قابلية انتشار متطفل البيض *TRICHOGRAMMA PRINCIPIUM* على نباتات الطماطة في البيت البلاستيكي وكفاءته في التطفل على بيض دودة ورق القطن*

محمد شاكر منجي[1] نزار نومان حمه[2] سعدي حسين صبر[1] ليث عادل محمد[2]

1. جامعة بغداد/ كلية الزراعة 2 . وزارة الزراعة/ المركز الوطني للزراعة العضوية/ بغداد – أبوغريب

المستخلص

أظهرت نتائج التجارب الحقلية التي أجريت في كلية الزراعة/ جامعة بغداد، أبوغريب ازدياد تدريجي لنشاط متطفل البيض *Trichogramma principium* في الانجذاب نحو عوائله، يعد اليوم الرابع بعد الاطلاق ذروة نشاط المتطفل في البيت البلاستيكي المزروع بالطماطة. بلغ معدل عدد الأفراد المصطادة في المسافة 7 أمتار لجميع الأيام 4.048 فرد/ مصيدة، تلتها المسافة 9 أمتار بمعدل 2.238 فرد/ مصيدة. وفي اليوم الرابع كان معدل افراد المتطفل المصطادة في المسافة 7 أمتار 5.667 فرد/ مصيدة وكان متفوقاً على المسافات الأخرى. أما متوسط عدد الأفراد المصطادة حسب الألوان وارتفاع 50 و 100 سم عن مستوى سطح التربة ازداد تدريجياً يومياً حتى بلغ الذروة في اليوم الخامس. يمكن ترتيب الألوان التي انجذب إليها المتطفل من الأعلى إلى الأسفل في اصطياد أفراد المتطفل ولكلا الارتفاعين كالآتي الأصفر، الأزرق، الأبيض ثم الأخضر. أوضحت البيانات أن معدل يرقات دودة ورق القطن/ نبات في البيت الذي أطلق فيه المتطفل بلغ 0.39 يرقة/ نبات منخفضاً بشكل معنوي عن البيت غير المعامل بالمتطفل والبالغ 2.76 يرقة/ نبات. أما معدلات كتل البيض والبالغة 0.11 و 0.04 كتلة/ نبات لكل من معاماتي المقارنة والاطلاق على التوالي فلم تبين نتائج التحليل الاحصائي وجود فرق معنوي بينهما. بلغت أعلى نسبة للتطفل 54.68% على البيض الحي لدودة ورق القطن عند المسافة 2 م من مركز الاطلاق بتفوق معنوي على المسافات 4 و 6 و8 و 10 م.

*** جزء من رسالة ماجستير للباحث الأول**

The Iraqi Journal of Agricultural Sciences 43 (3) : 65-73, (2012) Manji et el.

DISPERSAL CAPABILITY OF THE EGG PARASITOID *TRICHOGRAMMA PRINCIPIUM* ON TOMATO IN PLASTIC HOUSE AND ITS PARASITISM EFFICIENCY ON THE COTTON LEAFWORM EGGS*

Mohammad S. Manji[1] Nazar N. Hama[2] Saadi H, Sabor[1] Laith Adil Mohammad[2]

ABSTRACT

Results of field experiments which carried out at the College of Agriculture/ University of Baghdad, Abu Ghraib revealed, that movement activity of parasitoid *Trichogramma principium* gradually decreased. The peak of parasitoid activity was on the fourth day after release in the plastic house cultivated with tomatoes. Mean of captured individuals at the distance of 7 m. for all days attained 4.048 individuals/ trap, followed by 9 m. with mean of 2,238 individuals/ trap. The mean of captured individuals attained 5.667 individuals/ trap at 7 m from release point, which was superior on the rest distances. Mean of captured individuals for colours, at the high of 50 and 100 cm from soil surface, was gradually increased until reached the peak at the 5th day. Colour traps that attract parasitoids can be arranged increasingly as yellow, blue, white and green. Results showed that the number of cotton leafworm larvae per plant in release treatment was 0.39 larvae/ plant, which was significantly depressed on that of non-release treatment (2.76 larvae/ plant). The number of egg masses which attained 0.11, 0.04 masses/ plant for control and treatment respectively, results showed no significantly deference between them. High parasitism percentage on live eggs of cotton leafworm attained 54.68% at 2 m from release point, this result significantly exceeded on distances of 4, 6, 8 and 10 m.

