تحليل القدرة على الاتحاد والفعل الجيني لبعض صفات الذرة الصفراء باستعمال طريقة التهجين التبادلي.

يحيى فوزي يحيى* **خالد محمد داؤد****

*مديرية زراعة نينوى – وزارة الزراعة – جمهورية العراق .
**أستاذ - قسم المحاصيل الحقلية – كلية الزراعة والغابات – جامعة الموصل – جمهورية العراق .

المستخلص

تم اعتماد التهجين التبادلي النصفي بين ستة سلالات نقية من الذرة الصفراء (ZP-707 وUN44502 وOT-140 وZP-607 وZP-352 وIK8) لدراسة ستة صفات (عدد الأيام حتى ٥٠% تزهير أنثوي وارتفاع النبات والمساحة الورقية وعدد الصفوف بالعرنوص وعدد الحبوب بالصف وحاصل الحبوب بالنبات)، بهدف تحديد طبيعة الفعل الجيني في الآباء والهجن. أظهرت نتائج تحليل التباين أن متوسط مربعات القدرتين العامة والخاصة على الاتحاد كان معنوياً عند مستوى احتمال ١% للصفات جميعها، دلالة على وجود تأثيرات جينية إضافية وغير إضافية للتحكم في وراثة هذه الصفات. ومع ذلك أشارت أهمية مكونات التباين أن التأثيرات الجينية السيادية كانت أكثر وضوحا للصفات جميعها. تميزت السلالتين OT140 وZP607 بمتوسطات أداء عالية وقدرة عامة على الاتحاد معنوية مرغوبة لمعظم الصفات. وأظهر الهجينان الفرديان (UN44502 x ZP-607) و(ZP-607 x ZP-352) تأثيرات معنوية مرغوبة لأكبر عدد من الصفات بضمنها حاصل الحبوب بالنبات، ويمكن الاستفادة منها في استنباط هجن فردية عالية الإنتاجية عن طريق استغلال ظاهرة قوة الهجين. تراوح التوريث بالمعنى الضيق بين ٩.١% إلى ٥١.٥٩% لصفتي المساحة الورقية وحاصل الحبوب بالنبات على التوالي.

الكلمات المفتاحية: التراكيب الوراثية، الهجن، القدرة على الاتحاد، التوريث .

المقدمة

تعد الذرة الصفراء (*Zea mays* L.) ثالث محصول حبوبي بعد الرز والقمح في جميع انحاء العالم من حيث الانتاج والاستهلاك. وهي بالإضافة الى استخدامها كغذاء للإنسان فإنها تستخدم ايضاً كأعلاف للدواجن والماشية. وعلاوة على ذلك، فهي تستخدم للأغراض الصناعية مثل صناعة الغراء والصابون والطلاء والمبيدات الحشرية ومعجون الأسنان ومعجون الحلاقة وطبقات المطاط والحرير الصناعي ومصبوب البلاستيك والوقود وغيرها (White و Johnson، ٢٠٠٣). يبذل مربو الذرة قصارى جهدهم لتطوير التراكيب الوراثية الجديدة من الذرة الصفراء والتي تمتاز بانتاجية عالية ومواصفات نوعية جيدة. وللقيام بذلك فانهم بحاجة الى معلومات كافية عن مكونات التباين الوراثي النسبية وكذلك قوة الهجين لحاصل الحبوب ومكوناته، وأن واحد من الانظمة التزاوجية المهمة الذي يعطي أكبر قدر من المعلومات في هذا الشأن هو نظام تحليل التهجين التبادلي الذي يستخدم على نطاق واسع في تقدير انواع الفعل الجيني. ان المعلمتين الرئيسيتين لتحليل التهجين التبادلي هما القدرتين العامة والخاصة على الاتحاد اللتان تعدان اساسيتان في تطوير استراتيجيات تربية المحاصيل ومنها الذرة الصفراء. وقد اختبرت القدرة على الاتحاد في الذرة الصفراء من قبل العديد من الباحثين ومنهم Xingming وآخرون (٢٠٠١) ؛ Revila وآخرون (٢٠٠٢) ؛ Glover وآخرون (٢٠٠٥). ومن الدراسات التي تتعلق بالتأثيرات الجينية في الذرة الصفراء، أشار العديد من الباحثين الى ان الفعل الجيني الاضافي كان مسؤولاً عن وراثة حاصل الحبوب ومعظم مكوناته من الصفات الاخرى (Ahmed وآخرون، ٢٠٠٠ ؛ Al-Naggar وآخرون، ٢٠٠٢؛ Alamnie وآخرون، ٢٠٠٦ ؛ Sedhom وآخرون، ٢٠٠٧). ومن ناحية أخرى أشار Dadheech

تاريخ استلام البحث ٣٠ / ٥ / ٢٠١٣ .
تاريخ قبول النشر ٣ / ١١ / ٢٠١٣ .

البحث مستل من رسالة ماجستير للباحث الأول.

وJoshi (٢٠٠٧) ؛Barakat وOsman (٢٠٠٨) ؛ Irshad-El-Haq وآخرون (٢٠١٠) إلى أن الفعل الجيني غير الإضافي هو الأكثر أهمية في وراثة حاصل الحبوب ومعظم الصفات الحقلية الأخرى. بينما أوضح كل من Iqbal وآخرون (٢٠٠٧) ؛ Akbar وآخرون (٢٠٠٨) ؛ Hefny (٢٠١٠) أن كلاً من التأثيرات الجينية الإضافية وغير الإضافية كانت مهمة في التعبير الجيني لحاصل حبوب الذرة الصفراء والصفات المتعلقة به. ولهذا السبب فان الأهداف الرئيسية من هذه الدراسة: لتحديد تأثيرات القدرتين العامة والخاصة على الاتحاد ومكونات التباين المظهري لبعض الصفات في الذرة الصفراء.

