المجلة الليبية للعلوم الزراعية
المجلد (15) العدد (1) 2010

ورقة أصيلة

دراسة حول الفطريات الملازمة لظاهرة موت حشرة نطاط البرسيم *Euprepocnemis plorans* بحقول البرسيم وإمكانية استخدامها للمكافحة الحيوية حقليا ضمن إطار استراتيجية مكافحة متكاملة مستقبلية

محمد مختار بركة[1]، إبراهيم محمد نشنوش[2]، صالح الهادي الشريف[1]، سالم خليفة الشبلي[3]، فريد سعيد البكوش[3]، مفتاح محمد معيوف[3]، زينب الصادق البوزيدي[1]

1. قسم وقاية النبات ـ كلية الزراعة ـ جامعة الفاتح. 2. قسم وقاية النبات ـ كلية الزراعة فرع الجفارة ـ جامعة الفاتح.
3. قسم بحوث الوقاية – مركز البحوث الزراعية.

الملخص

لوحظت ظاهرة موت طبيعي لحشرة نطاط البرسيم (*Charp*) *Euprepocnemis plorans* في حقول البرسيم الحجازي *Medicago sativa* L. غرب الجماهيرية الليبية. وتم إجراء مسح حقلي بعدة مناطق وهي الزاوية وجودائم والغيران وتاجوراء والقره بوللي، والهيرة، وترهونة، حيث سجلت أعلى نسبة موت 45.7% بمنطقة جودائم وأقلها 3% بمنطقة الغيران ولم تسجل أي منها في مناطق القره بوللي والهيرة، وترهونة. زادت معدلات موت النطاط طبيعيا في حقول البرسيم الموبوء بالنجيل 66.60% مقارنة بحقول البرسيم الحديثة 45.70 % وقد أمكن عزل وتعريف عدة فطريات هي: *Fusarium* spp.، *Beauvaria bassiana*، *Helminthsporium* sp.، *Alternaria* spp.، *Aspergillus parasiticus*. ونظرا للأضرار الكبيرة التي تحدثها هذه الحشرة فقد اختير فطر *Beauvaria bassiana* بعد إثبات إمراضيته مخبريا. أجريت تجربة لتقييم فطر *B. bassiana* لمكافحة حشرة البرسيم حيويا في حقل برسيم غير معامل بالمبيدات وموبوء بحشرات نطاط البرسيم باستخدام أبواغ الفطر بتركيز 1×10^{7} بوغ/مل بطريقتي الرش ونثر مخلوط الفطر والنخالة. دلت النتائج على أن طريقة النثر كانت أفضل من طريقة الرش، ولأهمية *B. bassiana* ذي المدى العوائلي الواسع في مكافحة الحشرات حيويا، وتشجيع الأعداء الطبيعيين (الحيوية) في مكافحة الآفات، وقد اختبر معمليا تأثير ثلاثة مبيدات (مبيدان فطريان ومبيد حشري) على تثبيط أو تنشيط عزلتين من هذا الفطر لتقنين أو منع (عند الضرورة) استخدام المبيدات الكيميائية الضارة للأعداء الحيوية الطبيعية. شجعت كل تركيزات المبيدات المستخدمة معنويا نمو الفطر عند استخدام طريقة الغمر مقارنة بطريقة المزج التي ثبطت النمو ماعدا معزولة الفطر من البرسيم. تراوحت نسبة الزيادة المعنوية لنمو الفطر بين 2.27 و 55.0%، ونسبة التثبيط 3.29 - 72.35%، وتعتبر هذه النتائج مهمة لوضع برنامج متكامل لمكافحة هذه الحشرة.

الكلمات الدالة: فطريات، حشرة نطاط البرسيم، مكافحة حيوية.

للإتصال **محمد مختار بركة**
هاتف: 5349 375 91 218+
استلمت بتاريخ:

قسم وقاية النبات- كلية الزراعة - جامعة الفاتح
بريد إلكتروني: profbaraka2006@yahoo.com
اجيزت بتاريخ:

المقدمة

النطاط من أهم الآفات الاقتصادية لمحاصيل الحبوب (القمح والشوفان والشعير) في العالم[11]، وقد ساعدت قدرة حشرات النطاط على الطيران لمسافات طويلة في إحداث إصابات وبائية مدمرة تغطي مساحة واسعة. وقد قدرت خسائر إنتاج القمح الناجمة عن النطاط في كندا بمقدار 40 مليون دولار[19]. وتزداد خطورة هذه الآفة في المناطق الجافة وشبه الجافة البعلية حيث تزداد الخسائر نتيجة ندرة الرطوبة خاصة إذا تزامن بزوغ البادرات مع مرحلة فقس البيض[25]. تستخدم عدة مبيدات حشرية كيميائية لمكافحة النطاط تؤثر على الكائنات المستهدفة وغير المستهدفة، ونتيجة للاستخدام المكثف للمبيدات ظهرت مشاكل خطيرة للبيئة، كما ظهرت سلالات مقاومة مما يحث على إيجاد بدائل آمنة وأكثر استمرارا في فعاليتها، كاستخدام عناصر المكافحة الحيوية والتي تتوافق مع عناصر المكافحة الأخرى كالمكافحة الزراعية أو الكيميائية لتحقيق برنامج تطبيقي متكامل يجنب الآثار السلبية المشار إليها.

