الجمهورية العربية السورية

جامعة دمشق

كلية الهندسة الزراعية

قسم وقاية النبات

دراسة تأثير بعض العوامل في جنس الحشرة القشرية القرمزية *Dactylopius* Costa 1835, (Hemiptera, Dactylopiidae) وبعض طرق المكافحة على التين الشوكي *Opuntia ficus-indica* في جنوب سورية

رسالة أعدت لنيل درجة الماجستير في الهندسة الزراعية

(قسم وقاية النبات)

إعداد:

وليد خالد الحوسه

المشرف

الأستاذ الدكتور زكريا الناصر

قسم وقاية النبات

كلية الزراعة – جامعة دمشق

المشرف المشارك

الأستاذ الدكتور عبد النبي بشير

قسم وقاية النبات

كلية الزراعة – جامعة دمشق

2024

قُدّمت هذه الرسالة استكمالاً لمتطلبات نيل درجة الماجستير في وقاية النبات من كلية الهندسة الزراعية في جامعة دمشق

This thesis has been submitted as a partial fulfillment of the requirement for the degree of master in plant protection at the Faculty of Agriculture Engineering, Damascus University

تصريح

أُصرّح بأنّ هذا البحث" **دراسة تأثير بعض العوامل في جنس الحشرة القشرية القرمزية *Dactylopius* Costa 1835, (*Hemiptera, Dactylopiidae*) وبعض طرق المكافحة على التين الشوكي *Opuntia ficus-indica* في جنوب سورية** " لم يسبق أن قُبل للحصول على شهادة، ولا هو مُقدّم حالياً للحصول على شهادة أخرى.

اسم المُرشّح

وليد خالد الحوسه

تاريخ 2024/11/26

DECLERATION

This is to declare that, this work " **Study of the effect of some factors in the genus of cochineal insect Dactylopius Costa, 1835 (Hemiptera, Dactylopiidae) and some methods of control on prickly *pear Opuntia ficus-indica* in southern Syria**" has not been being submitted concurrently for any other degree.

Candidate name

Walid Khalid Alhousa

Date 26/11/2024

شهادة

نشهد بأنّ هذا العمل الموصوف في هذه الرسالة " دراسة تأثير بعض العوامل في جنس الحشرة القشرية القرمزية Dactylopius Costa 1835, (Hemiptera, Dactylopiidae) وبعض طرق المكافحة على التين الشوكي *Opuntia ficus-indica* في جنوب سورية "هو نتيجة بحث علمي قام به المرشح السيد وليد خالد الحوسه بإشراف الدكتور زكريا الناصر (أستاذ، كلية الهندسة الزراعية بجامعة دمشق، دمشق، سورية) والدكتور عبد النبي بشير (أستاذ، كلية الهندسة الزراعية بجامعة دمشق، دمشق، سورية)، وإنّ أي مرجع ورد في هذه الرسالة موثّق في النص.

المُرشّح
وليد خالد الحوسه

باشراف
زكريا الناصر

عبد النبي بشير

تاريخ: 2024/11/26

CERTIFICATION

It is hereby certified that, the work described in this thesis " **Study of the effect of some factors in the genus of cochineal insect Dactylopius Costa, 1835 (Hemiptera, Dactylopiidae) and some methods of control on prickly pear *Opuntia ficus-indica* in southern Syria**" is the results of Mr. Walid khalid alhousa own investigations under the supervision of Dr. Zakaria Alnaser (Faculty of Agriculture, Damascus University, Damascus, SYRIA) and Dr. Abed Alnabi Bashir (Faculty of Agriculture, Damascus University, Damascus, SYRIA), , and any reference of other researchers work has been duly acknowledged in the text.

Candidate

Walid Alhousa

Supervisors

Zakaria Alnaser

Abed Alnabi Bashir

Date: 26 /11/2024

نوقشت هذه الرسالة بتاريخ 2024/11/26 في كلية الهندسة الزراعية بجامعة دمشق أمام لجنة الحكم:

الدكتور هشام الرز

الأستاذ في قسم وقاية النبات – كلية الهندسة الزراعية – جامعة دمشق. عضواً .

الدكتور زكريا الناصر

الأستاذ في قسم وقاية النبات – كلية الهندسة الزراعية – جامعة دمشق. عضواً ومشرفاً.

الدكتور نور الدين ظاهر حجيج

باحث في الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية. عضواً.

كلمة شـــــــكر

ACKMOWLEDGMENT

أتقدم بخالص الشكر والتقدير والاحترام لكل من الأستاذ الدكتور زكريا الناصر والأستاذ الدكتور عبد النبي بشير لتفضلهما بالإشراف على هذا البحث والعمل على إنجاحه من خلال تقديم معرفتهما وإرشاداتهما وتوجيهاتهما العلمية لإخراج هذا العمل بأفضل صورة.

مع كل الشكر والتقدير للزملاء الأعزاء في مركز بحوث ودراسات المكافحة الحيوية في كلية الهندسة الزراعية جامعة دمشق والإخوة في الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية متمنيا لهم التوفيق والنجاح.

إلى أمهات سورية وفلسطين صانعات أبطالنا ومقاومينا.

م. وليد خالد الحوسه

فهــرس المحتــويـات

العـــنـــــوان	رقم الصفحة
الملخص باللغة العربية	1
المقدمة	3
أهمية البحث	5
تساؤلات وفرضيات البحث	5
مبررات البحث	5
محدوديات البحث	6
الفصل الأول 1. الدراسة المرجعية	7
1-الاسم العلمي والوضع التصنيفي	8
2-الموطن الأصلي والانتشار	9
3-المدى العائلي لأنواع Dactylopius	11
4-الأهمية الاقتصادية والضرر	13
5-الوصف الشكلي	17
6-الدراسات البيئية والحياتية	25
7-الأعداء الحيوية الطبيعية المسجلة على الحشرات القرمزية Dactylopius sp	29
8-المكافحة والإدارة المتكاملة للحشرات القشرية القرمزية	32
8-1-المكافحة الكيميائية	34
8-2-المستخلصات النباتية	34
8-3-المكافحة الحيوية	36
8-4-الطرائق الميكانيكية والزراعية	38
الفصل الثاني 2. مواد وطرائق العمل	39
1-مكان تنفيذ التجارب	40
1-1-مركز بحوث ودراسات وبحوث ومخابر قسم وقاية النبات(كلية الهندسة الزراعية – جامعة دمشق)	40
1-2-حقول التين الشوكي المنتشرة في المنطقة الجنوبية وخاصة التابعة لمنطقة قطنا	41
2-المواد المستخدمة في العمل	41
2-1-في الحقل	41
2-2-في المخبر	41

3–طريقة العمل 42
3–1–مخبرياً 42
3–1–1–تحديد أنواع الجنس Dactylopiusالمنتشر في مناطق زراعة الصبار في المنطقة الجنوبية 42
3–1–2–دراسة مخبرية لبيولوجيا الحشرة القشرية القرمزية 43
3–1–3–تقييم المفترس أبو العيد ذو السبع نقاط في افتراس الحشرة القشرية القرمزية 54
3–2–حقلياً 44
3–2–1–دراسة دينامية مجتمع الحشرة القشرية القرمزية 44
3–2–2–تحديد الأعداء الحيوية الطبيعية التي تهاجم الأنواع المسجلة في مناطق الدراسة 46
3–2–3–تقييم فاعلية بعض المستخلصات النباتية ومقارنتها بالمبيدات الحشرية الكيميائية حقلياً 46
3–2–3–1–جمع النباتات وتحضير المستخلصات النباتية 46
3–2–3–2–تحضير المستخلص المائي 47
3–2–3–3– تحضير المستخلص الكحولي 47
3–2–3–4–تحضير التراكيز الحقلية والرش 48
3–2–3–5–المبيدات والزيوت النباتية المستخدمة 48
3–2–3–6–المعاملة 49
3–2–3–7–القراءات 49
3–2–3–8–التحليل الإحصائي 50
الفصل الثالث 3. النتائج والمناقشة 51
1–تحديد أنواع الجنس المنتشرة في مناطق زراعة الصبار في المنطقة الجنوبية 52
2– الدراسة المخبرية لبيولوجيا الحشرة القشرية القرمزية 56
3– الدراسات البيئية والحياتية وتحديد الأعداء الحيوية المرافقة 62
3–1–الأعداء الحيوية المرافقة 62
3–2–الدراسات البيئية والحياتية 63
3–2–1–العلاقة بين عدد الإناث/المستعمرة وشدة الإصابة خلال فترة الدراسة 64
3–2–2– العلاقة بين عدد الإناث/المستعمرة ومتوسط درجة الحرارة العظمى خلال فترة الدراسة 65
3–2–3–العلاقة بين شدة الإصابة ومتوسط درجة الحرارة العظمى خلال فترة الدراسة 66
3–2–4– العلاقة بين عدد الإناث/المستعمرة ومتوسط درجة الحرارة الصغرى خلال فترة الدراسة 66
3–2–5– العلاقة بين شدة الإصابة ومتوسط درجة الحرارة الصغرى خلال فترة الدراسة 67
3–2–6– العلاقة بين عدد الإناث/المستعمرة ومتوسط الرطوبة النسبية خلال فترة الدراسة 68
3–2–7– العلاقة بين شدة الإصابة ومتوسط الرطوبة النسبية خلال فترة الدراسة 68

4- تقييم كفاءة المفترس أبو العيد في افتراس الحشرة القشرية القرمزية 71
5- تقييم فاعلية بعض المستخلصات النباتية ومقارنتها بالمبيدات الكيميائية في مكافحة الحشرة القرمزية حقلياً 72
5-1-فاعلية المبيدات الكيميائية والمستخلصات المائية والكحولية على ذكور الحشرة القرمزية 72
5-2- فاعلية المبيدات الكيميائية والمستخلصات المائية والكحولية على حوريات الحشرة القرمزية 74
5-3- فاعلية المبيدات الكيميائية والمستخلصات المائية والكحولية على الإناث الكاملة للحشرة القرمزية 76
الفصل الرابع 4. الاستنتاجات والتوصيات 80
الاستنتاجات-التوصيات والمقترحات 81
الملخص باللغة الانكليزية 82
المراجع 84
ملحق الأشكال 97
ملحق الجداول 99

الملخص

تعد حشرة الكوشنيل القشرية *Dactylopius opuntiae (Cockerell)* من أهم آفات التين الشوكي *Opuntia ficus-indica* في مناطق مختلفة من العالم. أجري هذا البحث بهدف دراسة بيولوجيا الحشرة على نبات التين الشوكي الهندي. نفذ العمل في موسم 2021، جمعت العينات من مدينة قطنا، وتمت دراسة بيولوجيا الحشرة في مركز دراسات وبحوث المكافحة الحيوية في كلية الزراعة جامعة دمشق ضمن غرفة تربية عند ظروف جوية متحكم بها (حرارة 25±1 سْ، رطوبة نسبية 45±10%). تم تقيم فترة حضانة البيض على 100 بيضة، ودورة الحياة على 150 فردا، وحددت الخصوبة على 40 أنثى، وتمت الدراسة باستخدام التصميم العشوائي. تراوحت فترة حضانة البيض 18–27 دقيقة، بمتوسط 20.76±0.77 دقيقة، وفترة الحورية الأولى 11–14 يوم، بمتوسط 12.66±0.53 عند الإناث، و12–16 يوم بمتوسط 14.03±0.62 يوم عند الذكور، والحورية الثانية 18–30 يوم، بمتوسط 25.16±2.42 للإناث، و6–14 يوم بمتوسط 8.72± 1.67 عند الذكور. واستمر طور ما قبل العذراء والعذراء لدى الذكور 9–16 يوم بمتوسط 12.9±1.63 يوما، وتراوح مدة الجيل الواحد من وضع البيض وحتى ظهور الحشرة الكاملة 73–95 يوم وبمتوسط 85.85± 2.09 للإناث، و35–68 يوم بمتوسط 56.68± 0.98 لدى الذكور. تراوحت الخصوبة بين 187– 266 بيضة/انثى، تراوح معدل وضع البيض اليومي/ أنثى بين 14–20 بيضة/أنثى، بمتوسط 17.9±0.63 بيضة/ أنثى يوم. تراوحت الخصوبة اليومية القصوى Maximum بين 13–20 بيضة، بمتوسط 16.6± 0.35، والنسبة المئوية للفقس بين 64– 93%، بمتوسط 87.86± 3.92%. حيث تراوحت النسبة المئوية لموت البيض بين 17–25%، وفي طور الزاحفات بين 18–26%.

تم تقييم المستخلصات الكحولية والمائية لأوراق التبغ (*Nicotiana tabacum* L.) والأوكاليبتوس (*Eucalyptus camaldulensis D.*) والأزدرخت (*Melia azedarach* L.) والأجزاء الهوائية للقطيفة (*Tagetes patula* L.) في مكافحة أطوار الحشرة القشرية القرمزية (Hemiptera, Dactylopiidae:*Dactylopius opuntiae* Cockerell) في قسم وقاية النبات في جامعة دمشق، وحقول مدينة قطنا عام 2022. ومقارنتها بالمبيدات الحشرية (Chlorpyrifos وdimethoate وLamda–cyhalothrin)، والزيت المعدني Sycrol. أظهرت النتائج أنّ المستخلصات المائية للنباتات المختبرة عند التركيزين 2.5 و5% متوسطة إلى منخفضة الفاعلية تجاه أطوار الحشرة القشرية القرمزية (*D. opuntiae*). في حين أعطت المستخلصات الكحولية عند التركيز 5% فاعلية عالية على ذكور وحوريات الحشرة وزادت الفاعلية مع مرور الزمن بعد المعاملة. حيث بلغ متوسط نسب الفاعلية لأوراق نباتات التبغ والأزدرخت والقطيفة والأوكاليبتوس 51.18 و46.25 و39.65 و32.50% للذكور و38.25 و27.15 و25.21 و20.32 % للحوريات بعد 5أيام من الرش على التوالي. في حين كانت فاعلية المستخلصات الكحولية متوسطة على إناث الحشرة. من جهةٍ أخرى كلاً من المبيدات Dimethoate وChlorpyrifosأعلى فاعلية على ذكور والحوريات والإناث البالغة للحشرة القشرية القرمزية وبفروق معنوية مع باقي المعاملات. في حين أعطى كلٍ من المبيد Lamda–cyhalothrin والزيت المعدني فعالية متوسطة على أطوار الحشرة. أيضاً أظهرت النتائج أنّ النسبة المئوية للفاعلية ازدادت تدريجياً مع زيادة التركيز وفترة التعرض. وعليه، يمكن استخدام مستخلصات الكحولية للتبغ والأزدرخت في مكافحة حشرة القشرية القرمزية كمبيدات طبيعية.

يوجد نوعين للجنس في *Dactylopius opuntiae* و*Dactylopius coccus* المنطقة الجنوبية لسورية. كان النوع *Dactylopius opuntiae* هو الأكثر انتشاراً والأكثر قدرة على الانتشار وإحداث الإصابة، كما لم يسجل أي عدو حيوي على الحشرة خلال فترة الدراسة.

أظهر التحليل الإحصائي لمعامل الارتباط بين عوامل الطقس (درجة الحرارة والرطوبة النسبية) وشدة الإصابة وعدد الإناث في المستعمرة ارتباط إيجابي متوسط إلى قوي.

في التجربة المخبرية لاختبار كفاءة مفترس أبو العيد ذو السبع نقط في افتراس الحشرة القشرية القرمزية حيث لم يسجل أي نشاط لهذا المفترس خلال التجربة المخبرية.

المقدمة

INTRODUCTION

يشكل نبات التين الشوكي (الصبار) جزءاً من البيئة الطبيعية، ويعتبر نبات الصبار *Opuntia ficus-indica* (L.) Miller (Cactaceae) أهم أنواع الصبار اقتصادياً على مستوى العالم (Kiesling 1999)، وهو يزرع في أمريكا وأفريقيا واسيا وأوربا وأوقيانوسيا (Casas and Berbera 2002)، وقد استحوذت الاستخدامات التقليدية والشائعة للصبار في مجموعة واسعة من البلدان ووظائفها المتعددة على خيال المزارعين ومربي المواشي والأوساط العلمية على حدٍ سواء. يزرع الصبار في سوريا على نطاق واسع في المنطقة الجنوبية (دمشق، ريف دمشق، القنيطرة، السويداء، درعا) والمنطقة الساحلية في سورية في الغالب لإنتاج الثمار. وقد تم إدخال العديد من الأصناف إلى سوريا من بلدان شمال أفريقيا وذلك في مرحلة لاحقة وكنتيجة للمشاريع البحثية. ومع ذلك، تم الاحتفاظ بهذه المدخلات في المشاتل البحثية ولم تعمم على المزارعين لسببين رئيسيين: أولاً، كان هناك نقص في الوعي بأهمية هذا المحصول؛ وثانياً، ركزت وزارة الزراعة على تحسين الشعير وتكاثره كمورد رئيسٍ لعلف الماشية. وفي السنوات الأخيرة، ومع الأزمة السورية ونقص الأعلاف، ازداد الاهتمام بزراعة الصبار في أجزاء مختلفة من البلاد مثل السويداء وحمص والمناطق الساحلية، وقد تمت زراعة الأصناف التي كان يرسلها المركز الدولي للبحوث الزراعية في المناطق الجافة كنبات أم في مركزين للأبحاث في الساحل وريف دمشق؛ ويجري الآن توزيع الألواح على المزارعين، وقد قام الصندوق الدولي للتنمية الزراعية مؤخراً بتمويل مشروع من أجل "تنمية الثروة الحيوانية" من خلال زراعة 100 مليون هكتار من أجل إنتاج العلف والثمار، وكانت النتائج واعدة للغاية خاصة في ظل الطلب الكبير على الشتول والمستوى العالي من القدرة على التأقلم (Ingese et al., 2017). تعاني زراعة الصبار من تأثير العوامل البيئية المختلفة، مثل التغير المناخي الذي يعد أحد أكبر التحديات العالمية التي تواجهنا في وقتنا الحاضر وفي المستقبل، ومن الإصابات بالأمراض والآفات الحشرية المختلفة. نظرا للمناخ الجاف في مناطق زراعة الصبار في العالم، تصبح الأمراض مشكلة فقط في فترات معينة عندما تكون الظروف ملائمة مع ذلك، فقد يسهم التوسع في زراعة الصبار –في الوقت الحاضر – في زيادة معدل الإصابة بالأمراض وزيادة حدتها، وكذلك احتمال ظهور أمراض جديدة أو غير معتادة. يُعد الاكتشافّ المبكر للأمراض وتحديدها بشكل صحيح ورصدها الدقيق المبكر أمراً أساسياً لمنع انتشارها.

أما بالنسبة للحشرات فهناك مجموعة من الحشرات متخصصة في إصابة الصبار. هناك نحو 160 نوعاً من الحشرات الضارة (Zimmermann and Granata,2002)، وقد تأقلمت هذه الحشرات مع بنية نبات الصبار وهيئتها، وتهاجم هذه الحشرات بأنواعها المختلفة الجذور أو الألواح أو الثمار.

تعد الحشرة القشرية القرمزية (Hemiptera: Dactylopiidae) *Dactylopius opuntiae* (Cockerell, 1986) الآفة الأهم والتي تسبب أضراراً اقتصادية لنبات التين الشوكي في مناطق مختلفة من العالم (Paterson *et al*;2011, Klein et al;2002). انتشرت هذه الحشرة الغازية في مناطق واسعة من العالم وخاصة في دول حوض المتوسط (Spodek *et al*;2014)، ومنها سورية (Bufaur and Bohamdan.,2020). تهاجم الحشرة نحو 16 نوعاً من الصبار في بقاع مختلفة من العالم، وتسبب خسائر تتجاوز الملايين من الدولارات (Badii *et al*;2001; Portillo,2006; Mazzeo *et al*;2019). تعد هذه الحشرة من الحشرات السهلة الانتشار وذلك يعود لأسباب كثيرة منها الغطاء الشمعي الذي يحميها من المبيدات الكيميائية، والخصوبة العالية، وانتشارها بواسطة الرياح، والأمطار، والمياه، والطيور، والإنسان وحيوانات المزرعة (Khan *et al*;2012). أصبحت هذه الحشرة آفة مدمرة للتين الشوكي في منطقة حوض المتوسط (سورية وفلسطين المحتلة وإسبانيا والمغرب) (Bouharroud *et al*., 2016 ;Ben-Dov and S anchez-Garcia,2015) ونظراً لذلك كان من اللازم إجراء دراسات مختلفة للحد من انتشار هذه الحشرة وأضراها وذلك من خلال دراسة دورة حياة الحشرة، الذي يفيد كثيراً في اتخاذ الإجراءات اللازمة لمكافحة هذه الحشرة بالطرق المختلفة،

تتضمن هذه الدراسة أربعة فصول، تضمن الفصل الأول الدراسة المرجعية وقد بينت الوضع التصنيفي للجنس Dactylopius وأهم أنواعه المنتشرة في العالم، وبيان أهميتها، والمدى العائلي لها، والأهمية الاقتصادية والضرر الناتج عن الإصابة بالنوع الأكثر انتشاراً، وبيان الأبحاث المتعلقة بالتوصيف الشكلي والأسس المعتمدة في تصنيف الجنس وأنواعه المهمة، كذلك تأثير أهم العوامل البيئية على نشاط الحشرة وديناميكية تطورها وانتشارها ودورة حياتها، وطرائق المكافحة المعتمدة عالمياً والتي تشمل الأعداء الحيوية والإدارة المتكاملة لها. ثم الفصل الثاني والذي يتضمن المواد والطرائق المتبعة لإنجاز العمل ويتضمن الفصل الثالث النتائج والمناقشة والذي تضمن الوصف الشكلي للنوع الأكثر انتشاراً ودراسة بيولوجية مخبرية له وكذلك دراسة تأثير العوامل البيئية على تطوره وتم اختبار فعالية بعض المبيدات الكيميائية والمستخلصات النباتية على الأطوار المختلفة للحشرة القرمزية المحددة في منطقة الدراسة، أما الفصل الرابع فقد تضمن الاستنتاجات والتوصيات والمراجع المستخدمة في الدراسة.. كما تضمنت الدراسة ملخصين أحدهما بالعربي، والآخر بالإنكليزي.

أهمية البحث :Research relevance

سجل للجنس Dactylopius في سورية نوعان من قبل (بشير وزملاؤه،2016) و (بوفاعور وبوحمدان، 2020). انتشرت الحشرة القشرية القرمزية في مناطق زراعة الصبار في سورية، وبصورة خاصة في المنطقة الجنوبية مسببةً خسائر كبيرة لمزارعي هذا النبات والذي يعتمدون عليه كمصدر إضافي للدخل، وأدت الحشرة إلى القضاء على نباتات الصبار في مزرعة كلية الزراعة في منطقة أبو جرش في دمشق، والمناطق المجاورة لها، ونظراً لأهمية نبات الصبار كمصدر للدخل الإضافي للمزارعين في مناطق مختلفة من المنطقة الجنوبية في سورية كمحصول لإنتاج الثمار، بالإضافة إلى التوجه حديثاً لاستخدام ألواحه كعلف للحيوانات، لذلك تكمن أهمية البحث في دراسة هذا الجنس وبصورة خاصة النوع الأكثر انتشاراً وضرراً، ودراسة بيولوجيته وتأثير العوامل البيئية على تطوره، وطرائق المكافحة المحتملة الكيميائية والمستخلصات النباتية. وتأتي أهمية البحث من حيث انه يهتم بمكافحة الحشرة وتحديد تقنيات المكافحة المناسبة، وعلى رأسها المبيدات الكيميائية والمستخلصات النباتية.

تساؤلات البحث :Research questions

- ماهي الأنواع الأكثر تواجداً للجنس *Dactylopius* على التين الشوكي في المنطقة الجنوبية بسورية.
- هل للظروف البيئية والتغيرات المناخية دور كبير في تطور أنواع جنس Dactylopius.
- هل استخدام المستخلصات النباتية أو الزيوت العطرية الطيارة والمبيدات فعالة ضد حشرات *Dactylopius*.
- هل هناك أعداء حيوية تفترس الحشرة أو تتطفل على الحشرة بأطوارها المختلفة في منطقة الدراسة.

فرضيات البحث Research hypotheses:

- هناك نوع واحد من الجنس *Dactylopius* منتشر في حقول الصبارة في المنطقة الجنوبية من سورية
- ليس للظروف البيئة والتغير المناخي دور كبير في تطور أنواع الجنس Dactylopius.
- لا تؤثر المبيدات المختبرة على أطوار الحشرة المختلفة للنوع المدروس
- لا تحدث المستخلصات النباتية والزيوت الطيارة المختبرة سمية نباتية بالتراكيز المختبرة.

مبررات البحث Research justifications:

تأتي مبررات البحث من جوانب عديدة، الجانب الأول هو اختلاف الأبحاث التي أجريت في سوريا لتحديد النوع السائد، حيث أشار (بشير وزملاؤه،2016) أن النوع السائد لحشرة الكوشنيل القشرية هو *Dactylopius coccus* (Costa) (Dactylopiidae: Coccoidea :Hemiptera) والذي سُجل لأول مرة في سورية، حيث جمع من نبات الصبار (التين الشوكي أو الهندي) *O. ficus-indica* من عدة مواقع في محافظة ريف دمشق. بينما سجل النوع *Dactylopius*

(Cockerell, 1986) *opuntiae* في محافظة السويداء (بوفاعور وبوحمدان،2020). ومن ناحية أخرى، فإن الأعداء الحيوية التي تهاجم الحشرة غير مدروسة بصورة واسعة، لذلك فقد كان أحد أهداف هذا البحث هو معرفة هل هناك أعداء حيوية تتطفل أو تفترس الأطوار المختلفة للحشرة في مناطق الدراسة. من ناحية أخرى لم تنجح المكافحة الحيوية في ضبط أعداد الحشرة، ولذلك جاءت هذه الدراسة لاختبار بعض المبيدات الحشرية والمستخلصات النباتية وتحديد فاعليتها بهدف استخدامها في مكافحة الحشرة، من ناحية أخرى لا يوجد دراسة محلية على تأثير بعض العوامل غير الأحيائية مثل درجة الحرارة العظمى والصغرى، والرطوبة على الحشرة وتطورها.

محدوديات البحث Research Limitations:

الحدود المكانية: نفذ الشق الحقلي في حقل للتين الشوكي في منطقة قطنا أما الشق المخبري نفذ في مركز بحوث ودراسات المكافحة الحيوية. الحدود الزمانية: تم جمع العينات من حقول التين الشوكي بشكل اسبوعي بين 2021_2023.

الفصل الأول

الدراسة المرجعية

LITERATURE REVIE

1-الاسم العلمي والوضع التصنيفي للجنس Dactylopius

ينتمي الجنس Dactylopius إلى فوق عائلة Coccoidea، وهو الجنس الوحيد في فصيلة Dactylopiidae. (Van Dam and May.,2012) تُعرف هذه الحشرات عمومًا باسم القرمزية، وهو الاسم الذي يشير أيضًا على وجه التحديد إلى أفضل الأنواع المعروفة، وهي القرمزية (*Dactylopius coccus*) (Ramirez., *et al.*,2010; Chávez–Moreno *et al.*,2011). والقرمزية حشرة ذات أهمية اقتصادية وتاريخية باعتبارها المصدر الرئيسي للصبغة الحمراء القرمزية. ويقال إنه تم استخدامها لهذا الغرض في الأمريكتين منذ القرن العاشر (Ramirez., *et al.*,2010). يعتبر جنس Dactylopius مهمًا أيضًا لأنه تم استخدام العديد من الأنواع كعوامل لمكافحة الآفات البيولوجية لنبات الصبار، ولأن العديد منها يُعرف بالأنواع الغازية. (Van Dam and May.,2012)، وقد صُنف الجنس لأول مرة من قبل Costa (1835) وذلك وفق الجدول (1).

الجدول 1. الوضع التصنيفي للجنس Dactylopius

Kingdom: Animalia	المملكة: الحيوانية
Phylum: Arthropoda	الشعبة: مفصليات الأرجل
Superclass: Hexapoda	فوق صف: سداسيات الأرجل
Class: Insecta	صف: الحشرات
Subclass: Pterygota	تحت صف: الحشرات المجنحة
Superorder: Pancondylognatha	فوق رتبة:Pancondylognatha
Order: Hemiptera	رتبة: نصفيات الأجنحة
Superfamily: Coccoidea	فوق عائلة: الحشرات القشرية
Family: Dactylopiidae	العائلة: الحشرات القشرية القرمزية
Genus: *Dactylopius*	الجنس:*Dactylopius*
Scientific Name: *Dactylopius* Costa, 1835	الاسم العلمي للجنس: *Dactylopius* Costa, 1835

وصف أول نوع من الجنس Dactylopius من قبل Linnaeus (1758) تحت اسم *Coccus cacti*، ثم وضع Costa (1835) هذه الأنواع في الجنس Dactylopius، ثم قام Green (1912) بوضع جميع الأنواع للجنس Dactylopius تحت الجنس Coccus بناءً على بعض المواصفات الشكلية كالطول وقرن الاستشعار والعيون والأرجل، سجل Ferris (1955) ووصف أربعة أنواع من الجنس Dactylopius في أمريكا الشمالية، وقام Mann (1969) بوصف سبعة أنواع، ووضع De Lotto (1974) تسعة أنواع ضمن الجنس Dactylopius منها خمسة أنواع وصفت سابقاً، وأربعة أنواع جديدة. بصورة عامة، هناك أحد عشر نوعا. بالإضافة إلى التسعة التي تنتمي للجنس منذ فترة طويلة، تم نقل *D. bassi* من جنس Coccus في عام 2001 وتم وصف *D. gracilipilus* حديثًا في عام 2012 كما يوضح الجدول رقم (2).

الجدول 2. أنواع *Dactylopius* spp.

