

كفاءة بعض عناصر مكافحة الأحيائية في السيطرة على حشرة حميرة النخيل

Batrachedra amydracula Meyrick في وسط العراقجاسم خلف محمد¹، راضي فاضل الجصاني²، عبد الستار عارف علي³ ومصطفى البوحسيني⁴

(1) المركز الوطني للزراعة العضوية، وزارة الزراعة، العراق؛ (2) قسم وقاية النبات، كلية الزراعة، جامعة بغداد، العراق؛

(3) قسم وقاية النبات، كلية الزراعة، جامعة الأنبار، العراق؛ (4) المركز الدولي للبحوث الزراعية في المناطق الجافة (إيكاردا)، الرباط، المغرب،

البريد الإلكتروني: abdulstatararif@yahoo.com

المخلص

محمد، جاسم خلف، راضي فاضل الجصاني، عبد الستار عارف علي ومصطفى البوحسيني. 2014. كفاءة بعض عناصر مكافحة الأحيائية في السيطرة على حشرة حميرة النخيل *Batrachedra amydracula* Meyrick في وسط العراق. مجلة وقاية النبات العربية، 32(3): 219-225.

نفذت تجارب حقلية لمعرفة كفاءة التكامل بين عدد من العوامل الأحيائية للمكافحة المتمثلة بالبكتريا *Bacillus thuringiensis* ومتطفل البيض *Trichogramma evanescens* ومتطفل اليرقات *Bracon hebetor* بصورة منفردة أو متكاملة في السيطرة على حشرة الحميرة في محافظة الأنبار بوسط العراق خلال الموسم 2010. بينت النتائج أن استعمال المبيد الأحيائي مع متطفل البيض ومتطفل اليرقات قد أثر بشكل معنوي في مكافحة حشرة حميرة النخيل وساعد على خفض الإصابة وحصول زيادة معنوية في الغلة/الحاصل. وتبين من النتائج أن أعلى تأثير في المعاملات المنفردة حصل عند استعمال المبيد الأحيائي *B.thuringiensis* بطريقة الرش إذ بلغت كفاءة المكافحة 70.2% بعد أسبوعين و68.1% بعد شهر من المعاملة. أما عند تكامل المعاملات فقد كان أعلى تأثير لمعاملة البكتريا مع متطفل البيض *T. evanescens* بنسبة فاعلية بلغت 70.2% و72% بعد أسبوعين وشهر من بداية المعاملة، على التوالي وبلغت 70.2% و69.7% لمتطفل اليرقات مع البكتريا خلال الفترات الزمنية نفسها ولم تلاحظ فروق معنوية بين هذه المعاملات مما يشير إلى كفاءة التكامل بين عوامل مكافحة الأحيائية وإمكانية استعمالها كبديل آمن في مكافحة حشرة الحميرة على النخيل في العراق.

كلمات مفتاحية: مبيدات أحيائية *Bacillus thuringiensis*، متطفلات، *Bracon hebetor*، نخيل التمر، دودة البلح الصغرى، العراق

المقدمة

أدخلت مجموعة المبيدات البايروثرويديّة المصنعة في مكافحة الآفة (2)، (11، 12، 13). وعلى الرغم من النتائج الإيجابية والمشجعة التي حققتها المبيدات الكيميائية في خفض نسبة الإصابة بالحشرة في العديد من البلدان إلا أن استخدامها بشكل واسع كان له تأثير سلبي في الأعداء الطبيعية فضلاً عن دور المبيدات في التلوث البيئي وأثرها في صحة الإنسان وحيواناته وارتفاع كلفتها الاقتصادية. ولتلاقي السليبات الناتجة عن استعمال المبيدات الكيميائية وطرائق مكافحة المنفردة صار الاتجاه نحو استراتيجية الإدارة المتكاملة للآفات التي تتضمن الجمع بين العناصر والوسائل المتنوعة للمكافحة والمتفاعلة إيجابياً للسيطرة على الآفة وخفض أعدادها دون أن يسبب تطبيقها ضرراً اقتصادياً. وقد استعملت عناصر مكافحة الأحيائية كواحدة من البدائل الواعدة والأمنة بيئياً (7، 9، 10، 15، 18، 20، 21، 22). واستمراراً مع هذا التوجه، فقد نفذ البحث الحالي من أجل اختبار كفاءة البكتريا *Bacillus thuringiensis* (المبيد الأحيائي Bt) وتكاملها مع متطفل البيض *Trichogramma evanescens* (Hymenoptera: Trichogrammatidae) ومتطفل

