**المكافحة الحيوية لعثة الطماطة الامريكية الجنوبية *Tuta absoluta***

**(Meyrick, 1917) (Lepidoptera: Gelechiidae)مختبرياً**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **خضير عباس عزيز** | **صباح لطيف علوان** | **سعدي محمد هلال** | **علي عبد الحسين كريم** |
| **كلية الزراعة/جامعة الكوفة** | **كلية العلوم للبنات/جامعة بابل** | **كلية الزراعة/جامعة كربلاء** |

**المستخلص**

 اجريت هذه التجربة في مختبرات كلية الزراعة/جامعة الكوفة لبيان تأثير البكتريا *Bacillus thuringiensis* والفطر *Beauveria bassiana* في معايير نمو حشرة *Tuta absoluta*.

 اشارت النتائج الى ان لاستعمال البكتريا *Bacillus thuringiensis* تأثيراً معنوياً في معايير نمو الحشرة حيث ادى استعمال البكتريا الى تقليل نسبة فقس بيوض الحشرة الى 33.36% مقارنة بمعاملة السيطرة التي اعطت 86.74% ، في حين اثرت البكتريا في نسبة هلاك الاعمار اليرقية المختلفة اذ عملت على زيادة نسبة الهلاك الى 65.92% ، 66.55% ، 64.98% و 70.78% لكل من العمر اليرقي الاول والثاني والثالث والرابع على التوالي مقارنة بمعاملة السيطرة التي لم يظهر فيها اي نسبة هلاك للاعمار اليرقية قيد الدراسة. اما بالنسبة لتأثير البكتريا في بالغات الحشرة اذ اظهرت المعاملة بالبكتريا *B.thuringiensis* نسبة هلاك البالغات حيث بلغت 78.75% مقارنة بمعاملة السيطرة التي لم تظهر اي نسبة هلاك لبالغات الحشرة.

 كما اوضحت النتائج ان للفطر *Beauveria bassiana* تأثيراً معنوياً في نسبة فقس بيوض حشرة *T.absoluta* اذ اظهرت المعاملة براشح الفطر اقل نسبة فقس لبيوض الحشرة بلغت 36.94% مقارنة بمعاملة السيطرة التي كانت نسبة الفقس فيها قد بلغت 86.74% ، كما اثر الفطر *B.bassiana* في نسبة هلاك الاعمار اليرقية المختلفة لهذه الحشرة والتي بلغت 77.78% ، 72.51% ، 76.74% و 78.92% لكل من العمر اليرقي الاول والثاني والثالث والرابع على التوالي لكل مقارنة بمعاملة السيطرة التي لم يظهر فيها اي هلاك ليرقات هذه الاعمار. في حين ظهر ان لهذا الفطر تأثيراً معنوياً في نسبة هلاك بالغات الحشرة اذ كانت 90.45% مقارنة بمعاملة السيطرة التي لم تظهر اي نسبة هلاك.

**Biological Control of *Tuta absoluta* (Meyrick, 1917) (Lepidoptera:**

**Gelechiidae) in Laboratory**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **A.A. Kareem** | **S.M. Hilal** | **S.L. Alwan** | **K.A. Aziz** |
| **Agriculture College****Karbala University** | **Science College for Girls****Babylon University** | **Agriculture College****Kufa University** |

**Abstract**

 This experiment was conducted in laboratories of College of Agriculture/University of Kufa to evaluate the effect of bacteria *Bacillus thuringiensis* and fungus *Beauveria bassiana* in characters of *Tuta absoluta*. Results showed that using bacteria *Bacillus thuringiensis* due to significant decrease in egg hatching percentage to 33.36% compared with control treatment which gave 86.74%, meanwhile, the bacteria was using due to increase on killing ratio of larval instars and make it reached to 65.92, 66.55, 64.98, 70.78% for 1st, 2nd, 3rd and 4th instars, respectively, compared with control treatment which have 0% of mortality ratio. Also, the using of *B.thuringiensis* bacteria was affected on mortality ratio of adults of *T.absoluta* and gave 78.75% compared with control treatment which did not appear any mortality ratio for insect adults. Results also illustrated that using fungus *Beauveria bassiana* was affected on all parameters of growth stages of *T.absoluta*. The using of this fungus was leaded to decrease of egg hatching of *T.absoluta* toreach to 36.94% compared with control treatment which gave 86.74%, meanwhile, this fungus had significant effect on mortality ratio of larval instars of studied insect and lead to increase of this ratio to be 77.78, 72.51, 76.74, 78.92% for 1st, 2nd, 3rd and 4th instars, respectively, compared with control treatment which have 0% of mortality ratio. Also, results showed increasing in mortality ratio when using *B.bassiana* on adults of insect and the mortality of adults was 90.45% compared with control treatment that did not appear any morality ratio of insect adults.

**المقدمة**

 تعد الطماطة *Lycopersicon esculentum* L. من محاصيل الخضراوات المهمة الرئيسية في العالم وفي العراق والتي تعود الى العائلة الباذنجانية Solanaceae ، وكانت زراعة هذا المحصول في السابق مقتصرة على الانتاج في الحقول المكشوفة ، ونظراً لزيادة اقبال الناس على استهلاكها خلال جميع اشهر السنة ، فقد ازداد الاهتمام بتوفيرها على طول مدار السنة (المحمدي ، 1989) ، ويصاب هذا النبات بالعديد من الامراض والافات الحشرية ومنها حشرة عثة الطماطة الامريكية الجنوبية *T. absoluta*.

 تعود عثة الطماطة الامريكية الجنوبية الى رتبة حرشفية الاجنحة Lepidoptera والى عائلة Gelechiidae ، وقد سجلت هذه الحشرة في العديد من بلدان قارة امريكا الجنوبية مثل الارجنتين وبوليفيا والبرازيل وتشيلي وكولمبيا والاكوادور وبنما وغيرها سخصت هذه الحشرة لاول مرة في جبال الانديز في البيرو عام 1917 من قبل العالم Meyrick (Meyrick ، 1917 ؛ Povolny ، 1994 ، Pastrana ، 2004 ، Colomo و Berta ، 2006 ، USDA ، 2011). كما سجلت هذه الحشرة ايضاً في العديد من البلدان الاوربية مثل البانيا وبلغاريا وفرنسا والمانيا واليونان وهنغاريا وايطاليا وغيرها (EPPO ، 2009 ، EPPO ، 2010) ، تم تسجيل هذه الحشرة ايضاً في العديد من بلدان شمال قارة افريقيا مثل الجزائر ومصر وليبيا وتونس والمغرب والسودان (EPPO ، 2008 و Russell IPM ، 2009). اما في دول الشرق الاوسط فقد سجلت الحشرة في البحرين والعراق وفلسطين والاردن والكويت والمملكة العربية السعودية وسوريا وتركيا (Russell IPM ، 2009 ، EPPO ، 2010).

تمتلك هذه الحشرة قدرة تكاثرية عالية حيث بامكان الانثى البالغة الواحدة وضع 260 بيضة خلال حياتها ، كما ان عدد الاجيال التي تكونها هذه الحشرة يتراوح بين 10-12 جيل في السنة عند درجة حرارة 30 م° (EPPO ، 2005) ، وتعد هذه الحشرة في الوقت الحاضر من الافات الرئيسية على هذا النبات حيث وجد Filho واخرون (2000) انها قد سببت خسائر بمقدار 100% في بعض مزارع الطماطة في البرازيل ، كذلك تؤدي الى فقدان ثمار الطماطة لقيمتها التجارية عند اصابتها وقد سجلت نسب الاصابة في هذه الحالة لتصل بين 50-100% في الثمار. ان يرقات هذه الحشرة والتي تعد مصدر للاصابة وحدوث الاضرار صعبة المكافحة وذلك ولوجودها داخل النبات مما تجعل من عملية مقاومة هذه الحشرة باستخدام مبيدات الافات صعبة، كما سجل حصول مقاومة من قبل هذه الحشرة تجاه المبيدات المعاملة بها (Van Deventer ، 2009).

