Mesopotamia J. of Agric. ISSN: 2224-9796 (Online) مجـلة زراعـة الرافديـن
Vol. (42) No. (1) 2014 ISSN: 1815-316 X (Print) المجلد (42) العدد (1) 2014

تقدير التأثيرات الاضافية والسيادية للمورثات وقوة الهجين في الذرة الصفراء

أحمد عبد الجواد أحمد زكريا بدر فتحي الحمداني
قسم المحاصيل الحقلية / كلية الزراعة والغابات / جامعة الموصل
Hammdani_za@yahoo.com

الخلاصة

تضمنت الدراسة ثمانية سلالات نقية من الذرة الصفراء أدخلت في برنام Diallel cross Full التهجين الكامل لاختبار مكونات التباين الوراثي باستخدام تحليل هيمان (1954) اضافة الى تقدير قوة الهجين على اساس الانحراف عن متوسط الابوين وافضلهما وكانت الصفات المدروسة عدد الايام للتزهير الذكري والانثوي وارتفاع النبات وارتفاع العرنوص الرئيسي وعدد الاوراق فوق العرنوص الرئيسي وعدد الاوراق في النبات ومساحة الورقة وقطر العرنوص و طول العرنوص وعدد الصفوف بالعرنوص وعدد الحبوب بالعرنوص و وزن 100 حبة وحاصل النبات الفردي ونسبة الزيت ونسبة البروتين . واظهرت النتائج ان كلا من التباين الاضافي والسيادي كان مهم لجميع الصفات المدروسة وعند مستوى 1% ماعدا صفة قطر العرنوص لم تصل حد المعنوية الأحصائية للتباين الأضافي وأظهرت قوة هجين مرغوبة للهجين (5×8) وهو(ZP-505×ZP- 670) لصفات ارتفاع النبات و ارتفاع العرنوص الرئيسي و عدد الأوراق في النبات و مساحة الورقة و قطر العرنوص و طول العرنوص و عدد الصفوف بالعرنوص و عدد الحبوب بالعرنوص ووزن 100حبة و حاصل النبات الفردي ونسبة الزيت .

تاريخ تسلم البحث 20 /2012/5 وقبوله 18/ 6/ 2012

المقدمة

يعد برنامج التهجين من اهم برامج تربية و تحسين النبات لنقل مورثات موجودة في اكثر من اب واحد وجمعها في تركيب وراثي معين اضافة الى ان هذا البرنامج يتيح الفرصة لمربي النبات لتقدير مكونات التباين الوراثي وتحديد طريقة التربية المناسبة، تم دراسة مكونات التباين من قبل العديد الباحثين في الذرة الصفراء منهم علي (1999) حيث وجد معنوية للتباين الوراثي الإضافي لصفات موعد التزهير الذكري وموعد التزهير الأنثوي و أرتفاع النبات و المساحة الورقية و أرتفاع العرنوص وطول العرنوص و عدد الصفوف بالعرنوص وعدد الحبوب بالعرنوص وحاصل النبات الفردي ووزن 100 حبة ونسبة الزيت و أشار (Ul-haq وأخرون ‘2009) أن معنوية التباين الأضافي كانت لصفات عدد الصفوف بالعرنوص وعدد الحبوب بالعرنوص ووزن 100 حبة وحاصل النبات الفردي ، ذكر Hussain (2009) أن التباين الأضافي كان معنوي لصفات أرتفاع النبات والمساحة الورقية ووزن 100 حبة وحاصل النبات الفردي . تم استغلال ظاهرة قوة الهجين في تربية النبات لاول مرة في الذرة الصفراء من قبل East (1908) و Shull (1910) وقد لاحظ علي (1999) الذي لاحظ تفوق بعض الهجن لموعدي التزهير الذكري والأنثوي وعدد الحبوب بالصف وحاصل الحبوب ، ذكر محمد (2000) تفوق بعض الهجن بالأتجاه المرغوب في صفات موعد التزهير الذكري ،أرتفاع النبات ،المساحة الورقية ، عدد الحبوب بالعرنوص ،نسبة الزيت ووزن 100 حبة على متوسط أبويها وتوصل أنيس (2010) عند إدخاله سبع سلالات نقية في برنامج تهجين تبادلي نصفي أن عدداً من الهجائن أظهرت قوة هجين معنوية ومرغوبة لعدد من الصفات ومنها قطر العرنوص و عدد الحبوب بالعرنوص و وزن 100 حبة و حاصل النبات و نسبة البروتين و نسبة الزيت على اساس انحراف الجيل الاول عن متوسط الابوين واعلى الابوين والصنف التركيبي بحوث 106. تهدف هذه الدراسة الى تقدير مكونات التباين الوراثي وقوة الهجين لهجن ثمانية سلالات نقية من الذرة الصفراء .

مواد البحث وطرائقه

أسخدمت في هذه الدراسة ثمانية سلالات نقية من الذرة الصفراء (موضحـة تفاصيلها في الجدول 1) ، تم إجراء كل التهجينات الممكنة بما فيها الهجن العكسية وبالطريقة التي أوضحها Poehlman (1983)

البحث مستل من أطروحة دكتوراه للباحث الثاني

خلال الموسمين الربيعي والخريفي (2010) وتمت الزراعة في ثلاثة مواعيد الفترة بين موعد وأخر أسبوع لضمان التوافق في موعد التزهير ، وعند تمام النضج تم حصاد العرانيص ومن ثم جففت و فرطت هذه البذور للحصول على (56) هجين فردي .

زرعت بذور الآباء والهجائن وعددها (64) و التي تتكون من هجن الجيل الأول وعددها (28) والهجن العكسية Reciprocals وعددها (28) إضافة إلى الآباء الثمانية في حقل كلية الزراعة - جامعة الموصل .

تمت الزراعة في 4 تموز2011 باستخدام تصميم القطاعات العشوائية الكاملة (R.C.B.D.) بثلاثة مكررات ، تضمنت الوحدة التجريبية مرزين طول كل منها2.5 م المسافة بينها 75 سم والمسافة بين النباتات 25 سم . وتم أضافة سماد السوبر فوسفات بواقـــع 200 كغم / هـ أضيفت جميعها عند الزراعة ، واستخدم سماد اليوريا (46 % نتروجين) كمصدر نتروجين بواقع 200 كغم / هـ ، أضيفت على دفعتين الأولى عند الزراعة والثانية بعد مرور شهر من الزراعة.

الجدول (1) : السلالات النقية المستخدمة في الدراسة ومصدرها

Table (1) :Inbred lines used in the study and their origin

رقم السلالة Line no.	أسم السلالة النقية Name of pure line	المصدر Origin	البلد County
1	DK-17	كلية الزراعة - جامعة دهوك	أمريكا America
2	CA-21 k	كلية الزراعة – جامعة بغداد	أمريكا America
3	W 13 R	كلية الزراعة – جامعة تكريت	أمريكا America
4	ZM-47W	كلية الزراعة – جامعة بغداد	أمريكا America
5	ZP-505	كلية الزراعة – جامعة دهوك	يوغسلافيا Yougoslavia
6	ZP-707	كلية الزراعة - جامعة دهوك	يوغسلافيا Yougoslavia
7	ZP-197	كلية الزراعة – جامعة دهوك	يوغسلافيا Yougoslavia
8	ZP- 670	كلية الزراعة – جامعة دهوك	يوغسلافيا Yougoslavia

كما تم مكافحة حشرة حفار ساق الذرة *Sesamia criteca* (العلي ، 1980). في كلا الموسمين باستعمال مبيد الديازينون المحبب 10 % موضعياً وثم رويت التجربة حسب حاجة المحصول، وأجريت مكافحة الأدغال يدوياً في جميع المواسم .سجلت البيانات عن صفات موعد التزهير الذكري والأنثوي وارتفاع النبات (سم) وارتفاع العرنوص الرئيسي (سم) وعدد الأوراق فوق العرنوص العلوي وعدد الأوراق في النبات ومساحة الورقة المحيطة بالعرنوص العلوي (سم^2) وطول العرنوص (سم) وقطر العرنوص (سم) وعدد الصفوف بالعرنوص عدد الحبوب بالعرنوص ووزن 100حبة (غم) وحاصل النبات الفردي (غم) . أستخدمت طريقة تحليل الهجن التبادلية المقترحة من قبل Hayman (1954) لتقدير : a = التباين الوراثي الاضافي

، b = التباين الوراثي السيادي ، c = متوسط التأثيرات الأمية لكل سلالة ، d = التأثير العكسي الذي لا يرجع إلى c ، تم حساب كل من مكونات التباين الوراثي أعلاه لكل مكرر ولمجموع المكررات ، وتم اختبارها ضد التداخل بين أي من هذه المكونات والمكررات (Hayman1954) و (Singh وChaudhary 2007) .

قدرت قوة الهجين بطريقتين : **أ- الطريقة الأولى :** تم تقدير قوة الهجين Heterosis للصفات المختلفة لكل هجين من متوسط المكررات على أساس انحراف متوسط الجيل الأول عن متوسط الأبوين باستخدام المعادلة الآتية (Falconer 1989) :

$$H\ F1 = M\ F1 - M\ p$$

ب- الطريقة الثانية :

تم تقدير قوة الهجين للصفات المختلفة لكل هجين من متوسط المكررات على أساس انحراف متوسط الجيل الأول عن أفضل الأبوين Heterobeltosis (الساهوكي وآخرون ،1983) كما يأتي :

$$Heterobeltosis = \bar{F}_1 - B.p$$

تم إجراء التحليل الإحصائي وفق طريقة تصميم القطاعات العشوائية الكاملة ولجميع الصفات المدروسة لمعرفة الاختلافات بين التراكيب الوراثية .

