

دراسة تأثير العائل الحشري في بعض الخصائص الحياتية للمتطفل *Pristomerus vulnerator* (Panzer, 1799) تحت ظروف التربية المختبرية

ريما الحلبوني¹، عبد النبي بشير² وغسان إبراهيم²

(1) قسم وقاية النبات، كلية الزراعة، جامعة دمشق، سورية؛ (2) قسم وقاية النبات كلية الزراعة، جامعة دمشق ومركز بحوث ودراسات مكافحة الحيوية في كلية الزراعة، جامعة دمشق، سورية، البريد الإلكتروني: basherofeckey11@gmail.com

الملخص

الحلبوني، ريما، عبد النبي بشير وغسان إبراهيم. 2020. دراسة تأثير العائل الحشري في بعض الخصائص الحياتية للمتطفل *Pristomerus vulnerator* (Panzer, 1799) تحت ظروف التربية المختبرية. مجلة وقاية النبات العربية، 38(4): 312-317.

تمت التربية المختبرية للمتطفل *Pristomerus vulnerator* (Panzer, 1799) على يرقات ثلاثة عوائل حشرية ربيت على بيئة صناعية في مركز بحوث ودراسات مكافحة في كلية الزراعة، جامعة دمشق، وهي: فراشة الطحين *Ephestia kuehniella* Zeller, 1879 (Lepidoptera: Pyralidae)، دودة ثمار التفاح *Cydia pomonella* L. (Lepidoptera: Tortricidae)، ودودة ثمار العنب *Lobesia botrana* (Denis & Schiffermuller, 17751)، بهدف اختيار العائل المناسب للتربية الكمية لهذا المتطفل الحشري. بينت النتائج ان العائل المفضل لتربية هذا المتطفل مخبرياً هو اليرقات من العمر الثاني لدودة ثمار التفاح، وذلك لأن مدة الأطوار المختلفة والجيل الكامل على هذا العائل كانت أقصر مما هي على العائلين دودة ثمار العنب، وفراشة الطحين، كما كانت النسبة الجنسية أعلى ما يمكن (لصالح الإناث) عند التربية على يرقات دودة ثمار التفاح، وكانت النسبة المؤية للمتطفل أعلى ما يمكن على العائل يرقات دودة ثمار التفاح، وكانت النسبة المؤية لموت المتطفل قليلة على دودة ثمار التفاح مقارنة بالعائلين الآخرين، ولهذا يمكن الاستنتاج أن التربية المختبرية للمتطفل على بيئة صناعية من المفضل أن تكون على يرقات دودة ثمار التفاح، لأنها العائل المفضل للمتطفل.

كلمات مفتاحية: *Pristomerus vulnerator*، عوائل حشرية، دودة ثمار التفاح، نسبة جنسية.

المقدمة

Pyrausta، *Cydia molesta* (Busck) Tortricidae، Pyralidae و *Portheria dispar* (Lymantridae) *nubilalis* (Hübner) و *Platyedra gossypiella* Saunders (Gelechiidae)، وعلى بعض يرقات حشرات من رتبة ثنائيات الأجنحة (Diptera) مثل: *Anthomyia albimana*, Zett و *Coenosia* sp. (Anthomyiidae). إن خطورة الآفات الحشرية التي يتطفل عليها المتطفل *Pristomerus vulnerator* مثل دودة ثمار التفاح، ودودة ثمار العنب، وحفار ساق التفاح في بساتين الفاكهة المختلفة في القطر وبخاصة التفاح والعنب والجوز، واستخدام كميات كبيرة من المبيدات في مكافحة هذه الآفات، والتي لم تنجح في الحد من أضرار هذه الآفات، وعلى العكس من ذلك أدت إلى موت الأعداء الحيوية، ومنها هذا المتطفل الذي يوجد مع غيره من المتطفلات الحشرية في هذه البساتين، ولكن دوره كان محدوداً جداً في الحد من انتشار هذه الآفات (بشير وآخرون، 2010؛ المتتي، 2003). لذلك كان لابد من البحث عن طرائق أخرى تساعد في الاستعادة من هذا المتطفل، ومن هذه الطرائق التربية الكمية لهذا المتطفل ونشره في البساتين التي تتطلب وجوده للحد من الحشرات الضارة التي يهاجمها. ونظراً لوجود العديد من مراكز تربية الأعداء

