تقدير قوة الهجين والقابلية الاتحادية في الذرة الصفراء (*Zea mays* L.) باستخدام التهجين التبادلي النصفي.

فخر الدين عبد القادر صديق لؤي نهار البنك

*** قسم المحاصيل الحقلية - كلية الزراعة - جامعة تكريت.**

الخلاصة

أدخلت ست سلالات نقية من الذرة الصفراء : (W13R و IK8 و IK58 و AGR183 و R153 و OH40) في برنامج للتهجينات التبادلية النصفية (Half - Diallel Cross) . ومن ثم زرعت التراكيب الوراثية (15 هجين) في حقول كلية الزراعة / جامعة تكريت في الموسم الخريفي 2008 باستخدام تصميم القطاعات العشوائية الكاملة (RCBD) بثلاثة مكررات ، بهدف دراسة قوة الهجين وقابلية الاتحاد لصفات موعد التزهير الذكري والأنثوي وارتفاع النبات والعرنوص العلوي والمساحة الورقية وعدد عرانيص النبات وعدد صفوف العرنوص وعدد حبوب الصف وعدد حبوب العرنوص ووزن 300 حبة ونسبة التفريط ومحاصل النبات الفردي . أظهرت النتائج وجود اختلافات معنوية بين التراكيب الوراثية عند مستوى احتمال 1% وللصفات المدروسة جميعها عدا صفتي موعد التزهير الذكري والأنثوي ، إذ وجدت فيها اختلافات معنوية عند مستوى احتمال 5% ، وكذلك بينت النتائج بأن الهجائن : (IK58×W13R) و (OH40×W13R) و (IK58×IK8) و (R153×AGR183) أظهرت قوة هجين مرغوبة لمعظم الصفات والمقاسة على أساس انحراف الجيل الأول عن متوسط الأبوين ، وأبدى الأبوان W13R و AGR183 قابلية اتحاد عامة جيدة بالاتجاه المرغوب ، وأظهرت الهجائن : (IK58×W13R) و (OH40×W13R) و (IK58×IK8) و (R153×AGR183) قابلية اتحاد خاصة عالية بالاتجاه المرغوب في معظم الصفات المدروسة .

المقدمة

تعد الذرة الصفراء (*Zea mays* L.) من محاصيل الحبوب المهمة ، إذ تزرع على نطاق واسع في العالم ، وقد أخذت أهميتها تزداد باطراد نتيجة استنباط الهجائن والأصناف التركيبية الغزيرة الإنتاج ، لذلك تعد المحصول الثالث في العالم بعد الحنطة والرز من حيث المساحة والإنتاج ، وتستخدم حبوبها كغذاء للإنسان وتصنيع المشروبات ، وتستعمل كعلف للحيوانات وتدخل في عدة مجالات صناعية كالنشأ وصناعة الأصماغ ، أما الزيت إضافة إلى استخدامه كغذاء فإنه يستخدم في أصباغ الورنيش وصناعة المطاط (اليونس ، 1993) .

إن الذرة الصفراء لها خاصية تميزها عن غيرها من المحاصيل خاطية التلقيح بسهولة إجراء عمليات التربية والتحسين عليها لاسيما التهجين كون النورة الذكرية منفصلة عن النورة الأنثوية ، إذ إن الهجين يهدف إلى زيادة التغايرات بين أفراد الجيل الثاني وما بعده وحصول الانعزالات الوراثية وإعطاء التراكيب الجديدة نتيجة التوليفات الجينية والتي يستفاد منها في إنتاج السلالات أو في برامج الانتخاب أو برامج التهجين المختلفة ، فضلاً عن إنتاج الهجائن Hybrids المميزة بكونها ذات حاصل أفضل من أفضل الأبوين الداخلين في إنتاجهما أو الأصناف التجارية المعتمدة في المنطقة (الساهوكي ، 1990) . هناك العديد من الدراسات التي تناولت ظاهرة قوة الهجين في الذرة الصفراء منها ما قام به الجميلي (2006) و Lee وآخرون (2006) و Chungji وآخرون (2006) و Uzarowska وآخرون (2007) وحميد (2008) والتي أوضحت ظهور

تاريخ استلام البحث 19 / 12 / 2010 .
تاريخ قبول النشر 3 / 3 / 2011 .
البحث مستل من رسالة ماجستير للباحث الثاني .

