

## دراسة مؤشرات تطفل المتطفل *Scutellista caerulea* على حشرة الحمضيات الشمعية *Ceroplastes floridensis* ضمن الظروف المخبرية

علي حسن<sup>(1)</sup> و نبيل أبو كف<sup>(2)</sup> وإياد محمد<sup>(3)</sup>

(1). طالب دكتوراه في قسم الوقاية- كلية الهندسة الزراعية-جامعة تشرين- اللاذقية - سوريا.

(2). أستاذ في قسم الوقاية- كلية الهندسة الزراعية-جامعة تشرين- اللاذقية - سوريا.

(3). باحث دائرة وقاية النبات- وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي- دمشق - سوريا

(\*للمراسلة: علي حسن، البريد الإلكتروني: alihasan1990944@gmail.com، هاتف: 0988346017)

تاريخ القبول: 29/7/2024

تاريخ الاستلام: 21/1/2024

### الملخص

نفذ البحث في مخبر الحشرات التابع لقسم وقاية النبات في كلية الهندسة الزراعية، جامعة تشرين، سوريا، ضمن ظروف مخبرية محكمة خلال العام 2022، بهدف دراسة معدلات تطفل المتطفل *Scutellista caerulea* على حشرة الحمضيات الشمعية *Ceroplastes floridensis* باستخدام جداول الحياة المرحلة العمرية ثنائي الجنس لتحليل بيانات الحياة ومعدل التطفل، حيث استخدمت ثمار القرع العسلي *Cucurbita moschata* كنبات عائل لهذه الحشرة، وتم الحصول على العدوى بالاقاء من أشجار حمضيات مصابة على شكل إثاث تحتوي ببوض (طور العدوى). أظهرت النتائج أن أعلى قيمة لمعدل التطفل الصافي ( $C_0$ ) للمتطفل 6.08 أنثى عائل/أنثى متطفل عند درجة حرارة 25°C في حين كانت أقلها عند 20°C حيث بلغ معدل التطفل الصافي 5.21 أنثى عائل/أنثى متطفل، كما بلغت أعلى قيمة معدل التطفل النهائي 0.0608 أنثى عائل/أنثى متطفل عند درجة حرارة 30°C وبلغت 0.0513 أنثى عائل/أنثى متطفل عند درجة حرارة 25°C، وبلغت أعلى قيمة لمعدل التطفل المرتبط بالمرحلة العمرية ( $c_{xj}$ ) لإناث المتطفل 12.3 أنثى عائل/أنثى متطفل عند درجة حرارة 25°C.

**الكلمات المفتاحية:** جداول الحياة، *Scutellista caerulea*، *Ceroplastes floridensis*، التربية

المخبرية، معدل التطفل، درجات الحرارة.

### المقدمة:

بعد المتطفل (*Scutellista caerulea* (Fonscolombe, 1832) (Hymenoptera: Pteromalidae) أحد أكثر المتطفلات فعالية على الحشرات القشرية الرخوة. وجد هذا المتطفل *S. caerulea* مرافقاً لثمانية أنواع من الحشرات القشرية الرخوة: *Ceroplastes floridensis* Comstock, *Ceroplastes rusci* (Linnaeus) *Coccus* (Homoptera: Coccidae) *hesperidum* L. *Coccus longulus* (Douglas), *Kilifa acuminata* (Signoret), *Parasaissetia nigra* (Nietner), *Saissetia coffeae* (Walker), *Saissetia oleae* (Oliver), *Waxiella mimosae* (Signoret). وقد أظهرت نتائج دراسة السابقة أن أعلى نسبة تطفل للمتطفل *S. caerulea* هي 38.2% وجدت على حشرة الزيتون القشرية الرخوة (Badary). على بيض العديد من الحشرات القشرية، حيث تضع أنثى *S. caerulea* بيضها وتغادر *S. caerulea* (Abd-Rabou, 2011).

المتطفل البالغة البيض في أجسام الحشرات الفشريّة التي تكون في مرحلة وضع البيض (Gravid scales) . تستهلك يرقة المتطفل حوالي 400-500 بيضة من بيض الحشرات الفشريّة الرخوة حتّى تكمل تطويرها (Saadet et al., 1977). استخدم المتطفل *S. Quayle caerulea* على نطاق واسع في المكافحة الحيويّة للحشرات الفشريّة على الزيتون والحشرات الفشريّة الرخوة (Quayle, 1911; SInadskiI and Kozarzhersicaya, 1980; Luck, 1981). تظهر بالغات المتطفل *S. caerulea* خلال مرحلة وضع بيض العائل وفقيه، وتتغذى يرقات المتطفل كمفترسات على بيض العائل الموجود تحت القشرة، وقد تم تسجيل ذروة التطفل بنسبة 40% على إناث العائل الواضعة للبيض (Ehler, 1989).

