مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية _ سلسلة العلوم البيولوجية المجلد (37) العدد (3) 2015
TishreenUniversity Journal for Research and Scientific Studies - Biological Sciences Series Vol. (37) No. (3) 2015

تقدير قوة الهجين لبعض الصفات الإنتاجية لهجن من الذرة الصفراء (*Zea mays*) تحت ظروف العدوى الصناعية بحفار ساق الذرة الكبير *Sesamiacretica*

الدكتور نزار حربا*

الدكتور موسى السمارة**

نادين اسعد***

(تاريخ الإيداع 1 / 2 / 2015. قبل للنشر في 11/ 5 / 2015)

ملخّص

أجري هذا البحث في حقول محطة بحوث سيانو التابعة للهيئة العامَّة للبحوث العلميَّة الزراعيَّة في اللاذقيَّة، بهدف تقويم حساسيَّة خمسة عشر هجيناً من الذُّرة الصَّفراء الناتجة عن التهجين نصف التبادلي وفق تصميم القطاعات العشوائيَّة الكاملة، للإصابة بحَفار ساق الذُّرة الكبير *Sesamia cretica* Led. تحت ظروف العَدوى الصناعيَّة، ومقارنتها مع الشاهد (غوطة-82).

أظهر الهجين (P1×P2) قوّة هجين موجبة، وعاليَّة المعنوية بالنسبة إلى صفة قَطر العرنُوس،ولصفة التحمل لحشرة حفار الساق قياساً إلى متوسِّط الأبوين، وأفضل الأبوين، وصنف المقارنة غوطة -82. وأظهر الهجين (P2×P6) قوّة هجين موجبة، وعاليَّة المعنوية بالنسبة إلى صفة عَدد الصُّفوف بالعرنُوس قياساً إلى متوسِّطالأبوين، وأفضل الأبوين، وصنف المقارنة غوطة-82.كما أظهر الهجين (P1×P6) قوّة هجين موجبة، وعاليَّة المعنوية بالنسبة إلى صفة عَدد الحُبُوب بالصَّف قياساً إلى متوسِّطالأبوين، وأفضل الأبوين، وصنف المقارنة غوطة -82. وأظهر الهجين (P4×P6) قوّة هجين موجبة، وعاليَّة المعنوية بالنسبة إلى صفة الغلَّة الحبيَّة السَّليمة قياساً إلى متوسِّط الأبوين،وأفضل الأبوين، وصنف المقارنة غوطة -82. كما أظهر الهجين (P5×P6) قوّة هجين موجبة، وعاليَّة المعنوية بالنسبة إلى صفة النسبة المئويَّة لمَوت القمَّة الناميَّة قياساً إلى متوسِّط الأبوين، وأفضل الأبوين، وصنف المقارنة غوطة-82؛ لذا يمكن عدّه هجيناً حساساً.

الكلمات المفتاحية: الذرة الصفراء، قوة الهجين، الخصائص الإنتاجية، حفار ساق الذرة الكبير.

*أستاذ – قسم المحاصيل الحقلية – كلية الزراعة – جامعة تشرين – اللاذقية – سورية.

**أستاذ– قسم وقاية النبات – كلية الزراعة – جامعة تشرين – اللاذقية – سورية.

*** طالبة دراسات عليا (دكتوراه) – قسم المحاصيل الحقلية – كلية الزراعة – جامعة تشرين – اللاذقية – سورية.

مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية _ سلسلة العلوم البيولوجية المجلد (37) العدد (3) 2015
TishreenUniversity Journal for Research and Scientific Studies - Biological Sciences Series Vol. (37) No. (3) 2015

Estimation of Heterosis of some productive traits for hybrids of maize(*Zea mays*) under industrial infection by large corn stem borer *Sesamiacretica*

Dr. NezarHarba*
Dr. Moussa Alsamara**
Nadine Asaad***

(Received 1 / 2 / 2015. Accepted 11 / 5 /2015)

□ABSTRACT□

This study was conducted at the of field research station Sianow belong to the General Commission for Scientific Agricultural Research at Lattakia, to evaluate the susceptibility of maize hybrids produced by using half Diallel the cross according to the design ofrandomized completeblocks (R.C.B.D), under industrial infection by large corn stem borer *Sesamia cretica*. Hybrids were compared with the control (Ghouta- 82).

The hybrid (P1 × P2) Showed positive and highly significantheterosis for Ear diameter and tolerance forlarge corn stem borer compared with the average of the parents and the best parents and the check (Ghouta- 82). The hybrid (P2 × P6) showed positive and highly significant heterosis for the number of kernels per row compared with the average of the parents and the best parents and the check (Ghouta- 82). Also the hybrid (P1 × P6) showed positive and highly significant heterosis for the number of kernels per row relative to the average of the parents and the best parents and the check (Ghouta- 82). hybrid (P4 × P6) showed positive and highly significant heterosis for the recipe grain yield compared with the average of the parents and the best parents and the check (Ghouta- 82). The hybrid(P5 × P6) also showed positive and highly significant heterosis for the Percentage of dead hearts of the developing summit compared with the average of the parents and the best parents, and compared with the check (Ghouta- 82), therefore it can be considered as a sensitive hybrid.

Keywords: Corn, maize, Heterosis, yield, Maize stem borer *Sesamia cretica*.

*Professor, Crops Department, Faculty of Agriculture, Tishreen University, Lattakia, Syria.
**Professor, Department of Plant Protection, Faculty of Agriculture, Tishreen University, Lattakia, Syria.
***Postgraduate Student, Crops Department, Faculty of Agriculture, Tishreen University, Lattakia, Syria.

مقدمة:

تُعد الذُّرة الصَّفراء من محاصيل الحُبُوب الغذائيَّة والصناعيَّة المهمَّة في كثيّر من مناطق العالم، وتشغل الذُّرة الصَّفراء المركز الثاني بعد القمح من حيث المساحة المزروعة، والإنتاج في العالم، حيث بلغت المساحة المزروعة بالذُّرة الصَّفراء، عالميّاً، في عام 2013نحو74 مليون هكتار، أنتجت ما يُقارب 106 مليون طن (FAO, 2013).

استخدمت تقنيَّة التهجين التبادلي Diallel cross بشكل واسع في الأبحاث الوراثيّة للبحث في وراثة الصفات والخصائص المهمَّة ضمن مجموعة من الطُرُز الوراثيّة، الأمر الذي يساعد في تحديد القُدرة على الائتلاف للسلالات الأبويَّة، لاستخدامها في برامج تطوير الهُجُن (Yan and Hunt, 2002). تمتلك الذُّرة الصَّفراء تبايناً وراثيّاً كبيراً يرتبط بتباينها البيئي، ما يجعلها محصولاً نموذجيّاً لدراسة المؤشرات الوراثيّة التي تُعد ذات أهميَّة عمليَّة لمربي النَبات (Parvez *et al*., 2007)، ويعد تطوير غلَّة الذُّرة الصَّفراء، وإنتاج الأصناف ذات القُدرة العاليَّة على التأقلم من أهم الأهداف الرئيسيَّة لمعظم برامج التربيَّة (Wattoo *et al*., 2009).

تتوقف قوّة الهجين على قُدرة السُّلالات المُهُجُنة على التآلف؛ إذْ تزداد كلما كانت السُّلالات المهُجُنة أكثر تآلفاً؛ أي كلما كانت تراكيبها الوراثيّة مكملة بعضها بعضاً، ولا يُشترط لظهور قوّة الهجين أن تكون الآباء المُستعملة في إنتاج الهُجُن ضعيفة النمو، أو تعاني التدهور المصاحب للتربيَّة الداخليَّة؛ إذْ تظهر قوّة الهجين في معظم النَباتات الذاتيَّة،والخلطيَّة التلقيح (حسن،1991). عرّفت قوّة الهجين بأنَّها الزيادة في معدل النمو والغلَّة الحبّيَّة، كما عرِّفت بأنَّها تفوق الجيل الأول F_1 الهجين على سلالاته الأبويَّة المرباة داخليّاً، ويتجلى هذا التفوق من خلال التأثيّر في الصِّفات الكميَّة كالغلَّة، والتأثيرات في الصِّفات الحيويَّة، كالمقدرة على المحافظة على الصِّفات الاقتصاديَّة، وزيادة الكتلة الحيويَّة، ومعدل النمو، والإخصاب، أمَّا التأثيرات الفسيولوجيَّة فتتجلى في مقاومة الأمراض، والحشرات، وتحمل الإجهادات اللاإحيائية (Keeble and Pellew, 1910).

وتعزى ظاهرة قوّة الهجين إلى أسباب وراثيّة، وأخرى فيزيولوجيَّة، ولتفسير الأسباب الوراثيّة وضعت ثلاث فرضيات: الفرضيَّة الأولى: فرضيَّة السِّيادة Dominance hypothesis التي تقوم على مبدأ حجب المُورثات القرينة Alleles المتنحيَّة والضارة، بأخرى نافعة سائدة عليها في الهُجُن عاليَّة الخلط الوراثيّ Heterozygous، وتجميع أكبر عَدد ممكن من الأليلات السّائدة النافعة في الجيل الأول (F1). الفرضيَّة الثانيَّة: فرضيَّة السِّيادة الفائقة Over dominance hypothesis التي تقول إنّ السُّلوك المظهري المتفوق للجيل الأول يضاهي أبويه كليهما (Hull, 1945; Crow, 1948).الفرضيَّة الثالثة: فرضية التفوق Epistasis hypothesis التي تعبر عن التفاعل بين المُورثات المرغوب فيها على المواقع الوراثيّة المختلفة (Li *et al* ., 2001; Meyer *et al* ., 2004)

استخدم Shafey (1998) التهجين التبادلي التّام بين ست سلالات مرباة داخليّاً من الذُّرة الصَّفراء، لتقدير قوّة الهجين قياساً لمُتوسِّط الأبوين والأب الأفضل لصفات: الغلَّة ومكوناتها، وارتفاع النَبات والعرنُوس، وبلغت قيم قوّة الهجين20.03 و20% لارتفاع النَبات، 69.32و39.41% لارتفاع العرنُوس، 37.22 و 34.83% لطول العرنُوس،24.05و17.069% لقَطر العرنُوس، 23.59 و 23.03% لعَدد الصُفوف بالعرنُوس، 42.63 و 34.47% لعَدد الحُبُوب بالصَّف، 66.08 و 47.60 % لصفة وزن المئة حبّة، 83.32و 58.21% لصفة الغلَّة الحبّيَّة قياساً لمُتوسِّط الأبوين والأب الأفضل على التوالي.