قوة هجين مرغوبة أعطتها بعض الهجائن ولصفات مختلفة ، كذلك هناك دراسات عديدة بحثت في قابلية الاتحاد منها ما قام به الساهوكي (1990) إذ بين أن اختبار قابلية الاتحاد أساسية في تقييم السلالات لتحديد صلاحيتها لإنتاج هجائن تجارية متفوقة في الحاصل أو للصفة المرغوبة ، وقد بين Glover وآخرون (2005) والزوبعي (2006) وداود وعلي (2006) والجميلي (2006) إن النسبة بين تباين القابلية العامة والخاصة على الاتحاد هي أقل من واحد لمجموعة من الصفات المدروسة ، أما شعيا (2007) و Rather وآخرون (2007) فقد ذكروا بأن النسبة بين تباين القابلية العامة والخاصة على الاتحاد هي أكبر من واحد لمجموعة من الصفات المدروسة .

يهدف البحث الى تقييم أداء بعض الهجائن الفردية الناتجة عن التهجين التبادلي النصفي بين عدد من سلالات الذرة الصفراء ومقارنتها مع آبائها لمعرفة أفضل الآباء والهجائن الناتجة من حيث الإنتاج العالي والصفات المرغوبة والاستمرار بالمتفوق منها لإدخاله مستقبلاً في برامج التربية والتحسين لهذا المحصول ، وكذلك تقدير بعض المعالم الوراثية كقوة الهجين Heterosis وقابليتي الاتحاد العامة والخاصة General and Specific Combining Ability .

المواد و طرائق البحث

نفذت هذه الدراسة في الموسمين الخريفيين (2007) و (2008) في حقول كلية الزراعة / جامعة تكريت ، وجدول (1) يبين أسماء السلالات ورموزها ومصادرها :

جدول 1. التراكيب الوراثية الداخلة في الدراسة

رقم السلالة	رمزها	مصدرها
1	W13R	أمريكي
2	IK8	هنغاري
3	IK58	هنغاري
4	AGR183	محلي
5	R153	أمريكي
6	OH40	أمريكي

تم إعداد الأرض إعداداً جيداً من حراثة وتسوية وتقسيم الحقل ، وزرعت السلالات على مروز بطول (5 م) وعرض (0.75 م) للمرز الواحد وبين جورة واخرى (0.25 م) وزرعت نباتات حارسة من الذرة الصفراء صنف بحوث 106 ، وأجريت عمليات الخدمة من تعشيب وترقيع وخف ، كما تم تسميد الأرض بسماد اليوريا (46% N) بمقدار (100 كغم / دونم) أضيفت على دفعتين وسماد السوبر فوسفات الثلاثي بمقدار (50 كغم / دونم) . كما تمت مكافحة حشرة حفار ساق الذرة (*Sesamia criteca*) بمادة الديازينون السائل (60%) رشاً عند بلوغ النباتات ارتفاع (20 سم) ، وعند بلوغ النباتات مرحلة التزهير أجريت التهجينات التبادلية النصفية حسب طريقة Griffing الثانية (1956) بعد أن تم التحكم بالتلقيح عن طريق تكييس النورات الذكرية والأنثوية (الحرائر) للنباتات ، وعند انتهاء الموسم وبعد النضج التام حصدت العرانيص الملقحة ثم فرطت حبوبها وحفظت لزراعتها في موسم المقارنة ، وفي الموسم الخريفي (2008) تم إعداد الأرض كما في الموسم السابق ، وزرعت التراكيب الوراثية البالغة (21) تركيباً وراثياً والتي هي (6 آباء + 15 هجين الجيل الأول) بتأريخ 2008/7/20 لغرض المقارنة فيما بينها ، وذلك باستخدام تصميم القطاعات العشوائية الكاملة (RCBD) بثلاثة مكررات بواقع مرز لكل معاملة كان طول المرز (5 م)

وبعرض (0.75 م) وبين جورة وأخرى (0.25 م) ، وسجلت البيانات على أساس النبات الفردي (اختبرت عشر نباتات عن كل وحدة تجريبية) ، عن صفات موعد التزهير الذكري والأنثوي (يوم) وارتفاع النبات والعرنوص العلوي (سم) والمساحة الورقية (دسم^2) وعدد عرانيص النبات وعدد صفوف العرنوص وعدد حبوب الصف وعدد حبوب العرنوص ووزن 300 حبة (غم) ونسبة التفريط (%) وحاصل النبات الفردي (غم) .

حللت بيانات التراكيب الوراثية (الآباء وهجائنها) إحصائياً حسب طريقة التصميم التجريبي المستخدم وقورنت المتوسطات الحسابية حسب اختبار أقل فرق معنوي (L.S.D) عند مستويي احتمال 5% و 1% ، وحللت البيانات وراثياً على وفق الطريقة الثانية - الأنموذج الأول (الثابت Fixed) والمقترح من قبل Griffing (1956 b) . لتقدير قابليتي الاتحاد العامة والخاصة وبعض المعالم الوراثية .