تعطي جداول الحياة الوصف الأكثر شمولاً لحياتية وتطور وتکاثر المجتمعات. وقد تمت مناقشة النظرية والطرائق لجدالول الحياة في معظم كتب علم البيئة التدريسية (Harcourt), 1967. كما تعطي الجداول الحياتية وصف متكامل لمعدلات البقاء على قيد الحياة Carey, 1993; Medeiros et al., 2000). إن معرفة جداول الحياة مهمة لكل من المفترس والفريسة واللزمه للتربية الكمية والتطبيق العملي للعدو الطبيعي في أنظمة المكافحة الحيويّة (Chi and Yang, 2003). إن إدراج معدل التطفل الخاص بالمرحلة وجدول الحياة في نموذج المتطفل-الأفة أمر في غاية الأهمية، كما أنها ذات قيمة في تطبيق نظرية التطفل في المكافحة الحيويّة (Hassell, 1978; Price, 1984)، وقد أشار Hassell (1978)، إلى أن تضمين المراحل الحياتية للمتطفل والأفة خطوة هامة في التعرف على العلاقة بين المتطفل والأفة، ومع ذلك فإن معظم جداول الحياة تعامل فقط مع إناث الآفات المدروسة. وحيث يتم إغفال مجتمعات الذكور ومعدل استهلاك الذكور. لا تأخذ جداول الحياة التقليدية بعين الاعتبار اختلاف المراحل (Carey, 1993). طور Chi (1988) نظرية جداول الحياة للمرحلة العمرية ثانية الجنس لتأخذ بعين الاعتبار كلا من الذكور والإناث، وكذلك معدلات التطور المتغيرة بين المراحل. وأشار Ramos Aguila (2021)، في دراسة لتقدير كفاءة المتطفل (*Tamarixia radiata* Hymenoptera: Eulophidae) حيث بلغ معدل التطفل الصافي للمتطفل 32.05 على حشرة بسيلا الحمضيات (*Diaphorina citri* Hemiptera: Liviidae) حيث بلغ معدل التطفل الصافي للمتطفل 54.40، 17.25 و 1.92 حرورية لكل أنثى متطفل عند درجات الحرارة 20، 27.5، 30 و 35°C على التوالي. هدف البحث إلى استخدام جداول الحياة بالاعتماد على الجنسين والمرحلة العمرية لتحليل بيانات الحياة ومعدل تطفل المتطفل *S. caerulea* على حشرة الحمضيات الشمعية.

#### مواد البحث وطرقه:

##### - مكان تنفيذ البحث:

نفذ البحث في مخبر الحشرات التابع لقسم وقاية النبات في كلية الهندسة الزراعية، جامعة تشرين، سوريا، ضمن ظروف مخبرية محكمة خلال العام 2022، حيث استخدمت ثمار القرع العسلاني (*Cucurbita moschata*) كنبات عائل لهذه الحشرة ، وتم الحصول على العدو بالآفة من أشجار حمضيات مصابة على شكل إناث تحتوي بيوض (طور العدو).

##### - تربية حشرات التجربة مخبرياً:

ربت حشرة الحمضيات الشمعية (C. floridensis Comstock) على القرع العسلاني (1881) بعد الحصول على إناث تحتوي بيوض (طور العدو) من أشجار حمضيات مصابة في محافظة اللاذقية، سوريا، عقمت ثمار القرع العسلاني بالكحول الإيتيلي لمنع نمو الفطريات، ثم جفت الثمار، وأجريت عدوى ثمار القرع بالإناث الحاوية على البيض لحشرة الحمضيات الشمعية، رببت داخل صناديق مزودة بشبك يسمح بالتهوية ويمنع خروج الحشرات في حاضنة في مختبر الحشرات على درجة حرارة (25±1°C)،

ورطوبة نسبية  $65\pm5\%$ ، وفترة ضوئية (8:16) سا (إضاءة : ظلام)، استمرت عملية التربية مدة خمسة أشهر متالية، للحصول على أجيال مخبرية استخدمت في التجارب.