استنتجEL- Hosary*et al* (1998)أنّ قيم قوّة الهجين قياساً للأب الأفضل كانت عالية المعنوية، وبلغت أعلىالقيم المرغوب فيها لقوّة الهجين 8.05-% لصفة عدد الأيام من الزراعة حتى ظهور 50% من النورات المؤنثة،89.97% لصفة ارتفاع النبات،89.76% لصفة ارتفاع العرنوس.

قدّر Abd EL- Sattar*et al*(1999)قوّة الهجين قياساً للأب الأفضل في خمسة عشر هجيناً ناتجاً عن التهجين نصف التبادلي بين ست سلالات مرباة داخليّاً من الذُّرة الصَّفراء، وبلغت أعلى القيم المرغوب فيها لقوّة الهجين 54.73% في صفة طول العرنُوس، 41.87% لصفة قَطر العرنُوس، 31.71% لصفة عَدد الصُّفوف بالعرنُوس، 142.66% لصفة عَدد الحُبُوب بالصَّف، 45.09% لصفة وزن المئة حبّة، ووصلت إلى 266.48 % لصفة الغلَّة الحبّيَّة.

حصل Al Ahmad (2001) على قيم معنوية وسالبة لقوة الهجين في صفة عدد الأيام حتى ظهور 50% من النورات المؤنثة خلال التهجين نصف التبادلي لعشر سلالات مرباة داخلياً من الذرة الصفراء، وتراوحت قيم قوة الهجين من 3.29- إلى 11.34-% ومن 3.06-إلى 10.91-%، وفي صفة ارتفاع النبات من 5.27 إلى67.44% ومن 10.6 إلى 77.84%، ولصفة ارتفاع العرنوس من 7.03 إلى 77.84% ، ومن 16.71 إلى 98.73%، وتراوحت قوة الهجين لصفة الغلة من 10.15 إلى251.7 % ، ومن 5.6 إلى 235.6 %، وذلك قياساً لمتوسط الأبوين والأب الأفضل على التوالي.

وبلغت قوّة الهجين عند Abd EL-Aty and Katta (2002) لسبعة هُجُن فرديَّة قياساً لمُتوسِّط الأبوين 2.11% لصفة عَدد الأيَّام من الزراعة حتى ظهور 50% من النورات المُؤنثة، 8.80% لصفة ارتفاع النَبات، 31.4% لصفة ارتفاع العرنُوس، 7.9% لصفة طول العرنُوس، 11.99% لصفة قَطر العرنُوس، 6.49% لصفة عَدد الصُّفوف بالعرنُوس، 5.54% لصفة عَدد الحُبُوب بالصَّف، 19.9% لصفة وزن المئة حبّة، 2.91% في صفة الغلَّة الحبّيَّة.

قيم Shafey*et al* (2003) قوّة الهجين قياساً لمتوسط الأبوين والأب الأفضل في ثمانية وعشرين هجيناً فردياً ناتجاً عن التهجين نصف التبادلي، بين ثماني سلالات مرباة داخلياً من الذرة الصفراء لصفة الغلة ومكوناتها، وارتفاع النبات والعرنوس، وصفة عدد الأيام من الزراعة حتى ظهور 50% من النورات المؤنثة، وأشارت النتائج إلى قيم معنوية وسالبة لصفة عدد الأيام من الزراعة حتى ظهور 50% من النورات المؤنثة، التي بلغت 12.02- و12.40-% قياساً لمتوسطالأبوين والأب الأفضل على الترتيب، في حين أظهرت باقي الصفات قيماً معنوية وموجبة، وكانت أفضل هذه القيم 21.05 و 21.05% لصفة ارتفاع النبات، وبلغت 45.77 و 32.42%لصفة طول العرنوس، ووصلت إلى 37.87 و 36.05%لصفة قطر العرنوس، وكانت 35.14و23.79%لصفةعدد الصفوف بالعرنوس، وبلغت 57.90و47.06%لصفة وزن المئة حبة، ووصلت إلى 354.79و312.21%لصفة الغلة الحبية قياساً لمتوسط الأبوين والأب الأفضل على الترتيب.

استخدمAl Ahmad (2004)ستة عشائر من الذرة الصفراء لدراسة قوّة الهجين قياساً لمتوسط الأبوين والأب الأفضل، وبعض المؤشرات الوراثيّة الأخرى، وذلك في ست سلالات مرباة داخلياً من الذرة الصفراء، وبلغت أعلى القيم المفيدة لقوّة الهجين في صفة عدد الأيام من الزراعة حتى ظهور 50% من النورات المؤنثة 18.27-، و14.03%،وكانت 81.54 و96.70%في صفة ارتفاع النبات، ووصلت إلى 94.33 ، و98.02%في صفة ارتفاع العرنوس، وبلغت 59.49 و 40.08%بالنسبة إلى طول العرنوس، وكانت 29.92 و 28.91%في صفة قطر

العرنوس، وبلغت 15.15 و 5.20% لصفة عدد الصفوف بالعرنوس، وكانت 70.89 و 55.94% في صفة عدد الحبوب بالصف، وبلغت بالنسبة إلى صفة وزن المئة حبّة 42.63 و 23.59%، وذلك قياساً لمتوسط الأبوين والأب الأفضل على الترتيب.

وفي دراسة Sabra *et al* (2005) أجريت بمحافظة الفيوم خلال عروات موسمي 2004-2003، وذلك لتسجيل مظاهر الإصابة، وتقدير الفقد في محصول الذُّرة الشاميَّة الناتج عن الإصابة الطبيعيَّة بدودة الذُّرة الأوربيَّة*O. nubilalis* أو محاكاتها، واستخدمت النتائج المتحصل عليها في الحالتين في معادلة لتقدير الفقد في المحصول عن طريق عد السِّيقان المكسورة، أو الجافة عند مستويات مختلفة من النَبات، أوضحت النتائج أن الفقد في المحصول المقدر تقليديّاً (بوزن المحصول) لموسمي 2003 و 2004 هو 0.38، 0.31 كغ/100 نبات على التوالي، وكان الفقد في المحصول للموسمين نفسيهما هو 0.35 (0.188 + 0.164) و 0.29 (0.147+ 0.138) كغ/ 100نبات على التوالي، ومن الواضح أنه يمكن الاعتمَّاد على تقدير الفقد في محصول الذُّرة الشاميَّة حقليّاً بعد حصر النَباتات التي تظهر عليها أعراض الإصابة (المكسورة) في مُستوياتها المُختلفة، بدلاً من الطريقة التقليديَّة بتشريح النَباتات، وتسجيل تعداد اليرقات والثُّقوب، مما يُوفِّر كثيّراً من الوقت والجهد، كذلك أظهرت النتائج أنَّ نسبة الإصابة الكليَّة 29.2% (10.5 سيقان + 18.7 كيزان)، و 28.6 % (10.3+ 18.3) في موسم 2003 و 2004 على التوالي.

درس(2007)Ojo*et al*قوّة الهجين قياساً للأب الأفضل في واحد وعشرين هجيناً فردياً ناتجاً عن التهجين نصف التبادلي بين سبع سلالات مرباة داخلياً من الذرة الصفراء، وأشارت النتائج إلى أنّ قيم قوّة الهجين تراوحت من 11.27- إلى 54.99%لصفة طول العرنوس، ومن 2.89 إلى 39.77% لصفة قطر العرنوس، في حين تراوحت من 17.09 إلى 169.40% لصفة الغلة الحبية.

نفّذ (2008)Alam*et al* التهجين نصف التبادلي بين خمس سلالات مرباة داخليّاً من الذُّرة الصَّفراء لدراسة قوّة الهجين قياساً لمُتوسِّط الأبوين والأب الأفضل، لكلٍّ من وزن المئة حبّة، وارتفاع النَبات، وارتفاع العرنُوس، و عَدد الأيَّام من الزراعة حتى ظهور 50% من النورات المُؤنثة، وعَدد الأيَّام من الزراعة حتى النُّضج، وأشارت النتائج إلى أنّ قيم قوّة الهجين كانت معنوية في كلِّ الصِّفات المدروسة، وبلغت أعلى القيم المرغوب فيها 12.16و11.33% لصفة ارتفاع النَبات ،11.00 و10.83% لصفة ارتفاع العرنُوس، 1.5، 2.59% لصفة عَدد الأيَّام من الزراعة حتى ظهور50% من النورات المُؤنثة، 7.33 و 7.16% لصفة عَدد الأيَّام من الزراعة حتى النُّضج ،11.00 و 3.16% لصفة وزن المئة حبّة قياساً لمُتوسِّط الأبوين والأب الأفضل على التوالي.

وفي دراسة الجبوري والكربولي (2012) التي أجريت في كليَّة الزراعة (أبو غريب)- العراق لتقويم حساسيَّة بعض الأصناف المحليَّة من الذُّرة البيضاء المستنبطة حديثاً، وهي (بابل، وعشتار، والوركاء، وليلو) للإصابة الحقليَّة الطبيعيَّة لنوعين من الحَفارات *S.cretica* ومقارنتها مع الصنف المحلي إنقاذ. بينت النتائج أن الصنف ليلو تمَّيز بأعلى نسبة للإصابة، ومَوت القمَّة الناميَّة بعد 4-3 أسابيع من الإنبات، في حين لم يوجد فروق معنوية بينها من حيث أعداد الثُّقوب/نبات، وتمَّيز الصنف عشتار بأقل عَدد للثُّقوب والنسبة المئويَّة للمسافة المحفورة من السَّاق؛ إذ بلغت 1.85%و4.79%ثقب/نبات على التوالي، وتراوحت نسبة الفقد بين أقل نسبة 7.9%على الصنف الوركاء، وأعلى نسبة 12%على الصنف إنقاذ.

