تقويم حساسية بعض طرز الذرة للإصابة بحفار ساق الذرة *Sesamia cretica* Led. (Lepidoptera: Pyralinidae)

Susceptibility Evaluates of Some Genotypes of *Sorghum bicolor* Against the Infestation by the Corn Stem Borer *Sesamia cretica* Led. (Lepidoptera: Pyralinidae)

عبد النبي بشير[2-1] عبدالحكيم محمد[2] مروان شيخ البساتنة[3-2] جمال صالح[4-2]

A. Nabi Basheer A. Hakim Mohamad M. Cheikh albassatneh J. Saleh

(1) قسم وقاية النبات، مركز المكافحة الحيوية، كلية الزراعة، جامعة دمشق، سورية.

(2) المركز العربي لدراسات المناطق الجافة والأراضي القاحلة (اكساد).

(3) كلية الزراعة، جامعة الفرات، سورية.

(4) قسم المحاصيل، كلية الزراعة، جامعة دمشق، سورية.

الملخص

أُجريت دراسة حقلية في موقع مركز بحوث ودراسات المكافحة الحيوية في كلية الزراعة بجامعة دمشق (سورية) خلال موسم 2013/2012، لتقويم حساسية سبعة طرز وراثية من الذرة البيضاء *Sorghum bicolor* هي: $Jeeza_{15}$، Mayo، $Ezraa_7$، Dorado$_9$، $Ezraa_{67}$، $Kharabo_{113}$، و$Ezraa_5$ للإصابة بحشرة حفار ساق الذرة *Sesamia cretica* Led. أظهرت النتائج أن الطراز $Jeeza_{15}$ تميز بأعلى نسبة إصابة للبادرات (18.69%)، في حين سُجلت أقل نسبة عند الطراز $Ezraa_5$ (10.84%)، أما عند الحصاد فقد سُجلت أعلى نسبة للإصابة عند الطراز $Jeeza_{15}$ (23.19%)، وأقلها عند الطراز $Ezraa_7$ (14.03%)، وتميز الطراز $Jeeza_{15}$ بأعلى نسبة مئوية لموت القمة النامية (16.26 %)، وأقلها عند الطراز $Ezraa_{67}$ (10.64%). تميز الطراز $Jeeza_{15}$ بأعلى متوسط للانخفاض في ارتفاع النبات (29.84%)، وأقلها عند الطراز $Ezraa_{67}$ (17.69%)، ولوحظت فروق معنوية في أعداد الثقوب/نبات، وتميز الطراز $Jeeza_{15}$ بأعلى متوسط لعدد الثقوب على النبات الواحد (4.25 ثقب/نبات)، وأقلها عند الطرازين $Ezraa_{67}$ و Mayo (2.5 ثقب/نبات)، وتراوحت أعداد أنفاق الحشرة على النبات الواحد بين 2.25 نفق للنبات الواحد لدى الطراز $Ezraa_7$ و3.75 نفق/نبات لدى الطراز $Jeeza_{15}$. كذلك اختلف طول المنطقة المحفورة للساق باختلاف الطراز، وكانت أطول منطقة محفورة عند الطراز $Jeeza_{15}$ (32.16 سم)، وأقلها لدى الطراز $Ezraa_7$(2.25 سم)، كما اختلف عدد يرقات الحفار على النبات الواحد باختلاف الطراز المدروس، وبلغ أعلى متوسط لعدد اليرقات على النبات الواحد 3.75 يرقة على الطراز $Jeeza_{15}$، وأقلها(2.25 يرقة) لدى الطراز Mayo. وبلغت أعلى نسبة مئوية للفقد في الحاصل 72.65 % للطرازMayo، وأقلها (43.22 %) للطراز $Kharabo_{113}$.

الكلمات المفتاحية: طرز وراثية، ذرة بيضاء، حفار ساق الذرة *Sesamia cretica* ، بادرات.

Abstract

Field study was conducted at the Biological Control Studies and Research Center, Faculty of Agriculture, Damascus University (Syria) during the season 2012/2013 to evaluate the susceptibility of seven genotypes of *Sorghum bicolor* against the infestation by the corn stem borer, *Sesamia cretica* Led. Results showed that $Jeeza_{15}$ was distinguished by the highest infestation rate of seedlings (18.69%), while the lowest percentage was on $Ezraa_5$ (10.84%). At harvest, infestation rates for $Jeeza_{15}$ was the highest (23.19%), and the lowest rate was for $Ezraa_7$ (14.03%). $Jeeza_{15}$ was

©2016 The Arab Center for the Studies of Arid Zones and Dry Lands, All rights reserved.

ISSN:2305 - 5243 ; AIF(NSP)-316

distinguished by the highest rate of dead heart (16.26%), while the lowest rate was for $Ezraa_{67}$ (10.64%). $Jeeza_{15}$ was distinguished by the highest rate of reduction of plant height (29.84%), while the lowest percentage was for $Ezraa_{67}$ (17.69%). There were significant differences in the number of holes/plant, the lowest number of 2.5 hole/plant was for $Ezraa_{67}$ and Mayo, while the highest rate was for $Jeeza_{15}$ (4.25 hole/plant). There were differences in the number of holes on one plant; the highest number was 3.75 hole/plant ($Jeeza_{15}$), while the lowest one was 2.25 hole/plant for $Ezraa_7$. The Length of tunneled/plant is differed depending on sorghum biotype, the longest tunnel was for $Jeeza_{15}$ (32.16 cm), and the lowest was for $Ezraa_7$ (2.25 cm). The number of larva on one plant is differed depending on *sorghum biotype*, the highest number was for $Jeeza_{15}$ (3.75 larva/ plant), while the lowest number was for Mayo (2.25 larva/ plant). Plant yield loss has ranged in different varieties between 43.22% for $Kharabo_{113}$ and 72.65% for Mayo.
Keywords: Genotypes, *Sorghum bicolor*, *Sesamia cretica* , Corn stem borer, Seedlings.

