

دراسة عوامل القتل المختلفة على اليرقات المشتية لحفار ساق الذرة *Sesamia cretica* Led. (Phalaenidae: Lepidoptera)

حميد حسين الكربولي

قسم وقاية النبات - كلية الزراعة/ جامعة بغداد

الخلاصة

نفذت هذه التجربة على اليرقات المشتية لحفار ساق الذرة في أعقاب نباتات الذرة البيضاء والمتروكة بعد الحصاد في حقل كلية الزراعة/ أبو غريب للعروة الخريفية 2008. تم عزل وتشخيص الفطرين الممرضين *Verticillium lecanii* و *Metarhizium anisopliae* (Metchnikoff) Sorokin بالبكتريا *Bacillus subtilis* على بعض العينات والمتطفل (Ichneumonidae: Hymenoptera) *Coelichneumon* sp. على العذارى من اليرقات المشتية لحفار ساق الذرة ويعد هذا أول تسجيل لهذين الفطرين والبكتريا ومتطفل العذارى في العراق . لوحظت الإصابة بالكائنات الممرضة على اليرقات المشتية بداية كانون الثاني واستمرت حتى موعد خروج البالغات من التشتية ، أظهرت نتائج الفحص المختبري لـ 706 يرقة حفار مشتية أن نسب التطفل كانت 7.22% ، 0.70% ، 0.99% و 0.42% بـ كلاً من الفطريات، البكتريا، متطفل العذراء *Coelichneumon* sp. وموت اليرقات لأسباب غير معروفة على التوالي، وأن نسب التطفل بالفطريات هي الأعلى والأهم ويمكن أن يكون لها دور في خفض أعداد بالغات الجيل الأول للحفار التي تخرج من التشتية. أظهرت نتائج اختبار القدرة الامراضية لعالق الفطر *Metarhizium anisopliae* المأخوذ من اليرقات المشتية المصابة للحفار قدرة فائقة في التطفل على الأطوار المختلفة للحفار، حيث انخفضت نسبة البيوض الفاقسة بعد 3 أيام من المعاملة إلى 1.7% قياساً بمعاملة المقارنة التي بلغت نسبة الفقس فيها 96.6%، وأدت معاملة يرقات العمر اليرقي الأخير إلى موت 23.3% التي اختلفت معنوياً عن معاملة المقارنة (10%)، انخفضت نسبة اليرقات التي وصلت إلى طور العذراء بعد 9 أيام من المعاملة بشكل معنوي لتصل إلى 63.3% خرجت منها 36.6% من البالغات بالمقارنة مع 90% من البالغات في معاملة المقارنة، وهذا يعني حدوث انخفاض كبير في نسب بالغات الحفار التي انبثقت من اليرقات المعاملة بمقدار 50%. أشارت النتائج إلى وجود تأثير ضعيف على العذارى بعد المعاملة بعالق الفطر حيث بلغت نسبة العذارى الميتة 6.6% مقارنة ببقية أطوار الحشرة، فقد يكون السبب في ذلك أن العذارى تكون قشرتها صلبة نسبياً ويحتاج الفطر إلى فترة لكي ينمو وبذلك ظهرت أعراض الإصابة لاحقاً بدور البالغة وماتت وظهر على أجسامها الغزل الفطري بشكل كثيف . نوقت إمكانية الاستفادة من هذا الفطر بعد إكثاره وتحملته على مواد وإدخاله ضمن برنامج مكافحة المتكاملة للحفار وحشرات أخرى .

