J. Agric. Chem. and Biotech., Mansoura Univ. Vol.(11): 551 - 562, 2010

GENETIC BEHAVIOR FOR SOME QUANTITATIVE AND QUALITATIVE TRAITS IN HALF DIALLEL CROSSES OF YELLOW MAIZE (*Zea mays* L.)

Al-Khaled, A.[1]; F. Baqqour [3]; A. H.Solaiman [2] and S. Al-Ahmad [4]

1. **Agric. Scientific Res. Center in Hama, General Commission for Scientific Agric. Res. Syria. Abdulhameed.Alkhaled@gmail.com.**
2. **Agric. Res. Center in Aleppo, General Commission for Scientific Agric. Res. Syria.**
3. **Plant Breed Agron. Dept., Fac. Agric., Al-Baath Univ., Homs, Syria.**
4. **General Commission for Scientific Agric. Res., Syria.**

السلوك الوراثي لبعض الصفات الكمية والنوعية في تهجين نصف دوري في الذرة الصفراء

عبد الحميد الخالد[1]، فيصل بكور[2]، أحمد حاج سليمان[3]، سمير الأحمد[4]

1- مركز بحوث حماة، الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية، سورية.

2- قسم المحاصيل الحقلية، كلية الزراعة، جامعة البعث، سورية.

3- مركز بحوث حلب، الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية، سورية.

4- قسم بحوث الذرة، إدارة بحوث المحاصيل، الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية، دمشق، سورية.

الملخص

نفذ تهجين نصف دوري في مركز البحوث العلمية الزراعية في حماة خلال الموسم الزراعي 2008 بين ثماني سلالات من الذرة الصفراء مربـاة داخلياً ومنتخبة من برنـامج التربية الذاتية لقسم بحوث الذرة بدرجة نقاوة لا تقل عــن 95%، وهــي (IL.363-06) P_1, (IL.272-06) P_2, (IL.456-06) P_3, (IL.233-06) P_4, (IL.595-06) P_5, (IL.341-06) P_6، (IL.347-06) P_7، (IL.3-06) P_8 حيث نتج 28هجينا فرديا. زرعت الهجن الفردية (F_1) مـع هجين المقارنـة باسل-1 بالإضـافة إلـى السـلالات الأبويـة الثمانيـة فـي موسم 2009، فـي خطين لكل تركيب وراثي، وبطول 6 متر للخط الواحد، والمسافة بين الخطوط 70 سم والمسافة بين النباتات على الخط 25 سم وذلك وفق تصميم القطاعات الكاملة العشوائية (RCBD) وبثلاثة مكررات، بهدف تقدير قوة الهجين والقدرة العامّة و الخاصة على الائتلاف والفعل الوراثي المتحكم في توريث صفات إنتاجية القطعة التجريبية من الحبوب، وإنتاجية النبات الفردي من الحبوب، ووزن المائة حبة، ومحتوى الحبوب من النشاء والزيت والبروتين. وقد بينت نتائج مقارنة المتوسطات لصفة محصول الحبوبتفوق سبعة عشر هجيناً وبفروق معنوية على هجين المقارنة فلقد أعطى الهجين ($p_1 \times p_7$) أعلى غلة حبية وصلت إلى (18.740) طن/هـ في حين كانت إنتاجية هجين المقارنة (9.930) طن/هـ. أظهر ستة عشر هجيناً فروقاً إيجابيةً ومعنويةً لصفة محتوى الحبوب من النشاء مقارنةً بالمقارنة (الباسل-1)، وكان أعلى محتوى من النشاء في حبوب الهجين ($p_7 \times p_6$) والبالغة 72.0% مقارنةً بـ 68.6% في حبوب هجين المقارنة. أبدت تسعة هجن فروقاً إيجابيةً ومعنويّةً في صفة محتوى الحبوب من الزيت مقارنةً بالشاهد (الباسل-1)، وكان الهجين ($p_4 \times p_8$) الأعلى بمحتوى الحبوب من الزيت (4.5%) مقابل (3.6%) في حبوب هجين المقارنة. أشارت نتائج مقارنة المتوسطات لصفة محتوى الحبوب من البروتين إلى تفوق ثمانية هجن وبفروق معنوية على هجين المقارنة (الباسل-1)، حيث امتلك الهجين ($p_4 \times p_8$) أعلى محتوى من البروتين في الحبوب وصلت إلى (14.0%) مقارنةً بـ (11.6%) من البروتين في حبوب هجين المقارنة. وبالنسبة لقوة الهجين فقد أبدت جميع الهجن قيم لقوّة الهجين إيجابية وعالية المعنوية لصفة إنتاجية القطعة التجريبية من الحبوب وكانت أعلى هذه القيم هي 407.05% للهجين ($p_1 \times p_3$)، و336.11% للهجين ($p_1 \times p_6$)، و88.72% للهجين ($p_1 \times p_7$) قياساً لمتوسط الأبوين والأب الأفضل وهجين المقارنة على الترتيب. أبدت بعض الهجن قيم إيجابية وعالية المعنوية لصفة محتوى الحبوب من النشاء بلغ أعلاها 4.34% و5.57% و5.06% للهجين ($p_7 \times p_6$) قياساً لمتوسط الأبوين والأب الأفضل وهجين المقارنة على الترتيب. كما بينت النتائج امتلاك بعض الهجن لقيم إيجابية عالية المعنوية لصفة محتوى الحبوب من الزيت بلغ أعلاها 12.68% للهجين ($p_8 \times p_5$)، و6.90 % للهجين ($p_6 \times p_5$) و24.89% للهجين ($p_8 \times p_4$) قياساً لمتوسط الأبوين والأب الأفضل وهجين المقارنة على الترتيب. امتلكت بعض الهجن قيم إيجابية وعالية المعنوية لقوة الهجين في صفة محتوى الحبوب من البروتين كان أعلاها

28.16 %، و20.98 % و20.98% للهجين ($p_8 \times p_4$)، قياساً لمتوسط الأبوين والأب الأفضل وهجين المقارنة على الترتيب.

بينت نسبة تباين القدرة العامة إلى تباين القدرة الخاصة على الائتلاف سيطرة الفعل الوراثي التجميعي على وراثة كلٍّ من صفات محتوى الحبوب من النشاء والزيت والبروتين، في حين سيطر الفعل الوراثي غير التجميعي على وراثة صفة إنتاجية القطعة التجريبية من الحبوب. أظهرت السلالتان p_1 و p_7 قدرةً عامةً جيدةً على الائتلاف لصفة إنتاجية القطعة التجريبية من الحبوب، كما أبدت خمسة هجنٍ قدرةً خاصةً جيدةً على الائتلاف، كان أفضلها الهجين(p_7× p_1). بينت النتائج أهمية السلالات p_3 وp_6 وp_7 لصفة محتوى الحبوب من النشاء لتميزها بقدرةٍ عامةٍ جيدةٍ على الائتلاف، كما أبدت ثلاثة هجنٍ قدرةً خاصةً جيدةً على الائتلاف كان أعلاها الهجين (p_3× p_2). وأبدت السلالات p_8 و p_1وp_4 قدرةً عامةً جيدةً على الائتلاف لصفة محتوى الحبوب من الزيت، وتميزت خمسة هجن بقدرةً خاصةً جيدةً على الائتلاف كان أعلاها الهجين (p_2×p_8). كما أظهرت السلالة p_8 قدرةً عامةً جيدةً على الائتلاف لصفة محتوى الحبوب من البروتين والزيت، وامتلكت خمسة هجن قدرةً خاصةً جيدةً على الائتلاف، كان أعلاها الهجين (P_5× P_3).

