



دراسة تشخيصية وبيئية لنوعين من البق الدقيقي مع بعض طرائق مكافحتها في محافظة البصرة

رسالة مقدمة إلى
مجلس كلية الزراعة - جامعة البصرة
وهي جزء من متطلبات نيل شهادة الماجستير
في العلوم الزراعية (وقاية النبات)

من الطالب
علي حسين علي السوداني
بكالوريوس علوم زراعية - وقاية النبات
2007 - 2006

بإشراف
أ.م.د. إياد عبد الوهاب عبد القادر

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

﴿اقْرَأْ وَرَبُّكَ الْأَكْرَمُ ﴿٣﴾ الَّذِي عَلَّمَ بِالْقَلَمِ ﴿٤﴾﴾

صَدَقَ اللَّهُ الْعَلِيُّ الْعَظِيمُ

[سورة العلق / الآية: 3-4]

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

توصية الأستاذ المشرف

أشهد أنّ إعداد هذه الرسالة الموسومة (دراسة تشخيصية وبيئية لنوعين من البق الدقيقي مع بعض طرائق مكافحتها في محافظة البصرة) للطالب علي حسين علي السوداني قد تمّ تحت إشرافي في جامعة البصرة – كلية الزراعة – قسم وقاية النبات، وهي جزء من متطلبات نيل شهادة الماجستير وقاية النبات.

التوقيع

الأسم: أ. م. د. أياد عبد الوهاب عبد القادر

العنوان: كلية الزراعة/ جامعة البصرة

التاريخ: / / 2018

توصية رئيس القسم

إشارةً إلى التوصية المُقدمة من الأستاذ المشرف أُحيل هذه الرسالة إلى لجنة المناقشة لدراستها وبيان الرأي فيها.

التوقيع

الأسم: أ. م. د. يحيى عاشور صالح

العنوان: كلية الزراعة/ جامعة البصرة

التاريخ: / / 2018

اقرار لجنة المناقشة

نحن أعضاء لجنة المناقشة نشهد بأننا أطلعنا على الرسالة الموسومة (دراسة تشخيصية وبيئية لنوعين من البق الدقيقي مع بعض طرائق مكافحتها في محافظة البصرة) للطالب علي حسين علي السوداني، وقد ناقشنا الطالب في محتوياتها وفيما له علاقة بها ووجدنا بأنها جديرة بالقبول لنيل درجة الماجستير في العلوم الزراعية/ قسم وقاية النبات (الحشرات).

رئيس اللجنة	عضو اللجنة
التوقيع	التوقيع
الأسم: د. علاء صبيح جبار	الأسم: د. فريال بهجت هرمز
المرتبة العلمية: أستاذ	المرتبة العلمية: أستاذ مساعد
الإختصاص الدقيق: حشرات	الإختصاص الدقيق: إدارة متكاملة للآفات
العنوان: كلية الزراعة/ جامعة البصرة	العنوان: كلية الزراعة/ جامعة بغداد
التاريخ: / / 2018	التاريخ: / / 2018

عضو اللجنة	عضو اللجنة (المشرف)
التوقيع	التوقيع
الأسم: د. خالد عبد الرزاق فهد	الأسم: د. أياد عبد الوهاب عبد القادر
المرتبة العلمية: أستاذ مساعد	المرتبة العلمية: أستاذ مساعد
الإختصاص الدقيق: حلم	الإختصاص الدقيق: حشرات
العنوان: كلية الزراعة/ جامعة البصرة	العنوان: كلية الزراعة/ جامعة البصرة
التاريخ: / / 2018	التاريخ: / / 2018

مصادقة عميد كلية الزراعة

أصادق على ما جاء في قرار اللجنة أعلاه

التوقيع
الأسم: د. نوفل عبد الأمير حسين
المرتبة العلمية: أستاذ
التاريخ: / / 2018

الإهداء

أهدي ثمرةً جُهدِي هذا..

إلى أول من عرفَ الزراعة وإمتنها فكانت شمسهُ أباً وتربتهُ أمّاً ورافديه دجلة
والفرات أبناءً، وأنبتا به سنابل الحب والعطاء فكانت رُسل الخير للعالم أنذاك ولا تزال
وللأبد .. بلدي ووطني العراق (حفظك الله ورعاك).

إلى من بلَّغَ الرسالة وأدى الأمانة ونصح الأمة .. إلى نبي الرحمة ونور العالمين
وسرة العلياء سادة البطحاء.. النبي المختار وآله الأطهار.

إلى روح والدي.. رحمهما الله.

إلى الروح التي سكنت روحي.. إلى من شجَّعتني على مواصلة مسيرتي العلمية
رفيقةً دربي.. زوجتي.

إلى من حياتي بهم تشرق وفؤادي بهم يسرُ .. إلى من تكتحل بهم عيني.. أولادي أبو
الحسن وحسين وزهراء.

إلى من أضاء بعلمه عقلَ غيره.. أستاذي الفاضل الدكتور أياد عبد الوهاب عبد
القادر .. وفقهُ الله.

عبد علي

الشكر والتقدير

الحمدُ لله الذي تجلّى للقلوب بالعظمة، واحتجبَ عن الأبصار بالعزة. الحمدُ لله الذي هدانا لحمدِهِ، وجعلنا من أهله، وحبانا بدينِهِ، واحتضنَّا بملَّتِهِ، وسبَلنا في سبيلِ إحسانِهِ. الحمدُ لله على حُسنِ صنيعِهِ وسبوغِ نعمائِهِ وجزيلِ عطايَاه.

والصلاةُ والسلام على الرسول الأجدد المحمود الأحمَد أبي القاسم مُحمد وعلى آله الطيبين الطاهرين وصحبه المنتجبين ومن والاه إلى يوم الدين.

وبعد:

فالجديرُ قوله أنه ما من معروفٍ أسدي، ولا جُهدٍ عظيمٍ رافقه صبرٌ وحلمٌ فُدمٌ ولا مُتابعةٌ دقيقةٌ بصبرٍ وبصيرةٍ فعلٌ ولا صدقٍ وإخلاصٍ بُذلٌ أكثر مما فعلَ أستاذي الفاضل الدكتور أياد عبد الوهاب عبد القادر وقدمهُ من مقترحاتٍ قيِّمةٍ وتوجيهاتٍ مستمرة طوال مدة الدراسة وتنفيذ البحث.. فجزيلُ شكري وتقديري له وحفظهُ الله للعِلمِ وطلابِهِ.

وأقدمُ شكري وإمتناني إلى رئاسة جامعة البصرة وعمادة كلية الزراعة ورئاسة قسم وقاية النبات لإتاحتهما فرصة إتمام دراستي.

ومنَ الوفاء أن أكونَ مُمتنّاً وعارفاً بالجميل إلى فضلِ كُلِّ ذي فضلٍ في أيّة مرحلة من مراحل البحث كأن يكونَ إرشاداً أو إعارَةً أو تشجيعاً وأخصُ بذلك الأستاذ الدكتور محمد صالح عبد الرسول/ متحف التاريخ الطبيعي/ بغداد، والأستاذ الدكتور إيمان محمد المالو/ كلية الزراعة/ جامعة بغداد لما قدّماه من مساعدة وتسهيل في تصنيف الحشرات، والأستاذ المساعد الدكتور ضياء خليف كريم/ قسم علوم الحياة/ كلية التربية/ جامعة البصرة لتصنيفه الحشرات المتطفلة، وكذلك طالب الدراسات العليا السيد هاشم مهاوي العبادي في قسم وقاية النبات/ كلية الزراعة/ جامعة البصرة لما قدّمهُ لي من مساعدة طوال مدة البحث.. فجزاهم الله عني خيرَ الجزاء بتوفيقهم وسداد خُطاهم.. والله وليُّ التوفيق.

كلمة الباحث

الخلاصة

أجريت دراسة تشخيصية وبيئية للبق الدقيقي (Hemiptera: Psedococcidae) في سبع مناطق من محافظة البصرة: المدينة والقرنة والهارثة وكرمة علي وشط العرب والعشار وأبي الخصيب خلال المدة من شهر تشرين الأول 2016 حتى شهر أيلول 2017 مع الإشارة إلى الكفاءة الافتراضية للمفترس *Coccinella septempunctata* (Coleoptera: Coccinellidae) ونسبة التطفل للطفيل *Aenasius bambawalei* Hayat (Hymenoptera: Encyrtidae)، إذ سجّلت الدراسة ظهور نوعين من البق الدقيقي لأول مرة على مستوى العراق هما:

1. *Phenacoccus solenopsis* (Tinsely) بق القطن الدقيقي

2. *Planococcus citri* (Risso) بق الحمضيات الدقيقي

نتائج المسح الحقلية سجّلت تواجد نوعي البق الدقيقي على عوائل نباتية مختلفة إذ وُجد النوع *Ph. solenopsis* عائلاً على سبعة أنواع من النباتات هي: ورد الجمال والمينا الشجيري والسدر والبادنجان والقطن والياميا وملكة الليل، بينما وُجد النوع *P. citri* عائلاً على نوعين من النباتات هما: العنب والرمان. كما أظهرت نتائج الدراسة البيئية تواجد نوعي البق الدقيقي طوال السنة على عوائلهما النباتية وبكثافات مختلفة إذ سجّلت في شهر آب أعلى كثافة عددية لبالغات النوع *Ph. solenopsis* على نباتي ورد الجمال والمينا الشجيري في منطقة كرمة علي بلغت 32.59 و 33.60 بالغة/ ورقة على التوالي وبلغت أعلى كثافة عددية لحواريات النوع ذاته على نفس النباتين في منطقة القرنة خلال شهر أيار 89.88 و 87.19 حورية/ ورقة على التوالي. وسجّلت في شهر تشرين الأول أعلى كثافة عددية لبالغات النوع *P. citri* على نباتي العنب والرمان في منطقة الهارثة بلغت 13.54 و 18.68 بالغة/ ورقة على التوالي في حين بلغت لحواريات النوع نفسه أعلى كثافة عددية على النباتين نفسهما خلال شهر تموز في منطقة الكرمة 44.18 و 41.67 حورية/ ورقة على التوالي. أما أقل كثافة عددية لبالغات النوع *Ph. solenopsis* فبلغت 0.10 بالغة/ ورقة على نبات ورد الجمال خلال شهر شباط في منطقة كرمة علي و 0.57 بالغة/ ورقة على نبات المينا الشجيري خلال شهر آذار في منطقة الهارثة وسجّلت أقل كثافة عددية للحواريات في شهر آذار على نباتي ورد الجمال والمينا الشجيري في منطقة الهارثة إذ بلغت 0.58 و 0.60 حورية/ ورقة على التوالي. وفيما يخص أقل كثافة عددية لبالغات وحواريات النوع *P. citri* فكانت معدومة (0.00 حشرة/ ورقة) خلال الأشهر الأربعة: كانون الأول وكانون الثاني وشباط وآذار.

نتائج مكافحة الحياتية تمثلت بدراسة الكثافة العددية والكفاءة الافتراضية للمفترس *C. septempunctata* إذ بلغت أعلى كثافة عددية له في منطقة كرمة علي على نبات ورد الجمال خلال شهري حزيران وآب وبمعدل متساوي 7.33 حشرة/ نبات، وبلغت أعلى كثافة عددية له في منطقة القرنة على نبات الرمان خلال شهر آذار 8.0 حشرة/ نبات، ولم تُسجَل له أيّة كثافات على النباتات خلال أشهر الشتاء ولكنا المنطقتين. أما الكفاءة الافتراضية للمفترس في المختبر أتجاه بالغات وحوريات نوعي البق الدقيقي فكانت أعلاها مع بالغات وحوريات النوع *Ph. solenopsis* ذات المعدل 5.00 بالغة/ يوم و 8.00 حورية/ يوم على التوالي. كما شملت المكافحة الحياتية للبِق الدقيقي دراسة نسبة التطفل للطفيل *A. bambawalei* على نوعي البِق الدقيقي *Ph. solenopsis* و *P. citri* التي بلغت أعلاها في منطقة القرنة بمعدل 41.91 و 48.28 % على التوالي.

نتائج المكافحة الكيميائية المختبرية أثبتت تفوق جميع مبيدات الفسفور العضوية Dimethoate و Methidathion و Chlorpyrifos وبدون فروقات معنوية فيما بينها على المبيد النيونيكوتيني Imidacloprid في إحداث أعلى نسبة هلاك لحشرة *Ph. solenopsis* التي بلغت أعلاها 93.55% بواسطة مبيد Methidathion وأقلها 36.64% بواسطة مبيد Imidacloprid. في حين بلغت أعلى نسبة هلاك لحشرة *P. citri* 87.98% بواسطة مبيد Chlorpyrifos الذي لم يختلف معنويّاً مع مبيدي Methidathion و Imidacloprid في نسبة هلاك الحشرة إلا أن أقل نسبة هلاك لحشرة *P. citri* سجّلها مبيد Chlorpyrifos 34.72% وكذلك مبيد Dimethoate 34.79%.

أما نتائج المكافحة الكيميائية الحقلية فسجّلت أعلى نسبة هلاك لحشرة *Ph. solenopsis* 79.33% بواسطة مبيد Methidathion الذي لم يختلف معنويّاً مع مبيد Imidacloprid الذي سجّل 75.00% وأقل نسبة هلاك للحشرة ذاتها بلغت 25.67% بواسطة مبيد Chlorpyrifos. كما أنّ أعلى نسبة هلاك لحشرة *P. citri* بلغت 83.00% بواسطة مبيد Imidacloprid وأقل نسبة هلاك 19.67% بواسطة مبيد Chlorpyrifos.

قائمة المحتويات

رقم الصفحة	عنوان الفقرة	التسلسل
1	المقدمة	1
2	الهدف من الدراسة	1-1
3	مراجعة المصادر	2
3	الوضع التصنيفي لعائلة البق الدقيقي Pseudococcidae	1-2
3	الوضع التصنيفي للبق الدقيقي في العالم	2-1-2
4	الوضع التصنيفي للبق الدقيقي في العراق	3-1-2
4	الدراسة البيئية	2-2
4	المدى العائلي والانتشار للبق الدقيقي	1-2-2
6	الأهمية الإقتصادية والضرر للبق الدقيقي	2-2-2
8	تأثير الظروف البيئية في تواجد البق الدقيقي	3-2-2
9	طرائق مكافحة للبق الدقيقي	3-2
9	المكافحة الحياتية	1-3-2
11	المكافحة الكيميائية	2-3-2
13	المواد وطرائق العمل	3
13	الدراسة الحقلية	1-3
13	مواقع جمع العينات	1-1-3
14	جمع العينات وحفظها	2-1-3
15	تحميل العينات على الشرائح الزجاجية	3-1-3
16	الدراسة البيئية	2-3
16	المسح الميداني والعوائل النباتية	1-2-3
16	طبيعة الإصابة والضرر	2-2-3
16	التواجد السنوي والكثافة العددية لبالغات وحوريات البق الدقيقي	3-2-3
17	قياس درجات الحرارة والرطوبة النسبية وسرعة الرياح	4-2-3
17	علاقة الكثافة السكانية لحشرة البق الدقيقي بالخواص الكيميائية والمحتوى الرطوبي لأوراق بعض النباتات	5-2-3
17	تقدير محتوى الأوراق من الكلوروفيل الكلي	1-5-2-3
17	تقدير محتوى الأوراق من الكربوهيدرات	2-5-2-3
18	تقدير محتوى الأوراق من النتروجين	3-5-2-3
18	تقدير محتوى الأوراق من الفسفور	4-5-2-3
20	تقدير محتوى الأوراق من البوتاسيوم	5-5-2-3
21	تقدير المحتوى الرطوبي في الأوراق	6-5-2-3
21	طرائق مكافحة للبق الدقيقي	3-3
21	طرائق مكافحة الحياتية	1-3-3
22	الكثافة العددية للمفترس <i>C. septempunctata</i> L.	1-1-3-3
22	الكفاءة الإفتراضية للمفترس <i>C. septempunctata</i> L. على نوعي البق الدقيقي <i>P. citri</i> و <i>Ph. solenopsis</i>	2-1-3-3
22	طريقة حصر الطفيل <i>A. bambawalei</i> Hayat	3-1-3-3
22	نسبة التطفل في الحقل	4-1-3-3
22	طرائق مكافحة الكيميائية	2-3-3

23	تقييم كفاءة المبيدات في المختبر	1-2-3-3
23	تقييم كفاءة المبيدات في الحقل	2-2-3-3
24	التحليل الإحصائي	4-3
25	النتائج والمناقشة	4
25	الدراسة التصنيفية	1-4
25	الصفات التشخيصية لأطوار حشرة البق الدقيقي عائلة Psedococcidae	1-1-4
25	البيض	1-1-1-4
25	الطور الحوري	2-1-1-4
26	الطور البالغ	3-1-1-4
27	النوع <i>Ph. solenopsis</i>	2-1-4
31	النوع <i>P. citri</i>	3-1-4
34	مفتاح لعزل الأجناس لعائلة Pseudococcidae	4-1-4
35	الدراسة البيئية	2-4
35	المدى العائلي	1-2-4
36	طبيعة الإصابة والضرر للنباتات بنوعي البق الدقيقي <i>Ph. solenopsis</i> و <i>P. citri</i>	2-2-4
37	نسبة الإصابة للنباتات بنوعي البق الدقيقي <i>Ph. solenopsis</i> و <i>P. citri</i>	3-2-4
43	التواجد السنوي والكثافة العددية لنوعي البق الدقيقي <i>Ph. solenopsis</i> و <i>P. citri</i>	4-2-4
52	بعض الصفات الكيميائية والمحتوى الرطوبي لأوراق نباتات ورد الجمال والمينا الشجيري والعنب والرمان	5-2-4
55	الأعداء الحيوية (المفترس <i>Coccinella septempunctata</i>)	6-2-4
55	الكثافة العددية للمفترس <i>C. septempunctata</i> على نباتات بعض مناطق محافظة البصرة	1-6-2-4
58	الكفاءة الإفراسية للمفترس <i>C. septempunctata</i> (حشرة/ يوم) لبالغات وحوريات نوعي البق الدقيقي <i>Ph. solenopsis</i> و <i>P. citri</i> في المختبر	2-6-2-4
60	نسبة التطفل للنوع <i>Aenasius bambawalei</i> على نوعي البق الدقيقي <i>Ph. solenopsis</i> و <i>P. citri</i> لبعض نباتات منطقتي كرامة علي والقرنة في محافظة البصرة	7-2-4
62	المكافحة الكيميائية	3-4
62	كفاءة المبيدات الكيميائية الحشرية في نسبة هلاك (%) حشرتي البق الدقيقي <i>Ph. solenopsis</i> و <i>P. citri</i> في المختبر	1-3-4
63	كفاءة المبيدات الكيميائية الحشرية في نسبة هلاك (%) حشرتي البق الدقيقي <i>Ph. solenopsis</i> و <i>P. citri</i> في الحقل	2-3-4
67	الاستنتاجات والتوصيات	5
67	الاستنتاجات	1-5
67	التوصيات	2-5
68	المصادر	6
68	المصادر العربية	1-6

70	References	2-6
----	------------	-----

قائمة الصور

رقم الصفحة	العنوان	التسلسل
14	خارطة مواقع أخذ العينات في محافظة البصرة	1
30	الأنثى البالغة للنوع <i>Ph. solenopsis</i> تحت المجهر (10 X)	2
30	الأنثى البالغة للنوع <i>Ph. solenopsis</i> في الحقل	3
33	الأنثى البالغة للنوع <i>P. citri</i> تحت المجهر (10 X)	4
33	الأنثى البالغة للنوع <i>P. citri</i> في الحقل	5
36	طبيعة الإصابة والضرر لنباتي ورد الجمال والمينا الشجيري بحشرة بق القطن الدقيقي <i>Ph. solenopsis</i>	6
37	طبيعة الإصابة والضرر لنباتي العنب والرمان بحشرة بق الحمضيات الدقيقي <i>P. citri</i>	7
55	المفترس <i>Coccinella septempunctata</i>	8
60	الطفيل <i>A. bambawalei</i> ومومياء حشرة البق الدقيقي	9

قائمة الجداول

رقم الصفحة	العنوان	التسلسل
23	المبيدات الكيميائية المستعملة في مكافحة حشري البق الدقيقي <i>Ph. solenopsis</i> و <i>P. citri</i>	1
35	النباتات العائلة لنوعي البق الدقيقي <i>Ph. solenopsis</i> و <i>P. citri</i>	2
38	نسبة الإصابة (%) لنبات ورد الجمال بحشرة بق القطن الدقيقي <i>Ph. solenopsis</i> في بعض مناطق محافظة البصرة	3
39	نسبة الإصابة (%) لنبات المينا الشجيري بحشرة بق القطن الدقيقي <i>Ph. solenopsis</i> في بعض مناطق محافظة البصرة	4
40	نسبة الإصابة (%) لنبات العنب بحشرة بق الحمضيات الدقيقي <i>P. citri</i> في بعض مناطق محافظة البصرة	5
41	نسبة الإصابة (%) لنبات الرمان بحشرة بق الحمضيات الدقيقي <i>P. citri</i> في بعض مناطق محافظة البصرة	6
43	الكثافة العددية لبالغات النوع <i>Ph. solenopsis</i> على أوراق نبات ورد الجمال (بالغة/ ورقة) في ثلاث مناطق من محافظة البصرة	7
44	الكثافة العددية لحوريات النوع <i>Ph. solenopsis</i> على أوراق نبات ورد الجمال (حورية/ ورقة) في ثلاث مناطق من محافظة البصرة	8
45	الكثافة العددية لبالغات النوع <i>Ph. solenopsis</i> على أوراق نبات المينا الشجيري (بالغة/ ورقة) في ثلاث مناطق من محافظة البصرة	9
46	الكثافة العددية لحوريات النوع <i>Ph. solenopsis</i> على أوراق نبات	10

	المينا الشجيري (حورية/ ورقة) في ثلاث مناطق من محافظة البصرة	
47	الكثافة العددية لبالغات النوع <i>P. citri</i> على أوراق نبات العنب (بالغة/ ورقة) في ثلاث مناطق من محافظة البصرة	11
48	الكثافة العددية لحوريات النوع <i>P. citri</i> على أوراق نبات العنب (حورية/ ورقة) في ثلاث مناطق من محافظة البصرة	12
49	الكثافة العددية لبالغات النوع <i>P. citri</i> على أوراق نبات الرمان (بالغة/ ورقة) في ثلاث مناطق من محافظة البصرة	13
50	الكثافة العددية لحوريات النوع <i>P. citri</i> على أوراق نبات الرمان (حورية/ ورقة) في ثلاث مناطق من محافظة البصرة	14
53	بعض الصفات الكيميائية والمحتوى الرطوبي لأوراق نباتات ورد الجمال والمينا الشجيري والعنب والرمان	15
61	الكثافة العددية لبق القطن الدقيقي <i>Ph. solenopsis</i> والمومياء (حشرة أو مومياء/ ورقة) ونسبة التطفل للنوع <i>A. bambawalei</i> على نبات ورد الجمال في منطقتي كرمة علي والقرنة في محافظة البصرة خلال شهر نيسان	16
61	الكثافة العددية لبق الحمضيات الدقيقي <i>P. citri</i> والمومياء (حشرة أو مومياء/ ورقة) ونسبة التطفل للنوع <i>A. bambawalei</i> على نبات العنب في منطقتي كرمة علي والقرنة في محافظة البصرة خلال شهر نيسان	17
63	كفاءة المبيدات الكيميائية الحشرية في نسبة هلاك (%) بق القطن الدقيقي <i>Ph. solenopsis</i> في المختبر	18
63	كفاءة المبيدات الكيميائية الحشرية في نسبة هلاك (%) بق الحمضيات الدقيقي <i>P. citri</i> في المختبر	19
65	كفاءة المبيدات الكيميائية الحشرية في نسبة هلاك (%) بق القطن الدقيقي <i>Ph. solenopsis</i> في الحقل	20
65	كفاءة المبيدات الكيميائية الحشرية في نسبة هلاك (%) بق الحمضيات الدقيقي <i>P. citri</i> في الحقل	21

قائمة الأشكال

رقم الصفحة	العنوان	التسلسل
28	المظهر الخارجي للأنثى البالغة لحشرة بق القطن الدقيقي <i>Ph. solenopsis</i> (10 X)	1
32	المظهر الخارجي للأنثى البالغة لحشرة بق الحمضيات الدقيقي <i>P. citri</i> (10 X)	2
42	معدلات الظروف الجوية (درجات الحرارة والرطوبة النسبية وسرعة الرياح) لمحافظة البصرة (2016-2017) بحسب هيئة الأنواع الجوية العراقية	3
56	الكثافة العددية للمفترس <i>C. septempunctata</i> على نباتي ورد الجمال	4

	والمينا الشجيري (حشرة/ نبات) في منطقة كرمة علي	
57	الكثافة العددية للمفترس <i>C. septempunctata</i> على نباتي العنب والرمان (حشرة/ نبات) في منطقة القرنة	5
59	الكفاءة الإفتراضية للمفترس <i>C. septempunctata</i> (بالغة/ يوم) في إفتراس بالغات نوعي البق الدقيقي <i>Ph. solenopsis</i> و <i>P. citri</i> في المختبر	6
59	الكفاءة الإفتراضية للمفترس <i>C. septempunctata</i> (حورية/ يوم) في إفتراس حوريات نوعي البق الدقيقي <i>Ph. solenopsis</i> و <i>P. citri</i> في المختبر	7

1- المقدمة

البق الدقيقي Mealybug مجموعة من الحشرات تعود إلى عائلة Pseudococcidae التي تعود إلى فوق عائلة Coccoidea ورُتبية طويلة اللوامس Sternorrhyncha ورتبة نصفية الأجنحة Hemiptera، سُميت هذه الحشرة بالبِق الدقيقي لأنَّ الاسم مشتق من الشمع الأبيض أو الشمع الناعم الذي تفرزه هذه الأنواع لتغطية أجسامها (Millar, 2002; Franco *et al.*, 2009). تنتشر في أغلب مناطق العالم، تصيب مدى واسعاً من نباتات المحاصيل الزراعية والزينة وأشجار الفاكهة والعديد من الأعشاب (Ben-Dov *et al.*, 2015).

تتصف حشرات البِق الدقيقي بأنها حشرات غازية كونها صغيرة الحجم وغالباً ما تعيش في بيئات خفية مع كثرة تنقلها على البضائع في التجارة الدولية (Miller *et al.*, 2002). ترتبط الأضرار الناجمة عن البِق الدقيقي بتغذيته على العصارة النباتية وإفرازه للندوة العسلية التي ترتبط بنشوء العفن الأسود ونقل الفايروس، متضمنةً بذلك إصفرار الأوراق وتساقطها وضعف في نمو النبات وقد تؤدي في بعض الحالات إلى موته (Franco *et al.*, 2009). فعلى سبيل المثال قُدرت كلفة الخسائر الناجمة عن الإصابة بالبِق الدقيقي التي غزت المحاصيل في ولاية جورجيا سنة 1996 بـ 99 مليون دولار تقريباً (Chong *et al.*, 2003).

الإناث البالغة من البِق الدقيقي غير مجنحة وغالباً ما تكون متطولة أو بيضاوية، في حين تكون الذكور البالغة مجنحة وقصيرة العمر فضلاً عن ندرة تغذيتها ومشاهدتها (Kosztarab and Kozár, 1988). يتكاثر البِق الدقيقي عادةً بصورة جنسية إلا في بعض الأنواع التي يكون فيها التكاثر عذرياً (Kosztarab and Kozár, 2012). وتضع الإناث البيض داخل أكياس بيضاء خيطية يتم فرزها من الغدد الموجودة في نهاية البطن (Cox and Pearce, 1983). كما وتتضمن دورة الحياة خمسة مراحل للإناث (البيضة، الطور الحوري الأول، الطور الحوري الثاني، الطور الحوري الثالث، البالغة) وستة مراحل للذكور (بيضة، الطور الحوري الأول، الطور الحوري الثاني، الشرنقة، العذراء، البالغ) (Walton and Pringle, 2004). للبِق الدقيقي عدة أجيال في السنة، اعتماداً على درجة الحرارة مما يُتيح تراكمها سريعاً لمجتمعها (Franco *et al.*, 2009).

تلعب الأعداء الطبيعية دوراً فعالاً في القضاء على آفة البِق الدقيقي فقد وُجِدَ أنَّ المفترس الدعسوقة ذو السبعة نقاط *Coccinella septempunctata* Linn. (Coleoptera: Coccinellidae) وحشرات أخرى لها كفاءة عالية في مكافحة البِق الدقيقي؛ لسرعة تكاثرها وانتشارها في المناطق التي يتواجد فيها البِق الدقيقي وعند جميع أطواره في جميع مناطق الولايات المتحدة الأمريكية (Omkar and Srivastava, 2001). كما أن للطفيليات دوراً هاماً في السيطرة

على أفراد البق الدقيقي، فقد أظهرَ المسح الميداني بأن الطفيل *Aenasius bambawalei* Hayat (Hymenoptera: Encyrtidae) له قابلية تطفل عالية على حشرات البق الدقيقي تراوحت بين 50 – 62% (Prasad *et al.*, 2011; Tanwar *et al.*, 2011).

المكافحة الكيميائية للبق الدقيقي بالمبيدات الحشرية التقليدية تكون معقدة بسبب حماية جسم البالغات بطبقة شمعية واقية (Franco *et al.*, 2009). لذا أسُئِمت المبيدات المتخصصة في تأثيرها لمكافحتها والقضاء عليها كما في مبيدات الفسفور العضوية (Dimethoate و Methidathion و Chlorpyrifos) والنيونيكوتينية (Imidacloprid) (الملاح والجبوري، 2014).

1-1- الهدف من الدراسة

نظراً لتنوع حشرات البق الدقيقي ومدى توزيعها وتأثيرها على الغطاء النباتي فضلاً عن أهميتها الإقتصادية وقلة الدراسات التصنيفية والبيئية في العراق عامةً ومحافظة البصرة خاصةً، جاءت الدراسة الحالية بهدف ما يأتي:

1. إجراء مسح ميداني لمناطق مختلفة من محافظة البصرة لتشخيص أنواع البق الدقيقي.
2. إجراء دراسة بيئية لأنواع البق الدقيقي في أشجار إقتصادية لعدة مناطق من محافظة البصرة وتأثير الظروف البيئية عليها.
3. تأثير بعض الصفات الفيزيائية والكيميائية للنباتات على التواجد أو الكثافة السكانية للبق الدقيقي.
4. تشخيص المفترسات والمتطفلات وحساب كفاءتها الإفتراضية.
5. تقييم كفاءة بعض المبيدات الكيميائية الحشرية الخاصة بمكافحة البق الدقيقي مختبرياً وحقلياً.

