

## التسجيل الأول للمفترسين *Hyperaspis trifurcata* و *Scymnus saturalis* على حشرة قشرية الصبار القرمزية (*Dactylopius opuntiae*) في حقول الصبار في سورية

فiras أسعد<sup>1</sup>، زياد شيخ خميس<sup>2</sup> ومازن بوفاعور<sup>3</sup>

(1) مركز بحوث حماه، الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية، حماه، سورية؛ (2) قسم وقاية النبات، كلية الزراعة، جامعة البعث،

حمص، سورية؛ (3) مركز بحوث السويداء، الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية، السويداء، سورية.

البريد الإلكتروني للباحث المراسل: firasassad52@gmail.com

### الملخص

أسعد، فiras، زياد شيخ خميس ومازن بوفاعور. 2024. التسجيل الأول للمفترسين *Hyperaspis trifurcata* و *Scymnus saturalis* على حشرة قشرية الصبار القرمزية (*Dactylopius opuntiae*) في حقول الصبار في سورية. مجلة وقاية النبات العربية، 42(1): 102-107.

<https://doi.org/10.22268/AJPP-001211>

نفذت هذه الدراسة خلال موسمي 2020 و 2021 في منطقة ريف دمشق، سورية، بهدف التحري عن الأعداء الحيوية المرافقة لحشرة قشرية الصبار القرمزية (*Dactylopius opuntiae*) (Hemiptera: Dactylopiidae) في سورية. أظهرت نتائج المسح للعديد من الحقول المصابة، وجود نوعين حشريين جديدين مفترسين لحشرة قشرية الصبار القرمزية في حقول الصبار في سورية، يتبعان لفصيلة خنافس أبي العيد ورتبة غمديات الأجنحة (Coleoptera: Coccinellidae)، وهما: المفترس *Scymnus saturalis* (Thunberg) والمفترس *Hyperaspis trifurcata* (Schaeffer)، وقد تم تصنيفهما اعتماداً على الصفات الشكلية والمفاتيح التصنيفية المتخصصة. رصد المفترس *S. saturalis* بأعداد قليلة في موسمي الدراسة، أما المفترس *H. trifurcata* فكان بأعداد قليلة في موسم 2020، في حين ازدادت أعدادها بشكل كبير في موسم 2021 متغذياً على حوريات وبالغات حشرة قشرية الصبار القرمزية، مما يتطلب المزيد من الدراسات حول كفاءة هذين المفترسين. كلمات مفتاحية: التسجيل الأول، *Scymnus saturalis*، *Hyperaspis trifurcata*، *Dactylopius opuntiae*، أعداء حيوية، قشرية الصبار القرمزية.

### المقدمة

التوالي (Majka & Robinson, 2009) وقد سجلت في المغرب عدة أنواع تابعة للجنس *Scymnus* وهي: *Scymnus interruptus*، *Scymnus loewii* كمفترسات لحشرة قشرية الصبار القرمزية في حقول الصبار *Scymnus saturalis* النوع (El Aalaoui et al., 2019) كما سجل النوع *Scymnus saturalis* (Coleoptera: Coccinellidae) في بساتين الحمضيات في المغرب (Smaili et al., 2010). وجد Lyon & Montgomery (1995) أن المفترس *S. saturalis* يتغذى على الحشرة الصوفية (*Adelges tsugae*) (Hemiptera: Adelgidae) والتي تقوم بتكوين مستعمرات مغطاة بطبقة قطنية على الصنوبر شبيهة بمستعمرات قشرية الصبار القرمزية على الصبار، كما ذكر Najajrah et al. (2019) أن هذا المفترس سجل لأول مرة في فلسطين عام 2019 متغذياً على الحشرات القشرية. وعلى الرغم من وفرة الدراسات المرجعية حول المفترسات من الجنس *Scymnus* إلا أنها نادرة فيما يخص النوع *Scymnus saturalis*. أما الجنس *Hyperaspis* (Coleoptera: Coccinellidae) التوالي (Majka & Robinson, 2009) وقد سجلت في المغرب عدة أنواع تابعة للجنس *Scymnus* وهي: *Scymnus interruptus*، *Scymnus loewii* كمفترسات لحشرة قشرية الصبار القرمزية في حقول الصبار *Scymnus saturalis* النوع (El Aalaoui et al., 2019) كما سجل النوع *Scymnus saturalis* (Coleoptera: Coccinellidae) في بساتين الحمضيات في المغرب (Smaili et al., 2010). وجد Lyon & Montgomery (1995) أن المفترس *S. saturalis* يتغذى على الحشرة الصوفية (*Adelges tsugae*) (Hemiptera: Adelgidae) والتي تقوم بتكوين مستعمرات مغطاة بطبقة قطنية على الصنوبر شبيهة بمستعمرات قشرية الصبار القرمزية على الصبار، كما ذكر Najajrah et al. (2019) أن هذا المفترس سجل لأول مرة في فلسطين عام 2019 متغذياً على الحشرات القشرية. وعلى الرغم من وفرة الدراسات المرجعية حول المفترسات من الجنس *Scymnus* إلا أنها نادرة فيما يخص النوع *Scymnus saturalis*. أما الجنس *Hyperaspis* (Coleoptera: Coccinellidae)