يعد المتطفل *Pristomerus vulnerator* (Panzer, 1799) من المتطفلات الداخلية Endoparasitoid الأحادية Solitary parasitoid على عوائل حشرية مختلفة (إبراهيم، 2015؛ الحاج، 2017). يتغذى هذا المتطفل على يرقات الكثير من الحشرات الضارة، وقد سجل في سورية كمتطفل داخلي على يرقات حفار ساق التفاح *Zeuzera pyrina* L. (Lepidoptera: Cossidae) على أشجار التفاح والجوز في محافظة اللاذقية (إبراهيم، 2015)، وعلى يرقات دودة ثمار التفاح *Cydia pomonella* L. (Lepidoptera: Tortricidae) في بساتين التفاح في محافظة اللاذقية، وأشار Rosenberg (1934) إلى أن هذا المتطفل كثير العوائل يتطفل على يرقات العديد من حشرات رتبة حرشفيات الأجنحة مثل: *Etiella zinckenella* (Treitschke)

الحيوية في القطر والتي تتميز بوجود الإمكانيات الكبيرة وجميع ما تحتاجه عملية تربية هذا المتطفل، لذلك كان من الضروري أن يجري هذا البحث لتحديد العائل المناسب من الآفات الحشرية التي يهاجمها المتطفل بهدف إمكانية التربية الكمية له، من خلال معرفة الخصائص الحياتية لهذا النوع على العوائل المختلفة التي سيربى عليها، واختيار العائل الأنسب للتربية الكمية لهذا المتطفل (الذي يربى لأول مرة في سورية)، وهذا يدخل ضمن تطبيق برنامج الإدارة المتكاملة للآفات المذكورة باستخدام طرائق النشر المختلفة في البساتين التي تتطلب ذلك.

مواد البحث وطرائقه

مصدر المتطفل الحشري

جمعت ثمار تفاح مصابة بدودة ثمار التفاح، ثم وضعت كل ثمرة في علب بلاستيكية مناسبة لحجمها، ومهواة ومغطاة بغطاء مناسب لا يسمح بخروج الحشرات منها، ووضعت قطعة كرتونية مموجة في كل عبوة (2×2 سم) لتعذر اليرقات المكتملة النمو للحشرة. وضعت العلب في مختبر المتطفلات الحشرية في مركز بحوث ودراسات المكافحة الحيوية في ظروف المختبر (25±1°س). تم مراقبة العلب يومياً وجمع المتطفلات الحشرية المنبثقة (بشير وآخرون، 2010). تم جمع أفراد المتطفل إنثاءً وذكرًا التي استخدمت في عملية التربية المختبرية للمتطفل. صنف المتطفل الحشري باستخدام مفاتيح تصنيف مختصة (Kolarov & Yurtcan, 2009؛ Ghahari et al., 2010)؛ جمعت عينات الحشرات المدروسة (دودة ثمار التفاح) من بعض بساتين التفاح والعنب والجوز في منطقة خان أرنية في محافظة القنيطرة، إحداثياتها 33°11'N 35°53'E، وترتفع 1008 م عن سطح البحر. تم العمل المختبري في مركز بحوث ودراسات المكافحة الحيوية في كلية الزراعة، جامعة دمشق.

تمت الدراسة بالتربية المختبرية على ثلاثة عوائل هي دودة ثمار التفاح (*Cydia pomonella*)، ودودة ثمار العنب (*Lobesia botrana*) وفراشة الطحين (*Ephesia kuehniella*)، علماً أن هذه الحشرات تربي على بيئات صناعية في مركز بحوث ودراسات المكافحة الحيوية في كلية الزراعة، جامعة دمشق.

