

## تربية وإكثار متطفلا البيض *Trichogramma evanescens* Westwood و *T. oleae* Pintureau (Hym.: Trichogrammatidae)

حسين فاضل الربيعي، صديقة كاطع المالكي، شيماء عبد الكريم الطائي، زاهرة عبد الرزاق الغريايوي وعدنان حافظ سلمان  
وزارة العلوم والتكنولوجيا، مركز أبحاث مكافحة المتكاملة للآفات، ص. ب. 765، بغداد، العراق

### الملخص

الربيعي، حسين فاضل، صديقة كاطع المالكي، شيماء عبد الكريم الطائي، زاهرة عبد الرزاق الغريايوي وعدنان حافظ سلمان. 2005. تربية وإكثار متطفلا البيض *Trichogramma evanescens* Westwood و *T. oleae* Pintureau (Hym.: Trichogrammatidae). مجلة وقاية النبات العربية. 23: 19-23.

تمت دراسة تفضيل مجموعتين من متطفل البيض *Trichogramma evanescens* Westwood لبيض العائل البديل *Ephestia calidella* (Guenee) و *E. cautella* (Walker). كما تمت دراسة تأثير درجات الحرارة 14، 22، 25، 28، 30، 33 و 35 س ورطوبة نسبية 60±5% وإضاءة 16 ساعة/يوم في بعض الصفات الحياتية لمجاميع نوعي المتطفل *T. evanescens* Westwood و *T. oleae* Pintureau على بيض العائل البديل *E. calidella*. أشارت النتائج أن تفضيل المتطفل لبيض العائل البديل يعتمد على نوعية البيض التي تربت عليها أجياله السابقة. في حين أوضحت نتائج دراسة تأثير درجات الحرارة أن الخصوبة الكلية كانت أقصاها 117 بيضة/أنثى عند درجة حرارة 25 س للمتطفل *T. evanescens*، بينما بلغت 40 بيضة/أنثى عند درجة الحرارة 22 س للمتطفل *T. oleae*. كما بينت النتائج وجود اختلافات طفيفة بين نسب بزوغ بالغات نوعي المتطفل عند درجات الحرارة المختبرة فيما عدا درجة حرارة 35 س، حيث لم يحصل بزوغ. وبينت الدراسة وجود تأثيرات متباينة لدرجات الحرارة والمدة اللازمة لتطور كلا نوعي المتطفل، حيث كان الحد الحراري الأدنى والأقصى 9 و 37 س لتطور المتطفل *T. evanescens*، ويحدود 9 و 38 س للنوع *T. oleae*، على التوالي.

كلمات مفتاحية: متطفلات البيض، تربية، درجات حرارة

### المقدمة

أبحاث مكافحة الحيوية، قسم وقاية النبات، كلية الزراعة، جامعة حلب، سورية) و *T. evanescens* (سلالة منتجة للإناث والذكور Arrhenotoky)، تم الحصول عليها عام 2002 من الدكتور احمد حسين الهندي (معهد بحوث وقاية النباتات، مركز البحوث الزراعية، جمهورية مصر العربية). لأغراض اختبار العائل البديل المناسب وقياس درجة تفضيل المتطفل لبيضه. تم تنفيذ تجارب مختبرية باستخدام مجموعتين من النوع *T. evanescens*، المجموعة الأولى مرية على بيض العائل البديل *Ephestia calidella* (Guenee) والمجموعة الثانية مرية على بيض العائل البديل *E. cautella* (Walker) لأكثر من 20 جيلاً متعاقبة. قدمت لإناث كلتا المجموعتين كل على انفراد بيض كلا العائلين البديلين (50 بيضة لكل نوع/مكرر) مثبتة الحيوية بوساطة أشعة جاما (0.02 كيلو غري) وملصقة على بطاقات كرتونية مع بضع قطرات من العسل (لأغراض التغذية)، ووضعت في قناني زجاجية سعة 1 لتر. تم وضع القناني الزجاجية في الحاضنة عند درجة حرارة 25±1 س ورطوبة نسبية 60±5% وإضاءة 16 ساعة ولمدة يوم واحد، أخرجت بعدها إناث المتطفل. تم تسجيل أعداد بيض نوعي العائل البديل المتطفل عليها (سوداء اللون) وأعداد كاملات المتطفل البازغة منها والنسبة الجنسية لها ولكافة مكررات التجارب البالغة عشرة مكررات لكل من مجموعتي المتطفل المختبرة.