تعدّ حشرة قشرية الصبار القرمزية (*Dactylopius opuntiae*) (Cockerell) (Hemiptera: Dactylopiidae) الآفة الرئيسية على الصبار (*Opuntia ficus-indica*) في بلدان حوض المتوسط وأمريكا اللاتينية والوسطى (Vanegas-Rico et al., 2017)، وقد سجلت لأول مرة في سورية عام 2020 (بوفاعور وبوحمدا، 2020)، مسببةً أضرار كبيرة لحقول الصبار في المنطقة الجنوبية. تتميز هذه الحشرة بنظام حماية معقد بفضل وجود غطاء شمعي سميك ذو مظهر قطني، والذي يعيق وصول كثير من الأعداء الحيوية إليها بالإضافة إلى حمض الكارمينيك الموجود في أجسامها (ومنه يأتي لونها القرمزي)، والذي يلعب دوراً مهماً في منع المتطفلات وإعاقة العديد من المفترسات (Moran et al., 1982؛ Mazzeo et al., 2019). تعد أمريكا الشمالية غنية بالأنواع التابعة للجنسين *Scymnus* و *Hyperaspis* (Coleoptera: Coccinellidae) اللذين يحويان 93 و 94 نوعاً، على

ورطوبة نسبية 60% وإضاءة 14 ساعة/يوم) حتى أكملت تطورها ومن ثم تصنيفها بناء على طور الحشرة الكاملة في مختبر الحشرات في دائرة وقاية النبات في مركز بحوث السويداء. تم فحص عينات المفترسات الملتقطة والأطوار اليرقية وقياس أبعادها باستخدام مكبرة من النوع Nikon بقوة تكبير  $1.5\times$ ، وتم التصنيف للمفترسات بالاعتماد على الصفات الشكلية للحشرة الكاملة (الأبعاد، اللون، الأغمد، الصدر الأمامي، قرون الاستشعار،...) ووفقاً للمراجع والمفاتيح التصنيفية المعتمدة عالمياً والخاصة بفصيلة Coccinellidae (Blackwelder, 1967؛ Danks, 1988؛ IAblokov-Khznorian, 1982) وبالتعاون مع الدكتور مازن بوفاعور، أخصائي مكافحة الحيوية في الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية، سورية. تم التقاط جميع الصور المعروضة في متن البحث باستخدام كاميرا موبايل نوع (xiaomi red me not 7) للصور الحقلية، وبالاعتماد على الكاميرا الملحقة بالمكبرة نوع Nikon للصور المختبرية.