المواد وطرائق البحث

شملت المادة الوراثية المستخدمة في الدراسة الحالية ستة سلالات نقية من الذرة الصفراء، هي: (١) ZP-707 و(٢) UN44502 و(٣) OT-140 و(٤) ZP-607 و(٥) ZP-352 و(٦) IK8 والتي تم الحصول عليها من فاكولتي الزراعة والغابات بجامعة دهوك (بواسطة د. محمد علي حسين الفلاحي) والتي كان اختيارها على أساس اختلافها في الصفات الحقلية المختلفة، وجميع الهجن التبادلية بينها وعددها ١٥ هجين فردي (بدون الهجن العكسية) والتي تم الحصول عليها نتيجة التحكم في التهجين خلال الموسم الربيعي لعام ٢٠١٢. زرعت التراكيب الوراثية (السلالات الستة وهجنها الفردية) خلال الموسم الخريفي لعام ٢٠١٢ في حقل كلية الزراعة والغابات، داخل حرم جامعة الموصل (يبعد ٥ كم عن مركز مدينة الموصل) باستخدام تصميم القطاعات العشوائية الكاملة بثلاثة مكررات، إذ زرعت بذور التراكيب الوراثية في الأول من تموز على مروز طولها ٣ م والمسافة بينها ٠.٧٥ م وبين النباتات في الثلث العلوي من المرز ٠.٢٥ م، بحيث احتوت الوحدة التجريبية الواحدة على مرزين. أضيف سماد السوبر فوسفات الثلاثي P_2O_5 بمعدل ٢٠٠ كغم/هكتار على دفعة واحدة عند الزراعة، واليوريا (٤٦% نتروجين) بمعدل ٢٠٠ كغم/هكتار على دفعتين، الأولى عند الزراعة والثانية بعدها بشهر. كوفحت حشرة حفار ساق الذرة (*Sesamia criteca*) باستخدام مبيد الديازينون المحبب ١٠% موضعياً، وتمت مكافحة الأدغال في الحقل يدوياً حسب الحاجة. اختيرت عشرة نباتات من كل وحدة تجريبية مع ترك النباتات الطرفية، وسجلت البيانات عن الصفات: عدد الأيام من الزراعة حتى ٥٠% تزهير أنثوي وارتفاع النبات (سم) والمساحة الورقية (سم^2) وعدد الصفوف بالعرنوص وعدد الحبوب بالصف وحاصل الحبوب بالنبات (غم). وحللت البيانات على أساس متوسط الوحدة التجريبية باستخدام النموذج الرياضي التالي:

$$Y_{ijk} = \mu + g_i + g_j + S_{ij} + R_k + e_{ijk} \quad \{I, j = 1, 2, \ldots\ldots, 9 \quad ; \quad k = 1, 2, 3$$

حيث أن: Y_{ijk} قيمة المشاهدة في كل وحدة تجريبية، μ متوسط عام العشيرة، g_i تأثير القدرة العامة على الاتحاد للأب (i)، g_j تأثير القدرة العامة على الاتحاد للأب (j)، S_{ij} تأثير القدرة الخاصة على الاتحاد للهجين (ij)، R_k تأثير القطاع k وe_{ijk} تأثير الخطأ التجريبي.

اجري تحليل التباين للقدرة على الاتحاد باستعمال قيم متوسطات الآباء وهجنها التبادلية وباعتماد طريقة Griffing (١٩٥٦) الثانية (النموذج الثابت). تم تقييم الأهمية النسبية للقدرتين العامة والخاصة على الاتحاد في تحديد سلوك النسل من خلال النسبة 2MSgca/(2MSgca + MSsca) (Baker، ١٩٧٨)، إذ أن MSgca وMSsca تعني متوسط مربعات القدرتين العامة والخاصة على الاتحاد على التوالي. قدرت تأثيرات القدرتين العامة والخاصة على الاتحاد للآباء والهجن على التوالي واختبرت معنويتها عن الصفر من خلال تقدير الخطأ القياسي لكل منهما. وقدرت مكونات التباين، الوراثي الإضافي والوراثي السيادي والتباين البيئي من خلال متوسط المربعات المتوقع في جدول تحليل التباين، واختبرت معنويتها عن الصفر حسب طريقة Kempthorne (١٩٥٧)، ومن خلالها قدرت قيم بعض المعالم الوراثية (التوريث بمعنييه الواسع والضيق ومعدل درجة السيادة والتحسين الوراثي المتوقع) (Singh وChaudhary، ٢٠٠٧). واستخدمت في انجاز التحاليل الإحصائية والوراثية البرمجيات الجاهزة Statistical Analysis System (SAS version 9) و Minitab و Microsoft Office Excel 2003.

النتائج والمناقشة

يبين جدول (١) نتائج تحليل التباين لصفات حاصل الحبوب وبعض مكوناته في الذرة الصفراء، ومنه يلاحظ ان متوسط مربعات التراكيب الوراثية (الآباء وهجنها الفردية في الجيل الاول) والسلالات الابوية والهجن الفردية (كل على حده) كان معنوياً للصفات جميعها، باستثناء ذلك العائد الى الهجن ولصفتي ارتفاع النبات والمساحة الورقية، اذ لم يصل الى الحد المعنوي، وتدل حالة المعنوية على التباعد الوراثي الكبير بين هذه العشائر.

جدول ١. نتائج تحليل التباين ممثلة بمتوسط المربعات للتراكيب الوراثية وللآباء والهجن للصفات المدروسة.

مصادر الاختلاف	درجات الحرية	متوسط المربعات					
		عدد الايام للتزهير الانثوي	ارتفاع النبات (سم)	المساحة الورقية (سم^2)	عدد الصفوف بالعرنوص	عدد الحبوب بالصف	حاصل الحبوب بالنبات (غم)
القطاعات	٢	٥٨.٨٦	٤٧٦٢.٢	١٩١٠٤٤.١	٤.٢٢٣	١٤٧.٣٧	١١٠٢٦.٨
التراكيب الوراثية	٢٠	**٢١.٥٧	**٩٤٣.٧٩	*١٣٨٠٣.٧	**٧.٥٣٥	**٥٨.٤٢	**٣١١٥.٧
الخطأ التجريبي	٤٠	٦.٢٥٧	٢٣٨.٣١	٦٤٦٣.١	١.٨٣٨	٨.٤٨٥	٥٢١.٨٠٥
القطاعات	٢	٤٠.٧٢	١٤٣٥.٩	٤١٨٦٠.٩	٣.٢٩١	٤٨.٠٢	٥٥١٧.٤
السلالات	٥	*٣٢.٠٩	**١٩٩٣.٢	*٢٤٢٨٦.٩	*١٠.٠٨	**١٤٠.٠٢	**٦٣١٢.٩
الخطأ التجريبي	١٠	١٠.٦٥٦	٢٢٣.٣٦٣	٧٥١١.١	٣.٤٥٣	١٣.٣٧٢	٦٢١.٩١١
القطاعات	٢	٣٣.٧٦	٣٥٥٢.٥	١٥٠٣٧١.٥	٢.٠٨٩	٩٩.٢٦	٦١٧٣.٢
الهجن	١٤	*١٢.٢٧	٤٧٣.٧٣	٩٤٠٣.٧	**٦.٧٥٨	**٢٩.٤٥	**٢٠٥١.٥
الخطأ التجريبي	٢٨	٤.٠١٧	٢٤٤.٥١٥	٦٤٦٥.٦	١.٣١٠	٧.٣٢٢	٤٧٥.٩١٥

(**) و(*) معنوية عند مستوى احتمال ٠.٠١ و ٠.٠٥ على التوالي.

