مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية _ سلسلة العلوم البيولوجية المجلد (37) العدد (5) 2015
Tishreen University Journal for Research and Scientific Studies - Biological Sciences Series Vol. (37) No. (5) 2015

# تقدير القدرة العامة والخاصة على الائتلاف لسلالات وهجن من الذرة الصفراء تحت ظروف العدوى الصناعية بحفار ساق الذرة الكبير *Sesamia cretica*

**الدكتور نزار حربا***

**الدكتور موسى السمارة****

**نادين اسعد*****

**(تاريخ الإيداع 2 / 6 / 2015. قبل للنشر في 2 / 9 / 2015)**

## □ ملخّص □

نُفذ البحث في حقول محطة بحوث سيانو التابعة للهيئة العامّة للبحوث العلميَّة الزراعيَّة في اللاذقيَّة ، حيث تمَّ تقويم حساسيَّة ست سلالات من الذُّرة الصَّفراء *Zea mays*. L والهُجُن الخمسة عشر الناتجة باستخدام التهجين نصف التبادلي، للإصابة بحَفار ساق الذُّرة الكبير *Sesamia cretica* Led. تحت ظروف العَدوى الصناعيَّة وفق تصميم القطاعات العشوائيَّة الكاملة.

أبدت السُّلالة IL.257-09 (P1) قُدرة عامة عاليَّة لصفات عَدد الحُبُوب بالصَّف(3.089) وأعداد الثُّقوب (1.261-). كما أبدت السُّلالة IL.298-09 (P2) قُدرة عامة عاليَّة لصفات طول العرنُوس (0.717)، شدة الضَّرر (0.432-)، النسبة المئوية لفقد الغلَّة (6.022-). وأبدت السُّلالة IL.286-09 (P3) قُدرة عامة عاليَّة لصفات قَطر العرنُوس(0.292)، عَدد الصُّفوف بالعرنُوس (2.806). في حين أبدت السُّلالتين IL.255-09 (P4)(0.036) وIL.228-09 (P5) (0.969) قُدرة عامة عاليَّة لصفة الغلَّة الحبيَّة. وأبدت السُّلالة IL.262-09 (P6) قُدرة عامة عاليَّة لصفات وزن 100 حبّة (1.942)، الغلَّة الحبيَّة المصابة (0.784)، طول النَفق (5.629-)، النسبة المئوية لمَوت القمَّة الناميَّة (1.132-) .

كما أظهرت القُدرة الخاصَّة على الائتلاف تأثيرات عاليَّة المعنوية ومرغوبة حيث: تمَّيز الهجين ($P_1 \times P_2$) بقُدرة خاصَّة عاليَّة المعنوية لصفة مَوت القمَّة الناميَّة (0.449-) وشدة الضَّرر (0.563-) وأعداد الثُّقوب (1.644-) والنسبة المئويَّة لفقد الغلَّة (2.781-). كما تمَّيز الهجين ($P_1 \times P_3$) بقُدرة خاصَّة عاليَّة المعنوية لصفة طول العرنوس (1.368)، الغلَّة الحبيَّة (0.050). إنّ الهجين ($P_2 \times P_6$) لديه قُدرة خاصَّة عاليَّة المعنوية لصفات: عَدد الصُّفوف بالعرنُوس(2.550)، مَوت القمَّة الناميَّة (0.382-) وأعداد الثُّقوب (0.753-). تمَّيز الهجين ($P_2 \times P_4$) بقُدرة خاصَّة معنوية على الائتلاف لصفة الغلَّة الحبيَّة تحت ظروف العَدوى الصناعيَّة (1.149)، شدة الضَّرر (0.266). أبدى الهجين ($P_1 \times P_6$) قُدرة خاصَّة مفيدةٍ عاليَّة المعنوية على الائتلاف لصفات عَدد الحُبُوب بالصَّف (2.922)، النسبة المئويَّة لمَوت القمَّة الناميَّة(0.498-)، طول النَفق(3.444-)، وأعداد الثُّقوب(0.913-). كما تميزت الهجن($P_3 \times P_5$)، ($P_5 \times P_6$) بقدرة خاصة عالية المعنوية لصفة الغلة الحبية (1.038)، (0.384) على التوالي.

**الكلمات المفتاحية:** الذُّرة الصَّفراء، القدرة العامة والخاصة على الائتلاف، الغلة، حَفار ساق الذُّرة 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 (5) 2015
Tishreen University Journal for Research and Scientific Studies - Biological Sciences Series Vol. (37) No. (5) 2015

# Estimation of General and Specific Combining Ability for strains and hybrids of maize (*Zea mays*) under industrial infection by large corn stem borer *Sesamia cretica*

**Dr. Nezar Harba**[*]
**Dr. Moussa Alsamara**[**]
**Nadine Asaad**[***]

**(Received 2 / 6 / 2015. Accepted 2 / 9 /2015 )**

## □ ABSTRACT □

The study was done at the field research station Sianow of General Commission for Scientific Agricultural Research at Lattakia, to evaluate the susceptibility of 6 strains of maize Zea mays. L, and fifteen maize crosses obtained by half Diallel cross, against under conditions Industrial infection by large corn stem borer , *Sesamia cretica* Led. The experience was designed at randomized complete blocks (R.C.B.D).

Strain IL.257-09(P1) expressed general high capacity to the attributes of Number of kernels per row(3.089), number of holes (-1.261). Strain IL.298-09 (P2) also expressed general high capacity to the attributes of Ear length (0.717), Intensity of damage (-0.432),% of yield loss (-6.022). strain IL.286-09 (P3) general high capacity to the attributes of diameter Ear (0.292), number of rows per ear (2.806). Strains IL.255-09 (P4) (0.036) and IL.228-09(P5) (0.969) also expressed general high capacity to the attributes of grain yield. Strain IL.262-09(P6) expressed general high capacity to the attributes of 100- Kernel weight (1.942), infestation grain yield( 0.784), tunnel length (-5.629), Percentage of dead hearts (-1.132).

Specific Combining Ability had showed significant positive effects: the estimation ($P_1 \times P_2$) expressed high capacity for Percentage of dead hearts (-0.449), Intensity of damage (-0.563), number of holes (-1.644), ,% of yield loss (2.781). The estimation ($P_1 \times P_3$) expressed high capacity for Ear length (1.368), grain yield (0.050). the estimation ($P_2 \times P_6$) expressed high capacity for Number of rows per Ear(2.550), Percentage of dead hearts (-0.382), number of holes (-0.753). The estimation ($P_2 \times P_4$) expressed high capacity for infestation grain yield (1.149), Intensity of damage (0.266). The estimation ($P_1 \times P_6$) expressed high capacity for Number of kernels per row (2.922), Percentage of dead hearts ( -0.498), tunnel length (-3.444), number of holes (-0.913). The estimations ($P_3 \times P_5$), ($P_5 \times P_6$) expressed high capacity for grain yield (1.038), (0.384).

**Keywords:** Corn, maize, General and Specific Combining Ability, 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.**

**مقدمَّة :**

تنتمَّي الذُّرة الصَّفراء *Zea mays*. L إلى الفصيلة النجيليَّة *Poaceae* والقبيلة *Maydeae*، وهي من النَباتات العشبيَّة الحوليَّة أحاديَّة المسكن Monoecious التي تحمل الأعضاء الذكريَّة في قمَّة النَبات والأعضاء الأنثويَّة في إبط أحد الأوراق قريباً من منتصف النَبات. تتبع للقبيلة *Maydeae* ثمانيَّة أجناس، أهمها الجنس *Zea* الذي يضم النوع *mays*، بالإضافة إلى الجنس *Tripsacum* المسمى بحشيشة غاما Gamagrass، وكذلك جنس الذُّرة الريانيَّة *Euchlaena* (*Teosinte*) الذي يُعد أقرب الأجناس البريَّة للذرة الصَّفراء المزروعة (السِّاهوكي، 1990).

استخدمت تقنيَّة التهجين التبادلي Diallel cross بشكل واسع في الأبحاث الوراثيّة للبحث في وراثة الخصائص الهامَّة ضمن مجموعة من الطُرُز الوراثيّة، وهذا يقود إلى البحث في القُدرة على الائتلاف للسلالات الأبويَّة من أجل تحديد السُّلالة المتفوقة، لاستخدامها في برامج تطوير الهُجُن ( Yan and Hunt, 2002)، ويتمَّ تحليل بيانات التهجين التبادلي وفق طرق (Griffing, 1956)، الذي جزّأ التَّباين الكلّي إلى القُدرة العامَّة على الائتلاف General combining ability (GCA) للآباء، والقُدرة الخاصَّة على الائتلاف Specific combining ability (SCA) للهُجُن (Yan and Hunt, 2002).

عند التنفيذ العملي لبرنامج التربيَّة من الضروري الأخذ بعين الاعتبار بأنَّ الصنف المرغوب أو السُّلالة المرغوبة التي تحمل مواصفات قيمَّة لاتعتبر دائماً آباءً مرغوبة فمسألة استخدامهم كآباء تتقرر فقط بعد حساب مقدرتهم على الائتلاف، إن مفهوم المقدرة على الائتلاف Combining Ability وأشكال ظهورها، نشأ خلال الأبحاث المتعلِّقة بظاهرة قوّة الهجين Heterosis في الذُّرة الصَّفراء، من خلال نتائج هذه الأبحاث تمَّ استكمال وضع الأسس النظريَّة الأساسيَّة وطرق التربيَّة والانتخاب للمقدرة على الائتلاف (C. A) (Sujiprihati *et al* ., 2009).