المقدمة

تُعد الذرة البيضاء (*Sorghum bicolor* (L.) من المحاصيل الرئيسة في الكثير من دول العالم، ويحتل هذا المحصول المرتبة الخامسة بين محاصيل الحبوب عالمياً بعد القمح والرز والذرة الصفراء والشعير (Johanson وIves، 2001)، أما في سورية فتزرع الذرة البيضاء بعلاً و ومرويةً في عدد من محافظات القطر.

تصاب نباتات الذرة البيضاء كغيرها من محاصيل الحبوب والعلف بآفات حشرية مختلفة خلال مراحل نموها مسببةً لها أضراراً في نوعية وكمية الحاصل، وتسبب حفارات الساق، ولاسيما النوع *Sesamia cretica* Led. خسائراً كبيرةً في حقول الذرة في جمهورية مصر العربية (Temerak و Negum،1997)، والأردن (الموسى، 1979)، والعراق (مؤنس، 1978)، والمملكة العربية السعودية (Faragalla وIbrahim، 1990)، وإيران (Mirkarimi، 1988).

أجريت بعض الدراسات لتقويم حساسية أصناف الذرة للإصابة بحفار ساق الذرة ، ففي العراق ذكر الكربولي (1997) عند إختباره حساسية سبعة أصناف من الذرة الصفراء للإصابة بالحشرة، عن طريق دراسة التفضيل وعدم التفضيل والتضاد والتحمل للأصناف الخريفية (أباء3001 ، أباء3001/A، بحوث106 ودينبروفسكي)، والأصناف المعدة للزراعة الربيعية (أباء2052 ، أباء5012) أن الأصناف بحوث 106 وأباء5012 كانت الأكثر حساسيةً للإصابة بالحشرة، بينما أظهرت الأصناف أباء3001 وأباء3001/A تحملاً عالياً للإصابة، ويمكن أن يحل هذان الصنفان محل الصنف بحوث106 مستقبلاً في الزراعات الخريفية، أما الصنف أباء2052 فيمكن أن يستخدم في الزراعات الربيعية.

قام مؤنس (1978) بدراسة مقاومة ستة أصناف من الذرة الصفراء للإصابة بحفار ساق الذرة *S. cretica* فكان الصنف دينبروفسكي أكثرها مقاومةً، بينما كان الصنف نيليم أكثرها حساسيةً للإصابة. كما قام Butron وزملاؤه (2001) بمقارنة سبعة هجن من الذرة خلال موسمي 1998 و 1999 لأصناف محلية في شمال غربي إسبانيا، ومن ضمنها عدد من الأصناف الأمريكية والأرجنتينية المستوردة، وأظهرت النتائج وجود فروق معنوية عالية بين الأصناف المحلية من حيث انخفاض نسبة الإصابة، وعدد الثقوب، وطول النفق، وحجم الكوز. وفي تركيا قام Ozdemir (1988) باختبار أصناف مقاومة لحفار ساق الذرة *S. cretica* بأسلوب المكافحة المتكاملة (IPM)، ووجد فروقاً معنوية في نسبة الضرر بين الأصناف الحساسة والمقاومة عن طريق حساب كمية المحصول .

الهدف من البحث

نظراً لأهمية محصول الذرة البيضاء في سورية كونه أحد محاصيل الحبوب المزروعة، ولأهمية حشرة حفار ساق الذرة *S. cretica*، فقد هدف البحث الى تقويم حساسية بعض طرز الذرة البيضاء للإصابة بهذه الحشرة.

مواد البحث وطرائقه

موقع البحث والمادة النباتية: نُفذ البحث في مركز بحوث ودراسات المكافحة الحيوية في مزرعة أبي جرش في كلية الزراعة بجامعة دمشق (سورية)، استُخدمت في هذه الدارسة سبعة طرز وراثية من الذرة البيضاء، تم الحصول عليها من المركز العربي لدراسات المناطق الجافة (أكساد) (الجدول1).

اختيرت قطعة أرض في موقع البحث سابق الذكر خلال موسم 2013، وتمت زراعة الأرض بتاريخ 2013/6/15، بعد تقسيمها إلى قطع متساوية (6×8 = 48م^2 لكل قطعة)، وبثلاثة مكررات (قطاعات) وفق تصميم القطاعات العشوائية الكاملة (Complete Randomized Block Design -CRBD)، ليكون عدد وحدات التجربة 7×3=21، زُرعت فيها الطرز على خطوط بفاصل 75 سم بين الخطوط و10 سم بين النباتات في كل خط، وبلغ عدد النباتات في كل قطعة 500 نبات وسطياً.

غُلفت النورات الزهرية بعد اكتمال التلقيح بأكياس ورقية لمنع مهاجمتها من قبل الطيور، وأعطيت أربع ريات: الأولى رية إنبات، والثانية بعد 15 يوماً، والثالثة رية إزهار، والرابعة في مرحلة امتلاء الحبوب. أُجريت فقط عملية مكافحة للأعشاب باستخدام مبيد أعشاب عريضة.

الجدول1. بعض خصائص الطرز الوراثية المستخدمة في البحث.