***** Part of M. Sc. Thesis of first author.

المقدمة

حازت متطفلات (*Trichogramma*) رضاً واسعاً كعنصر كفء في برامج المكافحة الحياتية (10 ، 14). وسنوياً يتم اطلاق هذه المتطفلات لتغطي أكثر من 32 مليون هكتار من الأراضي المزروعة لمكافحة 28 آفة حشرية (26 ، 25). في العراق لم تستغل هذه المتطفلات في المكافحة الحياتية بسبب عدم وجود مختبرات للتربية على نطاق واسع Mass production إلا في عام 2001 عندما أسست مختبرات لتربيتها في الهيئة العامة للبحوث الزراعية التابعة لوزارة الزراعة. بعد هذه المدة أجريت بحوث قليلة لبيان الكفاءة التطفلية لبعض الأنواع من قبل بعض الباحثين الذين أدخلو بعض أنواع هذه المتطفلات من سوريا (6 ، 5 ، 2). كما أجريت دراسات مختبرية لتقويم وتربية نوعين هما *T. principium* و *T. evanescens* على بيض نوعين من العوائل التابعة للجنس *Ephestia* (1). كما ذكر حسين وآخرون (3) ان النوع *T. evanescens* Westwood هو النوع المحلي المنتشر في بغداد حيث بلغت معدلات تطفله على بيض دودة جوز القطن الشوكية في الحقل 3%. كما درس Bueno وآخرون (11) تقويم كفاءة المتطفل *T. pretiosum* على بيض الدودتين القارضتين *Anticarsia gemmatalis* و *Trichoplusia includence* بعد إطلاق المتطفل بكثافات ومديات انتشار مختلفة وذلك لتحديد أنسب التطبيقات لاجراء مكافحة حياتية فعالة ضد هاتين الآفتين. وقد لوحظ أن نسبة التطفل على بيض *T. includence* انخفضت تدريجياً كلما بعد موقع بيض العائل عن نقطة إطلاق المتطفل. وأشار Chapman وآخرون(12) إلى أن قابلية انتشار المتطفل *T. ostriniae* في حقل البطاطا كانت واسعة خلال أربعة أيام من الإطلاق، بحيث وصل إلى مسافة 45 متراً عن نقطة الإطلاق.

المواد والطرائق

جمع بيض دودة ورق القطن *Spodoptera littoralis*جمع البيض الذي وضعته اناث دودة ورق القطن المرباة على أوراق الطماطة في غرفة التربية التابعة للوحدة الاحيائية في كلية الزراعة/ جامعة بغداد.

أخذ البيض من الكتل الموضوعة على أغطية قماش الململ وجدران القناني أو على الأشرطة الورقية الخضراء بشكل يومي وحسب الحاجة. حفظ البيض في الثلاجة بدرجة حرارة 4 م لأطول مدة ممكنة لتلافي نمو الأجنة (9). أما التجربة التي تطلبت اختبار على بيض بعمر يوم واحد فلم يوضع في الثلاجة.

مصدر المتطفل *Trichogramma principium*

جلب متطفل البيض *Trichogramma principium* المربى على بيض عثة دقيق البحر الأبيض المتوسط *Ephestia kuehniella* من مختبرات الهيئة العامة للبحوث الزراعية التابعة لوزارة الزراعة في أبي غريب.

دراسة تأثير لون المصائد اللاصقة وارتفاعها في انتشار المتطفل *T. principium*

في بيت بلاستيكي بكلية الزراعة/ جامعة بغداد مزروع بمحصول الطماطة (صنف وجدان) (كانت أطوال مروزه 35 م) حيث قسم إلى ثلاثة مكررات وكل مكرر احتوى على ارتفاعين (50 و 100 سم)، كل ارتفاع احتوى أربع مصائد لونية، كانت ألوانها الأصفر والأخضر والأزرق والأبيض. ومثل كل لون بخمس مشاهدات. المصيدة من ورق كارتوني مقوى 25 × 18 سم طليت بزيت الخروع مع زيت نباتي بنسبة 0.5: 1.5 (Miller وآخرون (19) مع اجراء بعض التحوير). أبدل الطلاء يومياً بعد أخذ القراءات ولمدة 7 أيام. أطلقت بالغات المتطفل بشكل عذارى على وشك البزوغ في كبسولة بلاستيكية تحوي على 100–150 فرد (بشكل بيض *E. kuehniella* مصاب بالمتطفل محمل على شريط من ورق الكارتون 1 × 2سم). استمر تسجيل أعداد المتطفل المنجذبة إلى المصائد لمدة 7 أيام. وفي كل قراءة تزاح الحشرات المنجذبة بفرشاة ناعمة مرطبة بالكحول وحفظت في قنينة تحتوي على كحول أثيلي بتركيز 70% دونت عليها معلومات عن تاريخ القراءة ورقم المكرر واللون والارتفاع عن مركز الاطلاق. نقلت الأنابيب المحملة

بالحشرات الملتصقة بالمصائد إلى المختبر وحسبت بالغات المتطفل *T. principium* حسبت أعداد المتطفل الملتصقة وأهملت انواع الحشرات غير المستهدفة في كل عينة.

قياس مدى انتشار المتطفل *T. principium* في البيت البلاستيكي

حدد منتصف البيت البلاستيكي المزروع بمحصول الطماطه (صنف وجدان) كنقطة إطلاق المتطفل *T. Principium*. حددت مسافات انتشار المتطفل عن نقطة الإطلاق بمعدل 1 و 2 و 3 و 5 و 7 و 9 و 12 و 15 و 17 م. كررت كل مسافة ثلاث مرات وفي كل مكرر وضعت مصيدة من ورق كارتوني مقوى أصفر مطلية بمادة لاصقة وعلى ارتفاع 50 سم . يومياً ولمدة 7 أيام أزيحت الحشرات الملتصقة لتسجيل أعداد المتطفل. أعيد طلاء المصيدة بالمادة اللاصقة بعد ازاحة الحشرات الملتصقة لتجهيزها للقراءة اللاحقة.

