



جامعة دمشق
كلية الزراعة
قسم وقاية النبات

دراسة بعض الخصائص البيولوجية والجزيئية لعثة ثمار التفاح
Cydia pomonella L. على العائلين التفاح والجوز
مع دراسة بعض متطفلاتها الحشرية في محافظة اللاذقية

**Introductory Studies of Biological and Molecular Characters
of Codling Moth *Cydia pomonella* L. on Two Hosts Apple and
Walnut and its Parasitoids in Lattakia Governorate**

دراسة أعدت لنيل درجة الدكتوراة في الهندسة الزراعية (وقاية النبات)

إعداد الطالب

المهندس شادي إبراهيم الحاج

بإشراف

المشرف

الدكتور عبدالنبي محمد بشير

(أستاذ في قسم وقاية النبات، كلية الزراعة، جامعة دمشق)

المشرف المشارك

الدكتور لؤي حافظ أصلان

(أستاذ في قسم وقاية النبات، كلية الزراعة، جامعة دمشق)

العام الدراسي 2017 م

الموافق 1438 هـ



جامعة دمشق
كلية الزراعة
قسم وقاية النبات

دراسة بعض الخصائص البيولوجية والجزئية لعثة ثمار التفاح
Cydia pomonella L على العائلين التفاح والجوز
مع دراسة بعض متطفلاتها الحشرية في محافظة اللاذقية

**Introductory Studies of Biological and Molecular Characters
of Codling Moth *Cydia pomonella* L. on Two Hosts Apple and
Walnut and its Parasitoids in Lattakia Governorate**

دراسة أعدت لنيل درجة الدكتوراة في الهندسة الزراعية (وقاية النبات)

إعداد الطالب

المهندس شادي إبراهيم الحاج

إجازة في العلوم الزراعية (وقاية نبات) من كلية الزراعة في جامعة تشرين عام 2004
دبلوم في العلوم الزراعية (وقاية نبات) من كلية الزراعة في جامعة تشرين عام 2005
ماجستير في العلوم الزراعية (وقاية النبات) من كلية الزراعة في جامعة دمشق عام 2009

بإشراف

المشرف

الدكتور عبدالنبي محمد بشير

(أستاذ في قسم وقاية النبات، كلية الزراعة، جامعة دمشق)

المشرف المشارك

الدكتور لؤي حافظ أصلان

(أستاذ في قسم وقاية النبات، كلية الزراعة، جامعة دمشق)

العام الدراسي 2017 م

الموافق 1438 هـ

قُدِّمت هذه الرسالة استكمالاً لمتطلبات نيل درجة الدكتوراة في وقاية النبات
من كلية الزراعة في جامعة دمشق

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

تصريح

أُصِرَّحَ بأنَّ هذا البحث "دراسة بعض الخصائص البيولوجية والجزيئية لعثة ثمار التفاح *Cydia pomonella* L. على العائلين التفاح والجوز مع دراسة بعض متطفلاتها الحشرية في محافظة اللاذقية" لم يسبق أن قُبل للحصول على شهادة، ولا هو مُقدّم حالياً للحصول على شهادة أخرى.

اسم المرشح

شادي إبراهيم الحاج

التوقيع



تاريخ: 22 / 8 / 2017

DECLARATION

This is to declare that, this work "**Introductory studies of biological and molecular characters of Codling Moth *Cydia pomonella* L. on two hosts Apple and Walnut and its parasitoids in Lattakia Governorate**" has not been being submitted concurrently for any other degree

Candidate name
Shadi Ibrahim Alhaj



Date: 22 / 8 / 2017

شهادة

نشهد بأن هذا العمل الموصوف في هذه الرسالة "دراسة بعض الخصائص البيولوجية والجزئية لعثة ثمار التفاح *Cydia pomonella* L. على العائلين التفاح والجوز مع دراسة بعض متطفلاتها الحشرية في محافظة اللاذقية" هو نتيجة بحث علمي قام به المرشح السيد شادي إبراهيم الحاج بإشراف الدكتور عبد النبي محمد بشير (أستاذ في كلية الزراعة بجامعة دمشق، دمشق، سورية) والدكتور لؤي حافظ أصلان (أستاذ في كلية الزراعة بجامعة دمشق، دمشق، سوريا)، وإن أي مرجع ورد في هذه الرسالة موثق في النص.

بإشراف

المرشح

لؤي حافظ أصلان

عبد النبي محمد بشير

شادي إبراهيم الحاج

تاريخ: / / 2017

CERTIFICATION

It is hereby certified that, the work described in this thesis "Introductory studies of biological and molecular characters of Codling Moth *Cydia pomonella* L. on two hosts Apple and Walnut and its parasitoids in Lattakia Governorate" is the results of Mr. Shadi ibrahim al_haj own investigations under the supervision of Dr. Abed alnabi bashir (Faculty of Agriculture, Damascus University, Damascus, SYRIA), and Dr. Loui aslant (Faculty of Agriculture, Damascus University, Damascus, SYRIA), and any reference of other researchers work has been duly acknowledged in the text.

Candidate

Supervisors

Shadi Ibrahim Alhaj

Abed Alnabi Basher

Loui Hafez Aslan

Date: / / 2017

كلمة شكر

ACKNOWLEDGMENT

أتقدم بشكري وتقديري لرئاسة جامعة دمشق وعمادة كلية الزراعة، ورئيس قسم وقاية النبات، والسادة أعضاء مجلس قسم وقاية النبات على تفضّلهم بقبول البحث ضمن الخطة العلمية للقسم.

وأخص بالشكر والتقدير والامتنان، كلّ من الأستاذ الدكتور عبد النبي محمد بشير، والأستاذ الدكتور لؤي حافظ أصلان لتفضّلهما بالإشراف على البحث، وعلى كل التوجيهات والجهود التي بذلت من قبلهما لإنجاح هذا العمل.

وأتوجه بالشكر للسادة أعضاء لجنة الحكم على ما قدموه من جهود كبيرة في تقييم وتحكيم هذه الرسالة، وإغنائها بملاحظاتهم العلمية القيّمة والتي ساعدت في إخراج الرسالة بالشكل الأمثل والأكمل.

أيضاً أتوجّه بالشكر للزملاء في مركز تربية الأعداء الحيوية باللاذقية، رئيساً وأعضاء على محبتهم ودعمهم، وأتمنى لهم النجاح الدائم ...

وأقدم بالشكر أيضاً من الزملاء في مركز بحوث ودراسات مكافحة الحيوية في جامعة دمشق، ممثّلين برئيس المركز الدكتور عبد النبي بشير، وكافة الزملاء الدكاترة والمهندسين العاملين فيه على كل ما قدّم من قبلهم ... وأخصّ بالشكر الزميل العزيز علاء صالح على كل ما قدّمه من دعم ومساندة، فكان أخاً وصديقاً عزيزاً.

ولا يسعني إلا الشكر لكادر العمل في مخبر التقانة الحيوية في جامعة دمشق، لما قدموه من مساندة في إجراء التحاليل الجزيئية، لكم مني كل الشكر والاحترام ممثّلين بالدكتورة سلام لاوند، والزملاء نوران مصطفى، ديما صبورة وجورج طرايين.

وأخيراً الشكر لجميع الزملاء في كلية الزراعة في جامعة دمشق، متمنياً لكم النجاح الدائم والحياة السعيدة.

"المجد لله على كل شيء"

هادي

إهداء

ليس في الحياة من إنسانٍ حقّق نجاحاً بمفرده، هناك دائماً في الظلّ من ساند، وتعب،
وتحمّل ليصل هذا الإنسان إلى نجاحه ... لذا أهدي هذا النجاح

إلى من كانا دوماً حارسين لي بصلواتهما ودعائهما
إلى من زوّداني بأهمّ سلاحين للحياة (الصبر والإيمان) ...

أبي وأمي

إلى رفيقتي وحبّيتي ...
إلى التي غمرتني بحنانها وحبها ...
إلى من تعبّت وتحملت، دون أن تتذمر ...
إلى من جعلت الحياة ملونة بألوان الفرح والحب ...

زوجتي وحبّيتي رزان

إلى رفيقتي الصغيرة ...
إلى الفرحة والأمل ...

ابنتي جويل

إلى البرعم الصغير الهادي ...
إلى من حضّر، وحضّر معه النّجاح ...

ابني الصغير إبراهيم

إلى من رافقوني وكانو دعماً لي ...
وفرحو لي فرحة أهلٍ محبين ...

حماتي وحماتي

إلى كل محبٍ وصديقٍ وأخٍ وعزيز ...
إلى من فرح لفرحي، وتألّم لحزني ...

لكم جميعاً أهدي هذا النّجاح شادي

فهرس المحتويات

رقم الصفحة	العنوان
1	الملخص باللغة العربية
4	مقدمة عامة
5	الهدف من الدراسة
8	الفصل الأول: الدراسة المرجعية
9	1-1 الاسم العلمي والوضع التصنيفي
9	2-1 الأسماء العلمية المرادفة
9	3-1 الأسماء الشائعة
9	4-1 العوائل
10	5-1 الانتشار الجغرافي
10	6-1 الأهمية الاقتصادية والضرر
12	7-1 الوصف المورفولوجي للحشرة
12	1-7-1 طور البيضة
13	2-7-1 طور اليرقة
13	3-7-1 طور العذراء
14	4-7-1 الحشرة الكاملة
14	8-1 الدراسات الحياتية والبيئية
17	9-1 تأثير العوامل البيئية على الحشرة وأطوارها
17	1-9-1 تأثير الحرارة
19	2-9-1 تأثير الرطوبة والأمطار
20	3-9-1 تأثير الرياح
20	4-9-1 تأثير الضوء
20	5-9-1 المتطفلات الحشرية
22	10-1 المكافحة
25	11-1 الثوابت الحرارية والجداول الحياتية
25	1-11-1 الثوابت الحرارية
26	2-11-1 الجداول الحياتية
28	12-1 تربية عثة ثمار التفاح
28	13-1 دراسة الغطاء العشبي المرافق لبساتين التفاح والجوز
29	14-1 العلاقة بين التنوع العشبي ومجتمعات المتطفلات الحشرية
31	15-1 التوصيف الجزيئي والتباين الوراثي باستخدام تقنية ISSR-PCR

33	الفصل الثاني: مواد وطرق العمل.
34	1-2 فترة تنفيذ البحث ومواقع البحث
35	2-2 دراسة تأثير العائل النباتي على بعض الخصائص الحياتية لعثة ثمار التفاح
36	3-2 دراسة تأثير العائل على الخصائص الحياتية لعثة ثمار التفاح على العائلين التفاح والجوز مخبرياً
37	4-2 عزل وتعريف المتطفلات الحشرية على عثة ثمار التفاح على عائلي التفاح والجوز في منطقتي الدراسة
38	1-4-2 تعريف المتطفلات الحشرية
39	5-2 التربية المخبرية لعثة ثمار التفاح <i>Cydia pomonella</i> على بيئة غذائية صناعية
39	1-5-2 طريقة تحضير البيئة الغذائية
40	2-5-2 مصدر المجتمع الحشري لعثة ثمار التفاح
41	6-2 دراسة تأثير درجة على بعض الخصائص الحياتية لحشرة عثة ثمار التفاح <i>Cydia pomonella</i> تحت الظروف المخبرية
41	1-6-2 دراسة تأثير درجات حرارة ثابتة على نمو وتطور بيضة عثة ثمار التفاح
41	2-6-2 دراسة تأثير درجات حرارة ثابتة على نمو وتطور يرقات عثة ثمار التفاح
42	3-6-2 دراسة تأثير درجات حرارة ثابتة على نمو وتطور يرقات ضمن مرحلة الشرقة لعثة ثمار التفاح
42	4-6-2 دراسة تأثير درجات حرارة ثابتة على نمو وتطور عذارى عثة ثمار التفاح
42	5-6-2 التحليل الإحصائي
43	7-2 دراسة الجداول الحياتية لعثة ثمار التفاح <i>Cydia pomonella</i> عند درجات حرارة ثابتة مخبرياً
44	1-7-2 إعداد جداول الحياة / الموت للفئات العمرية
44	2-7-2 إعداد جداول القدرة التكاثرية ذات الفئات العمرية:
45	1-2-7-2 طور البيضة
45	2-2-7-2 طور اليرقة
45	3-2-7-2 طور العذراء
45	4-2-7-2 طور الحشرة الكاملة
47	8-2 دراسة التنوع العشبي الطبيعي في بساتين التفاح والجوز في منطقتي الدراسة وعلاقتها مع الكثافة الطفيلية لمتطفلات عثة ثمار التفاح
47	1-8-2 دراسة وتحديد الأنواع العشبية الموجودة والمنتشرة في بساتين التفاح والجوز في موقعي الدراسة
47	2-8-2 دراسة العلاقة بين كثافة الأعشاب في بساتين الدراسة وكثافة المتطفلات الحشرية المرافقة للحشرة المدروسة
48	9-2 دراسة التباين الوراثي لعثة ثمار التفاح ومتطفلاتها الحشرية على عائلي التفاح والجوز في منطقتي الدراسة
48	1-9-2 استخلاص الحمض الريبي النووي منقوص الأكسجين DNA بطريقة CTAB من حشرة عثة ثمار التفاح ومن متطفلاتها
51	2-9-2 تطبيق تقنية ISSR
51	3-9-2 الرحلان الكهربائي والتلوين والتصوير