وتُشير الدِّراسات إلى أنَّ التربيَّة لصفة المقاومَة تتطلب معرفة دقيقة بالتركيب الوراثيّ للكائن المُسبب، وبالتركيب الوراثيّ للنبات العائل، وأن الخطوة الأولى في أي برنامج تربوي للمقاومة، هي البحث عن المادة الأوليَّة التي تحمل صفة المقاومَة، وأنَّ إحداث التَّباينات الوراثيّة بوصفها نتيجة لعمليَّة التهجين هي التي تضمن بطريقة أمينة وبكفاءة عاليَّة الحصول على التراكيب الجديدة التي تحمل صفة المقاومَة وصفات اقتصاديَّة أخرى، ويعد استنباط الهُجُن المقاومَة الأسلوب الأكثر كفاءة في مقاومة الحشرات والأمراض في الذُّرة الصَّفراء (معلا و حربا، 2004).

أهمية البحث وأهدافه:

تنبع أهمية البحث من خلال تقدير قوة الهجين لبعض الصِّفات الإنتاجيَّة لهُجن من الذُّرة الصَّفراء المقاومَة نسبيّاً لحَفارات السِّاق، وتقييمها لاستخدامها في برامج التربيَّة المُتبعة في سوريَّة، بهدف التقليل من الأضرار الناتجة عن هذه الحشرة، بوصفها أهم الآفات التي تصيب الذُّرة، وتسبب خسائر اقتصاديَّة.

أهداف البحث.

1 -دراسة تأثيّر حَفار *S.cretica*في الغلَّة، وتقويم الهُجُن التي حصلنا عليها حقليّاً.

2 -حساب قوّة الهجين بطريقتي متوسط الأبوين، والأب الأفضل.

طرائقالبحث ومواده:

استخدمت في الدِّراسة ست سلالات مرباة داخليّاً من الذُّرة الصَّفراء على درجة عاليَّة من النقاوة الوراثيّة، تتراوح نقاوتها الوراثيّة من 95% إلى 98%، ومتباعدة وراثيّاً مصدرها البنك الوراثيّ لقسم بحوث الذُّرة الصَّفراء في الهيئة العامَّة للبحوث العلميَّة الزراعيَّة – دمشق، إضافة إلى الشاهد Control (غوطة-82)، ويوضح الجدول (1) أسماء نسب هذه السُّلالات ومنشأها.

جدول (1) أسماء نسب السُّلالات المستخدمَة في هذه الدِّراسة ومنشأها.

رمز السُّلالة	اسم السُّلالة	الأصل	المنشأ
P1	IL.257-09	NSSC-606	يوغسلافيا
P2	IL.298-09	Veltro	U.S.A
P3	IL.286-09	Koral	فرنسا
P4	IL.255-09	Ghouta-pop-I	سوريا
P5	IL.228-09	$IL._{484-02}$.SY	سوريا
P6	IL.262-09	$T.C._{269}$-SY	سوريا

المصدر: الهيئة العامة للبحوث الزراعية.

أجريت التهجينات بين ست سلالات من الذرة الصفراء بطريقة التهجين نصف التبادلي خلال الموسم الصيفي لعام 2012، وتمَّ تقويم الهُجُن الفرديَّة الناتجة في العروة التكثيّفيَّة خلال الموسم الصيفي لعام 2013.إذْتمَّ تجهيز الأرض، وتخطيطها لزراعة بذار خمسة عشر هجيناً، وصنف المقارنة (غوطة 82)، خ لال العروة التكثيّفيَّة

في2013/5/1، في قطع تجريبيَّة وفق تصميم القطاعات الكاملة العشوائيَّة Randomized Complete Block Design، وبثلاثة مكررات، وأربعة خطوط لكلّ مدخل في كلّ مكرّر، حيث كان طول الخط 6 م، والمسافة بين الخط والآخر 70سم، والمسافة بين النَباتات على الخط الواحد 25 سم، وقدّمت العمليّات الزراعيَّة كافّة من عزيق،وتسميد،وتفريد بناءً على توصيات وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي لمحصول الذُّرة الصَّفراء، وفي مرحلة النُّضج التام تمَّ مراقبة النَباتات من أجل أخذ القراءات المطلوبة، ومقارنتها مع النَباتات السَّليمة، بهدف تقدير الضَّرر الناتج عن الإصابة بحَفار ساق الذُّرة *S.cretica*، حيث تمَّ حصاد عشرة نباتات محاطة لكل هجين وسلالة، بهدف أخذ القراءات المتمَّثلة بالغلَّة ومكوناتها.

بعض مواصفات صنف المقارنة (غوطة-82).

صنف ذرة محسن، يتمَّيز هذا الصنف التركيبي بأنه يشتمل على أصول وراثيّة متعَددة ذي نضج مُتوسِّط التبكير 120-110 يوماً، والنَباتات ذات نموخضري، وطول مُتوسِّط، والأوراق خضراء ذات انحناء مُتوسِّط، والعرانيس حجمها وسط، وتستدق في نهايتها، وتحتوي على 16-14 صف من الحُبُوب، والحُبُوب صفراء منغوزة قليلاً، وتتوضع في النصف الأول من السّاق، وإنتاجيته بوصفه مُتوسِّطاً لنتائج التجارب 6.35 طن/ هكتار، وقد يصل في بعض الأحيان 7-9 طن/ هكتار، معدل البذار للهكتار 30 كغ، ويتمَّيز هذا الصنف بأنه مقاوم نسبياً لحَفار ساق الذُّرة الكبير.

أولاً- الصفات المدروسة حقلياً:

أُخذت القراءات المطلوبة كافةمن كل قطعة تجريبيَّة، وذلك وفق الآتي:

تمَّ حصاد عشرة نباتات محاطة لتقدير الغلَّة، ومكوناتهافي مرحلة النُّضج التام:

1- طول العرنُوس (سم) Ear length ، ويساوي طول العرنُوس من قاعدته إلى قمته.

2- قَطر العرنُوس (سم) diameter Ear ، وحُسب باستخدام جهاز الأدمَّة في منتصف الثلث السِّفلي من العرنُوس (من ناحيَّة قاعدته).

3- عَدد الصُّفوف في العرنُوس(صف)Number of rows per ear.

4- عَدد الحُبُوب في الصَّف(حبّة)Number of kernels per row.

5- وزن 100 حبّة (غرام). Kernel weight -100 .

6- إنتاجيَّة وحدة المساحة (طن/ هكتار): تمَّ عدّ العرانيس المحصودة من خط طوله 6 م، وسُجل عَددها، ثمّ وُزِنت العرانيس الرطبة المحصودة، لأخذ وزنها الرطب، وكذلك قُدِّرت درجة الرطوبة الحقليَّة لها عند الحصاد بوساطة جهاز قياس الرطوبة الحقلي (تُعدل حسب درجة الحرارة 20 م°)، ثم فُرطت الحُبُوب و وُزنت لتقدّير نسبة التصافي، والتي تعبر عن النسبة المئويَّة لوزن الحُبُوب مقسوماً على الوزن الكلي للعرنوس.

$$\text{نسبة التصافي الحبّيَّة} = \frac{\text{وزن الحبوب الصافي}}{\text{وزن الحبوب مع القوالح}}.$$

وأخيراً حسبت الغلَّة في الهكتار على أساس رطوبة 15% وفق المعادلة الآتيَّة :

$$\text{الغلَّة الحبيَّة} = \frac{\text{المحصودةالعرانيسعدد} \times \text{وزن الرطبالعرانيس} \times (100 - \text{الرطوبة المقاسة}) \times \text{التصافينسبة} \times 1.19}{\text{المحصودةالنباتاتعدد}(100-15)}.$$

15: نسبة الرطوبة التخزينيَّة للذرة الصَّفراء. 1.19 : مُعَامل تحويل الإنتاجيَّة من كغ/ م^2 إلى طن/ هكتار.

إذْ إن الرقم 1.19 = الهكتار (10000) م^2

(8.4) م^2× 1000 تحويل من كغ إلى طن

7 -الغلَّة الحبيَّة تحت ظروف العَدوى الصناعيَّة Infestation grain yield.

8 -النسبة المئويَّة لمَوت القمَّة الناميَّة Percentage of dead hearts (DH%): تمَّ حساب النَباتات المصابة بمَوت القمَّة الناميَّة، وعَدد النَباتات الكليَّة في كل قطعة/سلالة وطبقت المعادلة:

$$\text{النسبة المئويَّة للإصابة} = \frac{\text{عدد النباتات المصابة}}{\text{العدد الكلي للنباتات}} \times 100$$

9- طول النَفق الناتج عن تغذيَّة يرقات الحَفار(TL) Tunnel length .

10 - شدة الضَّرر Intensity of damage (ID). وفق سلم من (1-5) وفق Nagger *et al* 2000,.)، والذي استعمل لتقويم حجم الضَّرر على نباتات الذُّرة الصَّفراء الناتج عن هجوم يرقات *S.cretica* كالآتي:

1 - لا يوجد ضرر مرئي على النَباتات (لأعراض).

2 - النَباتات عليها ثُقوب بقَطر أقل من (0.5) ملم ، منتشرة على الأوراق الفتيَّة جزئيّاً أو كليّاً.

3 - أوراق ملتفة، و أوراق متحلزنة، ونسبيّاً الثُقوب أوسع.

4 - أوراق عديدة ملتفة والثُقوب أكبر نسبيّاً مترافقة مع استطالة الثُقوب وكرات خضراء مصفرة من مخلفات الحشرة في ثنيات الورقة.

5 - الثُقوب على النَباتات أكبر نسبيّاً، والثُقوب مستطيلة وغير منتظمَّة،وتشوه واضح على الأوراق، وتراكم كرات كبيرة الحجم نسبيّاً من مخلفات الحشرة على ثنيات الورقة، أو على الأرض حول الساق.

11 - أعداد الثُقوب Number of holes: تمَّثل الثُقوب مكان دخول اليرقات وخروجها، وهذا يدل على نشاط اليرقة، وبعد إزالة الأوراق جميعها، بحسب عَدد الثُقوب لكل نبات/سلالة/مكرر.

12- النسبة المئويَّة لفقد الغلَّة Percentage of yield loss؛ إذْ حسبت عندما كان محتوى رطوبة الحُبُوب 15.5%، وذلك وفق الآتي:

$$\text{النسبة المئويَّة للفقد في الغلَّة} = 100\times [1-] \frac{\text{الغلة الحبية في القطع المصابة}}{\text{الغلة الحبية في القطع غير المصابة}}$$

وذلك بحسب Kumar and Gershon (1994).