تعد شجرة نخلة التمر *Phoenix dactylifera* من أهم أشجار الفاكهة القديمة وذات أهمية كبيرة من النواحي الاقتصادية والبيئية والاجتماعية في العراق وكثير من دول العالم (1، 16). تصاب أشجار النخيل في مناطق انتشارها بالعديد من الآفات الزراعية التي تسبب خسائر كبيرة بالنخيل وثمارها فضلاً عن تأثيرها في عمر النخلة ونموها لو تركت بدون مكافحة (1، 3، 4، 6، 15، 16). تعد حشرة حميرة النخيل *Batrachedra amydracula* من الآفات الحشرية المهمة التي تصيب ثمار النخيل غير الناضجة، حيث تنتشر في معظم مناطق زراعة هذه الفاكهة في العالم بما فيها العراق. تبدأ الإصابة بصورة مبكرة في الموسم بعد العقد مباشرة وتستمر خلال المراحل اللاحقة (4، 6، 8). تعد مكافحة الأحيائية الطريقة الرئيسية المعتمدة في مكافحة حشرة حميرة النخيل، فقد استعملت بشكل واسع في العالم والوطن العربي والعراق وكانت مجموعة المبيدات الفوسفورية والكارباماتية هي الأكثر شيوعاً في مكافحة الحشرة خلال الستينيات إلى الثمانينيات من القرن الماضي بعدها

اليرقات (*Bracon hebetor*: Hymenoptera: Braconidae) في مكافحة حشرة حميرة النخيل في وسط العراق.

مواد البحث وطرقه

مصدر المتطفلات وإكثارها

تم الحصول على متطفلات البيض واليرقات من مختبرات المركز الوطني للزراعة العضوية، وزارة الزراعة، أبوغريب، العراق حيث أعدت مستعمرة مختبرية لتربية وإكثار كل واحد من المتطفلين. ربي المتطفل *T. evanescens* على بيض العائل البديل *Ephestia kuehniella* الذي تم الحصول عليه من مزرعة مختبرية معدة مسبقاً لهذا الغرض. حيث أخذ بيض بعمر يوم واحد مثبتة حيويته ولصق على أشرطة صفراء اللون أبعادها 2×17.5 سم، بوساطة الصمغ العربي المخفف بالماء إلى تركيز 30% بمعدل 10000 بيضة/شريط. وضعت الأشرطة في أنابيب زجاجية ذات أبعاد 2.5×25 سم، وأضيف إلى أحد جوانبها قطرات صغيرة من العسل لتغذية بالغات المتطفل. أدخلت بالغات المتطفل (إناث وذكور) بمعدل 1000 فرد/شريط تقريباً، ونقلت بعد ذلك إلى غرف التربية عند درجة حرارة 23 ± 2 °س ورطوبة نسبية مقدارها 75 ± 5 % وإضاءة 16 ساعة باليوم. بعد حصول التطفل وتغير لون البيض إلى اللون الأسود، جرى تقطيع الأشرطة إلى قطع صغيرة تحوي كل منها 100 بيضة تقريباً عليها علامات التطفل، ووضعت في كبسولات بلاستيكية صغيرة مع تجهيزها بقطرة صغيرة من العسل لتغذية بالغات المتطفل عند خروجها من بيض العائل البديل، وحفظت في مكان بارد لحين الاستعمال. نقلت الكبسولات إلى الحقل قبل يوم واحد من خروج بالغات المتطفل حيث علفت كبسولة واحدة في أحد عذوق النخلة. أما متطفل اليرقات، فقد تمت تربيته على يرقات العائل البديل المشار إليه سابقاً. إذ هيئت أنابيب زجاجية أبعادها 2.5×25 سم ونقل إلى كل منها 10 يرقات بالعمر الرابع ثم أدخلت ثلاثة أزواج (ذكور وإناث) من بالغات المتطفل حديثة البروغ (عمرها 24 ساعة تقريباً) وجهازت بقطرة من العسل وضعت على أحد جوانب الأنبوبة لتغذية المتطفل. بعد ذلك أغلقت الأنبوبة بقطعة من قماش الشاش ووضعت في حاضنة عند 23 ± 2 °س ورطوبة نسبية 60-65% وتركت لحين خروج بالغات الجيل الجديد. استعمل هذا المتطفل بمعدل ثلاث أزواج (ذكور وإناث)/نخلة وضعت في عبوة بلاستيكية صغيرة مفتوحة من أحد الجهتين ولها غطاء بلاستيكي يحوي ثقباً صغيراً تسمح بخروج بالغات المتطفل، حفظت في مكان بارد لحين الإطلاق في الحقل.