لقياس تأثير درجات الحرارة في الأداء الحياتي لنوعي المتطفل تحت الاختبار تم وضع بالغات المتطفل من الإناث (30 أنثى) البازغة

يعتمد نجاح مكافحة الإحيائية باستخدام المتطفلات ضد الآفات الحشرية وإطلاقها حقلياً ولاسيما أنواع متطفلات البيض من جنس *Trichogramma* على معرفة شروط التربية والإكثار الواسع والظروف البيئية والعائل البديل المناسب للإكثار. من جهة أخرى فإن دراسة الصفات الحياتية تحت ظروف التربية الكمية يمكن أن تعطي مؤشراً عن نشاط مثل هذه المتطفلات تحت ظروف الحقل. أجريت دراسات عديدة على تأثير درجات الحرارة الثابتة في بعض الصفات الحياتية لأنواع مختلفة من متطفلات التريكوكراما (3، 4، 11)، حيث أشارت النتائج وجود اختلافات في الأداء الحياتي للأنواع المدروسة.

وكجزء من برنامج يهدف إلى إدخال عوامل مكافحة إحيائية إلى البيئة العراقية، تم تنفيذ هذا البحث لتحديد العائل البديل المناسب لتربية وإكثار المتطفلين *Trichogramma oleae* Pintureau و *T. evanescens* Westwood ومعرفة مدى تأثير درجات الحرارة في الأداء الحياتي لهذين النوعين بغية تحديد الظروف المثلى للتربية والإكثار الموسع لهذين المتطفلين.

### مواد البحث وطرقه

استخدمت في تنفيذ تجارب هذا البحث عينات من المتطفلين *T. oleae* (سلالة منتجة للإناث فقط Thylotoky)، تم الحصول عليها عام 1997 من المرحوم الدكتور عدنان بابي (مسؤول مختبرات

**جدول 1.** معدلات نسب التطفل وبزوغ كاملات مجموعتين من المتطفل *Trichogramma evanescens* Westwood على بيض نوعين من جنس *Ephestia*.

**Table 1.** Percent parasitism and adult emergence of two groups of *Trichogramma evanescens* Westwood on two *Ephestia* spp. eggs.

المجموعة الثانية 2 <sup>nd</sup> group		المجموعة الأولى 1 <sup>st</sup> group		العائل Host
نسبة البزوغ %	نسبة التطفل %	نسبة البزوغ %	نسبة التطفل %	
emergence	parasitism	emergence	parasitism	
100.0	11.5	96.0	22.8	<i>E. calidella</i>
100.0	17.4	100.0	11.4	<i>E. cautella</i>

وفي مجال دراسة تأثير درجات الحرارة الثابتة في الأداء الحياتي لنوعي المتطفل *T. evanescens* و *T. oleae*، اتضح أن معدل عدد البيض/أنثى في كلا النوعين تكون في أقصاها عند اليوم الأول من عمر الإناث بغض النظر عن ارتفاع أو انخفاض درجات الحرارة، حيث تراوحت نسبتها بين 100% كما في معظم الحالات في النوع *T. oleae* و 33% في النوع *T. evanescens* عند درجة حرارة 25 س (جدول 2). وعلى العموم فقد بلغ معدل الخصوبة في إناث المتطفل *T. evanescens* خلال كامل حياتها أعلى المستويات (117 بيضة/أنثى) عند درجة حرارة 25 س، بينما انخفضت عن هذا المعدل بدرجات مختلفة عند درجات الحرارة الأخرى، وكان أعلى مستوى للخصوبة في النوع *T. oleae* عند درجة حرارة 22 س. وقد أشار Hansen و Jensen (7) إلى أن معدل التطفل في النوع *T. turkestanica* - الذي سبق وأن وصف على أنه أحد سلالات النوع *T. evanescens* - قد يصل إلى 82 بيضة/أنثى عند 25 س (17)، أو أقل من ذلك (17-25 بيضة/أنثى) عند درجة حرارة 27 س (15). وقد أمكن تمثيل العلاقة بين درجة الحرارة (T) وخصوبة إناث (F) كلا نوعي المتطفل خلال كامل حياتها بمنحني من الدرجة الثانية والثالثة، وأمکن استنتاج معادلتين معاملي الارتباط ما بين الخصوبة ودرجة الحرارة كما يلي:  $F = -0.6 T^2 + 27.7 T - 240.5$  ( $R^2 = 0.8$ ) للمتطفل *T. evanescens* و  $F = 0.02T^3 - 1.7T^2 + 42.2T - 295.14$  ( $R^2 = 0.8$ ) للمتطفل *T. oleae*. ومن هذه العلاقة يمكن استنتاج أن درجات الحرارة الدنيا والمثلى والعليا للخصوبة تكون 12، 24 و 37 س للمتطفل *T. evanescens* و 11، 19 و 35 س للمتطفل *T. oleae*، على التوالي. وبمقارنة هذه النتائج مع نتائج دراسات سابقة على أنواع أخرى من متطفلات جنس التريكوكراما، لوحظ أن هناك اختلافاً في المدى الحراري الأقصى للخصوبة مع النوع *T. brassicae* الذي يبلغ 23.8 س، إلا أن المدى الأدنى كان متطابقاً نوعاً ما، في حين يحدث العكس تماماً مع النوع *T. prncipium* (3). وقد وجد Russo و Voegelé (16) درجات مختلفة من الحرارة لخصوبة أربعة أنواع من التريكوكراما، إلا أن الدرجة المثلى بصورة عامة كانت 25 س.

