

كفاءة الفطر *Beauveria bassiana* (Bals.) Vuil. في مكافحة الأحيائية لدودة ورق القطن *Spodoptera littoralis* (Boisd.)

شيماء حميد العبيدي وصالح حسن سمير

قسم وقاية النبات، كلية الزراعة، جامعة بغداد، العراق، البريد الإلكتروني: Salehsamir2004@yahoo.com

المخلص

العبيدي، شيماء حميد وصالح حسن سمير. 2011. كفاءة الفطر *Beauveria bassiana* (Bals.) Vuil. في مكافحة الأحيائية لدودة ورق القطن *Spodoptera littoralis* (Boisd.). مجلة وقاية النبات العربية، 29: 77-82.

درست الكفاءة المرضية للفطر *Beauveria bassiana* على الأطوار المختلفة لدودة ورق القطن *Spodoptera littoralis* (Boisd.) بتركيز 10×10^6 بوغ/مل تحت ظروف المختبر والبيوت الزجاجية. أظهرت نتائج المختبر أن النسبة المئوية لفقس البيض بعمر 1-2 يوماً المعاملة بالفطر بلغت 5.0 و 9.4% بعد 2 و 4 أيام من المعاملة، على التوالي. بينما بلغت 8.7% بعمر 3-4 أيام بعد يومين من المعاملة. بالنسبة ليرقات الآفة في العمر الأول والثالث والخامس فقد كانت النسبة المئوية لموت اليرقات 100% بعد 14 يوماً من المعاملة. وعند معاملة العذارى بالفطر كانت النسبة المئوية ليزوغ البالغات 50% بعد 15 يوماً من المعاملة مقارنة مع معاملة المقارنة والتي بلغت فيها 100% بعد الفترة الزمنية نفسها. حقق الفطر أيضاً تأثيراً ملحوظاً في البالغات حيث كانت النسبة المئوية لموت البالغات 3.4، 26.7 و 83.0% بعد 1، 3 و 5 أيام من المعاملة، على التوالي. أما نتائج البيت الزجاجي فقد كانت النسبة المئوية لموت يرقات العمر الأول 97.7، 39.7، والعمر الثالث 100.0، 86.7 والعمر الخامس 87.6 و 80.1% من معاملة التربة ونباتات الباذنجان، على التوالي وذلك بعد 14 يوماً من المعاملة. **كلمات مفتاحية:** *Beauveria bassiana*، *Spodoptera littoralis*، كفاءة مرضية.

المقدمة

أجزاء النبات فهي تصيب البادرات، الأوراق، البراعم الخضرية والزهرية والأزهار والثمار في حالات الإصابة الشديدة للطمطم/البندورة، القطن والبرسيم (3). وقد أجريت في العراق دراسات عن حياتية وبيئية دودة ورق القطن ومكافحتها كيميائياً، وسجل عليها لأول مرة في العراق الفيروس *S. littoralis* NPV (5). كما درس تأثير المستحضر البكتيري Bactospeine للبكتريا *Bacillus thuringiensis* على لشرة بالتوافق مع بعض المبيدات الكيميائية حيث أعطت نتائج إيجابية في الحد من أضرار الآفة (6). يتميز مجتمع دودة ورق القطن بمقاومة عالية للمبيدات وإذا تطورت هذه المقاومة يصبح من الصعب مكافحة الحشرة كيميائياً (9، 12، 13). لذا أصبحت المكافحة الكيميائية غير كافية بمفردها مالم يتكامل معها طرائق أخرى، فضلاً عن الرغبة بوجود منتجات زراعية خالية من متبقيات السموم كحاجة ملحة، وما تسببه هذه المبيدات من مخاطر على صحة الإنسان والبيئة (18). ومن هنا تبرز أهمية وضع طرائق مبرمجة لمكافحة الآفات تقوم على أساس التكامل في مكافحة مثل هذه الآفات باستخدام أكثر من طريقة من طرائق المكافحة. ولاستكمال الدراسات السابقة في مجال المكافحة المتكاملة لدودة ورق القطن، تم تنفيذ هذا البحث بهدف اختبار الكفاءة المرضية للفطر *B. bassiana* على الأطوار المختلفة لدودة ورق القطن *S. littoralis* تحت ظروف المختبر والبيت الزجاجي.