النتائج والمناقشة

يبين جدول (2) متوسطات الآباء وهجائنها الفردية ، إذ يلاحظ وجود اختلافات معنوية فيما بينها ، ففي صفة موعد التزهير الذكري كان الأب 4 هو أبكر الآباء وكان الهجين (4x1) هو الأبكر ، وفي صفة موعد التزهير الأنثوي كان الأبوان 1 و 4 أبكر الآباء وظهر أن الهجين (4x1) هو أبكر الهجائن ، يعزى الاختلاف بين الهجائن في عدد الأيام من الزراعة وحتى 75% من التزهير الذكري والأنثوي إلى وجود اختلافات وراثية بين آبائها من السلالات النقية الأبوية ، وهذا ما أشار إليه جلو ومحمد (2004) . واتفق أيضاً مع كل من يوسف وآخرين (2006) و Saleem وآخرين (2007) إذ وجدوا اختلافات بين الآباء والهجائن الناتجة عنها في صفات التزهير ، أما في صفة ارتفاع النبات فقد أعطى الأب 5 أفضل ارتفاع بالاتجاه المرغوب وبالنسبة للهجائن تفوق الهجين (6x4) معنوياً ، وأما في صفة ارتفاع العرنوص العلوي فقد أعطى الأبوان 2 و 6 أفضل ارتفاع ، وامتاز الهجين (4x1) بأقل ارتفاع للعرنوص ، وأعطى الأب 2 أعلى مساحة ورقية في الاتجاه المرغوب فيه ، وأعطى الهجين (5x1) أعلى قيمة في هذه الصفة .

لقد أظهر الأب 4 والهجائن (6x1) و (3x2) و (6x2) أعلى معدل لصفة عدد عرانيص النبات ، ويتضح من مقارنة متوسطات صفة عدد صفوف العرنوص أنها تراوحت بين الأبوين 2 و 6 وفي الهجائن بين الهجينين (6x4) و (3x1) ، وفي صفة عدد حبوب الصف أعطى الأب 6 أعلى معدل ، أما بالنسبة للهجائن فقد أعطى الهجين (6x1) أعلى معدل .

إن أعلى معدل لصفة عدد حبوب العرنوص للأب 6 وبالنسبة للهجائن بلغ أعلى معدل للهجين (6x1) ، وكان للأب 1 أعلى معدل لصفة وزن 300 حبة ، أما بالنسبة للهجائن فقد أعطى الهجين (6x4) أعلى معدل ، وأعطى الأب 2 أعلى نسبة للتفريط ، أما بالنسبة للهجائن فقد أعطى الهجين (4x1) أعلى نسبة ، وقد دلت المقارنة بين متوسطات حاصل النبات الفردي أنها تراوحت بين الأبوين 3 و 6 والهجينين (6x4) و (6x1) ، إذ إن الأخير كان متميزاً في جميع مكونات الحاصل . ويلاحظ وجود اختلافات بين الآباء من جهة واختلافات أكبر بين الهجائن الناتجة عنها من جهة أخرى وإن متوسطات الصفات في الهجائن جاءت أعلى مما هي عليه في الآباء ويفسر ذلك بوجود قوة هجين مرغوب فيها في العديد من الهجائن للصفات جميعها .

يتضح مما تقدم أن هناك اختلافاً بين الآباء وهجائنها في صفات عدد صفوف العرنوص وعدد حبوب الصف وعدد حبوب العرنوص ووزن 300 حبة ونسبة التفريط وحاصل النبات الفردي ، وهذا يتفق مع بكتاش وعبد (2002 ب) وداود وعلي (2006) ويوسف وآخرين (2006) .

قوة الهجين :

يبين الجدول (3) تقديرات قوة الهجين للصفات المدروسة وقد حسبت على أساس انحراف الجيل الأول عن متوسط الأبوين ، وفيه يلاحظ في صفتي موعد التزهير الذكري والأنثوي أن الهجين (6x4) أظهر زيادة معنوية موجبة عند مستوى احتمال 1% بالرغم أن الأبوين 4 و 6 كانا أبكر الآباء في التزهير الذكري والأنثوي ، وهذا يتفق مع Gebre (2005) إذ ذكر أنه بالإمكان الحصول على قوة هجين عالية من تهجين آباء ذات حاصل واطئ ، في حين كانت الزيادة موجبة عند مستوى احتمال 5% في صفة موعد التزهير الذكري فقط للهجين (6x1) ، ولم يظهر أياً من الهجائن قوة هجين سالبة معنوية في كلتا الصفتين .