العائل الحشري فراشة طحين

ربيت الحشرة على سميد القمح الناعم ضمن أطباق معدنية مصنوعة من التوتياء بأبعاد 3×40×60 سم مقسمة بحواجز بلاستيكية إلى خلايا بأبعاد 1.5×1.5×1.5 سم. وضعت على الصواني حواجز بلاستيكية ثم أضيف السميد بمعدل 3 كغ/طبق. رشت كمية من بيوض فراشة

الطحين على سطح صينية التربية المعبأة بالسميد بشكل منتظم، وقبل ذلك جهزت البيوض حيث تم خلط البيوض بقليل من الكاكاو + السميد ثم رشت هذه الكمية على الصواني (الكاكاو للتعليم)، واستخدم معدل 0.8 غ بيوض لكل صينية تربية. وضعت الصواني في قفص تربية الحشرات الذي يتسع لـ 12 صينية (أبعاد قفص التربية 85×45×65 سم) وله شبك ناعم من الجانبين وتم وضع مراوح للتهوية مقابل الشبك لتأمين التهوية، وحضنت البيوض عند حرارة 23±1°س ورطوبة نسبية 60% وإضاءة 16 ساعة + 8 ساعات ظلام، ضمن غرفة تربية يتم التحكم بظروفها المخبرية. وصلت الحشرة للطور اليرقي الثالث خلال 21 يوماً، بعدها نقلت لغرفة مكيفة عند حرارة 10°س، وبقيت فيها مدة 42 يوماً حيث وصلت اليرقات إلى العمر الخامس. أعيدت أقفاص التربية لتحضن عند حرارة 23±1°س وخلال أسبوع انتهى طور العذراء وبدأت الفراشات بالظهور، وعندها تم قلب القفص على جهاز لجمع الحشرات الكاملة مزود بمخروط لجمع الفراشات وشفاط هواء لتأمين التهوية. تمت عملية جمع الفراشات المنبثقة يومياً بتمرير غاز ثاني أكسيد الكربون إلى داخل قفص التربية المغلق، بعد سد فوهات التهوية، لمدة 10 دقائق وهذا يؤدي إلى تخدير الفراشات ثم سقوطها إلى أسفل القفص، بعد تمرير الهواء عبر الفوهتين، حيث تتحدر الفراشات خلال القمع المخروطي إلى المرطبان وتنقل الفراشات التي تم جمعها إلى قفص ثان هو قفص التزاوج وجمع البيض. قامت الفراشات داخل هذا القفص بالتزاوج ووضع البيض وتم جمع هذه البيوض يومياً وغرلبتها على ثلاث مراحل باستعمال غرابيل ذات قياسات مختلفة لتنظيفها من الشوائب (حراشف وبقايا جسم الفراشة). تم وضع علب صغيرة كشاهد لمراقبة اليرقات وتحديد العمر اليرقي دون الحاجة لفتح القفص.

التربية المخبرية للمتطفل *Pristomerus vulnerator* على العائل

الحشري فراشة الطحين

وضع سميد القمح الناعم في أواني بلاستيكية، وتم وضع 10 يرقات من يرقات فراشة الطحين بالعمر الثاني في الأنبة الواحدة، بعدها تم إدخال زوج من المتطفل (أنثى + ذكر) إلى كل أنبة، وترك فيها لمدة يوم واحد، ومن ثم نقل إلى أنبة جديدة، والذكر يدخل مع أنثى جديدة غير ملقحة، وهكذا حتى نفوقهما. غذيت المتطفلات على محلول من العسل والسكر بنسبة 1:1 وضعت على قطعة من القطن مناسبة لذلك. أغلقت الأواني بقطعة من القماش المناسبة والتي تسمح بعملية التهوية. تم الحصول على أفراد الجيل المخبري الأول، التي تم استخدامها في الدراسة، واستخدمت طريقة التربية نفسها.