استخدمت الفطريات الممرضة للحشرات لأول مرة عام 1890 حيث استعمل فطر *Beauvaria bassiana* في مكافحة حشرة البق النتن *Blissus beucopterus* [9]، إذ تتم الإصابة للحشرة عن طريق الجليد (كيوتيكل) للحشرة حيث تثبت أبواغ الفطر أولا على الجسم خارجيا ثم يفرز الفطر بعد ذلك مادة Beauvaricin التي تحلل جليد الحشرة مما يؤدي إلى موتها [9.10]. ولهذا الفطر عدة سلالات، وتعتبر السلالة الروسية أكثرها إصابة لحشرات رتبة حرشفية الأجنحة وحشرات الفاكهة[19]. وثبت أن الفطر ممرض ليرقة أبي دقيق الكرنب *Pieris rapae* [22]، واستعمل الفطر أيضا في مكافحة سوسة الجوز الزيتوني *Pecan weevil* [4] وخنفساء قلف الدردار الكبيرة *Scolytus scolytus* [6 ,3] وأعطى نسبة موت ليرقات وعذارى والحشرات الكاملة في المختبر وصلت إلى 99%.

استعملت عدة فطريات في مكافحة النطاط في كندا *Aspergillus parasiticus*[19]، *B. bassiana* [19.20] *Entomophaga grylli* [8]. لوحظ أن نسب الموت للنطاط تصل إلى 100% عند استخدام معلق أبواغ فطر *B. bassiana* بعد 14 يوما تحت الظروف المعملية [22]، ويستخدم هذا الفطر ضد حوريات النطاط في أمريكا الشمالية [14]، وثبت أن الفطر ممرض للنطاط في أي صورة من المعاملة (سطحي و حقن و تغذية بالفم) وأن معدلات الموت كانت عالية وبلغت 82-100% [21]. ويبدو أن لطريقة المعاملة تأثيرا على تركيز جرعة الإصابة وكذلك الزمن الذي سبق ظهور التأثير [21]. ولاحظنا [2] أن معدلات الموت بلغت 100% عند معاملة النطاط بالفطر *B.bassiana* في صورة مسحوق أبواغ جافة مقارنة بالمعدلات 82.5 و 87.5% عند استخدام معلق الأبواغ خلال 7 و 14 يوما على التوالي.

تحت الظروف المعملية يجب تغيير زيادة الثقة الفائقة بالمبيدات وزيادة استعمالها للمحافظة على الإنتاج الزراعي إذ أن بعض المبيدات الفطرية والحشرية تثبط فطريات المكافحة الحيوية[5.23.24] والوصول إلى التركيز الأقل كلفة اقتصاديا والآمن لحياة الإنسان والبيئة مما يشجع ميكانيكية المكافحة الطبيعية (الحيوية) باستعمال المبيدات ذات السموم القليلة عند الاحتياج فقط وأخذ الاحتياطات لتجنب التأثيرات الجانبية السالبة.

تهدف هذه الدراسة إلى إجراء مسح حقلي لظاهرة الموت الطبيعي لنطاط البرسيم الحجازي *Euprepocnemis plorans* Charp في حقول البرسيم الحجازي *Medicago sativa* L وعزل وتعريف الفطريات المصاحبة للحشرة، لإيجاد وسائل للمكافحة الحيوية للنطاط تحت الظروف الحقلية، واختبار تأثير بعض المبيدات الفطرية والحشرية على تثبيط أو تنشيط فطر *B. bassiana* معمليا لتقنين أو منع استخدام المبيدات الكيميائية الضارة بالأعداء الحيوية الطبيعية.