تقويم كفاءة تطفل *T. principium* على بيض دودة ورق القطن في مسافات مختلفة

قسم البيت البلاستيكي (الذي ضم ثلاثة مروز)، من منتصفه إلى نصفين شمالي وجنوبي. ضم كل قسم 3 مكررات وضم كل مكرر خمس معاملات (المسافة عن نقطة اطلاق المتطفل) وهي 2 ، 4 ، 6 ، 8 و 10 متر. شمل كل مكرر نباتات طماطة (صنف وجدان) في مرز واحد. حضر نوعان من بيض بعمر يوم واحد لدودة ورق القطن المثبت بالصمغ على أشرطة من ورق كارتوني أصفراللون حسب طريقة Bueno وآخرون (11)، نوع معامل بالأشعة فوق البنفسجية وآخر غير معامل. في كل مسافة تم تثبيت نوعي البيض بواقع 25 بيضة/ شريط وعلى ارتفاع 50 م. أطلقت بالغات المتطفل في كبسولات بلاستيكية تحتوي على 100–150 فرد عذراء على وشك البزوغ (بشكل بيض *S. littoralis* مصاب بالمتطفل محمل على شريط ورق من الكارتون1 × 2سم)/نوع البيض،علقت الكبسولات البلاستيكية بواقع 30 كبسولة في منتصف المركز(نقطة الإطلاق) حسب عدد البيض المصاب بالمتطفل بعد 4 أيام من الإطلاق، كما حسبت أعداد أفراد المتطفل البازغة من كل كبسولة وتراوحت بين 93–132 فرداً .

اطلاق متطفل البيض *T. principium* في البيت البلاستيكي وحساب نتائج الاطلاق

قسم البيت البلاستيكي المزروع بالطماطة الى ثلاثة مكررات في مرز واحد شمل 30 نباتاً نامية على الجانبين بطول 7 م. وضع في كل 7 امتار كبسولتا اطلاق تحتوي كل منهما على1سم من شريط المتطفل في 100–150فرد (عذراء على وشك البزوغ). بعد اسبوع حسبت الافراد البازغة من الكبسولة الواحدة كانت من90–130فرد. قورنت هذه التجربة بمعاملة مماثلة في بيت بلاستيكي آخر بدون اطلاق. اخذت القراءات بعد 1 أسبوع، 2 أسبوع، 3 أسبوع. شملت القراءات عدد النباتات وعدد الأوراق المصابة وعدد اليرقات بواقع قراءة واحدة قبل الاطلاق وثلاث قراءات بعده ، بمدة أسبوع واحد بين القراءات في كل مكرر.

أستخدم تصميم تام التعشية CRD في التجارب المختبرية فيما أستعمل تصميم القطاعات الكاملة المعشاة في التجارب الحقلية عدا تجربة المصائد اللونية والارتفاعات فكانت وفقاً لترتيب الألواح المنشقة– المنشقة (4). أجري التحليل باستعمال برنامج GenStat 2011.

النتائج والمناقشة

تأثير ألوان المصائد وارتفاعاتها في أعداد *T. principium* خلال سبعة أيام من الاطلاق

يوضح الجدول– 1 أن معدلات أفراد المتطفل المصطادة في المصائد الصفراء على ارتفاع 50 سم للأيام من 1–7 والبالغة 0.93، 1.26، 1.06، 1.26، 1.60، 1.46 و 1.33 فرد/ مصيدة على التوالي قد تفوقت معنويا على ألوان المصائد الأخرى للأيام المذكورة. وتبع ذلك متوسط الأيام السبعة للون الأصفر على ارتفاع 50 سم قد تفوق على متوسطات المصائد باللون الأخضر والأزرق والأبيض والبالغة 0.52 ، 0.86 و 0.82 فرد/مصيدة .

جدول 1 .تأثير الأيام و الارتفاعات و الألوان في أعداد الطفيلي *T. principium* في المصائد اللاصقة

ارتفاع المصائد/ سم	الألوان	الأيام 1	2	3	4	5	6	7	المتوسط
50	اصفر	0.93	1.26	1.06	1.26	1.60	1.46	1.33	1.27
	اخضر	0.26	0.46	0.46	0.53	0.66	0.60	0.66	0.52
	ازرق	0.53	0.86	0.80	0.86	1.00	1.00	1.00	0.86
	ابيض	0.26	0.60	0.53	0.66	0.80	0.66	0.86	0.62
	المتوسط	0.50	0.80	0.71	0.83	1.01	0.93	0.96	0.82
100	اصفر	0.46	0.60	0.53	0.80	0.93	0.66	0.86	0.69
	اخضر	0.13	0.33	0.20	0.26	0.53	0.40	0.26	0.30
	ازرق	0.33	0.53	0.40	0.60	0.66	0.60	0.60	0.53
	ابيض	0.26	0.40	0.40	0.40	0.53	0.40	0.40	0.40
	المتوسط	0.30	0.46	0.38	0.51	0.66	0.51	0.53	0.48
اصفر		0.70	0.93	0.80	1.03	1.26	1.06	1.10	0.98
اخضر		0.20	0.40	0.33	0.40	0.60	0.50	0.46	0.41
ازرق		0.43	0.70	0.60	0.73	0.83	0.80	0.80	0.70
ابيض		0.26	0.50	0.46	0.53	0.66	0.53	0.63	0.51
المتوسط		0.40	0.63	0.55	0.67	0.84	0.72	0.75	