الكلمات المفتاحية: الذرة، التهجين نصف **الدوري**، قوة الهجين.

المقدمة

تنتمي الذرة الصفراء *Zea mays*. L إلى العائلة النجيلية Poaceae والقبيلة Maydeae، وهي من النباتات العشبية الحولية أحادية المسكن Monoecious التي تحمل الأعضاء الذكرية في قمّة النبات والأعضاء الأنثوية في إبط أحد الأوراق قريباً من منتصف النبات، تتبع القبيلة Maydeae ثمانية أجناس، أهمها الجنس Zea الذي يضم النوع Mays، بالإضافة إلى الجنس Tripsacum المسمى بحشيشة جاما Gamagrass، وكذلك جنس الذرة الريانية Euchlaena (Teosinte) الذي يعتبر أقرب الأجناس البرية للذرة الصفراء المزروعة (عن الساهوكي، 1990). جرت عدة محاولات لتقسيم النوع Mays إلى تحت أنواع على اساس مواصفات الاندوسبرم Endosperm ومكونات الحبة، وخلصت إلى تقسيم هذا النوع إلى تحت أنواع نذكر منها: الذرة المنغوزة Dent corn، الصوانية Flint corn، الشمعية Waxy corn، ذرة الفشار Pop corn، السكرية Sweet corn (Purseglove, 1972; Paliwal, 2000[a]; Darrah *et al*., 2003).

تحتل الذرة الصفراء عالمياً المركز الثاني بعد القمح من حيث المساحة المزروعة والمركز الأول عالمياً من حيث الإنتاج، حيث بلغت المساحة المزروعة بالذرة الصفراء عالمياً في عام 2008 حوالي 161 مليون هكتار أنتجت ما يقارب 823 مليون طن بمردود 3.5 طن/ هكتار (FAO, 2009). احتلّت الذرة الصفراء على مستوى الوطن العربي المركز الثالث بعد القمح والشعير من حيث المساحة المزروعة، والمركز الثاني بعد القمح من حيث الإنتاج، حيث بلغت المساحة المزروعة بالذرة الصفراء في الوطن العربي 1640.42 ألف هكتار، أنتجت حوالي 7533.10 ألف طن بمردود 4.6 طن/ هكتار (المنظمة العربية للتنمية الزراعية، 2008). وفي سوريا احتلّت الذرة الصفراء المركز الثالث بعد القمح والشعير من حيث المساحة المزروعة والإنتاج، حيث بلغت المساحة المزروعة في عام 2008 حوالي 70.9 ألف هكتار أنتجت 281.3 ألف طن بمردود 4.0 طن/هكتار (المجموعة الإحصائية، 2009).

يتبع محصول الذرة الصفراء مجموعة النباتات رباعيّة الكربون C_4 وهو من أكثر محاصيل الحبوب إنتاجاً، إضافةً إلى أنه من أهم مصادر الطاقة في العليقة العلفيّة المستخدمة في برامج تغذية الحيوانات (Bajaj, 1994; Paliwal, 2000[c]). تستهلك الذرة الصفراء بشكل مباشر وخلال مراحل مختلفة من عمر النبات، حيث تبدأ من بداية العقد حتى مرحلة النضج، وتستعمل النسبة العظمى من الذرة الصفراء المنتجة عالمياً كعلف للحيوانات، وتتراوح هذه النسبة من 40% في المناطق الاستوائية إلى 85% في البلدان المتقدمة، وتختلف أشكال الأعلاف المنتجة منها فهي تستخدم إما كعلف أخضر أو جاف أو سيلاج أو تستخدم كحبوب، وفي هذه الحالة تستخدم بقايا النبات المتمثلة بالسيقان والأوراق في تغذية الحيوانات (Paliwal, 2000[b]; Farnham et al., 2003). بناءً على ما تقدّم فإنّ مبررات هذا البحث تتمثل بالمساهمة في سد الفجوة العلفيّة من خلال استنباط هجن فرديّة عالية الغلّة في وحدة المساحة و ذات صفات نوعية جيدة للحبوب.

درس Ojo *et al*., (2007) قوّة الهجين بالنسبةً للأب الأعلى في واحد وعشرين هجيناً فردياً ناتجاً عن تهجين نصف دوري بين سبع سلالات مرباة داخلياً من الذرة الصفراء، و أشارت النتائج إلى أنّ قيم قوّة الهجين تراوحت من 17.09 إلى 169.40% لصفة محصول الحبوب. كما أظهرت نتائج قوة الهجين التي وجدها ونوس وآخرون (2010) قيماً إيجابيةً عالية المعنوية لصفة محصول الحبوب بلغت 190.39 و118.52 % قياساً لمتوسط الأبوين والأب الأفضل على الترتيب.

درس Herczegh,(1987) عشر سلالات من الذرة الصفراء تختلف بكمية نسبة النشاء تم تهجينها بطريقة التهجين الدوري الكامل، وقد أظهرت النتائج أن قوة الهجين قياساً للأب الأعلى منخفضة نسبياً ولكنها كانت إيجابية

(10%). أما Liu Zangxian *et al*., (2005) فقد وجد أن قوة الهجين لصفة النشاء في حبوب هجن فردية من الذرة الصفراء كانت إيجابية وتراوحت بين المنخفضة والمتوسطة.

تعتبر نسبة تباينات القدرة العامة إلى تباينات القدرة الخاصة $\sigma^2_{GCA}/\sigma^2_{SCA}$ مؤشراً هاماً لتحديد طبيعة الفعل الوراثي المسيطر على وراثة الصفات، والذي يمكن أن يكون اما تجميعياً أو غير تجميعيا أو كلاهما معاً (Akbar *et al*., 2008). درس Ojo *et al*., (2007) القدرة العامة والخاصة على الائتلاف لصفة محصول الحبوب، لسبع سلالات مرباة داخلياً من الذرة الصفراء، وهجنها الناتجة في الجيل الأول بطريقة التهجين نصف الدوري، ووجدوا أنّ تباين القدرة العامّة على الائتلاف عالي المعنوية لصفة محصول الحبوب،مشيرا إلى سيطرة الفعل الوراثي التجميعي على وراثة صفة محصول الحبوب.و بينت نتائج Wannows *et al*., (2010) أنّ الفعل الوراثي السيادي كان أكثر أهمية في وراثة كلٍّ من وزن المائة حبة ومحصول الحبوب وقيّم Alam et al., (2008) عشرة هجن فردية ناتجة عن التهجين نصف الدوري بين خمس سلالات مرباة داخلياً من الذرة الصفراء لحساب القدرة العامة والخاصة على الائتلاف لصفة الغلة ومكوناتها، وكانت قيم نسبة تباين GCA إلى تباين SCA أكبر من الواحد في كلٍّ من صفة محصول الحبوب، ووزن المائة حبة، مبينةً سيطرة الفعل الوراثي التجميعي على وراثة هاتين الصفتين. أما نتائج ونوس وآخرون (2010) فقد بينت وجود تباينات عالية المعنوية للقدرة العامة GCA والخاصة SCA على التوافق دلالةً على مساهمة كل من الفعل الوراثي التجميعي وغير التجميعي في وراثة هذه الصفة, وجاءت نسبة σ^2GCA/σ^2SCA التي كانت أقل من الواحد (0.41) لتبين سيطرة الفعل الوراثي غير التجميعي على وراثة صفة محصول الحبوب.