تُعرَّف القُدرة على الائتلاف (C. A) Combining ability: بأنَّها قُدرة السُّلالة على نقل أو توريث جزء من صفاتها الجيدة إلى هُجُنها الناتجة عن اتحاد هذه السُّلالة مع سلالات أخرى، وتشمل القُدرة على الائتلاف كلاً من القُدرة العامَّة والقُدرة الخاصَّة على الائتلاف. القُدرة العامَّة على الائتلاف General Combining Ability (GCA): وتحسب المقدرة العامَّة على الائتلاف لسلالة أبويَّة من خلال قيمَّة المُتوسِّط العام لأفراد الجيل الأول الهجين الناتج عن تهجين تلك السُّلالة مع سلسلة من السُّلالات الأخرى وبالتالي فهي تعبر عن الفعل الوراثيّ التراكمي من النمط (تراكمي × تراكمي) فهي إذاً تأثيّر أبوي ناتج عن الأثر التراكمي للمُورثات ولذلك فهي تورث من جيل إلى آخر كما هي دون أي تعديل (Aliu *et al* ., 2008). القُدرة الخاصَّة على الائتلاف Specific Combining Ability (SCA): والتي تشير إلى الفعل الوراثيّ اللاتراكمي وباقي أشكال الفعل الوراثيّ التفوقي من النمطين (تراكمي× لاتراكمي) و(لاتراكمي ×لاتراكمي)، فهي ليست إلاَّ تعبيراً عن انحراف قيم أفراد الجيل الأول الهجين عن القيمَّة المُتوسِّطة لـ (GCA) لكلا الأبوين الداخلين في التهجين وبالتالي فهي تعبير عن قوّة الهجين التي تظهر في الجيل الأول وبذلك فهي تُعد مقياساً لكفاءة الهجين مُقارنة بمُتوسِّط كفاءة أبويه، علماً أنَّ (SCA) تنجم عن التفاعلات الوراثيّة من سيادة وتفوق لمُورثات كلا الأبوين عند مستوى الجيل الأول، بمعنى أنَّها تخضع لتأثيرات وراثيّة غير قابلة للتوريث وبالتالي إن الصِّفة التي تقع تحت تأثيّر التفاعلات الوراثيّة من سيادة فائقة وتفوق تكون فاعليَّة التقدم الوراثيّ بفعل عمليَّة الانتخاب لهذه الصِّفة بطيئاً مقارنة بالصِّفات الخاضعة للتأثيرات الإضافيَّة للمُورثات (Malik *et al* ., 2004).

بينت نتائج Ojo *et al* (2007) من خلال تقدير القُدرة العامَّة والخاصَّة على الائتلاف أهميَّة الفعل التراكمي في وراثة الطول وقَطر العرنُوس والتقصف وغلَّة الحُبُوب مقارنة بالفعل الوراثيّ اللاتراكمي، حيث كان تباين القُدرة العامَّة

والخاصَّة على الائتلاف غير معنويٍّ لصفتي طول وقَطر العرنُوس، بينما كان تباين القُدرة العامَّة على الائتلاف عالي المعنوية لصفة الغلَّة الحبّيَّة، مشيراً إلى سيطرة الفعل الوراثيّ الإضافي على وراثة صفة الغلَّة الحبّيَّة.

وأشار Abdel–moneam *et al* (2009) من خلال التهجين نصف التبادلي بين خمس سلالات مرباة داخليّاً من الذُّرة الصَّفراء، إلى سيطرة الفعل الوراثيّ اللاتراكمي على سلوك جميع الصِّفات المدروسة، حيث كانت النسبة $\delta^2_{GCA}/\delta^2_{SCA}$ أصغر من الواحد للصفات المدروسة.

بيَّن معلا وآخرون، ( 2010) لدى دراسة القُدرة على الائتلاف في مجموعة من الهُجُن الفرديَّة ناتجة عن التهجين نصف التبادلي بين ثماني سلالات مرباة داخليّاً من الذُّرة الصَّفراء، على صفات طول العرنُوس، قَطر العرنُوس، عَدد الصُّفوف بالعرنُوس، عَدد الحُبُوب بالصَّف، وزن 100 حبّة، الغلَّة الحبّيَّة طن/هكتار. كان التَّباين العائد لكل من الهُجُن والسُّلالات GCA، SCA عالي المعنوية في معظم الصِّفات المدروسة وكذلك مساهمة كل من الفعل الوراثيّ الإضافي وغير الإضافي في وراثة هذه الصِّفات. أظهرت النسبة $\delta^2_{GCA}/\delta^2_{SCA}$ أهميَّة الفعل الوراثيّ الإضافي في وراثة الصِّفات المدروسة، ماعدا صفة طول العرنُوس والغلَّة الحبّيَّة.

وأشار العكل وآخرون (2011) أنَّ التهجين نصف التبادلي بين خمس سلالات من الذُّرة الصَّفراء لدراسة القُدرة العامَّة والخاصَّة على الائتلاف لصفة الغلَّة الحبّيَّة ومكوناتها، ارتفاع النَبات والعرنُوس، عَدد الأيَّام من الزراعة حتى ظهور 50% من النورات المُؤنثة، عَدد الأيَّام من الزراعة حتى النُّضج الفسيولوجي، وبينت النتائج أن تباين القُدرة العامَّة والخاصَّة على الائتلاف كان عالي المعنوية لكل من الصِّفات المدروسة عدا صفة عَدد الصُّفوف بالعرنُوس، وبينت قيم نسبة $\delta^2_{GCA}/\delta^2_{SCA}$ التي كانت أكبر من الواحد أهميَّة الفعل الوراثيّ التراكمي في وراثة كل من : صفة قَطر العرنُوس، ارتفاع النَبات والعرنُوس، عَدد الصُّفوف بالعرنُوس، وزن المئة حبّة، عَدد الأيَّام من الزراعة حتى النُّضج الفسيولوجي، الغلَّة الحبّيَّة، حيث كان الفعل الوراثيّ اللاتراكمي المُتحكِّم في وراثة باقي الصِّفات.

تعد حشرة حَفار ساق الذُّرة *Sesamia cretica* من أهم الحشرات التي تصيب الذُّرة الصَّفراء في سوريَّة وتسبب خسائر اقتصاديَّة هامَّة ولاسيما في طور البادرة، إذ تؤدي الإصابة إلى فقد النَبات بالكامل(علان وآخرون، 2010). ففي إيران مثلاً تلحق حشرة *S. cretica* ضرراً كبيراً موسميّاً لمحصول الذُّرة، حيث تؤدي إلى فقد يتراوح بين 20–30% في الذُّرة الصَّفراء، ويمكن أن ترتفع إلى 70% (Seraj, 2000).

وفي دراسة Sabra., *et al* (2005) أجريت بمحافظة الفيوم خلال عروات موسمي 2003–2004 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 لنفس الموسمين هو 0.35 (0.188 + 0.164) و0.29 (0.147+ 0.138) كغ/100 نبات 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) و28.6 % (10.3+ 18.3) في موسم 2003 و 2004 على التوالي.

وبينت دراسة Allan., *et al* (2005) والتي أجراها في محطة المرايا ضمن مركز بحوث دير الزور الزّراعي، لتقويم بعض أصناف الذُّرة الصَّفراء المطورة من قبل GCSAR، أنّ الصنف باسل-2 كان أكثر حساسيَّة للإصابة بـ *S. cretica* ، تلاه غوطة -1، ثم غوطة -82 على التوالي، وكانت نسبة النَباتات المصابة أعلى بشكل معنوي بعمر 56 يوماً بالمقارنة مع النَباتات بعمر 39 يوماً والتي بقيت ثابتة حتى الحصاد.

وأشار EL-Hosary., *et al* (2012) أنَّ التهجين نصف التبادلي بين تسع سلالات مرباة داخليّاً من الذُّرة الصَّفراء، بين أن القُدرة العامَّة والقُدرة الخاصَّة على الائتلاف (GCA، SCA) كانت معنوية لكل الصِّفات المدروسة، ومن الواضح أن تأثيّر الفعل الوراثيّ الإضافي وغير الإضافي استُخدما في تحديد أداء السُّلالة المفردة، على أيَّة حال تبدو تأثيرات الفعل الجيني الإضافي تلعب دوراً مهماً في إظهار النسبة المئويَّة للنباتات المصابة بحَفار ساق الذُّرة، وكانت نسبة $\delta^2_{GCA} / \delta^2_{SCA}$ أكبر من الواحد لكل الصِّفات المدروسة: النسبة المئوية لمَوت القمة النامية، شدة الضَّرر، فقد الغلَّة، والغلَّة الحبّيَّة.

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، عشتار، الوركاء، ليلو) 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 السّاق 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.

## أهميَّة البحث وأهدافه.

تنبع أهمية البحث من خلال تقدير القدرة العامة والخاصة لبعض الصفات الانتاجية لسلالات وهجن من الذُّرة الصَّفراء المقاومَة نسبيّاً لحَفارات السّاق لاستخدامها في برامج التربيَّة المُتبعة في سوريَّة بهدف التقليل من الأضرار الناتجة عن هذه الحشرة باعتبارها أهم الآفات التي تصيب الذُّرة وتسبب خسائر اقتصاديَّة.

**أهداف البحث.**

1 - دراسة تأثيّر حَفار *S.cretica* على الغلَّة وتقويم السُّلالات والهُجُن التي حصلنا عليها حقليّاً.

2 - دراسة السُّلوكيَّة الوراثيّة لصفة الغلَّة الحبيَّة ومكوناتها وبعض الصِّفات النوعيَّة من خلال تقدير القُدرة العامَّة والخاصَّة على الائتلاف وتبايناتها.

## طرائق البحث ومواده

أجريت هذه الدِّراسة خلال الموسمين الزراعيين الصيفيين 2012 و 2013 وذلك في إطار التعاون بين كليَّة الزراعة/ جامعة تشرين والهيئة العامَّة للبحوث العلميَّة الزراعيَّة.

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، ويوضح الجدول (1) أسماء نسب ومنشأ هذه السُّلالات.

**جدول (1). أسماء نسب ومنشأ السُلالات المستخدمَة في هذه الدِّراسة.**

| رمز السُلالة | اسم السُلالة | 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.

**أولاً- الدِّراسة الحقليَّة وتضمنت الزراعة وبرنامج التهجين.**

تمَّ تنفيذ هذا البحث في حقول محطة بحوث سيانو التابعة للهيئة العلميَّة للبحوث العلميَّة الزراعيَّة، حيث تمَّت الزراعة في أرض متجانسة ، زرعت السُلالات السِّتة في الموسم الزراعي 2012، بعد فلاحة الأرض وتخطيطها للزراعة، قسِّم بذار كل سلالة إلى أربعة أقسام بغرض زراعتها ضمن أربعة مواعيد، بفاصل أسبوع بين الموعد والآخر، وذلك لضمان اكتمَّال دائرة التهجينات التبادليَّة بين السُلالات، حيث تمَّت الزراعة بتاريخ 1/5/2012، بهدف تنفيذ برنامج التهجين نصف التبادلي بين السُلالات السِّتة لتوفير الوقت والجهد ، للحصول على الحُبُوب الهجينة للهُجُن الفرديَّة الخمسة عشر. تمَّ في كل موعد محدد زراعة كل سلالة في خمسة خطوط بطول 6 م للخط الواحد، بفاصل 70سم بين الخطوط، و 25 سم بين الجور، وبمعدل 2 حبّة في الجورة، وفي مرحلة الإزهار تمَّ إكثار السُلالات إضافةً لإجراء كافّة التهجينات المطلوبة بين السُلالات عدا التهجينات العكسيَّة وفق طريقة التهجين نصف التبادلي، وذلك للحصول على بذار الهُجُن الفرديَّة.