النتائج والمناقشة

فعل المورثات *Gene Action*

تحليل هيمان (1954) *Hayman Analysis* : يبين الجدول (2) تحليل التباين بطريقة Hayman (1954) وفيه يلاحظ أن قيمة (a) الذي يقيس متوسط مربعاته التباين الوراثي الإضافي كانت معنوية عند مستوى أحتمال1٪ لجميع الصفات المدروسة ما عدا صفة قطر العرنوص التي لم تصل حد المعنوية الأحصائية . وهذا يدل على أهمية التباين الوراثي الإضافي في وراثة هذه الصفات . أن معنوية التباين الوراثي الإضافي للصفات في أعلاه تتفق مع ما وجده علي (1999) لصفات موعد التزهير الذكري وموعد التزهير الأنثوي و أرتفاع النبات و المساحة الورقية و أرتفاع العرنوص وطول العرنوص و عدد الصفوف بالعرنوص وعدد الحبوب بالعرنوص وحاصل النبات الفردي ووزن 100 حبة ونسبة الزيت Ul-haq واخرون (2009) لصفات عدد الصفوف بالعرنوص وعدد الحبوب بالعرنوص ووزن 100 حبة وحاصل النبات الفردي وHussain (2009) لصفات أرتفاع النبات والمساحة الورقية ووزن 100 حبة وحاصل النبات الفردي . كانت قيمة (b) التي تمثل التباين الوراثي السيادي معنوية عند مستوى احتمال1٪ لجميع الصفات المدروسة وهذا يشير الى أهمية التباين الوراثي السيادي في وراثة الصفات المذكورة أعلاه . وتم الحصول على نتائج مماثلة من قبل علي (1999) لصفات موعد التزهير الذكري وموعد التزهير الأنثوي و أرتفاع النبات و المساحة الورقية و أرتفاع العرنوص وطول العرنوص و عدد الصفوف بالعرنوص وعدد الحبوب بالعرنوص وحاصل النبات الفردي ووزن 100 حبة ونسبة الزيت (Ul-haq واخرون ,2009) لصفات عدد الصفوف بالعرنوص وعدد الحبوب بالعرنوص ووزن 100 حبة وحاصل النبات الفردي وHussain (2009) لصفات أرتفاع النبات والمساحة الورقية ووزن 100 حبة وحاصل النبات الفردي . ومن نتائج مكوني التباين الوراثي في أعلاه يتضح أهمية كل من التباينين الإضافي والسيادي لجميع الصفات باستثناء قطر العرنوص التي كان فيها التباين الوراثي السيادي معنويا وعند مستوى أحتمال 1% ، بينما لم يصل التباين الوراثي الإضافي فيها حد المعنوية .

وعند تجزئة التباين الوراثي السيادي الى مكوناته كانت (b_1) والتي تختبر معدل انحراف الأجيال الأولى عن قيم متوسط آبائها Hayman (1954أ) فكانت معنوية لصفات أرتفاع النبات و أرتفاع العرنوص الرئيسي ومساحة الورقة وعند مستوى أحتمال 1% ولصفة عدد الأوراق في النبات عند مستوى أحتمال 5% ولم تصل بقية الصفات حد المعنوية الأحصائية ، إن معنوية الصفات المذكورة في أعلاه يدل على ان السيادة فيها كانت باتجاه واحد Uni-directional (Hayman1954) أي ان هناك تأثيرا سياديا موجها . وقد حصل علي (1999) على نتائج مشابهة لصفات ارتفاع النبات و مساحة الورقة وأرتفاع العرنوص و (Hussain ،2009) لصفة مساحة الورقة . أما (b_2) التي تختبر ما إذا كان معدل الانحراف السيادي للأجيال الأولى عن قيم متوسط

آبائها مختلفا في الصفوف المختلفة كانت هذه القيم معنوية عند مستوى احتمال1٪ لصفات عدد الأيام لتزهيرالأنثوي و ارتفاع النبات و أرتفاع العرنوص الرئيسي ومساحة الورقة و قطر العرنوص و طول العرنوص و عدد الصفوف بالعرنوص و عدد الحبوب بالعرنوص و ووزن 100 حبة و حاصل النبات الفردي و نسبة الزيت و نسبة البروتين وعند مستوى احتمال5٪ لصفة عدد الأيام للتزهير الذكري وغير معنوية لصفتي

عدد الأوراق فوق العرنوص الرئيسي و عدد الأوراق في النبات . أن معنوية قيم (b_2) تدل على احتواء بعض الآباء في الدراسة على قرائن (alleles) سائدة أكثر من غيرها اي أن هناك عدم انتظام في توزيع النظائر السائدة والمتنحية بين الآباء وهذا يتفق مع ما توصل اليه علي (1999) لصفات موعدي التزهير الذكري والأنثوي ومساحة الورقة وطول العرنوص وعدد الصفوف بالعرنوص وعدد بالعرنوص وحاصل النبات ووزن 100 حبة ونسبة الزيت ، و لصفتي مساحة الورقة وحاصل النبات ،(Ul-haq وأخرون ، 2009) لصفات حاصل النبات وعدد الصفوف بالعرنوص وعدد الحبوب بالعرنوص ووزن 100 حبة .

وكانت (b_3) التي تختبر ذلك الجزء من انحرافات السيادة الخاصة لهجن فردية لأب معين $(F1'S)$ معنوية عند مستوى احتمال 1٪ لصفات عدد الأيام للتزهير الأنثوي والأنثوي و ارتفاع النبات و ارتفاع العرنوص الرئيسي و عدد الاوراق فوق العرنوص الرئيسي و عدد الأوراق في النبات و مساحة الورقة وقطر العرنوص و لطول العرنوص و عدد الصفوف بالعرنوص و عدد الحبوب بالعرنوص و وزن 100حبة و حاصل النبات الفردي ونسبتي الزيت و البروتين . ان معنوية هذا الجزء من التباين الوراثي السيادي يدل على وجود تأثيرات سيادية التي لاتعزى الى (b_1) و (b_2) أي بعبارة أخرى هناك حالة سيادة في بعض الهجن الفردية دون الأخرى . وهذا يتفق مع ما توصل اليه علي (1999) لصفات موعدي التزهير الذكري والأنثوي وأرتفاع النبات و مساحة الورقة وأرتفاع العرنوص و طول العرنوص و عدد الصفوف بالعرنوص و عدد الحبوب بالعرنوص ووزن 100 حبة وحاصل النبات و نسبة الزيت ، و Hussain (2009) لصفات أرتفاع النبات ومساحة الورقة و عدد الحبوب بالعرنوص وحاصل النبات (Ul-haq وأخرون ،2009) لصفات عدد الصفوف بالعرنوص وعدد الحبوب بالعرنوص ووزن 100 حبة . أما (c) التي تشير الى متوسط التأثيرات الأمية Maternal effects لكل سلالة أبوية فقد كانت معنوية عند مستوى احتمال1٪ لصفات عدد الأيام للتزهير الأنثوي والأنثوي و ارتفاع النبات و ارتفاع العرنوص الرئيسي و عدد الاوراق فوق العرنوص الرئيسي و عدد الأوراق في النبات و مساحة الورقة وقطر العرنوص و لطول العرنوص و وزن 100حبة و حاصل النبات الفردي ونسبتي الزيت و البروتين ولصفتي عدد الصفوف بالعرنوص و عدد الحبوب بالعرنوص كانت معنوية عند مستوى احتمال5٪ . وان معنوية (c) تشير الى وجود التأثيرات الأمية في هذه الصفات . وقد توصل علي (1999) الى نتائج مشابهة لصفات ارتفاع النبات و ارتفاع العرنوص الرئيسي و مساحة الورقة و لطول العرنوص و عدد الصفوف بالعرنوص و عدد الحبوب بالعرنوص ووزن 100حبة و حاصل النبات الفردي ونسبة الزيت ، وأتفقت النتائج مع ماتوصل اليه (Ul-haq وأخرون،2009) لصفات حاصل النبات وعدد الصفوف بالعرنوص وعدد الحبوب بالعرنوص .

وتشير (d) الى اختلافات الهجن العكسية التي لاترجع الى c (Hayman ، 1954) فقد كانت قيمتها معنوية عند مستوى احتمال1٪ لجميع الصفات المدروسة عدد الأيام للتزهير الذكري والأنثوي

و ارتفاع النبات و ارتفاع العرنوص الرئيسي و عدد الاوراق فوق العرنوص الرئيسي و عدد الأوراق في النبات و مساحة الورقة وقطر العرنوص و لطول العرنوص و عدد الصفوف بالعرنوص و وزن 100حبة و حاصل النبات الفردي ونسبتي الزيت و البروتين ولصفة عدد الحبوب بالعرنوص كانت معنوية عند مستوى احتمال5٪ وعليه فأن هناك اختلافات في الهجن العكسية و تتماثل هذه النتائج مع ما ذكره علي (1999) لصفات عدد الأيام للتزهير الذكري وأرتفاع النبات ومساحة الورقة و أرتفاع العرنوص العلوي وطول العرنوص و عدد الصفوف بالعرنوص وعدد الحبوب بالعرنوص وحاصل النبات الفردي ووزن 100 حبة ونسبة الزيت ، (Ul-haq وأخرون ،2009) لصفات حاصل النبات الفردي وعدد الصفوف بالعرنوص وعدد الحبوب بالعرنوص ووزن 100 حبة .