ونظراً لمعنوية متوسط التراكيب الوراثية العالية لمعظم الصفات اصبح من الضروري الى اجراء تحليل وراثي للقدرة على الاتحاد، وبناءً عليه تم تجزئة التغيرات الوراثية الكلية (متوسط مربعات التراكيب الوراثية) الى القدرتين العامة والخاصة على الاتحاد والموضحة نتائجها في الجدول (٢). ويلاحظ ان متوسط مربعات القدرتين العامة والخاصة على الاتحاد (gca و sca) كان معنوياً عند مستوى احتمال ١% للصفات جميعها، دلالة على أهمية التأثيرات الإضافية وغير الإضافية للجينات في وراثة هذه الصفات. وبملاحظة النسبة [2MSgca/(2MSgca + MSsca)] يتضح أنها كانت أكبر من ٠.٧٥ لصفات ارتفاع النبات وعدد الصفوف بالعرنوص وعدد الحبوب بالصف وحاصل الحبوب بالنبات، وهذا يدل على أن التأثيرات الإضافية للجينات كانت أكثر أهمية من تلك غير الإضافية في السيطرة على وراثة هذه الصفات، بينما كانت النسبة أقل لصفتي عدد الأيام للتزهير الأنثوي والمساحة الورقية، إشارة إلى الأهمية الأكبر للتأثيرات الجينية غير الإضافية في وراثتهما.

جدول ٢. نتائج تحليل التباين للقدرتين العامة والخاصة على الاتحاد لبعض الصفات في الذرة الصفراء.

مصادر الاختلاف	درجات الحرية	متوسط المربعات					
		عدد الايام للتزهير الانثوي	ارتفاع النبات (سم)	المساحة الورقية (سم^2)	عدد الصفوف بالعرنوص	عدد الحبوب بالصف	حاصل الحبوب بالنبات (غم)
gca	٥	٢١.٥٣ **	٢٢١٨.٦٥ **	٩٩٢٧.٢ **	١٢.٤٩٥ **	١٤٣.٨٠ **	٧٩٩٩.٧٢ **
sca	١٥	٢١.٥٨ **	٥١٨.٨٣ **	١٥٠٩٥.٨ **	٥.٨٨٢ **	٢٩.٩٦ **	١٤٨٧.٦٩ **
الخطأ التجريبي	٤٠	٢.٠٨٦	٧٩.٤٣٦	٢١٥٤.٤	٠.٦١٣	٢.٢٨٢	١٧٣.٩٣٥
2MSgca/(2MSgca + MSsca)		٠.٦٦٦	٠.٨٩٥	٠.٥٦٨	٠.٨٠٩	٠.٨٨٦	٠.٩١٥

(**) معنوية عند مستوى احتمال ٠.٠١.

وقد حصل Fan وآخرون (٢٠٠٨) ؛ Bidhendi وآخرون (٢٠١١) على نتائج مشابهة لصفة حاصل الحبوب بالنبات، وتوصل Zare وآخرون (٢٠١٠) من دراستهم الى أن التأثيرات الجينية الأكبر كانت اضافية لصفة عدد الصفوف بالعرنوص وغير اضافية لحاصل الحبوب بالنبات، بينما لاحظ Choukan وMosavat (٢٠٠٦) وجود تأثيرات جينية اضافية وغير اضافية لحاصل الحبوب بالنبات وعدد الصفوف بالعرنوص. تظهر في الجدول (٣) متوسطات السلالات الأبوية وتأثيراتها للقدرة العامة على الاتحاد للصفات قيد الدراسة، ويلاحظ لصفة عدد الايام للتزهير الانثوي ان السلالة IK8 كانت اكثر تبكيراً بالنضج، اذ سجلت اقل عدد من الايام لبدء التزهير الانثوي وبنفس الوقت أظهرت تأثير معنوي مرغوب للقدرة العامة على الاتحاد بلغت قيمته (-١.١٢٥)، تلتها من حيث الاهمية السلالة ZP707، بينما سجلت السلالة ZP352 عدد من الأيام بلغ (٦٥.٠٠٠) وتأثير معنوي للقدرة العامة على الاتحاد معنوي غير مرغوب. ولصفات ارتفاع النبات و عدد الحبوب بالصف و حاصل الحبوب بالنبات أعطت السلالة OT140 أعلى المتوسطات بلغت ١٦٦.٣٠ سم و٣٤.٢٠٠ حبة و١٤٩.٧٢ غم على التوالي، وفي نفس الوقت سجلت اعلى قيم معنوية بالاتجاه المرغوب لتأثيرات القدرة العامة على الاتحاد تلتها السلالة ZP607 في أهميتها للصفات الثلاث. تميزت السلالة IK8 بإعطائها اعلى المتوسطات للمساحة الورقية (٦١٧.٣٥ سم^2) بفارق غير معنوي عن السلالة ZP607، وفي الوقت ذاته كان للسلالتين اعلى تأثير مرغوب للقدرة العامة على الاتحاد الا انه لم يصل الى الحد المعنوي. واخيراً لصفة عدد الصفوف بالعرنوص بلغت اعلى المتوسطات (١٧.١٩٦ و١٦.٤٧٦ و١٦.٣٦٤ صف) في السلالات ZP707 وIK8 وZP607 على التوالي، فيما كانت تأثيرات القدرة العامة على الاتحاد معنوية مرغوبة في السلالتين ZP707 و ZP607واللتان تعدان الأكثر فائدة في تحسين هذه الصفة تليهما في الاهمية السلالة OT140. ويلاحظ بشكل عام ان السلالتين OT140 وZP607 أظهرت تأثيرا معنويا مرغوباً للقدرة العامة على الاتحاد لأربعة صفات هي ارتفاع النبات و عدد الصفوف بالعرنوص وعدد الحبوب بالصف وحاصل الحبوب بالنبات، مقترنة بمتوسطات أداء عالية، وأظهرت السلالة IK8 متوسطات أداء عالية وتأثيرات معنوية مرغوبة للقدرة العامة على الاتحاد هي عدد الايام للتزهير الانثوي وارتفاع النبات وحاصل الحبوب بالنبات، بينما لم تظهر السلالتين UN44502 وZP352 تأثيرات معنوية مرغوبة لأي من الصفات قيد الدراسة. ومن دراسات سابقة حصل Ojo وآخرون (٢٠٠٧) ؛ Fan وآخرون (٢٠٠٨) على تأثيرات متباينة للقدرة العامة على الاتحاد لسلالات الذرة الصفراء لصفات حاصل الحبوب بالنبات وبعض مكوناته من الصفات الأخرى.