Mortality factors on the hibernating larvae of the corn borer *Sesamia cretica* Led. (Phalaenidae: Lepidoptera)

Hameed H. Al-Karboli

Plant Protection Dept.- College of Agriculture/ University of Baghdad

Abstract

This study was conducted on the hibernating larvae of the corn borer, *Sesamia cretica* Led. after the harvest of sorghum crop at the experimental fields of the college of Agriculture in Abu-Ghraib, Baghdad of the fall season 2008. Laboratory results showed the isolation and identification of two entomopathogenic fungi, *Metarhizium anisopliae* (Metchnikoff) Sorokin, *Verticillium lecanii*, the bacteria *Bacillus subtilis* and the Ichneumonid wasp *Coelichneumon* sp. (Ichneumonidae: Hymenoptera) from the hibernating larvae of the corn borer *S. cretica* which considered to be as a new records on the corn borer in Iraq. Symptoms of the infection on hibernating larvae began on January and continued till the emergence of the first generation of the borer. Laboratory inspection of 706 hibernating larvae showed mortalities of 7.22%, 0.70%, 0.99% and 0.42% for entomopathogenic fungi, bacteria, Ichneumon wasp *Coelichneumon* sp and for unknown reasons respectively, However fungal parasitism was considered to be the most important and could have a role as a mortality factor for the hibernating larvae that decrease adult emergence from the hibernation. Results of the pathogenicity test of *M. anisopliae* on different stages of the borer revealed that fungus suspension caused significant and high mortality rates on eggs, reaches more than 98% after 3 days of treatment. Mortality of the fifth instars' larvae after 6 days was 23.3%. Percentage of treated larvae reached pupal stage was 63.3% compared with 90% for the control treatment. However pupal stage found to be less sensitive to pathogen infection, mortality rates found to be decreased to only about 6.6%. The possible use of the entomopathogenic fungi *M. anisopliae* after its formulation as a biocontrol agent for the corn stem borer and other insect pest was also discussed.

المقدمة

تعد المفترسات والمتطفلات والمسببات المرضية من أهم الأعداء الطبيعية للحشرات ، وبالنسبة للحشرات التي تعيش أو يتواجد أحد أطوارها في التربة فان الكائنات المرضية للحشرات التي تضم بعض أنواع الفطريات ، البكتريا ، الفيروسات ، النيماطودا والبروتوزوا تعتبر من العوامل المهمة والمحددة لإعداد هذه الحشرات (1) . تشير الدراسات إلى تسجيل أكثر من 700 نوعا من الفطريات المرضية للحشرات ، الأبحاث تركزت حول بعض الأنواع التي تكون عمليات إكثارها سهلة مثل الأجناس *Beauveria* ، *Metarhizium* ، *Paecilomyces* و *Verticillium* . هذه الفطريات تكون ذات مدى عائلي واسع ويمكن أن تقوم باختراق كيونكل الحشرة ، استخدمت بعض سلالات الفطر *M. anisopliae* ضد أنواع الجراد والنطاط والأرضة ، بعض آفات البنجر السكري ، الديدان السلكية (2،3،4) . كما واستخدم ضد حشرات أخرى مثل الخنفساء اليابانية والبعوض وتم إدخاله ضمن برامج مكافحة المتكاملة للقراد في كندا، أما الفطر *Verticillium lecanii* يعتبر من الفطريات الشائعة التي تتطفل على الحشرات القشرية في المناطق الاستوائية ، بعض أنواع المن والذباب الأبيض ويتوفر حالياً في الأسواق بشكل مركب يسمى Vertalec يستخدم لمكافحة بعض أنواع المن ومستحضر Mycotol ضد الذباب الأبيض على الخيار والطماطة في البيوت الزجاجية (5) . استخدم

الفطرين *B. bassiana* و *M. anisopliae* ضد حشرات البصل في جمهورية مصر العربية (6) . أما في العراق فقد تم استخدام الفطر *B. bassiana* ضد الأطوار المختلفة لحفار ساق الذرة *Sesamia cretica* ، وحفار ساق النخيل ذو القرون الطويلة ، ودودة ثمار التفاح (*Cydia pomonella* (L.) ، ودودة ورق القطن *Spodoptera littoralis* (7,8,9,10) . إن الحاجة إلى إنتاج مواد متخصصة تكون تأثيراتها محدودة نسبياً على الإنسان والبيئة والحياة البرية يمكن استخدامها ضمن برامج مكافحة المتكاملة أدت إلى تطوير ما يسمى بالمبيدات الفطرية الحشرية (Mycoinsecticides) التي يمكن إنتاجها محلياً أو بواسطة شركات متخصصة في الدول المتقدمة ، خاصة وأنها تتسجم مع التوجهات الحديثة للزراعة العضوية (2). بالنظر لعدم وجود دراسات سابقة في العراق حول تحديد وأهمية عوامل القتل المختلفة (Mortality factors) على اليرقات المشتية لحفار ساق الذرة *Sesamia cretica* Led. وتأثير ذلك في الكثافة العددية للبالغات التي تخرج من التشتية فقد تم تنفيذ هذه الدراسة .