الجدول (2): تقدير مكونات التباين الوراثي بطريقة Hayman (1954)

table (2)Estimation of genetic variance using Hayman method(1954)

متوسط المربعات M.S															درجات الحرية d.f	مصادر الاختلاف S.O.V
نسبة البروتين % protin percent %	نسبة الزيت % oil percent %	حاصل النبات الفردي (غم) plant grain yield (gm)	وزن 100 حبة (غم) ear 100-grain weight (gm)	عدد الحبوب بالعرنوص number of grain/ear	عدد الصفوف بالعرنوص numbe of rows /ear	طول العرنص (سم) ear length (cm)	قطر العرنوص (سم) ear diameter (cm)	مساحة الورقة (سم2) leav area (cm^2)	عددالأوراق في النبات number of leaves for plant	عدد الاوراق فوق العرنوص الرئيسي number of leaves over the main ear	ارتفاع العرنوص الرئيسي (سم) heigh of main ear (cm)	ارتفاع النبات (سم) plant heigh (cm)	عدد الايام للتزهير الانثوي (يوم) number of day to silk development (day)	عدد الايام للتزهير الذكري (يوم) number of day to tassel development (day)		
** 6.36	** 1.59	** 9440.81	** 139.63	** 94080.68	** 18.85	** 18.59	0.25	** 29586.09	** 17.33	** 2.49	** 3833.25	** 4968.30	** 105.11	** 80.83	7	a
** 2.89	** 0.71	** 2811.75	** 22.64	** 23001.74	** 4.67	** 7.63	** 0.29	** 15996.43	** 1.57	** 0.41	** 412.97	** 815.43	** 27.47	** 11.73	28	b
0.66	1.57	4028.49	2.62	21454.96	3.09	6.95	1.46	** 55106.11	* 8.48	0.31	** 2363.52	** 8742.27	2.42	12.96	1	b_1
** 5.82	** 0.33	** 4996.21	** 32.40	** 43262.03	** 7.07	** 10.79	** 0.48	** 25471.68	0.48	0.27	** 239.60	** 742.82	** 34.46	* 15.59	7	b_2
** 1.98	** 0.80	** 1986.35	** 20.23	** 15987.98	** 3.90	** 6.56	** 0.17	** 10724.60	** 1.61	** 0.47	** 376.12	** 444.50	** 26.28	** 10.32	20	b_3
** 5.28	** 0.45	** 6839.80	** 15.19	* 25086.24	* 4.26	** 11.72	** 0.30	** 10800.62	** 3.40	** 0.74	** 852.37	** 800.11	** 29.76	** 25.30	7	c
** 1.51	** 0.56	** 2636.36	** 33.65	* 15518.59	** 5.60	** 5.42	** 0.22	** 8286.58	** 4.56	** 1.09	** 345.72	** 537.95	** 22.30	** 10.60	21	d
0.24	0.06	466.32	3.15	8741.82	0.69	1.12	0.10	2387.41	0.45	0.11	41.62	98.69	4.70	2.10	14	Ba
0.40	0.05	300.19	2.56	4482.46	0.97	0.97	0.05	2581.88	0.49	0.18	54.24	69.64	4.65	2.45	56	Bb
0.39	0.09	573.35	0.29	7810.59	1.19	3.26	0.07	128.32	0.32	0.24	22.78	61.36	13.69	8.21	2	Bb_1
0.27	0.03	388.41	3.20	4725.93	1.02	1.07	0.05	2221.41	0.58	0.24	39.75	48.41	4.11	3.70	14	Bb_2
0.44	0.06	255.65	2.45	4230.83	0.94	0.82	0.06	2830.73	0.46	0.15	60.88	77.48	4.39	1.72	40	Bb_3
0.49	0.06	770.15	1.02	7757.37	1.14	1.37	0.11	2325.03	0.55	0.16	41.47	55.61	5.92	2.61	14	Bc
0.21	0.08	404.29	4.01	7112.85	0.80	1.31	0.09	3231.62	0.56	0.18	58.86	63.29	4.10	2.38	42	Bd

(* *) و(*) معنوية عند مستوى أحتمال 1 % و5 % على التوالي
(**) , (*) Significant at 1% and 5% respectively

قوة الهجين *Heterosis*

1- قوة الهجين على أساس انحراف الجيل الأول عن متوسط الأبوين : يوضح الجدول (3) تقدير قوة الهجين لهجن الجيل الأول والهجن العكسية للصفات المدروسة على أساس انحراف الجيل الأول عن متوسط الأبوين ، إذ يلاحظ أن لصفة عدد الأيام للتزهير الذكري أعطت الهجائن (1×5) و(1×7) و(2×7) و(3×5) و(5×6) و(5×7) و(5×8) و(4×1) و(6×1) و(5×2) و(6×3) و(5×4) و(8×4) و(6×5) و(8×5) و(7×6) و(8×6) قوة هجين معنوية وبالاتجاه المرغوب عند مستوى احتمال 1٪ وأعطى الهجينان (1×4) و(4×5) قوة هجين معنوية عند مستوى احتمال 5٪ وبالاتجاه المرغوب . لصفة عدد الأيام للتزهير الأنثوي أظهرت الهجائن (3×5) و(4×5) و(5×7) و(4×1) و(5×2) و(6×3) و(5×4) و(6×4) و(6×5) و(8×5) و(7×6) و(8×6) قوة هجين وبالأتجاه المرغوب عند مستوى احتمال 1٪ وأبدى الهجينان (1×5) و(5×8) قوة هجين بالأتجاه المرغوب عند مستوى احتمال 5٪ . لصفة أرتفاع النبات فقد أظهرت الهجائن (1×4) و(1×5) و(1×7) و(1×8) و(2×4) و(2×6) و(2×7) و(2×8) و(3×4) و(3×5) و(3×8) و(4×5) و(4×6) و(4×7) و(4×8) و(5×6) و(5×8) و(6×8) و(7×8) و(4×1) و(5×1) و(8×1) و(4×2) و(5×2) و(6×2) و(7×2) و(8×2) و(4×3) و(5×4) و(7×4) و(8×4) و(6×5) و(7×5) و(8×5) و(7×6) و(8×6) و(8×7) قوة هجين معنوية باتجاه الزيادة عند مستوى احتمال 1٪ وأبدى الهجينان (2×1) و(3×7) قوة هجين باتجاه الزيادة ومعنوية عند مستوى احتمال 5% . لصفة أرتفاع العرنوص الرئيسي أبدت الهجائن (1×4) و(1×6) و(2×4) و(2×6) و(2×8) و(3×4) و(3×8) و(4×5) و(4×6) و(4×7) و(4×8) و(5×6) و(5×8) و(1×4) و(1×5) و(1×8) و(2×3) و(4×3) و(8×4) و(7×5) و(8×5) قوة هجين موجبة ومعنوية عند مستوى احتمال 1٪ وأبدت الهجائن (1×7) و(1×8) و(3×7) و(6×8) و(6×5) و(7×6) و(8×7) قوة هجين موجبة ومعنوية عند مستوى احتمال 5٪ . لصفة عدد الأوراق فوق العرنوص الرئيسي أبدت الهجائن (4×6) و(6×8) و(5×1) و(4×2) و(6×2) و(8×6) قوة هجين بالاتجاه المرغوب ومعنوية عند مستوى احتمال 1٪ وأظهرت الهجائن (4×7) و(6×3) و(5×4) و(7×5) و(7×6) و(8×7) قوة هجين موجبة ومعنوية عند مستوى احتمال 5% . لصفة عدد الأوراق في النبات فقد أظهرت الهجائن (1×6) و(2×8) و(4×6) و(4×7) و(5×8) و(3×1) و(5×1) و(8×3) و(8×4) و(7×5) و(8×7) قوة هجين بالاتجاه المرغوب ومعنوية عند مستوى احتمال 1٪ وأبدت الهجائن (1×7) و(2×6) و(3×5) و(3×7) و(6×2) و(4×3) و(5×3) و(6×5) و(7×6) قوة هجين مرغوبة ومعنوية عند مستوى احتمال 5 % . لصفة مساحة الورقة ظهرت قوة هجين موجبة ومعنوية عند مستوى احتمال 1٪ للهجائن (2×5) و(2×6) و(4×5) و(4×6) و(5×6) و(5×7) و(5×8) و(6×8) و(5×1) و(5×2) و(6×2) و(6×5) و(7×5) و(8×5). أظهرت الهجائن (1×5) و(2×8) و(3×4) و(3×8) و(4×1) و(5×4) و(8×4) و(7×6) و(8×7) قوة هجين موجبة ومعنوية عند مستوى احتمال 5٪ . لصفة قطر العرنوص كانت قوة الهجين باتجاه الزيادة ومعنوية عند مستوى احتمال 1٪ للهجائن (1×5) و(2×5) و(3×5) و(5×7) و(5×8) و(6×7) و(4×2) و(5×2) و(6×2) و(8×2) و(5×4) و(6×5) و(7×5) و(8×5) و(6×7) وكانت قوة الهجين باتجاه الزيادة معنوية عند مستوى احتمال 5٪ للهجائن (3×4) و(5×1) و(7×2) و(5×3) و(8×7) . لصفة طول العرنوص كانت قوة الهجين بالاتجاه المرغوب ومعنوية عند مستوى احتمال 1٪ للهجائن (1×5) و(5×6) و(5×7) و(5×8) و(6×8) و(5×2) و(7×2) و(5×3) و(5×4) و(8×4) و(6×5) و(8×5) و(7×6) ومعنوية عند مستوى احتمال 5٪ للهجائن (4×5) و(4×1) و(7×4) . لصفة عدد الصفوف في العرنوص أعطت الهجائن (1×8) و(2×5) و(2×8) و(3×5) و(5×7) (5×8) و(5×1) و(5×2) و(6×2) و(8×2) و(5×4) و(6×5) و(7×5) قوة هجين باتجاه الزيادة ومعنوية عند مستوى احتمال 1٪ أما الهجائن (3×4) و(5×3) و(7×3) فقد أعطت قوة هجين لهذا الاتجاه ومعنوية عند مستوى احتمال 5٪ . لصفة عدد الحبوب بالعرنوص أظهرت الهجائن (1×5) و(3×4) و(3×5) و(5×7) و(5×8) و(6×8) و(5×2) و(6×2) و(8×4) و(6×5) و(7×5) و(8×5) قوة هجين بالاتجاه المرغوب ومعنوية عند مستوى احتمال 1٪ وأظهرت الهجائن (6×7) و(5×3) و(5×4) و(7×6) قوة هجين بالاتجاه المرغوب ومعنوية عند مستوى احتمال 5٪ . لصفة وزن 100 حبة أعطت الهجائن (1×5) و(1×6) و(1×7) و(2×6) و(3×5) و(5×7) و(5×8) و(6×7) و(7×2) و(8×2) و(5×4) و(6×5) و(8×5) و(7×6) و(8×7) قوة هجين موجبة ومعنوية عند مستوى احتمال 1٪ وكانت قوة الهجين الموجبة معنوية عند مستوى احتمال 5٪ للهجائن (1×8) و(5×6) و(4×1) .لصفة حاصل النبات الفردي أظهرت الهجائن (1×5) و(3×5) و(5×7) و(5×8) و(6×7) و(6×8) و(7×8) و(5×2)