2- مراجعة المصادر

1-2- الوضع التصنيفي لعائلة البق الدقيقي Pseudococcidae

فُصِّمَت عائلة البق الدقيقي Pseudococcidae بحسب Hardy وآخرون (2008) و Kaydan وآخرون (2015) على عوئلتين (Subfamilies)، وهما:

1. عويلة Phenacoccinae: تضم 70 جنساً، تتميز الإناث البالغة بصورة عامة بطولها الذي يتراوح من 4.0 – 5.0 ملم وعرضها من 2.4 – 3.0 ملم وتكون بيضوية الشكل ذات لون بني فاتح إلى داكن، تتكون قرون الإستشعار عادةً من تسع قطع، كما تتميز بوجود شعيرات خشنة على الرسغ الثنائي والمخالب تكون مسننة فضلاً عن وجود الثقوب القرصية خماسية الفتحات وتوجد على الحلقة الشرجية أشواك على شكل القبة على الطوق الخارجي وتصيب مدى عائلي واسع من النباتات وخاصةً القطن.

2. عويلة Pseudococcinae: تضم 205 جنس، تتميز الإناث البالغة بشكلٍ عام بطولها الذي يتراوح من 2.0 – 5.0 ملم وعرضها من 2.0 – 3.0 ملم، وتكون بيضوية الشكل متطاولة صفراء اللون، تتكون قرون الإستشعار بشكلٍ عام من ثماني قطع أو أقل كما تتميز بوجود مقبض علوي على الرسغ الثنائي والمخالب تكون غير مسننة بينما لا تحتوي على ثقوب قرصية خماسية الفتحات فضلاً عن وجود شعيرات خشنة تشبه الأشواك على الحلقة الشرجية وتصيب مدى عائلي واسع من النباتات وخاصة الحمضيات.

وتضم عائلة البق الدقيقي Pseudococcidae 32% من مجموع الأنواع الموصوفة للحشرات القشرية، كما تعد ثاني أكبر عائلة في الحشرات القشرية مشكِّلةً حوالي 28% من المجموع الكلي للأنواع (Miller et al., 2005).

2-1-2- الوضع التصنيفي للبِق الدقيقي في العالم

دُرست عائلة البق الدقيقي Pseudococcidae في العديد من بلدان العالم، ويعد Ferris (1950) أول من وثَّق التاريخ التصنيفي للحشرات القشرية Coccoidea، وهو أول من أعطى اسم عائلة البق الدقيقي Pseudococcidae بعد أن كانت في السابق تُعامل كعويلة (Subfamily) من عائلة الحشرات القشرية Coccidae (Coccoidea)، كما قدَّم وصفاً تفصيلياً للعوائل المعترف بها آنذاك، وصنَّف العديد من الأنواع في 21 جنساً من عائلة البق الدقيقي. ثمَّ بيَّن Ferris (1953) وجود 18 نوعاً للجنس *Phenacoccus* وصف 11 نوع منها فقط. سجَّل Cox (1987) في نيوزيلندا 114 نوع تابع لـ 28 جنساً من عائلة البق الدقيقي Pseudococcidae إثنان منهما يعودان للجنس *Phenacoccus* والباقي تعود للجنس *Planococcus*، وحُدِّدَت الأجناس والأنواع المذكورة وفق

مفاتيح تصنيفية مع الوصف الموجز والصور التوضيحية لجميع الأنواع المدروسة. كما قام Williams (2004) بوصف وتوضيح 14 نوعاً لجنس *Phenacoccus* من جنوب آسيا (الهند وباكستان وماليزيا والنيبال) بما في ذلك نوعان جديان في باكستان هما: *Ph. divaricatus* و *Ph. puncticulatus*. بينما أوضح Wang وآخرون (2015) وجود 48 نوعاً تابعاً لجنس *Planococcus* في الصين. كما وجدَ Ben-Dov وآخرون (2007) 186 نوعاً من أنواع البق الدقيقي موصوفة في جنس *Phenacoccus* في جميع أنحاء العالم أو 183 نوعاً وفقاً لمؤسسة BayScience في بنغلاديش (BayScience Foundation, 2008).

3-1-2- الوضع التصنيفي للبق الدقيقي في العراق

ذكرَ العلي (1977) التسجيل الأول لحشرات البق الدقيقي في العراق، إذ سُجِّلَ نوعاً واحداً للجنس *Planococcus* في محافظتي الموصل وبغداد هو *P. citri*. في حين سُجِّلَ لأول مرة في العراق نوعاً واحداً للجنس *Phenacoccus* هو *Ph. Solenopsis* من قِبَل Abdul-Rassoul وآخرون (2015) في محافظة بغداد.

2-2- الدراسة البيئية

2-2-1- المدى العائلي والانتشار للبق الدقيقي

يعد النوع *Ph. solenopsis* المعروف بأسم Cotton mealybug من الأنواع العدائية الغازية، ويرجع موطنه الأصلي إلى منطقة Neartic في ولاية New Mexico الأمريكية (Williams and Granara de Willink, 1992). في حين يرجع الموطن الأصلي للنوع *P. citri* إلى قارة آسيا في منطقة الشرق الأقصى وتحديداً في الصين على الرغم من تسجيله في جميع أنحاء القارتين الأمريكيتين وأوروبا وجزر المحيط الهادئ (CABI/EPPO, 1999; Gill et al., 2013).

يُصيب البق الدقيقي مدى واسع من نباتات المحاصيل الزراعية والزينة وأشجار الفاكهة، فضلاً عن العديد من الأعشاب إذ سجَّلَ Ben-Dov وآخرون (2008) النوع *Ph. solenopsis* في جميع أنحاء العالم عابلاً على 31 جنساً نباتياً رئيساً ضمن 13 عائلة ضمَّت الأجناس التالية: الرغل *Atriplex* والسويداء *Suaeda* (العائلة الرمرامية Chenopodiaceae)، القيصوم *Achillea* وعشبة الرجيد *Ambrosia* والأنسليبا *Encelia* وزهرة النجمة *Enceliopsis* و *Eriophyllum* و *Franseria* وعباد الشمس *Helianthus* (العائلة المركبة Compositae)، القرع *Cucurbita* (العائلة القرعية Cucurbitaceae)، قرن الغزال *Euphorbia* (عائلة قرن الغزال Euphorbiaceae)، الترمس *Lupinus* (العائلة البقولية Fabaceae)، السيفاليا *Cevallia* (العائلة

اللواسية (Loasaceae)، الختمة *Althaea* والقطن *Gossypium* والكركدية والخطمي (ورد الجمال) *Hibiscus* والسيدا *Sida* (العائلة الخبازية (Malvaceae)، الحثرة *Boerhavia* (العائلة الشبيّة (Nyctaginaceae)، الهالوك *Orobancha* (العائلة الجعفيلية (Orobanchaceae)، نباتات العائلة الفويّة Rubiaceae، الحرنكش *Physalis* والباذنجان *Solanum* (العائلة الباذنجانية (Solanaceae)، المينا الشجيري *Lantana* (العائلة اللوزية (Verbanaceae)، الكالستروميا *Kallstroemia* (العائلة القديسية (Zygophyllaceae).

جمع Griffiths and Thompson (1957) النوع *P. citri* من 27 عائلة نباتية بما فيها نباتات الزينة والمحميات والخضروات والفواكه فضلاً عن تفضيله لصنف الكريب فروت على أصناف الحمضيات الأخرى. كما وُجِدَ النوع *P. citri* عائلاً على العديد من النباتات مثل الزنبق *Amaryllis* sp. والنرجس *Narcissus* sp. من العائلة النرجسية Amaryllidaceae، الأناناس *Ananas comosus* من العائلة البروميلية Bromeliaceae، القشطة *Annona squamosa* من العائلة القشطية Annonaceae، الهليون *Asparagus* sp. من العائلة الهليونية Asparagaceae، البيغونيا *Begonia* sp. من العائلة البيغونية Begoniaceae، الجهنمية *Bougainvillea* sp. من العائلة الشبية Nyctaginaceae، الصبار *Cactus* sp. من العائلة الصبارية Cactaceae، القنا *Canna* sp. من العائلة القنائية Cannaceae، الحمضيات *Citrus* sp. من العائلة السذابية Rutaceae، نخيل التمر *Phoenix dactylifera* وجوز الهند *Cocos nucifera* من العائلة النخيلية Arecaceae، الشار *Solenostemon* sp. من العائلة الشفوية Lamiaceae، قرن الغزال *Euphorbia* sp. والكروتون *Codiaeum* sp. من عائلة قرن الغزال Euphorbiaceae، البطيخ *Cucumis melo* والقرع *Cucurbita* sp. من العائلة القرعية Cucurbitaceae، السعد *Cyperus* sp. من العائلة السعدية Cyperaceae، الداليا *Dahlia* sp. من العائلة النجمية Asteraceae، التين *Ficus* sp. من العائلة التوتية Moraceae، الكمثرى *Pyrus communis* والتفاح *Pyrus malus* والورد *Rosa* sp. والفرولة *Fragaria* sp. من العائلة الوردية Rosaceae، الجاردينيا *Gardenia* sp. من العائلة الفويّة Rubiaceae، البطاطا الحلوة *Ipomoea batatas* من العائلة المدادية Convolvulaceae، المانجو *Mangifera indica* من العائلة البطمية Anacardiaceae، الموز *Musa* sp. من العائلة الموزية Musaceae، الباذنجان *Solanum melongena* والتبغ *Nicotiana* sp. من العائلة الباذنجانية Solanaceae، الرز *Oryza latifolia* من العائلة النجيلية Poaceae، الأفوكادو *Persea americana* من العائلة الغارية Lauraceae، الجوافة *Psidium guajava* من العائلة الآسية Myrtaceae، الرمان *Punica granatum* من العائلة الرمانية Punicaceae، الكاكو *Theobroma cacao* من العائلة

الخبازية Malvaceae، الخزامى *Tulipa* sp من العائلة الزنبقية Liliaceae (Martin and Mau, 2007). وأشَارَ Jadhav وآخرون (1996) إلى نبات فول الصويا *Glycine max* كعائل لبق الحمضيات الدقيقي في الهند. وفي مصر أفادَ Ahmed and Abd-Rabou (2010) بأنَّ بق الحمضيات الدقيقي يصيب 65 نوعاً من النباتات التي تنتمي إلى 56 جنساً ضمن عوائل نباتية مختلفة. إنَّ إنتشار البق الدقيقي قد يحدث عبر وسائط فعالة أو غير فعالة فضلاً عن الزحف المتواصل بين الأشجار، والإنتقال بواسطة الرياح، وعلى أرجل الطيور، أو من خلال الآلات وأدوات العمل (Kerns et al., 2001). كما أن النمل يجذب نحو الندوة العسلية التي تفرز بواسطة البق الدقيقي ولذلك فإنه كثيراً ما يقوم بنقله من شجرة إلى أخرى (Watson, 1918; Way and Khoo, 1991). ويعدُّ النقل البشري للنباتات المصابة طريقة شائعة لنقل البق الدقيقي عبر مسافات طويلة، محلياً أو دولياً إذ يمكن للبشر والآلات الزراعية العاملة في الحقول الموبوءة حمل البق الدقيقي عن طريق الخطأ إلى مواقع أخرى (Faleiro et al., 2016).

أشارَ Williams (2004) إلى وجود 14 نوعاً من أنواع البق الدقيقي في جنوب آسيا تحديداً في كل من الهند وباكستان وماليزيا والنيبال، وسُجِّلَ النوع *P. citri* في جميع المناطق المذكورة من جنوب آسيا وعُدَّ نوعاً عالمياً وواحداً من الأنواع الأولى التي سُجِّلَت كافة في جنوب آسيا. كما قامَ Miller وآخرون (2005) بتسجيل جميع أنواع البق الدقيقي الداخلة عن طريق الخطأ إلى الولايات المتحدة الأمريكية إذ بلغت 356 نوعاً، فضلاً عن ذلك فأن الجامعات الحكومية الكبرى في ولايات فلوريدا وجورجيا وكاليفورنيا وغيرها تقدم معلومات على الإنترنت عن أنواع البق الدقيقي الأكثر شهرة في تلك الولايات، بما في ذلك معلومات عن الأنواع الغازية من *Phenacoccus* إلى الولايات المتحدة الأمريكية.

2-2-2- الأهمية الإقتصادية والضرر للبق الدقيقي

البق الدقيقي هو من الآفات الحشرية التي تتغذى على العصارة النباتية وتتسببُ بخسائر لمضيفاتها بطرائق عدَّة، إذ بيَّنَ Watson and Kubiriba (2005) أنَّ إمتصاص العصارة بواسطة أجزاء الفم الثاقب الماص من نسيج اللحاء للنبات العائل وكذلك الثمار يؤدي إلى ذبولها وتشوهها وعدم إكمالها للنمو، من جهة أخرى فأن إفراز البق الدقيقي للندوة العسلية التي تُشكِّل وسطاً لنمو العفن الأسود تتسبب هي الأخرى في إتلاف أسطح الأوراق وخلق الثغور من خلال حجبها للضوء من الوصول إلى الأوراق والذي يعيق من عملية البناء الضوئي والتبادل الغازي، كما أنَّ بعض الأنواع من البق الدقيقي تنقل الأمراض الفايروسية النباتية أثناء التغذية فتُسَهِّل ثقب التغذية إصابة النباتات بالأمراض الثانوية.

أفادت العديد من الدراسات على مهاجمة أنواع عدة من البق الدقيقي للخضراوات وأشجار الفاكهة ومحاصيل البيوت الدفيئة والحقلية حول العالم (Zaka et al., 2006; Tanwar et al., 2008; Daane et al., 2007). ويمكن أن تكون الخسائر الاقتصادية الناجمة عن أضرار البق الدقيقي التي لحقت بالمحاصيل الزراعية كبيرة جداً (Zeddies et al., 2001).

كما سُجِّلت دراسة في باكستان تواجد النوع *Ph. solenopsis* على بعض النباتات المهمة ثنائية الفلقة مثل: ورد الجمال *Hibiscus rosa-sinensis* والياميا *Abelmoschus esculentus* L. (العائلة الخبازية)، عباد الشمس *Helianthus annuus* L. (العائلة المركبة)، الباذنجان *Solanum melongena* L. والطماطم *Lycopersicon esculentum* (العائلة الباذنجانية)، وبعض الأعشاب الضارة (Arif et al., 2007 a,b). ووثقت دراسة أخرى جميع النباتات العائلة (154 نوعاً) التي تواجد بق القطن الدقيقي عليها بشكلٍ عرضي أو قليل وبكثافة متوسطة أو عالية تحت الظروف الزراعية - البيئية لمنطقة مولتان Multan في باكستان (Arif et al., 2009) في حين ذكر Hodgson وآخرون (2008) تواجد بق القطن الدقيقي على 202 نوعاً نباتياً عائداً لـ 55 عائلة موزعة في آسيا وأفريقيا والأمريكتين الجنوبية والشمالية ومناطق المحيط الهادئ بما فيها جزر البحر الكاريبي. وفي العام 2006 - 2007 إنخفض إنتاج القطن في باكستان عن العام السابق من 13.02 إلى 13 مليون بالة، وأصبح بق القطن آفة دائمية تهدد صناعة القطن بأكملها في تلك الدولة (F.B.S., 2008; Johnson et al., 2008). أما في العراق فقد سُجِّلَ بق القطن الدقيقي عائلاً على نبات المينا الشجيري بشكلٍ رئيس وببعض النباتات والأعشاب الأخرى (Abdul-Rassoul et al., 2015).

لم يُسجَر إلى النوع *Ph. solenopsis* كآفة خطيرة على أي محصول إقتصادي حتى عام 1990 (Ben-Dov, 2008)، عندما أشار Fuchs وآخرون (1991) إلى إضراره بالقطن المزروع في ولاية تكساس بالولايات المتحدة الأمريكية وأصابته لـ 29 نوعاً آخرًا من النباتات ضمن 13 عائلة نباتية، إذ تمَّ حصر إصابته الشديدة للنباتات بنسبة 80% من المجموع الكلي للنباتات (Halbert and Skelley, 2000).

يعدُّ بق الحمضيات الدقيقي *P. citri* واحداً من الآفات الرئيسة للحمضيات والعديد من المحاصيل البستانية الأخرى ونباتات الزينة في المناطق شبه الإستوائية والمدارية في العالم (Franco et al., 2004; Uygun and Satar, 2008). وهو يتغذى على الفواكه والأغصان من الحمضيات عن طريق إمتصاص النسغ (العصاره)، وبالتالي تُصاب النباتات بالتقرم أو تكون مشوهة أو صفراء أو ضعيفة النمو (Polat et al., 2008). علاوةً على ذلك، فإن الثمار تُهاجم من قِبل *P. citri* والتي غالباً ما تنخفض في مرحلة النضج المبكر من شهر آب إلى شهر كانون الأول بسبب

إصابة كأس الثمرة، ويمكن أن تصل الكثافة السكانية لهذه الآفة إلى مستوى قد يتسبب في أضرار جسيمة في بساتين الحمضيات إذا لم يتم التحكم فيها، إذ تسبب الأضرار الناجمة عن هذه الآفة في انخفاض القيمة السوقية للحمضيات وبالتالي فإن تلك الآفات تؤثر سلباً على صادرات الحمضيات في العديد من دول العالم (Satar et al., 2013; Kütük et al., 2014).

2-2-3- تأثير الظروف البيئية في تواجد البق الدقيقي

تتأثر حشرات البق الدقيقي بالعوامل البيئية وبدرجات مختلفة حسب أنواعها، إذ وُجِدَ أنَّ قدرة الحشرة على النمو في درجات حرارة مختلفة يعدُّ تكيفاً هاماً لبقائها على قيد الحياة في مختلف الظروف المناخية الإستوائية وشبه الإستوائية والمعتدلة (Huffaker et al., 1999). كما وُجِدَ أنَّ أقل درجة حرارة تستطيع حشرة النوع *P. citri* أن تضع بيضها عندها هي 10.9°م (Laflin and Parrella, 2004) مقابل 14.5°م و 13.3°م لبيض النوعين *Maconellicoccus hirsutus* و *Paracoccus marginatus* على التوالي (Chong et al., 2008).

ذكرَ Copland وآخرون (1985) أنَّ أنثى *P. citri* تضع أقل من 100 بيضة عند درجة حرارة أعلى من 30°م، وأكثر من 400 بيضة عند 18°م. كما أفادَ Mafi and Radjabi (1997) بأن متوسط عدد البيض لكل أنثى *P. citri* كان 150 و 180 و 195 بيضة على أوراق الحمضيات عند درجة حرارة 19 و 23 و 27°م مع 70% و 75% و 80% رطوبة نسبية على التوالي. أظهرت البحوث التي أجريت على الدراسات الحياتية للأنواع الأخرى من البق الدقيقي مثل *Maconellicoccus hirsutus* (green) أنَّ دورة حياة الإناث والذكور على نبات القرع بلغت 31.7 و 29.5 يوم بمدى حراري 21 – 24°م للإناث، و 22.6 و 23.1 يوم بمدى حراري 30 – 34°م للذكور (Shelke, 2001). بيَّنَ Goldasteh وآخرون (2009) إنخفاض الفترة الزمنية لتطور إناث *P. citri* من البيضة إلى البالغة عند المدى الحراري 15 – 25°م مقابل زيادتها عند الدرجات الحرارية الأعلى من 25°م. وبالمثل فقد حصل Walton and Pringle (2005) على الشيء ذاته في دراستهما لـ *Pseudococcus ficus* (Signoret) على نبات العنب. كما بيَّنَ Cloyd (1999) بأن 33.7 يوماً هي الفترة الزمنية لتطور إناث *P. citri* عند المدى الحراري 20 - 25°م.

وَجِدَ Walton and Pringle (2005) أنَّ إناث *P. citri* تكون مستعدة للتزاوج في جميع درجات الحرارة عدا 32°م التي يمكن رؤية المزيد من الذكور عندها (درجة الحرارة القصوى 32°م) كرد فعل تكيفي.

درس Nikam وآخرون (2010) النوع *Ph. solenopsis* تحت ظروف المختبر على نبات القرع ووجد أن طول عمر الإناث كان 1.19 ± 33.67 يوم مقارنةً بطول عمر الذكور 8.70 ± 0.79 يوم عند المدى الحراري $25 - 30^\circ\text{C}$ والرطوبي النسبي $75 - 80\%$. وبالمثل، فقد وجد Kedar وآخرون (2011) تحت ظروف المختبر أن العمر الإجمالي لـ *Ph. solenopsis* النامي على براعم البطاطا كان 2.85 ± 39.12 و 1.5 ± 18.60 يوم في حالة الإناث والذكور على التوالي.

في العراق فقد بيّن الربيعي والخفاجي (2015) عند دراستهما لجداول القابلية التكاثرية لإناث النوع *P. citri* تحت ظروف غرف التربية الإحيائية من مدى حراري $25 \pm 2^\circ\text{C}$ ورطوبي نسبي $60 - 70\%$ ومدة إضاءة 16 ساعة: 8 ساعة ظلام، أن معدل طول الجيل الواحد يبدأ بالإنخفاض إعتباراً من اليوم 38 وإن معدل عمر الأنثى بلغ 20 يوماً مقارنةً بعمرها الذي بلغ 8 أيام عند أول تكاثر ووضعها 190.7 بيضة/ أنثى.

2-3- طرائق مكافحة البق الدقيقي

2-3-1- المكافحة الحياتية

يُقصد بالمكافحة الحياتية العمل على تشجيع وإكثار الأعداء الطبيعية للآفات الموجودة معها في نفس البيئة، أو إستيراد تلك الأعداء ومحاولة أقمتهما محلياً ونشرها على نطاقٍ واسع للحد من تكاثر الآفات (Ibrahim, 1948). تمتاز المكافحة الحيوية بكونها آمنة لا تضر بالإنسان والبيئة، ومستدامة من حيث تكاثر أعدادها طبيعياً، وإقتصادياً مقارنةً بطرائق المكافحة الأخرى من حيث التكاليف فضلاً عن سهولة تطبيقها وتطلبها لمعرفة وجهه أقل (Birgücü et al., 2015).

تعد الدعسوقة ذات السبعة نقاط *Coccinella septempunctata* L. مفترساً مهماً للعديد من الحشرات بما فيها أنواع المن وبيوض وحوريات البق الدقيقي، وكذلك بيوض ويرقات دودة القطن (Ibrahim, 1955; Bilashini et al., 2007). تُصيب بالغات وحوريات المن والبق الدقيقي بأعدادها الكبيرة النباتات التي تغزوها مما يجعل منها غذاءً لبالغات ويرقات هذه الدعاسيق والتي غالباً ما تلعب دوراً كبيراً في الحد منها والسيطرة عليها، إذ يمكن لبالغات هذه الدعاسيق أن تستهلك قرابة 100 حشرة من يومياً (Arnett et al., 1980; Anonymous, 1997). تم إدخال إثنين من المفترسات *Cryptolaemus montrouzieri* و *Scymnus coccivora* للسيطرة على بق القطن الدقيقي بسبب مدى إنتشاره الواسع والنباتات العائلة له في مصر والهند، إذ إستعمل *C. montrouzieri* للسيطرة على العديد من أنواع البق الدقيقي الأخرى (Bartlett, 1974; Moore, 1988).

ذكرَ Tanwar وآخرون (2007) وجود بعض أنواع خنافس أبو العيد Coccinellid beetles مثل: *S. coccivora* Aiyar و *Rodolia fumida* و *Cheilomenes sexmaculata* و *Nephus regularis* العائدة جميعها إلى عائلة Coccinellidae : Coleoptera، كمفترسات عامة ومهمة لحوريات البق الدقيقي.

لاحظَ Saini وآخرون (2009) وجود يرقات الطفيل *Aenasius* sp. (رتبة غشائية الأجنحة Hymenoptera) خلال أخذ عينات البق الدقيقي من القطن وتربيتها إذ يتسبب بمدى واسع من نسب التطفل على البق الدقيقي للقطن، فضلاً عن وجوده (الطفيل) على نباتات مضيضة أخرى مما يدل على إمكاناته الكبيرة لإستغلاله في المكافحة الحيوية. تمّ تسجيل الطفيل *A. bambawalei* فقط على *Ph. solenopsis* بينما سُجِّلَ كلا النوعين *P. un fasciiventris* و *Aprostocetus bangaloricus* تطفلها على *Ph. solenopsis* و *M. hirsutus* (Chen et al., 2011). أشارَ Abbas (2010) إلى تواجد الطفيل *Aenasius* sp. في المناطق الساحلية وشبه الساحلية من السند/باكستان التي يتواجد فيها البق الدقيقي للقطن *Ph. solenopsis*.

وقد حددت العديد من الدراسات أنّ هناك عدداً كبيراً من الأعداء الطبيعية لبق الحمضيات الدقيقي في منطقة شرق البحر المتوسط من تركيا وهي *Cryptolaemus montrouzieri* Mulsant. و *Leptomastix dactylopii* How. (Satar et al., 2013; Kütük et al., 2014). وهذه الأعداء الطبيعية مهمة في الإدارة المتكاملة لمكافحة آفة *P. citri* (Birgücü et al., 2014, 2015).

في العراق ذكر العزاوي وآخرون (1990) وجود 9 مفترسات وطفيلي واحد تهاجم حشرة بق الهبسكس الدقيقي. بينما بيّن عواد والزبيدي (2014) الكفاءة الإفتراضية العالية لدورَي اليرقة والبالغة للمفترس المحلي *Nephus jaderiensis* على بق الحمضيات الدقيقي تحت درجات حرارة مختلفة. سجّلَ الربيعي والخفاجي (2015) مهاجمة البق الدقيقي بمفترسات محلية مختلفة منها نوعان من أسد المن *Chrsoperla carnea* و *C. mutata* والمفترس ثنائي الأجنحة *Dicrodiplosis manhoti* وأكثر من 10 أنواع من الدعاسيق منها *Nephus jaderiensis* و *Scymnus syriacus* و *C. undecimpunctata* و *sempunctata*، وإنّ هذه المفترسات وإن تكن غير متخصصة على البق الدقيقي إلا أنها تؤدي دوراً مهماً في خفض كثافته السكانية وتحد من إنتشاره في البيئة.

2-3-2- المكافحة الكيميائية

المكافحة الكيميائية هي الوسيلة التي تُستعمل فيها مواد كيميائية سامة تسمى بمبيدات الآفات في المكافحة، ويلجأ إليها الإنسان عندما تفشل الطرق الطبيعية والتطبيقية الأخرى في مكافحة الآفات أو الحد من أضرارها (الملاح والجبوري، 2014).

تعد مبيدات الكارباميت والفسفور العضوية من المبيدات الجيدة في مكافحة البق الدقيقي، فقد ذكرَ Zaka وآخرون (2006) أن مبيدات الكارباميت Methomyl والفسفور العضوية Triazophos و Methamidophos من أكثر المبيدات فعالية تليها المبيدات النيونيكوتينية Imidacloprid على البق الدقيقي للقطن في باكستان؛ إذ تتشابه مبيدات الكارباميت والفسفور العضوية من حيث التأثير السام بتثبيطها لأنزيم الكولين أستريز وتحللها السريع داخل الجسم مقارنةً بالمبيدات النيونيكوتينية التي تكون بطيئة التحلل وأقل فعالية وسمية (الملاح والجبوري، 2014). كما إستعملت في الهند مبيدات الفسفور العضوية على محاصيل إقتصادية مختلفة إذ تمَّ إختبار المبيدات Lamdacyhalothrin و Bifenthrin و Profenophos و Chlorpyrifos و Methidathion و Acetameprid في المختبر والحقل، ووجدَ أن مبيد Profenophos كان الأكثر فعالية بعد مرور 72 ساعة، تلاه مبيد Methidathion و Bifenthrin بمعدل نسبة هلاك بلغت (68.34 و 65.83 و 48.23) %، على التوالي. وفي الإتجاه ذاته، ذكرَ Noureen وآخرون (2016) أنه بعد مرور 168 ساعة (14 يوماً) على المعاملة بالمبيدات الحشرية في الحقل فقد تسبَّب المبيدان Methidathion و Profenophos بمعدل نسبة هلاك بلغت 94.70 و 92.87 %، على التوالي.

درسَ Saeed وآخرون (2007) تأثير المبيدات النيونيكوتينية (مركبات غير عضوية) على البق الدقيقي للقطن، فوجدَ أن نسبة هلاك بلغت أكثر من 90% عندَ معاملتها بالجرع ضعف الموصى بها من مبيدات Acetameprid و Imidacloprid. كما وجدَ Dhawan وآخرون (2008) أن مبيد Emmamectin Benzoate كان أكثر فعالية تجاه البق الدقيقي في المختبر تبعه في الفعالية Chlorantroniliprole ثمَّ Pyridalyl و Nuvaluron و Quinalphos و Thiodicarb و Flubendiamide و Acephate و Chlorpyrifos مع Endosulfan كونهما الأقل فعالية. وفي دراسة أخرى أعطت مبيدات Profenophos و Thiodicarb و Quinalphos و Acephate نسبة هلاك أكثر من 90% للبِق الدقيقي *Ph. solenopsis* بإستعمال الجرعات الموصى بها و 200 لتر من الماء كمواد للرش (Saini et al., 2009).

من الضروري في حالة المكافحة الكيميائية لبِق الحمضيات الدقيقي معرفة عادات البق الدقيقي في الإختباء داخل الأماكن بين الأوراق والثمار، إذ بيَّن Hume (1954) إمكانية إستعمال مضخة

دفع قوية ومبيدات حشرية نافذة للسيطرة على تعداد الحشرات البالغة، فضلاً عن إعادة تطبيق صابون زيت الحوت بمعدل رطل واحد لكل 10 – 15 لتر ماء إتجاه حوريات الحشرات وكذلك الحشرات الفتية. وأوصى Griffiths and Thompson (1957) بتطبيق الرش بالمبيدات الحشرية قبل وبعد التزهير للسيطرة على البق الدقيقي، إذ وُجِدَ أنَّ هذا التطبيق هو الإستراتيجية الأكثر كفاءة للسيطرة على الحشرة. وبعدَ التزهير فإن الرشات يجب أن تطبَّق مباشرةً بعد فقس معظم البيض لمنع الأطوار المتحركة من الإختباء داخل الشقوق (Kaur Gill *et al.*, 2016).