تنتشر الفطور الممرضة للحشرات ضمن مدى واسع من الأنظمة البيئية، وتنشأ إصابة الحشرات بالفطور من أنواع متعددة أهمها: *Verticillium*، *Metarhizium anisopliae*، *Beauveria bassiana* و *Nomaraea rileyi* و *lecanii*. توجد هذه الفطور طبيعياً في البيئة، لذلك تعد من عناصر المكافحة الطبيعية، ولكن بتدخل الإنسان تطورت هذه العناصر واستخدمت في المكافحة الأحيائية بشكل موسع. ويعد الفطر *Beauveria bassiana* أحد عناصر المكافحة الأحيائية المهمة، والذي يصيب حشرات عديدة تابعة لرتبتي غمديات وحرشفيات الأجنحة. والطريقة الشائعة لمهاجمة العائل من قبل هذا الفطر تتم غالباً عن طريق جدار الجسم (11) حيث تحدث الإصابة بالفطر عندما تلامس الأبواغ الكونيدية الأجزاء الحساسة من جسم الحشرة، فيحدث لها إنبات ثم اختراق بعد 3 أيام من التصاقها على سطح العائل، ثم انتشار الفطر داخل أنسجة العائل ويظهر مظهر الإصابة الكاملة بعد 7-10 أيام (14).

تعد دودة ورق القطن *Spodoptera littoralis* (Boisd.) من أهم الآفات الحشرية التي تصيب نباتات العائلة الباذنجانية وتسبب لها أضراراً اقتصادية، حيث تنتشر الآفة على مدار السنة في الحقول المكشوفة والزراعات المحمية (7). وهي متعددة العوائل النباتية، تصيب 27 عائلاً نباتياً في بغداد (5)، كما أنها تسبب ضرراً لمعظم

مواد البحث وطرائقه

و 14 يوماً من المعاملة، صححت نسب الموت المؤبقة استناداً إلى معادلة Abbott المحورة (8):

$$\% \text{ المصححة للموت} = \frac{\% \text{ للموت في المعاملة} - \% \text{ للموت في المقارنة}}{100 - \% \text{ للموت في المقارنة}} \times 100$$

العذارى - تعذر يرقات العمر السادس لدودة ورق القطن داخل غرف طينية، جمعت العذارى من الغرف الطينية الموجودة في أطباق التربية ووضعت كل 10 عذارى داخل طبق بترى بقطر 9 سم مجهز بورق ترشيح وبواقع 3 مكررات ويمثل كل طبق مكرر واحد، رشت الأطباق بـ 5 مل من المعلق المائي للفطر، بينما رشت معاملة المقارنة بالماء المعقم. وضع كل طبق داخل زجاجة فانوس (قطر 13 سم وارتفاع 17.5 سم ولها فتحة من الأعلى مغطاة بقطعة قماش ململ ومثبتة برباط مطاطي)، ثم حضنت عند $1 \pm 26^\circ \text{C}$ ورطوبة نسبية $5 \pm 80\%$ (5). سجلت النسب المؤبقة للموت بعد 5، 10، 15 يوماً من المعاملة.

البالغات - أجريت تجربة مختبرية بواقع 3 مكررات لكل معاملة على البالغات الحشرة من الذكور والإناث، ووضعت قطعة مبللة بمحلول سكري 20% داخل قديم زجاجي أو بلاستيكي صغير لتغذية البالغات، ورشت البالغات بـ 5 مل من المعلق المائي للفطر، بينما رشت معاملة المقارنة بالماء المعقم، سدت فتحة زجاجة الفانوس بقطعة قماش ململ لمنع خروج البالغات وكذلك للتهوية وثبتت برباط مطاطي. وضعت المعاملات داخل الحاضنة تحت ظروف التحضين الأنفة الذكر نفسها، سجلت النسب المؤبقة للموت بعد 1، 3 و 5 أيام من المعاملة، وصححت نسبة الموت المؤبقة استناداً إلى معادلة Abbott أنفة الذكر.