جدول ٣. متوسطات وتأثيرات القدرة العامة على الاتحاد للآباء لبعض الصفات في الذرة الصفراء.

الآباء	الصفات					
	عدد الايام للتزهير الانثوي		ارتفاع النبات (سم)		المساحة الورقية (سم^2)	
	المتوسط	التأثير	المتوسط	التأثير	المتوسط	التأثير
ZP707 (١)	٥٨.٣٣٣ب ج	-٠.٢٩٢	١٠٨.٤٧ ج د	-١١.٣١٨	٣٩١.٦٦ب	١.٢٥٠
(٢) UN44502	٦٠.٠٠اب ج	٠.٩١٧	١٠٢.٧٣ د	-٩.٩١٦	٤٣٣.٤٣ب	-١٩.٤٥١
OT140 (٣)	٦٠.٦٦٧أب ج	-٠.٧٠٨	١٦٦.٣٠ أ	*١٢.٥٧٢	٤١٦.٧٦ب	٧.٩٤٢
ZP607 (٤)	٦٣.٣٣٣أب	-٠.١٢٥	١٤٩.٤٠ أب	*٨.٣٣٢	٥٣٣.٨٨أب	١٩.٤٩٨
ZP352 (٥)	٦٥.٠٠٠ أ	١.٣٣٣	١٣٤.٣٣ب ج	-١.٨٦٩	٤٠٣.١٤ب	-٢٩.١٣٨
IK8 (٦)	٥٦.٠٠٠ ج	-*١.١٢٥	١٥٤.٨٩ أب	*٢.١٩٩	٦١٧.٣٥ أ	١٩.٨٩٩
SE		٠.٧٢٢		٤.٤٥٦		٢٣.٢٠٨
	عدد الصفوف بالعرنوص		عدد الحبوب بالصف		حاصل الحبوب بالنبات (غم)	
	المتوسط	التأثير	المتوسط	التأثير	المتوسط	التأثير
ZP707 (١)	١٧.١٩٦ أ	*٠.٦٩٣	٣٠.٥٣٠ أ	-٠.٠٢٧	١٢٨.٥٥ أ	-٣.٧٦١
(٢) UN44502	١٣.٦٣٨ أب	-٠.٦٦٧	١٧.٦١٧ ب	-٢.٨٦٤	٤٧.١٢ ب	-٢١.٨٣٨
OT140 (٣)	١٤.٢٨٩ أب	*٠.٤٨٧	٣٤.٢٠٠ أ	*٣.٣٠٢	١٤٩.٧٢ أ	*٢٠.٧١١
ZP607 (٤)	١٦.٣٦٤ أ	*٠.٦٧٩	٣١.٠٩٣ أ	*١.٩٠٨	١٤٨.٩٠ أ	*١٧.٦٤٧
ZP352 (٥)	١٢.٦٠٠ ب	-٠.٩٦٣	١٩.٧٣٣ ب	-٢.٦٦٣	٦٤.٧٥ ب	-١٩.٦٨٠
IK8 (٦)	١٦.٤٧٦ أ	-٠.٢٢٨	٣٠.٤٥٠ أ	٠.٣٤٥	١٤٤.٢٧ أ	*٦.٩٢١
SE		٠.٣٩١		٠.٨٤١		٦.٥٩٤

- قيم المتوسطات المتبوعة بالحرف نفسه لكل صفة لا تختلف عن بعضها معنوياً و(*) التأثير معنوي عن الصفر مرغوب.

يبين لجدول (٤) متوسطات الهجن الفردية وتأثيراتها للقدرة الخاصة على الاتحاد، ويبدو أن عدد محدود من الهجن الفردية قد أظهر تأثير معنوي للقدرة الخاصة على الاتحاد بالاتجاه المرغوب لكل صفة، اذ بلغ عدد الهجن ذوات التأثيرات المعنوية المرغوبة اربعة لصفتي عدد الايام للتزهير الانثوي وارتفاع النبات وثلاثة لصفة عدد الصفوف بالعرنوص واثنان لصفات المساحة الورقية وعدد الحبوب بالصف وحاصل الحبوب بالنبات. ويلاحظ أن الهجين الفردي (ZP-707 x ZP-352) تميز بتأثيرات معنوية مرغوبة لأربعة صفات هي: عدد الايام للتزهير الانثوي وارتفاع النبات والمساحة الورقية وعدد الصفوف بالعرنوص، وفي الوقت ذاته كان له متوسطات أداء عالية لهذه الصفات، تلاه الهجينان (UN44502 x ZP-607) و(ZP-607 x ZP-352) ولكل منهما تأثير معنوي مرغوب لثلاثة صفات بضمنها حاصل الحبوب بالنبات، بالإضافة الى اعطائها متوسطات أداء جيدة لهذه الصفات. ومن دراسات سابقة حصل Fan وآخرون (٢٠٠٨) على هجن فردية ذوات تأثيرات معنوية بالاتجاه المرغوب لصفات حاصل الحبوب ومكوناته من الصفات الاخرى. ويلاحظ أن معظم الهجن الفردية ذوات التأثيرات المعنوية المرغوبة لصفة ما كان على الاقل واحد من ابويها قد أعطى تأثير معنوي مرغوب للقدرة العامة على الاتحاد للصفة. يتضح من النتائج الواردة في الجدول (٤) ان معظم الهجن الفردية كان لها تأثيرات غير معنوية في طبيعتها للقدرة الخاصة على الاتحاد (سواء اكانت بالاتجاه المرغوب او غير المرغوب) وللصفات المختلفة، وعليه فقد ادرجت في الجدول (٥) أفضل ستة هجائن فردية على أساس تميزها في حاصل الحبوب بالنبات مع تأثيراتها للقدرة الخاصة على الاتحاد، ويظهر من بينها ان الهجين (OT-140 x IK8) سجل أعلى حاصل للحبوب بالنبات بلغ ١٧٦.٠٨ غم، تلاه الهجين (OT-140 x ZP-607) بمتوسط حاصل حبوب ١٧٣.٥٥ غم. بينما كان الهجين (ZP-707 x IK8) هو الاخير بمتوسط قدره

١٢١.٤٠ غم. ويلاحظ أن الهجينين المتفوقين في أدائهما للحاصل (OT-140 x IK8) و(OT-140 x ZP-607) أعطيا ايضاً تأثير بالاتجاه المرغوب للقدرة الخاصة على الاتحاد للصفة نفسها، الا انه غير

جدول ٤. متوسطات وتأثيرات القدرة الخاصة على الاتحاد للهجن لبعض الصفات في الذرة الصفراء.