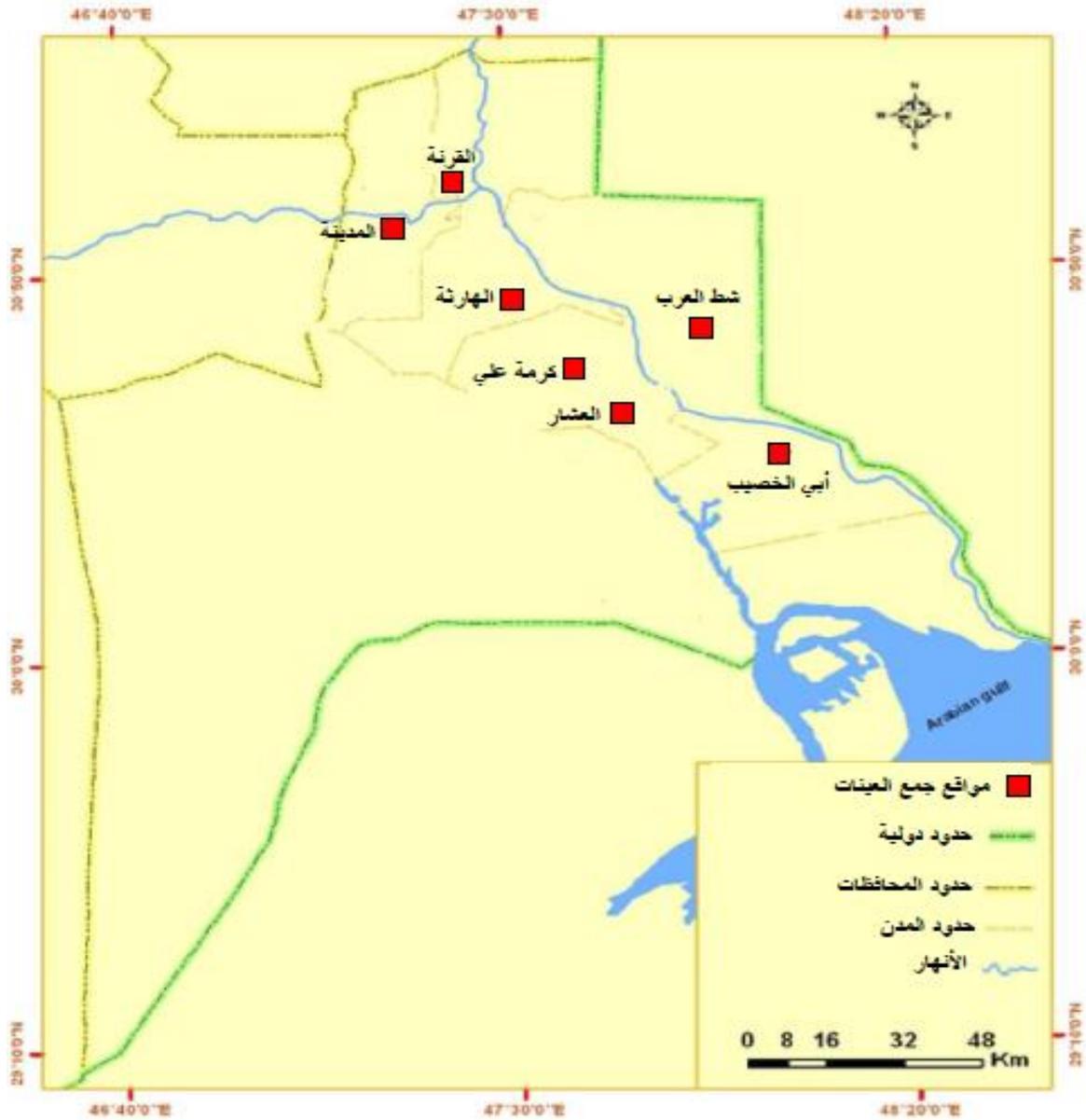
3- المواد وطرائق العمل

3-1- الدراسة الحقلية

3-1-1- مواقع جمع العينات

جُمعت عينات الدراسة شهرياً من سبع مناطق مختلفة من محافظة البصرة وعلى مدار سنة كاملة من تشرين الأول 2016 وحتى أيلول 2017 اعتماداً على تواجد وانتشار حشرة البق الدقيقي على النباتات المختلفة في هذه المواقع وكما هي واردة في خارطة الدراسة (صورة 1):

1. الموقع الأول: يقع في قضاء المدينة، وهو عبارة بستان كبير يحتوي على نباتات ورد الجمال (الخطمي) *Hibiscus rosa-sinensis L.*، والمينا الشجيري *Lantana camara L.*، والعنب *Vitis vinifera L.*، والرمان *Punica granatum L.*، وبعض النباتات الأخرى مثل السدر *Ziziphus spina-christi* والباذنجان *Solanum melongena L.*
2. الموقع الثاني: يقع في قضاء القرنة، وهو عبارة عن مزرعة تحتوي على نباتات ورد الجمال والمينا الشجيري والعنب والرمان والسدر والباذنجان وبعض الخُضر الورقية.
3. الموقع الثالث: يقع في منطقة الهارثة، وهو عبارة عن مزرعة تحتوي على نباتات ورد الجمال والمينا الشجيري والقطن *Gossypium hirsutum L.* وبعض نباتات الزينة والسدر.
4. الموقع الرابع: يقع في منطقة كرمة علي وشمل البيوت البلاستيكية التابعة لمحطة أبحاث كلية الزراعة/ جامعة البصرة والتي تحتوي على نباتات الباذنجان والباميا *Abelmoschus esculentus L.* وكذلك نباتات القطن وورد الجمال والمينا الشجيري والعنب والرمان.
5. الموقع الخامس: يقع في قضاء شط العرب، وهو عبارة عن بيوت بلاستيكية لنباتات الباذنجان والباميا فضلاً عن وجود نباتات ورد الجمال والمينا الشجيري والعنب والرمان والسدر وبعض الخُضر الورقية.
6. الموقع السادس: يقع في منطقة العشار، وتكثر فيه المشاتل الأهلية التي تحتوي على نباتات ورد الجمال والمينا الشجيري والعنب والرمان وملكة الليل *Cestrum nocturnum L.* والباذنجان.
7. الموقع السابع: يقع في قضاء أبي الخصيب، وهو عبارة عن بستان كبير يضم العديد من نباتات الزينة مثل ورد الجمال والمينا الشجيري وكذلك نباتات العنب والرمان والسدر وملكة الليل.



صورة 1: خارطة مواقع أخذ العينات في محافظة البصرة

3-1-2- جمع العينات وحفظها

جُمعت عينات البق الدقيقي عشوائياً من نباتات ورد الجمال وملكة الليل والمينا الشجيري والقطن والبادنجان والباميا والعنب والرمان والسدر على مدار 12 شهراً ضمن الفترة الممتدة من 15/10/2016 وحتى 15/9/2017 من خلال قطع الأوراق النباتية المصابة ووضعها في أكياس البولي أثيلين وتعليمها ونقلها إلى المختبر ليتسنى حفظها في الثلاجة ومن ثم فحصها تحت عدسة مجهر التشريح Dissecting microscope للبحث عن إناث البق الدقيقي البالغة.

3-1-3- تحميل العينات على الشرائح الزجاجية

أُتبعَت طريقة كلاً من Watson (2002) والمالو (2006) في تحميل العينات على الشرائح الزجاجية لغرض تشخيصها، وكالاتي:

1. إزالة حشرات البق الدقيقي من الأوراق النباتية المصابة بوساطة دبوس رفيع بعدها توضع في حمام مائي حاوي على كحول الإيثانول (80%) لمدة خمس دقائق على درجة حرارة 70°م لغرض إزالة الشمع والدهون.
2. ثقب حشرة البق الدقيقي من منطقة الصدر على الجهة الظهرية للسماح بخروج محتويات الجسم والبيض فضلاً عن إمكانية عمل شقاً طويلاً صغيراً دون الوصول إلى حافة الجسم حتى يتمزق.
3. وضع النماذج في محلول هيدروكسيد البوتاسيوم KOH (10%) مدة 24 ساعة ثم تُسخن على درجة حرارة 80°م مدة عشرة دقائق حتى يصبح الجسم شفافاً.
4. تنظيف النماذج من خلال الضغط عليها مراتٍ عدة بُغية التخلص من محتويات الجسم الداخلية.
5. إزالة KOH من خلال غسل النماذج بالماء المقطر مدة خمس دقائق فضلاً عن التخلص من كل محتويات الجسم حتى تصبح العينات نظيفة، ويُزال بعدها الماء المتبقي بوساطة غسل النماذج بسلسلة من التخفيف من كحول الإيثانول (70 و 80 و 96%).
6. استعمال صبغة الفوكسين الحامضي Acid fuchsine لتوضيح النماذج الشفافة من خلال إضافة قطرة إلى قطرتين مدة دقيقة واحدة أو دقيقتين.
7. إزالة بقايا الصبغة الزائدة من النماذج من خلال غسلها بكحول الإيثانول (80%) حتى يصبح لون العينات وردياً بعدها تُغسل بكحول الإيثانول (96%) مدة خمس إلى عشرة دقائق.
8. تُحضّر الشريحة الزجاجية ويوضع في وسطها بقعة صغيرة من زيت القرنفل ثم تُنقل إليها النماذج بوساطة دبوس رفيع تُضاف عليها قطرة من كندا بلسم Canada balsam ثم تُنقل الشريحة إلى منصّة المجهر وتُرتب النماذج داخلها بصورة جيدة بوساطة دبوس رفيع ثم يوضع غطاء الشريحة Cover slide.
9. توضع الشريحة الزجاجية على صفيحة التسخين Hot plate (70°م) لغرض تجفيفها، وتترك مدة 24 ساعة ثم تفحص بعدها بوساطة المجهر المركب وتُرسَم باستعمال كاميرا لويسيدا إلى جانب ذلك يتم أخذ القياسات بوساطة المسطرة العينية Ocular micrometre في المجهر بعد معادلتها بالشريحة المدرّجة Stage micrometre.

بعد الإنتهاء من عمل الشرائح المجهرية لنماذج الحشرات أرسلت إلى: أ. د. محمد صالح عبد الرسول/ متحف التاريخ الطبيعي/ بغداد، و أ. م. د. أيمن محمد المالو/ قسم وقاية النبات/ كلية الزراعة/ جامعة بغداد، لغرض تشخيصها.

3-2- الدراسة البيئية

3-2-1- المسح الميداني والعوائل النباتية

أجري المسح الحقلّي للمحطات المذكورة آنفاً لتحديد مناطق تواجد حشرة البق الدقيقي ومعرفة العوائل النباتية التي تُصيبها على فترتين الأولى خلال شهر تشرين الثاني والثانية خلال شهر نيسان للموسم الزراعي 2016 – 2017 وتمّ حصر العوائل والأصناف النباتية التي تصيبها الحشرة من أشجارٍ وشجيراتٍ ونباتات زينة. شُخّصت النباتات من قبل أ. د. طه ياسين مهوودر/ قسم وقاية النبات/ كلية الزراعة/ جامعة البصرة.

حُسبت النسبة المئوية للإصابة على نباتات ورد الجمال والمينا الشجيري والعنب والرمان، لكونها أكثر النباتات إصابةً بهذه الحشرة من خلال فحص عشرة نباتات من كل نوع، وحسب المعادلة التالية:

$$\text{نسبة الإصابة (\%)} = \frac{\text{عدد النباتات المصابة}}{\text{العدد الكلي للنباتات}} \times 100 \text{ (علي و عبدالله، 1984)}$$

3-2-2- طبيعة الإصابة والضرر

أُخذت العينات من النباتات الموجودة ضمن مواقع الدراسة لتحديد موقع الإصابة وطبيعة الضرر الذي تسببه بالغات وحوريات البق الدقيقي.

3-2-3- التواجد السنوي والكثافة العددية لبالغات وحوريات البق الدقيقي

دُرِسَ التواجد الموسمي والكثافة العددية لحشرة بق القطن الدقيقي *Ph. solenopsis* على نباتات ورد الجمال والمينا الشجيري، وحشرة بق الحمضيات الدقيقي *P. citri* على نباتات العنب والرمان لمدة 12 شهراً بدايةً من شهر تشرين الأول 2016 وحتى شهر أيلول 2017 بمعدل طلعة واحدة كل أسبوع ومن ثمّ إستخراج المعدل الشهري وذلك من خلال أخذ عشر نباتات عشوائية وبمعدل عشر أوراق بمستويات مختلفة من كل نبات من جميع المواقع؛ إذ قُطعت الأوراق بوساطة مقص ووضعت داخل أكياس من البولي أثيلين ثم يتم نقلها إلى المختبر لحساب الكثافة العددية للحشرات البالغة والحوريات على كل ورقة من السطحين العلوي والسفلي.

3-2-4- قياس درجات الحرارة والرطوبة النسبية وسرعة الرياح

أُعتمدت درجات الحرارة والرطوبة النسبية وفقاً لسجلات هيئة الأنواء الجوية التابعة لمحافظة البصرة خلال أشهر السنة من العام 2016 – 2017.

3-2-5- علاقة الكثافة السكانية لحشرة البق الدقيقي بالخواص الكيميائية والمحتوى الرطوبي لأوراق بعض النباتات

3-2-5-1- تقدير محتوى الأوراق من الكلوروفيل الكلي

قُدِّرَ محتوى الأوراق من الكلوروفيل الكلي في مختبر قسم البستنة وهندسة الحدائق/ كلية الزراعة/ جامعة البصرة، إذ أُخذَ 0.2 غم من النسيج النباتي الغضّ وسحقه بالهاون الخزفي بعدَ معاملته بـ 10 مل من الأسيتون (80%) ثمَّ نبذه بواسطة جهاز الطرد المركزي مدة خمسة دقائق وبعدها يتم ترشيحه، وبعد معايرة الجهاز بواسطة محلول الإستخلاص (الأسيتون 80%) يؤخذ حجم 1 مل من الراشح ويوضع داخل الأنبوبة الكرسطالية Guavate لجهاز المطياف الضوئي Spectrophotometer (نوع Spectronic 20 DT / شركة USA / Thermo Spectronic) بعد تثبيت قراءة الجهاز أولاً على الطول الموجي 665 نانومتر لقياس كلوروفيل A، وثانياً على الطول الموجي 645 نانومتر لقياس كلوروفيل B، ومن خلال المعادلة الآتية تمَّ حساب محتوى الأوراق من الكلوروفيل الكلي:

$$\text{الكلوروفيل الكلي (ملغم/ لتر)} = [20.2 \times \text{الكثافة الضوئية على الطول الموجي 665 نانومتر (كلوروفيل A)}] + [8.02 \times \text{الكثافة الضوئية على طول موجي 645 نانومتر (كلوروفيل B)}]$$

ولتحويل وحدة الكلوروفيل الكلي من (ملغم/ لتر) إلى (ملغم/ 100 غم) تطبَّق المعادلة الآتية:

$$\text{الكلوروفيل الكلي (ملغم/ 100 غم)} = \frac{\text{ملغم/لتر}}{100 \text{ مل}} \times \frac{10}{\text{وزن العينة}} \text{ (عباس وعباس، 1992)}$$

3-2-5-2- تقدير محتوى الأوراق من الكربوهيدرات

قُدِّرَ محتوى الأوراق من الكربوهيدرات داخل مختبر قسم البستنة وهندسة الحدائق/ كلية الزراعة/ جامعة البصرة، من خلال وضع 0.25 غم من مطحون الأوراق الجاف داخل دورق حجم 100 مل ومعاملته بـ 35 مل من الماء المقطر ثمَّ وضع الدورق داخل حمام مائي مدة ساعة واحدة على درجة حرارة 70°م، ومن ثمَّ يرشح ويؤخذ منه حجم 2.5 مل ويُضاف له 12.5 مل من الماء المقطر فيصبح الحجم النهائي 15 مل والذي يؤخذ منه 1 مل ويُضاف له 5 مل من حامض الكبريتيك المركز و 1 مل من الفينول ويُبرَّد بإستعمال الثلج، بعد ذلك وُضِعَ 1 مل من الخليط داخل الأنبوبة

الكرستالية لجهاز المطياف الضوئي بعد تثبيت قراءة الجهاز على الطول الموجي 490 نانومتر، ومن خلال المعادلة الآتية تمّ حساب محتوى الأوراق من الكربوهيدرات (Dubois et al., 1956):

$$\text{محتوى الكربوهيدرات (ملغم/غم)} = 0.02 + 2.71 \times \text{الكثافة الضوئية على الطول الموجي 490 نانومتر} \times 100$$

3-5-2-3- تقدير محتوى الأوراق من النتروجين

جمعت العينات الورقية وغسلت جيداً وبعدها وضعت في فرن كهربائي (Oven) على درجة حرارة 70°م ولمدة 48 ساعة حتى الجفاف ثم طحنت طحناً ناعماً وبعدها أتبعته الخطوات الآتية لهضمها وفقاً لطريقة Cresser and Parsons (1979):

1. أخذ 0.2 غم من العينة النباتية الجافة (الأوراق) ولكل نبات ووضعها في دورق هضم سعة 100 مل.

2. أُضيف لها 5 مل من حامض الكبريتيك المركز وتركت إلى اليوم الثاني.

3. سُخِّنَ دورق الهضم لمدة ساعة حتى الغليان ثم بُرِّدَ.

أُضيف 3 مل من الخليط الحامضي (4% حامض البيروكلوريك المركز + 96% حامض الكبريتيك المركز) ثم سُخِّنَ حتى أصبح المحلول رائقاً وأُكْمِلَ الحجم إلى 50 مل بالماء المقطر، وفقاً لطريقة Cresser و Parsons (1979)، تمّ حساب النسبة المئوية للنتروجين الكلي، وكالاتي:

1. إضافة (10) مل من NaOH (35%)، و (10) مل من محلول العينة المهضومة آنفاً إلى

دورق التقطير Distilling flask الحاوي على (50) مل من H₃BO₃ (4%) في جهاز تقطير النتروجين (الماكروكلدال Macrokjeldhal، ألماني المنشأ) لجمع الأمونيا NH₄.

2. يُغلى المحتوى لتقطير الأمونيا لمدة تتراوح بين 30 – 40 دقيقة.

3. يُسحح الحامض الحاوي على الأمونيا مع حامض الكبريتيك (0.05 مولاري)، ومن ثمّ

يُحسب حجم الحامض المُستهلك (في عملية التسحيح)، وبتطبيق المُعادلة الآتية تمّ تقدير النسبة

المئوية للنتروجين الكلي:

$$\text{النتروجين (\%)} = \frac{\text{حجم الحامض المستهلك} \times \text{عياريته} \times \text{الوزن المكافئ للنتروجين}}{1000} \times \frac{\text{الحجم الكلي للعينة}}{\text{الحجم المستخدم للتقدير}} \times \frac{100}{\text{وزن العينة المهضومة}}$$

3-5-2-4- تقدير محتوى الأوراق من الفسفور

وفقاً لطريقة فانديوم الموليبيدات المفسفرة الطيفية (Spectrophotometric Vanadium

Phosphomolybdate Method) قيس محتوى الفسفور في عينات النباتات بحسب طريقة

Cresser و Parsons (1979)، وكالاتي:

1- الكواشف المطلوبة:

- موليبيدات الأمونيوم Ammonium molybdate – فاندات الأمونيوم Ammonium vanadate في HNO₃ (موليبيدات الفانديوم Vanadomolybdate): تُحضَّر من إحلال (22.5) غم من موليبيدات الأمونيوم (NH₄)₆MO₇O₂.4H₂O في (400) مل من الماء المقطر. ويُحلَّ (1.25) غم من فاندات الأمونيوم في 300 مل من الماء المقطر. يضاف محلول الفاندات إلى محلول الموليبيدات ويبرَّد في درجة حرارة الغرفة، ومن ثمَّ يُضاف (250) مل من حامض النتريك المركز إليه ويُخفف إلى (1) لتر.

- محلول الفوسفات القياسي Standard phosphate solution: يُحضَّر من إذابة 0.2195 غم من KH₂PO₄ في (1) لتر من الماء المقطر، إذ يحتوي هذا المحلول على (50) مايكروغرام فسفور / مل.

2- طريقة العمل:

- تحضير المنحنى القياسي: يوضع (0 و 1 و 2 و 3 و 4 و 5 و 10) مل من المحلول القياسي (50 مايكروغرام فسفور / مل) في دوارق حجمية سعة (50) مل، بعد ذلك يُضاف (10) مل من كاشف موليبيدات الفانديوم إلى كل دوارق ويكمل الحجم، إذ يكون محتوى الفسفور في هذه الدوارق هو (0 و 1 و 2 و 3 و 4 و 5 و 10) مايكروغرام فسفور / مل، على التوالي. ويُحضَّر المنحنى القياسي من خلال قياس طيف هذه التراكيز (عند الطول الموجي 420 نانومتر) بواسطة جهاز المطياف الضوئي وتُسجَّل طبقاً لإمتصاصيتها.

- يوضع (5) مل من محلول العينة المهضومة في دوارق حجمية سعة (50) مل، ويُضاف له (10) مل من كاشف موليبيدات الفانديوم.

- يُكْمَل الحجم بالماء المقطر ويُرج جيداً ومن ثمَّ يحفظ لمدة 30 دقيقة.

- يتطور اللون الأصفر والذي يبقى ثابتاً لأيامٍ عدَّة، وتُقْرَأ الإمتصاصية عند 420 نانومتر على جهاز المطياف الضوئي.

- ومن قراءة الإمتصاصية يتحدد محتوى الفسفور من المنحنى القياسي، ووفق المعادلة الآتية:

$$P \% = \frac{C \times df \times 100}{1000000} = \frac{C \times 1000 \times 100}{1000000} = \frac{C}{10}$$

إذ:

- تركيز الفسفور (مايكروغرام. مل⁻¹) المقروء من المنحنى القياسي = C.
- معامل التخفيف = df، والذي هو 1000 = 10 × 100، ويُحسب كالتالي:
- ✓ 0.2 غم من العينة أُكْمِل إلى 100 مل (100 مرة).
- ✓ 5 مل من محلول العينة أُكْمِل إلى 50 مل (10 مرات).
- 1000000 = معامل التحويل من مايكروغرام إلى غرام.

3-2-6-5- تقدير محتوى الأوراق من البوتاسيوم

وفقاً لطريقة Cresser و Parsons (1979)، قيسَ محتوى البوتاسيوم في عينات الأوراق، وكالاتي:

1- ضبط إعدادات جهاز مطياف الإمتصاص الذري Atomic Absorption Spectrophotometer (نوع Perkin Elmer, 5000, USA، أمريكي المنشأ)، ومعايرته من خلال ضبط العوامل الخاصة بتقدير البوتاسيوم بواسطة مطياف الإمتصاص الذري:

- تيار المصباح Lamp current = 6 ملي أمبير.
- الطول الموجي Wavelength = 766.5 نانومتر.
- المدى الخطي Linear range = 0.4 – 1.5 مايكروغرام/مل.
- عرض الشق (الفتحة) Slit width = 0.5 نانومتر.
- زمن الدمج (التكامل) Integration time = 2 ثانية.
- اللهب Flame = أستيلين الهواء Air acetylene.

2- تحضير المنحنى القياسي للبوتاسيوم من خلال أستعمال تراكيز معلومة من كلوريد البوتاسيوم النقي والذي يتم تحضيره بوزن (1.908) غم منه وإذابته بـ (1) لتر من الماء المقطر لغرض الحصول على محلول يحتوي على تركيز للبوتاسيوم (1) ملغم/لتر، بعد ذلك يؤخذ (100) مل من المحلول ويُكَمَّل إلى (1) لتر، ليعطي بذلك تركيزاً للبوتاسيوم يساوي 100 مايكروغرام/لتر، ويحفظ كمحلول قياسي، ويؤخذ منه التراكيز: (5 و 10 و 15 و 20) مل، وتوضع كل واحدة منها في دورق سعة (100) مل ثم يكمل الحجم بالماء المقطر إلى جانب ذلك يستعمل الماء المقطر كمحلول تصفير فيتكون بذلك المنحنى من خمسة تراكيز (0 و 5 و 10 و 15 و 20) مايكروغرام بوتاسيوم/مل. ويُظهر المنحنى العلاقة الخطية بين تركيز البوتاسيوم والإمتصاصية على طول موجي محدد للقراءة من مطياف الإمتصاص الذري (AAS).

4- تحضير عينة فارغة بالطريقة ذاتها من دون إضافة المادة المهضومة للعينة.

5- يؤخذ جزءاً من العينة المحفوظة (محلول العينة المهضومة) بمقدار (5) مل للتقدير ويُكَمَّل إلى 100 مل ثم تُشظى على مطياف الإمتصاص الذري مثلما حصل مع المنحنى القياسي خلال عملية إعدادهِ.

6- تسجيل الإمتصاصية لكل عينة.

7- من المنحنى القياسي يُلاحظ تركيز البوتاسيوم الخاص بالإمتصاصية الملاحظة للعينة.

8- يتم حساب محتوى البوتاسيوم من خلال المعادلة:

$$K \% = \frac{C \times df \times 100}{1000000} = \frac{C \times 2000 \times 100}{1000000} = \frac{C}{5}$$

إذ:

- تركيز البوتاسيوم (مايكروغرام. مل⁻¹) المقروء من المنحنى القياسي = C.
- معامل التخفيف = df، والذي هو 20 × 100 = 2000، ويُحسب كالاتي:
✓ 0.2 غم من العينة يُكَمَل إلى 100 مل (100 مرة).
- ✓ 5 مل من محلول العينة يُكَمَل إلى 100 مل (20 مرة).
- 1000000 = معامل التحويل من مايكروغرام إلى غرام.

3-2-5-6- تقدير المحتوى الرطوبي في الأوراق

قَبِسَتْ النسبة المئوية للرطوبة في أوراق النبات داخل مختبر الدراسات العليا التابع لقسم وقاية النبات/ كلية الزراعة/ جامعة البصرة، من خلال حساب الوزن الطري لخمس أوراق نباتية بوساطة ميزان رقمي حساس نوع Sartorius موصول بالكهرباء، ثمَّ توضع الأوراق داخل فرن كهربائي (Oven) على درجة حرارة 60°م لمدة 72 ساعة متواصلة وبعدها تُوزن وهي جافة (A.O.A.C., 1980)، وتُحسب النسبة المئوية للرطوبة وفقاً للمعادلة الآتية:

$$\text{النسبة المئوية للرطوبة} = \frac{\text{وزن الأوراق الطري} - \text{وزن الأوراق الجاف}}{\text{وزن الأوراق الطري}} \times 100$$

3-3- طرائق المكافحة للبق الدقيقي

3-3-1- طرائق المكافحة الحياتية

لوحظ المفترس (الدعسوقة ذات السبع نقاط) *Coccinella septempunctata* L. (Coccinellidae: Coleoptera) من خلال المسح الميداني لمحطات جمع العينات في منطقة كرمة علي على نباتات ورد الجمال والمينا الشجيري المصابة بحشرة البق الدقيقي النوع *Ph. solenopsis*، ولوحظ كذلك في منطقة القرنة على نباتات العنب والرمان المصابة بحشرة البق الدقيقي النوع *P. citri*. وجمعت أعداداً من المفترس ووضعت في حاويات صغيرة وشخصت من قبل أ. م. د. أياد عبد الوهاب عبد القادر/ قسم وقاية النبات/ كلية الزراعة/ جامعة البصرة. كما لوحظ الطفيل *Aenasius bambawalei* Hayat (رتبة غشائية الأجنحة Hymenoptera: Encyrtidae) في نفس المناطق التي يتواجد فيها المفترس وعلى النباتات ذاتها إذ جمعت أعداداً منه ووضعت في حاويات صغيرة وشخصت من قبل أ. م. د. ضياء خليف كريم/ قسم علوم الحياة/ كلية التربية/ جامعة البصرة.

3-3-1-1-1- الكثافة العددية للمفترس *C. septempunctata* L.

أُخذت عشر نباتات من كل نوع من نباتات ورد الجمال والمينا الشجيري المصابة بحشرة بق القطن في منطقة كرمة علي وكذلك نباتات العنب والرمان المصابة بحشرة بق الحمضيات في منطقة القرنة لغرض دراسة التذبذبات الحاصلة في الكثافة العددية للمفترس الذي يتغذى على هذه الآفات خلال الموسم الربيعي لسنة 2017؛ إذ تمَّ حساب الكثافة العددية للمفترس من خلال أخذ عشر أوراق من كل نبات بصورة عشوائية وإعتماد المعدل لعشر نباتات فضلاً عن تركُّ فاصلة زمنية مدتها شهر بين قراءة وأخرى (السراي وهلال، 2014).

3-3-1-2- الكفاءة الإفتراضية للمفترس *C. septempunctata* L. على نوعي البق الدقيقي *Ph.*

P. citri و *solenopsis*

حُسيبت الكفاءة الإفتراضية للدسوقة ذات 7 النقاط وذلك بوضع 25 بالغة من النوع *Ph. solenopsis* أو النوع *P. citri* على ورقة مصابة داخل طبق بتري (بواقع 3 مكررات) حاوي على جزءٍ قليلٍ من الماء في القعر للحفاظ على الورقة من الجفاف إذ أُضيفت لكل طبق بالغة واحدة من المفترس بعد تجويعها ليوم كامل وتغطية الطبق بقطعة من قماش الململ وحساب أعداد الحشرات المفترسة بعد مرور 24 ساعة وأعيدت التجربة نفسها بإستبدال البالغات بالحوريات (كاطع، 1988).

3-3-1-3- طريقة حصر الطفيل *A. bambawalei* Hayat

بُعِيّة التحري ميدانياً عن وجود الطفيليات المرافقة لحشرة بق القطن الدقيقي على نباتات ورد الجمال وكذلك الطفيليات المرافقة لحشرة بق الحمضيات الدقيقي على نباتات العنب، وُجدَ أن هناك حشرات مصابة بالطفيل وأخرى على شكل مومياء، ووضعت الحشرات المصابة في أطباق بتري عند درجة حرارة المختبر وتُركت حتى خروج الطفيلي ليتم بعدها نقله بوساطة فرشاة رقيقة إلى أنابيب زجاجية حاوية على محلول للحفظ مكوّن من كحول الإيثانول (70%) حتى يتسنّى إرسال النموذج للتشخيص من قبل أ. م. د. ضياء خليف كريم/ قسم علوم الحياة/ كلية التربية/ جامعة البصرة.

3-3-1-4- نسبة التطفل في الحقل

حُسيبت نسبة التطفل على نباتات ورد الجمال والعنب من خلال حصر عشر نباتات عشوائياً وحساب حشرات البق الدقيقي السليمة وكذلك المومياء الحاملة للطفيلي على كل ورقة (سالم، 2007).

3-3-2- طرائق المكافحة الكيميائية

إستعملت المبيدات المدرجة في الجدول (1) في مكافحة نوعي البق الدقيقي *Ph. solenopsis*

و *P. citri*.