تُسبب هذه الحشرة العديد من الاضرار في نبات الطماطة حيث تقوم يرقاتها بحفر انفاق داخل الاوراق وتبدأ هذه الانفاق بزيادة في الحجم كلما ازداد تعمر الحشرة ويمكن تمييز انفاق هذه الحشرة عن انفاق حشرات حفار الانفاق العائد للعائلة Agromyzidae بكون هذه الحشرة تستهلك كمية كبيرة من نسيج الورقة مما يجعل انفاقها ذات حجم كبير مقارنة بحفارات الانفاق الاخرى فضلاً عن انها تترك فضلاتها في الانفاق التي تعيش فيها بصورة واضحة ، اما في الثمار فان حفر هذه اليرقات انفاقاً داخلها يؤدي الى تلف المحصول وخاصة في الثمار التي تحصل فيها الاصابة قبل نضج الثمار (Vargas ، 1970).

 ونظراً لقلة الدراسات المتعلقة بهذه الحشرة في العراق بسبب دخولها الى العراق قبل فترة قصيرة فقد اجريت هذه التجربة لبيان فاعلية بعض عناصر المكافحة الحيوية لهذه الحشرة وهي البكتريا *B.thuringiensis* والفطر *B.bassiana* والتي قد يكون لها دور مهم في الحد من انتشارها.

**المواد وطرائق العمل**

**الاوساط المستعملة في تنمية واكثار عوامل المقاومة الحيوية**

**1- وسط البطاطا دكستروز آكار Potato Dextrose Agar (P.D.A.)**

تم وزن 200 غم من البطاطا وجرى تقطيعها إلى قطع صغيرة وغليت بكمية كافية من الماء المقطر ورشحت بقطعة من قماش الململ واضيف إليها 20 غم من سكر الدكستروز و18 غم من الاكار واكمل الحجم الى لتر من الماء المقطر و 250 ملغم من المضاد الحيوي الكلورومفينيكول Chloramphenicol , عقم الوسط بجهاز الموصدة Autoclave بدرجة حرارة 121 م° وضغط 15 باوند/أنج2 لمدة 20 دقيقة. جرى توزيع الوسط في أطباق بتري قطرها 9 سم بواقع 18-20 غم ودوارق مخروطية سعة 250 مل وبواقع 100 مل من الـ P.D.A لكل دورق ،وحفظت في الثلاجة على درجة حرارة 4 م° لحين الاستعمال (كمال الدين ، 2008).

**2- وسط البطاطا دكستروز السائل Potato Dextrose Broth (P.D.B.)**

يتكون من مستخلص البطاطا (بواقع 200 غم بطاطا/لتر ماء مقطر) و20 غم/لتر سكروز. عقم الوسط بجهاز الموصدة Autoclave بدرجة حرارة 121 م° وضغط 15 باوند/أنج2 لمدة 20 دقيقة. جرى توزيع الوسط في دوارق مخروطية سعة 250 مل وبواقع 100 مل من الـ P.D.B. لكل دورق ،وحفظت في الثلاجة على درجة حرارة 4 م° لحين الاستعمال (كمال الدين ، 2008).

**3- وسط P.D.A. الجاهز Potato Dextrose Agar**

حضر بإذابة 39 غم في (1) لتر ماء من الماء المقطر وتعقيمه في جهاز الموصدة في درجة حرارة 121 م° وضغط 15 باوند /انج2 لمدة 20 دقيقة بعد انتهاء مدة التعقيم وقبل تصلب الوسط اضيف اليه المضاد الحيوي ، صب في اطباق بتري بحسب التجربة المطلوبة او وضع في الثلاجة لحين الاستعمال (كمال الدين ، 2008).

**مصدر فطر المقاومة الحيوية *B.bassiana* والبكتريا *B.thringiensis* var. *kurstaki***

 تم الحصول على عزلة الفطر *B.bassiana* من كلية العلوم للبنات/جامعة بابل من الدكتور سعدي محمد هلال وكان مصدر هذه العزلة في الاساس هو من جامعة البصرة ، جرى تنمية واكثار هذه العزلة باستعمال الاطباق البترية اذ حضنت الاطباق في درجة حرارة 28±2 م°. بعد تنقية الفطر تم زراعته على الوسط الغذائي P.D.A. الموضوع في انابيب اختبار حجمها 20 مل بشكل مائل (Slants) وبعد تعقيمها ترك الوسط ليتصلب ، لقحت باقراص قطرها 0.5 سم من الوسط الغذائي P.D.A. النامية عليه مستعمرات الفطر *B.bassiana* وبعمر 7 أيام حضنت تلك الانابيب تحت درجة حرارة 28±2 م° ولمدة سبعة أيام بعدها حفظت في الثلاجة في درجة حرارة 4 م° لحين الاستعمال.

اما بالنسبة لبكتريا *B.thuringiensis* var. *kurstaki* فقد تم الحصول عليها من مكتب اريدو للخدمات الزراعية في منطقة الحيدرية / محافظة النجف وبشكل عبوة حاوية على مسحوق أبواغ هذه البكتريا المحضرة بشكل مبيد حيوي باسم Belthirul® وقد كان تركيز هذه البكتريا فيه هو 32000 IU/gm ونسبة الاستعمال هي 25-50 غم/100 لتر ماء ، اما فترة الامان فهي صفر يوم ، ومن ابرز الافات التي يمكن ان يستعمل ضدها هي دودة ثمار الطماطة ، عثة الطماطة الامريكية الجنوبية ، عثة ازهار الحمضيات ، دودة ثمار العنب والديدان القارضة ، ويمكن ادخال هذا المبيد ضمن برامج المكافحة المتكاملة للافات اذ يمكن خلطه مع كافة المبيدات ما عدا القلوية منها.

**تحضير راشح الفطر *B.bassiana* ومحلول البكتريا *B.thuringiensis***

حضر وسط البطاطا والدكستروز السائل الذي سبق ذكره , لقح بقرص قطر1 سم لكل 100 مل من الوسط بالفطر *B.bassiana* وترك لمدة 28 يوماً في الحاضنة تحت درجة حرارة 28±2 م° مع مراعاة رج القناني كل 3-4 أيام ، استعملت لهذه التجربة قناني زجاجية مثقبة من الأسفل بوساطة مثقب كهربائي ومسدودة بسداد مطاطي لتسهيل دخول المحاقن الطبية وسحب الراشح منها وحسب الكمية المطلوبة دون سحب الغزل الفطري الذي يكون عادة على سطح السائل مما يسهل عملية الترشيح والحصول على الراشح بأسرع وقت دون تلوث الراشح المتبقي في القناني الأصلية (كمال الدين ، 2008).

اما بالنسبة لبكتريا *B.thuringiensis* فقد تم اضافة 0.5 غم من المبيد الحيوي Belthirul الحاوي على الابواغ البكتيرية الى 1 لتر من الوسط السائل P.D.B. المحضر سابقاً في دوراق مخروطية وتم احكام غلقها بسداد قطني ورُجّت جيداً ووضعت في الحاضنة على درجة حرارة 28±2 م° ولمدة 4 أيام لتكوين عدد كافٍ من الابواغ البكتيرية وافرازاتها.

**تأثير البكتريا *B.thuringiensis* والفطر *B.bassiana* في النسبة المئوية لفقس بيوض حشرة *T.absoluta* بعد مدة 2 و 4 و 6 يوماً في المختبر**

 استعملت في هذه التجربة اطباق بتري بلاستيكية معقمة بقطر 9 سم إذ تم أخذ بيوض الحشرة الموجودة على اوراق نباتات الطماطة من البيت البلاستيكي المعد سلفاً وقطعت هذه الاوراق الى قطع صغيرة بحيث تكون كل قطعة حاوية على بيضة واحدة ووضع في كل طبق 10 بيوض. قسمت الاطباق المعدة الى ثلاث مجاميع وبواقع 10 مكرارات ، رشت المجموعة الاولى بمحلول البكتريا *B.thuringiensis* في حين رشت المجموعة الثانية براشح الفطر *B.bassiana* ، اما المجموعة الثالثة فرُشت بالماء المقطر المعقم فقط للمقارنة وقد تمت عملية الرش باستعمال مرشة يدوية صغيرة واستمرت هذه العملية لحين حصول التغطية الكاملة لمحلول الرش للاوراق الموجودة في الاطباق ، وبعد اجراء عملية الرش تم تغطية الاطباق بطبقة رقيقة من قماش الشاش (الململ) ونقلت هذه الاطباق الى الحاضنة وعلى درجة حرارة 28±2 م°. بعد 2 ، 4 ، 6 يوم ، تم حساب النسبة المئوية للبيوض الفاقسة.

