

الصفات الحياتية للمفترس أسد المنّ (*Chrysoperla carnea* Steph.) عند تغذيته

على نوعين من الفرائس في الظروف المخبرية

عمار جلود¹، نوال كعكة²، منير النبهان³ ومحمد وليد ادراو²

(1) مديرية الزراعة بحماة، مركز تربية الأعداء الحيوية بحماة، سورية؛ (2) قسم وقاية النبات، كلية الزراعة، جامعة حلب، حلب، سورية؛

(3) الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية، مركز البحوث العلمية الزراعية بحماة، سورية.

الملخص

جلود، عمار، نوال كعكة، منير النبهان ومحمد وليد ادراو. 2013. الصفات الحياتية للمفترس أسد المنّ (*Chrysoperla carnea* Steph.) عند تغذيته على نوعين من الفرائس في الظروف المخبرية. مجلة وقاية النبات العربية، 31(2): 115-121.

درست الصفات الحياتية للمفترس أسد المنّ (*Chrysoperla carnea*) تحت الظروف المخبرية عند $1 \pm 25^\circ\text{C}$ ورطوبة نسبية $5 \pm 70\%$ وإضاءة 16 ساعة/اليوم. تم اختيار ثلاث معاملات من الفرائس، حيث غُذيت يرقات المفترس على حوريات بسبيل الفستق الحلبي (*Agonoscena targionii*) بالعمر الحوري الثاني أو الثالث (حوريات صغيرة)، وبالعمر الحوري الرابع أو الخامس (حوريات كبيرة)، وعلى بيض فراشة طحين البحر المتوسط (*Ephesia kuehniella*). بينت النتائج أن طول فترة حضانه بيض المفترس كان متساوياً في جميع المعاملات. أما طول فترة التطور البرقي، فقد اختلف بفروق معنوية بين المعاملات الثلاث، حيث بلغ متوسط الفترة في كل معاملة 0.49 ± 13.69 و 0.65 ± 11.45 و 0.18 ± 10.89 يوماً، على التوالي. كذلك اختلف طول فترة تعذر أسد المنّ عند تغذية اليرقات على الفرائس الثلاث المختبرة وكانت 0.23 ± 7.90 و 0.28 ± 8.75 و 0.11 ± 8.28 يوماً، على التوالي. عند مقارنة طول فترة تطور المفترس من البيضة حتى البالغات، سجلت النتائج وجود فروق معنوية بين المعاملات الثلاث، فكانت 0.43 ± 26.10 و 0.17 ± 24.00 و 0.15 ± 24.17 يوماً، على التوالي. اختلفت خصوبة إناث أسد المنّ باختلاف نوع الفريسة، فكانت 12.24 ± 151.97 بيضة عند التغذية على حوريات البسبيل بأعمارها المختلفة، بينما بلغت 12.43 ± 194.40 بيضة عند التغذية على بيض فراشة الطحين. أعطت نتائج هذه الدراسة إشارات مباشرة على إمكانية إدخال المفترس أسد المنّ في تربية مخبرية مكثفة على بيض فراشة طحين البحر المتوسط وإدخاله في برنامج مكافحة الحيوية لآفة بسبيل الفستق الحلبي.

كلمات مفتاحية: المفترس أسد المنّ، بسبيل الفستق الحلبي، بيض فراشة طحين البحر المتوسط، الصفات الحياتية.

المقدمة

الفستق الحلبي وأحدثها ظهوراً، وتنتشر في معظم مناطق زراعة الفستق الحلبي في العالم (11). وقد سببت خسائر كبيرة لدى مزارعي الفستق الحلبي في نهاية ثمانينيات، وخلال تسعينيات القرن الماضي في سورية والدول المجاورة (4). تتحدد عوائل هذه الحشرة بأنواع الجنس *Pistacia* وأهمها الفستق الحلبي والبطم بأنواعه الأطلسي والفلسطيني والترينتي (2). تسبب هذه الآفة أضراراً لأشجار الفستق الحلبي نتيجة امتصاصها للعصارة النباتية وإفراز الندوة العسلية التي تغطي الأوراق والبراعم. وتؤدي الإصابة الشديدة إلى جفاف الأوراق، وارتفاع نسبة الثمار الفارغة وسوء نوعيتها وتشوهها (4، 17). تضع الحشرة بيضها على السطح السفلي للأوراق غالباً. للحشرة خمسة أطوار حورية، يتميز الطورين الأول والثاني بأنهما أصغر حجماً وأكثر نشاطاً من الطورين الثالث والرابع. بينما يكون الطور الخامس مثبتاً على الورقة. استخدم مزارعو الفستق الحلبي في التسعينيات أنواعاً مختلفة من المبيدات بشكل كبير وغير عقلاني للحدّ من انتشارها وتخفيض كثافتها على الأشجار. إلا أن جميع المحاولات لم تنجح في القضاء على الآفة.

تعد شجرة الفستق الحلبي (*Pistacia vera* L.) من أشجار الفاكهة عالية القيمة الاقتصادية. تنمو في مساحات واسعة في سورية، وتركيا، وإيران، والولايات المتحدة الأمريكية، وإيطاليا، واليونان، وأفغانستان. وتنتشر الأصناف الرئيسية في سورية وتركيا وإيران (1). تعدّ زراعة الفستق الحلبي في سورية زراعة عريقة، وتنتشر في جميع المحافظات، وبخاصة في محافظتي حلب وحماه (3، 5). صنّقت سورية في عام 2009 في المرتبة الرابعة عالمياً في إنتاج الفستق الحلبي، بعد الولايات المتحدة، وإيران، وتركيا بكمية إنتاج بلغت 61484 طن، وكانت المساحة المزروعة بأشجار الفستق الحلبي في سورية 56,153 هكتار (9). من أهم المشكلات التي تعيق زيادة الإنتاج لهذه الشجرة ظاهرة المعاملة، وبعض الظواهر المرضية والآفات الحشرية.