التجربة الحقلية

أجريت التجربة في بستان مساحته بحدود ثلاثة هكتارات مزروع بصنف النخيل زهدي في منطقة الصقلاوية التابعة لمحافظة الأنبار خلال الموسم الزراعي 2010. قسم البستان إلى خمسة أقسام بمسافة فصل مقدارها 100 متر تقريباً يحوي كل قسم على أربعة مكررات (ثلاث نخلات في كل نخلة معدل 14 عذقاً). وزعت المعاملات عشوائياً وتضمنت الآتي:

1. *Bacillus thuringiensis kurstaki* من إنتاج شركة Wuhan Natures Favour Bioengineering، الصين. استعمل المستحضر التجاري بطريقة الرش بمعدل 2 غ/لتر ماء بمقدار 6-7 لتر من محلول الرش للنخلة حسب حجم النخلة والكمية اللازمة لتغطية العذوق.

2. إطلاق متطفل البيض *Trichogramma evanescens* كبسولة واحدة/نخلة (تحوي 100 بيضة عائل بديل عليها تطفل) ولمرة واحدة حيث ثبتت الكبسولة في أحد العذوق قبل يوم واحد من بزوغ البالغات.

3. إطلاق متطفل اليرقات *Bracon hebetor* بعدد كبسولة واحدة تحوي ثلاثة أزواج حديثة البروغ علفت في أحد العذوق.

4. متطفل البيض *T. evanescens* كبسولة واحدة/نخلة (تحوي 100 بيضة عائل بديل عليها تطفل) + *B. thuringiensis* رش بمعدل 2 غ/لتر ماء. تم إطلاق متطفل البيض أولاً بعدها تمت المعاملة بالمبيد الأحيائي كما في الفقرتين 1 و 2.

5. متطفل اليرقات *B. hebetor* ثلاثة أزواج حديثة البروغ/نخلة + *B. thuringiensis* رش بمعدل 2 غ/لتر ماء كما في الفقرتين 2 و 3.

6. متطفل البيض *T. evanescens* كبسولة واحدة/نخلة (تحوي 100 بيضة عائل بديل عليها تطفل) + متطفل اليرقات *B. hebetor* ثلاثة أزواج حديثة البروغ/نخلة. تم إطلاق متطفل البيض أولاً بعدها إطلاق متطفل اليرقات.

7. المقارنة بدون معاملة.

نفذت جميع المعاملات بعد أسبوعين تقريباً من إتمام عملية التلقيح. إذ تمت عملية إطلاق المتطفلات في الصباح الباكر وبعدها نفذت عملية رش المبيد الأحيائي. ولغرض تقويم كفاءة المعاملات المختلفة في السيطرة على الحشرة، أخذت عينات من الجهات الأربع للنخلة وبمعدل ثلاثة شماريخ من كل جهة بواقع 12 شمروخ/نخلة (36 شمروخ/معاملة) وضعت في أكياس نايلون ونقلت إلى المختبر لفحصها، حيث تم حساب عدد الثمار لكل شمروخ وعدد الثمار المصابة ونسبة الإصابة. أخذت العينات قبل يوم من المعاملة، وبعد أسبوعين وبعد شهر من إجراء المعاملة كما جرى جمع الثمار المتساقطة تحت النخلة (بمعدل 100 ثمرة عشوائياً) في كل مرة وحساب عدد الثمار المصابة منها من أجل حساب

نسبة الإصابة الكلية. ولتحديد الكفاءة النسبية للمبيدات المستخدمة. اتبعت المعادلة الموصوفة من قبل Henderson و Tilton (19). كما درست تأثيرات المعاملات المختلفة للمبيدات الأحيائية والمتطفلات في نسبة الإصابة بحشرة الحميرة وانعكاس ذلك على الصفات المدروسة لحاصل النخلة إذ قطعت ثلاثة عذوق من كل نخلة (12 عذوق/معاملة) وتم إنزالها بواسطة حبل إلى الأرض وحساب عدد الثمار الكلي والوزن لعشرة شماریخ ووزن العذوق ومن ثم حساب وزن الحاصل الكلي للنخلة.

