فاعلية بعض المستخلصات النباتية ومقارنتها بالمبيدات الحشرية الكيميائية في مكافحة الحشرة القشرية القرمزية (*Dactylopius opuntiae*) حقلياً

وليد الحوسة، عبد النبي بشير* وزكريا الناصر

قسم وقاية النبات، كلية الزراعة، جامعة دمشق، سورية.

*البريد الإلكتروني للباحث المراسل: basherofeckey11@gmail.com

الملخص

الحوسة، وليد، عبد النبي بشير وزكريا الناصر. 2025. فاعلية بعض المستخلصات النباتية ومقارنتها بالمبيدات الحشرية الكيميائية في مكافحة الحشرة القشرية القرمزية (*Dactylopius opuntiae*) حقلياً. مجلة وقاية النبات العربية، 43(3):394−403.

https://doi.org/10.22268/AJPP-001324

جرى تنفيذ هذا البحث في عام 2021 في قسم وقاية النبات، كلية الزراعة، جامعة دمشق وحقول مدينة قطنا. تمّ تقييم المستخلصات الكحولية والمائية لأوراق التبغ (*Nicotiana tabacum* L.)، الأوكاليبتوس (*Eucalyptus camaldulensis* D.)، الأزدرخت (*Melia azedarach* L.) والأجزاء الهوائية للقطيفة (*Tagetes patula* L.) في مكافحة أطوار الحشرة القشرية القرمزية (*Dactylopius opuntiae* Cockerell) (Hemiptera: Dactylopiidae) حقلياً، وتمّت مقارنتها بفعالية بعض المبيدات الحشرية: chlorpyrifos، dimethoate و lamda-cyhalothrin والزيت المعدني Sycrol. أظهرت المستخلصات المائية للنباتات المختبرة عند التركيزين 2.5 و 5.0% فاعلية منخفضة إلى متوسطة تجاه أطوار الحشرة القشرية القرمزية (*D. opuntiae*). بينما أعطت المستخلصات الكحولية عند التركيز 5.0% فاعلية عالية على ذكور وحوريات الحشرة وزادت الفاعلية مع مرور الزمن بعد المعاملة، حيث بلغ متوسط فاعلية أوراق نباتات التبغ، الأزدرخت، القطيفة والأوكاليبتوس 75.09، 71.26، 62.12 و 49.17% للذكور؛ 67.02، 62.08، 54.98 و 52.14% للحوريات، بعد 5 أيام من الرش، على التوالي، في حين كانت الفاعلية متوسطة على إناث الحشرة. من جهةٍ أخرى، أعطى المبيدين Dimethoate و Chlorpyrifos أعلى فاعلية على الذكور والحوريات والإناث البالغة للحشرة القشرية القرمزية وبفارق معنوي عن باقي المعاملات. في حين أعطى كلٌّ من المبيد lamda-cyhalothrin والزيت المعدني فعالية متوسطة على أطوار الحشرة. أظهرت النتائج أيضاً أنّ النسبة المئوية للفاعلية ازدادت تدريجياً مع زيادة التركيز ومدّة التعرض. وعليه، يمكن التوصية باستخدام المستخلصات الكحولية للتبغ والأزدرخت كمبيدات طبيعية لمكافحة حشرة القشرية القرمزية.

كلمات مفتاحية: مبيدات حشرية، *Dactylopius opuntiae*، مستخلصات نباتية، الأزدرخت، التبغ.

المقدمة

تُعد المناطق الاستوائية وشبه الاستوائية في أمريكا الجنوبية والمكسيك الموطن الأصلي للحشرة القشرية (*Dactylopius* sp.) (Hemiptera: Dactylopiidae)، ووصفت من قبل Cockerell في عام 1896 (De lotto,1974) ، وانتشرت إلى أوروبا ومنها إلى جميع أنحاء العالم نتيجة التجارة العالمية. تربية النوع *Dactylopius coccus* Costa بغرض إنتاج حمض الكارمينيك (carminic acid) الذي يستخدم في مستحضرات التجميل والأدوية وصباغ طبيعي في صناعة النسيج وكملونات طبيعية للأغذية (Baranyovites, 1978؛ Portillo, 1995). كما استخدم النوع *D. opuntiae* Cockerell في المكافحة الحيوية لنباتات الصبار الغازية في استراليا والهند وسيريلانكا وجنوب إفريقيا (Anneke & Baranyovits, 1978؛ Githure *et al.,* 1999). ينتمي التين الشوكي (*Opuntia ficus-indica* (L.) Mill.) إلى الفصيلة Cactaceae والرتبة Caryophyllales، وموطنه الأصلي المكسيك، وقد انتشرت زراعة التين الشوكي من المكسيك إلى كافة أنحاء العالم (García de Cortázar & Nobel, 1990). يزرع نبات التين الشوكي من أجل الثمار لتغذية الإنسان والمجموع الخضري كعلف للحيوانات وكذلك من أجل تربية الحشرة القشرية القرمزية واستخراج الصباغ الأحمر (Scheinvar, 1995). يزرع التين الشوكي في معظم بلدان البحر المتوسط، حيث يعدّ هذا النبات جزءاً من المناظر الطبيعية وبديلاً زراعياً في المناطق القاحلة (Le Houérou, 1996). ويتمتع النوع

https://doi.org/10.22268/AJPP-001324
© 2025 الجمعية العربية لوقاية النبات Arab Society for Plant Protection

Opuntiaficus-indica بأعلى أهمية اقتصادية في جميع أنحاء العالم (Kiesling, 1999).

يزرع الصبار في سورية على نطاق واسع في المناطق الجافة وشبه الجافة بريف دمشق لإنتاج الثمار، وفي مرحلة لاحقة ونتيجة للمشاريع البحثية، تم إدخال العديد من الأصناف إلى سورية من دول شمال إفريقيا. وقد ازداد الاهتمام بزراعة الصبار في محافظات السويداء، حمص والمناطق الساحلية، ومنها الأصناف المقدمة من إيكاردا كنباتات أمّ في محطتين بحثيتين في المنطقة الساحلية وريف دمشق (FAO/ICARDA, 2017). تهاجم الحشرات القشرية القرمزية نباتات الصبار بشكل كبير في الموطن الأصلي، وانتشرت كحشرة غازية في دول عربية كثيرة مطلة على البحر المتوسط وأصبحت تهدد زراعة الصبار في مناطق انتشارها الجديدة. فقد سُجلت في فلسطين المحتلة عام 2014 (Spodek *et al*., 2014). وفي سورية، سُجل النوع *Dactylopius coccus* (Basheer *et al.,* 2016)، وسجل النوع *D. opuntiae* لاحقاً في سورية (بوفاعور وبوحمدان، 2020)، وفي المغرب (Bouharroud *et al*., 2016)، ولبنان (Moussa *et al*., 2017)، وفي الأردن (Katbeh Bader *et al*., 2019). على الرغم من أنّ هذه الحشرة تتعرض لهجوم العديد من الأعداء الحيوية، ومنها بعض أنواع الخنافس *Cryptolaemusm ontrozieri* (El Aalaoui *et al*., 2019؛ Giorgi *et al*., 2018). وأشار Portillo & Vigueras (1998) في البيرو أن يرقات *Sympherobius* sp. تهاجم الحشرة القرمزية، كما تتطفل عليها الفطور الممرضة للحشرات مثل *Beauveria bassiana*، *Metarhizium anisopliae* و *Fusarium* sp.