#### - تربية المتطفل *S. caerulea* ودراسة معدل التطفل:

تمت التربية المخبرية على حشرة الحمضيات الشمعية، تم الحصول على إناث المتطفل *S. caerulea* التي ظهرت حديثاً وجمعت مع ذكور المتطفل في أنابيب اختبار (قطر: 12 مم) لمدة 24 ساعة. وتم تقديم التغذية من العسل المخفف (10%)، ثم تم وضع أنثى المتطفل بعد حدوث التزاوج في أنابيب اختبار يحتوي على إناث حشرة الحمضيات الشمعية التي تكون في مرحلة وضع البيض بطول 3.5 مم مع وجود التغذية بالعسل المخفف. وذلك على درجات حرارة (20، 25، 30°C) في حاضنة أخرى في نفس المختبر، وفي اليوم التالي نقلت المتطفلات إلى أنابيب اختبار يحتوي على بالغات جديدة من حشرة الحمضيات الشمعية بمعدل 15 أنثى في كل أنابيب واستمرت هذه العملية حتى واجهت أفراد المتطفل الموت، تم مراقبة حشرات الحمضيات الشمعية بشكل يومي حتى انبعاث المتطفلات منها. تم تسجيل عدد أفراد المتطفل *S. caerulea* التي خرجت من إناث حشرة الحمضيات الشمعية يومياً. وحسب مؤشرات التطفل للمتطفل *S. caerulea* باستخدام برنامج (Consume-MS Chart). تم استخدام البرنامج لتقييم البيانات الأولية لمعدلات التطفل لجميع الأفراد (Chi, 2021).

#### - تحليل البيانات:

تم تجميع بيانات تاريخ الحياة لأفراد المتطفل *S. caerulea* في مصفوفة C وفقاً لعمر المتطفل ومرحلته، لأخذ معدل التطفل المتغير بين المراحل بعين الاعتبار. يعطي معدل التطفل المرتبط بمرحلة العمرية ( $c_{xj}$ ) متوسط عدد أفراد حشرة الحمضيات الشمعية الذي يتطفل عليها المتطفل *S. caerulea* من العمر  $x$  والمرحلة  $j$ .  
معدل التطفل المرتبط بالعمر ( $k_x$ ) هو متوسط عدد حشرة الحمضيات الشمعية التي يستهلكها المتطفل *S. caerulea*، ويحسب من المعادلة التالية:

$$(\sum_{j=1}^B j s_{xj} c_{xj}) / (\sum_{j=1}^B s_{xj}) = k_x$$

مع الأخذ بعين الاعتبار معدل البقاء على قيد الحياة  $l_x$ ، وال عمر، يعطي معدل التطفل الصافي ( $q_x$ ) المرتبط بالعمر العدد المرجح من إناث حشرة الحمضيات الشمعية *C. floridensis* التي يستهلكها المتطفل *S. caerulea* كمن العمر  $x$  ويحسب من المعادلة:

$$= k_x \cdot l_x \cdot q_x$$

ومن ثم تم تعريف معدل التطفل الصافي ( $C_0$ ) على أنه مجموع لجميع الفئات العمرية ويحسب من المعادلة التالية:

$$C_0 = \sum_{x=0}^{\infty} (x=0)^{\beta} s_{xj} c_{xj} = \sum_{x=0}^{\infty} (x=0)^{\beta} k_x \cdot l_x$$

حيث:  $\beta$  : هو العمر الأخير لمجتمع المتطفل *S. caerulea*

$\beta$  : عدد المراحل الحياتية

$s_{xj}$  : معدل الحياتية المرتبط بالمرحلة العمرية

:  $c_{xj}$  : المعدل المرتبط بالمرحلة العمرية حيث يعطي متوسط عدد إناث المتطفل *S. caerulea* التي تتطفل على إناث حشرة الحمضيات الشمعية.

يتم حساب معدل التطفل النهائي ( $\omega$ ) من المعادلة التالية ( $\omega = \lambda \sum_{x=0}^{\infty} \sum_{j=1}^m a_{xj} c_{xj}$ )

حيث يصف إمكانية التطفل لمجتمع المتطفل *S. caerulea* من خلال الجمع بين معدل التطور ( $\lambda$ ) ومعدل التطفل المرتبط بالمرحلة العمرية ( $a_{xj}$ ) وبيانات المرحلة العمرية ( $c_{xj}$ ).