وجد(JIN *et al* ., 2006; Zvonimir *et al* ., 2008) أن الفعل الوراثي السيادي كان أكثر أهمية في وراثة صفة محتوى الحبوب من النشاء. أما نتائج (Fahad *et al* ., 2009) فتؤكد سيطرة الفعل الوراثي التجميعي على وراثة كل من صفة محتوى البروتين والزيت في الحبوب.

يهدف البحث الى استنباط هجن فردية عالية محصول الحبوب ودراسة آليّة توريث الصفات الهامة لهذه الهجن من خلال تقدير القدرة العامة GCA والخاصة SCA على التوافق وكذلك قوّة الهجين قياساً لمتوسط الأبوين والأب الأفضل وهجين المقارنة.

مواد وطرائق البحث

تم إجراء التهجين نصف الدوري في مركز البحوث العلمية الزراعية في حماة خلال الموسم الزراعي 2008 بين ثماني سلالات من الذرة الصفراء مرباة داخلياً ومنتخبة من برنامج التربية الذاتية لقسم بحوث الذرة بدرجة نقاوة لا تقل عن 95%، وهي P_1 (IL.363-06), P_2 (IL.272-06), P_3 (IL.456-06), P_4 (IL.233-06), P_5 (IL.595-06), P_6 (IL.341-06)،P_7 (IL.347-06)، P_8 (IL.3-06). زرعت الهجن الفردية الثمانية والعشرين الناتجة (F_1) بالاضافةالى هجين المقارنة باسل-1 والسلالات الأبوية الثمانية في موسم 2009، في خطين لكل تركيب وراثي، وبطول 6 متر للخط الواحد، والمسافة بين الخطوط 70 سم والمسافة بين النباتات على الخط 25 سم وذلك وفق تصميم القطاعات الكاملة العشوائية (RCBD)ذو ثلاثة مكررات، بهدف تقدير قوة الهجين وتحديد الآباء المتميزة بقدرة عامّة جيدة على الائتلاف وكذلك الهجن ذات القدرةً الخاصةً الجيدة على الإئتلاف ودراسة الفعل الوراثي المتحكم في توريث صفات إنتاجية القطعة التجريبية من الحبوب، ومحتوى الحبوب من النشاء والزيت والبروتين حيث تم تقدير محتوى الحبوب من البروتين والنشاء والزيت بواسطة جهاز Infratic /1241/ grain analyzer الذي يعمل على مبدأ الأشعة تحت الحمراء و حللت البيانات إحصائياً باستخدام برنامج Diallel وفق الطريقة الرابعة الموديل الثاني للعالم Griffing, (1956)، كما استُخدم برنامج Genstat -7 لإجراء تحليل التباين وتمت المقارنة بين المتوسطات عن طريق اختبار أقل فرق معنوي L.S.D عند مستوى معنوية 1%.

النتائج والمناقشة

1. محصول الحبوب للوحدة التجريبية Grain yield per plot

a. تحليل التباين ومقارنة المتوسطات Analysis of variance and means compared

أبدت الهجن والسلالات تباينات عالية المعنوية لصفة محصول الحبوب(جدول 1) مشيرةً إلى التباعد الوراثي بين السلالات وقد توافقت هذه النتيجة مع نتائج (ونوس وآخرون، 2010) و(Yasien, Al- Kaddoussi *et al*., 2004; EL- Defrawy *et al*., 2000; AL- Ahmad, 2001; 2006). تراوحت متوسطات السلالات لصفة محصول الحبوب من 2.413 طن/هـ للسلالة(P_3) إلى 4.828 طن/هـ للسلالة(P_7) بمتوسط عام قدره 3.510 طن/هـ (جدول 2). وتراوحت متوسطات الهجن لصفة محصول الحبوب جدول(3) من 10.043 طن/هـ (P_4×P_8) إلى 18.740 طن/هـ (P_1×P_7) وبمتوسط

عام قدره 13.06 طن/هـ. وقد بينت نتائج مقارنة المتوسطات تفوق سبعة عشر هجيناً معنويّاً على هجين المقارنة باسل-1، وبفروق معنوية عالية.

جدول1: تحليل التباين ومتوسط المربعات للسلالات والهجن ومكونات التباين لكل الصفات تحت الدراسة

مصادر التباين	d.f	محصول الحبوب	النشاء %	الزيت %	البروتين %
Reps	2	0.021	7.03	0.28	0.77
Lines	7	1.68**	13.72**	2.63**	5.48**
Error (Lines)	14	0.032	3.70	0.004	0.07
CV%		5.10	2.70	1.70	2.30
Reps	2	2.92	0.19	0.06	0.12
Crosses	27	17.29**	4.51**	0.78**	3.23**
Error (Crosses)	54	1.968	0.18	0.01	0.14
CV%		10.70	0.20	2.10	3.20
GCA	7	33.45**	14.17**	2.79**	10.82**
SCA	10	11.37**	1.24**	0.11**	0.77**
Error (GCA, SCA)	54	2.03	0.18	0.01	0.13
مكونات التباين					
σ^2_{GCA}		1.23	0.72	0.15	0.56
σ^2_{SCA}		3.12	0.35	0.03	0.21
$\sigma^2_{GCA}/\sigma^2_{SCA}$		0.39	2.03	4.49	2.61
Additive		2.45	1.44	0.30	1.12
Dominance		3.12	0.35	0.03	0.21
A		1.27	0.50	0.11	0.19

GCA، SCA: تشير إلى القدرة العامة والخاصة على الائتلاف على الترتيب.

A: تشير إلى درجة السيادة والتي تساوي $\sqrt{(V_D/V_A)}$.

***، ** تشير إلى المعنوية على مستوى 5%، 1% على الترتيب.**

جدول2: قيم متوسطات السلالات لكل الصفات تحت الدراسة

السلالات	محصول الحبوب(طن/هـ)*	النشاء %	الزيت %	البروتين %
P_1	3.856	68.6	5.0	12.5
P_2	3.786	67.6	3.3	13.9
P_3	2.413	69.2	3.7	11.9
P_4	3.475	69.3	5.1	10.3
P_5	2.647	69.0	2.9	13.2
P_6	3.436	72.3	2.8	11.5
P_7	4.828	72.1	2.9	9.9
P_8	3.641	73.6	4.2	11.6
المتوسط العام	3.510	70.21	3.7	11.9
L.S.D 5%	0.31	3.37	0.11	0.47
L.S.D 1%	0.43	4.67	0.16	0.65

P_1، P_2، P_3، P_4، P_5، P_6، P_7، P_8 تشير للسلالات (IL.1، IL.2، IL.3، IL.4، IL.5، IL.6، IL.7، IL.8) على الترتيب.