جدول 2. التركيب الكيميائي للبيئة الصناعية المستخدمة في تربية دودة ثمار التفاح.

Table 2. Chemical composition of artificial diet used for codling moth rearing.

المادة	Substance	الكمية Quantity
ماء مقطر	Distilled water	4290 ml
هيدروكسيد البوتاسيوم	KOH	30 ml
مزيغ فيتامين	Vitamin mix	120 g
سكروز	Sucrose	180 g
غلوكوز	Glucose	30 g
المضاد الحيوي Streptomycin sulphate BP2		900 g
بنسيلين	Penicillin	900 mg
مبيد فطري Prochloraz fungicide		260 mg
مثبط للعفن Mould inhibitor		90 mg
أغار	Agar	150 g
كازيين	Casein	210 g
بودرة السيليلوز	Cellulose powder	600 g
جنين قمح	Wheat germ	180 g
كوليسترول	Cholesterol	3 g
حمض اللينوليك	Linoleic acid	15 g
ثنائي كلورو ميثان	Dichloromethane	50 ml
المجموع	Total	6558 g

التحليل الإحصائي

تم في هذه الدراسة دراسة تأثير العائل الحشري في بعض الخصائص للمتطفل، وتم حساب النسبة الجنسية (عدد الإناث : عدد الذكور)، بالإضافة إلى مدة حياة كل من الذكر والأنثى ونسبة التطفل. اعتبر كل عائل حشري معاملة، و 5 مكررات لكل معاملة. حلت النتائج باستخدام تحليل التباين ANOVA، عند مستوى احتمال 1%. استخدم برنامج Excel 2013 في التحليل الإحصائي.

النتائج والمناقشة

تأثير العائل الحشري في بعض الجوانب الحياتية للمتطفل

أشارت النتائج (جدول 3) أن أقصر متوسط لمدة تطور الأطوار المختلفة للمتطفل كان 7.92، 3.8 و 11.72 يوماً لمراحل بيضة-عذراء، عذراء-حشرة كاملة، بيضة-حشرة كاملة، على التوالي، عند التربية على دودة ثمار التفاح، وكانت أطول المدد 18.6، 10.65 و 29.25 يوماً، للمراحل المذكورة، على التوالي، عند التربية على يرقات فراشة الطحين. وكان الفرق معنوياً بين التربية على يرقات فراشة الطحين مقارنة بالعائلين يرقات دودة ثمار العنب ودودة ثمار التفاح، عند مستوى احتمال 1%. ولم يكن هناك فرق معنوي بين دودة ثمار التفاح ودودة ثمار العنب عند مستوى احتمال 1%.

التربية المخبرية للمتطفل *Pristomerus vulnerator* على العائلين

الحشريين دودة ثمار التفاح ودودة ثمار العنب

تم الحصول على العائلين الحشريين من مركز بحوث ودراسات المكافحة الحيوية المربيين على بيئة صناعية، وبين جدول 1 تركيب البيئة الصناعية التي استخدمت في تربية دودة ثمار العنب (Lucchi et al., 2011)، كما يبين جدول 2 تركيب البيئة الصناعية التي استخدمت في تربية دودة ثمار التفاح (Cohen, 2004).

وضعت يرقات الفراشتين من العمر الثاني في أواني بلاستيكية، بمعدل 10 يرقات في كل أنية، تم إدخال زوج من المتطفل (أنثى + ذكر) إلى كل أنية، وترك فيها لمدة يوم واحد، ومن ثم نقل إلى أنية جديدة، والذكر يدخل مع أنثى جديدة غير ملفحة، وهكذا حتى نفوقهما. غذيت المتطفل على محلول من العسل والسكر بنسبة 1:1 وضعت على قطعة من القطن مناسبة لذلك. أغلقت الأواني بقطعة من القماش المناسبة والتي تسمح بعملية التهوية.