تعد بسبيل الفستق الحلبي، *Agonoscena targionii* Licht (Homoptera: Psyllidae) من أهم الآفات الحشرية على شجرة

مواد البحث وطرائقه

المفترس أسد المنّ *C. carnea*

جمعت أفراد من حشرة أسد المنّ من حقول وبساتين محافظة حماه. ربيت الحشرات في المختبر عند $25 \pm 1^\circ\text{C}$ ، رطوبة نسبية $70 \pm 5\%$ ، وإضاءة 16 ساعة/يوم. استخدمت أفراد الجيل الأول في الإختبارات.

بسيلا الفستق الحلبي *A. targionii*

جمعت أوراق الفستق الحلبي مصابة بالبسيلا من بساتين محافظة حماه في منطقتي مورك وسلمية. تم الجمع بشكل متكرر، وقدمت الحوريات المجموعة من الطبيعة مباشرة لتغذية يرقات أسد المنّ المختبرة.

بيض فراشة طحين البحر المتوسط *E. kuehniella*

استخدم بيض الفراشة من التربية المختبرية الكمية كعائل لتغذية يرقات المفترس. تم قتل حيوية البيض قبل تقديمه للمفترس بتعرضه إلى حرارة منخفضة (2°C) لمدة 20 يوماً.

دراسة حياتية المفترس أسد المنّ عند تغذيته على حوريات بسيلا

الفستق الحلبي وبيض فراشة طحين البحر المتوسط

تم وضع الحشرات الكاملة لأسد المنّ في أقفاص بلاستيكية شفافة بمعدل 50 فرداً لكل قفص، وحضنت عند $25 \pm 1^\circ\text{C}$. وعند وضع البيض، تم عزل بيض حديث بعمر أقل من 24 ساعة (كل بيضة في طبق بتري زجاجي بقطر 9 سم). وزّع البيض على ثلاث معاملات، تضمنت كل معاملة 25 بيضة. قدم لليرقات المنبثقة في كل معاملة أحد أنواع الفرائس المختبرة وهي حوريات بسيلا الفستق الحلبي الصغيرة (بالعمرين الأول والثاني)، وحوريات بسيلا الفستق الحلبي الكبيرة (بالعمرين الثالث والرابع)، وبيض فراشة طحين البحر المتوسط. تم وضع كافة أطوار المفترس المستعملة في الإختبار (بيض، يرقات، عذارى، حشرات كاملة) في المعاملات الثلاث ضمن حاضنة مخبرية عند $25 \pm 1^\circ\text{C}$ ورطوبة نسبية $70 \pm 5\%$ وإضاءة 16 ساعة في اليوم. تم تقديم الغذاء لها بشكل منتظم مع مراعاة أن تكون أعداد الفرائس المقدمة زائدة عن حاجة يرقة المفترس، إذ تم زيادة عدد أفراد الفرائس المقدمة يومياً بما يتناسب مع تقدم يرقة أسد المنّ بالعمر وزيادة احتياجاتها الغذائية حتى التعذّر. عند خروج الحشرات البالغة من طور العذراء تم تقديم غذاء مكون من مزيج من العسل والماء والخميرة بنسبة 8:1، على التوالي.

من أجل اختبار خصوبة الإناث، عزلت بالغات أسد المنّ، كل زوج (ذكر وأنثى) في طبق بتري. تم تمييز الجنسين من خلال حجم البطن وشكل أعضاء الجهاز التناسلي الخارجية. تضمنت المعاملة الأولى عشرة أزواج من بالغات أسد المنّ الناتجة عن اليرقات التي تغذت على

كما سببت الكيماويات المستخدمة أضراراً على بيئة الشجرة وأثرت سلباً في مجاميع الأعداء الحيوية الطبيعية للآفة، كما شجعت ظهور سلالات جديدة من الحشرة أكثر مقاومة للمبيدات. ولم تنخفض أعداد الآفة إلا بعد التوقف عن رش المبيدات والسماح لعودة أعدائها الحيوية (4، 8، 11).

أشارت الدراسات السابقة في سورية إلى انتشار المفترس أسد المنّ *Chrysoperla carnea* (Neuroptera: Chrysopidae) بكثرة على المزروعات وكذلك في بساتين الفستق الحلبي (4)، ويعتبر من الحشرات المرغوبة في تطبيقات مكافحة الأحيائية (10) نظراً لكونه متعدد العوائل ويتميز بقدرته العالية على البحث عن الفرائس (6) ويمكن تربيته في المختبر (15). كما يتميز المفترس بقدرته على التكيف في مجال واسع من البيئات (19). تتغذى يرقات أسد المنّ على أنواع عديدة من الحشرات الرهيفة، كحشرات المنّ والأكاروسات وحوريات بق النبات والترس والجاسيد ونطاطات الأوراق؛ بينما تتغذى الحشرة الكاملة على حبوب الطلع وعلى رحيق الأزهار والندوة العسلية (7، 12، 20) وتسهم السكريات في تغذية البالغات بدورٍ مهمٍ في إنتاج البيض (13).