54	الفصل الثالث: النتائج والمناقشة
55	1-3 دراسة مقارنة درجات الحرارة لموقعي الدراسة (عرامو وبشراغي) خلال مواسم الدراسة الثلاثة
55	1-1-3 مقارنة المتوسط الشهري لدرجات الحرارة العظمى بين منطقتي الدراسة خلال مواسم الدراسة 2011-2013
55	2-1-3 مقارنة المتوسط الشهري لدرجات الحرارة الصغرى بين منطقتي الدراسة خلال مواسم الدراسة 2011-2013
56	3-1-3 دراسة مقارنة التراكم الحراري السنوي لدرجات الحرارة الفعالة في موقعي الدراسة (عرامو وبشراغي) خلال مواسم الدراسة 2011-2013
57	2-3 النشاط الموسمي ودينامية طيران عثة ثمار التفاح
57	1-2-3 النشاط الموسمي ودينامية طيران عثة ثمار التفاح في منطقة عرامو
63	2-2-3 النشاط الموسمي ودينامية طيران عثة ثمار التفاح في منطقة بشراغي
70	3-3 توزع الأطوار الحياتية لعثة ثمار التفاح على العائلين التفاح والجوز في منطقتي الدراسة خلال مواسم 2013-2011
70	1-3-3 توزع الأطوار الحياتية لعثة ثمار التفاح على عائل التفاح في منطقة عرامو خلال مواسم 2011-2013
71	2-3-3 توزع الأطوار الحياتية لعثة ثمار التفاح على عائل الجوز في منطقة عرامو خلال مواسم 2011-2013
74	3-3-3 توزع الأطوار الحياتية لعثة ثمار التفاح على عائل التفاح في منطقة بشراغي خلال مواسم 2013-2011
76	4-3-3 توزع الأطوار الحياتية لعثة ثمار التفاح على عائل الجوز في منطقة بشراغي خلال مواسم 2013-2011
79	4-3 تأثير العائل على الخصائص الحياتية لعثة ثمار التفاح مخبرياً
81	5-3 دراسة تأثير الحرارة على بعض الخصائص الحياتية لعثة ثمار التفاح تحت الظروف المخبرية
80	1-5-3 طور البيضة
80	1-1-5-3 المرحلة البيضاء الحليبية
81	2-1-5-3 مرحلة الحلقة الحمراء
83	3-1-5-3 مرحلة الرأس الأسود
84	4-1-5-3 طور البيضة الكامل
85	2-5-3 طور اليرقة
87	3-5-3 مرحلة الشرقة
88	4-5-3 طور العذراء
90	5-5-3 معدل تطور الجيل الكامل لعثة ثمار التفاح من البيضة لانتبأق الحشرة الكاملة تحت تأثير درجات الحرارة المختبرة

6-5-3 معدل تطور الجيل الكامل لإناث وذكر عثة ثمار التفاح من طور اليرقة لانبثاق الحشرة الكاملة
تحت تأثير درجات الحرارة المختبرة

96 6-3 دراسة الجداول الحياتية لعثة ثمار التفاح *Cydia pomonella* عند درجات الحرارة الثابتة مخبرياً

96 1-6-3 جداول الحياة / الموت للفئات العمرية

98 2-6-3 جداول القدرة التكاثرية ذات الفئات العمرية لعثة ثمار التفاح

100 7-3 عزل المتطفلات الحشرية لعثة ثمار التفاح على عائليها التفاح والجوز في منطقتي الدراسة

102 1-7-3 الدراسة الوصفية والتصنيفية للمتطفلات الحشرية لعثة ثمار التفاح

102 1-1-7-3 المتطفل: *Ephialtes caudatus* Ratzeburg

102 2-1-1-7-3 الحشرة الكاملة: Adult

105 3-1-1-7-3 تعريق الجناح wing venation

105 3-3-1-1-7-3 الأرجل

107 2-1-7-3 المتطفل: *Liotryphon caudatus* Ratzeburg

107 1-2-1-7-3 الحشرة الكاملة: Adult

108 2-2-1-7-3 تعريق الجناح wing venation

109 4-2-1-7-3 الأرجل

111 1-1-7-3 المتطفل: *Pimpla* sp. Fabricius

111 1-3-1-7-3 الحشرة الكاملة: Adult

112 2-3-1-7-3 تعريق الجناح wing venation

113 3-3-1-7-3 الأرجل

114 4-1-7-3 المتطفل: *Mastrus ridibundis* Gravenhorst

114 1-4-1-7-3 الحشرة الكاملة: Adul

115 2-4-1-7-3 تعريق الجناح wing venation

118 3-4-1-7-3 الأرجل

118 4-4-1-7-3 المتطفل *Mastrus ridibundis* والمتطفل *Mastrus* sp

120 5-1-7-3 المتطفل: *Diadegma* sp. Forster

120 1-5-1-4-3 الحشرة الكاملة: Adult

121 2-5-1-7-3 تعريق الجناح wing venation

123 3-5-1-7-3 الأرجل

124 6-1-7-3 المتطفل: *Pristomerus vulnerator* Panzer

124 1-6-1-7-3 الحشرة الكاملة: Adult

125 2-6-1-7-3 تعريق الجناح wing venation

127 3-6-1-7-3 الأرجل

128 7-1-7-3 المتطفل: *Trichomma enecator* Rossi

128 1-7-1-7-3 الحشرة الكاملة: Adult

128	wing venation تعريق الجناح 2-7-1-7-3
129	الأرجل 3-7-1-7-3
131	<i>Ascogaster quadridentata</i> Wasmaels : المتطفل 8-1-7-3
132	Adult الحشرة الكاملة: 1-8-1-7-3
133	wing venation تعريق الجناح 2-8-1-7-3
135	الأرجل 3-8-1-7-3
136	<i>Bassus rufipes</i> Nees : المتطفل 9-1-7-3
136	Adult الحشرة الكاملة: 1-9-1-7-3
137	wing venation تعريق الجناح 2-9-1-7-3
139	الأرجل 3-9-1-7-3
140	<i>Meteorus</i> sp. : المتطفل 10-7-3
140	Adult الحشرة الكاملة: 1-10-7-3
141	wing venation تعريق الجناح 2-10-7-3
141	الأرجل 3-10-7-3
143	<i>Perilampus tristis</i> Mayer : المتطفل 11-7-3
143	Adult الحشرة الكاملة: 1-11-7-3
144	wing venation تعريق الجناح 2-11-7-3
145	الأرجل 3-11-7-3
147	<i>Neoplectops pomonellae</i> Schnabl & Mokrzecki, 1903 : المتطفل 12-7-3
147	Adult الحشرة الكاملة: 1-12-7-3
148	wing venation تعريق الجناح 2-12-7-3
148	الرأس 3-12-7-3
150	الأرجل 4-12-7-3
150	5-12-7-3 قرون الاستشعار
153	8-3 دراسة أنواع المتطفلات الحشرية المنتشرة ضمن حقول التفاح والجوز في منطقتي الدراسة عرامو وبشراغي خلال مواسم 2011-2013
153	1-8-3 منطقة عرامو
154	2-8-3 منطقة بشراغي
159	3-8-3 دراسة التنوع الحشري للمتطفلات في بساتين التفاح والجوز في منطقتي عرامو وبشراغي تبعاً لتواجد النوع النباتي حسب للعائل والمنطقة
160	1-3-8-3 تحليل الاختلاف تبعاً للبستان (تفاح أم جوز)
162	2-3-8-3 تحليل الاختلاف تبعاً للمنطقة
166	9-3 دراسة تأثير المنطقة والعائل النباتي لكل متطفل على حدا

168	10-3 نتائج التحليل الجزيئي لحشرة عثة ثمار التفاح على العائلين (التفاح والجوز) في منطقتي الدراسة (عرامو وبشراغي)
168	1-10-3 نتائج التحليل الجزيئي لإناث حشرة عثة ثمار التفاح على العائلين المدروسين في منطقتي الدراسة
170	1-1-10-3 دراسة فعالية البادئات المدروسة لإناث عثة ثمار التفاح <i>Cydia pomonella</i> تبعاً للعائل النباتي والمنطقة المدروسة
172	2-1-10-3 تحديد درجة القرابة الوراثية لإناث عثة ثمار التفاح على العائلين المدروسين في منطقتي الدراسة
172	3-1-10-3 التحليل العنقودي للصفات المدروسة لإناث عثة ثمار التفاح الناتج عن استخدام تقنية ISSR
173	2-10-3 نتائج التحليل الجزيئي لذكور عثة ثمار التفاح على العائلين المدروسين في منطقتي الدراسة
175	1-2-10-3 دراسة فعالية البادئات المدروسة لذكور عثة ثمار التفاح <i>Cydia pomonella</i> تبعاً للعائل النباتي والمنطقة المدروسة
177	2-2-10-3 تحديد درجة القرابة الوراثية لذكور عثة ثمار التفاح على العائلين المدروسين في منطقتي الدراسة
178	3-2-10-3 التحليل العنقودي للصفات المدروسة لذكور عثة ثمار التفاح الناتج عن استخدام تقنية ISSR
180	11-3: دراسة تأثير الفلورا النباتية العشبية في بساتين التفاح والجوز في منطقتي عرامو وبشراغي على الكثافة النسبية للمتطفلات الحشرية لعثة ثمار التفاح
180	1-11-3: أولاً : دراسة الأنواع العشبية المنتشرة ضمن حقول التفاح والجوز في منطقتي الدراسة عرامو وبشراغي خلال موسم النمو 2012-2013
180	1-1-11-3: منطقة عرامو
185	2-1-11-3: منطقة بشراغي
190	2-11-3: دراسة التنوع العشبي في بساتين التفاح والجوز في منطقتي عرامو وبشراغي تبعاً لتواجد النوع النباتي حسب للعائل والمنطقة
192	1-2-11-3: أولاً: تحليل الاختلاف تبعاً للبستان (تفاح أم جوز)
194	2-2-11-3: ثانياً: تحليل الاختلاف تبعاً للمنطقة
199	3-11-3: دراسة العلاقة الارتباط بين الكثافة العشبية ضمن بساتين التفاح والجوز وكثافة المتطفلات الحشرية المعزولة على عثة ثمار التفاح ضمن بساتين الدراسة
202	الفصل الرابع: الاستنتاجات والتوصيات
203	1-4 الاستنتاجات
204	2-4 التوصيات

205	المراجع العربية
206	المراجع الأجنبية
225	ملحق (1) المصطلحات والمختصرات
226	ملحق (2) تعرف أجزاء جسم الحشرة
227	ملحق (3) صور بعض الأعشاب من موقعي الدراسة
228	الملخص باللغة الانكليزية

فهرس المخططات

رقم الصفحة	العنوان
56	المخطط (1) المتوسط الشهري لدرجات الحرارة العظمى لمنطقتي الدراسة خلال 2011-2013
56	المخطط (2) المتوسط الشهري لدرجات الحرارة الصغرى لمنطقتي الدراسة خلال 2011-2013
57	المخطط (3) التراكم الحراري لدرجات الحرارة الفعالة لمنطقتي الدراسة خلال 2011-2013
61	المخطط (4) الطيران الموسمي لذكور <i>Cydia pomonella</i> في منطقة عرامو خلال مواسم 2011-2012-2013 في بساتين التفاح
61	المخطط (5) الطيران الموسمي لذكور <i>Cydia pomonella</i> في منطقة عرامو خلال مواسم 2011-2012-2013 في بساتين الجوز
62	المخطط (6) التراكم الحراري لطيران جيلي عثة ثمار التفاح في منطقة عرامو خلال موسم 2011 في بساتين التفاح والجوز
62	المخطط (7) التراكم الحراري لطيران جيلي عثة ثمار التفاح في منطقة عرامو خلال موسم 2012 في بساتين التفاح
62	المخطط (8) التراكم الحراري لطيران جيلي عثة ثمار التفاح في منطقة عرامو خلال موسم 2012 في بساتين الجوز
62	المخطط (9) التراكم الحراري لطيران جيلي عثة ثمار التفاح في منطقة عرامو خلال موسم 2013 في بساتين التفاح
62	المخطط (10) التراكم الحراري لطيران جيلي عثة ثمار التفاح في منطقة عرامو خلال موسم 2013 في بساتين الجوز
67	المخطط (11) الطيران الموسمي لذكور <i>Cydia pomonella</i> في منطقة بشراغي خلال مواسم 2011-2012-2013 في بساتين التفاح
67	المخطط (12) الطيران الموسمي لذكور <i>Cydia pomonella</i> في منطقة بشراغي خلال مواسم 2011-2012-2013 في بساتين الجوز
68	المخطط (13) التراكم الحراري لطيران الأجيال الثلاثة لعثة ثمار التفاح في منطقة بشراغي خلال موسم 2011 في بساتين التفاح
68	المخطط (14) التراكم الحراري لطيران الأجيال الثلاثة لعثة ثمار التفاح في منطقة بشراغي خلال موسم 2011 في بساتين الجوز
68	المخطط (15) التراكم الحراري لطيران الأجيال الأربعة لعثة ثمار التفاح في منطقة بشراغي خلال موسم 2012 في بساتين التفاح
68	المخطط (16) التراكم الحراري لطيران الأجيال الأربعة لعثة ثمار التفاح في منطقة بشراغي خلال موسم 2012 في بساتين الجوز
68	المخطط (17) التراكم الحراري لطيران الأجيال الثلاثة لعثة ثمار التفاح في منطقة بشراغي خلال موسم 2013 في بساتين التفاح
68	المخطط (18) التراكم الحراري لطيران الأجيال الثلاثة لعثة ثمار التفاح في منطقة بشراغي خلال موسم 2013 في بساتين الجوز
73	المخطط (19) توزيع أطوار عثة ثمار التفاح <i>Cydia pomonella</i> في منطقة عرامو على عائل التفاح خلال المواسم الثلاثة