## النتائج والمناقشة

تشير نتائج المسح الحقلية إلى تسجيل نوعين من المفترسات من عائلة الدعاسيق (Coccinellidae) التابعة لرتبة غمدية الأجنحة (Coleoptera)، وهما: (Thunberg 1795) *Scymnus (pullus)* و *saturalis* (Schaeffer 1905) *Hyperaspis trifurcata*، حيث يتغذيان على أطوار حشرة قشرية الصبار القرمزية إلا أن نسبة وجود كل منهما اختلفت تبعاً للمنطقة والموسم الزراعي (جدول 1).

### المفترس *Scymnus saturalis*

تم رصد الحشرة الكاملة للمفترس *S. saturalis* في موسمي الدراسة 2020 و 2021 بأعداد قليلة في بعض حقول الصبار في منطقتي دير الحجر وقرحتا بريف دمشق في سورية متغذيةً على حشرة قشرية الصبار القرمزية (*D. opuntiae*) وبمجموع 8 و 10 حشرات في الموسمين 2020 و 2021، على التوالي، من دون أن يكون له تأثير يذكر في خفض الإصابة بالآفة، فيما لم تتم ملاحظة الأطوار اليرقية للمفترس بين مستعمرات حشرة قشرية الصبار القرمزية. وتراوح طول الحشرة الكاملة للمفترس بحدود 1.5-1.75 مم وهي بيضوية الشكل، ولون الرأس وترجة الصدر الأمامي والأغمد أسود أو بني داكن مع وجود بقعتين بنيتين طويلتين تمتدان على طول الغمدتين وتشغلان أغلب مساحتهما. الأرجل بلون بني وقرون الاستشعار صولجانية صغيرة بنية داكنة والجسم مغطى بأشعار دقيقة (شكل 1) وهي نتائج تطابقت مع ما نشر سابقاً (Smaili et al., 2010؛ González et al., 2019).

فقد سجل منه النوع (*Hyperaspis campestris*) مفترساً على حشرة قشرية الصبار القرمزية في حقول الصبار في المغرب (El Aalaoui et al., 2019)، أما النوع *Hyperaspis trifurcata* فينتشر في المكسيك وجنوب الولايات المتحدة الأمريكية كعدو حيوي مرافق لحشرة قشرية الصبار القرمزية (*D. opuntiae*) (Vanegas-Rico et al., 2010)، حيث وجد (Vanegas-Rico et al., 2017) أن هذا المفترس يبني مجتمعه بشكل متزامن مع نمو مجاميع حشرة قشرية الصبار القرمزية متمتعاً بكفاءة افتراضية عالية، إذ يستهلك الفرد الواحد منه ما يقارب 5400 حورية من قشرية الصبار القرمزية خلال فترة حياته. وفي دراسة أخرى وجد (Vanegas-Rico et al., 2016) أن للمفترس *H. trifurcata* أربعة أعمار يرقية وتحققت أفضل خصوبة للأنثى عند تغذيتها على أعمار مختلفة من حشرة قشرية الصبار القرمزية فبلغت الخصوبة 237 بيضة/أنثى. إن دخول حشرة قشرية الصبار القرمزية (*D. opuntiae*) إلى سورية ومهاجمتها الصبار بشكل مدمر، إضافة إلى كونها آفة غازية يصعب معها وجود أعداء حيوية تسهم بضبط مجتمعاتها، يجعل من الضروري البحث ضمن البيئة المحلية السورية عن أعداء حيوية كخطوة أولى لدراسات لاحقة لإمكانية الاستفادة منها في برامج مكافحة لضبط الآفة وتقليل ضررها.