Mesopotamia J. of Agric. ISSN: 2224-9796 (Online) مجـلـة زراعــة الـرافـديــن
Vol. (42) No. (1) 2014 ISSN: 1815-316 X (Print) المجلد (42) العدد (1) 2014

الجدول (3): قوة الهجين على أساس انحراف متوسط هجن الجيل الأول عن متوسط الأبوين للصفات المدروسة

Table (3): Heterosis on the base of deviation of hybrids from mid parents for studied characters

نسبة البروتين % protin percent %	نسبة الزيت % oil percent %	حاصل النبات الفردي (غم) plant grain yield (gm)	وزن 100 حبة (غم) ear 100-grain weight (gm)	عدد الحبوب بالعرنوص number of grain/ear	عدد الصفوف بالعرنوص numbe of rows /ear	طول العرنص (سم) ear length (cm)	قطر العرنوص (سم) ear diameter (cm)	مساحة الورقة (سم2) leav area (cm2)	عددالأوراق في النبات number of leaves for plant	عدد الاوراق فوق العرنوص الرئيسي number of leaves over the main ear	ارتفاع العرنوص الرئيسي (سم) heigh of main ear (cm)	ارتفاع النبات (سم) plant heigh (cm)	عدد الايام للتزهير الانثوي (يوم) number of day to silk development (day)	عدد الايام للتزهير الذكري (يوم) number of day to tassel development (day)	الهجن
0.60	** 0.57	20.64-	0.63-	39.27-	0.29	0.11-	0.01	31.10	* 1.11-	* 0.66-	1.18	7.94	1.33	2.00	2×1
** 2.48	** 0.67	** 72.42-	** 6.71-	** 230.49-	0.29-	** 3.96-	** 0.66-	30.63-	0.03	0.38-	8.80	4.84	** 5.83	0.83	3×1
0.63	0.05	11.44-	0.88	64.44-	** 2.41-	1.32	0.02	24.55	0.45	0.07-	** 13.48	** 31.00	0.00	* 2.67-	4×1
* 1.00	0.09	** 79.81	** 7.36	** 167.50	1.01	** 4.05	** 0.83	* 95.24	0.54-	** 0.85-	5.35	** 16.86	* 3.00-	** 3.00-	5×1
** 1.33	** 0.50	4.64	** 5.35	88.97-	0.49-	1.26-	0.18	20.31	** 2.00	0.41	** 14.28	11.04	0.17	0.67-	6×1
0.50	** 0.51-	7.31	** 4.86	64.29-	** 2.54-	1.30	0.18	24.35-	* 1.08	0.31-	* 11.27	** 25.39	1.50-	** 3.83-	7×1
** 1.22-	0.03	9.61	* 2.71	57.54-	** 2.69	0.93-	0.25	25.41-	0.09-	0.01	** 13.21	** 34.67	2.83	0.33	8×1
** 1.48	0.02	20.65-	0.74-	28.42-	0.38	1.12-	0.08-	62.18-	0.85	0.24	2.65-	10.48-	1.83	1.17	3×2
0.57	0.05-	** 45.82-	** 7.73-	21.09-	0.65	1.23-	0.07-	27.40	0.06-	0.37-	** 18.71	** 15.62	** 5.67	1.00	4×2
** 1.57	** 0.82	* 28.97-	* 3.03-	30.92	** 2.19	0.64-	** 0.50	** 115.66	* 1.05-	0.10-	3.36	8.31	1.33	2.00-	5×2
* 0.87-	** 0.69	14.39-	** 5.25	* 112.68-	* 1.64-	0.72-	0.18-	** 125.51	* 1.00	0.21-	** 25.59	** 29.05	* 3.17	0.00	6×2
0.33-	0.29-	7.75-	1.83-	17.53	0.46-	0.57	0.26	19.77	0.51-	0.26-	6.44	** 21.82	2.17-	** 3.50-	7×2
** 1.15	0.30	** 44.12-	1.58-	98.46-	** 2.19	* 1.70-	0.23	* 74.95	** 1.69	0.12	** 39.19	** 30.85	** 8.17	* 2.33	8×2
0.32	** 0.74	* 29.67	** 4.03-	** 145.99	* 1.39	0.87	* 0.39	* 80.75	0.47	0.28-	** 23.96	** 42.56	1.83-	0.83-	4×3
0.22	* 0.37-	** 55.04	** 3.95	** 207.89	** 2.44	0.61	** 0.75	58.70	* 1.03	0.14	5.92	** 17.99	** 4.17-	** 3.17-	5×3

تابع جدول (3)

نسبة البروتين % protin percent %	نسبة الزيت % oil percent %	حاصل النبات الفردي (غم) plant grain yield (gm)	وزن 100 حبة (غم) ear 100-grain weight (gm)	عدد الحبوب بالعرنوص number of grain/ear	عدد الصفوف بالعرنوص numbe of rows /ear	طول العرنص (سم) ear length (cm)	قطر العرنوص (سم) ear diameter (cm)	مساحة الورقة (سم2) leav area (cm2)	عددالأوراق في النبات number of leaves for plant	عدد الاوراق فوق العرنوص الرئيسي number of leaves over the main ear	ارتفاع العرنوص الرئيسي (سم) heigh of main ear (cm)	ارتفاع النبات (سم) plant heigh (cm)	عدد الايام للتزهير الانثوي (يوم) number of day to silk development (day)	عدد الايام للتزهير الذكري (يوم) number of day to tassel development (day)	الهجن
0.08-	0.33	3.16-	* 2.54-	43.56	0.78	0.31-	0.01-	58.13	0.13	0.24	7.94-	2.58	0.33-	0.17	6×3
** 1.15-	** 0.60-	1.11	* 2.60-	24.39-	0.67-	1.11-	0.11	6.63-	* 1.12	0.00	* 10.88	8.84	2.00	1.67	7×3
** 1.07	0.34-	5.43-	0.48	11.96-	0.64	0.79-	0.02	* 77.90	0.92	0.06-	** 29.64	** 28.63	0.33	0.17-	8×3
0.40	** 0.67-	* 15.90	2.20-	83.62	0.19-	* 1.55	0.16	** 116.39	0.99	0.37	** 15.27	** 33.15	** 4.67-	* 2.33-	5×4
0.70-	** 0.47	18.73	0.91-	65.65	0.54	0.30	0.09	** 102.26	** 2.53	** 1.00	** 38.63	** 57.94	0.50-	0.33-	6×4
** 1.27-	** 0.93	33.16-	1.88-	81.63-	0.55-	* 1.93-	0.07-	43.30	** 2.12	* 0.72	** 20.34	** 50.25	1.17	1.50	7×4
0.58-	** 0.91	1.97	** 3.25-	35.21	0.08-	0.51	0.00	31.40	0.64	0.19-	** 16.36	** 25.08	0.17-	1.33	8×4
0.17-	* 0.42	21.77	* 3.04	30.13	0.01	** 2.48	0.28	** 230.48	0.87	0.06-	** 20.73	** 17.02	0.17	** 3.00-	6×5
** 1.30-	0.20-	** 85.18	** 6.22	** 253.20	** 2.50	** 3.96	** 1.15	** 126.98	0.14-	0.07-	1.00-	6.93	** 5.50-	** 3.83-	7×5
0.55	** 0.52	** 63.61	** 6.02	** 222.03	** 5.11	** 6.35	** 0.95	** 204.00	** 1.58	0.33	** 45.56	** 60.06	* 3.17-	** 3.33-	8×5
** 3.50-	0.01-	** 81.87	** 3.51	* 128.01	0.41	1.44	** 0.97	8.62	0.47-	0.02	0.55-	9.10	1.00-	1.83	7×6
** 1.18-	0.02	** 106.49	1.84	** 166.66	0.13	** 3.33	0.37	** 202.59	0.75	** 0.90	* 11.75	** 24.25	** 4.00	0.33-	8×6
0.38-	** 0.69-	** 40.56	0.40-	47.11-	1.06-	1.06	0.16	39.40	0.17-	0.26	5.12	** 37.07	** 5.67	** 5.17	8×7
** 2.10	0.18-	** 50.02-	0.00	** 143.54-	** 1.78-	** 2.54-	0.31-	11.35-	0.01-	* 0.59-	6.12	* 12.23	** 5.00	2.00	1×2
** 3.08	0.11	** 62.08-	** 3.16-	** 148.98-	0.82-	** 2.58-	0.05-	8.21-	** 2.28	0.22	9.97	9.82-	** 6.17	** 2.83	1×3
** 1.17	** 1.36	14.80	* 2.93	22.99-	* 1.65-	* 1.88	0.03	* 88.10	0.11-	* 0.64-	** 20.50	** 33.98	** 4.67-	** 3.00-	1×4

تابع جدول (3)