الطراز	متوسط فترة الإنبات (يوم)	متوسط فترة الإزهار (يوم)	متوسط فترة النضج (يوم)	لون العثكول	شكل العثكول
$Kharabo_{113}$	13	56	116.7	أحمر	مندمج
$Ezraa_{67}$	12.3	98.3	102.7	أبيض	نصف مندمج
$Dorado_{9}$	13.3	73.7	123.3	كريمي	مندمج
$Ezraa_{7}$	12	61.7	119.7	كريمي	مندمج
Mayo	14	61	111	أبيض	نصف مندمج
$Jeeza_{15}$	13.3	73.7	123.3	أبيض	مندمج
$Ezraa_{5}$	12	47.7	102.3	أحمر	نصف مندمج

المؤشرات المدروسة

النسبة المئوية للإصابة (%)

حُسبت النسبة المئوية للإصابة من خلال قراءتين خلال الموسم، الأولى بعد ثلاثة أسابيع من الإنبات، والثانية عند الحصاد، وذلك بحساب عدد النباتات الكلية، وعدد النباتات المصابة بالحفار في كل مكرر ولكل طرز على حدة، وتم حساب النسبة المئوية للإصابة وفق المعادلة التالية:

النسبة المئوية للإصابة (%) = عدد النباتات المصابة/عدد النباتات الكلية×100

النسبة المئوية لموت القمة النامية (%)

حُسبت النسبة المئوية لموت القمة بعد 4 أسابيع من البزوغ، من خلال عدّ جميع النباتات في كل مكرر للطرز المدروسة، وحساب النباتات المصابة بموت القمة، والتي تميزت بوجود 4 ثقوب (حفر) دائرية متوازية على نصل الورقة المصابة، وثقوب على السوق، كما تميزت بسهولة نزع قمتها النامية عند الإصابة الشديدة (الكربولي والنخلي، 2006)، و قُدرت النسبة المئوية لموت القمة النامية لكل من الطرز المدروسة بتطبيق المعادلة السابقة.

تقدير أضرار حفار ساق الذرة على الطرز الوراثية المختبرة في الحقل

عُلمت عشرة نباتات مصابة بالحفار من كل مكرر من الطرز المدروسة خلال الموسم بربطها بشريط بلاستيكي من أسفل الساق بعد مرور خمسة أسابيع من الإنبات، وغُطيت النورات - بعد انتهاء عملية التلقيح وتكوين البذور - بأكياس ورقية مثقبة لحمايتها من هجمات الطيور، واُختير عند الحصاد خمسة من هذه النباتات المعلمة وبصورة عشوائية مع عدد يساويها من النباتات السليمة لكل وحدة تجريبية، وحُزمت نباتات كل طراز على حدة، ونُقلت إلى المختبر، وسُجلت البيانات الخاصة بالإصابة كما يأتي :

- الفقد في ارتفاع النبات

أُخذ ارتفاع النبات المصاب من منطقة التاج حتى ورقة العلم، وذلك في كل وحدة تجريبية، وقُورنت بالعدد نفسه من النباتات غير المصابة (المقارنة)، وحُسب على أساس ذلك مقدار الاختلاف في ارتفاع النبات لكل من الطرز المصابة والسليمة المدروسة، ومن ثم أُزيلت جميع الأوراق وما تبقى من قواعد الأوراق من على سوق النباتات المصابة بالحفار لمعرفة أعداد الثقوب في كل نبات.

- أعداد الثقوب/ نبات

تمثل الثقوب أماكن دخول يرقات الحفار وخروجها على السوق، وهي تدل عن مدى نشاط هذه اليرقات، وتغذيتها على الطرز المختلفة، وحُسبت هذه الثقوب مرةً واحدةً عند الحصاد، ثم شرح الساق طولياً باستخدام سكين يدوية صغيرة أو منجل صغير وبعناية تامة لعدم إلحاق أي إضرار باليرقات الموجودة داخل هذه السوق.

- أعداد الأنفاق/ نبات

حُسب عدد أنفاق تغذية اليرقات داخل السوق المصابة بالحفار، ثم قيست أطوال كل منها (سم)، وجُمعت أطوالها بالنسبة للنبات (الساق) الواحد، ومن ثم حُسب متوسط طول النفق الناتج عن الحفر للنبات الواحد من كل طراز.

- أعداد اليرقات/ نبات

حُسبت متوسطات أعداد اليرقات الموجودة داخل السوق المصابة أثناء عملية حساب أطوال الأنفاق في السوق لكل طراز.

تقدير النسبة المئوية للفقد في الحاصل (%)

غُلفت خمسة نباتات مصابة بحفار ساق الذرة كل على حدة، وأخرى غير مصابة من كل طراز، ومن كل مكرر، وذلك بعد الإزهار واكتمال التلقيح بوساطة أكياس ورقية لمنع مهاجمتها من قبل الطيور، ليصبح عدد النباتات لكل طراز 15 نباتاً، ونُقلت عند الحصاد إلى المختبر، وجففت بوساطة فرن كهربائي على درجة حرارة 60 مْ لمدة 24 ساعة، حتى وصول النسبة المئوية للرطوبة إلى 15 %، ثم فُرطت الحبوب يدوياً، وأُزيلت جميع الشوائب، وحُسب وزن الحبوب لكل نبات مصاب وغير مصاب باستخدام ميزان حساس، وحُسب الفرق بين حاصل النباتات السليمة والمصابة، وقُدرت النسبة المئوية للفقد في الحاصل وذلك حسب المعادلة (الكربولي وزملاؤه، 1997):

$$\text{النسبة المئوية للفقد في الحاصل (\%)} = \frac{\text{وزن حبوب النباتات المصابة - وزن حبوب النباتات السليمة}}{\text{وزن حبوب النباتات السليمة}} \times 100$$

التحليل الاحصائي

حُللت النتائج وفق جدول تحليل التباين (ANOVA) وباستخدام تصميم القطاعات العشوائية الكاملة، بوساطة برنامج GenStat باختبار أقل فرق معنوي عند مستوى معنوية 0.05، وتمت المقارنة بين المتوسطات عن طريق أقل فرق معنوي ($LSD_{0.05}$) واختبار دنكان، واستخدم برنامج Microsoft (Excel 2010)، كما استُخدم تحليل المكونات الرئيسة PCA (Principal Component Analysis) لتفسير العلاقة بين المؤشرات المدروسة بوساطة برنامج R- project.