تستخدم المبيدات الحشرية من مجموعة الفوسفور العضوية والبيرثرويدية والزيوت المعدنية في مكافحة هذه الحشرات (Torres & Giorgi, 2018؛ Vanegas-Rico *et al*., 2010)، وتستخدم المبيدات الحشرية الجهازية لمكافحة الحشرات القشرية والحشرات الثاقبة الماصة (Tomlin, 2000). غير أنّ المبيدات الحشرية تسبب مشاكل بيئية كثيرة، ومنها تلوث المياه الجوفية والسطحية (Dalvie *et al*., 2003). وتطوير صفة المقاومة عند الآفات المستهدفة بالإضافة إلى القضاء على الكائنات الحية غير المستهدفة مثل الملقحات والأعداء الطبيعية (Pedigo & Rico, 2006)، كما تترك متبقيات سامة على المحاصيل المعاملة (Lozowicka *et al*., 2012). تستخدم المستخلصات النباتية، مثل مستخلصات التبغ وزيت النيم في مكافحة الحشرات ولا تعطي آثاراً سامة على النباتات ولا تؤثر على الأعداء الحيوية (Isman, 2006). وقد أعطت فعالية عالية في مكافحة البق الدقيقي (الناصر وعزالدين، 2017؛ Idris *et al.,* 2019؛ Prishanthini & Vinobaba, 2014). وفي سورية، تمّ استخدام محلول الأنزيم الخام المنتج من السلالة المحلية *Bacillus subtilis* SY134D لمكافحة الحشرة القرمزية مختبرياً، وكان التركيز 100% هو الأكثر فعالية والذي يمكن اعتباره بديلاً واعداً في المكافحة الحيوية لهذه الآفة (Idris *et al*., 2019). أثبت Eldoush *et al.* (2011) فعالية مسحوق كل من نباتي الحرجل (*Solenostemma argel*) والعشر (*Calotropis procera*) على الإناث البالغة للحشرة القشرية الخضراء المدرعة (*Asterolicanium phoenicis*) بالإضافة إلى المبيد المصنع Thimethoxam كمبيد قياسي.

هدفت هذه الدراسة إلى تقييم فاعلية المستخلصات النباتية للتبغ (*Nicotiana tabacum*)، الأزدرخت (*Melia azedarach* L.)، الأوكاليبتوس (*Eucalyptus camaldulensis* D.)، القطيفة (*Tagetes patula* L.) والمبيدات الحشرية (Chlorpyrifos، Dimethoate و Lamda-cyhalothrin) والزيت الصيفي في مكافحة الحشرة القشرية القرمزية (*Dactylopius opuntiae* Cockerell) في التين الشوكي (*Opuntia ficus-indica*) في الحقل.

مواد البحث وطرائقه

أجريت الدراسة عام 2021 في مختبرات وقاية النبات في كلية الزراعة جامعة دمشق وفي حقول التين الشوكي في منطقة قطنا، محافظة ريف دمشق، سورية.

جمع النباتات وتحضير العينات النباتية

جُمعت أوراق التبغ (*Nicotiana tabacum*) من اللاذقية، الأوكاليبتوس (*Eucalyptus camaldulensis* D.) والأزدرخت (*Melia azedarach* L.) والأجزاء الهوائية للقطيفة (*Tagetes patula* L.) من ريف دمشق (قطنا)، وتم تجفيف العينات النباتية وطحنها باستخدام مطحنة كهربائية مختبرية خاصة.

تحضير المستخلص المائي

تم نقع 150 غ من مطحون أوراق الأزدرخت والأوكاليبتوس والتبغ والأجزاء الهوائية للقطيفة في 3000 مل ماء مقطر في زجاجات غامقة بنية اللون سعة 5 ليتر أغلقت بإحكام. تم تحريك المزيج باستخدام خلاط لمدة 3 دقائق ثم تركت في المختبر لمدة 24 ساعة عند حرارة المختبر. ومن ثم فلترة المستخلص بالموسلين المعقم، وبعدها باستخدام ورق ترشيح Whatman No.1. تم إكمال الرشاحة بالماء المقطر حتى 3000 مل. للحصول على التركيز الأساسي (5%) وضع المستخلص في زجاجات غامقة بنية اللون سعة 5 ليتر. خُزن المستخلص بعد إغلاق الزجاجات بإحكام عند حرارة 4ºس حتى الاستخدام (Riose *et al.,* 1987).

تحضير المستخلص الكحولي

تم تحضير المستخلص الكحولي بأخذ 50 غرام من مطحون العينات النباتية ووضعت في فلتر أنبوبي الشكل من السيللوز (كشتبان) وتم إضافة 300 مل كحول ايتلي 70% إلى الدورق الزجاجي للجهاز، وتم الاستخلاص باستخدام جهاز Soxhlet لمدة 3 ساعات عند حرارة 45±3ºس. نُقل المستخلص إلى المبخر الدوارني (Rotary evaporator RE 300) تحت التفريغ لتبخير المذيب العضوي والحصول على المستخلص المركز بحجم 100 مل، للحصول على التركيز الأساسي 50% ومن ثم وضع في زجاجات بنية محكمة الغلق وخزنت عند حرارة 4°س لحين الاستخدام (Dagostin *et al*. 2010).

تحضير التراكيز الحقلية والرش

استخدمت المستخلصات المائية والكحولية بالتركيز 5%. وقبل الرش في الحقل أو المخبر، تم تحضير مستحلب زيتي بمعدل 300 مل/100 ليتر ماء مع إضافة مادة Tween 20 بنسبة 5% للمساعدة على الاستحلاب.

المبيدات والزيوت النباتية المستخدمة

تم استخدام المبيدات الحشرية والزيوت النباتية بالمعدلات الموصى بها كما هو موضح في جدول 1.

التجربة الحقلية

تمت التجربة الحقلية في أحد حقول التين الشوكي المصابة بالحشرة لقشرية القرمزية في منطقة قطنا، وكان عمر النباتات لا يقل عن 15 سنة، في عام 2022. قُسم الحقل إلى معاملات، تضمنت كل معاملة ثلاثة خطوط (1.5 متر المسافة بين الصف والأخر) وبطول 10 م (يمثل كل صف مكرر).

تم رش كل معاملة بشكل منفصل بالمبيدات الحشرية والزيت المعدني والمستخلصات التي جّهزت مسبقاً قبل 24 ساعة من الرش. رُشت المعاملات بسائل الرش حتى التنقيط باستخدام مرش زراعي محمول سعة 20 ليتر. وتمت عملية الرش بتاريخ 2022/6/10. رُشت ثلاثة خطوط بالماء كشاهد للمقارنة.