المواد وطرائق العمل

تم الاستفادة من الإعقاب المتبقية في حقل كلية الزراعة / أبو غريب بعد حصاد الذرة البيضاء للموسم الخريفي 2008 الحاوية على يرقات مشتية لحفار ساق الذرة *S. cretica* . لدراسة عوامل القتل المختلفة (Mortality factors) على هذه اليرقات خلال فترة التشتية إعتباراً من 2008/11/22 ولحين خروج البالغات الجيل الأول خلال شهر نيسان 2009 . قسم حقل التجربة والذي تبلغ مساحته حوالي دونم إلى ثلاثة مكررات حسب تصميم القطاعات العشوائية الكاملة (RCBD) . وضع برنامج لأخذ عينات من الإعقاب خلال فترات منتظمة كل عشرة أيام خلال الأشهر كانون الأول ، كانون الثاني ، شباط ، آذار و نيسان - التي تمثل فترة التشتية ليرقات الحفار - وفحصها بعد تشريح هذه السيقان بعناية وتسجيل أعداد اليرقات المشتية الحية والميتة وصنفت المسببات المرضية بالاعتماد على بعض الصفات المظهرية التي تظهر على اليرقات المصابة (11) جمعت اليرقات التي ظهرت عليها أعراض واضحة للإصابة بالفطريات وذلك بوجود غزل فطري عليها ، تم غسل هذه اليرقات بالماء المعقم وقطعت بواسطة سكين حادة إلى قطع صغيرة بطول (1) سم تقريباً ثم عقت بمحلول هيبوكلورايت الصوديوم بتركيز 10% لمدة ثلاث دقائق ثم غسلت بالماء المقطر لإزالة آثار المحلول المعقم ثم جففت بأوراق ترشيح لإزالة الرطوبة ثم زرعت على الوسط الغذائي (PSA) Potato sucrose Agar ، تم الحصول عليه من مختبر أمراض النبات في كلية الزراعة في أطباق بتري معقمة تحتوي على 20ملم من الوسط الغذائي (PSA) المعقم بجهاز التعقيم عند درجة حرارة 121م و ضغط 15 كغم /سم³ ولمدة 20 دقيقة ، ثم حضنت الأطباق في حاضنة على درجة 25° ولمدة 5-7 أيام . تم فحص الأطباق وتنقية الفطريات النامية حول قطع اليرقات المزروعة وفحصها للتأكد من الفطريات المسببة لموت هذه اليرقات وتم تشخيصها حسب المفاتيح التصنيفية المعتمدة (11) . تم تشخيص النوات الفطرية التي لوحظت على هذه اليرقات في مختبر مكافحة المتكاملة للآفات الزراعية التابع لوزارة العلوم والتكنولوجيا من قبل الدكتور هادي مهدي عبود ، وتشخيص البكتريا في قسم الصناعات الغذائية/ كلية الزراعة جامعة بغداد أما متطفل العذراء فقد تم تشخيصه من قبل الدكتور محمد صالح عبد الرسول / متحف التاريخ الطبيعي التابع لجامعة بغداد .