الآباء	الصفات					
	عدد الايام للتزهير الانثوي		ارتفاع النبات (سم)		المساحة الورقية (سم^2)	
	المتوسط	التأثير	المتوسط	التأثير	المتوسط	التأثير
١ x ٢	٦٢.٣٣٣ أ	٣.١٣٧	١٣٧.٨٠ب ج	*١٣.٥٠٦	٤٥٧.٥٦ ب	-٢٠.٤٧٦
١ x ٣	٥٨.٣٣٣ب	٠.٧٦٢	١٥١.٣أب ج	٤.٥١٨	٦٥٩.٦٦ أ	*١٥٤.٢٢٧
١ x ٤	٥٤.٣٣٣ج	-٣.٨٢١*	١٣٧.٦٨ب ج	-٤.٨٥٩	٥١٤.٤٣ أب	-٢.٥٥٥
١ x ٥	٥٧.٦٦٧ب ج	-١.٩٤٦*	١٤٧.٦٧أب ج	*١٥.٣٢٧	٥٦٦.٠٩ اب	*٩٧.٧٣٩
١ x ٦	٥٨.٣٣٣ ب	١.٥٢٤	١٣٦.٧٧ب ج	-١٤.٠٦٧	٥٠٢.٦١ ب	-١٢١.٨٥٥
٢ x ٣	٥٧.٣٣٣ب ج	-١.٤٤٦	١٥٠.٣أب ج	٢.١١٦	٥٢١.٤١ اب	٣٦.٦٨٠
٢ x ٤	٥٨.٦٦٧ ب	-٠.٦٩٦	١٥١.٦٣أب ج	٧.٦٨٩	٤٩٨.٤٢ ب	٢.١٣٥
٢ x ٥	٥٩.٦٦٧ أب	-١.١٥٥	١٤٧.٧أب ج	*١٣.٩٥٨	٤٨٩.٤٥ ب	٤١.٨٠٣
٢ x ٦	٥٩.٣٣٣ أب	٠.٥٦٥	١٤٦.٤٧أب ج	-١٤.٣٠٧	٤٨٤.٣٦ ب	-٣٦.٢٣٦
٣ x ٤	٥٤.٣٣٣ ج	-٣.٤٠٥*	١٧٤.٥٣ أ	٨.١٠٢	٥٧٧.٧٨ أب	٥٤.٠٩٨
٣ x ٥	٥٦.٦٦٧ ب ج	-٢.٥٣٠*	١٤٧.٩٧أب ج	-٨.٢٦٣	٤٦٣.٧ ب	-١١.٧٧٣
٣ x ٦	٥٦.٣٣٣ ب ج	٣.١٠٧	١٦٢.٥٧ أب	-٢.١٠٢	٤٨١.٥٩ ب	-١٣٧.٨٦٣
٤ x ٥	٥٨.٣٣٣ ب	-١.٤٤٦	١٦٦.٨٧ أب	*١٤.٨٧٧	٤٧٨.٥٧ ب	-٨.٠٣٥
٤ x ٦	٥٦.٦٦٧ ب ج	٤.٣٥٧	١٥٥.٨٣ أب	-١٣.٠١٧	٤٩٢.٧١ ب	-٤٤.٢٨٦
٥ x ٦	٥٨.٣٣٣ ب	٣.٣١٥	١٢٤.٨٧ ج	-٢٨.٤٤٤	٤٣٦.٩١ ب	-٨٤.٩١٤
SE		١.٩١٠		١١.٧٩٠		٦١.٤٠١
	عدد الصفوف بالعرنوص		عدد الحبوب بالصف		حاصل الحبوب بالنبات (غم)	
	المتوسط	التأثير	المتوسط	التأثير	المتوسط	التأثير
١ x ٢	١٤.٦٩٤ ب ج	-٠.٩٠٨	٢٥.٠٠٦ هـ	-٠.٨٦٤	٩٠.٩٥ د	-٦.٣١٢
١ x ٣	١٧.١١٥ أ	٠.٣٥٩	٣٠.٠٧٨ب-هـ	-١.٩٥٨	١٢٥.٦٨ب ج د	-١٤.١٢٣
١ x ٤	١٥.٦٩٠ أب	-١.٢٥٨	٢٨.٥٦٩ب-هـ	-٢.٠٧٣	١١٩.٠٣ب ج د	-١٧.٧١١
١ x ٥	١٦.٥٧٦ أب	*١.٢٧٠	٢٨.٢٧٣ج دهـ	٢.٢٠٢	١١٥.٧٤ب ج د	١٦.٣٢٤
١ x ٦	١٦.١٠٨ أب	٠.٣٠٢	٢٨.١٢٥ج دهـ	٠.٨٦٩	١٢١.٤٠ب ج د	٨.٦٠٤
٢ x ٣	١٦.١٩٢ أب	٠.٧٩٦	٣٠.٧٧٥أـد	١.٥٧٦	١٣٣.٠٩ب ج د	١١.٣٦٣
٢ x ٤	١٧.٦٠٠ أ	*٢.٠١٢	٣٢.٧٣٣اب ج	*٤.٩٢٨	١٥٣.٠٩ أب	*٣٤.٤٢٩
٢ x ٥	١٤.٨٩٤ ب ج	٠.٩٤٨	٢٥.٢٥٤ هـ	٢.٠١٩	٩٣.٤١ د	١٢.٠٧٣
٢ x ٦	١٢.٩٥٠ ج	-٢.٢٨٩	٢٩.٤١٧ب-هـ	-٢.٢٤٢	١٢٠.٥٢ب ج د	-١٩.٤٨٧
٣ x ٤	١٧.٩١٩ أ	*١.١٧٦	٣٥.٣٤١ أ	١.٣٦٩	١٧٣.٥٥ أ	١٢.٣٣٣
٣ x ٥	١٥.٧٢٥ أب	٠.٦٢٥	٢٩.٣٨١ب-هـ	-٠.٠١٦	١١٧.٨٣ب ج د	-٦.٠٦١
٣ x ٦	١٧.٤٠٠ أ	-٠.٦٩٦	٣.٧٦٧ أب	٠.١٩٤	١٧٦.٠٨ أ	١١.٠٤١
٤ x ٥	١٥.٨٣٣ أب	٠.٥٤١	٣١.٧٦٧اب ج	*٣.٧٦٠	١٤٧.٤٨ أب ج	*٢٦.٦٥٣
٤ x ٦	١٤.٦٩٩ ب ج	-١.٨٩٩	٢٦.٠٠٠ دهـ	-٦.٤٩٩	١١٠.٢٢ ج د	-٤٦.٤٥٣
٥ x ٦	١٣.١٠٠ ج	-٢.٣٣٥	٢٥.٨٧٨ دهـ	-٤.٢٦٦	٩٨,٦١ د	-٣٠.٢٣٨
SE		١.٠٣٦		٢.٢٢٥		١٧.٤٤٧