إن التأسيس لإدخال المفترس في مكافحة الآفة المستهدفة يتطلب معرفة الصفات الحياتية للمفترس في ظروف تغذيته على الآفة الهدف. ويفيد اختبار صفاته الحياتية بالمقارنة مع صفات المفترس نفسه على عوائل أخرى في تقييم نجاح المفترس في مهاجمة الآفة. درست أبحاث عديدة الصفات الحياتية للمفترس أسد المنّ على عوائل مختلفة مثل أنواع المنّ، وعذارى النحل القارض لأوراق الفصّة *Megachile rotundata* (Hymenoptera: Megachilidae)، والذبابة البيضاء، والعوائل المخبرية البديلة بيض الفراشة *Sitotroga cerealella* Olivier (Lepidoptera: Gelechiidae)، وبيض فراشة طحين البحر المتوسط *Ephestia kuehniella* Zell. (Lepidoptera: Pyralidae) (15، 16، 18) وغيرها. بينت الدراسات أن نوع وكمية الغذاء المقدم ليرقات أسد المنّ هي أحد العوامل المؤثرة في نموها وتطورها (14، 21).

هدف هذا البحث إلى تحديد بعض المؤشرات الهامة للصفات الحياتية لأسد المنّ عند تغذيته على العائل الطبيعي الآفة بسيلا الفستق الحلبي في مرحلتين من حياتها: مرحلة حوريات في العمرين الأول والثاني، وحوريات في العمرين الثالث والرابع، وكذلك عند تغذيته على العائل البديل في التربية المخبرية وهو بيض فراشة طحين البحر المتوسط. وقد ركّز البحث على دراسة الصفات الحياتية الهامة التي تخدم في تقويم خصائص المفترس وكفائه في التربية المخبرية وفي اقتناس الآفة المستهدفة عند استخدامه في مكافحة الحيوية ضدها في الحقل. وقد أجريت الدراسة مخبرياً لضرورة التحكم بالعوامل المدروسة.

على حوريات بسبيل الفستق الحلبي أو بيض فراشة طحين البحر المتوسط (جدول 1). لقد كانت مدة تطور بيض أسد المن في ظروف الدراسة أطول مقارنةً مع نتائج دراسة سابقة استعملت فيها عذارى النحل القارص *M. rotundata* لتغذية يرقات أسد المن عند $25 \pm 2^\circ\text{C}$ ورطوبة نسبية $70 \pm 5\%$ وفترة إضاءة 18 ساعة في اليوم، حيث كانت 4 أيام فقط (18).

مدة التطور اليرقي لأسد المن *C. carnea*

سجلت النتائج وجود فروق معنوية في طول فترة التطور اليرقي لأسد المن عند تغذية اليرقات على أنواع الفرائس الثلاث المختبرة. إذ بلغت فترة التطور اليرقي عند التغذية على حوريات بسبيل الفستق صغيرة العمر مدة 13.69 ± 0.49 يوماً. وهي أعلى بفروق معنوية من مدتها عند تغذية اليرقات على حوريات بسبيل الفستق الحلبي كبيرة العمر وبيض فراشة طحين البحر المتوسط، حيث كانت 11.45 ± 0.65 و 10.89 ± 0.18 يوماً، على التوالي بدون فروق معنوية بين التغذية على الفريستين الأخيرتين (جدول 1)، وهذا يشابه ما وجدته Uddin وآخرون (18) بأن طول فترة التطور اليرقي لأسد المن استمرت 10.9 ± 0.1 يوماً عند التغذية على عذارى *M. rotundata*، وهي أقل من الفترة التي وجدها Syed وآخرون (16) حيث بلغت فترة التطور 14 و 16.75 يوماً، على التوالي عند التغذية على الذبابة البيضاء والحشرة *A. devastans*

سجلت النتائج عدم وجود فروق معنوية بين المعاملات الثلاثة، حيث كان طول فترة العمر اليرقي الأول بين 3 و 3.16 ± 0.09 يوماً، و طول فترة العمر اليرقي الثاني بين 2.94 ± 0.17 و 3.43 ± 0.12 يوماً (جدول 1). بينما أظهرت النتائج وجود فروق معنوية في طول فترة العمر اليرقي الثالث بين يرقات أسد المن التي تغذت على الفرائس الثلاثة المختبرة حيث كان طول فترة هذا العمر عند التغذية على حوريات بسبيل الفستق الحلبي صغيرة العمر 7.69 ± 0.43 يوماً وهو أطول بفروق معنوية عن مدته عند التغذية على الحوريات الكبيرة وبيض فراشة الطحين حيث كانت 4.94 ± 0.13 و 4.90 ± 0.67 يوماً، على التوالي (جدول 1). جاءت نتائج هذه الدراسة متقاربة مع ما وجدته Syed وآخرون (15) في دراسة سابقة عند تغذية يرقات أسد المن على بيض فراشة الحبوب *S. cerealella*، بينما كانت طول فترة العمرين اليرقيين الأول والثالث أطول في الدراسة السابقة وبلغت 2 و 3.95 يوماً للعمرين، على التوالي.