حللت النتائج إحصائياً وفق تصميم القطاعات الكاملة العشوائية (CRBD) وقورنت النتائج بحساب أقل فرق معنوي (LSD) عند مستوى 5% باستعمال البرنامج الإحصائي الجاهز GenStats.

النتائج والمناقشة

تشير نتائج الدراسة أن نسبة الإصابة الكلية الأولية بلغت 3.07% قبل المعاملة وأن جميع المعاملات التي استعملت لمكافحة الحشرة أثرت بشكل معنوي في خفض الإصابة بهذه الحشرة وظهرت اختلافات معنوية بين المعاملات من جهة والمقارنة من جهة أخرى (جدول 1). فقد كانت نسب الإصابة للثمار المأخوذة من العذوق بعد أسبوعين من المعاملة 1.55، 2.75، 2.88% لمعاملات المبيد الأحيائي (Bt) رش ومتطفل البيض *T. evanescens* كبسولة واحدة ومتطفل اليرقات *B. hebetor*، على التوالي. وعند استعمال المعاملات بالتكامل مع بعضها، كانت نسب الإصابة 2.30، 2.33، 2.73% لمعاملة المبيد الأحيائي مع متطفل البيض، المبيد الأحيائي (Bt) مع متطفل اليرقات ومتطفل اليرقات مع متطفل البيض على التوالي مقارنة مع 5.40% في معاملة المقارنة. وكانت نسب الإصابة الكلية للمعاملات المنفردة 2.17، 4.27، 5.02%، على التوالي. وعند استعمال هذه العوامل بالتكامل مع بعضها كانت 2.60، 2.55، 4.18%، على التوالي مقارنة مع 8.27% في معاملة المقارنة، حيث تميز المبيد الأحيائي (Bt) بأقل نسبة إصابة. أما بعد شهر من المعاملة، فقد اختلفت نسب الإصابة بين المعاملات حيث كانت نسبة الإصابة الكلية للمعاملات المنفردة 6.60، 17.75 و 10.43% وعند دمج المعاملات، كانت 6.42، 6.82 و 7.38%، على التوالي في حين بلغت 21.90 في معاملة المقارنة.

بينت النتائج (جدول 2) أن كفاءة المعاملات كانت 72.2، 50.2، 45.7% بعد أسبوعين من تطبيق المعاملات المنفردة: المبيد الأحيائي البكتيري المستعمل بطريقة الرش، ومتطفل البيض، ومتطفل اليرقات، على التوالي وبلغت 70.2، 70.2 و 51% لتكامل المعاملات بكتريا مع متطفل البيض، بكتريا مع متطفل اليرقات ومتطفل البيض مع متطفل اليرقات، على التوالي. أما بعد مرور شهر من المعاملة، فقد كانت كفاءة

المعاملات 68.1، 23 و 58.2% للمعاملات المنفردة و 72، 69.7 و 67% للمعاملات المتكاملة متطفل البيض مع بكتريا، متطفل اليرقات مع بكتريا ومتطفل البيض مع متطفل اليرقات، على التوالي. ويتضح من النتائج أن أعلى تأثير في المعاملات المنفردة حصل عند استعمال المبيد الأحيائي بطريقة الرش. أما عند تطبيق أسلوب التكامل فقد كان أعلى تأثير لمعاملة المبيد الأحيائي مع متطفل البيض حيث بلغ معدل كفاءة مكافحة نسبة 71.1%.

أشارت نتائج هذه الدراسة إلى أن هناك فروقاً واضحة بين المعاملات المختلفة في تأثيرها على نسبة الإصابة بحشرة حميرة النخيل في المعاملات المنفردة أو عند دمجها مع بعضها. إذ يتضح إمكانية دمج المبيد الأحيائي مع متطفلات البيض أو متطفلات اليرقات في التأثير أو خفض نسبة الإصابة بالحشرة ووجد أن أعلى كفاءة نسبية كانت لمعاملة المبيد الأحيائي مع متطفل البيض وبلغت 70.2 و 72% بعد أسبوعين وشهر، على التوالي. تشابهت نتائج التجارب الحالية مع نتائج أبحاث سابقة أكدت على إمكانية استعمال وسائل مكافحة أحيائية بأسلوب التكامل لمكافحة آفات زراعية مختلفة (14، 18). في دراسة أجريت في مصر وجد الباحث El-Mandarawy وآخرون (17) أنه عند استعمال متطفل البيض *T. evanescens* مع البكتريا *B. thuringiensis* كانت الفعالية 72.9، 74.2 و 75.5% للأعوام 2001، 2002 و 2003، على التوالي. وأشار السلتي وآخرون (5) إلى أن دمج متطفل البيض *T. principium* ومتطفل اليرقات *B. brevicornis* والبكتريا *B. thuringiensis* أدى إلى خفض نسبة الإصابة بشكل واضح بتعداد البيض واليرقات لديدان جوز القطن حقلياً وبفروق معنوية عن المقارنة ووصلت نسبة التأثير إلى أعلى من 50% خلال موسمي الدراسة 2005 و 2006.