النتائج والمناقشة

النسبة المئوية (%) للإصابة في مرحلة البادرة

اختلفت النسبة المئوية للإصابة في مرحلة البادرة باختلاف الطرز المختبرة، وتميز الطراز $Jeeza_{15}$ بأعلى نسبة اصابة للبادرات (18.69 %) وكان الفرق بينه وبين بقية الطُرز معنوياً عند مستوى معنوية 0.05، وجاء الطراز $Kharabo_{113}$ ثانياً (15.08 %)، وكان الفارق بينه وبين بقية الطراز معنوياً عند مستوى 0.05، أما الطراز $Ezraa_{67}$ (13.71%) الذي جاء ثالثاً فكانت الفروق بينه وبين الطراز $Dorado_9$ (12.49%)، Mayo (11.91%)، $Ezraa_7$ (11.87%)، والطراز $Ezraa_5$ (10.84%) ظاهريةً عند مستوى معنوية 0.05 (الجدول 2).

الجدول 2. متوسط النسبة المئوية (%) لإصابة بادرات بعض طرز الذرة البيضاء بحفار ساق الذرة *Sesamia cretica*.

الطراز	عدد النباتات الكلي	عدد النباتات المصابة	متوسط النسبة المئوية لإصابة البادرات (%)
$Ezraa_5$	1293	140	10.84^{a}
$Ezraa_7$	1327	157	11.87^{ab}
Mayo	1134	135	11.91^{ab}
$Dorado_9$	1178	147	12.49^{abc}
$Ezraa_{67}$	1398	192	13.71^{bc}
$Kharabo_{113}$	1234	186	15.08^{c}
$Jeeza_{15}$	1358	254	18.69^{d}
$L.S.D_{0.05}$	2.714		

الأرقام المتبوعة بأحرف مختلفة تشير الى وجود فرق معنوي عند مستوى معنوية 0.05

النسبة المئوية (%) للإصابة عند الحصاد

بينت النتائج اختلاف النسبة المئوية للإصابة بالحفار *Sesamia cretica* عند الحصاد باختلاف الطرز، وتميز الطراز $Jeeza_{15}$ بأعلى نسبة إصابة (23.19 %)، تلاه الطراز $Kharabo_{113}$ (18.98%)، وكان الفرق بين الطرازين غير معنوي عند مستوى 0.05 %، بينما كان الفرق بين $Jeeza_{15}$ وبقية الطرز معنوياً عند مستوى معنوية 0.05، وكان الفرق بين $Kharabo_{113}$ و $Dorado_9$ (16.31%) - الذي جاء ثالثاً في نسبة الإصابة عند الحصاد - ظاهرياً عند مستوى معنوية 0.05، وكان الفرق ظاهرياً أيضاً بين $Dorado_9$ وبقية الطرز $Ezraa_5$ (15.94%) و Mayo(15.78%)، و $Ezraa_{67}$(15.45%) و $Ezraa_7$(14.03%) (الجدول 3).

الجدول 3. متوسط النسبة المئوية (%) للإصابة بالحفار *Sesamia cretica* عند الحصاد للطرز المدروسة.

الطراز	عدد النباتات الكلي	عدد النباتات المصابة	متوسط النسبة المئوية لإصابة عند الحصاد(%)
$Ezraa_7$	1327	157	14.03[a]
$Ezraa_{67}$	1398	192	15.45[a]
Mayo	1134	135	15.78[a]
$Ezraa_5$	1293	140	15.94[a]
$Dorado_9$	1178	147	16.31[a]
$Kharabo_{113}$	1234	186	18.98[ab]
$Jeeza_{15}$	1358	254	23.19[b]
$L.S.D_{0.05}$		2.995	

الأرقام المتبوعة بأحرف مختلفة تشير الى وجود فرق معنوي عند مستوى معنوية 0.05

النسبة المئوية (%) لموت القمة النامية

سببت الإصابة بحفار الساق *Sesamia cretica* نسب موت مختلفة للقمم النامية للطرز المختبرة، وسُجلت أعلى نسبة مئوية لموت القمم النامية وقدرها 23.19 % للطراز $Jeeza_{15}$، ثم 14.17 % للطراز $Kharabo_{113}$، و 13.34 % للطراز $Ezraa_7$، وكان الفرق بين هذا الطُراز والطراز $Jeeza_{15}$ معنوياً وغير معنوي مع $Kharabo_{113}$ عند مستوى معنوية 0.05، بالمقابل بلغت النسبة المئوية لموت القمة النامية في الطراز $Dorado_9$ 12.04 % وكان الفرق بينه وبين الطرز $Ezraa_7$ و $Ezraa_5$ و Mayo و $Ezraa_{67}$ غير معنوي عند مستوى معنوية 0.05 (الجدول 4). وهذا يبين تفضيل الحفار للطرازين $Jeeza_{15}$ و $Kharabo_{113}$ أكثر من الطرز الأخرى لوضع البيض عليها، وبذلك انخفض عدد البيض على الطرز $Ezraa_{67}$ و Mayo و $Ezraa_5$ و $Dorado_9$ مما انعكس إيجاباً، وساعد على خفض نسبة الإصابة وموت القمم النامية على بادرات هذه الطُرز. وهذا يتوافق مع نتائج الزبيدي (1992) من أن النباتات تختلف في طبيعة المواد الموجودة على سطحها وفي المواد الضارة وغير الضارة التي تجعله مرغوباً أو عكس ذلك، أو ربما يعود ذلك للتركيب الخارجي المرتبط بطول النبات وأوراقه وألوانه معاً، مما يؤدي إلى جذب الحشرة الكاملة لوضع البيض أو بالعكس.