حديثاً بالنسبة للنوع *T. oleae* و 30 زوج من الإناث والذكور البازغة حديثاً بالنسبة للنوع *T. evanescens*، وكل أنثى أو زوج في أنبوب زجاجي (طول 8 سم × قطر 5 سم). ادخل في كل أنبوب زجاجي شريط كرتوني ملصق عليه 50 بيضة من بيض العائل البديل *E. calidella*، وتم إبدال هذه البيض كل 24 ساعة طيلة فترة حياة الإناث. وضعت كافة المكررات في حاضنات مضبوطة على إحدى درجات الحرارة الثابتة التالية: 14، 22، 25، 28، 30، 33 و 35±1 س وعلى رطوبة نسبية 60±5% وإضاءة 16 ساعة باليوم. سجلت البيانات واعتبرت كل أنثى أو زوج من المتطفل مكرراً إحصائياً، وتم ملاحظة الخصوبة التي قدرت بعدد بيض العائل المتطفل عليها والتي تصبح سوداء بعد عدة أيام (تبعاً لدرجة الحرارة). وقد سجلت الخصوبة خلال اليوم الأول من حياة الأنثى وخلال ما تبقى من عمر الأنثى وقد حسبت معدلات الخصوبة للإناث التي وضعت بيض فقط. كما وتم تحديد علاقة الارتباط ما بين الخصوبة ودرجات الحرارة. تم تحديد أعداد بالغات المتطفل البازغة من بيض العائل البديل والنسبة الجنسية لبالغات النوع *T. evanescens* والفترة التطورية للمتطفلات من البيضة وحتى الحشرة الكاملة فضلاً عن تحديد نوعية علاقة الارتباط ما بين درجات الحرارة وعمر إناث وذكور نوعي المتطفل وحساب الثابت الحراري (K) (9).

## النتائج والمناقشة

أشارت النتائج إلى أن إناث المتطفل *T. evanescens* اعتمدت بصورة واضحة على نوعية بيض العائل الذي تربت عليها أجيالها السابقة (جدول 1)، حيث تقوم الإناث بالتطفل على بيض النوع نفسه الذي تطورت فيه. وبينت النتائج إلى أن معدلات نسب تطفل المجموعة الأولى التي تربت أصلاً على بيض *E. calidella* بلغت 22.8% على بيض عائلها الأصلي و 11.4% على بيض *E. cautella*. كذلك لوحظ أن معدلات نسب تطفل الإناث المرياة أصلاً على بيض *E. cautella* (المجموعة الثانية) قد تراوحت ما بين 11.55% على بيض *E. calidella* و 17.4% على بيض *E. cautella* أما نسب البزوغ فلم تتأثر كثيراً بنوعية بيض العائل البديل حيث تراوحت ما بين 96 و 100% في جميع الحالات.

وفي هذا المجال فقد أشارت الدراسات السابقة إلى تأثير التربية المستمرة لبالغات المتطفل *T. embryophagum* في درجة تفضيل بيض العائل البديل (1، 2). وقد بين Qiu-Hongui وآخرون (14) أن المتطفل *T. dendrolimi* يحتاج إلى 3-4 أجيال على العائل المختار لكي يبدي تفضيل أو انجذاب نحوه. كما تمت الإشارة إلى أن بالغات عدة أنواع من متطفلات *Trichogramma* تحتاج إلى عدة أجيال لتغيير تفضيلها (5، 8، 18).