ومن خلال النتائج الموضحة في جدول 3 وجد أن هناك علاقة بين تأثير المعاملات المختلفة في نسب الإصابة بحشرة حميرة النخيل وبعض الصفات الإنتاجية المدروسة لحاصل النخيل مقارنة بحاصل الأشجار التي لم تعامل. حيث كانت معدلات عدد الثمار لكل شمروخ متقاربة في معاملات البكتريا رش ومعاملة متطفل البيض والبكتريا رش وبلغت 25.0 و 24.9 ثمرة، على التوالي واختلفت عن معاملات متطفل اليرقات مع البكتريا رش ومتطفل البيض مع متطفل اليرقات التي بلغت أعداد الثمار فيها 23.8 و 23.5 ثمرة واختلفت جميع هذه المعاملات عن المقارنة التي كانت أعداد الثمار فيها 18.2 ثمرة. أما بخصوص أوزان عشرة شماریخ، فقد تحقق أعلى وزن في معاملة البكتريا رش وبلغ 1.90 كغ. أما في المعاملات، متطفل البيض + بكتريا، متطفل اليرقات، متطفل اليرقات + بكتريا، متطفل البيض + متطفل اليرقات فقد كانت أوزان عشرة شماریخ متقاربة وبلغت 1.54، 1.5، 1.51، 1.58 كغ، على التوالي.

7.53، 7.86 و 7.15 كغ متقاربة للمعاملات، متطفل البيض+(Bt)،
متطفل اليرقات، متطفل اليرقات+(Bt) ومتطفل البيض+ متطفل اليرقات،
على التوالي والتي اختلفت معنوياً مع أوزان معاملي متطفل البيض لمفرده
والمقارنة حيث كانت 4.99 و 5.07 كغ، على التوالي.

واختلفت معنوياً عن معاملة متطفل البيض لمفرده حيث بلغ وزن عشرة
شماريخ 1.17 كغ وهي مقارنة لمعاملة المقارنة التي كان الوزن فيها 1.18
كغ. أما فيما يخص وزن العذق فقد سجلت معاملة البكتريا (Bt) المستعملة
بطريقة الرش أعلى الأوزان وبلغت 9.00 كغ. بينما كانت الأوزان 7.21،

جدول 1. تأثير عوامل أحيائية مختلفة في نسبة الإصابة بحشرة الحميرة على النخيل صنف زهدي في منطقة الصقلاوية بمحافظة الأنبار في العراق للموسم 2010.

Table 1. Influence of some biological factors on infestation rate of lesser date moth on Zahdi cultivar in Saqlawya region in Al-Anbar Province, Iraq, during 2010.

النسب المئوية لإصابة الثمار % Fruit infestation rate									المعاملات Treatments
المعدل العام			شهر			أسبوعين			
General mean	عام	المعدل	Month	شهر	Month	Two Weeks	أسبوعين	Two Weeks	
الإصابة الكلية Total infestation	الثمار المتساقطة Dropped fruits	الثمار في العذوق Fruits on strands	الإصابة الكلية Total infestation	الثمار المتساقطة Dropped fruits	الثمار في العذوق Fruits on strands	الإصابة الكلية Total infestation	الثمار المتساقطة Dropped fruits	الثمار في العذوق Fruits on strands	
4.39	2.54	1.86	6.60	4.45	2.17	2.17	0.63	1.55	مستحضر البكتريا (Bt) رش Bt Formulation: Spray
11.01	6.25	4.74	17.75	10.98	6.77	4.27	1.52	2.75	متطفل البيض: كبسولة واحدة Egg parasitoid: one capsule
7.72	3.69	4.04	10.43	5.22	5.21	5.02	2.15	2.88	متطفل اليرقات Larvae parasitoid
4.69	4.64	2.64	6.82	3.87	2.95	2.55	0.23	2.33	مستحضر البكتريا Bt رش + متطفل اليرقات Bt formulation spray +larvae parasitoid
4.51	1.95	2.56	6.42	3.62	2.81	2.60	0.30	2.30	متطفل البيض: كبسولة واحدة + مستحضر البكتريا (Bt) رش Egg parasitoid: one capsule + Bt formulation spray
5.78	2.91	2.90	7.38	4.30	3.08	4.18	1.53	2.73	متطفل البيض: كبسولة واحدة + متطفل اليرقات Egg parasitoid: one capsule + larvae parasitoid
15.09	7.55	7.54	21.90	12.22	9.67	8.27	2.88	5.40	المقارنة Control