كما تم حساب معدل التطفل المستقر ( $\psi$ ) من المعادلة التالية:  $\psi = \lambda \sum_{x=0}^{\infty} \sum_{j=1}^m a_{xj} c_{xj}$

حيث يعبر عن إجمالي قدرة التطفل لمجتمع حشري مستقر. على الرغم من أن معدل التكاثر الصافي  $R_0$  يمثل متوسط النسل الذي ينتج من قبل لفرد خلال حياته، فإن معدل التطفل الصافي  $C_0$  تعطي متوسط عدد إناث حشرة الحمضيات الشمعية *C. floridensis* التي يتغذى عليها المتطفل *S.caerulea* خلال حياته، وهو مؤشر ديموغرافي يمثل القدرة التطفيلية لمجتمع المتطفل بما في ذلك جميع الأفراد من الجنسين والذين ماتوا قبل الوصول للطور البالغ.

#### النتائج والمناقشة:

تبين النتائج الموضحة في الجدولين (1) و(2)، أن أعلى معدل تطفل صافي ( $C_0$ ) بواسطة المتطفل *S. caerulea* أنتهى عائل/أنتهى متطفل عند 25°C في حين كانت 5.35 أنتهى عائل/أنتهى متطفل عند 30°C ولكن انخفضت عند درجة حرارة 20°C حيث بلغ معدل التطفل الصافي 5.21 أنتهى عائل/أنتهى متطفل، وبالتالي تتراوح درجة الحرارة المثلالية للمتطفل *S. caerulea* درجتي حرارة 25،30°C حيث ازداد معدل التطفل الصافي للمتطفل *S. caerulea*، ربما يعزى ذلك إلى أن ارتفاع درجة الحرارة من 25 إلى 30°C اقترب من الدرجة المثلية لنشاط المتطفل وبالتالي زيادة نشاط تغذية المتطفل، تتفق هذه النتائج مع نتائج دراسة سابقة لتقييم كفاءة المتطفل *Tamarixia radiata* (Hymenoptera: Eulophidae) على حشرة بسيلا الحمضيات السابقة لـ (Ramos Aguila et al., 2021).

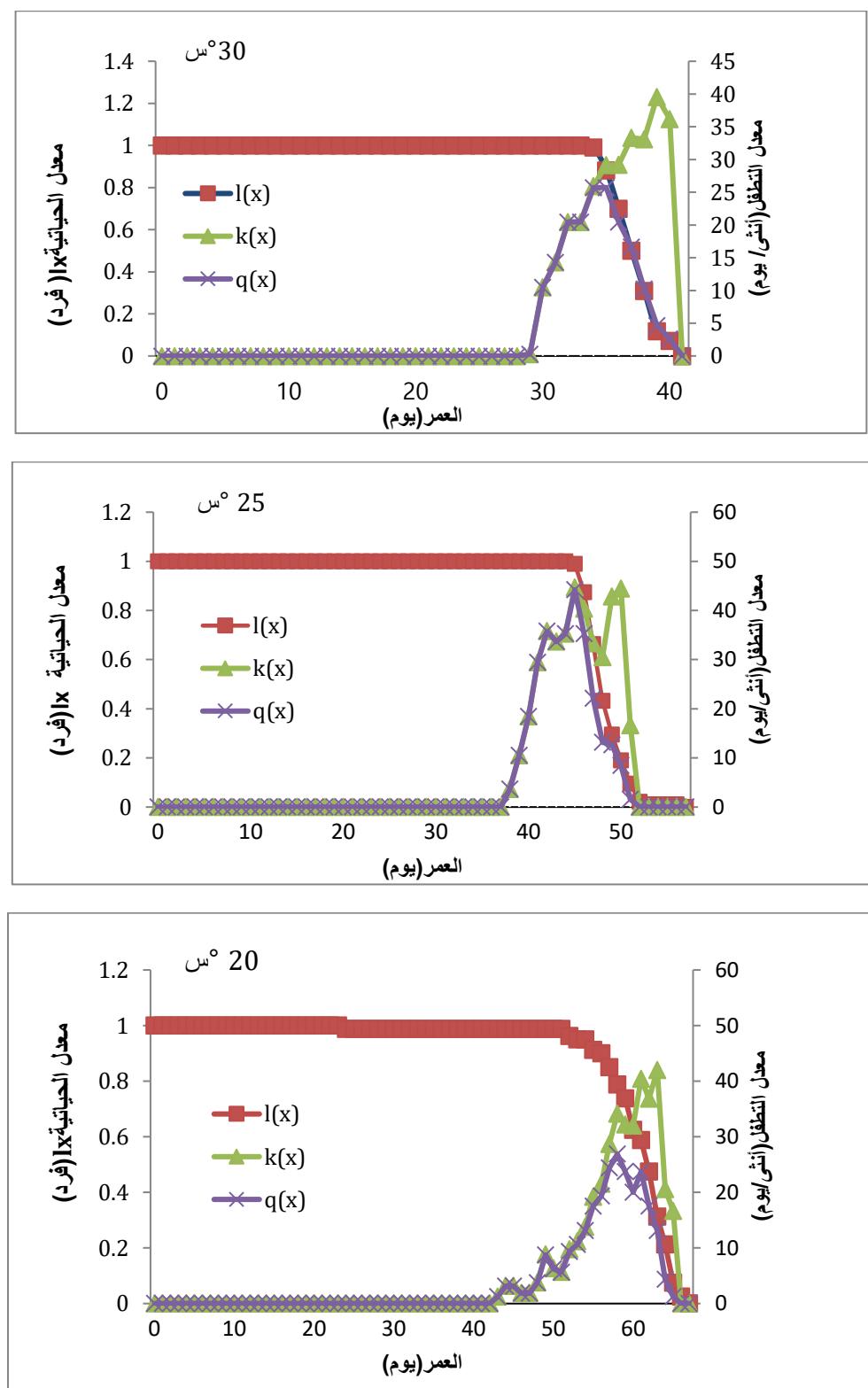
**الجدول (1):** معدل تطفل المراحل العمرية المختلفة للمتطفل *S.caerulea* على حشرة الحمضيات الشمعية *C. floridensis* عند درجات الحرارة (20°C، 25°C، 30°C) ورطوبة 55±65% وفترة إضاءة (8:16) ساعة