المواد وطرائق البحث

أجريت دراسات المسح الأولية لظاهرة الموت الطبيعي لنطاط البرسيم في حقول البرسيم الحجازي غير المعاملة

بالمبيدات بمشاريع الأبقار بمناطق مختلفة غرب الجماهيرية الليبية: الزاوية و جو دائم و الغيران وتاجوراء والقره بوللي وترهونة (فم ملغه) والهيرة. حيث تم تقسيم الحقل إلى قطاعات مساحتها 15×15م^2 استخدمت الطرق المتبعة (المربع 50×50 سم والشبكة) أخذت عينات عشوائية بشبكة مساحة فتحتها 0.07 م^2 وذلك بضرب الشبكة يمينا ويسارا بزاوية 180° وبعدد 10 ضربات، وضعت عينات كل موقع داخل أكياس لدائن رقمت ودونت عليها معلومات شملت تاريخ أخذ العينة والموقع والقطاع ونقلت إلى المعمل.

تم تحديد النسبة المئوية لإصابة النطاط بفطر *B. bassiana* لكل عينة من مناطق الدراسة كافة، كما حضنت الحشرات المصابة الميتة لمدة أسبوع لعزل وتعريف الفطريات الملازمة لهذه الحشرة وذلك باستخدام المستنبت الغذائي المناسب آجار دكستروز البطاطس (PDA) و سابورد دكستروز آجار (SDA).

ونظرا للأضرار الكبيرة التي تحدثها هذه الحشرة، واستنادا إلى نجاح هذا الفطر في قتل النطاط في دراسة سابقة [2] فقد أجريت دراسة لاختبار فعالية فطر *B. bassiana* للعزلة المحلية تحت الظروف الحقلية وذلك بطريقتي النثر ورش معلق من أبواغ الفطر على البرسيم في محاولة لمكافحة النطاط في حقل برسيم غير معامل بالمبيدات موبوء بحشرات نطاط البرسيم بمشروع الأبقار بمنطقة جو دائم باستخدام تركيز من أبواغ الفطر (1×10^7 بوغ/مل) مضافا إليها Tween 20 بنسبة 0.1 % عند الرش والنثر. تم خلط الفطر مع النخالة التي تم الحصول عليها من قسم الجراد بأمانة الزراعة بنسبة 100 مليلتر من أبواغ الفطر بالتركيز المذكور لكل كيلو جرام من النخالة وحضنت لمدة أسبوع، نثرت بمعدل 4-3 جرامات لكل متر مربع. أما الشاهد فاستخدمت فيه النخالة فقط عن طريق النثر، والماء المقطر المعقم فقط في طريقة الرش.

بما أن الفطر *B. bassiana* من أهم الفطور في مكافحة الحشرات، وتم استخدامه في مكافحة حوالي 100 نوع من الحشرات [7، 9، 10، 18] فقد أجريت تجربة مبدئية خلال 1997 لاختبار تأثير ثلاثة مبيدات، مبيدان فطريان والثالث مبيد حشري (الجدول 1) واسع الاستعمال بين الفلاحين على معزولتين من فطر *B. bassiana* عزلتا محليا، الأولى من يرقات حفار الساق LARC 192 والأخرى من حشرة نطاط البرسيم LARC 292 بطريقتي الغمر والمزج. وتمت طريقة الغمر بتنمية معزولتي الفطر نقيتين كل على حدة على مستنبت PDA في أطباق بتري بلاستيكية قطرها 85مم، ثم غمرت مزارع الفطر النشطة بالمبيدات حسب التراكيز التجارية للعبوة 0.5 و1.0 و1.5 مل حتى غطت أسطح المزارع، وغمر الشاهد بماء مقطر معقم فقط. تركت المزارع المغمورة لمدة 20 دقيقة. تم التخلص من الكمية الزائدة، أخذت أقراص قطرها 6 مل من حواف المستعمرة ونقلت مقلوبة على أسطح مستنبت PDA خال من المبيدات. أما طريقة المزج فقد تم فيها تحضير تراكيز المبيدات المختلفة في معلق مائي مقطر معقم ثم أضيفت إلى PDA عند حرارة 60°م. رجت البيئة الغذائية جيدا بعد إضافة المبيدات لضمان التوزيع الموحد داخل الآجار ثم سكبت بمقدار 20 مل لكل طبق بتري بلاستيكي ومزج الشاهد بماء مقطر معقم فقط.

ولتقدير تأثير كل مبيد على نمو الفطر *B. bassiana*، نقل قرص حجمه 6 مل من أطراف مستعمرة نشطة للمعزولتين

الجدول 1 . المبيدات المستخدمة وتركيزها.

الاسم التجاري*	الاسم العادي	الاسم الكيميائي	التركيز المستخدم من المستحضر التجاري
Bravo 75	Chlorothalonil	Tetrachloroisophth anitril	1.5، 1.0، 0.5 مل
Miltox 36	Copper oxychorde +Zineb	Copper oxychoride +Zinc ethylene bis (dithiocarbamate)	1.0،1.5، 0.5 مل
Actelie 25EC	Pirimiphos-methyl	O-(2-diethylamino-6-methyl phosphorothiate	1.0،1.5، 0.5 مل

*ذكر الاسم التجاري لا يعني دعاية للشركة المصنعة.