LSD at 5% for:

Strands (a)= 0.95, dates (b)= 0.51, Interaction (axb) = 1.34
Dropped fruits (a)= 0.67, dates (b)= 0.36, Interaction (axb)= 0.95
Total infestation (a)= 1.04, dates (b)= 0.55, Interaction (axb)= 1.47
Initial infestation = 3.07%

أقل فرق معنوي (LSD) عند مستوى احتمال 5%

لمعاملات الثمار من العذوق (a)= 0.95، للتواريخ (b)= 0.51، للتداخل (b×a) = 1.34
لمعاملات الثمار المتساقطة (a)= 0.67، للتواريخ (b)= 0.36، للتداخل (b×a) = 0.95
النسبة الكلية للمعاملات (a) = 1.04، للتواريخ (b) = 0.55، للتداخل (b×a) = 1.47
نسبة الإصابة الكلية الأولية قبل المعاملة = 3.07%

للجيل الأول. إلا أن التقلبات الجوية واستمرار حدوث العواصف الترابية في فصل الربيع لها تأثير كبير في نشاط الآفة وأعدادها الحيوية على السواء الأمر الذي ينعكس إيجابياً على كفاءة مكافحة والحاصل. مع ذلك أشارت نتائج التجارب الحالية إلى كفاءة عوامل مكافحة الأحيائية التي يمكن أن تكون بدائل واعدة وآمنة بيئياً لمكافحة حشرة الحميرة في العراق.

أما أوزان الحاصل فقد أخذت المسار نفسه وبلغت 72.0، 75.5، 75.2 و 81.9 كغ للمعاملات المذكورة، على التوالي. في حين بلغت في معاملة متطفل البيض *T. evanescens* والمقارنة 61.7 و 58.9 كغ، على التوالي. في دراسات سابقة وجد أن زيادة عدد المتطفلات وإطلاقها في التوقيت الصحيح يمكن أن ينعكس إيجاباً على كمية ونوعية الإنتاج للمحاصيل المعاملة (5، 8). لذلك فإن الحصول على مكافحة فعالة يعتمد على التوقيت السليم الذي يتزامن مع بزوغ البالغات ووضع البيض

جدول 2. الكفاءة النسبية لاستخدام بعض عناصر مكافحة الأحيائية وتكاملها لمكافحة حشرة الحميرة.

Table 2. The relative efficiency of some biological control agents and their integration for the control of the lesser date moth.

كفاءة المكافحة (%) Control efficiency			المعاملات Treatments
المعدل Mean	شهر Month	أسبوعين 2 weeks	
70.3	68.1	72.2	Bt Formulation spray
36.6	23	50.2	Egg parasitoid : one capsule
51.9	58.2	45.7	Larvae parasitoid
69.9	69.7	70.2	Bt formulation spray +larvae parasitoid
71.1	72	70.2	Egg parasitoid: One capsule + Bt formulation:Spray
59.0	67.0	51.0	Larvae parasitoid + Egg parasitoid: One capsule

أقل فرق معنوي عند مستوى احتمال 5%: للمعاملات (a) = 5.14، للتواريخ (b) = 9.97، للتداخل (b×a) = 7.27

LSD at 5% for treatments= 5.14, dates= 9.97, interaction (axb)= 7.27

جدول 3. تأثير العوامل الأحيائية المستعملة في مكافحة الحميرة وتكاملها مع بعضها في الصفات الإنتاجية لحاصل أشجار النخيل

Table 3. The influence of biological agents used against lesser date moth on some yield parameters of date palm trees.