اختبار القدرة الامراضية لعائق الفطر *Metarhizium anisopliae* على الأطوار المختلفة للحفار

تم اختيار 5 من اليرقات المشتية التي عليها أعراض واضحة للإصابة ومايسليوم الفطر *Metarhizium anisopliae* وضعت في خلط مع 500سم³ من ماء مقطر ومعقم للحصول على عالق الفطر ، نقل بعد ذلك إلى مرشة يدوية صغيرة سعة 1 لتر واستخدم في اختبار القدرة الامراضية للفطر وذلك برش العالق على الأطوار المختلفة للحفار ومراقبة ظهور أعراض الإصابة بالفطر . تم عزل 600 بيضة مخصبة بعمر 4 أيام ذات لون أصفر قسمت إلى مجموعتين بواقع 300 بيضة للمعاملة بعالق الفطر و300 بيضة للمقارنة وبمعدل 100 بيضة لكل مكرر . كما جمعت 60 يرقة بالعمر الأخير قسمت إلى ثلاثة تكررات/ معاملة بمعدل 10 يرقات لكل من المكررات . تم الحصول على 60 من العذارى من داخل أعقاب نباتات الذرة ونقسمها إلى مجموعتين وبواقع 30 عذراء لمعاملتها بعالق الفطر و30 عذراء للمقارنة وبمعدل 10 عذارى لكل من المكررات التجربة. نقلت الأطباق الحاوية على البيوض، اليرقات والعذارى وحسب المعاملات إلى أطباق بتري كبيرة وضعت في أسفلها ورقة ترشيح مبنلة بالماء المقطر ، ثم وضعت فوقها 5 بادرات ذرة في كل طبق/ مكرر لتتغذى عليها اليرقات بعد الفقس عدا أطباق معاملة العذارى لعدم حاجتها إلى الغذاء . حيث نقلت البيوض إلى أطباق المعاملة الخاصة بها بعناية وباستخدام فرشاة ناعمة ووضعت فوق البادرات داخل الأطباق . وتم نقل 10 من يرقات العمر الأخير والعذارى إلى كل من أطباق المعاملة والمقارنة حسب ما ذكر آنفا. رشت جميع المعاملات بعالق الفطر ، أما معاملات المقارنة فقد رشت بالماء المقطر وتركت جميع الأطباق في حاضنة على درجة 25 ± 2 م. فحصت المعاملات يوميا وسجلت البيانات الخاصة بأعداد البيوض الفاقسة واليرقات والعذارى الميتة في كل معاملة ولحين انتهاء التجربة.

النتائج والمناقشة

سجل أول ظهور لأعراض وعلامات الإصابة بالكائنات الممرضة بداية شهر كانون الثاني وحسب ما موصوف في (11) وكما مبين في الجدول 1 حيث وجدت يرقات مصابة بمعدل 5.33 من بين 183 يرقة مفحوصة ونسبة 9.1% تبدو عليها الأعراض العامة للإصابة بالفطريات الممرضة للحشرات والمتمثلة بموت اليرقات وظهور مايسليوم ابيض بعد فترة يزداد بعد التحضين ليغطي جسم اليرقات . وكذلك وجدت 4 يرقات و بنسبة 2.2% تبدو عليها أعراض الإصابة بالبكتريا المتمثلة بموت اليرقات وانتفاخها وتكون رطبة وعند قطعها تفوح منها رائحة كريهة تميزها عن اليرقات المصابة بالفطر . أما اليرقات الميتة المتبقية والبالغ عددها اثنتان فلم تعرف أسباب موتها فقد يكون السبب عامل فيزيائي طبيعي أو الإصابة بمتطفلات أخرى ، وبذلك تكون معدلات التطفل على اليرقات المشتية خلال شهر كانون الثاني هي 9.1% ، 2.3% و 0.9% للفطريات ،البكتريا ولأسباب غير معروفة . أما خلال شهر شباط فتم فحص ما مجموعه 278 يرقة مشتية للحفار كانت 11 يرقة مصابة بالفطريات و يرقة واحدة عليها أعراض الإصابة بالبكتريا و يرقة لأسباب غير معروفة ، حيث انخفضت نسب الإصابة على اليرقات المشتية عما كانت عليه خلال شهر كانون الثاني لتصل إلى 4.0% ، 0.4% و 0.4% للفطريات، البكتريا ولأسباب غير معروفة على التوالي، قد يعود السبب إلى انخفاض درجات الحرارة خلال هذا الشهر والذي يؤثر في نمو هذه الفطريات . ارتفعت نسب إصابة اليرقات المشتية بالحفار خلال شهر آذار لتصل إلى حوالي ثلاثة أضعاف ما كانت عليه خلال شهر شباط ولكنها كانت مقارنة لنتائج شهر كانون الثاني حيث تبين إصابة 24 يرقة بالفطريات وتشكل نسبة 9.7% ولم تلاحظ إصابات أخرى على اليرقات المشتية خلال هذه الفترة.