شملت المعاملات: المبيدات الحشرية Chlorpyrifos و Dimethoate و Lamda-cyhalothrin والزيت النباتي بالمعدل الحقلي الموصى به، والمستخلصات المائية والكحولية بتركيز 2.5 و 5% واستخدمت عدة قطرات من الصابون لسائل الرش المائي و Tween 20 بمعدل 2% للمستخلصات الكحولية كمواد مساعدة على الإستحلاب.

القراءات

أخذت قراءات قبل الرش مباشرة وبعد 1، 3 و 5 يوماً من عملية الرش. حيث تم جمع خمسة ألواح نباتية بشكل عشوائي من كل مكرر ووضعت في كيس ورقي كبير وكتبت عليه البيانات ونقل إلى المختبر قبل وبعد الرش. فُحصت الألواح النباتية باستخدام مكبرة مختبرية بقوة تكبير 10x وتم عد الإناث البالغة للحشرة القشرية والحوريات الحية والميتة. تم الاستدلال على الأفراد الميتة بالنسبة للحوريات من خلال توقفها عن الحركة، ومن خلال تغيرات لونية بالنسبة للإناث الكاملة حيث تصبح أغمق لوناً عن اللون القرمزي.

تم حساب كفاءة المبيد باستخدام معادلة Henderson & Tilton (1995).

$$\% \text{ للفعالية} = \left(1 - \frac{\text{عدد الأفراد الحية في الشاهد قبل الرش} \times \text{عدد الأفراد الحية في المعاملة بعد الرش}}{\text{عدد الأفراد الحية في الشاهد بعد الرش} \times \text{عدد الأفراد الحية في المعاملة قبل الرش}}\right) \times 100$$

تصميم التجربة والتحليل الإحصائي

اتبع تصميم القطاعات العشوائية الكاملة (RCBD) بثلاثة مكررات في توزيع المعاملات واعتمد اختبار أقل فرق معنوي للتأكد من معنوية الفروق بين معدلات المعاملات المختلفة عند مستوى احتمال 5%.

جدول 1. المبيدات الحشرية والزيوت المستخدمة في التجربة.

Table 1. Insecticides and oils used in this study.

الاسم التجاري للمبيد Pesticide trade name	المجموعة الكيميائية Chemical group	المادة الفعالة Active ingredient	التركيز المستخدم محلول أساسي(مل)/ليتر ماء Concentration used standard solution (ml)/L of water
Pychlofos 480 EC	Organ-ophosphorous	Chlorpyrifos	1.5
		Dimethoate	1.5
Amcothoate EC 40%	Pyrethoid	Lamda-cyhalothrin	1.5
Sycrol EC95%	Summer oil زيت صيفي	Mineral oil زيت معدني	3.0

النتائج

بينت النتائج وجود تباين في فاعلية المبيدات الحشرية الكيميائية المستخدمة والزيت الصيفي وفقاً للتركيب الكيميائي للمبيد والمجموعة الكيميائية التي يتبع لها، والزمن بعد المعاملة. بينما تباينت فاعلية المستخلصات النباتية وفقاً للنوع النباتي والتركيز المستخدم وطور الآفة. لذلك تم تفصيل النتائج وفقاً لطور الآفة.

فعّالية المبيدات الحشرية والمستخلصات النباتية المائية والكحولية في مكافحة ذكور الحشرة القشرية القرمزية على التين الشوكي

أظهرت النتائج (جدول 2) أنّ المبيدات الكيميائية تباينت في فاعليتها في مكافحة ذكور الحشرة القشرية القرمزية وفقاً للتركيب الكيميائي وبفروق معنوية عند مستوى احتمال 5%. فقد أعطى مبيد Dimethoate وتلاه مبيد Chlorpyrifos بعد 24 ساعة من الرش أعلى فاعلية بمتوسط قدره 71.25 و 58.19%، على التوالي، في حين أعطى مبيد Lamda-cyhalothrin متوسط فاعلية 44.78%، بينما أعطى الزيت الصيفي أقل فاعلية (38.14%) بعد يوم من الرش. كما بينت النتائج ارتفاع الفاعلية بمرور الوقت للمبيدات المستخدمة حيث أعطت بعد 5 أيام من الرش فاعلية قدرها 92.35، 83.26، 76.21 و 49.14%، على التوالي. من ناحية أخرى، أعطت المستخلصات النباتية فاعلية متباينة في مكافحة ذكور الحشرة وفقاً للنوع النباتي، حيث أعطى مستخلص التبغ أعلى فاعلية تلاه مستخلص الأزدرخت. كما تباينت فاعلية المستخلصات النباتية وفقاً لنوع المذيب المستخدم، فقد أعطت المستخلصات الكحولية أعلى فاعلية وبفارق معنوي عند مستوى احتمالية 5% مقارنة بباقي المستخلصات النباتية المختبرة. فقد أعطى المستخلص الكحولي للتبغ أعلى فاعلية على ذكور الحشرة مقارنة بباقي المستخلصات وبفروق معنوية، حيث بلغ متوسط الفاعلية 60.25 و 75.09% للتبغ؛ 57.13 و 71.26% للأزدرخت؛ 55.92 و 62.12% للقطيفة؛ 43.21 و 49.17% للأوكاليبتوس عند التركيزين 2.5 و 5% بعد 5 أيام من الرش، على التوالي. بينما أعطت المستخلصات المائية فاعلية متوسطة قدرها 11.75 و 51.18% للتبغ؛ 9.23 و 46.25% للأزدرخت؛ 8.74 و 39.65% للقطيفة؛ 7.52 و 32.50% للأوكاليبتوس عند التركيزين 2.5 و 5% بعد 5 أيام من الرش، على التوالي. كما أشارت النتائج إلى انخفاض فاعلية المستخلصات المائية للنباتات المختبرة عند التركيز 2.5% دون وجود فروق معنوية بين المعاملات بعد 1 و 3 و 5 يوم من الرش. كما زادت فاعلية المستخلصات المختبرة بزيادة تركيز المستخلص وبفروق معنوية بين التركيزين 2.5 و 5% لجميع النباتات المختبرة وبعد 1، 3 و 5 يوم من الرش. وتفوقت المبيدات في الفاعلية على المستخلصات النباتية، باستثناء مستخلص التبغ الكحولي بالتركيز 5% الذي أعطى فاعلية مرتفعة، وكان الفارق ظاهرياً مع المبيد Lamda-cyhalothrin بعد 3 و 5 يوم من الرش.

جدول 2. فعّالية المبيدات الحشرية والمستخلصات النباتية المائية والكحولية في مكافحة ذكور الحشرة القشرية القرمزية على التين الشوكي.

Table 2. The effectiveness of insecticides and water and alcohol plant extracts in controlling male cochineal scale insects on prickly pear.