**تأثير البكتريا *B.thuringiensis* والفطر *B.bassiana* في النسبة المئوية لهلاك الاطوار اليرقية المختلفة لحشرة *T.absoluta* بعد مدة 2 و 4 و 6 يوماً في المختبر**

 تم جلب اوراق نباتات طماطة حاوية على يرقات حشرة *T.absoluta* حيث فرزت هذه الاوراق حسب اليرقات التي تحتويها وصنفت حسب الاطوار اعتماداً على لون وحجم اليرقة وقطر كبسولة الراس (Vargas ، 1970 ؛ Estay ، 2000) اذ تم توزيعها الى اربعة مجاميع هي مجموعة العمر اليرقي الاول ، مجموعة العمر اليرقي الثاني ، مجموعة العمر اليرقي الثالث ومجموعة العمر اليرقي الرابع ووضعت هذه المجاميع في اطباق خزفية بحيث احتوى كل طبق على ثلاث وريقات لنبات الطماطة كل ورقية حاوية على يرقة على الاقل ووضعت معها ورقة طماطة غير مصابة وكررت 10 مرات لكل مجموعة يرقية ، كما تم تقسيم هذه المجاميع اليرقية الى ثلاث مجاميع ، رشت المجموعة الاولى بمحلول البكتريا *B.thuringiensis* في حين رشت المجموعة الثانية براشح الفطر *B.bassiana* ، اما المجموعة الثالثة فرُشت بالماء المقطر المعقم فقط للمقارنة وقد تمت عملية الرش باستعمال مرشة يدوية صغيرة واستمرت هذه العملية لحين حصول التغطية الكاملة لمحلول الرش للاوراق الموجودة في الاطباق ، وبعد اجراء عملية الرش تم تغطية الاطباق بطبقة رقيقة من قماش الشاش (الململ) ونقلت هذه الاطباق الى الحاضنة وعلى درجة حرارة 28±2 م°.

 تم اخذ القراءات بعد 2 و 4 و 6 أيام حيث حسبت نسب الهلاك لكل عمر على حدة لمعرفة تاثير العوامل الحيوية المستعملة في التجربة.

**تأثير البكتريا *B.thuringiensis* والفطر *B.bassiana* في النسبة المئوية لهلاك بالغات حشرة *T.absoluta* بعد مدة 24 و 48 و 72 ساعة في المختبر**

 تم اصطياد 10 ازواج من بالغات حشرة *T.absoluta* (10 ذكور + 10 اناث) من البيت البلاستيكي المستعمل لتربية الحشرة وذلك باستعمال مصيدة Ferolite حيث نقلت بعناية الى اقفاص بابعاد 40×40×30 سم مغطاة بقماش الململ وموضوع بداخلها اثنان من نباتات طماطة مزروعة في سنادين واطلقت الحشرات داخل هذه الافقاص مع مراعاة وضع محلول سكري لتغذية الحشرات البالغة (Proffit وآخرون ، 2011) ، قسمت هذه الافقاص الى ثلاث مجاميع وبواقع ثلاث مكررات حيث رشت المجموعة الاولى بمحلول البكتريا *B.thuringiensis* اما المجموعة الثانية فرُشّت براشح الفطر *B.bassiana* ، في حين رشت المجموعة الثالثة بالماء المقطر المعقم فقط للمقارنة وقد تمت عملية الرش باستعمال مرشة يدوية صغيرة واستمرت هذه العملية لحين حصول البلل التام للنباتات ، تم اخذ القراءات كل 24 ساعة حيث حسبت نسب الهلاك للبالغات لمعرفة تاثير العوامل الحيوية المستعملة في التجربة.

تم اجراء التحليل الاحصائي للتجارب السابقة باستعمال طريقة التجارب العاملية Factorial experiments وبالتصميم العشوائي الكامل Completely Randomized Design وعلى مستوى احتمال 0.05 ، كما تمت استعمال اختبار اقل فرق معنوي L.S.D. للمقارنة المتوسطات بين المعاملات المختلفة (الراوي وخلف الله ، 2000).

**النتائج والمناقشة**

**تأثير البكتريا *B.thuringiensis* والفطر *B.bassiana* في نسب فقس بيوض حشرة *T.absoluta* خلال مدة 2 و 4 و 6 يوماً في المختبر**

 يتضح من الجدول (1) ان هناك فروقات معنوية بين المعاملات المختلفة في عدد البيوض الفاقسة ، اذ كانت أعلى نسبة فقس لبيوض حشرة *T.absoluta* عند معاملة السيطرة (المرشوشة بالماء المقطر المعقم فقط) حيث بلغت 86.74% مقارنة بـ 33.36% عند معاملة البيوض براشح البكتريا *B.thuringiensis* ، كما يلاحظ وجود فروقات معنوية بين البكتريا *B.thuringiensis* والفطر *B.bassiana* حيث بلغتا 33.36 و 36.94% على التوالي.

 اما بالنسبة لتأثير مدة التعرض فقد أظهرت فروقات معنوية في النسبة المئوية للبيوض الفاقسة لحشرة *T.absoluta* اذ كانت أعلى نسبة قد حصلت في مدة التعرض 2 يوماً والتي أعطت 63.59% مقارنة بأقل نسبة للبيوض الفاقسة بلغت 36.71% عند مدة التعرض 6 أيام. ومع ذلك فأنَّ هذه الفروقات في نسب الفقس بعد مرور 2-6 أيام من وقت المعاملة قد يعود ايضاً الى العمر الحقيقي للبيوض التي تم جمعها من البيت البلاستيكي الذي انشأ لغرض اكثار الحشرة حيث تمت عملية جمع البيوض خلال مدة اسبوع من وقت اطلاق الحشرات داخل البيت.

 اما التداخل بين عوامل المقاومة الحيوية المستعملة ومدة التعرض فقد اظهر فروقات معنوية في التأثير في نسبة بيوض حشرة عثة الطماطة الامريكية الجنوبية الفاقسة اذ لم تعطِ معاملة التداخل (الفطر *B.bassiana* × ستة أيام) أية نسبة مئوية لفقس للبيوض لحشرة *T.absoluta* مقارنة بمعاملتي التداخل (السيطرة × أربعة أيام) و (السيطرة × ستة أيام) التي أعطت أعلى عدد للبيوض الفاقسة بلغ 100%.