L.S.D 5%، L.S.D 1% تشير إلى قيمة أقل فرق معنوي عند مستويي المعنوية 5 و 1% على الترتيب.

***محصول الحبوب (طن/هـ) = {وزن العرانيس المحصودة الرطب كغ × (100– نسبة الرطوبة المقاسة في الحبوب) × نسبة تصافي الحبوب × 0.118 } / المساحة المحصودة(م^2).**

0.118 : هو للتحويل من كغ/م^2 إلى طن / هـ.

مساحة القطعة التجريبية (م^2) = [(طول القطعة = طول الخط = 6 م)] × [(عرض القطعة = عرض خطين= 0.7 م ×2=1.4 م)]= 8.4م^2.

جدول3: قيم متوسطات الهجن لكل الصفات تحت الدراسة

الهجن	محصول الحبوب(طن/هـ)	النشاء %	الزيت %	البروتين %
$P_1 \times P_2$	13.287	69.1	3.7	12.0
$P_1 \times P_3$	15.893	69.5	3.9	11.2
$P_1 \times P_4$	15.767	68.6	4.2	12.4
$P_1 \times P_5$	13.850	70.5	3.7	10.9
$P_1 \times P_6$	16.817	70.3	3.6	11.1
$P_1 \times P_7$	18.740	70.9	3.8	10.1
$P_1 \times P_8$	11.900	68.3	4.3	12.6

10.3	3.6	71.4	13.880	**$P_2 \times P_3$**
12.9	3.4	67.6	10.130	**$P_2 \times P_4$**
12.1	3.1	68.6	13.490	**$P_2 \times P_5$**
11.3	2.7	69.9	16.160	**$P_2 \times P_6$**
10.7	2.8	70.6	12.033	**$P_2 \times P_7$**
12.0	4.3	68.4	12.250	**$P_2 \times P_8$**
12.7	3.8	68.4	10.873	**$P_3 \times P_4$**
12.5	3.1	68.7	10.420	**$P_3 \times P_5$**
10.8	3.0	70.8	13.883	**$P_3 \times P_6$**
10.3	3.3	71.4	12.163	**$P_3 \times P_7$**
12.7	4.4	67.7	10.537	**$P_3 \times P_8$**
12.2	3.6	68.4	11.767	**$P_4 \times P_5$**
11.3	3.3	69.2	11.130	**$P_4 \times P_6$**
11.6	3.4	69.5	17.177	**$P_4 \times P_7$**
14.0	4.5	67.6	10.043	**$P_4 \times P_8$**
10.8	3.1	70.3	12.243	**$P_5 \times P_6$**
10.2	3.0	70.0	12.660	**$P_5 \times P_7$**
12.8	4.0	68.3	10.240	**$P_5 \times P_8$**
9.4	2.6	72.0	12.350	**$P_6 \times P_7$**
11.9	3.3	68.9	12.487	**$P_6 \times P_8$**
11.2	3.7	70.0	16.047	**$P_7 \times P_8$**
11.6	3.6	69.4	13.06	**المتوسط العام**
11.6	3.6	68.6	9.93	**باسل 1**
0.61	0.12	0.69	2.29	**L.S.D 5%**
0.81	0.16	0.92	3.05	**L.S.D 1%**

قوة الهجين Heterosis

أظهرت نتائج قوة الهجين قيماً إيجابيةً عالية المعنوية لصفة محصول الحبوب جدول (4), حيث تراوحت قيمها من 179.02 % ($P_2 \times P_4$) إلى 407.05 % ($P_1 \times P_3$) ومن 149.24% ($P_2 \times P_7$) إلى 336.12% ($P_1 \times P_6$) ومن 1.14% ($P_4 \times P_8$) إلى 88.72 % ($P_1 \times P_7$) قياساً لمتوسط الأبوين والأب الأفضل وهجين المقارنة على الترتيب. وجاءت هذه النتيجة متوافقة مع ما وجده (ونوس وآخرون، 2010) و(AL- Ahmad, 2001; Ünay *et al*. 2004; Ojo *et al*., 2007).

b. القدرة على الائتلاف Combining ability

تبيّن من خلال نتائج تحليل التباين للقدرة على الائتلاف لصفة محصول الحبوب جدول (1) وجود تباينات عالية المعنوية للقدرة العامة GCA والخاصة SCA على الائتلاف دلالةً على مساهمة كل من الفعل الوراثي التجميعي وغير التجميعي في وراثة هذه الصفة, وجاءت نسبة $\sigma^2_{GCA}/\sigma^2_{SCA}$ التي كانت أقل من الواحد (0.39) لتبين سيطرة الفعل الوراثي غير التجميعي على وراثة صفة محصول الحبوب. وأكدت هذه النتيجة درجة السيادة التي كانت أكبر من الواحد (1.27) حيث كان تباين الفعل الوراثي التجميعي (2.45) أقل من تباين الفعل الوراثي السيادي (3.12). اتفقت هذه النتيجة مع نتائج أبحاث كلٌ من مع نتائج (ونوس وآخرون، 2010) و(AL- Ahmad, 2001; Ünay *et al*., 2004)، ومن ناحيةٍ أخرى أتت هذه النتيجة مخالفةً لما وجده (Betrán *et al*., 2003). تراوحت تأثيرات القدرة العامة على الائتلاف جدول (5) من - 1.4 (P_8) إلى 2.3 (P_1) وأظهرت السلالة (P_1) قدرةً عامةً جيدةً على الائتلاف لصفة محصول الحبوبتلتها السلالة (P_7). تراوحت تأثيرات القدرة الخاصة على الائتلاف جدول (6) من - 2.82 ($P_7 \times P_6$) إلى 3.37 ($P_4 \times P_7$) وتشير هذه التأثيرات إلى أنّ كلاً من الهجن ($P_7 \times P_4$), ($P_7 \times P_8$)، ($P_6 \times P_2$), ($P_2 \times P_5$)، ($P_1 \times P_7$) قد أظهر قدرةً خاصةً جيدةً على الائتلاف لصفة محصول الحبوب.