ثانياً- المعايير الوراثيّة المدروسة.

حساب قوّة الهجين بوصفها نسبة مئويَّة من الفرق بين مُتوسِّط الجيل الأول، ومُتوسِّط الصِّفة في الأب الأفضل، أو بوصفها مُتوسِّطاً للأبوين، وذلك وفقاً لـ Singh and Chaudhary(1977).

ثالثاً- الدِّراسة المخبريَّة.

تربيَّة الحشرة والعدوى الصناعية: جُمعت يرقات وعذارى *S.cretica* في شهر شباط من مخلفات الذُّرة في الموسم الزراعي 2013 في محطة بحوث سيانو التابعة للهيئة العامَّة للبحوث العلميَّة الزراعيَّة، وتمَّت تربيَّة اليرقات في درجة حرارة المخبر حتى بدايَّة التعذر على حرارة 25 س°، وضمن رطوبة نسبيَّة 5±70% حتى انبثاق الحشرة الكاملة على بادرات الذرة الصفراء، في حين وضعت العذارى في المخبر ضمن قفص أسطواني الشَّكل، مصنوع من الشَّبك بقَطر 20 سم، وارتفاع 25 سم، يستند من الأسفل إلى طبق بتري، وغطي من الجوانب والأعلى بورق الزبدة، لتسهيل رفع البيض الذي وضعته الفراشات التي تسافدت بعد انبثاقها من طور العذراء، وزود كل قفص بقطعة قطن

مبللة موضوعة في طبق بتري 9 سم لتزويد الفراشات بالماء اللازم، حضنَّت البيض الموضوعة حديثاً في درجة حرارة المخبر 25 س°، وتمَّت مراقبة البيض حتى الفقس، قمنا بإجراء العَدوى الصناعيَّة على خمسة نباتات ذرة معلمَّة عن طريق أخذ اليرقات الناتجة مخبريّاً؛ إذْ نُقل حوالي (5-6) يرقات في مرحلة مبكرة من تطوُّر النَبات (25) يوماً بعد الزراعة، عن طريق فرشاة ناعمة.

رابعاً: التحليل الإحصائي Statistical Analysis Procedure:

جمعت البيانات للقراءات الحقليَّة المدروسة كافة، وبوبت باستخدام برنامج Excel، وتمَّ إجراء التحليل الإحصائي باستخدام البرامج الإحصائيَّة المناسبة.

4-1 قوّة الهجين.

قدّرت قوّة الهجين وفقاً لـ Singh and Chaudhary(1977)، كما حسبت الفروق المعنوية وفق اختبار T(T-Test) استناداً (Wynne *et al.*, 1970)، كمايأتي:

4-1-1 قوّة الهجين قياساً إلى مُتوسِّط الأبوين.

حساب قوّة الهجين قياساً بمُتوسِّط الأبوين Mid-parent وفقاً للمعادلة:

إذْHMP: قوّة الهجين قياساً لمُتوسِّط الأبوين $\overline{F1}$: مُتوسِّط الجيل الأول MP: مُتوسِّط الأبوين.

وحسبت الفروق المعنوية وفق اختبار T-Test الوارد في معادلة (Wynne et al ., 1970):

إذْR :عَدد المكررات. Mse: تباين الخطأ التجريبي.

4-1-2 قوّة الهجين قياساً إلى أفضل الأبوين.

حساب قوّة الهجين قياساً للأب الأفضل (للأب الأعلى في قيمَّة الصِّفة) وفقاً للمعادلة :

إذْHBP: قوّة الهجين قياساً بالأب الأفضل .BP: مُتوسِّط الأب الأفضل.

وحسبت الفروق المعنوية وفق المعادلة الآتيَّة:

النتائج والمناقشة:

-الصِّفات المدروسة :

1 صفة طول العرنُوس.

تبرز أهميَّة طول العرنُوس في أن الطُرُز الوراثيّة ذات العرانيس الطويلة تتميَّز بعَدد أكبر من الحُبُوب، ومن ثَمَّ تزداد غلتها في وحدة المساحة شريطة محافظة الحُبُوب على حجم أو وزن جيد (Bahoush and Hamid., 2008).

1-1 تحليل التَّباين العام ومقارنة المُتوسِّطات.

كان تباين الهُجُن لصفة طول العرنُوس عالي المعنوية (جدول 2)، مؤكداً التباعد الوراثيّ بين السُّلالات الأبويَّة المستخدمَّة في عمليَّة التهجين، وتراوحت مُتوسِّطات الهُجُن لصفة طول العرنُوس (جدول 3) من 19.53 سم للهجين ($P_3 \times P_6$) إلى 22.17 سم للهجين ($P_1 \times P_3$)، وقد تفوقت (3) هُجُن تفوقاً عالي المعنوية مقارنة مع الشاهد غوطة-82؛ إذْ تبرز أهميَّة طول العرنُوس في أنّ التراكيب الوراثيّة ذات العرانيس الطويلة تتميَّز بعَدد أكبر من

الحُبُوب؛ لذا تزداد غلتها في وحدة المساحة شريطة محافظة الحُبُوب على حجمٍ أووزنٍ جيد، وعليه فقد أشار (مرسي، 1979) إلى أهميَّة استنباط طُرُز ذات عرانيس كبيرة الحجم، لتحسين غلَّة محصول الذُّرة الصَّفراء في وحدة المساحة.

2-1 **قوّة الهجين.**

أظهرت 10 هُجُن قيماً موجبة عاليَّة المعنوية لقوّة الهجين قياساً بمُتوسِّط الأبوين؛ إذْ تراوحت قيم قوّة الهجين من 1.45 للهجين ($P_5 \times P_6$) إلى 23.46 في الهجين ($P_1 \times P_3$) (الجدول 4)،كما أظهرت 5 هُجُن قيماً موجبة عاليَّة المعنوية لقوّة الهجين قياساً بالأب الأفضل لصفة طول العرنُوس، تراوحت قيم قوّة الهجين من 0.67 للهجين ($P_3 \times P_6$) إلى 20.10 في الهجين ($P_1 \times P_3$) (الجدول 4)، ومن الجدير ذكره أن كلاً من الهُجُن: ($P_1 \times P_2$)($P_1 \times P_3$), ($P_2 \times P_4$), ($P_2 \times P_6$)أظهرت قوّة هجين موجبة ومعنوية قياساً بالأب الأفضل ،وهذه النتائج تتفق مع (Abd EL-Sattar *et al.*, 1999)؛ إذْ بلغت قوّة الهجين قياساً للأب الأفضل في هجن ناتجة عن التهجين نصف التبادلي بين ست سلالات مرباة داخليّاً من الذُّرة الصَّفراء أعلى القيم المرغوب فيها لقوّة الهجين بالنسبة إلىصفة طول العرنُوس.

2 **صفة قَطر العرنُوس.**

يشترك قَطر العرنُوس مع طول العرنُوس بالمحصلة في التأثيّر غيرالمُبَاشر في زيادة الغلَّة الحبيَّة (İlker , 2011).

2-1 **تحليل التَّباين العام ومقارنة المُتوسِّطات.**

أكّد التَّباين العالي المعنوية بين الهُجُن لصفة قَطر العرنُوس (جدول 2) التباعد الوراثيّ بين السُّلالات المستخدمَّة في عمليَّة التهجين، وتراوحت مُتوسِّطات الهُجُن من 4.67 سم للهجين ($P_1 \times P_3$) إلى 6.23 سم للهجين($P_3 \times P_6$)(جدول 3)، وأشارت نتائج مقارنة المُتوسِّطات إلى تفوق (4) هُجُن تفوقاً معنويّاً مقارنة مع الهجين غوطة-82. وتبرز أهميَّة قَطر العرنُوس عندما يترافق بقَطر منخفض نسبيّاً للقولحة؛ إذ يعني ذلك ارتفاع وزن الحُبُوب لهذا التركيب الوراثيّ، ومن ثَمّ التأثيّر الإيجابي في الغلَّة الحبيَّة، وفي هذا السِّياق أشار(السِّاهوكي، 1990) إلى أنّ الحُبُوب الطويلة تكون أكثر وزناً فيما إذا حافظت على حجمها.

2-2 **قوّة الهجين.**

كانت بعض الهُجُن ذات قيم موجبة عاليَّة المعنوية لقوّة الهجين قياساً بمُتوسِّط الأبوين وهي(6) هُجُن، إذْ تراوحت قيم قوّة الهجين من 1.71% للهجين($P_3 \times P_4$) إلى 54.71 % في الهجين ($P_1 \times P_2$) (جدول 4).كما كانت بعض الهُجُن ذات قيم موجبة عاليَّة المعنوية لقوّة الهجين قياساً بأفضل الأبوين وهي(6) هُجُن، تراوحت قيم قوّة الهجين من 1.05- % للهجين($P_2 \times P_4$) إلى 53.80 % في الهجين ($P_1 \times P_2$). ومن الجدير ذكره أن كلاً من الهُجُن: ($P_1 \times P_2$)، ($P_3 \times P_6$)،($P_1 \times P_3$)، ($P_1 \times P_6$) أظهرت قوّة هجين موجبة وعاليَّة المعنوية (جدول 4). وتتفق هذه النتائج مع (Shafey *et al.*, 2003)؛ إذْ أبدت قوّة الهجين، قياساً لمتوسط الأبوين والأب الأفضل في ثمانية وعشرين هجيناً فردياً ناتجاً عن التهجين نصف التبادلي، لصفة الغلة ومكوناتها، وارتفاع النبات والعرنوس، وصفة عدد الأيام من الزراعة حتى ظهور 50% من النورات المؤنثة، قيماً معنوية وموجبة لمعظم الصفات المدروسة.

3 **صفة عَدد الصُّفوف بالعرنُوس.**

3-1 **تحليل التَّباين العام ومقارنة المُتوسِّطات.**

أظهرت الهُجُن تبايناً عالي المعنوية (جدول 2)، مؤكداً التباعد الوراثيّ بين السُّلالات الأبويَّة المستخدمَّة في عمليَّة التهجين، وتراوحت مُتوسِّطات الهُجُن لصفة عَدد الصُّفوف بالعرنُوس (جدول 3) من 12 صفاً للهجينين

($P_1 \times P_6$) و ($P_4 \times P_6$) إلى 19.33 للهجين ($P_3 \times P_5$) لصفة مُتوسِّط عَدد الصُّفوف بالعرنُوس ، وبمُتوسِّط عام قدره 15.1صف، في حين كان الشاهد 17.3.