وقد يعود السبب في ذلك الى دور عوامل المقاومة الحيوية المستعملة في هذه التجربة وهي البكتريا *B.thuringiensis* والفطر *B.bassiana* حيث تقوم هذه البكتريا بافراز عدد من السموم التي تؤثر على عدد من الادوار الحشرية بما فيها البيوض اذ ان العديد من السموم الخارجية Exotoxins كالسم الخارجي نوع الفا وبيتا وثيتا تؤثر على انواع مختلفة من الحشرات وتؤدي الى قتلها ، فقد ذكر Mohamed وآخرون (2000) أنَّ معاملة دودة ورق القطن *Spodoptera littoralis* بالبكتريا *B.thuringiensis* قلل نسبة الفقس الى 52.5 % وانخفاض في مستوى وضع البيض واظهرت الدراسة النسيجية وجود فراغات في خلايا المبيض وانكماش في الخلايا المغذية ونقص في مح البيض. توصل Spoonam وآخرون (2002) ان معاملة اناث بعوض*Culex quinque fasciatus* بمعلق البكتريا *B.thuringiensis* انخفضت نسبة وضع البيض وكذلك نسبة الفقس. اما السلتي وآخرون (2008) فقد ذكروا في بحث اجري لمعرفة تأثير بعض عناصر المكافحة الحيوية لديدان جوز القطن *Helicoverpa armigera* ان استعمال المبيد الحيوي البكتيري للبكتريا *B.thuringiensis* أدى الى خفض فقس بيض ديدان جوز القطن بنسبة 11.7% لموسم 2005 و 13.0% لموسم 2007. كما ذكر Mohamed واخرون (2000) أن البكتريا *B.thuringiensis* خفضت من عدد البيوض الفاقسة لفراشة ورق القطن ولكن لم تكن هنالك فروقا معنوية عن معاملة السيطرة . فضلاً عن ذلك فان نتائج هذه الدراسة تتفق مع ما وجده الامارة (2009) الذي ذكر أن لمعلق البكتريا *B.thuringiensis* تأثيراً ايجابياً في خفض نسبة الفقس لبيوض حشرة الخابرا التي أعطت استجابة طردية مع زيادة تركيز المعلق البكتيري.

اما الفطر *B.bassiana* فانهيقوم بافراز العديد من السموم والتي من اهمها انزيم الكايتينيز الذي يقوم بتحليل غلاف البيضة مؤدياً الى تسهيل عملية اختراقها بواسطة الخيوط الفطرية وبالتالي تحطيمها ، حيث ذكر Samson وآخرون (1988) ان راشح الفطر *B.bassiana* فعال في قتل جميع ادوار الحشرات ، وذكرت مهدي (2002) ان نسبة هلاك بيوض الحلم ذي البقعتين المعاملة بمعلق الفطر *B.bassiana* العزلة العراقية BI بلغت 36.1% وقد عزت أسباب هذا التأثير الى مقدرة الفطر *B.bassiana* بالتطفل على البيوض من خلال إنتاجه لإنزيم الكايتينيز الذي يلعب دوراً أساسياً في عملية تحليل الكايتين الموجود في جدار البيضة بحيث يسمح للخيوط الفطرية باختراق جدار البيضة وتحطيم محتوياتها. كما ذكرت جاسم (2007) أن لعزلات الفطر *B.bassiana* فعالية في قتل بيوض حشرة دوباس النخيل *Ommatissus lybicus* وإبادة الأجنة النامية بداخلها على الرغم من إحاطتها بأغلفة واقية. اما Mohammed وآخرون (2008) فقد ذكروا في بحث اجري لتقييم نوعين من الفطريات الممرضة للحشرات *Verticillum lecanii* و *Beauveria bassiana* ضد ذبابة الياسمين البيضاء *Aleuroclava asmine* Takahashi ان هناك تطفلا للفطرين المستخدمين على بيوض ذبابة الياسمين البيضاء وقد كانت نسبة التطفل على البيوض بشكل عام أدنى معنوياً من نسبة التطفل على الحوريات ، ووجدوا أن نسبة التطفل تزداد بصورة معنوية بتقدم الوقت.

**جدول (1) تأثير بكتريا *B.thuringiensis* وفطر *B.bassiana* في النسبة المئوية لفقس بيوض حشرة *T.absoluta* خلالمددتعرض 2 و 4 و 6 أيام من المعاملةفي المختبر**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| المعاملات | النسبة المئوية لفقس البيوض (%) | معدل المعاملات |
| 2 يوم | 4 يوم | 6 يوم |
| بكتريا *B.thuringiensis* | 50.36 | 40.41 | 10.12 | 33.63 |
| الفطر *B.bassiana* | 60.46 | 50.36 | 0.00 | 36.94 |
| السيطرة | 60.22 | 100.0 | 100.0 | 86.74 |
| معدل مدة التعرض | 57.01 | 63.59 | 36.71 |  |
| L.S.D. 0.05 للمعاملات = 1.027 ، مدة التعرض = 1.027 ، التداخل = 2.925 |

**تأثير البكتريا *B.thuringiensis* والفطر *B.bassiana* في النسبة المئوية لهلاك الاطوار اليرقية المختلفة لحشرة *T.absoluta* خلال 2 و 4 و 6 أيام من المعاملة**

من ملاحظة الجدول (2) يتبين ان هناك فروقات معنوية بين عوامل المقاومة الحيوية المستعملة في الدراسة ومعاملة السيطرة اذ أعطت معاملة يرقات العمر الاول لحشرة *T.absoluta* بالفطر *B.bassiana* أعلى نسبة هلاك بلغت 77.78% مقارنة بمعاملة السيطرة التي أعطت نسبة هلاك بلغت 0.00% ، اما معاملة البكتريا *B.thuringiensis* فقد أعطت نسبة هلاك مقدارها 65.92% مع وجود فروقات معنوية بينها وبين معاملة الفطر *B.bassiana*.

 كما ظهرت فروقات معنوية في نسب الهلاك المعرضة لمدد زمنية مختلفة إذ كانت أعلى نسبة هلاك قد حصلت بعد ستة أيام من المعاملة وبلغت 66.67% مقارنة بـ 29.35% عند مدة تعرض 2 يوم.

 واظهرت معاملات التداخل المختلفة فروقات معنوية فيما بينهما اذ أعطت معاملتا التداخل (البكتريا *B.thuringiensis* × ستة أيامً بعد المعاملة) و (الفطر *B.bassiana* × ستة أيام بعد المعاملة) أعلى نسبة هلاك ليرقات العمر الاول لحشرة عثة الطماطة الاميركية الجنوبية وبلغت 100% في حين لم يظهر اي هلاك للعمر اليرقي الاول لهذه الحشرة في معاملات التداخل (السيطرة × يومين) و (السيطرة × اربعة أيام) و (السيطرة × ستة أيام).

**جدول (2) تأثير بكتريا *B.thuringiensis* وفطر *B.bassiana* في النسبة المئوية لهلاك العمر اليرقي الاول لحشرة *T.absoluta* خلالمددتعرض 2 و 4 و 6 أيام من المعاملةفي المختبر**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| المعاملات | النسبة المئوية لهلاك يرقات العمر الاول (%) | معدل المعاملات |
| 2 يوم | 4 يوم | 6 يوم |
| بكتريا *B.thuringiensis* | 42.39 | 55.37 | 100 | 65.92 |
| الفطر *B.bassiana* | 45.67 | 87.67 | 100 | 77.78 |
| السيطرة | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| معدل مدة التعرض | 29.35 | 47.68 | 66.67 |  |
| L.S.D. 0.05 للمعاملات = 5.921 ، مدة التعرض = 5.921 ، التداخل = 8.145 |

كما يلاحظ من الجدول (3) وجود فروقات معنوية واضحة بين المعاملات في تأثيرها على النسبة المئوية لهلاك يرقات العمر الثاني لحشرة *T.absoluta* اذ أعطت معاملة الفطر *B.bassiana* أعلى نسبة هلاك ليرقات هذا العمر بلغت 72.51% يليها معاملة البكتريا *B.thuringiensis* التي أعطت نسبة هلاك مقدارها 66.55% مع عدم وجود فروقات معنوية بينهما في حين لم تظهر أية هلاكات في معاملة السيطرة.

 وتبين من الجدول (3) نفسه وجود تأثيرات معنوية لمدد التعرض بعوامل المقاومة الحيوية إذ أظهر مدة التعرض ستة أيام بعد المعاملة أعلى نسبة هلاك بلغت 66.67% مقارنة بمدة التعرض يومين بعد المعاملة الذي أعطى أقل نسبة هلاك ليرقات العمر الثاني لحشرة *T.absoluta* بلغت 22.85%.