نسبة البروتين % protin percent %	نسبة الزيت % oil percent %	حاصل النبات الفردي (غم) plant grain yield (gm)	وزن 100 حبة (غم) ear 100-grain weight (gm)	عدد الحبوب بالعرنوص number of grain/ear	عدد الصفوف بالعرنوص numbe of rows /ear	طول العرنص (سم) ear length (cm)	قطر العرنوص (سم) ear diameter (cm)	مساحة الورقة (سم2) leav area (cm2)	عددالأوراق في النبات number of leaves for plant	عدد الاوراق فوق العرنوص الرئيسي number of leaves over the main ear	ارتفاع العرنوص الرئيسي (سم) heigh of main ear (cm)	ارتفاع النبات (سم) plant heigh (cm)	عدد الايام للتزهير الانثوي (يوم) number of day to silk developme nt (day)	عدد الايام للتزهير الذكري (يوم) number of day to tassel developme nt (day)	الهجن
** 2.57	0.23-	23.29	* 2.69-	64.44	** 2.00	0.26	* 0.39	** 216.44	** 2.21	** 1.01	** 24.71	** 50.47	1.67-	0.67-	1×5
0.03-	* 0.42	15.01-	2.08	93.33-	* 1.68-	0.97-	0.01	* 85.69-	0.15-	* 0.63-	8.87-	11.27-	2.17-	** 3.00-	1×6
0.67	** 1.12	6.65	0.19	27.86-	* 1.39-	0.45	0.24	** 114.22-	0.15-	0.22	* 12.84-	11.46-	0.50-	0.50	1×7
0.62-	0.19	13.62-	0.18	96.28-	0.95-	0.81-	0.02	31.00-	0.67	0.09	** 18.39	** 27.51	2.50	1.33-	1×8
0.78	** 0.89	** 60.04-	1.88-	* 136.32-	* 1.71-	* 1.67-	0.35-	45.80-	0.10-	0.54-	4.39	1.50	* 3.17	1.17	2×3
0.23	0.11-	18.67	** 3.31-	83.66	0.84	0.61	** 0.61	16.57	0.97	** 1.13	8.97	** 41.09	2.33	1.67	2×4
** 1.07	0.03	** 63.17	2.16	** 196.39	** 2.23	** 3.96	** 0.53	** 160.20	0.06-	0.37-	1.51	** 16.86	** 4.67-	** 3.33-	2×5
** 1.80-	** 0.99	** 87.20	0.43-	** 177.12	** 3.37	0.39	** 0.79	** 128.86	* 1.28	** 1.53	2.05	** 18.44	0.50	0.33	2×6
0.40-	0.18-	** 56.99	** 3.47	70.59	0.45-	** 3.80	* 0.44	9.18-	0.62	0.06-	9.99	** 20.34	0.50-	1.83	2×7
0.12-	** 0.56	25.45	** 4.14	43.50	** 2.32	0.52	** 0.68	41.90	0.03-	0.44	** 16.72	** 25.07	* 3.17	1.67	2×8
0.58-	** 0.60	* 36.62-	** 4.48-	53.25-	0.68-	* 1.82-	0.12-	69.40-	* 1.07	0.31-	** 23.11	** 27.23	0.83	* 2.50	3×4
** 2.28	0.29-	14.65	0.88-	* 135.91	* 1.35	** 2.21	* 0.46	45.95	* 1.13	0.57	** 16.43-	5.91-	2.17-	0.50-	3×5
0.48	0.33	16.21	1.51	20.80	0.34-	0.06-	0.04-	11.06	0.16	* 0.65	** 15.34-	1.88-	** 5.33-	** 3.17-	3×6
** 1.42	0.05-	3.46	* 2.63-	29.77	* 1.35	0.15	0.28	68.11-	0.36-	0.09	1.91-	* 12.62	2.67	* 2.33	3×7
** 1.47	0.19	** 39.31-	** 4.28-	50.14-	1.04-	0.45-	0.24-	* 88.75-	** 1.49	0.44	2.65	2.15-	0.67	1.17-	3×8
** 1.17	0.09	** 43.15	** 4.60	* 110.83	** 1.89	** 2.44	** 0.66	* 74.06	0.71	* 0.60	5.96	** 30.48	** 5.33-	** 4.67-	4×5

تابع جدول (3)

نسبة البروتين % protin percent %	نسبة الزيت % oil percent %	حاصل النبات الفردي (غم) plant grain yield (gm)	وزن 100 حبة (غم) ear 100-grain weight (gm)	عدد الحبوب بالعرنوص number of grain/ear	عدد الصفوف بالعرنوص numbe of rows /ear	طول العرنص (سم) ear length (cm)	قطر العرنوص (سم) ear diameter (cm)	مساحة الورقة (سم2) leav area (cm2)	عددالأوراق في النبات number of leaves for plant	عدد الاوراق فوق العرنوص الرئيسي number of leaves over the main ear	ارتفاع العرنوص الرئيسي (سم) heigh of main ear (cm)	ارتفاع النبات (سم) plant heigh (cm)	عدد الايام للتزهير الانثوي (يوم) number of day to silk development (day)	عدد الايام للتزهير الذكري (يوم) number of day to tassel development (day)	الهجن
** 2.47-	** 0.66	** 38.58	** 4.46-	13.75-	* 1.64-	0.61-	0.15-	* 79.08-	** 2.59-	** 1.18-	8.29-	6.14	** 5.17-	1.67-	4×6
** 1.13-	** 0.75	* 34.08	1.17	74.09	0.33	* 1.53	0.37	67.37	0.55	0.11	3.76	** 27.67	1.17-	1.83	4×7
** 1.25-	** 1.02	** 43.24	** 3.22-	** 152.78	0.07-	** 3.03	0.21	* 101.93	** 1.61	0.30	** 20.55	** 38.42	1.50-	** 3.00-	4×8
0.60-	** 0.96	** 66.15	** 6.81	** 195.15	** 2.57	** 2.19	** 0.93	** 205.17	* 1.24	0.20	* 11.95	** 21.50	** 4.50-	** 5.33-	5×6
** 1.27	0.14	4.65	* 2.72-	** 156.85	** 3.19	0.52	** 0.73	** 119.22	** 3.11	* 0.58	** 27.85	** 22.37	0.83-	0.50-	5×7
0.05	* 0.44	** 52.46	** 5.30	** 196.32	1.16	** 2.69	** 0.70	** 210.49	0.30	0.06	** 16.31	** 31.81	** 6.83-	** 5.33-	5×8
0.13-	0.23	** 66.04	** 3.21	* 127.56	0.33	** 2.48	** 0.60	* 79.32	* 1.03	* 0.61	* 11.76	** 30.85	** 7.00-	** 3.83-	6×7
** 1.52-	** 1.02	* 32.05	0.93	84.29	0.13	0.69	0.12	69.07	0.61	** 0.77	6.64	** 18.81	** 7.33-	** 6.67-	6×8
0.35-	0.10-	26.09	** 3.83	29.18	0.35-	0.06	* 0.47	* 77.55	** 1.96	* 0.60	* 11.05	** 21.33	0.33-	1.83-	7×8

(* *) و(*) معنوية عند مستوى أحتمال 1 % و5 % على التوالي
(**) , (*) Significant at 1% and 5% respectively

و(6×2) و(7×2) و(5×4) و(6×4) و(8×4) و(6×5) و(8×5) و(7×6) قوة هجين باتجاه الحاصل العالي والمعنوي عند مستوى احتمال 1٪ وأظهر الهجائن (3×4) و(7×4) و(8×6) قوة هجين بالاتجاه المرغوب ومعنوية عند مستوى احتمال 5٪ .لنسبة الزيت أبدت الهجائن (1×2) و(1×3) و(1×6) و(2×5) و(2×6) و(3×4) و(4×6) و(4×7) و(4×8) و(5×8) و(4×1) و(7×1) و(3×2) و(6×2) و(8×2) و(4×3) و(6×4) و(7×4) و(8×4) و(6×5) و(8×6) قوة هجين موجبة ومعنوية عند مستوى احتمال 1٪ وكانت قوة الهجين موجبة ومعنوية عند مستوى أحتمال 5% للهجائن (5×6) و(6×1) و(8×5) .لنسبة البروتين أظهرت الهجائن (1×3) و(1×6) و(2×3) و(2×5) و(2×8) و(3×8) و(2×1) و(3×1) و(4×1) و(5×1) و(5×2) و(5×3) و(7×3) و(8×3) و(5×4) و(7×5) قوة هجين بالاتجاه المرغوب والمعنوي عند مستوى احتمال 1٪ وأظهر الهجين (1×5) قوة هجين بالاتجاه المرغوب والمعنوي عند مستوى احتمال 5٪ . في ضوء ما تقدم يتضح من الجدول أعلاه تفوق الهجين (ZP-505× ZP- 670) لثلاثة عشرة صفة وبالأتجاه المرغوب هي عدد الأيام للتزهير الذكري و عدد الأيام للتزهير الأنثوي و ارتفاع النبات و ارتفاع العرنوص الرئيسي و عدد الأوراق في النبات و مساحة الورقة و قطر العرنوص و طول العرنوص و عدد الصفوف بالعرنوص و عدد الحبوب بالعرنوص ووزن 100حبة و حاصل النبات الفردي ونسبة الزيت ، وكذلك الهجين (ZP-505×ZP-**707**) لصفات هي عدد الأيام للتزهير الذكري و عدد الأيام للتزهير الأنثوي و ارتفاع النبات و ارتفاع العرنوص الرئيسي وعدد الأوراق في النبات و مساحة الورقة و قطر العرنوص و طول العرنوص و عدد الصفوف بالعرنوص و عدد الحبوب بالعرنوص و وزن 100حبة و حاصل النبات الفردي ونسبة الزيت . تم الحصول على قوة هجين لبعض الهجن على أساس انحراف الجيل الأول عن متوسط الأبوين من قبل العديد من الباحثين منهم الجميلي (1996) ومصطفى (2005) وحميد (2008) والبنك (2009) وسعيد (2009) وأنيس (2010) إذ حصلوا على هجائن ذات قوة هجين بالاتجاه المرغوب وهجائن أخرى ذات قوة هجين بالاتجاه غير المرغوب للصفات المدروسة .