73	المخطط (20) توزع أطوار عثة ثمار التفاح <i>Cydia pomonella</i> في منطقة عرامو على عائل الجوز خلال المواسم الثلاثة
78	المخطط (21) توزع أطوار عثة ثمار التفاح <i>Cydia pomonella</i> في منطقة بشرافي على عائل التفاح خلال المواسم الثلاثة
78	المخطط (22) توزع أطوار عثة ثمار التفاح <i>Cydia pomonella</i> في منطقة بشرافي على عائل الجوز خلال المواسم الثلاثة
82	المخطط (23). النموذج البسيط لمعدل التطور (زمن/يوم) للمرحلة البيضاء الحليبية من مراحل تطور بيضة حشرة عثة ثمار التفاح تحت تأثير درجات الحرارة المختبرة
83	المخطط (24). النموذج البسيط لمعدل التطور (زمن/يوم) للمرحلة الحلقة الحمراء من مراحل تطور بيضة حشرة عثة ثمار التفاح تحت تأثير درجات الحرارة المختبرة
85	المخطط (25). النموذج البسيط لمعدل التطور (زمن/يوم) للمرحلة الرأس الأسود من مراحل تطور بيضة حشرة عثة ثمار التفاح تحت تأثير درجات الحرارة المختبرة
86	المخطط (26). النموذج البسيط لمعدل التطور (زمن/يوم) لطور بيضة عثة ثمار التفاح تحت تأثير درجات الحرارة المختبرة
88	المخطط (27). النموذج البسيط لمعدل التطور (زمن/يوم) لطور اليرقة لعثة ثمار التفاح تحت تأثير درجات الحرارة المختبرة
89	المخطط (28). النموذج البسيط لمعدل التطور (زمن/يوم) لشرنقة عثة ثمار التفاح تحت تأثير درجات الحرارة المختبرة
91	المخطط (29). النموذج البسيط لمعدل التطور (زمن/يوم) لطور العذراء لعثة ثمار التفاح تحت تأثير درجات الحرارة المختبرة
92	المخطط (30). النموذج البسيط لمعدل التطور (زمن/يوم) للجيل الكامل لعثة ثمار التفاح من طور البيضة حتى انبثاق الحشرة الكاملة تحت تأثير درجات الحرارة المختبرة
95	المخطط (31). النموذج البسيط لمعدل التطور (زمن/يوم) للجيل الكامل لأنثى عثة ثمار التفاح من طور اليرقة حتى انبثاق الحشرة الكاملة تحت تأثير درجات الحرارة المختبرة
95	المخطط (32). النموذج البسيط لمعدل التطور (زمن/يوم) للجيل الكامل لذكر عثة ثمار التفاح من طور اليرقة حتى انبثاق الحشرة الكاملة تحت تأثير درجات الحرارة المختبرة
153	المخطط (33). توزع الكثافة النسبية للمتطفلات ضمن بساتين التفاح في منطقة عرامو 2011-2013
155	المخطط (34). توزع الكثافة النسبية للمتطفلات ضمن بساتين الجوز في منطقة عرامو 2011-2013
156	المخطط (35). توزع الكثافة النسبية للمتطفلات ضمن بساتين التفاح في منطقة بشرافي 2011-2013
159	المخطط (36). توزع الكثافة النسبية للمتطفلات ضمن بساتين الجوز في منطقة بشرافي 2011-2013
165	المخطط (37) توزع المتطفلات الحشرية في منطقة عرامو بين بساتين التفاح والجوز
165	المخطط (38) توزع المتطفلات الحشرية في منطقة بشرافي بين بساتين التفاح والجوز
165	المخطط (39) توزع المتطفلات الحشرية في بساتين التفاح بين منطقتي عرامو وبشرافي
165	المخطط (40) توزع المتطفلات الحشرية في بساتين الجوز بين منطقتي عرامو وبشرافي
171	المخطط (41) فعالية البادئات المدروسة لإناث عثة ثمار التفاح تبعاً للعائل والمنطقة

176	المخطط (42) فعالية البادئات المدروسة لذكور عثة ثمار التفاح تبعاً للعائل والمنطقة
182	المخطط (43). توزع النسبة المئوية للفصائل النباتية ضمن بساتين التفاح في منطقة عرامو خلال موسم 2012-2013
182	المخطط (44). توزع النسبة المئوية للأنواع العشبية ضمن بساتين التفاح في منطقة عرامو خلال موسم 2012-2013
183	المخطط (45). توزع النسبة المئوية للفصائل النباتية ضمن بساتين الجوز في منطقة عرامو خلال موسم 2012-2013
185	المخطط (46). توزع النسبة المئوية للأنواع العشبية ضمن بساتين الجوز في منطقة عرامو خلال موسم 2012-2013
186	المخطط (47). توزع النسبة المئوية للفصائل النباتية ضمن بساتين التفاح في منطقة بشرافي خلال موسم 2012-2013
186	المخطط (48). توزع النسبة المئوية للأنواع العشبية ضمن بساتين التفاح في منطقة بشرافي خلال موسم 2012-2013
190	المخطط (49). توزع النسبة المئوية للفصائل النباتية ضمن بساتين الجوز في منطقة بشرافي خلال موسم 2012-2013
190	المخطط (50). توزع النسبة المئوية للأنواع العشبية ضمن بساتين الجوز في منطقة بشرافي خلال موسم 2012-2013
198	المخطط (51) توزع الكتلة العشبية في منطقة عرامو بين بساتين التفاح والجوز
198	المخطط (52) توزع الكتلة العشبية في منطقة بشرافي بين بساتين التفاح والجوز
198	المخطط (53) توزع الكتلة العشبية في بساتين التفاح بين منطقتي عرامو وبشرافي
198	المخطط (54) توزع الكتلة العشبية في بساتين الجوز بين منطقتي عرامو وبشرافي
200	المخطط (55). علاقة الارتباط الخطي بين توزع الكثافة النسبية للأعشاب والكثافة النسبية للطفيليات في بساتين التفاح في منطقة بشرافي خلال موسم النمو 2012-2013
200	المخطط (56). علاقة الارتباط الخطي بين توزع الكثافة النسبية للأعشاب والكثافة النسبية للطفيليات في بساتين الجوز في منطقة بشرافي خلال موسم النمو 2012-2013
201	المخطط (57). علاقة الارتباط الخطي بين توزع الكثافة النسبية للأعشاب والكثافة النسبية للطفيليات في بساتين التفاح في منطقة عرامو خلال موسم النمو 2012-2013
201	المخطط (58). علاقة الارتباط الخطي بين توزع الكثافة النسبية للأعشاب والكثافة النسبية للطفيليات في بساتين التفاح في منطقة عرامو خلال موسم النمو 2012-2013

فهرس الجداول

رقم الصفحة	العنوان
21	الجدول (1) أهم المتطفلات الحشرية المسجلة عالمياً على عثة ثمار التفاح
25	الجدول (2) أهم العتبات التطورية لمراحل حياة عثة ثمار التفاح حسب عدة مراجع
27	الجدول (3) مدة تطور البيضة تحت تأثير درجات حرارة مختلفة حسب عدة دراسات
27	الجدول (4) مدة تطور اليرقة تحت تأثير درجات حرارة مختلفة حسب عدة دراسات
27	الجدول (5) مدة تطور العذراء تحت تأثير درجات حرارة مختلفة حسب عدة دراسات
27	الجدول (6) مدة التطور من البيضة إلى الحشرة الكاملة تحت تأثير درجات حرارة مختلفة حسب عدة دراسات
27	الجدول (7) الخصوبة (عدد البيض/الأنثى الواحدة) وطول عمر الأنثى تحت تأثير درجات حرارة مختلفة حسب عدة دراسات
39	الجدول (8) مكونات البيئة الغذائية الصناعية ومقاديرها التي استخدمت لتربية عثة ثمار التفاح <i>Cydia pomonella</i>
44	الجدول (9) تعريف ومعادلات لحساب مؤشرات المجتمع استناداً إلى جداول الحياة / الموت للفئات العمرية
46	الجدول (10) مصطلحات جدول الحياة، رموزه ومعادلاته
51	الجدول (11) التسلسل النيكلوتيدي للبادئات المستخدمة باستخدام تقنية ISSR ودرجة حرارة الالتحام
69	الجدول (12) متوسط الالتقاط الموسمي لفرشات عثة ثمار التفاح على عائلي التفاح والجوز في كل من عرامو وبشراغي خلال 2011-2013 والتراكم الحراري المرافق لفترة الطيران
81	الجدول (13) معدل تطور بيضة عثة ثمار التفاح خلال المرحلة البيضاء الحليبية تحت تأثير درجات الحرارة المدروسة.
83	الجدول (14) معدل تطور بيضة عثة ثمار التفاح خلال مرحلة الحلقة الحمراء تحت تأثير درجات الحرارة المدروسة
84	الجدول (15) معدل تطور بيضة عثة ثمار التفاح خلال مرحلة الرأس الأسود تحت تأثير درجات الحرارة المدروسة
85	الجدول (16) معدل تطور بيضة عثة ثمار التفاح تحت تأثير درجات الحرارة المدروسة
87	الجدول (17) معدل تطور يرقة عثة ثمار التفاح تحت تأثير درجات الحرارة المدروسة
88	الجدول (18) معدل تطور شرنقة عثة ثمار التفاح تحت تأثير درجات الحرارة المدروسة
90	الجدول (19) معدل تطور عذراء عثة ثمار التفاح تحت تأثير درجات الحرارة المدروسة
91	الجدول (20) معدل تطور الجيل الكامل لعثة ثمار التفاح تحت تأثير درجات الحرارة المدروسة
94	الجدول (21) معدل تطور الجيل الكامل لإناث و ذكور عثة ثمار التفاح من طور اليرقة وحتى انبثاق الحشرة الكاملة تحت تأثير درجات الحرارة المدروسة
94	الجدول (22) المعادلة الخطية والثوابت الحرارية لكل من أنثى وذكر عثة ثمار التفاح من طور اليرقة وحتى انبثاق الحشرة الكاملة تحت تأثير درجات الحرارة المدروسة
97	الجدول (23) جدول حياة عثة ثمار التفاح على درجات حرارة ثابتة ضمن التربية المخبرية
99	الجدول (24) دلالات جدول القدرة التكاثرية لعثة ثمار التفاح تحت تأثير درجات الحرارة المختبرة.
101	الجدول (25) المتطفلات الحشرية المعزولة من عثة ثمار التفاح على العائلين النباتين التفاح والجوز و من منطقتي لدراسة
154	الجدول (26). المتطفلات الحشرية والكثافة النسبية لتوزعها ضمن بساتين التفاح في منطقة عرامو 2011-2013
155	الجدول (27). المتطفلات الحشرية المنتشرة والكثافة النسبية لتوزعها ضمن بساتين الجوز في منطقة عرامو 2011-2013