بيض فراشة طحين البحر المتوسط، والمعاملة الثانية عشرة أزواج من البالغات الناتجة عن اليرقات التي تغذت على حوريات بسبيل الفستق الحلبي بأعمارها المختلفة. وضعت قطعة ورق على شكل زكزاك في كل طبق لتشكيل سطح خشن مناسب لوضع بيض المفترس، بالإضافة إلى قطرات من المزيج المغذي المذكور سابقاً. تم جمع بيض أسد المن من كل طبق يومياً ونقلت أمهات أسد المن إلى طبق جديد مجهز كما في السابق. تم إحصاء عدد البيض الموضوع يومياً لكل زوج من أسد المن وتحصينه حتى الفقس. رُيبت يرقات الجيل الثاني لأسد المن مختبرياً وتم تغذيتها على بيض فراشة طحين البحر المتوسط حتى التعذر. عند ظهور بالغات الجيل الثاني، تم تمييز جنسها (ذكور وإناث) من أجل معرفة تأثير نوع الفريسة في النسبة الجنسية للمفترس. سجلت خلال المراقبات المخبرية المؤشرات الحياتية التالية لأفراد أسد المن المختبرة في كل معاملة:

1. طول فترة تطور البيض، وفترة مرحلة التطور اليرقي، وفترة تطور كل عمر ليرقة أسد المن، وفترة التعذر حتى خروج البالغات، وطول عمر الحشرات الكاملة لأسد المن (ذكور وإناث).
2. الخصوبة الكلية لأنثى أسد المن الناتجة عن التغذية على بسبيل الفستق الحلبي وبيض فراشة طحين البحر المتوسط. ومخطط الخصوبة اليومية لإناث المفترس.
3. نسبة فقس البيض الذي وضعته إناث المفترس الناتجة عن التغذية على بسبيل الفستق الحلبي وبيض فراشة طحين البحر المتوسط. تم حساب النسبة من البيض المجموع من 10 إناث لكل معاملة، لكل أنثى على حدة، باستخدام العلاقة:

$$\text{نسبة الفقس} = \frac{\text{عدد اليرقات}}{\text{عدد البيض الكلي}} \times 100$$

4. نسبة إناث أسد المن (في الجيل الثاني) عند تربية يرقات الجيل الأول على بسبيل الفستق الحلبي وبيض فراشة طحين البحر المتوسط، من العلاقة:

$$\text{نسبة الإناث} = \frac{\text{عدد الإناث}}{\text{عدد الأفراد الكلي}} \times 100$$

النتائج والمناقشة

مدة تطور بيض أسد المن *C. carnea*

بينت النتائج أن مدة تطور البيض الذي وضعته بالغات أسد المن كانت 5 أيام في جميع معاملات التجربة، للبيض الناتج من الأمهات المجموعة من الحقل أو الناتج عن البالغات المتغذية في التطور اليرقي

الفرائس المختبرة أقصر من تلك التي حصل عليها Uddin وآخرون (18) وأطول من تلك التي حصل عليها Syed وآخرون (16).

المدة الكلية لتطور حشرة أسد المنّ *C. carnea* من البيضة حتى الطور البالغ

بلغت مدة التطور الكلية عند تغذية يرقات أسد المنّ على حوريات بسبب الفستق الحلبي صغيرة العمر 0.43 ± 26.10 يوماً، وهي أقصر بفرق معنوية عن مثيلتها عند تغذية اليرقات على حوريات بسبب الفستق الحلبي كبيرة العمر أو على بيض فراشة طحين البحر المتوسط التي بلغت 0.17 ± 24.00 و 0.15 ± 24.17 يوماً، على التوالي، ولم تكن هناك فروق معنوية بين المعاملتين الثانية والثالثة (جدول 1).

أظهرت نتائج مقارنة طول مدة تطور أسد المنّ من البيضة حتى الطور البالغ عند كل جنس على حدة وجود فروقات معنوية عند كلا الجنسين. حيث كانت 0.91 ± 26.00 و 0.48 ± 26.17 يوماً، على التوالي للإناث والذكور المتغذية على بسبب الفستق الحلبي الصغيرة. بينما كانت أقصر عند التغذية على بسبب الفستق الحلبي الكبيرة وبيض فراشة طحين البحر المتوسط وكانت، على التوالي عند إناث أسد المنّ 0.25 ± 23.75 و 0.25 ± 24.30 يوماً، وعند الذكور 0.23 ± 24.13 و 0 ± 24 يوماً، ولم تظهر اختلافات معنوية بين المعاملتين الأخيرتين في كلا الجنسين. توافقت نتائج هذه الدراسة عند تغذية يرقات أسد المنّ على حوريات بسبب الفستق الحلبي الكبيرة العمر وبيض فراشة طحين البحر المتوسط مع ما نشر سابقاً (15) بأن فترة تطور أسد المنّ من البيضة حتى انبثاق الحشرة الكاملة تراوحت بين 23.10 و 27.65 يوماً عند التغذية على ست خلطات غذائية صناعية أعدت من مجموعة من العناصر المعدنية والفيتامينات، في حين كانت فترة التطور أقل مما وجدناه في دراستنا وذلك عند التغذية على ثلاث فرائس طبيعية مكونة من كبد الدجاج وكبد الدجاج مع الخل وبيض فراشة الحبوب *S. cerealella*. وبلغت 21.35 ، 17.55 و 13.90 يوماً، على التوالي (15).

مدة التطور البالغ لأسد المنّ *C. carnea*

مدة الأنثى - أظهرت النتائج عدم وجود فروق معنوية في طول مدة التطور البالغ لأنثى أسد المنّ عند تغذيتها في الطور اليرقي على الفرائس الثلاث المختبرة حوريات بسبب الفستق الحلبي الصغيرة والكبيرة وبيض فراشة طحين البحر المتوسط. فقد كان طول هذه الفترة في المعاملات الثلاث السابقة 4.67 ± 62.67 ، 4.26 ± 61.33 و 2.78 ± 63.57 يوماً، على التوالي (شكل 1).