الألوان 0.16Xالارتفاع 0.04 الأيام
الألوان 0.07 Xالايام 0.12 الأرتفاع
الأيام 0.22X الارتفاع Xالألوان

سجل أعلى معدل لانطلاق المتطفل من الكبسولات ولجميع الألوان ولكلا الارتفاعين في اليوم الخامس، إذ وصل متوسط الأفراد المصطادة 1.01 فرد/ مصيدة على ارتفاع 50 سم بتفوق معنوي عن الارتفاع 100سم والبالغ 0.66 فرد/ مصيدة. ومن ملاحظة متوسطي الألوان على كلا الارتفاعين تبين أن عدد الأفراد المصطادة تزايد تدريجياً كل يوم حتى بلغت الذروة في اليوم الخامس. كان ترتيب الألوان حسب كفاءتها في اصطياد أفراد المتطفل ولكلا الارتفاعين الأصفر، الأزرق، الأبيض ثم الأخضر. كما تفوق متوسط عدد الأفراد المصطادة للارتفاع 50 سم والبالغ 0.82 فرد/ مصيدة معنوياً على متوسط الأفراد المصطادة للارتفاع 100سم والبالغ 0.48 فرد/ مصيدة. تتفق هذه النتيجة وماذكره Keller وLewis (15) بأن متطفلات *Trichogramma pretiosum* تطير ضمن الغطاء النباتي فيما بين أوراق نبات القطن وليس فوق النباتات. كما لاحظ Dutton و Bigler (13) أن 24–40% من أفراد المتطفل *T. brassicae* وجدت على الأرض مباشرة تحت نقطة الاطلاق . أما من حيث تداخل الألوان والارتفاعين والأيام فقد لوحظ تفوق متوسطي اليومين الخامس والسابع للون الأصفر والبالغين 1.26 و 1.10 فرد/ مصيدة معنوياً على جميع المتوسطات لبقية الألوان وعلى كلا الارتفاعين. أما بالنسبة للون الأزرق فإنه يأتي بالمرتبة الثانية من حيث عدد أفراد المتطفل المصطادة حيث كان أعلى متوسط له في الاصطياد ولكلا الارتفاعين 0.83 فرد/ مصيدة وذلك في اليوم الخامس وهومتفوق معنويا على اللون ذاته في اليومين الأول والثالث فقط، وعلى جميع الأيام بالنسبة للون الأخضر.

مما تقدم تتضح أهمية المصيدة الصفراء في اصطياد متطفل البيض *T. principium* ومثل هذه النتيجة توصل إليها Wallis و Shaw (29) إذ أكدا أن المصائد الصفراء كانت فعالة في اصطياد المتطفلين *Aphelinus mali* و . *Encarsia* spp . وتتفق نتائجنا مع ما أكده Krysan وHorton (16) من أن

المصائد الصفراء كانت فعالة في الكشف عن حشرة Psyllid. فيما ذكر Romeis وآخرون (23) أن المصيدة الزجاجية البيضاء كانت مفضلة لدى اناث المتطفل *Trichogramma* spp. والمصائد الصفراء كانت أكثر جذباً للذكور. لاحظ Lobdell وآخرون (17) أن متطفل البيض *Trichogramma ostriniae* أظهر استجابات متباينة لألوان البيض أو ألوان العوائل، وكذلك لون الخلفية في مساحة أطباق بتري في أثناء البحث عن العائل. ومع ذلك يعتقد أن لأغلب أفراد رتبة غشائية الأجنحة التي تعود إليها متطفلات *Trichogramma* مستقبلات حسية للأشعة الخضراء والزرقاء وفوق البنفسجية وأنواع قليلة يمكن أن تستجيب للأشعة الحمراء (21).