	Average effectiveness (%) after 5 days / متوسط الفعالية (%) بعد 5 أيام							
	3 days / 3 أيام				1 day / 1 يوم			
$LSD_{0.05}$	مستخلص مائي Water extract	مستخلص كحولي Alcohol extract	مستخلص مائي Water extract	مستخلص كحولي Alcohol extract	مستخلص مائي Water extract	مستخلص كحولي Alcohol extract	التركيز % Conc. %	Treatment المعاملة
4.01	11.75	60.25	6.23	44.11	4.75	15.65	2.5	مستخلص التبغ
6.07	51.18	75.09	37.33	65.23	20.75	32.67	5.0	Tobacco extract
4.36	9.23	57.13	5.19	52.26	4.23	9.33	2.5	مستخلص الأزدرخت
6.54	46.25	71.26	33.26	64.18	12.87	28.26	5.0	Chinaberry tree extract
4.35	8.74	55.92	3.11	47.28	2.64	5.89	2.5	ستخلص القطيفة
6.15	39.65	62.12	27.45	53.21	7.33	22.97	5.0	Marigold plant extract
6.23	7.52	43.21	4.28	30.72	3.21	7.23	2.5	مستخلص الأوكاليبتوس
7.04	32.50	49.17	19.26	44.19	5.12	13.23	5.0	Eucalyptus extract
3.21	92.35		88.28		71.25			Dimethoate
6.53	83.26		73.33		58.19			Chlorpyrifos
5.27	76.21		67.25		44.78			Lamda-cyhalothrin
4.89	49.14		41.69		38.14			Mineral oil الزيت المعدني
-	4.08	6.23	3.87	4.13	2.01	3.25		$LSD_{0.05}$

فعّالية المبيدات الحشرية والمستخلصات النباتية المائية والكحولية في مكافحة حوريات الحشرة القشرية القرمزية على التين الشوكي

أشارت النتائج إلى فاعلية المبيدات الحشرية في مكافحة حوريات الحشرة القشرية القرمزية وأعطت فاعلية أعلى من 50% بعد 3 أيام من الرش (جدول 3)، وتباينت فاعليتها وفقاً للتركيب الكيميائي وبفروق معنوية بعد 1، 3 و5 يوم من الرش عند احتمال 5%. أعطى مبيدي Dimethoate و مبيد Chlorpyrifos أعلى فاعلية في مكافحة حوريات الحشرة، وبفروق معنوية بين المعاملتين، حيث بلغ متوسط النسبة المئوية للفاعلية 82.47 و 75.33% بعد 5 يوم من الرش، على التوالي. في حين أعطى مبيد Lamda-cyhalothrin متوسط فاعلية 71.75% بعد 5 يوم من الرش. بالمقابل أعطى الزيت الصيفي منفرداً أقل فاعلية 42.25% بعد يومٍ من الرش. كما زادت الفاعلية مع مرور الوقت بعد المعاملة للمبيدات المستخدمة. من ناحية أخرى، أعطت المستخلصات النباتية فاعلية أقل من المبيدات الحشرية على حوريات الحشرة وبفروق معنوية. وقد تباينت فاعلية المستخلصات النباتية في مكافحة الحوريات للحشرة وفقاً للنوع النباتي وطريقة الاستخلاص والتركيز المستخدم والفترة الزمنية بعد المعاملة. فقد وجد أنّ المستخلصات المائية أعطت أقل فاعلية عند التركيزين 2.5 و 5%، حيث بلغت أعلى فاعلية لمستخلص التبغ 38.25% عند تركيز 5% بعد 5 أيام من الرش. وكانت هذه الفاعلية منخفضة جداً مقارنةً بالمستخلصات الكحولية والمبيدات. في حين أشارت البيانات بالجدول 3 إلى أنّ المستخلصات الكحولية أعطت فاعلية عالية عند التركيز 5%. وقد أعطى مستخلصا للتبغ والأزدرخت أعلى فاعلية على حوريات الحشرة مقارنة بباقي المستخلصات بعد 3 و 5 أيام من الرش وبفروق معنوية، حيث بلغت النسب المئوية للفاعلية 58.67 و 67.02% للتبغ؛ 56.33 و 62.08% للأزدرخت بعد 3 و 5 أيام من الرش، على التوالي. بينما أعطى مستخلص الأوكاليبتوس الكحولي عند التركيزين 2.5 و 5% أقل فاعلية مقارنة بباقي المعاملات الكحولية والمائية وبفروق معنوية، حيث بلغت نسب الفاعلية 26.14 و 41.28% عند التركيز 2.5 بعد 5 أيام من الرش، على التوالي. كما زادت فاعلية المستخلصات المختبرة بزيادة تركيز المستخلص ومع مرور الوقت بعد الرش وبفروق معنوية بين التركيزين 2.5 و 5% لجميع النباتات المختبرة وبعد 1، 3 و 5 يوم من الرش. وتفوقت المبيدات في فاعليتها على المستخلصات النباتية، باستثناء مستخلصي التبغ والأزدرخت الكحولي بالتركيز 5%، والتي أعطت فاعلية أعلى بفروق معنوية مع مبيد الزيت الصيفي بعد 3 و5 يوم من الرش، على التوالي.

جدول 3. فعّالية المبيدات الحشرية والمستخلصات النباتية المائية والكحولية في مكافحة حوريات الحشرة القشرية القرمزية على التين الشوكي.

Table 3. The effectiveness of insecticides and Water and alcohol plant extracts in controlling Nymphs of cochineal scale insects on prickly pear.

	متوسط الفعالية (%) بعد Average effectiveness (%) after							
	1 يوم 1 day		3 أيام 3 days		5 أيام 5 days			
المعاملة Treatment	التركيز % Conc. %	مستخلص كحولي Alcohol extract	مستخلص مائي Water extract	مستخلص كحولي Alcohol extract	مستخلص مائي Water extract	مستخلص كحولي Alcohol extract	مستخلص مائي Water extract	$LSD_{0.05}$
مستخلص التبغ	2.5	11.21	3.25	42.13	6.23	55.26	11.75	3.26
Tobacco extract	5.0	29.67	9.33	58.67	25.31	67.02	38.25	3.09
مستخلص الأزدرخت	2.5	6.23	3.11	39.12	4.12	57.13	6.87	6.58
Chinaberry tree extract	5.0	21.01	7.12	56.33	18.67	62.08	27.15	5.23
ستخلص القطيفة	2.5	4.03	2.52	32.01	2.95	49.21	8.74	3.61
Marigold plant extract	5.0	6.11	5.33	46.78	19.33	54.98	25.21	4.29
مستخلص الأوكاليبتوس	2.5	3.55	2.24	26.14	3.69	41.28	4.01	3.05
Eucalyptus extract	5.0	5.74	3.17	39.72	14.33	52.14	20.32	6.21
Dimethoate		67.23		82.19		87.24		3.39
Chlorpyrifos		55.69		69.12		75.33		4.17
Lamda-cyhalothrin		39.25		62.74		71.75		5.21
الزيت المعدني Mineral oil		36.12		39.23		42.25		4.34
$LSD_{0.05}$		1.85	2.65	33.27	3.56	5.18	4.89	-

فعّالية المبيدات الحشرية والمستخلصات النباتية المائية والكحولية في مكافحة إناث الحشرة القشرية القرمزية على التين الشوكي

أظهر النتائج (جدول 4) فاعلية المبيدات الكيميائية المختبرة والزيت المعدني والمستخلصات النباتية الكحولية والمائية على إناث الحشرة القشرية في ظروف الحقل. فقد تباينت فاعلية المركبات الكيميائية وفقاً للتركيب الكيميائي ومرور الزمن بعد الرش، حيث أعطى مبيد Dimethoate فاعلية أعلى من 50% بعد يوم من الرش، بينما لم يعطي المبيدان Chlorpyrifos و Lamda-cyhalothrin فاعلية أعلى من 50% إلا بعد 3 أيام من الرش.