**جدول (2). مخطط التهجين نصف التبادلي بين السُلالات الأبويَّة السِّتة.**

| *parents* | $P_1$ | $P_2$ | $P_3$ | $P_4$ | $P_5$ | $P_6$ |
|---|---|---|---|---|---|---|
| $P_2$ | $P_1 \times P_2$ | | | | | |
| $P_3$ | $P_1 \times P_3$ | $P_2 \times P_3$ | | | | |
| $P_4$ | $P_1 \times P_4$ | $P_2 \times P_4$ | $P_3 \times P_4$ | | | |
| $P_5$ | $P_1 \times P_5$ | $P_2 \times P_5$ | $P_3 \times P_5$ | $P_4 \times P_5$ | | |
| $P_6$ | $P_1 \times P_6$ | $P_2 \times P_6$ | $P_3 \times P_6$ | $P_4 \times P_6$ | $P_5 \times P_6$ | |

$P_1$، $P_2$، $P_3$، $P_4$، $P_5$، $P_6$، رموز تشير للسلالات الأبويَّة (IL.257-09، IL.298-09، IL.286-09، IL.255-09، IL.228-09، IL.262-09) على التوالي.

**وفي الموسم الزراعي الثاني 2013:** تمَّ تجهيز الأرض وتخطيطها لزراعة بذار الخمسة عشر هجيناً، إضافةً للسلالات الأبويَّة، خلال العروة التكثيفيَّة في 1/5/2013، في قطع تجريبيَّة وفق تصميم القطاعات الكاملة العشوائيَّة 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 كافّة العمليّات الزراعيَّة من عزيق وتسميد وتفريد بناءً

على توصيات وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي لمحصول الذُّرة الصَّفراء، وتركت النَباتات لمتابعة نموها حتى مرحلة النُّضج التام، حيث تمَّ إجراء عمليَّة الحصاد لعشرة نباتات محاطة لكل هجين وسلالة، بهدف أخذ القراءات المتمَّثلة بالغلَّة ومكوناتها.

كما نُفذت خلال موسمي الزراعة كافة عمليات الخدمَّة الزراعيَّة حسب استمارة التعليمات الفنيَّة لزراعة محصول الذُّرة الصَّفراء لعام 2012، وذلك على النحو الآتي:

**1** – اختيار الأرض: اختيرت أرض التجربة بعيدة عن الطرق والمعابر والأشجار المستخدمَّة كمصدات للرياح، وكانت التربة على درجة عاليَّة من التجانس، وجيدة الصرف وخاليَّة من الملوحة والقلويَّة الضارة (الجدول 3).

**جدول (3). التحليل الكيميائي والميكانيكي لتربة التجربة في العام 2013.**

| التحليل الكيميائي | | | | | | | التحليل الميكانيكي% | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| (EC) $dS.m^{-1}$ | (PH) | المادة العضويَّة% | كربونات الكالسِّيوم% | N الكلي% | المتاحK mg/kg | P المتاح mg/kg | رمل | سلت | طين |
| 0.50 | 6.71 | 2.79 | 1.6 | 10 | 90 | 50 | 24 | 19 | 57 |

2 – إعداد الأرض للزراعة: تمَّ إجراء فلاحتين متعامدتين بعمق 30 سم، وتمَّ تنعيم التربة وتسويتها، وخططت بأبعاد 70سم بين الخطوط، وقبل الزراعة، أضيفت كامل الأسمدة الفوسفوريَّة ( 8 وحدة نقيَّة $P_2O_5$/دونم، والتي تعادل 17.5كغ من السِّماد سوبر فوسفات ثلاثيّ تركيز 46%)، تمَّت مع الزراعة إضافة نصف كميَّة الأسمدة الآزوتيَّة ( 6.5 وحدة نقيَّة/دونم، وتعادل 14كغ من سماد يوريا تركيز 46 %).

3 –الزراعة: زُرعت الحُبُوب بطريقة الزراعة العفير حيث تمَّت الزراعة في جور على خطوط، وذلك بوضع حبتين في الجورة على عمق 5–3 سم، والمسافة بين الجور 25 سم، ثم فردت على نبات واحد في الجورة بعد 20 يوماً من الزراعة.

4 –الري: أعطيت الريَّة الأولى بكميَّة كافيَّة (ثقيلة وعلى البارد)، حيث تشربت الخطوط بالماء حتى قمتها، وتمَّ ضبط عَدد الريات بفارق 12 يوم (± 2 يوم) بين الريَّة والأخرى، وذلك تبعاً للظروف البيئيَّة السَّائدة، مع مراعاة تقريب فترات الري خلال مرحلة الإزهار لتصبح بمعدل ريَّة كل أسبوع.

5 –العزيق: تمَّ إجراء عمليتي عزيق فكانت الأولى قبل الريَّة الثانيَّة بيومين، أي عندما أصبح عمر البادرة حوالي 18–16 يوماً، والثانيَّة قبل الريَّة الثالثة، أي بعد 26 يوماً من الزراعة.

6 –التفريد: تمَّ إجراء التفريد قبل الريَّة الثانيَّة أي بعد 18–16 يوماً من الزراعة، حيث تمَّ ترك نبات واحد في الجورة.

7 –التسميد: تمَّ إضافة جزء من السِّماد المعدني عند إعداد الأرض، وتمَّ إضافة الدفعة الثانيَّة من السِّماد الآزوتي قبل الريَّة الثانيَّة بعد إجراء العزيق والتفريد ( 6.5 وحدة نقيَّة/ دونم والتي تعادل 14 كغ من سماد يوريا 46%).

8 –الحصاد: توقفت السِّقايَّة بانتهاء الطور العجيني، وتمَّ حصاد النَباتات يدويّاً عند ظهور الحلقة السَّوداء على 75 % من الحُبُوب بالعرنُوس.

**ثانياً: الصِّفات المدروسة حقلياً.**

أُخذت كافة القراءات المطلوبة من كل قطعة تجريبيَّة، حيث تمَّ حصاد عشرة نباتات محاطة لتقدير الغلَّة ومكوناتها في مرحلة النُّضج التام، كما تم تقييم الهجن تجاه المقاومة لحشرة حفار ساق الذرة الكبير *S. cretica* من خلال دراسة بعض الصفات المتعلقة بالحشرة والتي تم اختيارها بناءً على الدراسات المرجعية المتعلقة بذلك، والتي من خلالها يمكن الحكم على درجة مقاومة الذرة الصفراء للحفار، بهدف الحصول على هجن بإنتاجية عالية ومقاومة نسبياً للحفار لاستخدامها في برامج التربية اللاحقة وذلك وفق الآتي:

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

2- قَطر العرنُوس (سم) Ear diameter: حُسب 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). 100- Kernel weight

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 بواسطة 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.

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

وأخيراً حسبت الغلَّة حيث عُدِّلت إلى غلَّة الحُبُوب في الهكتار على أساس رطوبة 15% وفق المعادلة التاليَّة :

$$\text{الغلَّة الحبيَّة} = \frac{\text{عدد العرانيس المحصودة} \times \text{وزن العرانيس الرطب} \times (100 - \text{الرطوبة المقاسة}) \times \text{نسبة التصافي} \times 1.19}{\text{عدد النباتات المحصودة} \times (100-15)}$$

1.19: مُعَامل تحويل الإنتاجيَّة من كغ/ م$^2$ إلى طن/ هكتار.

$$\text{حيث إن الرقم } 1.19 = \frac{\text{الهكتار } (10000 \text{ م}^2)}{(8.4 \text{ م}^2) \times 1000 \text{ تحويل من كغ إلى طن}}$$

15: نسبة الرطوبة التخزينيَّة للذرة الصَّفراء.

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

8 -النسبة المئويَّة لمَوت القمَّة الناميَّة (DH%) Percentage of dead hearts:

تمَّ حساب النَباتات المصابة بمَوت القمَّة الناميَّة وعَدد النَباتات الكليَّة في كل قطعة/سلالة وطبقت المعادلة السَّابقة وفق طريقة الجبوري والكربولي (2012) .

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

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

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* كالتالي:

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

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' تشوه 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 وخروج اليرقات وهذا يدل على نشاط اليرقة، وبعد إزالة الأوراق جميعها، حسب عَدد الثُقوب لكل نبات/سلالة/مكرر.

12- النسبة المئويَّة لفقد الغلَّة Percentage of yield loss:

حيث حسبت عندما كانت محتوى رطوبة الحُبُوب 15.5%، وذلك وفق التالي:

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

وذلك حسب Kumar and Gershon (1994).

**ثالثاً: المعايير الوراثيّة المدروسة.**

1 - تقدير القُدرة العامَّة والقُدرة الخاصَّة على الائتلاف وتباياناتها بالاعتماد على الطريقة الرابعة للعالم Griffing (1956) (النموذج الثاني) باستخدام البرنامج الإحصائي Diallel.

**رابعاً: الدِّراسة المخبريَّة.**

**تربيَّة الحشرة والعدوى الصناعية :** جُمعت يرقات وعذارى *S.cretica* في شهر شباط من مخلفات الذُرة في الموسم الزراعي 2012 في محطة بحوث سيانو التابعة للهيئة العامَّة للبحوث العلميَّة الزراعيَّة وتمَّت تربيَّة اليرقات في درجة حرارة المخبر حتى بدايَّة التعذر على حرارة 25 م° وضمن رطوبة نسبيَّة 5±70% حتى انبثاق الحشرة الكاملة على بادرات الذرة الصفراء، في حين وضعت العذارى في المخبر ضمن قفص اسطواني 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 وضع من قبل 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 وأخذت اليرقات الناتجة من أجل إجراء العَدوى الصناعيَّة، حيث تمَّ نقل حوالي (6-5 ) يرقات في مرحلة مبكرة من تطوُّر النَبات ( 25) يوم بعد الزراعة، وذلك بفرشاة ناعمة ووضعت بين العرنُوس الرئيسي والسِّاق.