تقدير المسافة التي يقطعها المتطفل *T. principium* للبحث عن العائل

يلاحظ من معطيات الجدول-2 أن أفراد المتطفل انطلقت لمزاولة نشاطها في التزاوج والبحث عن عوائلها بعد يوم واحد من وضعها في كبسولات الاطلاق، وبلغت حركتها إلى 17 م (وهو المقياس الأخير في هذه التجربة). تراوحت أعداد المتطفل المصطادة في اليوم الأول بين 0.667 في المسافتين 1 و 2 م و 3.50 فرد/ مصيدة في المسافة 7 م وبمعدل 1.574 فرد/ مصيدة وأوضحت نتائج التحليل الاحصائي وجود فرق معنوي بين المسافات المذكورة. من خلال متابعة معدلات الأفراد المصطادة حسب الأيام يلاحظ ازدياد تدريجي لنشاط المتطفل في الحركة نحوعوائله، ويعد اليوم الرابع ذروة نشاط المتطفل في البيت البلاستيكي المزروع بالطماطة، إذ بلغ معدل الأفراد المصطادة لجميع المسافات 2.018 فرد/ مصيدة، ويليه اليوم الثالث بمعدل 1.815 فرد/مصيدة. فيما كان اليوم السابع أقل نشاطاً لأفراد المتطفل، إذ وصل معدل عدد الأفراد المصطادة لجميع الأيام إلى 0.889 فرد/ مصيدة.ومن حيث المسافات كانت المسافة 7 أمتار متفوقة على بقية المسافات الست، إذ بلغ معدل عدد الأفراد المصطادة لجميع الأيام 4.048 فرد/ مصيدة، تلتها المسافة 9 أمتار بمعدل 2.238 فرد/ مصيدة. وبلغ أوطئ معدل للأفراد المصطادة 0.476 فرد/ مصيدة عند المسافة 17 متراً . وفي اليوم الرابع كان معدل افراد المتطفل المصطادة في المسافة 7 أمتار والبالغ 5.667 فرد/ مصيدة متفوقاً على جميع المعدلات في المسافات الأخرى.

ركزت بعض البحوث الخاصة بانتشار أنواع متطفلات *Trichogramma* على دور حركة أفراد المتطفلات على النبات في كفاءتها التطفلية (14، 28). هناك أسلوبان لتقويم حركة متطفلات البيض التابعة للجنس المذكور، أحدهما نشر كتل طبيعية لبيض العائل في منطقة الاطلاق وحساب عدد البيض المصاب بالمتطفلات أو استعمال عدد محدد من بيض العائل بشكل اصطناعيً وتدعى Sentinel eggs على قصاصة من ورق سميك نسبيا، والأسلوب الآخر هو استعمال المصائد اللونية اللاصقة التي تحدد مكان وجود المتطفل وتحركاته (28). وجمع باحثان الأسلوبين معاً لبيان سلوك المتطفل *T. pretiosum* في حقل القطن للتطفل على *Heliothis* spp. لكن دراستهما تركزت على تقويم الكثافة السكانية للمتطفل الموجود في الحقل دون الحاجة لاطلاق اصطناعي. ما دامت الدراسات لم تكشف لحد الآن عن كيفية تفاعل متطفل *Trichogramma* مع الألوان، فمن غير الواضح عن الأفراد التي تقع في المصائد اللونية هل تمثل العدد الذي يحط على النبات؟ أم أنها تلتصق بمحض الصدفة على المصائد نتيجة تقاطع طيرانها مع الأوراق اللاصقة.

من النتائج التي حصل عليها Suverkropp وآخرون (27) أن معدلات 0.54 و 2.24 و 1.96% من أفراد المتطفل *T. brassicae* قد اصطيدت في النباتات المطلية بالمادة اللاصقة في المكررات الثلاثة على التوالي. ولم تتوافق نتائجنا مع نتائجهم، إذ أنهم أكدو أن أغلب الأفراد المسجلة في المصائد كانت بعد يوم واحد من الأطلاق ، وإنخفضت ألأعداد المصطادة خلال اليومين الثاني والثالث بشكل تنازلي.

جدول– 2 أعداد المتطفل *T. principium* في المصيدة اللاصقة بعد 7 أيام من الاطلاق

الأيام المسافات	أعداد المتطفل							المعدل
	اليوم 1	اليوم 2	اليوم 3	اليوم 4	اليوم 5	اليوم 6	اليوم7	
1م	0.667	0.333	0.667	0.667	0.667	0.667	0.333	0.571
2م	0.667	0.667	1.000	1.000	1.000	0.667	0.667	0.881
3م	1.000	1.333	1.333	1.667	1.333	1.000	0.667	1.476
5م	1.333	2.000	2.333	2.667	2.000	1.667	1.333	1.904
7م	3.333	4.333	4.667	5.667	4.333	3.667	2.333	4.048
9م	2.333	2.333	2.667	3.000	2.333	1.667	1.333	2.238
12م	1.667	1.667	2.000	2.000	1.667	1.333	1.000	1.619
15م	1.667	1.000	1.333	1.333	1.000	0.667	0.333	1.048
17م	0.667	1.000	0.333	0.667	0.667	0.00	0.000	
المعدل	1.371	1.741	1.815	2.074	1.644	1.259	0.889	0.476
أ. ف. م. 5%	0.803	0.613	0.617	0.345	0.654	0.558	0.392	

تأثير اطلاق المتطفل *T. principium* في عدد النباتات والأوراق المصابة وعدد يرقات *S. littoralis*