درجات الحرارة °C			المراحل العمرية Stages
Mean ± SE	Mean ± SE	Mean ± SE	
0 N=110	0 N=95	0 N=80	معدل تطفل الطور غير البالغ Preadult
9.59±0.2 N=58	12.3±0.29 N=47	11.27±0.32 N=37	معدل تطفل طور الأنثى Female adult
0 N=52	0 N=48	0 N=43	معدل تطفل طور الذكر Male adult

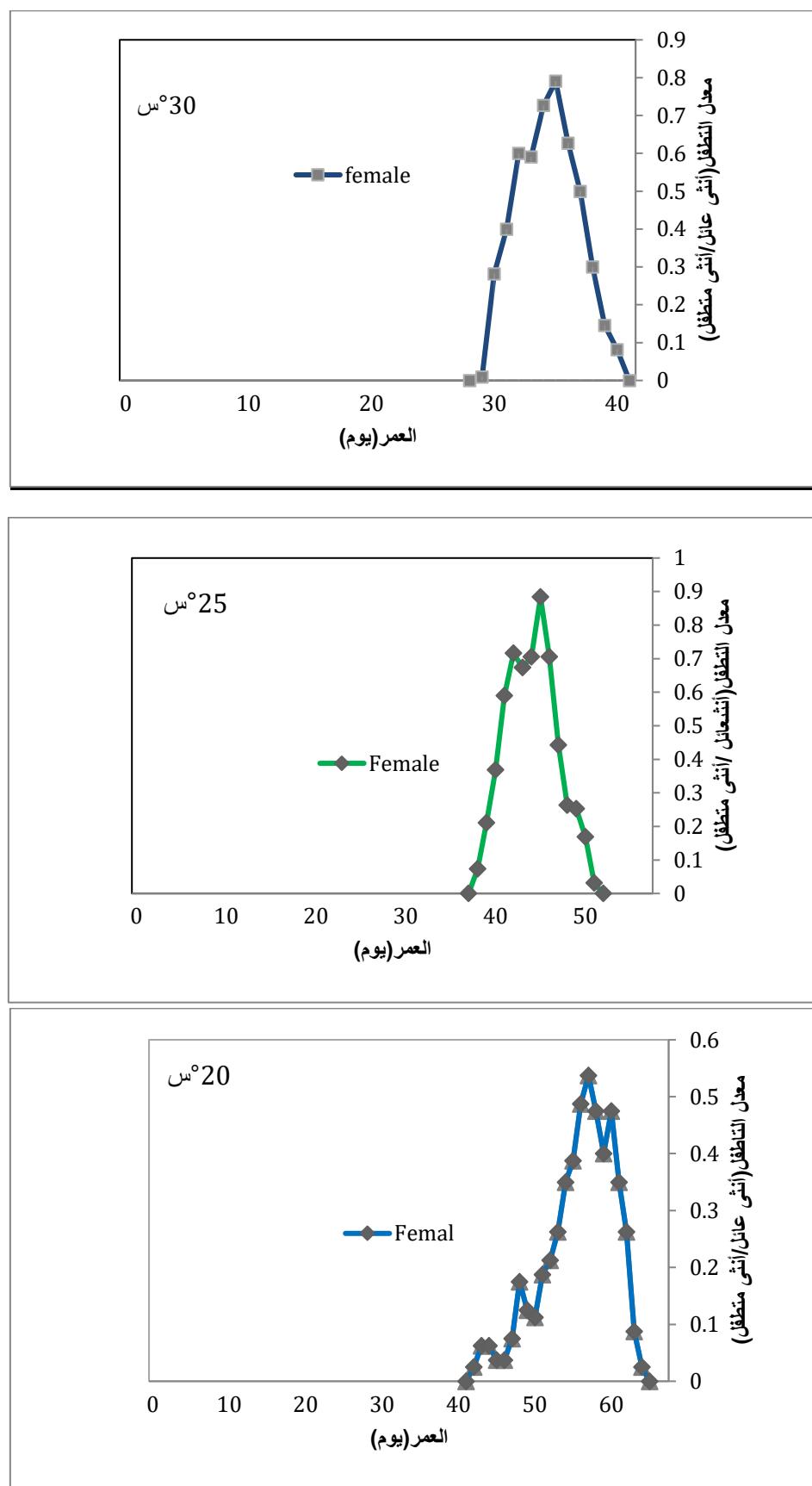
حجم المجتمع (N) cohort size

**الجدول (2):** مؤشرات التطفل للمتطفل *S.caerulea* على حشرة الحمضيات الشمعية *C. floridensis* عند درجات الحرارة (20°C، 25°C، 30°C) ورطوبة 55±65% وفترة إضاءة (8:16) ساعة

درجات الحرارة °C			مؤشرات التطفل
Mean ± SE	Mean ± SE	Mean ± SE	
6.5± 0.1	7.21±0.18	7.08±0.22	عدد أيام وضع البيض Oviposition days
5.35±0.4618	6.08± 0.6471	5.21±0.6439	معدل التطفل الصافي Net Parasitism rate( $C_0$ )
0.060±0.0028	0.051±0.0028	0.037±0.0024	معدل التطفل النهائي Finite Parasitism rate
0.063±0.0031	0.049± 0.0026	0.036±0.0023	معدل التطفل المستقر Stable Parasitism rate (Psi)



الشكل (1): الحياتية ( $l_x$ ) ، معدل التطفل المرتبط بالعمر ( $k_x$ ) ، معدل التطفل الصافي ( $q_x$ ) المرتبط بالعمر ، للمتطفل *S. caerulea* عند درجات حرارة (20، 25، 30 ° س).



