مجلة اتحاد الجامعات العربية
للعلـــوم الزراعيـــة
جامعة عين شمس ، القاهـرة
مجلد(١٥)، عدد (٢)، ٣٠١-٣١٢، ٢٠٠٧

دراسة تأثير بعض المبيدات الحشرية في مكافحة حفارات ساق الذرة الصفراء بمنطقة دير الزور- سوريا

[٢٦]

محمد وليد ادراو[١]- إبراهيم الجوري[١]
١. قسم وقاية النبات- كلية الهندسة الزراعية - جامعة الفرات- دير الزور- سوريا

الكلمات الدالة: حفارات ساق الذرة الصفراء، *Sesamia cretica*، *Sesamia nonagrioides*، *Ostrinia nubilalis*، مبيـــدات حشـــرية، Indoxacarb ، Esfenvalerate، Emamectin benzoate، Fenoxycarb، *Bacillus thuringiensis*.

الموجـز

تعتبـر حفـارات سـاق الـذرة الصـفراء مـن الأنـواع *Sesamia cretica* Led., *Sesamia nonagrioides* Lef., *Ostrinia nubilalis* (Hübner) من أخطر الآفات على محصول الذرة الصفراء، والتي تتمثل أضرارها بحفر الأنفاق في الساق والكيزان مسببة نقصاً كبيراً في غلة المحصول ونوعيته. ويعتبر هذا البحث الأول من نوعه في المنطقة الشرقية من سوريا خلال عامي ٢٠٠٤ و ٢٠٠٥ إذ حاولنـا تطبيـق بعـض المبيـدات الحشـرية Avaunt 150SC (Indoxacarb ١٥٠ غـرام / لتـر) وSumialpha 5EC (Esfenvalerate ٥٠ غرام / لتر) و Proclaim 05SG (Emamectin benzoate ٥٠ غرام / كغ) و Comply 25WP (Fenoxycarb ٢٥٠ غرام / كغ) و Agerin 6.5WP (*Bacillus thuringiensis kurstaki* 32000 وحدة دولية/ ملغرام) في مكافحة هذه الحفارات. بينت النتائج أن متوسط نسبة الإصابة في معاملة الشاهد وصل إلى ٣٨ % في السوق و ١٨,٥ % في الكيزان. وقد أبدت هذه المبيدات فعالية عالية في خفض متوسط نسبة الإصابة في السوق إلى ٦ و ٨,١ و١١,٥ و١٣,٥ و٢١,٢ % لمبيدات Avaunt 150 SC وSumialpha 5EC وProclaim 05 SG وComply 25WP وAgerin 6.5WP على الترتيب، وإلى ٤,٥ و٦,١ و ٧,٢ و ٧,٩ و١١,١ % في الكيزان لنفس ترتيب المبيدات، مما أنعكس إيجاباً على زيادة الغلة الحبية لمحصول الذرة الصفراء.

المقدمـة

يحتل محصول الذرة الصفراء المرتبة الثالثة عالمياً بعـد محصـولي القمـح والـرز مـن حيـث المسـاحة المزروعـة والإنتاجيـة، حيـث بلغـت هـذه المسـاحة ١٤٧٠١٧ ألـف هكتـار عـام ٢٠٠٥ أنتجـت ٦٩٢٠٣٤ ألف طن **(FAO, 2005)**.

أما في سوريـا فيـأتي محصـول الذرة الصفراء يأتي بالمرتبة نفسها ولكن بعد محصولي القمح والشعير، فقد بلغت المساحات المزروعة بـه أكثر من 50955 هكتار عـام ٢٠٠٥ أنتجـت 187230 طـن، وتـأتي منطقـة ديـر الزور في المرتبة الأولى بين المناطق بمساحة 17720 هكتـار عـام ٢٠٠٥ وإنتاجية 60372 طـن **(المجموعـة الإحصائيـة الزراعيـة، ٢٠٠٥)**.

يعد محصول الذرة الصفراء من المحاصيل متعددة الأغـراض، حيـث قـدرت اسـتعمالاته بـأكثر مـن ١٥٠ اسـتعمالاً مختلفـاً، ولا يجاريـه بهـذا أي محصـول آخـر حيث يستخدم في تغذية الإنسان، وكأعلافٍ خضراء ومركزة للحيوانـات، بالإضـافة لاسـتخدامات صـناعية مختلفة منها صناعة النشاء والكحول والغلوكوز، حتى أن مخلفات هذا المحصول قد أدخلت في دورة إنتاج الورق والبلاستيك **(العيبان والخليفة، ٢٠٠٣)**.

تصـاب نباتـات الـذرة الصـفراء بالعديد مـن الآفـات المختلفـــة، وخاصـــة الحشـــرية منهـــا، إذ تعتبـــر

(سلم البحث فى ٤ ديسمبر ٢٠٠٦)
(ووفق على البحث فى ٩ يوليو ٢٠٠٧)

حفارات الساق من أهم هذه الآفات والتي تسبب خسائر اقتصادية كبيرة تقدر بأكثر من ٣٠ % من الإنتاج **(Brian, 2002)**.

تعتبر الأنواع *Sesamia cretica* Led., *Sesamia nonagrioides* Lef., *Ostrinia nubilalis* (Hübner) من أهم أنواع حفارات ساق الذرة الصفراء وأكثرها انتشاراً في حوض البحر الأبيض المتوسط، حيث تبدأ هذه الأضرار من مرحلة البادرة وتستمر حتى مرحلة النضج الفيزيولوجي للكيزان، مما يؤدي لخفض الإنتاجية بشكل كبير نتيجة حفرها في السوق والكيزان، مسببة سقوط الكيزان وتكسر النباتات قبل الحصاد من جهة، ومن جهة أخرى يؤدي الحفر ضمن سوق النبات إلى ضرر فيزيولوجي يتمثل في خفض انتقال الماء والعناصر المعدنية والمواد المصنعة ضمن أجزاء النبات

(Nault & Kennedy, 1996 and Myers & Wedberg, 1999)

وتتسبب هذه الأنواع بأضرار اقتصادية كبيرة مما يستدعي مكافحتها بشكل مبكر للحد ما أمكن من هذه الأضرار، وقد احتلت المبيدات الحشرية غير المتخصصة المقام الأول في مكافحة هذه الحفارات خاصة في البلدان النامية نظراً لضعف الامكانات المادية والفنية **(Simsek and Gullu, 1996)**، إلا أن الاستخدام المتكرر والخاطئ لهذه المركبات الكيميائية قد أثرا سلباً في البيئة والإنسان، كما أدى في النهاية إلى ظهور سلالات من الآفات مقاومة لتأثير هذه المبيدات **(Berg *et al* 1995)**. مما استدعى تطوير أجيال ومركبات كيميائية وحيوية حديثة لمكافحة هذه السلالات الحشرية المقاومة، وكان من أبرزها مبيدات Indoxacarb, Esfenvalerate, Emamectin benzoate, Fenoxycarb and *Bacillus thuringiensis*.