157	الجدول (28). المتطفلات الحشرية المنتشرة والكثافة النسبية لتوزعها ضمن بساتين التفاح في منطقة بشرافي 2011-2013
158	الجدول (29). المتطفلات الحشرية المنتشرة والكثافة النسبية لتوزعها ضمن بساتين الجوز في منطقة بشرافي 2011-2013
160	الجدول (30) تواجد أنواع المتطفلات الحشرية تبعاً للجنس والنوع في بساتين التفاح والجوز في منطقتي عرامو وبشرافي خلال مواسم 2011-2013.
161	الجدول (31). تواجد المتطفلات الحشرية تبعاً للجنس والنوع في بساتين التفاح والجوز في منطقة عرامو 2011-2013
161	الجدول (32). تواجد المتطفلات تبعاً للجنس والنوع في بساتين التفاح والجوز في منطقة بشرافي 2011-2013
162	الجدول (33). تحليل تواجد كتلة المتطفلات الحشرية ونسبتها في بساتين التفاح والجوز في منطقتي عرامو وبشرافي باستخدام اختبار كاي مربع خلال مواسم 2011-2013
163	الجدول (34). تواجد المتطفلات الحشرية تبعاً للجنس والنوع في بساتين التفاح في منطقتي عرامو وبشرافي خلال مواسم 2011-2013
164	الجدول (35). تواجد المتطفلات الحشرية تبعاً للجنس والنوع في بساتين الجوز في منطقتي عرامو وبشرافي خلال مواسم 2011-2013
164	الجدول (36). تحليل تواجد كتلة المتطفلات الحشرية ونسبتها في بساتين التفاح والجوز في منطقتي عرامو وبشرافي باستخدام اختبار كاي مربع خلال مواسم 2011-2013
167	الجدول (37). تأثير المنطقة والعائل النباتي على اختلاف أعداد المتطفلات الحشرية المدروسة
169	الجدول (38). عدد الحزم لكل بادئ والتعددية الشكلية ونسبتها التي أعطتها إناث عثة ثمار التفاح <i>Cydia pomonella</i> على عائلي التفاح والجوز في منطقتي الدراسة
170	الجدول (39). عدد الحزم الفريدة الموجودة والغائبة ونسبتها التي أعطتها إناث عثة ثمار التفاح <i>Cydia pomonella</i> على عائلي التفاح والجوز في منطقتي الدراسة.
171	الجدول (40). فعالية البادئات المدروسة لإناث حشرة عثة ثمار التفاح تبعاً للعائل والمنطقة
172	الجدول (31). مصفوفة المتوسط العام للنسب المئوية لعدم التوافق (PPV) لإناث حشرة عثة ثمار التفاح
174	الجدول (42). عدد الحزم لكل بادئ والتعددية الشكلية ونسب هذه الحزم التي أعطتها ذكور عثة ثمار التفاح <i>Cydia pomonella</i> على عائلي التفاح والجوز في منطقتي الدراسة
175	الجدول (43). عدد الحزم لكل بادئ والحزم الفريدة الموجودة والغائبة ونسبتها التي أعطتها ذكور عثة ثمار التفاح <i>Cydia pomonella</i> على عائلي التفاح والجوز في منطقتي الدراسة
176	الجدول (44). فعالية البادئات المدروسة لذكور عثة ثمار التفاح والبادئات المستخدمة تبعاً للعائل والمنطقة
178	الجدول (45). مصفوفة المتوسط العام لنسب عدم التوافق لذكور عثة ثمار التفاح
181	الجدول (46). الأنواع العشبية والنسبة المئوية لتوزعها ضمن بساتين التفاح في منطقة عرامو خلال موسم 2013-2012
184	الجدول (47). الأنواع العشبية المنتشرة والنسبة المئوية لتوزعها ضمن بساتين الجوز في منطقة عرامو خلال موسم 2013-2012
187	الجدول (48). الأنواع العشبية المنتشرة والنسبة المئوية لتوزعها ضمن بساتين التفاح في منطقة بشرافي خلال موسم 2013-2012
189	الجدول (49). الأنواع العشبية المنتشرة والنسبة المئوية لتوزعها ضمن بساتين الجوز في منطقة بشرافي خلال موسم 2013-2012
191	الجدول (50) تواجد الأنواع العشبية تبعاً للجنس والنوع في بساتين التفاح والجوز في منطقتي عرامو وبشرافي خلال موسم

192	الجدول (51). تواجد الأنواع العشبية تبعاً للجنس والنوع في بساتين التفاح والجوز في منطقة عرامو خلال موسم النمو 2013-2012
193	الجدول (52). تواجد الأنواع العشبية تبعاً للجنس والنوع في بساتين التفاح والجوز في منطقة بشرافي خلال موسم النمو 2013-2012
194	الجدول (53). تحليل تواجد كتلة الأنواع العشبية ونسبتها في بساتين التفاح والجوز في منطقتي عرامو وبشرافي باستخدام اختبار كاي مربع خلال موسم النمو 2013-2012
195	الجدول (54). تواجد الأنواع العشبية تبعاً للجنس والنوع في بساتين التفاح في منطقتي عرامو وبشرافي خلال موسم النمو 2013-2012
196	الجدول (55). تواجد الأنواع العشبية تبعاً للجنس والنوع في بساتين الجوز في منطقتي عرامو وبشرافي خلال موسم النمو 2013-2012
197	الجدول (56). تحليل تواجد كتلة الأنواع العشبية ونسبتها في بساتين التفاح والجوز في منطقتي عرامو وبشرافي باستخدام اختبار كاي مربع خلال موسم النمو 2013-2012
199	الجدول (57) علاقة الارتباط والانحدار الخطي بين الكثافة النسبية للأعشاب والكثافة النسبية للمتطفلات الحشرية في بساتين التفاح والجوز في منطقتي عرامو وبشرافي خلال موسم 2012-2013

فهرس الأشكال

رقم الصفحة	العنوان
10	الشكل (1). التوزع الجغرافي لعثة ثمار التفاح
12	الشكل (2). أعراض الإصابة بعثة ثمار التفاح على التفاح والجوز في منطقة بشرافي
12	الشكل (3). مراحل تطور بيضة عثة ثمار التفاح
13	الشكل (4). يرقة عثة ثمار التفاح
13	الشكل (5). شرنقة عثة ثمار التفاح
14	الشكل (6). عذراء عثة ثمار التفاح
14	الشكل (7). الحشرة الكاملة لعثة ثمار التفاح
34	الشكل (8). موقعي العمل الحقلّي عرامو وبشرافي في محافظة اللاذقية
44	الشكل (9) التمييز بين يرقات ذكور وإناث عثة ثمار التفاح
104	الشكل (10) الحشرة الكاملة الأنثى والذكر للمتطفل <i>E. caudatus</i>
104	الشكل (11) الجناح الأمامي لكل من الأنثى والذكر للمتطفل <i>E. caudatus</i>
106	الشكل (12) الجناح الخلفي لكل من الأنثى والذكر للمتطفل <i>E. caudatus</i>
106	الشكل (13) الأرجل الأمامية والوسطى والخلفية لكل من الأنثى والذكر للمتطفل <i>E. caudatus</i>
108	الشكل (14) الحشرة الكاملة الأنثى والذكر للمتطفل <i>L. caudatus</i>
110	الشكل (15) الجناح الأمامي لكل من الأنثى والذكر للمتطفل <i>L. caudatus</i>
110	الشكل (16) الجناح الخلفي لكل من الأنثى والذكر للمتطفل <i>L. caudatus</i>
111	الشكل (17) الأرجل الأمامية والوسطى والخلفية لكل من الأنثى والذكر للمتطفل <i>L. caudatus</i>
112	الشكل (18) الحشرة الكاملة لأنثى المتطفل <i>Pimpla</i> sp.
113	الشكل (19) الجناح الأمامي لأنثى المتطفل <i>Pimpla</i> sp.
113	الشكل (20) الجناح الخلفي لأنثى المتطفل <i>Pimpla</i> sp.
114	الشكل (21) الأرجل الأمامية والوسطى والخلفية لكل من الأنثى والذكر للمتطفل <i>Pimpla</i> sp.
115	الشكل (22) الحشرة الكاملة الأنثى والذكر للمتطفل <i>M. ridibundis</i>
117	الشكل (23) الجناح الأمامي لكل من الأنثى والذكر للمتطفل <i>M. ridibundis</i>
117	الشكل (24) الجناح الخلفي لكل من الأنثى والذكر للمتطفل <i>M. ridibundis</i>
118	الشكل (25) الأرجل الأمامية والوسطى والخلفية لكل من الأنثى والذكر للمتطفل <i>M. ridibundis</i>
119	الشكل (26) الحشرة الكاملة الأنثى لكلا المتطفلين <i>M. ridibundis</i> و <i>Mastrus</i> sp.
119	الشكل (27) الجناح الأمامي لأنثى كل من النوعين <i>M. ridibundis</i> و <i>Mastrus</i> sp.
120	الشكل (28) الحشرة الكاملة الأنثى والذكر للمتطفل <i>Diadegma</i> sp.
122	الشكل (29) الجناح الأمامي لكل من الأنثى والذكر للمتطفل <i>Diadegma</i> sp.
122	الشكل (30) الجناح الخلفي لكل من الأنثى والذكر للمتطفل <i>Diadegma</i> sp.
123	الشكل (31) الأرجل الأمامية والوسطى والخلفية لكل من الأنثى والذكر للمتطفل <i>Diadegma</i> sp.

124	الشكل (32) الحشرة الكاملة الأنثى والذكر للمتطفل <i>P. vulnerator</i>
126	الشكل (33) الجناح الأمامي لكل من الأنثى والذكر للمتطفل <i>P. vulnerator</i>
126	الشكل (34) الجناح الخلفي لكل من الأنثى والذكر للمتطفل <i>P. vulnerator</i>
127	الشكل (35) الأرجل الأمامية والوسطى والخلفية لكل من الأنثى والذكر للمتطفل <i>P. vulnerator</i>
128	الشكل (36) الحشرة الكاملة الأنثى والذكر للمتطفل <i>Trichomma enecator</i>
130	الشكل (37) الجناح الأمامي لكل من الأنثى والذكر للمتطفل <i>T. enecator</i>
130	الشكل (38) الجناح الخلفي لكل من الأنثى والذكر للمتطفل <i>T. enecator</i>
131	الشكل (39) الأرجل الأمامية والوسطى والخلفية لكل من الأنثى والذكر للمتطفل <i>T. enecator</i>
132	الشكل (40) الحشرة الكاملة الأنثى والذكر للمتطفل <i>A. quadridentata</i>
134	الشكل (41) الجناح الأمامي لكل من الأنثى والذكر للمتطفل <i>A. quadridentata</i>
134	الشكل (42) الجناح الخلفي لكل من الأنثى والذكر للمتطفل <i>A. quadridentata</i>
135	الشكل (43) الأرجل الأمامية والوسطى والخلفية لكل من الأنثى والذكر للمتطفل <i>A. quadridentata</i>
137	الشكل (44) الحشرة الكاملة الأنثى والذكر للمتطفل <i>B. rufipes</i>
138	الشكل (45) الجناح الأمامي لكل من الأنثى والذكر للمتطفل <i>B. rufipes</i>
138	الشكل (46) الجناح الخلفي لكل من الأنثى والذكر للمتطفل <i>B. rufipes</i>
139	الشكل (47) الأرجل الأمامية والوسطى والخلفية لكل من الأنثى والذكر للمتطفل <i>B. rufipes</i>
140	الشكل (48) الحشرة الكاملة الأنثى والذكر للمتطفل <i>Meteorus</i> sp.
142	الشكل (49) الجناح الأمامي لكل من الأنثى والذكر للمتطفل <i>Meteorus</i> sp.
142	الشكل (50) الجناح الخلفي لكل من الأنثى والذكر للمتطفل <i>Meteorus</i> sp.
143	الشكل (51) الأرجل الأمامية والوسطى والخلفية لكل من الأنثى والذكر للمتطفل <i>Meteorus</i> sp.
144	الشكل (52) الحشرة الكاملة الأنثى والذكر للمتطفل <i>P. tristis</i>
146	الشكل (53) الجناح الأمامي لأنثى المتطفل <i>P. tristis</i>
146	الشكل (54) الأرجل الأمامية والوسطى والخلفية لكل من الأنثى والذكر للمتطفل <i>P. tristis</i>
148	الشكل (55) الحشرة الكاملة الأنثى والذكر للمتطفل <i>N. pomonellae</i>
149	الشكل (56) تعريق الجناح لكل من الأنثى والذكر للمتطفل <i>N. pomonellae</i>
149	الشكل (57) منظر أمامي وخلفي لرأس كل من الأنثى والذكر للمتطفل <i>N. pomonellae</i>
151	الشكل (58) الأرجل الأمامية والوسطى والخلفية لكل من الأنثى والذكر للمتطفل <i>N. pomonellae</i>
151	الشكل (59) قرون الاستشعار لكل من الأنثى والذكر للمتطفل <i>N. pomonellae</i>
152	الشكل (60) المتطفلات الحشرية المرافقة لعثة ثمار التفاح على عائلي التفاح والجوز في منطقتي الدراسة
173	الشكل (61). التحليل العقودي لإناث عثة ثمار التفاح على عائلي التفاح والجوز في منطقتي الدراسة
177	الشكل (62). نواتج تضخيم البادئة 40 على ذكور وإناث عثة ثمار التفاح <i>Cydia pomonella</i> تبعاً للعائل المدروس...
178	الشكل (63). التحليل العقودي لذكور عثة ثمار التفاح على عائلي التفاح والجوز في منطقتي الدراسة

الملخص

تعدّ عثة ثمار التفاح (*Cydia pomonella* L. (Lepidoptera: Tortricidae)، من أهم الحشرات الاقتصادية التي تصيب أشجار التفاح والجوز في سورية لأنها تستهدف الثمار مباشرة. تأتي هذه الدراسة استكمالاً لدراساتٍ سابقة ومن أجل وضع برنامج إدارة متكاملة، يهدف إلى إدارة الآفة والحدّ من ضررها.

نُفذَ البحث خلال الأعوام 2011 - 2013 في منطقتين مختلفتين في الارتفاع عن سطح البحر وفي عدة بساتين تفاح وجوز في محافظة اللاذقية. بيّنت النتائج الاختلاف في عدد أجيال الحشرة بين منطقتي الدراسة، حيث سُجِّلَ وجود جيلين للحشرة في منطقة عرامو على عائليها التفاح والجوز، و 3-4 أجيال في منطقة بشرافي على نفس العائلين، وقد لوحظ الاختلاف في مواعيد ظهور الفراشات وتطور أطوار الحشرة بين المنطقتين تبعاً للسنة والارتفاع عن سطح البحر ومنه الاختلاف في الكم الحراري لكل منطقة، اختلفت أيضاً مواعيد ظهور وتطور أطوار الحشرة بين العائلين المدروسين حيث كان تطور الحشرة على عائل التفاح أسرع منه على عائل الجوز. كما سُجِّلَ الكم الحراري اللازم لتطور أطوار الحشرة المختلفة وتبيّن بنتيته أنّ التطور الجنيني يحتاج إلى كم حراري بين 81.2-99.7 درجة-يومية، بينما يحتاج التطور اليرقي إلى كم حراري بين 268.76-311.75 درجة-يومية، وتطور العذراء إلى 221.75-244.2 درجة-يومية، أمّا جيل عثة ثمار التفاح الكامل فيحتاج إلى كم حراري يتراوح بين 637.15-688.7 درجة-يومية.