 واظهرت معاملات التداخل بين عوامل المقاومة الحيوية ومدة التعرض تأثيراً معنوياً واضحاً في النسبة المئوية لهلاك يرقات العمر الثاني لحشرة عثة الطماطة الاميركية الجنوبية اذ أظهرت معاملتا التداخل (البكتريا *B.thuringiensis* × ستة أيام بعد المعاملة) و (الفطر *B.bassiana* × ستة أيام بعد المعاملة) أعلى نسبة لهلاك يرقات هذا العمر بلغت 100% مقارنة بعدم حصول أية نسبة هلاك في معاملات التداخل (السيطرة × يومين) و (السيطرة × اربعة أيام) و (السيطرة × ستة أيام).

**جدول (3) تأثير بكتريا *B.thuringiensis* وفطر *B.bassiana* في النسبة المئوية لهلاك العمر اليرقي الثاني لحشرة *T.absoluta* خلالمددتعرض 2 و 4 و 6 أيام من المعاملةفي المختبر**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| المعاملات | االنسبة المئوية لهلاك يرقات العمر الثاني (%) | معدل المعاملات |
| 2 يوم | 4 يوم | 6 يوم |
| بكتريا *B.thuringiensis* | 33.33 | 66.33 | 100.00 | 66.55 |
| الفطر *B.bassiana* | 35.22 | 82.33 | 100.00 | 72.51 |
| السيطرة | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| معدل مدة التعرض | 22.85 | 49.55 | 66.67 |  |
| L.S.D. 0.05 للمعاملات = 7.381 ، مدة التعرض = 7.381 ، التداخل = 12.327 |

 ومن دراسة الجدول (4) يتبين ان هناك فروقات معنوية بين المعاملات المختلفة في تأثيرها على النسبة المئوية لهلاك يرقات العمر الثالث لحشرة *T.absoluta* ، اذ حققت معاملة معاملة الفطر *B.bassiana* أعلى نسبة مئوية لهلاك يرقات هذا العمر بلغت 76.74% تليها معاملة البكتريا *B.thuringiensis* التي حققت نسبة مئوية لهلاك اليرقات مقدارها 64.98% مقارنة بمعاملة السيطرة التي لم يحصل فيها اي هلاك لليرقات.

 ومن الجدول نفسه نلاحظ ان لمدد التعرض بعوامل المقاومة الحيوية تأثيراً معنوياً في النسبة المئوية لهلاك يرقات العمر الثالث لحشرة *T.absoluta* ، إذ حققت مدة التعرض ثمانية أيام بعد المعاملة أعلى نسبة مئوية للهلاك بلغت 66.67% مقارنة بمدة التعرض يومين بعد المعاملة الذي أعطت نسبة مئوية للهلاك بلغت 21.21% وبهذا فان نسبة الهلاك المئوية لليرقات تزداد كلما تقدم مدة التعرض.

اما التداخل بين عاملي المعاملات ومدد التعرض بعد المعاملة فقد اظهرت معاملته
تاثيراً معنوياً في النسبة المئوية لهلاك يرقات عثة الطماطة الامريكية الجنوبية ، اذ أعطت معاملات التداخل (الفطر *B.bassiana* × ستة أيام بعد المعاملة) و (البكتريا *B.thuringiensis* × ثمانية أيام بعد المعاملة) و (الفطر *B.bassiana* × ثمانية يوم بعد المعاملة) أعلى نسبة مئوية للهلاك بلغت 100% في حين لم تظهر معاملات التداخل (السيطرة × يومين) و (السيطرة × اربعة أيام) و (السيطرة × ستة أيام) و (السيطرة × ثمانية أيام) أية نسبة هلاك ليرقات العمر الثالث لحشرة *T.absoluta*.

**جدول (4) تأثير بكتريا *B.thuringiensis* وفطر *B.bassiana* في النسبة المئوية لهلاك العمر اليرقي الثالث لحشرة *T.absoluta* بعد مدة تعرض 2 و 4 و 6 و 8 يوماً من المعاملة في المختبر**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| المعاملات | االنسبة المئوية لهلاك يرقات العمر الثالث (%) | معدل المعاملات |
| 2 يوم | 4 أيام | 6 أيام | 8 أيام |
| بكتريا *B.thuringiensis* | 25.33 | 51.91 | 82.67 | 100.00 | 64.98 |
| الفطر *B.bassiana* | 38.29 | 68.67 | 100.00 | 100.00 | 76.74 |
| السيطرة | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| معدل مدة التعرض | 21.21 | 40.19 | 60.89 | 66.67 |  |
| L.S.D. 0.05 للمعاملات = 4.391 ، مدة التعرض = 6.019 ، التداخل = 8.921 |

 يوضح الجدول (5) وجود فروقات معنوية بين المعاملات المختلفة من حيث تأثيرها في النسبة المئوية لهلاك يرقات العمر الرابع لحشرة عثة الطماطة الاميركية الجنوبية اذ كانت أعلى نسبة للهلاك قد ظهرت في معاملة الفطر *B.bassiana* وبلغت 78.92% تلتها معاملة البكتريا *B.thuringiensis* والتي أعطت 70.78% في حين لم تظهر أية نسبة مئوية للهلاك في معاملة السيطرة.

 اما بالنسبة لمدد التعرض بعوامل المقاومة الحيوية فقد اظهرت معاملاته تأثيراً معنوياً
في النسبة المئوية لهلاك يرقات العمر الرابع لحشرة *T.absoluta* المئوية ، اذ أعطت مدة التعرض ستة أيام بعد المعاملة أعلى نسبة هلاك مئوية بلغت 66.67% مقارنة بمدة التعرض يومين بعد المعاملة الذي اظهر أقل نسبة مئوية لهلاك يرقات العمر الرابع بلغت 28.67%.

 اما معاملات التداخل بين المعاملات ومدة التعرض فقد اظهرت تأثيراً معنوياً في النسبة المئوية لهلاك يرقات هذا العمر ، حيث اظهرت معاملتا التداخل (البكتريا *B.thuringiensis* × ستة أيام بعد المعاملة) و (الفطر *B.bassiana* × ستة أيام بعد المعاملة) أعلى نسبة مئوية للهلاك بلغت 100% مقارنة بالمعاملات (السيطرة × يومين) و (السيطرة × اربعة أيام) و (السيطرة × ستة أيام) التي لم تظهر أية هلاك ليرقات العمر الرابع لحشرة *T.absoluta*.

**جدول (5) تأثير بكتريا *B.thuringiensis* وفطر *B.bassiana* في نسبة هلاك العمر اليرقي الرابع لحشرة *T.absoluta* بعد مدد تعرض 2 و 4 و 6 يوم من المعاملة في المختبر**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| المعاملات | االنسبة المئوية لهلاك يرقات العمر الرابع (%) | معدل المعاملات |
| 2 يوم | 4 يوم | 6 يوم |
| بكتريا *B.thuringiensis* | 36.67 | 75.67 | 100.00 | 70.78 |
| الفطر *B.bassiana* | 49.33 | 87.45 | 100.00 | 78.92 |
| السيطرة | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| معدل مدة التعرض | 28.67 | 54.37 | 66.67 |  |
| L.S.D. 0.05 للمعاملات = 6.342 ، مدة التعرض = 6.342 ، التداخل = 9.367 |

إن دخول الأبواغ البكتيرية الى القناة الهضمية للحشرة يؤدي الى انبات الابواغ ونموها وتضعفها داخل القناة الهضمية الوسطى مؤثراً على بطانة القناة الهضمية ومؤديا الى موت اليرقة (الزبيدي ، 1992 ؛ العادل ، 2006). بين Lonc وآخرون (2007) ان معاملة يرقات ديدان *Tenebrio molitor* ان نسبة قتل اليرقات بلغت 13.3 % وعزا سبب انخفاض النسبة الى ان السم الداخلي endotoxin يتحلل في معدة اليرقات نتيجة انخفاض الاس الهيدروجيني pH في المعدة وان التاثير ناتج عن انبات وتكاثر الابواغ البكتيرية داخل اغشية القناة الهضمية الوسطى.