جدول5: تأثيرات القدرة العامة على الائتلاف GCA للسلالات الأبوية لكل الصفات تحت الدراسة

السلالات	محصول الحبوب	النشاء %	الزيت %	البروتين %
P1	2.30**	0.100	0.300**	-0.100
P2	-0.10**	-0.100	-0.100*	0.000
P3	-0.70*	0.200*	0.000	0.000
P4	-0.80*	-1.100**	0.200**	1.000**
P5	-1.20**	-0.200*	-0.200**	0.000
P6	0.50	0.800**	-0.500**	-0.700
P7	1.50*	1.300**	-0.300**	-1.200**
P8	-1.40**	-1.100**	0.600**	1.000**
SE[g(i)]	0.314	0.094	0.016	0.079
SE[g(i)-g(j)]	0.475	0.141	0.025	0.120

2.النسبة المئوية للنشاء من الوزن الجاف للحبوب: % Grain Starch Content

a. تحليل التباين ومقارنة المتوسطات

تظهر النتائج المبينة في الجدول (1) وجود تباين عالي المعنوية للسلالات والهجن لصفة نسبة النشاء في الحبوب دلالةً على التباعد الوراثي بينها، وتراوحت متوسطات السلالات لصفة نسبة النشاء في الحبوب (جدول 2) من 67.6 % (P_2) إلى 73.6 % (P_8) وبمتوسط عام قدره 70.21 %. أظهرت الهجن تبايناً عالي المعنويّة (جدول1)، مؤكداً التباعد الوراثي بين السلالات الأبويّة، وقد تراوحت متوسطات الهجن (جدول3) من 67.6 %($P_2 \times P_4$) إلى 72.0 %($P_6 \times P_7$) وبمتوسط عام قدره 69.4 %، وأشارت النتائج إلى تفوق ستة عشر هجيناً بفروقٍ إيجابيةٍ عالية المعنويّةٍ على هجين المقارنة باسل-1.

b. قوّة الهجين

أبدت معظم الهجن قوّة هجين إيجابية وعالية المعنوية بالنسبة لصفة نسبة النشاء في الحبوب (جدول4)، حيث تراوحت قيم قوّة الهجين من - 5.55 % ($P_6 \times P_8$) إلى 4.34 % ($P_2 \times P_3$) ومن -8.02% ($P_3 \times P_8$) إلى 5.57 %($P_2 \times P_3$)، ومن -1.46 % ($P_2 \times P_4$) إلى 5.06 % ($P_6 \times P_7$) قياساً لمتوسط الأبوين والأب الأفضل وهجين المقارنة على الترتيب، وقد توافقت هذه النتائج مع نتائج كل من (Herczegh-M, 1987; Liu Zangxian *et al*., 2005).

جدول6: تأثيرات القدرة الخاصة على الائتلاف SCA لكل الصفات تحت الدراسة

الهجن	محصول الحبوب	النشاء %	الزيت %	البروتين %
$P_1 \times P_2$	-2.093**	-0.406	-0.080*	0.490**
$P_1 \times P_3$	1.110	-0.395	-0.063	-0.171
$P_1 \times P_4$	1.111	0.149	0.014	-0.110
$P_1 \times P_5$	-0.436	1.116**	-0.036	-0.621**
$P_1 \times P_6$	0.797	-0.179	0.192**	0.401*

-0.088	0.192**	-0.090	1.704*	**$P_1 \times P_7$**
0.101	-0.219**	-0.195	-2.192**	**$P_1 \times P_8$**
-1.221**	0.187**	1.760**	1.601*	**$P_2 \times P_3$**
0.240	-0.169**	-0.629**	-2.022**	**$P_2 \times P_4$**
0.395*	-0.052	-0.529*	1.707*	**$P_2 \times P_5$**
0.417*	-0.091*	-0.323	2.644**	**$P_2 \times P_6$**
0.362*	-0.158**	-0.134	-2.499**	**$P_2 \times P_7$**
-0.683**	0.364**	0.260	0.662	**$P_2 \times P_8$**
0.212	-0.019	-0.217	-0.682	**$P_3 \times P_4$**
0.934**	-0.269**	-0.784**	-0.766	**$P_3 \times P_5$**
0.023	-0.075*	0.188	0.964	**$P_3 \times P_6$**
0.067	0.092*	0.310	-1.773*	**$P_3 \times P_7$**
0.156	0.148**	-0.862**	-0.455	**$P_3 \times P_8$**
-0.471**	0.009	0.360	0.708	**$P_4 \times P_5$**
-0.516**	0.037	0.033	-1.662*	**$P_4 \times P_6$**
0.229	0.003	-0.179	3.368**	**$P_4 \times P_7$**
0.417*	0.125**	0.483*	-0.821	**$P_4 \times P_8$**
-0.160	0.287**	0.199	-0.179	**$P_5 \times P_6$**
-0.216	0.020	-0.579**	-0.779	**$P_5 \times P_7$**
0.140	0.042	0.216	-0.255	**$P_5 \times P_8$**
-0.194	-0.019	0.327	-2.823**	**$P_6 \times P_7$**
0.029	-0.330**	-0.245	0.259	**$P_6 \times P_8$**
-0.160	-0.130**	0.344	2.802**	**$P_7 \times P_8$**
0.175	0.016	0.207	0.695	**SE[s(i,j)]**
0.267	0.025	0.316	1.061	**SE[s(i,j)-s(i,k)]**

c. القدرة على الائتلاف

أشارت نتائج تحليل التباين للقدرة على الائتلاف (جدول1) إلى وجود تباين عالي المعنويّة للقدرة العامّة GCA والخاصة SCA على الائتلاف، مشيراً إلى مساهمة كلا الفعلين الوراثيين التجميعي وغير التجميعي في وراثة هذه الصفة، وأظهرت نسبة $\sigma^2_{GCA}/\sigma^2_{SCA}$ التي كانت أكبر من الواحد(2.03) سيطرة الفعل الوراثي التجميعي على وراثة هذه الصفة، كما أكّدت درجة السيادة التي كانت أصغر من الواحد (0.50) هذا السلوك الوراثي، حيث كان تباين الفعل الوراثي التجميعي(1.44) أكبر من تباين الفعل الوراثي السيادي (0.35)، وتختلف هذه النتائج مع ما ذكره (JIN *et al* ., 2006; Zvonimir *et al* ., 2008). تراوحت تأثيرات القدرة العامة على الائتلاف (جدول5) من - 1.100 (P_8) إلى 1.300 (P_7)، وقد أظهرت السلالات (P_3)، (P_7) (p_6)، قدرةً عامةً جيدةً على الائتلاف لهذه الصفة. تراوحت تأثيرات القدرة الخاصة على الائتلاف (جدول 6) من -0.862 ($P_3 \times P_8$) إلى 1.760 ($P_2 \times P_3$)، مشيرةً إلى أنّ الهجن ($P_3 \times P_2$)، ($P_1 \times P_5$)، ($P_4 \times P_8$)، تميّزت بقدرة خاصة جيدة على الائتلاف لصفة نسبة النشاء في الحبوب.