جدول 2. تأثير درجات الحرارة المختلفة في الأداء الحياتي لنوعي المتطفل *Trichogramma evanescence* و *T. oleae*.

Table 2. The influence of various temperatures on biological performance of *Trichogramma evanescence* and *T.oleae*.

الثابت الحراري درجة - يوم Thermal constant degree- day	نسبة الإناث Female (%)	نسبة البزوغ Emergence (%)	فترة التطور (يوم) ± الانحراف القياسي Developmental period (days) ± SD	معدل عدد البيض/ اثنى ± الانحراف القياسي Average eggs No. / female ± SD		مدة حياة الذكور (يوم) ± الانحراف القياسي Male longevity (days) ± SD	مدة حياة الإناث (يوم) ± الانحراف القياسي Female longevity (days) ± SD	درجات الحرارة (سليزيوس) Temperature (C)
				المجموع Total	اليوم الأول 1 <sup>st</sup> day			
<b><i>Trichogramma evanescens</i></b>								
185	78.9	90.1	4±37 a	9.0±46.8 d	22.5	1.3±8.2 a	1.5±20.8 a	14
169	71.7	96.6	2±13 b	11.1±63.5 c	21.2	0.5±3 b	0.9±10.2 b	22
176	74.8	96.4	0±11 b	15.0±116.9 a	39.5	0.0±3 b	1.3±8.9 b	25
171	72.1	98.1	1±9 c	3.3±93.9 b	40.0	0.0±3 b	0.9±6.6 b	25
168	80.4	98.1	1±8 c	5.6±48.6 d	24.7	0.2±3 b	0.5±4.4 bc	30
168	77.3	91.6	0±7 c	4.8±34.8 c	29.5	0.0±2 b	0.5±4 c	33
-	-	0.0	-	1.9±8.2 f	6.2	0.0±1 b	0.0±2 c	35
<b><i>Trichogramma oleae</i></b>								
180	100.0	98.9	5±36 a	3.2±22.4 b	7.0	-	1.2±10.7 a	14
169	100.0	100.0	2±13 b	8.7±40.1 a	16.4	-	1.1±7.1 b	22
176	100.0	98.7	0±11 b	1.4±18.7 b	18.7	-	0.5±1.2 c	25
171	100.0	100.0	1±9 c	1.0±10.2 c	10.2	-	0.0±1 c	28
168	100.0	99.1	0±8 c	2.2±9.5 c	9.5	-	0.0±1 c	30
168	100.0	96.4	0±7 c	2.0±7.9 c	7.9	-	0.0±0.5 c	33
-	-	0.0	-	1.0±5.5 c	5.5	-	0.0±0.5 c	35

الأرقام المتبوعة بالأحرف المتشابهة ضمن العمود الواحد ولكل نوع من نوعي المتطفل لا تختلف معنوياً تبعاً لاختبار دنكن متعدد الحدود.

Numbers followed by the same letters in each column and for each parasitoid species, dose not differ significantly according to Duncan multiple range test.

للمتطفل *T. oleae*  $104.02 + T6.34 - T^20.1 = (R^2=0.99)$ . وعلاقة الارتباط ما بين درجات الحرارة (T) وسرعة التطور (D/1) بالمعادلات:  $D/1$  للمتطفل *T. evanescens*  $0.09 - T0.01 = (R^2=0.89)$  وللمتطفل *T. oleae*  $0.06 - T0.01 = (R^2=0.99)$ . كما لوحظ من النتائج أن كلا نوعي المتطفل قد أستغرق في تطورها من البيضة وحتى مرحلة ما قبل العذراء (حتى اسوداد البيض) ثلث المدة الزمنية الكلية تقريباً اللازمة للتطور من البيضة حتى الطور الكامل وفي جميع درجات الحرارة المستخدمة. وتأتي هذه النتائج مطابقة لنتائج دراسات أخرى أجريت على أنواع عديدة من متطفلات التريكوكراما، حيث العلاقة عكسية ما بين درجات الحرارة وطول الفترة التطورية (2، 12، 13). واعتماداً على عتبة التطور الحرارية الدنيا (9 س) والثابت الحراري لكامل فترة التطور (جدول 2)، يمكن القول أن معدل عدد الوحدات الحرارية اللازمة لتطور أي من نوعي المتطفلات المدروسة هو بحدود 172 درجة- يوم وان التغيرات الملاحظة في المدة الزمنية اللازمة للتطور تتأني من التغيرات في درجة الحرارة. تشير النتائج أيضاً (جدول 2) إلى وجود اختلافات بين معدلات أعمار الإناث أو الذكور ولكلا نوعي المتطفل تحت الاختبار عند درجات الحرارة المختلفة، حيث تراوحت أعمار إناث المتطفل *T. evanescens* حوالي 21 يوماً عند درجة حرارة 14 س و 2 يوم عند درجة حرارة 35 س. أما في النوع *T. oleae* فقد تراوحت بين حوالي 11 يوماً و نصف يوم لدرجات الحرارة نفسها، على التوالي. وفي هذا الصدد، فقد ذكر Schoeller (17) أن عمر إناث