جدول 1: المبيدات الكيميائية المستعملة في مكافحة حشري البق الدقيقي *P. و Ph. solenopsis citri*

الشركة المنتجة	التخفيف المستخدم	التركيب الكيميائي	المجموعة الكيميائية	أسم المادة الفعالة	أسم المبيد التجاري
PE-COEX	100 - 75 مل/ 100 لتر ماء		الفسفور العضوية Organophosphorus	Dimethoate 40%	سوبر جنتا Super Jintai
King Quenson	100 مل/ 100 لتر ماء			Methidathion 40%	سوبر سيدن Super Ciden
PE-COEX	100 - 75 مل/ 100 لتر ماء			Chlorpyrifos 50%	جوكر المدمر Joker Al Modmr
Premier Shukuroglou	60 مل/ 100 لتر ماء		النيونيكوتينية Neonecotinoides	Imidacloprid 200g/L SL	كونفيبريم Confiprem 20SL

3-3-2-1- تقييم كفاءة المبيدات في المختبر

جمعت أوراق كل من نبات ورد الجمال المصابة بحشرة بق القطن الدقيقي وكذلك أوراق نبات العنب المصابة بحشرة بق الحمضيات الدقيقي من الحقل ووضعت كل واحدة منها في أكياس بلاستيكية ونقلت إلى مختبر الحشرات في قسم وقاية النبات. وضع ورق الترشيح في كل طبق وقطعة من ورقة النبات الحاوية على 25 بالغة لكل معاملة، وإستعمل لكل معاملة 3 مكررات للدور البالغ على الأوراق. رُشت المعاملات بالتركيز الموصى من كل مبيد (جدول 1)، أما معاملة المقارنة فقد رشت بالماء المقطر فقط وبعد مرور 24 و 48 و 72 ساعة أخذت القراءات وسجلت نسبة القتل ثم صححت بإستعمال معادلة Orell and Schneider المذكورة في شعبان والملاح (1993).

$$\text{نسبة الموت المصححة} = \frac{\text{نسبة الموت في المعاملة} - \text{نسبة الموت في المقارنة}}{100 - \text{نسبة الموت في المقارنة}} \times 100$$

3-3-2-2- تقييم كفاءة المبيدات في الحقل

نُفذت التجربة في المشاتل الخاصة بنبات ورد الجمال وكذلك نبات العنب، إذ إستعملت المبيدات بالتراكيز الموصى بها وكما في الجدول (1) وإستعملت مرشة يدوية سعة 2 لتر إذ إستعملت 3 نباتات من كل نوع وحسبت أعداد البالغات الموجودة على كل ورقة قبل يوم من الرش ضمن النباتات المأخوذة من المشتل وكذلك المزرعة ثم حسبت أعداد البالغات الحية بعد 1 و 3 و 7 يوماً من المعاملة وإستعملت معادلة Henderson and Tilton المذكورة في شعبان والملاح (1993).

$$\% \text{ الكفاءة النسبية} = (1 - \frac{\text{عدد أفراد الأفة بعد المعاملة} \times \text{عدد أفراد الأفة في المقارنة قبل المعاملة}}{\text{عدد أفراد الأفة قبل المعاملة} \times \text{عدد أفراد الأفة في المقارنة بعد المعاملة}}) \times 100$$

4-3- التحليل الإحصائي

تمّ جدولة (تبويب) جميع البيانات لنتائج الدراسة الحالية بوساطة برنامج الجدولة لسطح المكتب (Excel, 2013)، وحُللت بيانات النتائج باستخدام الأداة Data Analysis ضمن حزمة أدوات التحليل Analysis ToolPak الموجودة في الوظائف الإضافية لبرنامج الجدولة (الجسار، 2016)؛ إذ أعتُمِدَ التصميم العشوائي الكامل (CRD) Completely Randomized Design كتصميم تجريبي مختبري أحادي العامل، بينما أعتُمِدَ تصميم القطاعات العشوائي الكامل Completely Randomized Block Design (CRBD) كتصميم تجريبي حقلّي ثنائي العامل، فضلاً عن مقارنة المتوسطات باستخدام إختبار أقل فرق معنوي (Least Significant Difference (LSD) لتحديد الفروق المعنوية عند مستوى إحتمال ($P \leq 0.01$) مختبرياً و ($P \leq 0.05$) حقلياً (الراوي وخلف الله، 1980).

4- النتائج والمناقشة

1-4- الدراسة التصنيفية

سجّلت نتائج الدراسة الحالية نوعين من حشرات البق الدقيقي تعود إلى جنسين مختلفين يعود كلاً منهما إلى عويلة تتبعان عائلة واحدة بحسب Williams (2004) و Hardy وآخرون (2008)، وكالاتي:

Order: Hemiptera

Suborder: Sternorrhyncha

Family: Psedococcidae

1- Subfamily: Phenacoccinae

Genus: *Phenacoccus*

Species: *Phenacoccus solenopsis* (Tinsely, 1898) بق القطن الدقيقي

2- Subfamily: Pseudococcinae

Genus: *Planococcus*

Species: *Planococcus citri* (Risso, 1813) بق الحمضيات الدقيقي

وهذان النوعان مسجّلان في العراق إلا أنّ الدراسة الحالية تعدّ الدراسة التصنيفية الأولى لهما على مستوى العراق.

1-1-4- الصفات التشخيصية لأطوار حشرة البق الدقيقي عائلة Psedococcidae

1-1-1-4- البيض

البيض ذو لون أصفر يتحول تدريجياً قبل الفقس إلى اللون الكريمي اللامع إذ يبلغ طوله (0.36 – 0.39) ملم وعرضه (0.17 – 0.19) ملم، كما يكون محاطاً بقشرة ملساء، ويتم وضعه داخل أكياس بيض قطنية تقع في الجزء الخلفي من البطن (Nikam et al., 2010; Correa et al., 2011; Shehata, 2017).

1-1-2-4- الطور الحوري

1. الطور الحوري الأول: تفقس فيه البيضة عن حورية تُعرف بالزاحفة تتحرك بصورة مستمرة على العائل النباتي بحثاً عن المكان الملائم للتغذية، كما أنّ لونها منذُ بداية فقسها من البيضة يكون أصفر باهت، وشكلها مستديراً من الأمام قياساً بمؤخرتها العريضة، فضلاً عن اللون البني الفاتح لأرجلها وكذلك إفرازها للمادة الشمعية المُغطّية لجسمها بعد مرور 2 – 3 أيام على بداية تغذيتها، وتمتلك ثلاثة أزواج من الأرجل المفصليّة وقرون أَسْتَشْعَارِها تكون مقسمة على 6 قطع، وأجزاء الفم تكون من النوع الثاقب الماص تقع على السطح البطني للجسم وهي بهيئة الخرطوم، ويكون

المخلب الثنائي أطول قليلاً مقارنةً بالمخلب العادي ويحوي على سن صغير، كما لا يمكن التمييز في هذا الطور بين الذكر والأنثى؛ نظراً لعدم تكوّن براعم الأجنحة التي تعدّ الصفة المميّزة بينهما (Williams, 2004; Hodgson *et al.*, 2008; Correa *et al.*, 2011).

2. الطور الحوري الثاني: يشبه الطور الحوري الأول من حيث المظهر عدا الزيادة القليلة في الحجم، إلى جانب حركته البطيئة ولونه الوردية المحمر بعد الإنسلاخ مباشرةً والذي يتحوّل تدريجياً إلى اللون الأصفر ثمّ البني الفاتح، وتكون قرون الإستشعار مقسمة إلى 6 قطع، الزوائد الشمعية حول الجسم واضحة ولا سيّما الزوج الخلفي مع وجود 18 زوج من التراكيب المتخنة وكذلك الثقوب ثلاثية الفتحات والثقوب البسيطة بينما تكون الثقوب القرصية خماسية الفتحات وقنوات حافة الفم والقنوات الأنبوبية المطوقة للفم والثقوب القرصية متعددة الفتحات غائبة، المخلب العادي ذو أسنان متطورة، ويمكن التمييز في هذا الطور بين الذكر والأنثى من خلال فقد الذكر لأجزاء فمه ولونه البني المائل للرمادي وبدءه بإفراز الخيوط الشمعية حول جسمه مكوناً شرنقة متخفية بين أخاديد العائل، كما وتتراوح فترة الطور الحوري له بين 4 – 5 أيام (Williams, 2004; Hodgson *et al.*, 2008; Correa *et al.*, 2011).

3. الطور الحوري الثالث: الحورية في هذا الطور تكون أكبر حجماً وأكثر إمتلاءً جرّاء الزيادة في التغذية من أمتصاص العصارة النباتية، وزيادة كثافة الإفرازات الشمعية الدقيقة المغطية لحلقات الجسم وظهور اللون الأصفر بين الحلقات، وتكون قرون الإستشعار مقسمة إلى 7 قطع والأرجل ذات طول طبيعي والثقوب ثلاثية الفتحات موزّعة بالتساوي على جميع أنحاء الجسم وكذلك القنوات الأنبوبية المطوقة للفم الموجودة على البطن بينما تغيب كل من الثقوب الخماسية والمتعددة الفتحات، ويتراوح العمر الحوري للأنثى في هذا الطور من 4 – 7 أيام وبعدها تتحول الحورية إلى البالغة، في حين يكون الطور الحوري للذكر متطاول الشكل وبراعم الأجنحة أكثر طولاً حيث تصل إلى منطقة البطن وذات لون شفاف، والجسم يكون بني اللون وقليل الحركة إذ يحدث الإنسلاخ وهو داخل الشرنقة ويتراوح العمر الحوري للذكر من 5 – 6 أيام (Williams, 2004; Hodgson *et al.*, 2008; Correa *et al.*, 2011).

3-1-1-4- الطور البالغ

الحشرة في هذا الطور تكون بيضوية الشكل أو بيضوية متطاوله وذات لون بني مصفر إلى محمر، وتُغطي جسمها بإفرازات شمعية بيضاء اللون تكون كثيرة على السطح الظهري وعلى شكل خطوط رفعية وقليلة على السطح البطني وقطع الجسم تكون متميزة ظهرياً يتوسطها خط طولي ملحوظ، وهي صفة مميزة لبعض الأنواع عن باقي الأنواع الأخرى يمكن من خلالها التعرف عليها

بسهولة في الحقل (Nikam et al., 2010; Correa et al., 2011; Shehata, 2017). كما لا يوجد حد فاصل بين الرأس وحلقات الصدر فهي ملتحمة ويصعب تحديد الفواصل بينهما (التومي، 2008). أما بالنسبة للذكر فيكون عكس الأنثى مجنحاً وله زوج واحد من الأجنحة الغشائية وأرجلاً جيدة التكوين وقرنا إستشعار مكونة من 10 قطع، ويحمل الرأس 4 عيون بسيطة كبيرة (عبد السلام، 1977). كما تكون أجزاء فمه أثرية فضلاً عن لونه الأصفر الغامق أو البني ووجود شعيرتان طويلتان في نهاية البطن (العزاوي وآخرون، 1990). وفيما يلي وصف لأهم التراكيب والصفات التشخيصية للأنثى البالغة للنوعين *Ph. solenopsis* و *P. citri* من البق الدقيقي.

2-1-4- النوع *Ph. solenopsis*

وصف الأنثى البالغة (شكل 1):

بيضوية الشكل، طولها يتراوح بين 3.0 – 4.2 ملم، لونها بني مصفر، تغطي جسمها إفرازات شمعية بيضاء اللون تكون كثيفة على السطح الظهري وعلى شكل خطوط رفيعة وقليلة على السطح البطني، والجسم ذو زوائد شمعية مغطاة بالشمع عددها 18 زوج (صورة 2 و 3).

1- السطح البطني:

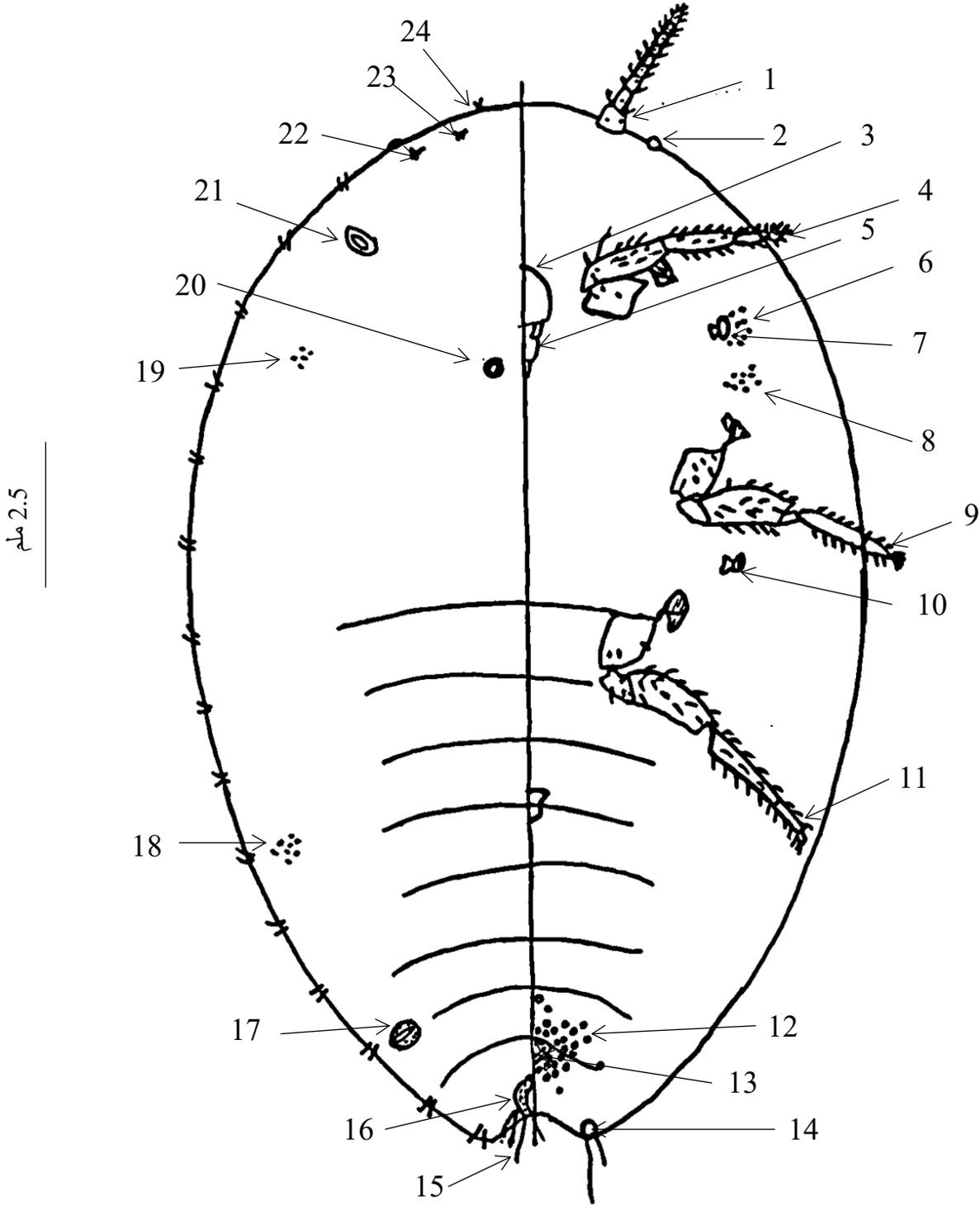
قرون الإستشعار مكونة من 9 قطع تحمل عدة شعيرات، العيون مركبة داخل تجاويف، الدرع الشفوي أكبر قليلاً من الشفوية، الثقوب ثلاثية الفتحات تأتي بعدها الفتحة التنفسية الأمامية، الثقوب خماسية الفتحات موجودة، الفتحة التنفسية الخلفية تقع تحت الزوج الثاني من الأرجل، الفتحة التناسلية محاطة بثقوب قرصية متعددة الفتحات أكثر من 15 ثقب والفص الشرجي دائري الشكل تتدلى منه شعيرتان إحداهما طويلة والثانية قصيرة تساوي نصف طول الأولى.

2- السطح الظهري:

التنخات (الأمامي وقبل حجرة العين وبعد حجرة العين) توجد في الحافة الأمامية للرأس، الفتحة الجسمية الأمامية تقع في وسط الرأس قريبة من الحافة الخارجية، قناة حافة الفم توجد خلف الصدر الأمامي، الثقوب ثلاثية الأنابيب غير موزعة توجد في الصدر الأمامي وفي منطقة واحدة بالقرب من الحافة الظهرية، الثقوب البسيطة موجودة، الفتحة الجسمية الخلفية صغيرة الحجم وقريبة من الحافة، الحلقة الشرجية لها شعيرات بعضها ينقسم على شعيرتين في القمة.

السطح الظهري

السطح البطني



شكل 1: المظهر الخارجي للأنثى البالغة لحشرة بق القطن الدقيقي *Ph. solenopsis* (10 X)

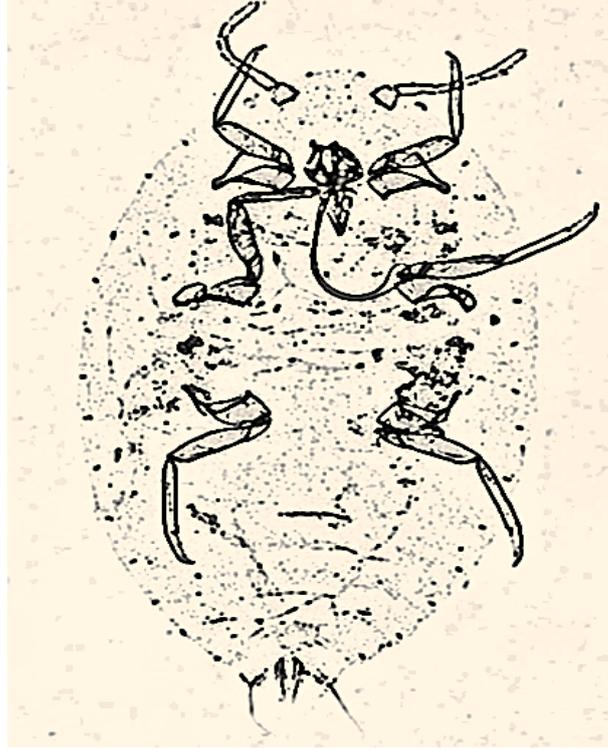
1- قرن إستشعار. 2- عين. 3- درع شفوي. 4- أرجل أمامية. 5- شفوية. 6- ثقب ثلاثية الفتحات. 7- فتحة تنفسية أمامية. 8- ثقب خماسية الفتحات. 9- أرجل وسطى. 10- فتحة تنفسية خلفية. 11- أرجل خلفية. 12- ثقب قرصية متعددة الفتحات. 13- فتحة تناسلية. 14- فص شرجي. 15- شعيرات الحلقة الشرجية. 16- حلقة شرجية. 17- فتحة جسمية خلفية. 18- ثقب بسيطة. 19- ثقب ثلاثية الأنابيب. 20- قناة حافة الفم. 21- فتحة جسمية أمامية. 22- تنخن حجرة العين. 23- تنخن قبل حجرة العين. 24- تنخن أمامي.

مصطلحات السطح البطني للحشرة

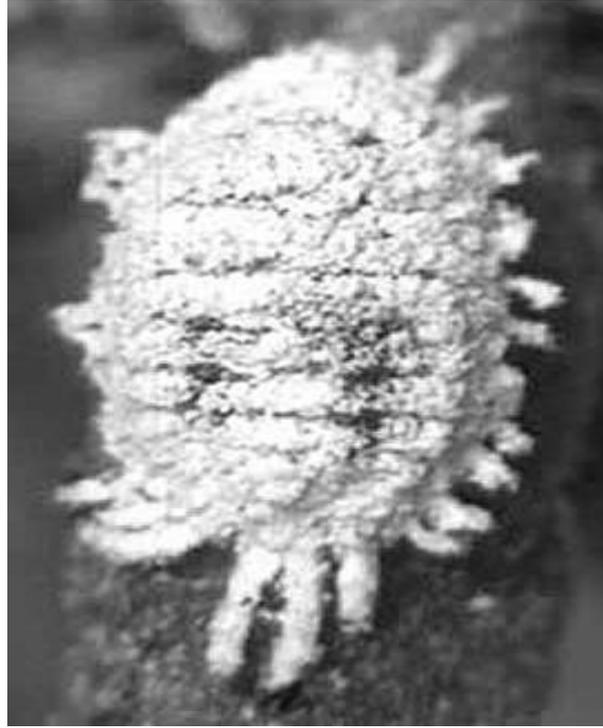
المصطلح الإنكليزي	المصطلح العربي	ت
Antenna	قرن إستشعار	-1
Eye	عين	-2
Clypeolabral shield	درع شفوي	-3
Prothoracic legs	أرجل أمامية	-4
Labium	شفية	-5
Trilocular pores	ثقوب ثلاثية الفتحات	-6
1 ST spiracle	فتحة تنفسية أمامية	-7
Quinquelocular pores	ثقوب خماسية الفتحات	-8
Mesothoracic legs	أرجل وسطى	-9
2 ND spiracle	فتحة تنفسية خلفية	-10
Metathoracic legs	أرجل خلفية	-11
Multilocular disc pores	ثقوب قرصية متعددة الفتحات	-12
Vulva	فتحة تناسلية	-13
Anal lobe	فص شرجي	-14

مصطلحات السطح الظهري للحشرة

Anal ring setae	شعيرات الحلقة الشرجية	-15
Anal ring	حلقة شرجية	-16
Posterior ostiole	فتحة جسمية خلفية	-17
Discoidal pores	ثقوب بسيطة	-18
Tritubular pores	ثقوب ثلاثية الأنابيب	-19
Oral rim duct	قناة حافة الفم	-20
Anterior ostiole	فتحة جسمية أمامية	-21
Ocular cerarius	تثخن حجرة العين	-22
Preocular cerarius	تثخن قبل حجرة العين	-23
Frontal cerarius	تثخن أمامي	-24



صورة 2: الأنثى البالغة للنوع *Ph. solenopsis* تحت المجهر (10 X)



صورة 3: الأنثى البالغة للنوع *Ph. solenopsis* في الحقل

3-1-4- النوع *P.citri*

وصف الأنثى البالغة (شكل 2):

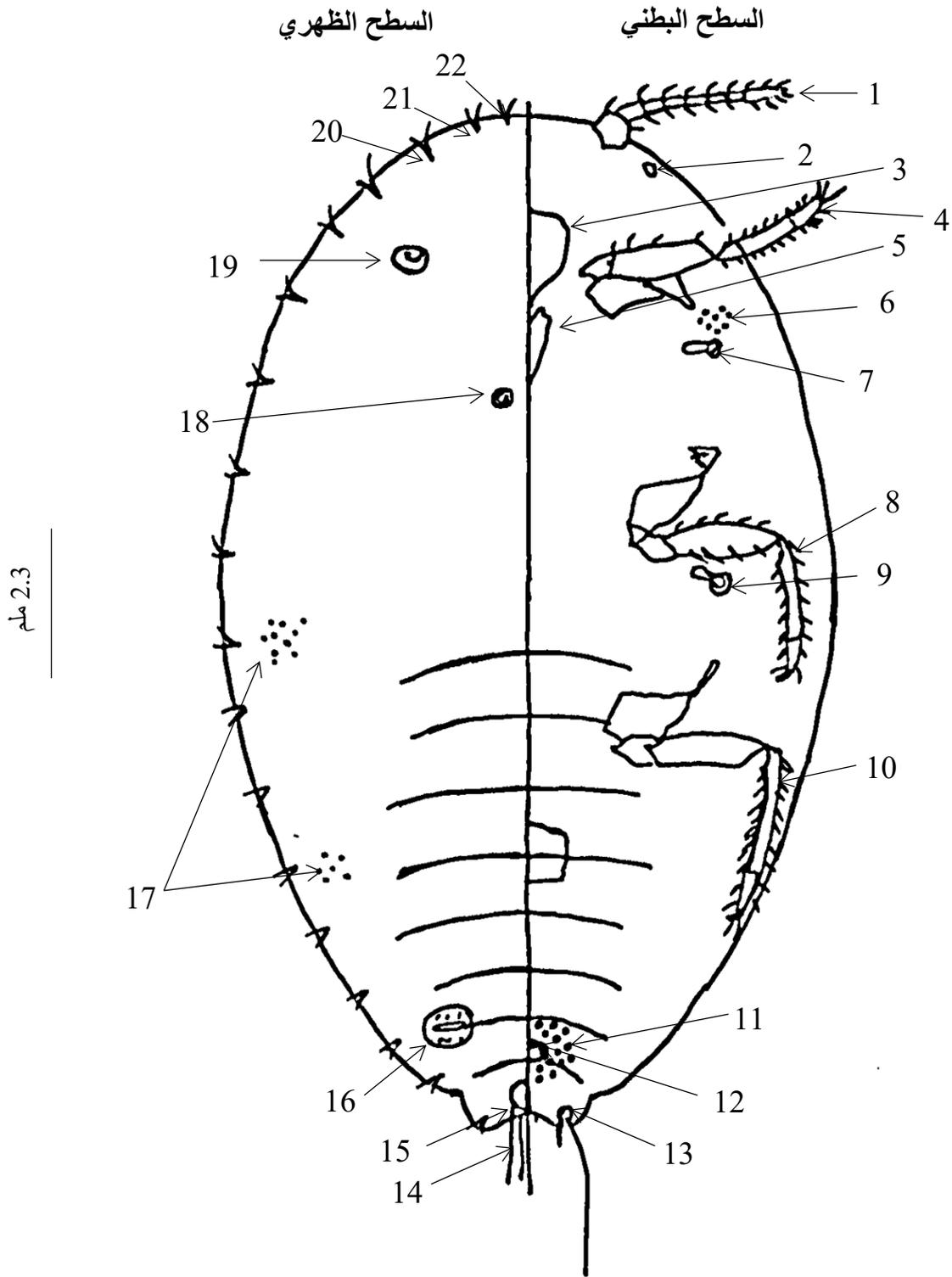
بيضوية متطاولة الشكل، طولها يتراوح بين 2.0 – 3.3 ملم، لونها بني محمر، تغطي جسمها إفرازات شمعية بيضاء اللون تكون كثيفة على السطح الظهري وقليلة على السطح البطني فضلاً عن ذلك فإن قطع الجسم تكون متميزة ظهرياً يتوسطها خط طولي ملحوظ وهي صفة مميزة للنوع عن باقي الأنواع الأخرى يمكن من خلالها التعرف عليه بسهولة في الحقل، والجسم يحوي على زوائد شمعية عددها 18 زوج تكون مغطاة بالشمع (صورة 4 و 5).

1- السطح البطني:

قرون الإستشعار مكونة من 8 قطع وتحمل عدة شعيرات، العيون مركبة داخل تجاويف في الجهة الأمامية من السطح البطني، الدرع الشفوي أكبر حجماً من الشفوية، الثقوب ثلاثية الفتحات تقع أمام الفتحة التنفسية الأمامية، الفتحة التنفسية الخلفية فتقع خلف الزوج الثاني من الأرجل، الثقوب خماسية الفتحات غائبة، الفتحة التناسلية تحيط بها ثقوب قرصية متعددة الفتحات أقل من 15 ثقب، الفص الشرجي شبه دائري تتدلى منه شعيرتان إحدهما طويلة تعادل خمسة أضعاف طول الشعيرة الثانية التي تكون قصيرة.

2- السطح الظهري:

التنخات (الأمامي وقبل حجرة العين وبعد حجرة العين) توجد في الحافة الأمامية للرأس، الفتحة الجسمية الأمامية تقع في وسط الرأس بعيدة عن الحافة الخارجية، قناة حافة الفم توجد خلف الصدر الأمامي، الثقوب ثلاثية الأنابيب موجودة في أكثر من منطقة في البطن بالقرب من الحافة الظهرية، الثقوب البسيطة غائبة، الفتحة الجسمية الخلفية كبيرة الحجم وبعيدة عن الحافة، الحلقة الشرجية محاطة بشعيرات متطاولة.



شكل 2: المظهر الخارجي للأنثى البالغة لحشرة بق الحمضيات الدقيقي *P. citri* (10 X)

1- قرن إستشعار. 2- عين. 3- درع الشفوي. 4- أرجل أمامية. 5- شفوية. 6- ثقب ثلاثية الفتحات. 7- فتحة تنفسية أمامية. 8- أرجل وسطى. 9- فتحة تنفسية خلفية. 10- أرجل خلفية. 11- ثقب قرصية متعددة الفتحات. 12- فتحة تناسلية. 13- فص شرجي. 14- شعيرات الحلقة الشرجية. 15- حلقة شرجية. 16- فتحة جسمية خلفية. 17- ثقب فتحة ثلاثية الأنابيب. 18- قناة حافة الفم. 19- فتحة جسمية أمامية. 20- نتخن حجرة العين. 21- نتخن قبل حجرة العين. 22- نتخن أمامي.



صورة 4: الأنثى البالغة للنوع *P. citri* تحت المجهر (10 X)



صورة 5: الأنثى البالغة للنوع *P. citri* في الحقل

4-1-4- مفتاح لعزل الأجناس لعائلة Pseudococcidae

1. قرن الإستشعار 9 قطع (شكل 1)، الثقوب القرصية خماسية الفتحات موجودة (شكل 1)، الحلقة الشرجية محاطة بشعيرات بعضها متطورة النهاية الطرفية (شكل 1) *Phenacoccus*.....
2. قرن الإستشعار 8 قطع (شكل 2)، الثقوب القرصية خماسية الفتحات غائبة (شكل 2)، الحلقة الشرجية محاطة بشعيرات متطاولة (شكل 2) *Planococcus*.....

2-4- الدراسة البيئية

1-2-4- المدى العائلي

أظهرت نتائج المسح الحقلية لبعض مناطق محافظة البصرة قيد الدراسة تواجد حشرة البق الدقيقي على عوائل نباتية مختلفة شملت نباتات إقتصادية ونباتات زينة بلغت تسعة أنواع (جدول 2). وهذا ما أشار إليه Ben-Dov وآخرون (2008) من إصابة البق الدقيقي لمدى واسع من أنواع المحاصيل الزراعية والزينة وأشجار الفاكهة والعديد من الأعشاب، فضلاً عن ذلك Ahmed and Abd-Rabou (2010) سجل تواجد بق الحمضيات الدقيقي في مصر على 65 نوعاً نباتياً ينتمي إلى 56 جنساً لعوائل نباتية مختلفة، بينما وثَّق Abdul-Rassoul وآخرون (2015) بق القطن الدقيقي عائلاً على نبات المينا الشجيري وبعض الأعشاب الأخرى في العراق (محافظة بغداد تحديداً).