وضعت البيئة الغذائية في أواني بلاستيكية ووضع عليها شرائح بكثافة مناسبة (60 يرقة). تم إدخال 12 حشرة كاملة من المتطفل (8 إناث وأربعة ذكور)، مع ملاحظة أن الإناث كانت تنقل إلى أواني جديدة كل 4-7 أيام، والذكور تنقل في اليوم الثاني إلى أواني جديدة مع إناث جديدة. نفذت الدراسة عند ظروف: 27 ± 2 °س، رطوبة نسبية 65 ± 10 %، مع 16 ساعة ظلام: 8 ساعات ضوء يومياً.

جدول 1. التركيب الكيميائي للبيئة الصناعية المستخدمة في تربية دودة ثمار العنب.

Table 1. Chemical composition of artificial diet used for grapevine moth rearing.

المادة	Substance	الكمية Quantity
الماء	Water	750 ml
جنين القمح	Wheat germ	90 g
الكازيين أو الجبنين	Casein	40 g
فصة أو برسيم مجفدة	Freeze-dried alfalfa	25 g
سكر	Sugar	30 g
خميرة	Yeast	18 g
أغار	Agar	15 g
ملح ويسن	Wesson salt	12.5 g
حمض الأسكوربك	Ascorbic acid	10 g
فيتامينات	Vitamins	7.5 g
زيت الذرة	Corn oil	2.5 ml
حمض بروبيونيك	Propionic acid	2 g
حمض السوربيك	Sorbic acid	2 g
كوليسترول	Cholesterol	1.25 g
التتراسيكلين	Tetracycline	1.25 g
حمض اللينوليك	Linoleic acid	1 ml

جدول 3. متوسط فترة أطوار المتطفل *Pristomerus vulnerator* المربي على ثلاث عوائل.

Table 3. Average duration of developmental stages of *Pristomerus vulnerator* bred on three different hosts.

متوسط مدة التطور (الأيام ± الخطأ المعياري) (المدى)				
Mean durations of developmental stages (Range)				
العائل Host				
LSD _{0.01}	دودة ثمار التفاح Codling moth	دودة ثمار العنب Grapevine moth	فراشة الطحين Flour moth	مراحل دورة الحياة Life cycle stages
5.8	7.92±0.07b (6-8)	9.35±0.22b (7-11)	18.6±0.13a (16-20)	Egg-pupa بيضة-عذراء
3.58	3.8±0.01b (3-5)	5.45±0.05b (4-7)	10.65±0.1 (9-13)	Pupa-adult عذراء-حشرة كاملة
9.57	11.72±0.13b (10-13)	14.8±0.1b (12-17)	29.25±0.14a (27-33)	Egg-adult بيضة-حشرة كاملة
44.02	82.56±5.05a (69-100)	3.21 ±79.81a (60-95)	4.3±0.009b (3-5)	Parasitism rate % النسبة المئوية للتطفل %
35.14	12.57±1.15b (7.08-20)	16.56±2.21b (9.9-26)	75.33±6.09a (55.12-100)	Mortality rate % نسبة الموت %

المتوسطات التي يتبعها أحرف متشابهة في السطر نفسه تشير إلى عدم وجود فارق معنوي عند مستوى احتمال 1%.

Means followed by the same letters in the same row are not significantly different at P=0.01.