3-2 قوّة الهجين.

تبيِّن أن معظم الهُجُن ذات قيم موجبة ومعنوية لقوّة الهجين قياساً بمُتوسِّط الأبوين؛ إذْ تراوحت قيم قوّة الهجين من 9.09- % للهجين ($P_4 \times P_6$) إلى 45.39 % في الهجين ($P_2 \times P_6$) (الجدول 4). ومن ناحيَّة أخرى تفوق (3) هُجُن على الشاهد المحلي (غوطة- 82) بصفة عَدد الصُّفوف بالعرنُوس. كما أن (6) هجن كانت ذات قيم موجبة ومعنوية لقوّة الهجين قياساً بأفضل الأبوين، تراوحت قيم قوّة الهجين من 14.29- % للهجين ($P_4 \times P_6$) إلى 39.76 % في الهجين ($P_2 \times P_6$) (الجدول 4). تتفق هذه النتائج مع (AL Ahmad, 2004) الذي تَوصل إلى قيم معنوية وموجبة في صفة عَدد الصُّفوف في العرنُوس.

4 صفة عَدد الحُبُوب بالصَّف.

4-1 تحليل التَّباين العام ومقارنة المُتوسِّطات.

تباينت الهُجُن تبايناً عالي المعنوية (جدول 2) مؤكداً التباعد الوراثيّ بين السُّلالات الأبويَّة المستخدمَّة في عمليَّة التهجين،وتراوحت مُتوسِّطات الهُجُن لصفة عَدد الحُبُوب بالصَّف (جدول 3) من 37.43 حبّة للهجين ($P_4 \times P_5$) إلى 49.33حبّة للهجين ($P_1 \times P_6$)، وأظهرت مقارنة المُتوسِّطات تفوق (2) هجين تفوقاً عالي المعنوية مقارنة مع الشاهد غوطة-82 الذي بلغ عدد الحبوب في الصنف 48.23 حبة.

4-2 قوّة الهجين.

أظهرت جميع الهجن قيماً موجبة عاليَّة المعنوية لقوّة الهجين قياساً بمُتوسِّط الأبوين؛ إذْ تراوحت قيم قوّة الهجين من 1.16% في الهجين ($P_3 \times P_4$)إلى 47.74% للهجين ($P_1 \times P_6$) (الجدول 4). أظهر12 هجيناً قيماً موجبة عاليَّة المعنوية لقوّة الهجين قياساً بأفضل الأبوين، تراوحت قيم قوّة الهجين من 1.02% للهجين ($P_3 \times P_4$) إلى% 46.51 في الهجين ($P_1 \times P_6$) (الجدول 4)، وهذا يتفق مع نتائج (Abd EL- Sattar *et al.*, 1999)؛ إذْ بلغت قوّة الهجين قياساً للأب الأفضل في هجن ناتجة عن التهجين نصف التبادلي بين ست سلالات مرباة داخليّاً من الذُّرة الصَّفراء، أعلى القيم المرغوب فيها لقوّة الهجين لصفة عدد الحبوب بالصف.

جدول (2) تحليل تباين الهُجُن لكل من صفة طول العرنُوس، وقَطر العرنُوس، عوَدد الصُّفوف بالعرنُوس، وعَدد الحُبُوب بالصَّف.

مصدر التَّباين	طول العرنوس (سم)	قطر العرنوس(سم)	عدد الصُّفوف بالعرنُوس	عَدد الحُبُوب بالصَّف
Rep Crosses	0.59	0.18	2.02	1.53
Crosses	1.98**	5.59**	15.90**	60.47**
Error	0.72	0.03	1.67	1.39
CV%	6.91	15.16	26.18	18.17

جدول (3)قيم مُتوسِّطات الهُجُن لكل من صفة طول العرنُوس، وقَطر العرنُوس، وعَدد الصُفوف بالعرنُوس،وعَدد الحُبُوب بالصَّف.

الهُجُن	طول العرنوس (سم)	قطر العرنوس(سم)	عدد الصُّفوف بالعرنُوس	عَدد الحُبُوب بالصَّف
$P_1 \times P_2$	21.57	5.26	14.0	46.53
$P_1 \times P_3$	22.17	4.67	18.0	44.07
$P_1 \times P_4$	20.57	4.86	12.7	38.20
$P_1 \times P_5$	19.80	4.68	14.7	46.43
$P_1 \times P_6$	19.70	5.31	12.0	49.33
$P_2 \times P_3$	20.10	4.86	16.0	45.80
$P_2 \times P_4$	21.53	4.69	12.7	40.53
$P_2 \times P_5$	20.60	4.85	14.7	40.33
$P_2 \times P_6$	21.10	5.02	17.3	38.00
$P_3 \times P_4$	19.73	4.76	15.3	36.60
$P_3 \times P_5$	20.30	5.92	19.3	44.97
$P_3 \times P_6$	19.53	6.23	18.0	38.37
$P_4 \times P_5$	19.97	4.87	14. 0	37.43
$P_4 \times P_6$	19.87	4.89	12.0	40.80
$P_5 \times P_6$	19.57	4.96	15.7	49.23
المُتوسِّط العام	20.41	5.06	15.1	42.44
غوطة 82	19.87	4.95	17.3	48.23
L.S.D 5%	1.42	0.29	2.15	1.97

جدول(4) قيم النسبة المئويَّة لقوّة الهجين قياساً لكل من مُتوسِّط و أفضل الأبوين
لكل منطول العرنُوس، وقَطر العرنُوس، وعَدد الصُفوف بالعرنُوس،وعَدد الحُبُوب بالصَّف.

الهُجُن	طول العرنُوس (سم)		قَطر العرنُوس (سم)		عَدد الصُّفوف بالعرنُوس		عَدد الحُبُوب بالصَّف	
	HMP	HBP	HMP	HBP	HMP	HBP	HMP	HBP
$P_1 \times P_2$	17.87**	12.74**	54.71**	53.80**	19.45**	16.67*	40.36**	40.15**
$P_1 \times P_3$	23.46**	20.1**	16.75	1.08**	36.67**	25.61**	27.30**	21.98**
$P_1 \times P_4$	12.21**	7.16	19.70	2.53	−2.54	−9.50	10.18**	5.44*
$P_1 \times P_5$	7.96*	2.75	20.31	6.61	17.36**	12.85	39.06**	37.06**
$P_1 \times P_6$	7.12*	1.70	49.58**	42.74**	−1.64	−3.23	47.74**	46.51**
$P_2 \times P_3$	7.26**	5.40**	20.90	5.19	24.22**	11.65	32.10**	26.76**
$P_2 \times P_4$	12.57**	12.39**	14.95	−1.05	−0.39	−9.50	16.73**	11.86**

19.78**	20.60**	12.85	20.05**	10.48	24.04*	6.90	7.46*	$P_2 \times P_5$
12.86**	13.64**	39.76**	45.39**	34.95*	18.96	8.93*	9.78**	$P_2 \times P_6$
1.02	1.16	6.98	8.19	1.71	1.71	2.98	4.95	$P_3 \times P_4$
24.47**	28.85**	34.89**	41.40**	28.14*	31.26**	5.35	7.75*	$P_3 \times P_5$
6.20**	9.94**	25.61**	34.63**	34.85**	49.40**	0.67	3.23	$P_3 \times P_6$
3.31	7.10**	0.07	3.78	2.74	6.56	3.79	4.17	$P_4 \times P_5$
12.61**	16.74**	−14.29**	−9.09	2.95	15.37	2.74	3.38	$P_4 \times P_6$
46.21**	46.21**	20.54**	23.39**	12.76	21.92*	11.87	1.45	$P_5 \times P_6$

P_1، P_2، P_3، P_4، P_5، P_6 تشير للسلالات الأبويَّة على التوالي.

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

5 **صفة وزن 100 حبّة.**

5−1 تحليل التَّباين العام ومقارنة المُتوسِّطات.

أظهرت الهُجُن تبايناً عالي المعنوية، مؤكداً التباعد الوراثيّ بين السُّلالات الأبويَّة (جدول 5)، كما تراوحت مُتوسِّطات الهُجُن من 30.17 g للهجين ($P_2 \times P_4$) إلى 40.13 g للهجين ($P_4 \times P_6$) (جدول 6)، وأشارت النتائج إلى تفوق الهجين ($P_4 \times P_6$) تفوقاً معنويّاً مقارنة مع الصنف غوطة−82.

5−2 قوّة الهجين.

أظهرت جميع الهُجُن قيماً موجبة معنوية لقوّة الهجين قياساً بمُتوسِّط الأبوين؛ إذْ تراوحت قيم قوّة الهجين من 35.90% للهجين ($P_2 \times P_4$) إلى 83.51 % في الهجين ($P_5 \times P_6$) (الجدول 7).كما أظهرت جميع الهُجُن قيماً موجبة معنوية لقوّة الهجين قياساً بأفضل الأبوين؛ إذْ تراوحت قيم قوّة الهجين من 21.53% للهجين ($P_2 \times P_5$) إلى 70.04% في الهجين ($P_4 \times P_6$) (الجدول 7)، وهذا ما اتفق مع (Shafey, 1998)؛ إذْ بلغت قوّة الهجين قياساً لمُتوسِّط الأبوين والأب الأفضل 66.08 و47.60 % لصفة وزن المئة حبّة على التوالي.

6 **صفة إنتاجيَّة وحدة المساحة طن/ هكتار.**

6−1 تحليل التَّباين العام ومقارنة المُتوسِّطات.

أبدت الهُجُن تبايناً عالي المعنوية لصفة الغلَّة الحبيَّة، مؤكداً التباعد الوراثيّ بين السُّلالات الأبويَّة المستخدمَّة في عمليَّة التهجين (جدول 5)، وتراوحت مُتوسِّطات الهُجُن لصفة الغلَّة الحبيَّة من 10.020 طن/هـ الهجين ($P_1 \times P_2$) إلى 13.171 طن/هـ .الهجين ($P_5 \times P_6$) (جدول6)، وبينت النتائج تفوق معظم الهُجن تفوقاً معنويّاً مقارنة مع الصنف غوطة−82.