جدول 2: النباتات العائلة لنوعي البق الدقيقي *Ph. solenopsis* و *P. citri*

نوع الحشرة	العائلة النباتية	أسم النبات	ت
بق القطن الدقيقي <i>Ph. solenopsis</i>	الخبازية Malvaceae	ورد الجمال (الخطمي) <i>Hibiscus rosa-sinensis</i> L.	1
	اللوزية Verbenaceae	المينا الشجيري <i>Lantana camara</i> L.	2
	العنابية Rhamanaceae	السدر <i>Ziziphus spina-christi</i>	3
	الباذنجانية Solanaceae	الباذنجان <i>Solanum melongena</i> L.	4
	الخبازية Malvaceae	القطن <i>Gossypium hirsutum</i> L.	5
	الخبازية Malvaceae	الباميا <i>Abelmoschus esculentus</i> L.	6
	الباذنجانية Solanaceae	ملكة الليل <i>Cestrum nocturnum</i> L.	7
بق الحمضيات الدقيقي <i>P. citri</i>	الكرمية Vitaceae	العنب <i>Vitis vinifera</i> L.	8
	الرمانية Punicaceae	الرمان <i>Punica granatum</i> L.	9

2-2-4- طبيعة الإصابة والضرر للنباتات بنوعي البق الدقيقي *P. citri* و *Ph. solenopsis*
 طبيعة الإصابة والضرر (صورة 6 و 7) تُلاحظ بشكلٍ واضحٍ على النباتات من خلال تجمُّع
 حشرات البق الدقيقي وخاصةً النوع *Ph. solenopsis* على أوراق وعروق وسويقات وسيقان نباتات
 ورد الجمال والمينا الشجيري بينما لوحظ النوع *P. citri* على أوراق وعروق وسويقات وسيقان
 وثمار نباتات العنب والرمان إذ تقوم هذه الحشرات بإمتصاص العصارة النباتية للأجزاء النباتية
 المذكورة. وتغطي حشرات البق الدقيقي الأوراق وعروقها الوسطية والثمار مؤدية إلى تغطيتها ومنع
 عملية البناء الضوئي وإمتصاص العصارة النباتية مما تتسبب في إصابة النباتات وضعفها ومن ثمَّ
 إصفرارها وذبولها، ومن جهة أخرى فإنَّ إفرازها للندوة العسلية ذات المحتوى السكري على أجزاء
 النبات العائل تكون مكاناً لتجمُّع الأتربة والعفن الأسود عليها مما يزيد الضرر على النباتات خاصة
 في المناطق ذات الرطوبة النسبية العالية التي تشجّع على نمو حشرة البق الدقيقي (Franco *et al.*,
 2004; Ahmed and Abd-Rabou, 2010; Abbas, 2010).



المينا الشجيري



ورد الجمال

صورة 6: طبيعة الإصابة والضرر لنباتي ورد الجمال والمينا الشجيري بحشرة بق القطن الدقيقي

Ph. solenopsis



الرمان



العنب

صورة 7: طبيعة الإصابة والضرر لنباتي العنب والرمان بحشرة بق الحمضيات الدقيقي *P. citri*

4-2-3- نسبة الإصابة للنباتات بنوعي البق الدقيقي *Ph. solenopsis* و *P. citri*

لوحظ من النتائج الواردة في الجدول (3) التأثير المعنوي للنوع *Ph. solenopsis* في إصابة نبات ورد الجمال ضمن المناطق قيد الدراسة لمحافظة البصرة مُحققاً أعلى نسبة إصابة في منطقتي المدينة والقرنة بلغت 100% لكلٍ منهما على التوالي، وأقل نسبة إصابة كانت 71.67% في منطقة شط العرب. وبالنسبة لتأثير الشهر على نسبة الإصابة للحشرة فقد تفوّقت نسبة الإصابة خلال شهر تشرين الثاني، وبالبالغة 90.00% معنوياً على مثيلتها في شهر نيسان التي بلغت 84.76%. أما التأثير المعنوي للتداخل الثنائي بين المناطق والأشهر فكانت أعلى نسبة إصابة للحشرة لدى منطقتي المدينة والقرنة لِكلا شهريّ الدراسة إذ بلغت 100% عند كلٍ منهما على التوالي، وكذلك تسجيل نسبة إصابة تامة (100%) للحشرة في منطقة كرمة علي خلال شهر نيسان مقابل تسجيل أقل نسبة إصابة (70%) عند منطقة شط العرب خلال شهر تشرين الثاني، وكذلك منطقة العشار خلال شهر نيسان.

جدول 3: نسبة الإصابة (%) لنبات ورد الجمال بحشرة بق القطن الدقيقي *Ph. solenopsis* في بعض مناطق محافظة البصرة

معدل تأثير المنطقة	الأشهر		المناطق
	نيسان	تشرين الثاني	
100.00	100.00	100.00	المدينة
100.00	100.00	100.00	القرنة
78.34	70.00	86.67	الهارثة
95.00	100.00	90.00	الكرمة
71.67	73.33	70.00	شط العرب
80.00	70.00	90.00	العشار
86.67	80.00	93.33	أبي الخصيب
	84.76	90.00	معدل تأثير الشهر

LSD ($P \leq 0.05$) للمناطق = 9.04 للأشهر = 4.83 للتداخل = 12.79

بيّنت نتائج الجدول (4) وجود فروق معنوية في نسبة الإصابة للنوع *Ph. solenopsis* على نبات المينا الشجيري لمناطق محافظة البصرة، إذ بلغت أعلاها 98.34% في منطقة أبي الخصيب مقارنةً بأقل نسبة إصابة 76.67% عند منطقة القرنة، وإنّ منطقتي كرمة علي والهارثة سجّلت نسبة إصابة متساوية تقريباً لنبات المينا الشجيري بحشرة بق القطن الدقيقي بلغت (88.34 و 88.33) %، على التوالي. كما لوحظ فرقاً معنوياً بين شهريّ الدراسة إذ سجّلت أعلى نسبة إصابة 91.43% خلال شهر تشرين الثاني وأقل نسبة إصابة 84.76% خلال شهر نيسان.

التداخل المعنوي بين المناطق والأشهر سجّل أعلى نسبة إصابة بالحشرة في منطقة أبي الخصيب لنبات المينا الشجيري خلال شهريّ تشرين الثاني ونيسان إذ بلغت (96.67 و 100.00) %، على التوالي مقابل تسجيل أقل نسبة إصابة في منطقة القرنة لِكلا شهريّ الدراسة، إذ بلغت (80.00 و 73.33) %، على التوالي.

جدول 4: نسبة الإصابة (%) لنبات المينا الشجيري بحشرة بق القطن الدقيقي *Ph.*
solenopsis في بعض مناطق محافظة البصرة

معدل تأثير المنطقة	الأشهر		المناطق
	نيسان	تشرين الثاني	
90.00	90.00	90.00	المدينة
76.67	73.33	80.00	القرنة
81.67	70.00	93.33	الهارثة
88.34	80.00	96.67	الكرمة
93.34	96.67	90.00	شط العرب
88.33	83.33	93.33	العشار
98.34	100.00	96.67	أبي الخصيب
	84.76	91.43	معدل تأثير الشهر

LSD ($P \leq 0.05$) للمناطق = 9.57 للأشهر = 5.12 للتداخل = 13.54

أظهرت نتائج الجدول (5) تأثيراً معنوياً لإصابة نبات العنب بالنوع *P. citri*؛ فبالرغم من عدم وجود فرق معنوي لنسب الإصابة بين المناطق بسبب تقارب القيم فيما بينها إلا أن أعلى نسبة إصابة بلغت 91.67% في منطقة القرنة وأقل نسبة إصابة 83.33% في منطقة أبي الخصيب، وبالنسبة لشهري الدراسة فقد بلغت أعلى نسبة إصابة 89.52% خلال شهر تشرين الثاني مقارنةً بأقلها 83.33% خلال شهر نيسان، هذا وأن التداخل بين عاملي الدراسة تساوت فيه أعلى نسبة إصابة خلال شهر تشرين الثاني عند منطقتي المدينة وكرمة علي إذ بلغت 96.67%، على التوالي مقابل أقل نسبة إصابة 76.67% خلال شهر نيسان في منطقة المدينة.

جدول 5: نسبة الإصابة (%) لنبات العنب بحشرة بق الحمضيات الدقيقي *P. citri* في بعض مناطق محافظة البصرة

معدل تأثير المنطقة	الأشهر		المناطق
	نيسان	تشرين الثاني	
86.67	76.67	96.67	المدينة
91.67	90.00	93.33	القرنة
83.34	80.00	86.67	الهارثة
90.00	83.33	96.67	الكرمة
85.00	86.67	83.33	شط العرب
85.00	83.33	86.67	العشار
83.33	83.33	83.33	أبي الخصيب
	83.33	89.52	معدل تأثير الشهر

N.S. = للتداخل

5.74 = للأشهر

N.S. = للمناطق

LSD ($P \leq 0.05$)

نتائج الجدول (6) أظهرت التأثير ذاته الذي أظهرته نتائج الجدول (5) إذ بينت عدم وجود فرق معنوي لنسبة الإصابة على نبات الرمان بحشرة بق الحمضيات الدقيقي بين مناطق الدراسة على الرغم من بلوغ أعلى نسبة إصابة 96.67% في منطقة شط العرب مقابل أقل نسبة للإصابة بالحشرة 83.34% في منطقة المدينة، في حين سجّل شهر تشرين الثاني تفوقاً معنوياً على شهر نيسان في نسبة الإصابة التي بلغت (93.81 و 87.14) %، على التوالي.

فيما يخص التداخل بين المناطق والأشهر فإنه لم يكن ذا تأثيراً معنوياً على الرغم من تسجيل أعلى نسبة إصابة 100% في منطقتي الهارثة وكرمة علي خلال شهر تشرين الثاني وكذلك في منطقة شط العرب خلال شهر نيسان مقارنةً بأقل نسبة إصابة 76.67% سجّلت في منطقتي المدينة وأبي الخصيب خلال شهر نيسان.

جدول 6: نسبة الإصابة (%) لنبات الرمان بحشرة بق الحمضيات الدقيقي *P. citri* في بعض مناطق محافظة البصرة

معدل تأثير المنطقة	الأشهر		المناطق
	نيسان	تشرين الثاني	
83.34	76.67	90.00	المدينة
90.00	90.00	90.00	القرنة
95.00	90.00	100.00	الهارثة
95.00	90.00	100.00	الكرمة
96.67	100.00	93.33	شط العرب
86.67	86.67	86.67	العشار
86.67	76.67	96.67	أبي الخصيب
	87.14	93.81	معدل تأثير الشهر

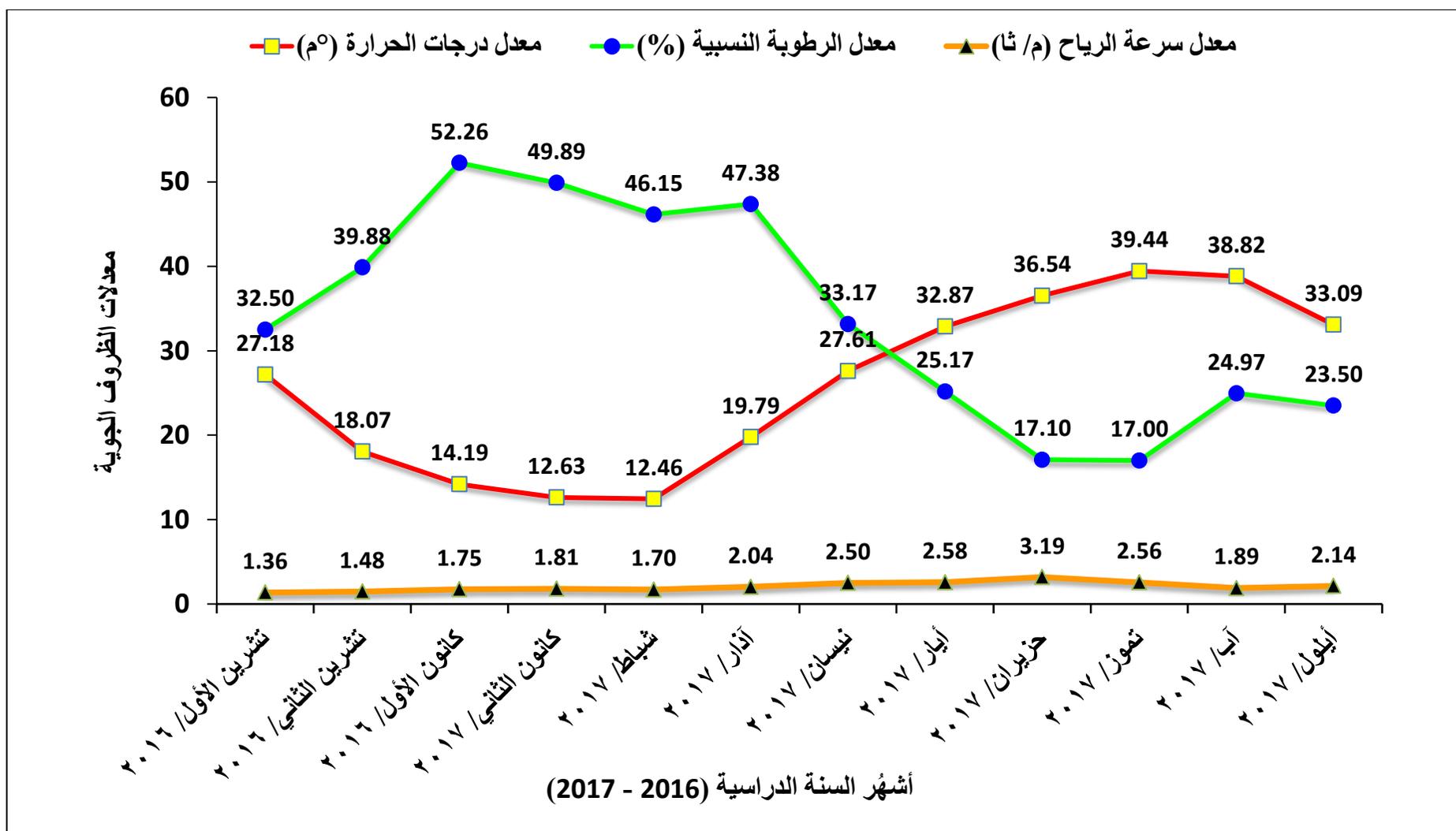
N.S. = للتداخل

للأشهر = 5.66

N.S. = للمناطق

LSD ($P \leq 0.05$)

إن سبب إرتفاع نسبة الإصابة بحشرتي البق الدقيقي خلال شهر تشرين الثاني مقارنةً بشهر نيسان يمكن تفسيره إلى ملائمة الظروف لحشرة البق الدقيقي من ناحية غزارة الغطاء النباتي وإرتفاع الرطوبة النسبية نتيجة عمليات النتح والتبخر التي تكون الرافد الأكبر في تسهيل عملية تكاثر البق الدقيقي وزيادة أعداده (كربل والسالم، 2001)، فضلاً عن ذلك فإن العوامل الحياتية (نوع العائل النباتي وعمره، المفترسات) واللاحياتية (درجة الحرارة، الرطوبة النسبية، سرعة الرياح، الأمطار) تكون المحدد لزيادة أو خفض نسبة الإصابة بحشرة البق الدقيقي (Gullan and Kosztarab, 1997). علاوة على ذلك فإن الأضرار الناجمة عن الإصابة بحشرتي البق الدقيقي *Ph. solenopsis* و *P. citri* ترتفع نسبتها في الأشهر ذات الرطوبة النسبية العالية عنها في الأشهر ذات الرطوبة النسبية المنخفضة وهو ما تمّ الحصول عليه في الدراسة الحالية (شكل 3) إذ ذكرَ Johnson وآخرون (2008) و Kütük وآخرون (2014) أن بق القطن الدقيقي وبق الحمضيات الدقيقي تزداد كثافتهما كلما زادت الرطوبة النسبية.



شكل 3: معدلات الظروف الجوية (درجات الحرارة والرطوبة النسبية وسرعة الرياح) لمحافظة البصرة (2016-2017) بحسب هيئة الأنواع الجوية العراقية

4-2-4- التواجد السنوي والكثافة العددية لنوعي البق الدقيقي *P. citri* و *Ph. solenopsis*

أظهرت نتائج الجدول (7) عدم وجود فروق معنوية بين المناطق في معدل الكثافة العددية لبالغات النوع *Ph. solenopsis* على أوراق نبات ورد الجمال خلال السنة على الرغم من تسجيل أعلى معدل للبالغات 10.42 بالغه/ ورقة في منطقة القرنة وأدناه 9.92 بالغه/ ورقة في منطقة كرمه علي. وبالنسبة للتأثير المعنوي للأشهر على كثافة البالغات فقد بلغت أعلى كثافة عددية 28.74 بالغه/ ورقة خلال شهر آب مقارنةً بأقل كثافة عددية 0.66 بالغه/ ورقة خلال شهر شباط. أما التداخل بين المناطق والأشهر فبلغت عنده أعلى كثافة عددية للبالغات 33.60 بالغه/ ورقة في منطقة كرمه علي خلال شهر آب مقارنةً بأقل كثافة عددية سجّلتها المنطقة ذاتها خلال شهر شباط إذ بلغت 0.10 بالغه/ ورقة، فضلاً عن ذلك فإنّ بالغات النوع *Ph. solenopsis* سجّلت تواجدها على أوراق نبات ورد الجمال على مدار السنة وخلال 12 شهراً بدايةً من تشرين الأول لسنة 2016 وحتى شهر أيلول لسنة 2017 على التوالي.

جدول 7: الكثافة العددية لبالغات النوع *Ph. solenopsis* على أوراق نبات ورد الجمال (بالغه/ ورقة) في ثلاث مناطق من محافظة البصرة

معدل تأثير الشهر	المناطق			الأشهر
	كرمه علي	الهائثة	القرنة	
2.86	1.33	4.22	3.02	تشرين الأول
4.18	2.52	5.94	4.08	تشرين الثاني
2.53	2.12	3.76	1.70	كانون الأول
1.04	1.08	1.07	0.98	كانون الثاني
0.66	0.10	0.42	1.47	شباط
1.69	1.22	0.54	3.30	آذار
8.02	7.92	2.07	14.08	نيسان
16.08	15.10	14.40	18.73	أيار
19.09	15.95	22.08	19.25	حزيران
24.43	27.40	25.95	19.95	تموز
28.74	33.60	28.74	23.87	آب
12.24	10.67	11.43	14.62	أيلول
	9.92	10.05	10.42	معدل تأثير المنطقة

للتداخل = 3.63

للاشهر = 2.10

N.S. = للمناطق

LSD ($P \leq 0.05$)

بيّنت نتائج الجدول (8) عدم وجود فروق معنوية بين المناطق في معدل الكثافة العددية لحوريات النوع *Ph. solenopsis* على أوراق نبات ورد الجمال خلال السنة بالرغم من تسجيل منطقة القرنة أعلى معدل بلغ 16.47 حورية/ ورقة مقارنةً مع منطقة الهارثة ذات المعدل الأقل للكثافة العددية للحوريات والذي بلغ 9.97 حورية/ ورقة. أما تأثير الأشهر على كثافة الحوريات فكان معنوياً من خلال تسجيل أعلى معدل للكثافة العددية للحوريات 42.46 حورية/ ورقة خلال شهر أيار مقابل أدنى معدل تمّ تسجيله خلال شهر شباط إذ بلغ 1.69 حورية/ ورقة.

وفيما يتعلق بالتداخل بين المناطق والأشهر فلم يكن ذا تأثير معنوي على الكثافة العددية للحوريات على أوراق نبات ورد الجمال بالرغم من تواجد الحوريات في جميع المناطق قيد الدراسة ولجميع الأشهر من السنة، فضلاً عن تسجيل أعلى كثافة عددية للحوريات 89.88 حورية/ ورقة في منطقة القرنة خلال شهر أيار مقارنةً بأقل كثافة عددية 0.58 حورية/ ورقة سجّلت في منطقة الهارثة خلال شهر آذار، كما أنّ التواجد السنوي للحوريات تمّ تسجيله في جميع المناطق قيد الدراسة والأشهر من السنة (2016 – 2017).

جدول 8: الكثافة العددية لحوريات النوع *Ph. solenopsis* على أوراق نبات ورد الجمال (حورية/ ورقة) في ثلاث مناطق من محافظة البصرة

معدل تأثير الشهر	المناطق			الأشهر
	كرمة علي	الهارثة	القرنة	
5.49	5.67	6.93	3.87	تشرين الأول
8.64	14.12	6.02	5.77	تشرين الثاني
4.02	6.28	3.86	1.92	كانون الأول
1.94	2.70	1.31	1.82	كانون الثاني
1.69	2.57	0.96	1.53	شباط
2.44	3.83	0.58	2.92	آذار
9.58	13.85	2.68	12.20	نيسان
42.46	23.93	13.58	89.88	أيار
21.92	24.17	21.15	20.43	حزيران
28.96	41.50	25.04	20.35	تموز
30.03	40.60	26.66	22.83	أب
12.20	11.60	10.93	14.07	أيلول
	15.90	9.97	16.47	معدل تأثير المنطقة

N.S. = للتداخل

19.91 = للأشهر

N.S. = للمناطق

LSD ($P \leq 0.05$)

نتائج التحليل الإحصائي للجدول (9) أعطت فروقاً معنوية بين المناطق وكذلك الأشهر والتداخل بين المناطق والأشهر في تسجيل التواجد السنوي للكثافة العددية لبالغات النوع *Ph. solenopsis* على أوراق نبات المينا الشجيري، إذ بلغ أعلى معدل للكثافة العددية لبالغات الحشرة في المناطق الثلاثة قيد الدراسة 17.22 بالغة/ ورقة في منطقة كرمة علي مقارنةً بأقل معدل 9.69 بالغة/ ورقة في منطقة القرنة. وأعطى التأثير المعنوي للأشهر أعلى معدل للكثافة العددية للبالغات 28.46 بالغة/ ورقة خلال شهر آب مقابل أقل معدل لتواجد البالغات 4.60 بالغة/ ورقة خلال شهر تشرين الأول.

التداخل الثنائي بين المناطق والأشهر أظهرَ الإنتشار السنوي لحشرة بق القطن الدقيقي لجميع الأشهر على أوراق نبات المينا الشجيري مُسجلاً بذلك أعلى كثافة عددية لتواجد البالغات على أوراق النبات 32.59 بالغة/ ورقة في منطقة كرمة علي خلال شهر آب مقارنةً بأدنى كثافة سُجّلت في منطقة الهارثة خلال شهر شباط إذ بلغت 0.43 بالغة/ ورقة.

جدول 9: الكثافة العددية لبالغات النوع *Ph. solenopsis* على أوراق نبات المينا الشجيري (بالغة/ ورقة) في ثلاث مناطق من محافظة البصرة

معدل تأثير الشهر	المناطق			الأشهر
	كرمة علي	الهارثة	القرنة	
4.60	6.49	4.40	2.90	تشرين الأول
7.86	13.77	6.18	3.63	تشرين الثاني
6.70	14.54	3.92	1.63	كانون الأول
9.01	24.98	1.12	0.94	كانون الثاني
10.83	30.64	0.43	1.41	شباط
4.49	9.73	0.57	3.17	آذار
6.00	6.90	2.08	9.02	نيسان
15.89	14.65	14.85	18.17	أيار
18.97	15.47	22.77	18.67	حزيران
24.23	26.58	26.75	19.35	تموز
28.46	32.59	29.63	23.15	آب
12.10	10.35	11.78	14.18	أيلول
	17.22	10.37	9.69	معدل تأثير المنطقة

للتداخل = 3.96

للاشهر = 2.28

للمناطق = 1.14

LSD ($P \leq 0.05$)

نتائج الجدول (10) أعطت فروقاً معنوية بين المناطق وكذلك الأشهر بعكس التداخل بينهما، إذ بلغ أعلى معدل للكثافة العددية لحوريات النوع *Ph. solenopsis* على أوراق نبات المينا الشجيري حورية/ ورقة في منطقة كرمة علي مقارنةً بأقل معدل للكثافة العددية للحوريات 10.41 حورية/ ورقة في منطقة الهارثة. وأعطى التأثير المعنوي للأشهر أعلى معدل للكثافة العددية للحوريات 41.47 حورية/ ورقة خلال شهر أيار مقارنةً بأقل معدل لتواجد حوريات الحشرة 4.66 حورية/ ورقة خلال شهر آذار.

التداخل الثنائي بين المناطق والأشهر، والذي يظهر من خلاله مدى الانتشار السنوي لحوريات حشرة بق القطن الدقيقي على أوراق نبات المينا الشجيري ضمن المناطق المحددة للدراسة فإنه لم يعط أي تأثير معنوي للكثافة العددية للحوريات على الرغم من تسجيل أعلى معدل 87.19 حورية/ ورقة في منطقة القرنة خلال شهر أيار، وأقل معدل 0.60 حورية/ ورقة في منطقة الهارثة خلال شهر آذار من السنة (2016 – 2017).

جدول 10: الكثافة العددية لحوريات النوع *Ph. solenopsis* على أوراق نبات المينا الشجيري (حورية/ ورقة) في ثلاث مناطق من محافظة البصرة

معدل تأثير الشهر	المناطق			الأشهر
	كرمة علي	الهارثة	القرنة	
7.19	10.64	7.22	3.71	تشرين الأول
11.50	21.82	7.63	5.06	تشرين الثاني
9.30	22.04	4.02	1.84	كانون الأول
13.65	37.84	1.37	1.74	كانون الثاني
13.16	37.02	1.00	1.47	شباط
4.66	10.58	0.60	2.80	آذار
7.71	11.32	2.77	9.05	نيسان
41.47	23.22	14.00	87.19	أيار
21.69	23.44	21.80	19.82	حزيران
28.61	40.26	25.82	19.74	تموز
29.67	39.38	27.48	22.15	أب
12.05	11.25	11.27	13.64	أيلول
	24.07	10.41	15.68	معدل تأثير المنطقة

N.S. = للتداخل

19.35 = للأشهر

9.67 = للمناطق

LSD ($P \leq 0.05$)

لوحظ من نتائج الجدول (11) التأثير المعنوي للمناطق في تسجيل أعلى معدل للكثافة العددية لبالغات النوع *P. citri* على أوراق نبات العنب خلال السنة إذ بلغت 5.92 بالغة/ ورقة في منطقة كرمة علي مقابل 2.19 بالغة/ ورقة كأقل معدل لكثافة البالغات تمَّ تسجيله في منطقة القرنة. وأعطت الأشهر التأثير المعنوي ذاته من خلال تسجيل أعلى كثافة عددية لبالغات الحشرة على أوراق النبات 10.60 بالغة/ ورقة خلال شهر تشرين الأول مقارنةً بعدم تسجيل أي كثافة للحشرة (0.00 بالغة/ ورقة) خلال الأشهر الأربعة: كانون الأول وكانون الثاني وشباط وآذار على التوالي.

التداخل بين المناطق والأشهر لم يكن ذا تأثيراً معنوياً على الرغم من بلوغ أعلى كثافة عددية لبالغات الحشرة 15.28 بالغة/ ورقة في منطقة كرمة علي خلال شهر نيسان وعدم تسجيل أي عدد لبالغات الحشرة في المناطق الثلاثة قيد الدراسة خلال الأشهر الأربعة (كانون الأول وكانون الثاني وشباط وآذار) من السنة على التوالي مقارنةً مع باقي الأشهر الأخرى من السنة والتي سُجِّلَ خلالها ضمن المناطق الثلاثة كثافات متفاوتة لبالغات الحشرة على أوراق نبات العنب.

جدول 11: الكثافة العددية لبالغات النوع *P. citri* على أوراق نبات العنب (بالغة/ ورقة) في ثلاث مناطق من محافظة البصرة

معدل تأثير الشهر	المناطق			الأشهر
	كرمة علي	الهارثة	القرنة	
10.60	12.80	13.54	5.46	تشرين الأول
7.12	11.04	5.52	4.81	تشرين الثاني
0.00	0.00	0.00	0.00	كانون الأول
0.00	0.00	0.00	0.00	كانون الثاني
0.00	0.00	0.00	0.00	شباط
0.00	0.00	0.00	0.00	آذار
7.99	15.28	5.78	2.92	نيسان
5.23	6.41	6.77	2.51	أيار
4.64	5.48	5.79	2.64	حزيران
4.71	5.69	6.01	2.44	تموز
5.06	6.52	6.70	1.96	آب
6.63	7.86	8.52	3.52	أيلول
	5.92	4.89	2.19	معدل تأثير المنطقة

N.S. = للتداخل

4.59 = للأشهر

2.30 = للمناطق

LSD ($P \leq 0.05$)

أظهرت نتائج الجدول (12) التأثير المعنوي للمناطق في تسجيل أعلى معدل للكثافة العددية لحوريات النوع *P. citri* على أوراق نبات العنب خلال السنة إذ بلغ 15.89 حورية/ ورقة في منطقة كرمة علي مقابل أقل معدل 2.46 حورية/ ورقة في منطقة القرنة. وأعطت الأشهر التأثير المعنوي ذاته من خلال تسجيل أعلى كثافة عددية لحوريات الحشرة على أوراق النبات 24.32 حورية/ ورقة خلال شهر تموز مقارنةً بعدم تسجيل أي كثافة عددية للحوريات (0.00 حورية/ ورقة) خلال الأشهر الأربعة: كانون الأول وكانون الثاني وشباط وآذار من السنة (2016 – 2017) على التوالي.

التداخل الثنائي بين المناطق والأشهر أوجد فروقاً معنوية في الكثافة العددية للحوريات من خلال تسجيل أعلى معدل 44.18 حورية/ ورقة في منطقة كرمة علي خلال شهر تموز وعدم تسجيل أي كثافة عددية لحوريات الحشرة في المناطق الثلاثة قيد الدراسة خلال الأشهر الأربعة (كانون الأول وكانون الثاني وشباط وآذار) من السنة على التوالي مقارنةً مع باقي الأشهر الأخرى للسنة ذاتها والتي تفاوتت خلالها كثافة الحوريات على أوراق نبات العنب.