Genus الجنس	Species النوع	Author المسمي
Dactylopius	tomentosus	Lamarck, 1801
Dactylopius	coccus	Costa, 1829
Dactylopius	bassi	(Targioni Tozzetti, 1866)
Dactylopius	confusus	Cockerell, 1902
Dactylopius	indicus	Green, 1912
Dactylopius	opuntiae	Cockerell, 1929
Dactylopius	austrinus	De Lotto, 1974
Dactylopius	confertus	De Lotto, 1974
Dactylopius	salmianus	De Lotto, 1974
Dactylopius	zimmermanni	De Lotto, 1974
Dactylopius	gracilipilus	Van Dam and May,2012

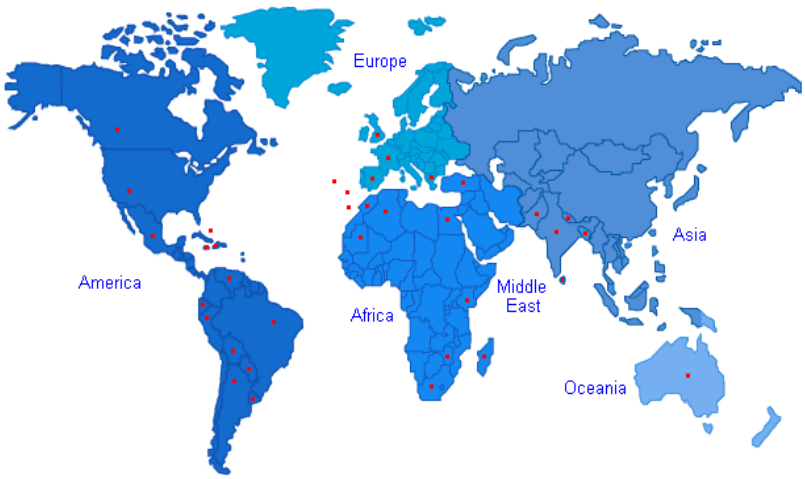
2-الموطن الأصلي والانتشار:

تعد الأمريكتين الموطن الأصلي للجنس Dactylpoius، وبعضها نشأ في أمريكا الجنوبية والبعض الآخر في أمريكا الشمالية، بما في ذلك المكسيك وجنوب غرب الولايات المتحدة. *D. coccus*, D. *ceylonicus*, *D. confuses*، *D. opuntiae* و *D. tomentosus* موطنها الأصلي أمريكا الشمالية، وسجلت الأنواع *D. tomentosus*، *D. coccus*، *D. ceylonicus*، *D. confusus*، *D. opuntiae*، *D. austrinus*، *D. confertus*، *D. salmianus* و *D. zimmermanni* في أمريكا الجنوبية (Portillo 2005). تبين الدراسة أن النوع *D. coccus* له انتشار متقطع، حيث يتواجد في المكسيك وفي بيرو ايضاً، ولكن لا يتواجد في المنطقة الواقعة بينهما. تبين الدراسة الوراثية الجزيئية للجنس أن الموطن الأصلي النوع D. coccus أمريكا الجنوبية وتم إدخاله إلى المكسيك بالمنتجات الزراعية خلال عصر ما قبل الكولومبي (Rodríguez وزملاؤه،2001). أكد (Chávez-Moreno *et al.*,2009 أن الأنواع التي تنتشر في المكسيك هي: *D. confusus*، *D. salmianus*، *D. opuntiae*، *D. salmianus*. كما بينت دراسة أخرى أن النوع *D. opuntiae* هو من أهم آفات التين الشوكي (الصبار) ي العديد من مناطق حوض البحر الأبيض المتوسط وبلدان أمريكا الجنوبية والوسطى (Vanegas-Rico *et al.*, 2015). تم وصفه لأول مرة من عام 1869 من قبل Theodore Dru Alison Cockerell في المكسيك الموطن الأصلي لنبات التين الشوكي cactus pear ومنذ ذلك الحين، تم استخدام الحشرة في المكافحة البيولوجية للصبار .Opuntia spp في البلدان التي يكون فيها النبات غازيا، مثل أستراليا وجنوب

أفريقيا (Mazzeo *et al*., 2019؛Volchansky *et al*., 1999)، وتم تسجيل الآفة في 22 دولة، بما في ذلك البرازيل والمكسيك وإيطاليا دول حوض البحر الأبيض المتوسط (Mazzeo *et al*., 2019; Inglese *et al*., 2017)، بالإضافة إلى ذلك، تم الإبلاغ مؤخرًا عن وجودها في الجمهورية العربية السورية والأردن والجزائر وتونس. وتنتشر الحشرة عبر الحوريات المتحركة (الزاحفات) والتي تتسلق إلى قمم نباتات الصبار المصابة. تحملها الرياح إلى مسافات بعيدة، وتنتقل أيضاً عبر الإنسان والطيور وأدوات العمل وغيرها (Mazzeo *et al*., 2019; Mathenge *et al*.,2009)

بالنسبة للنوع D. coccus بينت الدراسة ان هذا النوع ينتشر في كل من جبال الأنديز وجنوب المكسيك (Van Dam and May2012)، إلى جانب استخدامه كصبغة حمراء بارزة في السجلات الأثرية، أثار منذ فترة طويلة الشكوك في أن D. coccus تم تداولها بين مجتمعات ما قبل كولومبوس في غرب المكسيك ومجتمعات الأنديز (Donkin 1977, Cha´vez-Moreno et al. 2009).

الشكل (1) الانتشار الجغرافي لـ .Dactylopius spp في العالم



الشكل 1. التوزع الجغرافي للحشرات القشرية القرمزية .Dactylopius spp في العالم

تنتشر الحشرة القشرية القرمزية Dactylopius opuntiae في بقاع مختلفة من العالم، يبيت الجدول (3) مناطق انتشار الحشرة.

الجدول 3. انتشار الحشرة القشرية القرمزية في العالم.

البلد	المرجع
لبنان	Moussa et al. (2017)
سورية	بشير وآخرون (2016) : بوفاعور وبوحمدان(2019)
كينيا	De Lotto (1974a); Pérez Guerra and Kosztarab (1992); Miller (1996)
مدغشقر	Mann (1969); Miller (1996)
موريتوس	Pérez Guerra and Kosztarab (1992); Miller (1996)
المكسيك	Cockerell (1896); Pérez Guerra and Kosztarab (1992); Miller (1996); Chávez-Moreno et al. (2011)
المغرب	Bouharroud et al. (2016)
باكستان	Fernald (1903); Pérez Guerra and Kosztarab (1992); Miller (1996)
جنوب أفريقيا	Pettey (1948); De Lotto (1974a); Annecke et al. (1969); Pérez Guerra and Kosztarab (1992); Miller (1996)
اسبانيا	Ben-Dov and Sánchez-Garcia (2015)
سيريلانكا	Mann (1969); De Lotto (1974a); Pérez Guerra and Kosztarab (1992); Miller (1996)
المملكة المتحدة	Fernald (1903)
الولايات المتحدة الأمريكية	Pérez Guerra and Kosztarab (1992); Gill (1993); Miller (1996)
الولايات المتحدة الأمريكية، هاواي	Miller (1996)
زيمبباواي	Pérez Guerra and Kosztarab (1992)

3-المدى العائلي لأنواع *Dactylopius* spp.

تتغذى أنواع .*Dactylopius* spp حصرياً على الصبار، ويبين الجدول (4) أنواع ***Dactylopius* spp.** المسجلة في العالم والمدى العائلي لها.

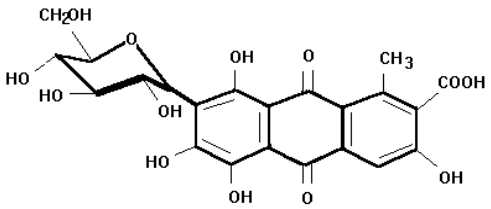
الجدول 4. أنواع جنس Dactylopius spp المسجلة في العالم

	الاسم العلمي	العائل النباتي	الانتشار
1	*Dactylopius austrinus* De Lotto, 1974	*Opuntia anacantha*-*Opuntia aurantiaca*-*Opuntia sulphurea*	الأرجنتين (Kojeta..,2000) أستراليا (DelLott.,1974)
2	*Dactylopius bassi* (Targioni Tozzetti, 1866)	لم تحدد العوائل	المكسيك (Ben-Dov and Marotta .,2001)
3	*Dactylopius ceylonicus* (Green, 1896)	21 نبات من فصيلة Cactaceae ضمن 5 أجناس	استراليا-بنغلادش- بوليفيا-البرازيل- الأرجنتين- اثيوبيا-الهند- ولاية اندرا براديش-بيهار (Pérez andPérez.,1992., Claps and de Haro.,2001; Chávez-Moreno *et al*.,2011)
4	*Dactylopius coccus* Costa, 1829	14 نوع من النباتات تنتمي للجنسين Nopalea (نوع واحد) والجنس Opuntia (13 نوع) وهي من فصيلة Cactaceae	الأرجنتين وتشيلي-أريزونا- جزر الكناري- قبرص-اكاوادور- مصر- ايثيوبيا-اليونان-مدغشقر- المكسيك- جزر المداريا (de Haro and Claps.,1999; Ülgentürk and Hocaali,.,2019; Portillo and Arreola.,1994)
5	*Dactylopius confertus* De Lotto, 1974	*Cereus aethiops* - *Cleistocactus baumannii* *Echinopsis candicans*-*Echinopsis leucantha* *Gymnocalycium monville*-*Harrisia tortuosa*	الأرجنتين (Claps and de Haro.,2001)
6	*Dactylopius confusus* (Cockerell, 1893)	18 نوع نباتي تنتمي إلى 3 اجناس من عائلة Cactaceae	الجزائر- ارجنتين- أستراليا- كندا- كوبا- اثيوبيا-هايتي-موريتوس- المكسيك- مصر وغيرها (Abd-Rabou and Evans.,2021., Miller.,1996)
7	*Dactylopius gracilipilus* Van Dam and May, 2012	*Corynopuntia schottii*	الولايات المتحدة الأمريكية (Van Dam and May.,2012)
	الاسم العلمي	العائل النباتي	الانتشار

8	*Dactylopius opuntiae* (Cockerell, 1896)	34 نوعاً تنتمي لـ 6 أجناس من فصيلة الصباريات Cactaceae	الجزائر، استراليا- البرازيل-تشيلي-قبرص-مصر-فرنسا- الهند- جاممايكا-فلسطين المحتلة- الأردن-لبنان-كينيا وموريتوس وغيرها (Katbeh-Bader and Abu Alloush.,2019; Moussa *et al*.,2017)
9	*Dactylopius salmianus* De Lotto, 1974	*Opuntia salmiana*	الأرجنتين (Downie and Gullan.,2004)
10	*Dactylopius tomentosus* (Lamarck, 1801)	11 نبات من فصيلة Cactaceae ضمن 3 أجناس	الأرجنتين-استراليا-كولومبيا- الهند- مدغشقر-المكسيك- كاليفورني وغيرها (Pérez andPérez.,1992., Claps and de Haro.,2001; Chávez-Moreno *et al*.,2011)
11	*Dactylopius zimmermanni* De Lotto, 1974	*-Cereus aethiops* *-Maihuenia patagonica* *-Maihueniopsis darwinii* *Tephrocactus aoracanthus*	الأرجنتين (Claps and de Haro.,2001)

4-الأهمية الاقتصادية والضرر:

تسمى أنواع الجنس Dactylopius بالحشرات القرمزية Cochineals لأنها مصدر للصباغ الأحمر القرمزي، والذي يأتي من حمض الكرمينيك ($C_{22}H_{20}O_{13}$) Carminic acid الشكل (2)، ويستخدم صباغ الحشرة القرمزية من أجل تلوين الأقمشة وفي الوقت الحاضر كصباغ للنسيج ولمستحضرات التجميل وكملونات غذائية طبيعية.



الشكل 2. البنية الكيميائية لحمض الكرمينيك.

تم استخدام الصبغة في المكسيك والبيرو من القرون XII–X. في تلوين المنسوجات الوطنية (القطن والحرير والكتان وغيرها). استخدمت الصبغة في تلوين المواد الدوائية، ومستحضرات التجميل والصناعات الغذائية واستخدمت في تلوين الأعمال الفنية

المختلفة التي تستخدم فيها المنسوجات والورق والكرتون الناعم والخشب والريش والحجر والجدران وغيرها Méndez–(Gallegos *et al* ,.2008)

تنتج جميع أنواع Dactylopius الصبغة الحمراء اللامعة الغنية بحمض الكارمينيك للدفاع (Eisner *et al*.، 1980)، وبصورة خاصة النوع Costa *Dactylopius coccus* على وجه الخصوص، لذلك يعد مصدرًا طبيعيًا رئيسيًا للصبغة القرمزية (Anderson, 1981) كون إناثه تفرز حمض الكرمينيك (Méndez–Gallegos *et al*.,2003) وهو عبارة عن هيدروكسيد أنثراكينون مرتبط مع وحدة الجلوكوز، وتستخدم على نطاق واسع كمبدأ التلوين في الأغذية والمشروبات والمنسوجات والأدوية والصناعات التجميلية (Baranyovits, 1978)، وقد تم استغلال الصبغة لعدة قرون من قبل المجتمعات الأمريكية الأصلية (Piña, 1977).

بدأت الزراعة المكثفة لأنواع Opuntia لتربية *D. coccus* بصورة جماعية بهدف الإنتاج التجاري للصبغة القرمزية من بين استخدامات أخرى، في القرن السادس عشر (De Lotto, 1974, Pérez–Guerra and Kosztarab, 1992, Chávez–Moreno *et al*., 2009) وربما كان هذا هو الحافز الرئيسي لإدخال Opuntia spp. إلى مناطق جديدة من العالم القديم (Donkin, 1977). أصبحت بعض أنواع Opuntia، وخاصة التين الشوكي الهندي *O. ficus-indica* (L.) Miller، نباتات زراعية مهمة في المناطق الجديدة، وتنتج الفاكهة والأعلاف التجارية، خاصة في منطقة البحر الأبيض المتوسط وشمال أفريقيا وشرق أفريقيا (Griffith, 2004).

يعد نبات الصبار في بعض المناطق من العالم من الأعشاب الضارة الغازية الرئيسية، سواء في نصف الكرة الشمالي وخاصة في نصف الكرة الجنوبي، وخاصة في أستراليا والهند وجنوب أفريقيا وعلى سبيل المثال، تم استخدام *Dactylopius opuntiae* (Cockerell) كعامل مكافحة بيولوجية ضد 12 نوع من .Opuntia spp، في أستراليا وهاواي والهند وإندونيسيا وموريشيوس وجنوب أفريقيا وسريلانكا،(Novoa *et al*., 2014; Zimmermann and . Mazzeo *et al*., 2019 Moran.,1991). تم في هذه المناطق استخدم أنواع Dactylopius spp بشكل متكرر كعوامل للمكافحة الحيوية ضد Opuntia spp الغازية و Cylindropuntia spp (Hosking et al., 1994, Foxcroft and Hoffmann, 2000,)، تستخدم بعض الأنواع من الحشرات القرمزية Dactylopius عوامل مكافحة بيولوجية لأنواع (Opuntia)، والتي تعتبر هي الأخرى غازية (الجدول 5) عادة من الصعب كما يوجد خطر مستمر في ظهور مشكلات جديدة بين الحشرة القرمزية والأصناف المزروعة من الصبار (Opuntia).

الجدول 5. أنواع الحشرات القرمزية (Dactylopius) المستخدمة في المكافحة الحيوية لأنواع الصبار الغازي

النوع	نوع الصبار	الدولة	المرجع
D. austrinus	*O. aurantica* Guilles ex Lindley	أستراليا 1970؛ جنوب أفريقيا 1979	(Moran andCabby.,1979)
D. ceylonicus	*O. vulgaris* Miller	سيريلانكا 1863	(Volchansky *et al*.,1999)
D. opuntiae	*O. ficus-indica*	جنوب أفريقيا 1938	(Moran and Zimmermann.,1984)
D.opuntiae	*O. stricta Haworth*	أستراليا 1921	(Hoffmann *et al*.,2002)

تظهر الحشرة القرمزية *D. coccus* تأقلماً وانتقائية لأنواع وأصناف معينة من الصبار (Portillo *et al*،1992)، وتم تسجيل سلوك مباشر للنوع *D. opuntiae* (Volchansky *et al*.,1999)، يبين الجدول (6) أنواع الصبار التي تستضيف حشرة *D. coccus* في المكسيك.

الجدول 6. أنواع الصبار التي تستضيف حشرة *D. coccus* في المكسيك.

الأنواع المضيفة	المرجع
Opuntia amyclaea Tenor	(Vigueras and Portillo,2014)
O. atropes Rose	Rodriguez and Portillo1989
O.cochenillifera (L.)	(Piña,1981)
O. crassa Haworth	(Vigueras and Portillo,2014)
O. ficus-indica (L.) Mller	(Piña,1981)
O.fuliginosa Griffiths	(Portillo and Vigueras,2003)
O.incarnadilla Griffiths	(Vigueras and Portillo,2014)
O.jaliscana Bravo	(Portillo and Vigueras,2003)
O. megacantha Salm-Dyck	(Piña,1981)
O.pilifera Weber	(Portillo and Vigueras,2003)
O.sarca Griff. Scheinv	(Portillo and Vigueras,2003)
O.streptacantha Lem	(Piña,1981)
O.tomentosa Salm-Dyck	(Piña,1981)
O.undulata Griffiths	(Portillo and Vigueras,2003)

في جنوب أفريقيا، قبل بدء برامج المكافحة البيولوجية، أصاب التين الشوكي أكثر من 900000 هكتار من أراضي الرعي بكثافات متفاوتة .(Zimmermann and Moran, 1991) في عام 1932، تم تقديم *D. opuntiae* كعامل محتمل للتحكم البيولوجي في الصبار، إلى جانب ثلاثة أنواع أخرى من الحشرات، وهي:

Lagocheirus funestus (Thomson) ، (Lepidoptera: Pyralidae) *Cactoblastis cactorum* Berg (Coleoptera: Curculionidae) *Metamasius spinolae* Gyllenhal ، (Coleoptera: Cerambycidae) (Annecke and Moran, 1978). قامت الحشرة القشرية بتنظيف 75% من المناطق المصابة، بما في ذلك تلك التي بها أعلى مستويات الإصابة (Annecke and Moran, 1978). وبصرف النظر عن بعض الاستثناءات القليلة، ففي غضون 12 إلى 18 شهرًا من إدخالها إلى المنطقة، تسببت القرمزية في تساقط الألواح بشكل كبير مما أدى إلى مقتل النباتات الصغيرة (Pettey, 1947)، وبعد ذلك، عاد حوالي 90% من المساحة الأصلية البالغة 900000 هكتار إلى تربية الأغنام، ويرجع ذلك أيضًا، بدرجة أقل *C. cactorum* (Annecke and Moran, 1978; Zimmermann and Moran, 1991).

داخل حديقة Kruger National Park فشلت الإدخالات المتتابعة للحشرة *D. opuntiae* التي تم إجراؤها في منتصف التسعينيات، في السيطرة على*O. stricta* ما يؤكد وجود أنماط حيوية للحشرة متخصصة على أنواع الصبار. (Volchansky *et al.*, 1999).

تسبب الحشرات القرمزية أضراراً اقتصادية كبيرة لمزارعي الصبار في أنحاء مختلفة من العالم، ووفقا للدراسة التي أجرتها منظمة FAO (2014) فإن 90% من مزارعي الصبار في أنحاء مختلفة من العالم يعانون من الإصابة بالحشرة القرمزية *D. coccus* وخاصة في المكسيك والبرازيل وجنوب أفريقيا. وأشار المزارعون إلى أن *D. coccus* جلبت خسائر اقتصادية وخسائر اجتماعية، وتدهور الموارد الطبيعية. الخسارة الاقتصادية الناجمة عن هذه الحشرة تنطوي على انخفاض الدخل وعدد الماشية وخاصة لأن الصبار يستخدم كعلف لهذه الماشية، وانخفاض الإنتاجية بسب الإصابة الشديدة للصبار وزيادة الهجرة الكثيفة للشباب وعدم الاستقرار الاجتماعي. من بين التأثيرات لـ *D. coccus*.، تدهور التربة حيث أن الصبار يلعب دوراً كبيراً في الحفاظ على التربة، بسبب الإصابة بالآفة الحشرية، أصبح تدهور التربة مدمرًا.

أصبح النوع *D. opuntiae* مؤخراً من أهم آفات الصبار في بقاع مختلفة من العالم، في البرازيل والمكسيك (Vanegas-Rico *et al.*, 2010, Chávez-Moreno *et al.*, 2011)، وكذلك في لبنان وسورية وفلسطين المحتلة وتركيا (Mazzeo *et al.*, 2017). بينت الدراسة في المغرب ودول حوض المتوسط الأخرى أن *D. opuntiae* تهدد زراعة التين

الشوكي في هذه البلدان، حيث تمتص الإناث والحوريات عصارة النبات المصاب مؤدية إلى اصفراره مؤدية إلى سقوط ألواح وثمار الصبارة وجفاف وموت النبات المصاب، ويمكن لهذه الحشرة أن تقضي على مئات الهكتارات من الصبار نتيجة التغذية (Badii and Flores, 2001). يمكن أن تؤدي الإصابة الشديدة التي تقل عن 75% من سطح لوح الصبارة إلى موت النبات المصاب (Vanegas-Rico *et al.*, 2010, 2015). في شمال شرق البرازيل، حيث تم استيراد *D. opuntiae* من المكسيك لإنتاج الصبغة، تضرر إنتاج صبار العلف بشدة، وفي ولايات برازيلية أخرى غزت حشرة *D. opuntiae* أكثر من 100000 هكتار، مما تسبب في أضرار سنوية تزيد قيمتها عن 100 مليون دولار أمريكي مع عواقب اجتماعية واقتصادية خطيرة على المجتمعات الزراعية التي يرتبط فيها إنتاج الحليب بزراعة التين الشوكي (Lopes *et al.*, 2009a).

وتعد هذه الحشرة في المكسيك من العوامل التي تحد من انتاج الصبار، وأدت الإصابة بهذه الحشرة إلى خسارة قدرت بقيمة 25 مليون دولار أمريكي (Lopes *et al.*,2009b)، وذلك نتيجة انخفاض الغلة وارتفاع التكاليف. في المغرب، منذ اكتشافها لأول مرة في نهاية عام 2014، انتشرت القرمزية بسرعة وتسببت في أضرار جسيمة مما دفع السلطات المحلية إلى اعتماد تدخل طارئ، حيث اقتلعت وأحرقت أكثر من 400 هكتار من المزارع في منطقة دكالة، (Ochoa and Barbera, 2017).

5-الوصف الشكلي

تمتاز إناث جميع الأنواع المعروفة من عائلة Dactylopiidae لها إناث تتميز بجسم بيضاوي ملون باللون الأرجواني والأحمر، ومغطى بشمع أبيض من القطن (Torres and Giorgi, 2018)، ويتم إنتاجه على شكل خيوط. التي تصبح أكثر كثافة مع نضوج الأفراد. هذا الغطاء الشمعي عبارة عن حاجز ميكانيكي يحمي جسم القرمزية من الحرارة والبرودة والحيوانات المفترسة (Torres and Giorgi, 2018). الإناث البالغة تعيش في مستعمرات تصل إلى بضعة آلاف من الأفراد في أعمار مختلطة (Moran *et al.*, 1987)، وتشكل مجموعات واضحة من الشمع الأبيض في جميع أنحاء النبات. تنتج الإناث البالغة هيدروكسيانثرابورين الجلوكوزيد الأحمر (حمض الكارمينيك) والذي يتواجد بشكل طبيعي داخل أجسامها اعتمادًا على الأنواع؛ على سبيل المثال، يصل إلى 18-26% من وزن الجسم في *D. coccus* و6-8% في الأنواع الأخرى من نفس الجنس (Claps and De Haro, 2001).

وفقًا لدراسة Pérez Guerra and Kosztarab (1992) اللذين أجريا أول تحليل للتطور بناءً على الخصائص المورفولوجية، فإن جميع أنواع هذا الجنس مشتقة من سلف مشترك، مع كون *D. coccus* هو أقدم الأنواع .تحليلات النشوء والتطور الأخرى، التي تعتمد ليس فقط على التشكل ولكن أيضًا على مناطق التوزيع، اعتبرت أن *D. coccus* مرتبطة ارتباطًا وثيقًا بـ*D. austrinus* ، و*D. ceylonicus*، وأنواع أخرى في أمريكا الجنوبية، أقل ارتباطاً بالأنواع *D. confusus*، *D. opuntiae* و*D. tomentosus* والتي توجد في أمريكا الشمالية (Rodríguez *et al.*, 2001).

تمتاز جميع أنواع Dactylopius من وجهة النظر المورفولوجية، بوجود شعيرات ظهرية مقطوعة truncate dorsal setae، ومجموعات من المسام الخماسية clusters of quinquelocular pores المرتبطة بالقنوات الأنبوبية tubular ducts على جسم الإناث (الحورية في العمر الأول والثاني والبالغين)، وبغيابها في جميع الأطوار. من القنوات الدقيقة microducts والحلقة الشرجية الخلوية cellular anal ring التي تحمل مجموعة أشعار (De Lotto، 1974؛ Pérez Guerra and Kosztarab، 1992). تميز الشعيرات الكبيرة والمبتورة والمستديرة Large, truncate, and rounded setae (أطول من العرض عند القاعدة) والمسام البطنية الضيقة العديدة numerous narrow ventral pores الموجودة في الحلقات الثلاثة الأخيرة من الجسم عند *D. opuntiae* عن جميع متجانساتها في الأنواع الأخرى (Rodriguez *et al.*,2001).

تم توصف *Dactylopius opuntiae* لأول مرة على أنه *Coccus cacti opuntiae* بواسطةCockerell الذي جمعه من ألواح الصبارة في المكسيك (Cockerell, 1896)، ووفقًا ا. De Lotto (1974) أصبحت ممارسة شائعة "لتسمية *opuntiae*بأنها حشرة قرمزية برية تختلف من الناحية الشكلية عن*tomentosus* ، والحالة والهوية ."والتي لم تتم تسويتها أبدًا ."في الواقع، تم التعرف على القرمزية على أساس مظهرها الخارجي وكثيرًا ما يشير العمال إلى نفس النوع بأسماء مختلفة، أو يستخدمون نفس الاسم لأنواع مختلفة .(De Lotto, 1974) في عام 1929، تم تصنيف هذا النوع على أنه *D.opuntiae* (Cockerell, 1929).

لفترة طويلة، كان يُعتقد أن الحشرات القرمزية التي تم إدخالها إلى أستراليا وجنوب أفريقيا تأتي من نفس المنطقة في أمريكا الشمالية .(Volchansky *et al.*, 1999) وجدت الدراسات البيولوجية المقارنة على التجمعات السكانية من القارتين نمطين حيويين: نمط حيوي واحد سائد في أستراليا ومرتبط بـ *O. stricta* وأنواع أخرى من نبات Opuntia منخفضة النمو (يشار

إلى هذا النمط الحيوي عادة باسم، stricta")، ونمط حيوي آخر سائد في الجنوب .أفريقيا على التين الشوكي –O. *ficus* *indica*وأنواع أخرى منتصبة (تسمى "ficus") (Githure *et al*., 1999; Volchansky *et al*., 1999)

وأظهرت الدراسات اللاحقة عدم قدرة النوع الحيوي "*stricta* " على البقاء على قيد الحياة على التين الشوكي الهندي .O) (*ficus–indica*والأصناف الأخرى غير الشوكية .وهذا أمر مهم للمكافحة البيولوجية لغزو *O. stricta*في المناطق التي يزرع فيها التين الشوكي .(Githure *et al*., 1999; Volchansky *et al*., 1999) ومع ذلك، فإن النوعين الحيويين قادران على التزاوج وتفقد الهجينة خصوصية النبات المضيف (Hoffmann *et al*., 2002)، مما يمثل خطرًا محتملاً في برامج المكافحة البيولوجية .حددت الدراسات التي أجريت في المكسيك (Chávez–Moreno *et al*., 2011) مع عدد كبير من عينات الحشرات القشرية التي تم جمعها من العديد منOpuntiaceae ، نمطاً أخراً من *D. opuntiae*، يُسمى النمط الحيوي 1، والذي كان أكثر تشابهًا من الناحية الشكلية مع .*Dactylopius Salmianus* De Lotto هذا النمط الحيوي أقل عدوانية من *D. opuntiae* وينمو بشكل رئيسي على ألواح وثمار النباتات المضيفة (Chávez–Moreno *et al*.، 2011) .أظهرت الدراسات المورفولوجية والجزيئية التي أجريت في عام 2013 على التجمعات الطبيعية لـ *D. opuntiae*في شمال شرق البرازيل أنها كانت النوع القرمزي الوحيد الموجود في جميع العينات، وأظهرت تجمعاتها تباينًا وراثيًا منخفضًا، مما يدل على درجة عالية من الارتباط (Da Silva *et al*., 2013).

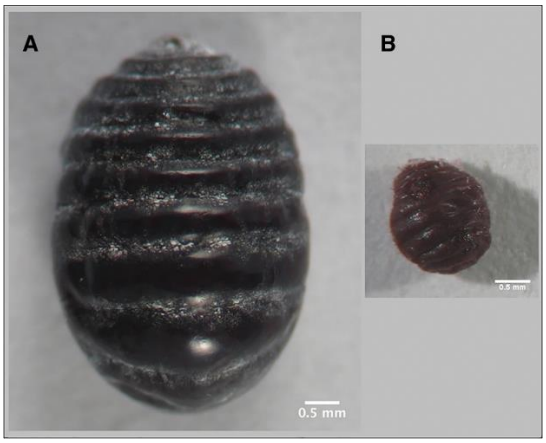
الاناث الحية بيضوية أو كروية الشكل، يتأثر لون وشكل الحشرة الكاملة بالعمر والظروف البيئية. ويغطي جسم الحشرة افرازات شمعية بيضاء كما هو الحال لدى النوع *Dactylopius coccus*، الشكل (3).

الشكل(3) . النوع *Dactylopius coccus*

أو خيوط شمعية بيضاء التي تغطي جزئياً أو كلياً جسم الحشرة كما هو الحال لدى الأنواع الأخرى الشكل (4).

الشكل(4) . الطبقة الشمعية التي تغطي الأنواع الأخرى

لون الحشرة بعد إزالة الطبقة الشمعية بنفسجي محمر، أو أحمر بنفسجي، أو عاتم. والرأس والظهر مندمجان ولا يوجد حلقات واضحة من الناحية البطنية وواضحة من الناحية الظهرية، الشكل (5)



الشكل5. صورة ظهرية للحشرة الكاملة

Dactylopius opuntiae:B *Dactylopius coccus* :A

الفتحة التناسلية توجد بين الحلقتين الثامنة والتاسعة والفتحة الشرجية تتواجد على الناحية الظهرية للحلقة البطنية العاشرة.

يختلف شكل المسام pores من نوع لأخر وبشكل

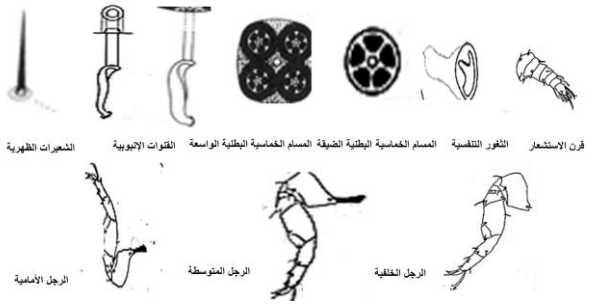
عام هي ذات شكل خماسي، وبالنسبة لـ De Lotto(1974) هناك شكلين للمسام، مسام ذات حواف ضيقة غير محلقة، ومسام ذات حواف عريضة محلقة، تتواجد المسام الواسعة على الظهر والجوانب ونهاية البطن، ويتراوح عددها بين 2–30 مسام حسب النوع والمنطقة. وغالبا تتواجد المسام الواسعة على الحلقة البطنية االخيرة وخاصة على الأطراف. أما المسام الضيقة فتتوزع في المنطقة الوسطى من البطن بشكل إفرادي أو مجموعات وخاصة على الحلقة البطنية الأخيرة حيث يوجد العدد الأكبر من المسام، وتنفتح عليها غالبا القصبات الهوائية.

تختلف الشعيرات بشكلها من نوع إلى أخر، وهي إما على شكل أسطواني حاد مبتورة القمة، أو دائرية القمة، أو تكون ذات قمة اسطوانية، وتتواجد هذه الشعيرات على الصدر، وفي الناحية ما قبل الخلفية والخلفية من البطن، وبشكل عام فان أطوال

هذه الشعيرات يختلف من نوع لآخر في فصيلة Dactylopiidae، ويستخدم شكل وتوزيع هذه الأشعار في تصنيف أنواع هذه الفصيلة الشكل (6).