6−2 قوّة الهجين.

أبدت جميع الهُجُن قيما موجبة عاليَّة المعنوية لقوّة الهجين قياساً بمُتوسِّط الأبوين؛ إذْ تراوحت قيم قوّة الهجين من 57.790 % للهجين ($P_3 \times P_4$) إلى 102.432 % في الهجين ($P_4 \times P_6$) (الجدول 7)، كما أبدت جميع الهُجُن قيماً موجبة عاليَّة المعنوية لقوّة الهجين قياساً بأفضل الأبوين؛ إذْ تراوحت قيم قوّة الهجين من 51.710 % للهجين ($P_3 \times P_4$) إلى 101.767 % في الهجين ($P_4 \times P_6$)(الجدول 7)؛ وبذلك توافقت مع نتائج (Al− Ahmad,

2001)فتراوحت قوة الهجين لصفة الغلة من 10.15 إلى251.7 % ومن 5.6 إلى 235.6 %، وذلك قياساً لمتوسط الأبوين والأب الأفضل على التوالي.

7 **صفة إنتاجيَّة وحدة المساحة تحت ظروف العَدوى الصناعيَّة وحدة المساحة طن/ هكتار.**

7-1 **تحليل التَّباين العام ومقارنة المُتوسِّطات.**

تراوحت مُتوسِّطات الهُجُن لصفة الغلة الحبية تحت ظروف العدوى الصناعيةمن 8.173 طن/هـ الهجين ($P_3 \times P_4$) إلى 11.416 طن/هـ .الهجين ($P_5 \times P_6$) (جدول 6)، وبينت النتائج تفوق هجين واحدظاهرياً على الصنف غوطة-82.

7-2 **قوّة الهجين.**

أبدت جميع الهُجُن قيماً موجبة عاليَّة المعنوية لقوّة الهجين قياساً بمُتوسِّط الأبوين؛ إذْ تراوحت قيم قوّة الهجين من 54.092 % للهجين ($P_2 \times P_6$) إلى 110.099 % في الهجين ($P_4 \times P_5$) (الجدول 7). كما أبدت جميع الهُجُن قيماً موجبة عاليَّة المعنوية لقوّة الهجين قياساً بأفضل الأبوين، فتراوحت قيم قوّة الهجين من 50.791 % للهجين ($P_2 \times P_6$) إلى 100.018 % في الهجين ($P_3 \times P_5$)، (الجدول 7).

8 **النسبة المئويَّة لمَوت القمَّة الناميَّة.**

8-1 **تحليل التَّباين العام ومقارنة المُتوسِّطات.**

كان تباين الهُجُن لصفة مَوت القمَّة الناميَّة عالي المعنوية، مؤكداً التباعد الوراثيّ بين السُّلالات الأبويَّة المستخدمَّة في عمليَّة التهجين(جدول 5)، وتراوحت مُتوسِّطات الهُجُن لصفة مَوت القمَّة الناميَّة من 0.69 % للهجين ($P_1 \times P_2$) إلى 6.18 % للهجين ($P_3 \times P_4$) (جدول 6)، في حين أظهر (12) هجيناًإصابة أعلى معنوية مقارنة مع الشاهد الصنف غوطة-82.

8-2 **قوّة الهجين.**

أظهر(11) هجيناً قيماً موجبة عاليَّة المعنوية لقوّة الهجين قياساً بمُتوسِّط الأبوين؛ إذْ تراوحت قيم قوّة الهجين من 2.13- للهجين ($P_1 \times P_2$) إلى 107.56 في الهجين ($P_5 \times P_6$) (الجدول 7).كما أظهرت (3) هُجُن قيماً موجبة عاليَّة المعنوية لقوّة الهجين قياساً بالأب الأفضل، فتراوحت قيم قوّة الهجين من 32.75- للهجين ($P_4 \times P_6$) إلى 32.22في الهجين ($P_5 \times P_6$) (الجدول 7).

جدول (5) تحليل تباين الهُجُن لكل من صفة وزن 100 حبّة، الغلَّة الحبيَّة غير المصابة، والغلَّة الحبيَّة المصابة، % لمَوت القمَّة الناميَّة.

مصادر التَّباين	وزن 100 حبّة (غ)	الغلَّة الحبيَّة غير المصابة طن/هـ	الغلَّة الحبيَّة المصابة طن/هـ	% لمَوت القمَّة الناميَّة
Rep Crosses	1.42	0.01	0.14	0.02
Crosses	26.75**	3.32**	3.08**	9.54**
Error	1.61	0.001	0.23	0.04
CV%	14.71	15.76	17.71	94.19

جدول (6) قيم مُتوسّطات الهُجُن لكل من صفة وزن 100 حبّة، الغلّة الحبيَّة غير المصابة، والغلّة الحبيَّة المصابة، % لمَوت القمَّة الناميَّة.

الهُجُن	وزن 100 حبّة (غ)	الغلّة الحبيَّة غير المصابة طن/هـ	الغلّة الحبيَّة المصابة طن/هـ	% لمَوت القمَّة الناميَّة
$P_1 \times P_2$	30.53	10.020	10.187	0.69
$P_1 \times P_3$	34.47	11.815	9.043	4.13
$P_1 \times P_4$	39.43	10.639	8.199	4.85
$P_1 \times P_5$	34.90	11.828	9.426	2.49
$P_1 \times P_6$	34.83	10.381	10.593	0.73
$P_2 \times P_3$	34.73	12.373	9.558	3.76
$P_2 \times P_4$	30.17	12.015	10.622	4.69
$P_2 \times P_5$	32.57	11.732	10.662	2.49
$P_2 \times P_6$	33.47	11.386	10.150	0.71
$P_3 \times P_4$	32.10	10.512	8.173	6.18
$P_3 \times P_5$	38.20	13.069	10.875	5.45
$P_3 \times P_6$	36.17	10.524	9.872	3.82
$P_4 \times P_5$	35.13	12.298	8.444	4.25
$P_4 \times P_6$	40.13	12.901	10.270	3.86
$P_5 \times P_6$	38.17	13.171	11.416	3.57
المُتوسّط العام	35.00	11.64	9.83	3.44
غوطة 82	37.47	10.31	11.00	0.73
L.S.D 5%	2.12	0.06	0.79	0.33

جدول (7) قيم النسبة المئويَّة لقوّة الهجين قياساً لكل من مُتوسّط و أفضل الأبوين لكل من صفة وزن 100 حبّة، الغلّة الحبيَّة غير المصابة، والغلّة الحبيَّة المصابة، النسبة المئويَّة لموت القمَّة الناميَّة.

الهُجُن	وزن 100 حبّة (غ)		الغلّة الحبيَّة غير المصابة طن/هـ		الغلّة الحبيَّة المصابة طن/هـ		% لمَوت القمَّة الناميَّة	
	HMP	HBP	HMP	HBP	HMP	HBP	HMP	HBP
$P_1 \times P_2$	40.69**	35.08**	70.495**	56.636**	85.826**	67.881**	−2.13	−2.82
$P_1 \times P_3$	49.22**	46.68**	92.333**	70.515**	76.690**	69.376**	61.96**	−5.92
$P_1 \times P_4$	70.69**	67.08**	81.089**	66.390**	74.447**	67.463**	50.15**	−15.51**
$P_1 \times P_5$	41.29**	54.42**	96.805**	77.491**	82.427**	73.368**	45.62**	−7.78
$P_1 \times P_6$	60.51**	54.12**	77.332**	63.429**	97.926**	82.418**	−0.69	−1.35
$P_2 \times P_3$	56.79**	47.79**	85.697**	78.568**	67.596**	57.515**	47.45**	−14.35**
$P_2 \times P_4$	35.90**	27.84**	87.852**	87.822**	100.946**	75.050**	45.65**	−18.29**
$P_2 \times P_5$	36.85**	21.53**	79.636**	76.050**	85.330**	75.709**	45.38**	−7.93

−4.05*	−1.39**	50.791**	54.092**	77.990**	78.604**	60.91**	60.91**	$P_2 \times P_6$
7.67*	22.13**	53.081**	66.050**	51.710**	57.790**	36.02**	36.02**	$P_3 \times P_4$
24.15**	53.52**	100.018**	101.837**	88.613**	92.276**	42.54**	42.54**	$P_3 \times P_5$
−12.98**	48.64**	70.001**	77.140**	51.883**	58.470**	53.92**	62.93**	$P_3 \times P_6$
−25.96**	0.71	92.091**	110.099**	84.544**	88.360**	31.08**	39.40**	$P_4 \times P_5$
−32.75**	19.14**	76.856**	99.185**	101.767**	102.432**	70.04**	80.77**	$P_4 \times P_6$
32.22**	107.56**	96.590**	103.059**	97.644**	102.382**	42.43**	83.51**	$P_5 \times P_6$

P_1 ،P_2، P_3،P_4، P_5،P_6 تشير للسلالات الأبويَّة على التوالي.

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

9 طول النَفق الناتج عن تغذيَّة يرقات الحَفار(TL).

9−1 تحليل التَّباين العام ومقارنة المُتوسِّطات.

كان تباين الهُجُن لصفة طول النَفقعالي المعنوية، مؤكداً التباعد الوراثيّ بين السُّلالات الأبويَّة المستخدمَّة في عمليَّة التهجين (جدول8)،وتراوحت مُتوسِّطات الهُجُن لصفة عَدد النُّقوبمن 6.07 سم للهجين ($P_1 \times P_2$) إلى 31.82 سم للهجين ($P_3 \times P_5$) من حيث طول النفق(جدول 9)، في حين كان هجينان فقط هما ($P_1 \times P_2$)، ($P_2 \times P_6$)أقل من الشاهد غوطة−82.

9−2 قوّة الهجين.

أظهرت (10) هُجُن قيماً موجبة عاليَّة المعنوية لقوّة الهجين قياساً بمُتوسِّط الأبوين، فتراوحت قيم قوّة الهجين من 46.24− للهجين ($P_1 \times P_2$) إلى 47.86 في الهجين ($P_3 \times P_5$) (الجدول 10)،كما أظهر(12) هجيناً قيماً سلبية لقوّة الهجين قياساً بالأب الأفضل، تراوحت قيم قوّة الهجين من 46.75− للهجين ($P_1 \times P_2$) إلى 30.25 في الهجين ($P_3 \times P_5$) (الجدول 10).