جدول 12: الكثافة العددية لحوريات النوع *P. citri* على أوراق نبات العنب (حورية/ ورقة) في ثلاث مناطق من محافظة البصرة

معدل تأثير الشهر	المناطق			الأشهر
	كرمة علي	الهائلة	القرنة	
12.85	12.05	19.96	6.55	تشرين الأول
14.04	12.45	24.35	5.33	تشرين الثاني
0.00	0.00	0.00	0.00	كانون الأول
0.00	0.00	0.00	0.00	كانون الثاني
0.00	0.00	0.00	0.00	شباط
0.00	0.00	0.00	0.00	آذار
10.13	16.19	10.48	3.73	نيسان
13.86	24.66	14.17	2.75	أيار
17.21	26.22	22.64	2.77	حزيران
24.32	44.18	26.27	2.50	تموز
23.90	41.64	27.95	2.11	أب
9.51	13.27	11.51	3.75	أيلول
	15.89	13.11	2.46	معدل تأثير المنطقة

للتداخل = 10.79

للأشهر = 6.23

للمناطق = 3.12

LSD ($P \leq 0.05$)

بيّنت النتائج للجدول (13) وجود فروق معنوية بين المناطق وكذلك الأشهر في معدل الكثافة العددية لبالغات حشرة بق الحمضيات الدقيقي على أوراق نبات الرمان خلال السنة، إذ بلغت أعلى كثافة عددية لبالغات الحشرة في منطقة الهارثة بمعدل 7.63 بالغة/ ورقة مقارنة مع منطقة القرنة التي سجّل فيها أقل معدل للحشرة 2.25 حشرة/ ورقة. وفيما يخص الأشهر فقد سجّلت أعلى كثافة عددية لبالغات الحشرة 13.91 بالغة/ ورقة خلال شهر تشرين الأول مقابل عدم تسجيل أي كثافة عددية للحشرة (0.00 بالغة/ ورقة) خلال الأشهر الأربعة: كانون الأول وكانون الثاني وشباط وآذار على التوالي.

كما أنّ التداخل الثنائي غير المعنوي بين المناطق والأشهر سجّل أعلى كثافة عددية لبالغات الحشرة 18.68 بالغة/ ورقة في منطقة الهارثة خلال شهر تشرين الأول وعدم تسجيل أي عدد لبالغات الحشرة في المناطق الثلاثة قيد الدراسة خلال الأشهر الأربعة (كانون الأول وكانون الثاني وشباط وآذار) من السنة على التوالي قياساً مع باقي الأشهر الأخرى من السنة وذات التفاوت الملحوظ في كثافات الأعداد لبالغات الحشرة ضمن مناطق القرنة والهارثة وكرمة علي على أوراق نبات الرمان.

جدول 13: الكثافة العددية لبالغات النوع *P. citri* على أوراق نبات الرمان (بالغة/ ورقة) في ثلاث

مناطق من محافظة البصرة

معدل تأثير الشهر	المناطق			الأشهر
	كرمة علي	الهارثة	القرنة	
13.91	18.25	18.68	4.81	تشرين الأول
10.50	13.52	13.44	4.53	تشرين الثاني
0.00	0.00	0.00	0.00	كانون الأول
0.00	0.00	0.00	0.00	كانون الثاني
0.00	0.00	0.00	0.00	شباط
0.00	0.00	0.00	0.00	آذار
9.68	12.80	12.25	3.99	نيسان
4.97	6.29	6.50	2.11	أيار
6.68	8.59	8.98	2.46	حزيران
9.22	11.96	12.76	2.95	تموز
7.24	9.44	9.95	2.33	أب
7.09	8.49	8.95	3.83	أيلول
	7.45	7.63	2.25	معدل تأثير المنطقة

N.S. = للتداخل

6.05 = للأشهر

3.02 = للمناطق

LSD ($P \leq 0.05$)

أعطت نتائج الجدول (14) فروقاً معنوية للمناطق والأشهر وكذلك التداخل بينهما في معدل الكثافة العددية لحوريات حشرة بق الحمضيات الدقيقي على أوراق نبات الرمان خلال السنة (2016 – 2017)، إذ بلغ أعلى معدل للكثافة العددية لحوريات الحشرة في منطقة كرمة علي 15.53 حورية/ ورقة مقارنةً مع أقل كثافة عددية للحوريات 2.13 حورية/ ورقة في منطقة القرنة. وفيما يخص التأثير المعنوي للأشهر فقد سُجِّلَت أعلى كثافة عددية لحوريات الحشرة 23.74 حورية/ ورقة خلال شهر تموز مقارنةً مع عدم تسجيل أي كثافة عددية للحوريات (0.00 حورية/ ورقة) خلال الأشهر الأربعة (كانون الأول وكانون الثاني وشباط وآذار) على التوالي.

وأعطى التداخل الثنائي بين المناطق والأشهر فروقاً معنوية للكثافة العددية للحوريات خلال السنة إذ بلغ أعلى معدل 41.67 حورية/ ورقة في منطقة كرمة علي خلال شهر تموز في حين لم يتم تسجيل أي عدد لحوريات الحشرة في المناطق الثلاث قيد الدراسة خلال الأشهر الأربعة (كانون الأول وكانون الثاني وشباط وآذار) من السنة على التوالي مقارنةً مع باقي الأشهر الأخرى من السنة والتي سُجِّلَ من خلالها كثافات عددية متفاوتة للحوريات ضمن مناطق القرنة والهارثة وكرمة علي على أوراق نبات الرمان.

جدول 14: الكثافة العددية لحوريات النوع *P. citri* على أوراق نبات الرمان (حورية/ ورقة) في ثلاث مناطق من محافظة البصرة

معدل تأثير الشهر	المناطق			الأشهر
	كرمة علي	الهارثة	القرنة	
8.71	12.18	7.59	6.35	تشرين الأول
9.71	15.90	8.56	4.67	تشرين الثاني
0.00	0.00	0.00	0.00	كانون الأول
0.00	0.00	0.00	0.00	كانون الثاني
0.00	0.00	0.00	0.00	شباط
0.00	0.00	0.00	0.00	آذار
11.75	14.30	17.19	3.75	نيسان
13.53	23.92	14.61	2.06	أيار
16.99	25.44	23.34	2.19	حزيران
23.74	41.67	27.57	1.97	تموز
23.60	40.56	28.71	1.53	أب
9.13	12.44	11.93	3.01	أيلول
	15.53	11.62	2.13	معدل تأثير المنطقة

للتداخل = 9.40

للأشهر = 5.43

للمناطق = 2.71

LSD ($P \leq 0.05$)

إنَّ قدرة حشرتي البق الدقيقي *Ph. solenopsis* و *P. citri* على التكيف مع الظروف الجوية المختلفة تعدُّ معياراً هاماً لبقائها وإستمرارها في الحياة؛ إذ وُجِدَ أنَّ حشرات البق الدقيقي تتأثر بالعوامل البيئية بحسب أنواعها وعلى درجاتٍ مختلفة هي وأعدادها الطبيعية (Abbas, 2010; Karacaoğlu and Satar, 2017). وهذا ما تمَّ ملاحظته في معدلات الظروف الجوية خلال السنة الدراسية الواردة في الشكل (3) لمحافظة البصرة؛ إذ بلغت ذروة الكثافة العددية لبالغات النوع *Ph. solenopsis* في شهر آب عند معدلات كل من درجة الحرارة 38.82°C والرطوبة النسبية 24.97% وسرعة الرياح 1.89 م/ثا في حين بلغت ذروة الكثافة العددية لحوريات النوع ذاته عند شهر أيار وبمعدل درجة حرارة 32.87°C ورطوبة نسبية 25.17% وسرعة الرياح 2.58 م/ثا، وهذا ما جاء متوافقاً بنتائج مع نتائج Hanchinal (2010) في الهند والتي أوضحت زيادة الكثافة العددية لبالغات وحوريات النوع *Ph. solenopsis* عند المدى الحراري (30 – 39) $^{\circ}\text{C}$ والرطوبي (20 – 30)% وسرعة الرياح (1 – 3) م/ثا، فضلاً عن قلة مفترساتها وأعدادها الطبيعية عند تلك المديات.

بالنسبة لبالغات النوع *P. citri* فبلغت ذروة كثافتها العددية في شهر تشرين الأول عند معدلات الظروف الجوية لكل من درجة الحرارة 27.18°C والرطوبة النسبية 32.50% وسرعة الرياح 1.36 م/ثا بينما بلغت الحوريات أعلى كثافة عددية لها خلال شهر تموز ضمن معدلات الظروف الجوية من درجة حرارة 39.44°C ورطوبة نسبية 17.00% وسرعة رياح 2.56 م/ثا، بينما أشارَ Karacaoğlu and Satar (2017) إلى مدى حراري أقل مما هو عليه في الدراسة الحالية بلغت عنده بالغات وحوريات النوع *P. citri* ذروتها والسبب في ذلك قد يعود إلى الفترة الزمنية لتطور الحشرة وعلاقتها بتغيرات درجة الحرارة (Walton and Pringle, 2005).

4-2-5- بعض الصفات الكيميائية والمحتوى الرطوبي لأوراق نباتات ورد الجمال والمينا الشجيري

والعنب والرمان

سجّلت نتائج الكلوروفيل الكلي الواردة في الجدول (15) تفوقاً معنوياً لنبات المينا الشجيري في محتوى أوراقه من الكلوروفيل الكلي على جميع النباتات الأخرى قيد الدراسة؛ إذ سجّل 80.75 ملغم/100 غم وزن طري مقارنةً بما سجّله النباتات الأخرى والتي لم تختلف معنوياً فيما بينها، وكما هي واردة في الجدول (11). كما لوحظ وجود فروق معنوية في محتوى أوراق النباتات قيد الدراسة من الكربوهيدرات؛ إذ سجّل نبات ورد الجمال أعلى محتوى للكربوهيدرات في أوراقه 22.38% مقارنةً مع نبات الرمان ذي المحتوى الأقل 12.09% من بين جميع النباتات، هذا وأن كلا النباتين ورد الجمال والعنب لم يختلفا معنوياً فيما بينهما (22.38 و 20.41)% على التوالي مقارنةً بتفوقهما المعنوي على نباتي المينا الشجيري والرمان (14.82 و 12.09)% على التوالي واللذان لم يختلفا معنوياً أيضاً فيما بينهما.

أشارت بيانات النتروجين (جدول 15) إلى وجود فروق معنوية في محتوى أوراق النباتات من النتروجين؛ إذ سجّل أعلى محتوى 1.95% لنبات المينا الشجيري وأقل محتوى 1.25% لنبات العنب وبفارق معنوي واضح فيما بينهما فضلاً عن تسجيل نبات ورد الجمال نسبة مقارنة لنبات المينا الشجيري إذ بلغت 1.92% بينما بلغت النسبة 1.65% في نبات الرمان وكلا النباتات الثلاثة تفوّقت في محتوى أوراقها من النتروجين معنوياً على نبات العنب. كما أظهرت النتائج عدم وجود فروق معنوية في محتوى أوراق النباتات من الفسفور على الرغم من تسجيل أعلى محتوى 0.30% لنبات المينا الشجيري وأقل محتوى 0.18% لنبات ورد الجمال. وبَيّنت نتائج البوتاسيوم عدم اختلاف النباتات معنوياً في محتوى أوراقها من البوتاسيوم حيث سجّل نباتي ورد الجمال والرمان أعلى محتوى (1.85 و 1.81)% على التوالي مقارنةً مع نباتي العنب والمينا الشجيري ذواتا المحتوى الأقل من البوتاسيوم (1.55 و 1.26)% على التوالي (جدول 15). أما بخصوص المحتوى الرطوبي للأوراق فقد أظهرت النتائج (جدول 15) فروق معنوية في أوراق النباتات قيد الدراسة؛ إذ احتوت أوراق نبات المينا الشجيري على أعلى محتوى رطوبي بلغ 85.08% تلاه نبات الرمان 83.38% ثم ورد الجمال 79.46% والعنب 65.16% على التوالي، وإنّ النباتات الثلاثة الأولى لم تختلف معنوياً فيما بينها إلا أنها تفوقت جميعها على نبات العنب ذي المحتوى الرطوبي الأقل في أوراقه.

جدول 15: بعض الصفات الكيميائية والمحتوى الرطوبي لأوراق نباتات ورد الجمال والمينا الشجيري والعنب والرمان

المحتوى الرطوبي (%)	البوتاسيوم (%)	الفسفور (%)	النتروجين (%)	الكربوهيدرات (%)	الكلوروفيل الكلي (ملغم/ 100 غم وزن طري)	النباتات
79.46	1.85	0.18	1.92	22.38	58.50	ورد الجمال
85.08	1.26	0.30	1.95	14.82	80.75	المينا الشجيري
65.16	1.55	0.26	1.25	20.41	64.12	العنب
83.38	1.81	0.25	1.65	12.09	68.79	الرمان
11.66	N.S.	N.S.	0.36	4.36	11.43	LSD ($P \leq 0.05$)
0.71	0.28	0.13	0.28	0.50	0.31	نسبة الإصابة
0.68	-0.41	0.07	0.91	0.22	0.46	الكثافة العددية

يتضح من نتائج الجدول أعلاه الخاصة بمحتوى بعض الصفات الكيميائية وكذلك المحتوى الرطوبي لأوراق النباتات قيد الدراسة إصابة نوعي البق الدقيقي بنسبة أعلى للنباتات ذات المحتوى الكلوروفيلي العالي مقارنةً بالأقل محتوى منها، وهذا ما تم إثباته في نتائج نسب الإصابة الواردة سلفاً ضمن الجداول (3 و 4 و 5 و 6) وكذلك الجداول الخاصة بالتواجد السنوي والكثافة العددية لكلا حشرتي البق الدقيقي (7 و 8 و 9 و 10 و 11 و 12 و 13 و 14) إذ أصابت حشرات بق القطن الدقيقي نبات المينا الشجيري بنسبة أعلى مما هي عليه في نبات ورد الجمال، وكذلك إصابة حشرات بق الحمضيات الدقيقي لنبات الرمان بنسبة أعلى مقارنةً بإصابتها لنبات العنب. وفيما يخص محتوى أوراق النباتات من الكربوهيدرات وإصابة البق الدقيقي للنباتات ذات المحتوى العالي من الكربوهيدرات وخاصةً فيما يتعلق بامتصاص العصارة النباتية الحاوية على محتوى عالٍ من السكريات فإن ذلك يأتي بالسياق نفسه إذ تبين أن هناك علاقة إرتباط طردية، وقد يعود السبب إلى أن الكربوهيدرات توفر محتوى عالٍ من السكريات إذ ذكر الملاح (2005) وجود علاقة إرتباط موجبة بين مستوى الكربوهيدرات والإصابة الحشرية والسبب في ذلك قد يعود إلى تفضيل البق الدقيقي للنباتات ذات الكثافة الورقية الكبيرة على النباتات ذات الكثافة الورقية الصغيرة كونه يميل إلى التخفي والإختباء بعيداً عن أشعة الشمس دون الإعتماد بشكلٍ رئيس على المحتوى الغذائي للعائل الموجود

عليه وهذا ما تمّ التطرُّق إليه في الفصول السابقة (مراجعة المصادر) من إصابة البق الدقيقي لمدى واسع من العوائل النباتية المختلفة.

أما محتوى أوراق النباتات من النتروجين فتجذب زيادته حشرات البق الدقيقي نحوها كون الأخيرة تمتص العصارة النباتية بُغية الحصول على المزيد من الأحماض الأمينية التي تمدّها بالطاقة وبناء جسمها، وهو ما لوحظ من وجود علاقة طردية في نسبة الإصابة والكثافة العددية للحشرات مع محتوى الأوراق من النتروجين، والنتيجة تلك قد تمّ إثباتها من قبل Nevo and Coll (2001) من أنّ زيادة كمية النتروجين في أوراق النباتات تؤدي إلى خفض مقاومتها ضد الإصابة بالحشرات، إلى جانب ذلك فإنّ زيادة المحتوى النتروجيني لأوراق النباتات يزيد من غضاضة أنسجتها وليونتها التي تمكّن الحشرة من إختراقها وسهولة إصابتها (Archer *et al.*, 1982). وبخصوص محتوى أوراق النباتات من الفسفور والبوتاسيوم فلم تكن ذات فروق معنوية كما هي واردة في الجدول (15) إلا أنها ترتبط بشكلٍ مباشر بحدوث أو مقاومة الإصابة من خلال زيادتها التي تمنح النبات صفة المقاومة ضد الآفات ونقصها الذي يُسهّل عملية الإصابة إذ أنّ دورها الرئيس يأتي من زيادتها التي تمنح الأنسجة النباتية الصلابة والقوة نتيجة دخولها في تكوين خلايا النسيج السكرنكيمي الداعم لهيكل النبات، وهذا التفسير يتفق مع ما بيّنه كلاً من Stienkraus وآخرون (2005) من زيادة نسبة الإصابة الحشرية والكثافة العددية على النباتات ذات المحتوى المنخفض من الفسفور والبوتاسيوم مقارنةً بذات المحتوى العالي منها.

من خلال علاقة الارتباط العالية بين المحتوى الرطوبي للأوراق ونسبة الإصابة والكثافة العددية للبِق الدقيقي (0.71 و 0.68) على التوالي فإنّ ذلك يدل على زيادة أيض النبات وحركة عصارته وطرّاة أنسجته (خليل وإبراهيم، 1998) التي تمكّن البِق الدقيقي من إحداث الإصابة بسهولة وإصابة النبات بكثافات عالية.

4-2-6- الأعداء الحيوية (المفترس *Coccinella septempunctata*)

4-2-6-1- الكثافة العددية للمفترس *C. septempunctata* على نباتات بعض مناطق محافظة

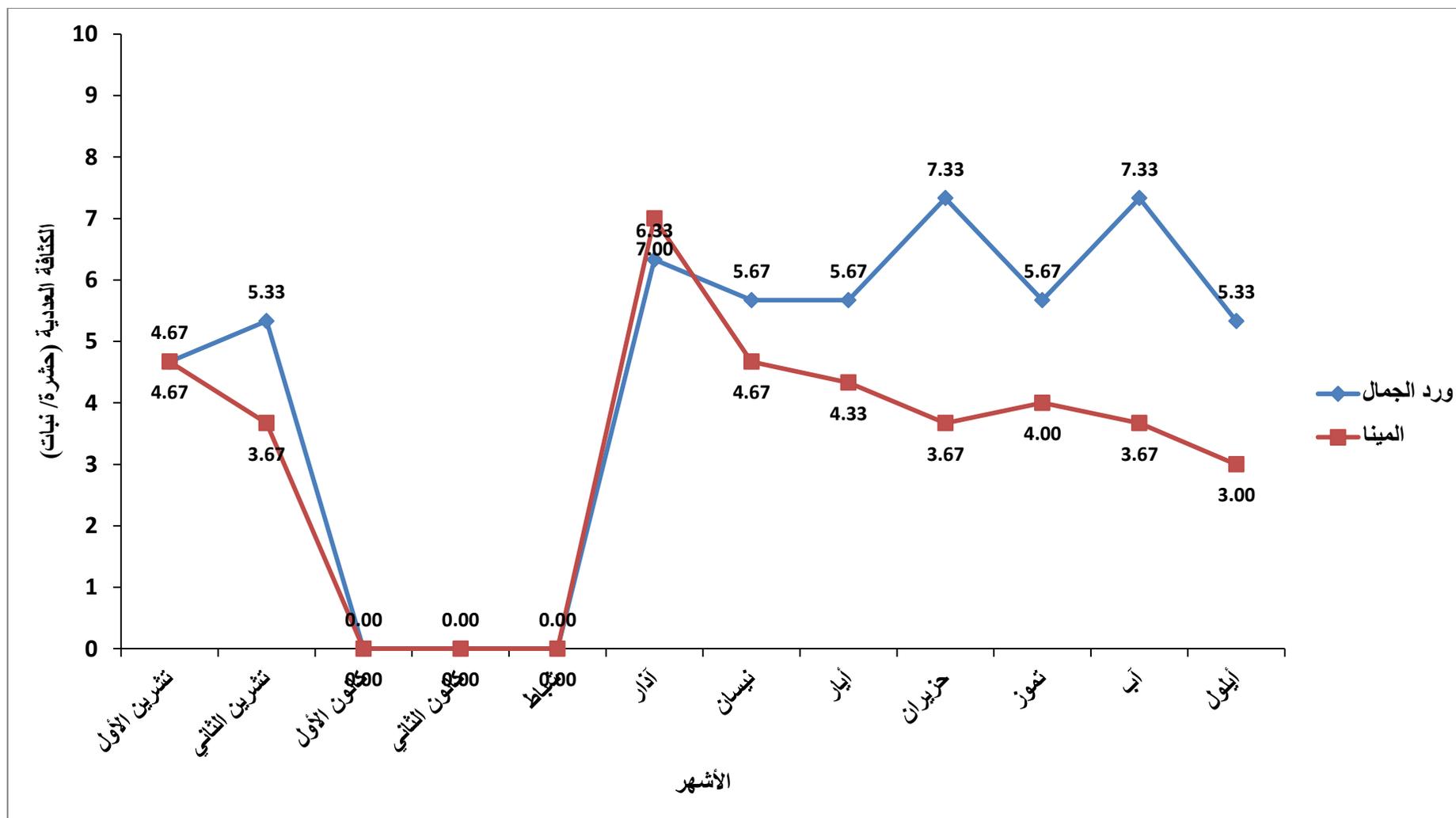
البصرة

لوحظ من نتائج الشكل (4) وجود فروق معنوية في الكثافة العددية للمفترس ذي السبع نقاط على نباتي ورد الجمال والمينا الشجيري (صورة 8) خلال أشهر السنة في منطقة كرمة علي إذ سُجِّلَ أول ظهور للمفترس ذي السبع نقاط على نباتي ورد الجمال والمينا الشجيري خلال شهر آذار بمعدل كثافة عددية بلغت (6.33 و 7.00) حشرة/ نبات على التوالي ووصلت ذروتها خلال شهري حزيران وآب على نبات ورد الجمال بمعدل كثافة عددية متساوية بلغت 7.33 حشرة/ نبات مقارنةً بأعلى كثافة عددية للمفترس على نبات المينا الشجيري خلال شهري نيسان وتشرين الأول والتي كانت متساوية أيضاً إذ بلغت 4.67 حشرة/ نبات، أما انخفاض نشاط المفترس فكان خلال أشهر الشتاء (كانون الأول وكانون الثاني وشباط) إذ لم يُسجَّل أي ظهور للمفترس خلالها على كلا نباتي الدراسة.



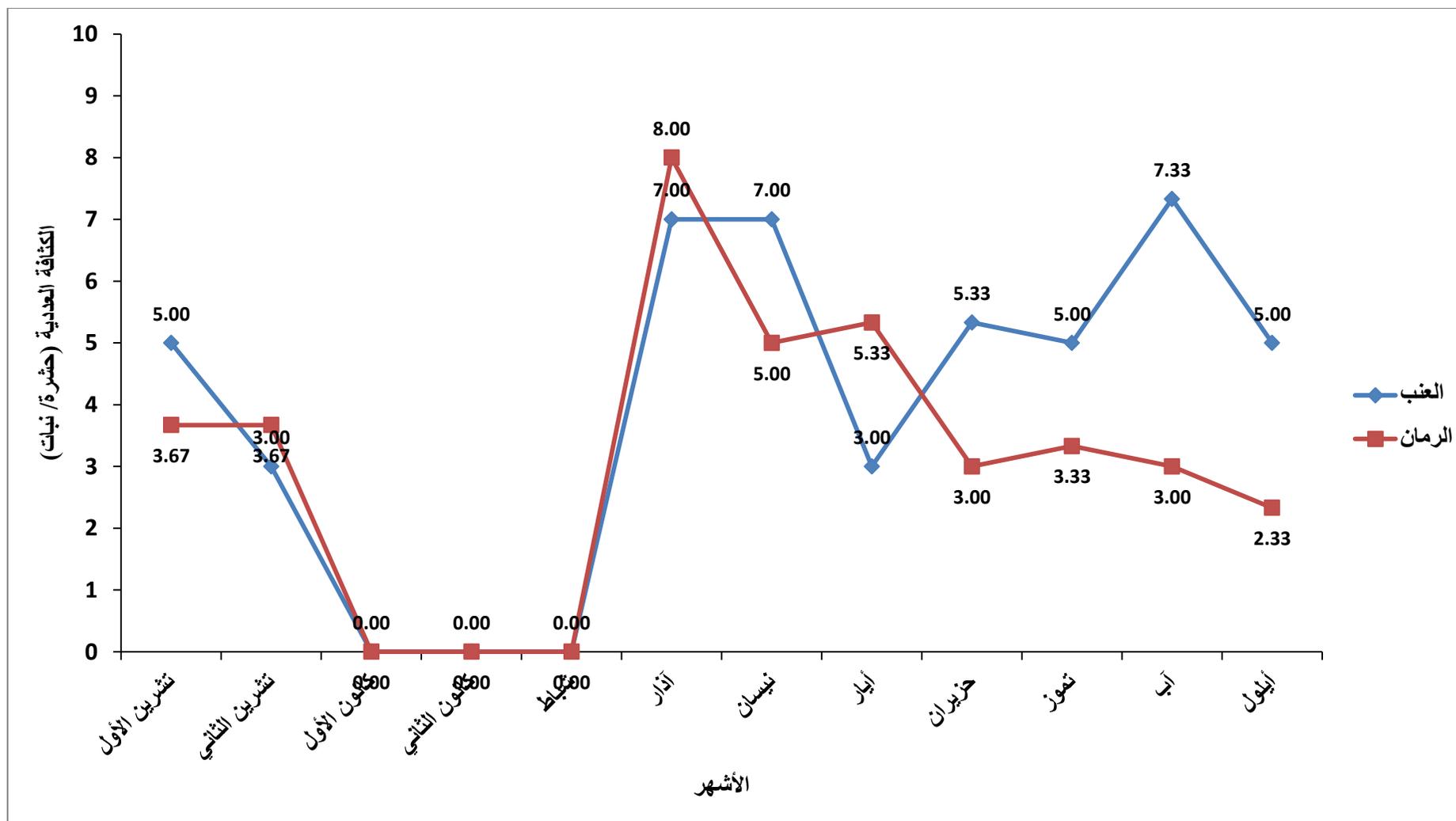
صورة 8: المفترس *Coccinella septempunctata*

أظهرت نتائج الشكل (5) فروقات معنوية واضحة في الكثافة العددية للمفترس *C. septempunctata* على نباتي العنب والرمان خلال السنة الدراسية في منطقة القرنة، إذ كان الظهور الأول للمفترس خلال شهر آذار وبمعدل كثافة عالية بلغت 7.00 و 8.00 حشرة/ نبات على نباتي العنب والرمان على التوالي، وإنَّ أعلى ذروة لنشاط المفترس سُجِّلت خلال شهر آب على نبات ورد الجمال إذ بلغت 7.33 حشرة/ نبات بينما كان الظهور الأول للمفترس خلال شهر آذار هو الذروة له على نبات المينا الشجيري، كما أنَّ انخفاض نشاط المفترس خلال أشهر الشتاء (كانون الأول وكانون الثاني وشباط) أدى إلى إختفائه وعدم تسجيل أي كثافة عددية له على نباتي العنب والرمان.



1.88 = للتداخل 1.33 = للأشهر 0.54 = للنباتات LSD ($P \leq 0.05$)

شكل 4: الكثافة العددية للمفترس *C. septempunctata* على نباتي ورد الجمال والمينا الشجيري (حشرة/نبات) في منطقة كرمة علي



2.47 = للتداخل 1.75 = للأشهر 0.71 = للنباتات LSD ($P \leq 0.05$)

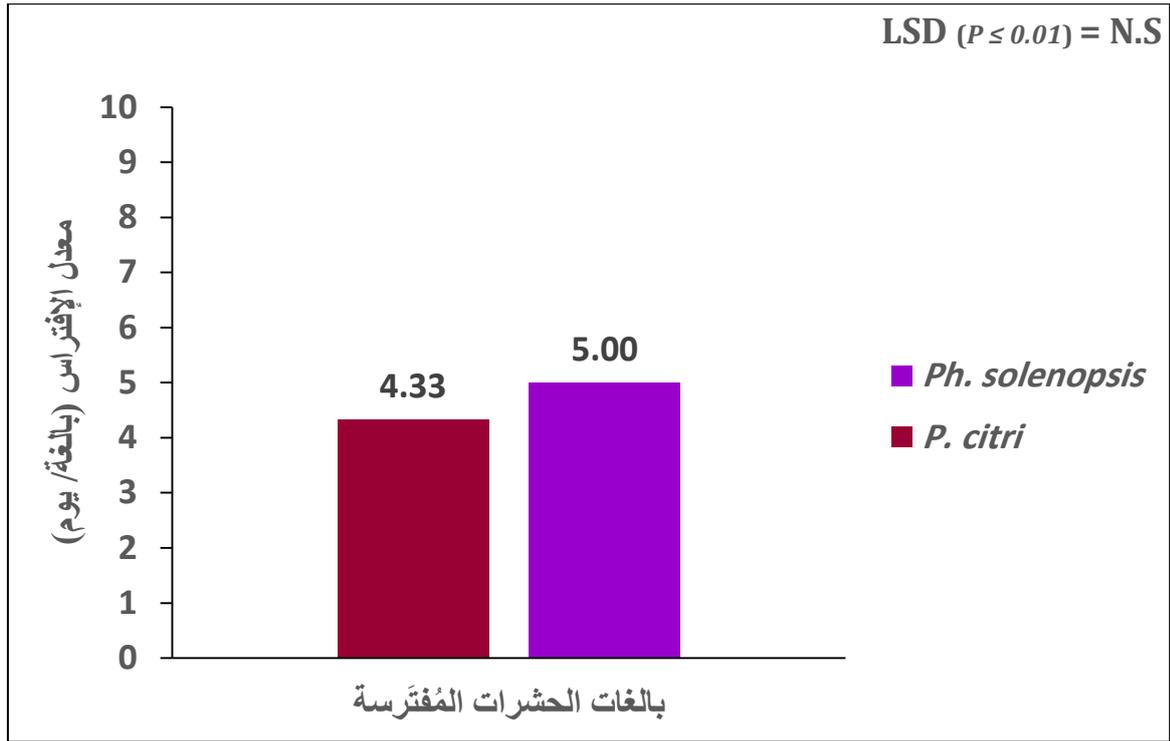
شكل 5: الكثافة العددية للمفترس *C. septempunctata* على نباتي العنب والرمان (حشرة/نبات) في منطقة القرنة

إنّ تزايد كثافة المفترس *C. septempunctata* على النباتات العائلة للبق الدقيقي ترتبط بشكلٍ مباشر بتحسُّن الظروف البيئية الملائمة لظهورها من درجة حرارة ورطوبة وكذلك سرعة الرياح إذ لوحظَ من خلال النتائج قيد الدراسة تفضيلها لنباتٍ على نباتٍ آخر وكذلك مرورها بمرحلة بيات شتوي عند الأشهر ذات الدرجات الحرارية المنخفضة (15°م فما دون) وهذا ما أشار إليه الزبيدي (2007) من العلاقة الطردية لإختفاء المفترسات بإنخفاض درجات الحرارة ودخولها نتيجة نقص فرائسها بمرحلة بيات شتوي. ومن جانب آخر فقد بيّن الزبيدي والشمري (2017) بشكلٍ عام أنّ كفاءة إستغلال الغذاء للمفترسات ترتبط بعلاقة عكسية مع الكثافة العددية للفريسة إذ تزداد عند الكثافات الواطئة وتنخفض عند الكثافات العالية لسببٍ قد يعود إلى نسبة المفترسات/ الفرائس والتي تكون عندها أعداد الفرائس تفوق الحد الذي يُمكن المفترسات من إفتراسها والحدّ من تزايدها، وهو ما تم الحصول عليه في نتائج الدراسة الحالية وجاء متوافقاً مع نتائج Yayla and Satar (2012) على البق الدقيقي.