وتبين بنتيجة الدراسة وجود 14 نوع وجنس من المتطفلات الحشرية التي تتطفل على مراحل تطور الحشرة المختلفة، منها متطفلات بيض-يرقات كـ *Ascogaster quadridentata* و متطفلات اليرقات (*Bassus rufipes*، *Diadegma* sp.، *Pristomerus vulberator*، *Meteorus* sp.، *Perilampus tritis*، *Neoplectops pomonellae*) ومتطفل اليرقات-عذارى *Trichomma enecator* ومتطفلات الشرنقة (*Ephialtes caudatus*، *Liotryphon caudatus*، *Pimpla* sp.، *Mastrus ridibundus*، *Mastrus* sp.) ومتطفل العذارى *Brachymeria* sp.، حيث سُجِّلَ 8 أنواع منها في منطقة عرامو، و 10 أنواع في منطقة بشرافي، بينما سُجِّلَ على عائل التفاح جميع المتطفلات المذكورة، ولم يسجّل على عائل الجوز سوى 9 أنواع منها فقط. وقد سُجِّلَ المتطفلين *A. quadridentata* و *B. rufipes* أعلى كثافة نسبية بين مجاميع المتطفلات في منطقة عرامو على العائلين التفاح والجوز، وفي منطقة بشرافي سجلت المتطفلات الثلاثة *N. pomonellae* و *A. quadridentata* و *L. caudatus* أعلى كثافة نسبية بين مجاميع المتطفلات على العائلين المدروسين.

وبيّنت الدراسة المخبرية إمكانية تربية الحشرة على بيئة اصطناعية معدّلة، حيث استبدال مسحوق جنين القمح بمسحوق حب طلع الأزهار لعدم توفر الأول في الأسواق وكون المادتين تقدمان

الفوائد الغذائية نفسها. وبنتيجه التربية المخبرية للحشرة على 5 درجات حرارة ثابتة (15، 20، 25، 30، 35) سُ لأطوارها المختلفة بهدف تحديد الثابت الحراري EST والعتبة الحرارية الدنيا LDT لأطوار الحشرة والجيل الكامل. تبين وجود اختلاف في كل من EST و LDT لحشرة عثة ثمار التفاح بين كافة أطوارها حيث بلغت كمية LDT (10.42، 9.79، 11.37، 9.96) سُ لكل من طور البيضة واليرقة والشرنقة والعذراء عل التوالي، في حين بلغت قيمة EST (209.71، 76.16، 154.52) درجة-يومية للأطوار السابقة نفسها، أيضاً بيّنت النتائج اختلاف الجيل الكامل للحشرة من طور اليرقة وحتى انبثاق الحشرة الكاملة لكل من الذكر والأنثى، حيث بلغت قيمة LDT للذكر 9.7 وللأنثى 10.27 سُ، وقيمة EST 498.68 درجة-يومية للذكر و537.01 درجة-يومية للأنثى، و يفسر هذا ظهور الذكر حقلياً قبل الأنثى بعدة أيام.

وتبين بدراسة جداول الحياة للحشرة على درجات حرارة ثابتة (15، 20، 25، 30، 35) سُ أن متوسط طول مدة الجيل GT (137.6، 74.49، 48.75، 35.34، 27.84) يوم على درجات الحرارة السابقة على التوالي، كما بيّنت النتائج أنّ معدّل التعويض الصافي R_0 يأخذ بالتناقص عند درجات الحرارة المرتفعة والمنخفضة على حد سواء، وأن الدرجة 25 سُ هي الدرجة التي يتضاعف عندها المجتمع بشكل جيد حيث بلغت قيم R_0 (2.79، 10.03، 22.84، 20.57، 7.79) أنثى/أنثى/جيل على درجات الحرارة السابقة على التوالي، والمدة اللازمة لتضاعف المجتمع DT (46.27، 16.99، 10.75، 10.57، 18.81) يوم على التوالي، أما معدّل الزيادة الفعلية r_m (0.01، 0.04، 0.06، 0.07، 0.04) فرد/أنثى/يوم على التوالي، حيث أظهرت الدراسة أن الدرجة 25 سُ هي الدرجة المناسبة لنمو وتطور عثة ثمار التفاح مقارنة مع الدرجات المدروسة الأخرى.

وبيّنت نتائج دراسة أنواع الأعشاب التي تنتشر في بساتين التفاح والجوز في منطقتي الدراسة وجود العديد من أنواع الأعشاب التي تنتمي إلى عدة فصائل نباتية، وقد اختلف تواجدها ونسب توزيعها في كل بستان وتبعاً لنوع البستان والمنطقة، فقد بلغ عدد أنواع الأعشاب المسجلة في بساتين التفاح في منطقتي عرامو وبشراغي 27 نوعاً نباتياً، منها 18 نوعاً في منطقة عرامو بنسبة 66.67% و 12 نوعاً في منطقة بشراغي بنسبة 44.44%، تنتمي إلى 15 فصيلة نباتية، هذا وشكّل النوع *Ranunculus muricatus* (الحوذان) النوع السائد في منطقة عرامو بينما سجل النوع *Chenopodium murale* (السرّوق) النسبة الأعلى في منطقة بشراغي مشكلاً بذلك النوع السائد في تلك المنطقة. بينما بلغ عدد أنواع الأعشاب المسجلة في بساتين الجوز في منطقتي عرامو وبشراغي 16 نوعاً نباتياً، منها 12 نوعاً في منطقة عرامو بنسبة 75% و 11 نوعاً في منطقة بشراغي بنسبة 68.75%، تنتمي إلى 8 فصائل نباتية، وقد شكّل النوع *Vicia hybrid* (بيقية برية) النوع السائد في منطقة عرامو بينما سجل النوع *Medicago Polymorpha* (فصة برية) النسبة

الأعلى في منطقة بشرافي مشكلاً بذلك النوع السائد في تلك المنطقة. بينت هذه النتائج اختلاف في الأعشاب والنوع النباتي السائد باختلاف منطقة الدراسة.

وقد أجري التوصيف الجزيئي لعثة ثمار التفاح على عائلي التفاح والجوز من منطقتي عرامو وبشرافي في محافظة اللاذقية باستخدام تقنية ISSR وذلك باستخدام 22 بادئ. وبينت النتائج فاعلية عالية لهذه التقنية في دراسة التباينات الوراثية لمجتمع الحشرة تبعاً لكل من الجنس والعائل والمنطقة، حيث استجابت إناث عثة ثمار التفاح لـ 18 بادئ، وبلغ عدد الحزم الكلي لهذه البادئات 70 حزمة وبمعدل 3.89 حزمة، وأظهرت 17 بادئة منها حزماً ذات تعددية شكلية، وبلغ متوسط قيم عدم التوافق (PDV) بتطبيق متوسطات المجاميع الزوجية غير المزانة (UPGMA) 0.4972 على عائلي التفاح والجوز بين منطقتي الدراسة، في حين كانت أقل نسبة 0.4003 على عائلي التفاح والجوز في منطقة عرامو، وقد أظهرت شجرة القرابة الوراثية انعزال للحشرة تبعاً لكل من المنطقة والعائل. كما استجابت ذكور الحشرة لـ 18 بادئة أيضاً وبلغ عدد الحزم الكلي لهذه البادئات 74 حزمة بمعدل 4.11 حزمة، وأظهرت 17 بادئة منها حزماً متعددة شكلياً، وقد بلغ متوسط قيم عدم التوافق 0.4476 بين ذكور الحشرة على عائل الجوز في منطقة عرامو وتلك على عائل التفاح في منطقة بشرافي وهي دليل على قرابة وراثية بينهما، وأعلى قيمة لعدم التوافق بلغت 0.5857 بين الذكور على عائل التفاح في عرامو وتلك على عائل الجوز في بشرافي، ونجد بالتالي أن السلوكية الوراثية للصفات المدروسة لذكور عثة ثمار التفاح تختلف من حيث تأثرها بالمنطقة والدليل على ذلك التباعد الوراثي بين الذكور في كلا المنطقتين على كلا العائلين. وبينت الدراسة اختلاف التوصيف الجزيئي لحشرة عثة ثمار التفاح والتي عزلت من عائلي التفاح والجوز في منطقتي الدراسة عرامو وبشرافي، حيث اختلفت الاستجابة الوراثية تبعاً لعدة عوامل شملت كل من جنس الحشرة (الأنثى و الذكر)، والعائل النباتي (التفاح والجوز) الذي عزلت منه الحشرة، بالإضافة إلى منطقة الدراسة (عرامو وبشرافي).

المقدمة

شهدت سورية تطوراً كبيراً في زراعة التفاح من السبعينات حتى أصبحت زراعة التفاح في الموقع الثالث بين الأشجار المثمرة بعد الحمضيات والزيتون من حيث كمية الإنتاج السنوي، فقد بلغ إجمالي أعداد الأشجار لعام 2012 (15.83) مليون شجرة بمساحة إجمالية تقدر بـ 50.63 ألف هكتار، والملاحظ أن أكثر من 78% من الأشجار هي بطور الإثمار حالياً وتُدرّ إنتاجها في موسم 2012 بـ 350 ألف طن مع انخفاض بمعدل 0.88 عن عام 2010 حيث قدر الإنتاج بحوالي 394 ألف طن. تتركز زراعة التفاح بصورة رئيسة في محافظة ريف دمشق والتي تنتج حوالي 30 - 35% من الانتاج يليها محافظة حمص ثم السويداء ثم طرطوس. أما عن ترتيب المحافظات حسب المساحة المزروعة بالتفاح، تأتي محافظة ريف دمشق في المرتبة الأولى تليها السويداء ثم حمص تليها طرطوس ثم اللاذقية، وأخيراً بقية المحافظات (المجموعة الإحصائية السنوية في وزارة الزراعة، 2012).

و تعد زراعة الجوز من الزراعات الرئيسة في العالم، حيث يوجد العديد من أصناف الجوز والموجودة بشكل رئيس في جنوب آسيا، من الصين إلى إيران وكذلك في أمريكا الجنوبية والشمالية (Ryugo، 1988). وتعد زراعة الجوز في سورية قديمة جداً وقد عرف الجوز السوري والمعروف بالجوز البلدي بنكهته ورائحته الشهية والذي يستهلك بحالته الطازجة أو في صناعة المربيات والحلويات، وتتركز زراعة الجوز في سوريا في محافظة ريف دمشق والتي تنتج حوالي 47% من الإنتاج تليها محافظة اللاذقية بنسبة 14% ثم حماة بنسبة 12% ثم طرطوس بنسبة 9% ثم حمص بنسبة 7%. لكن وبشكل معاكس للتفاح، فإن زراعة الجوز تتدهور بحدّة من عشرين عاماً حتى اليوم، وإن محافظات ريف دمشق التي كانت غوطتها تكفي حاجة سورية من الجوز لم يعد فيها ما يكفي سكانها من حاجتهم للجوز. لقد تدهورت زراعة الجوز في سورية بشدة منذ عشرين عاماً حتى اليوم والسبب الأساسي هو نقص الماء في كافة أنحاء سورية وتدهور غوطة دمشق وانحسارها نتيجة التوسع العمراني وفقدان الأراضي الزراعية. وقد بلغ عدد أشجار الجوز المزروعة في سورية حتى عام 2012 حوالي 828.2 ألف شجرة بمساحة إجمالية تقدر بـ 3.35 ألف هكتار حيث أن أكثر من 75% من إجمالي عدد هذه الأشجار هو في مرحلة الإنتاج بعدد يقدر بـ 624 ألف شجرة، كما قدر الإنتاج المحلي في سورية لعام 2012 بـ 13.96 ألف طن (المجموعة الإحصائية السنوية في وزارة الزراعة، 2012).

تعد عثة ثمار التفاح (*Cydia pomonella* L. (Lepidoptera: Tortricidae) من أهم الحشرات على التفاح في غالبية الدول المنتجة للتفاح في العالم ما عدا اليابان وبعض مناطق الصين (Barnes، 1991)، كما تعد الآفة الرئيسة في بساتين الجوز والتفاح والإجاص في كاليفورنيا، والتي تتطلب تدخلاً مستمراً خلال الموسم لضبط مستويات الضرر عند القطف (Mills وآخرون، 2004).

تتعرض أشجار التفاح والجوز في سورية إلى العديد من الإصابات الحشرية المهمة، تأتي في مقدمتها عثة ثمار التفاح *Cydia pomonella* ، و تُكافح هذه الآفة باستخدام المبيدات الكيميائية عدة مرات في العام الواحد (5-8 رشات)، تستخدم في مكافحة هذه الآفة إلى مبيدات حشرات واسعة الطيف وخاصة المبيدات البرثروديكية والفوسفورية العضوية بشكل متكرر وعشوائي في معظم الحالات، وهذا يؤدي إلى زيادة في تكاليف الإنتاج وانخفاض قيمة المردود الاقتصادي بالنسبة للفلاح، ومن ناحية أخرى أظهرت عثة ثمار التفاح مقاومة للعديد من المبيدات الحشرية المستخدمة (المتني، 2003).