يعتبر مبيد Indoxacarb المصنع تجارياً من قبل شركة Dupont تحت اسم Avaunt 150SC من المركبات الحديثة ذات التأثير والفعالية العالية، خاصة ضد الحشرات التي اكتسبت مناعة ضد المبيدات الكارباماتية والفوسفورية العضوية والبيروثرويدية، إذ يعمل هذا المبيد على إغلاق الأقنية الصودية في الخلايا والمحاور العصبية، مما يؤدي إلى شلل الجهاز العصبي، وتوقف الحشرة عن الغذاء بعد أربع ساعات من المعاملة مما يؤدي للموت خلال ٢ – ٣ أيام؛ كما يمتاز هذا المبيد بكون تأثيراته السمية محدودة نسبياً في البيئة والحشرات النافعة، ويصنف من حيث السمية من مبيدات الصف الرابع Class IV حسب منظمة الصحة العالمية**(Gunning and Devonshire, 2002)**.

ويعد مبيد Esfenvalerate من المبيدات البيروثرويدية الحديثة والذي يستخدم ضد طيف واسع من الآفات الحشرية وخاصة تلك التي اكتسبت مقاومة ضد المبيدات التقليدية، ويمتلك هذا المبيد تأثيرات تلامسية ومعدية، وهو مصنعاً تجارياً من قبل شركة Sumitomo تحت أسم Sumialpha 5EC ، ويعتمد في تأثيره على تعطيل مرور التنبيهات العصبية في المحاور العصبية نتيجة تأثيره على الأقنية الصودية، ويصنف هذا المبيد من حيث السمية في الصف الثاني Class II حسب منظمة الصحة العالمية **(The Pesticide Manual, 1999)**.

فيما يعتبر مبيد Emamectin benzoate المشابه التركيبي للمبيد Avermectin والمتحصل عليه طبيعياً من بكتريا التربة *Streptomyces avermitilis* ، وهو مصنع تجارياً من قبل شركة Novartis تحت اسم Proclaim 05SG، ويمتلك هذا المبيد آلية تأثير وخواص فيزيوكيميائية فريدة ومتطورة من خلال تأثيره في مستقبلات الناقل العصبي (Gamma Amino Butyric Acid) GABA مما يعطل الإشارة العصبية، فتتوقف الحشرة عن التغذية، وتصاب بالشلل وتموت خلال أربعة أيام، و يصنف من حيث السمية في الصف الثالث Class III حسب منظمة الصحة العالمية **(Ishaaya *et al* 2002)**.

بينما يعد مبيد Fenoxycarb المصنع تجارياً من قبل شركة Novartis تحت اسم Comply 25WP من منظمات النمو الحشري (Insect Growth regulator) IGR ، وهو من المركبات الكارباماتية التي لا تتمتع بالسمية العصبية، يؤثر عن طريق التلامس والمعدة، ويظهر هذا المبيد فعالية قوية لهرمون النمو مما يعيق وصول الحشرات إلى مرحلة البالغات، ويستخدم ضد

حشرات حرشفية الأجنحة والحشرات الماصة وحشرات الصحة العامة، ويصنف من حيث السمية في الصف الثالث Class III حسب منظمة الصحة العالمية **(The Pesticide Manual, 1999)**.

في حين تعتبر المبيدات المعتمدة في تركيبها على بكتيريا *Bacillus thuringiensis* من أهم المبيدات الحيوية، وتؤثر هذه البكتريا عن طريق الهضم حيث تعمل على انحلال الخلايا المبطنة للقناة الهضمية مما يؤدي إلى توقف الحشرات عن التغذية وموتها جوعاً، ويصنف من حيث السمية في الصف الثالث Class III حسب وكالة حماية البيئة، يتبع لهذا النوع من البكتيريا العديد من تحت الأنواع (kurstaki و aizawai و tenebrionis ...الخ) يختص كل تحت نوع بمكافحة رتب محددة أو رتبة واحدة من الحشرات، وقد قامت شركة Biogro باستخدام سلالة مصرية من بكتيريا *Bacillus thuringiensis kurstaki* من عزل معهد بحوث الهندسة الوراثية الزراعية لتصنيع المبيد الحيوي Agerin 6.5WP **(وجيه، ٢٠٠٤)** and **Gonzalez Cabrera *et al* 2006**

قام العديد من الباحثين بدراسة تأثير هذه المبيدات في الحشرات مخبرياً وحقلياً، وقد أشارت الدراسات إلى ارتفاع فعالية Indoxacarb في القضاء على يرقات حرشفية الأجنحة مثل حفار ساق الذرة الأوربي *Ostrinia nubilalis* Hbn. ودودة ورق القطن *Spodoptera littooralis* B. ودودة لوز القطن الأمريكية *Helicoverpa armigera* Hbn. ودودة ثمار التفاح *Cydia pomonella* L.، مع انخفاض تأثيره في الكائنات الحية النافعة **(Boselli & Scannavini, 2001 and Tillman *et al* 2002)**.

أما مبيد Esfenvalerate فهو فعال ضد العديد من الآفات الحشرية وخاصة حرشفية الأجنحة منها، حيث يعتبر المبيد المفضل لمكافحة ديدان جوز القطن وأبو دقيق الملفوف *Pieris spp.* في العديد من الدول، كما ينصح باستخدامه في مكافحة حفارات ساق الذرة الصفراء عموماً وحفار ساق الذرة الأوربي *Ostrinia nubilalis* Hbn **(Imomaliev *et al* 2002)**.