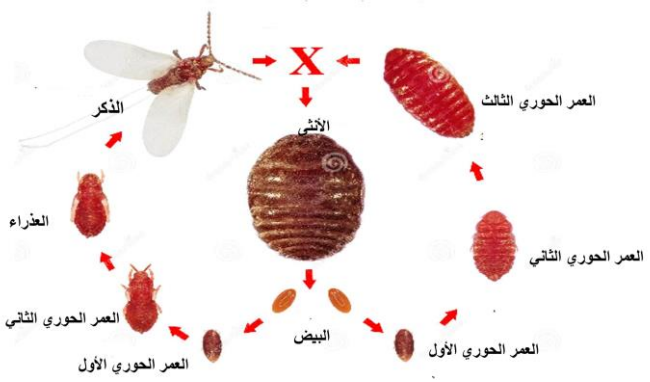
يقع الشرج في الناحية الظهرية على الحلقة البطنية العاشرة. تتواجد الأعين من الناحية البطنية وهي على شكل مخروطي متقطع، وهي كبيرة ومسطحة، ولا يوجد عيون بسيطة. قرون الاستشعار قصيرة، عدد عقلها ست أو سبع عقل، وبصورة عامة يتناقص طول العقلة كلما اتجهنا نحو الأعلى. تحمل عقل قرن الاستشعار شعيرات.

الأرجل تكون متطورة لدى الأفراد غير المكتملة النمو (الحوريات)، وتختزل لدى الأفراد الكاملة، الفتحات التنفسية الأمامية والخلفية عريضة.



الشكل (6). أجزاء الجسم التي تميز الأنواع عن بعضها.

الحشرة الأنثى تمر خلال نموها بالأطوار التالية: البيضة، وطور الحورية، العمر الحوري الأول (الزاحفات–crawlers)، والعمر الحوري الثاني والحشرة الكاملة، بينما يمر الذكر بالأطوار التالية: البيضة، وطور الحورية، العمر الحوري الأول (الزاحفات–crawlers)، والعمر الحوري الثاني وماقبل العذراء والعذراء والحشرة الكاملة التي تحمل زوج واحد من الأجنحة، وهذا يتوافق مع Perez Guerra، 1991) الشكل (7).



الشكل (7). دورة حياة .Dactylopius sp

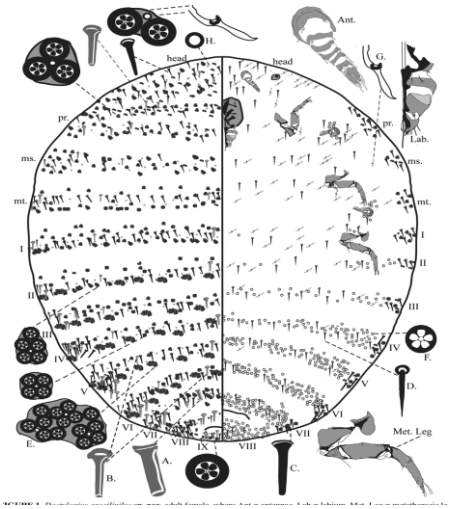
البيض: البيض بلون أحمر فاتح، بيضاوي الشكل ذو سطح أملس ناعم، متوسط طول البيضة 0.7 ±0.06 مم، وعرضها 0.3± 0.01 مم.

الحوريات: عندما تنبثق الحورية من البيضة تكون الأرجل وقرون الاستشعار وأجزاء الفم ملتصقة بالجسم، وبعد نحو دقيقتين تتحرر من الجسم، تسمى هذه الحوريات بالزاحفات وطولها حوالي 1 مم، وعرضها نحو 0.5 مم، عدد عقل قرن الاستشعار 6 عقل والعقلة الثالثة هي أطول العقل، الأعين داكنة. الشعيرات ذات قمة دائرية مبتورة، وتكون متوضعة بشكل إفرادي في صفين بشكل طولي، أو بشكل مجموعات كل مجموعة تتألف من 2–3 شعيرة على حواف الجسم، بعض الشعر الذي يشبه الشعيرات تتواجد في الجهة البطنية وعلى الحلقة الصدرية الأخيرة، وبجانب الرأس يوجد وبشكل عرضي صف من أربع شعيرات على كل جانب من الرأس. أشار Gunn (1979) أن الحوريات الزاحفة للحشرات القشرية القرمزية هي أكبر من غيرها من الحشرات القشرية الأخرى وتختلف الحوريات المستقرة عن الزاحفة بكبر حجمها وبظهور الإفرازات الشمعية.

الزاحفات المنبثقة حديثا لا تبدي اختلافاً جنسيا فهي متشابهة بين الاناث والذكور، ويبدأ التمايز عندما تبدأ بإفراز الافرازات الشمعية، وبشكل عام فإن خيوط زاحفات الذكور تكون أقصر من مثيلتها لدى الإناث، وهذه الخيوط تنمو على الحلقات البطنية فقط، بينما لدى الإناث هي أطول وتتواجد على الرأس والصدر والبطن وهذا يتشابه مع ما أشار إليه Gunn (1978). متوسط طول الحورية من العمر الثاني 1.09 مم، ومتوسط العرض 0.58 مم، (Perez Guerra ،1991) شعيرات الجسم أقصر من شعيرات حوريات العمر الأول، وتتواجد بشكل صفوف على حواف الجسم، عدد عقل قرن الاستشعار ست، والأرجل متطورة ولكنها غير فعالة، وأجزاء الفم عريضة، وكذلك الفتحات التنفسية، الفتحة الشرجية الخاتمية كيتينية من الجوانب ومتطورة بشكل جيد، والحورية من العمر الثاني بلون بني محمر لامع، وهي تتغطى بسرعة بالإفرازات الشمعية البيضاء، ولكن تبدو الحلقات ظاهرة بوضوح، ولاتحوي هذه الحوريات على خيوط شمعية بيضاء كما هو الحال لدى الحورية من العمر الأول، (Perez Guerra ،1991).

الحشرة الكاملة الأنثى يتراوح طولها 4–6 مم، وعرضها 3– 4.5 مم، وارتفاعها 3.8–4.2 مم، ويتراوح وزن الأنثى 40–47 ملغ، الجسم مغطى بالإفرازات الشمعية، ولون جسم الحشرة بنفسجي محمر عاتم، تتواجد المسام في مجموعات وهي خالية من القنوات، يوجد في الرأس 30–37 مجموعة تتألف كل مجموعة من أكثر من 15 مسام، وفي الصدر 90– 130 مجموعة، وتتألف كل مجموعة من 25 إلى 30 مسام، ويتواجد في البطن 100 مجموعة وكل مجموعة تتألف من أكثر من 30 مسام. ويوجد على الحلقة البطنية الأخيرة عدد من المسام الوحيدة ومجموعات صغيرة تتألف من 2–3 ثغر مزودة

بالقنوات. الشعيرات وبشكل عام نادرة على الجسم بأكمله، وتتواجد بكمية كبيرة على الحلقة البطنية الأخيرة، طول الشعيرات على الرأس والصدر نحو 21.4 ميكرون، وعرضها 9.52 ميكرون وهي ذات قمة اسطوانية الشكل أو مقطوعة تماماً، ويوجد أيضاً على الحلقة البطنية الأخيرة شعيرات أكبر بالحجم، طولها 26.1 ميكرون وعرضها 11.9 ميكرون . تتميز الفتحة الشرجية بأنها إهليلجيه الشكل عرضها 180–27–ميكرون وطولها 155–164 ميكرون وهي محاطة بالمسام والشعيرات. عدد عقل قرن الاستشعار 6–7 عقل وهو بطول 242–330 ميكرون، الثغور التنفسية طويلة وكيتينية، والأرجل متطورة ولكنها قصيرة. (Perez Guerra ،1991). الشكل (8)



الشكل (8). *Dactylopius* sp .. أنثى بالغة، حيث Ant = قرون الاستشعار Lab= الشفة العليا

Met. Leg= الأرجل الخلفية pt= الصدر الأمامي ms= الصدر المتوسط mt= الصدر الخلفي

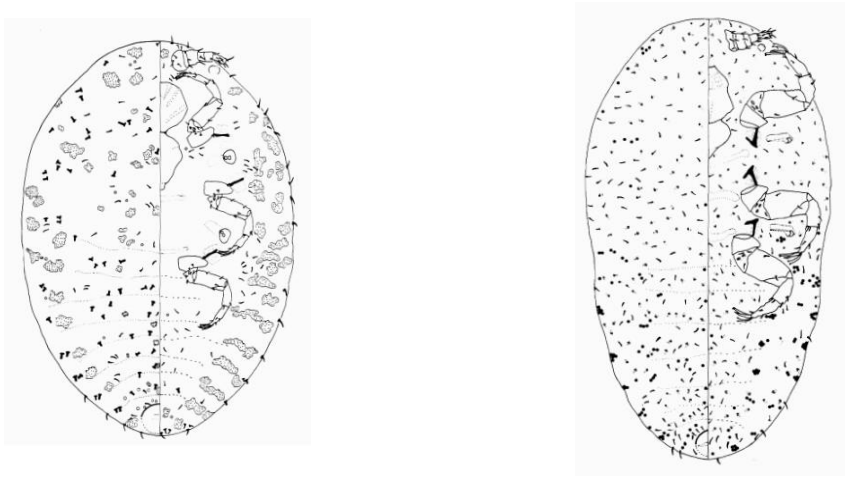
I–IX= حلقات البطن A= أشعار كبيرة ومقطوعة ذات جوانب متوازية B= أشعار مقطوعة صغيرة ذات جوانب متوازية

C= شعيرات مقطوعة القمة D= أشعار تشبه الأوبار E= مسام خماسية واسعة الحواف

F= مسام خماسية ضيقة الحواف G– قناة أنبوبية كبيرة H= مسام بسيطة

تتشابه حوريات العمر الأول للذكور مع مثيلتها من الإناث، والفرق الرئيسي هو في السلوك حيث أن حوريات الذكور لا تبتعد بعيداً عن الأم، والاختلاف الثاني هو أن الخيوط الشمعية على حورية الذكر هي أقصر وأقل عدداً من مثيلتها على الإناث، الحورية من العمر الثاني للذكر تختلف عن مثيلتها الأنثى بالحجم، فهي أكبر قليلاً وأضيق، وهي وسطياً بطول 1.3 مم، وعرض0.3 مم، وتحوي على عدد أكبر من القصبات الهوائية على البطن والصدر، والشعيرات تشبه الشعر، وتتواجد على

شكل مجموعات، ثم تتبعثر على الجسم كله، تتواجد الثغور على البطن والظهر، وتتواجد بشكل إفرادي أو مجموعات صغيرة على حواف الجسم، كما هو موضح في الشكل(9).



العمر الحوري الثاني(الذكر) العمر الحوري الثاني(الأنثى)

الشكل (9). يوضح شكل حورية الذكر والأنثى في العمر الثاني.

تبدأ الحورية بعد 4 أيام من الانسلاخ بتشكيل طبقة اسطوانية الشكل على شكل شرنقة مفتوحة من نهايتها من الافرازات الشمعية والتي تفرز من المسام، طولها 2.5 مم وعرضها 1.4 مم، وبينت الدراسة أن حورية الذكر تبدأ بإفراز الشرنقة بعد نحو 34 يوما من الانبثاق من البيض، وبين (Perez Guerra ،1991) أن حورية الذكر تبدأ بإفراز الشرنقة بعد 40 يوما من الانبثاق من البيض على درجة حرارة 24 سْ ورطوبة نسبية 65%، وبعد 31 يوماً على درجة حرارة 26 سْ ورطوبة نسبية 60%. طور ما قبل العذراء يتم داخل الشرنقة، الشكل (10) وهنا يكون الرأس والظهر والبطن مختلف، أجزاء الأرجل وعقل قرن الاستشعار تكون غير واضحة، وشعيرات طور ما قبل العذراء أسطوانية الشكل، ومسام متعددة وخاصة على حلقات البطن طولها نحو 1.2 مم وعرضها 0.6 مم، وذات لون محمر.

الشكل (10). شرانق وعذارى الذكور.

6-الدراسات البيئية والحياتية:

نظرًا لصغر حجم الزاحفات (طولها 0.83–1.11 ملم وعرضها 0.47–0.53 ملم)، وهي المرحلة المحتملة للإصابة، فمن الصعب للغاية اكتشاف الحشرة القرمزية في المرحلة المبكرة من الإصابة. تميل القرمزية إلى تكوين مستعمرات ذات أحجام مختلفة على الثمار والألواح وتميل إلى تفضيل المناطق الأقل تعرضًا للضوء مع بعض التفضيلات تعتمد على الأنواع المضيفة. درست بيولوجيا أنواع *Dactylopius* من الكثير من الباحثين، حيث أجريت دراسة على *D. austrinus* من قبل (Gunn, 1978; Moran and Cobby, 1979)، وعلى D. *ceylonicus* (Sullivan,1990 1990)، على *D. coccus* (Guerra and Kosztarab, 1992)، على *D. confusus* (Gilreath and Smith, 1988)، وعلى *D. opuntiae* (Flores–Herna´ndez *et al.*, 2006)، وعلى *D. tomentosus* (Mathenge *et al.*,2009). بينت هذه الدراسات أن بيولوجيا جميع هذه الأنواع من Dactylopius، ولا سيما خصائص تاريخ الحياة والتشكل العام، هي متشابهة. بالنسبة لهذه الأنواع، يتم وضع البيض منفردًا ويفقس في غضون يوم واحد إلى زاحفات crawlers. الزاحفات متحركة تنتقل من مكان لآخر وهي طور العدوى والانتشار الرئيسي، ولها تكيفات سلوكية ومورفولوجيا للانتشار (Gunn, 1979; Moran *et al.*, 1978). تبدأ مرحلة ازدواج الشكل الجنسي من آخر مرحلة العمر الحوري الأول فصاعداً، حيث يمكن تمييز الإناث عن الذكور، حيث تظهر اختلافات شكلية واضحة بين الاناث والذكور. تخضع الاناث للتطور الناقص hemimetabolous metamorphosis، حيث تفقس البيوض إلى الزواحف التي تبحث عن المكان المناسب لتستقر، وبعد عملية الانسلاخ الأول، تحتفظ بخصائص الحوريات وتأخذ الشكل الكروي المستقر. تخضع الذكور لمرحلة التطور الكامل complete metamorphosis، وتقوم الحورية من العمر الثاني بغزل شرنقة اسطوانية الشكل، ثم تنسلخ إلى طور ما قبل العذراء، ثم العذراء، ومن ثم الحشرة الكاملة ذات الجناح الواحد الأبيض اللون. الذكر البالغ قصير العمر وطائر ضعيف يتحرك في الغالب عن طريق المشي.

وبالإضافة إلى ذلك، فإن الندرة العددية للذكور البالغين نسبية للإناث والزواحف في مستعمرة الحشرة أدى إلى الاستنتاج من قبل Mann (1969) أنه، مثل العديد من الحشرات القشرية (Miller 1996) أن الحشرات القرمزية عذرية التوالد parthenogenetic، ومع ذلك، لم يكن هناك توالد عذري لدى الأنواع *D. austrinus*، (Moran and Cobby, 1979)، *D. ceylonicus* (Sullivan, 1990) و *D. coccus* (Guerra and Kosztarab, 1992)، وهناك تقارير متضاربة عن حدوثه في *D. opuntiae* (Flores–Herna´ndez *et al.*, 2006).

بينت دراسة (Mathenga *et al.,* 2009) على بيولوجية *Dactylopius tomentosus* أن فترة حضانة البيض لهذا النوع طويلة بمتوسط 17 يوماً، مقارنة بيوم واحد أو اقل لأنواع أخرى، سلوك الأنثى في وضع البيض إفرادي، ولكن يتم وضع البيض منفردًا ولكن يتم الاحتفاظ به ككتلة بيضة مثبتة في شبكة من الخيوط الشمعية المتصلة بالأنثى؛ تكون أوقات نمو الذكور والإناث أطول مقارنة بأنواع Dactylopius spp الأخرى، بسبب فترة حضانة البيض الأطول؛ يتكاثر هذا النوع جنسياً، وهذه الحشرة أصغر في الحجم من نظيراتها، كانت قدرة الذكور على التزاوج وإمكانات الإنجاب عالية ومتغيرة بين الذكور. كانت هناك علاقة كبيرة وقوية وإيجابية (r = 0.93) بين كتلة الإناث والخصوبة.

بينت بعض الدراسات ان لدرجة الحرارة والرطوبة النسبية والهطول المطري لها تأثير كبير على تطور الحشرة ونموها، ففي دراسة (Moran *et al.*, 1987)لبيان تأثير الهطول المطري *Dactylopius opuntiae*، بينت النتائج أن التعرض القصير (15 دقيقة) لمحاكاة هطول الأمطار (بمعدل حوالي 50 مم/ساعة) أدى إلى تآكل الشمع، وكان التأثير أكثر وضوحًا في المستعمرات الصغيرة المنشأة حديثًا. أغطية الشمع المضغوط تحمي المستعمرات الناضجة من التآكل. كان عدد المستعمرات التي تم غسلها من النبات يعتمد على حجم المستعمرة ومدة التعرض لهطول الأمطار المحاكاة. تم غسل معظم المستعمرات الصغيرة التي تم إنشاؤها مؤخرًا من النباتات بعد 120 دقيقة. جميع المستعمرات الكبيرة الناضجة، وإن كانت مشوهة بشكل سيئ وتحتوي على عدد أقل بكثير من الأفراد، ظلت على النباتات حتى بعد التعرض لمدة 240 دقيقة. كانت نسبة البقاء على قيد الحياة للأفراد، في الطوائف بجميع أحجامها، أقل من حوالي 40% بعد فترات قصيرة من هطول الأمطار (30 دقيقة). كان الأفراد في مرحلتي الحوري من العمر الأول والثاني مسؤولين عن معظم الوفيات المرصودة، وازداد معدل الوفيات في جميع المراحل مع زيادة مدة هطول الأمطار.

بينت دراسة Perez Guerra (1991) على حشرة *D. coccus* ان لدرجة الحرارة والرطوبة النسبية لها تأثير كبير على تطور الحشرة ونموها، ففي جزر الكناري بينت الدراسة ان فترة تطور الذكر من البيضة وحتى الحشرة الكاملة على درجة حرارة 24 سْ ورطوبة نسبية 65 % 76 يوماً وعلى درجة حرارة 26 سْ ورطوبة نسبية 60% 43 يوماً، ولا تتغذى الذكور (الحشرات الكاملة)، وهي تعيش 2–3 أيام وخلال هذه الفترة تقوم بتلقيح الإناث، وبينت التجربة أن الذكور المعزولة عن الإناث تعيش 4–5 أيام. الذكور نادرا ما تطير وهي غالبا تمشي عندما تبحث عن الاناث لتلقيحها، وقد تطير من مستعمرة على نبات إلى مستعمرة أخرى موجودة على نبات آخر بحثا عن الإناث لتلقيحها ولكنها لا تقطع مسافات بعيدة في طيرانها. وبينت الدراسة أن لدرجات الحرارة أقل من 20 سْ وأعلى من 30 سْ تأثير مثبط على نمو وتطور الحشرة، وفي المناطق

التي تكون فيها درجات الحرارة أقل من 20 سْ تكون كثافة مستعمرات الحشرة قليلة جداً. (Perez Guerra ،1991). كما ان للأمطار الكثيفة تأثير على الحشرة، حيث تقوم الأمطار بغسل الحوريات وخاصة الزاحفات Crawles، كما يقوم بنزع الغطاء الشمعي من فوق أجسام الحشرة ما يعرضها لتأثير العوامل الجوية والأعداء الحيوية الطبيعية، وإذا كانت الأمطار قوية جدا فإنها تعمل على إزاحة الإناث من على ألواح الصبار (التين الشوكي)، كما يؤثر الإشعاع الشمسي على نمو وتطور الحشرة، حيث تختار الحشرة الأماكن من العائل المحمية من الأشعة الشمسية وخاصة في طور الحورية وهي في هذه المرحلة سلبية نحو الإشعاع الشمسي. (Perez Guerra ،1991). البيض يفقس بعد حوالي 18–27 دقيقة من وضعه وقد يفقس مباشرة بعد وضعه (Perez Guerra ،1991). وبعد الانبثاق من البيضة تبقى الزاحفات لعدة دقائق تحت الافرازات الشمعية للأنثى الأم وبعد ذلك تغادر المكان وقد تنتقل في الحقل إلى لوح آخر من نفس النبات العائل أو نبات آخر، وتتحرك الحوريات عادة إلى أعلى النبات العائل لتجد ألواح فتية، وفي هذه المرحلة يكون للهواء دور كبير في نقل الحوريات المتحركة إلى عائل جديد وانتشار الحشرة، يمكن للحورية المتحركة أن تبقى لفترة يومين وهي تبحث عن المكان المناسب لتستقر، وتفضل الألواح الفتية وتغرس فيها أجزاء الفم، والحوريات سلبية السلوك للإشعاع الشمسي، وهي تتواجد في المناطق البعيدة عن ضوء الشمس المباشر، بينت الدراسة أن الزاحفات التي تستقر قريبة من الأم هي ذكور، والتي تستقر بعيدة عن الأم هي إناث.

تبدأ الحوريات بإفراز الافرازات الشمعية بعد نحو ساعة من الانبثاق، تظهر في البداية بقع بيضاء على الناحية الظهرية من البطن، وبعدها على الظهر، وبعد ساعات تظهر الحوريات وهي مغطاة بالإفرازات الشمعية البيضاء، ويمكن أن تظهر خيوط قصيرة بيضاء، وهذه الخيوط تتشكل من الغدد الموجودة تحت الشعيرات الظهرية العريضة، تنمو الخيوط الشمعية البيضاء بشكل مستقيم ويزداد طولها، ومع الزمن يكتمل نمو الحورية من العمر الأول ويصبح طول الخيوط الشمعية البيضاء أطول من الجسم، وهذه الخيوط هشة ومتكسرة، وهي تساعد في انتشار الحشرة بواسطة الهواء.

الانسلاخ الأول للحشرة تحت الظروف المشار إليها بعد 26–30 يوماً. وقد أشار Perez Guerra (1991) أن الانسلاخ الأول للحشرة يتم بعد 35–38 يوماً على درجة حرارة 24 سْ، ورطبة نسبية 65%، وبعد 25–27 يوماً على درجة حرارة 26 سْ ورطوبة نسبية 60%.

يحصل الانسلاخ الثاني بعد فترة 17 –19 يوما في ظروف التجربة، وأشار (Perez Guerra ،1991) أن الانسلاخ الثاني يحدث بعد 20–23 يوماً على درجة الحرارة 24 سْ ورطبة نسبية 65%، وبعد 11–15 يوماً على درجة الحرارة 26

سْ ورطوبة نسبية 60%. تظهر الأفراد الكاملة للحشرة بعد 11- 13 يوما من الانسلاخ الثاني في ظروف التجربة، وقد أشار أن الأفراد الكاملة تظهر بعد 23 يوماً على درجة حرارة 24 سْ، ورطوبة نسبية 65%، و11 يوماً على درجة حرارة 26 سْ، ورطوبة نسبية 60%.

تبدأ حورية الذكر بإفراز الشرنقة بعد نحو 34 يوما من الانبثاق من البيض، وبين (Perez Guerra ،1991) أن حورية الذكر تبدأ بإفراز الشرنقة بعد 40 يوما من الانبثاق من البيض على درجة حرارة 24 سْ ورطوبة نسبية 65%، وبعد 31 يوماً على درجة حرارة 26 سْ ورطوبة نسبية 60%. طور ما قبل العذراء يتم داخل الشرنقة. مدة تطور الذكر من مرحلة الزاحفات وحتى انبثاق الحشرة الكاملة نحو 48 يوما وأن هذه المدة تصل إلى 67 يوماً على درجة حرارة 24 سْ ورطوبة نسبية 65%، وتكون 43 يوماًعلى درجة حرارة 26سْورطوبة نسبية 60%. (Perez Guerra،1991).

كما يؤثر الهواء على نمو وتطور الحشرات القشرية القرمزية، وتختار الحشرة المكان المحمي والبعيد عن تأثير الهواء، والهواء يمكن أن يحمل الحوريات ويبعدها عن النبات، وقد يؤثر تأثيراً كبيراً على الذكور ويقلل من فاعليتها وقدرتها على التزاوج مع الإناث، وأشار Marin وCisneros (1983) أن الرياح الشديدة قد يحمل الغبار إلى الإناث ويؤثر على خصوبتها وتطورها الطبيعي. بينت الدراسة أن للعائل النباتي تأثير في نمو وتطور الحشرة القشرية القرمزية، فعمر النبات له تأثير كبير على شدة الإصابة، وأشار Marin وCisneros (1983) أن نسبة الإصابة على النباتات الفتية تكون أكثر مما هي على النباتات المتقدمة بالعمر، كما أن هناك تأثير لصنف الصبار على الإصابة بهذه الحشرة (Marin وCisneros،1983).

درست في اسبانيا دورة حياة النوعين *D. opuntiae* و*Dactylopius coccus*، وبينت النتائج أن لـ*D. coccus* جيلين كاملين وجزء من جيل ثالث، وكانت مدة الجيل الواحد على درجة حرارة 22 سْ و58.62 مم من الأمطار 87 يوماً، واحتاج الجيل لحشرة *D. opuntiae* 55-65 يوماً عند درجة حرارة 25 سْ ورطوبة جوية 65% (Rodrigo وزملاؤه،2010).

في الدراسة المخبرية لدورة حياة *D.opuntiae* بيّن Flores-Hernandez وزملاؤه (2006)، وRomero Lopez وزملاؤه (2006) أن مدة الجيل الواحد كان 77 يوماً للإناث و43 يوماً للذكور، والنسبة الجنسية كانت 1:1(ذكور: إناث). في ظروف الزراعة المحمية greenhouse conditions كانت النسبة الجنسية 3.7:1 (ذكور: إناث) وذلك حسب (Palafox-Luna وزملاؤه،2018).

7-الأعداء الحيوية الطبيعية المسجلة على الحشرات القشرية القرمزية .Dactylopus spp

بينت الدراسة التي أجريت في موقعين في غرب وسط تكساس خلال الفترة 1982–1984 لحصر الأعداء الحيوية على الحشرة القرمزية *Dactylopius confusus* التي تهاجم الصبار .Opuntia spp وجود سبع أنواع من الأعداء الطبيعيين جميعهم من المفترسات، وأغلب الأنواع انتشاراً *Laetilia coccidivora* (Comstock, 1879) (Lepidoptera:Pyralidae)، *Leucopis bellula Williston*, 1889 (Diptera: Chamaemyiidae) *Hyperaspis trifurcata Schaeffer*, 1905 (Coleoptera; Coccinellidae). ينت النتائج أن وجود المفترسات المسجلة أدت إلى خفض نسبة الإصابة بالحشرة.*Laetilia coccidivora* عثة تعد من مفترسات الحشرات القشرية، وصفها لأول مرة John Henry Comstock في عام 1879. توجد في جنوب الولايات المتحدة، بما في ذلك كاليفورنيا وفلوريدا وميريلاند ونورث كارولينا وأوهايو وأوكلاهوما وتكساس وفيرجينيا الغربية. اليرقات مفترسة على أنواع Coccidea. تتغذى على البيض والحوريات. ويستخدم حمض الكارمينيك، الذي يكتسبه من فرائسه، كوسيلة للدفاع ضد الحيوانات المفترسة. الشكل (11).

الشكل (11) *Laetilia coccidivora*

Leucopis bellula الاسم الشائع لعائلة هذه الذبابة (Chamaemyiidae) هو ذباب المن aphid flies، لكن أفراد العائلة تفترس الحشرات القشرية ومنها البق الدقيقي، وفي حالة Leucopis sp فإنها تتواجد مع الحشرات القرمزية، واليرقة هي الطور المفترس. الشكل (12)

الشكل (12) الذبابة المفترسة *Leucopis bellula*

Hyperaspis trifurcata والمعروف أيضًا باسم trident lady beetle، هو مفترس للحشرات القشرية القرمزية في أمريكا الشمالية، لأول مرة في المنطقة الشمالية من الأردن (جرش، إربد وعجلون) ، (Tawayah *et al.*,2023) ، الحشرة الكاملة واليرقات مفترسة للأطوار المختلفة للحشرة القشرية القرمزية في أغلب دول حوض المتوسط. في المغرب سجل على الحشرة القشرية القرمزية *D. opunitae* 14 مفترس، تتبع لرتب مختلفة، وتفترس الأطوار المختلفة للحشرة، الجدول (7) (Elaalaoui *et al.*,2019) والشكل (14).

الجدول (7) المفترسات الحشرية المسجلة على الحشرة القشرية القرمزية *opuntiae* Dactylopius في المغرب

العدو الحيوي	الطور الحياتي من الحشرة القشرية القرمزية Dactylopius opuntiae		
	الحورية من العمر الاول	الحورية من العمر الثاني	الحشرة الكاملة
Episyrphus balteatus larvae	+	+	-
Eupeodes corolla larvae	+	+	-
Hyperaspis campestris adults	+	+	-
Scymnus interruptus adults	+	+	-
Nephus redtenbacheri adults	+	+	-
Exochomus nigripennis adults	+	+	-
Chilocorus bipustulatus adults	+	+	+

-	-	-	*Emmelina monodactyla* adults
-	-	-	*Coccinella septempunctata* (larvae and adults)
-	+	+	*Emmelina monodactyla* larvae
-	+	+	*Scymnus latemaculatus* adults
-	+	+	*Scymnus guttulatus* adults
-	+	+	*Hippodamia convergens* adults
+	+	+	*Chilocorus politus* adults
-	+	+	*Scymnus loewii* adults

+: تتغذى – لا تتغذى

بينت الدراسة التي أجريت حول مدينة مكسيكو لحصر الأعداء الحيوية الطبيعية على الحشرة القشرية القرمزية D.*opunitae* وجود وحسب الوفرة، الأعداء الحيوية التالية: *Leucopis bellula*، *Sympherobius barberi* الشكل (14)، *Laetilia coccidivora*، *Hyperaspis trifurcate* الشكل (15)، *Salpingogaster cochenillivorus* *Chilocorus cacti Sympherobius angustus* (Gomez *et al.*,2008).

Sympherobius barberi
(Neuroptera:Hemerobiidae)

الشكل (14). أطوار المفترس *Sympherobius barberi*

Hyperaspis trifurcata (Coleoptera: Coccinellidae)

الشكل (15). أطوار المفترس *Hyperaspis trifurcata*

لم يسجل أي نوع من المتطفلات الحشرية على الأنواع المختلفة للحشرات القشرية القرمزية (Mann،1969؛ Goeden،1967؛ Zimmermann وزملاؤه،1979)، وذلك لأن حمض الكرمينيكcarminic acid هو anthraquinone (Baranyovits،1978) والذي يعطي اللون الأحمر المميز لجسم الحشرة يعمل كرادع للنمل (Eisner وزملاؤه،1980) وربما للمتطفلات الحشرية (Moran،1980).

إن دور الأعداء الحيوية الطبيعية في الحد من انتشار الحشرات القشرية القرمزية لهو في غاية الأهمية، لأن أغلب هذه الأعداء هي شائعة في مناطق انتشار هذه الحشرات ولا بد من حمايتها وصيانتها لتقوم بدورها الفعال في مكافحة الحشرات القشرية القرمزية (Miller *et al.*,2004).

8- الإدارة المتكاملة للحشرات القشرية القرمزية .Dactylopus spp

تسبب الحشرات القشرية القرمزية الكثير من الأضرار لذلك يلزم إجراء إدارة متكاملة لهذه الآفات integrated pest management (IPM) النهج الذي يأخذ أيضا الآثار المباشرة على التنوع البيولوجي الذي قد يتأثر بطرق المكافحة المستخدمة يعتمد هذا النهج على الوسائل الميكانيكية والفيزيائية والبيولوجية والكيميائية وغيرها من الطرق والتي يمك ندمجها بطرق مختلفة من أجل تحقيق أفضل النتائج في السيطرة على الآفات (Santos وزملاؤه،a2006).