## مواد البحث وطرائقه

تم القيام بجولات حقلية أسبوعية للتحري عن الأعداء الحيوية المرافقة لحشرة قشرية الصبار القرمزية (*D. opuntiae*) خلال أشهر حزيران/يونيو وتموز/يوليو وأب/أغسطس لموسمي 2020 و 2021 في حقول الصبار المصابة في بلدات دير الحجر وقرحتا والغزلانية وقطنا في محافظة ريف دمشق بسورية، وبمعدل حقل واحد من كل بلدة، وتم في كل حقل إجراء الفحص البصري لعشر من نباتات صبار مصابة بحشرة قشرية الصبار القرمزية وبمعدل خمسة ألواح من كل نبات. تم التقاط الحشرات الكاملة للمفترسات باستخدام فرشاة ناعمة مبللة بمحلول سكري مخفف ووضعها في أنابيب زجاجية تحوي كحول ممدد بنسبة 70% أضيف إليها بضع قطرات من الغليسرين للدراسة التصنيفية. كما جمعت خلال الجولات عينات من ألواح الصبار المصابة بالحشرة نقلت إلى المختبر وتم البحث فيها بين مستعمرات حشرة قشرية الصبار القرمزية عن اليرقات المفترسة ثم نقلت باستخدام فرشاة ناعمة إلى أسطوانات بلاستيكية (10×5 سم) مغطاة بالغبول وقدم لها الغذاء (جزء من لوح الصبار يحوي أطوار مختلفة من حشرة قشرية الصبار القرمزية) ووضعت في ظروف مختبرية مضبوطة (حرارة 26°س

جدول 1. مواقع وأعداد المفترسين *S. saturalis* و *H. trifurcata* في منطقة الدراسة (ريف دمشق، سورية) لموسمي النمو 2020 و 2021.  
**Table 1.** Sites and number of predators *S. saturalis* and *H. trifurcata* in the surveyed area of Rif Damascus, Syria during 2020 and 2021 growing seasons.

<i>Hyperaspis trifurcata</i>				<i>Scymnus saturalis</i>				تاريخ الجولات Survey date
قطنا Qatana	الغزلانية- AI- Ghizlaniyah	قرحتا Qarahta	دير الحجر Deir Al-Hajar	قطنا Qatana	الغزلانية- AI- Ghizlaniyah	قرحتا Qarahta	دير الحجر Deir Al-Hajar	
-	-	-	-	-	-	-	-	2020/6/1
-	-	-	-	-	-	-	1.0	2020/6/8
-	-	-	1.0	-	-	1.0	2.0	2020/6/16
-	-	-	2.0	-	-	1.0	-	2020/6/25
-	-	-	1.0	-	-	-	1.0	2020/7/5
-	-	-	-	-	-	-	-	2020/7/13
-	-	-	1.0	-	-	1.0	1.0	2020/7/21
-	-	-	-	-	-	-	-	2020/7/29
-	-	-	-	-	-	-	-	202/8/6
-	-	-	-	-	-	-	-	2020/8/15
-	-	-	-	-	-	-	-	2020/8/22
-	-	-	-	-	-	-	-	2020/8/29
-	-	-	5.0	-	-	3.0	5.0	Total المجموع
-	10	17	48	-	-	-	-	2021/6/3
-	8.0	20	55	-	-	1.0	1.0	2021/6/11
-	9.0	22	65	-	-	2.0	1.0	2021/6/18
-	12	21	73	-	-	-	2.0	2021/6/27
-	5.0	17	58	-	-	-	1.0	2021/7/4
-	7.0	16	66	-	-	1.0	-	2021/7/14
-	4.0	14	70	-	-	-	1.0	2021/7/22
-	6.0	16	62	-	-	-	-	2021/7/30
-	5.0	18	51	-	-	-	-	2021/8/6
-	3.0	15	45	-	-	-	-	2021/8/14
-	7.0	13	42	-	-	-	-	2021/8/21
-	4.0	9	41	-	-	-	-	2021/8/28
-	80	198	676	-	-	4.0	6.0	Total المجموع