وكذلك أكدت الدراسات ارتفاع فعالية Emamectin benzoate ضد العديد من الآفات الحشرية، وانخفاض سميته للإنسان وذوات الدم الحار عموماً والكائنات الحية النافعة خصوصاً **(Ahmad *et al* 2002)**، كما بينت الأبحاث أن استخدام المبيد Emamectin benzoate في مكافحة يرقات عثة الملفوف ذات الظهر الماسي *Plutella xylostella* L.، لم يؤد لظهور سلالات من هذه الحشرة مقاومة له مما يجعل استخدامه المستقبلي واعداً في برامج المكافحة المتكاملة **(Zhao *et al* 2002)**.

في حين يعتبر مبيد Fenoxycarb من العناصر الأساسية للعديد من برامج المكافحة المتكاملة /IPM للعديد من المحاصيل، وخاصة لبساتين التفاح والأجاص، كما يعتبر من المبيدات ذات الفعالية الجيدة في الحد من التأثيرات السلبية للعديد من الحشرات مثل *Spodoptera exigua* Hbn. على أوراق الشوندر السكري وحافرة أوراق الحمضيات، وحفارات ساق الذرة الصفراء **(Pasqualini *et al* 1992 and Perovic & Malidzan, 2001)**.

في حين تعتبر بكتريا *Bacillus thuringiensis kurstaki* من المبيدات الحيوية المتخصصة والفعالة ضد حرشفيات الأجنحة مثل مكافحة يرقات عثة الملفوف ذات الظهر الماسي *Plutella xylostella* L.، ويرقات حفار ساق الذرة الأوربي والمتوسطي *sesamia nonagrioides* Lef. **(Eizaguirre *et al* 2005)**.

وقد هدف هذا البحث إلى دراسة تأثير المبيدات الحشرية Avaunt 150SC (Indoxacarb ١٥٠ غرام / لتر) و Sumialpha 5EC (Esfenvalerate ٥٠ غرام / لتر) و Proclaim 05SG (Emamectin benzoate ٥٠ غرام / كغ) و Comply 25WP (Fenoxycarb ٢٥٠ غرام / كغ) و Agerin 6.5WP (*Bacillus thuringiensis kurstaki* 32000 وحدة دولية/ ملغرام) في مكافحة حفارات ساق الذرة الصفراء بمنطقة دير الزور – سوريا وحساب فعالية هذه المبيدات مقارنة بشاهد.

٢- مواد البحث وطرائقه

٢-١- موقع تنفيذ التجارب

نفذت التجارب في محطة البحوث العلمية الزراعية بالمريعية التي تقع شرقي مدينة دير الزور - سوريا على خط طول ٤٠,٠٩ شرقي غرينتش وخط عرض ٣٥,٢٠ شمال خط الاستواء وترتفع عن سطح البحر ٢٠٣ أمتار.

امتازت تربة حقل التجارب بكونها متوازنة رملية طينية سلتية غير واضحة القطاعات لحداثة تكوينها، ذات pH قاعدي، متوازنة العناصر الكيميائية المكونه للأملاح، وتقع المحطة ضمن منطقة الاستقرار الرابعة التي تتميز بمناخ متوسطي ذو شتاء بارد قليل الأمطار، وصيف حار جداً وجاف.

٢-٢- الصنف المزروع

استخدم صنف غوطة ٨٢ في البحث لكونه الصنف الأكثر زراعةً في المنطقة، يمتاز هذا الصنف بكونه صنف تركيبي مفتوح التلقيح، يصلح للزراعة بهدف الحصول على الحبوب والسيلاج، ويمكن زراعته في العروتين الرئيسية والتكثيفية.

٢-٣- دراسة مسحية لمعرفة أنواع حفارات ساق الذرة الصفراء ونسب تواجدها في منطقة المريعية بدير الزور من خلال زراعة مساحة ١ دونم ببذار الذرة الصفراء في العروة التكثيفية بتاريخ ٨ / ٧ لموسم ٢٠٠٤ و ٧ / ٧ لموسم ٢٠٠٥.

٢-٤- دراسة تأثير المبيدات الحشرية Avaunt 150SC (Indoxacarb ١٥٠ غرام / لتر) و Sumialpha 5EC (Esfenvalerate ٥٠ غرام / لتر) و Proclaim 05SG (Emamectin benzoate ٥٠ غرام / كغ) و Comply 25WP (Fenoxycarb ٢٥٠ غرام / كغ) و Agerin 6.5WP (*Bacillus thuringiensis kurstaki* 32000 وحدة دولية / ملغرام) في مكافحة حفارات ساق الذرة الصفراء بمنطقة دير الزور.

٢-٤-١- المعاملات التجريبية

اشتملت المعاملات التجريبية على ست معاملات هي:

١- معاملة المبيد Avaunt 150SC (Indoxacarb ١٥٠ غرام / لتر) بمعدل ٣٠٠ سم٣ / هكتار.

٢- معاملة المبيد Sumialpha 5EC (Esfenvalerate ٥٠ غرام / لتر) بمعدل ٣٥٠ سم٣ / هكتار.

٣- معاملة المبيد Proclaim 05SG (Emamectin benzoate ٥٠ غرام / كغ) بمعدل ١٩٠ غرام/ هكتار.

٤- معاملة المبيد Comply 25WP (Fenoxycarb ٢٥٠ غرام / كغ) بمعدل ٤٥ غرام / ١٠٠ لتر ماء.

٥- معاملة المبيد Agerin 6.5WP (*Bacillus thuringiensis kurstaki* 32000 وحدة دولية / ملغرام) بمعدل ٧٢٠ غرام / هكتار.

٦- شاهد معامل بالماء فقط.

٢-٤-٢- تصميم التجربة

صممت التجربة بتصميم القطاعات العشوائية الكاملة بواقع ٦ معاملات (الشاهد /الماء/- مبيد Avaunt 150 SC - مبيد Sumialpha 5EC - مبيد Proclaim 05 SG - مبيد Comply 25WP – مبيد Agerin 6.5WP) وبثلاث مكررات للمعاملة الواحدة وبمساحة ٣٠ م٢ (٣ X ١٠) م للمكرر الواحد.