مدة الذكر - سجلت النتائج وجود فروق معنوية في طول مدة التطور البالغ لذكر أسد المنّ عند تغذيته بطور اليرقة على الفرائس المختبرة. إذ

جدول 1. طول مراحل تطور أسد المنّ *C. carnea* (باليوم)، عند تغذية اليرقات على حوريات بسبب الفستق الحلبي الصغيرة والكبيرة وبيض فراشة طحين البحر المتوسط في الظروف المخبرية.

Table 1. Duration of developmental stages of *C. carnea* (days) when larvae were fed on pistachio psylla nymphs and eggs of *Ephestia kuehniella* under laboratory conditions.

فترة أطوار المفترس Predator's developmental stage period	حوريات بسبب حوريات كبيرة Psylla large nymphs	حوريات بسبب حوريات صغيرة Psylla small nymphs	بيض فراشة طحين البحر المتوسط <i>E. kuehniella</i> eggs
تطور البيض Egg development	0.00 ± 5.00 $n=25$	0.00 ± 5.00 $n=25$	0.00 ± 5.00 $n=25$
فترة العمر اليرقي الأول 1 st larval stage	0.09 ± 3.16 $n=25$	0.00 ± 3.00 $n=25$	0.00 ± 3.00 $n=23$
فترة العمر اليرقي الثاني 2 nd larval stage	0.12 ± 3.43 $n=23$	0.24 ± 3.04 $n=23$	0.17 ± 2.94 $n=18$
فترة العمر اليرقي الثالث 3 rd larval stage	0.67 ± 4.90 $n=20$ a	0.43 ± 7.69 $n=13$ b	0.13 ± 4.94 $n=18$ a
فترة التطور اليرقي Total larval stage	0.65 ± 11.45 $n=20$ a	0.49 ± 13.69 $n=13$ b	0.18 ± 10.89 $n=18$ a
فترة طور العذراء Total pupal stage	0.28 ± 8.75 $n=12$ c	0.23 ± 7.90 $n=10$ a	0.11 ± 8.28 $n=18$ b
فترة التطور الكلية Complete development	0.17 ± 24.00 $n=12$ a	0.43 ± 26.10 $n=10$ b	0.15 ± 24.17 $n=18$ a

تمثل القيم أعلاه المتوسط \pm الخطأ القياسي، و n عدد الأفراد. كما أن القيم المتبوعة بحروف متماثلة في السطر الواحد ليست مختلفة معنوياً عند مستوى احتمال 0.05.

Above values represent mean \pm standard error and n represent number of individuals. Values followed by the same letter in the same row are not significantly different at $P=0.05$.

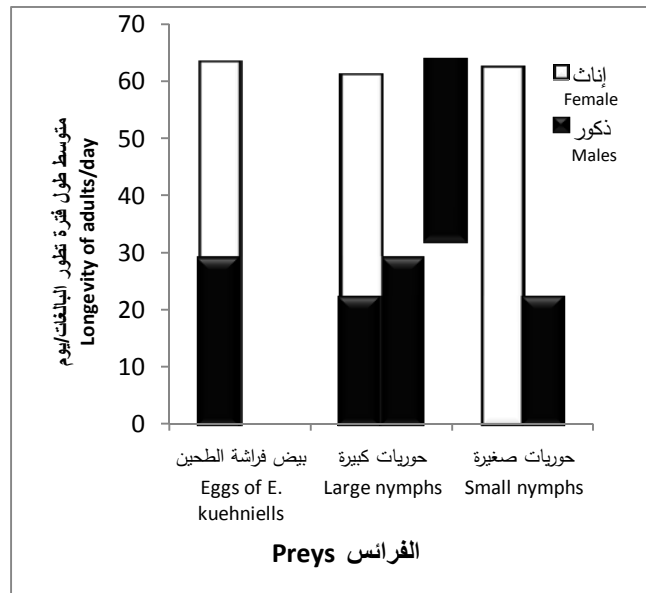
مدة طور عذراء أسد المنّ *C. carnea*

بينت النتائج وجود فروق معنوية في طول مدة تعذر أسد المنّ عند تغذية اليرقات على الفرائس الثلاث المختبرة (جدول 1). استغرقت فترة التعذر 0.23 ± 7.90 يوماً عند تغذية اليرقات على حوريات بسبب الفستق الحلبي صغيرة العمر، وازداد طولها عند تغذية اليرقات على حوريات بسبب الفستق الحلبي كبيرة العمر، وبلغ 0.28 ± 8.75 يوماً. كانت مدة التعذر 0.11 ± 8.28 يوماً عند تغذية اليرقات على بيض فراشة طحين البحر المتوسط وهي أطول (بفرق معنوية) من المعاملة الأولى وأقصر (بفرق معنوية) من المعاملة الثانية. وبالمقارنة مع دراسات أخرى، كانت مدة التعذر ليرقات أسد المنّ في دراستنا عند التغذية على جميع