#### المفترس *Hyperaspis trifurcata*

رصدت الحشرات الكاملة للمفترس *H. trifurcata* في حقول الصبار بدير الحجر بريف دمشق خلال الموسم 2020 متغذيةً على مستعمرات قشرية الصبار القرمزية (*D. opuntiae*)، بأعداد قليلة (5 أفراد)، أما في الموسم 2021، فقد شوهدت الحشرات الكاملة للمفترس في منطقة دير الحجر وقرحتا والغزلانية في العديد من حقول الصبار المصابة بالآفة بكثافات عالية خاصة في منطقة دير الحجر (جدول 1). كما أظهرت نتائج متابعة تطور اليرقات المفترسة في المختبر بعد اكتمال تطورها أنها الطور اليرقي للمفترس *H. trifurcata* وتبين أن كلاً من اليرقات والحشرات الكاملة هي مفترسات شرهة للأعمار المختلفة لحشرة قشرية الصبار القرمزية، مما أسهم في انخفاض كثافة مجتمعات الآفة والحفاظ على بعض تجمعات الصبار التي كانت موبوءة (شكل 2).

تمت ملاحظة جميع أطوار المفترس *H. trifurcata* مما مكن من وصفها وقياس أبعادها. فالحشرة الكاملة شبه كروية تراوح طولها في حدود 2-3 مم، بوجه ظهري أسود مخطط بالأبيض المصفر والوجه البطني بني داكن والفخذ بلون بني داكن فيما كان الساق والرسغ بلون



شكل 1. (A) الحشرة الكاملة للمفترس *S. saturalis* بقوة تكبير 1.5×. (B) تغذي *S. saturalis* على مستعمرات حشرة قشرية الصبار القرمزية (*D. opuntiae*).

**Figure 1.** (A) *S. saturalis* adult with 1.5×magnification, (B) adult of *S. saturalis* feeding on *D. opuntiae*.



شكل 3. الأطوار المختلفة للمفترس *H. trifurcata* بقوة تكبير  $1.5\times$ . (A) بيضة، (B) يرقة عمر أول، (C) يرقة عمر ثاني، (D) يرقة عمر ثالث، (E) يرقة عمر رابع، (F) عذراء، (G) حشرة كاملة.

**Figure 3.** Different developmental stages of *H. trifurcata* with  $1.5\times$  magnification. (A) egg, (B) 1<sup>st</sup> larval stage, (C) 2<sup>nd</sup> larval stage, (D) 3<sup>rd</sup> larval stage, (E) 4<sup>th</sup> larval stage, (F) pupa, (G) adult.



شكل 4. ظاهرة التلون الشكلي لدى المفترس *H. trifurcata* (تكبير  $1.5\times$ ).

**Figure 4.** Discoloration of the predator *H. trifurcata* (Magnification  $1.5\times$ ).

بني وقرون الاستشعار صغيرة صولجانية بنية داكنة مع وجود أشعار دقيقة تغطي الجسم. البيضة بطول 0.5 مم متطاولة بلون زهري فاتح توضع بين خيوط الشمع لمستعمرات قشرية الصبار القرمزية (لذلك يصعب مشاهدتها)، وتتحول قرب فقسها إلى اللون القرمزي. تتطور يرقات المفترس *H. trifurcata* عبر أربعة أعمار يرقية، وبلغ متوسط طول الأعمار اليرقية: العمر الأول، والثاني، والثالث والرابع: 1.25، 1.75، 2.75 و 4.5 مم، على التوالي. يزداد طول اليرقة أثناء حركتها التوجيهية وتراوح لونها بين القرمزي الرمادي إلى القرمزي، مع وجود أربع نقاط سوداء متقابلة على الحلقة الصدرية الأولى. تتعدى يرقات العمر الرابع للمفترس ضمن الجلد اليرقي الأخير، وتقارب العذراء الحشرة الكاملة بالطول أو قد تزيد قليلاً بلون بني أو برتقالي (شكل 3) وقد توافقت هذه النتائج مع ما نشر سابقاً (Vanegas-Rico *et al.*, 2010; 2017). لوحظ لدى المفترس *H. trifurcata* أن اليرقات التي كانت بلون قرمزي رمادي تعذرت بلون بني وخرجت منها الحشرة الكاملة بلونها المعتاد (الأسود المخطط بالأبيض المصفر)، أما اليرقات ذات اللون القرمزي البرتقالي فقد تحولت إلى عذارى برتقالية وخرجت منها الحشرة الكاملة بلون برتقالي مؤقت، وبعد عدة ساعات تحولت الحشرات البرتقالية إلى لون أسود مخطط بالبرتقالي الفاتح وبعد 48 ساعة تحولت إلى اللون العام للحشرة الكاملة (أسود مخطط بالأبيض المصفر) فيما يدعى ظاهرة التلون الشكلي، مما يرجح أن يكون للحشرة عدة طرز مظهرية (شكل 4).