٢-٤-٣- تنفيذ التجربة

نفذت الزراعة تقبيعاً على خطوط بتباعد ٧٠ سم بين الخطوط و ٢٥ سم بين النباتات، أي بواقع ١٤ خط في المكرر و ١٢ نبات في الخط الواحد (بحدود ١٦٨ نبات للمكرر الواحد).حيث بلغت الكثافة النباتية بحدود /٥٦٠٠/ نبات في دونم ، وطبقت كافة العمليات الزراعية (تسميد- تفريد- تعشيب- ري ....الخ) حسب

المنصوح به من وزارة الزراعة. فيما عوملت نباتات الذرة الصفراء بمحاليل الرش المختلفة بموعدين هما:

- **الموعد الأول:** بعد تشكل الورقة الحقيقية الثالثة للنباتات بهدف حماية المجموع الخضري وكانت بتاريخ ٦ / ٨ لموسم ٢٠٠٤ و ٢ / ٨ لموسم ٢٠٠٥.
- **الموعد الثاني:** بعد عملية الإخصاب مباشرة بهدف حماية الكيزان وكانت بتاريخ ١٣ / ٩ لموسم ٢٠٠٤ و ١٠ / ٩ لموسم ٢٠٠٥.

٢-٤-٤- القراءات

I- متوسط نسبة إصابة السوق: أخذت القراءات أسبوعياً وتم في نهاية الموسم جمع أعداد النباتات المصابة، تم بعد ذلك حساب نسبة الإصابة للمكرر الواحد بتطبيق المعادلة التالية:

نسبة إصابة السوق = (عدد النباتات المصابة / العدد الكلي للنباتات) X ١٠٠

ثم حُسبت المتوسطات لمختلف المعاملات.

II- متوسط نسبة إصابة الكيزان: جمعت الكيزان من كل مكرر عند الحصاد وفحصت وتم عد الكيزان المصابة ثم طبقت المعادلة التالية:

نسبة إصابة الكيزان = (عدد الكيزان المصابة / العدد الكلي للكيزان) X ١٠٠

ثم حُسبت المتوسطات لمختلف المعاملات.

III- الغلة (طن / هكتار): لحساب الغلة طن / هكتار تم تحديد ما يلي:

A- حساب وزن الكيزان في كل مكرر بعد التقشير بالكغ.

B– حساب نسبة التصافي للكيزان (النسبة المئوية لوزن الحبوب بعد الفرط إلى الوزن الكلي للكيزان).

C– قياس الرطوبة النسبية للحبوب.

ثم طبقت المعادلة التالية لحساب الغلة للمكرر الواحد عند رطوبة ١٥ % (كغ / ٣٠ م^2):

الغلة عند رطوبة ١٥ % = [وزن الكيزان X نسبة التصافي] – [(وزن الكيزان X نسبة التصافي) X (الرطوبة المقاسة – ١٥ %)].

عدلت بعدها الغلة إلى طن / هكتار ثم حُسبت المتوسطات لمختلف المعاملات.

IV- الفعالية للمبيدات المختلفة مقارنة بالشاهد

A- حساب فعالية المبيدات المختلفة في خفض نسبة الإصابة في السوق أو الكيزان مقارنة بالشاهد بتطبيق المعادلة التالية:

فعالية المبيد = [(نسبة الإصابة في الشاهد– نسبة الإصابة في المبيد) / نسبة الإصابة في الشاهد] X ١٠٠

B- حساب فعالية المبيدات المختلفة في زيادة الغلة الحبية للمحصول مقارنة بالشاهد بتطبيق المعادلة التالية:

فعالية المبيد = [(الغلة الحبية في المبيد– الغلة الحبية في الشاهد) / الغلة الحبية في الشاهد] X ١٠٠

٢-٥-٥- التحليل الإحصائي

حللت النتائج إحصائياً اعتماداً على اختبار أقل فرق معنوي $LSD_{0.05}$ للمقارنة بين متوسطات المعاملات المختلفة.

٣ – النتائج والمناقشة

أظهرت نتائج الدراسة الحقلية لنباتات الذرة الصفراء في موقع تنفيذ التجارب بمنطقة دير الزور خلال عامي ٢٠٠٤ و ٢٠٠٥ وجود عدة أنواع من حفارات ساق الذرة الصفراء هي *Sesamia cretica* و *Sesamia nonagrioides* و *Ostrinia nubilalis*، كما بينت سيادة نوع *Sesamia cretica* من حيث نسبة التواجد ومدى إصابة السوق والكيزان على حد سواء من جهة، وأن النوعان *Sesamia cretica* و *Sesamia nonagrioides* كان الأسبق في الظهور وخلال موسمي التجربة ٢٠٠٤ و ٢٠٠٥ من جهة أخرى **(جدول ١)**.

مجلة اتحاد الجامعات العربية
للعلـــوم الزراعيـــة
جامعة عين شمس ، القاهـرة
مجلد(١٥)، عدد (٢)، ٣٠١-٣١٢، ٢٠٠٧

الجدول ١. نتائج الدراسة الحقلية لأنواع حفارات ساق الذرة الصفراء المنتشرة في موقع تنفيذ التجارب خلال موسمي الدراسة