8-1-المكافحة الكيميائية

وفقاً لـ Mena وRosas (2004) فان المكافحة الكيميائية للحشرات القشرية القرمزية يجب أن تتم عندما يكون أكثر من 30% من نباتات الصبار عليها أكثر من 10 مستعمرات، وتعد المكافحة الكيميائية هي الطريقة الرئيسية لمكافحة هذه الحشرات في المكسيك، وتستخدم مبيدات الملاثيون، الميثيل باراثيون، الكلوربيريفوس (Aguilar،2000؛ Badii وFlores،2001؛Cruz-Rodrıguezوزملاؤه،2016)، وتريكلورفون (Badii و Flores،2001).

تستخدم العديد من المبيدات الحشرية التلامسية والجهازية في مكافحة الحشرات القشرية (Maan، 2004) . ويتطلب عادة استخدام المبيدات التلامسية في المكافحة تغطية شاملة وجيدة للنباتات حتى تعطي فاعلية عالية وتحمي النباتات فهي لا تدخل داخل النبات ولا تتحرك داخل الأنسجة (المعمار وزملاؤه،2008). وقد استخدمت حديثاً المبيدات الحشرية الجهازية بالمكافحة للحشرات القشرية والحشرات الثاقبة الماصة لما لها مميزات في دخول النباتات وتحركها بشكل جيد في أجزاء النبات وبالتالي تسمح بحماية كامل أجزاء النبات والبراعم الحديثة (Mann،2004).

تستخدم في جنوب إفريقيا مبيدات سايبرمثرين، كاربارايل، وقد استخدم مزيج من سايبرمثرين الكلوربيريفوس أو الكلوربيريفوس وحده أدى إلى السيطرة على حشرة *D. opuntiae* في حين لم يكن للكاربارايل تأثير يذكر (Pretoriusو van Ark،1992). حققت الزيوت المعدنية نسبة نفوق للحشرة ما بين 93 إلى 97% (Brito وزملاؤه، 2008)، و100% (Borges وزملاؤه،2013). كما استخدام المبيدات الحشرية البيرثروئيدية والفوسفورية العضوية والزيوت المعدنية وزيوت النيم في مكافحة الحشرة في المكسيك (Vanegas-Rico وزملاؤه،2010).

تم في البرازيل إعطاء ترخيص لاستخدام بعض المبيدات لمكافحة الحشرة القشرية القرمزية، وهذه المبيدات هي:الثياميثوكسام، إيميداكلوبريد (كلاهما من النيكوتين)، k-cyalothrin و bifenthrin (كلاهما من البيروثروئيدات)، (Torres وGiorgi،2018). وفي الأردن، قام المركز الوطني للبحوث الزراعية (NARC) بالرش الكيميائي باستخدام كلوربيريفوس 50 بالمائة وسيبرمثرين 5 بالمائة ممزوجة بزيت صيفي رش مساحة إجمالية 30 هكتارا استفاد منها 169 فلاحاً. يبين الجدولان (8و9) المبيدات الكيميائية المستخدمة في مكافح الحشرة القشرية القرمزية في المغرب ولبنان (FAO.2022).

الجدول (8) المبيدات الحشرية المستخدمة في المغرب لمكافحة الحشرة القشرية القرمزية على التين الشوكي.

الاسم التجاري	شكل المستحضر	المادة الفعالة	تركيز المادة الفعالة	معدل الاستخدام
ADMIRAL10	EC	Pyriproxyfen	100 g/l	35 cc/ hl
AGROIL	EC	Mineral oil	78%	2 l/hl
CITROLE BM	EC	Mineral oil	97%	1.5 l/hl
GENERAL100	EC	Pyriproxyfen	100 g/l	35 cc / hl
MOSPILAN20	SP	Acetamiprid	20%	20 g/hl
MOVENTO100	SC	Spirotetramat	100 g/l	1.5 l/ha
OVIPHYT	EC	Vaseline oil	817 g/l	2 l/hl
PROXIMO	EC	Pyriproxyfen	100 g/l	50 cc/ hl
SAF-T-SIDE	EC	Petroleum oil	80%	2 l/hl
عدة أسماء تجارية	EC	Chlorpyrifos- ethyl	480 g/l	150 cc/ hl

الجدول (9). المبيدات الحشرية المستخدمة لمكافحة حشرة *D. opuntiae* على التين الشوكي في لبنان

الاسم	شكل المستحضر	تركيز المادة الفعالة	معدل الاستخدام
Abamectin	EC	1.8%	0.6–1.2 l/ha l
Spirotetramat	SC	100 g/l	1.5 l/hl
Acetamiprid	SP	20%	20 g/hl
Thiamethoxam	WG	25%	20 g/hl
Chlorpyriphos	EC	480 g/l	150 cc/ hl
Deltamethrin	EC	10%	125cc/ hl
Cypermethrin	EC	10%	150 cc/ hl
Methomyl	SP	90%	30g/hl
Sulfoxaflor	SC	240 g/l	20cc/ hl
Diflubenzuron	WP	25%	80g/hl

8-2-المستخلصات النباتية

قام العديد من الباحثين بدراسة تأثير المستخلصات النباتية في مكافحة الآفات، وذلك كونها منتجات طبيعية وآمنه بيئياً ونادراً ما يكون لها سمية للإنسان أو تلوث البيئة كما تخفض ظهور صفة المقاومة (Isman، 2006). كما أشار العديد من الباحثين إلى فاعلية الزيوت النباتية العطرية في خفض معدل أعداد الحشرات أو التأثير على أحد أطوارها (الجوراني وزملاؤه، 2004 و Denloye، 2010). أجرى Eldoush وزملاؤه، 2011 دراسة حقلية في السودان، لبحث فعالية مسحوق كل من الحرجل (*Solenostemma argel* Del. Hyne.) والعشر (Calotropis procera Ait.) على الإناث البالغة للحشرة القشرية الخضراء المدرعة (Asterolicanium phoenicis Rao). طبق مسحوق كل نبات تحت ثلاث جرعات) 100 غرام مسحوق لكل نبات كمعاملة تربة، 100 غرام مسحوق لكل 10 لتر ماء للرش لكل شجرة و100 غرام مسحوق كمعاملة تربة + 100 غرام مسحوق لكل 10 لتر ماء للرش لكل شجرة). (أستخدم المبيد المصنع أكتارا 25 W.G. Thimethoxam (Neonicotinoid) كمبيد قياسي. أعطت كل المعاملات في الدراسة نسب نفوق عالية للإناث البالغة مقارنة مع الشاهد غير المعامل حتى الأسبوع الثامن بعد المعاملة. تراوحت نسب الموت للإناث البالغة بين 40 إلى 66 % و31 إلى 41 % لمستخلصات نباتي الحرجل والعشر على التوالي. أظهرت هذه النتائج أنّ لهذه المستخلصات النباتية تأثير موجب على إنتاج التين الشوكي. وجد Abd-Rabou وزملاؤه (2012) أنّ استخدام المبيد الحيوي Biofly المصنع من الفطر *Beauveria bassiana* والمبيد النباتي Neemazal زيت المستخرج من نبات النيم (*Azadirachta indica*) والزيت المعدني Super Misrona أعطى فاعلية متوسطة في مكافحة الحشرات البالغة للحشرة القشرية السوداء

(*Parasaissetia nigra* Nietner) والحشرة القشرية (*Pulvinaria floccifera* Westwood) من فصيلة Coccidae على أشجار الجوافة والمانجو بمصر. في حين تفوق معنوياً المزيج من المبيد الفوسفوري التلامسي Malathion مع الزيت المعدني Super Misrona على باقي المعاملات في مكافحة الحشرات البالغة لكلٍ من الحشرتين بعد 1 و2 و3 أسابيع من الرش تلاه في ذلك المبيد Malathionمنفرداً، وذكر(Prishanthini وVinobaba., 2014) أن نسبة قتل الحشرات القشرية للبق الدقيقي (*Phenacoccus solenopsis*) كانت 100% عند استخدام المستخلصات النباتية لكلٍ من الريحان (*Ocimum sanctum*) عند تركيز 1.2% والنيم (*Azadirachta indica*) والتبغ (*Nicotina tabacum*) عند التركيز 2% ونبات العشار الباسق (*Calotropis gigantea*) عند التركيز 2%. وجد عز الدين والناصر (2014) في التجربة المخبرية والحقلية لمكافحة حشرات المنّ (*Myzus persicae*) على المشمش تفوق معنوي لمعاملة Chlorpyrifos المقوى بزيت بذور الأزدرخت في نسبة موت حشرات المنّ الأخضر على باقي المعاملات. في التجربة الحقلية أيضاً تفوق المزيج Chlorpyrifos المقوى بزيت بذور الأزدرخت على باقي المعاملات إذ بلغت نسبة الموت 95.24% بعد 10 أيام من الرش. في حين بلغت الفاعلية لكلٍ من Chlorpyrifos منفرداً وزيت بذور الأزدرخت وCypermethrin كالتالي :77.98 و61.13 و48.22% على الترتيب بعد 10 أيام من الرش.

تم في أثيوبيا تقييم تأثير المستخلصات النباتية ومركباتها ضد الحشرة القشرية القرمزية *Dactylopius coccus*، حيث استخدام مستلخصات.*Azadiracta indica*L، .*Tagetes minuta*L، .*Nicotiana glauca* G.، سائل صابون، صابون مخلوط مع *Azadiracta indica*، صابون مخلوط مع *Tagetes minuta*، وصابون مخلوط مع *Nicotiana glauca*، والمبيدات dimethoateEC40٪، و karate 5 ٪EC، ومعاملة الشاهد (ماء فقط)، تم تطبيق جميع العلاجات المذكورة أعلاه ثلاث مرات في فاصل أسبوعين حيث أظهرت نتائج التجارب في كلا الموقعين وجود فرق معنوي بين المعاملة بـ *Nicotiana glauca*وبقية المعاملات. حيث أدت المعاملة بـ *Nicotiana glauca* إلى خفض نسبة الإصابة بالحشرة بنسبة 90.13 و93.79% بعد 72 من الرش في موقعي Mehoniو Mekelleعلى التوالي. أظهرت النتائج أن المبيدات النباتية مثل *Nicotiana glauca*يمكن أن تكون مرشحًا واعدًا للسيطرة على الحشرات القشرية القرمزية وتقليل استخدام التطبيقات الكيميائية لتقليل آثارها الجانبية على البيئة وأن رش مبيد dimethoate أعطى أعلى نسبة النفوق لإناث البالغة لحشرة القشرية القرمزية (*D. coccus* Costa) بعد 72 ساعة من الرشة الثانية بنسبة (92.21%)، وتلاه مستخلص أوراق التبغ (60.47%)(*Nicotiana glauca*) وأعطى المبيد البيرثرويدي Lambda-cyhalothrin نسبة قتل (48.79%)

(Ibrahim وزملاؤه،2016). هناك العديد من الأبحاث التي أشارت إلى أهمية المستخلصات النباتية في مكافحة الحشرات القشرية القرمزية، حيث تبين في الدراسة التي أجريت في البرازيل لاختبار فعالية عدد من المستخلصات النباتية وبعض المبيدات الحشرية على الحشرة القشرية القرمزية *D. opuntiae* ومزيجها ، حيث تم مستخلصات أوراق وبراعم *Libidibia ferrea* var. ferrea، ومستخلص أوراق *Agave sisalana*، تركيزات 10، 25، 100،50 و 200 ملغم / مل، والمبيدات الحشرية (كلوربيريفوس، أسيتاميبريد، ثياميثوكسام ولامبا سيهالوثرين) في التراكيز الحد الأدنى، المتوسط والحد الأقصى للاستخدام، طبقت المعاملات على ألواح الصبار المصابة بالحشرة، حيث تم دراسة النسب المئوية للنفوق وLC50 (التركيز لقتل 50% من القرمزية)) على مراحل الحوريات الثانية والإناث البالغة بعد 10 أيام من المعاملة. أظهرت النتائج أن مستخلصات *L. ferrea* كانت أكثر فعالية ضد القرمزية، مما يسبب 81% من وفيات الحوريات الثانية (LC50: 20 إلى 160 ملغم/مل) و97% من الإناث البالغات (LC50: 43 إلى 50 ملغم/مل)، في حين أن مستخلصات *A. sisalana* تسيطر فقط على الإناث البالغات، وكانت النسبة المئوية للنفوق وكان المبيد الحشري الكلوربيريفوس هو الأكثر فعالية على الحوريات والإناث للحشرة القرمزية. والمزيج من هذا المبيد الحشري مع المستخلصات عزز نسبة الوفيات فوق 90%. أظهرت المستخلصات قدرة مبيدة للحشرات على *D. opuntiae* ويمكن أن تكون كذلك مفردة أو ممزوجة مع المبيدات الكيميائية. (Rosineide *et al.*,2018).

8-3-المكافحة الحيوية

بدأ في البرازيل بوضع برنامج للمكافحة الحيوية للنوع *D. opuntiae* وبينت النتائج فعالية بعض الأعداء الحيوية المستخدمة في البرنامج (Pacheco-Rueda وزملاؤه،2011)، بينت النتائج بعض المزايا لمجموعة من الأعداء الحيوية الطبيعية في مكافحة الحشرة عند حمايتها وصيانتها في المكسيك (Cruz-Rodríguez وزملاؤه،2016؛Vanegas-Rico وزملاؤه،2016)، ومع ذلك فان خصوبة الحشرةReproductive potentialعلى مضيفها الرئيسي في العالم غير معروفة.

تم في المغرب اختبار فعالية النيماتودا الممرضة للحشرات entomopathogenic nematodes EPN في المكافحة الحيوية للحشرة القشرية القرمزية *Dactylopius opuntiae*، وتم استخدام النوعان *Steinernema feltiae* (Filipjev) (Rhabditida: Steinernematidae) و *Heterorhabditis bacteriophora* (Poinar) (Rhabditida: Heterorhabditidae) مخبرياً وحقلياً، بجرعات عند 25 و50 و75 IJs cm-2). تم تحديد مدى فعالية تطبيق EPNs

في إدارة *D. opunitae* من خلال النظر في التركيزات والوقت اللازم لـ EPN لقتل المضيف. تم التقييم على الحوريات والإناث الفتية أظهرت النتائج أن *S. feldiae* كان أكثر فعالية، مما تسبب في ارتفاع معدل وفيات الحوريات والإناث البالغات (98.8٪ و97.5٪، على التوالي) بعد 8 أيام من التعرض، مما أدى إلى قيمة LT50 تبلغ 5.9 يومًا (الحورية) و6.0 أيام (الإناث البالغة). بينما كانت نسبة الوفيات لدى البكتيريا الحلزونية أقل (83.8% للحورية و81.3% للإناث البالغات). بالنسبة للحوريات القرمزية والإناث البالغات، لم يلاحظ أي فرق كبير بين *S. feldiae* عند 25 و50 و75 IJs cm-2، والتحكم الإيجابي، تم تطبيق D-limonene عند 0.5 جم / لتر والذي تم استخدامه بسبب ارتفاعه. فعالية ضد الحوريات وإناث *D. opuntiae*. في التجربة الميدانية، كان D-limonene عند 0.5 جم / لتر و*S.feldiae* المطبق عند 75 IJs cm-2 فعالين في تقليل أعداد الحورية والإناث البالغات بنسبة 85.3-93.9% في 12 يومًا من فترة ما بعد التعرض. على حد علمنا، هذا العمل هو التقرير الأول عن استخدام EPNs للسيطرة على *D. opuntiae*. وهكذا، بالإضافة إلى D-الليمونين، يمكن استخدام كل من EPN المغربي لعزل *S. feldiae* و*H. bacteriophora* كجزء من استراتيجية الإدارة المتكاملة للآفات ضد *D. opuntiae*. العديد من العوامل مثل درجة الحرارة يمكن أن تؤثر على إنشاء وفعالية EPNs في ظل الظروف الحقلية. ولذلك، هناك حاجة لدراسات إضافية في ظل الظروف الحقلية (Elaaloui *et al.*,2022).

وتم اختبار فعالية 6 عزلات من الفطريات الممرضة للحشرات entomopathogenic } *Beauveria bassiana* [(HASS; RFSL10; SPT 011(a]]، *Akanthomyces lecanii* [RFSLV; SPT R 215]، و *Cordyceps farinosa* [SPSBI4]} ضد الحوريات والحشرات الكاملة الإناث في الاختبارات الحيوية في المخبر والزراعة المحمية في ظل الظروف المختبرية، تم تسجيل أعلى معدل وفيات للإناث *D. opuntiae* بواسطة *B. bassiana* سلالة HASS عند 108 بوغة/مل بنسبة 100٪، تليها عزلات *B. bassiana* RFSL10 و *A. lecanii* RFSLV و *C.farinosa* SPSBI4 مع 98% على التوالي بعد 10 أيام من العلاج. وبالمثل، تم تسجيل أعلى مستوى لموت الحوريات (100%) بواسطة عزلات *B. bassiana* RFSL10 وHASS عند 108 بوغة/مل، على التوالي، بعد 4 و5 أيام من التطبيق. في ظل ظروف الدفيئة، أظهرت عزلات *B. bassiana* (HASS وRFSL10) و(RFSLV) *A. lecanii* التي تم رشها بمفردها سمية أعلى على الحوريات بنسبة 75 و68.5 و58%، على التوالي، بعد 12 يومًا من العلاج. ومع ذلك، لم يلاحظ أي اختلاف كبير في وفيات الإناث البالغات بين العزلات الفطرية المختلفة، حيث قدمت (HASS) *B. bassiana* عند

108 بوغة/مل معدل وفيات معتدل بنسبة 55٪، بعد 12 يومًا من التطبيق. في الواقع، تسبب مزيج الصابون الأسود (60 غ/ لتر) مع HASS *B. bassiana* و RFSL10 و (RFSLV) *A. lecanii* المعزولة عند 108 بوغة/مل في ؤ أعلى نشاط سام على الإناث البالغة من نوع *D. opuntiae*، مع 70.5، 68.75 و67.65% على التوالي. أظهرت هذه النتائج أن الفطريات المسببة للأمراض الحشرية تعد واعدة لتطوير تركيبة مبيد حيوي لإدارة *D. opuntiae* كبديل مناسب وآمن للمبيدات الكيميائية (Ramdani *et al.*,2022)

استخدم لأول مرة في المغرب *Cryptolaemus montrouzieri* Mulsant (Coleoptera: Coccinellidae) والمبيد الحيوي d–limonene للسيطرة على *D. opuntiae*. تم تقييم فعالية المبيد الحيوي في ظل الظروف الحقلية. كانت معدلات وفيات الإناث المصححة أكثر من 82% بعد 6 أيام من استخدام d–limonene بجرعة 60 جزء في المليون. وكانت أعلى معدلات النفوق بعد 6 أيام من العلاج 98% و99% عند 120 و150 جزء في المليون على التوالي. أظهر تحليل البيانات أنه لا يوجد فرق كبير بين الجرعات المختلفة بعد 6 أو 13 يومًا من العلاج. فيما يتعلق بالمكافحة الحيوية، أدى استخدام *Cryptolaemus montrouzieri* إلى خفض تعداد الحشرة القرمزية بشكل كبير بنسبة 92% بعد 77 يومًا من إطلاقه. تم الحفاظ على هذا التأثير حتى 99 يومًا بعد إطلاق *C. montrouzieri*، ثم انخفض عدد السكان إلى المستوى الملحوظ بعد 64 يومًا من إطلاقه (66٪). تشير هذه النتائج إلى أن *C. montrouzieri* لديها القدرة على قمع مجموعات *D. opuntiae* إلى مستوى مقبول وتقليل الأضرار الناجمة عن هذه القرمزية. (Bouharroud *et al.*,2018) يمكن استخدام أصناف الصبارة المقاومة في مكافحة النوع *D. opuntiae* ، ويوجد نمط بيئي biotype من *O. stricta* يمكن استخدامه في المكافحة الحيوية لحشرة *D. opuntiae* (Borges وزملاؤه،2013).

8–4–الطرائق الميكانيكية والزراعية

يمكن استخدام طرق المكافحة الميكانيكية في المناطق التي يكتشف فيها الحشرة القشرية القرمزية لأول مرة، وتتضمن الطرق الميكانيكية إزالة الواح الصبار المصابة واتلافها، أو إزالة النباتات المصابة وإتلافها (الحرق) أو تخزين هذه النباتات لاستخدامها في وقت لاحق لتغذية الماشية، وهذه الطريقة مكلفة وتستغرق وقتاً طويلاً ويجب أن تطبق عندما يكون عدد النباتات المصابة قليلة (Santos وزملاؤه،2006a؛Torres وGiorgi،2018). كما تم الإبلاغ عن أن الأمطار الكثيفة ساعدت في سقوط زواحف الحشرة من ألواح الصبار (Moran وزملاؤه،1978).

الفصل الثاني

مواد البحث وطرائقه

Materials and Methods

1-مكان تنفيذ التجارب

1-1-مركز بحوث ودراسات المكافحة الحيوية ومخابر قسم وقاية النبات (كلية الهندسة الزراعية- جامعة دمشق)

أجريت في مخابر المركز فحص العينات الحشرية التي تم جمعها من الحقول المصابة، وتعريفها تبعاً لمفاتيح تصنيفية معتمدة، لذلك تم دراسة بيولوجية الحشرة بهدف تحديد الأطوار المختلفة لها ضمن غرف نمو وتحت ظروف مخبرية متحكم بها (حرارة 25±1 س°، رطوبة نسبية 45±10%)، كذلك قيم كفاءة المفترس أبو العيد مخبرياً. الشكل (15).

الشكل (15). مركز بحوث ودراسات المكافحة الحيوية – كلية الهندسة الزراعية – جامعة دمشق.

1-2-حقول التين الشوكي المنتشرة في المنطقة الجنوبية وخاصة التابعة لمنطقة قطنا (ريف دمشق).

نفذ العمل في موسم 2022، جمعت العينات من مدينة قطنا تحت الظروف الحقلية في موقع (36°05′27″E 33°24′38″N)، (معدل هطول الأمطار السنوي 5.254مم، الارتفاع عن سطح البحر 857م، طبيعة التربة طينية، ويشمل الغطاء النباتي في المنطقة أشجار_شجيرات_أعشاب (حيث تعد الزراعة المختلطة بين المحاصيل الحقلية والثروة الحيوانية هي النظام الزراعي السائد في المنطقة)، وقد أنجز في هذه الحقول دراسة تأثر العوامل البيئية عل شدة الإصابة بالحشرة القرمزية ، كذلك تم تقييم كفاءة بعض المبيدات الكيميائية والمستخلصات النباتية في مكافحة الحشرة القشرية القرمزية الشكل (16).

الشكل (16). موقع أخذ العينات وتنفيذ التجارب الحقلية (الحوسه،2022).

2-المواد المستخدمة في العمل:

2-1-في الحقل:

أكياس نايلون – مكبرة يدوية – مرطبانات بلاستيكية – كاميرا ديجيتال نوع (Sony) – شفاط يدوي لجمع الحشرات – دفتر جيب لتسجيل الملاحظات. أكياس ورقية- علب كرتون. شفاط يدوي لجمع الحشرات.

2-2-في المخبر:

مجهر ضوئي نوع Nikon-Eclipse 80 Digital microscopy موصول بكاميرا – حاضنة مخبرية مناخية (Janateck, CILH-500D) – أطباق بتري 9 سم – أدوات تشريح – فرشاة شعر السامور رقم 0 و00- كحول 75% -KOH 10% – ماء مقطر- حمض الخليك الثلجي- صبغة الفيوجين- حمام مائي. الشكل (17)

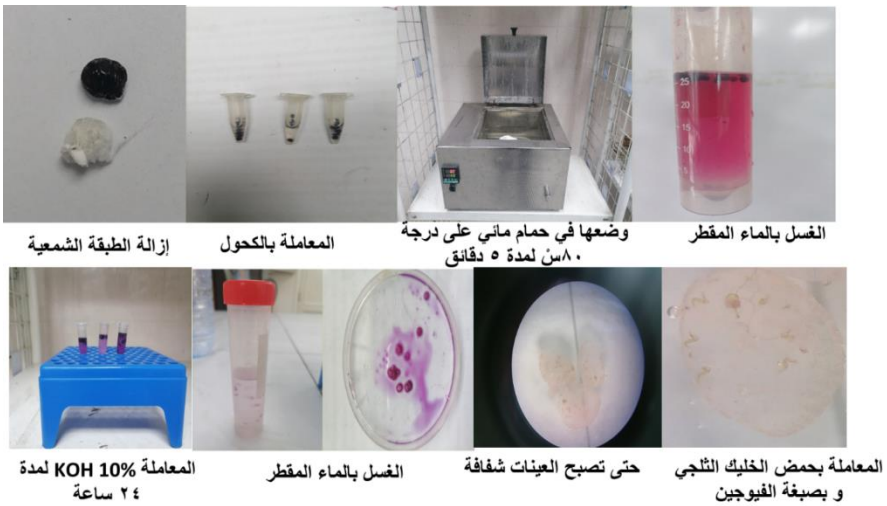
الشكل (17). المواد الكيميائية _ الحمام المائي_ مكبرة (الحوسه،2022).

3-طريقة العمل

3-1- مخبرياً

3-1-1-تحديد أنواع الجنس *Dactylopius* المنتشر في مناطق زراعة الصبار في المنطقة الجنوبية من سورية.

جمعت العينات من ألواح وساق الصبار المصابة بالحشرة القرمزية من مناطق العمل المختلفة (القنيطرة ودرعا ومنطقة قطنا من ريف دمشق) في صيف 2022 بشكل اسبوعي وحتى نهاية الموسم، وبصورة عشوائية من حقول مختلفة من مناطق الدراسة، وضعت العينات في أكياس خاصة سجل عليها المعلومات اللازمة ونقلت إلى مركز بحوث ودراسات المكافحة الحيوية في كلية الهندسة الزراعية-جامعة دمشق. عزلت إناث الحشرات الكاملة الإناث بفرشاة السامور، حيث تم غليها على نار هادئة في كحول 75% لبضع دقائق، ثم غسلت بالماء المقطر ووضعت في KOH 10% لمدة 24 ساعة حتى تصبح العينات شفافة، تم بعد ذلك إزالة جميع محتويات الجسم عن طريق الضغط على الحشرة بملعقة صغيرة، و غسلت العينات في ماء مقطر لمدة عشر دقائق ووضعت في بضع قطرات من حامض الخليك الثلجي وحمض الفيوجينacid fuchsine، ثم غسلت في الكحول المطلق، ونقلت الحشرة بعد ذلك إلى شريحة زجاجية وأضيف إليها 2-3 نقاط من صبغة الفيوجين وتركت لمدة 10-15 دقيقة حتى تمام الصبغ بشكل كامل. تم فحص المحضرات بعد ذلك بالمجهر الضوئي نوع Nikon- Eclipse 80 Digital microscopy موصول بكاميرا خاصة لذلك. الشكل (17).



الشكل (17). خطوات العمل المتبعة لتحديد النوع (الحوسه،2022).

تم دراسة الصفات التصنيفية للنوع الأكثر انتشاراً بالاعتماد على مفاتيح التصنيف المختصة (De Lotto،1974؛ Perez Guerra وKosztarab،1992؛Claps وde Haro،2001)، وذلك حسب الصفات الخارجية للحشرة الكاملة (الطول، العرض، الارتفاع، اللون)، قرن الاستشعار، الأرجل، الثغور التنفسية، القنوات الانبوبية، الشعيرات، الفتحة الشرجية.

3-1-2-دراسة مخبرية لبيولوجيا الحشرة القشرية القرمزية *Dactylopius opuntiae* (Cockerell) (Hemiptera: Dactylopiidae)

نفذت الدراسة المخبرية، والدراسة المورفولوجية على الحشرة لتحديد الأطوار المختلفة ضمن ظروف مخبرية متحكم بها (حرارة 25±1 سْ، رطوبة نسبية 65±10%).

لدراسة فترة ما قبل وضع البيض pre-oviposition لحشرة *D. opuntiae*، وضعت 80 أنثى على 5 ألواح صبار، بمعدل 16 أنثى لكل لوح، مفصولة عن النبات الأم وموضوعة في غرفة النمو، ولتأكيد عملية التزاوج، تم وضع 2 ذكور لكل أنثى على لوح الصبار، ولتحديد فترة ما قبل وضع البيض روقبت الاناث يومياً ورفعها قليلاً للتأكد من وجود البيض أو الحوريات. الشكل (18).

الشكل (18). الدراسة المخبرية لدورة الحياة (الحوسه،2022).

عزلت كل أنثى أبقيت على لوح الصبار. تمت المراقبة كل 24 ساعة لعد الحوريات والبيض وإزالتها عند كل ملاحظة. هذه التجربة حتى نهاية فترة وضع البيض. وسجلت فترة حياة الذكور على ألواح الصبار، وفترة حياة الأنثى.

حللت النتائج إحصائياً وتم حساب متوسط القيم والانحراف المعياري لكل مرحلة من مراحل النمو (البيض- الحوريات- العذراء- المجموع – الخصوبة).

3-1-3-تقييم المفترس ابوالعيد ذو السبع نقاط *Coccinella septempunctata* Linnaeus, 1758 (Coleoptera:Coccinellidae) في افتراس الحشرة القشرية القرمزية *Dactylopius opuntiae*

تمت التجربة في مخابر قسم وقاية النبات بتاريخ 2023/5/14 باستخدام أقفاص خشبية (30*30*30) باستخدام 3مكررات، حيث تم وضع لوح من الصبار المصاب بالحشرة ضمن القفص، ووضع على كل لوح 5 أفراد كاملة من المفترس، روقبت القفاص يوميا لملاحظة سلوك المفترس وتسجيل عدد الأفراد المفترسة، والمرحلة من الحشرة المفترسة من المفترس. الشكل (19).

الشكل (19). تقييم المفترس ابوالعيد ذو السبع نقاط *Coccinella septempunctata* Linnaeus, 1758 (Coleoptera: Coccinellidae) في افتراس الحشرة القشرية القرمزية *Dactylopius opuntiae* (الحوسه،2023)

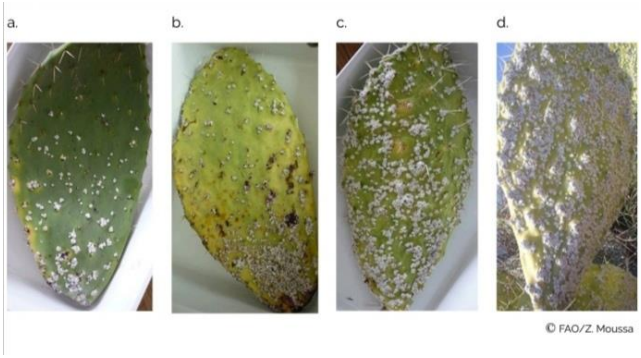
3-2-حقلياً

3-2-1-دراسة دينامية مجتمع الحشرة القشرية القرمزية *Dactylopius opuntiae* (Cockerell) (Hemiptera: Dactylopiidae)

تم دراسة دينامية تطور الحشرة في منطقة الدراسة، حيث تمت الزيارات الأسبوعية للحقل، وتم في كل زيارة اختيار 10 نباتا طولها أقل من 3م، بشكل عشوائي، وتم اختيار 10 دروع من كل نبات، وأخذ من كل درع 5 مستعمرات، بواقع 50 مستعمرة من كل نبات و150 ككل، وتم تحديد النسبة المئوية للإصابة بحساب عدد الألواح المصابة على 50 نبات اختيرت بشكل عشوائي من مناطق الدراسة المختبرة، وتم حساب النسبة المئوية للإصابة وفق المعادلة: (متوسط عدد الألواح المصابة/ عدد الألواح المدروسة) ×100

وتم تقدير شدة الإصابة على النحو التالي:

a -إصابة ضعيفة أقل من 25% -b - إصابة متوسطة إذا كان 25-50 ٪ من سطح لوح الصبار مصابة، c إصابة شديدة، إذا كان أكثر من 50 ٪ من سطح اللوح مصاب-d- إصابة عالية جدً إذا كان أكثر من 90% من سطح اللوح مغطى (Moussa et al.,2017). الشكل (20).