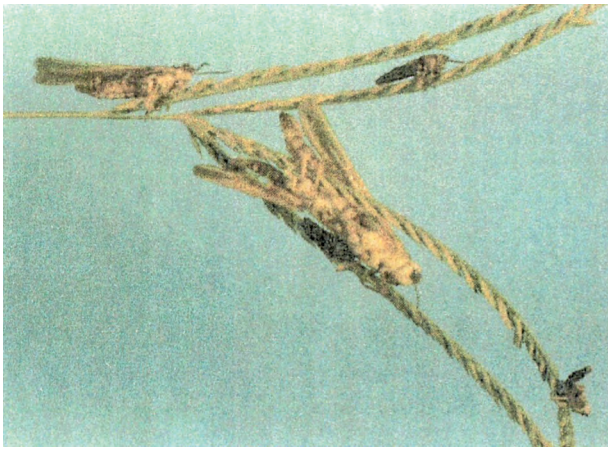
الجدول 2. النسبة المئوية لموت حشرة النطاط طبيعيا على نبات البرسيم بمشاريع الأبقار بمناطق شمال غرب ليبيا.

المنطقة	نسبة موت حشرة النطاط ٪
الزاوية	13.3
جو دائم	45.7
الغيران	3.0
تاجوراء	36.8
القره بوللي	0.0
الهيرة	0.0
ترهونة	0.0

ووضع مقلوب على الأطباق المحتوية على PDA ممزوجة بالتراكيز المختلفة للمبيدات، وكرر كل تركيز بواقع ثلاث مرات وسجل نمو الفطر السطحي الطولي بعد 48 ساعة من نقل الأقراص بواقع كل يومين. علما بأنه قد اتبع في تحليل نتائج هذه الدراسة وتعديلها معادلة آبوت[1].

النتائج والمناقشة

أسفر المسح الحقلي عن وجود إصابات طبيعية لحشرة نطاط البرسيم بالفطر *B.bassiana* واختلف معدل موتها باختلاف الموقع (الجدول 2)، وكانت أعلى نسبة موت 45.7% بمنطقة جودائم وأقلها 3% بمنطقة الغيران، ولم تظهر إصابات في مناطق القره بوللي، والهيرة، وترهونة. كما وجدت في الحقول القديمة للبرسيم حشرات النطاط الميتة على نبات النجيل *Cynodon dacctylon* L. ونبات نشاش الذبان *Conyza bonariensis* (L.) Cornq إلى جانب وجودها على نبات البرسيم (الأشكال 1، 2، 3). ووجدت النطاطات الميتة في أعلى النباتات حيث إنها تبحث عن التدفئة لحرارة الشمس وسلوك الحشرة هذا نتيجة الإصابة لمحاولة تقليل حيوية الأبواغ وهو يتوافق مع ما ذكره Inglis *et.al.*, 1995[15] من أن الحوريات المصابة بالفطر *B. bassiana* تختار الأماكن الحارة. كما زادت معدلات موت النطاط في حقول البرسيم الموبوءة بالنجيل 66.6% مقارنة بحقول البرسيم الحديثة 45.70% (الجدول 3).



الشكل 1. الطور الكامل وغير الكامل لحشرة النطاط ميتة طبيعيا على نبات النجم (النجيل) *Cynodon dacctylon* L. وجدت في حقل البرسيم بمحطة مشروع الأبقار بجودايم.

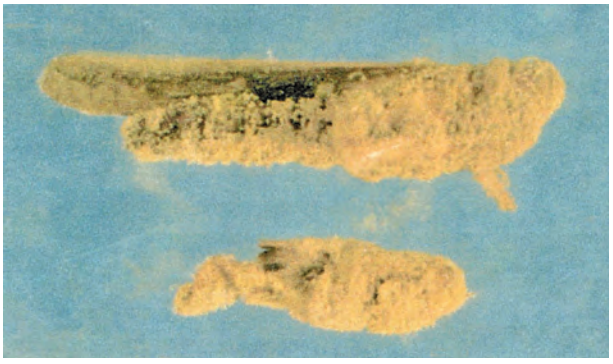
الشكل 2. الطور الكامل وغير الكامل لحشرة النطاط ميتة طبيعيا على نبات نشاش الذبان *Conyza bonariensis* L. Cornq وجدت في حقل البرسيم بمحطة مشروع الأبقار بجودايم.