موسم ٢٠٠٥			التاريخ أخذ القراءة	موسم ٢٠٠٤			التاريخ أخذ القراءة	الجزء النباتي
% لأنواع حفارات ساق الذرة الصفراء				% لأنواع حفارات ساق الذرة الصفراء				
Ostinia nubilalis	***Sesamia nonagrioids***	***Sesamia cretica***		***Ostinia nubilalis***	***Sesamia nonagrioids***	***Sesamia cretica***		
0	0	0	**13/07/2005**	0	0	0	**14/07/2004**	السوق
0	0	0	**20/07/2005**	0	0	0	**21/07/2004**	
0	11.76	88.24	**27/07/2005**	0	16.67	83.33	**28/07/2004**	
0	17.39	82.61	**03/08/2005**	0	21.05	78.95	**04/08/2004**	
0	23.81	76.19	**10/08/2005**	0	22.22	77.78	**11/08/2004**	
0	25.00	75.00	**17/08/2005**	3.13	28.13	68.75	**18/08/2004**	
5.88	20.59	73.53	**24/08/2005**	7.32	24.39	68.29	**25/08/2004**	
6.82	18.18	75.00	**31/08/2005**	8.16	20.41	71.43	**01/09/2004**	
6.52	21.74	71.74	**07/09/2005**	9.26	18.52	72.22	**08/09/2004**	
7.14	21.43	71.43	**14/09/2005**	8.93	28.57	62.50	**15/09/2004**	
8.16	24.49	67.35	**21/09/2005**	10.17	30.51	59.32	**22/09/2004**	
12.07	25.86	62.07	**28/09/2005**	14.08	32.39	53.52	**29/09/2004**	
13.85	24.62	61.54	**05/10/2005**	14.71	27.94	57.35	**06/10/2004**	
13.11	22.95	63.93	**12/10/2005**	14.81	24.69	60.49	**13/10/2004**	
13.89	22.22	63.89	**19/10/2005**	16.67	22.62	60.71	**20/10/2004**	
15.52	22.41	62.07	**26/10/2005**	17.72	18.99	63.29	**27/10/2004**	
14.71	23.53	61.76	**02/11/2005**	18.18	14.77	67.05	**03/11/2004**	
16.56	19.06	64.38	**08/11/2005**	19.49	12.05	68.46	**12/11/2004**	
0	0	0	**21/09/2005**	11.11	0.00	88.89	**22/09/2004**	التجارب
18.18	4.55	77.27	**28/09/2005**	20.83	8.33	70.83	**29/09/2004**	
17.86	7.14	75.00	**05/10/2005**	21.21	9.09	69.70	**06/10/2004**	
19.35	9.68	70.97	**12/10/2005**	20.00	11.43	68.57	**13/10/2004**	
17.65	8.82	73.53	**19/10/2005**	22.50	12.50	65.00	**20/10/2004**	
21.21	12.12	66.67	**26/10/2005**	23.26	16.28	60.47	**27/10/2004**	
21.74	15.22	63.04	**02/11/2005**	24.53	16.98	58.49	**03/11/2004**	
24.84	10.19	64.97	**08/11/2005**	28.04	11.11	60.85	**12/11/2004**	

(سلم البحث فى ٤ ديسمبر ٢٠٠٦)
(ووفق على البحث فى ٩ يوليو ٢٠٠٧)

أدت عمليات مكافحة حفارات ساق الذرة الصفراء باستخدام مبيدات حشرية كيميائية وحيوية مختلفة لخفض كبير وهام في متوسط نسبة إصابة السوق بهذه الحفارات، حيث بلغ متوسط نسبة إصابة السوق في معاملة الشاهد ٣٨,٦٩ % و٣٦,٥١ % خلال عامي ٢٠٠٤ و٢٠٠٥ على الترتيب، في حين انخفض هذا المتوسط إلى ٢٢,٠٢ % و٢٠,٢٣ % عند معاملة المبيد الحيوي Agerin 6.5WP لنفس الأعوام السابقة، وازدادت شدة الانخفاض حتى وصلت ١٣,٢٩ % و١٤,٠٨ % في معاملة المبيد Comply 25WP لعامي ٢٠٠٤ و٢٠٠٥ على الترتيب، وإلى ١٠,٣١ % و١٢,٨٩ % في معاملة المبيد Proclaim 05 SG لنفس الأعوام السابقة، وإلى ٧,٦١ % و ٨,٩٢ % في معاملة المبيد Sumialpha 5EC، إلا أن الانخفاض الأكبر والذي تفوق على باقي المبيدات كان لدى استخدام المبيد Avaunt 150 SC إذ لم يتجاوز متوسط نسبة إصابة السوق ٥,٩٥ % و ٧,٥٣ % خلال الأعوام ذاتها، مع العلم أن كافة الفرق بين المعاملات المختلفة وبين الشاهد، وبين المعاملات المختلفة فيما بينها كانت معنوية وخلال عامي الدراسة **(الجدول ٢)**.

الجدول ٢. تأثير المبيدات الحشرية المختلفة في نسبة إصابة السوق بحفارات ساق الذرة الصفراء وفعالية تلك المبيدات مقارنة مع الشاهد.

نوع المبيد	متوسط نسبة الإصابة %		فعالية المبيدات المختلفة في خفض نسبة الإصابة % مقارنة بالشاهد	
	٢٠٠٤	٢٠٠٥	٢٠٠٤	٢٠٠٥
Avaunt 150 SC	٥,٩٥	٧,٥٣	٨٤,٦٢	٧٩,٣٧
Sumialpha 5EC	٧,٦١	٨,٩٢	٨٠,٣٣	٧٥,٥٦
Proclaim 05 SG	١٠,٣١	١٢,٨٩	٧٣,٣٥	٦٤,٦٩
Comply 25WP	١٣,٢٩	١٤,٠٨	٦٥,٦٤	٦١,٤٣
Agerin 6.5WP	٢٢,٠٢	٢٠,٢٣	٤٣,٠٨	٤٤,٥٩
الشاهد	٣٨,٦٩	٣٦,٥١		
LSD 0.05	**١,٧٣١**	**١,٤٦٣**		

ويعود سبب هذا الانخفاض في متوسط نسبة إصابة السوق بحفارات ساق الذرة الصفراء المختلفة، عند تطبق المبيدات الحشرية السابقة، إلى الفعالية العالية لتلك المبيدات مقارنة بالشاهد، والتي وصلت إلى ٨٤,٦٢ % و ٧٩,٣٧ % للمبيد Avaunt 150SC، و ٨٠,٣٣ % و ٧٥,٥٦ % للمبيد Sumialpha 5EC، و ٧٣,٣٥ % و ٦٤,٦٩ % للمبيد Proclaim 05SG، و ٦٥,٦٤ % و ٦١,٤٣ % للمبيد Comply 25WP، و ٤٣,٠٨ % و ٤٤,٥٩ % للمبيد Agerin 6.5WP خلال عامي ٢٠٠٤ و ٢٠٠٥ على التوالي (الجدول ٢).