للمتطفلات الحشرية دوراً مهماً في خفض تجمعات عثة ثمار التفاح في مختلف مراحل حياة الحشرة، وبينت الدراسات التي أجريت على الحشرة أهمية المتطفلات الحشرية في التطفل على الحشرة. أشار المتني (2003) في سورية إلى وجود العديد من المتطفلات الحشرية على عثة ثمار التفاح في بساتين التفاح في محافظة السويداء، كما أشار الحاج (2009) إلى وجود 11 نوعاً من المتطفلات الحشرية لعثة ثمار التفاح على مختلف أطوارها الحياتية، في بساتين التفاح في محافظة اللاذقية. كما ذكر بشير وآخرون (2009) إلى وجود 9 أنواع من المتطفلات الحشرية على عثة ثمار التفاح في منطقة ربيعة في الساحل السوري، و 5 أنواع في منطقة عرامو من الساحل السوري أيضاً (بشير وآخرون، 2010). فقد تم في كاليفورنيا إطلاق المتطفل *Liotryphon caudatus* Ratzeburg (Hymenoptera: Ichneumonidae) في 39 موقعاً في كاليفورنيا في عام 1992، وفي كازاخستان وصلت نسبة التطفل بالمتطفل *Bassus rufipes* Nees (Hymenoptera: Braconidae) إلى مستويات مهمة من التطفل تبلغ 40-60% (Charmillot وآخرون، 1997). وأشار كل من Minarro and Dapena (2004) في إسبانيا، إلى وجود كل من المتطفلات الحشرية *Ascogaster quadridentata* Wesmael (Hymenoptera: Braconidae) ، والمتطفل *Pristomerus vulnerator* Pamzer (Ichneumonidae) ، والمتطفل *Trichomma enecator* Rossi (Hymenoptera: Ichneumonidae) على عثة ثمار التفاح. وفي السويد وجد أن أكثر المتطفلات شيوعاً هي ذبابة التاكينا *Elodia* (Diptera: Tachinidae) *morio*، وجاء في المرتبة الثانية *P.vulnerator* و *A. quadridentata* (Subinpasert، 1987).

أهمية البحث وأهدافه:

نظراً لأهمية الحشرة في بساتين التفاح والجوز في محافظة اللاذقية من حيث الضرر الاقتصادي الذي تحدثه هذه الآفة على كلا العائلين، ولاتجاه معظم الجهات المسؤولة عن وقاية النبات في القطر إلى تطبيق نظام الإدارة المتكاملة للآفات (IPM) Integrated Pest Management، والذي يعتمد بصورة رئيسة على الدراسات البيئية والحياتية للآفة ودراسة الأعداء الحيوية للآفات

الحشرية، واستكمالاً للدراسات السابقة التي أجريت على هذه الآفة، وبما أن مكافحة الحيوية تعتمد على معطيات أساسية منها البحث والتقصي عن الأعداء الحيوية في منطقة انتشار الآفة، وتعريفها ودراسة نسبة انتشارها وفعاليتها، تم إجراء هذا البحث والذي يهدف إلى:

1. دراسة مخبرية:

- التربية المخبرية لعثة ثمار التفاح على بيئة صناعية بهدف:
حساب الثابت الحراري والعتبة الحرارية الدنيا لأطوار الحشرة المختلفة وتحديد مدة الجيل الكامل للحشرة.

بناء الجداول الحياتية لعثة ثمار التفاح في درجات حرارة مخبرية ثابتة بهدف التعرف على المعطيات البيولوجية الخاصة بكل طور من أطوار الحشرة والفهم الكامل لاستجابة الحشرة لهذه الدرجات المختلفة.

2. دراسة حقليّة وتتألف من:

- دراسة توزع وانتشار الأطوار الحياتية لعثة ثمار التفاح على عائلي التفاح والجوز في منطقتي الدراسة.

- عزل المنطفلات الحشرية لعثة ثمار التفاح على عائلي التفاح والجوز في منطقتي الدراسة ودراسة توزعها وانتشارها خلال مواسم النمو.

- دراسة الغطاء النباتي من الأعشاب ضمن بساتين التفاح والجوز في منطقتي الدراسة، مع دراسة علاقة الارتباط بين الغطاء النباتي من الأعشاب والكثافة الطفيلية في موقعي الدراسة على كلا العائلين النباتيين.

3. التوصيف الجزيئي لعثة ثمار التفاح على العائلين التفاح والجوز باستخدام تقنية ISSR:

- تحديد درجة القرابة الوراثية بين عدة مجتمعات مختلفة من عثة ثمار التفاح معزولة من عائلين مختلفي (التفاح والجوز) ومن منطقتين مختلفتين من حيث الارتفاع عن سطح البحر (عرامو وبشراغي) باستخدام تقنية الـ ISSR.

الفصل الأول

الدراسة المرجعية

1-1 الاسم العلمي والموقع التصنيفي للآفة:

تعرف عثة ثمار التفاح عالمياً باسم codling moth ويختصر (CM)، وللحشرة تاريخ طويل ومعقد من الناحية التصنيفية، توجد لذلك عدة أسماء علمية للحشرة، ومن هذه الأسماء *Phlaena pomonella*، و*Phlaena pomonana*، و*Pyralis pomana*، و*Phlaena aeneana*، و*Enarmonia pomonella*، و*Carpocapsa putaminana*، و*Carpocapsa simpsoni*، و*Laspeyresia pomonella* (Wearing وآخرون، 2001). تم تصنيف هذه الحشرة لأول مرة من قبل Linnaeus (1758) تحت اسم *Phlaena Tinea pomonella*، وبعد ذلك تم وصفها من قبل باحثين أوروبيين وأعطيت الأسماء التالية، *Phlaena aenana* Villers، و*Carpocapsa putaminana* Staudinger، وفي المراجع فإن الحشرة عرفت بإسم *Carpocapsa pomonella* (L.) في الفترة 1830-1960، وتحت اسم *Laspeyresia pomonella* (L.) في الفترة 1960-1980، وحالياً فإن الوضع التصنيفي للحشرة وحسب (Waring وآخرون، 2001) هو:

Order:	Lepidoptera
Suborder:	Microlepidoptera
Family:	Tortricidae
Sub Family:	Olethreutinae
Genus:	<i>Cydia</i>
Species:	<i>pomonella</i>

2-1 الأسماء الشائعة:

الانكليزية:	Codling Moth
الفرنسية:	Ver des pommes, Le Carpocapse
الألمانية:	Apfelwickler, Obstmade
البرتغالية:	Mariposa Codling
الروسية:	Yablonnaya plodozhorka
العربية:	عثة ثمار التفاح – فراشة ثمار التفاح – عثة ثمار التفاح، (Anonymous, 2008).

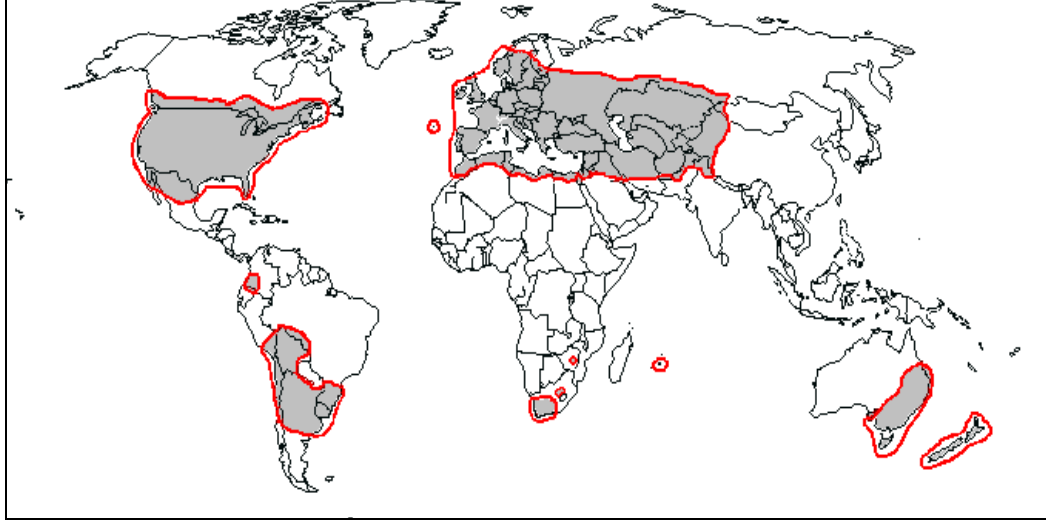
3-1 العوائل:

يعد التفاح *Malus domestica* العائل المفضل للحشرة، ولكنّها يمكن أن تصيب الجوز *Juglans regia* والإجاص *Pyrus communis*، والسفرجل *Cydonia oblonga*، والمشمش *Prunus armeniaca*، والدراق *Prunus persica* واللوز *Amigdalinus sp* والكرز *Prunus*

Prunus domestica avium (Moffitt وآخرون، 1992) كما يمكن أن تصيب الخوخ (1998، Yokoyama and Miller).

1-4 الانتشار الجغرافي:

تنتشر عثة ثمار التفاح في أغلب مناطق زراعة التفاح في العالم في أوروبا، آسيا، شمال وجنوب أفريقيا و أيضاً في استراليا (Barnes وآخرون، 1991؛ Hoyt وآخرون، 1983؛ Quarles، 2000؛ Van Frankenhuyzen and Stiger، 2002).



الشكل (1). التوزيع الجغرافي لعثة ثمار التفاح. (<http://ippc.orst.edu/CodlingMoth/>)

أشار Pringle وآخرون (2003) أن عثة ثمار التفاح هي الآفة الرئيسة في بساتين التفاحيات في جنوب أفريقيا و الموطن الأصلي للحشرة هو آسيا، ولكنها انتشرت وأصبحت من أهم الآفات الاقتصادية في وسط أوروبا وشمال وجنوب أفريقيا بما في ذلك العديد من الجزر مثل ماديرا (Madeira)، وجزر الكناري (Canary Islands) وموروشيوس (Mauritius)، وانتشرت علاوة على ذلك الحشرة في باكستان والصين وأمريكا وجنوب أستراليا ونيوزيلندا، وتنتشر الحشرة في روسيا في جميع الأجزاء الأوروبية ماعدا الشمال الأوربي، في الأورال وجنوب سيبيريا والشرق الأقصى (Wearing وآخرون، 2001).

1-5 الأهمية الاقتصادية و الضرر :

عثة ثمار التفاح من أهم الحشرات العالمية الانتشار، تهاجم مجموعة متنوعة من الأشجار ذات النواة اللينة مثل والنواة الصلبة، وتفضل إصابة التفاح *Malus pumila* Miller، والإجاص *Pyrus* sp.، والدراق *Prunus persica* L.، والسيدونيا *Cydonia oblonga* Mill.، والخوخ *Prunus* sp.، والنكتارين *Prunus* sp.، والكرز الحلو *Prunus avium* L.، وتم تسجيل الحشرة على المشمش *Prunus armeniaca* في ولاية كاليفورنيا وجنوب أفريقيا (Barnes، 1991؛ Azizyan وآخرون، 2002)، وهذه النباتات هي من الفصيلة الوردية Juglandaceae، بالإضافة إلى الجوز وخاصة

الجوز الانكليزي *Juglans regia* L. الذي هو من الفصيلة الجوزية *Juglandaceae* (Thaler وآخرون، 2008).

بينت بعض الأبحاث أن الحشرة سجلت على الكستناء (*Fabaceae*) *Castanea* spp. والزعرور (*Ebenaceae*) *Diospyros* sp.، وتفاح الزينة (*Rosaceae*) *Crateagus* sp.، و (*Malus* sp. (Putman، 1963).

ينشأ ضرر هذه الآفة نتيجة لتغذية يرقات الحشرة في الثمار مما يسبب تلفها وسوء رداءة نوعيتها وصفاتها التخزينية، فضلاً عن تعرضها للإصابة بالفطريات والبكتريا، ويزداد تأثير هذه الآفة في المناطق المعتدلة من العالم أكثر منه في المناطق الباردة، وفي البساتين ذات الأشجار المتقدمة بالعمر (الربيعي وآخرون، 2002).