تجارب البيت الزجاجي

اليرقات - أجريت تجربة في البيت الزجاجي لمعرفة تأثير الفطر *B. bassiana* في الأعمار اليرقية (الأول والثالث والخامس) لدودة ورق القطن. استخدمت في هذه التجربة بادرات باذنجان (صنف أعجوبة العراق)، تم الحصول عليها من قبل الدكتور عناد ظاهر عبود، قسم وقاية النبات، كلية الزراعة، جامعة بغداد. زرعت البادرات في أصص بلاستيكية بقطر 20 سم، وتم وضع نبات واحد لكل أصيص/سندانة، وتركت لحين ظهور الورقة السادسة، ثم طبقت المعاملات الآتية:

- المعاملة الأولى: المعلق المائي لأبواغ الفطر *B. bassiana* بتركيز 1×10^6 بوغ/مل رشاً على المجموع الخضري.

جمعت يرقات دودة ورق القطن من النباتات المصابة في حقل بطاطا/بطاطس تابع لكلية الزراعة - أبي غريب في الموسم الخريفي 2004، كما جمعت من التربة الموجودة حول النباتات المصابة ومن تحت الأوراق المتساقطة على مساحة 50 سم² حول النبات وعمق 2 سم تحت سطح التربة. تمت تربية الآفة مختبرياً للحصول على الأطوار المختلفة (5). استخدمت في هذه الدراسة العزلة العراقية للفطر *B. bassiana* (BJHI₂53) والتي تم الحصول عليها من قبل الأستاذ إبراهيم جدوع الجبوري - قسم وقاية النبات - كلية الزراعة - جامعة بغداد، ونميت هذه العزلة على الوسط الغذائي المعقم PSA (Potato Sucrose Agar) (16). وضع الفطر في حاضنة عند $1 \pm 25^\circ \text{C}$ ، ورطوبة نسبية $5 \pm 80\%$ لمدة 7 أيام (17)، بعدها تم الحصول على عدة مستعمرات للفطر، وتم تجهيز المعلق المائي للفطر بتركيز 10^6 بوغ/مل بوساطة شريحة عدّ كريات الدم الحمراء Haemocytometer والتي تم بواسطتها حساب تركيز أبواغ الفطر في المعلق المائي والذي استخدم في معاملات جميع التجارب المختبرية (4).

التجارب المخبرية

البيض - أجريت تجربة مختبرية بواقع 3 مكررات على مجموعتين من البيض مختلفتين عمرياً. المجموعة الأولى بيض بعمر 1-2 يوماً والثانية بيض بعمر 3-4 أيام، وزع البيض على أطباق بترى (قطر 9 سم مجهزة بورق ترشيح) وبواقع 50 بيضة بكل طبق (مكرر)، رشت الأطباق بـ 2 مل من المعلق المائي للفطر بتركيز 10^6 بوغ/مل، ورشت أطباق المقارنة بالماء المعقم، وضعت الأطباق في الحاضنة وتم مراقبة فقس البيض وسجلت النسب المؤبقة للفقس بعد 2 و 4 أيام من المعاملة.

اليرقات - تم اختبار تأثير الفطر في الأعمار اليرقية (الأول والثالث والخامس) لدودة ورق القطن، ممثلة للأعمار اليرقية الستة للآفة. تم إجراء 3 تجارب مستقلة، بواقع 3 مكررات للمعاملة، تم وضع 10 يرقات بكل طبق (مكرر)، وضعت أوراق نبات الخبازة أو الباذنجان أو البطاطا حسب توافر النبات في أطباق بترى زجاجية بقطر 9 سم وارتفاع 4 سم، رشت الأوراق النباتية بـ 3 مل من المعلق المائي للفطر، بينما رشت معاملة المقارنة بالماء المعقم، وضعت اليرقات وتم تغطية الطبق من الأعلى بقطعة قماش ململ مثبت برباط مطاطي، ثم حضنت عند $1 \pm 26^\circ \text{C}$ ورطوبة نسبية $5 \pm 80\%$ (5). سجلت النسب المؤبقة للموت بعد 1، 3، 5، 7، 10

دودة ورق القطن هي 90.6% بعد 4 أيام من معاملة البيض عمر 1-2 يوماً، و91.3% بعد يومين من معاملة البيض عمر 3-4 أيام. تشابه هذه النتائج إلى حد ما النتائج التي تحققت على بيض الذبابة البيضاء عند ما درست القدرة المرضية لست عزلات من الفطر *B. bassiana* وتراوحت النسبة المئوية للموت بين 53.1-84.8% بعد 7 أيام من المعاملة بالمعلقات المائية لأبواغ عزلات الفطر (2).

جدول 1. تأثير الفطر *B. bassiana* في بيض دودة ورق القطن *Spodoptera littoralis*.