في حين لم يعطي الزيت الصيفي فاعلية أعلى من 50% لإناث الحشرة حتى بعد 5 أيام من الرش، وكانت متوسط الفاعلية 73.33، 67.25، 62.75 و37.14% لكل من Dimethoate، Chlorpyrifos و Lamda-cyhalothrin والزيت المعدني بعد 5 أيام من الرش، على التوالي. كما تباينات فاعلية المستخلصات النباتية وفقاً لطريقة الإستخلاص والتركيز المستخدم، حيث أعطت المستخلصات المائية أقل فاعلية عند التركيزين 2.5 و 5% مقارنة مع المستخلصات الكحولية. لم تكن هنالك فروق معنوية بين التركيزين في الفاعلية تجاه إناث الحشرة القشرية لجميع النباتات بعد 1 يوم من الرش. في حين أعطى المستخلص الكحولي لجميع النباتات عند تركيز 5% فاعلية أعلى وبفروق معنوية مع المستخلص الكحولي عند التركيز 2.5% والمستخلصات المائية عند التركيزين 2.5 و 5%. كما أعطت المستخلصات الكحولية للتبغ والأزدرخت أعلى فاعلية مقارنة بباقي المستخلصات عند التركيز 5%، ولم يكن بينهما فروق معنوية بعد 3 و 5 يوم من الرش. بلغت متوسطات نسب الفاعلية 58.17 و 63.14% للتبغ؛ 56.24 و59.67% للأزدرخت بعد 3 و 5 يوم، على التوالي. في حين لم تعطِ مستخلصات القطيفة والأوكاليبتوس فاعلية أعلى من 50% حتى بعد 5 أيام من الرش. وتفوقت المبيدات الفوسفورية في الفاعلية على المستخلصات النباتية. في حين أعطى مستخلصا التبغ والأزدرخت الكحوليان بالتركيز 5% فاعلية مشابهة لفاعلية المبيد Lamda-cyhalothrin دون فروق معنوية بين المعاملات الثلاثة بعد 3 و5 يوم من الرش. في حين أعطى المستخلصان فاعلية أعلى من الزيت الصيفي وبفروق معنوية بعد 3 و5 يوم من الرش.

جدول 4. فعّالية المبيدات الحشرية والمستخلصات النباتية المائية والكحولية في مكافحة إناث الحشرة القشرية القرمزية على التين الشوكي.

Table 4. The effectiveness of insecticides and Water and alcohol plant extracts in controlling cochineal scale insect females on prickly pear.

	متوسط الفعالية (%) بعد Average effectiveness (%) after							
	1 يوم 1 day		3 أيام 3 days		5 أيام 5 days			
المعاملة Treatment	التركيز % Conc. %	مستخلص كحولي Alcohol extract	مستخلص مائي Water extract	مستخلص كحولي Alcohol extract	مستخلص مائي Water extract	مستخلص كحولي Alcohol extract	مستخلص مائي Water extract	$LSD_{0.05}$
مستخلص التبغ	2.5	8.23	2.56	37.12	5.23	48.12	19.23	2.71
Tobacco extract	5.0	23.47	3.84	58.17	11.26	63.14	25.79	5.02
مستخلص الأزدرخت	2.5	5.23	1.36	33.16	3.87	42.25	9.21	6.27
Chinaberry tree extract	5.0	18.21	2.87	56.24	10.14	59.67	15.32	5.18
مستخلص القطيفة	2.5	3.87	2.52	25.82	1.96	40.12	8.74	4.32
Marigold plant extract	5.0	14.25	3.08	38.47	7.02	45.33	12.23	4.89
مستخلص الأوكاليبتوس	2.5	2.97	1.18	17.21	2.11	27.93	5.23	4.23
Eucalyptus extract	5.0	11.58	2.96	31.08	4.33	30.75	10.25	3.67
Dimethoate		57.02		64.09		73.33		5.13
Chlorpyrifos		48.25		61.28		67.25		3.87
Lamda-cyhalothrin		35.08		55.67		62.75		4.29
الزيت المعدني Mineral oil		29.12		34.78		37.14		6.87
$LSD_{0.05}$		3.25	2.78	2.16	3.69	3.86	3.98	-

المناقشة

تم اختبار فاعلية المبيدات الحشرية Dimethoate، Chlorpyrifos، Lamda-cyhalothrin والزيت المعدني والمستخلصات النباتية الكحولية والمائية حقلياً على ذكور وحوريات وإناث الحشرة القشرية القرمزية على الصبار. وجد أنّ فاعلية المبيدات والمستخلصات النباتية تباينت في فاعليتها وفقاً لطور الحشرة. فقد أعطت جميع المبيدات والمستخلصات النباتية فاعلية عالية على الذكور والحوريات بينما كانت فاعليتها متوسطة إلى منخفضة على الإناث. ويمكن تفسير هذه النتائج بكون الذكور والحوريات أطوار متحركة ورهيفة وغير محمية بطبقة شمعية تعيق دخول المواد إلى جسم الحشرة. في حين كانت الإناث مغطاة بطبقة شمعية سميكة تمنع دخول أو تقلل من تركيز المبيد أو المستخلص الواصل إلى الحشرة المستهدفة، وتتوافق هذه النتائج مع ما أشار إليه Ibrahim *et al.* (2016). وأعطى المبيد chlorpyrifos منفرداً أقل فاعلية من المبيد dimethoate كونه مبيد يؤثر بالملامسة وليس له قدرة على دخول النسيج النباتي وبالتالي تقتصر فاعليته على الحشرات التي تعرضت له (Mann, 2004). من جهة أخرى أعطى المبيد البيرثرويدي deltamethrin فاعلية أقل من المبيدات الفوسفورية كونه من المبيدات التلامسية، وهذه النتائج تتوافق مع ما أشار إليه Ibrahim *et al.* (2016)، الناصر وعز الدين (2017) و Idris *et al.* (2019). كما زادت فاعلية المبيدات والمستخلصات والزيت الصيفي مع مرور الوقت بعد الرش، حيث تستقر المواد الكيميائية على سطوح النباتات المعاملة وتكون الحشرات قد تعرضت لتراكيز عالية من المواد الفعالة للمستخلصات والمبيدات نتيجة التلامس عن طريق الإحتكاك والحركة على السطوح المغطاة بالمبيدات. كما أنّ مرور الوقت يعطي فرصة أكبر لموت الحشرات التي توقفت عن التغذية نتيجة وجود المركبات الفعالة (الفلافونات والقلويدات والفينولات) في المستخلصات النباتية وهي ذات صفات طاردة ومانعة للتغذية للحشرات.