خصوبة أنثى أسد المنّ *C. carnea* المتغذية بطور اليرقة على حوريات بسبيل الفستق الحلبي وبيض فراشة طحين البحر المتوسط الخصوبة الكلية لأنثى أسد المنّ - أظهرت نتائج مراقبة عدد البيض الموضوع من قبل إناث أسد المنّ *C. carnea* المتغذية بطور اليرقة على بسبيل الفستق الحلبي وبيض فراشة طحين البحر المتوسط والتحليل الإحصائي باستخدام اختبار t للمقارنة بين أزواج المعاملات وجود فروق معنوية بين خصوبة إناث أسد المنّ عند التغذية على الفرائس المختبرة. فقد كان متوسط الخصوبة عند التغذية على حوريات بسبيل الفستق الحلبي 12.24 ± 151.97 بيضة لأنثى. بينما كانت الخصوبة عند التغذية على بيض فراشة طحين البحر المتوسط أعلى بفروق معنوية وبلغت 12.43 ± 194.40 بيضة لأنثى. جاءت هذه النتائج مشابهة لنتائج سابقة (19) حيث وجد أن أنثى أسد المنّ تضع 0.98 ± 168.30 بيضة عند تغذية اليرقات على فراشة الحبوب *S. cerealella* وتغذية الإناث البالغة على خليط (مح البيض، الحليب، العسل، بنسبة 5:10:5، على التوالي). بينما وجد في دراسة أخرى (18) أن خصوبة أنثى أسد المنّ أعلى بكثير وبلغت 679 بيضة خلال فترة 30 يوماً عند تغذية اليرقات على عذارى النحل القارض، وتغذية البالغات بعجينة الخميرة (52% بروتين) مع السكرور. كما وجد Syed وآخرون (15) أن خصوبة أنثى أسد المنّ المتغذية بطور اليرقة على فراشة الحبوب *S. cerealella* بلغت 717 بيضة. وقد تعود الاختلافات بالخصوبة إلى نوع الفريسة المقدمة ليرقات أسد المنّ أو إلى الغذاء المقدم للإناث البالغة في كل تجربة.

مخطط وضع البيض اليومي لأنثى أسد المنّ - أظهرت نتائج مراقبة وضع البيض اليومي لأنثى أسد المنّ في المعاملتين عند تغذيتها بطور اليرقة على حوريات بسبيل الفستق الحلبي أو على بيض فراشة طحين البحر المتوسط (شكل 2) والتحليل الإحصائي باستخدام اختبار t وجود فروق معنوية في معدلات وضع البيض اليومي بين المعاملتين. بدأت إناث أسد المنّ في المعاملتين وضع البيض في اليوم الثالث بعد خروجها من العذراء، وكان معدل عدد البيض اليومي منخفضاً عند بدء وضع البيض بلغ 2.57 و 5.1 بيضة/أنثى/يوم عند التغذية على حوريات بسبيل الفستق الحلبي وبيض فراشة طحين البحر المتوسط، على التوالي. ثم ازداد بحدّة وبلغ أعلى مستوى له في اليوم السادس من عمر الأنثى وبلغ 12.46 و 14.25 بيضة/أنثى/يوم عند التغذية على الفريستين المختبرتين، على التوالي، ثم تناقص معدل وضع البيض اليومي بشكل تدريجي مع تقدم عمر الأنثى حتى نهاية مدة حياتها.

بلغ طول هذه المدة 4.01 ± 22.33 و 6.34 ± 29.14 يوماً عند تغذية اليرقات على حوريات بسبيل الفستق الحلبي بأعمارها الصغيرة والكبيرة، على التوالي بدون وجود فروق معنوية بين المعاملتين، بينما كانت 2.59 ± 63.25 يوماً عند تغذية اليرقات على بيض فراشة طحين البحر المتوسط أطول بفروق معنوية (شكل 1).



شكل 1. مقارنة طول فترة تطور البالغات (الإناث والذكور) للمفترس أسد المنّ *C. carnea* عند تغذية اليرقات على الفرائس الثلاثة، حوريات بسبيل الفستق الحلبي الصغيرة وحوريات بسبيل الفستق الحلبي الكبيرة وبيض فراشة طحين البحر المتوسط، في الظروف المخبرية.

Figure 1. Longevity of *C. carnea* adults (males & females) when its larvae were fed on small and large pistachio psylla nymphs and eggs of *Ephestia kuehniella* under laboratory conditions.

نسبة فقس بيض أسد المنّ *C. carnea* الناتج عن إناث متغذية بطور اليرقة على حوريات بسبيل الفستق الحلبي وبيض فراشة طحين البحر المتوسط

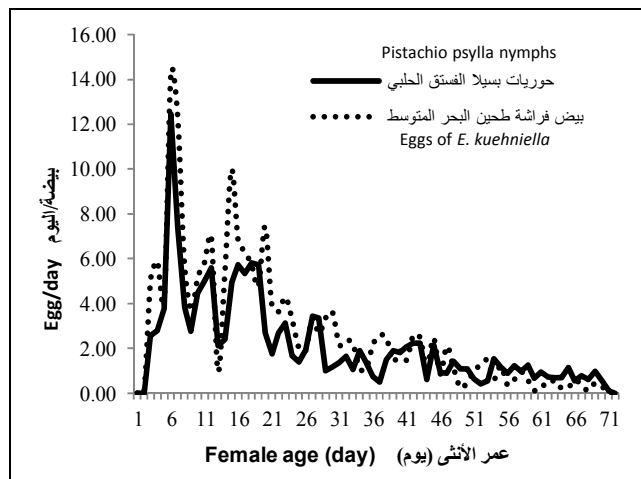
سجلت نتائج نسبة فقس البيض الذي وضعته الإناث المتغذية بطور اليرقة على حوريات بسبيل الفستق الحلبي بأعمارها المختلفة والتغذية على بيض فراشة طحين البحر المتوسط عدم وجود فروق معنوية في نسبة الفقس بين المعاملات المختلفة، والتي بلغت 56.72% و 61.57% لحوريات البسبيل وبيض فراشة الطحين، على التوالي. وبمقارنة النتائج المتحصل عليها مع دراسات سابقة (18) نجد أن نسبة فقس البيض عند التغذية على بسبيل الفستق الحلبي وبيض فراشة طحين البحر المتوسط كانت منخفضة.