الجدول 3. النسبة المئوية لموت حشرة النطاط طبيعيا بحقول البرسيم القديمة والحديثة باستخدام طريقتي المربع والشبكة بمنطقة جودائم شمال غرب ليبيا.

الحقل	نسبة موت حشرة النطاط			
	باستعمال المربع		باستعمال الشبكة	
	أسبوعان	3 اسابيع	أسبوعان	3 اسابيع
برسيم + نجيل (حقل قديم)	37.93	66.66	30.00	52.8
برسيم فقط (حقل حديث)	25.00	45.70	21.70	37.11

الجدول 4. الفطريات المعزولة من حشرة النطاط من بعض حقول البرسيم في مناطق الدراسة.

المنطقة	الفطر
الزاوية	*Helminthsporium* sp.
جو دائم	*Alternaria alternaria* *Aspergillus parasiticus* *Beauvaria bassiana* *Fusarium* spp. *Helminthsporium* spp.
تاجوراء	*Fusarium* spp.



الشكل 4. حشرة النطاط ميتة طبيعيا بالفطر *Aspergillus parasiticus* عليها نموات صفراء إلى خضراء زيتونية تغطي كل الجليد.

تم عزل وتعريف عدة فطريات من حشرات النطاط الميتة طبيعيا (الجدول 4). حيث لوحظ بعد فترة التحضين عدد من الحشرات تظهر عليها نموات فطرية صفراء إلى خضراء زيتية تغطي الجليد (الشكل 4) تم نقل هذه النموات على مستنبت غذائي PAD وعرفت هذه المعزولات على أساس أنها *Aspergillus parasiticus* وهو ما يوافق ما وجده مور وزميله[20] في كندا والذي أثبت بأن الفطر ممرض للحشرة. كما عزل الفطر *B. bassiana* من الحشرات الميتة التي عليها نموات فطرية بيضاء كثيفة منبثقة من بين أغشية الصفائح للحشرة مصحوبة بلون وردي (الشكل 5). وقد تم تأكيد تعريف هذه المعزولة إلى جانب المعزولات الأخرى للفطر *B. bassiana* من قبل معهد الفطريات العالمي IMI بالمملكة المتحدة وهو ما وافق Moore and Eriandson,1988 [20]، كذلك عزل الفطر *Alternaria alternaria*، وهو فطر عرف تواجده في أمعاء وصفائح يرقات دودة الحرير *Dendrolimus sibiricus* بواسطة Kalivish,1972[17]، هذا إلى جانب فطري *Helminthsporium* spp, *Fusarium* spp (الشكل 6).

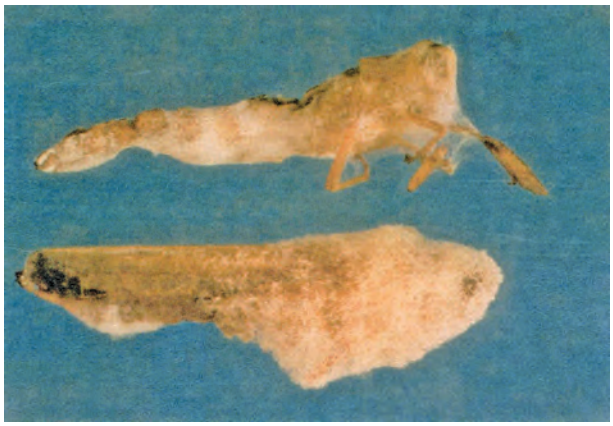
الشكل 3. الطور الكامل وغير الكامل لحشرة النطاط ميتة طبيعيا على نبات البرسيم *Medicago sativa* L. وجدت في حقل البرسيم بمحطة مشروع الأبقار بجودايم.

الجدول 5. النسبة المئوية لموت حشرة النطاط باستعمال الفطر *B. bassiana* بطريقتي النثر و الرش.

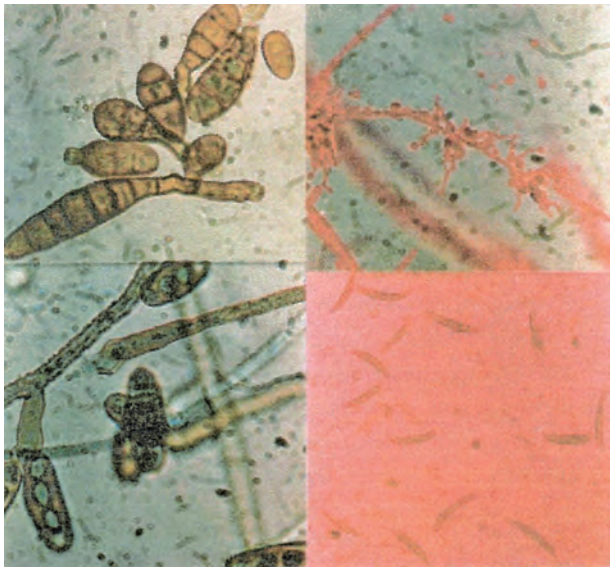
المعاملة	النسب المئوية للموت	
	بعد أسبوعين	بعد ثلاثة أسابيع
نثر	50.96	62.00
شاهد	25.50	27.16
رش	29.90	50.00
شاهد	28.00	30.00