ذكر Burges (1998) ان اليرقات اذا تناولت الغذاء المعامل بالبكتريا *B.thuringiensis* فانها ستتوقف عن التغذية بعد 20 دقيقة وتتوقف حركتها بعد ساعتين وان اليرقات تموت بعد 1-2 يوم. كما فسر آلية إحداث التأثير داخل جسم اليرقة عن طريق اخذ مقاطع لأجسام اليرقات بأوقات مختلفة أظهرت تسلسلاً نموذجياً لوجود الخلايا البكتيرية في الأجزاء المقطوعة بمحاذاة ظهارة الخلية إذ أعطت شكوكاً بان الخلية بدأت بالتضخم وفي النهاية تتحلل وتنتشر البكتريا خلال الجدار القاعدي وبعدها تملأ التجويف الحشوي خارج الجدار مع التحطيم المستمر وعند قرب موت اليرقات تملأ البكتريا أحشاء اليرقة متضمنة الكرستالة المملوءة بالسموم الداخلية Endotoxins وتغزو باقي أحشاء الجسم وتتوالد.

ذكر توفيق (1997) أن الأطوار المبكرة غالباً ما تكون أكثر حساسية للمرض من الأطوار المتقدمة والتي تبدي نمطاً من المناعة يطلق عليه مناعة البلوغ (Maturation immunity) ويعزى مرض الأطوار الأخيرة عادةً لخلل تركيبي أو فسيولوجي نجم عن إصابة الأطوار المبكرة بالمرض.

وقد أشارت النتائج الحالية الى أن نسبة القتل تكون منخفضة بعد المعاملة مباشرة وتزداد نسبة القتل بمرور الوقت فقد كانت نسب القتل في المدة ستة أيام أعلى من بقية المدد الزمنية المستخدمة في البحث وقد يعود السبب الى احتياج البكتريا *B.thuringiensis* الى الوقت اللازم والكافي الى الوصول الى معدة الحشرة وتحلل السبور ومن ثم تحلل البلورة وانطلاق السموم الداخلية Endotoxins كما أن البكتريا تبدأ بالتكاثر داخل أحشاء الحشرة لحين قتلها وهذا يستغرق وقتاً للوصول الى الأعداد المناسبة لإحداث القتل إذ ذكر Martin و Wajih (2005) أنَّ اليرقة المصابة بـ *B.thuringiensis* تتوقف عن التغذية عندما يبدأ السم بتحليل خلايا أمعائها ويحدث الموت لاحقاً بعد عدة أيام وذلك بحسب العمر اليرقي. في بحث أجراه عابدين وآخرون (1986) بهدف تقييم النشاط البايولوجي والتأثير المتأخر للمعلق البكتيري ضد العمرين اليرقيين الرابع والسادس لدودة اللوز الأمريكية *Heliothis armigera* أظهرت الدراسة أن جميع تراكيز المعلق أظهرت تأثيرات سامةً ليرقات العمر الرابع والسادس عند معاملتها فموياً. كما ظهرت تشوهات خلقية بيرقات العمر السادس بشكل اكبر من يرقات العمر الرابع كما انخفض نشاط إنزيمات الاستريزات Esterases والفوسفاتيز Phosphates الحامضي فضلا عن انخفاض مستوى البروتين الذائب في الدم على الفترات المستخدمة في الاختبار كما ظهر انخفاض في عدد حزم البروتين وكثافته عند السيطرة مع معاملة السيطرة.

كما أوضحت نتائج الدراسة الحالية الى أنَّ لراشح الفطر *B.bassiana* فعالية عالية في قتل يرقات الحشرة لانه يحتوي على المركب الكيميائي Cyclodepsipeptide الذي يؤثر على عمل المايتوكوندريا ويحطم خلايا الجسم الحية وكذلك يؤثر على الاندوبلازما (Samson وآخرون ، 1988). وقد تمكن Fukuda وآخرون (2003) من عزل اربعة انواع من السموم من راشح الفطر *B.bassiana* وصنفها الى Beauvericin A ، Beauvericin C ، Beauvericin D، Beauvericin E اعتماداً على مادة Cyclodepsipeptide وذكر ان جميع هذه المواد توثر على انزيمات تخليق البروتين ومركب ATP الخازن للطاقة. بَيّن Cooper وآخرون (2004) ان المركب Beauvericin له القدرة للتفاعل مع ايوني K+ وNa+ مكوّناً معقداتٍ من الببتيد peptides وهذه المعقدات لها تاثير على سير التفاعلات البايوكيميائية داخل الانسجة الحية. اختبر Chikuo وآخرون (2002) تاثير مادة Beauvericin على البروتينات المستخلصة من يرقات حشرة السيكادا *Cicada flamunata* ان المادة تتفاعل مع السكريات المتعددة والاحماض الامينية مؤثرة على الفعاليات التي تقوم بها هذه المركبات في انسجة الحشرة.

 كما أكدت النتائج المستحصل عليها من هذه الدراسة أن فعالية الإصابة بالفطر *B.bassiana* ترتفع كلما طالت الفترة ما بعد المعاملة وقد يعود السبب في ذلك الى أن إنبات كونيديات الفطر يحتاج الى وقت كذلك اختراق الخيوط الفطرية لجدار الحشرة يتعاظم بمرور الوقت لذلك فان نسب القتل وهلاك الحشرات تزداد بعد مرور عدة أيام على معاملة الحشرة ، أي أن الفترة مدة التعرضية ما بعد المعاملة لها دور مهم جداً في المكافحة الإحيائية حيث تتناسب طردياً مع نسب هلاك الحشرات عند توفر الظروف الملائمة (Lyz وآخرون ، 1998).

وهذا يتفق مع معظم الباحثين الذين استخدموا الفطر *B.bassiana* في مكافحة الحشرات فقد ذكر أمين (2007) أن لزيادة تركيز المعلق الفطري دوراً هاماً في زيادة معدلات القتل كذلك إطالة مدة تعرض الحشرة الى جراثيم الفطر يؤدي الى زيادة في معدلات قتل الحشرات وقد يعزى السبب في ذلك الى قابلية الفطر على إنتاج كميات كافية من الإنزيمات التي لها القدرة على تحليل جدار جسم الحشرة إذ عد هذه المرحلة أساسية في إحداث الإصابة ومن ثم استنزاف محتويات جسم الحشرة وقتلها ، وإنَّ لزيادة عدد الابواغ الفطرية يزيد من فرص الإنبات وإحداث الإصابة وبالتالي عدم مقدرة الحشرة على صد هجوم الفطر عليها فتزداد فرص أمراضيتها وقتلها، كما أن طول المدة مدة التعرضية تعمل على إتاحة الوقت الكافي لسبورات الفطر من الإنبات وإحداث الامراضية كما تمكنها من التغلغل وإحداث المرض.

**تأثير البكتريا *B.thuringiensis* والفطر *B.bassiana* في النسبة المئوية لهلاك بالغات حشرة *T.absoluta* بعد فترة 1 و 2 و 3 يوم من المعاملة في المختبر**

 من ملاحظة الجدول (6) يتبين ان هناك فروقات معنوية بين المعاملات التي تم دراستها في التجربة من حيث تأثيرها في النسبة المئوية لهلاك بالغات عثة الطماطة الاميركية الجنوبية ، إذ أعطت معاملة الفطر *B.bassiana* أعلى نسبة لهلاك البالغات بلغت 90.45% تلتها معاملة البكتريا *B.thuringiensis* التي أعطت نسبة قتل بلغت 78.75% في حين لم تظهر أية هلاكات في معاملة السيطرة.

 من الجدول نفسه يُلاحظ ان لمدد التعرض لعامل المكافحة الحيوية تأثيراً معنوياً في النسبة المئوية لهلاكات بالغات حشرة *T.absoluta* اذ كانت اعلى نسبة هلاك 66.67% بعد مرور ثلاثة أيام على وقت المعاملة مقارنة بـ 41.88% بعد مرور يوم واحد من وقت المعاملة.