الجدول 4. متوسط النسبة المئوية (%) لموت القمة النامية للطرز المدروسة.

الطراز	عدد النباتات الكلي	عدد النباتات المصابة	متوسط النسبة المئوية لموت القمة النامية (%)
$Ezraa_{67}$	1398	192	10.64[a]
Mayo	1134	135	10.94[a]
$Ezraa_5$	1293	140	11.13[a]
$Dorado_9$	1178	147	12.04[a]
$Ezraa_7$	1327	157	13.34[ab]
$Kharabo_{113}$	1234	186	14.17[bc]
$Jeeza_{15}$	1358	254	23.19[b]
$L.S.D_{0.05}$		2.761	

الأرقام المتبوعة بأحرف مختلفة تشير الى وجود فرق معنوي عند مستوى معنوية 0.05

الفقد في ارتفاع النبات (%)

سببت الإصابة بحفار الساق *Sesamia cretica* نسباً مختلفة للفقد في ارتفاع النبات، وتميز الطراز $Dorado_9$ بأعلى نسبة للفقد في طول النبات بلغت 39.18 %، تلاه الطراز Mayo (37.8%)، ثم الطراز $Jeeza_{15}$ (29.84%)، وكانت الفروق بين الطرز الثلاثة غير معنوية عند مستوى معنوية 0.05، كذلك بلغت النسبة المئوية للفقد في ارتفاع النبات للطراز $Kharabo_{113}$ (23.8%)، وكان الفرق بين هذا الطراز والطرز السابقة و $Ezraa_7$ و $Dorado_9$ غير معنوي عند مستوى معنوية 0.05، ومعنوياً مع بقية الطرز، وجاءت بعد ذلك الطرز $Ezraa_7$ (22.61%) و $Ezraa_{67}$ (17.69%) و$Ezraa_5$ (13.89%) وكان الفرق فيما بينها غير معنوي عند مستوى معنوية 0.05 (الجدول 5).

الجدول 5. متوسط النسبة المئوية (%) للفقد في ارتفاع النبات للطرز المدروسة.

الطراز	عدد النباتات الكلي	عدد النباتات المصابة	متوسط النسبة المئوية للفقد في ارتفاع النبات(%)
$Ezraa_{67}$	1398	192	17.69^{a}
Mayo	1134	135	37.8^{c}
$Ezraa_5$	1293	140	13.89^{a}
$Dorado_9$	1178	147	39.18^{c}
$Ezraa_7$	1327	157	22.61^{ab}
$Kharabo_{113}$	1234	186	23.8^{ab}
$Jeeza_{15}$	1358	254	29.84^{bc}
$L.S.D_{0.05}$		9.7	

الأرقام المتبوعة بأحرف مختلفة تشير الى وجود فرق معنوي عند مستوى معنوية 0.05

نتائج أضرار الحفار على الطرز المختبرة

أعداد الثقوب على النبات

اختلفت أعداد ثقوب الحفار على النبات الواحد باختلاف الطراز المدروس، وبلغ أعلى متوسط لعدد الثقوب على النبات الواحد 4.25 ثقب/نبات عند الطراز $Jeeza_{15}$، وكان الفرق عن باقي الطرز معنوياً عند مستوى معنوية 0.05، تلاه الطراز $Kharabo_{113}$ (3.75 ثقب/نبات) الذي اختلف عن باقي الطرز عند مستوى معنوية 0.05، ثُم الطرازان $Dorado_9$ و Ezraa7 بمتوسط بلغ 3 ثقوب/نبات، ثم الطراز $Ezraa_5$ (2.75 ثقب/نبات)، ثم $Ezraa_{67}$ و Mayo بمتوسط قدره 2.5 ثقب/نبات، وكان الفرق بين هذه الطرز غير معنوي عند مستوى معنوية 0.05 (الجدول 6).

أشار عدد من الباحثين إلى إمكانية استخدام أعداد الثقوب على النبات في تقويم حساسية الأصناف المختلفة من الذرة للإصابة بحفارات السوق (Lynch وزملاؤه،1980؛ Starks وزملاؤه، 1982). واختلف الباحثون حول مدى صلاحية استخدام أعداد الثقوب والأنفاق لتقدير حساسية الأصناف للإصابة بالحفار، وعلى أية حال فإن ما توصلت إليه هذه الدراسة من نتائج يمكن أن يكون مؤشراً إضافياً مع بقية المعايير المعتمدة، ويساعد على تبيان أفضل للطرز المدروسة في مقاومتها للحفارات (الحسناوي والكربولي، 2009).

الجدول 6. متوسط أعداد ثقوب حفار الساق *Sesamia cretica* على النبات الواحد للطرز المدروسة.

الطراز	عدد النباتات الكلي	عدد النباتات المصابة	متوسط أعداد ثقوب الحفار على النبات الواحد
$Jeeza_{15}$	1358	254	4.25^{c}
$Kharabo_{113}$	1234	186	3.75^{b}
$Dorado_9$	1178	147	3^{a}
$Ezraa_7$	1327	157	3^{a}
$Ezraa_5$	1293	140	2.75^{a}
Mayo	1134	135	2.5^{a}
$Ezraa_{67}$	1398	192	2.5^{a}
$L.S.D_{0.05}$		0.66	

الأرقام المتبوعة بأحرف مختلفة تشير الى وجود فرق معنوي عند مستوى معنوية 0.05

أعداد الأنفاق على النبات

اختلفت أعداد أنفاق الحفار على النبات الواحد الواحد باختلاف الطراز المدروس، وكان أعلاها على النبات الواحد 3.75 نفق/نبات في الطراز $Jeeza_{15}$، ثم 3.5 نفق/نبات على الطراز $Kharabo_{113}$ وكان الفرق بين الطرازين غير معنوي عند مستوى معنوية 0.05، ومن ثم 2.75 نفق/نبات على الطراز $Dorado_9$، وكان الفارق بين هذا الطراز والطراز $Kharabo_{113}$ غير معنوي، ومعنوياً مع بقية الطرز عند مستوى معنوية 0.05، ثم 2.5 نفق/نبات على الطرازين $Ezraa_{67}$ و $Ezraa_5$، وأخيراً 2.25 نفق/نبات على الطرازين Mayo و $Ezraa_7$. إذ لم تُسجل فروق معنوية بينهما عند مستوى معنوية 0.05 (الجدول 7).