يمكن إجمال نتائج الفحص النهائي لليرقات المشتية (الجدول 1) أنه من خلال فحص 706 يرقة حفار مشتية وجد أن 51 يرقة كانت مصابة بالفطريات لتصل نسبتها المئوية إلى 7.2% وهي النسبة الأعلى والأهم من بين عوامل القتل المختبرة والتي يمكن أن يكون لها دور فعال في خفض الكثافة العددية لبالغات الجيل الأول التي تخرج من التشتية لتضع بيوضها على نباتات الذرة الصفراء والبيضاء المزروعة خلال الزراعة الربيعية والتي تكون أيضا مصدرا للأجيال التالية للحفار خلال موسم الزراعة . أما اليرقات التي ظهرت عليها علامات الإصابة بالبكتريا فقد كانت نسبتها قليلة إذ بلغت حوالي 0.7% وهذه يمكن أن يكون دورها محدود في التأثير في أعداد اليرقات المشتية لحفار ساق الذرة.

أظهرت نتائج العزل تشخيص عزلات الفطرين الممرضين *Metarhizium anisopliae* و *Verticillium lecanii* وبكتريا الـ *Bacillus subtilis* ويعد هذا أول تسجيل لهذين الفطرين والبكتريا على حفار ساق الذرة *S. cretica* Led. في العراق ، في دراسات سابقة أجريت في العراق لمسح مسببات المرضية المرافقة لدودة ثمار التفاح *Cydia pomonella* L. تبين أن الفطر *Beauveria bassiana* هو المسبب المرضي السائد الذي عزل من اليرقات الميتة المشتية المجموعة من الحقل إذ بلغت نسبته 9.8% من مجموع اليرقات المفحوصة خلال الموسم الشتوي 2000/2001 (9) . وأوضحت دراسات أخرى حول عزل واستخدام الفطريات الممرضة للحشرات لمكافحة حشرات البنجر السكري في جمهورية مصر العربية الحصول على 9 عزلات من الفطر *B. bassiana* و 10 عزلات من الفطر *Metarhizium anisopliae* و 5 عزلات من الفطر *Paecilomyces lilacinus* (3) .

تأثير عالق الفطر على بيوض حفار ساق الذرة

تشير نتائج معاملة البيوض المخصبة لحفار ساق الذرة الجدول 2 إلى وجود فروقات معنوية في أعداد البيوض الفاقسة للحفار بعد 3 أيام من المعاملة قياسا بمعاملة المقارنة التي فقس فيها 9.66% من البيوض بلغت نسبتها 1.7% بعد الرش بعالق الفطر مما يشير إلى وجود تأثير معنوي وتطفل الفطر على هذه البيوض والذي أكده الفحص المجهرى المباشر للبيوض غير الفاقسة . ووجد بعد مرور 6 أيام على المعاملة بعالق الفطر أن معظم اليرقات الفاقسة في معاملة المقارنة (94.3%) كانت حية وطبيعية تتحرك وتتغذى على بادرات الذرة التي وضعت معها داخل أطباق التجربة مع موت جزء بسيط منها وبنسبة 5.7% في حين لم تفقس معظم البيوض التي رشت بعالق الفطر وإن الأعداد القليلة التي فقس منها قد كانت غير طبيعية لا تتحرك ولم تتغذى وقد ماتت بعد مدة قصيرة .

وفي دراسات مشابهة أجريت سابقا في العراق (7) أوضحت وجود تأثير معنوي لتطفل عزلتي الفطر *Beauveria bassiana* وجود تأثير معنوي لتطفل عزلتي الفطر على بيوض حفار ساق الذرة *S. cretica* بعمر 1-2 يوم إذ تراوحت النسبة المئوية للتطفل بعد 3 أيام إلى (95.8-97.5)% لتصل إلى 100% بعد 10 أيام من المعاملة ، في دراسات أخرى قام بها Ziding وآخرون (12) لوحظ وجود تأثير كبير للفطر *B. bassiana* على بيوض حفار ساق الذرة الأوربي .