 واظهرت معاملات التداخل بين المعاملات المختلفة ومدة التعرض بعد المعاملة وجود فروقات معنوية في تأثيرها على النسبة المئوية لهلاك البالغات اذ أعطت معاملتا التداخل (البكتريا *B.thuriniensis* × 3 أيام بعد المعاملة) و (الفطر *B.bassiana* × 3 أيام بعد المعاملة) أعلى نسبة هلاك لبالغات عثة الطماطة الاميركية الجنوبية بلغت 100% قياساً بمعاملات التداخل (السيطرة × 1 يوم) و (السيطرة × 2 يوم) و (السيطرة × 3 أيام) التي لم تظهر أية نسبة هلالك للبالغات.

إنَّ الاعراض المرضية تبدأ بالظهور في اليوم الثاني من المعاملة حيث يلاحظ خمول على الحشرات المعاملة وتتوقف عن الاكل ووضع البيض ولايظهر تغير في لون الحشرة وفي اليوم الثالث تموت الحشرات المصابة.

ذكر الزبيدي (1992) ان ابتلاع الحشرة للبكتريا *B.thuringiensis* يُحْدِث شللاً للقناة الهضمية الوسطى بعد 20 دقيقة وبعد 7 ساعات يُحْدِث شللاً عاماً للحشرة يرافق ذلك زيادة في pH الدم مما يسبب انسياباً للمحتويات القاعدية للمعدة الى الدم. توصل Rost وآخرون (2008) الى أنَّ معاملة بالغات حشرة *Allacma fusca* التابعة لحشرات Collembola بالبكتريا *B.thuringiensis* يلاحظ فجوات في سايتوبلازم القناة الهضمية الوسطى وتحطم غشاء الخلايا الطلائية epithelial cells والخلايا المولدة Regenerative Cell. ذكر Capalbo وآخرون (2001) أنَّ رش محصول الذرة بالمعلق البكتيري *B.thuringiensis* بتركيز 2×106 بوغ/مل ادى الى وصول نسبة القتل 100 % لحشرات *Spodoptera frugiperda* بعد يومين من المعاملة.توصل Higgins وآخرون (1989) الى أنَّ البكتريا *B.thuringiensis* تفرز مادة Phosphatidylinositol الحاوية على انزيم Phospholipase الذي يقوم بتحليل جزيئات Phospholipids الموجودة بالغشاء القاعدي وبغشاء الخلايا العمودية والكاسية بانسجة المعدة لذلك يتوقف عمل المعدة. توصل Ahmedani وآخرون (2008) الى إنه بعد ساعتين من معاملة خنافس *Tribolium castaneum* بالبكتريا *B.thuringiensis* تظهر تشوهات في الغشاء حول الغذائي peritrophic membrane وبعد 28 ساعة يلاحظ تشوه الخلايا المجددة Regenerative cell وكذلك بقية انوية الخلايا المبطنة للقناة الهضمية الوسطى.

تشير نتائج الدراسة الى أنَّ راشح الفطر *B.bassiana* فعال في قتل بالغات الحشرة ويرجع سبب ذلك الى جملة من التاثيرات التي تسببها السموم الموجودة في الراشح. ذكر Samson وآخرون (1988) ان سموم الفطر *B.bassiana* تثبط عمل انزيم Prophenoloxidase المهم في عمليات الميتابولزم للبروتينات. ذكر Smith (1973) ان سموم الفطر لها تاثير فعال على حشرة خنفساء كولورادو. اشارDev و Koul (1997) ان حقن حشرات دودة الحرير براشح الفطر أعطى نسبة قتل 100 %. أكد Quesada وVey (2004) ان المبيد الحيوي المسمى Bassiacridin والمستخلص من الفطر *B.bassiana* يحتوي على انزيمات B-glucosidase وB-gluctosidase وN-acetylglucosaminidase وان الجرعة القليلة من المستخلص قاتلة للجراد *Locusta migratoria* ويرجع سبب ذلك الى أنَّ هذه الانزيمات تحلل globular proteins الذي يغلف غشاء خلايا البشرة.

**جدول (6) تأثير البكتريا *B.thuringiensis* والفطر *B.bassiana* في نسبة هلاك بالغات حشرة *T.absoluta* عند مدد تعرض مختلفة 1 و 2 و 3 يوم في المختبر**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| المعاملات | االنسبة المئوية لهلاك البالغات (%) | معدل المعاملات |
| 1 يوم | 2 يوم | 3 يوم |
| بكتريا *B.thuringiensis* | 50.63 | 85.62 | 100.00 | 78.75 |
| الفطر *B.bassiana* | 75.02 | 96.32 | 100.00 | 90.45 |
| السيطرة | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| معدل مدة التعرض | 41.88 | 60.65 | 66.67 |  |
| L.S.D. 0.05 للمعاملات = 8.629 ، مدة التعرض = 8.629 ، التداخل = 10.684 |

**المصادر**

**الإمارة ، محمد صبري جبر.2009.** تأثير بعض عوامل المكافحة الحيوية والكيميائية في هلاك حشرة خنفساء الحبوب الشعرية (الخابرا) *Trogoderma granarium* (Everts) (Coleoptera: Dermestidae). رسالة ماجستير. كلية الزراعة. جامعة البصرة. 107 صفحة.

**أمين، مهند خلف محمد. 2007.** عزل وتشخيص الفطريات من ترب مناطق مختلفة في محافظة البصرة واختبار أمراضية بعضها على حشرتي الذبابة البيضاء *Bemisia tabaci* (Genn) ومن الباقلاء الأسود*Aphis fabae*  scopoli . أطروحة دكتوراه. كلية العلوم. جامعة البصرة.

**توفيق ، محمد فؤاد. 1997.** المكافحة البايولوجية للآفات الزراعية. المكتبة الأكاديمية. الدقي. القاهرة. 757 صفحة.

**جاسم ، هناء كاظم. 2007.** دراسة في حياتية حشرة دوباس النخيل *Ommatissus lybicus* ومكافحتها حيويا باستعمال عزلات الفطرين *Beauveria bassiana* و *Lecanicillium (=Verticillum) leconli*. أطروحة دكتوراه. كلية الزراعة. جامعة بغداد.

**الراوي ، خاشع محمود وعبد العزيز محمد خلف الله. 2000.** تصميم وتحليل التجارب الزراعية. كلية الزراعة. الطبعة الثانية . جامعة الموصل. وزارة التعليم العالي والبحث العلمي. جمهورية العراق. 487 صفحة.

**الزبيدي ، حمزة كاظم. 1992.** المقاومة الحيوية للافات. وزارة التعليم العالي والبحث العلمي/جامعة الموصل. 440 صفحة.

**السلتي، محمد نايف ؛ الحمادة ، جمال عبد الله والعبد الله ، بديع . 2008.** دور بعض عناصر المكافحة الحيوية لديدان جوز القطن في منطقة دير الزور/سورية. المؤتمر العربي الثاني لتطبيقات المكافحة البيولوجية للافات. القاهرة. جمهورية مصر العربية.

**عابدين ، سمير احمد عثمان ؛ جاد الله ، احمد اسماعيل ؛ صالح ، وحيد سيد ؛ حسين ، نجوى محمود محمد ؛ ومحمد ، جلال ابراهيم. 1986.** بعض التاثيرات التوكسيكولوجية البيوكيمياوية للمبيد البكتيري (باكتوسبين) على دودة اللوز المريكية. البحوث الزراعية. جمهورية مصر العربية. 31(2): 1986.

**العادل ، خالد محمد. 2006.** مبيدات الافات. كلية الزراعة/جامعة بغداد. 422 صفحة.

**كمال الدين ، زاهد نوري علي. 2008.** تأثير التداخل بين الفطر *Trichoderma harzianum* Rifai والفطر *Aspergillus niger* Van Tieghem في حماية نباتات الطماطة من الاصابة بالفطر*Fusarium oxysporum* *f.sp. lycopersici*. رسالة ماجستير/كلية الزراعة/جامعة الكوفة.