10 شدة الضَّرر (ID).

10−1 تحليل التَّباين العام ومقارنة المُتوسِّطات.

كان تباين الهُجُن لصفة شدة الضَّرر عالي المعنوية، مؤكداً التباعد الوراثيّ بين السُّلالات الأبويَّة المستخدمَّة في عمليَّة التهجين(جدول 8)، وتراوحت مُتوسِّطات الهُجُن لصفة شدة الضَّرر من 0.54 % للهجين ($P_1 \times P_2$) إلى2.58% للهجين ($P_3 \times P_5$)(جدول 9)، وقد أظهرت10 هُجُن تضرراً عالي المعنوية مقارنة مع الشاهد غوطة− 82، في حين كان 4هجن أقل تضرراً من الشاهد غوطة−82.

10−2 قوّة الهجين.

أظهرت جميع الهُجُن قيماً سالبة عاليَّة المعنوية لقوّة الهجين قياساً بمُتوسِّط الأبوين، فتراوحت قيم قوّة الهجين من 72.73− للهجين ($P_1 \times P_2$) إلى 25.25− في الهجين ($P_2 \times P_6$) (الجدول 10)، كما أظهر الهجين ($P_3 \times P_5$) قيماً سالبة عاليَّة المعنوية لقوّة الهجين قياساً بالأب الأفضل، فتراوحت قيم قوّة الهجين من 74.14− للهجين ($P_1 \times P_2$) إلى 29.95− في الهجينين ($P_2 \times P_6$) و ($P_1 \times P_6$) (الجدول 10).

11 -أعداد الثُّقوب:

11-1 **تحليل التَّباين العام ومقارنة المُتوسِّطات.**

كان تباين الهُجُن لصفة عدد الثقوبعالي المعنوية، مؤكداً التباعد الوراثيّ بين السُّلالات الأبويَّة المستخدمَّة في عمليَّة التهجين(جدول 8)، وتراوحت مُتوسِّطات الهُجُن لصفة عَدد الثُّقوب من 8.29 ثقباً للهجين ($P_1 \times P_2$) إلى 15.83ثقباً للهجين ($P_3 \times P_4$) (جدول9)، وقد أظهر(12) هجيناً تفوقاً عالي المعنوية مقارنة مع الشاهد غوطة- 82، في حين أبدت الهجن ($P_1 \times P_2$) ، ($P_1 \times P_6$) ، ($P_2 \times P_6$) ضرراً أقل من الشاهد.

11-**2 قوّة الهجين.**

أظهر (12) هجيناً قيماً موجبة عاليَّة المعنوية لقوّة الهجين قياساً بمُتوسِّط الأبوين،فتراوحت قيم قوّة الهجين من -3.45 للهجين ($P_2 \times P_6$) إلى 58.32 في الهجين ($P_1 \times P_5$) (الجدول 10)، كما أظهرت (4) هُجُن قيماً موجبة عاليَّة المعنوية لقوّة الهجين قياساً بالأب الأفضل، في حين تراوحت قيم قوّة الهجين من -12.26 للهجين ($P_2 \times P_4$) إلى 40.65في الهجين ($P_1 \times P_5$) (الجدول 10).

12 -**النسبة المئويَّة لفقد الغلَّة:**

12-**1 تحليل التَّباين العام ومقارنة المُتوسِّطات.**

كان تباين الهُجُن لصفة النسبة المئويَّة لفقد الغلَّة عالي المعنوية (جدول8)، مؤكداً التباعد الوراثيّ بين السُّلالات الأبويَّة المستخدمَّة في عمليَّة التهجين، وتراوحت مُتوسِّطات الهُجُن لصفة النسبة المئويَّة لفقد الغلَّة (جدول 9) من 2.26% للهجين ($P_1 \times P_2$) إلى 26.32% للهجين ($P_3 \times P_4$)، وقد أظهر13 هجيناًضرراً معنوياً نتيجة الإصابة مقارنة مع الشاهد غوطة-82، في حين أبدى الهجينان ($P_1 \times P_2$)، ($P_2 \times P_6$) ضرراً أقل من الشاهد.

12-**2 قوّة الهجين.**

أظهرت (7) هُجُن أقل ضرراً لقوّة الهجين في حين كانت (8) أكثر ضرراً قياساً بمُتوسِّط الأبوين؛ إذْ تراوحت قيم قوّة الهجين من -67.65 للهجين ($P_1 \times P_2$) إلى 2.80 في الهجين ($P_3 \times P_6$) (الجدول 10). كما أبدت كل الهجن قيماً سالبةً لقوّة الهجين قياساً بالأب الأفضل، حيث تراوحت قيم قوّة الهجين من -73.65 للهجين ($P_1 \times P_2$) إلى -1.49في الهجين ($P_1 \times P_6$) (الجدول 10). تتفق هذه النتائج مع (Sabra *et al* ., 2005) الذي عمل على تسجيل مظاهر الإصابة، وتقدير الفقد في محصول الذُّرة الشاميَّة الناتج عن الإصابة الطبيعيَّة بدودة الذُّرة الأوربيَّة *O. nubilalis*. أوضحت النتائج أن الفقد في المحصول هو 0.38، 0.31 كغ/ 100 نبات، ونسبة الإصابة الكليَّة 29.2%و28.6 % لموسمي 2003 و 2004على التوالي.

جدول (8)تحليل تباين الهُجُن لكل من صفة طول النَفق الناتج عن تغذيَّة يرقات الحَفار، وشدة الضَّرر، وأعداد الثُّقوب، % لفقد الغلَّة.

مصادر التَّباين	طول النَفق	شدة الضَّرر	أعداد الثُّقوب	% لفقد الغلَّة
Rep Crosses	2.93*	0.03	0.18	0.05**
Crosses	174.11**	0.63**	19.91**	123.45**
Error	0.82	0.01	0.09	0.01
CV%	62.77	42.41	35.59	74.82

جدول (9) قيم مُتوسّطات الهُجُن لكل من صفة طول النَفق الناتج عن تغذيَّة يرقات الحَفار، وشدة الضَّرر، وأعداد الثُقوب، % لفقد الغلَّة.

الهُجُن	طول النَفق	شدة الضَّرر	أعداد الثُقوب	% لفقد الغلَّة
$P_1 \times P_2$	6.07	0.54	8.29	2.26
$P_1 \times P_3$	22.53	2.01	12.47	15.73
$P_1 \times P_4$	29.42	2.06	13.95	19.34
$P_1 \times P_5$	18.45	1.91	15.5	13.62
$P_1 \times P_6$	11.70	1.52	8.55	8.59
$P_2 \times P_3$	22.20	1.82	12.33	13.94
$P_2 \times P_4$	29.20	2.05	13.53	17.51
$P_2 \times P_5$	18.13	1.75	14.98	11.80
$P_2 \times P_6$	11.38	1.52	8.40	6.84
$P_3 \times P_4$	31.67	2.51	15.83	26.32
$P_3 \times P_5$	31.82	2.58	14.99	20.59
$P_3 \times P_6$	22.26	1.91	12.47	15.80
$P_4 \times P_5$	22.79	2.05	13.88	24.22
$P_4 \times P_6$	22.65	2.07	13.72	19.19
$P_5 \times P_6$	23.20	1.93	12.50	13.54
المُتوسِّط العام	21.56	1.88	12.76	15.29
غوطة 82	12.72	1.68	9.28	8.39
L.S.D 5%	1.51	0.20	0.50	0.13

جدول (10) قيم النسبة المئويَّة لقوّة الهجين قياساً لكل من مُتوسّط و أفضل الأبوين

لكل من صفة طول النَفق الناتج عن تغذيَّة يرقات الحَفار، وشدة الضَّرر، وأعداد الثُقوب، % لفقد الغلَّة.

الهُجُن	طول النَفق		شدة الضَّرر		أعداد الثُقوب		% لفقد الغلَّة	
	HMP	HBP	HMP	HBP	HMP	HBP	HMP	HBP
$P_1 \times P_2$	−46.24**	−46.75**	−72.73*	−74.16*	−2.13	−3.27	−67.65**	−73.65**
$P_1 \times P_3$	25.73**	−7.78*	−28.98	−43.54*	10.94**	−10.29**	2.01**	−28.77**
$P_1 \times P_4$	42.33**	−1.70	−35.83	−52.42**	16.35**	−9.53**	6.26	−3.48**
$P_1 \times P_5$	23.00**	−0.81	−35.47	−50.13**	58.32**	40.65**	−5.85	−26.96**
$P_1 \times P_6$	−3.94	−9.72	−28.64	−29.95	−2.84	−5.32	−1.38	−1.49
$P_2 \times P_3$	24.72**	−9.13*	−33.09	−48.88*	10.68**	−11.29**	9.44	−36.93**
$P_2 \times P_4$	42.09**	−2.44	−33.87	−52.66**	13.79**	−12.26**	−3.42	−40.92**
$P_2 \times P_5$	21.76**	−2.53	−38.60	−54.31**	54.59**	35.93**	−2.16	−36.63**
$P_2 \times P_6$	−5.72	−12.19	−25.25	−29.95	−3.45	−6.98*	−5.56**	−21.84**

−11.21**	1.94**	2.66	7.98**	−42.03*	−36.46*	5.81	16.52**	$P_3 \times P_4$
−6.53**	1.33	7.84**	20.30**	−32.64	−30.27	30.25**	47.86**	$P_3 \times P_5$
−28.31**	2.80**	−10.29**	8.72**	−46.35*	−33.45	−8.88*	19.04**	$P_3 \times P_6$
−18.62**	3.32	−9.99**	4.99**	−52.66**	−49.75**	−23.86**	−6.09	$P_4 \times P_5$
−35.18**	0.21	−11.02**	12.18**	−52.19**	−36.31*	−24.32**	5.59	$P_4 \times P_6$
−27.50**	−1.17	13.43**	24.63**	−49.61	−35.67*	24.73**	47.02**	$P_5 \times P_6$

P_1 ، P_2، P_3، P_4، P_5، P_6 تشير للسلالات الأبويَّة على التوالي.

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

الاستنتاجات والتوصيات:

الاستنتاجات.