دلت نتائج تجربة استخدام فطر *B. bassiana* بطريقتي النثر والرش على أن معدلات الموت بطريقة النثر 62.00% بعد ثلاثة أسابيع من المعاملة كانت أفضل من طريقة الرش 50.00% (الجدول 5)، ويبدو أن طريقة النثر تزيد من التلوث السطحي لحشرة النطاط بواسطة الأبواغ خلال الالتصاق كما ذكر Ferron[9, 10]، وهذا يدعم بأن إصابة الحشرة بالفطر تحدث خلال الجليد خاصة إذا استعملت طريقة النثر بالزيت oil- bait method بدلا من طريقة النثر باستعمال الماء لأنها تزيد من التلوث السطحي للحشرة بأبواغ الفطر خلال التغذية مما يساعد في سرعة الإصابة [16].

إن للظروف البيئية في الحقل دورا هاما في إصابة الحشرات وليس شدة إمراضية الممرض الفطري فقط، إذ يبدو من سلوك الحشرة المصابة اتجاهها إلى الأماكن الحارة [15] لأن الحرارة والجفاف في هذه الأماكن تقلل من حيوية الأبواغ، وإن تحضين هذه الحشرات أظهر موت أكثر من 80% من الحشرات نتيجة الإصابة بالفطر. وسقوط الأمطار يقلل من تركيز أبواغ الفطر بنسبة تصل إلى 28 -61% على الحشرات القابلة للإصابة بالفطر بحقول القمح والبرسيم[12]. كما أن الحقول المهملة والتي معظمها حشائش خفضت عشيرة أبواغ الفطر بعد أسبوعين بنسبة 99% مقارنة بعشيرة أبواغ الفطر على البرسيم بنسبة 25-55%، وقد وصلت نسبة الموت إلى 31-58% بعد المعاملة مباشرة مقارنة بنسبة الموت عندما التصقت الأبواغ بالحشرة بعد يومين 0-5.5%[16]. ولهذا يتطلب الأمر دراسة بقاء أبواغ الفطر لمكافحة النطاط، ولوحظ أن نسبة موت الحشرات بالفطر *B. bassiana* قد



الشكل 5. حشرة النطاط ميتة طبيعيا بالفطر *Beauvaria bassiana* عليها نموات بيضاء كثيفة منبثقة بين أغشية الصفائح مصحوبة بلون وردي.



الشكل 6. الفطريات المعزولة من حشرة النطاط الميتة طبيعيا
أعلى اليمين *Helminthsporium* sp.
أعلى اليسار *Fusarium* spp.
أسفل اليمين *Alternaria alternaria*
أسفل اليسار *Beauvaria bassiana*

انخفضت في الحرارة العالية إلى 3% مقارنة بنسبة الموت نتيجة الإصابة بفطر *Metarhizm flavoviride* والتي تصل إلى 52%. وعلى العكس فإن نسبة موت الحشرات في الظروف الباردة نتيجة الإصابة بالفطر *M. flavoviride* كانت 46% مقارنة بالفطر *B. bassiana* 100%، لذلك فإن استعمال فطر *B. bassiana* مع الفطور الأخرى مثل *Metarhizum*

الجدول 6. تأثير ثلاثة مبيدات على نمو الفطر *B. bassiana*.

المبيد	المعاملة	التركيز	نمو الفطر الطولي (مم) لمعزولتي الفطر**		نسبة التثبيط (-) والتنشيط (+) لمعزولتي الفطر	
			A	B	Á	B
أكتلك Actelec	مزج	1	15.67	14.50	72.35-	60.46-
		2	18.00	15.50	68.24-	53.73-
		3	14.83	13.33	73.83	63.65
		شاهد	56.67	36.67		
	غمر	1	71.50	55.67	21.19+	14.38+
		2	69.83	52.67	18.56+	8.22+
		3	47.17	53.00	20.05+	8.90+
		شاهد	59.00	48.67		
برافو Bravo	مزج	1	36.83	35.00	22.52-	17.32-
		2	28.67	35.00	5.47-	17.32-
		3	31.33	40.67	3.30-	3.92-
		شاهد	30.33	42.33		
	غمر	1	23.29	33.92	32.62+	3.83+
		2	44 .50	36.17	25.35	10.70
		3	36.70	42.67	3.38-	30.61-
		شاهد	35.5	32.67		
ملتوكس MILTOX	مزج	1	27.50	43.33	31.03-	44.43+
		2	16.00	46.50	59.87-	55.00+
		3	26.12	33.17	34.49-	10.56+
		شاهد	39.87	30.00		
	غمر	1	25.25	25.00	30.82+	40.00+
		2	35.67	25.83	2.27+	38.01+
		3	25.33	25.83	30.60	38.01+
		شاهد	36.50	41.67		