أوضحت نتائج اطلاق المتطفل في البيت البلاستيكي المزروع بمحصول الطماطة انخفاض معدل النباتات المصابة والأوراق المصابة/ نبات بيرقات دودة ورق القطن في البيت المعامل وبشكل معنوي عن البيت غير المعامل بالمتطفل بعد اسبوعين من الاطلاق (الجدول–3). كما أوضحت بيانات الجدول ذاته أن معدل يرقات دودة ورق القطن/ نبات في البيت الذي أطلق فيه المتطفل *T. principium* قد بلغ 0.39 يرقة/نبات منخفضا بشكل معنوي عن معدل يرقات الآفة/ نبات في البيت غير المعامل والبالغ 2.76 يرقة/ نبات.وجد Smith وآخرون (25) أن اطلاقين (يفصل بينهما أسبوع واحد) للمتطفل *Trichogramma minutum* لمكافحة عثة التنوب (*Choristoneura fumiferana*) خلال مدة وضع البيض للعثة أدى إلى زيادة معنوية في نسبةالتطفل تراوحت 14–83% وبالمقابل حصل خفض معنوي في الكثافة السكانية لليرقات بنسبة 42 إلى 82%. أما الاطلاق المنفرد فكان أقل فاعلية، إذ أدى إلى رفع التطفل بمقدار 0.3 – 52%. قد يؤدي اطلاق

تقويم كفاءة تطفل *T. principium* على بيض دودة ورق القطن في مسافات مختلفة

أوضحت بيانات الجدول 4 أن كفاءة المتطفل المدروس تناسبت طردياً مع قصر المسافة عن نقطة الاطلاق سواء كان بيض دودة ورق القطن المتطفل عليه حياً او معامل بالأشعة فوق متطفلات البيض إلى خفض معنوي في أضرار الآفات الحشرية في إذا كان توقيت الاطلاق متزامناً مع توفر العائل المستهدف وقبل وصول ضرر الآفة إلى المستوى الاقتصادي. وبهذا الشأن أكد Barlow (7) أن نسبة الخفض في حاصل الفلفل بلغ 8.7% في ألواح اطلاق المتطفل *T. ostriniae*، وهي نسبة منخفضة معنوياً عن حاصل ألواح المقارنة والبالغة 27.3%. كما أكد الباحث السابق أن اطلاق 75000 متطفل/0.2 هكتار في تسعة حقول للبطاطا أدى إلى خفض معنوي في ثقوب وأنفاق التي تحدثها يرقات حفار ساق الذرة الأوربي *Ostrinia nubilalis* وخفض في عدد اليرقات في سيقان نباتات البطاطا. يمكن أن يتم باستعمال بيض عثة ثمار التفاح (معرض للأشعة المعقمة) ملصق على كارتات الاطلاق (Sentinel eggs) (18).

جدول– 3 تأثير اطلاق المتطفل *T. principium* في معدلات كثافة يرقات دودة ورق القطن *S. littoralis* واعداد الأوراق ونباتات الطماطة المصابة في البيت البلاستيكي.

المعاملات	النباتات المصابة	ورقة مصابة للنبات	يرقة للنبات
المقارنة	5.44	4.95	2.76
اطلاق المتطفل	2.33	3.46	0.39
أ. ف. م. 5%	1. 71	1.31	0.33

البنفسجية. كما أثبتت نتائج التحليل الاحصائي تفضيل معنوي للبيض الحي على البيض المثبط بالأشعة وللمسافات المختلفة. لقد بلغت أعلى نسبة للتطفل على البيض الحي لدودة ورق القطن 54.68% عند المسافة 2 م من مركز الاطلاق بتفوق معنوي على جميع المسافات للبيض الحي والمثبط بالأشعة فوق البنفسجية. كان التطفل على بيض الآفة المعامل بالأشعة متذبذباً وعلى المسافات المختلفة، إذ لم يسجل فرق معنوي في عدد البيض المصاب بالمتطفل فيما بين المسافتين 4 و 6 م والبالغة 5.67 و 4.00 على التوالي ونسبتهما 22.68 و 16% وكذلك الحال فيما بين المسافتين 8 و 10 م والبالغة 2.50 و 2.0 على التوالي ونسبتهما 10 و 8%. فيما كان نشاط المتطفل معنوياً بين المسافات بتفوق من المسافة الأقل وصعوداً . وأشارت نتائج التداخل بين نوعي البيض والمسافات أن عدد بيض الآفة الحي المصاب بالمتطفل في المسافة 2 م والبالغ 13.67/ 25 بيضة قد تفوق معنوياً على المسافات الباقية للبيض الحي وجميع اعداد البيض المثبط بالأشعة ولجميع المسافات. إن تقويم فاعلية متطفل البيض *T. principium*

يعد انتشار طفيلي البيض والبحث عن عوائله من العوامل الأساسية لنجاح اطلاقه (8). ولازال هناك جدل بين الباحثين عن ماهية سلوك طفيليات *Trichogramma* في الانتشار في المحيط هل هي بطيران المتطفل أم بالمشي والقفز (27 ، 20).

بعد تزاوج البالغات تقوم الاناث بالبحث عن العوائل المناسبة بالقرب من منطقة التزاوج، فإن لم تجد العائل تسعى للبحث فوراً في البقع المجاورة ،إن لم تجد ما يناسبها من عوائل تنطلق بعيداً عن منطقة بزوغها، وهكذا تبتعد عن مركز الاطلاق، وفي ذات الوقت تبتعد الذكور من موقع البزوغ بعد تلقيح الاناث البازغة لتبحث عن اناث أخرى حيث أن الذكر يمكن أن يلقح أكثر من أنثى وخلال عدة أيام (15، 22).