الجدول 7. متوسط أعداد أنفاق حفار الساق *Sesamia cretica* على النبات الواحد للطرز المدروسة.

الطراز	عدد النباتات الكلي	عدد النباتات المصابة	متوسط أعداد أنفاق الحفار على النبات الواحد
$Jeeza_{15}$	1358	254	3.75^{c}
$Kharabo_{113}$	1234	186	3.5^{bc}
$Dorado_9$	1178	147	2.75^{ab}
$Ezraa_{67}$	1398	192	2.5^{a}
$Ezraa_5$	1293	140	2.5^{a}
Mayo	1134	135	2.25^{a}
$Ezraa_7$	1327	157	2.25^{a}
$L.S.D_{0.05}$		0.6	

الأرقام المتبوعة بأحرف مختلفة تشير الى وجود فرق معنوي عند مستوى معنوية 0.05

واختلفت أطوال الأنفاق في السوق باختلاف الطرز، وكان أطول الأنفاق المحفورة (32.16 سم) عند الطرز $Jeeza_{15}$، والذي اختلف معنوياً مع بقية الطرز (باستثناء $Ezraa_5$) عند مستوى معنوية 0.05، وكذلك لدى الطراز $Ezraa_5$ (29.36 سم)، والذي لم يسجل فرقاً معنوياً مع الطراز $Kharabo_{113}$ و Mayo عند مستوى معنوية 0.05، وبلغ طول الأنفاق 26.43 سم لدى الطراز $Kharabo_{113}$، و 19.78 سم للطراز Mayo، و 18.62 سم للطراز $Ezraa_{67}$، و 16.52 سم للطراز $Ezraa_7$، وأخيراً 13.34 سم للطراز $Dorado_9$ والتي كانت الفروق فيما بينها غير معنوية عند مستوى معنوية 0.05 (الجدول 8).

الجدول 8. متوسط طول المنطقة المحفورة (سم) بحفار الساق *Sesamia cretica* على النبات الواحد للطرز المدروسة.

الطراز	عدد النباتات الكلي	عدد النباتات المصابة	متوسط طول المنطقة المحفورة على النبات الواحد
$Jeeza_{15}$	1358	254	32.16^{c}
$Ezraa_5$	1293	140	29.43^{bc}
$Kharabo_{113}$	1234	186	26.43^{b}
Mayo	1134	135	19.78^{ab}
$Ezraa_{67}$	1398	192	18.62^{a}
$Ezraa_7$	1327	157	16.52^{a}
$Dorado_9$	1178	147	13.34^{a}
$L.S.D_{0.05}$		7	

الأرقام المتبوعة بأحرف مختلفة تشير الى وجود فرق معنوي عند مستوى معنوية 0.05

أعداد اليرقات على النبات

اختلفت أعداد يرقات الحفار على النبات الواحد باختلاف الطراز المدروس، وبلغ أعلى متوسط لعدد اليرقات على النبات الواحد 3.75 يرقة على الطرز $Jeeza_{15}$، ثم 3.25 يرقة على الطراز $Kharabo_{113}$، وكان الفرق بين الطرازين غير معنوي عند مستوى معنوية 0.05، ثم 3 يرقات على الطراز $Dorado_9$، وكان الفرق بينه وبين الطرازين $Ezraa_5$ و $Ezraa_{67}$ غير معنوي عند مستوى معنوية 0.05، ثم 2.5 يرقة على الطرازين $Ezraa_{67}$ و $Ezraa_5$، وأخيراً 2.25 يرقة على الطرازين Ezraa7 و Mayo وكانت الفروق بين هذه الطُرز غير معنوية عند مستوى معنوية 0.05. (الجدول 9).

يُعدّ تحديد أعداد اليرقات مهماً كونه يمثل الطور الضار للحشرة، إذ تعود له كامل الأضرار التي تحدث للنباتات المزروعة في الحقل، وكذلك الخسارة في المحصول، فهي تعبر عن كثافة الحشرة ومقدار ضررها، وعليه فإن انخفاض أعداد اليرقات على الطرز $Ezraa_5$ و $Ezraa_{67}$ و $Ezraa_7$ و Mayo أدى إلى انخفاض نسبة الإصابة لدى هذه الطرز. لذلك تعد أعداد اليرقات/نبات المؤشر المهم في تقويم حساسية الطرز للإصابة بالحفار *Sesamia cretica*، وهذا يتوافق مع الحسناوي والكربولي (2009).

الجدول 9. متوسط أعداد يرقات الحفار *Sesamia cretica* على النبات الواحد للطرز المدروسة.