بيض فراشة طحين البحر المتوسط بالعلاقة
[$Y_2 = -0.095X + 6.169$].

وعند مقارنة النتائج مع الدراسات السابقة نجد أن فترة وضع البيض استمرت في هذه الدراسة لمدة أطول مما وجد سابقاً (13)، حيث بلغت طول فترة وضع البيض للإناث 33 يوماً.

النسبة الجنسية لأسد المنّ *C. carnea* المتغذية بطور اليرقة على حوريات بسبلا الفستق الحلبي وبيض فراشة طحين البحر المتوسط بينت نتائج حساب نسبة الإناث بين حشرات أسد المنّ الناتجة عن الأنثى الواحدة في المعاملتين عند التغذية بطور اليرقة على حوريات بسبلا الفستق الحلبي أو على بيض فراشة طحين البحر المتوسط عدم وجود فروق معنوية في النسبة الجنسية بين المعاملتين. فقد كانت نسبة الإناث 50.57% و 50.42% في المعاملتين، على التوالي. جاءت نتائج هذه الدراسة مشابهة لما توصلت إليه دراسات سابقة أشارت إلى أن النسبة الجنسية لأسد المنّ كانت 52%.

يمكننا أن نستنتج بأن يرقة أسد المنّ تستطيع أن تقترب في جميع أعمارها حوريات آفة بسبلا الفستق الحلبي بأعمارها الصغيرة والكبيرة وقد شكلت الحوريات عائلاً مناسباً لتطور المفترس، ولم تؤثر في خصوبة الحشرة والنسبة الجنسية التي كانت 1:1 تقريباً مقارنة مع تربيته على بيض فراشة طحين البحر المتوسط. كما تعطي نتائج هذه الدراسة إشارات مباشرة عن إمكانية إدخال أسد المنّ في تربية مختبرية مكثفة على بيض فراشة طحين البحر المتوسط وإدخاله في برنامج مكافحة التكاملة لآفة بسبلا الفستق الحلبي.



شكل 2. مخطط وضع البيض اليومي لإناث المفترس أسد المنّ *C. carnea* المتغذية بطور اليرقة على حوريات بسبلا الفستق الحلبي وبيض فراشة طحين البحر المتوسط في الظروف المختبرية

Figure 2. Daily deposited eggs of the females of *C. carnea* when its larvae were fed on pistachio psylla nymphs and eggs of *Ephestia kuehniella* under laboratory conditions.

وصلت خصوبة أنثى أسد المنّ المتغذية بطور اليرقة على حوريات بسبلا الفستق الحلبي وبيض فراشة طحين البحر المتوسط إلى 70% و 76% على التوالي من الخصوبة الكلية خلال الثلاثين يوماً الأولى من مدة حياتها. سجلت علاقة ارتباط خطي بين معدل وضع البيض اليومي Y وعمر الأنثى باليوم X عند التغذية على حوريات بسبلا الفستق الحلبي بالعلاقة [$Y_1 = -0.060X + 4.316$] وعند التغذية على

Abstract

Jaloud, A., N. Kakah, M. Al-Nabhan and M.W. Idraw. 2013. Biological characteristics of *Chrysoperla carnea* Steph. fed on two prey hosts under laboratory conditions. Arab Journal of Plant Protection, 31(2): 115-121.

Biological characteristics of the predator *Chrysoperla carnea* were studied in the laboratory at temperature of $25 \pm 1^\circ\text{C}$, $70 \pm 5\%$ relative humidity and 16:8 h of daily light / dark periods. Three different preys were tested as hosts for *C. carnea* larvae. In the first treatment, the predator larvae were fed on 2nd and 3rd nymphal instars of pistachio psylla *Agonoscaena targionii*; in the second, larvae were fed on 4th and 5th nymphal instars of pistachio psylla; while in the third treatment, *Ephestia kuehniella* eggs were used as a host. The results showed that the incubation period of eggs was similar in all treatments. Significant differences in the development periods of larvae were observed among the three treatments, which were 13.69 ± 0.49 , 11.45 ± 0.65 and 10.89 ± 0.18 days, respectively. Results also indicated significant differences in the development periods of pupae, which were 7.90 ± 0.23 , 8.75 ± 0.28 , 8.28 ± 0.11 days, for the three treatments, respectively. The total development periods from egg to adult were also significantly different in response to the three treatments (26.10 ± 0.43 , 24.00 ± 0.17 and 24.17 ± 0.15 days, respectively). The fecundity of predator *C. carnea* females varied depending on prey type, and was 151.97 ± 12.24 eggs / female when the predator larvae fed on any instars of pistachio psylla nymphs. Whereas, it reached 194.40 ± 12.43 eggs when preyed on *E. kuehniella* eggs. This study demonstrated the possibility of mass rearing *C. carnea* on *Ephestia kuehniella* eggs in the laboratory, and its potential use as a component in the management of pistachio psylla *Agonoscaena targionii*.

Keywords: *Chrysoperla carnea*, *Ephestia kuehniella* Eggs, *Agonoscaena targionii*, Biological characteristics.