الشكل (20). سلم شدة الإصابة.

كذلك تم دراسة تأثير درجة الحرارة (العظمى والصغرى، الرطوبة الجوية على عدد الإناث على اللوح، وشدة الإصابة، وتوزيع الإصابة) عل مجتمع الحشرة.

تم الحصول على البيانات المناخية من مديرية المناخ والأرصاد الجوية. الجدول (10)

الجدول (10). المعطيات المناخية لموسم 2022.

التاريخ	الرطوبة النسبية	الحرارة العظمى	الحرارة الصغرى
01/01/22	53.8	21.5	12.9
01/02/22	69.4	12.9	5.6
01/03/22	66.1	9.4	4.6
04/01/22	38.6	23	13.4
01/05/22	42.6	24.8	18.6
01/06/22	44.3	27.3	17.2
01/07/22	49.5	30	19.5
01/08/22	49.2	31.7	20.6
01/09/22	49.5	29.3	17.9
01/10/22	55.8	24.5	14.9
01/11/22	66.5	17.8	15.8
01/12/22	74.7	14.5	11.8

حللت النتائج احصائياً باستخدام معامل بيرسون لحساب معامل الارتباط بين عدد الاناث الموجودة على اللوح وشدة الإصابة، وبين درجات الحرارة الصغرى والعظمى وعدد الاناث الموجودة على اللوح، وايضاً شدة الإصابة، وبين الرطوبة النسبية وعدد الإناث الموجودة على اللوح وأيضاً شدة الإصابة، كما تم دراسة تأثير العوامل البيئية المختلفة

على توزع الحشرة على الارتفاعات المختلفة لألواح الصبار (القريبة من الأرض (مستو أول)، ثم المستوى الثاني والثالث والرابع.

3-2-2-تحديد الأعداء الحيوية الطبيعية التي تهاجم الأنواع المسجلة في مناطق الدراسة.

وضعت كل مستعمرة في طبق بتري، وهذه المستعمرات ايضاً استخدمت لتحديد المفترسات الحشرية التي يمكن أن تكون موجودة أعلى \او تحت المستعمرة (Vanegas Rico et al., 2010).

تم أثناء الزيارات الدورية فحص النباتات (نحو 100 نبات) للبحث عن الأعداء الحيوية المختلفة التي يمكن أن تفترس الحشرة القشرية القرمزية أو تتطفل على أطوارها المختلفة وسيتم تصنيف الأعداء الحيوية المجموعة وفقاً لمفاتيح تصنيف مختصة، وسيتم حساب عددها وكثافتها في مناطق الدراسة المختلفة.

3-2-3-تقييم فاعلية بعض المستخلصات النباتية ومقارنتها بالمبيدات الحشرية الكيميائية مكافحة الحشرة القشرية القرمزية (*Dactylopius opuntiae* Cockerell) حقلياً

تمت هذه الدراسة في عام 2022 في مخابر وقاية النبات في كلية الزراعة جامعة دمشق وفي حقول التين الشوكي في منطقة قطنا- محافظة ريف دمشق سورية.

نفذ العمل الحقلي في مدينة قطنا تحت الظروف الحقلية في موقع (33°24′38‴N 36°05′27‴E، (معدل هطول الأمطار السنوي 5.254مم، الارتفاع عن سطح البحر 857م، طبيعة التربة طينية، ويشمل الغطاء النباتي في المنطقة أشجار_شجيرات_أعشاب (حيث تعد الزراعة المختلطة بين المحاصيل الحقلية والثروة الحيوانية هي النظام الزراعي السائد في المنطقة). تمت التجربة الحقلية في حقل من حقول التين الشوكي المصابة بالحشرة لقشرية القرمزية في منطقة قطنا عمر النباتات لا يقل عن 15 سنة.

3-2-3-1-جمع النباتات وتحضير المستخلصات النباتية:

تم الحصول على أوراق التبغ (*Nicotiana tabacum*) من اللاذقية، والأوكاليبتوس (*Eucalyptus camaldulensis* D.) والأزدرخت (*Melia azedarach* L.) والأجزاء الهوائية للقطيفة (*Tagetes patula* L.) من ريف دمشق (قطنا)، جففت العينات النباتية وطحنت باستخدام مطحنة كهربائية مخبرية خاصة. الجدول (11).

الجدول (11). النباتات المستخدمة في العمل والجزء المستخدم منها.

الاسم المحلي	الاسم الإنكليزي	الاسم العلمي	الفصيلة	الجزء المستخدم
الأزدرخت	Chinaberry	Melia azedarach	Meliaceae	الأوراق
التبغ	Tobacco	Nicotina tabacum	Solanaceae	الأوراق
القطيفة	Marigold	Tagetes patula	Asteraceae	الأوراق
الأوكاليبتوس	Eucalyptus	Eucalyptus camaldulensis	Myrtaceae	الأوراق

3-2-3-2-تحضير المستخلص المائي:

تم تحضير المستخلص المائي لأوراق الأزدرخت والاوكاليبتوس والتبغ والأجزاء الهوائية للقطيفة، حيث تم نقع 150 غرام من مطحون النباتات في 3000 مل ماء مقطر في زجاجات غامقة بنية اللون سعة 5 ليتر أغلقت بإحكام. تم تحريك المزيج باستخدام خلاط (Mixtur) لمدة 3 دقائق ثم وضعت بالمخبر لمدة 24 ساعة على درجة حرارة المخبر. ومن ثم فلترة المستخلص بالموسلين المعقم، ومن ثم باستخدام ورق ترشيحWhatman 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 على درجة حرارة 4 س° حتى الاستخدام (Riose وزملاؤه، 1987).

3-2-3-3-تحضير المستخلص الكحولي:

تم تحضير المستخلص الكحولي باستخدام جهاز السوكسليت (Soxhlet)، حيث أُخذ 50 غرام من مطحون العينات النباتية المدروسة ووضعت في فلتر أنبوبي الشكل من السللوز (كشتبان) وتم إضافة 300 مل كحول ايتلي 70% إلى الدورق الزجاجي للجهاز وتم الاستخلاص باستخدام جهاز (Soxhlet) لمدة 3 ساعات عند درجة حرارة (3±45 س°)، نُقل المستخلص إلى المبخر الدوارني(Rotary evaporator RE 300) تحت تفريغ لتبخير المذيب العضوي والحصول على المستخلص المركز بحجم 100مل، للحصول على التركيز الأساسي 50% ومن ثم وضع في زجاجات بنية محكمة الغلق وخزنت في البراد على درجة حرارة 4 م° لحين الاستخدام (Dagostin *et al.*2010). الشكل (21).

الشكل (21) تحضير المستخلص الكحولي باستخدام جهاز السوكسليت (Soxhlet) (الحوسه،2022).

3-2-3-4-تحضير التراكيز الحقلية والرش:

استخدمت المستخلصات المائية والكحولية بتركيز 2.5% و5%، حيث تم أخذ كمية مناسبة من المستخلص وأكمل الحجم المطلوب بالماء المقطر للحصول على التركيز المناسب.

3-2-3-5-المبيدات والزيوت النباتية المستخدمة:

تم استخدام المبيدات الحشرية والزيوت النباتية بالمعدلات الموصى بها، جدول (12).

الجدول (12). المبيدات والزيوت المستخدمة في العمل.

الاسم التجاري للمبيد	المجموعة	المادة الفعالة	التركيز الموصي به /ليتر ماء
Dolan 480 EC	Organ-ophosphorous	Chlorpyrifos	1.5مل
Agrithoate EC 40%	Organ-ophosphorous	Dimethoate	1.5مل
Kartex EC 50%	Pyrethoid	Lamda-cyhalothrin	1.5 مل
Sycrol EC95%	Summer oil	زيت معدني	3 مل

3-2-3-6-المعاملة:

قُسم الحقل إلى معاملات 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. تم رش ثلاثة خطوط بالماء للمقارنة (شاهد). استخدمت المبيدات الحشرية (Chlorpyrifos و Dimethoate و Lamda-cyhalothrin) والزيت المعدني بالمعدل الحقلي الموصى به، بينما طبقت المستخلصات المائية والكحولية بتركيز 2.5 و5%.

3-2-3-7-القراءات:

أخذت القراءات قبل الرش مباشرة وبعد 1 و3 و5 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 المخبر قبل وبعد الرش. فُحصت الألواح النباتية باستخدام مكبرة مخبرية بقوة تكبير X10 وتم عد الإناث البالغة الحشرة القشرية والحوريات الحية والميتة، الشكل (22). تم الاستدلال على الأفراد الميتة بالنسبة للحوريات حيث تكون متحركة بالعمر الأول والثاني من خلال توقفها عن الحركة، وبالنسبة للإناث بالتغيرات اللونية والشكلية بالنسبة للإناث الكاملة حيث تصبح أغمق لوناً عن اللون القرمزي.

الشكل (22) تقسيم لوح الصبار لتسهيل عملية العد.(الحوسه،2022).

تم حساب كفاءة المبيد باستخدام معادلة Tilton و Henderson(1955).

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

3-2-3-8-التحليل الإحصائي:

اتبع تصميم القطاعات العشوائية الكاملة RCBD بثلاثة مكررات في توزيع المعاملات واعتمد اختبار اقل فرق معنوي L.S.D للتأكد من معنوية الفروق بين معدلات المعاملات المختلفة عند مستوى احتمالية 0.05 لمقارنة النتائج.

الفصل الثالث

النتائج والمناقشة

1-تحديد أنواع *Dactylopius* المنتشرة في مناطق زراعة الصبار في المنطقة الجنوبية من سورية.

بينت النتائج أن النوع *Dactylopius opuntiae* هو الأكثر انتشاراً في مناطق الدراسة المختلفة في المنطقة الجنوبية من سوريا، حيث كان هو النوع الوحيد المنتشر في محافظة السويداء، تتوافق نتائجنا مع دراسة بوفاعور وحمدان (2020) أن النوع المنتشر من الحشرة القشرية القرمزية هو *D. opuntiae*، بينما أشار بشير وآخرون (2016) أن النوع المنتشر في درعا وريف دمشق هو *D. coccus*. وفي فلسطين المحتلة ينتشر النوع *D. opuntiae* (Spodek *et al.*,2014)، وأيضاً ينشر في المغرب النوع نفسه (Bouharroud *et al.*,2016).

***Dactylopius opuntia* (Cockerell,1886)**

الصفات المورفولوجية التصنيفية للحشرة الكاملة الأنثى

أظهرت النتائج أن الأنثى تمتاز بجسم بيضاوي الشكل، طولها4-6 مم، وعرضها 3-4.5 ملم، السميك، ولا يمكن مشاهدة جسم الحشرة، الجسم مغطى بالإفرازات الشمعية، ولون جسم الحشرة بنفسجي محمر عاتم، تتواجد المسام في مجموعات وهي خالية من القنوات، يوجد في الرأس 30-37 مجموعة تتألف كل مجموعة من أكثر من 15 مسام، وفي الصدر 90- 130 مجموعة، وتتألف كل مجموعة من 25 إلى 30 مسام، ويتواجد في البطن 100 مجموعة وكل مجموعة تتألف من أكثر من 30 مسام. ويوجد على الحلقة البطنية الأخيرة عدد من المسام الوحيدة ومجموعات صغيرة تتألف من 2-3 ثغور مزودة بالقنوات. الشعيرات وبشكل عام نادرة على الجسم بأكمله، وتتواجد بكمية كبيرة على الحلقة البطنية الأخيرة، طول الشعيرات على الرأس والصدر نحو 21.4 ميكرون، وعرضها 9.52 ميكرون وهي ذات قمة اسطوانية الشكل أو مقطوعة تماماً، ويوجد أيضا على الحلقة البطنية الأخيرة شعيرات أكبر بالحجم، طولها 26.1 ميكرون وعرضها 11.9 ميكرون. تتميز الفتحة الشرجية بأنها إهليلجيه الشكل عرضها 180-27-ميكرون وطولها 155-164 ميكرون وهي محاطة بالمسام والشعيرات. عدد عقل قرن الاستشعار 7 عقل، الثغور التنفسية طويلة وكيتينية، والأرجل متطورة ولكنها قصيرة. وهذا يتوافق مع وصف Sullivan (1990)، Flores-Hernández *et al* (2006). Mathenge *et al* (2009). الشكل (23)

الشكل (23). تجمع الإناث الكاملة بشكل مستعمرات (الحوسه،2022).

بينما تظهر الحشرة بلون قرمزي محمر عند غزالة الإفرازات القطنية. الشكل (24)

الشكل (24). الإناث الكاملة بعد إزالة الطبقة الشمعية(الحوسه،2022)

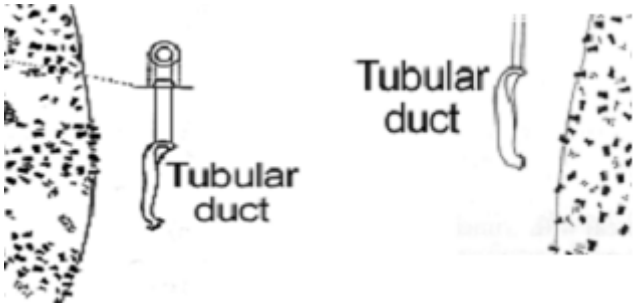
تصبح الحشرة شفافة بعد إزالة الصبغة القرمزية، وتأخذ شبه كروي وطولها 2.7 مم، وعرضها1.3 مم، الشكل (25)

الشكل (25). الإناث الكاملة بعد المعاملة (الحوسه ،2022).

الشعيرات الظهرية Dorsal setae متينة وكثيرة، حيث تغطي كامل منطقة الوجه الظهري، تختلف من حيث الشكل، منها شعيرات كاملة، ومنها شعيرات اسطوانية مقطوعة الرأس، الشكل (26)، وهي متماثلة الشكل في مقدمة الجسم ما عدا بعض الأشعار الطويلة الموجودة في الحلقات البطنية للحشرة.

الشكل (26). الشعيرات التي تميز *Dactylopius opuntiae* (الحوسه ،2022).

القنوات الأنبوبية tubular ducts وفيرة، ومعظمها عبارة عن مجموعات مسام خماسية مع قناة أو قناتين أنبوبيتين مرتبطتين الشكل (27).



B A

الشكل (27). القنوات الأنبوبية tubular ducts

A: قناة أنبوبية واحدة B: قناتين أنبوبيتين مرتبطتين

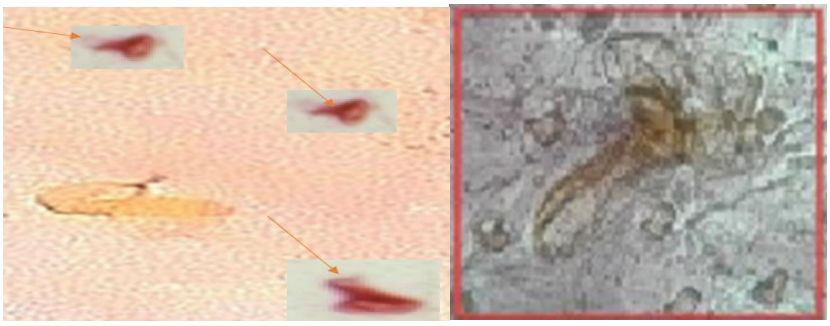
مجموعات المسام الخماسية البطنية quinquelocular pore واسعة الحواف غائبة عن المناطق الوسطى من الصدر والبطن؛ المسام الخماسية البطنية ضيقة الحواف تتواجد أحيانًا بكثرة في المناطق الوسطى من البطن، وغير شائعة في الصدر؛ ومرتبة بشكل مجموعات. الشكل (28). تحاط الفتحة الشرجية من المسام. يتراوح عددها من 7–15 مجموعة ويحيط بها حافة متصلبة (Sclerotized rim) تميز النوع الحشري.

الشكل (28). المسام الخماسية البطنية quinquelocular pore (De lotto,1974)

قرن الاستشعار 7 عقل، ويظهر أن عدد العقل (6)، وذلك لصعوبة الفصل بين العقلتين الثالثة والرابعة، وتتوزع على هذه العقل أشواك يختلف عددها بتتالي العقل، وهي على الشكل التالي: عدد الأشواك: 3-1-0-2-0-2-4 موزعة على العقل من الأولى حتى السابعة، على التوالي. الشكل (29)

الشكل (29). قرن الاستشعار (الحوسه ،2022).

الثغور التنفسية Thoracic Spiracie كبيرة الحجم مع أسنان صغيرة على طول الحافة المتصلبة المفتوحة ومزودة بمسام ضيقة مزودة بقنوات الشكل (30).



الشكل (30). الثغور التنفسية

2-دراسة مخبرية لبيولوجيا الحشرة القشرية القرمزية (Cockerell) *Dactylopius opuntiae* (Hemiptera: Dactylopiidae)

بينت النتائج الواردة في الجدول(13) والشكل(35) أن الحشرة الأنثى تمر خلال نموها بالأطوار التالية: البيضة، وطور الحورية المكون من (الزاحفات-crawlers والعمر الحوري الأول)، والعمر الحوري الثاني، وطور الحشرة الكاملة، بينما يمر الذكر بالأطوار التالية: البيضة، العمر الحوري الأول (الزاحفات-crawlers)، والعمر الحوري الثاني وما قبل العذراء والعذراء والحشرة الكاملة التي تحمل زوج واحد من الأجنحة، وهذا يتوافق مع (Perez Guerra،1991).

البيض: بلون أحمر فاتح، بيضاوي الشكل ذو سطح أملس ناعم، متوسط طول البيضة 0.7 ±0.06 مم، وعرضها 0.3± 0.01 مم وذلك حسب (Moran and Cobby, 1979; Mathenge *et al*., 2009) . تضع الأنثى البيض بشكل إفرادي أو جماعي مرتبطًا بشكل سلسلة (Palafox-Luna *et al*,2018). الشكل (31).

الشكل (31). شكل البيضة عند النوع *D. opuntiae*. (الحوسه ،2022).

الجدول (13). مدة الأطوار المختلفة والجيل والانحراف المعياري للحشرة القشرية القرمزية *Dactylopius opuntiae* الذكور والإناث عند ظروف جوية حرارة 25±1 سْ، رطوبة نسبية 45±10%.

المجال Range	متوسط فترة النمو Mean Duration	فترة النمو Life Stage
27-18	0.77±20.76	مدة التطور الجنيني/دقيقة Egg incubation period (minute)
14-11	0.53±12.66 الأنثى Female	الحورية من العمر الأول/يوم First-instar nymph (days)
16-12	0.62±14.03 الذكر Male	
30-18	2.42±25.16 الأنثى Female	الحورية من العمر الثاني/ يوم Second-instar nymph (days)
14-6	1.67 ±8.72 الذكر Male	
16-9	1.63±12.9	مرحلة ما قبل العذراء والعذراء/يوم Male Pupal duration (Pupa + days/Cocoon)
75-51	2.09 ±58.58 الأنثى Female	مجموع فترة ما قبل البالغات/يوم Total pre-adult (days)
68 -53	0.98 ±56.68 الذكر Male	
8-5	0.98±6.16	مدة حياة الحشرات الكاملة الذكور/يوم Life span of male adult insects/day
23-15	0.95±20.08	فترة ما قبل وضع البيض/يوم pre-oviposition period (days)
19-6	1.56 ±12.72	فترة وضع البيض/يوم Oviposition period (days)
15-6	0.97 ±9.5	فترة ما بعد وضع البيض/يوم Post-oviposition period (days)
125-100	2.07±125 الأنثى Female	فترة الحياة الكاملة/يوم Life cycle (days)
76-58	2.45±68 الذكر Male	

بينت الدراسة أن البيض يفقس بعد حوالي 18–27 دقيقة من وضعه، بمتوسط 0.77±20.76 دقيقة الجدول (14)، وقد يفقس مباشرة بعد وضعه، بينما أشار Palafox–Luna *et al* (2018) أن متوسط فترة الحضانة 61.78 ± 2.4 دقيقة

تمثل أقل من 3٪ من دورة الحياة الكلية، وقد أشارت دراسات أخرى أنه لا يمكن تحديد فترة التطور الجنيني لأنواع *Dactylopius* بشكل دقيق، لأن الحشرة الأنثى تضع بيضاً جاهزاً للفقس ovoviviparity حيث تتم فترة الحضانة في مبيض الحشرة الأم (Marín and Cisneros, 1977;; Mathenge *et al.*, 2009). اختلفت مدة التطور الجنيني للحشرة القشرية القرمزية *D.opuntiae* عن فترة التطور الجنيني لحشرة *D. coccus* والتي كانت من 15–20 دقيقة حسب Marín and Cisneros (1977)، وعن *D. tomentosus* التي كانت 17 دقيقة حسب (2009) Mathenge *et al*، تبقى الزاحفات بعد الانبثاق من البيضة لعدة دقائق تحت الافرازات الشمعية للأنثى الأم وبعد ذلك تغادر المكان. الشكل (32).

الشكل (32). الزاحفات تحت الافرازات الشمعية للأنثى الأم (الحوسه،2022).

من خلال المراقبة تم ملاحظة أن الحوريات بإفراز الافرازات الشمعية بعد نحو ساعة من الانبثاق، كما ظهرت بقع بيضاء على الناحية الظهرية من البطن، وبعدها على الظهرية، وبعد ساعات من الفقس بدأت الحوريات بالظهور وهي مغطاة بالإفرازات الشمعية البيضاء، ويمكن أن تظهر خيوط قصيرة بيضاء، وهذه الخيوط تتشكل من الغدد الموجودة تحت الشعيرات الظهرية العريضة. تنمو الخيوط الشمعية البيضاء بشكل مستقيم ويزداد طولها، ومع الزمن يكتمل نمو الحورية من العمر الأول ويصبح طول الخيوط الشمعية البيضاء أطول من الجسم، وهذه الخيوط هشة ومتكسرة، وهي تساعد في انتشار الحشرة بواسطة الهواء. الزاحفات المنبثقة حديثا لا تبدي اختلافاً جنسيا فهي متشابهة بين الاناث والذكور. الشكل (33).

الشكل (33). الزاحفة المنبثقة حديثاً (الحوسه ،2022).

ويبدأ التمايز عندما تبدأ بإفراز الافرازات الشمعية، وبشكل عام فإن خيوط زاحفات الذكور تكون أقصر من مثيلتها لدى الإناث، وهذه الخيوط تنمو على الحلقات البطنية فقط، بينما لدى الإناث هي أطول وتتواجد على الرأس والصدر والبطن، وفي السلوك حيث أن حوريات الذكور لا تبتعد بعيداً عن الأم، وهذا يتشابه مع ما أشار إليه Gunn (1978). الشكل(34)

الشكل (34). الحورية من العمر الثاني. (الحوسه ،2022).

تراوحت مدة حياة الحورية من العمر الأول للأنثى بين 11–14 يوماً، بمتوسط 0.53±12.66 يوم، وللذكر 12–16 يوم، بمتوسط 0.62±14.03 يوماً الجدول (13). وقد توافقت نتائجنا مع دراسة El Aalaoui and Sbaghi (2022) والتي أكدت اختلاف فترة حياة الحورية من العمر الأول بين الإناث والذكور، حيث كانت فترة حياة الحورية من العمر الأول للإناث 12.14 ±0.43 يوم على درجة حرارة 32 سْ، وللذكور 12.33 ±0.65 يوم، بينما لم تتوافق مع Palafox-Luna *et al* (2018)، حيث كان متوسط طول عمر حوريات الإناث 7.68±1.49 يوم، والذكور 8.59±1.54 يوم، وقد يعزى ذلك لاختلاف طبيعة التغذية.

كذلك أظهرت النتائج الواردة في الجدول () أن تراوحت مدة حياة الحورية من العمر الثاني للإناث بين 18–30 يوم، وبمتوسط 25.16±2.42 يوم، وللذكور بين 6–14 يوماً وبمتوسط 8.72± 1.67 يوما. وهذه النتائج لم تتوافق مع (2018) Palafox–Luna *et al* حيث بلغ متوسط مدة حياة الحورية من العمر الثاني للإناث 9.07±1.98، يوماً، وللذكور 7.74±0.79 يوماً عند حرارة 25±1 سْ، ورطوبة نسبية 40±10 %.

بينت النتائج في الجدول (13) أن فترة الاناث الفتية (ما قبل وضع البيض) قد تراوحت بين 15–23 يوماً بمتوسط 20.08±0.95 يوم، وكان هناك على ظهر الأنثى الفتية (ما قبل وضع البيض) قطرة ماء تظهر بلورية ثم تتحول إلى اللون الأصفر الفاتح والعنبري. هذه المادة مماثلة لتلك الموصوفة عند *D. coccus* (Marín and Cisneros, 1977)، ويمكن أن يكون لها جاذب جنسي في هذا النوع (Rodriguez *et al*,2005) ولكن لا توجد معلومات حول هذه الخاصية في الأنواع الأخرى من عائلة Dactylopiidae. تراوحت فترة حياة الأنثى الكاملة، وقد تراوحت فترة حياة الأنثى من فترة الحوريات المتحركة وحتى ظهور الحشرة الأنثى الفتية 51–75 يوماً. بينما كان متوسط فترة ما قبل وضع البيض 20.08±0.95 يوماً.

كان متوسط فترة ما قبل وضع البيض في دراسة (Al Alalaoui and Sbaghi,2022) 73.67±1.23، 58.13±0.85، 46.36±0.75، 37.26±0.78، 35.11±0.69، على درجات الحرارة 20،23،26،32،40 سْ على التوالي. بلغت فترة وضع البيض بين 6–19 يوماً، بمتوسط 12.72± 1.56 يوم.

كان متوسط فترة وضع البيض في دراسة (El Alalaoui and Sbaghi,2022)،4.72 ± 0.69، 8.55±0.52، 16.82± 0.44، 17.97±0.37، 6.20±0.41 يوم، على درجات الحرارة 20، 23، 26، 32 و40 سْ على التوالي. وتراوحت فترة ما بعد وضع البيض Post–oviposition period بين 6– 15 يوماً، بمتوسط 9.5± 0.97. وكانت في دراسة (El Alalaoui and Sbaghi,2022) 15.30±0.82، 5.90±0.34، 5.93±0.33، 5.82±0.61، 3.18±0.39 يوماً على درجات الحرارة 20،23،26،32،40 سْ على التوالي.

تراوحت الخصوبة Fecundity بين 187– 266 بيضة/انثى بمتوسط 226.75 بيضة/أنثى، وكان المتوسط في دراسة (El Alalaoui and Sbaghi,2022) 78.37±5.14، 118.20±3.38، 325.02±6.46، 355.29±10.51، 55.89±2.50 بيضة/انثى على درجات الحرارة 20،23،26،32،40 سْ على التوالي. تراوح معدل وضع البيض اليومي/ أنثى (Daily reproductive (eggs/female بين 14–20 بيضة/أنثى، بمتوسط 17.9±0.63 بيضة/ أنثى يوم.

تراوحت الخصوبة اليومية القصوى Maximum daily fecundity بين 13–20 بيضة، بمتوسط 16.6± 0.35، والنسبة المئوية للفقس %Hatchability بين 64– 93%، بمتوسط 87.86± 3.92%. حيث تراوحت النسبة المئوية لموت البيض بين 17–25%، وفي طور الزاحفات بين 18–26%. بين El Alalaoui and Sbaghi (2022) أن الخصوبة اليومية للحشرة بيضة/أنثى تأثرت بدرجات الحرارة المختبرة، حيث كانت 16.85±1.83، 13.86±0.65، 19.34±0.59، 19.78± 0.64، و9.03±0.48 على درجات حرارة20، 23، 26، 32، و40 سْ على التوالي.

كما تأثرت نسبة الفقس بدرجات الحرارة المختبرة حسب دراسة El Alalaoui and Sbaghi (2022)، وكانت 61.55±2095، 78.83±0.60، 96.92±0.06، 97.75±0.07، و91.04±0.41% على درجات الحرارة20، 23، 26، 32، و40 سْ.

تراوحت فترة حياة الأنثى الكاملة بين 100–125 يوماً.

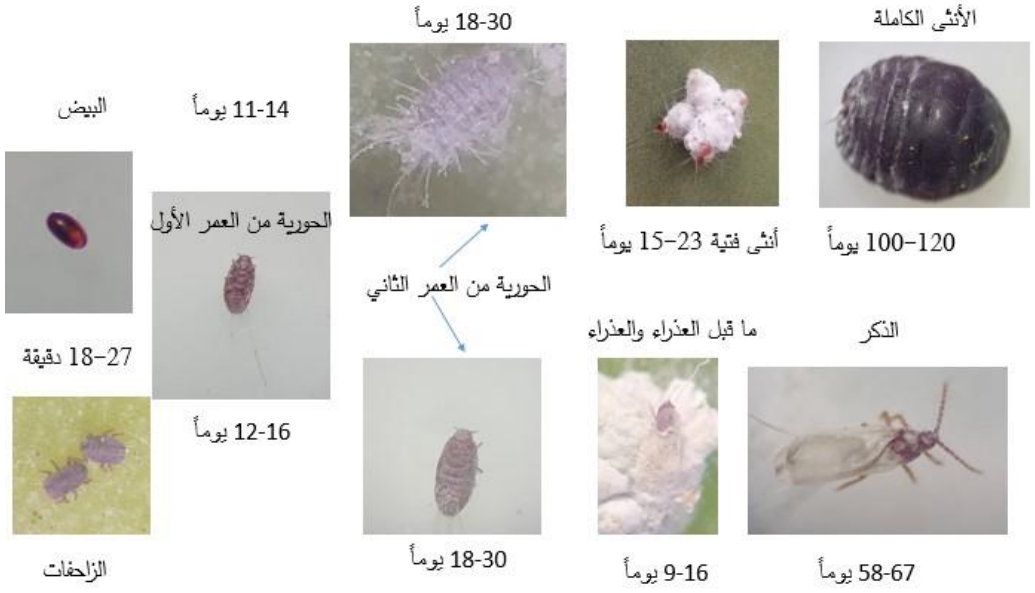
تبدأ حورية الذكر بعد الانسلاخ الثاني بتشكيل طبقة اسطوانية الشكل على شكل شرنقة مفتوحة من نهايتها من الافرازات الشمعية والتي تفرز من المسام، طولها 2.5 مم وعرضها 1.4 مم، وتفقد أجزاء الفم، طور العذراء يتم داخل الشرنقة، وهنا يكون الرأس والظهر والبطن مختلف، أجزاء الأرجل وعقل قرن الاستشعار تكون غير واضحة، وشعيرات طور ما قبل العذراء أسطوانية الشكل. يتحول طور ما قبل العذراء إلى عذراء، حيث تكون حلقات الجسم أكثر وضوحاً، حيث تصبح الأرجل وقرن الاستشعار وأجزاء التكاثر أكثر وضوحاً، ويكون قرن الاستشعار والأرجل أطول بمقدار 3/1 من طول الجسم، طول العذراء نحو 1.5 مم وعرضها 0.7 مم ولونها بني محمر.