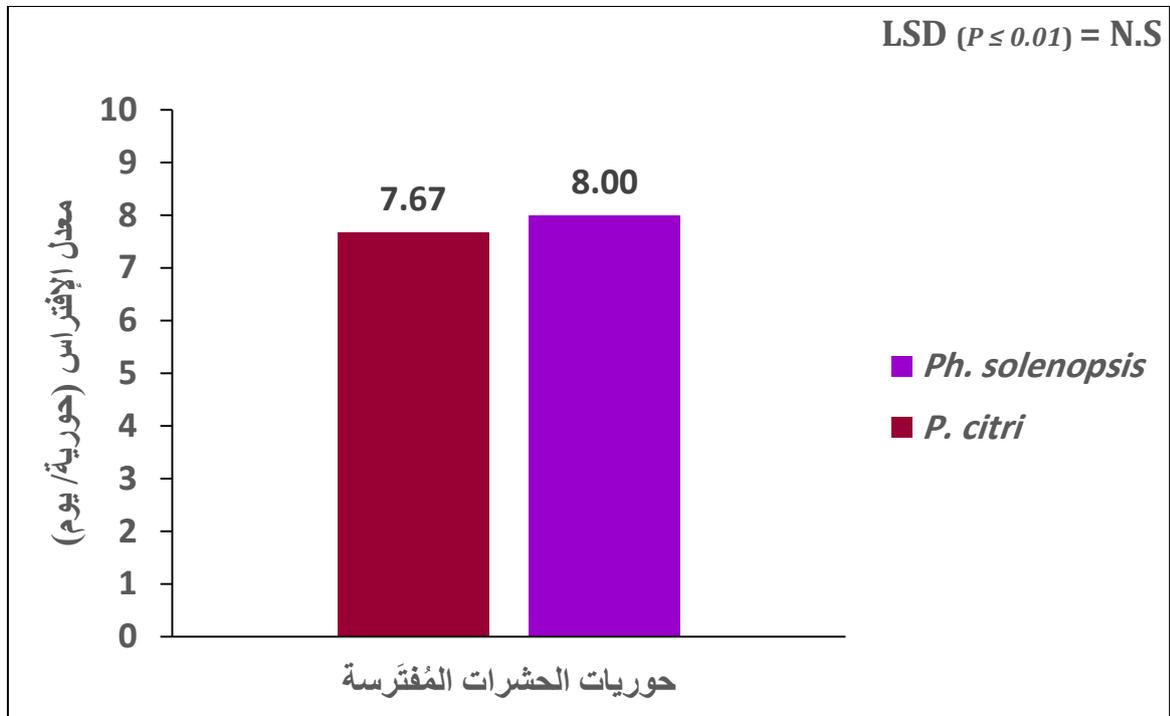
4-2-6-2- الكفاءة الإفتراسية للمفترس *C. septempunctata* (حشرة/ يوم) لبالغات وحوريات نوعي البق الدقيقي *Ph. solenopsis* و *P. citri* في المختبر

أظهرت النتائج الواردة في الشكلين (6 و 7) أنّ الكفاءة الإفتراسية للمفترس *C. septempunctata* في إفتراس البالغات والحوريات من حشرتي البق الدقيقي لم تكن ذات فروق معنوية إذ بلغَ معدل إفتراس البالغات 5.00 بالغة/ يوم للنوع *Ph. solenopsis* مقابل 4.33 بالغة/ يوم للنوع *P. citri* (شكل 6). والحال ذاته يندرج على معدل إفتراس الحوريات؛ إذ سجّل أعلى معدل 8.00 حورية/ يوم للنوع *Ph. solenopsis* مقارنةً مع 7.67 حورية/ يوم للنوع *P. citri* (شكل 7).

على الرغم من عدم وجود فروقات معنوية في كفاءة الإفتراس لحشرتي البق الدقيقي من البالغات وحوريات إلا أنّ الزيادة الطفيفة في كفاءة إفتراس بالغات وحوريات بق القطن الدقيقي مقارنةً ببق الحمضيات الدقيقي يمكن تفسيره على أساس الخصائص الغذائية والدفاعية الفريدة التي تمتلكها كل فريسة ومدى تأثيرها على كفاءة وفاعلية تلك الدعاسيق (Mahyoub et al., 2013)، وهو ما جاء متوافقاً مع ما ذكره عواد والزبيدي (2014) من إختلاف الكفاءة الإفتراسية للدعاسيق بإختلاف نوع الفريسة وحجمها وكذلك وسائل الحماية التي تمتلكها إذ بلغت كفاءة إفتراس الحوريات أعلى مما هي عليه في البالغات منها لبق الحمضيات الدقيقي كونها أصغر حجماً وتحيط جسمها بطبقة شمعية أقل سماكةً مقارنةً بالحشرة البالغة.



شكل 6: الكفاءة الإفتراسية للمفترس *C. septempunctata* (بالغاة/يوم) في إفتراس بالغات نوعي البق الدقيقي *Ph. solenopsis* و *P. citri* في المختبر



شكل 7: الكفاءة الإفتراسية للمفترس *C. septempunctata* (حورية/يوم) في إفتراس حوريات نوعي البق الدقيقي *Ph. solenopsis* و *P. citri* في المختبر

Ph. 7-2-4- نسبة التطفل للنوع *Aenasius bambawalei* على نوعي البق الدقيقي

P. citri و *solenopsis* لبعض نباتات منطقتي كرمة علي والقرنة في محافظة البصرة

أظهرت بيانات الجدول (16) وجود فروق معنوية في أعداد بق القطن الدقيقي على نبات ورد الجمال بين منطقتي الدراسة، إذ سُجِّلت أعلى كثافة 18.73 حشرة/ ورقة في منطقة القرنة وأقل كثافة 15.10 حشرة/ ورقة في منطقة كرمة علي. كما لوحظ من الجدول وجود فروق معنوية في أعداد المومياء إذ بلغت في منطقة القرنة أعلى كثافة 7.85 مومياء/ ورقة مقابل 5.40 مومياء/ ورقة في منطقة كرمة علي. وفي الإتجاه ذاته فإن معدل نسبة التطفل للنوع *A. bambawalei* (صورة 9) أعطى فرقاً معنوياً بين أعلى نسبة 41.91% في منطقة القرنة وأقل نسبة 35.76% في منطقة كرمة علي.

بيّنت نتائج الجدول (17) أنّ أعداد بق الحمضيات الدقيقي على نبات العنب في منطقة كرمة علي تفوّقت بصورة معنوية على ما هي عليه في منطقة القرنة إذ بلغت عند كلٍ منهما (6.41 و 2.51) حشرة/ ورقة على التوالي، والحال ذاته ينطبق على أعداد المومياء التي بلغت (2.75 و 1.21) حشرة/ ورقة بالترتيب. وفيما يخص معدل نسبة التطفل للنوع *A. bambawalei* فكان الأعلى معنوياً 48.20% في منطقة القرنة مقارنةً مع الأقل معنوياً 42.90% في منطقة كرمة علي.



مومياء حشرة البق الدقيقي



الطفيل *Aenasius bambawalei*

صورة 9: الطفيل *A. bambawalei* ومومياء حشرة البق الدقيقي

جدول 16: الكثافة العددية لبق القطن الدقيقي *Ph. solenopsis* والمومياء (حشرة أو مومياء/ ورقة) ونسبة التطفل للنوع *A. bambawalei* على نبات ورد الجمال في منطقتي كرمة علي والقرنة في محافظة البصرة خلال شهر نيسان

المنطقة	العدد الكلي لبق القطن الدقيقي	المومياء	معدل نسبة التطفل (%)
كرمة علي	15.10	5.40	35.76
القرنة	18.73	7.85	41.91

$$\text{LSD } (P \leq 0.05) = 0.56$$

جدول 17: الكثافة العددية لبق الحمضيات الدقيقي *P. citri* والمومياء (حشرة أو مومياء/ ورقة) ونسبة التطفل للنوع *A. bambawalei* على نبات العنب في منطقتي كرمة علي والقرنة في محافظة البصرة خلال شهر نيسان

المنطقة	العدد الكلي لبق الحمضيات الدقيقي	المومياء	معدل نسبة التطفل (%)
كرمة علي	6.41	2.75	42.90
القرنة	2.51	1.21	48.20

$$\text{LSD } (P \leq 0.05) = 0.21$$

إنَّ السبب وراء زيادة نسبة التطفل في منطقة ما على حساب منطقة أخرى ولنفس العائل يمكن تفسيره على أساس الكثافة العددية للعائل المرتبط وجودها بوفرة الغطاء النباتي خلال فصل الربيع (Chen *et al.*, 2011) أو تفضيله لنوع معين من الحشرات دون الآخر، وهو ما لوحظ في نتائج الدراسة الحالية بيد أنَّ المواد الفرمونية التي تفرزها المجتمعات الحشرية ذات الكثافة العالية تكون على صلة بجذب الطفيليات نحوها مقارنةً بالمجتمعات الحشرية قليلة الكثافة (Kumar *et al.*, 2009).

3-4-3- المكافحة الكيميائية

3-4-1- كفاءة المبيدات الكيميائية الحشرية في نسبة هلاك (%) حشرتي البق الدقيقي

Ph. solenopsis و *P. citri* في المختبر

أظهرت نتائج الجدول (18) وجود فروق معنوية لتأثير المبيدات الحشرية ومدة أخذ القراءات بعد المعاملة والتداخل بينهما في نسبة هلاك حشرة بق القطن الدقيقي *Ph. solenopsis* في المختبر، إذ سجّلت المعاملة بالمبيد Dimethoate أعلى معدل لنسبة هلاك الحشرة بلغ 71.30% والذي لم يختلف معنوياً مع ما سجّلته معاملة المبيدين Methidathion و Chlorpyrifos من معدل لنسبة هلاك الحشرة 69.62 و 69.80%، على التوالي مقارنةً مع أقل معدل لنسبة الهلاك 55.92% سجّلته المعاملة بالمبيد Imidacloprid. وإنّ أفضل مدة سجّلتها نتائج الدراسة الحالية للتسبب في إحداث أعلى معدل لنسبة الهلاك كانت بعد مرور 72 ساعة (3 أيام) من المعاملة إذ بلغ المعدل 84.72% مقارنةً مع أقل معدل 44.70% سجّل بعد مرور 24 ساعة (يوم واحد) من المعاملة.

نتائج التداخل بين المعاملة بالمبيدات ومدة أخذ القراءات المُبيّنة في الجدول ذاته تُظهر أنّ أعلى معدل لنسبة هلاك الحشرات سجّل بعد مرور 72 ساعة من المعاملة بمبيد Methidathion إذ بلغ 93.55% والذي لم يختلف معنوياً مع ما حقّقه المعاملة بالمبيدين Dimethoate أو Chlorpyrifos بعد مرور المدة ذاتها من معدل لنسبة الهلاك بلغ (85.85 و 87.25)%، على التوالي ومن جهة أخرى فإنّ أقل معدل لنسبة الهلاك كان بعد مرور 24 ساعة من المعاملة بمبيد Imidacloprid الذي سجّل 36.64%.

أشارت بيانات الجدول (19) إلى وجود فروق معنوية لتأثير المبيدات الحشرية ومدة أخذ القراءات بعد المعاملة بها والتداخل بينهما في نسبة هلاك حشرة بق الحمضيات لدقيقي *P. citri* في المختبر، إذ سجّلت معاملة المبيد Methidathion أعلى معدل لنسبة هلاك الحشرة بلغ 65.48% والذي لم يختلف معنوياً مع ما سجّلته معاملة كلاً من المبيدين Chlorpyrifos و Imidacloprid من معدل لنسبة الهلاك بلغ 65.23 و 64.56% على التوالي. كما أشارت النتائج أيضاً إلى أنّ أفضل مدة لتحقيق أعلى معدل لنسبة الهلاك كان بعد مرور 72 ساعة (3 أيام) من المعاملة إذ بلغ 78.56% مقارنةً مع أقل معدل 41.75% بعد مرور 24 ساعة (يوم واحد) من المعاملة.

التداخل بين المعاملة بالمبيدات ومدة أخذ القراءات بيّن من خلال نتائج الواردة في الجدول ذاته أنّ أعلى معدل لنسبة هلاك الحشرة كان بعد مرور 72 ساعة من المعاملة بالمبيد Chlorpyrifos إذ بلغ 87.98% في حين بلغ أقل معدل لنسبة هلاك الحشرة 34.72% وذلك بعد مرور 24 ساعة على المعاملة بالمبيد المذكور آنفاً (Chlorpyrifos) والذي جاء بمعدل تأثير متساوي تقريباً مع ما حقّقه مبيد Dimethoate من معدل بلغ عند نفس المدة 34.79%.

جدول 18: كفاءة المبيدات الكيميائية الحشرية في نسبة هلاك (%) بق القطن الدقيقي *Ph. solenopsis* في المختبر

معدل تأثير المبيد	نسبة الهلاك (%) بعد المعاملة بالأيام			المبيدات
	72 ساعة	48 ساعة	24 ساعة	
71.30	85.85	73.62	54.43	Dimethoate
69.62	93.55	78.15	37.17	Methidathion
69.80	87.25	71.59	50.57	Chlorpyrifos
55.92	72.24	58.87	36.64	Imidacloprid
	84.72	70.56	44.70	معدل تأثير الأيام
	للتداخل = 9.25	للأيام = 4.62	للمبيدات = 5.34	LSD ($P \leq 0.01$)

جدول 19: كفاءة المبيدات الكيميائية الحشرية في نسبة هلاك (%) بق الحمضيات الدقيقي *P. citri* في المختبر

معدل تأثير المبيد	نسبة الهلاك (%) بعد المعاملة بالأيام			المبيدات
	72 ساعة	48 ساعة	24 ساعة	
52.01	67.63	53.61	34.79	Dimethoate
65.48	78.48	67.49	50.47	Methidathion
65.23	87.98	73.00	34.72	Chlorpyrifos
64.57	80.13	66.57	47.01	Imidacloprid
	78.56	65.17	41.75	معدل تأثير الأيام
	للتداخل = 8.09	للأيام = 4.05	للمبيدات = 4.67	LSD ($P \leq 0.05$)

4-3-2- كفاءة المبيدات الكيميائية الحشرية في نسبة هلاك (%) حشري البق الدقيقي *Ph. solenopsis* و *P. citri* في الحقل

أشارت نتائج التحليل الإحصائي للجدول (20) إلى وجود فروق معنوية لتأثير المبيدات الحشرية ومدة أخذ القراءات بعد المعاملة والتداخل بينهما في نسبة هلاك حشرة بق القطن الدقيقي *Ph. solenopsis* في الحقل، إذ تفوّقت معاملة المبيد Imidacloprid في التسبب بإحداث أعلى معدل لنسبة هلاك الحشرة بلغ 56.44% وبفارق معنوي واضح مع معاملات المبيدات الأخرى، وإنّ

معاملة المبيد Dimethoate سجلت أقل معدل لنسبة الهلاك بلغت 44.33% والتي لم تختلف معنوياً مع ما سجّلته معاملة المبيد Chlorpyrifos إذ بلغت 46.89%. كما أشارت النتائج إلى أنّ أفضل مدة لإحداث أعلى معدل لنسبة الهلاك كانت بعد مرور سبعة أيام من المعاملة إذ سجّلت 70.08% مقارنةً مع أقل معدل 34.84% بعد مرور يوم واحد من المعاملة.

أما التداخل بين المعاملة بالمبيدات ومدة أخذ القراءات فقد بيّنت النتائج الواردة في الجدول ذاته أنّ أفضل تداخل أحدث أعلى معدل لنسبة هلاك الحشرة كان بتأثير معاملة المبيد Methidathion بعد مرور سبعة أيام إذ حققت 79.33% والتي لم تختلف معنوياً مع ما حقّقت معاملة المبيد Imidacloprid بعد مرور المدة ذاتها من معدل لنسبة الهلاك بلغ 75.00%، في حين سجّل أقل معدل لنسبة الهلاك 25.67% وذلك بعد مرور يوم واحد من المعاملة بمبيد Chlorpyrifos.

لوحظ من بيانات الجدول (21) وجود فروق معنوية لتأثير المبيدات الحشرية ومدة أخذ القراءات بعد المعاملة والتداخل بينهما في نسبة هلاك حشرة بق الحمضيات لدقيقي *P. citri* في الحقل، إذ سجّلت معاملة المبيد Dimethoate أعلى معدل لنسبة هلاك الحشرة بلغ 55.00% والذي لم يختلف معنوياً مع ما سجّلته معاملة المبيد Methidathion من معدل لنسبة الهلاك بلغ 53.67%، أما أقل معدل لنسبة الهلاك بتأثير المعاملة بالمبيدات فبلغ 40.44% عند المعاملة بمبيد Chlorpyrifos. ولوحظ من النتائج أيضاً أنّ أفضل مدة لتحقيق أعلى معدل لنسبة الهلاك كانت بعد مرور سبعة أيام من المعاملة إذ بلغ معدلها 72.00% مقارنةً مع أقل معدل 32.08% بعد مرور يوم واحد من المعاملة.

التداخل بين معاملات المبيدات ومدة أخذ القراءات أشار في نتائجه الواردة في الجدول ذاته إلى أنّ أفضل تداخل حقّق أعلى معدل لنسبة هلاك الحشرة كان عبر المعاملة بالمبيد Imidacloprid بعد مرور سبعة أيام إذ بلغ 83.00% مقارنةً مع باقي معاملات التداخل الأخرى وإنّ أقل معدل لنسبة هلاك الحشرة بعد مرور يوم واحد من المعاملة بمبيد Chlorpyrifos والذي بلغ 19.67%.

جدول 20: كفاءة المبيدات الكيميائية الحشرية في نسبة هلاك (%) بق القطن الدقيقي Ph. solenopsis في الحقل

معدل تأثير المبيد	نسبة الهلاك (%) بعد المعاملة بالأيام			المبيدات
	7	3	1	
44.33	55.67	43.33	34.00	Dimethoate
52.00	79.33	40.67	36.00	Methidathion
46.89	70.33	44.67	25.67	Chlorpyrifos
56.44	75.00	50.67	43.67	Imidacloprid
	70.08	44.84	34.84	معدل تأثير الأيام
LSD ($P \leq 0.05$) للمبيدات = 3.58 للأيام = 3.10 للتداخل = 6.20				

جدول 21: كفاءة المبيدات الكيميائية الحشرية في نسبة هلاك (%) بق الحمضيات الدقيقي P. citri في الحقل

معدل تأثير المبيد	نسبة الهلاك (%) بعد المعاملة بالأيام			المبيدات
	7	3	1	
55.00	76.00	52.00	37.00	Dimethoate
53.83	64.67	52.50	44.33	Methidathion
40.44	64.33	37.33	19.67	Chlorpyrifos
51.44	83.00	44.00	27.33	Imidacloprid
	72.00	46.46	32.08	معدل تأثير الأيام
LSD ($P \leq 0.05$) للمبيدات = 2.73 للأيام = 2.36 للتداخل = 4.73				

إنَّ فعالية المبيدات الكيميائية الحشرية في مكافحة حشرتي البق الدقيقي قيد الدراسة أظهرت في المختبر التفوق المعنوي لمبيدات الفسفور العضوية على النيونيكوتينية في مكافحة حشرة بق القطن الدقيقي بينما كانت متقاربة إلى متساوية التأثير على بق الحمضيات الدقيقي، أما في الحقل فكانت المبيدات النيونيكوتينية الأعلى تأثيراً في مكافحة بق القطن الدقيقي مقارنةً بمركبات الفسفور العضوية ذات التأثير الأعلى في مكافحة بق الحمضيات الدقيقي، والسبب في ذلك التغيرات قد يعود إلى أنَّ مبيدات الفسفور العضوية تكون سريعة النفاذية والتحلل داخل جسم الكائن الحي مقارنةً بالمبيدات النيونيكوتينية التي تكون بطيئة النفاذية والتحلل (الملاح والجبوري، 2014)، ومن جانب آخر فإنَّ

فعالية مبيدات الفسفور العضوية في المختبر مقارنةً بالنيونيكوتينية تعزى إلى الظروف المسيطر عليها ضمن الحيز المغلق لإجراء التجربة بينما في الحقل فإن العوامل البيئية تكون العامل المشترك الأكبر في تحديد مدى فاعلية إنتشار المبيدات وسميتها إذ تساهم سرعة الرياح بشكلٍ رئيس في إنتشار المبيد وتقليل حدّته على الحشرات المستهدفة وكذلك درجة الحرارة والرطوبة النسبية، وقد يكون سبب إختباء الحشرة بين أجزاء النبات سبباً في هذه الإختلافات وهذا ما أشار إليه Kaur Gill وآخرون (2016) من إتباع الإستراتيجيات الأكثر كفاءةً في مكافحة حشرة البق الدقيقي ومعرفة أساليب التخفي والإختباء لكل حشرة قبل البدء بعملية مكافحتها بواسطة المبيدات الكيميائية.

أما سبب إنتقائية المبيدات وإختلاف السمية بين نوعي البق الدقيقي قد ترجع إلى أسباب وظيفية تتعلق بإختلاف نفاذية المبيد داخل أنسجة كل كائن والتي تدعى بالإنتقائية الفسلجية التي بيّنها العادل (2006) بأنها تعود إلى عوامل كيموحيوية، إذ يمكن لأحد الأنواع الحشرية وفقاً لما يمتلكه من أنظمة إنزيمية فعالة من تمثيل المبيد حيويّاً وتحويله إلى مادة غير سامة يعجز فيها النوع الآخر من القيام بالمثل وعندها تدعى هذه الإنتقائية بالكيميائية الحيوية.

5- الاستنتاجات والتوصيات

5-1- الاستنتاجات

1. تسجيل نوعين من البق الدقيقي هما بق القطن الدقيقي (*Ph. solenopsis* (Tinsely) وبق الحمضيات الدقيقي (*P. citri* (Risso) لأول مرة على مستوى العراق.
2. التباين في نسب الإصابة والكثافة العددية للبق الدقيقي باختلاف نوع النبات وكذلك أشهر السنة، إذ بلغت أعلى كثافة لبالغات النوع *Ph. Solenopsis* خلال شهر آب ولحورياته خلال شهر أيار على نباتي ورد الجمال والمينا الشجيري مقابل أعلى كثافة لبالغات النوع *P. citri* خلال شهر تشرين الأول ولحورياته خلال شهر تموز على نباتي العنب والرمان.
3. الكفاءة الواطنة للمفترس *Coccinella septempunctata* مقابل الكفاءة العالية للطفيل *Aenasius bambawalei* في مكافحة الحياتية للبق الدقيقي.
4. كفاءة مبيدات الفسفور العضوية والنيونيكوتينية في هلاك البق الدقيقي في المختبر مقارنةً بما هي عليه في الحقل.

5-2- التوصيات

1. دراسة حياتية مفصلة لنوعي البق الدقيقي *Ph. solenopsis* و *P. citri* للتمكن من إيجاد البدائل الفعالة في مكافحتها أو السيطرة عليها.
2. التوجُّه بتربية وإكثار الطفيل *A. bambawalei* وإدخاله ضمن برامج مكافحة الحياتية للبق الدقيقي.

6- المصادر

6-1- المصادر العربية

التومي، إبراهيم (2008). أمراض وآفات بساتين الموالح. دار المريخ للنشر، الرياض، المملكة العربية السعودية، 632 ص.

الجسار، أحمد جمال (2016). مبادئ علم الإحصاء مع تطبيقات عملية باستخدام EXCEL 2013. شركة الجسور للتدريب والإستشارات الإحصائية المحدودة، ط1، بغداد/ العراق، 80 ص.

الراوي، خاشع محمود وعبد العزيز محمد خلف الله (1980). تصميم وتحليل التجارب الزراعية. دار الحكمة للطباعة والنشر، جامعة الموصل، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي، العراق، 488 ص.

الربيعي، جواد كاظم وسحر محسن الخفاجي (2015). جداول القابلية التكاثرية الخاصة بالفئات العمرية للبق الدقيقي. *Planococcus citri* Risso. وأهم المفترسات التي تهاجمه في بغداد. مجلة بغداد للعلوم، 12(3): 458-453.

الزبيدي، عبدالله حسين مؤنس (2007). تأثير الفريسة في بعض جوانب الأداء الحياتي للدعسوقة ذات النقاط الإحدى عشر. *Coccinella undecimpunctata* L. أطروحة دكتوراه، كلية التربية، جامعة القادسية، العراق، 132 ص.

الزبيدي، حمزة كاظم وحازم عيدان الشمري (2017). الإستجابة العددية وكفاءة التحويل الغذائي للمفترس *Dicrodiplosis manihoti* Harris (Diptera: Cecidomyiidae) عند كثافات مختلفة من البق الدقيقي (*Planococcus citri* (Risso), (Hemiptera: Pseudococcidae). مجلة العلوم الزراعية العراقية، 48(2): 496-500.

السراي، جميل سعد مناتي وسعدي محمد هلال (2014). النشاط الموسمي لنوعين من مفترسات الحشرة القشرية بارلتوريا على النخيل في الحلة. مجلة جامعة بابل للعلوم الصرفة والتطبيقية، 22(8): 140-123.

العادل، خالد محمد (2006). مبيدات الآفات. مفاهيم أساسية ودورها في المجالين الزراعي والصحي. الطبعة الأولى، كلية الزراعة، جامعة بغداد، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي، العراق، 422 ص.

العزاوي، عبدالله فليح وإبراهيم قدوري قدو وحيدر صالح الحيدري (1990). الحشرات الإقتصادية. دار الحكمة للطباعة والنشر، جامعة الموصل، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي، العراق، 650 ص.

العلي، عزيز (1977). الحشرات والحلم العراقية النباتية المفترسة والطفيلية. مركز بحوث التاريخ الطبيعي/ جامعة بغداد، نشرة رقم 33، 51 ص.

المالو، إيمان محمد محمود (2006). دراسة تصنيفية لعائلة الحشرات القشرية المدرعة (Homoptera: Diaspididae) في بغداد. أطروحة دكتوراه، كلية الزراعة، جامعة بغداد، العراق، 82 ص.

الملاح، نزار مصطفى (2005). المكافحة المتكاملة لدودة جوز القطن الشوكية مع الإهتمام ببعض آفات القطن الأخرى. أطروحة دكتوراه، كلية الزراعة، جامعة الموصل، العراق، 147 ص.

الملاح، نزار مصطفى وعبد الرزاق الجبوري (2014). المبيدات الكيميائية مجاميعها وطرائق تأثيرها وتأويضها في الكائنات والبيئة. الجزء الأول، دار اليازوري العلمية للنشر والتوزيع، عمان، الأردن، 316 ص.

خليل، محمد وعبد العزيز إبراهيم (1998). العلاقات المائية ونظم الري. منشأة المعارف في الإسكندرية، 442 ص.

سالم، علاء الدين عبد القادر أحمد (2007). ديناميكية التعداد والتوزيع السنوي لمن النجيليات وطفيلياتها في حقول القمح في مصر العليا. رسالة دكتوراه، كلية الزراعة، جامعة أسيوط، مصر، 150 ص.

شعبان، عواد ونزار مصطفى الملاح (1993). المبيدات. دار الكتب للطباعة والنشر، جامعة الموصل، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي، العراق، 520 ص.

عباس، مؤيد فاضل ومحسن جلاب عباس (1992). عناية وخزن الفاكهة العملي. مطبعة دار الحكمة، جامعة البصرة، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي، العراق، 142 ص.

عبد السلام، أحمد لطفي (1977). الحشرات الإقتصادية. دار المعارف، القاهرة، مصر، 273 ص.

علي، عبد الباقي محمد حسين وعبد الله سعاد أرديني (1984). الأسس العلمية في علم بيئة الحشرات. جامعة الموصل، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي، العراق، 188 ص.

عواد، مهدي بحر وحمزة كاظم الزبيدي (2014). الكفاءة الإفتراضية لمفترس محلي لبق الحمضيات الدقيقي. مجلة العلوم الزراعية العراقية، 45(5): 527-531.

كاظم، نور الدين منحي (1988). دراسات بيئية لبعض أنواع الدعاسيق المفترسة في البصرة. رسالة ماجستير، كلية الزراعة، جامعة البصرة، العراق، 86 ص.

كربل، عبد الله رزوقي وعصام طالب السالم (2001). أثر العناصر المناخية على المحاصيل الزراعية في محافظة البصرة. مجلة آداب البصرة، 30: 125-137.

2-6- References

- A.O.A.C. (1980).** Association of Official Analytical Chemists. Lane and Eynon General Volumetric 178, Washington DC. USA., 910 p.
- Abbas, G.; Arif, M.J. and Saeed, S. (2006).** Identification of mealybug: a novel pest of cotton in Pakistan. p. 31 In Abstr. 34th SAARC Sci. Conf. 20-22 Feb. 2006, University of Veterinary and Animal Sciences, Lahore, Pakistan.
- Abbas, G.; Arif, M.J.; Saeed, S. and Karar, H. (2008).** Important aspects of the biology of an undescribed species *Phenacoccus gossypiphilus* nov. nud. (Pseudococcidae: Hemiptera) a serious pest of cotton in Pakistan. p. 244 In B.S. Joia, D.R. Sharma, V.K. Dilawari and P.C. Pathania (eds.) Proc. 2nd Congr. on Insect Sci, 21-22 Feb. 2008, INAIS, PAU, Ludhiana, India (Abstract).
- Abbas, G. (2010).** Taxonomy, ecobiology and management of mealybug on cotton in Pakistan. Ph.D., Thesis, Agricultural Entomology, Faculty of Agriculture, University of Agriculture, Faisalabad, Pakistan, 166p.
- Abdul-Rassoul, M.S.; Al-Malo, I.M. and Hermiz, F.B. (2015).** First record and host plants of solenopsis mealybug, *Phenacoccus solenopsis* Tinsley, 1898 (Hemiptera, Pseudococcidae) from Iraq. Journal of Biodiversity and Environmental Sciences, 7(2): 216-222.
- Ahmed, N.H. and Abd-Rabou, S.M. (2010).** Host plants, geographical distribution, natural enemies and biological studies of the citrus mealybug, *Planococcus citri* (Risso) (Hemiptera: Pseudococcidae). Egyptian Academic Journal of Biological Sciences, 3(1): 39-47.