في صفة ارتفاع النبات أظهر الهجين (6x4) قوة هجين معنوية سالبة عند مستوى احتمال 5% ، بينما كانت الزيادة معنوية موجبة عند مستوى احتمال 1% للهجينين (5x2) و (5x4) وعند مستوى احتمال 5% للهجينين (3x1) و (5x1) ، أما في صفة ارتفاع العرنوص العلوي فقد كانت الزيادة موجبة معنوية عند مستوى احتمال 1% في الهجينين (6x2) و (5x4) وعند مستوى احتمال 5% في الهجائن (3x1) و (4x2) و (6x5) ، وأظهرت عدة هجائن قوة هجين معنوية مرغوبة في صفة المساحة الورقية وهي (2x1) و (3x1) و (5x1) و (3x2) و (6x2) و (5x4) .

في صفة عدد عرانيص النبات كانت أعلى قوة هجين في التضريبات (3x1) و (6x1) و (3x2) و (6x2) ، وقد انحرفت ثلاثة هجائن عن متوسط الأبوين في صفة عدد صفوف العرنوص معنوياً وبالاتجاه الموجب المرغوب وكان أفضلها الهجين (3x1) ، كما حصلت زيادة معنوية مرغوبة عند مستوى احتمال 1% في صفة عدد حبوب الصف في الهجائن (6x1) و (4x2) و (5x2) و (5x4) وعند مستوى احتمال 5% في الهجينين (3x1) و (3x2) .

يلاحظ أن التضريبات (3x1) و (6x1) و (3x2) و (5x2) حققت قوة هجين موجبة عند المستوى 1% و 5% في الهجائن (4x2) و (5x4) ، وقد انحرفت ستة هجائن عن متوسط الأبوين معنوياً عند مستوى احتمال 1% في صفة وزن 300 حبة بالاتجاه المرغوب وهي (5x1) و (6x1) و (4x3) و (5x4) و (6x4) و (6x5) ، إن وزن الحبة يرتبط بطبيعة نمو الصنف , إذ يتأثر بدرجة معينة بمدخلات النمو وذلك لأن الوزن النهائي للحبة هو محصلة تداخل عوامل البيئة مع الوراثة (الآلوسي والساهوكي ،2007) .

أما صفة نسبة التفريط فلم يظهر أياً من الهجائن قوة هجين معنوية بالاتجاه الموجب أو السالب ، بينما كانت قوة الهجين لصفة حاصل النبات الفردي معنوية بالاتجاه المرغوب عند مستوى احتمال 1% في الهجائن (3x1) و (5x1) و (6x1) و (3x2) ، وعند مستوى احتمال 5% في الهجينين (2x1) و (4x2) .

يتضح مما تقدم أن أفضل الهجائن لقوة الهجين بالاتجاه المعنوي المرغوب فيه كان الهجين (3x1) والذي تفوق في صفات المساحة الورقية وعدد عرانيص النبات وعدد صفوف العرنوص وعدد حبوب الصف وعدد حبوب العرنوص وحاصل النبات الفردي ، يليه الهجين (6x1) وكان متفوقاً في صفات عدد عرانيص النبات وعدد صفوف العرنوص وعدد حبوب الصف وعدد حبوب العرنوص ووزن 300 حبة وحاصل النبات الفردي ، ثم الهجين (3x2) الذي تفوق في صفات المساحة الورقية وعدد عرانيص النبات وعدد حبوب الصف وعدد حبوب العرنوص وحاصل النبات الفردي ، والهجين (5x4) الذي تفوق في صفات المساحة الورقية وعدد حبوب الصف وعدد حبوب العرنوص ووزن 300 حبة .

إن انحراف أغلب الهجائن عن متوسط الأبوين ولمعظم الصفات المدروسة , قد يفسر بوجود التباعد الوراثي الكبير بين الآباء الداخلة في تكوين هذه الهجائن ، وهذه النتائج تتفق مع نتائج Lee وآخرين (2006) و Chungji وآخرين (2006) و Balestre وآخرين (2008) ، إذ حصلوا على هجائن ذات قوة هجين بالاتجاه المرغوب وهجائن أخرى ذات قوة هجين بالاتجاه غير المرغوب للصفات المدروسة .