1. كان تباين الهُجُن عالي المعنوية الصِّفات المدروسة في F ,جميعها.
2. حقَّقت قوّة الهجين قيماً عاليَّة المعنوية مرغوباً فيها في معظم الصِّفات؛ إذْ:

- أظهر الهجين ($P_1 \times P_2$) قوّة هجين موجبة وعاليَّة المعنوية بالنسبة إلى صفة قَطر العرنُوس قياساً بمُتوسِّط الأبوين وأفضل الأبوين، وصنف المقارنة غوطة−82.
- أظهر الهجين ($P_2 \times P_6$) قوّة هجين موجبة وعاليَّة المعنوية بالنسبة إلى صفة عَدد الصُّفوف بالعرنُوس قياساً بمُتوسِّط الأبوين وأفضل الأبوين، وصنف المقارنة غوطة−82.
- أظهر الهجين ($P_1 \times P_6$) قوّة هجين موجبة وعاليَّة المعنوية بالنسبة إلى صفة عَدد الحُبُوب بالصَّف قياساً بمُتوسِّط الأبوين وأفضل الأبوين، وصنف المقارنة غوطة−82.
- أظهر الهجين ($P_4 \times P_6$) قوّة هجين موجبة وعاليَّة المعنوية بالنسبة إلى صفة الغلَّة الحبيَّة السَّليمة قياساً بمُتوسِّط الأبوين وأفضل الأبوين، وصنف المقارنة غوطة−82.
- أظهر الهجين ($P_5 \times P_6$) قوّة هجين موجبة وعاليَّة المعنوية بالنسبة إلى صفة النسبة المئويَّة لمَوت القمَّة الناميَّة قياساً بمُتوسِّط الأبوين وأفضل الأبوين، وصنف المقارنة غوطة−82، ومن ثَمّ يمكن هدّه هجيناً حساساً.

التوصيات:

1. إمكانيَّة إدخال كلٍّ من الهُجُن ($P_1 \times P_3$)، ($P_2 \times P_3$)، ($P_3 \times P_4$) في تجارب الكفاءة الإنتاجيَّة، لتفوقها على شاهد المقارنة غوطة−82، وبقيَّة الهُجُن بفروق عاليَّة المعنوية.
2. إمكانيَّة إدخال كلٍّ من الهُجُن المبشرة ($P_1 \times P_6$)، ($P_2 \times P_6$)، ($P_1 \times P_2$)، في تجارب التحمل لحشرة حَفار ساق الذُّرة *S.cretica*، لتفوقها على شاهد المقارنة غوطة −82 ، وبقيَّة الهُجُن بفروق عاليَّة المعنوية بالنسبة إلى صفات: النسبة المئويَّة لمَوت القمَّة الناميَّة، وشدة الضَّرر، وعَدد الثُّقوب، والنسبة المئويَّة لفقد الغلَّة.
3. إجراء دراسات وراثيّة معمقة باستخدام مؤشرات متقدمة، مثل المؤشرات الجزيئية، وتحليلات كيميائية أخرى للوصول إلى تراكيب وراثيّة مقاومة نسبيّاً، ومعرفة الأسباب وراء ذلك.

المراجع:

1. الجبوري، عبد الفتاح عبد الوهاب؛ الكربولي، حميد حسين. *تقدير الأضرار الناتجة عن الإصابة بحَفار ساق الذُّرة في نباتات ومكونات الغلَّة والمحتوى الكيميائي لبذور بعض الأصناف المحليَّة من الذُّرة البيضاء الحُبُوبيَّة* . مجلة العلوم الزراعيَّة العراقيَّة، كليَّة الزراعة، جامعة بغداد، ، 43(3)، 2012، ص 78- 86.

2. السَّاهوكي، مدحت مجيد. *الذُّرة الصَّفراء إنتاجها وتحسينها* . منشأ ومجاميع الذُّرة الصَّفراء (الفصل الثاني)، كليَّة الزراعة، قسم المحاصيل الحقليَّة، جامعة بغداد، العراق،1990، ص 54-45.

3. حسن، أحمد عبد المنعم. *التربية الداخلية وقوة الهجين* ، الفصل التاسع، أحمد عبد المنعم حسن. *أساسيات تربية النبات*. الدار العربية للنشر والتوزيع، القاهرة. (1991) عدد الصفحات 315-333.

4. مرسي، مصطفى علي. *محاصيل الحُبُوب*، مكتبة الأنجلو المصريَّة، القاهرة، 1979،صفحة 403.

5. معلا، محمد؛ حربا، نزار. *تربيَّة المحاصيل الحقليَّة* ، الجزء النظري، منشورات جامعة تشرين، كليَّة الزراعة،2004، ص 17-16؛ 206-205.

6. ABD EL-ATY.M.S and KATTA.Y.S. *Estimation of Heterosis and combining ability for yield other agronomic traits in maize hybrids* (*Zeamays*.L), J.Agric.Sci. Mansoura Univ, 27(8). 2002. P: 5137- 5146.

7. ABD EL- SATTAR, A. A.; A. A. EL- HOSARY AND M. H. MOTAWEA. *Genetic analysis of maize grain yield and its components by diallel crossing.* Minufiya. *J. Agric. Res*., 24(1), 1999. P: 43-63.

8. AL-AHMAD، S. A. *Studies on some hybrids and strains of yellow maize*. Ms. D. Fac. Of. Agric, Ain Shams, Univ, Egypt. 2001.

9. AL- AHMAD, A. S. *Genetic parameters for yield and its components in some new yellow maize crosses*. Ph.D.Thesis, Fac.OfAgric.,Ain Shams Univ., Egypt. 2004.

10. ALAM, A. K. M. M.; S. AHMED; M. BEGUM AND M.K. SULTAN. *Heterosis and combining ability for grain yield and its contributing characters in maize.* Bangladesh. J. Agril. Res., 33(3), 2008. P: 375-379.

11. BAHOUSH. M; HAMID. A. *Correlation Coefficient Analysis Between Grain Yield and Its Components in Corn (Zea Mays L.) Hybrids*, International Meeting on Soil Fertility Land Management and Agroclimatology, Turkey, 2008. P: 263-265.

12. CROW, J. F. *Alternative hypotheses of hybrid vigour*. Genetics 33: (1948). 477-487.

13. EL- HOSARY, A. A. AND A. A. ABD EL SATTAR. *Estimation of gene effects in maize breeding programs for some agronomic characters.* Bull. Fac. Agric., Cairo Univ., 49, 1998. P: 501-516.

14. FAO,FAOSTATE (2013). *statistical database*, http://www.Fao.org.

15. HULL, F. H. *Recurrent selection for specific combining ability in corn*. Journal of American Society of Agronomy 37: (1945). 134-145.

16. İlker. E. *Correlation and path cofficient analyses in sweet corn*. Turkish Journal of Field Crops, 16(2), 2011. P: 105-107.

17. KEEBLE, F. AND C. PELLEW. The mode of inheritance *of stature and time of flowering in peas* (*Pisumsativum*). Journal of Genetics(1910). 1: 47-56.

18. KUMAR, H; GERSHON, O. A. *Grain yield losses in maize (Zea mays L.) genotypes relation to their resistance against Chilopartellus (Swinhoe) infestation at anathesis*. Crop Protection 13, 1994. P:136-139.

19. LI, Z. K.; J. L. LUO; D. L. WANG; Q. Y. SHU; R. TABIEN; D. B. ZHONG; C. S. YING; J. W. STANSEL; G. S. KHUSH AND A. H. PATERSON. *Over dominant, Epistasis loci are the primary genetic basis of inbreeding depression and heterosis in rice.* I. Biomass and grain yield. Genetics 158: (2001). 1737-1753.

20. MEYER, R. C.; O. TÖRJÉK; M. BECHER AND T. ALTMANN. *Heterosis of biomass production in Arabidopsis. Establishment during early development*. Plant Physiology 134: (2004). 1813-1823.

21. NAGGER، A.M.; A.A. El- GANAYNI; M.A. El-LAKANY; H.Y. El-SHERBIENY and M.S.M. SOLIMAN. *Mode of inheritance of maize resistance to the pink stem borer، Sesamia cretica Led,* under artificial infestation, Egypt. J. Plant Breed. 4, 2000. P: 13-35.

22. OJO, G. O. S; ADEDZWA, D. K; BELL, L. L. *Combining Ability Estimates and Heterosis for Grain Yield and Yield Components in Maize (Zea mays L.)*, J. of Sustainable Development in Agriculture & Environment Vol. 3:49-57, 2007. P: 0794-8867.

23. PARVEZ, S.A; RATHER ,A.G ; VENKATESH, S. *Triple test cross analysis for detection of epistasis for ear characteristics in maize (Zea mays L.)*.J. of. Maize genetic cooperation, 2007. P: 81,27.

24. SABRA، I. M.، M. M. I. KHEWA AND M. S. I. SHALABY. *Assessment of yield losses in maize field caused by ostrinianubilalis HBN*. (Lepidoptera : Pyralidae) at Fayoum Governorate,Plant Protection Research Institute- ARC, Dokki, Giza, Egypt, 83 (3), 2005. P: 831-838.

25. SHAFEY, A. SH. *Combining ability and heterosis for yield and yield components in maize* (*Zea mays* L.). Al Azhar. *J. Agric. Res*., 28: (1998). 1-12.

26. SHAFEY, S. A.; H. E. YASSIEN; I. M. A. EL- BEIALLY AND O. A. M. GAD ALLA. *Estimates of combining ability and heterosis effects for growth, earliness and yield in maize* (*Zea mays* L.). J. Agric., Mansoura Univ., 28(1): (2003). 55-67.

27. SINGH، R.K and B. D, CHAUDHARY. *Biometrical method in quantitative genetic analysis. Kamla Nagar*. Delhi 110007. 1977. India.

28. WATTOO ، F.M; SALEEM.M; AHSAN.M SAJJAD.M and ALI.W. *Genetic analysis for yield potential and guilty traits in maize (Zea mays .L)*, American. Eurasian J.Agric& Environ. Sci.6(6), 2009. P: 723-729.

29. WYNNE، J. C; D. A. ENEVY and P. W. RICE. *Combining ability estimation in Arachis hypogeal*. II-Field performance of F1 hybrids. Crop Sci . 1. 1970. P: 713-715.

30. YAN, W. AND L. A.HUNT.*Biplot analysis of dialleldata*.Crop Sci.42, 2002. P:21–30.