النسبة الجنسية

كان هناك اختلاف في النسبة الجنسية للمتطفل عند تربيته على عوائل مختلفة (جدول 4)، حيث كانت أعلى نسبة جنسية للحشرة 1:3.66 (أنثى: ذكر) عند التربية على يرقات دودة ثمار التفاح، وأقلها 1:1.76 (أنثى: ذكر) عند التربية على يرقات دودة ثمار العنب، وأقلها 1:0.42 (أنثى: ذكر) عند التربية على يرقات فراشة الطحين. إن النسبة الجنسية للمتطفلات الحشرية تختلف في ظروف المختبر بحسب النسبة المئوية لانباتاق الإناث والذكور، فعندما كانت نسبة انباتاق الإناث 19.5% كانت النسبة الجنسية 1:0.42 (أنثى: ذكر)، وعندما ارتفعت النسبة المئوية لانباتاق الإناث ارتفعت النسبة الجنسية للمتطفل عند كل من العوائل يرقات دودة ثمار العنب ويرقات دودة ثمار التفاح، وكانت أعلى ما يمكن عند التربية على يرقات دودة ثمار التفاح (1:3.66). تتشابه هذه النتائج مع ما نشر سابقاً (توفيق، 2000؛ Saleh et al., 2009) من حيث أن النسبة الجنسية كانت لصالح الذكور عند التطفل على عائل غير مناسب، وتزداد بعكس ذلك، حيث تعد دودة ثمار التفاح من أهم العوائل المفضلة للمتطفل (بشير وأصلان، 2009؛ Radjabi, 1986؛ Velcheva & Atanassov, 2016).

لم يختلف متوسط حياة الذكر والأنثى عند التربية على العائلين يرقات دودة ثمار العنب ودودة ثمار التفاح، وتراوح بين 45 إلى 55 يوماً بمتوسط 49.34 يوماً للأنثى و49-64 يوماً، بمتوسط 59.54 يوماً للذكر. أما على العائل فراشة الطحين فكانت مدة حياة الأنثى 6-13 يوماً بمتوسط 9.20 يوماً، وللذكر 10-16 يوماً، بمتوسط 12.87 يوماً.

كذلك الأمر بالنسبة لمتوسط نسبة النفوق، حيث كانت أعلى قيمة 75.33% عند التربية على يرقات فراشة الطحين، ثم 16.56% عند التربية على يرقات دودة ثمار العنب، وأقلها 12.57% عند التربية على يرقات دودة ثمار التفاح، وكان الفارق معنوياً بين العائل يرقات فراشة الطحين، ويرقات العائلين دودة ثمار العنب ودودة ثمار التفاح عند مستوى احتمال 1%. ولم يكن هناك فرق معنوي بين دودة ثمار التفاح ودودة ثمار العنب عند مستوى احتمال 1%.

سجل أقل متوسط للنسبة المئوية للتطفل (4.3%) عند التربية على يرقات فراشة الطحين، تلاه 79.81% عند التربية على يرقات دودة ثمار العنب، وأعلىها 82.56% عند التربية على يرقات دودة ثمار التفاح. وكان الفارق معنوياً بين العائل يرقات فراشة الطحين، ويرقات العائلين دودة ثمار العنب ودودة ثمار التفاح عند مستوى احتمال 1%. ولم يكن هناك فرق معنوي بين دودة ثمار التفاح ودودة ثمار العنب عند مستوى احتمال 1%.

إن العائلين يرقات دودة ثمار التفاح ويرقات دودة ثمار العنب هي من العوائل التي يتطفل عليها المتطفل في الطبيعة، في بساتين التفاح والعنب، أما يرقات فراشة الطحين فهي غير مسجلة كعائل للمتطفل، لذلك يعزى نجاح تربية المتطفل على العائلين يرقات دودة ثمار التفاح ويرقات دودة ثمار العنب، وإخفاق التربية للمتطفل على يرقات فراشة الطحين (الحاج، 2017؛ Basheer et al., 2016؛ Velcheva & Atanassov, 2016؛ Shoukat, 2012).

Table 4. Effect of host on sex ratio of parasitoid *Pristomerus vulnerator*.