تراوحت فترة ما قبل العذراء والعذراء بين 9–16 يوماً، بمتوسط 12.9±1.63 يوماً. بين Palafox–Luna et al (2018) أن متوسط مدة حياة العذراء 8.18±1.05 يوماً. وفي دراسة مدة تطور ما قبل العذراء والعذراء للحشرة على درجات حرارة مختلفة (20،23،26،32،40)، بينت النتائج اختلاف متوسط مدة التطور باختلاف درجة الحرارة وكانت: 18.21±0.56، 14.15±0.36، 7.14±0.41، 9.67±0.56، 9.73±0.47 على التوالي (El Alalaoui and Sbaghi,2022)

الذكر يحمل زوج واحد من الأجنحة وقرن الاستشعار مكون من عشر عقل وطوله 2.2 مم، الأجنحة غشائية وهي بطول الجسم، والبعد ما بين الجناحين وهما مفتوحين نحو 5 مم، عدد حلقات البطن ثمانية، طول الذكر 5 ملم.

تراوحت مدة تطور الذكر من مرحلة الزاحفات وحتى انبثاق الحشرة الكاملة نحو 53–68 يوما، بمتوسط 56.68± 0.98 يوم في ظروف التجربة، وبين (Perez Guerra،1991) أن متوسط هذه المدة تصل إلى 67 يوماً على درجة حرارة

24 سْ ورطوبة نسبية 65%، وتكون 43 يوماً على درجة حرارة 26 سْ ورطوبة نسبية 60%. بين Palafox-Luna *et al* (2018) أن متوسط مدة تطور الذكر من مرحلة الزاحفات وحتى انبثاق الحشرة الكاملة نحو 24.48±2.23 يوماً.



الشكل(35) دورة حياة الحشرة القشرية القرمزية *Dactylopius opuntiae* (الحوسه ،2022).

كانت النسبة الجنسية في هذه الدراسة 1:2.87 (إناث: ذكور)، وهي تختلف عن النسبة الجنسية 3.7: 1 (إناث: ذكور) في دراسة (Palafox-Luna *et al*,2018)، وعن نسبة 1: 1 التي أشار إليها Nur *et al*. (1987). إن اختلاف النسبة الجنسية بين الدراسة الحالية والدراسات المختلفة تتعلق بالعوامل الفسيولوجية للبيضة والظروف البيئية (Palafox-Luna *et al*,2018)، وبينت دراسة (Palafox-Luna *et al*,2018) اختلاف النسبة الجنسية للحشرة في الحقول باختلاف فصول السنة. إن الاختلاف في مدة التطور لمجمل الأطوار المختلفة للحشرة ومدة الجيل بين هذه الدراسة والدراسات الأخرى تعود لاختلاف العائل النباتي، والتغييرات في درجات الحرارة والظروف الغذائية للعائل النباتي (Tovar and Pando, 2010).

3-الدراسات البيئية والحياتية وتحديد الأعداء الحيوية المرافقة للحشرة:

3-1-الأعداء الحيوية المرافقة للحشرة

لم يتم تسجيل أي عدو حيوي مرافق للحشرة في جميع مناطق الدراسة، وقد يكون بسبب الاستخدام المفرط للمبيدات الحشرية في مكافحة هذه الحشرة في جميع مناطق الدراسة، والتي لم يكن لها أية نتيجة إيجابية في الحد من أضرار وانتشار الحشرة. أشارت دراسة VANEGAS-RICO *et al* (2010) أن عوامل إدارة محصول الصبار تؤثر على مجتمع *D. opuntiae* وأعدائها الطبيعيين.

3-2-الدراسات البيئية والحياتية

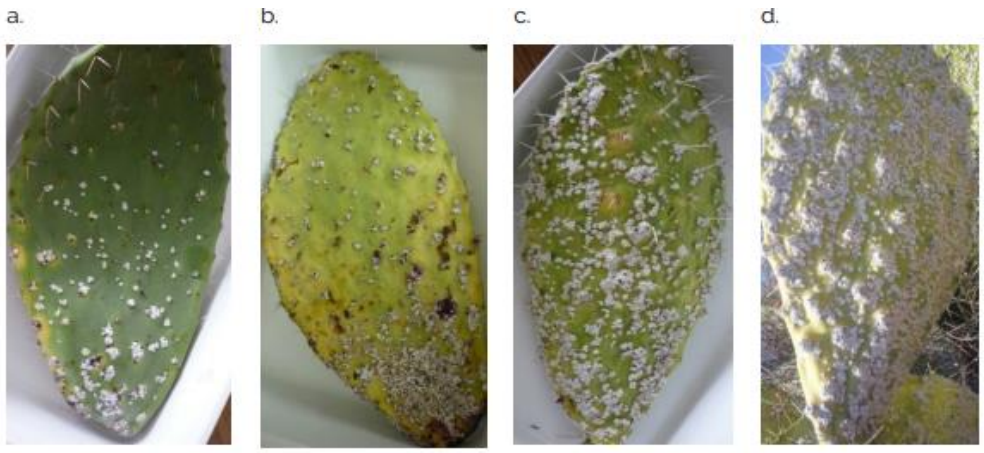
تتأثر الحشرة كغيرها من الحشرات الأخرى بمجموعة من العوامل منها ما يتعلق بالحشرة نفسها ومنها ما يتعلق بالظروف البيئية التي تحيط بالحشرة وخاصة درجة الحرارة والرطوبة الجوية.

تواجدت حشرة التين الشوكي القرمزية *D. opuntiae* خلال فترة أخذ العينات بأكملها. ولم يسجل على الحشرة أي عدو حيوي فترة الدراسة في منطقة الدراسة. أظهرت النتائج وجود تغييرات كبيرة في دينامية تطور الحشرة وشدة الإصابة.

يبين الجدول (14) شدة الإصابة المسجلة على الصبار الشوكي في حقول التين الشوكي في منطقة قطنا (ريف دمشق) وذلك حسب مقياس شدة الإصابة المقترح من قبل (Moussa *et al.*,2017) الشكل (36).

الجدول (14). شدة الإصابة في حقول التين الشوكي في منطقة قطنا (ريف دمشق).

رقم الحقل	المساحة/ دونم	شدة الإصابة
1	9	متوسطة
2	12	ضعيفة
3	25	ضعيفة
4	30	شديدة



الشكل(36). مقياس شدة الإصابة.

حيث:

a= الشدة 1 إصابة منخفضة: أقل من 25 بالمائة من سطح لوح الصبار والنباتات الموجودة في الحقل مصابة

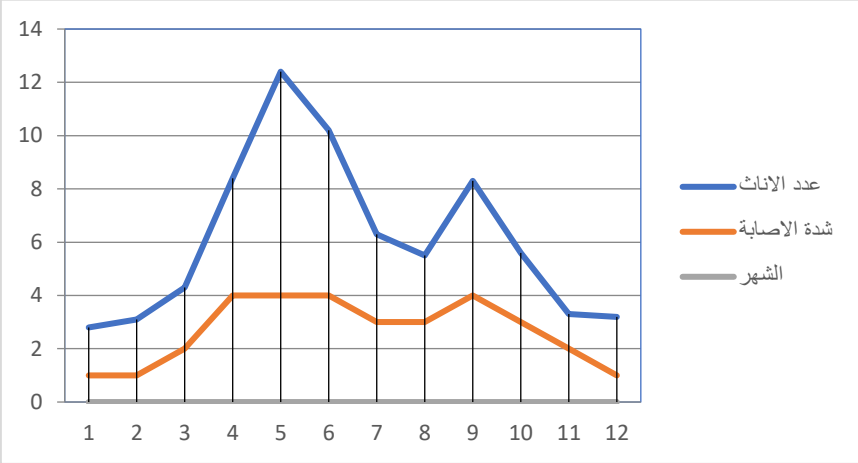
b= الشدة 2 الإصابة المتوسطة: من 25% إلى 50% من سطح لوح الصبار والنباتات في الحقل مصابة.

c= الشدة 3 الإصابة العالية: من 50% إلى 90% من سطح لوح الصبار والنباتات في الحقل مصابة.

d= الشدة 4 إصابة عالية جدًا: أكثر من 90 بالمائة من سطح لوح الصبار والنباتات الموجودة في الحقل مصابة.

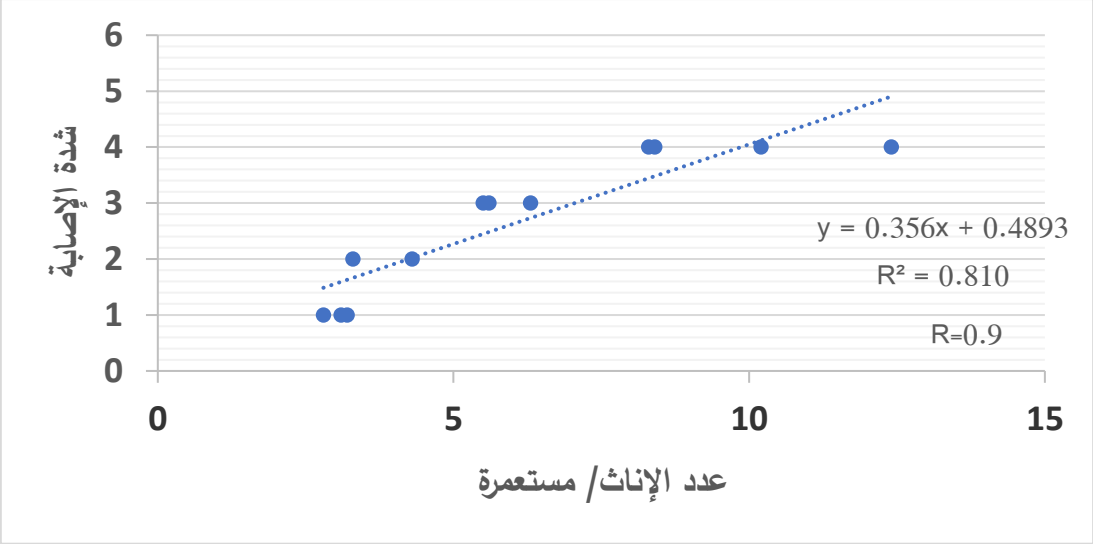
3-2-1-العلاقة بين عدد الإناث/مستعمرة وشدة الإصابة خلال فترة الدراسة

بينت أن أعلى شدة إصابة بالحشرة (الشدة 4) كانت خلال أشهر نيسان، أيار، حزيران وأيلول، حيث كان عدد الإناث/لوح الصبار 8.4، 12.2، 10.2، 8.3 على التوالي، وكانت أقل شدة للإصابة (1) في أشهر كانون الثاني، شباط وكانون الأول حيث كان عدد الإناث/لوح الصبار 2.8، 3.1 و3.2 على التوالي. الشكل (38).



الشكل(37).عدد الإناث/مستعمرة وشدة الإصابة خلال فترة الدراسة..

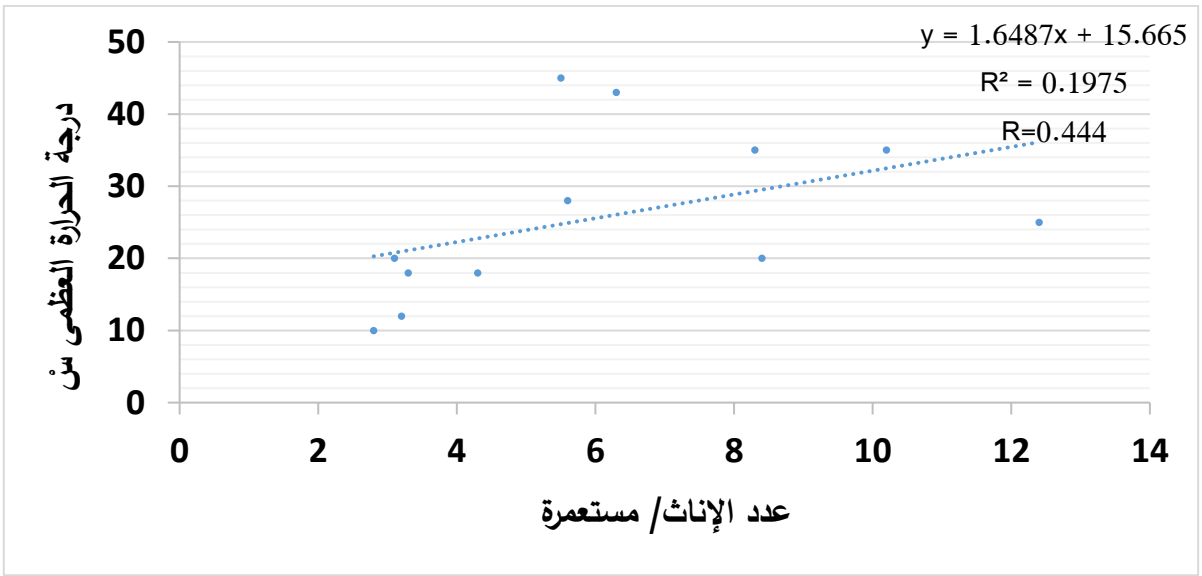
بينت الدراسة وجود ارتباط خطي موجب كبير بين عدد الإناث/مستعمرة وشدة الإصابة، الشكل (38)



الشكل (38). العلاقة بين شدة الإصابة وعدد الإناث/ مستعمرة.

3-2-2-العلاقة بين عدد الإناث/مستعمرة ومتوسط درجة الحرارة العظمى خلال فترة الدراسة

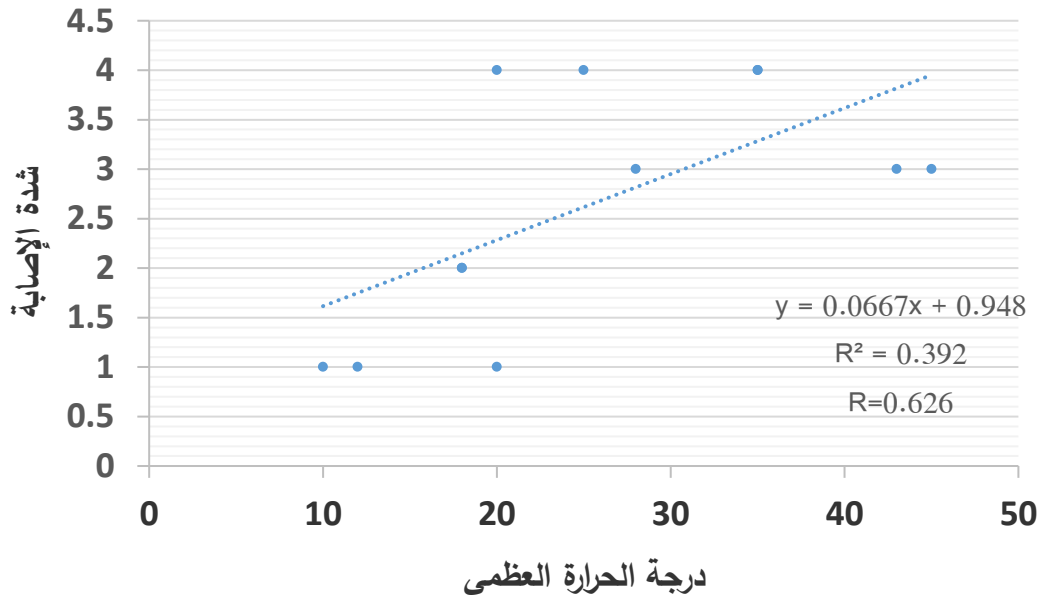
بينت الدراسة أن أعلى متوسط لعدد الإناث/ لوح صبارة كان 12.4 عند متوسط درجة حرارة عظمى 25 سْ، وذلك خلال شهر أيار، ثم 10.2 أنثى/لوح صبار عند متوسط درجة حرارة عظمى 35 سْ خلال شهر حزيران، وكان أقل متوسط لعدد الإناث/مستعمرة 2.8 عند متوسط درجة حرارة عظمى 10سْ خلال كانون الثاني، بينت الدراسة وجود ارتباط خطي موجب ضعيف (R= 0.444) بين متوسط درجات الحرارة العظمى ومتوسط عدد إناث الحشرة/لوح صبار خلال فترة الدراسة. الشكل (39)



الشكل (39). العلاقة بين عدد الإناث/مستعمرة ومتوسط درجة الحرارة العظمى خلال فترة الدراسة.

3-2-3-العلاقة بين متوسط درجة الحرارة العظمى وشدة الإصابة

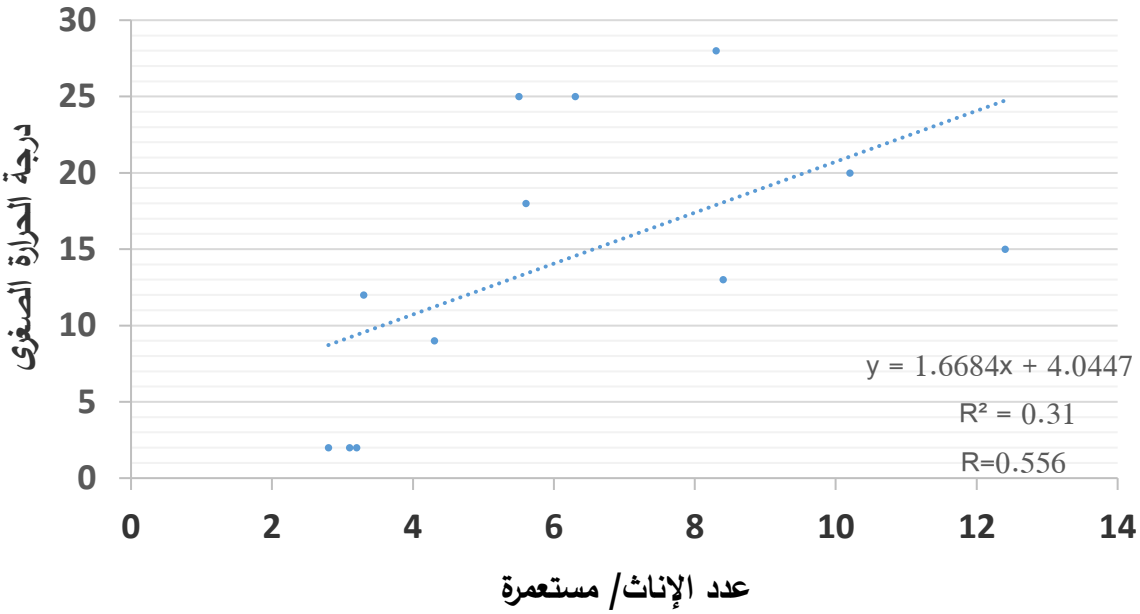
كانت أعلى شدة للإصابة (4) خلال أشهر، نيسان، أيار، حزيران وأيلول عند متوسط درجة حرارة عظمى، 20، 25، 35 و35 سْ على التوالي، وبينت نتائج التحليل الاحصائي وجود ارتباط خطي موجب متوسط بين متوسط درج الحرارة العظمى وشدة الإصابة. وأدنى شدة إصابة (1) خلال أشهر كانون الثاني، شباط، وكانون أول، عند متوسط درجة حرارة عظمى 10، 20، 12 سْ. الشكل (40).



الشكل (40). العلاقة بين شدة الإصابة ومتوسط درجة الحرارة العظمى

3-2-4-العلاقة بين عدد الإناث/مستعمرة ومتوسط درجة الحرارة الصغرى خلال فترة الدراسة

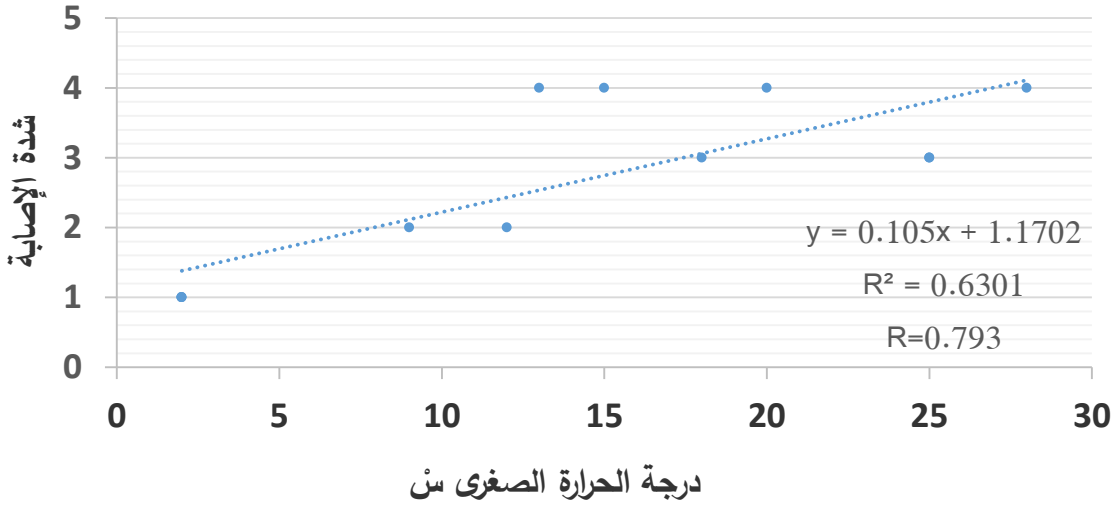
كان أعلى متوسط عدد إناث/ مستعمرة (12.4) عند متوسط درجة حرارة صغرى 15 سْ، تلاه (10.2) عند متوسط درجة حرارة صغرى 20 سْ، وكان أقل عدد لمتوسط عدد إناث/لوح صبارة (2.8) عند متوسط درجة حرارة صغرى 2.5 سْ. بين التحليل الاحصائي وجود علاقة ارتباط إيجابية ضعيفة بين متوسط درجات الحرارة الصغرى ومتوسط درجة الحرارة الصغرى، بحيث عندما يكون المتوسط مرتفعاً تكون عدد إناث الحشرة على لوح الصبارة مرتفعاً. الشكل (41).



الشكل (41). العلاقة بين عدد الإناث\المستعمرة ودرجة الحرارة الصغرى

3-2-5-العلاقة بين شدة الإصابة ومتوسط درجة الحرارة الصغرى خلال فترة الدراسة

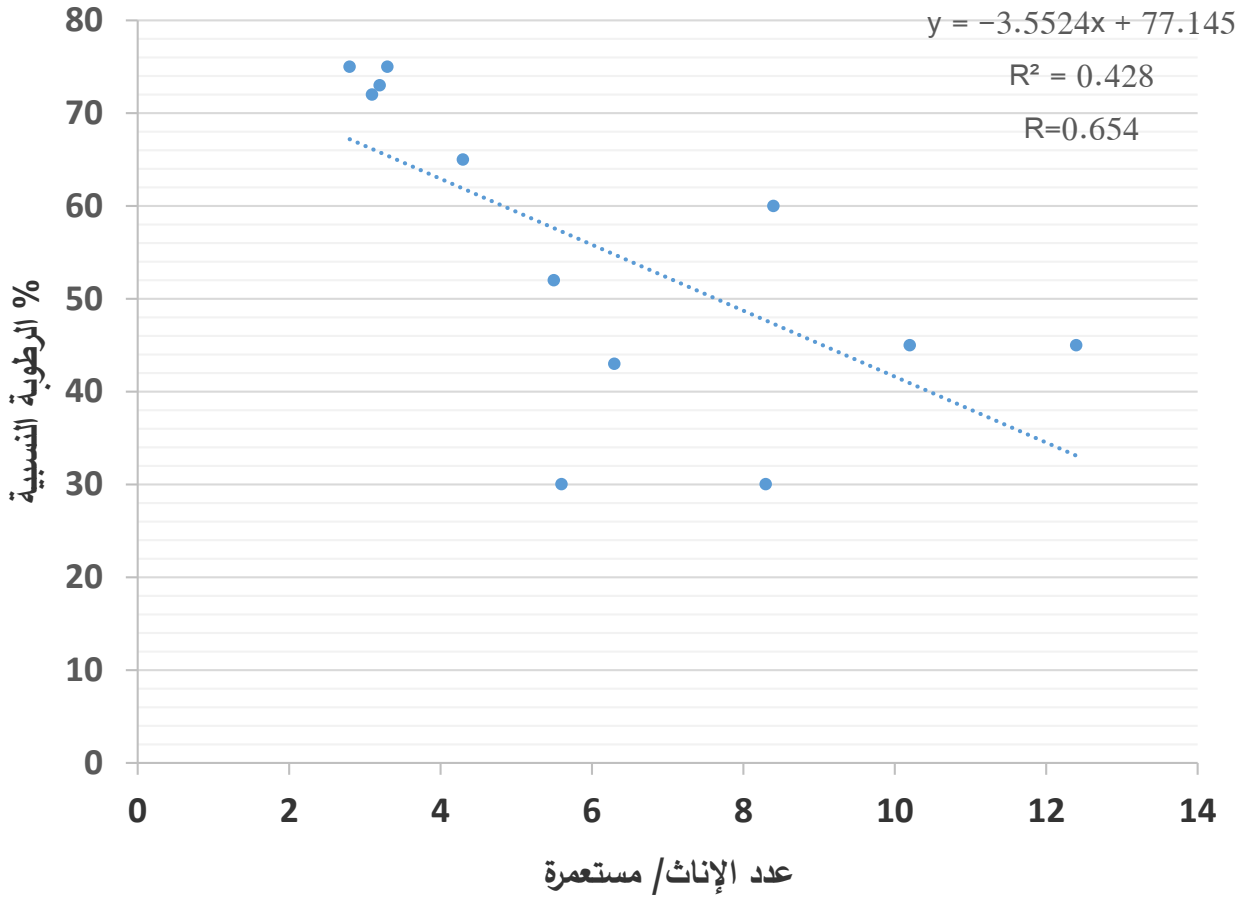
بينت الدراسة وجود ارتباط خطي إيجابي بين متوسط درجة الحرارة الصغرى وشدة الإصابة، حيث كانت اعلى شدة للإصابة (4) عند متوسط درجات حرارة صغرى، 13، 15، 20 و28 سْ، وأقل شدة إصابة (1) عند متوسط درجة حرارة صغرى 2.5 سْ. الشكل (42).



الشكل (42). العلاقة بين شدة الإصابة درجة الحرارة الصغرى

3-2-6-العلاقة بين عدد الإناث/مستعمرة ومتوسط الرطوبة النسبية%

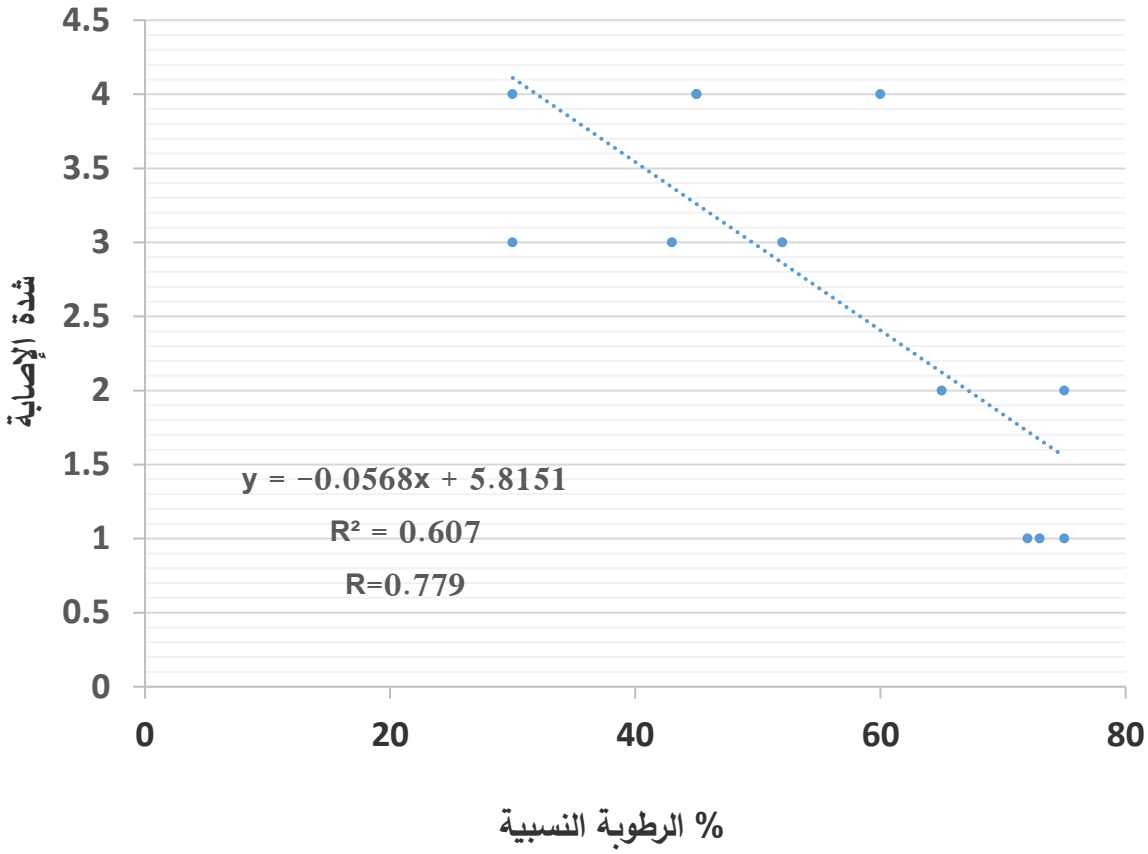
بينت الدراسة وجود علاقة ارتباط عكسية متوسطة بين متوسط عدد إناث الحشرة/مستعمرة ومتوسط الرطوبة النسبية%، حيث كان أكبر عدد إناث/ مستعمرة الحشرة 12.4 و10.2 عند رطوبة جوية نسبية 43%، وكان اقل متوسط لعدد الإناث/ مستعمرة 2.8 عند رطوبة نسبية 80، بحيث بينت النتائج أنه بارتفاع الرطوبة النسبية عن 43% قد يؤدي إلى انخفاض متوسط عدد الاناث/مستعمرة، وقد يكون لهطول الأمطار في فترات الرطوبة المرتفعة تأثير على ذلك، الشكل (43).



الشكل (43). العلاقة بين عدد الإناث/ مستعمرة الرطوبة النسبية

3-2-7-العلاقة بين متوسط الرطوبة النسبية% وشدة الإصابة

بينت نتائج التحليل الإحصائي وجود علاقة عكسية قوية بين النسبة المئوية للرطوبة النسبية وشدة الإصابة، بحيث كانت أعلى شدة للإصابة (4) عند رطوبة نسبية 30%، 42% و60%، وكانت أقل شدة للإصابة عند نسبة الرطوبة بين 70 و75%. الشكل (44).



الشكل (44). العلاقة بين شدة الإصابة الرطوبة النسبية.

تؤثر درجة الحرارة والرطوبة بشكل كبير على تطور هذه الحشرة ويكون تأثيرها سلبياً وذلك خلال فصل الصيف حيث تكون درجة الحرارة مرتفعة والرطوبة منخفضة والتي وصلت إلى حوالي 43–45مْ والرطوبة إلى 26–37% ووصلت نسبة الموت في هذه العينات 29.91–40.32% وذلك بعد القيام بعد الأفراد الحية والميتة، حيث يتم التعرف على الإناث الكاملة الميتة من خلال جفاف وتغير وتشوه شكل الجسم وتجمعها بشكل كتل قاسية الملمس. الشكل (45).

الشكل (45). تأثير درجة الحرارة المرتفعة على الحشرة (الحوسه،2022).