في تجربة خاصة باستعمال أقفاص ضمت 73 نبات ذرة صفراء طليت بمادة صمغية وجد Suverkropp وآخرون (27) أن أفراد المتطفل *T. brassicae* تجمعت على مسافة 60 سم بعد اطلاقها وتحرك أغلبها لمسافة 180 سم عن مركز الاطلاق خلال مدة أربعة أيام. أما في التجربة الحقلية لنفس الباحثين فقد وجد أن 0.7–3% من أفراد المتطفل المطلقة اصطيدت باستعمال نباتات مطلية بالصمغ بمسافة 1.5 متر بين نبات وآخر. وأكد الباحثون السابقون أن أكثر المتطفلات تم اصطيادها في اليوم الأول بعد الاطلاق، وانخفضت أعداد المتطفل في اليومين التاليين. كما أشار الباحثون أن 75% من المتطفلات المطلقة في التجربة الحقلية قد غادرت منطقة الاطلاق للمسافة 7.5 متر في نهاية اليوم الأول بعد الطلاق، و 95% من المتطفلات غادرت المنطقة بعد اليوم الثاني.

جدول– 4 تأثير نوع بيض دودة ورق القطن والمسافة عن نقطة الاطلاق في قابلية المتطفل *T. principium* على التطفل

المسافات نوع البيض	عدد بيض دودة ورق القطن المصاب بالطفيلي/ 25 بيضة في المسافات					المتوسط
	2 م	4 م	6 م	8 م	10 م	
بيض حي	13.67	10.33	7.17	4.33	2.00	7.50
نسبة التطفل	54.68	41.32	28.68	17.32	8.0	
بيض معامل بـ UV	8.67	5.67	4.00	2.50	2.00	4.57
نسبة التطفل	34.68	22.68	16.0	10.0	8.0	
متوسط المسافات	11.17	8.00	5.58	3.42	2.00	

أ. ف. م. على مستوى احتمال 0.05 للمسافات 2.061

أ. ف. م. على مستوى احتمال 0.05 لنوع البيض 1.304

أ. ف. م. على مستوى احتمال 0.05 للتداخل 2.91

المصادر:

1.الربيعي،حسين فاضل وصديقة كاطع المالكي وشيماء عبد الكريم الطائي وزاهرة عبد الرزاق الغرباوي وعدنان حافظ سلمان. 2005. تربية و إكتار متطفلا البيض Westwood Trichogramma evanescens و T. olea pintureaue (Hymenoptera: Trichogrammatidae) مجلة وقاية النبات العربية، 23: 19–23.

2.الربيعي، حسين فاضل و جواد بلبل حمود وعدنان حافظ سلمان و شيماء عبد الكريم الطائي. 2008. استخدام متطفل البيض (Trichogramma evanescens Westwood) في السيطرة على دودة جوز القطن الشوكية(Earias insulana Boisd).مجلة الزراعة العراقية،13(1): 20– 27.

3.حسين،حاتم متعب وعبد الستار عارف علي و جاسم خلف محمد.2009. ملاحظات أولية عن تشخيص النوع المحلي للمتطفل Trichogramma evanescens Westwood (Hymenoptera:Trichogramma))على بيض دودة جوز القطن الشوكية في العراق. مجلة الأنبار للعلوم الزراعية،7 (3): 152–158.

4.الساهوكي، مدحت وكريمة محمد وهيب. 1990. تطبيقات في تصميم وتحليل التجارب. مطابع دار الحكمة للطباعة والنشر. 480 صفحة.

5.السلتي، محمد نايف ونزار نومان حمه وليث عادل محمد. 2003. نحو تحقيق مكافحة متكاملة لآفات القطن الحشرية في العراق. المؤتمر العربي الثامن لعلوم وقاية النبات، 12–16 تشرين الأول/اكتوبر 2003 ليبيا.

6.الطائي،شيماء عبد الكريم خضر. 2001.استخدام متطفل البيض . Trichogramma embryophagum Htg (Hymenoptera: Trichogrammatidae)) في السيطرة على عث التمور جنس Ephestia في المخازن. رسالة ماجستير. جامعة بغداد، كلية الزراعة. 77 صفحة.

7.Barlow ,V. M.2006.Use of the egg parasitoid, Trichogramma ostriniae (Hymenoptera:Trichogrammatidae) as a biological control agent of the European corn borer,Ostrinia nubilalis(Lepidoptera:Crambidae): An approach to integ rated pest management in bell peper.Ph.D.Dissertation, Faculty of the Virginia Polytec Institute and State University,pp.120.

8.Bigler, F.; M.Bieri; A.Fritschy and K.Seidel. 1988. Variation in locomotion between strains of Trichogramma maidis and its impact on parasitism of eggs of Ostrinia ostiniain the field. Entomologia Experimentalis et Applicata,49: 283–290.

9.Boardman,L.1977.Insectary culture of Spodoptera litura (Lepidoptera: Noctuidae). The Newzealand Entomologist.6 (3):316-318 .