- (١) ZP-707 و(٢) UN44502 و(٣) OT-140 و(٤) ZP-607 و(٥) ZP-352 و(٦) IK8
- قيم المتوسطات المتبوعة بالحرف نفسه لكل صفة لا تختلف عن بعضها معنوياً و(*) التأثير معنوي عن الصفر مرغوب.

معنوي، وأن الأبوين المكونين لكل من هذين الهجينين كانا بقدرة عامة على الاتحاد (عالي x عالي)، بينما جاء كل من الهجينان المتميزان بأدائهما للصفة (UN44502 x ZP-607) و(ZP-607 x ZP-352) واللذان كان تأثيرهما عالياً للقدرة الخاصة على الاتحاد (معنوي مرغوب) عن أبوين ذوي تأثير للقدرة

العامة على الاتحاد (واطئxعالي) و (عاليxواطئ) على التوالي، أي أن كل من هذين الهجينين له أب واحد بقدرة عامة على الاتحاد عالية بالاتجاه المرغوب، وكانت النتيجة قدرة خاصة على الاتحاد عالية مرغوبة في الهجين الناتج والتي قد تقود إلى قوة هجين عالية. وقد أشار Senthil وBharathi (٢٠٠٩) إلى أن إمكانية الهجين الناتج من أبوين احدهما واطئ والآخر عالي في قدرته العامة على الاتحاد تعزى إلى التداخل بين الاليلات السائدة من الأب العالي في قدرته العامة على الاتحاد والاليلات المتنحية من الأب الآخر الواطئ. وتدل حالة تميز الهجين بجودة أدائه لحاصل الحبوب، وان تأثيره للقدرة الخاصة على الاتحاد غير معنوي وربما يكون بالاتجاه غير المرغوب على أن القدرة الخاصة على الاتحاد تعد خاصية الهجين، التي قد تكون عالية في بعض الهجن وواطئة في هجن أخرى، ولهذا السبب فان تقييم خاصية الهجين هي أمر لا بد منه، وفي هذا الصدد فان الهجينين المتفوقين في متوسطيهما وفي تأثيرهما للقدرة الخاصة على الاتحاد (UN44502 x ZP-607) و(ZP-607 x ZP-352) يمكن أن يستخدمان كهجينين فرديين قويين واختبار المزيد من الهجن الأخرى. يبين جدول (٦) تقديرات المعالم الوراثية للصفات المختلفة، ومنه يتضح أن التباينين الوراثيين الإضافي والسيادي كانا معنويين عن الصفر للصفات جميعها، دلالة على أهميتهما في السيطرة على وراثة هذه الصفات، ويلاحظ أن قيم التباين السيادي كانت اكبر من تلك الخاصة بالإضافي لصفات عدد الأيام للتزهير الأنثوي والمساحة الورقية وعدد الصفوف بالعرنوص، وهذا يدل على أن التأثيرات الجينية السيادية كانت أكثر أهمية لهذه الصفات، ولهذا السبب يلاحظ أن قيم التوريث بالمعنى الضيق كانت أقل كثيراً منها في التوريث بالمعنى الواسع، بينما كان العكس للصفات الثلاث الأخرى.

جدول ٥. افضل الهجن في متوسط أداءها وتأثيراتها للقدرة الخاصة على الاتحاد لحاصل الحبوب بالنبات

ت	الهجين الفردي	حاصل الحبوب بالنبات	تأثير القدرة العامة للآباء	تأثير القدرة الخاصة على الاتحاد	صفت أخرى بقدرة خاصة على الاتحاد معنوية مرغوبة
١	٣ x ٦	١٧٦.٠٨ أ	عاليxعالي	١١,٠٤١	----
٢	٣ x ٤	١٧٣.٥٥ أ	عاليxعالي	١٢,٣٣٣	عدد الأيام للتزهير وعدد الصفوف بالعرنوص
٣	٢ x ٤	١٥٣.٠٩ أب	واطئxعالي	*٣٤,٤٢٩	عدد الصفوف بالعرنوص وعدد الحبوب بالصف
٤	٤ x ٥	١٤٧.٤٨أب ج	عاليxواطئ	*٢٦,٦٥٣	ارتفاع النبات وعدد الحبوب بالصف
٥	٢ x ٣	١٣٣.٠٩ب ج د	واطئxعالي	١١,٣٦٣	-----
٦	١ x ٦	١٢١.٤٠ب ج د	واطئxعالي	٨,٦٠٤	----

تراوحت قيم التوريث الضيق بين ٩.١% لصفة المساحة الورقية و٥١.٥٩% لحاصل الحبوب بالنبات، إذ كانت واطئة لصفتي عدد الأيام للتزهير والمساحة الورقية (وهذا يعني عدم ملائمة الانتخاب للتأثيرات الجينية الإضافية بين السلالات موضوع الدراسة لهاتين الصفتين)، ومتوسطة لصفات ارتفاع النبات وعدد الصفوف بالعرنوص وعدد الحبوب بالصف وعالية لحاصل الحبوب بالنبات. بينما تراوحت قيم التوريث بالمعنى الواسع بين ٤٩.٥٢% للمساحة الورقية و٨٨.٠٣% لعدد الحبوب بالصف بالنبات، أي أنها كانت عالية للصفات جميعها. ظهر معدل درجة السيادة اكبر من الواحد لصفات عدد الأيام للتزهير وارتفاع النبات والمساحة الورقية وعدد الصفوف بالعرنوص وحاصل الحبوب بالنبات دلالة على وجود السيادة الفائقة، وان هذه القيم الفائقة السيادة والتي تراوحت بين ١.٢٨٢ لارتفاع النبات و٣.٦٥٠ للمساحة الورقية ربما يعود سببها إلى توزيع الجينات المرتبطة بين الآباء، ولهذا فان السيادة الجزئية تظهر كسيادة فائقة (Hayman، ١٩٥٤)، أما لصفة عدد الحبوب بالصف كان معدل درجة السيادة اقل من واحد وبلغ ٠.٠٨٧ دلالة على السيادة الجزئية.