كما أدت عمليات المكافحة بالمبيدات المختلفة إلى خفض متوسط نسبة إصابة كيزان الذرة بحفارات ساق الذرة الصفراء المختلفة، حيث انخفض متوسط نسبة إصابة الكيزان من ١٩,٨٢ % و ١٦,٨٤ % في معاملة الشاهد خلال أعوام ٢٠٠٤ و ٢٠٠٥ على الترتيب إلى ١٢,١٠ % و ١٠,١٧ % باستخدام المبيد الحيوي Agerin 6.5WP ، وإلى ٨,٥٩ % و ٧,١٩ %

باستخدام المبيد Comply 25WP ، بنيما ازداد هذا الانخفاض في متوسط نسبة إصابة الكيزان حتى وصلت إلى ٧,٣٦ % و ٧,٠١ % في باستخدام المبيد Proclaim 05SG، و٥,٧٨ % و ٦,١٤ % باستخدام المبيد Sumialpha 5EC، و ٤,٧٣ % و ٤,٢١ % كأقل نسبة إصابة باستخدام المبيد Avaunt 150SC خلال ترتيب الأعوام ذاتها، ويعود ذلك لارتفاع فعالية هذا المبيد Avaunt 150SC في خفض نسبة الإصابة مقارنة بالشاهد والتي بلغت ٧٦,١٢ % و ٧٤,٩٨ % خلال عامي ٢٠٠٤ و ٢٠٠٥ على التوالي و ٧٠,٨٣ % و ٦٣,٥٣ % للمبيد Sumialpha 5EC، و ٦٢,٨٦ % و ٥٧,٣٧ % للمبيد Proclaim 05SG، في حين لم تتجاوز الفعالية للمبيد Comply 25WP ٥٦,٦٥ % و ٥٧,٣١ %، وللمبيد Agerin 6.5WP ٣٨,٩٥ % و ٣٩,٦١ % خلال نفس الفترة الزمنية ونفس الترتيب، مع العلم أن كافة الفرق بين المعاملات المختلفة وبين الشاهد، وبين المعاملات المختلفة فيما بينها كانت معنوية فيما عدا مقارنة متوسط نسبة إصابة الكيزان في المعاملة بمبيد Avaunt 150SC مقارنة بمعاملتي Sumialpha 5EC و Proclaim 05SG، ومعاملة المبيد Sumialpha 5EC مقارنة بمعاملتي Proclaim 05SG و Comply 25WP، ومعاملة المبيد Proclaim 05SG مقارنة بمعاملة Comply 25WP وفي كلا عامي الدراسة **(الجدول ٣).**

الجدول ٣. تأثير المبيدات الحشرية المختلفة في نسبة إصابة الكيزان بحفارات ساق الذرة الصفراء وفعالية تلك المبيدات مقارنة مع الشاهد.

نوع المبيد	متوسط نسبة الإصابة %		فعالية المبيدات المختلفة في خفض نسبة الإصابة % مقارنة بالشاهد	
	٢٠٠٤	٢٠٠٥	٢٠٠٤	٢٠٠٥
Avaunt 150 SC	٤,٧٣	٤,٢١	٧٦,١٢	٧٤,٩٨
Sumialpha 5EC	٥,٧٨	٦,١٤	٧٠,٨٣	٦٣,٥٣
Proclaim 05 SG	٧,٣٦	٧,٠١	٦٢,٨٦	٥٧,٣٧
Comply 25WP	٨,٥٩	٧,١٩	٥٦,٦٥	٥٧,٣١
Agerin 6.5WP	١٢,١٠	١٠,١٧	٣٨,٩٥	٣٩,٦١
الشاهد	١٩,٨٢	١٦,٨٤		
LSD 0.05	**٣,٨٥٤**	**٢,٧٠١**		

انعكست هذه الفعالية العالية للمبيدات الحشرية المختلفة في خفض متوسط نسبة إصابة السوق والكيزان، زيادةً في غلة الذرة الصفراء الحبية، إذ بلغ أعلى متوسط للغلة ٩,٠٧ و ٩,٣٢ طن / هكتار في معاملة المبيد Avaunt 150SC لعامي ٢٠٠٤ و ٢٠٠٥ بزيادة مقدارها ٣٥,٧٧ % و ٢٦,٨٠ % مقارنة بمعاملة الشاهد الذي لم يتجاوز متوسط الغلة فيه ٦,٦٨ و ٧,٣٥ طن / هكتار خلال نفس الأعوام السابقة، وبلغ متوسط الغلة ٨,٨٤ و ٩,٢٦ طن / هكتار على الترتيب لعامي ٢٠٠٤ و ٢٠٠٥ في معاملة المبيد Sumialpha 5EC بزيادة مقدارها ٣٢,٣٣ % و٢٥,٩٨ % مقارنة بالشاهد، وبلغ متوسط الغلة ٨,٦١ و٩,١٣ طن / هكتار على الترتيب لعامي ٢٠٠٤ و٢٠٠٥ في معاملة المبيد Proclaim 05SG بزيادة مقدارها ٢٨,٨٩ % و٢٤,٢١ % مقارنة بالشاهد، بينما أدى استخدام المبيد Comply 25WP إلى غلة بلغ متوسطها ٨,٣٥ و ٨,٨١ طن /

هكتار بزيادة قدرها ٢٤,٩٨ % و١٩,٨٦ % مقارنة بالشاهد وذلك خلال عامي ٢٠٠٤ و ٢٠٠٥ على التوالي، فيما لم يتجاوز متوسط غلة معاملة المبيد Agerin 6.5WP ٧,٢٧ و ٧,٦٥ طن / هكتار بزيادة قدرها ٨,٨٤ % و ٤,٠٨ % مقارنة بالشاهد خلال الأعوام ٢٠٠٤ و ٢٠٠٥ على التوالي **(الجدول ٤)**.

الجدول ٤. تأثير المبيدات الحشرية المختلفة في الغلة الحبية لمحصول الذرة الصفراء وفعالية تلك المبيدات في زيادة تلك الغلة مقارنة مع الشاهد.