أثبت Defagó *et al.* (2009) أنّ مستخلصات نبات الأزدرخت (*Melia azedarach*) هي مانعات تغذية، لعدد من الأنواع الحشرية من حرشفية الأجنحة و غمدية الأجنحة ومستقيمة الأجنحة، وأدت إلى تخفيض التغذية، وانخفاض في وزن الجسم وتأخر نمو الحشرات المختبرة. كما ذكر Ikeura *et al.* (2012) فاعلية مستخلصات الأكاليبتوس (*Eucalyptus globules* L.) والمريمية (*Salvia officinale* L.) في قدرتها في طرد يرقات أبو دقيق الملفوف (*Pieris rapae crucivora* Boisduval). كما أنّ المبيدات الحشرية التي تؤثر على الأجهزة العصبية للحشرة تحتاج إلى وقت لوصول التركيز المناسب للمبيد إلى المستقبل المستهدف داخل الحشرة. وقد أعطى المبيدان Dimethoate وChlorpyrifos أعلى فاعلية مقارنة مع المبيد Lamda-cyhalothrin والزيت المعدني كونها مبيدات فوسفورية عضوية تؤثر على الجهاز العصبي للحشرات وبالتالي تؤدي إلى قتل فوري للحشرات المعاملة كما أنّ لها أثر مديد (Mann, 2004).

إن مركب Lamda-cyhalothrin هو مبيد بيرثرويدي صاعق يقضي على الآفات الموجودة وقت الرش ويستمر أثره البطيء لمدة محدودة من الزمن وتقل فاعليته نتيجة سرعة تحطم المبيدات البيرثورئيدية بضوء الشمس (Tomlin, 2000). كما تباينت فاعلية المستخلصات النباتية وفقاً للنوع النباتي والتركيز وطريقة الإستخلاص. من المعروف أنّ الكحولات مذيبات عضوية قوية تستطيع استخلاص المركبات الفلافونية والفينولات والتربينات الفعالة في المستخلصات النباتية بكفاءة أعلى من الماء (Cowan, 1999). ويحوي مستخلص التبغ نسبة كبيرة من المركبات القلويدية ويمثل مركب النيكوتين نسبة 75% من تركيب العام للقلويدات (خضير، 2013).

كلما زاد تركيز المستخلص ازدادت فعاليته نتيجة زيادة كمية المواد الفعالة في المستخلص، وبالتالي زيادة الجرعة التي تصل إلى الهدف المستقبل بالحشرة. يمكن تفسير ذلك لكون مركب الأزدرختين هو المكون الأساسي في الزيت المستخلص من نبات الأزدرخت (*Melia azedarach*) والنيم (*Azadirachta indica*) التي تتبع الفصيلة الأزدرختية. وتعود فاعلية مركب azadirachtin إلى طبيعته الزيتية وبالتالي إمكانية دخوله في الغلاف الشمعي الذي تفرزه الحشرات القشرية كما أنّ المكون الرئيس الأزدرختين هو مركب تربيني له فاعلية في طرد وقتل العديد من الحشرات. ويملك مركب azadirachtin صفات المبيد الحشري وخصائص منظم النمو على العديد من أنواع الحشرات مثل دودة ورق القطن على الشوندر السكري (Martinez & Emden, 2001). وترتبط التأثيرات المنظمة للنمو بتداخلها في الجهاز العصبي الداخلي للحشرات (Mordue & Nisbet, 2000). وللمركبات المشتقة من triterpenoids (azadirachtin، salanin و nimbin) الموجودة في زيوت نباتات العائلة الأزدرختية فاعلية كمبيدات حشرية ولها تأثيرات هرمونية تعيق نمو الأطوار غير الكاملة للحشرات وكذلك كمانعات تغذية. وهذا يتوافق مع نشره الناصر وعزالدين (2017) وكذلك Martinez & Emden (2001) من أنّ مركب الأزدرختين ذو خاصية كطارد ومانع تغذية ومنظم لنمو للحشرات الحساسة. وذكر Kwaiz (1999) أن أطوار الحشرة القشرية (*Klifia acuminata*) قبل البلوغ كانت عالية الحساسية للمبيدات الحشرية الفوسفورية Profenofos، Chlorpyrifos-Methyl، Malathion والزيت المعدني Shekrona بالمقارنة مع الحشرات البالغة. ذكر Blank *et al.* (1993) فاعلية الزيوت المعدنية والمبيد الحشري الفوسفوري diazinon في مكافحة الحشرات القشرية التي تهاجم أشجار

الكيوي. من جهة أخرى، وجد أنّ المبيد الفوسفوري dimethoate الجهازي أعطى فاعلية أعلى من باقي المبيدات والزيوت المستخدمة في مكافحة الإناث البالغة للحشرة القشرية القرمزية في المخبر والحقل يعود ذلك لكون المبيد يمتص بسرعة داخل النبات ويتحرك في العصارة النباتية وبالتالي يصل إلى أجزاء فم الحشرة الثاقبة الماصة عن طريق العصارة النباتية التي تتغذى عليها (Grosman & Upton, 2006)

مما تقدم يمكننا أن نوصي باستخدام المبيدات الفوسفورية (chlorpyrifos أو dimethoate) في مكافحة الأطوار المتحركة للحشرة القشرية القرمزية في الحقل، وأن للمستخلصات الكحولية لكل من التبغ والأزدرخت فاعلية عالية على أطوار الحشرة القرمزية. كما يمكن إدخال مستخلصات التبغ والأزدرخت الجافة في المكافحة المتكاملة للحشرة القشرية القرمزية.

Abstract

Hoseh, W., A.N. Basheer and Z. Al-Naser. 2025. Effectiveness of Some Plant Extracts Compared with Chemical Insecticides to Control Cochineal Scale Insect, *Dactylopius opuntiae* under Field Conditions. Arab Journal of Plant Protection, 43(3):394-403. https://doi.org/10.22268/AJPP-001324

This study was conducted in 2021 in the Department of Plant Protection, Faculty of Agriculture, University of Damascus, and in the fields of Qatana region. Alcoholic and aqueous extracts of tobacco, *Nicotiana tabacum* L., eucalyptus, *Eucalyptus camaldulensis* D., chinaberry, *Melia azedarach* L. and aerial parts of amaranth, *Tagetes patula* L. were evaluated for the control of cochineal scale insect, *Dactylopius opuntiae* Cockerell (Hemiptera, Dactylopiidae) and compared with chemical insecticides: chlorpyrifos, dimethoate, and lambda-cyhalothrin, and Sycro (mineral oil). The results obtained showed that the aqueous extracts of the tested plants at concentrations of 2.5 and 5.0% had moderate to low effect against the different stages of the cochineal scale insect, *D. opuntiae*. Whereas alcoholic extracts at a concentration of 5.0% were highly effective against males and nymphs of the insect, and the effectiveness increased with time after treatment. The average effectiveness rate for the leaves extract of tobacco, chinaberry, amaranth, and eucalyptus plants reached 51.18, 46.25, 39.65 and 32.50% for males; 38.25, 27.15, 25.21 and 20.32% for nymphs, 5 days after spraying, respectively. Whereas the effectiveness of alcoholic extracts was moderate on female insects. On the other hand, both dimethoate and chlorpyrifos pesticides had the highest effectiveness on males, nymphs, and females of the cochineal scale insect, with significant difference with the rest of the treatments. Whereas the pesticide Lambda-cyhalothrin and mineral oil had a medium effect on the instars of the insect. The results also showed that the effectiveness rate gradually increased with increasing concentration and exposure period. Accordingly, alcoholic extracts of tobacco and astragalus can be recommended for the control of the cochineal scale insect as natural and safe pesticides.