الشكل (2): معدل التطور المرتبط بالمرحلة العمرية (أنثى المتطفل) ( $c_{xj}$ ) للمتطفل *S. caerulea* عند درجات حرارة مختلفة (20، 25، 30 °س).

تشير النتائج الموضحة في الشكل (1) إلى أن قيمة معدل التطفل الصافي الخاص بالعمر ( $q_x$ ) للمتطفل *S.caerulea* عند درجة حرارة 30 °س يزداد بشكل ملحوظ من اليوم 30 وحتى اليوم 35 ثم يأخذ بالتناقص تدريجياً وعند درجة حرارة 25 °س إن قيمة معدل التطفل الصافي الخاص بالعمر ( $q_x$ ) للمتطفل *S.caerulea* يزداد بشكل ملحوظ من اليوم 37 وحتى اليوم 45، وعند درجة حرارة 20 °س بدأت بالزيادة من اليوم 37 وحتى اليوم 46 ثم أخذت بالتناقص تدريجياً.

كما تشير النتائج الموضحة في الشكل (1) إلى أن قيمة معدل التطفل الخاص بالعمر ( $k_x$ ) وقيمة معدل التطفل الصافي الخاص بالعمر ( $q_x$ ) للمتطفل *S.caerulea* عند درجتي حرارة 25 و30 °س أعلى منها عند درجة حرارة 20 °س، حيث ظهرت القمم الدورية عند درجتي حرارة 25، 30 °س. بلغت أعلى قيمة معدل التطفل النهائي 0.0608 عند درجة حرارة 30 °س و 0.05 عند درجة حرارة 25 °س و 0.037 عند درجة حرارة درجة حرارة 20 °س.