تتوافق النتائج التي تم التوصل إليه مع بعض الدراسات التي أجريت على الحشرة في نفس المجال، حيث بينت الدراسة التي أجريت في المغرب، حيث وجود علاقة ارتباط بين الإصابة وعدد الإناث في المستعمرة، حيث كانت نسبة الإصابة 50% ومتوسط عدد الإناث/مستعمرة 0.2 ± 6.13، زادت نسبة الإصابة إلى الحد الأقصى (المستويات 3–4، ≤ 75٪) عندما تم تسجيل 12.4 ± 0.4 إناث / مستعمرة .في وبعد أسابيع، انخفض تدريجياً حتى نهاية تموز (المستوى 1 ≤ 25%)، وازدادت في النصف الثاني من شهر أب بنسبة ≈75% و6.3 ± 0.2 الإناث / مستعمرة.

بينت الدراسة أن توزيع *D. opuntiae* لم يكن متجانسا في المظهر الرأسي للنبات، حيث كانت أعلى إصابة تظهر على المستوى الأول من الواح الصبار، ثم مع ارتفاع درجة الحرارة والرطوبة النسبية ضمن الحدود الذكورة سابقا تكون 28% من الإصابة على المستوى الثاني، و52% على المستوى الثالث، و20% تكون على المستوى الأول والرابع. هذا يتوافق مع الدراسة التي أجريت في المغرب التي بينت أن توزيع *D. opuntiae* لم يكن متجانسا في المظهر الرأسي، عندما بدأت الإصابة، كانت القرمزية في المستوى الأول من شجرة الصبار وزادت الكثافة السكانية في المستويات العليا تدريجياً، حيث كان 80% .من المستعمرات موجودة في المستوى الثاني (27.3%) و (52.7%) في المستوى الثالث؛ أما الـ 20٪ الأخرى فكانت موزعة في المستويين الأول والرابع. وكان لهطول الأمطار تأثير كبير على توزيع الحشرة على المستويات الأربع لنبات الصبار وشدة الإصابة وعدد الإناث/ مستعمرة، حيث أدى هطول المطار على خفض اعداد الحشرة على المستوى الرابع خصوصاً والثاني والثالث بشكل عام، وأدى إلى زيادة أعداد المستعمرة والإصابة على المستوى الأول خلال موسم

الأمطار. (Bouharroud *et al.*, 2018). اختلفت هذه الدراسة عن الكثير من الدراسات التي بينت أن للمفترسات الحشرية دور كبير في الحد من كثافة الحشرة، لوجود انواع مختلفة من المفترسات على الحشرة في مناطق مختلفة من العالم، مثل المغرب والأردن ولبنان.

4-تقييم المفترس ابوالعيد ذو السبع نقاط *Coccinella septempunctata* Linnaeus, 1758 (Coleoptera:Coccinellidae) في افتراس الحشرة القشرية القرمزية *Dactylopius opuntiae*

لم يتم تسجيل أي نشاط للمفترس خلال فترة الدراسة، حيث لوحظ بعد يوم من بدء التجربة ترك هذا المفترس لألواح الصبار المصابة وتوزعها على أطراف صناديق التربية، وبعد أسبوع وجدت حشرات أبو العيد ميتة دون تسجيل أي نشاط لها على الحشرةالشكل(46).

وقد يعزى السبب لوجود حمض الكارمينيك الذي تنتجه الحشرة كمركب دفاعي داخل الجهاز المناعي (Hernandez *et al.*,2003) والذي يستهدف على الأرجح الحد من الافتراس (Einser *et al.*,1994). وفي دراسة نشرت حديثاً لتحديد البكتريا المرتبطة بالأمعاء لثلاثة مفترسات للنوع *D.opuntiae* وهي *Leatilia coccidivora* , *Hyperaspsis trifurcate* , *Leucopina bellula* حيث أظهرت جميع الاختبارات المخبرية أن جميع العزلات التي تم تقييمها يمكن أن تستقلب حمض الكارمينيك وهذا قد يفسر العدد المحدود من المفترسات لأنواع جنس Dactylopius. (Martinez *et al.*,2024)

الشكل (46). توزع المفترس على أطراف صناديق التربية (المشار إليها بدائرة) (الحوسه،2023).

5-تقييم فاعلية بعض المستخلصات النباتية ومقارنتها بالمبيدات الحشرية الكيميائية مكافحة الحشرة القشرية القرمزية (Dactylopius opuntiae Cockerell) حقلياً.

تمت دراسة حقلية لتقييم فاعلية المبيدات الحشرية والزيت الصيفي والمستخلصات النباتية في مكافحة الحشرة القرمزية في الحقل. وجد من النتائج تباين في فاعلية المبيدات الحشرية الكيميائية المستخدمة والزيت الصيفي ة وفقاً للتركيب الكيمائي للمبيد والمجموعة الكيميائية التي يتبع لها، والزمن بعد المعاملة. بينما تباينت فاعلية المستخلصات النباتية وفقاً للنوع النباتي والتركيز ونوع المحل المستخدم في الاستخلاص. كما وجد من النتائج تباين في فاعلية المواد المختبرة وفقاً لطور الآفة لذلك سيتم تفصيل النتائج وفقاً لطور الآفة:

5-1-فعالية المبيدات الحشرية والمستخلصات النباتية المائية والكحولية في مكافحة ذكور الحشرة القشرية القرمزية على التين الشوكي:

تظهر النتائج في الجدول (15) والشكل (47) أنّ المبيدات الكيميائية تباينت في فاعليتها في مكافحة ذكور الحشرة القشرية القرمزية وفقاً للتركيب الكيميائي وبفروق معنوية عند حدود ثقة 5%. فقد أعطى مبيد Dimethoate وتلاه مبيد Chlorpyrifos من مجموعة المبيدات الفوسفورية العضوية أعلى فاعلية في مكافحة ذكور الحشرة. حيث بلغ متوسط النسبة المئوية للفاعلية 71.25 و58.19 % بعد يوم من الرش على التوالي. في حين أعطى مبيد Lamda-cyhalothrin من مجموعة المبيدات البيرثرويئيدية متوسط النسبة المئوية للفاعلية 44.78% بعد يوم من الرش. بالمقابل أعطى الزيت الصيفي أقل فاعلية 38.14% بعد يوم من الرش. كما زادت الفاعلية مع مرور الوقت بعد المعاملة للمبيدات المستخدمة حيث أعطت أعلى فاعلية بعد 5 أيام من الرش حيث بلغت النسب المئوية للفاعلية 92.35 و83.26 و76.21 و49.14% بعد 5 أيام من الرش 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 المحل المستخدم، فقد وجد أنّ المستخلصات الكحولية أعطت أعلى فاعلية وبفروق معنية عند حدود ثقة 5%، مقارنة بالمستخلصات النباتية لجميع النباتات المختبرة وعند الفترات. فقد أعطى المستخلص الكحولي للتبغ أعلى فاعلية على ذكور الحشرة مقارنة بباقي المستخلصات وبفروق معنوية، حيث بلغت النسب المئوية للفاعلية (60.25 و75.09%) للتبغ و(57.13 و71.26%)الأزدرخت و (55.92 و62.12%) القطيفة و(43.21 و49.17%) والأوكاليبتوس عند التركيزين 2.5 و5% بعد 5 أيام من الرش على التوالي. بينما أعطت المستخلصات المائية نسب المئوية للفاعلية (11.75 و51.18%) للتبغ و(9.23 و46.25%)الأزدرخت و (8.74 و39.65%) القطيفة و(7.52 و32.50%) والأوكاليبتوس عند التركيزين 2.5 و5% بعد 5 أيام من الرش على التوالي. كما تشير النتائج إلى انخفاض فاعلية المستخلصات المائية للنباتات المختبرة عند التركيز 2.5% دون وجود فروق معنوية بين المعاملات بعد 1 و3 و5 يوم من الرش. كما زادت فاعلية المستخلصات المختبرة بزيادة تركيز المستخلص وبفروق معنوية بين التركيزين 2.5 و5% لجميع النباتات المختبرة وبعد 1 و3 و5 يوم من الرش. وتفوقت المبيدات في الفاعلية على المستخلصات النباتية، باستثناء مستخلص التبغ الكحولي بالتركيز 5% أعطى فاعلية أقل بفروق ظاهرية مع مبيد Lamda-cyhalothrin بعد 3 و5 يوم من الرش.

جدول (15). فعّالية المبيدات الحشرية والمستخلصات النباتية المائية والكحولية في مكافحة ذكور الحشرة القشرية القرمزية على التين الشوكي.

المعاملة	التركيز	متوسط الفعالية %						L.S.D 0.05
		1 يوم		يوم3		يوم5		
		كحولي	مائي	كحولي	مائي	كحولي	مائي	
التبغ	%2.5	15.65	4.75	44.11	6.23	60.25	11.7	4.01
	%5	32.67	20.7	65.23	37.3	75.09	51.1	6.07
الأزدرخت	%2.5	9.33	4.23	52.26	5.19	57.13	9.23	4.36
	%5	28.26	12.8	64.18	33.2	71.26	46.2	6.54
القطيفة	%2.5	5.89	2.64	47.28	3.11	55.92	8.74	4.35
	%5	22.97	7.33	53.21	27.4	62.12	39.6	6.15
الأوكاليبتوس	%2.5	7.23	3.21	30.72	4.28	43.21	7.52	6.23
	% 5	13.23	5.12	44.19	19.2	49.17	32.5	7.04
Dimethoate		71.25		88.28		92.35		3.21
Chlorpyrifos		58.19		73.33		83.26		6.53
Lamda-cyhalothrin		44.78		67.25		76.21		5.27
الزيت المعدني		38.14		41.69		49.14		4.89
L.S.D $_{0.05}$		3.25	2.01	4.13	3.87	6.23	4.08	-

قبل المعاملة بعد المعاملة

الشكل (47). تأثير المعاملات على ذكور الحشرة القرمزية (الحوسه،2022)

5-2-فعّالية المبيدات الحشرية والمستخلصات النباتية المائية والكحولية في مكافحة حوريات الحشرة القشرية القرمزية على التين الشوكي:

تشير النتائج إلى فاعلية المبيدات الحشرية في مكافحة حوريات الحشرة القشرية القرمزية وأعطت فاعلية أعلى من 50% بعد 3 أيام من الرش جدول (16) والشكل (48). وقد تباينت فاعليتها وفقاً للتركيب الكيميائي وبفروق معنوية بعد 1 و3 و5يوم من الرش عند حدود ثقة 5%. فقد أعطى المبيدان Dimethoate ومبيد Chlorpyrifos أعلى فاعلية في مكافحة حوريات الحشرة، وبفروق معنوية بين المعاملتين. حيث بلغ متوسط النسبة المئوية للفاعلية 82.47و75.33% بعد 5 يوم من الرش على التوالي. في حين أعطى مبيد Lamda-cyhalothrin متوسط النسبة المئوية للفاعلية 71.75% بعد 5 يوم من الرش. بالمقابل أعطى الزيت الصيفي منفرد أقل فاعلية 42.25% بعد يوم 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 ونوع المحل المستخدم بالاستخلاص والتركيز المستخدم والزمن بعد مرور الوقت. فقد وجد أنّ المستخلصات المائية أعطت أقل فاعلية عند التركيزين 2.5 و5%، حيث بلغت أعلى فاعلية لمستخلص التبغ 38.25% عند تركيز 5% بعد 5 أيام من الرش. وهذه الفاعلية منخفضة جداً مقارنة بالمستخلصات الكحولية والمبيدات. في حين أشارت البيانات بالجدول 3 إلى أنّ المستخلصات الكحولية أعطت فاعلية عالية عند التركيز 5%. وأعطى المستخلصان للتبغ والأزدرخت أعلى فاعلية على حوريات الحشرة مقارنة بباقي المستخلصات بعد 3 و5أيام من الرش وبفروق معنوية، حيث بلغت النسب المئوية للفاعلية (58.67 و67.02%) للتبغ و(56.33 و62.08%)الأزدرخت بعد 3و 5 أيام من الرش على التوالي. بينما أعطى مستخلص

الأوكاليبتوس الكحولي عند التركيزين 2.5 و5% أقل فاعلية مقارنة بباقي المعاملات الكحولية والمائية وبفروق معنوية. حيث بلغت نسب الفاعلية (26.14 و41.28%) عند التركيز 2.5 بعد 5 أيام من الرش. كما زادت فاعلية المستخلصات المختبرة بزيادة تركيز المستخلص ومع مرور الوقت بعد الرش وبفروق معنوية بين التركيزين 2.5 و5% لجميع النباتات المختبرة وبعد 1 و3 و5 يوم من الرش. وتفوقت المبيدات في الفاعلية على المستخلصات النباتية، باستثناء مستخلصي التبغ والأزدرخت الكحولي بالتركيز 5% أعطت فاعلية أعلى بفروق معنوية مع مبيد الزيت الصيفي بعد 3 و5 يوم من الرش على التوالي.

جدول (16). فعّالية المبيدات الحشرية والمستخلصات النباتية المائية والكحولية في مكافحة حوريات الحشرة القشرية القرمزية على التين الشوكي.

المعاملة	التركيز	متوسط الفعالية %						L.S.D $_{0.05}$
		1 يوم		3 يوم		5 يوم		
		كحولي	مائي	كحولي	مائي	كحولي	مائي	
التبغ	%2.5	11.21	3.25	42.13	6.23	55.26	11.75	3.26
	%5	29.67	9.33	58.67	25.31	67.02	38.25	3.09
الأزدرخت	%2.5	6.23	3.11	39.12	4.12	57.13	6.87	6.58
	%5	21.01	7.12	56.33	18.67	62.08	27.15	5.23
القطيفة	%2.5	4.03	2.52	32.01	2.95	49.21	8.74	3.61
	%5	6.11	5.33	46.78	19.33	54.98	25.21	4.29
الأوكاليبتوس	%2.5	3.55	2.24	26.14	3.69	41.28	4.01	3.05
	% 5	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		36.12		39.23		42.25		4.34
L.S.D $_{0.05}$		1.85	2.65	33.27	3.56	5.18	4.89	-

بعد المعاملة قبل المعاملة

الشكل (48). تأثير المعاملات على الحوريات (الحوسه،2022)

5-3-فعّالية المبيدات الحشرية والمستخلصات النباتية المائية والكحولية في مكافحة إناث الحشرة القشرية القرمزية على التين الشوكي:

تظهر النتائج في الجدول (17) والشكل (49) فاعلية المبيدات الكيميائية المختبرة والزيت المعدني والمستخلصات الكحولية والمائية ضعيفة إلى متوسطة الفاعلية على إناث الحشرة القشرية في ظروف الحقل. فقد تباينت فاعلية المركبات الكيميائية وفقا 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 متوسطات نسب المئوية للفاعلية 73.33 و7.25 و62.75 و37.14% لكل من Dimethoate و Chlorpyrifos و Lamda-cyhalothrin والزيت المعدني بعد 5 أيام من الرش على التوالي. كما تباينات فاعلية المستخلصات النباتية وفقاً لنوع المحل المستخدم بالاستخلاص والتركيز المستخدم حيث أعطت المستخلصات المائية أقل فاعلية عند التركيزين 2.5 و5% مقارنة مع المستخلصات الكحولية. فلم 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 5% فاعلية أعلى وبفروق معنوية مع المستخلص الكحولي عند التركيز 2.5% والمستخلصات المائية عند التركيزين

2.5 و5%. وأعطت مستخلصات الكحولية للتبغ والأزدرخت أعلى فاعلية مقارنة بباقي المستخلصات عند التركيز 5% ولم يكن بينهما فروق معنوية بعد 3 و5 يوم من الرش. حيث بلغت متوسطات نسب الفاعلية: (58.17 و63.14%) للتبغ و(56.24 و59.67%) للأزدرخت بعد 3 و5 يوم على التوالي. في حين لم تعطي مستخلصات القطيفة والأوكاليبتوس فاعلية أعلى من 50% حتى بعد 5 أيام من الرش. وتفوقت المبيدات الفوسفورية في الفاعلية على المستخلصات النباتية. في حين أعطى مستخلصي التبغ والأزدرخت الكحوليان بالتركيز 5% فاعلية تشابه فاعلية المبيد Lamda-cyhalothrin دون فروق معنوية بين المعاملات الثلاثة بعد 3 و5 يوم من الرش على التوالي. في حين أعطى المستخلصان فاعلية أعلى من الزيت الصيفي وبفروق معنوية بعد 3 و5 يوم من الرش على التوالي.

جدول (17). فعّالية المبيدات الحشرية والمستخلصات النباتية المائية والكحولية في مكافحة الإناث الكاملة للحشرة القشرية القرمزية على التين الشوكي.

المعاملة	التركيز	متوسط الفعالية %						L.S.D $_{0.05}$
		1 يوم		3 يوم		5 يوم		
		كحولي	مائي	كحولي	مائي	كحولي	مائي	
التبغ	%2.5	8.23	2.56	37.12	5.23	48.12	19.23	2.71
	%5	23.47	3.84	58.17	11.26	63.14	25.79	5.02
الأزدرخت	%2.5	5.23	1.36	33.16	3.87	42.25	9.21	6.27
	%5	18.21	2.87	56.24	10.14	59.67	15.32	5.18
القطيفة	%2.5	3.87	2.52	25.82	1.96	40.12	8.74	4.32
	%5	14.25	3.08	38.47	7.02	45.33	12.23	4.89
الأوكاليبتوس	%2.5	2.97	1.18	17.21	2.11	27.93	5.23	4.23
	% 5	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		29.12		34.78		37.14		6.87
L.S.D $_{0.05}$		3.25	2.78	2.16	3.69	3.86	3.98	-

بعد المعاملة

قبل المعاملة

الشكل(49).تأثير المعاملات على الإناث الكاملة (الحوسه،2022)

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 كون الذكور والحوريات أطوار متحركة ورهيفة وغير محمية بطبقة شمعية التي 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. وهذه النتائج متوافقة مع وهذا يتوافق مع Ibrahimوزملاؤه (2016). وأعطى المبيد Chlorpyrifos منفرداً أقل فاعلية من المبيد dimethoate كونه مبيد يؤثر بالملامسة وليس له قدرة على دخول النسيج النباتي وبالتالي فاعليته تكون على الحشرات التي تعرضت له (Mann،2004). من جهة أخرى أعطى المبيد البيرثرويئيدي deltamethrin فاعليته أقل من المبيدات الفوسفورية كونه من المبيدات التلامسية وهذه النتائج تتوافق مع عز الدين والناصر (2017) و(Idris *etal*. 2021). 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 الاحتكاك والحركة على السطوح المغطاة بالمبيدات. كما أنّ مرور الوقت يعطي فرصة أكبر للحشرات بالموت التي توقفت عن التغذية نتيجة وجود المركبات الفعالة (الفلافونات والقلويدات والفينولات) في المستخلصات النباتية ولها صفات الطاردة والمانعة للتغذية للحشرات. فقد أثبت Defagó (2006) أنّ مستخلصات نبات الأزدرخت (*Melia azedarach*) هي مانعات تغذية، لعدد من الأنواع الحشرية من حرشفية الأجنحة وغمدية الأجنحة

ومستقيمة الأجنحة، وأدت إلى تقليل التغذية، وانخفاض في وزن الجسم وتأخر نمو الحشرات المختبرة. وذكر Ikeura وزملاؤه (2012) فاعلية مستخلصات الأوكاليبتوس (*Eucalyptus globules* L) والمريمية (*Salvia officinale* L.) في قدرتها في طرد يرقات أبو دقيق الملفوف (*Pieris rapae*). كما أنّ المبيدات الحشرية مبيدات تؤثر على الأجهزة العصبية للحشرة تحتاج على وقت لوصول التركيز المناسب للمبيد إلى المستقبل المستهدف داخل الحشرة. وقد أعطى مبيدي Dimethoate و Chlorpyrifosأعلى 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)،

مبيد Lamda-cyhalothrin مبيد بيرثرويدي صاعق يقضي على الآفات المتواجدة وقت الرش ويستمر أثره لفترة محدودة مع الزمن وتقل فاعليته نتيجة سرعة تحطم المبيدات البيرثروئيدية بضوء الشمس. كما أنّ المستخلصات النباتية تباين فاعليتها وفقاً للنوع النباتي والتركيز ونوع المحل المستخدم. يعود ذلك لكون تختلف المحلات العضوية أو المائية في قدرتها على استخلاص المواد الفعالة ونسبتها. فمن المعروف أنّ الكحولات مذيبات عضوية قوية تستطيع استخلاص المركبات الفلافونية والفينولات والتربينات الفعالة في المستخلصات النباتية أعلى من الماء ومستخلص التبغ يحوي نسبة كبيرة من المركبات القلويدية ويمثل مركب النيكوتين نسبة 75% من تركيب العام للقلويدات (خضير،2013)

وكلما زاد تركيز المستخلص تزداد الفعالية نتيجة زيادة كمية المواد الفعالة بالمستخلص وبالتالي زيادة الجرعة التي تصل إلى الهدف المستقبل بالحشرة. يمكن تفسير ذلك لكون مركب الأزدرختين هو المكون الأساسي للزيوت لنباتات الأزدرخت (*Melia azedarach*) والنيم (*Azadirachta indica*) التي تتبع الفصيلة الأزدرختية. إذ تعود فاعلية مركب azadirachtin إلى طبيعته الزيتية وبالتالي إمكانية دخوله في الغلاف الشمعي الذي تفرزه الحشرات القشرية كمان أنّ المكون الرئيسي هو المركب التربيني الأزدرختين له فاعلية في طرد وقتل العديد من الحشرات. ويملك هذا المركب صفات المبيد الحشري وخصائص منظم النمو على العديد من أنواع الحشرات مثل دودة ورق القطن على الشوندر السكري (Martinez و Emden، 2001). وترتبط التأثيرات المنظمة للنمو بتداخلها في الجهاز العصبي الداخلي للحشرات .(Mordue و Nisbet، 2000). تعد المركبات المشتقة من triterpenoids (azadirachtin، salanin، nimbin) الموجدة بزيوت نباتات العائلة الأزدرختية لها فاعلية كمبيدات حشرية ولها تأثيرات هرمونية تعيق نمو الأطوار غير الكاملة للحشرات وكذلك كمانعات تغذيه. وهذا يتوافق مع الناصر وعزالدين (2017) حيث وجدا أنّ مستخلص الأزدرخت (*M.azedarach* L.) أعطى وتتوافق هذه النتائج مع ما وجده Martinez و Emden (2001) أنّ مركب الأزدرختين له صفة طارد ومانع تغذية ومنظم لنمو للحشرات الحساسة. وذكر Kwaiz (1999) أن أطوار الحشرة القشرية(Signoret) *Califia acuminate* قبل البلوغ كانت عالية الحساسية للمبيدات الحشرية الفوسفورية Profenofos و Chlorpyrifos-Methyl و Malathionوالزيت المعدني بالمقارنة مع الحشرات البالغة. ذكر Blank وزملاؤه (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 الحقل 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 و Upton، 2006).

الفصل الرابع

الاستنتاجات والتوصيات

الاستنتاجات:

- يوجد نوعين للجنس في *Dactylopius opuntiae* و *Dactylopius coccus* المنطقة الجنوبية لسورية
- كان النوع *Dactylopius opuntiae*هو الأكثر انتشاراً والأكثر قدرة على إحداث الإصابة.
- يمكن استخدام المبيدات الفوسفورية (Chlorpyrifos أوDimethoate) في مكافحة الأطوار المتحركة للحشرة القشرية القرمزية في الحقل.
- أعطت المستخلصات الكحولية لكل من التبغ والأزدرخت فاعلية عالية على أطوار الحشرة القرمزية.
- يمكن استخدام المبيدان (Chlorpyrifos و Dimethoateومستخلصات التبغ والأزدرخت في مكافحة أطوار الحشرة القشرية القرمزية عند تكون لإصابة بالحشرة منخفضة إلى متوسطة،
- لم يتم تسجيل أي عدو حيوي على الحشرة القرمزية خلال فترة الدراسة.
- لم يسجل أي نشاط للمفترس *Coccinella septempunctata* في التجربة المخبرية.
- تؤثر العوامل الجوية بشكل كبير على شدة الإصابة وعلى عدد الإناث في المستعمرة.
- لم يشاهد للحشرة طور بيات شتوي خلال فترة الدراسة.

التوصيات والمقترحات:

- يمكن إدخال مستخلصات التبغ والأزدرخت في المكافحة المتكاملة للحشرة القشرية القرمزية.
- إجراء دراسات مُعمقة عن فاعلية خلائط المبيدات الحشرية والمستخلصات النباتية في المكافحة، لتخفيض كمية المبيدات المستخدمة وظهور المقاومة.
- إجراء عملية المكافحة بالمبيدات والمستخلصات في مرحلة الحوريات المتحركة من العمر الأول والثاني والتي تعد من نقاط الضعف في حياة الحشرة لكون هذ الطور مكشوف وغير محمي بالطبقة الشمعية.
- العمل على زيادة الوعي عند مزارعي الصبار والذي يعد أمراً أساسياً في مكافحة الحشرة القرمزية.

Abstract

Dactylopius opuntiae (Cockerell) is one of the major pests of *Opuntia ficus-indica* in different parts of the world. This research was conducted to study the biology of the insect on Indian prickly pear. The work was carried out in the 2021 season, samples were collected from Qatana city, and insect biology was studied at the Center for Biocontrol Studies and Research at the Faculty of Agriculture, Damascus University in a rearing room under controlled atmospheric conditions (temperature 25±1°C, relative humidity 45±10%). Egg incubation period was evaluated on 100 eggs, life cycle on 150 individuals, and fecundity was determined on 40 females, and the study was conducted using a randomized design. The egg incubation period ranged from 18-27 minutes, with an average of 20.76±0.77 minutes, the first nymphal period 11-14 days, with an average of 12.66±0.53 days for females and 12-16 days with an average of 14.03±0.62 days for males, and the second nymphal period 18-30 days, with an average of 25.16±2.42 days for females and 6-14 days with an average of 8.72±1.67 days for males. The pre-maiden and maiden stage in males lasted 9-16 days with an average of 12.9±1.63 days, and the duration of one generation from egg-laying to full insect emergence ranged from 73-95 days with an average of 85.85±2.09 for females, and 35-68 days with an average of 56.68±0.98 for males. Fertility ranged from 187-266 eggs/female, and the daily egg-laying rate/female ranged from 14-20 eggs/female, with an average of 17.9±0.63 eggs/female/day. Maximum daily fecundity ranged from 13-20 eggs, with an average of 16.6±0.35, and the percentage of hatching ranged from 64-93%, with an average of 87.86±3.92%. The percentage of egg mortality ranged from 17-25%, and in the crawler stage from 18-26%.

Alcoholic and aqueous extracts of tobacco (*Nicotiana tabacum* L.), eucalyptus (*Eucalyptus camaldulensis* D.), azedarach (*Melia azedarach* L.) leaves and amaranth (*Tagetes patula* L.) aerial parts were evaluated in the control of scarlet scale insect (*Dactylopius opuntiae* Cockerell: Hemiptera, Dactylopiidae) stages in Department of Plant Protection at Damascus University and the field of Qatana city in 2022. It was compared with insecticides (Chlorpyrifos, dimethoate, Lamda-cyhalothrin) and Sycrol mineral oil. The results showed that the aqueous extracts of the tested plants at concentrations of 2.5 and 5% had moderate to low efficacy

against D. opuntiae stages. Alcoholic extracts at 5% concentration gave high efficacy on males and nymphs of the insect and the efficacy increased with time after treatment. The average efficacy percentages of tobacco, azedarach, marigold and eucalyptus leaves were 51.18, 46.25, 39.65 and 32.50% for males and 38.25, 27.15, 25.21 and 20.32% for nymphs after 5 days of spraying, respectively. Alcoholic extracts were moderately effective on female insects.

On the other hand, Dimethoate and Chlorpyrifos were the most effective pesticides on males, nymphs and adult females of the cochineal scale insect, with significant differences between treatments. Lamda-cyhalothrin and mineral oil were moderately effective on the insect stages. The results also showed that the percentage of efficacy gradually increased with increasing concentration and exposure time. Therefore, alcoholic extracts of tobacco and azedarach can be used in the control of cochineal insect as natural pesticides.

Two species of the genus (Dactylopius opuntiae and Dactylopius coccus) are found in the southern region of Syria. D.opuntiae was the most widespread and most capable of capable of spreading and causing infection. No biological enemy was recorded on the insect during the study period.

Statistical analysis of the correlation coefficient between weather factors (temperature and relative humidity) severity of infection and the number of females in the colony showed a moderate to strong positive correlation.

In the laboratory experiment to test the efficiency of the predator Coccinella septempunctata, no activity was recorded on the *D. opuntiae* during the trial period.

المراجع العربية:

1. الجوراني، رضا صكب، سعدي حسين جبر وتماضر مروان عبد الجبار. 2004.تأثير تعريض بعض أطوار حشرة دودة الشمع الكبرى Galleria mellonella لرائحة المستخلص الزيتي لأوراق أشجار الأوكاليبتوس Eucalyptus camaldulensis. المجلة العراقية للعلوم الزراعية. (2).109-114.
2. 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).
3. بشير عبد النبي، أصلان لؤي، الرز هشام، صالح علاء والخطيب ناديا. 2016. التسجيل الأول لحشرة "الكوشينيل" القشرية *Dactylopius coccus* (Costa) (Dactylopiidae: Coccoidea: Hemiptera) في سورية. النشرة الإخبارية لمجلة وقاية النبات. العدد 69 (5-6).
4. بوفاعور، مازن ورامي بوحمدان. 2020. التسجيل الأول للحشرة القشرية القرمزية *Dactylopius opuntiae* (Cockerell,1896) على نبات الصبار في سورية. مجلة وقاية النبات العربية، 38 (1): (59-63).
5. عز الدين، دعاس والناصر، زكريا .2014 .تقويم فاعلية المستخلص الزيتي والمائي لبذور الأزد رخت في مكافحة حشرات المنّ *Myzus persicae* Sulzer ومقارنتها بالمبيدات الحشرية .المجلة العربية للبيئات الجافة.

المراجع الأجنبية:

1. Abd-Rabou, S., and Evans, G.A. 2021 An Annotated Checklist of the Scale Insects of Egypt (Hemiptera: Sternorrhyncha: Coccomorpha: Coccoidea). Acta Phytopathologica et Entomologica Hungarica 56(1): 25-57. Abd-Rabou, S. H. Badary, N. Ahmed. 2012. Control measures of two soft scale insects (Hemiptera: Coccidae) infesting guava and mango trees in Egypt. The Journal of Basic and Applied Zoology 65, 55-61.
2. Aguilar Zamora AA (2000) Control de la Grana Cochinillaen el NopalVerduraen el Distrito Federal. Desplegable Tecnica1 INIFAP, Chapingo, Mexico.
3. Anderson, A. J.O. (1981). Florentine codex: general history of the things of New Spain. Book 11-earthly things. Salt Lake City, UT, USA: University of Utah Press.
4. Annecke, D. P., M. Karny, and W. A. Burger. 1969. Improved biological control of the prickly pear, *Opuntia megaantha* Salm-Dyck, in South Africa through the use of an insecticide. Phytophylactica 1:9-13.
5. BARANYOVITS, F L C 1978. Cochineal carmine role. Endeavour 2 : 85-92. an ancient dye with a modern.