تأثير عالق الفطر في يرقات وعذارى حفار ساق الذرة

تشير النتائج الجدول 3 إلى وجود فروق معنوية في أعداد اليرقات الميتة بين معاملة الرش بالفطر التي بلغت فيها نسبة القتل 23.3% ومعاملة المقارنة والتي بلغت 10% بعد 3 أيام من المعاملة . وبعد مرور 9 أيام على المعاملة وجد أن 90% من اليرقات في معاملة المقارنة قد وصلت إلى طور العذراء وخرجت منها 9 بالغات طبيعية بالمقارنة مع وصول 63.3% إلى طور العذراء لتخرج منها 36.6% من البالغات في معاملة

الرش بعالق الفطر ، وهذا يعني انخفاض في أعداد بالغات الحفار التي خرجت من اليرقات المعاملة بالفطر إلى النصف تقريبا (50%) ، ويلاحظ هنا بان تأثير الفطر في يرقات العمر الأخير قد كان اقل مما هو عليه في حالة معاملة البيوض وجاءت هذه النتائج مشابهه إلى دراسات سابقة أشارت إلى أن الأطوار المتأخرة لحفار ساق الذرة *S.cretica* كانت اقل حساسية من الأطوار المبكرة وان الفطر قد يحتاج إلى مدة أطول في التأثير على هذه الأطوار (7) .

تشير النتائج (الجدول 3) إلى أن تأثير الفطر ربما كان قليلا في العذارى المعاملة حيث خرجت 9.3 بالغة من العذارى المعاملة بالفطر وهذه تشكل نسبة 93.3% من بين العذارى المعاملة وهي نسبة عالية جدا بينما كانت نسبة العذارى الميتة بسبب المعاملة غير معنوية (6.6%) بالمقارنة عما هو عليه من نتائج معاملة الأطوار السابقة للحشرة . وهناك عدة احتمالات لتفسير ذلك منها أن الإصابة بالفطر قد بدأت بدور العذراء التي تكون قشرتها صلبة نسبيا ويحتاج الفطر إلى فترة لكي ينمو وبذلك ظهرت أعراض الإصابة بدور البالغة أو عند انبثاق البالغات تكون قد تلوثت بالفطر من قشرة العذراء وبذلك أصيبت لاحقا .

أظهرت نتائج الاختبار الأولي قدرة عالية لهذا الفطر في التطفل على الأطوار المختلفة للحفار وهناك حاجة إلى إجراء دراسات أخرى حول تنمية هذا الفطر وإكثاره كيميا واستخدامه بصيغ مختلفة أو تحميله على مواد بحيث يمكنه المحافظة على حيويته وفعاليته لمدة معقولة واستخدامه في مكافحة الآفات الزراعية المختلفة خاصة وأن هناك دراسات كثيرة في مناطق مختلفة من العالم أشارت إلى استخدامه بنجاح ضمن برامج المكافحة المتكاملة للآفات ومع التوجهات الحديثة في الزراعة العضوية وخاصة الدول المتقدمة مثل استراليا حيث يستخدم في مكافحة الأرضة ، الجراد والنطاط و الديدان السلكية في حقول الذرة الصفراء (2، 4) واستخدم في جمهورية مصر العربية مع فطريات أخرى ضد آفات البصل (6) .