2- قوة الهجين على أساس انحراف الجيل الأول عن أفضل الأبوين : يوضح الجدول (4) تقديرات قوة الهجين لهجائن الجيل الأول والهجائن العكسية للصفات المدروسة على أساس انحراف الجيل الأول عن أفضل الأبوين وفيه يلاحظ أنه لصفة عدد الأيام لتزهير الذكري أبدت الهجائن (1×4) و(1×5) و(1×7) و(2×5) و(2×7) و(3×4) و(3×5) و(4×5) و(5×6) و(5×7) و(5×8) و(4×1) و(5×1) و(6×1) و(5×2) و(5×3) و(6×3) و(5×4) و(6×4) و(8×4) و(6×5) و(7×5) و(8×5) و(7×6) و(8×6) و(8×7) قوة هجين باتجاه التبكير في الأزهار عند مستوى احتمال 1٪ . بينما أظهرت الهجائن (4×6) و(4×7) و(7×4) قوة هجين معنوية باتجاه التبكير عند مستوى أحتمال 5% ، لصفة عدد الأيام للتزهير الأنثوي أظهرت الهجائن (1×5) و(3×4) و(3×5) و(4×5) و(4×6) و(4×8) و(5×6) و(5×7) و(5×8) و(4×1) و(5×1) و(5×2) و(5×3) و(6×3) و(5×4) و(6×4) و(7×4) و(8×4) و(6×5) و(7×5) و(8×5) و(7×6) و(8×6) قوة هجين وبالاتجاه المرغوب عند مستوى احتمال 1٪ وأبدت الهجائن (1×4) و(2×5) و(4×7) و(4×3) قوة هجين بالاتجاه المرغوب عند مستوى احتمال 5٪ ، لصفة ارتفاع النبات أظهرت الهجائن (4×5) و(4×6) و(4×7) و(4×8) و(5×8) و(6×8) و(7×8) و(5×1) و(4×2) و(7×4) و(8×4) و(6×7) و(8×7) قوة هجين موجبة ومعنوية عند مستوى احتمال 1٪ ، في حين أبدت الهجائن (2×6) و(3×4) و(5×2) و(5×4) و(8×5) و(8×6) قوة هجين موجبة ومعنوية عند مستوى احتمال 5%. كانت قوة الهجين معنوية موجبة عند مستوى احتمال 1٪ في صفة ارتفاع العرنوص الرئيسي في الهجائن (2×4) و(2×6) و(2×8) و(3×4) و(4×5) و(4×6) و(5×8) و(5×1) و(4×3) ومعنوية موجبة عند مستوى احتمال 5٪ في الهجائن (3×8) و(5×6) و(6×8) و(4×1) و(8×4) و(7×5) . لصفة عدد الاوراق فوق العرنوص الرئيسي أبدت الهجائن (4×6) و(5×1) و(4×2) و(6×2) قوة هجين موجبة ومعنوية عند مستوى احتمال 1٪ ، وأظهر الهجين (6×3) قوة هجين موجبة ومعنوية عند مستوى احتمال 5%. لصفة عدد الاوراق في النبات تميزت الهجائن (4×6) و(5×8) و(3×1) و(5×1) و(7×5) بقوة هجين موجبة ومعنوية عند مستوى احتمال 1٪ وأظهر الهجينين (6×5) و(8×7) قوة هجين موجبة ومعنوية عند مستوى احتمال 5٪ . لصفة مساحة الورقة أظهرت الهجائن (2×6) و(5×6) و(5×8) و(6×8) و(6×2) و(6×5) و(8×5) قوة هجين بالاتجاه المرغوب عند مستوى احتمال 1٪ كما كانت بالاتجاه المرغوب ومعنوية عند مستوى احتمال 5٪ للهجينين (4×6) و(7×6) .لصفة قطر العرنوص أبدت الهجائن (5×7) و(5×8) و(6×7) و(4×2) و(6×2) قوة هجين موجبة ومعنوية عند مستوى احتمال 1٪ وكانت قوة الهجين

Mesopotamia J. of Agric. ISSN: 2224-9796 (Online) مجـلة زراعــة الـرافـديــن
Vol. (42) No. (1) 2014 ISSN: 1815-316 X (Print) المجلد (42) العدد (1) 2014

الجدول (4): قوة الهجين على أساس انحراف متوسط هجن الجيل الأول عن أفضل الأبوين للصفات المدروسة

Table (4): Heterobeltosis of the hybrids for studies characters

نسبة البروتين % protin percent %	نسبة الزيت % oil percent %	حاصل النبات الفردي (غم) plant grain yield (gm)	وزن 100 حبة (غم) ear 100-grain weight (gm)	عدد الحبوب بالعرنوص number of grain/ear	عدد الصفوف بالعرنوص numbe of rows /ear	طول العرنص (سم) ear length (cm)	قطر العرنوص (سم) ear diameter (cm)	مساحة الورقة (سم2) leav area (cm2)	عددالأوراق في النبات number of leaves for plant	عدد الاوراق فوق العرنوص الرئيسي number of leaves over the main ear	ارتفاع العرنوص الرئيسي (سم) heigh of main ear (cm)	ارتفاع النبات (سم) plant heigh (cm)	عدد الايام للتزهير الانثوي (يوم) number of day to silk development (day)	عدد الايام للتزهير الذكري (يوم) number of day to tassel development (day)	الهجن
0.13	** 0.50	** 32.49-	2.12-	* 129.03-	0.76-	0.40-	0.04-	26.13-	* 1.24-	** 0.77-	3.23-	4.77	1.00	1.00	2×1
** 2.30	** 0.49	** 72.46-	** 8.40-	** 266.07-	0.62-	** 3.98-	** 0.76-	48.08-	0.40-	* 0.58-	8.02	0.08	** 5.33	0.33	3×1
** 1.23-	0.18-	** 55.88-	0.47-	** 230.88-	** 3.52-	0.90-	0.13-	39.45-	0.40	0.15-	5.34	8.07	* 3.33-	** 4.67-	4×1
* 0.97	0.02	** 41.30	** 6.08	50.17-	** 1.77-	** 2.40	0.32	* 75.52-	** 1.38-	** 1.06-	1.61-	9.91	** 7.67-	** 7.00-	5×1
0.17	0.27	18.39-	** 3.38	* 125.26-	0.62-	** 2.50-	0.11	64.53-	0.93	0.16	1.91-	8.02-	0.00	0.67-	6×1
0.53-	** 0.59-	19.72-	1.20	** 205.60-	** 4.48-	0.19	0.09-	** 106.93-	0.79-	** 1.11-	* 12.58-	5.93-	2.33-	** 6.00-	7×1
** 2.40-	0.22-	* 34.68-	1.02	** 185.79-	1.02	** 2.79-	0.02-	** 151.62-	* 1.13-	* 0.64-	4.38-	8.30	2.33	0.33	8×1
** 1.20	0.22-	* 32.46-	0.95-	82.60-	0.35-	1.44-	0.24-	** 101.96-	0.29	0.15	7.84-	** 18.40-	1.67	0.67	3×2
* 0.83-	0.34-	** 78.40-	** 7.87-	97.78-	0.59	** 3.17-	0.17-	20.63	0.23-	0.40-	** 14.99	4.15-	2.00	2.00-	4×2
** 1.07	** 0.69	** 55.63-	** 5.78-	97.00-	0.46	** 2.00-	0.04	2.13	** 2.02-	0.20-	0.81	4.53	* 3.67-	** 7.00-	5×2
** 1.57-	** 0.53	25.56-	1.80	** 166.15-	** 2.56-	* 1.67-	0.20-	** 97.90	0.19-	0.35-	** 13.81	* 13.15	* 3.00	1.00-	6×2
* 0.90-	* 0.44-	22.93-	** 4.00-	34.02-	* 1.35-	0.25-	0.05	5.57-	** 2.50-	** 0.95-	* 12.99-	6.33-	2.67-	** 4.67-	7×2
0.43	0.01-	** 76.55-	** 4.75-	* 136.96-	* 1.58	** 3.27-	0.01	5.98	0.53	0.43-	** 26.01	7.65	** 8.00	1.33	8×2
** 1.37-	** 0.68	14.72-	** 4.38-	15.12	0.60	1.39-	0.13	34.19	0.09	0.40-	** 15.04	* 14.87	** 5.67-	** 3.33-	4×3
0.00	** 0.48-	16.57	0.98	25.79	0.02-	1.07-	0.13	* 94.61-	0.62	0.13	1.82-	6.29	** 9.33-	** 7.67-	5×3

تابع جدول (4)