جدول ٦. مكونات التباين المظهري وبعض المعالم الوراثية لبعض الصفات في الذرة الصفراء.

المعالم الوراثية	الصفات					
	عدد الايام للتزهير الانثوي	ارتفاع النبات (سم)	المساحة الورقية (سم^2)	عدد الصفوف بالعرنوص	عدد الحبوب بالصف	حاصل الحبوب بالنبات (غم)
التباين الوراثي الاضافي	١.٦٢١ ± ٠.٩٥٩	١٧٨.٢٦٨ ± ٩٨.٨٣٧	٦٤٧.٧٣٨ ± ٤٤٣.٩٢٧	٠.٩٩٠ ± ٠.٥٥٧	١١.٧٤٨ ± ٦.٤٠٦	٦٥٢.١٥ ± ٣٥٦.٣٤٩
التباين الوراثي السيادي	٦.٤٩٩ ± ٢.٤٧٢	١٤٦.٤٦٦ ± ٥٩.٦٠٠	٤٣١٣.٨٣ ± ١٧٣٣.٠٤٤	١.٧٥٦ ± ٠.٦٧٤	٩.٠٤٤ ± ٣.٤٣٢	٤٣٧.٩٢ ± ١٧٠.٥٦٢
التباين البيئي	٢.٠٨٦ ± ٠.٤٥٥	٧٩.٤٣٦ ± ١٧.٣٣٤	٢١٥٤.٣٦ ± ٤٧٠.١٢١	٠.٦١٣ ± ٠.١٣٤	٢.٨٢٨ ± ٠.٦١٧	١٧٣.٩٤ ± ٣٧.٩٥٧
التباين الوراثي الكلي	٨.١٢٠	٣٢٤.٧٣٤	٤٩٦١.٥٧	٢.٧٤٦	٢٠.٧٩٢	١٠٩٠.١
التباين المظهري	١٠.٢٠٦	٤٠٤.١٧٠	٧١١٥.٩٣	٣.٣٥٩	٢٣.٦٢١	١٢٦٤.٠
معدل درجة السيادة	٢.٨٣٢	١.٢٨٢	٣.٦٥٠	١.٨٨٣	٠.٠٨٧	١.٤١٤
التوريث الواسع	٠.٧٩٥٨	٠.٨٠٣٥	٠.٦٩٧٢	٠.٨١٧٦	٠.٨٨٠٣	٠.٨٦٢٤
التوريث الضيق	٠.١٥٨٨	٠.٤٤١١	٠.٠٩١٠	٠.٢٩٤٨	٠.٤٩٧٤	٠.٥١٥٩
التحسين الوراثي المتوقع	٠.٨٩٣	١٥.٦٠٧	١٣.٥١٠	٠.٩٥١	٤.٢٥٥	٣٢.٢٨١
التحسين كنسبة من المتوسط	١.٥٢٤	١٠.٧٢٥	٢.٧٢٣	٦.١٠٥	١٤.٧٩٣	٢٦.٢٧٦

ومن دراسات سابقة توصل العديد من الباحثين إلى نتائج متباينة فيما يتعلق بالفعل الجيني الذي يسيطر على وراثة الصفات المختلفة للذرة الصفراء، ومنها على سبيل المثال توصل Abadi وآخرون (٢٠١١) إلى أهمية التأثير الجيني الإضافي لارتفاع النبات وعدد الأيام للتزهير الأنثوي، بينما أشار Petrovic (١٩٩٨) إلى أهمية الفعل الجيني غير الإضافي في السيطرة على ارتفاع النبات. والأكثر من ذلك أكد Hefny (٢٠١٠) الدور الأكبر للتأثيرات الجينية الإضافية في السيطرة على عدد الأيام للتزهير الأنثوي. إن النتائج المتباينة هذه يمكن أن تعزى إلى الاختلافات في المواد الوراثية المعتمدة في الدراسات المختلفة والاختلافات في الظروف البيئية، أو إلى اعتماد طرق مختلفة في تقدير المعالم الوراثية (Konak وآخرون، ١٩٩٩). وأخيرا يلاحظ أن التحسين الوراثي المتوقع في الجيل التالي كنسبة مئوية من المتوسط كان متوسطاً لصفات ارتفاع النبات عدد الحبوب بالصف وحاصل الحبوب بالنبات وواطئاً للصفات الأخرى، حيث تراوح بين ١.٥٢٤% لعدد الايام للتزهير الانثوي و٢٦.٢٧٦% لحاصل الحبوب بالنبات. ويلاحظ للصفات جميعها باستثناء حاصل الحبوب بالنبات ارتباط التوريث بالمعنى الضيق الواطئ مع تحسين وراثي متوقع واطئ، بينما كان لصفة حاصل الحبوب بالنبات ارتباط بين التوريث الضيق المتوسط مع تحسين وراثي متوقع متوسط، وهذا تأكيد على أن الصفات جميعها تخضع إلى التأثير الجيني السيادي.

يستنتج مما تقدم إمكانية الاستفادة من السلالتين الأبويتين OT140 وZP607 لتميزهما بقدرة عامة على الاتحاد معنوية لمعظم الصفات مقترنة بمتوسطات أداء عالية، والهجينان الفرديان (UN44502 x ZP-607) و(ZP-352 x ZP-607) لتميزهما بتأثيرات معنوية مرغوبة لأكبر عدد من الصفات بضمنها حاصل الحبوب بالنبات في تطوير أصناف هجينية عالية الإنتاجية وكذلك لاستغلال ظاهرة قوة الهجين.

المصادر

Abadi, J. M., S. K. Khorasani, B.S. Sar, S. Movafeg and M. Golbashy. 2011. Estimation of combining ability and gene effects in forage maize (*Zea* × *mays* L.) using line tester crosses. *J. Pl. Physiol. and Breed*., 1(1): 57-67.

Ahmed, M. A., M. H. El-Sheikh and S. A. Shamarka. 2000. Diallel analysis of yielding ability and earliness in maize. *J. Agric. Sci. Mansoura Univ*., 25: 3717-3726.

Akbar, M., M. Saleem, F. M. Azhar, M. Y. Ashraf and R. Ahmad. 2008. Combining ability analysis in maize under normal and high temperature conditions. *J. Agric. Res.*, 46(1): 261-277.