**المحمدي , فاضل مصلح حمادي . 1989.** الزراعة المحمية. وزارة التعليم العالي والبحث العلمي/جامعة بغداد. 400 صفحة.

**مهدي ، حياة محمد رضا. 2002.** المكافحة الكيميائية والاحيائية للحلم ذي البقعتين *Tetranychus urticae* على محصول الطماطا في البصرة. رسالة ماجستير/كلية الزراعة/جامعة البصرة. 65 صفحة.

**Ahmedani, M.S.; Haque, A. and Afzal, S.N. 2008.** Scope of commercial formulation of *Bacillus thuringiensis* as an alternative to methyl bromide against *Tribolium castaneum*. Pak. J. Bot. 40(5):2149-2156.

**Burges, H.D. 1998.** Formulation of microbial Biopsticides. Kluwer Academic Publisers. London, U.K. 412 pags.

**Capalbo, D.M.F.; Valicente, F.H.; Moraes, I.O. and Pllizer, L. 2001.** Solid state fermentation of *Bacillus thuringiensis* to control fall armyworm in maize. Ele. J. of Bio. Issn. 4(2): 15- 19.

**Chikuo, Y.; Lin, L.C.; Don. M.J. and Liao, H.F. 2002.** Cyclodesiptide and dixomorpholine derivation isolated from insects body protein of the fungus. J. Chin. Med. 13(4): 209-219.

**Colomo, M. V. and D. C. Berta. 2006.** First record of a member of the Exoristini (Diptera, Tachinidae) in *Tuta absoluta* (Lepidoptera, Gelechiidae). /Primer registro de un Exoristini (Diptera, Tachinidae) en Tuta absoluta (Lepidoptera, Gelechiidae). pages 123-124. *In:* Acta Zoologica Lilloanna. Fundacion Miguel Lillo, Ministerio de Educacion y Justicia, San Miguel de Tucuma; Argentina.

**Cooper, H.; Hudgins, R. and Marshall, A.G. 2004.** Electron capture dissociation fourier transform ion cyclotron resonance mass spectrometry of cyclodepsi peptides branched peptides and B-peptides. Ins. J. of Mass Spect. 234: 23-35.

**Dev, S. and Koul, O. 1997.** Insecticides of naturalorigin. University of India, Amsterdam, pp. 365.

**EPPO. 2005.** EPPO datasheets on quarantine pests: *Tuta absoluta*. EPPO Bulletin35:434-435.

**EPPO. 2008.** First record of *Tuta absoluta* in Algeria (2008/135). EPPO Reporting Services 7(135).

**EPPO. 2009.** First report of *Tuta absoluta* in France (2009/003). EPPO Reporting Services 1(003).

**EPPO. 2010.** First report of *Tuta absoluta* in Bulgaria (2010/002). EPPO Reporting Services 1(002).

**Estay, P. 2000.** Polilla del tomate *Tuta absoluta* (Meyrick). Instituto de Investigationes Agropecuarias, Centro Regional de Investigacion La Platina, Ministerio de Agricultura Santiago Chile. Accessed January 11, 2010. [http://www.inia.cl/medios/biblioteca/ informativos/NR25648.pdf](http://www.inia.cl/medios/biblioteca/%20informativos/NR25648.pdf)

**Filho, M.; Vilela, E.; Attygalle, A.; Meinwald, J.; Svatos, A. and Jham, G. 2000.** Field trapping of tomato moth, *Tuta absoluta*, with pheromone traps. *Journal of Chemical Ecology* 26(4):875-881.

**Fukuda, T.; Arai, M.; Yamaguchi, Y. and Masuma, R. 2003.** New Beauvericins protentiators of antifungal miconazole activity produced by *Beauveria* sp. J. of Antibiotics 57(2): 110-116.

**Higgins, J.A.; Hitchin, B.W. and Martin, G.L. 1989.** Phosphatidylinositol – specific phospholipase C of *Bacillus thuringiensis* as aprobe for the distribution of phosphatidlinositol in heputocyte membranes. Biochem. J. 259: 913- 916.

**Lonc, E.; Forkt, A. and Anderzejck, S. 2007.** Histopathological effects of entomopathogenic *Bacillus thuringiensis* isolates on the midgut of the yellowmealwarm larvae . medycyna 63(9): 1049- 1051.

**Lyz, C.; Tigano, M.S.; Silva, I.G.; Corderio, C.M.T. and Aljanabi, S.M. 1998.** Selective of *Beauveria bassiana* and *Metarhizium anisopliae* isolates to control Triatoma in fesonns. 93(6): 839-846.

**Martin, J.C. and Wajih, K.** 2005. *Thaumetopoea pityocampa* biology complex parasitize of protection in fortes. INRA. France. 63 pp.

**Meyrick, E. 1917.** Descriptions of South American Micro-Lepidoptera. Trans. Ent. Soc. London: 1-52.

**Mohamed, A.M.; Salama, M.S.; El-Yassaki, W.M. and Hamed, M.S. 2000.** The impact of entomopathogenic isolates of *Bacillus thuringiensis* on the fertility and reproductive system of the female mothe of cotton leaf worm *Spodoptera littoralis* (Boisp). Ain Shams Univ. Sci. Rep.

**Mohammed, H.F.; Samera, A.K.; Jawad, B.H. and Mohammed, W.K. 2008.** Field evaluation of the entomopathogenic fungi *Beauveria bassiana* and *Verticilium lecanii* against jasmine white fely *Aleuroclava jasmine* (Takahash) on citrus. 2nd Arab Conference of Applied Biological Pest Control, Cairo, Egypt.

**Pastrana, J. A. 2004.** Los Lepidopteros Argentinos – sus plantas hospederas y otros sustratos alimenticios. Sociedad Entomologica Argentina ediciones viii. 334 pp.

**Povolny, D. 1994.** Gnorimoschemini of South America VI: identification keys checklist of Neotropical taxa and general considerations (Insecta, Lepidoptera, (Gelechiidae). *Steenstrupia* 20(1):1-42.

**Proffit, M.; Birgersson, G.; Bengtsson, M.; Reis Jr., R.; Witzgall, P. and Lima, E. 2011.** Attraction and Oviposition of *Tuta absoluta* Females in Response to Tomato Leaf Volatiles. J. Chem. Ecol. 37: 565–574.

**Quesada, E. and Vey, A. 2004.** Bassacridin and protein toxic for *Locusts secreted* by entomopathogenic fungus *Beauveria bassiana* . Myc. Res. 108(4):441- 452.

**Rost, M.M.; Roszkwska, R. and Undrul, A. 2008.** Fine structure and differentiation of the midgut epithelium of *Allcma fusca* (collembola). Zoo. Stud. 47(2): 200- 208.

**Russell IPM Ltd. 2009.** *Tuta absoluta* information network-News. Russell IPM Ltd. Accessed May 16, 2011. <http://www.tutaabsoluta.com/>agrinewsfull.php?news=89&lang =en

**Samson, A.R.; Erans, C. and Latge, J. 1988.** Atlas of entomopathogenic fungi. Printed in The Netherland. New York. pp. 187 .

**Smith, R.F. 1973.** Consideration on safety of certain biological agents for arthropoda control. Bull. Org. Mond. Sante. 48: 685- 698.

**Spoonam, S.; Paily, K. and Balaman, K. 2002.** Oviposition attractancy of bacterial culture filterates response of *Culex quinquefasciatus*. MEM. Ins. Oswaldocruz Rio. De J. 97(3): 359- 362.

**USDA. 2011.** Federal Import Quarantine Order for Host Materials of Tomato Leafminer, *Tuta absoluta* (Meyrick). SPRO# DA-2011-12. United States Department of Agriculture, Plant Protection and Quarantine

**Van Deventer, P. 2009.** Leafminer threatens tomato growing in Europe. Pages 10-12 in Agri- & HortiWorld, Fruit & Veg Tech.

**Vargas, H. 1970.** Observaciones sobre la biologia enemigos naturales de las polilla del tomate, *Gnorimoschema absoluta* (Meyrick). *Depto. Agricultura, Universidad del Norte-Arica* 1:75-110.