الطراز	عدد النباتات الكلي	عدد النباتات المصابة	متوسط أعداد يرقات الحفار على النبات الواحد
$Jeeza_{15}$	1358	254	3.75^{d}
$Kharabo_{113}$	1234	186	3.25^{cd}
$Dorado_9$	1178	147	3^{bc}
$Ezraa_5$	1293	140	2.5^{ab}
$Ezraa_{67}$	1398	192	2.5^{ab}
$Ezraa_7$	1327	157	2.25^{a}
Mayo	1134	135	2.25^{a}
$L.S.D_{0.05}$	0.57		

الأرقام المتبوعة بأحرف مختلفة تشير الى وجود فرق معنوي عند مستوى معنوية 0.05

تقدير النسبة المئوية للفقد في الحاصل (%)

اختلفت النسبة المئوية للفقد في الحاصل باختلاف الطراز، وبلغت أعلى نسبة للفقد 72.65 % لدى الطراز Mayo، ثم 65.64 % للطراز $Dorado_9$، ثم 63.24 % للطراز $Jeeza_{15}$، وكانت الفروق بين الطرز الثلاثة غير معنوية عند مستوى معنوية 0.05، وبلغ الفقد 51.73 % للطراز $Ezraa_5$، و 49.76 % للطراز $Ezraa_{67}$، و 48.46 % للطراز $Ezraa_7$، و 43.22 % للطراز $Kharabo_{113}$. وكان الفرق بين هذه الطرز الثلاثة غير معنوي عند مستوى معنوية 0.05 (الجدول 10).

الجدول 10. النسبة المئوية للفقد في الحاصل نتيجة الاصابة بـ *Sesamia cretica* للطرز المدروسة.

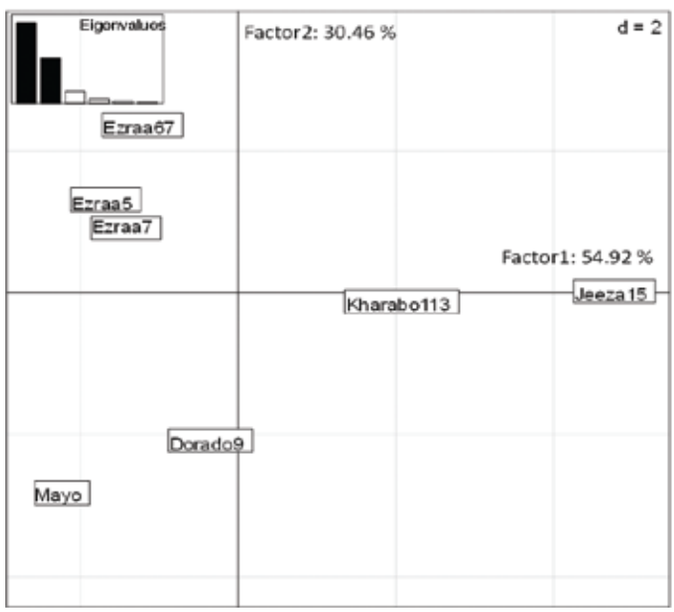
الطراز	عدد النباتات الكلي	عدد النباتات المصابة	النسبة المئوية للفقد في الحاصل (%)
Mayo	1134	135	72.65^{b}
$Dorado_9$	1178	147	65.64^{b}
$Jeeza_{15}$	1358	254	63.24^{b}
$Ezraa_5$	1293	140	51.73^{a}
$Ezraa_{67}$	1398	192	49.76^{a}
$Ezraa_7$	1327	157	48.46^{a}
$Kharabo_{113}$	1234	186	43.22^{a}
$L.S.D_{0.05}$	10.8		

الأرقام المتبوعة بأحرف مختلفة تشير الى وجود فرق معنوي عند مستوى معنوية 0.05

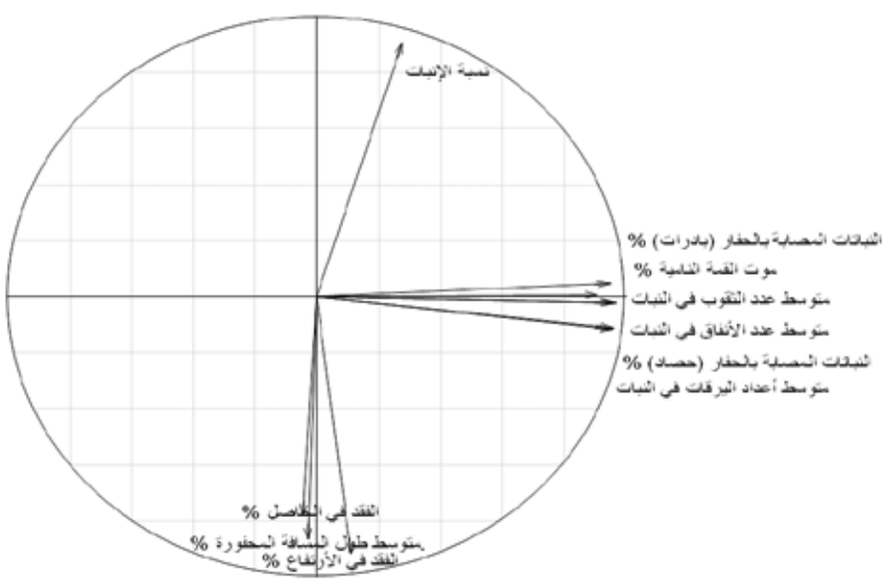
أجري التحليل للمكونات الرئيسة (PCA)، ونتج عنه عدة محاور، أسهم المحور الأول منها في تفسير 54.92 % من التباين الكلي، بينما أسهم المحور الثاني في تفسير 30.46 % من التباين الكلي، ليكون مجموع مافسره المحوران 85.38 % من التباين الكلي (الشكل 1).

إن توضع كل من الطرازين $Jeeza_{15}$ و $Kharabo_{113}$ في الجزء الموجب من المحور الأول ($Factor_1$) (الشكل 2) يعبِّر عن شدة الإصابة بحفار ساق الذرة المتجلية بالمؤشرات التالية: النسبة المئوية للنباتات المصابة بالحفار، والنسبة المئوية لموت القمة النامية، ومتوسط عدد الثقوب في النبات، ومتوسط عدد الأنفاق في النبات، ونسبة النباتات المصابة بالحفار عند الحصاد، ومتوسط أعداد اليرقات في النبات. بينما توضعت بقية الطرز ذات درجات الإصابة الأقل في الجزء السالب من المحور الأول ($Factor_1$) وهي: $Ezraa_7$ و $Ezraa_5$ و $Ezraa_{67}$ و $Dorado_9$ و Mayo.