مما سبق تبين أن مؤشرات التطفل قد تغيرت وفقاً لدرجة الحرارة، وانعكست هذه التغيرات في الفعالية المتوقعة للمتطفل، وحيث أن التغيرات في درجة الحرارة تؤثر في وظائف أعضاءها والأنشطة الأخرى، مثل نشاط التغذية، والتطور، والبقاء، والتکاثر، وبالتالي تطور أعداد المجتمعات الحشرية (Deutsch *et al.*, 2008)).

**Mعدل التطفل المرتبط بالمرحلة العمرية ( $c_{xj}$ ) للمتطفل *S. caerulea*:**

تم رسم معدل التطفل المرتبط بمرحلة الانثى البالغة ( $c_{xj}$ ) للمتطفل *S.caerulea* كما هو مبين في الشكل (2)، حيث بلغ معدل التطفل للإناث المرتبط بالعمر للمتطفل *S. caerulea* 0.95 أعلى قيمة عند درجة حرارة 25 °س في حين بلغت 0.55 و 0.8 عند درجتي حرارة 30-20 °س على التوالي. وعند أخذ معدل الحياة بعين الاعتبار فإن معدل التطفل الصافي الخاص بالعمر لبالغات المتطفل يزداد في البداية ثم يتناقص تدريجياً مع انخفاض معدل الحياة.

**الاستنتاجات:** من خلال النتائج السابقة نستنتج مايلي:

1. تؤثر درجات الحرارة في مؤشرات التطفل للمتطفل *S. caerulea* وفي الفعالية المتوقعة له في السيطرة على حشرة الحمضيات الشمعية *S. caerulea*، حيث بلغ أعلى معدل تطفل مرتبط بالمرحلة العمرية ( $c_{xj}$ ) لأنثى المتطفل عند درجة حرارة 25 °س، كما بلغ معدل التطفل الصافي بالعمر ( $k_x$ ) ومعدل التطفل الصافي الخاص بالعمر ( $q_x$ ) للمتطفل *S.caerulea* أعلى قيمة بين 25-30 °س، ومن ذلك فإن الحرارة الأفضل لتربية المتطفل وانتاجه كمياً تكون ضمن المجال 25-30 °س للحصول على معدل التکاثر الأعلى للمجتمع المتطفل.
2. إن تصميم برامج المكافحة الحيوية لحشرة الحمضيات الشمعية *S. caerulea* وتحديد أوقات الإطلاق الأمثل يجب أن يعتمد على درجات الحرارة المثلث لنشاط المتطفل والتي تتراوح بين 25 و 30 °س وبالتالي نجاح السيطرة على حشرة الحمضيات الشمعية *C. floridensis*.

**المراجع:**

- Badary,H; and SH. Abd-Rabou. (2011). Role of pteromalid parasitoid *Scutellista caerulea* (Fonscolombe) (Hymenoptera:Pteromalidae) for biological control of the soft scale insects (Hemiptera:Coccidae) in Egypt. Egypt. Acad. J. Biolog. Sci., 4 (1): 49 - 58.
- Bevill, R. L., and S. M. Louda. (1999). Comparisons of related rare and common species in the study of plant rarity. Conservation Biol. 13: 493-498.