شكل 2. (A) افتراس يرقات *H. trifurcata* لبالغات وحوريات قشرية الصبار القرمزية (*D. opuntiae*)، (B) افتراس الحشرة الكاملة لبالغات وحوريات قشرية الصبار القرمزية (*D. opuntiae*) (تكبير  $1.5\times$ ).

**Figure 2.** (A) *H. trifurcata* larvae feeding on *D. opuntiae* (adults & nymphs), (B) *H. trifurcata* adult feeding on *D. opuntiae* adults and nymphs ( $1.5\times$  magnification).

## Abstract

**Assad, F., Z. Chikh-Khamis and M. Bufaur. 2024. First Record of the Predators *Scymnus saturalis* and *Hyperaspis trifurcata* on *Dactylopius opuntiae* in Cactus Fields in Syria. Arab Journal of Plant Protection, 42(1): 102-107. <https://doi.org/10.22268/AJPP-001211>**

A survey was carried out to identify the natural enemies associated with the Opuntia cochineal Scale *Dactylopius opuntiae* during 2020 and 2021 growing seasons in several cactus orchards of Rif-Damascus Governorate, Syria. Two Coccinellid beetles (Coleoptera: Coccinellidae), *Scymnus saturalis* (Thunberg) and *Hyperaspis trifurcata* (Schaeffer) were identified for the first time on *D. opuntiae* in cactus fields in Syria. The species were classified based on morphological features. The predator *S. saturalis* was in a few numbers in both seasons, whereas the predator *H. trifurcata* which was rare in the 2020 season had increased abundantly in the 2021 season. The predator *H. trifurcata* was feeding on adults and nymphs of *D. opuntiae*. Further studies on the potential of the two newly identified predators are still needed.

**Keywords:** First record, *Dactylopius opuntiae*, *Scymnus saturalis*, *Hyperaspis trifurcata*, Natural enemies, *Opuntia* cochineal scale.

**Affiliation of authors:** *Firas Assad*<sup>1\*</sup>, *Ziad Chikh-Khamis*<sup>2</sup> and *Mazen Bufaur*<sup>3</sup>. (1) General Commission for Scientific Agricultural Research (GCSAR), Agricultural Research Centre, Hama, Syria; (2) Department of Plant Protection, Faculty of Agriculture, Al-Baa'th University, Homs, Syria; (3) General Commission for Scientific Agricultural Research, Agricultural Research Centre, Swedaa, Syria. \*Email of corresponding author: [firmassad52@gmail.com](mailto:firmassad52@gmail.com)