نسبة البروتين % protin percent %	نسبة الزيت % oil percent %	حاصل النبات الفردي (غم) plant grain yield (gm)	وزن 100 حبة (غم) ear 100-grain weight (gm)	عدد الحبوب بالعرنوص number of grain/ear	عدد الصفوف بالعرنوص numbe of rows /ear	طول العرنص (سم) ear length (cm)	قطر العرنوص (سم) ear diameter (cm)	مساحة الورقة (سم2) leav area (cm^2)	عددالأوراق في النبات number of leaves for plant	عدد الاوراق فوق العرنوص الرئيسي number of leaves over the main ear	ارتفاع العرنوص الرئيسي (سم) heigh of main ear (cm)	ارتفاع النبات (سم) plant heigh (cm)	عدد الايام للتزهير الانثوي (يوم) number of day to silk developme nt (day)	عدد الايام للتزهير الذكري (يوم) number of day to tassel developme nt (day)	الهجن
** 1.07-	0.07-	26.15-	** 6.20-	42.84	0.58	* 1.57-	0.19-	9.26-	0.51-	0.19	** 24.91-	** 21.23-	0.67-	0.33-	6×3
** 2.00-	** 0.69-	25.88-	** 4.57-	* 130.12-	** 2.28-	** 2.25-	0.26-	71.76-	0.32-	* 0.61-	** 13.75-	** 27.24-	1.67	0.00	7×3
0.07	* 0.41-	** 49.67-	* 2.90-	104.64-	0.70-	** 2.67-	0.36-	30.86-	0.31	0.52-	* 11.26	2.49-	0.33	0.67-	8×3
** 1.50-	** 0.83-	9.97	** 4.82-	32.39	** 1.85-	0.97	0.21-	9.63	0.20	0.25	** 14.09	17.17	** 6.00-	** 4.33-	5×4
** 1.40-	0.01	2.68-	** 4.22-	64.51-	0.45-	0.70-	0.01	* 81.42	** 1.51	** 0.83	** 30.58	** 54.07	** 4.00-	* 2.33-	6×4
** 2.10-	** 0.78	** 50.57-	** 4.20-	106.75-	* 1.38-	** 3.05-	0.18-	24.72	0.30	0.01-	4.63	** 41.86	* 3.00-	* 2.67-	7×4
** 1.27-	** 0.89	1.82	** 6.28-	2.97-	0.63-	0.14	0.12-	30.80-	0.35-	** 0.77-	6.90	** 21.65	** 4.00-	0.67-	8×4
** 1.37-	0.12	6.28	2.35	** 151.25-	** 2.63-	** 2.07	0.16-	** 144.56	0.64	0.09-	* 11.50	4.91	** 4.67-	** 7.00-	6×5
** 2.37-	0.22-	** 73.70	1.28	** 176.84	* 1.66	** 3.42	** 0.90	38.79	* 1.17-	* 0.67-	** 17.89-	** 17.44-	** 11.00-	** 10.00-	7×5
0.67-	0.34	** 57.83	** 5.60	* 132.61	** 4.00	** 6.14	** 0.71	** 159.44	** 1.39	0.11-	** 34.92	** 40.64	** 8.33-	** 7.33-	8×5
** 3.63-	0.32-	** 77.86	2.12-	22.98	* 1.40-	1.31	** 0.78	6.35	* 1.27-	0.53-	8.20-	3.17-	1.67-	0.33-	7×6
** 1.20-	* 0.45-	** 85.23	1.57	74.70	* 1.40-	** 2.71	0.17	** 161.23	0.71	0.49	* 10.34	** 16.94	* 3.67	0.33-	8×6
0.53-	** 0.85-	23.31	** 5.75-	60.17-	* 1.33-	0.31	0.15	4.24-	* 1.00-	0.11	1.12-	** 32.11	** 5.33	** 3.00	8×7
** 1.63	0.24-	** 61.88-	1.48-	** 233.30-	** 2.83-	** 2.82-	0.36-	68.58-	0.14-	* 0.70-	1.71	9.06	** 4.67	1.00	1×2
** 2.90	0.07-	** 62.13-	** 4.85-	** 184.55-	1.14-	** 2.61-	0.15-	25.65-	** 1.85	0.02	9.19	* 14.58-	** 5.67	* 2.33	1×3
0.70-	** 1.14	* 29.64-	1.58	** 189.43-	** 2.77-	0.35-	0.12-	24.10	0.16-	* 0.72-	* 12.37	11.05	** 8.00-	** 5.00-	1×4

تابع جدول (4)

نسبة البروتين % protin percent %	نسبة الزيت % oil percent %	حاصل النبات الفردي (غم) plant grain yield (gm)	وزن 100 حبة (غم) ear 100-grain weight (gm)	عدد الحبوب بالعرنوص number of grain/ear	عدد الصفوف بالعرنوص numbe of rows /ear	طول العرنص (سم) ear length (cm)	قطر العرنوص (سم) ear diameter (cm)	مساحة الورقة (سم2) leav area (cm^2)	عددالأوراق في النبات number of leaves for plant	عدد الاوراق فوق العرنوص الرئيسي number of leaves over the main ear	ارتفاع العرنوص الرئيسي (سم) heigh of main ear (cm)	ارتفاع النبات (سم) plant heigh (cm)	عدد الايام للتزهير الانثوي (يوم) number of day to silk developme nt (day)	عدد الايام للتزهير الذكري (يوم) number of day to tassel developme nt (day)	الهجن
** 2.53	0.30-	15.23-	** 3.97-	** 153.23-	0.78-	1.39-	0.13-	45.68	** 1.37	** 0.80	** 17.75	** 43.52	** 6.33-	** 4.67-	1×5
** 1.20-	0.19	** 38.04-	0.12	* 129.62-	** 1.81-	** 2.20-	0.07-	** 170.53-	* 1.22-	** 0.88-	** 25.06-	* 30.33-	2.33-	** 3.00-	1×6
0.37-	** 1.04	20.38-	** 3.47-	** 169.17-	** 3.33-	0.65-	0.03-	** 196.79-	** 2.02-	* 0.59-	** 36.68-	** 42.79-	1.33-	1.67-	1×7
** 1.80-	0.06-	** 57.91-	1.52-	** 224.53-	** 2.62-	** 2.66-	0.25-	** 157.20-	0.37-	0.57-	0.79	1.15	2.00	1.33-	1×8
0.50	** 0.65	** 71.85-	2.08-	** 190.50-	** 2.44-	** 1.98-	** 0.51-	* 85.58-	0.65-	* 0.63-	0.80-	6.43-	* 3.00	0.67	2×3
** 1.17-	* 0.41-	13.92-	** 3.45-	6.98	0.78	1.33-	** 0.51	9.80	0.79	** 1.10	5.24	** 21.32	1.33-	1.33-	2×4
0.57	0.10-	* 36.51	0.60-	68.47	0.51	** 2.60	0.07	46.67	* 1.02-	0.47-	1.03-	* 13.08	** 9.67-	** 8.33-	2×5
** 2.50-	** 0.82	** 76.03	** 3.88-	* 123.65	** 2.45	0.56-	** 0.76	** 101.25	0.09	** 1.39	9.73-	2.54	0.33	0.67-	2×6
* 0.97-	0.33-	** 41.81	1.30	19.03	** 1.33-	** 2.97	0.23	34.52-	** 1.38-	** 0.75-	9.45-	7.82-	1.00-	0.67	2×7
* 0.83-	0.26	6.98-	0.97	5.01	* 1.71	1.05-	* 0.46	27.08-	* 1.19-	0.11-	3.53	1.87	* 3.00	0.67	2×8
** 2.27-	** 0.54	** 81.01-	** 4.83-	** 184.11-	* 1.48-	** 4.08-	0.37-	** 115.95-	0.70	0.43-	** 14.19	0.46-	* 3.00-	0.00	3×4
** 2.07	* 0.40-	23.82-	** 3.85-	46.19-	1.10-	0.54	0.16-	** 107.36-	0.72	0.55	** 24.17-	** 17.61-	** 7.33-	** 5.00-	3×5
0.50-	0.07-	6.77-	2.15-	20.09	0.53-	1.33-	0.22-	56.33-	0.48-	* 0.60	** 32.31-	** 25.70-	** 5.67-	** 3.67-	3×6
0.57	0.14-	23.53-	** 4.60-	75.97-	0.27-	0.99-	0.09-	** 133.24-	1.80-	0.52-	** 26.53-	** 23.46-	2.33	0.67	3×7
0.47	0.12	** 83.56-	** 7.67-	* 142.82-	** 2.38-	** 2.34-	** 0.62-	** 197.51-	0.89	0.02-	** 15.73-	** 33.27-	0.67	1.67-	3×8
0.73-	0.07-	** 37.22	1.98	59.59	0.23	* 1.86	0.30	32.69-	0.08-	0.47	4.78	* 14.50	** 6.67-	** 6.67-	4×5

تابع جدول (4)

نسبة البروتين % protin percent %	نسبة الزيت % oil percent %	حاصل النبات الفردي (غم) plant grain yield (gm)	وزن 100 حبة (غم) ear 100-grain weight (gm)	عدد الحبوب بالعرنوص number of grain/ear	عدد الصفوف بالعرنوص numbe of rows /ear	طول العرنص (سم) ear length (cm)	قطر العرنوص (سم) ear diameter (cm)	مساحة الورقة (سم2) leav area (cm^2)	عددالأوراق في النبات number of leaves for plant	عدد الاوراق فوق العرنوص الرئيسي number of leaves over the main ear	ارتفاع العرنوص الرئيسي (سم) heigh of main ear (cm)	ارتفاع النبات (سم) plant heigh (cm)	عدد الايام للتزهير الانثوي (يوم) number of day to silk development (day)	عدد الايام للتزهير الذكري (يوم) number of day to tassel development (day)	الهجن
** 3.17-	0.20	17.16	** 7.77-	** 143.91-	** 2.62-	* 1.60-	0.23-	** 99.92-	** 3.60-	** 1.35-	** 16.34-	2.27	** 8.67-	** 3.67-	4×6
** 1.97-	** 0.60	16.67	1.15-	48.96	0.50-	0.41	0.26	48.80	* 1.26-	* 0.61-	* 11.95-	** 19.28	** 5.33-	* 2.33-	4×7
** 1.93-	** 1.00	** 43.09	** 6.25-	* 114.60	0.62-	** 2.66	0.09	39.72	0.63	0.27-	* 11.09	** 34.98	** 5.33-	** 5.00-	4×8
** 1.80-	** 0.67	** 50.67	** 6.12	13.77	0.08-	* 1.78	* 0.48	** 119.25	* 1.01	0.16	2.71	9.38	** 9.33-	** 9.33-	5×6
0.20	0.12	6.83-	** 7.65-	80.50	** 2.36	0.02-	* 0.48	31.03	** 2.09	0.02-	* 10.96	2.00-	** 6.33-	** 6.67-	5×7
** 1.17-	0.27	** 46.69	** 4.88	106.90	0.05	** 2.48	* 0.45	** 165.93	0.10	0.38-	5.68	* 12.39	** 12.00-	** 9.33-	5×8
0.27-	0.08-	** 62.03	* 2.42-	22.53	* 1.48-	** 2.36	* 0.41	* 77.05	0.23	0.05	4.11	** 18.59	** 7.67-	** 6.00-	6×7
** 1.53-	** 0.55	10.79	0.65	7.68-	* 1.40-	0.07	0.07-	27.70	0.58	0.36	5.24	* 11.50	** 7.67-	** 6.67-	6×8
0.50-	0.26-	8.84	1.52-	16.12	0.62-	0.69-	* 0.46	33.92	* 1.13	0.44	4.80	** 16.37	0.67-	** 4.00-	7×8