*التركيز1 = (0.5)،2 = (1.0)،3 = (1.5)مل أو جم من المستحضر التجاري للمبيد.

**A معزولة الفطر من الدودة الخبيثة للبرسيم_B معزولة الفطر من حشرة حفار الساق.

يمكن من التغلب على تأثيرات الحرارة على ممرضات الحشرات وخاصة حشرة النطاط وذلك في الأماكن غير الثابتة الحرارة أو ذات الحرارة العالية لمدة طويلة.

شجعت جميع المبيدات المستخدمة بتراكيزها المختلفة (الجدول 6) نمو الفطر عند غمرها مقارنة بالمزج الذي ثبط نمو الفطر ماعدا فطر معزولة البرسيم (B) عند التراكيز الثلاثة لمبيد الملتوكس والتركيزين 1،3 لمبيد برافو. وقد تراوحت نسبة الزيادة في نمو الفطر عن الشاهد بين 2.27 و55.0%، ونسبة التثبيط 3.29-72.35%. كما اختلفت حساسية المعزولة معنويا بالنسبة للمبيد الواحد، حيث كانت معزولة الفطر من دودة البرسيم (B) متفوقة على معزولة حفار الساق (A) عند استخدام المبيد الملتوكس مقارنة بمعزولة حفار الساق (A) التي كانت أفضل معنويا من معزولة دودة البرسيم عند استخدام المبيد برافو. بينما كانت معزولة حفار الساق أفضل جزئيا من معزولة البرسيم عند استخدام المبيد أكتلك بطريقة الغمر. وهذه النتائج توافق ما ذكره كلارك [5] وتيد [23] ووول [24] بأن بعض المبيدات الفطرية والحشرية تثبط نمو وعزل الفطر [24.5]

ويقل هذا التثبيط مع الزمن [23].

دلت هذه الدراسة على أن ظاهرة موت حشرة نطاط البرسيم مصاحبة لعدة فطريات وتراوحت نسبة الموت بين 3 و 45.7% حسب المنطقة. تفوق الفطر *B. bassiana* في مكافحة الحشرة حيويا بطريقة النثر. شجعت المبيدات المستخدمة معمليا نمو الفطر بطريقة الغمر مقارنة بطريقة المزج.

لا يمكن الاستفادة من النتائج الملموسة والمشجعة التي أثبتتها هذه الدراسة بشكل جيد وفعال في السيطرة على حشرة النطاط إلا من خلال استخدامها لإدارة هذه الآفة إلى جانب استخدام *B. bassiana* بالطرق سالفة الذكر، وتقنين أو منع (عند الضرورة) استخدام المبيدات الكيميائية الضارة للأعداء الحيوية الطبيعية.

شكر وتقدير

نتقدم بالشكر والتقدير إلى كل من ساهم في إنجاز هذا العمل ونخص بالذكر الدكتور عبد المجيد بن سعد لما قدمه من مقترحات قيمة والأخت إيمان نجم الدين أبو جراد لمساعدتها القيمة في الطباعة.

المراجع

1. Abbott, 1925. A method of computing the effectiveness of an insecticide. J. Econ. Entom.18:265

2. Azzouz, A. A., Baraka, M., Nashnosh, I. M. and El-Bakkoush, F. S. 1999. *Beauvaria bassiana* (Bals.) Vuillamin. Pathogenicity to grasshoppers (Orthoptera: Acrididae) lethal time as related to the form and concentration used. Libyan J. Agri. 14: 237-241.

3. Barson, G.1977. Laboratory evaluation of *Beauvaria bassiana* as a pathogen of the larval stage of the large elm bark beetle, Scolythus. Scolytus. J. Inveteb. Pathol. 29:361-366.

4. Champlin, F.K., Cheung, P.Y.K, Perkrul, S., Smith, R.J., Burton, R.L., and Grula, E.A. 1981.Virulence of *Beauvaria bassiana* mutants for the pecan weevil. J. Econ. Entomol. 74:617-621.

5. Clark, R.A., Gasagrande, R.A., and Wallace, D.B. 1982. Influence of Pesticides on a pathogen of the Colorado potato beetle. Environmental Entomology 11:67-70.

