growth, yield and quality of fodder maize (*Zea mays L.*). Int. J. Cur.Res. , 8: 35 – 41.
- 25- El-Badawy, M. E. 2013. Heterosis and combining ability in maize using diallel crosses among seven new inbred lines. Asian J. Crop Sci. 5(1) 1-13.
- 26- Griffing B. 1956. Concept of general and specific combining ability in relation to diallel crossing systems. Aust. J. of Biol. Sci. 9: 463-493.
- 27- Kanoosh, O. A., 2013. Genetic Analysis for Some Physiological Characters, Yield and Components in Maize by Using Half Diallel Cross. M.Sc. Thesis, Coll. of Agric., Al-Anbar Univ., (in Arabic). pp. 105.
- 28- Katana, G., H.B. Singh, J.K. Sharma and S.K. Guleria .2005. Heterosis and combining ability studies for yield and its related traits in maize. Crop Res. 30(2): 221-226.
- 29- Rather, A.G., S. Najeeb., F. A. Sheikh., A. B. Shikari, Z. A. Dar and S. K. Khudwani 2007. Combining ability analysis in maize (*Zea mays L.*) under high altitude temperate conditions of Kashmir. Maize Genetics Cooperation Newsletter. 81: 1-5.

- 30- Rezaei, A., B. Yazdisamadi and A. Zali 2004. Estimate of heterosis and combining ability in maize (*Zea mays* L.). Using diallel crossing method. Genetic variation for plant breeding. P 395-397. <http://www.ctahr.hawaii>.
- 31- Sedhom, A. S., M. E. El-Badawy and A. A. El-Hosary 2007. Diallel analysis and relationship between molecular polymer-phisms and yellow maize hybrid performance Annals of Agric. Sci., Moshtohor. 45(1): 1-2.
- 32- Spraque, G. F. and L. P. Tatum 1942. General vs. specific combining ability in crosses of corn. Agron. J. 34: 923-932.
- 33- Steel, R. G. D. and J. H. Torrie 1980. Principles and Procedures, of Statistics. A Biometrical Approach. 2nd Edi. Mc Graw Hill Book Co., N.Y. USA. pp. 485.
- 34- Sweed, A. H. 2012. Estimation of Heterosis and Combining Ability and Genetic Parameters in Corn by Using (Line x Tester). M.Sc. Thesis. Coll. of Agric. Al-Anbar Univ. (in Arabic). pp. 97.
- 35- Wannows, A. A., Azzam H. K., and Al- Ahmad S.A., 2010. Genetic Variance, heritability, correlation and path coefficient analysis in yellow maize crosses. Agric. And Biology. J. of North America, 1(4): 630-637.
- 36- Younis, A. M., K. A. El-Shouny, A. A. Moumamd, S. A. Saleh and M. A. Ahamad, 2010. Combining ability of ten new developed maize inbred lines and performance of their crosses under three planting dates. Egypt J. Plant Breed. 14: 219-238.