10.Botto,E.N.;C.Horny;P.Klasmer and M .Gerding. 2004.Biological studies on two neotropical egg parasitoid species: Trichogramma nerudaiand Tr-ichogramma sp. (Hymenoptera: Trichogrammatidae). Biocontrol Science and Technology 14:449-457.

11.Bueno, R.C.O.F.; J.R.P. Parra and A.F. Bueno. 2011. Trichogramma pretiosum parasitism and dispersal capacity: a basis for developing biological control programs for soybean caterpillars. Bulletin of Entomological Research. 10: 1-8.

12.Chapman, A.; T.P. Kuhar; P.B. Schultz and C.C. Brewster. 2009. Dispersal of Trichogramma ostriniae (Hymenoptera: Trichogrammatidae) in potato fields. Environmental Entomology. 38: 677–685.

13.Dutton, A. and F. Bigler. 1995. Flight activity assessment of the egg parasitoid Trichogramma brassicae (Hym.: Trichogrammatidae) in laboratoryand field conditions. Entomophaga. 40: 223-233.

14.Fukuda, T.; S. Wakamura; N. Arakaki and K. Yamagishi. 2007. Parasitism, development and adult longevity of the egg parasitoid Telenomus namwai (Hymenoptera: Scelionidae) on the eggs of Spodoptera litura (Lepidoptera: Noctuidae). Bulletin of Entomological Research. 97:185-190.

15.Keller, M.A. and W.J. Lewis. 1985. Movements by Trichogramma pretiosum (Hymenoptera: Trichogrammatidae) released into cotton. The Southwestern Entomologist. Suppl. 8:99-109.

16. Krysan, J.L. and D.R. Horton. 1991. Seasonality of catch of psylla, Caopsylla pyricola (Homoptera: Psyllidae), on yellow sticky traps. Environ. Entomol. 20: 626-634.
17.Lobdell, C.E.; T. Yong and M.P. Hoffmann. 2005. Host colour preferences and short-range searching behaviour of the egg parasitoid Trichogramma ostriniae. Ent. Exp. Appl. 116:127-134.
18.Makee, H. 2005. Factors influencing the parasitism of codling moth eggs by Trichogramma cacoeciae March. and T. principium Sug. et Sor. (Hymen.: Trichogrammatidae). Journal of Pest Science. 78: 31-39.
19.Miller, R.S.; S. Passoa; R.D. Walts and V. Mastro. 1993. Insect removal from sticky traps using a citrus oil solvent. Ent. News. 104(4): 209 - 213.
20,Pak, G.A.; I. Van Halder; R. Lindboom and J.J.G. Stroet. 1985. Ovarian egg supply, female age and plant spacing as factors influencing searching activity in the egg parasite Trichogramma sp. Mededelingen van de Faculteit der Landbouwwetenschappen Rijksuniversiteit Gent. 50: 369 - 378.
21. Peitsch, D.; A. Fietz; H. Hertel; J. Desouza; D.F. Ventura and R. Mendzel. 1992. The spectral input systems of hymenopteran insects and their receptor-based colour vision. J. Comp. Physiol. 170A: 23-40.
22.Reznik, S.Y. and N.Z. Klyueva. 2006. Egg retention and dispersal activity in the parasitoid wasp, Trichogramma principium. J. Insect Sci. 6: 1 - 6.
23.Romeis, J.; T.G. Shanower and C.P.W. Zebit. 1998. Response of Trichogramma egg parasitoids to colored sticky traps. Bio. Control. 43(1): 17 - 27.
24.Sithanantham, S.; T.H. Abera; J. Baumgartner; S.A. Hassan; B. Lohr; J.C. Monje; W.A. Overholt; A.V.N. Paul; F.H. Wan and C.P.W. Zebitz. 2001. Egg parasitoids for augmentative biological control of lepidopteran vegetable pests in Africa: Research status and needs. Insect Science and its Application. 21: 189 - 205.
25.Smith, S.M.; D.R. Wallace; G. Howse and J. Meating. 1990. Suppression of spruce budw-orm populations by Trichogramma minutum Riely, 1982-1986. Memoirs of the Entomological Society of Canada. 122(153): 56 - 81.
26.Smith, S.M. 1996. Biological control with Trichogramma: Advances, successes and potential of their use. Ann. Rev. Entomol. 41: 375-406.
27.Suverkropp, B.P.; F. Bigler and J.C. Van Lente-ren. 2009. Dispersal behavior of Trichogramma brassicae in maize fields. Bulletin of Insectology. 62(1): 113 - 120.
28.Van DenBerg, M.A.; P.J. Newton; V.E. Deacon and C. Crause. 1987. Dispersal of Trichogrammat-oidea cryptophlebiae (Hymenoptera: Trichogram-matidae), an egg parasite of the false codling moth, Cryptophlebia leucotreta (Lepidoptera: Tortricidae), in an empty habitat. Phytophylactica. 19: 515 - 516.
29.Wallis, D.R. and P.W. Shaw. 2008. Evaluation of coloured sticky traps for monitoring beneficial insects in apple orchards. New Zealand Plant Protection. 61: 328 - 332.