3.النسبة المئوية للزيت من الوزن الجاف للحبوب: Grain oil Content %

a. **تحليل التباين ومقارنة المتوسطات** Analysis of variance and means compared

أبدت الهجن والسلالات تباينات عالية المعنوية لصفة نسبة الزيت في الحبوب (جدول1) مشيرةً إلى وجود تباين وراثي بين الأباء. حيث تراوحت متوسطات السلالات لصفة نسبة الزيت في الحبوب (جدول 2) من 2.8 % للسلالة(P_6) إلى 5.1 % للسلالة(P_4) بمتوسط عام قدره 3.7 %، كما تراوحت متوسطات الهجن جدول(3) من 2.6 % ($P_6 \times P_7$) إلى 4.5 % ($P_4 \times P_8$) بمتوسط عام قدره 3.6 %. وبينت نتائج مقارنة المتوسطات تفوق تسعة هجن فقط وبفروق معنوية عالية على هجين المقارنة باسل-1.

b. قوة الهجين Heterosis

أظهرت نتائج قوة الهجين قيماً موجبة عالية المعنوية لصفة نسبة الزيت في الحبوب، جدول(4), حيث تراوحت قيمها من -18.25% ($P_2 \times P_4$) إلى 12.68% ($P_5 \times P_8$) ومن -35.29 % ($P_4 \times P_6$) إلى 6.90 % ($P_5 \times P_6$) ومن - 27.46 % ($P_6 \times P_7$) إلى 24.89 % ($P_4 \times P_8$) قياساً لمتوسط الأبوين والأب الأفضل وهجين المقارنة على الترتيب.

c. القدرة على الائتلاف Combining ability

تبيّن من خلال نتائج تحليل التباين للقدرة على الائتلاف لصفة نسبة الزيت في الحبوب جدول(1) وجود تباينات عالية المعنوية للقدرة العامة GCA والخاصة SCA على الائتلاف دلالةً على مساهمة كل من الفعل الوراثي التجميعي وغير التجميعي في وراثة هذه الصفة, وجاءت نسبة $\sigma^2_{GCA}/\sigma^2_{SCA}$ التي كانت أكبر

من الواحد (4.49) لتبين سيطرة الفعل الوراثي التجميعي على وراثة صفة نسبة الزيت في الحبوب. وأكدت هذه النتيجة درجة السيادة التي كانت أصغر من الواحد (0.11) حيث كان تباين الفعل الوراثي التجميعي (0.30) أكبر من تباين الفعل الوراثي السيادي (0.03). وأتفقت بذلك مع نتائج (Fahad *et al*., 2009) وتراوحت تأثيرات القدرة العامة على الائتلاف جدول (5) من – 0.500 (P_6) إلى 0.600 (P_8) وأظهرت السلالات (P_8) و(P_1) و(P_4) قدرةً عامةً جيدةً على الائتلاف لصفة نسبة الزيت في الحبوب. كما وتراوحت تأثيرات القدرة الخاصة على الائتلاف جدول(6) من – 0.330 (P_6× P_8) إلى 0.364 (P_2×P_8) وأشارت هذه التأثيرات إلى أنّ كلاً من الهجن (P_8 ×P_2) و(P_5×P_6) و(P_1×P_7) و(P_1× P_6) و(P_3 × P_2) قد أظهر قدرةً خاصةً جيدةً على الائتلاف لصفة نسبة الزيت في الحبوب.

4.النسبة المئوية للبروتين من الوزن الجاف للحبوب: % Grain oil Content

a. **تحليل التباين ومقارنة المتوسطات**

أبدت الهجن والسلالات تباينات عالية المعنوية لصفة نسبة البروتين في الحبوب (جدول1) مشيرةً إلى وجود تباين وراثي بين الاباء وقد تراوحت متوسطات السلالات لصفة نسبة البروتين في الحبوب (جدول 2) من 9.9 % للسلالة (P_7) إلى 13.9 % للسلالة (P_2) بمتوسط عام قدره 11.9 %. وتراوحت متوسطات الهجن جدول(3) من 9.4 % (P_6×P_7) إلى 14.0 % (P_4×P_8) بمتوسط عام قدره 11.6 %. وبينت نتائج مقارنة المتوسطات تفوق ثمانية هجن فقط وبفروق معنوية عالية على هجين المقارنة باسل-1.

b. قوة الهجين Heterosis

أظهرت نتائج قوة الهجين قيماً موجبة عالية المعنوية لصفة نسبة البروتين في الحبوب، جدول (4), حيث تراوحت قيمها من - 20.16 % (P_2×P_3) إلى 28.16 % (P_4 × P_8) ومن -25.90 % (P_2×P_3) إلى 20.98 % (P_4 × P_8) ومن – 18.97 % (P_6×P_7) إلى 20.98 % (P_4 × P_8) قياساً لمتوسط الأبوين والأب الأفضل وهجين المقارنة على الترتيب.

c. القدرة على الائتلاف Combining ability

تبيّن من خلال نتائج تحليل التباين للقدرة على الائتلاف لصفة نسبة البروتين في الحبوب جدول(1) وجود تباينات عالية المعنوية للقدرة العامة GCA والخاصة SCA على الائتلاف دلالةً على مساهمة كل من الفعل الوراثي التجميعي وغير التجميعي في وراثة هذه الصفة, وجاءت نسبة σ^2GCA/σ^2SCA التي كانت أكبر من الواحد (2.61) لتبين سيطرة الفعل الوراثي التجميعي على وراثة صفة نسبة البروتين في الحبوب. وأكدت هذه النتيجة درجة السيادة التي كانت أصغر من الواحد (0.19) حيث كان تباين الفعل الوراثي التجميعي (1.12) أكبر من تباين الفعل الوراثي السيادي (0.21). واتفقت هذه النتائج مع نتائج أبحاث كلٌ من (Fahad *et al* ., 2009), وتراوحت تأثيرات القدرة العامة على الائتلاف جدول (5) من – 1.2 (P_7) إلى 1.00 (P_8) و (P_4) وأظهرت السلالتين (P_8) و(P_4) قدرةً عامةً جيدةً على الائتلاف لصفة نسبة البروتين في الحبوب. تراوحت تأثيرات القدرة الخاصة على الائتلاف جدول (6) من – 1.22 (P_2 × P_3) إلى 0.934 (P_2×P_8) وأشارت هذه التأثيرات إلى أنّ كلاً من الهجن (P_3×P_5) و(P_1 × P_2) و(P_4 × P_8) و(P_6 × P_2) و(P_1 × P_6) قد أظهر قدرةً خاصةً جيدةً على الائتلاف لصفة نسبة البروتين في الحبوب.

وعلى ذلك يمكن تقييم كل من الهجن (IL.347-06×IL.363-06) و(IL.347-06 × IL.233-06) و(IL.341-06 IL×IL.363-06) و(IL.341-06 IL × IL.272-06) و(IL.3-06×IL.347-06) في تجارب مقارنة الغلة لاختبار أدائها في بيئات مختلفة ولأكثر من موسم زراعي نظراً لتفوقها في صفتي إنتاجية القطعة التجريبية من الحبوب ومحتوى الحبوب من النشاء.

وإدخال السلالتين IL.233-06 وIL.3-06 في برامج تربية الذرة الصفراء الموجهة لتحسين محتوى الحبوب من الزيت والبروتين، نظراً لامتلاك هاتين السلالتين قدرةً عامةً جيدة على الإئتلاف بالنسبة للصفتين المذكورتين.

المراجع

الساهوكي، مدحت مجيد (1990). منشأ ومجاميع الذرة الصفراء. الفصل الثاني. عدد الصفحات 45-54.

مدحت مجيد الساهوكي. الذرة الصفراء إنتاجها وتحسينها. قسم علوم المحاصيل الحقلية، كلية الزراعة، جامعة بغداد، العراق.

المجموعة الإحصائية السنوية الزراعية (2009). منشورات وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي.

المنظمة العربية للتنمية الزراعية (2008). جامعة الدول العربية– الإحصائيات الزراعية في الوطن العربي- الكتاب السنوي للإحصاءات الزراعية مجلد 28.