6. Badii MH and Flores AE (2001) Prickly pear cacti pests and their control in Mexico. Florida Entomologist 84: 503–505.
7. Ben-Dov Y and S_anchez-Garcia I (2015) New data on several species of scale insects (Hemiptera: Coccoidea) from Southern Spain. Boletin de la Sociedad Entomol_ogica Aragonesa 56: 313–317.
8. Ben-Dov, Y. and Marotta, S. (2001) Taxonomy and family placement of {Coccus bassi} Targioni Tozzetti, 1867 (Hemiptera: Coccoidea).: Phytoparasitica - via Catalogue of Life
9. Ben-Dov,Y.,Miller,D.R.,andGibson,G.A.P. 2013.Scale Net:a Database of the Scale Insect sof the World.Scales in a Region Query Results.Available from http://www.sel.barc.usda.gov/ SCALENET/SCALENET.HTM. Accessed Sep 2013.
10. Blank, R.H., M.H. Olson and P., Lo. 1993. Mineral oil and diazinon to control armoured scale on kiwifruit. Proc. 46th N.Z. Weed and Pest Control Conf.: 71-74.
11. Bobbarala, V., P. K. Katikala, K.C. Naidu, and S. Penumajji.2009. Antifungal activity of selected plant extracts against phytopathogenic fungi *Aspergillus niger*. *Indian J. Sci. Technol*. 2(4): 87-90.
12. Borges LR, Santos DC, Gomes EWF, Cavalcanti VALB, Silva IMMet al. (2013) Use of biodegradable products for the control of Dactylopius opuntiae (Hemiptera: Dactylopiidae) in cactus pear. ActaHorticulturae 995: 379–386.
13. Borges LR, Santos DC, Gomes EWF, Cavalcanti VALB, Silva IMMet al. (2013) Use of biodegradable products for the control of Dactylopius opuntiae (Hemiptera: Dactylopiidae) in cactus pear. ActaHorticulturae 995: 379–386.
14. Bouharroud Rachid., Mohamed Sbaghi., M. Boujghagh and Mustapha El Bouhssini. 2018. Biological control of the prickly pear cochineal Dactylopius opuntiae Cockerell (Hemiptera: Dactylopiidae). Bulletin OEPP/EPPO Bulletin 48(2).
15. Bouharroud, R., Amarraque, A., Qessaoui, R. 2016 . First report of the Opuntia cochineal scale *Dactylopius opuntiae* (*Hemiptrea:Dactylopiidae*) in Morocco. Bulletin OEPP/EPPO Bulletin, 46(2):308-310.
16. Brito CH, Lopes EB, Albuquerque IC and Luna Batista J (2008) Avaliac_~ao de produtosalternativos e pesticidas no controle da cochonilha-do-carmimna Paraıba. Revista de Biologia e Ci^encias da Terra 8: 1–5.

17. Chávez-Moreno, C. K., Tecante, A., and Casas, A. 2009. The Opuntia (Cactaceae) and Dactylopius (Hemiptera: Dactylopiidae) in Mexico: a historical perspective of use, interaction and distribution. Biodiversity and Conservation, 18, 3337–3355.
18. Claps, L.E., and de Haro, M.E. 2001 Coccoidea (Insecta: Hemiptera) associatedwithCactaceae in Argentina.. Journal of the Professional Association for Cactus Development 4: 77–83.
Comstock, J. Henry (October 1879). "On a New Predaceous Lepidopterous Insect". *The North American Entomologist*. **1** (4): 25–29.
19. Cruz-Rodr_ıguez JA, Gonz_alez-Machorro E, Villegas Gonzalez AA, Rodr_ıguezRam_ırez ML andMej_ıa Lara F (2016) Autonomous biological control of Dactylopius opuntiae (Hemiptera: Dactyliiopidae) in a prickly pear plantation with ecological management. Environmental Entomology 45: 642–648.
20. Da Silva DM, do E S Mergulh~ao AC, DeMedeiros LV, Figuiredo MVB and Burity HA (2013) Genetic variability of Dactylopius opuntiae (Hemiptera, Dactylopiidae) on forage cactus in northeast Brazil. Genetics and Molecular Research 12: 5236–5246.
21. Dagostin, S, T. Formolo and O. Giovannini. (2010). *Salvia officinalis* extract can protect grapevine against *Plasmopara viticola*. Plant Dis., Vol. 95, 5: 575–580.
22. De la Cruz Hernández-Hernández F, García-Gil de Muñoz F, Rojas-Martínez A, Hernández-Martínez S, Lanz-Mendoza H .(2003). Carminic acid dye from the homopteran Dactylopius coccus hemolymph is consumed during treatment with different microbial elicitors. Arch Insect Biochem Physiol 54:37–45.
23. 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, 167 –193.
24. Defagó, M.T., A. Mangeaud, V. Bensovsky, C. Trillo, S. Carpinella, C.Palacios and G. Valladares. 2006. "*Melia azedarach* Extracts: A Potential Tool for Insect Pest Management", RPMP,Phytopharmacology and Therapeutic Values , Vol. 23 :17–33.
25. Denloye, A . A . 2010 . Bioactivity of powder and extracts from Garlic , *Alium sativum* L . and spring onion, *Allium fistulosum* L. against *Callosobruchus maculatus* F . on cowpea , *Vigna unguiculatus* L . seeds . Hindawi Publishing corporation Psyche. Vol. 10.P . 5 .

26. Donkin, R.A. 1977. Spanish red: An ethnographic study of cochineal and the *Opuntia* cactus. *Trans. Am. Philos. Soc.*, 67(5): 1–77.
27. Downie, D.A., and Gullan, P.J. 2004 Phylogenetic analysis of mealybugs (Hemiptera: Coccoidea: Pseudococcidae) based on DNA sequences from three nuclear genes, and a review of the higher classification.. Systematic Entomology 29(2): 238–259.
28. Eisner T, Ziegler R, McCormick JL, Eisner M, Hoebeke ER, Meinwald J. (1994). Defensive use of an acquired substance (carminic acid) by predaceous insect larvae. Experientia. 50:610–615.
29. EISNER, T, NOWICKI, S, GOETZ, M and J MEINWALD 1980. Red cochineal dye(Carminic acid) : its role in nature. Science 208 : 1039–1042.
30. El Aalaoui, M., and Sbaghi, M. 2022. Temperature Dependence for Survival, Development, and Reproduction of the Cactus Cochineal *Dactylopius opuntiae* (Cockerell). Insects, 16 PP.
31. Elaalaoui.M.,Bouharroud.R.,Sabaghi.M.,Elbouhssini.M.,Halali.L.,Dari.K.(2019).Natural enemies associated with *Dactylpoius opuntiae* (Cockerell) (Hemiptera: Dactylopiidae) in Morocco and their population fluctuations.Rev.Mar.Sci.Agron.Vet.(2019)7(3):391–396).
32. 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 Emir. J. Food Agric. 23 (5): 404–412.
33. Esparza-Gomez G, Vigueras AL and Portillo L (2008) Salpingogaster cochinellivora Guerin-Meneville (Sirphidae) entom_ofago de Dactylopiidae y su confusi_on con los g_eneros Baccha sp. y Allograpta sp. Grana Cochinilla y Colorantes Naturales(ed. by C Llanderal, DH Zeatina, AL Vigueras and L Portillo), pp. 46–49. Colegio de Postgraduados, Montecillo, Mexico.
34. FAO. 2022. Status of cochineal and Opuntia spp. production in the Near East North Africa region 2022: a perspective from Jordan, Lebanon, Morocco, the Syrian Arab Republic and Tunisia. Rome, FAO. https://doi.org/10.4060/cc3256en.
35. Fernald, M. E. 1903. A catalogue of the Coccidae of the world. Spec. Bull. Mass. Agric. Exp. Stn. 88:360 pp.

36. Flores-Hernández, A., B. Murillo-Amador, E. Rueda-Puente, J. Salazar-Torres, J. García-Hernández, y E. Troyo-Dieguez. 2006. Reproducción de cochinillasilvestre*Dactylopius opuntiae* (Homoptera: Dactylopiidae). Rev. Mex. Biodiv. 77: 97- 102.
37. Foldi, I. (2001). Liste des cochenilles de France (Hemiptera, Coccoidea). [List of scale insects of France (Hemiptera: Coccoidea).]. Bulletin de la Société Entomologique de France, 106, 303 –308.
38. Foxcroft LC and Hoffmann JH (2000) Dispersal of Dactylopius opuntiae Cockerell (Homoptera: Dactylopiidae), a biological control agent of Opuntia stricta (Haworth.) Haworth. (Cactaceae), in the Kruger National Park. Koedoe 43: 1–5.
39. Gilreath ME and Smith SM (1988) Natural enemies of Dactylopius confusus (Homoptera: Dactylopiidae): exclusion and subsequent impact on Opuntia (Cactaceae). Environmental Entomology17: 730–738.
40. 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) Haworth (*Cactaceae*) in Africa. African Entomology. Vol. 7(1):43-48.
41. GOEDEN, R D, FLESCHNER, C A and D W RICKER 1967. Biological control of prickly pear cacti on Santa Cruz Island, California. Hilgardia38 : 579-606.
42. Green, E. E. 1912. On the cultivated and wild forms of cochineal insects. J. Econ. Biol. 7: 79-93.
43. Griffith, M.P. 2004. The origins of an important cactus crop, *Opuntia ficus-indica* (Cactaceae): new molecular evidence. *Am. J. Bot.,* 91(11): 1915–1921.
44. Grosman, D.M., 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; Vol. 99, p. 94 –101.
45. Gunn, B.H. 1978 Sexual dimorphism in the first instar of the cochineal insect {*Dactylopius austrinus*} De Lotto (Homoptera: Dactylopiidae).: Journal of the Entomological Society of Southern Africa.
46. Henderson, C.F. and E. W. Tilton, 1955. Tests with acaricides against the brow wheat mite, *J. Econ. Entomol.* Vol. 48, p.157-161.

47. Hoffmann JH, Impson FAC and Volchansky CR (2002) Biological control of cactus weeds: implications of hybridization between control agent biotypes. Journal of Applied Ecology 39: 900–908.

48. Hosking,J.R.,Sullivan,P.R.,andWelsby,S.M. 1994.Biological control of Opuntiastricta (Haw.) Haw. var. stricta using *Dactylopius opuntiae* (Cockerell) in an area of New South Wales, Australia, where Cactoblastiscactorum (Berg) is not a successful biological control agent. Agriculture, Ecosystems and Environment, 48, 241–255.

49. Ibrahim, F., A. Gebretsadkan and A. Araya. 2016. Management of Cochineal (*Dactylopius Coccus* Costa) Insect Pest Tgrough Botanical Extraction in Tigray, North Ethiopia. Journal of the Drylands, Vol.6, 2. p. 499 – 505.

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

51. Idris,I.Tayoub,G.Bakri,Y.2021.Effectiveness of some plant extracts against the different stages of the cochineal insect Dactylopius opuntiae on prickly pear in Syria.Journal of Agroalimetary Processes and technology 2021,27(2),94-99.

52. 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. Vol. 4, No. 5:145-148.

53. Inglese, P., Mondragon, C., Nefzaoui, A., and Saenz, C. 2017. Crop ecology, cultivation and uses of *cactus pear*. Rome, FAO and ICARDA. https://www.fao.org/3/i7012e/i7012e.pdf

54. Isman, M.B. 2006. The role of botanical insecticides, deterrents, and repellents in modern agriculture and an increasingly regulated world. Annual Review of Entomology,Vol. 51, p. 45–66.

55. Katbeh-Bader, A., and Abu Alloush, A.H. 2019 First Record of the Cochineal Scale Insect, *Dactylopius opuntiae* (Cockerell) (Hemiptera: Dactylopiidae), in Jordan. Jordan Journal of Biological Sciences 12(2): 155-159.

56. Khan, H.A.A.; Sayyed, A.H.; Akram, W.; Raza, S.; Ali, M. 2012. The predatory potential of Chrysoperla carnea and Cryptolaemus montrouzieri larvae on different stages of the mealybug, Phenacoccus solenopsis: A threat to cotton in South Asia. J. Insect Sci. 12, 147.

57. Kiesling, R. 1999. Origen, domesticacion y distribucion de *Opuntia ficus-indica. J Prof. Assoc. Cactus Dev.*, 3: 50–59 (available at http:// www.jpacd.org).

58. Klein, H. 2002. Biological control of invasive cactus species (Family Cactaceae). 2.2. Cochineal insects (*Dactylopius* spp.). PPRI Leaflet Ser. Weeds Biocontrol. 2, 1–3.

59. Kwaiz, F.A.M., 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, Fac. of Agric, Cairo Univ.,p. 171.

60. Lopes EB, Albuquerque IC, Brito CH and Batista JL (2009a) Velocidade de dispers~ao de Dactylopius opuntiae em palma gigante(Opuntia ficus-indica). Engenharia Ambiental 6: 644–649.

61. Lopes EB, Brito CH, Albuquerque IC and Batista JL (2009b) Desempenho do _oleo de laranja no controle da cochonilha- do-carmim em palma gigante. Engenharia Ambiental6: 252–258.

62. Mann, J. 1969. *Cactus-feeding insects and mites*. Bulletin 256. Washington, DC, United. States National Museum. 158 pp.

63. Mann.P.J . 2004. The Pesticide Manual. 3th ed. Database Right © 2004 BCPC (British Crop Protection Council.

64. Marín, R.; Cisneros, F. 1983. Factores que debenconsiderarseen la producción de la "cochinilla del carmín" Dactylopius coccus (Costa) enambientesmejorados. Rev. Per. Entomol. 26 (1): 81-83.

65. Martinez, S. S and H. F. Emden. 2001. Growth Disruption, Abnormalities and Mortality of *Spodoptera littoralis* (Boisduval) (Lepidoptera: Noctuidae) Caused by Azadirachtin. Neotropical Entomology, Vol. 30, (1) P. 113-125.

66. Martinez-Martinez.E.,Rodriguez-leyva.E.,,Aranda-ocampo,S.,Teresa Santillan-Galicia,Ma., Hernandez-lopez,A and W.Guzman-Franco,A.(2024).Bacteria associated with Carminic acid metabolism in the intestinal tract of three predators of Dactylopius opuntiae.Entomologia Experimentalis et Applicata.Volum 172, issue 2\p: 183-192.

67. Mathenge, C., P. Holford, J. Hoffmann, R. Spooner-Hart, G. Beattie, and H. Zimmermann. 2009. The biology of *Dactylopius tomentosus* (Hemiptera: Dactylopiidae). B. Entomol. Res. 99: 551-559.

68. Mazzeo, G.; Nucifora, S.; Russo, A.; Suma, P. 2019. *Dactylopius opuntiae*, a new prickly pear cactus pest in the Mediterranean: An overview. Entomol. Exp. Appl. 167, 59–72.

69. Mena C and Rosas JYS (2004) Gu_ıa Para el Manejo Integral de las Plagas de NopalTunero. Publicac_ıon Especial no. 14, SAGARPA/INIFAP, Zacatecas,Mexico.

70. Miller, D.R. 1996 Checklist of the scale insects (Coccoidea: Homoptera) of Mexico.. Proceedings of the Entomological Society of Washington 98: 68–86.

71. Miller G.,Oswald J.,Miller D.2004.Lacewing and scale insect: areview of predator/pery associations between the Neuroperda and cocciodea(Insecta:Neuroptera,Raphidioptera,Hemiptera).Ann.Entomol.Am.97(6): 1103–1125.

72. Moran VC and Cobby BS (1979) On the life–history and fecundity of the cochineal insect, Dactylopius austrinus De Lotto (Homoptera: Dactylopiidae), a biological control agent of Opuntia aurantiaca. Bulletin of Entomological Research 69: 629–636.

73. Moran VC, Hoffmann JH and Basson NCJ (1987) The effects of simulated rainfall on cochineal insects (Homoptera: Dactylopiidae): colony composition and survival on cactus cladodes. Ecological Entomology 12: 51–60.

74. MORAN, V. C., J. H. HOFFMANN, N. C. J. BASSON.1987. The effects of simulated rainfall on cochineal insects (Homoptera: Dactylopiidae): colony composition and survival on cactus cladodes. Ecological Entomology. 12(1);51–60.

75. Moran, V.C. and Annecke, D.P. 1979. Critical reviews of biological pest control in South Africa. 3. The jointed cactus, *Opuntia aurantiaca* Lindley. *J. Entomol. Soc. South. Afr.*, 42: 329 – 299.

76. Mordue, A. J. and A. J. Nisbet. 2000. Azadirachtin form the neem tree *Azadirachta indica*: its action against insects. An. Entoml.Soc. Brasil., Vol. 29, p. 615–632.

77. Moussa Z, Yammouni, D and Azar, D. 2017. *Dactylopius opuntiae* (Cockerell, 1896), a new invasive pest of the cactus plants *Opuntiaficus–indica*in the South of Lebanon (Hemiptera, Coccoidea, Dactylopiidae). *Bull SocEntomol France,* 122 (2):2017: 173–178.

78. Novoa, A., Le Roux, J.J., Robertson, M.P., Wilson, J.R.U. and Richardson, D.M. 2014. Introduced and invasive cactus species: a global review. *AoB Plants*, 1–14.

79. Ochoa MJ and Barbera G (2017) History and economic and agroecological importance. Crop Ecology, Cultivation and Uses of Cactus Pear (ed. by P Inglese, C Mondragon, A Nefzaoui and C S_aenz), pp. 1–11. FAO, Rome, Italy.

80. Pacheco-Rueda, I., J. R. Lomeli-Flores, E. Rodríguez-Leyva, y M. Ramírez-Delgado. 2011. Ciclo de vida y parámetrospoblacionales de *Sympherobius barberi*Banks (Neuroptera: Hemerobiidae) criado con *Dactylopius opuntiae* Cockerell (Hemiptera: Dactylopiidae). Acta Zool. Mex. (n.s.). 27: 325-340.

81. Palafox-Luna, A., Rodríguez-Leyva, E., Lomeli-Flores, R., Vigueras-Guzmán, L., and Vanegas-Rico, M. 2018. Life cycle and fecundity of *Dactylopius opuntiae* (Hemiptera: Dactylopiidae) in *Opuntia ficus-indica* (Caryophyllales: Cactaceae). Agrociencia 52(1):103-114.

82. Paterson, I.D.; Hoffmann, J.H.; Klein, H.; Mathenge, C.W.; Neser, S.; Zimmermann, H.G. 2011.Biological control of Cactaceae in South Africa. Afr. Entomol. 19, 230–246. 2.

83. Pérez Guerra, G., and Kosztarab, M. 1991. Biosystematics of the family Dactylopiidae (Homoptera: Coccinea) with emphasis on the life cycle of *Dactylopius coccus* Costa. Bulletin of the Virginia Agricultural Experiment Station, 92 –190.

84. Pettey, F. W. 1948. The biological control of prickly pears in South Africa. Sci. Bull. Dept. Agric. For. Union S. Africa 271:1-163.

85. Pina, I. L. 1981. Observaciones sobre la grana y sus nopales hospederos en el Peru. *Cact. Suculentas Mex.*, 26(1): 10–15.

86. Piña, L. I. 1977. La grana o cochinilla del nopal. Monografías LANFI No. 1. Publicaciones de los Lab. Nales. de Fomento Ind. de México. p. 55.

87. Portillo Martínez, L., and Arreola Nava, H.J. 1994 Los nopales hospederos de la cochinilla fina o cultivada (*Dactylopius coccus* Costa). [The prickly pear hosts of true or cultivated cochineal (*Dactylopius coccus* Costa).]. Cactaceas y Suculentas Mexicanas 39(4): 90-95.

88. Portillo, L. and Vigueras, A.L. 2003. *Cría de grana cochinilla*. Litografica Montes. Mexico, University of Guadalajara. 51 pp.

89. Portillo, M.; Vigueras, A. 2006. A Review on the cochineal species in Mexico, hosts and natural enemies. Acta Hortic. 728, 249–256.

90. Pretorius MW and van Ark H (1992) Further insecticide trials for the control of Cactoblastiscactorum (Lepidoptera: Pyralidae) as well as Dactylopius opuntiae (Hemiptera: Dactylopiidae) on spineless cactus. Phytophylactica 24: 229–233.

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

92. Ramdani Chaimae., Karim El Fakhouri., Rachid Boulamtat., Rachid Bouharroud., Abdelhalim Mesfioui., Muamar Al-Jaboobi and Mustapha El Bouhssini.2022. Entomopathogenic fungi as biological control agents of Dactylopius opuntiae (Hemiptera: Dactylopiidae) under laboratory and greenhouse conditions. Crop Biology and Sustainability Volume 6 . 1-10.

93. Ramirez. S. T., M. ROSENBLUETH., C. K. CHA´ VEZ-MORENO., M. C. CATANHO PEREIRA DE LYRA., A. TECANTE and E. MARTI´NEZ-ROMERO. 2010. Molecular Phylogeny of the Genus Dactylopius (Hemiptera: Dactylopiidae) and Identification of the Symbiotic Bacteria. ENVIRONMENTAL ENTOMOLOGY 39(4). 1178-1183.

94. Riose, J. L., M. C. Recio, and A. Villar. 1987. Antimicrobial activity of selected plants employed in the spanish meditrerraneam area .J. Ethnopharmacol., Vol. 21, p.139-152 .

95. Rodrigo, E. ;Catalá-Oltra, M. and Granero, M. 2010.Comparative study of the morphology and biology of Dactylopius coccus Costa y D. opuntiae (Cockerell) (Hemiptera: Dactylopiidae), two species present in the Valencian Community. Boletín de Sanidad Vegetal, Plagas Vol.36 No.1 pp.23-35.

96. Rodriguez, I. and Portillo, L. 1989. Especies de *Opuntia* hospederas de *Dactylopius coccus* Costa. *Quepo*, 3: 49–53.

97. Rodriguez, L.C., Mendez, M.A. and Niemeyer, H.M. 2001. Direction of dispersion of cochineal (*Dactylopius coccus* Costa) within the Americas. *Am. Antiq*. 75: 77 – 73.

98. S. de Jesús Méndez-Gallegos, T. Panzavolta, R, Tiberi. (2003). Carmine Cochineal Dactylopius coccus (Rhynchota: Dactylopiidae): Significance, production and use. Adv. Hort. Sci., 2003 17(3): 165-171.

99. Santos DC, Farias I, Lira MA, Santos MVF, Arruda GP et al. (2006) Manejo e Utilizac_~ao da Palma Forrageira (Opuntia e Nopalea) emPernambuco. IPA, Recife, Brazil.

100. Spodek, M., Ben-Dov, Y., Protasov, A., Carvalho, C. J. and Mendel, Z. 2014. First record of *Dactylopius opuntiae* (Cockerell) (*Hemiptera: Coccoidea: Dactylopiidae*) from occupies Palestine.Phytoparasitica, 42(3), 377-379.

101. Sullivan, P. 1990. Population growth potential of *Dactylopius ceylonicus* Green (Hemiptera: Dactylopiidae) on *Opuntia vulgaris* Miller. J. Aust. Ent. Soc. 29: 123-129.

102. Targioni Tozzetti, A. 1868. Introduzione alla seconda memoria per gli studi sulle cocciniglie, e catalogo dei generi e delle specie della famiglia dei Coccidi. Atti Soc. Ital. Sci. Nat. 11:694-738.

103. Tawayah.A.,Mahasneh.A.,Haddad.N.(2023).First record of the predator ladybeetle, Hyperaspis trifurcate (Schaeffer)(Coleoptera:Coccinellidae) Feeding on the cochineal scale insect,Dactylopius opuntiae(Hemiptera:Dactylopiidae),in Jordan.IJIRT.volum8.issue9.

104. Torres JB and Giorgi JA (2018) Management of the false carmine cochineal Dactylopius opuntiae (Cockerell): perspective from Pernambuco state, Brazil. Phytoparasitica 46: 331-340.

105. Tovar P., A., y M. Pando M. 2010. Factores físicos y químicos del nopal que inciden en la producción de grana fina (*Dactylopius coccus* Costa) (Homoptera: Dactylopiidae). In: Portillo, L., y A. L. Vigueras (eds). Conocimiento y

Aprovechamiento de la Grana Cochinilla. Universidad de Guadalajara, México. pp: 113-122.

106. Ülgentürk, S., and Hocaali, S.Ş. 2019 Pest Status of *Dactylopius opuntiae* (Cockerell) (Hemiptera: Dactylopiidae) and New Records of Scale Insects from Northern Turkish Republic of Cyprus. Munis Entomology and Zoology 14(1): 294-300.

107. Van Dam, A.R., and May, B. 2012 A new species of Dactylopius Costa (*Dactylopius gracilipilus* sp. nov.) (Hemiptera: Coccoidea: Dactylopiidae) from the Chihuahuan Desert, Texas, U.S.A.. Zootaxa 3573: 33–39.

108. Vanegas-Rico J., Lomeli-Flores J., Rodríguez-Leyva E., Pérez-Panduro A., González-Hernández H., Marín-Jarillo A., 2015. *Hyperaspis trifurcata*(Coleoptera: Coccinellidae) y sus parasitoides en el centro de México. *Rev. Col. Entomol.* 41:194-199.

109. Vanegas-Rico, J. M., J. R. Lomeli-Flores, E. Rodríguez-Leyva, G. Mora-Aguilera and J. M. Valdez. 2010. Natural enemies of Dactylopius opuntiae (Cockerell) on Opuntia ficus-indica (L.) Miller in Central Mexico. Acta Zool. Mex. (n.s.,) 26(2): 415-433.

110. Vigueras, A.L. and Portillo, L. 2014. *Control de cochinilla Silvestre y Cría de Grana Cochinilla*. Consejo Estatal de Ciencia y Tecnologia del Estado de Jalisco. 66 pp.

111. Volchansky, C.R., Hoffmann, J.H. and Zimmermann, H.G. 1999. Host-plant affinities of two biotypes of *Dactylopius opuntiae* (Homoptera: Dactylopiidae) enhanced

prospects for biological control of *Opuntia stricta* (Cactaceae) in South Africa. *J. Appl. Ecol.*, 36: 85–91.

112. Zimmermann HG and Moran VC (1991) Biological control of prickly pear, Opuntia ficus-indica (Cactaceae), in South Africa. Agriculture, Ecosystems and Environment 37: 29–35.

113. Zimmermann, H.G. and Granata, G. 2002. Insect pests and diseases. In P.S. Nobel, ed. *Cacti: Biology and uses*, pp. 235–254. Berkeley, CA, USA, University of California Press.

ملحق الأشكال

الرقم	العـنــوان	رقم الصفحة
1	الانتشار الجغرافي للجنس Dactylopius في العالم	10
2	البنية الكيميائية لحمض الكرمينيك	13
3	النوع D.coccus	19
4	الطبقة الشمعية التي تغطي الأنواع الأخرى	20
5	الشكل الظهري للشرة الكاملة	20
6	أجزاء الجسم التي تميز الأنواع	21
7	دورة حياة .Dactylopius sp	21
8	الأنثى البالغة	23
9	حورية الذكر والأنثى في العمر الثاني	24
10	شرانق وعذارى الذكور	24
11	أطوار الفراشة *Leatilia coccidivora*	29
12	الذبابة المفترسة *Leucopis bellula*	30
13	أطوار المفترس *Sympherobius barberi*	31
14	أطوار المفترس *Hyperaspis trifurcata*	31
15	مركز بحوث ودراسات المكافحة الحيوية – كلية الهندسة الزراعية – جامعة دمشق	40
16	موقع أخذ العينات وتنفيذ التجارب الحقلية	41
17	خطوات العمل	42
18	الدراسة المخبرية	43
19	تقييم كفاءة المفترس أبو العيد ذو السبع نقط في افتراس الحشرة القرمزية مخبرياً	44
20	سلم شدة الإصابة	45
21	جهاز السكسوليت	48
22	تقسيم الألواح لتسهيل العد	49
23	تجمع الإناث بشكل مستعمرة	52
24	الإناث الكاملة بعد إزالة الطبقة الشمعية	53
25	الإناث الكاملة بعد المعاملة	53
26	الشعيرات التي تميز النوع *D.opuntiae*	54
27	القنوات الأنبوبية	54
28	المسام الخماسية البطنية	55
29	قرن الاستشعار	55
30	الثغور التنفسية	55

31	البيضة عند النوع *D.opuntiae*	56
32	الزاحفات تحت الغطاء الشمعي	58
33	الزاحفات المنبثقة حديثاً	59
34	الحوريات في العمر الثاني	59
35	دورة حياة الحشرة القشرية القرمزية *D.opuntiae* في التجربة المخبرية	62
36	شدة الإصابة	63
37	العلاقة بين عدد الإناث /مستعمرة وشدة الإصابة خلال فترة الدراسة	64
38	العلاقة بين عدد الإناث /مستعمرة وشدة الإصابة	65
39	العلاقة بين عدد الإناث /مستعمرة ومتوسط درجة الحرارة العظمى	65
40	العلاقة بين شدة الإصابة ومتوسط درجة الحرارة العظمى	66
41	العلاقة بين عدد الإناث/مستعمرة ومتوسط درجة الحرارة الصغرى	67
42	العلاقة بين شدة الإصابة ومتوسط درجة الحرارة الصغرى	67
43	العلاقة بين عدد الإناث /مستعمرة ومتوسط الرطوبة النسبية	68
44	العلاقة بين شدة الإصابة ومتوسط الرطوبة النسبية	69
45	تأثير درجة الحرارة المرتفعة على الحشرة	70
46	توزع المفترس على أطراف صناديق التربية	71
47	تأثير المعاملات على ذكور الحشرة القشرية القرمزية	74
48	تأثير المعاملات على حوريات الحشرة القشرية القرمزية	76
49	تأثير المعاملات على الإناث الكاملة للحشرة القشرية القرمزية	78

ملحق الجداول

الرقم	العـــنـــوان	رقم الصفحة
1	الوضع التصنيفي للجنس Dactylopius	8
2	الأنواع التابعة للجنس Dactylopius	9
3	انتشار الحشرة القشرية القرمزية في العالم	11
4	أنواع الجنس المسجلة في العالم	12
5	أنواع الحشرات القشرية القرمزية المستخدمة في المكافحة الحيوية لأنواع الصبار الغازي	15
6	أنواع الصبار التي تستضيف *D.coccus* في المكسيك	15
7	المفترسات الحشرية المسجلة على *D.opuntiae* في المغرب	30
8	المبيدات المستخدمة في المغرب لمكافحة الحشرة القشرية القرمزية	33
9	المبيدات المستخدمة في لبنان لمكافحة الحشرة القشرية القرمزية	34
10	المعطيات المناخية لموسم 2022	45
11	النباتات المستخدمة في العمل والجزء المستخدم منها	47
12	المبيدات والزيوت المستخدمة في العمل	48
13	مدة الأطوار المختلفة والجيل والانحراف المعياري للحشرة القشرية القرمزية	57
14	شدة الإصابة في حقول التين الشوكي في منطقة قطنا (ريف دمشق)	63
15	فعالية المبيدات الحشرية والمستخلصات النباتية المائية والكحولية في مكافحة ذكور الحشرة القشرية القرمزية	73
16	فعالية المبيدات الحشرية والمستخلصات النباتية المائية والكحولية في مكافحة حوريات الحشرة القشرية القرمزية	75
17	فعالية المبيدات الحشرية والمستخلصات النباتية المائية والكحولية في مكافحة إناث الحشرة القشرية القرمزية	77

Syrian Arab Republic

Damascus University

Faculty of Agricultural Engineering

Department of plant protection

Study of the effect of some factors in the genus of cochineal insect Dactylopius Costa,1835(Hemiptera,Dactylopiidae) and some methods of control on prickly pear *Opuntia ficus-indica* in southern Syria

A thesis submitted for the master's degree in agricultural engineering

" Plant Protection"

By

Walid khalid alhousa

Co-Supervisor

Dr.Abdulnabi basheer

Prof.Faculty of Agricultural

Department of plant protection

Damascus University

Supervisor

Dr. Zakaria alnaser

Prof.Faculty of Agricultural

Department of plant protection

Damascus University

2024