حيث يختلف الضرر حسب الجيل وعمر النبات عند الإصابة. تؤدي تغذية يرقات الجيل الأول على أوراق النبات الفتية إلى تواجد ثقوب متطاولة ومتوازية. كما تؤدي التغذية على السوق بعد تقدم اليرقات بالعمر إلى موت النباتات وبذلك تظهر بقع خالية في الحقل أو أن النبات يقوم بالإشطاء كرد فعل خاصة عندما تتوفر رطوبة كافية في التربة. أما يرقات الجيل الثاني فإنها تحفر سوق النباتات بشكل رئيسي مما يؤدي إلى تعفن الساق وسهولة كسره. ومن الأعراض الواضحة وجود ثقوب في الساق ومخلفات اليرقة وغالباً تؤدي الإصابة إلى عدم تشكل الحبوب . تتغذى

بعض اليرقات على الحبوب الغضة وتخلف أخاديد مأكولة شبيهة بتلك الناتجة عن الإصابة بـ *Heliothis armigera*. تصل الإصابة في بعض المناطق إلى 60% من النباتات (أحمد، 1995).

وتعتبر حشرة *S.cretica* الحشرة الأكثر خطراً لأنها تهاجم نباتات الذرة الصفراء الصغيرة بعد ظهورها بوقت قصير حيث تلتهم الأوراق الحديثة ويمكن أن تقتل القمة النامية وتسبب موت القلب ويمكن أن تصيب النباتات الأكبر وتحفر أنفاق إلى الساق والعرانيس كما تسبب هذه الحشرة خسائر مهمة في المحصول في شمال غرب اسبانيا. تضع هذه الحشرة البيض أثناء شهر آذار ولذلك تسبب يرقاتها موت كامل النباتات الصغيرة في نيسان وأيار مسببة خسائر كبيرة. هذه الخسائر تتسبب بشكل رئيسي نتيجة النقص في عدد النباتات في وحدة المساحة بسبب وجود عدد من النباتات ذات القلب الميت ، وارتفاع نسبة الفقد في النباتات وتعرض النباتات للإصابة بالكائنات الحية الممرضة. (Mohamed *et al* .,2011). وبينت الدراسة التالية أنه يوجد اختلافات هامة بين أنواع الذرة الصفراء والذرة البيضاء التي تم اعداؤها بحشرة *S.cretica* أن النسبة المئوية للإصابة زادت عموماً بشكل تدريجي بتطور عمر النبات (Ezzeldin *et al* ., 2009).

**خامساً: التحليل الإحصائي.**

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

**5-1 القُدرة العامَّة والخاصَّة على الائتلاف.**

تمَّ تقدير القُدرة العامَّة والخاصَّة على الائتلاف باستخدام الطريقة الرابعة للعالم Griffing(1956)، النموذج الرياضي الثاني ( النموذج العشوائي) (Method 4, Randomized Model)، وهي الطريقة التي تدخل فيها الهُجُن F1 في التحليل وهي الأكثر شيوعاً في محصول الذُّرة الصَّفراء، ويمكن تحليل القُدرة العامَّة والخاصَّة على الائتلاف وباستخدام برنامج Diallel وفق المعادلات التاليَّة:

$$s.s\ due\ to\ gca = \frac{1}{(p-2)}\sum xi.^2 - \frac{4}{p(p-2)}x..^2$$

$$s.s\ due\ to\ sca = \sum\sum xij^2 - \frac{1}{p-2} + \sum xi.^2 + \frac{2}{(p-1)(p-2)x..^2}$$

حيث: *s.s* : مجموع مربعات الانحراف عن المُتوسِّط الخاصَّة بالقُدرة على الائتلاف.

*P* : عَدد الآباء. *Xi.* : مُتوسِّط الصِّفة في الهُجُن الداخل في تكوينها الأب *i*.

*x..* : مُتوسِّط الصِّفة في الهُجُن الفرديَّة.

*xij*: مُتوسِّط الصِّفة في الهُجُن الفرديَّة الناتجة عن التزاوج بين الأبوين *ij*.

$$gi = 1/p(p-2)(pxi - 2x..)$$

$$sij = xij - \frac{1}{p-2}(xi.+x.j) + \frac{2}{(p-1)(p-2)}x..$$

حيث: *gi*: تأثيرات القُدرة العامَّة على الائتلاف للأب أو السُّلالة *i*.

*sij*: تأثيرات القُدرة الخاصَّة على الائتلاف للهُجُن الفرديَّة الناتجة عن التزاوج بين الأبوين *ij* .

حسب الخطأ المعياري لتأثيرات القُدرة العامَّة والخاصَّة على الائتلاف والاختلاف بين هذه التأثيرات كمايلي:

$$SE.(gi) = \sqrt{[(p-1)\delta_e^2/p(p-2)]}$$

$$SE.(sij) = \sqrt{[(p-3)\delta_e^2/(p-1)]}$$

$$SE.(gi-gj) = \sqrt{[2\delta_e^2/(p-2)]}$$

$$SE.(sij-sik) = \sqrt{[2(p-3)\delta_e^2/(p-2)]}$$

نسبة تباين القُدرة العامَّة على الائتلاف إلى تباين القُدرة الخاصَّة على الائتلاف $\delta^2_{GCA}/\delta^2_{SCA}$ بهدف تحديد نسبة مساهمة كل من الفعل الوراثيّ التراكمي واللاتراكمي في وراثة الصِّفات المدروسة أي لتحديد الفعل الوراثيّ، وفق الآتي:

$\delta^2_{GCA}/\delta^2_{SCA}$ >1 دل ذلك على سيطرة الفعل الوراثيّ التراكمي(الإضافي) على وراثة هذه الصِّفة.

$\delta^2_{GCA}/\delta^2_{SCA}$ <1 دل ذلك على سيطرة الفعل الوراثيّ اللاتراكمي(اللاإضافي) على وراثة هذه الصِّفة.

$\delta^2_{GCA}/\delta^2_{SCA}$ =1 دل ذلك على مساهمة كلا الفعلين الوراثيّين التراكمي واللاتراكمي في وراثة الصِّفة.

## النتائج والمناقشة.

### الصِّفات المدروسة حقليّاً.

1 - **صفة طول العرنُوس (سم).**

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

1 ǂ - **القُدرة على الائتلاف.**

أشارت نتائج تحليل تباين القُدرة العامَّة والخاصَّة على الائتلاف إلى مساهمة كل من الفعل الوراثيّ الإضافي وغير الإضافي في وراثة صفة طول العرنُوس، وأشارت نسبة تباين القُدرة العامَّة على الائتلاف إلى تباين القُدرة الخاصَّة على الائتلاف $\sigma^2_{GCA}/\sigma^2_{SCA}$= 0.44 إلى أهميَّة الفعل الوراثيّ غير الإضافي في وراثة هذه الصِّفة، حيث كان تباين الفعل الوراثيّ الإضافي $V_A$= 0.24 وتباين الفعل الوراثيّ السِّيادي $V_D$= 0.27 (الجدول 4)، وهذا يتفق مع ما وجده (Saleem *et al.*, 2000).

تراوحت تأثيرات القُدرة العامَّة على الائتلاف (جدول 5) من −0.050 ($P_3$) إلى 0.717 ($P_2$). وتراوحت تأثيرات القُدرة الخاصَّة على الائتلاف (جدول 6) من −0.973 ($P_2\times P_3$) إلى 1.368 ($P_1\times P_3$)، وحقَّق الهجين ($P_1\times P_3$) قُدرة خاصة موجبة وعاليَّة المعنوية وتميَّز هذا الهجين ناتج عن التهجين بين أبوين يتمَّتعان بقُدرة عامَّة جيدة على الائتلاف لصفة طول العرنُوس.

2 - **صفة قَطر العرنُوس (سم).**

يشترك قَطر العرنُوس مع طول العرنُوس بالمحصلة في التأثير غير المُبَاشر على زيادة الغلَّة الحبّيَّة (İlker ., 2011).

2 ǂ - **القُدرة على الائتلاف.**

أشارت نتائج تحليل تباين القُدرة على الائتلاف (الجدول 4) إلى تباين عالي المعنوية للقُدرة العامَّة والخاصَّة على الائتلاف دلالة على مساهمة كل من الفعل الوراثيّ الإضافي وغير الإضافي في وراثة هذه صفة. بلغت نسبة تباين القُدرة العامَّة على الائتلاف إلى تباين القُدرة الخاصَّة على الائتلاف $\sigma^2_{GCA}/\sigma^2_{SCA}$= 0.11 مشيرة إلى سيطرة الفعل الوراثيّ غير الإضافي على وراثة صفة قَطر العرنُوس، حيث بلغ تباين الفعل الوراثيّ الإضافي $V_A$=0.04 وتباين الفعل الوراثيّ السِّيادي $V_D$=0.18، اتفق ذلك مع نتائج (Abdel-moneam *et al.*, 2009)

تراوحت تأثيرات القُدرة العامَّة على الائتلاف (جدول 5) من 0.302- ($P_4$) إلى 0.292 للسلالة ($P_3$)، حيث تميَّزت السُّلالتين ($P_3$)، ($P_6$) بقُدرة عامَّة موجبة وعاليَّة المعنوية على الائتلاف لصفة قَطر العرنُوس. وتراوحت تأثيرات القُدرة الخاصَّة على الائتلاف (جدول 6) من 0.551- في الهجين ($P_1 \times P_3$) إلى 0.599 في الهجين ($P_3 \times P_6$) حيث أبدى الهجينين ( $P_3 \times P_6$)، ($P_3 \times P_5$) قُدرة خاصَّة موجبة وعاليَّة المعنوية على الائتلاف لصفة قَطر العرنُوس، وتميَّز هذا الهجينان بأنهما ناتجين عن التهجين بين أبوين يتمَّتعان بقُدرة عامَّة جيدة على الائتلاف لهذه الصفة وهذا هام من أجل الحصول على هجين ذو قدرة خاصة موجبة ومرغوبة.