قابلية الاتحاد :

يبين جدول (4) تباين تحليل التباين لقابليتي الاتحاد العامة والخاصة ، إذ يلاحظ أن الاختلافات عالية المعنوية لمتوسط مربعات قابلية الاتحاد العامة كان معنوياً عالياً لجميع الصفات عدا صفة المساحة الورقية إذ كان معنوياً فيها عند مستوى 5% . أما لقابلية الاتحاد الخاصة فكان معنوياً عالياً لجميع الصفات عدا نسبة التفريط إذ كان معنوياً فيها عند مستوى 5% . من الجدير بالذكر أنه إذا كانت متوسطات مربعات قابلية الاتحاد العامة غير معنوية والقابلية الخاصة معنوية وكانت النسبة أقل من الواحد للتباينين فذلك يعني أن التأثير السيادي كان له الدور المسيطر ، أما إذا كانت متوسطات مربعات قابلية الاتحاد العامة معنوية والقابلية الخاصة غير معنوية فهذا يشير إلى أن التأثير الإضافي كان له الدور المسيطر على وراثة هذه الصفة . ويبين الجدول أن الصفات التي يكون فيها متوسط مربعات قابلية الاتحاد العامة والخاصة كلاهما معنويان فإنه يدل على أن كلاً من التأثيرين الإضافي وغير الإضافي يؤثران في توريث هذه الصفات .

يشير جدول (5) إلى قيم تباين قابليتي الاتحاد العامة والخاصة والنسبة بينهما ، ويلاحظ من الجدول أن نسبة تباين قابلية الاتحاد العامة إلى الخاصة قد تجاوزت الواحد الصحيح في صفة موعد التزهير الأنثوي (1.44) وهذا الأمر ناتج عن انخفاض نسبة مكونات تباين قابلية الاتحاد الخاصة لها ، مما يدل على أهمية الفعل الجيني الإضافي الذي يتحكم بالجزء الرئيس بتوارث هذه الصفة في أفراد الجيل الأول . أما الصفات الأخرى فجميعها كانت النسبة فيها أقل من الواحد الصحيح وهذا يدل على أن الفعل الجيني السيادي المسبب لقابلية الاتحاد الخاصة له الأثر الرئيس بالتحكم بتوارث تلك الصفات في أفراد الجيل الأول ، ومن هذه النتيجة يتبين لنا أنه بالإمكان تحسين صفة موعد التزهير الأنثوي من خلال الانتخاب إذ يكون فعالاً أكثر منه في حالة إنتاج الهجائن ، أما الصفات الأخرى فيمكن تحسينها من خلال إنتاج الهجائن .

جدول 2. متوسطات قيم الآباء وهجائن الجيل الأول للصفات المدروسة .

الصفات / التراكيب الوراثية	موعد التزهير الذكري (يوم)	موعد التزهير الأنثوي (يوم)	ارتفاع النبات (سم)	ارتفاع العرنوص العلوي (سم)	المساحة الورقية (دسم^2)	عدد عرانيص النبات	عدد صفوف العرنوص	عدد حبوب الصف	عدد حبوب العرنوص	وزن 300 حبة (غم)	نسبة التفريط (%)	حاصل النبات الفردي (غم)
1	57.00	61.00	183.67	104.07	51.81	0.87	15.27	26.82	409.54	54.64	77.16	64.89
2	59.67	63.67	184.87	92.97	59.34	0.87	14.27	27.17	387.71	51.61	77.42	58.03
3	61.33	65.67	193.53	101.93	58.35	0.67	14.57	30.98	451.38	40.38	74.00	40.71
4	56.33	61.00	180.27	94.00	54.70	1.20	15.67	26.66	417.76	39.55	76.69	66.09
5	59.33	63.67	173.20	98.53	55.48	1.07	14.83	25.81	382.76	52.75	75.92	72.01
6	58.00	62.33	196.07	92.33	54.94	1.07	15.70	31.97	501.93	42.30	76.46	75.73
2x1	58.00	62.33	199.40	112.13	64.97	1.00	14.10	31.16	439.36	54.50	77.12	79.82
3x1	59.67	64.33	206.40	127.47	56.95	1.13	17.83	32.83	585.36	44.01	77.67	97.03
4x1	56.00	60.67	172.00	86.00	45.90	1.06	15.07	26.05	392.57	51.40	79.00	71.29
5x1	60.00	63.67	197.80	95.33	71.01	1.13	15.23	25.71	391.56	64.28	78.96	94.80
6x1	60.00	63.33	202.33	102.00	55.28	1.20	16.90	35.30	596.57	63.83	78.56	152.32
3x2	61.00	64.33	185.67	110.53	68.50	1.20	14.57	33.18	483.43	51.39	78.12	99.37
4x2	59.33	63.33	197.13	114.00	60.91	1.13	14.37	34.01	488.72	51.38	78.04	94.58
5x2	60.33	64.67	200.73	108.90	56.95	0.87	14.50	32.45	470.52	54.00	75.44	73.68
6x2	58.33	63.67	205.27	144.67	69.11	1.20	16.50	29.59	488.23	42.43	77.72	82.86
4x3	60.33	64.67	190.60	102.80	61.39	1.00	15.60	29.67	462.85	51.98	71.64	80.20
5x3	59.67	63.33	169.87	116.00	47.02	0.80	14.43	32.27	465.66	48.90	75.19	60.72
6x3	59.00	62.67	187.77	111.87	62.55	0.53	14.77	32.27	476.63	45.70	73.70	38.48
5x4	57.33	61.67	203.33	140.80	67.94	0.93	15.03	32.40	486.97	65.42	74.77	98.76
6x4	60.67	64.33	169.70	96.67	56.67	0.47	13.17	16.08	211.77	68.66	78.72	22.78
6x5	58.67	63.33	187.67	117.06	55.31	1.00	15.63	27.39	428.10	61.64	77.53	87.96
المعدل	59.04	63.19	189.87	108.09	60.67	0.97	15.14	29.08	448.54	52.41	76.65	76.77
L.S.D 5%	2.85	2.64	17.84	22.89	8.78	0.19	1.20	4.51	91.50	8.54	3.25	21.08
L.S.D 1%	3.82	3.53	23.86	30.63	11.75	0.26	1.60	6.03	122.42	11.42	4.35	28.21