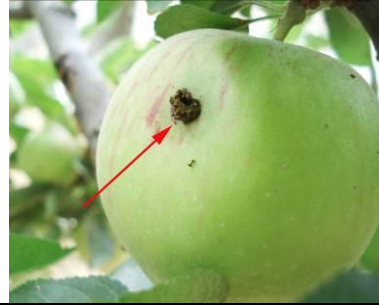
تضع الحشرة البيض على أو بالقرب من الثمرة ويزيد هذا من فرصة البقاء لليرقات لأنها تتمكن من الدخول بسرعة داخل الثمار وتحمي نفسها من المفترسات والمتطفلات من الحشرات (Wearing وآخرون، 2001)، تتغذى يرقات الجيل الأول على الثمار الصغيرة والتي تكون بحجم البندق وحتى الجوزة الصغيرة. تقوم اليرقة الحديثة الفقس بحفر ثقب في قشرة الثمرة، وهي عادةً تقوم بالحفر في مكان التقاء ثمرة مع ثمرة أو ورقة مع ورقة أو بالقرب من كأس الثمرة، وبعد الاختراق تغطي اليرقة فتحة الدخول بمخلفات الحفرة ومخلفاتها، تقوم بعد ذلك بحفر حجرة التغذية ثم تكمل الحفر باتجاه اللب حتى تصل إلى البذور لتقوم بقرضها والتغذي عليها مما يؤدي إلى الخلل في العلاقة بين الثمرة والشجرة والذي ينتهي بتساقط الثمار المصابة، والقليل من الثمار المتساقطة 2-5 % توجد بداخلها اليرقات، ولكن الكثير من اليرقات تغادر الثمار قبل تساقطها. تهاجم اليرقة في هذا الجيل أكثر من 3 ثمار وتسبب تساقطها، ويمكن أن تصل نسبة الثمار المتساقطة في البساتين المهملة وغير المكافحة حتى 95% (Anonymous، 2008؛ Beer وآخرون، 1993).

أما يرقات الجيل الثاني فهي تهاجم الثمار الكبيرة، ويمكن لليرقة الواحدة أن تهاجم 1-3 ثمار ولكن غالباً ثمرتين، ويمكن أن تصل نسبة الثمار المصابة بيرقات الجيل الثاني في الحقول غير المعاملة 70-95%، وغالباً فإن الضرر الذي تحدثه يرقات الجيل الثاني يكون كبيراً لأن اليرقات تصيب الثمار القريبة من النضج وذات القيمة الاقتصادية الكبيرة (Barnett وآخرون، 1991).

تؤدي الإصابة بهذه الحشرة إلى خسائر اقتصادية كبيرة وخاصة في البساتين المهملة، وبين Pringle وآخرون (2003) أن الخسائر الناتجة عن الإصابة بالحشرة في بعض بساتين التفاح في جنوب أفريقيا تصل إلى 80%، بين Barnes (1991) أن ضرر الحشرة يختلف حسب عدد أجيال الحشرة، ففي المناطق التي يكون للحشرة جيل واحد تصل نسبة الضرر إلى 35%، وفي المناطق

التي لها جيلين أو أكثر تكون نسبة الإصابة 50-100، وفي بساتين الجوز قد تصل نسبة الإصابة إلى 50%.

في سورية أشار كل من المتني (2003) والحاج (2009) عل أن نسب الإصابة بعثة ثمار التفاح تصل إلى 92-98% في الأشجار غير المكافحة. وأشار الربيعي وآخرون (2002) أن نسبة الإصابة تختلف باختلاف المحصول إذ بلغت نسب الإصابة لثمار التفاح 33,75% وللإجاص 63,33% وللشفرجل 87,15%.



أعراض الإصابة على ثمار الجوز

أعراض الإصابة على ثمار التفاح

الشكل (2). أعراض الإصابة بعثة ثمار التفاح على التفاح والجوز في منطقة بشرافي (تصوير شخصي)

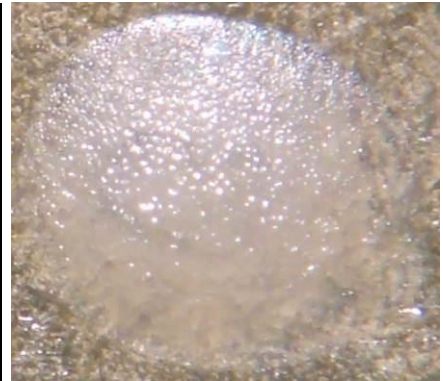
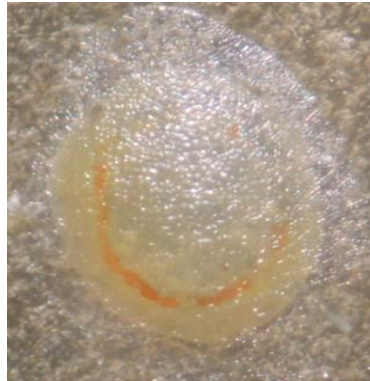
1-6 الوصف المورفولوجي للحشرة:

1-6-1 طور البيضة: Egg

إهليلجية الشكل، تصل أبعادها من 1-1.2 ملم (الشكل 3)، وتمر بثلاث مراحل قبل الفقس:

- المرحلة الأولى: المرحلة البيضاء الحليبية تتميز بلون أبيض شفاف.
- المرحلة الثانية: مرحلة الحلقة الحمراء، وتتميز بوجود حلقة حمراء اللون على حواف البيضة.
- المرحلة الثالثة: مرحلة الرأس الأسود ويمكن في هذه المرحلة تمييز اليرقة بوضوح تحت قشرة البيضة (Diana and Micheal، 2007).

تفقس البيضة خلال 6-20 يوم حسب درجات الحرارة، ويمكن رؤية البيوض حقلياً على الأوراق أو الثمار موضوعة بشكل إفرادي.



مرحلة الرأس الأسود

مرحلة الحلقة الحمراء

المرحلة البيضاء الحليبية

الشكل (3). مراحل تطور بيضة عثة ثمار التفاح (تصوير شخصي)

1-6-2 طور اليرقة: Larvae

اليرقات الحديثة الفقس صغيرة جداً يصل طولها إلى 1.2 ملم ذات لون كريمي مع رأس أسود، وفي هذه المرحلة يبدو الرأس أعرض من الجسم (الشكل 4). تتميز اليرقات المتقدمة بالعمر بلونها الأبيض الوردي مع رأس بني، ويصل طولها عند اكتمال نموها إلى 18-20 ملم (الشكل 4). تمر اليرقات بخمسة أعمار يرقيّة وتتسلخ 4 مرات وهي داخل الثمرة قبل خروجها، وتشرنقها في لحاء الشجرة وتحولها إلى عذراء (Diana and Micheal، 2007).

	
يرقة في العمر اليرقي الأخير	يرقة في العمر اليرقي الأول

الشكل (4). يرقة عثة ثمار التفاح (تصوير شخصي)

اليرقات المتشرنقة: تتميز بلون أبيض كريمي مسمر، يصل طولها إلى 18 ملم، تشاهد في شقوق الأشجار والقلف أو تحت البقايا النباتية (الشكل 5).



الشكل (5). شرنقة عثة ثمار التفاح (تصوير شخصي)

1-6-3 طور العذراء: Pupa

تتميز عذراء عثة ثمار التفاح بلون بني متموج، يتراوح طولها بين 10-12 ملم وعرضها حوالي 3 ملم (الشكل 6)، حيث تتميز عذراء الذكر بأن الأعضاء التناسلية تظهر على شكل أخدود ضيق على الحلقة البطنية التاسعة بالقرب من الفتحة الشرجية بينما تظهر في عذراء الأنثى على الحلقة البطنية الثامنة (Diana and Micheal، 2007).



الشكل (6). عذراء حشرة عثة ثمار التفاح (تصوير شخصي)

4-6-1 الحشرة الكاملة: Adult

يصل طول الحشرة الكاملة لفراشة عثة ثمار التفاح إلى 2 سم عندما تكون الأجنحة مفتوحة، وإلى 9 ملم عندما تكون الأجنحة في وضع الراحة مطوية على الجسم، الشكل (7) وتتميز فراشة عثة ثمار التفاح بلون رمادي بني، مع وجود بقع برونزية نحاسية عند مقدمة الأجنحة الأمامية، وهذه الأخيرة تعدّ صفة مميزة لفراشة عثة ثمار التفاح (Diana and Micheal، 2007).



الأعضاء التناسلية للذكر

الأعضاء التناسلية للأنثى

الحشرة الكاملة

الشكل (7). الحشرة الكاملة لعثة ثمار التفاح (تصوير شخصي)

7-1 الدراسات الحياتية والبيئية:

تتميز عثة ثمار التفاح *C. pomonella* بأنها تتطور ضمن مدى واسع من العوامل البيئية اللاإحيائية، وهذا ما يجعلها من أهم الآفات في حقول التفاح تحت مختلف الظروف البيئية، كما تتميز هذه الحشرة بفترة الظهور الطويلة لمختلف أطوارها خلال موسم النمو، وتتميز هذه الحشرة بأن الفترة ما بين ظهور اليرقات الحديثة الفقس ودخول هذه اليرقات إلى داخل الثمار قصيرة جداً، وهذا ما يحميها من تأثير مختلف العوامل البيئية اللاإحيائية والإحيائية، وعموماً يختلف عدد الأجيال لهذه الحشرة من جيل واحد إلى أربعة أجيال في العام تبعاً للعوامل البيئية، والمنطقة الجغرافية (Shel'desshova، 1967؛ ElGamil وآخرون، 1978؛ Bleton، 1938؛ Audemard، 1976؛ الحاج، 2009). أشارت البحوث إلى أنّ درجات الحرارة هي العامل الأهم المحدد لعدد أجيال الحشرة في العام الواحد (Croft and Hoyt، 1983) ففي سورية أشار المتني (2003)، إلى

وجود جيلين للحشرة في منطقة ظهر الجبل في المرتفعات الجبلية لمحافظة السويداء لبرودة هذه المنطقة وثلاث أجيال في المناطق الأدفأ من محافظة السويداء، كما أشار (منصور، 1996) إلى وجود جيلين للحشرة في المناطق الجنوبية من سوريا، وأشار الحاج (2009) أن للحشرة بين 2-3 أجيال في محافظة اللاذقية في سورية باختلاف الارتفاع عن سطح البحر، وأشار الربيعي وآخرون (2002) أن للحشرة جيلين في بساتين التفاح وخمس أجيال في بساتين أشجار الإجاص في العراق، وثلاثة أجيال أو أكثر في بعض بلدان البحر الأبيض المتوسط وتصل إلى أربع أجيال في شمال أفريقيا (El-Gamil وآخرون، 1978)، وفي إيطاليا لها جيلين (Blago and de Berardinis، 1991)، وفي إيران للحشرة من 2-3 أجيال في العام (Radjab، 1986)، وأشار Pringle وآخرون (2003) أن للحشرة في مقاطعة الكاب الغربية Western Cape في جنوب أفريقيا من 2-4 أجيال في العام. وبينت الدراسة في اسبانيا أن للحشرة 3 أجيال في منطقة Ebro Vally، وتظهر قمم طيران هذه الأجيال في منتصف أيار، ومنتصف حزيران، ومنتصف آب على التوالي (Garcia de otazo وآخرون، 1992)

التكاثر لدى الحشرة جنسي، ويمكن للأنثى الواحدة والذكر الواحد أن يتزاوجا أكثر من مرة واحدة (Wearing وآخرون، 2001)، ويحدث التزاوج بفترة مبكرة من حياة الحشرة (بعد الانبثاق من طور العذراء بـ 12 ساعة)، (Gerhring and Madsen، 1963)، وبين Knight (2007) أن النشاط الجنسي للأنثى يستمر أربعة أيام، ويتم وضع البيض بعد يوم من التزاوج (Gerhring and Madsen، 1963)، ومقدار ما تضعه أنثى واحدة من بيض يتزاوج بين 0 إلى 284 بيضة، ويتراوح المعدل بين 50 إلى 100 بيضة للأنثى الواحدة (Geier، 1963؛ Wearing and Feruson، 1971). أشار Gonzalez (2007) إلى اختلاف المراجع في تحديد متوسط عدد البيض الذي تضعه أنثى واحدة، فبالنسبة لـ Alfaro (1945) فإن عدد البيض للأنثى الواحدة 20-40 بيضة، وبالنسبة لـ Bonnemaison (1964)، وبالنسبة لـ SIPMP (1999) 30-70 بيضة.

إنّ لدرجات الحرارة تأثير على خصوبة الحشرة، ففي الدراسة المخبرية التي أجريت في إيران لدراسة خصوبة الحشرة على درجات حرارة ثابتة، تبين أن الحشرة تضع بيضاً مخصباً على درجات الحرارة 20، 25، 27، 30 س، وتضع بيض غير مخصب على درجتي الحرارة 14 س، و35 س، وكانت أكبر متوسط لكمية للبيض الموضوع (89.25 بيضة/ أنثى) على درجة الحرارة 25 س، وأقلها (20.18) بيضة/ أنثى على درجة الحرارة 30 س، وكان معدل الزيادة الفعلية 4.00، و7.08، و15.37، و3.12 أنثى/أنثى/ يوم على درجات الحرارة 20، و25، و27، و30 س على التوالي وكان أعلاها على درجة الحرارة 27 س، وارتفع عدد البيض الموضوع من أنثى واحدة في اليوم من درجة الحرارة 20 س وحتى 27 س، ولكنه انخفض عند درجة الحرارة 30 س، (Aghdam وآخرون، 2011).