3 - **صفة عَدد الصُّفوف بالعرنُوس.**

3 ǂ - **القُدرة على الائتلاف.**

أشارت نتائج تحليل تباين القُدرة العامَّة والخاصَّة على الائتلاف إلى مساهمة كل من الفعل الوراثيّ الإضافي وغير الإضافي في وراثة صفة عَدد الصُّفوف بالعرنُوس وبينت نسبة تباين القُدرة العامَّة على الائتلاف إلى تباين القُدرة الخاصَّة على الائتلاف 1.74 =$\sigma^2_{GCA}/\sigma^2_{SCA}$ إلى أهميَّة الفعل الوراثيّ الإضافي في وراثة هذه الصِّفة حيث كان تباين الفعل الوراثيّ الإضافي $V_A$=4.76 وتباين الفعل الوراثيّ السِّيادي $V_D$= 1.37 (الجدول 4).

تراوحت تأثيرات القُدرة العامَّة على الائتلاف (جدول 5) من 2.194- ($P_4$) إلى 2.806 ($P_3$) وبيّنت هذه التأثيرات أنّ السُّلالة ($P_3$) كانت أكثر السُّلالات قُدرة عامَّة على الائتلاف لصفة عَدد الصُّفوف بالعرنُوس . وتراوحت تأثيرات القُدرة الخاصَّة على الائتلاف (جدول 6) من 1.950- ($P_1 \times P_6$) إلى 2.550 ($P_2 \times P_6$)، وأشارت هذه التأثيرات إلى أنّ الهجين ( $P_3 \times P_5$) كان الأفضل في قدرته الخاصَّة على الائتلاف لصفة عَدد الصُّفوف بالعرنُوس ، تعززت هذه النَّتيجة وتأكدت من خلال النتائج التي تَوصل إليها كلٌّ من (Saeed *et al.*, 2000).

4 - **صفة عَدد الحُبُوب بالصَّف.**

4 ǂ - **القُدرة على الائتلاف.**

أظهر تباين القُدرة العامَّة والخاصَّة على الائتلاف إلى أهميَّة كل من الفعل الوراثيّ الإضافي وغير الإضافي في وراثة صفة عَدد الحُبُوب بالصَّف وأشارت نسبة تباين القُدرة العامَّة على الائتلاف إلى تباين القُدرة الخاصَّة على الائتلاف 0.23=$\sigma^2_{GCA}/\sigma^2_{SCA}$ إلى أهميَّة الفعل الوراثيّ غير الإضافي في وراثة هذه الصِّفة حيث كان تباين الفعل الوراثيّ الإضافي $V_A$=6.64 وتباين الفعل الوراثيّ السِّيادي $V_D$=14.47 (الجدول 4). تراوحت تأثيرات القُدرة العامَّة على الائتلاف (جدول 5) من 4.661- ($P_4$) إلى 3.089 ($P_1$). وتراوحت تأثيرات القُدرة الخاصَّة على الائتلاف (جدول 6) من 5.070- ($P_2 \times P_6$) إلى 4.363 ($P_5 \times P_6$)، وبيّنت هذه التأثيرات أنّ الهجين ($P_5 \times P_6$) أفضل الهُجُن بالقُدرة على الائتلاف لصفة عَدد الحُبُوب بالصَّف وتميَّز هذا الهجين ناتج عن التهجين بين أبوين يتمَّتعان بقُدرة عامَّة جيدة على الائتلاف لهذه الصفة.

**جدول ( 4). تحليل ومكونات التَّباين لكل من صفة طول العرنُوس(سم)، قَطر العرنُوس(سم)، عَدد الصُّفوف بالعرنُوس، عَدد الحُبُوب بالصَّف.**

| مصادر التَّباين | طول العرنُوس (سم) | قَطر العرنُوس (سم) | عَدد الصُّفوف بالعرنُوس | عَدد الحُبُوب بالصَّف |
|---|---|---|---|---|
| GCA | 2.98 | 0.701 | 34.36* | 83.67 |
| SCA | 1.55 | 0.584** | 5.84** | 43.82** |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 1.27 | 1.72 | 0.029 | 0.75 | Error |
| مكونات التَّباين الوراثيّ | | | | |
| 3.32 | 2.38 | 0.02 | 0.12 | $\sigma^2$ GCA |
| 14.18 | 1.37 | 0.18 | 0.27 | $\sigma^2$ SCA |
| 0.23 | 1.74 | 0.11 | 0.44 | $\sigma^2$ GCA/$\sigma^2$ SCA |
| 6.64 | 4.76 | 0.04 | 0.24 | Additive |
| 14.47 | 1.37 | 0.18 | 0.27 | Dominance |

**جدول ( 5). تأثيرات القُدرة العامَّة على الائتلاف GCA للسلالات الأبويَّة لكل من صفة طول العرنُوس(سم)، قَطر العرنُوس(سم)، عَدد الصُّفوف بالعرنُوس، عَدد الحُبُوب بالصَّف.**

| السُّلالات | طول العرنُوس (سم) | قَطر العرنُوس (سم) | عَدد الصُّفوف بالعرنُوس | عَدد الحُبُوب بالصَّف |
|---|---|---|---|---|
| $P_1$ | 0.442 | −0.124 | −1.028 | 3.089** |
| $P_2$ | 0.717 | −0.148 | −0.194 | −0.253 |
| $P_3$ | −0.050 | 0.292** | 2.806** | −0.603 |
| $P_4$ | −0.092 | −0.302** | −2.194** | −4.661** |
| $P_5$ | −0.450 | 0.003 | 0.722 | 1.547* |
| $P_6$ | −0.567 | 0.279** | −0.111 | 0.881 |
| SE[g(i)] | 0.228 | 0.045 | 0.345 | 0.297 |

**جدول ( 6). تأثيرات القُدرة الخاصَّة على الائتلاف SCA للهُجُن لكل من صفة طول العرنُوس(سم)، قَطر العرنُوس(سم)، عَدد الصُّفوف بالعرنُوس، عَدد الحُبُوب بالصَّف.**

| الهُجُن | طول العرنُوس (سم) | قَطر العرنُوس (سم) | عَدد الصُّفوف بالعرنُوس | عَدد الحُبُوب بالصَّف |
|---|---|---|---|---|
| $P_1 \times P_2$ | 0.002 | 0.476** | 0.133 | 1.255* |
| $P_1 \times P_3$ | 1.368** | −0.551** | 1.133 | −0.862 |
| $P_1 \times P_4$ | −0.190 | 0.230* | 0.800 | −2.670** |
| $P_1 \times P_5$ | −0.598 | −0.249** | −0.117 | −0.645 |
| $P_1 \times P_6$ | −0.582 | 0.095 | −1.950** | 2.922** |
| $P_2 \times P_3$ | −0.973** | −0.337** | −1.700* | 4.213** |
| $P_2 \times P_4$ | 0.502 | 0.084 | −0.033 | 3.005** |
| $P_2 \times P_5$ | −0.073 | −0.058 | −0.950 | −3.403** |
| $P_2 \times P_6$ | 0.543 | −0.165 | 2.550** | −5.070** |
| $P_3 \times P_4$ | −0.532 | −0.283** | −0.367 | −0.578** |
| $P_3 \times P_5$ | 0.393 | 0.572** | 0.717 | 1.580** |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| $P_3 \times P_6$ | −0.257 | 0.599** | 0.217 | −4.353** |
| $P_4 \times P_5$ | 0.102 | 0.116 | 0.383 | −1.895** |
| $P_4 \times P_6$ | 0.118 | −0.147 | −0.783 | 2.1383** |
| $P_5 \times P_6$ | 0.177 | −0.382** | −0.033 | 4.363** |
| SE[s(i,j)] | 0.387 | 0.077 | 0.586 | 0.504 |
| SE[s(i,j)−s(i,k)] | 0.612 | 0.121 | 0.927 | 0.797 |

**5 - صفة وزن 100 حبّة(غ).**

**5 ǂ - القُدرة على الائتلاف.**

أظهرت القُدرة العامَّة والخاصَّة على الائتلاف تبايناً معنويّاً موجباً وعاليّاً وهذا يشير إلى مساهمة الفعلين الوراثيّ الإضافي وغير الإضافي في وراثة هذه الصِّفة وأشارت نسبة تباين القُدرة العامَّة على الائتلاف إلى تباين القُدرة الخاصَّة على الائتلاف $\sigma^2_{GCA}/\sigma^2_{SCA}=0.25$ إلى أهميَّة الفعل الوراثيّ غير الإضافي في وراثة هذه الصِّفة حيث كان تباين الفعل الوراثيّ الإضافي $V_A=3.16$ وتباين الفعل الوراثيّ السِّيادي $V_D=1.59$ (الجدول7)، وهذا يتفق مع ما وجده Abdel–Moneam *et al.*, (2009). تراوحت تأثيرات القُدرة العامَّة على الائتلاف (جدول 8) من 3.383− للسلالة ($P_2$) إلى 1.942 للسلالة ($P_6$). وتراوحت تأثيرات القُدرة الخاصَّة على الائتلاف (جدول 9) من 3.558− في الهجين ($P_3\times P_4$) إلى 4.150 الهجين ($P_1\times P_4$)، مشيرةً إلى أنّ الهُجُن ( $P_3\times P_5$)، ($P_4\times P_6$) تمَّيّزت بقُدرة موجبة وعاليَّة المعنوية على الائتلاف لصفة وزن المئة حبّة وتمَّيزت هذه الهجن ناتجة عن التهجين بين أبوين يتمَّتعان بقُدرة عامَّة جيدة على الائتلاف لهذه الصفة.