متطفل العذراء *Coelicheumon sp.*:

لوحظ اختلاف في ألوان بعض عذارى الحفار الناتجة عن اليرقات المشتية التي وصلت إلى طور العذراء خلال شهر نيسان ، حيث تحول لونها إلى اللون الأسود الداكن ، جمعت هذه العذارى البالغ عددها 7 ووضعت في أطباق بتري وتم مراقبتها بشكل مستمر ، لوحظ خروج زنابير متطفلة صغيرة منها تعود إلى رتبة إل Hymenoptera تم جمعها وتصبيرها حيث تم تشخيصها من قبل الدكتور محمد صالح عبد الرسول /متحف التاريخ الطبيعي التابع إلى جامعة بغداد هو *Coelichneumon sp.* (Hymenoptera :Ichneumonidae) ، وقد بلغت نسبتها 0.99% من المجموع الكلي لليرقات المفحوصة والتي تضمنتها التجربة . لقد أشار مؤنس (13) إلى تشخيص نوع من الطفيليات على يرقات حفار ساق الذرة *S. cretica* ، وتم التأكد من خلال النماذج المحفوظة في المتحف بان هذا النوع يختلف عن النوع الذي تم تسجيله من قبل مؤنس عام 1978. وهناك محاولة لتشخيص هذا النوع في داخل أو خارج العراق.

جدول (1) عوامل القتل المختلفة على اليرقات المشتية والعذارى لحفار ساق الذرة *S. cretica* في منطقة أبو غريب عام 2008

النسبة المئوية لها	عدد اليرقات الميتة لأسباب غير معروفة	النسبة المئوية لها	عدد اليرقات المصابة بالبكتريا	النسبة المئوية لها	عدد اليرقات المصابة بالفطر	عدد العينات المفحوصة		تاريخ القراءة
						المجموع الكلي	المعدل	
						244	المجموع الكلي	كانون الأول
						81.3	المعدل	
2.9	2.0	6.7	4.0	27.4	16	183	المجموع الكلي	كانون الثاني
0.9	0.7	2.2	1.3	9.1	5.3	61	المعدل	
1.2	1.0	1.1	1.0	11.9	11	278	المجموع الكلي	شباط
0.4	0.3	0.4	0.3	4.0	3.7	92.7	المعدل	
				29.1	24	245	المجموع الكلي	آذار
				9.7	8.0	81.7	المعدل	
0.4	3.0	0.7	5.0	7.2	51	706	المجموع الكلي النهائي	
ns 0.41	---	ns 1.89	---	** 8.65	---	---	قيم مربع كاي (X ²)	

** (P < 0.01) ، ns (غير معنوي)

جدول (2) نسب القتل لبيض حفار ساق الذرة *S. cretica* بعالق الفطر *Metarhizium anisopliae* لليرقات الميتة المشتية في منطقة أبو غريب عام 2008

الملاحظات	أعداد اليرقات بعد (6) أيام		أعداد البيوض الفاقسة بعد (3) أيام ونسبتها المئوية	المعاملة
	إعداد اليرقات الميتة ونسبتها المئوية	إعداد اليرقات الحية ونسبتها المئوية		
جميع اليرقات الفاقسة تتحرك وتتغذى على البادرات بصورة طبيعية	5.7	94.3	9.7	المقارنة
معظم البيوض لم تفقس واليرقات الفاقسة ماتت بعد مدة قصيرة ولم تتغذى	27.7	00.0	1.7	المعاملة بعالق الفطر لليرقات الميتة
—	7.36 *	14.00 **	3.98*	قيم مربع كاي (X ²)

** (P < 0.01) ، * (P < 0.05)

جدول (3) : معاملة يرقات العمر الأخير وعذارى حفار ساق الذرة *S.cretica* بعالق الفطر *Metarhizium anisopliae* لليرقات الميتة المشتتة في منطقة أبو غريب عام 2008

العذارى				اليرقات						المعاملة
النسبة المئوية لها	أعداد العذارى الميتة	النسبة المئوية لها	أعداد العذارى التي ظهرت منها بالغات طبيعية	النسبة المئوية لها	أعداد العذارى التي ظهرت منها بالغات	النسبة المئوية لها	أعداد اليرقات التي تعذرت	النسبة المئوية لها	أعداد اليرقات الميتة	
0.0	0.0	100	10	90	9.0	90	9.0	10	1.0	المقارنة
6.6	0.7	93.3	9.3	36.6	3.7	63.3	6.3	23.3	2.2	المعاملة بعالق الفطر لليرقات الميتة
ns 2.54	—	ns 3.04	—	** 11.30	—	** 8.16	—	* 5.21	—	قيمة مربع كاي (X ²)