نوع المبيد	الغلة الحبية طن / هكتار		فعالية المبيدات المختلفة في زيادة الغلة الحبية % مقارنة بالشاهد	
	٢٠٠٤	٢٠٠٥	٢٠٠٤	٢٠٠٥
Avaunt 150 SC	٩,٠٧	٩,٣٢	٣٥,٧٧	٢٦,٨٠
Sumialpha 5EC	٨,٨٤	٩,٢٦	٣٢,٣٣	٢٥,٩٨
Proclaim 05 SG	٨,٦١	٩,١٣	٢٨,٨٩	٢٤,٢١
Comply 25WP	٨,٣٥	٨,٨١	٢٤,٩٨	١٩,٨٦
Agerin 6.5WP	٧,٢٧	٧,٦٥	٨,٨٤	٤,٠٨
الشاهد	٦,٦٨	٧,٣٥		
LSD 0.05	١,٥٠٤	١,٢٧٣		

٤- الخلاصة والاستنتاجات

شكلت الآفات الحشرية التي تهاجم محصول الذرة الصفراء عائقاً في وجه زيادة غلة المحصول، وذلك بسبب الأضرار التي تحدثها سنوياً، وقد ازداد هذا التأثير في السنوات الأخيرة نتيجة لزيادة المساحات المزروعة بالذرة الصفراء تكثيفياً.

وتعد هذه الدراسة من أوائل الدراسات العلمية لحفارات ساق الذرة الصفراء المتواجدة في منطقة دير الزور، حيث تبين وجود عدة أنواع من حفارات ساق الذرة الصفراء هي *Sesamia cretica* و *Sesamia nonagrioides* و *Ostrinia nubilalis* وهي في الوقت ذاته الآفات الرئيسة للذرة الصفراء في حوض البحر الأبيض المتوسط **(Velasco *et al* 2004 and Santiago *et al* 2005)**.

أظهرت النتائج أن النوع *Sesamia cretica* كان الأكثر تواجداً والأبكر ظهوراً، الأمر الذي أدى إلى أضرار واسعة تتمثل في التأثير في نمو نباتات الذرة، وبالتالي في الإزهار والغلة، وهذا يتوافق مع ما وجده **(Naibo *et al* 1996)**. إلا أن عمليات المكافحة وخاصة في الفترات المبكرة من نمو نباتات الذرة الصفراء شكلت عاملاً حاسماً في الحد من أضرار هذه الحفارات ونموها وتطورها ؛ وقد كان للمبيدات المستخدمة (Avaunt 150SC و Sumialpha 5EC و Proclaim 05SG و Comply 25WP و Agerin 6.5WP) التأثير الواضح في خفض متوسط نسبة الإصابة للسوق والكيزان على السواء مقارنة بالشاهد، إلا أن هذه المبيدات قد تباينت في نسبة هذا التأثير، ففي حين حقق المبيدات الكيميائية Avaunt 150SC و Sumialpha 5EC و Proclaim 05SG أعلى تأثير مقارنة بمنظم النمو الحشري Comply 25WP والمبيد الحيوي Agerin 6.5WP ، تلاه بقوة التأثير منظم النمو الحشري Comply 25WP الذي تفوق على المبيد الحيوي Agerin 6.5WP وهذا ما أتفق مع ما وجده **(Ishaaya *et al* 2002)**.

وقد يعود التباين في التأثير للمبيدات المخلفة إلى اختلاف مجموعات تلك المبيدات وآليات تأثرها من جهة، واختلاف مدة المثابرة لهذه المبيدات في الظروف الحقلية من جهة أخرى **(Gonzalez-Cabrera *et al* 2006 and The Pesticide Manual, 1999)**.

وقد شكلت أضرار الحفارات المتمثلة في إحداث الأنفاق ضمن السوق والكيزان السبب الرئيس لانخفاض الغلة في التجارب الحقلية **(Bohn *et al* 1999)** وهذا ما ظهر جلياً عند استخدام المبيدات الحشرية Avaunt 150SC و Sumialpha 5EC وProclaim 05SG و Comply 25WP وAgerin 6.5WP التي حققت زيادة في الغلة الحبية بنسبة تزيد عن ٣٢

% و ٢٨ % و ٢٦ % و ٢٢ % و ٦ % على التوالي وفي متوسط كلا موسمي التجارب.

وبالمجمل نلاحظ اختلافاً طفيفاً بين النتائج في موسمي التجربة وقد يعود ذلك لاختلاف بعض المعطيات المناخية بين الموسمين والتي يوضحها **(الجدول ٥).**

الجدول ٥. بعض المعطيات المناخية لموقع التجارب خلال موسمي ٢٠٠٤ و ٢٠٠٥

العام	الشهر	درجات الحرارة عظمى م°	درجات الحرارة صغرى م°	السطوع الشمسي سا	الرطوبة %
٢٠٠٤	يوليو	٣٦,٥٦	٢٣,٥٤	١١,٠٩	٢٦,٢٦
	أغسطس	٣٧,٧٠	٢٣,١١	١١,٥٩	٣٤,٨١
	سبتمبر	٣٤,٨٥	١٧,٥٩	١٠,٥٩	٣٤,٤٣
	أكتوبر	٣٠,٠٩	١٢,٦٦	٧,٦٤	٤٦,٠٣
	نوفمبر	١٩,٠٥	٧,٣٦	٦,٢١	٧٤,١٣
٢٠٠٥	يوليو	٤٠,٢٤	٢٤,٩٩	١٢,١٧	٢٧,١٦
	أغسطس	٣٦,٩٨	٢٤,٢٠	١١,٤٦	٣٠,٣٥
	سبتمبر	٣٤,٥٣	١٨,٩٦	١٠,٤٣	٣٦,٣٧
	أكتوبر	٢٣,٦٠	١٠,٥٠	٨,٧٠	٤١,٩٤
	نوفمبر	١٩,٩٨	٤,٤٥	٦,٩٠	٦١,١٠

وفي النهاية فقد شكل هذا البحث اللبنة الأولى في دراسة تأثير حفارات ساق الذرة الصفراء في منطقة دير الزور وآفاق مكافحتها والسيطرة عليها بغية تحسين الإنتاج كماً ونوعاً.