Table 1. Effect of *B. bassiana* on eggs of the cotton leaf worm *Spodoptera littoralis*.

النسبة المئوية لفقس البيض Egg hatching rate			المعاملات Treatments
بيض عمر 3-4 أيام 3-4 days eggs	بيض عمر 1-2 يوماً 1-2 days eggs		
بعد 2 يوماً من المعاملة 2 days after treatment	بعد 4 يوماً من المعاملة 4 days after treatment	بعد 2 يوماً من المعاملة 2 days after treatment	
8.7	9.4	0	الفطر <i>B. bassiana</i>
99.4	99.4	0	المقارنة Control
6.14	7.98	0	أقل فرق معنوي عند مستوى احتمال 5% LSD at P=0.05

كذلك تشابهت النتائج مع دراسة مخبرية استخدم فيها عزلتين من الفطر *B. bassiana* في التطفل على بيض حشرة حفار ساق الذرة، ووجد بأن العزلتين كانتا ذات كفاءة عالية على كافة الأعمار لبيض الحشرة إذ سجلت نسب تطفل 97.5 و 95.8% بعد 3 أيام من المعاملة على بيض عمر 1-2 يوماً و 96.6 و 95.8% بعد 3 أيام من المعاملة على بيض عمر 4-5 أيام (4).

اليرقات - أظهرت النتائج (جدول 2) أن الفطر *B. bassiana* أثر تأثيراً كبيراً في يرقات دودة ورق القطن حيث وصلت النسبة المئوية لموت يرقات العمر الأول والثالث والخامس إلى 100% بعد 14 يوماً من المعاملة، وقد كان تأثير الفطر في اليرقات يزداد بزيادة مدة التعرض للفطر. وتمثل تأثير الفطر في اليرقات ببطء حركتها وامتناعها عن التغذية بسبب غزو الغزل الفطري لأجزاء جسمها وتميزت اليرقات المصابة برخاوة جسمها قبل الموت وتصلبها بعد الموت مقارنة مع أجسام اليرقات السليمة.

- المعاملة الثانية: معاملة المقارنة واستعمل فيها ماء معقم رشاً على المجموع الخضري.
- المعاملة الثالثة: المعلق المائي لأبواغ الفطر بتركيز 10×10^6 بوغ/مل رشاً على التربة.
- المعاملة الرابعة: معاملة المقارنة واستعمل فيها ماء معقم رشاً على التربة.

طبقت هذه المعاملات بثلاثة مكررات لكل معاملة، وأجريت التجارب الثلاث مستقلة للأعمار اليرقية الأول والثالث والخامس. وبعد معاملة النباتات وضعت خمس يرقات في كل أصيص/سندانة (مكرر) وتركت للتغذية وغطيت كل سندانة بكيس من قماش الململ أسفله مثبت برباط مطاطي على فتحة السندانة ومربوط من الأعلى لمنع خروج اليرقات من السندانة، حددت النسب المئوية للموت بعد 4، 8 و 14 يوماً من المعاملة، وصححت هذه النسب استناداً لمعادلة Abbott الأتفة الذكر.

التحليل الإحصائي

صممت التجارب باستخدام التصميم العشوائي الكامل (CRD) وحللت النتائج باستخدام جدول تحليل التباين (ANOVA) لدراسة تأثير المعاملات المختلفة. وقورنت الفروق بين المتوسطات باختبار أقل فرق معنوي (LSD) عند مستوى احتمال 0.05 واستخدم البرنامج SAS في التحليل الإحصائي.

النتائج والمناقشة

التجارب المخبرية

البيض - أظهرت النتائج (جدول 1) أن الفطر *B. bassiana* أثر معنوياً في البيض عمر 1-2 و 3-4 أيام إذ خفض النسبة المئوية لفقس البيض إلى 9.4 و 8.7% بعد 4 أيام من المعاملة بالمعلق المائي لأبواغ الفطر، على التوالي، بينما بلغت النسبة المئوية لفقس البيض في معاملة المقارنة 99.4% بعد المدة نفسها. يحتاج البيض إلى 3-5 أيام لاكتمال نموه الجنيني.