Alamnie, A., M. C. Wali, P. M. Salimath and R. C. Jagadeesha. 2006. Combining ability and heterosis for grain yield and ear characters in maize. Karnataka *J. Agric. Sci.*, 19: 13-16.

Al-Naggar, A. M., M. S. Radwan and M. M. M. Atta. 2002. Analysis of diallel crosses among ten maize populations differing in drought tolerance. *Egypt. J. Plant Bread*. 6: 179-198.

Baker, R. J. 1978. Issues in diallel analysis. *Crop Sci.* 18: 533–536.

Barakat, A. A. and M. M. A. Osman. 2008. Evaluation of some newly developed yellow maize inbred lines for combining ability in two locations. *J. Agric. Sci. Mansoura Univ.*, 33: 4667-4679.

Bidhendi, M. Z., R. Choukan, F. Darvish, K. Mostafavi and E. M. Hervan. 2011. Determination of combining abilities and heterotic patterns of fourteen medium to late maturing Iranian maize inbred lines using diallel mating design. *African Journal of Biotechnology*, 10(74): 16854-16865.

Choukan, R. and S. A. Mosavat. 2006. Mode of gene action of different traits in maize tester lines using diallel crosses. *Seed Plant.* 4: 547-556.

Dadheech, A. and V. N. Joshi. 2007. Heterosis and combining ability for quality and yield in early maturing single cross hybrids of maize (*Zea mays* L.). *Indian J. Agric. Res.*, 41: 210-214.

Fan, X. M., H. M. Chen, J. Tan, C. X. Xu, Y. D. Zhang, L. M. Luo, Y. X. Huang and M. S. Kang. 2008. Combining abilities for yield and yield components in maize. *Maydica*, 53: 39-46.

Glover, M., D. Willmot, L. Darrah, B. Hibbard and X . Zhu. 2005. Diallel analysis of agronomic traits using Chinese and U.S. maize germplasm. *Crop Sci.* 45(3):1096-1102.

Griffing, B. 1956. Concept of general and specific combining ability in relation to diallel crossing system. *Australian Journal of Biological Sciences* 9: 463-493.

Hayman, B. I. 1954. The analysis of variance of diallel tables. *Biometrics* 10:235-244.

Hefny, M. 2010 . Genetic control of flowering traits, yield and its components in maize (*Zea mays* L.) at different sowing dates. *African Journal of Crop Science* 2: 236-249.

Irshad-Ul-Haq, M., S. U. Ajmal, M. Munir and M. Gulfaraz. 2010. Gene action studies of different quantitative traits in maize. *Pak. J. Bot*., 42(2): 1021-1030.

Iqbal, A. M., F. A. Nehvi, S. A. Wani, R. Qadir and Z. A. Dar (2007). Combining ability analysis for yield and yield related traits in maize (*Zea mays* L.). *Int. J. Plant Breed. Genet*., 1: 101-105.

Kempthorne. O. 1957. An Introduction to Genetic Statistics. *JohnWiley, New York*, pp. 545.

Konak, C., A. Unay, E. Serter and H. Basal. 1999. Estimation of combining ability effects, heterosis and heterobeltiosis by line × tester method in maize. *Turkish Journal of Field Crops* 4: 1-9.

Ojo, G. O. S., D. K. Adedzwa and L. L. Bello. 2007. Combining ability estimates and heterosis for grain yield and yield components in maize (*Zea mays* L.). *J. Sustain. Develop. Agric. Environ*. 3:49-57.

Petrovic, Z. 1998. Combining abilities and mode of inheritance of yield and yield components in maize (*Zea mays* L.). *Novi Sad, Yugoslavia*, 85pp.

Revila, P., R. A. Malvar, M. E. Cartea, P. Songas and A. Ordas. 2002. Heterotic relationships among European maize inbreds. *Euphytica* 126:259-264.

Sedhom, A. S., M. El. M. El-Badawy, A. M. Morsy and A. A. A. El-Hosary. 2007. diallel analysis and relationship between molecular polymorphisms and yellow maize hybrid performance. *J. Agric. Sci. Benha Univ*., 45: 1-20.

Senthil, K. P. and P. Bharthi. 2009. Studies on relationship between gca and sca effects in maize (*Z.mays* L.), *Elect. J. Plant Breed*., 1:24-27.

Singh, R. K. and B. D. Chaudhary. 2007. Biometrical Methods in Quantitative Genetic Analysis. *Kalyani Publishers*, India.

White, P. J. and L. A. Johnson. 2003. Corn: Chemistry and Technology. 2nd Edn., *American Association of Cereal Chemists*, St. Paul, MN., USA., ISBN-13: 9781891127335, PP: 892.

Xingming, F., T. Jing, H. Bihua and L. Feng. 2001. Analyses of combining ability and heterotic groups of yellow grain quality protein maize inbreds. *7th Eastern and Southern Africa Regional Maize Conf.* 11-15 February, p. 143-148.

Zare, M., R. Chouckan, M. R. Bihamta and E. Majidi Hervan E. 2010. Estimation of genetic parameters and general and specific combining abilities in maize using a diallel design. *Iran. J. Crop Sci*. 47: 318-332.

ESTIMATION OF HETEROSIS AND COMBINING ABILITY FOR SOME MAIZE TRAITS USING THE DIALLEL CROSSING METHOD.

Y. F. Yahya* **K. M. Dawod****

* Directorate of Agric. In Nineveh - Ministry of Agriculture- Republic of Iraq.
** Professor- Dept of Field Crops-College of Agric., & Forestry- Univ. of Mosul.

ABSTRACT

A half diallel cross among six inbred lines (ZP-707, UN44502, OT-140, ZP-607, ZP-352 and IK8) has been adopted to study for characters (days to 50% silking, plant height, leaf area, number of rows per ear, number of grains per row and grain yield per plant), in order to identify the nature of gene action in parents and hybrid population. The analysis of variance revealed that mean square of general combining ability (gca) and specific combining ability (sca) was highly significant for all characters, indicated the presence of additive as well as non additive gene effects for controlling all characters. However, relative magnitude of these variances indicated that dominance gene effects were more prominent for all studied characters. The two parents OT140 and ZP607 characterized by high-performance means and significant desirable general combining ability effects for most characters. The two single hybrids (UN44502 x ZP-607) and (ZP-607 x ZP-352) showing significant sca effects for larger number of characters including grain yield per plant and could be utilized for developing high yielding hybrid varieties as well as for exploiting hybrid vigor. The range of narrow sense heritability was from 9.1% to 51.59% for leaf area and grain yield per plant respectively.

Key words: Genotypes, Hybrids, Combining ability, Heritability.