## References

## المراجع

- Annand (Homoptera: Adelgidae). The Coleopterists Bulletin, 49(29):118.
- Majka, C.G. and S. Robinson.** 2009. *Heperaspis* and *Brachiacantha* (Coleoptera: Coccinellidae): two poorly known genera of native lady beetles in the Maritime provinces. Journal of the Acadian Entomological Society, 5:3-11.
- Mazzeo, G., S. Nucifora, A. Russo and P. Suma.** 2019. *Dactylopius opuntiae*, a new prickly pear cactus pest in the Mediterranean: an overview. Entomologia Experimentalis et Applicata, 167(1):9-72. <https://doi.org/10.1111/eea.12756>
- Moran, V.C., B.H. Gunn and G.H. Walter.** 1982. Wind dispersal and settling of first-instar crawlers of the cochineal insect *Dactylopius austrinus* De Lotto (Homoptera: Coccoidea: Dactylopiidae). Ecological Entomology, 7(4):409-419. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2311.1982.tb00683.x>
- Najajrah, M., K. Swaileh and M.B. Qumsiyeh.** 2019. Systematic list geographic distribution and ecological significance of lady beetles (Coleoptera: Coccinellidae) from the west bank (central Palestine). Zootaxa, 4664(1):1-46. <https://doi.org/10.11646/zootaxa.4664.1.1>
- Smaili, M., A. Blenzar and H. Fursch.** 2010. First record of new species and phenotype of ladybird (Coleoptera: Coccinellidae) in citrus orchards in Morocco. Faunistic Entomology, 62(3):103-107.
- Vanegas-Rico, J.M., J.R. Lomeli-Flores, E. Rodriguez-Leyva, G. Mora-Aguilera and J.M. Valdez.** 2010. Enemigos naturales de *Dactylopius opuntiae* (Cockerell) en *Opuntia ficus-indica* (L.) Miller en el centro de Mexico. Acta Zoologica Mexicana, 26(2):415-433.
- بوفاعور، مازن ورامي بوحمدان. 2020. التسجيل الأول لحشرة القشرية القرمزية *Dactylopius* (Cockerell, 1896) على نبات الصبار في سورية. مجلة وقاية النبات العربية، 38(1):59-63. <https://doi.org/10.22268/AJPP-38.1.059063>
- [Bufaur, M. and R. Bohamdan. 2020. First record of *Opuntia cochineal Dactylopius opuntiae* cockerell in Syria. Arab Journal of Plant Protection, 38(1):59-63. (in Arabic)] <https://doi.org/10.22268/AJPP-38.1.059063>
- Blackwelder, R.E.** 1967. Taxonomy: A Text and Reference Book. 1<sup>st</sup> ed., John Wiley and Sons, London. 663 pp.
- Danks, H.V.** 1988. Systematics support of entomology. Annual Review of Entomology, 33:271-296.
- El Aalaoui, M., R. Bouharroud, M. Sbaghi, M. EL Bouhssini, L. Hilali and K. Dari.** 2019. Natural enemies associated with *Dactylopius opuntiae* (Cockerell) (Hemiptera: Dactylopiidae) in Morocco and their population fluctuations. Revue Marocaine des Sciences Agronomiques et Vétérinaires, 7(3):391-396.
- González, G., A. Lier and R. Salinas.** 2019. Primeros registros de las especies predatoras *scymnus* (*pullus*) *saturalis* Thunberg (Coleoptera: Coccinellidae) en Chile. Revista Chilena de Entomología, 45(2):267-272. <https://doi.org/10.35249/rche.45.2.19.13>
- Iablokov-Khnzorian, S.M.** 1982. Les Coccinelles, Coléoptères-Coccinellidae: tribu Coccinellini des régions Paléarctique et Orientale, Paris, Société Nouvelle des Éditions Boubée. 586 pp.
- Lyon, S.M. and M.E. Montgomery.** 1995. *Scymnus* (*Pullus*) *saturalis* Thunberg (Coleoptera: Coccinellidae): New locality records and a report on feeding on hemlock woolly adelgid, *Adelges tsugae*

**Vanegas-Rico, J.M., A. Pérez-Panduro, J.R. Lomelí-Flores, E. Rodríguez-Leyva, J.M. Valdez-Carrasco and G. Mora-Aguilera.** 2017. *Dactylopius opuntiae* (Hemiptera: Dactylopidae) population fluctuations and predators in Morelos. Mexico Folia Entomológica Mexicana (nueva serie), 3(2):23–31.

**Vanegas-Rico, J.M., E. Rodríguez-Leyva, J.R. Lomelí-Flores, G.H. Valdez-Hernandez, P.A. Pérez-Panduro and G. Mora-Aguilera.** 2016. Biology and life history of *Hyperaspis trifurcata* feeding on *Dactylopius opuntiae*. BioControl, 61(6):691-701.

Received: October 20, 2021; Accepted: April 30, 2023

تاريخ الاستلام: 2021/10/20؛ تاريخ الموافقة على النشر: 2023/4/30