Keywords: Insecticides, *Dactylopius opuntiae*, plant extracts, chinaberry, tobacco.

Affiliation of authors: *W. Hoseh, A.N. Basheer* and Z. Al-Naser, Department of Plant Protection, Faculty of Agriculture, University of Damascus, Syria. *Email address of the corresponding author: basherofeckey11@gmail.com*

المراجع

بوفاعور، مازن ورامي بوحمدان. 2020. التسجيل الأول لحشرة القشرية القرمزية *Dactylopius opuntiae* (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 report of the Opuntia cochineal scale Dactylopius opuntiae (Cockerell, 1896) in Syria. Arab Journal of Plant Protection, 38(1): 59-63.* https://doi.org/10.22268/AJPP-38.1.059063*]*

خضير، فراس حميد. 2013. تأثير المستخلصات المائية لنبات التبغ *Nicotina tabacum* L. في نمو وتمايز الكالوس أوراق الخس *Lactuca sativa* L. وعزل قلويد النيكوتين من الكالس. مجلة الرافدين، 24(6):31-54.

*[**Khudair, F.H.** 2013. Effect of aqueous extracts of tobacco, Nicotiana tabacum L. on the growth and differentiation of lettuce, Lactuca sativa L. callus and isolation of nicotine alkaloid from callus. Rafidain Journal, 24(6):31–54. (In Arabic)].*

الناصر، زكريا ودعاس عز الدين. 2017. تقييم فاعلية المبيدات الحشرية الكيميائية والحيوية في مكافحة الحشرة القشرية القرمزية (*Dactylopius coccus* Costa). المجلة العربية للبيئات الجافة (أكساد).

References

*[**Al-Nasser, Z. and A.E. Daas.** 2017. Evaluation of the efficacy of chemical and biological insecticides in controlling the cochineal scale insect (Dactylopius coccus Costa). Arab Journal of Dry Environments (ACSAD). (In Arabic)]*

Annecke, D. and V. Moran. 1978. Critical reviews of biological pest control in South Africa. II. The prickly pear, *Opuntia ficus-indica* (L.) Miller. Journal of the Entomological Society of Southern Africa, 41: 161-188.

Baranyovites, F.L.C. 1978. Cochineal carmine: An ancient dye with a modern role. Endeavour, 2(2):85-92. https://doi.org/10.1016/0160-9327(78)90061-3

Basheer, A., L. Asslan, H. Alrous, A. Saleh and M. Mofleh. 2016. First record of the cochineal scale insect, *Dactylopius coccus* (Costa) (Hemiptera: Coccoidea: Dactylopiidae) from Syria. Arab and Near East. Plant Protection Newsletter. No. 69.

Blank, R.H., M.H. Olson and P. Lo. 1993. Mineral oil and diazinon to control armoured scale on kiwifruit. Proceedings of the 46th New Zealand Weed and Pest Control Conference. 46:71-74. https://doi.org/10.30843/nzpp.1993.46

Haworth (*Cactaceae*) in Africa. African Entomology, 7(1):43-48.

Grosman, D.M. and W.W. Upton. 2006. Efficacy of systemic insecticides for protection of loblolly pine against southern pine engraver beetles (Coleoptera: Curculionidae: Scolytinae) and wood borers (Coleoptera: Cerambycidae). Journal of Economic Entomology, 99:9-101. https://doi.org/10.1093/jee/99.1.94

Henderson, C.F. and E.W. Tilton. 1955. Tests with acaricides against the brow wheat mite. Journal of Economic Entomology, 48:157-161.

Ibrahim, F., A. Gebretsadkan and A. Araya. 2016. Management of Cochineal (*Dactylopius coccus* Costa) insect pest through botanical extraction in Tigray, North Ethiopia. Journal of the Drylands, 6(2):499-505.

Idris, I., S. Elkhouri and Y. Bakri. 2019. Evaluation of crude enzyme produced by *Bacillus subtilis* SY134D culture as a biocontrol agent against *Dactylopius opuntiae* (Dactylopiidae: Hemiptera) on cactus pear. Journal of Bio Innovations, 8(3):289-300.

Ikeura, H., F. Kobayashi and Y. Hayata. 2012. Repellent effects of volatile extracts from herb plants against larvae of *Pieris rapae* crucivora Boisduval. Journal of Agricultural Science, 4(5):145-148. https://doi.org/10.5539/jas.v4n5p145

Isman, M.B. 2006. The role of botanical insecticides, deterrents, and repellents in modern agriculture and an increasingly regulated world. Annual Review of Entomology, 51:45-66. https://doi.org/10.1146/annurev.ento.51.110104.151146

Katbeh Bader, A.M. and A.H. Abu-Alloush. 2019. First record of the cochineal scale insect, *Dactylopius opuntiae* (Cockerell) (*Hemiptera: Dactylopiidae*), in Jordan. Jordan Journal of Biological Sciences, 12(2):155-159.

Kiesling, R. 1999. Origen, domesticacion y distribucion de *Opuntiaficus-indica*. Journal of the Professional Association for Cactus Development, 3:50-60.

Kwaiz, F.A. 1999. Ecological and toxicological studies on the mango soft scale, *Kilifia acuminata* (Signoret) with special reference to insecticide residues in mango fruits. Ph.D. Thesis, Cairo, University. 155 pp.

Le Houérou, H.N. 1996. The role of cacti (*Opuntia* spp.) in erosion control, land reclamation, rehabilitation and agriculture development in the Mediterranean basin. Journal of Arid Environment, 33(2):135-159. https://doi.org/10.1006/jare.1996.0053

Lozowicka, B., M. Jankowska and P. Kaczynski. 2012. Pesticides residues in Brassica vegetables and exposure assessment of consumers. Food Control 25:561-575.

Mann, P.J. 2004. The Pesticide Manual. 3rd edition. BCPC (British Crop Protection Council), UK.