جدول 3. قوة الهجين على أساس انحراف الجيل الأول عن متوسط الأبوين .

الصفات / الهجائن	موعد التزهير الذكري (يوم)	موعد التزهير الأنثوي (يوم)	ارتفاع النبات (سم)	ارتفاع العرنوص العلوي (سم)	المساحة الورقية (دسم^2)	عدد عرانيص النبات	عدد صفوف العرنوص	عدد حبوب الصف	عدد حبوب العرنوص	وزن 300 حبة (غم)	نسبة التفريط (%)	حاصل النبات الفردي (غم)
2x1	-0.33	0	15.13	13.61	9.39 *	0.13	-0.67	4.17	40.74	1.37	-0.16	18.36 *
3x1	0.50	1.00	17.80 *	24.47 *	10.87 **	0.37 **	2.92 **	3.93 *	154.90 **	-3.50	2.09	44.23 **
4x1	-0.67	-0.33	-9.97	-13.03	-7.35	0.03	-0.4	-0.69	-21.08	4.31	2.08	5.80
5x1	1.83	1.33	19.37 *	-5.97	17.37 **	0.17	0.18	-0.60	-4.59	10.58 **	2.42	26.35 **
6x1	2.50 *	1.67	12.47	3.80	1.90	0.23 **	1.42 **	5.91 **	140.83 **	15.36 **	1.75	82.01 **
3x2	0.50	-0.33	-3.53	13.08	9.66 *	0.43 **	0.15	4.11 *	63.88 **	5.39	2.41	50.00 **
4x2	1.33	1.00	14.57	20.51 *	3.89	0.10	-0.60	7.09 **	85.98 *	5.80	0.99	32.52 *
5x2	0.83	1.00	21.70 **	13.51	-0.46	-0.10	-0.05	5.96 **	85.29 **	1.82	-1.22	8.66
6x2	-0.50	0.67	14.80	52.01 **	11.96 **	0.23 **	1.52 **	0.02	43.41	-4.53	0.78	15.98
4x3	1.50	1.33	3.70	4.83	4.87	0.07	0.48	0.85	28.28	12.01 **	-3.70	26.80
5x3	-0.67	-1.33	-13.50	15.77	-9.90 *	-0.07	-0.27	-5.13 *	48.59 *	2.33	0.23	4.36
6x3	-0.67	-1.33	-7.03	14.73	5.90	-0.23 **	-0.37	0.80	-0.02	4.36	-1.53	-19.74 *
5x4	-0.50	-0.67	26.60 **	44.53 **	12.86 **	-0.20 *	-0.22	6.16 **	86.71 *	19.27 **	-1.53	29.71
6x4	3.50 **	2.67 **	-18.47 *	3.50	1.85	-0.67 **	-2.52 **	-13.23 **	-248.07 **	27.73 **	2.15	-48.13 **
6x5	0	0.33	3.03	21.63 *	0.10	-0.07	0.37	-1.50	-14.24	14.11 **	1.34	14.09

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

جدول 4. تحليل التباين للصفات المدروسة لمتوسط المربعات لانحراف قابلية الاتحاد (CA) .