ويعود سبب انخفاض النسبة المئوية لفقس البيض إلى تطفل الفطر على بيض دودة ورق القطن عن طريق اختراق أبواغ الفطر لغلاف البيضة ثم إنبات الأبواغ ونمو الغزل الفطري داخل البيضة تحت ظروف مخبرية مثالية من درجة حرارة 25 ± 1 °س ورطوبة نسبية 80 ± 5 % مما أدى إلى إخفاق نمو الجنين وتطوره داخل البيضة وبهذا فقد كانت النسبة المئوية لتطفل الفطر *B. bassiana* على بيض

Table 2. Effect of *B. bassiana* on larvae of the cotton leafworm *Spodoptera littoralis*.

المتوسط \pm الخطأ القياسي Mean \pm SE	النسبة المئوية لموت اليرقات (يوماً بعد المعاملة) Larvae mortality rate (%) (days after treatment)						العمر اليرقي Larval stage
	14	10	7	5	3	1	
36.3 \pm 16.8	100.0	74.4	28.0	7.6	4.0	4.0	1 st الأول
36.8 \pm 17.6	100.0	78.6	29.0	6.6	3.3	3.3	3 rd الثالث
38.0 \pm 16.5	100.0	76.0	34.3	10.0	6.6	3.3	5 th الخامس
	16.3	13.4	8.2	2.5	1.2	0.5	أقل فرق معنوي عند مستوى احتمال 5% LSD at P=0.05

العذارى - أظهرت النتائج (جدول 3) أن تأثير الفطر *B. bassiana* في طور العذارى كان بطيئاً إذ بلغت النسبة المئوية للبروغ 0.0، 16.6 و 50.0% بعد 5، 10 و 15 يوماً من المعاملة على التوالي. مقابل 0.0، 46.6 و 100% بعد 5 أيام في معاملة المقارنة، على التوالي. وهذا يتفق مع دراسة على عثة درنات البطاطا، فعند معاملة العذارى بالفطر *B. bassiana* وجد انخفاض في نسبة بزوغ البالغات من 96.7% في معاملة المقارنة إلى 10% في معاملة الفطر بتركيز 10 \times 16.5 بوغ/مل، كما ذكر هناك تشوهاً واضحاً لوحظ عند بزوغ البالغات من العذارى المعاملة بالفطر *B. bassiana* (12).

جدول 3. تأثير الفطر *B. bassiana* في عذارى دودة ورق القطن *Spodoptera littoralis*.

Table 3. Effect of *B. bassiana* on pupae of the cotton leafworm *Spodoptera littoralis*.

النسبة المئوية لبزوغ البالغات (يوماً من المعاملة) Adults emergence rate (%) (days after treatment)			المعاملة Treatment
15	10	5	
50.0	16.60	0	<i>B. bassiana</i> الفطر
100.0	46.60	0	المقارنة Control
14.38	23.69	0	أقل فرق معنوي عند مستوى احتمال 5% LSD at P=0.05

ويفسر عدم بزوغ البالغات بعد خمسة أيام من المعاملة في معاملة المقارنة فضلاً عن المعاملات الأخرى بعدم اكتمال فترة طور العذارى والتي تبلغ 11-13 يوماً من بداية التعذر في دودة ورق القطن. وبالنسبة للبالغات التي خرجت من العذارى المعاملة بالفطر، فقد لوحظ أن بعضها كانت طبيعية ولم يظهر عليها أي تشوه ولكنها ماتت بعد يومين من البروغ ولم تضع بيضاً. وربما يكون سبب ذلك هو غزو الفطر لأعضائها الداخلية. أما البعض الآخر فكانت مشوهة (نصفها عذارى ونصفها بالغة) وأجنحتها غير كاملة وقد يعود ذلك إلى تأثير الفطر. تتفق هذه الدراسة مع دراسة لتأثير الفطر *B. bassiana*

وقد تعود القدرة المرضية للفطر إلى امتلاكه نظاماً أنزيمياً لتحليل الكيتين (أحد المكونات الأساسية لكيوتكل الحشرات) الذي يمثل الخط الدفاعي الأول ضد الفطر، إذ يحدد عملية الاختراق الهيفي لجسم الحشرة. ذكر في دراسة سابقة أن الفطر *B. bassiana* يمتلك الأنظمة الأنزيمية المسؤولة عن تحليل المواد البروتينية بوساطة أنزيمات Proteases وتحليل المواد الدهنية بواسطة الأنزيمات الحالة للدهون Lipases (1).