المعايير المدروسة Evaluated parameters				المعاملات Treatments
وزن الحاصل/نخلة كغ Yield Kg/tree	وزن العنق (كغ) Bunch wt.(Kg)	وزن عشرة شماريح/كغ Wt. of ten strands (Kg)	عدد الثمار/شمروخ No. fruits/ strand	
95.0	9.00	1.90	25.0	Bt Formulation spray
61.7	4.99	1.17	17.7	Egg parasitoid: one capsule
75.5	7.53	1.50	19.8	Larvae parasitoid
75.2	7.86	1.51	23.8	Bt formulation spray +larvae parasitoid
72.0	7.21	1.54	24.9	Egg parasitoid: one capsule + Bt formulation spray
81.9	7.15	1.58	23.5	Larvae parasitoid +Egg parasitoid: one capsule
58.9	5.07	1.18	18.2	Control

أقل فرق معنوي (LSD) عند مستوى احتمال 5% لمعاملات عدد الثمار الفعلي = 1.77، وزن عشرة شماريح = 0.11، وزن العنق = 1.20، وزن الحاصل = 9.15

LSD at 5% for No. of fruits= 1.77, weight of ten strands= 0.11, bunch weight= 1.20, yield = 9.15.

Abstract

Mohammad, J.K., R.F. Al-Jassani, A.A. Ali and M. El-Bouhssini. 2014. Efficiency of some biological control agents on lesser date moth *Batrachedra amydracula* Meyrick in central Iraq. Arab Journal of Plant Protection, 32(3): 219-225.

Field studies to evaluate the efficiency of some bioagents for the control of lesser date moth *Batrachedra amydracula* Meyrick were conducted in Al-Anbar province (Central region) of Iraq during the 2010 season. All treatments were significantly effective in reducing infestation level of the pest. Results showed that the bio-pesticide *Bacillus thuringiensis* when sprayed singly was the most effective against lesser date moth with 70.2% and 68.1% efficiency, two weeks and one month after treatment, respectively, which was higher than other treatments during the same periods. Pest control efficiency reached 70.2% and 72%, two weeks and one month after treatment, when *B. thuringiensis* was combined with the egg parasitoid *Trichogramma evanescens*. However, the efficiency reached 70.2 and 69.7%, after the same periods when the biopesticide was applied together with the larvae parasitoid. Accordingly, these bioagents proved to be a safe alternative for controlling the lesser date moth in Iraq.

Keywords: Biological pesticides, *Bacillus thuringiensis*, Parasitoids, *Trichogramma evanescens*, *Bracon hebetor*, *Batrachedra mydracula*, Date Palm, Iraq.

Corresponding author: Abdul-Sattar Ali, College of Agriculture, Al-Anbar University, Iraq, Email: abdulstatararif@yahoo.com

References

10. ياقتي، رضوان محمد. 2009. مكافحة الحويبة لفرشة البلح الصغرى *Batrachedra amydracula* Myer. (Lepidoptera: Batrachridae) في الجوف (المملكة العربية السعودية). www.iraqi-datepalms.net
11. Al-Mhemid, A. 2001. Efficiency of certain insecticides for controlling *Batrachedra amydracula* Mey. and their effects on date. Arab Universities Journal of Agricultural Sciences, 9: 522.
12. Al-Samarraie, A., E. Al-Hafdh, K. Abdul-Maged and M.A. Basumy. 1988. The chemical control of the lesser date moth, *Batrachedra amydracula* Meyr. and residue levels of organophosphate insecticides in dates. Pesticide Science, 25: 227-230.
13. Ba-Angood, S.A.S. 1978. Control of the lesser date moth. International Journal of Pest Management, 24: 29-31.
14. Habib, D.M and S.H. Essaadi. 2007. Biocontrol of the lesser date moth *Batrachedra amydracula* Meryrick (Cosmopteridae = Batrachedridae) on date palm trees. Acta Horticulturae (ISHS), 736: 391- 397.
15. El-Bashir, S. and S. El-Makaleh. 1986. Control of lesser date moth *Batrachedra amydracula* Meyrick in the Tihamma region of the Yemen Arab Republic. Pages 418-422. In: Proceeding of the 1st Symposium on the dates palm in Saudi Arabia.
16. El-Juhany, L.I. 2010. Degradation of date palm trees and date production in Arab countries: Causes and potential rehabilitation. Australia Journal of Basic and Applied Sciences 4: 3998-4010.
17. El-Mandarawy, M.B.R., S.A. Abdel-Samea and M.A.Z. El-Naggar. 2004. Application of *Trichogramma evanescens* Westwood (Hymenoptera: Trichogrammatidae) and *Bacillus thuringiensis* for controlling the European corn borer, *Ostrinia nubilalis* Hubner (Lepidoptera: Pyralidae). Egyptian Journal of Biological Pest Control, 14: 21-29.
18. Gerling, D., Y. Nakache, D. Carmeli, J. Nassim and N. Ketner. 2006. *Trichogramma cacaeciae* as a possible control agent of the lesser date moth *Batrachedra amydracula* in organic date palm orchard. Egg Parasitoid News, 18: 21.