مصادر التباين S.O.V	درجات الحرية df	موعد التزهير الذكري (يوم)	موعد التزهير الأنثوي (يوم)	ارتفاع النبات (سم)	ارتفاع العرنوص العلوي (سم)	المساحة الورقية (دسم^2)	عدد عرانيص النبات	عدد صفوف العرنوص	عدد حبوب الصف	عدد حبوب العرنوص	وزن 300 حبة (غم)	نسبة التفريط (%)	حاصل النبات الفردي (غم)
المكررات	2	4.43	0.68	6442.34	19.47	104.92	0.05	3.81	122.94	47540.12	153.62	0.24	864.04
التراكيب الوراثية	20	6.71 *	5.31 *	421.59 **	699.86 **	146.01 **	0.14 **	3.21 **	59.21 **	19565.11 **	216.80 **	11.31 **	1559.27 **
قابلية الاتحاد العامة GCA	5	13.00 **	11.34 **	237.66 n.s	182.72 n.s	70.21 *	0.08 **	2.64 **	35.92 **	11419.65 **	265.87 **	20.23 **	1204.19 **
قابلية الاتحاد الخاصة SCA	15	4.61 n.s	3.30 n.s	482.90 **	872.25 **	171.28 **	0.16 **	3.40 **	66.97 **	22280.28 **	200.44 **	8.34 *	1677.36 **
الخطأ التجريبي	40	2.99	2.56	116.85	192.46	28.35	0.01	0.53	7.46	3074.77	26.76	3.89	163.30

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

جدول 5. تباين قابلية الاتحاد العامة والخاصة ونسبة تباين قابلية الاتحاد العامة إلى الخاصة .

الصفات	موعد التزهير الذكري (يوم)	موعد التزهير الأنثوي (يوم)	ارتفاع النبات (سم)	ارتفاع العرنوص العلوي (سم)	المساحة الورقية (دسم^2)	عدد عرانيص النبات	عدد صفوف العرنوص	عدد حبوب الصف	عدد حبوب العرنوص	وزن 300 حبة (غم)	نسبة التفريط (%)	حاصل النبات الفردي (غم)
تباين قابلية الاتحاد العامـ ـة GCA	0.42	0.36	5.03	-	1.74	0.01	0.09	1.18	347.70	9.96	0.68	43.37
تباين قابلية الاتحاد الخاصةSCA	0.54	0.25	122.02	226.59	47.64	0.05	0.96	19.84	6401.84	57.89	1.48	504.78
$\frac{\sigma^2 GCA}{\sigma^2 SCA}$	0.78	1.44	0.04	-	0.04	0.02	0.09	0.06	0.05	0.17	0.46	0.09

- التباينات السالبة نتيجة الخطأ العيني Sampling Error ولذلك تُعد صفراً .

المصادر

الآلوسي ، عباس عجيل ومدحت الساهوكي . 2007. استجابة سلالات وهجن من الذرة الصفراء تحت قلة وكفاية الماء . 2- المكونات الوراثية - المظهرية . مجلة تكريت للعلوم الزراعية . 7 (1) : 113-124 .

الجميلي ، عبد مسربت أحمد .2006 . قوة الهجين والمقدرة الاتحادية وبعض المعالم الوراثية في الذرة الصفراء . مجلة العلوم الزراعية العراقية . 37 (3) : 95-106 .

الدليمي ، عزيز حامد مجيد .2004 . استعمال التضريب التبادلي لتقدير بعض المعالم الوراثية لتراكيب وراثية مختلفة من الذرة الصفراء . رسالة ماجستير ، قسم المحاصيل الحقلية ، كلية الزراعة ، جامعة بغداد .

الزوبعي ، ناظم يونس عبد ظاهر . 2006. تقييم سلالات من الذرة الصفراء بالتضريب القمي والتبادلي . أطروحة دكتوراه . قسم المحاصيل الحقلية . كلية الزراعة . جامعة بغداد . العراق .

الساهوكي ، مدحت مجيد . 1990 . الذرة الصفراء إنتاجها وتحسينها . وزارة التعليم العالي والبحث العلمي . جامعة بغداد . العراق . ص 400 .

الفهادي ، محمد يوسف حميد . 1982 . دراسات وراثية للإصابة بصدأ الورقة والمحتوى البروتيني والحاصل ومكوناته لتهجينات تبادلية مع الحنطة صابر بيك . رسالة ماجستير . قسم المحاصيل الحقلية . كلية الزراعة والغابات . جامعة الموصل . العراق .

اليونس ، عبد الحميد أحمد . 1993 . إنتاج وتحسين المحاصيل الحقلية . وزارة التعليم العالي والبحث العلمي . جامعة بغداد . العراق .

بكتاش ، فاضل يونس وناظم يونس عبد . 2002 ب. التضريب التبادلي لتراكيب وراثية من الذرة الصفراء وحاصل الحبوب ومكوناته . مجلة العلوم الزراعية العراقية . 3 (33) 161-168 .