أظهرت النتائج أيضاً، وجود اختلافات بين نسب بزوغ البالغات نوعي المتطفل عند درجات الحرارة المختبرة، فيما عدا درجة الحرارة 35 س حيث لم يحصل بزوغ في نوعي المتطفل (جدول 2). وقد يعزى السبب في ذلك إلى جفاف بيض العائل. وعلى العموم فإن نسب بزوغ البالغات في كلا النوعين بلغت أقلها عند درجتني حرارة 14 و 33 س، إلا إنها لم تقل عن 90%، وهي بذلك أعلى من تلك المسجلة في العديد من أنواع التريكوكراما الأخرى (3، 6). تشير النتائج الموضحة في جدول 2 إلى التأثير السلبي للارتفاع في درجات الحرارة في دورة حياة نوعي المتطفل، حيث لوحظ انخفاض في مدة التطور من 37 يوم إلى 7 أيام لنوع المتطفل *T. evanescens*، ومن 36 يوم إلى 7 أيام للنوع *T. oleae* عند ارتفاع درجات الحرارة من 14 إلى 33 س، مع ملاحظة تطابق الفترات التطورية من البيضة وحتى ما قبل العذراء وفترة ما قبل العذراء وحتى الحشرة الكاملة لكلا نوعي المتطفل عند درجات الحرارة كافة عدا عند أدنى درجة حرارة (14 س) المستخدمة. علماً أن دورة حياة المتطفلات تتوقف عند درجة حرارة 35 س في مرحلة ما قبل العذراء. لم تكن العلاقة ما بين درجات الحرارة وطول الفترة التطورية علاقة خطية ولكلا نوعي المتطفل، في حين كانت العلاقة ما بين درجة الحرارة وسرعة التطور التي هي 1/ فترة التطور، علاقة خطية وقد تم التعبير عن علاقات الارتباط بين طول الفترة التطورية (D) ودرجات الحرارة (T) بالمعادلات: مدة التطور للمتطفل *T. evanescens*  $79.27 + T5.01 - T^20.084 = (R^2=0.89)$  في حين كانت المعادلة

*T. evanescens* وتشير النتائج إلى ميل النسبة الجنسية في النوع *T. evanescens* لصالح الإناث وبصورة كبيرة (تقريباً 70-80%) في درجات الحرارة المختبرة كافة. وقد وجد أن نسبة الإناث في النوع *T. turkestanica* تصل إلى أكثر من 75%، إلا إنها تناقصت تدريجاً بتقدم عمر الإناث. في حين وجد أن النسبة الجنسية في نوعين آخرين من أنواع الترايكوكراما المتوفرة تجارياً تميل نحو إنتاج الذكور أكثر من الإناث (10).

في ضوء ما تقدم يمكن استنتاج أن التربية المكثفة لنوعي المتطفل المدروسة يمكن أن تتم باستخدام أي من بيض العائل البديل، كما يفضل تربية المتطفل على بيض العائل المستهدف بصورة مستمرة أو لعدة أجيال قبل عمليات الإطلاق الحقلية لزيادة نسب تطفله. كما أن من الضروري تحديد المدى الحراري الأمثل للمتطفل والاستفادة من ذلك في توقيات الإطلاق الحقلية للحصول على أعلى كفاءة ممكنة. هذا فضلاً عن الاستفادة من درجات الحرارة المنخفضة في عمليات تخزين المتطفلات حتى موسم نشاط الآفة المستهدفة.