النسبة الجنسية أنثى: ذكر Sex ratio Male: Female	النسبة المئوية % Percentage		عدد الذكور Number of males	عدد الإناث Number of females	عدد الأفراد الكاملة Number of adults	العائل Host
	الذكور Males	الإناث Females				
0.42:1	80.50	19.50	33	8	41	فراشة الطحين
1.76:1	43.08	65.92	100	176	267	دودة ثمار العنب
3.66:1	21.42	78.57	63	231	294	دودة ثمار التفاح

والنسبة المئوية لموت المتطفل، ولهذا يمكن الاستنتاج أن التربية المخبرية للمتطفل على بيئة صناعية من المفضل أن تكون على يرقات دودة ثمار التفاح، لأنها العائل المفضل للمتطفل (بشير وأصلان، 2009؛ Radjabi، 1986؛ Velcheva & Atanassov، 2016).

نستنتج من الدراسة أن للعائل الحشري التي تتم عليه التربية المخبرية كغذاء صناعي تأثير في مدة الأطوار المختلفة، بحيث تكون أقصر ما يمكن على العائل المفضل للمتطفل، كما تؤثر في النسبة الجنسية، وتكون هذه النسبة أعلى ما يمكن (لصالح الإناث) عند التربية على العائل المفضل للمتطفل، كما تؤثر في النسبة المئوية للمتطفل

Abstract

El-Halbouni, R., A. N. Basheer and G. Ibrahim. 2020. Influence of host insect on some biological characters of the parasitoid *Pristomerus vulnerator* (Panzer, 1799) in the laboratory. Arab Journal of Plant Protection, 38(4): 312-317.

Laboratory experiments were conducted to rear the parasitoid *Pristomerus vulnerator* (Panzer, 1799) (Hymenoptera: Ichneumonidae: Cremastinae) on larvae of three insect hosts fed on an artificial diet at the Biological Control Studies and Research Center, Damascus University. The parasitoid was reared on flour moth *Ephestia kuehniella*, Zeller, 1879 (Lepidoptera: Pyralidae), apple codling moth *Cydia pomonella* Linnaeus (Lepidoptera: Tortricidae) and grapevine moth *Lobesia botrana* (Denis & Schiffermüller, 1775) (Lepidoptera: Pyralidae), to select the most suitable host for the quantitative rearing of this insect parasitoid. Results obtained showed that the preferred host for rearing of this parasitoid in the laboratory was the second stage larvae of the apple codling moth. The duration of the different stages and the whole generation on this host was shorter than that of the flour moth and the grapevine moth, the highest sexual ratio was recorded for individuals reared on the larvae of the codling moth, and the parasitism rate was the highest on the larvae of the codling moth, and the lowest mortality rate of the parasite was observed on the apple codling moth. Results of this study indicated that the laboratory rearing of the parasitoid in large commercial scale is possible by using the larvae of the apple codling moth as a host.

Keywords: *Pristomerus vulnerator*, insect hosts, apple codling moth, sexual ratio.

Corresponding author: Abdunabi Basheer, Faculty of Agriculture, Damascus University, Damascus, Syria, Email: basherofeckey@gmail.com

References

- اللاذقية. أطروحة دكتوراه، كلية الزراعة، جامعة دمشق. 226 صفحة.
المتني، وائل. 2003. حصر ودراسة الأعداء الحيوية لدودة ثمار التفاح *Cydia pomonella* في محافظة السويداء، وتقويم كفاءة بعض عناصر مكافحة الحيوية. أطروحة دكتوراه، كلية الزراعة، جامعة دمشق. 175 صفحة.
Basheer, A.M., L. Asllan and Sh.I. Al-Haj. 2016. Parasitoids on codling moth *Cydia pomonella* (Lepidoptera: Tortricidae) in apple and walnut orchards in Syria. Bulletin OEPP/EPPO Bulletin, 46: 295-297. <https://doi.org/10.1111/epp.12300>
Cohen, A.C. 2004. Insect diets. Science and technology. CRC Press, Boca Raton, Florida. 324 pp.
Ghahari, H., R. Jussila, J. Kolarov and J. Šedivý. 2010. A Contribution to the Ichneumon wasps (Hymenoptera: Ichneumonidae) from the forests of Northern Iran. Munis Entomology and Zoology, 5: 85-89.