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

**6 ǂ - القُدرة على الائتلاف.**

أشارت نتائج تحليل تباين القُدرة على الائتلاف (الجدول 7) إلى تباين عالي المعنوية للقُدرة العامَّة والخاصَّة على الائتلاف دلالة على مساهمة كل من الفعل الوراثيّ الإضافي وغير الإضافي في وراثة الغلَّة الحبيَّة، وبلغت نسبة تباين القُدرة العامَّة على الائتلاف إلى تباين القُدرة الخاصَّة على الائتلاف $\sigma^2_{GCA}/\sigma^2_{SCA}=0.15$ مشيرة إلى أهميَّة الفعل الوراثيّ غير الإضافي في سلوك صفة الغلَّة حيث كان تباين الفعل الوراثيّ الإضافي $V_A=0.262$ وتباين الفعل الوراثيّ السِّيادي$V_D=0.881$. تراوحت تأثيرات القُدرة العامَّة على الائتلاف (جدول 8) من0.885− للسلالة ($P_1$) إلى 0.969 للسلالة ($P_5$) التي تمَّيزت بأعلى قُدرة عامَّة على الائتلاف موجبة ومعنوية لصفة الغلَّة تليها السُّلالة ($P_4$) ثم السُّلالة ($P_6$). وتراوحت تأثيرات القُدرة الخاصَّة على الائتلاف (جدول 9) من 1.186− في الهجين ($P_3\times P_4$) إلى 1.185 في الهجين ($P_4\times P_6$). وأشارت هذه التأثيرات إلى أنّ الهجين ($P_4\times P_6$) كان الأعلى في قدرته الخاصة على الائتلاف لصفة الغلَّة الحبية وتمَّيز هذا الهجين ناتج عن التهجين بين أبوين يتمَّتعان بقُدرة عامَّة جيدة على الائتلاف لهذه الصفة.

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

**7 ǂ - القُدرة على الائتلاف.**

أشارت نتائج تحليل تباين القُدرة على الائتلاف (الجدول 7) إلى مساهمة كل من الفعل الوراثيّ الإضافي وغير الإضافي في وراثة الغلَّة الحبيَّة المصابة، وبلغت نسبة تباين القُدرة العامَّة على الائتلاف إلى تباين القُدرة الخاصَّة على

الائتلاف $\sigma^2_{GCA}/\sigma^2_{SCA}$=0.50 مشيرة إلى أهميَّة الفعل الوراثيّ غير الإضافي في سلوك صفة الغلَّة حيث كان تباين الفعل الوراثيّ الإضافي $V_A$=0.54 وتباين الفعل الوراثيّ السِّيادي $V_D$=0.55 . تراوحت تأثيرات القُدرة العامَّة على الائتلاف (جدول 8) من0.864- للسلالة ($P_4$) إلى 0.784 للسلالة ($P_6$)، وتراوحت تأثيرات القُدرة الخاصَّة على الائتلاف (جدول 9) من 0.940- في الهجين ($P_4\times P_5$) إلى 1.149 في الهجين ($P_2\times P_4$). وأشارت هذه التأثيرات إلى أنّ الهجين ( $P_5\times P_6$) كان الأعلى في قدرته الخاصة على الائتلاف لصفة الغلَّة الحبية تحت ظروف العَدوى الصناعية.

**8 - النسبة المئويَّة لمَوت القمَّة الناميَّة.**

**8 1 - القُدرة على الائتلاف.**

كان تباين القُدرة العامَّة والخاصَّة على الائتلاف عالي المعنوية مشيراً إلى مساهمة كل من الفعل الوراثيّ الإضافي وغير الإضافي في وراثة صفة مَوت القمَّة الناميَّة وأشارت نسبة تباين القُدرة العامَّة على الائتلاف إلى تباين القُدرة الخاصَّة على الائتلاف $\sigma^2_{GCA}/\sigma^2_{SCA}$= 3.45 إلى أهميَّة الفعل الوراثيّ الإضافي في وراثة هذه الصِّفة، حيث كان تباين الفعل الوراثيّ الإضافي $V_A$=3.38 وتباين الفعل الوراثيّ السِّيادي $V_D$= 0.50 (الجدول 7)، وهذا يتفق (*et al*., 2008 Santiago).

تراوحت تأثيرات القُدرة العامَّة على الائتلاف (جدول 8) من 1.221- ($P_2$) إلى 1.653 ($P_4$). وتراوحت تأثيرات القُدرة الخاصَّة على الائتلاف (جدول 9) من 1.101- ($P_4\times P_5$) إلى 1 ($P_5\times P_6$)، وحقَّق 5 هُجُن قُدرة خاصَّة موجبة وعاليَّة المعنوية وتميَّزت الهُجُن ($P_1\times P_2$)، ($P_1\times P_6$)، ($P_2\times P_6$) أنَّها ناتجة عن التهجين بين أبوين يتمَّتعان بقُدرة عامَّة سالبة وعاليَّة المعنوية على الائتلاف لصفة مَوت القمَّة الناميَّة وهذا هام من أجل الحصول على هجين ذو قدرة خاصة موجبة ومرغوبة.

**جدول (7 ). تحليل ومكونات التَّباين لكل من صفة وزن 100 حبّة(غ)، الغلَّة الحبيَّة غير المصابة(طن/ هكتار)، الغلَّة الحبيَّة المصابة(طن/ هكتار)، % لمَوت القمَّة الناميَّة.**

| مصادر التَّباين | وزن 100 حبّة | الغلَّة الحبيَّة غير المصابة | الغلَّة الحبيَّة المصابة | % لمَوت القمَّة الناميَّة |
|---|---|---|---|---|
| GCA | 39.63 | 4.21 | 5.14 | 21.79** |
| SCA | 20.66** | 2.64** | 1.85** | 1.51** |
| Error | 1.54 | 0.001 | 0.21 | 0.04 |
| مكونات التَّباين الوراثيّ | | | | |
| $\sigma^2$ GCA | 1.58 | 0.131 | 0.27 | 1.69 |
| $\sigma^2$ SCA | 6.37 | 0.881 | 0.54 | 0.49 |
| $\sigma^2$ GCA/$\sigma^2$ SCA | 0.25 | 0.15 | 0.50 | 3.45 |
| Additive | 3.16 | 0.262 | 0.54 | 3.38 |
| Dominance | 1.59 | 0.881 | 0.55 | 0.50 |

**جدول ( 8). تأثيرات القُدرة العامَّة على الائتلاف GCA للسلالات الأبويَّة لكل من صفة وزن 100 حبّة(غ)، الغلَّة الحبيَّة غير المصابة(طن/ هكتار)، الغلَّة الحبيَّة المصابة(طن/ هكتار)، % لمَوت القمَّة الناميَّة.**

| السُّلالات | وزن 100 حبّة | الغلَّة الحبيَّة غير المصابة | الغلَّة الحبيَّة المصابة | % لمَوت القمَّة الناميَّة |
|---|---|---|---|---|
| $P_1$ | −0.208 | −0.885** | −0.429* | −1.085** |
| $P_2$ | −3.383** | −0.174** | 0.504* | −1.221** |
| $P_3$ | 0.167 | 0.018 | −0.410 | 1.528** |
| $P_4$ | 0.492 | 0.036* | −0.864** | 1.653** |
| $P_5$ | 0.992 | 0.969** | 0.415 | 0.257* |
| $P_6$ | 1.942* | 0.035* | 0.784** | −1.132** |
| SE[g(i)] | 0.327 | 0.009 | 0.122 | 0.053 |

**جدول ( 9). تأثيرات القُدرة الخاصَّة على الائتلاف SCA للهُجُن لكل من صفة وزن 100 حبّة(غ)، الغلَّة الحبيَّة غير المصابة(طن/ هكتار)، الغلَّة الحبيَّة المصابة(طن/ هكتار)، % لمَوت القمَّة الناميَّة.**

| الهُجُن | وزن 100 حبّة | الغلَّة الحبيَّة غير المصابة | الغلَّة الحبيَّة المصابة | % لمَوت القمَّة الناميَّة |
|---|---|---|---|---|
| $P_1 \times P_2$ | −0.875 | −0.566** | 0.279 | −0.449** |
| $P_1 \times P_3$ | −0.492 | 1.038** | 0.050 | 0.239** |
| $P_1 \times P_4$ | 4.150** | −0.156** | −0.341 | 0.835** |
| $P_1 \times P_5$ | −0.883 | 0.099** | −0.393 | −0.126 |
| $P_1 \times P_6$ | −1.900** | 0.414** | 0.405 | −0.498** |
| $P_2 \times P_3$ | 2.950** | 0.884** | −0.368 | 0.008 |
| $P_2 \times P_4$ | −1.942** | 0.509** | 1.149** | 0.817** |
| $P_2 \times P_5$ | −0.042 | −0.708** | −0.089 | 0.006 |
| $P_2 \times P_6$ | −0.092 | 0.120** | −0.971** | −0.382** |
| $P_3 \times P_4$ | −3.558** | −1.186** | −0.385 | −0.449** |
| $P_3 \times P_5$ | 2.042** | 0.438** | 1.038** | 0.220** |
| $P_3 \times P_6$ | −0.942 | −1.173** | −0.335 | −0.018 |
| $P_4 \times P_5$ | −1.350** | −0.351** | −0.940** | −1.101** |
| $P_4 \times P_6$ | 2.700** | 1.185** | 0.517* | −0.102 |
| $P_5 \times P_6$ | 0.233 | 0.523** | 0.384 | 1.000** |
| SE[s(i,j)] | 0.555 | 0.015 | 0.207 | 0.090 |
| SE[s(i,j)−s(i,k)] | 0.877 | 0.024 | 0.328 | 0.143 |

**طول النَفق الناتج عن تغذيَّة يرقات الحَفار (TL)(سم).**

**8 2 – القُدرة على الائتلاف.**

كان تباين القُدرة العامَّة والخاصَّة على الائتلاف عالي المعنوية لصفة طول النَفق وأشارت نسبة تباين القُدرة العامَّة على الائتلاف إلى تباين القُدرة الخاصَّة على الائتلاف $\sigma^2_{GCA}/\sigma^2_{SCA}$= 23.66 إلى أهميَّة الفعل الوراثيّ الإضافي في وراثة هذه الصِّفة، حيث كان تباين الفعل الوراثيّ الإضافي $V_A$= 25.08 وتباين الفعل الوراثيّ السِّيادي $V_D$= 0.53(الجدول 10)، وهذا يتفق (Sandoya *et al.*, 2010).

تراوحت تأثيرات القُدرة العامَّة على الائتلاف (جدول 11) من 5.629- ($P_6$) إلى 5.504 ($P_4$). وتراوحت تأثيرات القُدرة الخاصَّة على الائتلاف (جدول 12) من 5.629- ($P_4\times P_5$) إلى 5.918 ($P_5\times P_6$). وهذا يتفق مع (Faragalla & Ibrahim, 1990)، (الجبوري والكربولي، 2012).