6. Dobersk, J.W.1981. Comparative laboratory studies of three fungal pathogenicity of *Beauvaria bassiana*, *Metarhizium anisopliae*, scolytus. J. Inverb. Pathology 37:188-194.

7. Dun, P.H., and Mechalas, B.J. 1963. The potential of *Beauvaria bassiana* (Balsomo) Vuillemin as a microbial insecticide. J. Insect Pathol. 5:491- 499.

8. Erlandson, M. A., Johnson, D.L., and Olfert, O.O.1988. (Orthoptera: Acridiae) population in Saskatchewan and Alberta 1985-1986. Ent. 120: 205-209.

9. Ferron, P.1978. Biological control of insect pests by-entomogenous fungi. Ann.n Rev. Entomol. 23:409-422.

10. Ferron, P.1981.Pests control by the fungi of *Beauvaria*. and *Metarhizium* spp. Pests Control by the Fungi of Pests and Plant Diseases 1970-1980, H. O. Burges (ed.). 1981. Academic Press, London.

11. Gage, S.H., and Mukeerjii, M.K.1978. Crop losses associated with grasshopper in relation to economics of crop production. J. Econ. Ent. 71: 487- 498.

12. Inglis, G.D., Johonson, D.L., and Goettel, M.S. 1995. Effects of simulated rain on the persistence of *Beauvaria bassiana*. Conidiaonlogy 5:365-370.

13. Inglis, G.D., Johnson, D.L. and Goettel, M.S.1996. An oil-bait bioassay method used to test the efficacy of *Beauvaria bassiana* against grasshopper. J. Inver. Pathology 67:312-315.

14. Inglis, G.D., Johnson, D.L. and Goettel, M.S. 1996. Effect of bait substrate and information on infection of grasshopper nymphs by *Beauvaria bassiana*. Biocontrol Science and Technology 6:35-50.

15. Inglis, G.D., Johnson, D.L. and Goettel, M.S. 1996. Effect of temperature and thermoregulation on mycosis by *Beauvaria bassiana* in grasshopper. Biological Control 7:131-139.

16. Inglis, G.D., Johnson, D.L. and Goettel, M.S.1996. Persistence of the entomopathogenic fungus *Beauvaria bassiana* on phylloplanes of crested wheatgrass and alfalfa. Biological Control 3:258-270

17. Kalivish,T.K. 1972. Interaction between microflora of catependium of the Siberian Silkworm and entmogenous fungi. M. Kol. Fitopat. 6:157-159. In Domschb, K.H., Gams, K. and Anderson Traute-Heidi.1980. *Alternaria* Nees $_{EX}$ Fr 1821. Compendium of Soil Fungi. Academic Press.

18. Madilin, M.F.1966. Fungal parasites of insects. Ann Rev. of Entomol. 11: 423-4448.

19. Marcandier, S. and Khachatouriens, G.G. 1987. Susceptility of the migratory grasshoppers *Melanoplus sanquinipes* (Fab) (Orthoptera: Acrididae), to *Beauvaria bassiana* (Bals) Vuillemin (Hyphmycetes):

Influence of relative humidity. Can. Ent. 119: 901-907.

20. Moore, K.C. and Eriandson, M.A. 1988.Isolation of *Aspergillus parasiticus* Spear and *Beauvaria bassiana* (Bals) Vuillemin from Melanoplina grasshoppers (Orthoptera Acrididae) and demonstration of their pathogenicity in *Melanoplus sanquinipes* (Fab). Can Ent. 120: 989-899.

21. Mukeriji, M.K., Rickford, R. and Randell, R.L. 1976. A Quantitative evaluation of grasshoppers (Orthoptera: Acrididae) damage and its effect on spring wheat. Can. Ent. 108:255-270.

22. Nashnosh, I.M., Azzouz, A.A., Baraka, M.M. and Maayuf, M.M.1999. Pathogenicity of natural preparation of the entomopathogenic fungus *Beauvaria bassiana* (Bals) Vuillemin., on the imported cabbage worm Pieris rapae L (Lepidoptera: Pieridae). Libyan J. Agric. 14:229-234.

23. Tedders, W.L. 1981. *In-vitro* inhibition of entomopathogenic fungi and *Metarhizium anisopliae* by six fungicides used in pecan culture. Environmental Entomology 10: 346-349.

24. Watt, B.A., Lebrun, R.A., and Logan, P.A.1984. Pesticide effects on germination of *Beauvaria bassiana*. Trans. Br. Mycol. Soc. 82(4):714 -716.

25. USDA.1979. Controlling grasshoppers, Agricultural Research, USDA. November 1979: 5-9.