تشير النتائج (جدول 2) إلى أن تأثير الفطر في يرقات العمر الأول والثالث والخامس كان قليلاً في الأيام الخمسة الأولى من التجربة وازداد تأثير الفطر بزيادة فترة التعرض له إذ حقق الفطر أعلى نسب موت ليرقات العمر الخامس بلغت 34.3، 76 و 100% بعد 7، 10 و 14 يوماً من المعاملة، على التوالي. ومن هذا نستنتج أن لعامل الزمن أهمية في مكافحة الأحيائية إذ كلما ازدادت الفترة الزمنية للتعرض للفطر كلما ازدادت نسب الموت للحشرة. وهذه النتائج تماثل ما توصلت إليه دراسات سابقة (10، 11، 15، 19).

كما لوحظ زيادة مدة العمر اليرقي لليرقات المعاملة بالفطر *B. bassiana* ولم يتعد منها سوى 20% فقط بعد 10 أيام من المعاملة ولم تخرج البالغات من هذه العذارى مقارنة مع معاملة المقارنة التي تعذرت فيها جميع اليرقات بعد 10 و 14 يوماً من المعاملة. وقد يعود السبب في ذلك إلى ضعف اليرقة المصابة بالفطر وحصول خلل في العمليات الفسيولوجية التي تسبق مرحلة التعذر. كما أظهرت النتائج (جدول 2) أن تأثير الفطر ازداد كلما تقدمت اليرقات بالعمر إذ وجد ارتفاع بسيط في النسب المئوية لموت يرقات العمر الثالث والخامس عنها في يرقات العمر الأول حيث تحصل على فترة أطول لالتصاق أبواغ الفطر على أجسامها. وهذا لا يتفق مع دراسة سابقة حدث فيها انخفاض تدريجي في تأثير الفطر *B. bassiana* في الأطوار اليرقية لحفار ساق الذرة إذ كلما تقدمت هذه اليرقات بالعمر انخفضت النسب المئوية لموت الأطوار اليرقية (4).

المجموع الخضري، إذ بلغت 97.7% بعد 14 يوماً من معاملة تربة الأصص المزروعة بنباتات الباذنجان بالفطر *B. bassiana* وكانت 93.7% بعد 14 يوماً من معاملة المجموع الخضري لنبات الباذنجان بالفطر *B. bassiana*. بينما بلغت النسبة المئوية لموت يرقات العمر الثالث 100% بعد 14 يوماً من معاملة التربة بالفطر *B. bassiana* و86.7% بعد 14 يوماً من معاملة المجموع الخضري بالفطر. وبالنسبة ليرقات العمر الخامس فقد كانت النسب المئوية للموت بعد 14 يوماً من المعاملة بالفطر 87.6 و 80.1% لمعاملي الفطر في التربة والفطر رشاً على المجموع الخضري. كانت النسبة المئوية لموت اليرقات في معاملة الفطر *B. bassiana* في التربة أعلى من النسبة المئوية لموت اليرقات في معاملة الفطر رشاً على المجموع الخضري، وكان الفرق بين النسبتين معنوياً في يرقات العمر الثالث وغير معنوي في يرقات العمر الأول والخامس.

في عذارى حفار ساق الذرة والتي ذكرت أن هناك ارتفاعاً في النسبة المئوية للإصابة بعد 10 أيام من المعاملة وصل إلى 89.16 و 87.50% للعزلتين العراقية والصينية من الفطر، على التوالي مقارنة مع معاملة المقارنة التي بلغت فيها النسبة المئوية للإصابة صفرًا (4).

البالغات - أوضحت النتائج أن تأثير الفطر *B. bassiana* في البالغات دودة ورق القطن كان قليلاً في بداية التجربة ثم ازداد بعد خمسة أيام من المعاملة، بلغت النسبة المئوية لموت البالغات المعاملة بالفطر 3.4، 26.7 و 83.0% بعد 1، 3 و 5 أيام من المعاملة، على التوالي. تمثلت أعراض الإصابة بالفطر بضعف البالغات وقلة نشاطها وبالتالي ضعف مقدرتها على الطيران وعدم وضعها للبيض واختفاء بعض الألوان أو البقع الموجودة على أجنتها الأمامية.