**9 – شدة الضَّرر Intensity of damage (ID).**

**9 1 – القُدرة على الائتلاف.**

كان تباين القُدرة العامَّة والخاصَّة على الائتلاف عالي المعنوية مشيراً إلى مساهمة كل من الفعل الوراثيّ الإضافي وغير الإضافي في وراثة صفة شدة الضَّرر وأشارت نسبة تباين القُدرة العامَّة على الائتلاف إلى تباين القُدرة الخاصَّة على الائتلاف $\sigma^2_{GCA}/\sigma^2_{SCA}$= 2.5 إلى أهميَّة الفعل الوراثيّ الإضافي في وراثة هذه الصِّفة، حيث كان تباين الفعل الوراثيّ الإضافي $V_A$= 0.40 وتباين الفعل الوراثيّ السِّيادي $V_D$= 0.08(الجدول 10)، وهذا يتفق (الحسناوي والكربولي، 2009). تراوحت تأثيرات القُدرة العامَّة على الائتلاف (جدول 11) من 0.432- ($P_2$) إلى 0.356 ($P_3$). وتراوحت تأثيرات القُدرة الخاصَّة على الائتلاف (جدول 12) من 0.563- ($P_1\times P_2$) إلى 0.266 ($P_2\times P_4$)، وحقَّق الهجين($P_1\times P_2$) أعلى قُدرة خاصَّة سالبة وعاليَّة المعنوية وهذا الهجين ناتج عن التهجين بين أبوين يتمَّتعان بقُدرة عامَّة سالبة وعاليَّة المعنوية على الائتلاف لصفة شدة الضَّرر، وهذا يتفق مع ما تَوصل له EL-Hosary *et al* ., (2012).

**10 – أعداد الثُقوب**

**10 1 –القُدرة على الائتلاف.**

كان تباين القُدرة العامَّة والخاصَّة على الائتلاف عالي المعنوية مشيراً إلى مساهمة كل من الفعل الوراثيّ الإضافي وغير الإضافي في وراثة صفة عَدد الثُقوب وأشارت نسبة تباين القُدرة العامَّة على الائتلاف إلى تباين القُدرة الخاصَّة على الائتلاف $\sigma^2_{GCA}/\sigma^2_{SCA}$= 1.13 إلى أهميَّة الفعل الوراثيّ الإضافي في وراثة هذه الصِّفة، حيث كان تباين الفعل الوراثيّ الإضافي $V_A$= 5.42 وتباين الفعل الوراثيّ السِّيادي $V_D$= 2.40(الجدول 10)، وهذا يتفق (Faragalla & Ibrahim, 1990).

تراوحت تأثيرات القُدرة العامَّة على الائتلاف (جدول 11) من 2.040- ($P_6$) إلى 2.014 ($P_5$). وتراوحت تأثيرات القُدرة الخاصَّة على الائتلاف (جدول 12) من 2.671- ($P_4\times P_5$) إلى 1.987 ($P_1\times P_5$)، وحقَّق 5 هُجُن قُدرة خاصَّة موجبة وعاليَّة المعنوية وتمَّيزت الهُجُن ($P_1\times P_2$)، ($P_1\times P_6$)، ($P_2\times P_6$) أنَّها ناتجة عن التهجين بين أبوين يتمَّتعان بقُدرة عامَّة سالبة وعاليَّة المعنوية على الائتلاف لصفة عَدد الثُقوب وبالتالي الفعل الوراثي من النمط (إضافي× إضافي). وهذا يتفق مع ما تَوصل إليه (Allan, 2005) في دراسته على أصناف من الذُّرة حيث كان الشاهد (غوطة 82) متحمل للإصابة بحشرة الحَفار *S. cretica* ، كما يتفق مع ما تَوصل له الكربولي وآخرون

(1997) و الحسناوي (2009) حيث أشارا إلى عدم وجود فروق معنوية في أعداد الثُّقوب بين أصناف الذُّرة المختلفة المصابة بحَفار ساق الذُّرة *S. cretica*.

**11 - النسبة المئويَّة لفقد الغلَّة % yield loss.**

**11 1 -القُدرة على الائتلاف.**

كان تباين القُدرة العامَّة والخاصَّة على الائتلاف عالي المعنوية مشيراً إلى مساهمة كل من الفعل الوراثيّ الإضافي وغير الإضافي في وراثة صفة النسبة المئويَّة لفقد الغلَّة وأشارت نسبة تباين القُدرة العامَّة على الائتلاف إلى تباين القُدرة الخاصَّة على الائتلاف $\sigma^2_{GCA}/\sigma^2_{SCA}$= 19.32 إلى أهميَّة الفعل الوراثيّ الإضافي في وراثة هذه الصِّفة، حيث كان تباين الفعل الوراثيّ الإضافي $V_A$= 55.26 وتباين الفعل الوراثيّ السِّيادي $V_D$= 1.43 (الجدول 10). وهذا يتفق(Sabra *et al* ., 2005).

تراوحت تأثيرات القُدرة العامَّة على الائتلاف (جدول 11) من 6.022- ($P_2$) إلى 7.538 ($P_4$). وتراوحت تأثيرات القُدرة الخاصَّة على الائتلاف (جدول 12) من 2.781- ($P_1\times P_2$) إلى 0.739 ($P_1\times P_4$)، وحقَّق (7) هُجُن قُدرة خاصَّة سالبة وعاليَّة المعنوية وتميَّز الهجين ($P_1\times P_2$) أنَّه ناتج عن التهجين بين أبوين يتمَّتعان بقُدرة عامَّة سالبة وعاليَّة المعنوية على الائتلاف لصفة النسبة المئويَّة لفقد الغلَّة. وهذا يتفق مع (Yaqti *et al*., 2006) حيث بين أن حَفارات السَّاق من خلال الأنفاق المحفورة تؤدي لضرر كبير على سيقان وعرانيس الذُّرة وهذا ينعكس سلباً على غلَّة المحصول ونوعيته.

**جدول (10 ). تحليل ومكونات التَّباين لكل من صفة طول النَفق(سم)، شدة الضَّرر، أعداد الثُّقوب، % لفقد الغلَّة.**

| مصادر التَّباين | طول النَفق | شدة الضَّرر | أعداد الثُّقوب | % لفقد الغلَّة |
|---|---|---|---|---|
| GCA | 212.64 | 1.43* | 39.82* | 335.81** |
| SCA | 62.16 | 0.24** | 7.29** | 4.31** |
| Error | 60.57 | 0.02 | 0.09 | 0.01 |
| مكونات التَّباين الوراثيّ | | | | |
| $\sigma^2$ GCA | 12.54 | 0.20 | 2.71 | 27.63 |
| $\sigma^2$ SCA | 0.53 | 0.08 | 2.40 | 1.43 |
| $\sigma^2$ GCA/$\sigma^2$ SCA | 23.66 | 2.5 | 1.13 | 19.32 |
| Additive | 25.08 | 0.40 | 5.42 | 55.26 |
| Dominance | 0.53 | 0.08 | 2.40 | 1.43 |

**جدول (11 ). تأثيرات القُدرة العامَّة على الائتلاف GCA للسلالات الأبويَّة لكل من صفة طول النَفق(سم)، شدة الضَّرر، أعداد الثُّقوب، % لفقد الغلَّة.**

| السُّلالات | طول النَفق | شدة الضَّرر | أعداد الثُّقوب | % لفقد الغلَّة |
|---|---|---|---|---|
| $P_1$ | 1.969- | 0.343-** | 1.261-** | 4.223-** |
| $P_2$ | 2.266- | 0.432-** | 1.568-** | 6.022-** |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| $P_3$ | 4.192 | 0.356** | 1.075** | 3.989** |
| $P_4$ | 5.504 | 0.331** | 1.780** | 7.538** |
| $P_5$ | 0.169 | 0.203** | 2.014** | 1.836** |
| $P_6$ | −5.629 | −0.115* | −2.040** | −3.118** |
| SE[g(i)] | 2.051 | 0.032 | 0.080 | 0.021 |

**جدول ( 12). تأثيرات القُدرة الخاصَّة على الائتلاف SCA للهُجُن لكل من صفة طول النفق(سم)، شدة الضَّرر، أعداد الثُّقوب، % لفقد الغلَّة.**

| الهُجُن | طول النَفق | شدة الضَّرر | أعداد الثُّقوب | % لفقد الغلَّة |
|---|---|---|---|---|
| $P_1 \times P_2$ | 5.226 | −0.563** | −1.644** | −2.781** |
| $P_1 \times P_3$ | −2.432 | 0.112 | −0.104 | 0.679** |
| $P_1 \times P_4$ | 3.146 | 0.187** | 0.674** | 0.739** |
| $P_1 \times P_5$ | −2.496 | 0.172** | 1.987** | 0.722** |
| $P_1 \times P_6$ | −3.444 | 0.093 | −0.913** | 0.642** |
| $P_2 \times P_3$ | −2.469 | 0.014 | 0.066 | 0.687** |
| $P_2 \times P_4$ | 3.219 | 0.266** | 0.560** | 0.704** |
| $P_2 \times P_5$ | −2.512 | 0.094 | 1.771** | 0.700** |
| $P_2 \times P_6$ | −3.464 | 0.189** | −0.753** | 0.690** |
| $P_3 \times P_4$ | −0.772 | −0.056 | 0.217 | −0.489** |
| $P_3 \times P_5$ | 4.719 | 0.143** | −0.856** | −0.524** |
| $P_3 \times P_6$ | 0.954 | −0.213** | 0.677** | −0.354** |
| $P_4 \times P_5$ | −5.629 | −0.369** | −2.671** | −0.437** |
| $P_4 \times P_6$ | 0.036 | −0.282** | 1.219** | −0.517** |
| $P_5 \times P_6$ | 5.918 | −0.040 | −0.231 | −0.461** |
| SE[s(i,j)] | 3.481 | 0.054 | 0.136 | 0.035 |
| SE[s(i,j)−s(i,k)] | 5.503 | 0.085 | 0.215 | 0.055 |

## الاستنتاجات والتوصيات:

**الاستنتاجات.** يمكن تلخيص نتائج الدِّراسة فيما يلي:

- حقَّقت القُدرة العامَّة على الائتلاف قيماً عاليَّة المعنوية ومرغوبة حيث:

1. أبدت السُّلالة IL.257-09 (P1) قُدرة عاليَّة على نقل كل من صفات عَدد الحُبُوب بالصَّف ، شدة الضَّرر، أعداد الثُّقوب، كما أبدت السُّلالتين IL.255-09 (P4) و IL.228-09 (P5) قُدرة عاليَّة على نقل صفة الغلَّة الحبيَّة إلى نسلها الناتج عن تهجينها مع السُّلالات الأخرى.