المراجع

1. البكر، عبدالجبار. 1972. نخلة التمر ماضيها وحاضرها الجديد في زراعتها وصناعتها وتجارتها. مطبعة العاني، العراق. 1085 صفحة.
2. الجبوري، إبراهيم جدوع، راضي فاضل حمودي، ناصر عبد الصاحب الجمالي، قيس كاظم زوين وحسين علي طه. 1999. التأثير المباشر وغير المباشر لمكافحة الدوباس والحميرة في النخيل وفي آفات الحمضيات. مجلة الزراعة العراقية، 4: 61-67.
3. الجبوري، إبراهيم جدوع. 2007. حصر وتشخيص العوامل الحويبية في بيئة نخلة التمر واعتمادها لوضع برنامج إدارة متكاملة لآفات النخيل في العراق. مجلة جامعة عدن للعلوم التطبيقية، 11: 446-451.
4. الحيدري، حيدر صالح وعماد الحفيظ. 1986. آفات التمور المفصلية في الشرق الأدنى وشمال أفريقيا. مطبعة الوطن، بيروت، لبنان. 126 صفحة.
5. السلتي، محمد نايف، جمال العيد الله الحمادة وديع العيد الله. 2008. دور بعض عناصر مكافحة الحويبة لديدان الجوز في منطقة دير الزور (سورية). المؤتمر العربي الثاني لتطبيقات مكافحة البيولوجية للآفات، القاهرة، مصر، 7-10 نيسان/أبريل 2008. صفحة 37.
6. الحسين، علي. 1985. النخيل والتمور وآفاتهما. جامعة البصرة، كلية الزراعة، العراق. 576 صفحة.
7. علي، عبد الستار عارف، خميس عيود عليوي وحاتم متعب حسين. 2010. استعمال وسائل كيميائية وأحيائية لمكافحة حشرة حميرة النخيل *Batrachedra amydracula* Meyrick على الصنف خستاوي في منطقة الصقلاوية بمحافظة الأنبار. مجلة الانبار للعلوم الزراعية، 8: 261-268.
8. عزيز، فوزية محمد. 2005. دراسات حياتية وبيئية على حشرة حميرة النخيل *Batrachedra* sp. (Cosmopterygidae): (Lepidoptera) والتنبؤ بموعد ظهورها وإصابتها للنخيل في أول الربيع. أطروحة دكتوراه، كلية العلوم، جامعة بغداد، العراق. 99 صفحة.
9. محمد، جاسم خلف، عبد الستار عارف علي، راضي فاضل الجصاني ومصطفى البوحسيني. 2011. استعمال متطفي البيض *Trichogramma evanescens* Westwood و *Trichogramma principium* Sungojaev & Sorokina في مكافحة الحياتية لحشرة حميرة النخيل *Batrachedra amydracula* Meyrick. مجلة الأنبار للعلوم الزراعية، 9: 292-303.

22. **Sayed, A.A., S.A. Temerak and P. Vergoulas.** 2001. Comparative performance of *Bacillus thuringiensis sub kurestaki* and the natural product Spinosad for the control of the lesser date moth *Batrachedra amydraula* Meyrick infecting date palm trees in New Valley, Egypt. Assuit Journal of Agricultural Sciences, 32: 184-189.
19. **Henderson, C.F. and E.W. Tilton.** 1955. Test with acaricides against the brown wheat mite. Journal of Economic Entomology, 48: 157-161.
20. **Lysandrou, M., S.A. Temerak and A.A. Sayed.** 2010. The use of different control regimes using three green chemicals to combat *Batrachedra amydraula* Meyrick and *Cadra* spp. on date palm fruits in Egypt. Acta Horticulturae (ISHS), 882: 481-490.
21. **Sayed, A.A., S.A. Temerak and M. Lysandrou.** 2010. The use of different insect control regimes using three green chemicals to combat *Viracola livia* on date palm fruits in Egypt. IV International Date Palm Conference, Acta Horticulturae (ISHS), 882: 471-479.

Received: October 10, 2012; Accepted: September 10, 2013

تاريخ الاستلام: 2012/10/20؛ تاريخ الموافقة على النشر: 2013/9/10