تجارب البيت الزجاجي

اليرقات - أظهرت النتائج (جدول 4) أن النسبة المئوية لموت اليرقات ارتفعت بعد 14 يوماً من معاملة الأعمار اليرقية (الأول والثالث والخامس) بالفطر *B. bassiana* في التربة أو رشاً على

جدول 4. تأثير الفطر *B. bassiana* في يرقات دودة ورق القطن *Spodoptera littoralis* في البيت الزجاجي.

Table 4. Effect of *B. bassiana* on larvae of the cotton leaf worm *Spodoptera littoralis* in the greenhouse.

المتوسط ± الخطأ القياسي Mean ± SE	النسبة المئوية لموت اليرقات (يوماً بعد المعاملة) Mortality rate (%) (days after treatment)			Fungus treatment	معاملات الفطر	العمر اليرقي Larval stage
	14	8	4			
27.0 ± 27.8	97.7	53.3	20.0	In soil	في التربة	1 st الأول
50.7 ± 31.0	93.7	51.7	6.7	Spray on foliage	رشاً على المجموع الخضري	
60.0 ± 28.5	100.0	60.0	20.0	In soil	في التربة	3 rd الثالث
40.3 ± 25.8	86.6	27.7	6.7	Spray on foliage	رشاً على المجموع الخضري	
44.7 ± 27.4	87.6	33.3	13.4	In soil	في التربة	5 th الخامس
37.8 ± 27.1	80.1	26.7	6.7	Spray on foliage	رشاً على المجموع الخضري	
	13.3	7.3	2.6			أقل فرق معنوي عند مستوى احتمال 5% LSD at P=0.05

Abstract

Alobaidi, Sh.H. and S.H. Samir. 2011. Efficacy of *Beauveria bassiana* (Bals.) Vuil. for Biocontrol of the Cotton Leaf Worm, *Spodoptera littoralis* (Boisd.). Arab Journal of Plant Protection, 29: 77-82.

A study was carried out to evaluate the pathogenicity of the fungus, *Beauveria bassiana*, at the rate of 1×10^6 spores/ml, as a biocontrol agent of the cotton leaf worm, *Spodoptera littoralis* (Boisd.). Laboratory results revealed that egg hatching rate, at the age of 1-2 days, was 5.0 and 9.4%, 2 and 4 days after application, respectively, while the hatching rate of the 3-4 days old eggs was 8.7%, 2 days after treatment. The mortality rate of larval stages (1st, 3rd and 5th instars), was 100%, 14 days after application. When pupae were treated with the fungus, adult emergence rate was 50%, 15 days after treatment compared to 100% emergence for the control treatment. The entomopathogenic fungus also achieved 3.4, 26.7 and 83.0% mortality among adults 1, 3 and 5 days after treatment. Results of the glasshouse experiments showed that the mortality rate for 1st, 3rd and 5th larval instars of the pest were 97.7 and 39.7, 100 and 86.6, 87.6 and 80.1% for the soil and eggplant treatments, respectively, 14 days after applications.

Keywords: *Beauveria bassiana*, *Spodoptera littoralis*, Pathogenicity.

Corresponding author: S.H. Samir, Department of Plant Protection, College of Agriculture, University of Baghdad, Iraq, Email: Salehsamir2004@yahoo.com