Corresponding author: N. Kakah, Plant Protection Department, Faculty of Agriculture, Aleppo University, Aleppo, Syria

14. **Obrycki, J.J., M.N. Hamid, A.J. Sajap and L.C. Lewis.** 1989. Suitability of corn insect pests for development and survival of *Chrysoperla carnea* and *Chrysopa oculata* (Neuroptera: Chrysopidae). *Environmental Entomology*, 18: 1126-1130.
15. **Syed, A.N., M. Ashfaq and S. Ahmad.** 2008. Comparative effect of various diets on development of *Chrysoperla carnea* (Neuroptera: Chrysopidae). *International Journal of Agriculture and Biology*, 10: 728-730.
16. **Syed, A.N., M. Ashfaq and S. Khan.** 2005. Comparison of development and predation of *Chrysoperla carnea* (Neuroptera: Chrysopidae) on different densities of two hosts (*Bemisia tabaci* and *Ammosca devastans*). *Pakistan Entomologist*, 27: 41-44.
17. **Tokmakoglu, U.C.** 1975. Studies on the bionomics and control of *Agonoscena targionii* Licht. (Hom.: Psyllidae) on pistachio *Pistacia vera*. *Review Applicata Entomology*, 63: 212- 218.
18. **Uddin, J., N.J. Holliday and P.A. MacKay.** 2005. Rearing Lacewings, *Chrysoperla carnea* and *Chrysopa oculata* (Neuroptera: Chrysopidae), on prepupae of Alfalfa Leafcutting Bee, *Megachile rotundata* (Hymenoptera: Megachilidae). Department of Entomology, University of Manitoba, Winnipeg, Manitoba, Canada, R3T 2N2. *Proceedings of the Entomological Society of Manitoba*, 61: 11-19.
19. **Ulhaq, M.M., S. Abdus, S. Zahoor, F. Abid, U. Amjad and S.U.K. Khattak.** 2006. Effect of different artificial diets on the biology of adult green lacewing (*Chrysoperla carnea* Stephens). *Songklanakarin Journal of Science and Technology*, 28: 1-8.
20. **Villeneuve, J., D. Thierry, A.A. Mamun, T. Lode and E. Rat-Morris.** 2005. The pollens consumed by common green lacewings *Chrysoperla* spp. (Neuroptera: Chrysopidae) in cabbage crop environment in Western France. *European Journal of Entomology*, 102: 547-552.
21. **Zheng, Y., K.S. Hagen, K.M. Danne and T.E. Mittler.** 1993. Influence of larval dietary supply on the food consumption, food utilization efficiency, growth and development of the lacewing *Chrysoperla carnea*. *Entomologia Experimentalis et Applicata*, 67: 1-7.
1. **حاج إبراهيم، إبراهيم ومحمد كردوش ورفيق الرئيس.** 1998. شجرة الفستق الحلبي وتقنياتها المختلفة- أكساد ثن/ن 1998/59، 356 صفحة.
2. **فتيح، محمد عادل وهشام الرزق.** 1998. أفات البساتين والغابات، الفصل الثاني، منشورات جامعة دمشق، سورية، 288 صفحة.
3. **كردوش، محمد عيسى ومحمد وليد السخار.** 1991. إنتاج الفاكهة متساقطة الأوراق. كلية الزراعة، جامعة حلب، سورية، 600 صفحة.
4. **لبابيدي، محمود صبري وكلاوس زبيدز.** 1995. دراسة أولية على حشرة بسيل الفستق الحلبي *Agonoscena targionii* (Homoptera: Psyllidae) Licht. وأعدائها الحيوية في بعض المناطق السورية. مجلة وقاية النبات العربية، 13: 62-68.
5. **نحلاوي، نظير.** 1981. مستقبل زراعة الفستق الحلبي وأهميته- أكساد ثن/ت/19 1981.
6. **Azma, M. and A. Mirabzade.** 2004. Issues on different aspects of applying natural enemies for biological control of insect pests. *Markaze Nashre Sepehr Publication*. 213 pp.
7. **Carrillo, M.A., S.W. Woolfolk and W.D. Hutchison.** 2004. Green lacewings. www.vegedge.umn.edu/beneficials/glw.htm
8. **Emami, Y. and A. Yazdani.** 1994. Application of yellow sticky traps against pistachio psyllid (*Agonoscena targionii*). Presented at the 1st International Symposium on Pistachio Nut. September, Çukurova University, Adana, Turkey, 49 pp.
9. **F.A.O.** 2011. *FAO Statistics Division* 19 May 2011. Food and Agriculture Organization of the United Nations FAO, Roma, Italy. <http://faostat.fao.org/site/567/asp?PageID=567>.
10. **Hassan, S.A.** 1978. Releases of *Chrysoperla carnea* Steph. to control *Mysus persicae* Sulzer on eggplant in small greenhouse plots. *Zeitschrift für Pflanzenkrankheiten und Pflanzenschutz*, 85: 118-123.
11. **Mart, C., L. Erklie N. Uygun and M. Altin.** 1995. Species and pest control methods used in pistachio orchards of Turkey. *Acta Horticulturae*, 419: 379-386.
12. **McEwen, P.K., T.R. New and A. Whittington.** 2001. *Lacewings in the Crop Environments*. Cambridge University Press, Cambridge, 546 pp.
13. **McEwen, P.K. and N.A. Kidd.** 1995. The effects of different components of an artificial food on adult green lacewing (*Chrysoperla carnea*) fecundity and longevity. *Entomologia Experimentalis et Applicata*, 77: 343-346.

Received: December 28, 2011; Accepted: May 24, 2012

تاريخ الاستلام: 2011/12/28؛ تاريخ الموافقة على النشر: 2012/5/24