*T. evanescens* (= *T. turkestanica*) كان 9 أيام عند درجتي حرارة 20 و 26 س مقارنة مع 13 يوم و 9 يوم، على التوالي عند درجتي الحرارة نفسها وللنوع ذاته عدا كونه تربي على بيض *E. kuehniella* (7)، إن هذه الاختلافات قد تعزى إلى اختلاف بيض العائل البديل وفي بعض الأحيان إلى نوعية تغذية المتطفل الكامل. أوضحت النتائج عن وجود علاقة ارتباط سلبية ما بين طول عمر (L) الإناث أو الذكور لنوعي المتطفل ودرجة الحرارة (T)، حيث كانت معادلة الارتباط لإناث *T. evanescens*  $73.46 + T20.13 - =$  وللذكور  $25.76 + T6.91 - =$  (0.89=R<sup>2</sup>)، ولإناث المتطفل *T. oleae*  $45.39 + T13.08 - =$  (0.89=R<sup>2</sup>) والتي أمكن منها استنتاج الحد الحراري الأقصى النظري لبقاء المتطفلات الكاملة تحت الدراسة على قيد الحياة، حيث تجاوز 35 س للمتطفل *T. evanescens*، وكان أقل من 35 س للنوع *T. oleae*. كما بينت النتائج قصر عمر الذكور الملحوظ مقارنة بأعمار الإناث عند درجات الحرارة المختلفة.

## Abstract

Alrubeai, H. F., S. K. Al-Maliky, Sh. A. Al-Tai, Z. A. Al-Gahrbawi and A. H. Salman. 2005. Mass rearing of the egg parasitoids, *Trichogramma evanescens* Westwood and *T. oleae* Pintureau (Hym.: Trichogrammatidae). Arab J. Pl. Prot. 23: 19-23.

This study was conducted using the egg parasitoids, *Trichogramma evanescens* Westwood and *T. oleae* Pintureau to evaluate their preference to the factitious hosts, *Ephestia calidella* (Guenee) and *E. cautella* (Walker) eggs; and to investigate the influence of temperatures of 14, 22, 25, 28, 30, 33 and 35 C, at 60±5% RH and 16 hr light/day on some biological characteristics of both parasitoid species. The results indicated that host egg preference of the two *T. evanescens* groups depend on the type of host egg that the parasitoid generations were reared on. The highest fecundity of 117 eggs/ female was recorded at 25 C for *T. evanescens* and 40 eggs/ female at 22 C for *T. oleae*. The estimated optimal temperature for fecundity was around 24 C and 19 C, for *T. evanescens* and *T. oleae*, respectively. The results showed a slight difference in adult emergence for both parasitoid species at different temperatures tested, except at 35 C, where no emergence occurred. Results also indicated the presence of variable effects of temperature on developmental periods of the parasitoids. The relation between temperature and development duration of both species was calculated: the minimum and maximum thermal thresholds for development of *T. evanescens* were around 9 and 37 C and for *T. oleae* were 9 and 38 C.

**Key words:** Egg parasitoid, rearing, temperature.

**Corresponding author:** H. F. Alrubeai, Ministry of Science and Technology, Integrated Pest Management Research Center, P. O. Box 765, Baghdad, Iraq.

## References

- Dugast & Voegele (Hym.:Trichogrammatidae) *Trichogramma* and Other Egg Parasitoids, 4th International Symposium. Les Collquies de l "INRA", 73: 59-63.
5. Corrigan, J.E. and J.E. Laying. 1994. Effects of the rearing host species and the host species attacked on performance by *Trichogramma minutum* Riley (Hym.:Trichogrammatidae). Environmental Entomology, 23(3): 755-760.
6. Gross, H.R. 1998. Effect of temperature, relative humidity and free water on the number of normal *Trichogramma pretiosum* Riley (Hym.: Trichogrammatidae) emerging from eggs of *Heliothis zea* (Boddie) (Lep.: Noctuidae). Environmental Entomology, 17(3): 470-475.
7. Hansen, L.S. and K.M.V. Jensen. 2002. Effect of temperature on parasitism and host-feeding of *Trichogramma turkestanica* (Hym.:Trichogrammatidae) Journal of Economic Entomology, 95(1): 50-56.