References

المراجع

- Phthorimaea operculella* (Seller). Journal of Islamic Academy of Sciences, 7(4): 1-4.
11. **Inglis, G.D., D.L. Johnson, K.J. Cheng and M.S. Goettel.** 1997. Use of pathogen combination to overcome the constrains of temperature on entomopathogenic hyphomycetes against grasshoppers. *Biological Control*, 8: 143-152.
 12. **Issa, Y.H., M.E. Keddiss, M.A. Abdel-Sattar, F.A. Ayad and M.A. El-Guindy.** 1984a. Survey of resistance to organophosphorus insecticide in field strain of the cotton leaf worm during 1980-1984 cotton-growing seasons. *Bulletin of the Entomological Society of Egypt, Economic Series*, 14: 399-404.
 13. **Issa, Y.H., M.E. Keddiss, M.A. Abdel-Sattar, F.A. Ayad and M.A. El-Guindy.** 1984b. Survey of resistance to Pyrethroids in field strains of the cotton leaf worm during 1980-1984 cotton-growing seasons. *Bulletin of the Entomological Society of Egypt, Economic Series*, 14: 405-411.
 14. **Lacey, L.A.** 1997. *Manual of techniques in insect pathology.* Academic Press, New York, 410 pp.
 15. **Luz, C., M.S. Tiganio, I.G. Silva, C.M.T. Cordeiro and S.M. Aljanabi.** 1998. Selection of *Beauveria bassiana* and *Metarhizium anisopliae* isolates to control *Triatoma infestans*. *Memorias do Inst. Oswalde Cruz, Rio de Janeiro*, 93: 839-846.
 16. **Moore, K.C. and M.A. Erlandson.** 1990. Isolation of *Aspergillus parasitics* Spear and *Beauveria bassiana* Vuillemin from melanopline grasshoppers and demonstration of their pathogenicity in *Melanoplus sanguinipes*. *Canadian Entomologist* 120: 989-991.
 17. **Navon, A. and K.R. Ascher.** 2000. Bioassay of entomopathogenic microbes and nematodes. CABI. UK. 324 pp.
 18. **Papavizas, G.C. and R.D. Lumsden.** 1980. Biological control of soil borne fungal propagules. *Ann. Rev. Phytopathology*, 18: 384-413.
 19. **Willoughby, B.E., T.R. Glare, F.J. Kettewell and T.L. Nelson.** 1998. *Beauveria bassiana* as a potential biocontrol agent against the clover root weevil, *Sitona lepidus*. Pages 9-15. In: *Proceedings of 51st New Zealand Plant Protection Conference.*
 1. الباروني، محمد أبو مرداس وعصمت محمد حجازي. 1994. مكافحة الحويوية. ممرضات الحشرات. الجزء الثاني. منشورات جامعة عمر المختار، ليبيا، 635 صفحة.
 2. البهادلي، حسين مكطوف ديوان. 2003. دراسة بعض الصفات الاحيائية لعزلات الفطر *Beauveria bassiana* Vuill (Bals.) كعامل للمكافحة الحويوية لحشرة ذبابة الياسمين البيضاء *Aleuroclava jasmine* (Takahashi). رسالة ماجستير، كلية العلوم، الجامعة المستنصرية، العراق.
 3. حسني، محمد محمود، محمود عبد العليم عاصم والسيد عبد النبي نصر. 1976. الآفات الزراعية الحشرية والحيوانية. دار المعارف بمصر. 1122 صفحة.
 4. الحيدري، عادل طه أمين يوسف. 2000. دراسات مخبرية وحقلية حول تأثير الفطر *Beauveria bassiana* في حفار ساق الذرة *Sesamea cretica* [Phalaenidae: Lepidoptera]. رسالة ماجستير، كلية الزراعة، جامعة بغداد، العراق.
 5. ربيع، سهى كاظم جعفر. 2002. حياتية وبيئية دودة ورق القطن *Spodoptera littoralis* (Boisd.) [Lepidoptera: Noctuidae] ومكافحتها كيميائياً. رسالة ماجستير، كلية الزراعة، جامعة بغداد، العراق.
 6. الزبيدي، عايد نعمة عويد. 1987. تأثير المبيد البكتيري Bactospeine على ثلاثة حشرات حرشية الاجنحة وتوافقه مع بعض المبيدات الكيماوية في البيوت المحمية. رسالة ماجستير، كلية الزراعة، جامعة بغداد، العراق.
 7. الزبيدي، عايد نعمة عويد. 1988. توافق المبيد الجرثومي Bectospeine مع بعض المبيدات الكيماوية لمكافحة ثلاث حشرات حرشية الاجنحة في البيوت المحمية. مجلة البحوث الزراعية والموارد المائية، 2: 277-291.
 8. **Abbott, W.S.** 1925. A method of computing the effectiveness of an insecticide. *Journal of Economic Entomology*, 18: 265-267.
 9. **Abo-El-Ghar, M.R., M.E. Nassar, M.R. Riskalla and S.F. And-El-Ghafar.** 1986. Rate of development of resistance and pattern of cross-resistance in fenvalerate and decamethrin-resistant strains of *Spodoptera littoralis*. *Agricultural Research Review*, 61: 141-145.
 10. **Hafez, M., F.N. Zaki, A. Moursy and M. Sabbour.** 1994. Biological effects of the Entomopathogenic fungus, *Beauveria bassiana* on the Potato tuber Moth

Received: December 1, 2009; Accepted: November 2, 2010

تاريخ الاستلام: 2009/12/1؛ تاريخ الموافقة على النشر: 2010/11/2