المراجع

- إبراهيم، جونا عزي. 2015. دراسة بيئية وحيوية والتوصيف الجزيئي لأهم المتطفلات الحشرية لحشرة حفار ساق التفاح *Zeuzera pyrina* (L.) في بعض بساتين التفاح والجوز في محافظة اللاذقية. أطروحة دكتوراه، كلية الزراعة، جامعة دمشق. 337 صفحة.
بشير، عبد النبي ولؤي أصلان. 2009. مكافحة الحيوية للحشرات، الجزء النظري، منشورات جامعة دمشق. 352 صفحة.
بشير، عبد النبي، لؤي أصلان وشادي الحاج. 2010. حصر المتطفلات الحشرية لدودة ثمار التفاح (*Cydia pomonella* L.) في منطقة عرامو (اللاذقية-سورية). مجلة وقاية النبات العربية، 1(28): 91-95.
توفيق، محمد فؤاد. 2000. مكافحة البيولوجية في الآفات الزراعية. المكتبة الأكاديمية. 759 صفحة.
الحاج، شادي. 2017. دراسة بعض الخصائص البيولوجية والجزيئية لعثة ثمار التفاح *Cydia pomonella* L. على العائلين التفاح والجوز مع دراسة بعض متطفلاتها الحشرية في محافظة

- Saleh, A., A.A.W.M. Desuky, H.H. Hashem and W.G. Gatwarry.** 2009. Evaluating the *Diaeretiella rapae* (Hymenoptera: Aphidiidae) parasitizing the cabbage aphid, *Brevicoryne brassicae* L. (Homoptera: Aphididae) at Sharkia Governorate, Egypt. Egyptian Journal of Biological Pest Control, 19: 151-155.
- Shoukat, Gh.A.** 2012. Larval Parasitoids of *Lobesia botrana* (Denis and Schiffermüller, 1775) (Lepidoptera: Tortricidae) in Orumieh Vineyards. Journal of Agricultural Science and Technology, 14: 267-274.
- Velcheva, N. and A. Atanassov.** 2016. Species diversity of parasitoids reared from codling moth, *Cydia pomonella* (Linnaeus 1758) and plum fruit moth, *Grapholita funebrana* (Treischke 1835) (Lepidoptera, Tortricidae) in Bulgaria. Bulgarian Journal of Agricultural Science, 22: 272-277.
- Kolarov, M. and J. Yurtcan.** 2009. A study of the Cremastinae (Hymenoptera: Ichneumonidae) from Turkey. Turkish Journal of Zoology, 33: 371-374. <https://doi.org/10.3906/zoo-0810-9>
- Lucchi, A., E. Pozzolini, G. Anfora, V. Mazzoni, M. Tasin, E. Leonardelli and C. Ioriatti.** 2011. Feeding behaviour of *Lobesia botrana* on leaves and shoots of grapevine. IOBC/WPRS Bulletin, 67: 275-280.
- Nakache, Y.** 1986. Traite d'entomology oleicol, Cossidae. Pages 39-46. In: Cossidae. Y. Arambourg (ed.). Conseil Oleicole International, Madrid. 396 pp.
- Radjabi, Gh.** 1986. Insects attacking rosaceous fruit trees in Iran. Vol. II. Plant Pests and Diseases Research Institute, Tehran, Iran. 209 pp.
- Rosenberg, H.T.** 1934. The biology and distribution in France of the larval parasites of *Cydia pomonella* L. Bulletin of Entomological Research, 25: 201-256. <https://doi.org/10.1017/S0007485300012657>

Received: August 24, 2020; Accepted: November 19, 2020

تاريخ الاستلام: 2020/8/24؛ تاريخ الموافقة على النشر: 2020/11/19