Martinez, S.S. and H.F. Emden. 2001. Growth disruption, abnormalities and mortality of *Spodoptera littoralis* (Boisduval) (Lepidoptera: Noctuidae) caused by Azadirachtin. Neotropical Entomology, 30(1):113-125. https://doi.org/10.1590/S1519-566X2001000100017

Mordue, A.J. and A.J. Nisbet. 2000. Azadirachtin from the neem tree *Azadirachta indica*: its action against insects.

Bouharroud, R., A. Amarraque and R. Qessaoui. 2016. First report of the Opuntia cochineal scale *Dactylopius opuntiae* (*Hemiptrea:Dactylopiidae*) in Morocco. Bulletin OEPP/EPPO Bulletin, 46(2):308-310. https://doi.org/10.1111/epp.12298

Cowan, M.M. 1999. Plant products as antimicrobial agents. Clinical Microbiology Reviews, 12:564-582. https://doi.org/10.1128/CMR.12.4.564

Dagostin, S., T. Formolo and O. Giovannini. 2010. *Salvia officinalis* extract can protect grapevine against *Plasmopara viticola*. Plant Disease, 95(5):575-580. https://doi.org/10.1094/PDIS-94-5-0575

Dalvie, A.M., E. Cairncross, A. Soloman and L. London. 2003. Contaminiation of rural surface and ground water by endosulfan in farming areas of the western Cape, South Africa. Environmental Health: A Global Access Scientific Source, 2:1-15.

De Lotto, G. 1974. On the status and identity of the cochineal insects (*Homoptera: Coccoidea: Dactylopiidae*). Journal of the Entomological Society of Southern Africa, 37(1):167-193.

Defagó, M.T., A. Mangeaud, V. Benesovsky, C. Trillo, C. Carpinella, S. Palacios and G. Valladares. 2009. *Melia azedarach* extracts: a potential tool for insect pest management. Pp. 17-33. In: Recent Progress in Medicinal Plants. J.N. Govil and V.K. Singh (eds.). Studium Press LLC, Houston, USA.

El Aalaoui, M., R. Bouharroud, M. Sbaghi, M. El Bouhssini and L. Hilali. 2019. Predatory potential of eleven native Moroccan adult ladybird species on different stages of *Dactylopius opuntiae* (Cockerell) (*Hemiptera: Dactylopiidae*). Bulletin OEPP/EPPO Bulletin, 49(2):374-379. https://doi.org/10.1111/epp.12565

Eldoush, K.O., M.A.K. Taha, T.E.I. M. Idris, O.A.A. Sidahmed, F.E.A. Musa and H.G. Mardi. 2011. Application of plant-based extracts for the control the green pit scale insect (*Asterolicanium phoenicis* Rao.) with yield enhancement on date palm. Emirates Journal of Food and Agriculture, 23(5):404-412.

FAO/ICARDA. 2017. Crop Ecology, Cultivation and Uses of Cactus Pear. Coquimbo, Chile, 26-30 March 2017.

García de Cortázar, V. and P.S. Nobel. 1990. Worldwide environmental productivity indices and yield predictions for a CAM plant, *Opuntia ficus-indica,* including effects of doubled CO_2 levels. Agricultural and Forest Meteorology, 49:261-279. https://doi.org/10.1016/0168-1923(90)90001-M

Giorgi, J.A., P.R. Ramos-Barbosa, J.E. De Morais-Oliveiea and J.B. Torres. 2018. *Prodilis hattie* Gordon and Hanley (Coleoptera: Coccinellidae: Cephaloscymnini): New research on native natural predators of the false carmine cochineal, *Dactylopius opuntiae* (Cockerell) (Hemiptera: Dactylopiidae), in the Brazilian Semiarid Region. The Cleopterists Bulletin, 72(3):562-564. https://doi.org/10.1649/0010-065X-72.3.562

Githure, C., H. Zimmermann and J. Hoffmann. 1999. Host specificity of biotypes of *Dactylopius opuntiae* (Cockerell) (Hemiptera: Dactylopiidae): prospects for biological control of *Opuntia stricta* (Haworth)

Meditrerranean area. Journal of Ethnopharmacology, 21:139-152. https://doi.org/10.1016/0378-8741(87)90124-3

Scheinvar, L. 1995. Taxonomy of utilized Opuntias. Pp. 20-27. In: Agro-ecology, Cultivation and Uses of Cactus Pear. G. Barbera, P. Inglese and E. Pimienta-Barrios (eds.). FAO Plant Production and Protection Paper No. 132.

Spodek, M., Y. Ben-Dov, A. Protasov, C.J. Carvalho and Z. Mendel. 2014. First record of *Dactylopius opuntiae* (Cockerell) (Hemiptera: Coccoidea: Dactylopiidae) from occupied Palestine. Phytoparasitica, 42(3):377-379. https://doi.org/10.1007/s12600-013-0373-2

Tomlin, C.D.S. 2000. The Pesticides Manual. 12th edition. British Crop Protection Council, Farnham, UK.

Torres, J.B. and J.A. Giorgi. 2018. Management of the false carmine cochineal *Dactylopius opuntiae* (Cockerell): Perspective from Pernambuco state, Brazil. Phytoparasitica, 46(3):331-340. https://doi.org/10.1007/s12600-018-0664-8

Vanegas-Rico, J.M., J.R. Lomeli-Flores, E. Rodrigues-Leyva, G. Mora- Aguilera and J.M. Valdez. 2010. Enemigosnaturales de *Dactylopius opuntiae* (Cockerell) en *Opuntia ficus-indica* (L.) Miller en el centro de Mexico. Actazoologica Mexicana, 26(2):415-433.

Annals of the Entomlogical Society of Brasil, 29:615-632. https://doi.org/10.1590/S0301-80592000000400001

Moussa, Z., D. Yammouni and D. Azar. 2017. *Dactylopius opuntiae* (Cockerell, 1896), a new invasive pest of the cactus plants *Opuntia ficus-indica* in the South of Lebanon (Hemiptera, Coccoidea, Dactylopiidae). Bulletin of the French Entomological Society, 122(2):173-178.

Pedigo, L.P. and M.E. Rico. 2006. Entomology and Pest Management. Pearson Prenntice Hall, Columbus, OH, USA. 784 pp.

Portillo, L. 1995. Los hospederos de las cochinillas del carmín (*Dactylopius* sp.) y algunas consideraciones sobre su aprovechamiento. Pp. 62-65 In: Conocimiento y Aprovechamiento del Nopal. Universidad de Guadalajara, Mexico.

Portillo, L. and A.L. Vigueras. 1998. Enemigos naturales de la cochinilla del carmín. Pp. 37-38 In: Proceedings Primer Congreso Internacional de Grana Cochinilla y Colorantes Naturales. Oaxaca, México.

Prishanthini, M. and M. Vinobaba. 2014. Efficacy of some selected botanical extracts against cotton mealbug. International Journal of Scientific and Research Publications, 4(3):1-6.

Riose, J.L., M.C. Recio and A. Villar. 1987. Antimicrobial activity of selected plants employed in the Spanish

Received: January 4, 2024; Accepted: May 3, 2024

تاريخ الاستلام: 2024/1/4؛ تاريخ الموافقة على النشر: 2024/5/3