2. أبدت السُلالة IL.298-09 (P2) قُدرة عاليَّة على نقل كل من صفات طول العرنُوس، شدة الضَّرر، % لفقد الغلَّة، إلى نسلها الناتج عن تهجينها مع السُلالات الأخرى.

3. أبدت السُلالة السُلالة IL.262-09 (P6) قُدرة عاليَّة على نقل كل من صفات قَطر العرنُوس، وزن 100 حبّة، الغلَّة الحبيَّة المصابة، طول النَفق، % لمَوت القمَّة الناميَّة ، أعداد الثُقوب إلى نسلها الناتج عن تهجينها مع السُلالات الأخرى.

- حقَّقت القُدرة الخاصَّة على الائتلاف قيماً عاليَّة المعنوية ومرغوبة حيث:

1. حقَّق الهجين ($P_1 \times P_2$) أعلى قُدرة خاصَّة سالبة وعاليَّة المعنوية لصفات مَوت القمَّة الناميَّة وشدة الضَّرر وأعداد الثُقوب والنسبة المئويَّة لفقد الغلَّة، في حين تميَّز الهجين ($P_2 \times P_4$) بقُدرة خاصَّة موجبة ومعنوية على الائتلاف لصفتي الغلَّة الحبيَّة تحت ظروف العَدوى الصناعيَّة، شدة الضَّرر وبالتالي يعتبر هذا الهجين حساس للإصابة بالحفار.

2. أبدى الهجينين ( $P_2 \times P_6$) ($P_1 \times P_6$) قدرة خاصَّة على الائتلاف عاليَّة المعنوية لصفة عَدد الصُفوف بالعرنُوس، عَدد الحُبُوب بالصَّف على التوالي، وكان لهما قُدرة خاصَّة سالبة وعاليَّة المعنوية لصفتي مَوت القمَّة الناميَّة وأعداد الثُقوب.

3. تميزت الهجن ( $P_3 \times P_5$)، ($P_4 \times P_5$)، ($P_5 \times P_6$) بقدرة خاصة موجبة عالية المعنوية لصفة الغلة الحبية وهذه الهجن ناتجة عن أبوين يتمتعان بقدرة عامة جيدة على الائتلاف لهذه الصفة.

**التوصيات.**

1. استخدام كلٌ من السِّلالتين P4، P5 وP6 في برامج تطوير غلَّة محصول الذُّرة الصَّفراء، لتمَيّزهما بقُدرة عامَّة جيدةٍ على الائتلاف لصفة الغلَّة الحبيَّة.

2. إمكانيَّة إدخال كلٌ من الهُجُن ($P_3 \times P_5$)، ($P_4 \times P_5$)، ($P_5 \times P_6$) في تجارب الكفاءة الإنتاجيَّة، لتفوقهما على بقيَّة الهُجُن بفروق عاليَّة المعنوية.

3. إمكانيَّة إدخال كلٌ 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*، لتفوقهما على بقيَّة الهُجُن بفروق عاليَّة المعنوية بالنسبة لصفات: النسبة المئويَّة لمَوت القمَّة الناميَّة، شدة الضَّرر، عَدد الثُقوب، النسبة المئويَّة لفقد الغلَّة.

## المراجع .


1. أحمد، محمد. *حشرات المحاصيل الحقلية* . الجزء النظري، منشورات جامعة تشرين .كلية الزراعة. 1995ز صفحة 113-114.

2. 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 المحلَّية من الذُّرة البيضاء الحُبُوبيَّة* . مجلة العلوم الزراعيَّة العراقيَّة، كليَّة الزراعة، جامعة بغداد، 43(4)، 2012، ص 86-78.

3. الحسناوي، موسى محمود؛ الكربولي، حميد حسين. *تقويم بعض عناصر المكافحة المتكاملة لحَفار ساق الذُّرة على الذُّرة البيضاء*. مجلة العلوم الزراعيَّة العراقيَّة، كليَّة الزراعة، جامعة بغداد، 40(6)، 2009، ص 29-21.

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

5. العكل، محمد زهير ؛ أحمد، الفرحان؛ أيمن، العرفي؛ سعود، شهاب. *السُّلوكيَّة الوراثيَّة لهُجُن محليَّة من الذُّرة الصَّفراء المنتجة باستخدام التهجين نصف التبادلي* . أطروحة ماجستير، قسم المحاصيل الحقليَّة، كليَّة الزراعة، جامعة الفرات، 2011، ص 61.

6. الكربولي، حميد حسين ؛عبد السّتار، عارف علي؛ العزاوي، عبد الله. *تقويم بعض أصناف الذُّرة المستنبطة محليّاً للإصابة بحَفار ساق الذُّرة .Sesamia cretica Led*. مجلة إباء للأبحاث الزراعيَّة، وزارة الزراعة، العراق، 7، 1997، ص 214-197.

7. علان، محمد؛ محملجي، محمد زهير؛ الرز، هشام (2010). *دراسة مخبريَّة لمعدل التطوُّر والثابت الحراري لحَفار ساق الذُّرة (.Sesamia cretica Led) (Lepidoptera: Noctuidae)*. مجلة جامعة دمشق للعلوم الزراعيَّة، 26(1)، ص 365-353.

8. معلا، محمد يحيى؛ حسيان، رامز ؛ الأحمد، سمير. *دراسة قوّة الهجين والقُدرة على الائتلاف في بعض هُجُن الذُّرة الصَّفراء*. مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلميَّة، اللاذقيَّة، سوريَّة. 2010.

9. ABD EL MONEAM. M. A; ATTIA.A .N; EL-EMERY.M.I and FAYED.E .A. *Combinbining ability and Heterosis for some agronomic traits in crosses of maize*. Pakistan. J. of. J. Sci.12(5). . 2009. P: 433-438.

10. ALIU. SALI; FETAHU. SHUKRI; LUDVIK .ROZMAN; ADEM. SAILLARI. *General and specific combining ability studies for leaf area in some maize inbreds in agroecological conditions of Kosovo*, Acta agriculturae Slovenica.91(`1). 2008. P: 67 – 73.

11. ALLAN. M; ALMANOUFI. A ; RWALLE. M. *Evaluation of some maize varieties for attack by stem borer*. Administration of Plant Protection Research, General Commission for Scientific Agricultural Research (GCSAR), Douma, allan@shuf.com، adel-agro@mail.sy. 2005.

12. 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.

13. EL-HOSARY, A.A; EL-BADAWY, M.EL.M; SAAFAN, T.A.E; EL-HOSARY, A.A; ISMAIL, M.R.M. *Genetic analysis of agronomic characters and resistance to borer for genotypes in corn*.13thinternational Conf. Agron, Fac.of Agic, Benha Univ, Egypt, 2012. P: 35- 48.

14. EZZELDIN. H. A; SALLAM. A. A. A; HELAL. T. Y ; FOUAD. H. A. *Effect of some materials on Sesamia cretica infesting some maize and sorghum varieties*. Archives Of Phytopathology And Plant Protection.42(3). 2009.P: 277-290.

15. FARAGALLA, A ; IBRAHIM, M. A. *Preliminary Response of Exotic Vs. Local Corn Hybrids to Natural Infestation of Two Stem Borers, (Lepidoptera: Noctuidae)*. Journal of King Abdulaziz University : Science 2(1). 1990. P:79-85.

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

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

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

19. MALIK, SAAD IMRAN; MALIK, HAQ NAWAZ; MINHAS, NASIR MAHMOOD; MUNIR, MUHAMMAD. *General and Specific Combining Ability Studies in Maize Diallel Crosses*, International Journal Of Agriculture & Biology.6(5). 2004. P: 856–859.

20. MOHAMED. Z. Y. ALY; M.AHMOUD M. M. SOLIMAN; EBRAHIM E.E. MOHAMED; HASSAN F. DAHI and SHEREHAN A. R. SALEM. *Assessments the toxic effects of entomopathogenic bacterium, Bacillus thuringeinsis subsp. kurstaki, and methomyl insecticide on larval instars of the greater sugarcane borer; Sesamia cretica (Lederer).* Plant Protection Research Institute. Egypt. Acad. J. biolog. 2011. Sci. 3 (1).

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

24. SAEED.M.T; SALEEM.M and AFZAL.M. *Genetic analysis of yield and its components in maize Diallel crosess (Zea mays L.)*. Int.J. Agri, Biol, 2(4), 2000. P: 376-378.

25. SALEEM. A; SALEEM. U; SUBHANI. M. *Correlation and path coefficient analysis in maize (Zea mays.L.)*. J.Agrhc.Res, 45(3). 2000.

26. SANDOYA. G ; BUTRON. A ; SANTIGO. R ; ALVAREZ. A and MALVAR. RA. *Indirect response to selection for improving resistance to the Mediterranean corn borer (Sesamia nonagrioides Lef) in maize.* Misión Biológica de Galicia، CISIC، Apartado ،Spain.176(2), 2010. P: 231-237.

27. SANTIAGO. R; SANDOYA. G; BUTRON. A; BARROS. J; MALVAR. R. A. *Changes in phenolic concentrations during recurrent selection for resistance to the Mediterranean corn borer (Sesamia nonagrioides Lef.)* J Agric Food Chem. 56(17), 2008. P: 8017-22.

28. SERAJ A. A. *Stalk borer damage and estimation of losses caused by Sesamia spp. (Ledidoptera: Noctuidae).* Shahid Chamran University، Iran، In Khuzestan Sugarcane Industry، Agricultural Entomology, 2000. P: 20-26. aseraj@ahvazuni.neda.net.ir.

29. SUJIPRIHATI.S. S; G. B. SALEH and E. S. ALI. *Combining Ability Analysis Of Yield And Related Characters In Single Cross Hybrids Of Tropical Maize (Zea Mays L.)* . Journal of Breeding and Genetics، 33(2). 2009. P: 111-120.

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

31. YAQT. R; MEISTER .C. B; IDRAW .M. W; Al-JOURI. E. *Effect of sumialpha 5EC, Comply25WP and Agerin 6.5 WP insect- icides on corn stem borers*, Ninth Arab Congress of Plant Protection, November 19- 23, Damascus, Syria. 2006.