جلو ، رياض عبد الجليل وعدنان خلف محمد . 2004 . تقويم سلوك بعض هجن الذرة الصفراء المدخلة تحت ظروف المنطقة الوسطى للعراق . مجلة العلوم الزراعية العراقية . 35 (1) : 79-84 .

حميد ، منى عايد يوسف . 2008 . تقدير المعالم الوراثية لبعض سلالات الذرة الصفراء (*Zea mays* L.) . رسالة ماجستير . قسم المحاصيل الحقلية . كلية الزراعة . جامعة تكريت . العراق .

داود ، خالد محمد ونزار سليمان علي . 2006 . تقدير قوة الهجين والقدرة على الاتحاد لحاصل وصفات العرنوص في الذرة الصفراء . مجلة جامعة تكريت للعلوم الزراعية . 6 (1) : 66-76 .

شعيا ، حكمت يوسف . 2007 . تقدير بعض المعالم الوراثية في الذرة الصفراء (*Zea mays* L.) باستخدام التحليل التبادلي الجزئي . رسالة ماجستير . قسم تقنيات الإنتاج النباتي . الكلية التقنية الزراعية . المسيب . العراق .

يوسف ، ضياء بطرس وموفق سعيد نعوم وعباس خضير عباس ولمياء اسماعيل محمد . 2006 . إنتاج وتقييم بعض الهجن الزوجية من توليف الهجن الفردية المدخلة من الذرة الصفراء . مجلة دراسات العلوم الزراعية . 33(2) : 59-70 .

Balestre , M. , J. C. Machado , J. L. Lima, J. C. Souza and L. N. Filho . 2008 . Genetic distance estimates among single cross hybrids and correlation with specific combining ability and yield in corn double cross hybrids. *Genetics and Molecular Research.* 7(1): 65-73 .

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 .

Gebre , G. B. 2005 . Genetic variability and inheritance of drought and plant density adaptive traits in maize . A dissertation philosophy doctor. Department of plant sciences. University of the free state . Bloemfontein, South Africa.

Glover , M. A. , D. B. Willmot , L. L. Darrah , B. E. Hibbard and X. Zhu . 2005. Diallel analysis of agronomic traits using Chinese and U.S. maize germplasm.*Crop Sci*. 45: 1096- 1102 .

Griffing, B. 1956 b . Concept of general and specific combining ability in relation to diallel crossing systems. Aust. J. of Biol. Sci. 9:463-493.

Lee , E. A. , A. Singh , M. J. Ash and B. Good . 2006 . Use of sister- lines and the performance of modified single-cross maize hybrids. *Crop Sci*. 46: 312- 320 .

Saleem , A. R. , U. Saleem and G. M. Subhani . 2007 . Correlation and path coefficient analysis in maize (*Zea mays* L .).*J.Agric. Res*. 45(3): 177 – 183 .

Uzarowska , A. , B. Keller , H. P. Piepho , G. Schwarz, C. Ingvardsen , G. Wenzel and T. Lubberstedt . 2007 . Comparative expression profiling in meristems of inbred-hybrid triplets of maize based on morphological investigations of heterosis for plant height. *Plant Mol. Biol*. 63: 21- 34 .

ESTIMATION OF HETEROSIS AND COMBINING ABILITY IN MAIZE (*Zea mays* L.) BY HALF DIALLEL CROSSING .

Fakhradeen A.Q.Sedeeq **Luai Nahar Al-Bang**

*** College Agriculture - Tikrit University**

ABSTRACT

Six inbred lines of corn (*Zea mays* L.) were studied planted (W13R , IK8 , IK58 , AGR183 , R153 and OH40) to attain hybridization program of (Half – Diallel Cross). The research included 21 genotypes (6 parents + 15 hybrids) grown in fields of Agriculture College / Tikrit university in Autumn season of (2008) by using RCBD design with three replications , to study heterosis and combining ability for characters (number of days to male and female flowering , plant height , ear height , leaf area , number of plant ears , number of ear rows , number of row grains , number of ear grains , weight of 300 grains , shattering rate and individual plant yield .

The research showed that there were significantly differences at 1% level for all characters except date of male and female flowering characters which showed signification differences at 5% level only , also showed that the hybrids (W13R×IK58) , (W13R×OH40) , (IK8×IK58) and (AGR183×R153) showed desired heterosis for most characters studied as compared with mid parents . Two parents (W13R and AGR183) showed good and desired general combining ability , while the hybrids (W13R×IK58) , (W13R×OH40) , (IK8×IK58) and (AGR183×R153) were showed high and good desired specific combining ability in most of the studied characters .