* (P < 0.05) ، ** (P < 0.01) ، ns (غير معنوي)

المصادر

1. الزميتي، محمد السعيد صالح. 1997. تطبيقات مكافحة المتكاملة للآفات الزراعية. دار الفجر للنشر والتوزيع. مصر. 455 ص.
2. Milner, R. J. 2000. Current status of *Metarhizium* as a mycoinsecticides in Australia. Biocontrol News and Information, Vol. 21, No.2 47 N-50N.
3. El-Husseini, M. M., Shahira, S. Marie, A. M. Amal, A. El-Zogby, H. E. Abou Baker, M. S. Nada, S. Tamer, H. M. Kamal and A. M. Ibrahim. 2004. Isolation, Production and use of Entomopathogenic fungi for controlling sugar beet insects pests in Egypt. Egypt J. Biol. Pest Control, 14: 1.
4. Kabaluk J. T. and J. D. Ericsson. 2007. *Metarhizium anisopliae*, Seed treatment increase yield of corn when applied for wireworm control. Agronomy Journal, 99: 1377-1381.
5. Cloyd, R. 1999. The entomopathogenic fungi *Verticillium lecanii* Midwest Biological Control News Univ. of illinois, vol. 1: No. 12 December, 1999.
6. Sabbour, M. M., and M. H. Abbass. 2005. Efficacy of some microbial control agents against onion insect pests in Egypt. Egyptian J. of Biological pest control, 15: 1&2 <http://www.esbcp.org/Abstracts/2007/2007.htm>.

7. أمين، عادل طه، حميد حسين الكربولي و حمود مهدي صالح. 2002. دراسات مختبريه حول تأثير الفطر *Sesamia cretica* Led. (*Beauveria bassiana* (Bals.) Vuill في حفار ساق الذرة) . Phalaenidae :Lepidoptera) .مجلة العلوم الزراعية العراقية ،المجلد 33 (3):176-169.
8. جاسم، هناء كاظم ، عيسى عبد الحسين ابتسام عبد الأحد وعبد الستار عبد الله .1989. المكافحة الحيوية لحفار ساق النخيل ذو القرون الطويلة *Pseudophilus testaceus* (Cerambycidae: *Beauveria bassiana* (Bals.) Vuill بواسطة الفطر Coleoptera) .مجلة وقاية النبات العربية، 7 (1):37-42 .
9. خليوي ، سميرة عودة ، حسين فاضل الربيعي ،إبراهيم جدوع الجبوري وشيماء عبد الكريم الطائي. التقييم المختبري لفعالية عزلتين من الفطر *Beauveria bassiana* (Bals.) Vuill في التطفل على يرقات دودة ثمار التفاح *Cydia pomonella* (L.) . مجلة وقاية النبات العربية ،24 :102-106.
10. العبيدي، شيماء حميد ، لؤي قحطان خلف و وفاء علي حسين. 2008. تأثير الفطر *Beauveria bassiana* (Bals.) Vuill في نسبة وشدة الإصابة بدودة ورق القطن *Spodoptera littoralis* Boisd. وحاصل نبات البطاطا . مجلة مركز بحوث التقنيات الإحيائية ،2: 24-32.
11. Humber , R. A. 1997 . Fungi identification . In : Manual of techniques in insect pathology San Diego, California, Academic press Inc. pp.153-185.
12. Ziding ,F. ;I. Raymond and T. S. Larkin .1988 . A phenology model and field evaluation of *Beauveria bassiana* (Bals.) mycosis of the European corn borer *Ostrinia nubilalis* (Hbn.) (Lepidoptera :Pyralidae). Can. Ent., 120:133-144.
13. مؤنس ،عبد المحسن حسين .1978. دراسات حقلية عن الكثافة العددية لحفار ساق الذرة (*Sesamia cretica* Led. (Noctuidae :Lepidoptera) .رسالة ماجستير ، كلية الزراعة، جامعة بغداد ، 52 ص .