أما المحور الثاني ($Factor_2$) فقد عبَّرعن الإنتاجية (الشكل 2)، إذ تتدنى الإنتاجية في الجزء السفلي منه (النسبة المئوية للفقد في الحاصل، ومتوسط طول المسافة المحفورة، والفقد بالارتفاع)، وتزداد الإنتاجية في الجزء العلوي من المحور الذي تقل فيه النسبة المئوية للفقد في الحاصل، والفقد في الارتفاع، وتزداد نسبة الإنبات (الشكل 2)، ووقوع الطرازين $Dorado_9$ و Mayo في الجزء السفلي من المحور يظهر تدني إنتاجيتهما، أما وقوع الطرز، $Ezraa_7$، $Ezraa_5$، $Ezraa_{67}$ في الجزء العلوي فيدل على انخفاض تعرضهم للإصابة من جهة ،وإلى ارتفاع إنتاجيتهم من جهة أخرى.



الشكل 1. المخطط العاملي للمحورين الأول والثاني المعبرعن انتشار الطرز.



الشكل 2. المخطط العاملي للمحورين الأول والثاني المعبرعن مؤشرات الإصابة.

الاستنتاجات والمقترحات

- تميز الطرازان $Jeeza_{15}$ و $Kharabo_{113}$ بشدة الإصابة بحفار ساق الذرة المتجلية بالأعراض المذكورة.
- بينت الدراسة تدني إنتاجية الطرازين $Dorado_9$ و Mayo نتيجة الإصابة بحفار ساق الذرة *Sesamia cretica* Led.
- تقترح الدراسة تعميم زراعة الطرز $Ezra_{67}$ و $Ezraa_7$ و $Ezraa_5$ لانخفاض تعرضها للإصابة من جهة، ولارتفاع إنتاجيتها من جهة أخرى.

المراجع

- الحسناوي، موسى محمود و حميد حسين الكربولي.2009. تقويم بعض عناصر المكافحة المتكاملة لحفار ساق الذرة على الذرة البيضاء، مجلة العلوم الزراعية العراقية، 40 (60): 21-29.
- الزبيدي، حمزة كاظم، 1992. المقاومة الحيوية للآفات، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي، دار الكتب للطباعة والنشر، جامعة الموصل. 440 صفحة.
- الكربولي، حميدحسين.1997.المكافحةالمتكاملة لحفار ساق الذرة *Sesamia cretica* Led. (Lepidoptera: Pyralinidae)، إطروحة دكتوراه كلية الزراعة، جامعة بغداد. 117 صفحة .
- الكربولي، حميد حسين وعادل اسماعيل النخيلي. 2006. مسح أولي لحشرات الذرة البيضاء وكفاءة معاملة البذور في التأثير على الحشرات الرئيسية، مجلة العلوم.146-141 :(3)37.العراقية.
- الكربولي، حميد حسين، عبدالستار عارف علي وعبدالله العزاوي. 1997. تقويم بعض أصناف الذرة المستنبطة محلياً بحفار ساق الذرة الأوربي *Sesamia cretica* Led. ، مجلة إباء للأبحاث الزراعية. 197:7-214.
- مؤنس عبد المحسن حسين. 1978. دراسات حقلية عن الكثافة العددية لحفار ساق الذرة *Sesamia cretica* (Lepidoptera :Noctuidae) في وسط العراق ومقاومته بالطرائق الزراعية، رسالة ماجستير، كلية الزراعة، جامعة بغداد، 53 صفحة.
- الموسى ،حسين.1979.أنواع الحشرات التابعة الى رتبة حرشفية الاجنحة في الأردن دراسات(علوم طبيعية)، 6 (2): 7-16 .

- Butrona, A., P. Soenagas and P.Revilla. 2001 . Effect of resistance to stem borer attacking flint maize population. Mission biological of Galicia pantereda, Spain. Cited by htt/agro. Sci., 21:125 - 130.
- Fragalla, A.A. and M.A. Ibrahim. 1990. A preliminary response of two stem borers (Lepidoptera:Noctuidae). J.K.A.U.; Vol. 2:79 - 85.
- Johanson, A., and C. L. Ives.2001. Inventory at Agricultural by Biotechnology for the Eastrn and central Africa Region. Prepared for ASARECA &the Africa Bureau of the United States Agency for International Development March 2001 (cited by http://www. iia Msu. Edu/ absp/ invent- draft 2.dpf).
- Lynch, R.E.; J. F. Robinson and E. C. Berry. 1980. European corn borer; yield losses and damage resulting from a simulated natural infestation. J. Econ. Entomol., 73: 141 - 144.
- Mirkarimi, A.1988. Biological studies on *sorghum* borer *sesamia cretica* Led.(Lepidoltera : Noctuidae). Irnian journal of Agricultural sciences (Iran) V.18 (1-2): 17 - 36.
- Ozdemir, N. 1988. European corn borer and *sesamia cretica* Led in the black sea region of Turkey. Symposiunon of corn borers and control measures, proceeding :25 - 26.
- Starks, K.J.; R.L. Burton; R.L. Wilson and F.M. Davis. 1982. Southern cornborer: Influence of planting dates and time of infestation on damage to corn, pearl millet, and sorghum. J. Econ. Entomol. 75: 57 - 60.
- Temerak, S.A. and A.A. Negum. 1979. Impact and differential effect of certain biomortality factors on the eggs and newly-hatched larvae of the pink borer *Sesamia cretica* Led. (Lepidoptera. : Noctuidae) on two sugarcane varieties. Zeit. Fut. Ange. Entomology, 88: 313 - 318.

Nº Ref-605