ونوس، علي وعزام، حسن والأحمد, سمير. (2010). دراسة السلوكّيّة الوراثيّة لصفة الغلّة ومكوناتها وبعض الصّفات المورفوفزيولوجية في هجن نصف تبادلية بين سلالات محليّة ومدخلة من الذرة الصفراء. أطروحة ماجستير, جامعة دمشق, 90 ص.

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):27-38.

AL- Ahmad, A.S. (2001). Studies on some hybrids and strains of yellow maize. *M.Sc. Thesis*, Fac. of Agric., Ain Shams Univ., Egypt.

Al- Kaddoussi, A.R.; H.A. Rabie; F.A. El- Zeir and S.Th.M. Mousa (2004). General and specific combining ability for some physiological characters and yield of maize (*Zea mays*, L). Zagazig. *J. Agric. Res*., 31(1):1-30.

Bajaj, Y.P.S. (1994). Biotechnology in maize improvement. pp. 3-23. In: Y. P. S. Bajaj, (ed). *Biotechnology in agriculture and forestry 25 Maize*, Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, NewYork, London, Paris, Tokyo, Hong Kong, Barcelona, Budapest.

Betrán, F.J.; D. Beck; M. Bänziger and G.O. Edmeades (2003). Genetic analysis of inbred and hybrid grain yield under stress and nonstress environments in tropical maize. *Crop Sci*., 43: 807–817.

Darrah, L.L.; M.D. McCullen and M.S. Zuber (2003). Breeding, genetics, and seed corn production. Chapter 2. Pp 35-68. In: P. J. White, L. A. Johnson, (eds). *Corn: chemistry and technology*, Edition 2nd. American Association of Cereal Chemists, Inc. St. Paul, Minesota, USA.

El- Defrawy, M.M.; T.H.I. Sherif; S.E. Sadek and E.M.H. Ahmad (2006). Implications of selection for leaf area index under different moisture stress Conditions on yield in corn (*Zea mays* L.). *Assiut Journal of Agricultural Science*, 37(2):247-262.

Fahad M.W.; M. Saleem, M. Ahsan, M. Sajjad and W. Ali (2009). Genetic Analysis for Yield Potential and Quality Traits in Maize (*Zea mays* L.). American-Eurasian J. Agric. & Environ. Sci., 6 (6): 723-729.

FAO (2009). FAO Statistical Databases. Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome, available online at: http: // faostat. fao. Org / default.aspx

Farnham, D.E.; G.O. Benson, and R.B. Pearce (2003). Corn perspective and culture. Chapter 1. pp 1-33. In: P. J. White, L. A. Johnson, (eds). *Corn: chemistry and technology*, Edition 2nd. American Association of Cereal Chemicals, Inc. St. Paul, Minesota, USA.

Griffing, B. (1956). Concept of general and specific combining ability in relation to diallel crossing systems. *Australian J. Biol. Sci*. 9:463–493.

Herczegh-M, (1987). Breeding and utilization of maize types with special starch compositions. MTA Mezogazdasagi Kutatointezete, Martonvasar, Hungary. Takarmanygabona-Termeles-es-Felhasznalas. (1):148-153.

JIN .Yi; YU. T; DONG. L; WANG, Z and ZHANG. L.(2006). Analysis on Plant and Quality Traits in an Improved Population of Corn. *Journal of Northeast Agricultural Universit,* 13(2): 97-103

Liu Zangxian; Zhang YiRong; Dai JingRui. and Wei LiangMing. (2005). Heterosis and gene effects of grain starch content in maize (*Zea mays* L.). [Chinese. Acta Agronomica Sinica. Science Press, Beijing, China: 31:(7):833-837.

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. of Sustainable Development in Agriculture and Environment*., 3: 49-57.

Paliwal, R. L. (2000[a]). Introduction to maize and its importance. Chapter 1. pp 1-3. In: *Tropical Maize: Improvement and Production*. R. L. Paliwal, G. Granados, H. R. Lafitte, A. D. Violic, (eds). Food and Agriculture Organization of the United Nations Rome.

Paliwal, R.L. (2000[b]). Maize Types. pp 39-43. In: *Tropical Maize: Improvement and Production*. R.L. Paliwal, G. Granados, H.R. Lafitte, A.D. Vlollc, (eds). Food and Agriculture Organization of the United Nations Rome.

Paliwal, R.L. (2000[c]). Uses of maize. Chapter 7. pp 45-57. In: Tropical Maize: Improvement and Production. R.L. Paliwal, G. Granados, H.R. Lafitte, A.D. Vlollc, (eds). Food and Agriculture Organization of the United Nations Rome.

Purseglove, J.W. (1972). Tropical Crops: Monocotyledons. Longman Scientific and Technical New York.

Ünay, A.; H. Basal and C. Konak (2004). Inheritance of grain yield in a Half-Diallel maize population. *Turk. J. Agric*., 28:239-244.

Wannows, A.; Azzam, H.; and Al ahmad, S. (2010). Genetic variances, heritability, correlation and path coefficient analysis in yellow maize crosses (*Zea mays* L.) Agriculture and Biology Journal of North America, 1(4):630-637.

Yasien, M. (2000). Genetic behavior and relative importance of some yield components in relation to grain yield in maize (*Zea mays* L.). *Annals of Agric. Sci*., Moshtohor, 38(2):689-700.

Zvonimir. Z; Anto, M.; Krunoslav, D. and Ana, M. J. (2008). Genetic Analysis of Grain Yield and Starch Content in Nine Maize Populations. Turk. J. Agric., 32:495-500.

GENETIC BEHAVIOR FOR SOME QUANTITATIVE AND QUALITATIVE TRAITS IN HALF DIALLEL CROSSES OF YELLOW MAIZE (*Zea mays* L.)

Al-Khaled, A.[1]; F. Baqqour [3]; A. H.Solaiman [2] and S. Al-Ahmad [4]

1. Agric. Scientific Res. Center in Hama, General Commission for Scientific Agric. Res. Syria. Abdulhameed.Alkhaled@gmail.com.
2. Agric. Res. Center in Aleppo, General Commission for Scientific Agric. Res. Syria.
3. Plant Breed Agron. Dept., Fac. Agric., Al-Baath Univ., Homs, Syria.
4. General Commission for Scientific Agric. Res., Syria.

ABSTRACT

A Half Diallel Crosses among eight inbred lines of yellow maize were obtained. The eight parent were IL.363-06 (P_1), IL.272-06 (P_2), IL.456-06 (P_3), IL.233-06 (P_4), IL.595-06 (P_5), IL.341-06 (P_6), IL.347-06 (P_7), IL.3-06 (P_8).