## المراجع

1. الطائي، شيماء عبد الكريم. 2001. استخدام متطفل البيض *Trichogramma embryophagum* Hty في السيطرة على عث التمر جنس *Ephestia* في المخازن. رسالة ماجستير. كلية الزراعة. جامعة بغداد.
2. الربيعي، حسين فاضل وزاهرة عبد الرزاق الغرباوي وعدنان حافظ سلمان. 1999. تربية متطفل البيوض *Trichogramma embryophagum*. كتاب ملخصات البحوث للمؤتمر الدولي في مكافحة الحبيوية للأفات الحشرية الزراعية. حلب، سورية، 24-28 تشرين الأول/ أكتوبر 1999. صفحة 67-77.
3. بابي، عدنان ومخير البنهان. 1998. تأثير درجات الحرارة في بعض الصفات الحياتية لمجموعات المتطفل *Trichogramma principium* Sugonyaev & Sorokina (Hym.: Trichogrammatidae). مجلة وقاية النبات العربية، 22(2): 66-73.
4. Babi, A. 1995. Effect of temperature on strains of *Trichogramma cacoeciae* Marchal and *T. daumala*

14. **Qiu-Honggui, Qiu-Zhongliang, Shen-Bojun and Fu-Wenjum.** 1999. Host preference plasticity studies with *Trichogramma dendrolimi* Westwood. North Indies Institute, 21(2): 49-54.
15. **Ram, P., W.B. Tshernyshve, V.M. Afonia and S.M. Greenberg.** 1995. Studies on the strain of *Trichogramma evanescens* Westwood (Hymenoptera: Trichogrammatidae) collected from different hosts in Northern Moldova. Journal of Applied Entomology, 119: 79-82.
16. **Russo, J. and J. Voegelé.** 1982. Influence de la température sur quatre espèces de *Trichogramma* (Hymenoptera: Trichogrammatidae) parasites de la pyrale du maïs *Ostrinia nubilalis* Hubn. (Lep: Pyralidae), 1- Développement préimaginal. Agronomie, 2(6): 509- 516.
17. **Schoeller, M.** 2001. Comparative biology and life tables of *Trichogramma evanescens* and *T.cacoeciae* with *Ephesia elutella* as host at four constant temperatures. Entomological Experiment and its Application, 98: 35-40.
18. **Zhang, W.Q. and S.A. Hassan.** 2000. The influence of rearing hosts on the performance of four *Trichogramma* species (Hymenoptera: Trichogrammatidae). Egg Parasitoid News 12. pp14.
8. **Hassan, S.A. and M.F. Guo.** 1991. Selection of effective strains of egg parasites of the genus *Trichogramma* (Hym.: Trichogrammatidae) to control the European corn borer *Ostrinia nubilalis* Hubn. (Lep.: Pyralidae). Journal of Applied Entomology, 111: 335-341.
9. **Ito, Y., K. Miyashita and H. Yamada.** 1968. Biology of *Hyphantria cunea* Drury (Lepidoptera: Arctiidae) in Japan. II. Effect of temperature on development of immature stages. Applied Entomology and Zoology, 3: 163-173.
10. **Kühlmann, U. and N.L. Mills.** 1999. Comparative analysis of the reproductive attributes of three commercially produced *Trichogramma* species (Hymenoptera: Trichogrammatidae). Biocontrol Science and Technology, 9:335-346.
11. **Miura, K. and M. Kobayasyashi.** 1995. Reproductive properties of *Trichogramma chilonis* females on diamond back moth egg. Applied Entomology and Zoology, 30(3): 393-400.
12. **Parra, J.R.P. and J.R.O. Sales.** 1995. Biology of *Trichogramma galloi* Zucchi reared on natural and factitious hosts under different temperatures and relative humidities. *Trichogramma and Other Egg Parasitoids*, 4<sup>th</sup> Int. Symposium Les Colloques de L, INRA,73: 95-99.
13. **Parra, J.R.P., R.A. Zucchi, S. Silveira Neto and M.L. Haddad.** 1991. Biology and thermal requirements of *Trichogramma galloi* Zucchi and *T.distinctum* Zucchi, on two alternative host. *Trichogramma and Other Egg Parasitoids*, 3<sup>rd</sup> Int. Symposium, Les Colloques de L, INRA, 56: 81-48.

Received: February 24, 2004; Accepted: November 14, 2004

تاريخ الاستلام: 2004/2/24؛ تاريخ الموافقة على النشر: 2004/11/14