(* *) و(*) معنوية عند مستوى أحتمال 1 % و5 % على التوالي
(**) , (*) Significant at 1% and 5% respectively

موجبة ومعنوية عند مستوى احتمال 5% للهجائن (8×2) و(6×5) و(7×5) و(8×5) و(7×6) و(8×7) . لصفة طول العرنوص كانت قوة الهجين بالاتجاه المرغوب ومعنوية عند مستوى احتمال 1٪ في الهجائن (1×5) و(5×6) و(5×7) و(5×8) و(6×8) و(5×2) و(7×2) و(8×4) و(8×5) و(7×6) وكانت قوة الهجين موجبة ومعنوية عند مستوى احتمال 5% للهجينين (5×4) و(6×5). كانت قوة الهجين لصفة عدد الصفوف بالعرنوص موجبة ومعنوية عند مستوى احتمال 1٪ في الهجائن (5×8) و(6×2) و(7×5) وموجبة ومعنوية عند مستوى احتمال 5% للهجائن (2×8) و(5×7) و(8×2) . لصفة عدد الحبوب بالعرنوص كانت قوة الهجين بأتجاه الزيادة ومعنوية عند مستوى احتمال 1٪ في الهجين (5×7) وكانت باتجاه الزيادة ومعنوية عند مستوى احتمال 5٪ للهجائن (5×8) و(6×2) و(8×4) . لصفة وزن 100 حبة فقد أبدت الهجائن (1×5) و(1×6) و(5×8) و(6×5) و(8×5) قوة هجين بالاتجاه المرغوب ومعنوية عند مستوى احتمال 1٪ . لصفة حاصل النبات الفردي كانت قوة الهجين بأتجاه زيادة الحاصل ومعنوية عند مستوى احتمال 1٪ في الهجائن (1×5) و(5×7) و(5×8) و(6×7) و(6×8) و(6×2) و(7×2) و(5×4) و(8×4) و(6×5) و(8×5) و(7×6) وكانت باتجاه زيادة الحاصل ومعنوية عند مستوى احتمال 5٪ للهجين (5×2) . لنسبة الزيت فقد أبدت الهجائن (1×2) و(1×3) و(2×5) و(2×6) و(3×4) و(4×7) و(4×8) و(4×1) و(7×1) و(3×2) و(6×2) و(4×3) و(7×4) و(8×4) و(6×5) و(8×6) قوة هجين بالاتجاه المرغوب ومعنوية عند مستوى احتمال 1٪ ، كانت قوة الهجين معنوية عند مستوى احتمال 1٪ وبالاتجاه المرغوب لنسبة البروتين في الهجائن (1×3) و(2×3) و(2×5) و(2×1) و(3×1) و(5×1) و(5×3) ومعنوية عند مستوى احتمال 5٪ وبالاتجاه المرغوب في الهجين (1×5) . يتضح مما تقدم في الجدول (4) أن قوة الهجين على أساس انحراف الجيل الأول عن أفضل الأبوين كانت معنوية في الهجين (5×8) وهو(ZP-505×ZP-670) لأثني عشر صفة وبالاتجاه المرغوب وهو عدد الأيام للتزهير الذكري والانثوي وارتفاع النبات وارتفاع العرنوص الرئيسي وعدد الأوراق في النبات ومساحة الورقة وقطر العرنوص وطول العرنوص وعدد الصفوف بالعرنوص وعدد الحبوب بالعرنوص ووزن 100حبة وحاصل النبات الفردي ، ويتضح من دراسة قوة الهجين بالطريقتين من الجدولين (3) و (4) أن الهجين (ZP-505×ZP- 670) قد أعطى قوة هجين بطريقتي التقدير (على أساس انحراف الجيل الأول عن متوسط الأبوين وعن أفضل الأبوين) وبالأتجاه المرغوب لصفات هي ارتفاع النبات و ارتفاع العرنوص الرئيسي و عدد الأوراق في النبات و مساحة الورقة و قطر العرنوص و طول العرنوص و عدد الصفوف بالعرنوص و عدد الحبوب بالعرنوص ووزن 100حبة و حاصل النبات الفردي ونسبة الزيت .

ESTIMATION OF ADDITIVE AND DOMINANCE EFFECTS AND HETEROSIS IN MAIZE

Zakariya Badir Fathi Ahmed A, Ahmed
Field Crops Department, College of Agriculture and Forestry,Mosul University
Hammdani_za@yahoo.com

ABSTRACT

Eight inbred lines of maize were used in complete diallel crosses programe to estimate the components of genetic variance using Hayman analysis in addition to heterosis on the base of deviation of hybrids from mid parents and from best parents . The characters studied were number of days to 50% of tassel development ,number of days to 50% of silk development ,plant high(cm),height of main ear(cm),number of leaves over the main ear, number of leaves for plant ,leaf area(cm),ear diameter (cm),ear length (cm), number of rows/ear, number of grain/ear, 100-grain weight, plant grain yield(gm), oil percent and protein percent. The results showed both addition and dominance variance were important and significant for all character at 1% eaccept for ear diameter which was not Significant additive variance . Heterosis way delectated for crossZP-670xZP-505 on the base of deviation of hybrids from mid parents and from best parents for plant high ,high of main ear, number of leaves for plant ,leaf area ,ear diameter,ear length , number of rows/ear, number of grain/ear, 100-grain weight, plant grain yield and oil percent .
Key words : Gene Action , Hayman analysis .

Received :20/ 5 /2012 Accepted: 18 / 6 /2012

المصادر

الأسودي ، محمد حميد ياسين عبد الله . (2002) . التهجين التبادلي وتقدير المعالم الوراثية والارتباطات الوراثية والمظهرية بين الصفات لسلالات نقية من الذرة الصفراء. أطروحة دكتوراه ، قسم المحاصيل الحقلية ، كلية الزراعة ، جامعة بغداد .

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 – جامعة الموصل .العراق.

البنك ، لؤي نهار (2009) . طبيعة عمل المورثات باستخدام التحليل التبادلي النصفي في الذرة الصفراء (*Zea mays* L.). رسالة ماجستير. قسم المحاصيل الحقلية، كلية الزراعة - جامعة تكريت. العراق

الجميلي ، عبد مسربت أحمد (1996) . التحليل الوراثي للقدرة الاتحادية وقوة الهجين ونسبة التوريث في الذرة الصفراء. أطروحة دكتوراه . قسم المحاصيل الحقلية ، كلية الزراعة - جامعة بغداد . العراق .

حميد، منى عايد يوسف (2008) . تقدير المعالم الوراثية في الذرة الصفراء تحت ظروف الترب الجبسية . رسالة ماجستير . قسم المحاصيل الحقلية . كلية الزراعة . جامعة تكريت . العراق.

الزهيري ، نزار سليمان علي . (2005). تقدير المعالم الوراثية في تهجينات من الذرة الصفراء (*Zea mays* L.) . رسالة ماجستير .قسم المحاصيل الحقلية . كلية الزراعة والغابات .جامعة الموصل . العراق .

الساهوكي ، مدحت وحميد جلوب علي ومحمد غفار أحمد (1983) . تربية وتحسين النبات . وزارة التعليم العالي والبحث العلمي ، كلية الزراعة ، جامعة بغداد.

سعيد ، عمار علي عباس (2009). تقدير القدرة على الاتحاد والمعالم الوراثية باستخدام التهجين التبادلي الجزئي في الذرة الصفراء(*Zea mays* L.). رسالة ماجستير . قسم المحاصيل الحقلية ، كلية الزراعة والغابات - جامعة الموصل. العراق .

علي ، عبدة الكامل عبدالله (1999) . قوة الهجين والفعل الجيني في الذرة الصفراء (*Zea mays* L.) ، أطروحة دكتوراه ، كلية الزراعة والغابات ، جامعة الموصل .

العلي ، عزيز (1980). دليل مكافحة الافات الزراعية، الهيئة العامة لوقاية المزروعات، قسم بحوث الوقاية، وزارة الزراعة والاصلاح الزراعي، الجمهورية العراقية.

محمد، عبد الستار احمد محمد (2000). تقدير قدرة الائتلاف والتباين الوراثي وقوة الهجين في الذرة الصفراء (*Zea mays* L.). رسالة دكتوراه، كلية الزراعة والغابات، جامعة الموصل، العراق.

مصطفى ، محمد ابراهيم محمد . (2005). تقدير المعالم الوراثية في الذرة الصفراء (*Zea mays* L.) باستعمال تحليل (السلالة × الفاحص) في ظروف بيئية مختلفة . رسالة ماجستير . قسم المحاصيل الحقلية . كلية الزراعة . جامعة تكريت . العراق .

East , E.M. (1908). Inbreeding In Corn . (1907) (In Connecticut Agriculture Exp. Stn. Rep.) P. 419 – 428 .

Falconer, D.S. (1989) . Introduction To Quantitative Genetics . 3red . John Wiley and Sons , New York , PP.438 .

Hayman , B.I. (1954) . The theory and analysis of Diallel crosses . Genetic . *39 : 789–809* .

Hussain,I.(2009). Genetic Of Drought To Lerance In Maize . Ph.D. Thesis , University of Agriculture .

Poehlman , J.M. (1983) . Breeding Field Crops . A.V.I. Publishing Company Inc. 2nd , pp. 486

Shull , G.H. (1910) Hybridization methods in corn . *American Breeders Magazin . 1 : 98 – 107* .

Singh , R.K. and B.D.Chaudhary , (2007) . Biometrical Methods In Quantitati-ve Genetic Analysis . Kalyani Publishers , New Delhi .

UL-Haq , M.I. ; S.Ajmal، H.N.Malik ,M.Munir. (2009).Genetic analysis of grain yield and its components in maize . *Sarhad Journal Agric*ulture . *25, (2);187-195* .