- Amarasekare, K.G.; Chong, J-H.; Epsky, N.D. and Mannion, C.M. (2008).** Effect of temperature on the life history of the mealybug *Paracoccus marginatus* (Hemiptera: Pseudococcidae). *Journal of Economic Entomology*, 101(6): 1798-1804.
- Anonymous (1997).** Ladybird Beetle. Microsoft Encarta 97 Encyclopedia. Houghton Mifflin Company.
- Archer, A.B.; Onken, R.L.; Mathesson, A. and Bynur, E.D. (1982).** Nitrogen fertilizer influence on green bug (Homoptera :Aphididea) dynamics and damage to sorghum. *Journal of Entomology*, 75: 695-698.
- Arif, M.J.; Abbas, G. and Saeed, S. (2007a).** Cotton in danger. DAWN Sci-Tech. World, 24 Mars 2007. Available online at <http://www.dawn.com>.
- Arif, M.J.; Abbas, G. and Saeed, S. (2007b).** Creepy crawlies. DAWN Sci-Tech. World, 5 May 2007. Available online at <http://www.dawn.com>.
- Arif, M.J.; Rafiq, M. and Ghaffar, A. (2009).** Host plants of cotton mealybug (*Phenacoccus solenopsis*): a new menace to cotton agroecosystem of Punjab, Pakistan. *International Journal of Agriculture and Biology*, 11: 163-167.
- Arnett, J.; Ross, N.M. and Jaques, H.E. (1980).** How To Know The Beetles. W.C. Brown Company Publishers, Dubuque, Iowa, USA, 493p.
- Bambawale, O.M. (2008).** *Phenacoccus solenopsis*, the main mealybug species on cotton in India does not appear to be “invasive”. National Center for Integrated Pest Management, New Delhi, India.
- Bartlett, B.R. (1974).** Introduction into California USA of cold tolerant biotypes of the mealybug predator *Cryptolaemus montrouzieri* and

laboratory procedures for testing natural enemies for cold hardiness. Environmental Entomology, 3: 553-556.

Bartlett, B.R. (1978). Homoptera: Pseudococcidae.in: Clausen, C.P., [Ed.] Introduced Parasites and Predators of Arthropod Pests and Weeds: A World Review.USDA Handbook, 480:137-170.

BayScience Foundation (2008). On-line information on Zipcodezoo. Available online at: <http://zipcodezoo.com>.

Ben-Dov, Y. (1994). A Systematic Catalogue of the Mealybugs of the World (Insecta: Homoptera: Coccoidea: Pseudococcidae and Putoidae) with Data on Geographical Distribution, Host Plants, Biology and Economic Importance. Intercept Limited, Andover, UK., 686 p.

Ben-Dov, Y. and Miller, D.R. (2007). ScaleNet: a systematic database of the scale insects of the world. <http://www.sel.barc.usda>.

Ben-Dov, Y.; Miller, D.R. and Gibson, G.A.P. (2008). ScaleNet. a searchable information system on scale insects. Available on-line at: <http://www.sel.barc.usda.gov/scalenet/scalenet.htm>.

Ben-Dov, Y.; Miller, D.R. and Gibson, G.A.P. (2015). ScaleNet: a systematic database of the scale insects of the world. <http://www.sel.barc.usda>.

Bilashini, Y.; Singh, T.K. and Singh, R.K.R. (2007). Biological control potential of *Coccinella septempunctata* Linnaeus (Coleoptera: Coccinellidae) on major homopteran pests of rapeseed. Journal of Biological Control, 21: 157-162.

Birgücü, A.K.; Bayındır, A.; Çelikpençe, Y. and Karaca, I. (2014). Growth inhibitory effects of bio- and synthetic insecticides on *Tuta absoluta* (Meyrick, 1917) (Lepidoptera: Gelechiidae). Turkish Journal of Entomology, 38(4): 389-400.

Birgücü, A.K.; Turanlı, F.; Gümüş, E.; Güzel, B. and Karsavuran, Y. (2015). The effect of grape cultivars on oviposition preference and

larval survival of *Lobesia botrana* Den. & Schiff. (Lepidoptera: Tortricidae). Fresenius Environmental Bulletin, 24(1): 33-38.

Blumberg, D.; Ben-Dov, Y.; Gross, S.; Drishpoun, Y. and Mendel, Z. (1999). Outbreaks and biological control of the citriculus mealybug *Pseudococcus cryptus* Hempel in Israel in the past and present-revaluation and current situation. Alon Ha'notea, 53: 155-160.

Bodenheimer, F.S. (1951). Citrus Entomology in The Middle East. W. Junk, The Hague. 663p.

CABI/EPPO (1999). *Planococcus citri*. Distribution maps of plant pests No. 43. CAB International, Wallingford, UK.

Carver, M.; Gross, G.F. and Woodward, T.E. (1991). 30- Hemiptera, p. 429-515, CSIRO. The insects of Australia. Cornell University Press, Ithaca, New York, 542 p.

Chen, H.Y.; Liu, J.X. and Xu, Z.F. (2011). Description of a new platygastriid parasitoid *Allotropia phenacocca* (Hymenoptera) on *Phenacoccus solenopsis* Tinsley (Hemiptera: Pseudococcidae). Oriental Insects, 45(2-3): 275-280.

Chong, J.H.; Oetting, R.D. and Van Iersel, M.W. (2003). Temperature effects on the development, survival, and reproduction of the Madeira mealybug, *Phenacoccus madeirensis* Green (Hemiptera: Pseudococcidae), on chrysanthemum. Annals of the Entomological Society of America, 96(4): 539-543.

Chong, J.-H.; Roda, A.L. and Mannion, C.M. (2008). Life history of the mealybug, *Maconellicoccus hirsutus* (Hemiptera: Pseudococcidae), at constant temperatures. Environmental Entomology, 37(2): 323-332.

Cloyd, R. A. (1999). Effects of plant architecture on the attack rate of *Leptomastix dactylopii* (Howard) (Hymenoptera: Encyrtidae), a

parasitoid of the citrus mealybug, *Planococcus citri* (Risso) (Homoptera: Pseudococcidae). Ph.D., Thesis, Purdue University.

Compere, H. (1936). A new genus and species of Encyrtidae parasitic in the pineapple mealybug, *Pseudococcus brevipes* (Ckll.). Proc. Hawaii. Soc., 9(2): 171-174.

Copland, M.J.W.; Tingle, C.C.D.; Saynor, M. and Panis, A. (1985). Biology of glasshouse mealybugs and their predators and parasitoids, In: Biological Pest Control (Eds. N. W. Hussey and N. Scopes), 82-86. Blandford Press.

Correa, M.; Aguirre, C.; Germain, J-F.; Hinrichsen, P. and Zaviezo, T. (2011). A new species of *Pseudococcus* (Hemiptera: Pseudococcidae) from Chile: morphological and molecular description. Zootaxa, 2926: 46-54.

Cox, J.M. and Pearce, M.J. (1983). Wax produced by dermal pores in three species of mealybug (Homoptera: Pseudococcidae). International Journal of Insect Morphology and Embryology, 12(4): 235-248.

Cox, J.M. (1987). Pseudococcidae (Insecta: Hemiptera). Fauna N.Z., 11. 1st Electronic Ed., Landcare Research, Jun. 2004, Ranscr. A.D. Wilton and I.M.L. Anders. Available on-line at <http://faunaserie.landcare.research>.

Cresser, M.S. and Parsons, J.W. (1979). Sulphuric-perchloric acid digestion of plant material for the determination of nitrogen, phosphorus, potassium, calcium and magnesium. Analytica Chimica Acta, 109: 431-436.

Daane, K.M.; Cooper, M.L.; Sime, K.R.; Nelson, E.H.; Battany, M.C. and Rust, M.K. (2008). Testing baits to control Argentine ants (Hymenoptera: Formicidae) in vineyards. Journal of Economic Entomology, 101(3): 699-709.

- Dhawan, A.K.; Saini, S.; Singh, K. and Mohindru, B. (2008).** Toxicity of some new insecticides against *Phenacoccus solenopsis* Tinsley (Hemiptera: Pseudococcidae) in cotton. *Journal of Insect Science-Ludhiana*, 21(1): 103-105.
- Dubois, M.; Gilles, K.A.; Hamilton, J.K.; Rebers, P.T. and Smith, F. (1956).** Colorimetric method for determination of sugars and related substances. *Analytical chemistry*, 28(3): 350-356.
- Faleiro, J.R.; Jaques, J.A.; Carrillo, D.; Giblin-Davis, R.; Mannion, C.M.; Peña-Rojas, E. and Peña, J.E. (2016).** Integrated Pest Management (IPM) of Palm Pests. *Integrated Pest Management in the Tropics*. Edited By Dharam P. Abrol New India Publishing Agency, New Delhi (India), 439-497.
- F.B.S. (2008).** Federal Bureau of Statistics. Pakistan statistical year book 2008. Ch. 2 Agriculture. Statistics Division, Federal Bureau of Statistics, Ministry of Economic Affairs and Statistics, Govt. of Pakistan. Available on-line at <http://www.statpak.gov>.
- Ferris, G.F. (1950).** Atlas of The Scale Insects of North America. (ser. 5) [v. 5]. The Pseudococcidae (Part I). Stanford University Press, Palo Alto, California.
- Ferris, G.F. (1953).** Atlas of The Scale Insects of North America, vol. 6. The Pseudococcidae (Part II). Stanford University Press, Palo Alto, California, USA.
- Flanders, S.E. (1951).** The role of the ant in the biological control of homopterous insects. *The Canadian Entomologist*, 83(4): 93-98.
- Franco, J.C.; Pompeo, S.; Silva, E.B.; Blumberg, D. and Mendel, Z. (2004).** Management strategies of mealybug pests of citrus in Mediterranean countries. *Phytoparasitica*, 32 (5): 507-522.

- Franco, J.C.; Zada, A. and Mendel, Z. (2009).** Novel approaches for the management of mealybug pests. In *Biorational Control of Arthropod Pests* (pp. 233-278). Springer Netherlands.
- Fuchs, T.W.; Stewart, J.W.; Minzenmayer, R. and Rose, M. (1991).** First record of *Phenacoccus solenopsis* Tinsley in cultivated cotton in the United States. *Southwestern Entomologist*, 16(3): 215-221.
- García, M.; Denno, B.; Miller, D.R.; Miller, G.L.; Ben-Dov, Y. and Hardy, N.B. (2017).** ScaleNet: A literature based model of scale insect biology and systematics. Database. <http://www.scalenet.info>.
- Gill, H.K.; Goyal, G. and Gillett-Kaufman, J. (2013).** Citrus mealybug *Planococcus citri* (Risso) (Insecta: Hemiptera: Pseudococcidae). University of Florida, Institute of Food and Agricultural Sciences EENY, 537: 1-4.
- Goldasteh, S.; Talebi, A.A.; Fathipour, Y.; Ostovan, H.; Zamani, A. and Shoushtari, R.V. (2009).** Effect of temperature on life history and population growth parameters of *Planococcus citri* (Homoptera, Pseudococcidae) on coleus [*Solenostemon scutellarioides* (L.) codd.]. *Archives of Biological Sciences*, 61(2): 329-336.
- GOVPK (2005).** Government of Pakistan, Planning Commission, % -1 Form (Production Sectors). Accessed on-line at: <http://www.pakistan.gov.pk/ministries>.
- Griffiths, J.T. and Thompson, W.L. (1957).** Insects and mites found on Florida citrus. University of Florida Agricultural Experiment Station Bulletin, 591: 30-33.
- Gullan, P.J. and Kosztarab, M. (1997).** Adaptations in scale insects. *Annual Review of Entomology*, 42(1): 23-50.
- Halbert, S.E. and Skelley, P.A. (2000).** Entomology section, weeds and grasses. *Urena lobata*. *Triology* 39(1). Available on-line at <http://www.doacs.state.fl.us/pi/enpp/triology>.

- Hanchinal, S.G. (2010).** Bioecology and management of mealybug, *Phenacoccus solenopsis* Tinsley (Hemiptera: Pseudococcidae) on Bt cotton. Ph.D., Thesis, University of Agricultural Sciences, Dharwad, India, 126p.
- Hardy, N.B.; Gullan, P.J. and Hodgson, C.J. (2008).** A subfamily-level classification of mealybugs (Hemiptera: Pseudococcidae) based on integrated molecular and morphological data. *Systematic Entomology*, 33(1): 51-71.
- Hodgson, C.; Abbas, G.; Arif, M.J.; Saeed, S. and Karar, H. (2008).** *Phenacoccus solenopsis* Tinsley (Sternorrhyncha: Coccoidea: Pseudococcidae), an invasive mealybug damaging cotton in Pakistan and India, with a discussion on seasonal morphological variation. *Zootaxa*, 1913: 1-33.
- Huffaker, C.; Berryman, A. and Turchin, P. (1999).** Dynamics and regulation of insect populations, pp. 269-305. In C.B. Huffaker and A.P. Gutierrez [eds.], *Ecological entomology*, 2nd ed. Wiley, New York, USA.
- Hume, H.H. (1954).** The cultivation of citrus fruits. The Macmillan Company, New York, USA.
- Ibrahim, M.M. (1948).** The morphology and anatomy of *Coccinella undecimpunctata aegyptiaca* Reiche. *Bulletin of the Entomological Society of Egypt*, 32: 305-316.
- Ibrahim, M.M. (1955).** Studies on *Coccinella undecimpunctata aegyptiaca* Reiche. 2. Biology and life history. *Bulletin of the Entomological Society of Egypt*, 39: 395-423.
- Jadhav, R.G.; Madane, N.P. and Kathamale, D.K. (1996).** Record of soybean as a new host in India for citrus mealybug. *Insect Environment* 2(3): 90.

- Johnson, J.; MacDonald, S.; Meyer, L.; Neff, S. and Skelly, C. (2008).** The United States and world cotton outlook. Agricultural Outlook Forum 2008. Presented 22 Feb. 2008. Available on-line at <http://ideas.repec.org/p/ags/usatei/37420.html>.
- Karacaoğlu, M. and Satar, S. (2017).** Bioecological characteristics of *Planococcus citri* Risso, 1813 (Hemiptera: Pseudococcidae) under constant and alternating temperatures. Turkish Journal of Entomology, 41(2): 147-157.
- Kaur Gill, H.; Goyal, G. and Gillett-Kaufman, J. (2016).** Citrus Mealybug *Planococcus citri* (Risso) (Insecta: Hemiptera: Pseudococcidae). IFAS Extension, University of Florida, available online website at <http://edis.ifas.ufl.edu>.
- Kaydan, M.B.; Kozar, F. and Hodgson, C. (2015).** A review of the phylogeny of Palaearctic mealybugs (Hemiptera: Coccoomorpha: Pseudococcidae). Arthropod Systematics and Phylogeny, 73: 175-195.
- Kedar, S.C.; Saini, R.K. and Ram, P. (2011).** Biology of *Phenacoccus solenopsis* Tinsely (Hemiptera: Pseudococcidae) on potato sprouts. Journal of Insect Science, 24: 30-34.
- Kerns, D.; Wright, G. and Loghry, J. (2001).** Citrus mealybug (*Planococcus citri*). College of Agriculture Cooperative Extension, University of Arizona, USA.
- Kosztarab, M. and Kozár, F. (1988).** Scale insects of central Europe-akadémiai Kiadó. Budapest and Junk Publishers, The Hague, Holland, 366: 1-143.
- Kosztarab, M. and Kozár, F. (2012).** Scale Insects of Central Europe (Vol. 40). Springer Science and Business Media.
- Kumar, R.; Kranthi, K.R.; Monga, D. and Jat, S.L. (2009).** Natural parasitization of *Phenacoccus solenopsis* Tinsley (Hemiptera:

Pseudococcidae) on cotton by *Aenasius bambawalei* Hayat (Hymenoptera: Encyrtidae). Journal of Biological Control, 23(4): 457-460.

Kütük, H.; Karacaoğlu, M. Tüfekli, M. Satar, G. and Yarpuzlu, F. (2014). Study on field evolution of citrus mealybug (*Planococcus citri* Risso) (Hemiptera: Pseudococcidae) management in Finike Country of Antalya, Turkey. Journal of the Entomological Research Society, 16(3): 101-107.

Lafin, H.M. and Parrella, M.P. (2004). Developmental biology of citrus mealybug under conditions typical of California rose production. Annals of the Entomological Society of America, 97(5): 982-988.

Mafi, S.A. and Radjabi, G.R. (1997). The identification of mealybugs (Pseudococcidae) in Mazandaran province. M.Sc., Thesis, Faculty of Agriculture, Tarbiat Modares University, 112 p.

Mahyoub, J.A.; Mangoud, A.A.H.; AL-Ghamdi, K.M. and Al-GhramhM, H.A. (2013). Method for mass production the seven spotted lady beetle, *Coccinella Septempunctata* (Coleoptera: Coccinellidae) and suitable manipulation of egg picking technique. Egyptian Academic Journal of Biological Sciences, 6(3): 31-38.

Martin, J.L. and Mau, R.F.L. (2007). The crop knowledge master: *Planococcus citri* (Risso). Extension Entomology and Uhtahr Integrated Pest Management Program. University of Hawaii, USA.

Millar, I.M. (2002). Mealybug genera (Hemiptera: Pseudococcidae) of South Africa: identification and review. African Entomology, 10(2): 185-233.

Miller, D.R.; Miller, G.L. and Watson, G.W. (2002). Invasive species of mealybugs (Hemiptera: Pseudococcidae). Proceeding of the Entomological Society of Washington, 104(4): 825-836.

- Miller, D.R.; Miller, G.L.; Hodges, G.S. and Davidson, J.A. (2005).** Introduced scale insects (Hemiptera: Coccoidea) of the United States and their impact on US agriculture. Proceedings of The Entomological Society of Washington, 107(1): 123-158.
- Moore, D. (1988).** Agents used for biological control of mealybugs (Pseudococcidae). Biocontrol News and Information, 9(4): 209-225.
- Nagrare, V.S.; Kranthi, S.; Biradar, V.K.; Zade, N.N.; Sangode, V.; Kakde, G.; Shukla, R.M.; Shivare, D.; Khadi, B.M. and Kranthi, K.R. (2009).** Widespread infestation of the exotic mealybug species, *Phenacoccus solenopsis* Tinsley (Hemiptera: Pseudococcidae), on cotton in India. Bulletin of Entomological Research, 99(5): 537–541.
- Nevo, E. and Coll, M. (2001).** Effect of nitrogen fertilization on *Aphis gossypii* (Homoptera: Aphididae): variation in size, color, and reproduction. Journal of Economic Entomology, 94(1): 27-32.
- Nikam, N.D.; Patel, B.H. and Korat, D.M. (2010).** Biology of invasive mealy bug, *Phenacoccus solenopsis* Tinsley (Hemiptera: Pseudococcidae) on cotton. Karnataka Journal of Agricultural Sciences, 23(4): 649-651.
- Noureen, N.; Hussain, M.; Fatima, S. and Ghazanfar, M. (2016).** Cotton mealybug management: a review. Journal of Entomology and Zoology Studies, 4(4): 657-663.
- Omkar, A. and Srivastava, S. (2001).** Comparative predatory potential of a ladybird beetle *Coccinella septempunctata* Linn. on six prey species. Biological Memoirs, 27(2): 59-63.
- Polat, F.; Ulgenturk, S. and Kaydan, M.B. (2008).** Developmental biology of citrus mealybug, *Planococcus citri* (Risso) (Hemiptera: Pseudococcidae), on ornamental plants. In Proceedings of the International Symposium on Scale Insect Studies, 11: 177-184.

- Prasad, Y.G.; Prabhakar, M.; Sreedevi, G. and Thirupathi, M. (2011).** Spatio-temporal dynamics of the parasitoid, *Aenasius bambawalei* Hayat (Hymenoptera: Encyrtidae) on mealybug, *Phenacoccus solenopsis* Tinsley in cotton based cropping systems and associated weed flora. *Journal of Biological Control*, 25(3): 198-202.
- Risso, A. (1813).** Mémoire sur l'histoire naturelle des oranges, bigaradiers, limettiers, cédratiers limoniers ou citroniers, cultivés dans le département des alpes maritimes. *Annales du Muséum National d'Histoire Naturelle*, 20: 401-431.
- Saeed, S.; Ahmad, M. and Kwon, Y.J. (2007).** Insecticidal control of the mealybug *Phenacoccus gossypiphilous* (Hemiptera: Pseudococcidae), a new pest of cotton in Pakistan. *Entomological Research*, 37(2), 76-80.
- Saini, R.K.; Palaram, S.S. and Rohilla, H.R. (2009).** Mealybug, *Phenacoccus solenopsis* Tinsley and its survival in cotton ecosystem in Haryana. In *Proceedings of National Symposium on Bt-cotton: opportunities and prospectus*, Central Institute of Cotton Results, Nagpur, India (Vol. 1719, p. 150).
- Satar, G.; Ateş, F.H. and Satar, S. (2013).** Effects of different insecticides on life stages of *Planococcus citri* Risso (Hemiptera: Pseudococcidae). *IOBC-WPRS Bulletin*, 95: 183-190.
- Shehata, I. (2017).** On the biology and thermal developmental requirements of the cotton mealybug, *Phenacoccus solenopsis* Tinsley (Hemiptera: Pseudococcidae) in Egypt. *Der Pharma Chemica*, 9(10):39-46.
- Shelke, R.K. (2001).** Biology and biointensive methods of management of grapevine mealybug, *Maconellicoccus hirsutus* (Green). M.Sc., Thesis, Post Graduate Institute, Rahuri, Mahatma Phule Krishi Vidyapeeth Agriculture University, Rahuri, Dist-Ahmadnagar, Maharashtra, India.

- Singh, A. and Kumar, D. (2012).** Population dynamics, biology of mealybug *Phenacoccus solenopsis* (Tinsley) and its natural enemies in Vadodara, Gujarat. *Recent Research in Science and Technology*, 4(11): 22-27.
- Steinkraus, D.; Zawislak, J.; Lorenz, G.; Layton, B. and Leonard, R. (2005).** Spider mites on cotton in the Mid-south. University of Arkansas, Division of Agriculture Department of Entomology, Research Reports, 8 p.
- Tanwar, R.K.; Jeyakumar, P. and Monga, D. (2007).** Mealybugs and their management. Technical Bulletin 19, September, 2007. National Centre for Integrated Pest Management LBS Building, Pusa Campus, New Delhi, 110, 20 p.
- Tanwar, R.K.; Jeyakumar, P.; Singh, A.; Jafri, A.A. and Bambawale, O.M. (2011).** Survey for cotton mealybug, *Phenacoccus solenopsis* (Tinsley) and its natural enemies. *Journal of Environmental Biology*, 32(3): 381-384.
- Tinsley, J.D. (1898).** Notes on Coccidae with descriptions of new species. *Canadian Entomologist*, 30: 317-320.
- Uygun, N. and Satar, S. (2008).** The current situation of citrus pests and their control methods in Turkey. *Integrated Control in Citrus Fruit Crops*. IOBC/WPRS Bulletin, 38, 9 p.
- Vennila, S.; Ramamurthy, V.V.; Deshmukh, A.; Pinjarkar, D.B.; Agarwal, M.; Pagar, P.C.; Prasad, Y.G.; Prabhakar, M.; Kranthi, K.R. and Bambawale, O.M. (2010).** A treatise on mealybugs of central Indian cotton production system. *Technical Bulletin*, 24, 37 pp.
- Walton, V.M. and Pringle, K.L. (2005).** Developmental biology of vine mealybug, *Planococcus ficus* (Signoret) (Homoptera: Pseudococcidae), and its parasitoid *Coccidoxenoides perminutus*

- (Timberlake) (Hymenoptera: Encyrtidae). *African Entomology*, 13(1): 143-147.
- Wang, X.B.; Deng, J.; Zhang, J.T.; Zhou, Q.S.; Zhang, Y.Z. and Wu, S.A. (2015).** DNA barcoding of common soft scales (Hemiptera: Coccoidea: Coccidae) in China. *Bulletin of Entomological Research*, 105(5): 545-554.
- Watson, G.W. (2002).** Arthropods of economic importance: Diaspididae of the world. An illustrated identification guide and information source. CD-ROM. Expert Center for Taxonomic Identification (ETI), University of Amsterdam, the Netherlands. ISBN, (90-75000), 48-0.
- Watson, G.W. and Kubiriba, J. (2005).** Identification of mealybugs (Hemiptera: Pseudococcidae) on banana and plantain in Africa. *African Entomology*, 13:35-47.
- Watson, J.R. (1918).** Insects of a citrus grove. University of Florida, Agricultural Experiment Station Bulletin, 148: 214-216.
- Way, M.J. and Khoo, K.C. (1991).** Colony dispersion and nesting habits of the ants, *Dolichoderus thoracicus* and *Oecophylla smaragdina* (Hymenoptera: Formicidae), in relation to their success as biological control agents on cocoa. *Bulletin of Entomological Research*, 81(3): 341-350.
- Williams, D.J. and Granara de Willink, M.C. (1992).** Mealybugs of Central and South America. CAB International, Wallingford, Oxon, UK.
- Williams, D.J. (2004).** Mealybugs of southern Asia. The Natural History Museum jointly with Southdene SDN. BHD., Kuala Lumpur, Malaysia.
- Yayla, M. and Satar, S. (2012).** Temperature influence on development of *Symphorobius pygmaeus* (Rambur) (Neuroptera: Hemerobiidae)

reared on *Planococcus citri* (Risso) (Hemiptera: Pseudococcidae).
Türkiye Entomoloji Dergisi, 36(1): 11-22.

Zaka, S.M.; Saeed, S.; Bukhari, S.A. and Baksh, E. (2006).
Mealybug *Phenacoccus solenopsis* (Pseudococcidae: Homoptera) a
novel pest of cotton in Pakistan, p. 32. In Abstract, 34th SAARC
Science Conference, 20–22 February 2006, University of Veterinary
and Animal Science, Lahore, Pakistan.

Zeddies, J.; Schaab, R.P.; Neuenschwander, P. and Herren, H.R. (2001).
Economics of biological control of cassava mealybug in
Africa. Agricultural Economics, 24(2): 209-219.

Summary

A diagnostic and ecological study of mealybug (Hemiptera: Psedococcidae) was applied in seven regions of Basrah Province: Madinah, Qurna, Haritha, Karmat Ali, Shatt Al Arab, Ashar and Abi Al Khasib during from October 2016 to September 2017 with refer to predatory efficiency of predators *Coccinella septempunctata* (Coleoptera: Coccinellidae) and the percentage of parasitism of the parasite *Aenasius bambawalei* Hayat (Hymenoptera: Encyrtidae). The study showed the recording of two species of mealybug for the first time in Iraq:

1. *Phenacoccus solenopsis* (Tinsely)
2. *Planococcus citri* (Risso)

The field survey results recorded the presence of mealybug species on different host plants, *Ph. solenopsis* were found on seven plant species: *Hibiscus rosa-sinensis* L., *Lantana camara* L., *Ziziphus*, *Solanum melongena* L., *Gossypium hirsutum* L., *Abelmoschus esculentus* L. and *Cestrum nocturnum* L. while *P. citri* was found on two plant species: *Vitis vinifera* L. and *Punica granatum* L. The results of the environmental study also showed the presence of mealybug on original host plants with different densities. In August, the highest number of *Ph. solenopsis* on hibiscus and lantana plants in the region of Kermat Ali were 33.60 and 32.59 adult/ leaf respectively while the highest numerical density of the same species on the same plant in Qurna region during of May 89.88 and 87.19 nymph/ leaf, respectively. In October, the highest number of *P. citri* was recorded on grape and pomegranate plants in Hartha region with 13.54 and 18.68 adult/ leaf respectively, while the same species had the highest number densities during the July in Karma Ali 44.18 and 41.67 nymph/ leaf respectively. The less numerical density of *Ph. solenopsis* reached 0.10 adult/ leaf on hibiscus plant during of February in Kermat Ali region and 0.57 adults/ leaf on lantana plant during of March in the Haritha region while recorded the smallest density of nymphs in March on hibiscus and lantana plants in Haritha region were reached 0.58 and 0.60 nymph/ leaf, respectively. The smallest number of adults and nymphs of *P. citri* were (0.00 insect/ leaf) during the four months: December, January, February and March.

The results of the biocontrol were the study of the numerical density and efficiency of predator *C. septempunctata*, which reached the highest density of the number in the region of Karmat Ali on hibiscus plant during of June and August at an average of 7.33 insect/ plant, while the highest density of the number in the Qurna on pomegranate during of March 8.0 insect/ plant, did not have any densities on plants during the winter months and both regions. The predatory efficiency of predators in the laboratory towards adults and nymphs was the highest with adults and nymphs of *Ph. solenopsis* with a rate of 5.00 adult/ day and 8.00 nymph/ day respectively. The biocontrol of mealybug was also investigated for the parasitic of *A. bambawalei* on *Ph. solenopsis* and *P. citri*, which reached the highest level in Qurna region at 41.91 and 48.28%, respectively.

Results of laboratory chemical control demonstrated the superiority of all organic phosphorus pesticides: dimethoate, methidathion and chlorpyrifos and without significant differences among them on the imidacloprid neonicotinoids pesticide in causing the highest percentage of destruction of *Ph. solenopsis*, which reached 93.55% by methidathion and lowest 36.64% by imidacloprid pesticide. The highest percentage of insecticide on *P. citri* was 85.98% by chlorpyrifos, which did not differ significantly with methidathion and imidacloprid in the percentage of insect destruction, however, the lowest percentage of *P. citri* was recorded with 34.72% by chlorpyrifos and 34.79% by dimethoate.

The results of field chemical control recorded the highest destruction of insect *Ph. solenopsis* 79.33% by methidathion, which was not significantly different with imidacloprid, which recorded 75.00% while the lowest destruction of the same insect was 25.67% by chlorpyrifos. The highest destruction of *P. citri* was 83.00% with imidacloprid and lowest 19.67% by chlorpyrifos.



A Diagnostic and Ecological Study of Two Species of Mealybug with Some Control Methods in Basrah Province

A Thesis

**Submitted to the College of Agriculture, University of
Basrah in Partial Fulfillment of The Requirements for
The Degree of M.Sc. in Agricultural Sciences
(Plant Protection)**

By

Ali Hussein Ali Al-Sudani

B.Sc. in Agricultural Sciences - Plant Protection

2006 – 2007

Supervised by

Asst. Prof. Dr. Ayad Abdul-Wahab Abdul-Qadir

Ramadan 1439 A.H.

May 2018 A.C.