The experiment was carried out through in 2008 growing season at Hama research center which relates to GCSAR. Twenty-eight single crosses (F_1) along with their parental lines and check hybrid Basel-1 were grown in a randomized complete block design with three replication in 2009 growing season to assess general and specific combining ability effects, heterosis and to detect the type of gene action controlling 4 quantitative traits. Analyses of variance revealed that mean square values for all crosses and their parental lines were highly significant ($P \leq 0.01$) for all studied traits. Means squares for GCA and SCA were also highly significant for all traits under study, suggesting the presence of both Additive and Non Additive gene actions. In general, Additive genetic variance was predominant for grain starch, oil and protein content and non-additive gene action was involved in grain yield per plot. The highest positive significant percentage of heterosis for Grain yield per plot was positive and highly significant. Heterosis for the crosses: $p_1 \times p_3$, $p_1 \times p_5$ and $p_1 \times p_7$were (407.05%,336.12 % and 88.72%) over mid parent, better parent and check variety, respectively. Concerning grain starch content, highly positive significant percentages of heterosis were obtained from the cross $p_6 \times p_7$ which gave (4.34%, 5.57% and 5.06%) over mid parent, better parent and check variety, respectively. Grain oil content has also showed highly positive significant percentages of heterosis which was observed at the crosses $p_5 \times p_8$, $p_5 \times p_6$ and $p_4 \times p_8$(12.68%, 6.90 and 24.89%) over mid parent, better parent and check variety, respectively. Cross p4×p8 had the highest positive significant percentages of heterosis for grains protein content of (28.16%, 20.98% and 20.98%) over mid parent, better parent and check variety. GCA effects showed that inbred line p_1 was good general combiner for grain yield per plot, P_7 for starch content and p_8 for oil and protein content. SCA effects showed that the hybrid $p_1 \times p_7$ was the best F1 cross combinations for grain yield per plot, $p_2 \times p_3$, and $p_2 \times p_8$ and $p_3 \times p_5$ for grains starch, oil and protein content, respectively.
Keywords: Yellow Maize, partial Diallel Crosses, , Heterosis.

قام بتحكيم البحث

أ.د / على ماهر العدل — **كلية الزراعة – جامعة المنصورة**

أ.د / خالد على ابو شادى — **مركز البحوث الزراعية**

جدول4. النسب المئوية لقوة الهجين قياساً لمتوسط الأبوين (HMP) والأب الأفضل (HBP) وهجين المقارنة (HCHV) لكل الصفات تحت الدراسة

البروتين %			الزيت %			النشاء %			انتاجية وحدة المساحة طن/هـ			الهجن
HCHV	HBP	HMP	HCHV	HBP	HMP	HCHV	HBP	HMP	HCHV	HBP	HMP	
3.45**	-13.67	-9.09	1.01**	-26.67	-11.65	0.78*	0.73*	1.47**	33.80**	244.57**	247.73**	$P_1 \times P_2$
-3.45	-10.40	-8.20	8.36**	-21.33	-9.58	1.36**	0.43	0.87**	60.05**	312.17**	407.05**	$P_1 \times P_3$
6.61**	-1.07	8.48**	15.70**	-17.65	-16.83	0.10**	-0.96	-0.46	58.78**	308.89**	330.14**	$P_1 \times P_4$
-5.75	-17.17	-14.92	1.93**	-26.00	-6.33	2.82**	2.17**	2.47**	39.48**	259.18**	325.96**	$P_1 \times P_5$
-4.02	-10.93	-7.22	-0.83	-28.00	-7.69	2.53**	-2.77	-0.21	69.35**	336.12**	361.24**	$P_1 \times P_6$
-12.64	-18.93	-9.52	3.76**	-24.67	-4.64	3.45**	-1.62	0.83**	88.72**	288.15**	331.60**	$P_1 \times P_7$
8.62**	0.80*	4.56**	19.38**	-13.33	-5.80	-0.44	-7.25	-3.98	19.84**	208.61**	217.46**	$P_1 \times P_8$
-11.21	-25.90	-20.16	-0.83	-2.70	2.86**	4.08**	5.57**	4.34**	39.78**	266.61**	347.81**	$P_2 \times P_3$
10.92**	-7.43	6.34**	-5.42	-32.68	-18.25	-1.46	-2.50	-1.29	2.01**	167.56**	179.02**	$P_2 \times P_4$
4.31**	-12.95	-10.70	-14.60	-6.06	0.00	0.00	-0.63	0.39	35.85**	256.31**	319.40**	$P_2 \times P_5$
-2.59	-18.71	-11.02	-24.70	-17.17	-10.38	1.90**	-3.37	-0.12	62.74**	326.84**	347.52**	$P_2 \times P_6$
-7.47	-22.78	-9.80	-21.95	-14.14	-8.60	2.96**	-2.08	1.07**	21.18**	149.24**	179.39**	$P_2 \times P_7$
3.16**	-13.91	-6.14	19.38**	3.17**	9.70**	-0.19	-7.02	-3.07	23.36**	223.56**	229.88**	$P_2 \times P_8$
9.48**	6.72**	14.41**	5.60**	-24.84	-12.88	-0.29	-1.35	-1.28	9.50**	212.90**	269.34**	$P_3 \times P_4$
7.76**	-5.30	-0.40	-13.68	-15.32	-5.05	0.19	-0.72	-0.58	4.93**	293.65**	311.86**	$P_3 \times P_5$
-7.18	-9.52	-7.98	-17.36	-18.92	-7.69	3.21**	-2.12	0.02	39.81**	304.06**	374.73**	$P_3 \times P_6$
-11.21	-13.45	-5.50	-8.17	-9.91	1.01**	4.18**	3.23**	1.11**	22.49**	151.93**	235.96**	$P_3 \times P_7$
9.20**	6.44**	7.80**	20.29**	3.97**	10.55**	-1.26	-8.02	-5.18	6.11**	189.39**	248.09**	$P_3 \times P_8$
5.17**	-7.58	3.83**	-0.83	-29.41	-10.00	-0.19	-1.25	-1.04	18.50**	238.61**	284.41**	$P_4 \times P_5$
-2.30	-1.45	3.98**	-9.09	-35.29	-16.46	0.92**	-4.29	-2.26	12.08**	220.29**	222.10**	$P_4 \times P_6$
-0.29	12.30**	14.52**	-5.42	-32.68	-14.17	1.41**	-3.56	-1.65	72.98**	255.77**	313.75**	$P_4 \times P_7$
20.98**	20.98**	28.16**	24.89**	-11.11	-2.51	-1.36	-2.41	-5.34	1.14**	175.84**	182.27**	$P_4 \times P_8$
-7.18	-18.43	-12.82	-14.60	6.90**	6.90**	2.48**	-2.81	-0.54	23.30**	256.33**	302.54**	$P_5 \times P_6$
-12.07	-22.73	-11.69	-17.36	3.45**	3.45**	2.14**	-2.87	-0.73	27.49**	162.22**	238.73**	$P_5 \times P_7$
10.63	-2.78	3.49**	10.19**	-4.76	12.68**	-0.44	-7.25	-4.25	3.12**	181.24**	225.70**	$P_5 \times P_8$
-18.97	-18.26	-12.15	-27.46	-5.95	-7.60	5.06**	-0.37	-0.23	24.37**	155.80**	198.89**	$P_6 \times P_7$
2.59**	2.59**	3.03**	-9.09	-21.43	-5.71	0.49	-4.44	-5.55	25.75**	242.95**	252.88**	$P_6 \times P_8$
-3.45	-3.45	4.19**	1.01**	-12.70	3.29**	2.14**	-4.85	-3.87	61.60**	232.37**	278.95**	$P_7 \times P_8$