- Carey, J. R. (1993). *Applied Demography for Biologists*. Oxford University Press, New York, NY. Vol.4. No.5
- Chi, H. (2021). *Consume-MSChart: A computer program for the age-stage ,two-sex consumption rate analysis*. National Chung Hsing University. <http://140.120.197.173/Ecology/Download/Consume-MSChart.rar>.
- Chi, H., and T.-C. Yang. (2003). Two-sex life table and predation rate of *Propylaea japonica* Thunberg (Coleoptera: Coccinellidae) fed on *Myzus persicae* (Sulzer)(Homoptera: Aphididae). Environ. Entomol. 32: 327–333.
- Deutsch, C. A., J. J. Tewksbury, R. B. Huey, K. S. Sheldon, C. K. Ghalambor, D. C. Haak, and P. R. Martin. (2008). Impacts of climate warming on terrestrial ectotherms across latitude. Proc. Natl. Acad. Sci. U. S. A. 105:6668–6672. mol. 65, 151–155.
- Ehler, L.E. (1989). Observations on *Scutellista cynea* Motsch. (Hymenoptera: Pteromalidae). Pan-Pac. Entomol. 65, 151–155.
- Harcourt, D. G. (1967). The development and use of life tables in the study of natural insect populations. Annual Review of Entomology 12: 175-96.
- Hassell, M. P. (1978). The dynamics of arthropod predator-prey system. Princeton University Press, Princeton, NJ. 248pp.
- Luck, R.F. (1981). Parasitic insects introduced as biocontrol for arthropod pests. Pp. 125-284. In *Handbook of pest management agriculture*, Vol II (ed) Pimentel. Florida. D. CRC Press, BocaRaton, 501 pp.
- Mederiros, R. S., F. S. Ramalho, W. P. Lemos and J. C. Zanuncio. (2000). Age-dependent fecundity and fertility life tables for *Podisus nigrispinus* (Heteroptera: Pentatomidae). Journal of Applied Entomology 124: 319-324.
- Naranjo, S. E. (2001). Conservation and evaluation of natural enemies in IPM systems for *Bemisia tabaci*. Crop Protection 20: 835-852.
- Price, P. W. (1984). *Insect ecology*. John Wiley & Sons, New York. 888pp.
- Quayle, H.J. (1911). The black scale *Univ. Calif. Agr. Exp. Sta. Bull.* 223: 1-49.
- Ramos Aguila,L.C., R. Atlihan,,J. Hafiza H.J., R. Keppanan; L.,Lei; B.SH. Bamisile. Cerdá. and L. Wang. (2021). Temperature-Dependent Biological Control Effectiveness of *Tamarixia radiata* (Hymenoptera: Encyrtidae) Under Laboratory Conditions. Journal of Economic Entomology. XX(XX), 2021, 1–9.<https://doi.org/10.1093/jee/toab130>.
- Saad, A.H.; A.M. EL-Minshawy and S.M Hammad,. (1977), Studies on the bionomy of *S. cyanea* Motschulsky (Hym: Pteromalidae). *Z. angew. Ent.* 83: 155-61.
- Sinadskii, Y.V. and E.P. Kozarzhevskaya. (1980). Biological protection of flowering and decorative plants. *Zashch. Rast. Vredit.* 10:21-22.

## Study of Parasitism parameters *Scutellista caerulea* on the citrus wax scale *Ceroplastes floridensis* under laboratory conditions

**Ali Hassan\*<sup>(1)</sup>, Nabil Abo Kaf<sup>(2)</sup>, and Iyad Mohammed<sup>(3)</sup>**

- (1). PhD Student, Department of plant protection, Faculty of Agriculture Tishreen University, Lattakia, Syria
- (2). Professor, Department of Plant Protection, Faculty of Agriculture Tishreen University, Lattakia, Syria
- (3). Researcher, Director of the Plant Protection sector, Ministry of Agriculture, Damascus, Syria.

(\*Corresponding author: Ali Hassan, E-Mail: [alihasan1990944@gmail.com](mailto:alihasan1990944@gmail.com), Mob: 0988346017)

Received: 21/1/2024      Accepted: 29/7/2024

### **Abstract**

The research was carried out in the insect laboratory of plant protection department at the faculty of Agricultural engineering, Tishreen University, Syria, under controlled laboratory conditions during 2022, with the aim of studying the Parasitism rates of the parasitoid *Scutellista caerulea* on the citrus wax scale *Ceroplastes floridensis* using life tables based on sex and age stage to analyze data. Life and parasitism rate, as *Cucurbita moschata* fruits were used as host plants for this insect, and infection with the pest was obtained from infected citrus trees in the form of females containing eggs (infection stage). Results showed that the highest value of the net Parasitism rate ( $C_0$ ) for the parasitoid was 6.08 offspring/individual at 25°C, while the lowest was at 20°C, that it reached 5.21 offspring/individual, and the highest value of the limited Parasitism rate was 0.0608 offspring/individual at 30°C and 0.0513 offspring/individual at 30°C, and the highest value of the Parasitism rate associated with the age stage ( $c_{xj}$ ) of parasitoids females was 12.3 offspring/individual at a temperature of 25°C.

**Keywords:** life tables, *Ceroplastes floridensis*, *Scutellista caerulea*, laboratory conditions, parasitism rate, temperature.