المراجع

أولاً: المراجع العربية

العيبان، طلال؛ الخليفة، طه. (٢٠٠٣). إنتاج محاصيل الحبوب والبقول (الجزء النظري)، **٣٧٧ ص ص**. كلية الزراعة الثانية- جامعة حلب، سوريا.

المجموعة الإحصائية الزراعية. (٢٠٠٥). قسم الإحصاء- وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي، دمشق، سوريا.

وجيه، السيد. (٢٠٠٤). التكنولوجيا الحيوية وتطبيقاتها الزراعية، ٣٧٠ ص ص. دار الوفاء لدنيا الطباعة والنشر- الإسكندرية، مصر.

ثانياً: المراجع الأجنبية

Ahmad, M.; R.M. Hollingworth and J.C. Wise (2002). Broad-spectrum insecticide resistance in obliquebanded leafroller *Choristoneura rosaceana* (Lepidoptera: Tortricidae) from Michigan. ***Pest Manag. Sci.* 58(8): 834-838.**

Berg, J.; M. Westhuizen; J. Van Den Berg and M. Van Der Westhuizen (1995). Development of a chemical control strategy for *Chilo partellus* (Lepidoptera: Pyralidae) in grain sorghum. **South African Journal of Plant and Soil**. **12(3): 105-107**.

Bohn, M.; R.C. Kreps; D. Klein and A.E. Melchinger (1999). Damage and grain yield losses caused by European corn borer (Lepidoptera: Pyralidae) in early maturing maize hybrids. **Journal of Economic Entomology**. **92(3): 723- 731**.

Boselli, M. and M. Scannavini (2001). Control of grape moth in Emilia-Romagna. **Informatore Agrario. 57(19): 97- 100.**

Brian, R. (2002). AFPP Montpellier Conference**. Crop-Protection-Monthly. 8-10.**

Eizaguirre, M.; S. Tort; C. Lopez and R. Albajes (2005). Effects of sublethal concentrations of Bacillus thuringiensis on larval development of *Sesamia nonagrioides***. J. Econ. Entomol. 98(24): 64-70.**

F.A.O. (2005). Bulletin of Statistics. Vol. 1. Rome.

Gonzalez-Cabrera, J.; G.P. Farinos; S. Caccia; M. Diaz-Mendoza; P. Castanera; M.G. Leonardi; B. Giordana and J. Ferre (2006). Toxicity and mode of action of *Bacillus thuringiensis* Cry proteins in the Mediterranean corn borer, *Sesamia nonagrioides* (Lefebvre). **Appl Environ Microbiol. 72(4): 594-600.**

Gunning, R.V. and A.L.Devonshire (2002). Negative cross-resistance between indoxacarb and pyrethroids in Australian *Helicoverpa armigera* a tool for resistance management. **Resistant Pest Management Newsletter. 11(2):52**.

Imomaliev, F.; A. Yusupov and K. Kimsanbaev, (2002). *Paris* spp. - pests of cabbage**. Zashchita i Karantin Rastenii. 2: 37.**

Ishaaya, I.; S. Kontsedalov and A.R. Horowitz (2002). Emamectin, a novel insecticide for controlling field crop pests. **Pest Management Science, 58(11): 1091- 1095.**

Myers, S.W. and J.L. Wedberg (1999). Development of an Economic injury level for European corn borer (*Lepidoptera: Pyralidae*) on corn grown for silage. **Journal of Economic Entomology. 92(3): 624- 630.**

Naibo, B.; J.L. Algans and A. Brasseur (1996). The maize *Sesamia*: injuriousness and means of control. **Phytoma. 486: 23- 27.**

Nault, B.A. and G.G. Kennedy (1996). Sequential sampling plans for use in timing insecticide applications for control of European corn borer (Lepidoptera: Pyralidae) in potato. **Journal of Economic Entomology. 89: 1468- 1478.**

Pasqualini, E.; A. Antropoli; P. Pari and G. Faccioli (1992). Biological control in integrated pest management systems for apple and pear orchards. **Acta Phytopathologica et Entomologica Hungarica. 7: 1-4. 507- 512.**

Perovic, T. and S. Malidzan (2001). Chemical control of citrus leaf miner *Phyllocnistis citrella* Stainton (Lepidoptera: Gracillariidae, Phyllocnistinae). **Jugoslovensko Vocarstvo, 35 (3/4): 175-182.**

Santiago, R.; R.A. Malvar; M.D. Baamonde; P. Revilla and X.C. Souto (2005). Free phenols in maize pith and their relationship with resistance to *Sesamia nonagrioides* (Lepidoptera: Noctuidae) attack. **Journal of Economic Entomology. 98(4): 1349- 1356.**

Simsek, N. and M. Gullu (1996). Studies on the chemical control of stemborer (*Sesamia nonagrioides* Lef.) and European cornborer (*Ostrinia nubilalis* Hbn.) in Cukurova District. **Zirai Mucadele Arastirma Yilligi. 28(29): 5- 6.**

The pesticide Manual, **1999**: Eleventh edition. **C.A.B. 1606 pp.**

Tillman, P.G.; G. Hammes; M. Sacher; M. Connair; E.A. Brady and K.D. Wing (2002). Toxicity of a formulation of the insecticide indoxacarb to the tarnished plant bug, *Lygus lineolaris* (Hemiptera: Miridae), and the big-eyed bug, *Geocoris punctipes* (Hemiptera: Lygaeidae). **Pest Management Sci., 58(1):92-100.**

Velasco, P.; P. Revilla; M. Cartea; A. Ordás and R. Malvar (2004). Resistance of early maturing sweet corn varieties to damage caused by *Sesamia nonagrioides* (Lepidoptera: Noctuidae). **J. Economic Entomology, 97(4): 1432– 1437.**

Zhao, J.Z.; Y.X. Li; H.L. Collins; L. Gusukuma-Minuto; R.F. Mau; Gd.Thompson and A.M. Shelton (2002). Monitoring and characterization of diamondback moth (Lepidoptera: Plutellidae) resistance to spinosad. **J. of Economic Entomology, 95(2): 430- 436.**