يختلف مكان وضع البيض باختلاف أصناف التفاح، والموسم، وبشكل عام يتم وضع البيض على كأس الثمرة أو حامل الثمرة أو على جوانب الثمرة أو على الأوراق، وبين Myers وآخرون (2006) أن الحشرة تفضل وضع البيض على الجوانب والحامل أكثر من كأس الثمرة وذلك بسبب الخصائص الفيزيائية للثمرة، أو بسبب التوضع الرأسي للثمرة، وبين Al Bitar وآخرون (2014) أنه تم تسجيل أكثر كمية من البيض على جوانب الثمرة والحامل وذلك لتوفر كمية أكبر من microcracks، والترابط القوي بين البيضة وسطح الثمرة أو حامل الثمرة. يمكن أن يكون السطح الأملس هو العامل الرئيس لتفضيل مكان وضع البيض. بينت الدراسة أن حجم ثمرة الجوز وتركيبها الكيميائي يختلف من صنف إلى آخر (Tulecke and McGranham، 1994)، وهذا يؤثر على تفضيل وضع البيض للحشرة على الجوز (Bezemer and Mills، 2001)، وبالإضافة إلى ذلك فإن مرحلة نضج ثمرة الجوز تؤثر على تفضيل وضع البيض، حيث تفضل الإناث أن تضع البيض على ثمار الجوز الناضجة بدلاً من الثمار غير الناضجة (Shelton، 1977، Olson، 1990، Anderson and 1990).

إن ما يحفز الحشرة على وضع البيض هو رائحة الثمار، كما تعد رائحة الثمار جاذبة لليرقات الحديثة الانبثاق لتدخل داخل الثمار من خلال الكأس calyx وتحدث الضرر (Wearing وآخرون، 2001)، وأشارت بعض الأبحاث إلى أن تغذية اليرقات على بذور الثمرة المصابة يؤدي إلى زيادة في سرعة النمو، واليرقات التي ستدخل في طور سكون تتغذى لفترة أطول من تلك التي لن تدخل في سكون (Wearing وآخرون، 2001؛ Hall، 1934). لليرقة خمسة أعمار يرقية (من L₁ إلى L₅) تمضيها داخل الثمرة، وقد تنتقل بعض اليرقات من ثمرة إلى أخرى (Wearing وآخرون، 2001).

تقضي الحشرة فترة البيات الشتوي بطور يرقة مكتملة النمو في شرنقة بيضاء تحت قلف الأشجار أو في الشقوق الموجودة على الساق أو في التربة عند قاعدة الشجرة (Barnett وآخرون، 1991). تعد درجة الحرارة والفترة الضوئية (أي الوقت من السنة والمكان ودرجة العرض) هما العاملان المحددان والرئيسان لدخول يرقات عثة الثمار في فترة البيات الشتوي (Wearing وآخرون، 2001). وهناك بعض العوامل الأخرى تؤثر على دخول الحشرة في طور السكون مثل الازدحام وجودة الطعام (Brown، 1985).

تستأنف اليرقات الساكنة نشاطها في بداية الربيع، وتتغذى في المرتفعات الجبلية لجبل العرب في سورية في نيسان، تتبثق الفراشات في الثلث الأخير من نيسان، وتبلغ ذروتها في النصف الثاني من شهر أيار (المتي، 2003؛ منصور ومحمد، 1996)، وتتبعث في بداية نيسان في منطقة ربيعة في محافظة اللاذقية (570م عن سطح البحر) وتبلغ ذروة الطيران في نهاية نيسان، بينما تتبثق

تبدأ الفراشات بالتزاوج بعد غروب الشمس، وعندما تكون درجة الحرارة أعلى من 15-17 س°. (Alfaro، 1954؛ Garcia de otazo، 1992؛ SIPMP، 1999). تضع أنثى هذا الجيل البيض على السطح العلوي للأوراق، ونادراً ما تضع البيض على السطح السفلي للأوراق، والقليل من البيض يوضع على الثمار أو الأغصان أو حامل الثمرة. وقد أشار Maclellan (1969)، أن 53% من البيض يوضع على السطح العلوي للأوراق و 30% على السطح السفلي، و 17% على الثمار.

8-1 تأثير العوامل البيئية على الحشرة وأطوارها:

1-8-1 تأثير درجة الحرارة:

17

وآخرون، 1991؛ Howell and Neven، 2000)، حيث أشارت بعض الأبحاث إلى وجود علاقة خطية بين ايجابية بين درجة الحرارة ومعدل النمو، وانخفاض وارتفاع درجة الحرارة له تأثير مختلف على الأطوار المختلفة للحشرة كما أشار Saethre and Hofsvang (2002). تتباين العتبة الحرارية لعثة ثمار التفاح تبعاً للطور (بيضة-يرقة-عذراء) وباختلاف العائل (بيئة اصطناعية، ثمار فجة، ثمار ناضجة)، وقد اتفق جميع الباحثين أن العتبة الحرارية لعثة ثمار التفاح هي 10 س° ما عدا وضع البيض وفقسه الذي يحتاج عتبة حرارية 15.5 - 16 س° (Rock and Shaffer، 1983). بين Saethre and Hofsvang (2002) أن صفر النمو لبيض الحشرة 10 س°، ويقل معدل نفوق البيض عند ارتفاع درجة حرارة أكثر من 14.8 س°، ووصل معدل نفوق البيض إلى 99.5% عند درجة حرارة 34.4 س°، وأشارت استجابة اليرقات إلى درجة الحرارة إلى أن التطور الفسيولوجي كان مثاليا عند 25.5 س°، وأقصر بكثير عند 29.6 س° (Howell and Neven، 2000)، وبالنسبة لطور العذراء فقد وجد Howell and Neven (2000) أن تطور الفسيولوجي للعذراء تأثر على درجة حرارة 14.8 س°، حيث 15% من اليرقات دخلت في سبات، وعلى درجة حرارة 35 س° كانت نسبة الوفيات 100%، ولم تحدث وفيات على درجة حرارة أعلى من 34 س° إلا للحشرات التي تم تربيتها عند درجة حرارة ثابتة، في حين أن الحشرات التي ربيت عند درجات حرارة متقلبة كانت نسبة الوفيات قليلة، وهذا كما يحدث في الظروف الطبيعية، اتفقت أغلب الأبحاث على أن الوقت الفسيولوجي physiological time لإكمال دورة حياة الحشرة من مرحلة الرأس الأسود لطور البيض إلى انبثاق الحشرة الكاملة يحتاج إلى ثابت حراري وسطياً 550 درجة-يوم (Saethre and Hofsvang، 2002). بين Kührt وآخرون (2005) أن يرقة عثة ثمار التفاح تميل إلى أن تكون مختفية داخل ثمرة التفاح، وهي تفضل أن تتواجد وتتغذى في الجانب الدافئ من الثمرة ما يساعد على زيادة درجة حرارة جسمها وبالتالي السرعة في تطورها، وهذه الاستجابة الحرارية الإيجابية تختفي فقط عندما تترك اليرقات الثمار بحثاً عن مواقع للتعذر، وبينت الدراسة أن لدرجات الحرارة تأثير على الطيران والتزاوج والخصوبة (Hern and Dorn، 1999؛ Putman، 1963؛ Hagely، 1976؛ Saethre and Hofsvang، 2002؛ Vallat and Dorn، 2005). أشارت بعض الأبحاث أن المجال الحراري لنمو وتطور عثة ثمار التفاح تقع بين 10 س° و 30 س° (Rock and Shaffer، 1983؛ Neven، 1998؛ Riedl، 1983؛ Glenn، 1922)، وصفر النمو لأطوار البيضة واليرقة والعذراء 10 س° (Riedl، 1983)، مع أنه قد يكون أعلى لطور العذراء (Glenn، 1922)، ويزداد معدل النمو خطياً مع ازدياد درجة الحرارة، ولكن يحصل انخفاض في هذا المعدل عندما تقترب درجة الحرارة من درجة الحرارة القصوى للطور، وافترض Glenn (1922) أن درجة الحرارة القصوى لطور البيضة 31 و 29 س° لطور اليرقة، و30 س° للعذراء، وبين Riedl (1983)، أن النسبة المئوية للموت تزداد عندما تتجاوز درجات الحرارة

الحدود القصوى لكل طور، ويتوقف النمو والتطور عندما تنخفض درجة الحرارة عن 10 س° ولكنها ليست قاتلة ما لم يحدث تجمد.

في دراسة أجراها Neven (1998) بين أن هناك تأثير للحرارة على معدل التنفس ليرقات الحشرة، حيث يزداد معدل تنفس اليرقة بارتفاع درجة الحرارة عن درجة الحرارة القصوى لنمو الطور وبعد ذلك تنخفض، ويؤدي ذلك إلى موت خلايا التنفس الجهازية systemic cell death، ما يؤدي إلى حدوث موت حتى ولو عادت الحرارة إلى الحرارة المناسبة للنمو والتطور. إن المناطق التي تنتشر فيها الحشرة تتميز بشتاء بارد تليها فترات طويلة من الطقس الحار، ما يسمح بأن يكون للحشرة عدة أجيال في العام الواحد (Riedl، 1983). بينت الدراسة أن هناك العديد من العوامل التي تدفع الحشرة في الدخول في البيات أو السكون ومنها طول النهار، حيث تدخل الحشرة في سكون عند قصر النهار (Dickson، 1952؛ Headlee، 1931؛ Garlick، 1948؛ Ivanchich-Gambaro، 1958). ومن جهة أخرى أشار Headlee (1931) إلى أن انخفاض درجة الحرارة عن 15 س° يؤدي إلى دخول الحشرة في البيات، أما Garlick (1948) فقد بين أن الغذاء هو من أهم أسباب دخول الحشرة في البيات، فنضج الثمار تحفز على الدخول في البيات الشتوي، الذي قال أن العوامل التغذوية المرتبطة بنضج ثمار التفاح تحفز على الدخول في البيات، وبين Riedl (1983) أن كل العوامل المذكورة سابقاً لها دور في دخول الحشرة في البيات ولكنها تعمل تحت تأثير النهار القصير. إن الخروج من البيات الشتوي يتم في وقت محدد يؤدي إلى مزامنة طيران الحشرة مع وجود الثمار، وأشارت Shel'desshova (1967) أن الحشرة تخرج من البيات الشتوي بظروف النهار القصير عندما ترتفع درجة الحرارة إلى 10 س°، وبالنسبة لـ Peterson and Hammer (1968) فإن الخروج من البيات يتم عندما تكون درجة الحرارة 4-5 س° لفترة 20 يوماً، وبالنسبة لـ Cisneros (1971) فإن الحشرة تخرج من البيات الشتوي عندما تكون درجة الحرارة 4-7 س° لمدة 50 يوماً، وبينت أبحاث أخرى أن ارتفاع درجة الحرارة والنهار الطويل يؤدي إلى خروج الحشرة من البيات وزيادة أعداد الحشرات الكاملة (Widbolz and Rigggenback، 1969؛ Cisneros، 1971)، وبين Yothers and Carlson (1941) أن الحشرة قد تدخل في سكون لمدة سنتين لتحمي نفسها عند نقص الغذاء وعدم توفر الثمار.

1-8-2 تأثير الرطوبة و الأمطار:

للرطوبة تأثير كبير في تطور عثة ثمار التفاح وانتشارها، وتعد نسبة الرطوبة الجوية المناسبة للحشرة هي 40-50%. في حين يؤدي ارتفاع نسبة الرطوبة وزيادة عدد الأيام الماطرة وخصوصاً عند طيران الحشرات الكاملة ووضع البيض، إلى التأثير سلبياً على نشاط الحشرة وإلى الإقلال من البيض وهذا بدوره يؤثر على أعداد أفراد مستعمرة الحشرة (Barnett وآخرون، 1991).

1-8-3 تأثير الرياح:

تؤثر الرياح على طيران الحشرات الكاملة، فعندما تكون سرعة الرياح 0.5 - 1 م/ثا يكون التأثير غير ملاحظ، أما عندما تكون سرعة الرياح أعلى 1-1.5 م/ثا يؤدي ذلك إلى إضعاف الطيران، وأكثر من ذلك تمتنع الحشرات عن الطيران (Barnett وآخرون، 1991).

1-8-4 تأثير الضوء:

وجد Barnett وآخرون (1991) أن الضوء يلعب دوراً كبيراً في دخول اليرقات في فترة البيات الشتوي، والذي يمكن أن يحدث في ظروف الحرارة المرتفعة والنهار القصير، وقد لوحظ باستخدام المصائد الضوئية أن للحشرة قمتين للطيران، الأولى من الغروب وحتى الساعة 22.30، والثانية من الساعة 3-5 صباحاً.

1-8-5 المتطفلات:

تعد الأعداء الحيوية الطبيعية من أهم العوامل البيئية الإحيائية التي تؤثر على نمو وتطور عثة ثمار التفاح، وتضم الأعداء الطبيعية لعثة ثمار التفاح: الطيور، العناكب، الحشرات، البكتيريا، الفطريات، الفيروسات، النيماتودا والبروتوزوا (Falcon and Huber، 1991؛ Huber، 1980). وقد سُجِّلَ الكثير من الأعداء الطبيعية التي تهاجم الحشرة، وفقاً لـ Llyod (1958) أن هناك أكثر من 100 متطفلاً على عثة ثمار التفاح مسجلاً عالمياً. وتنقسم هذه المتطفلات إلى عدة مجموعات (متطفلات بيض، متطفلات بيض-يرقات، يرقات، متطفلات يرقات، متطفلات عذارى، متطفلات يرقات - عذارى) وقد سجلت على مختلف أطوار حياة الحشرة ماعدا طور الحشرة الكاملة (Athanassov وآخرون، 1997؛ Rosenberg، 1934؛ Glen، 1982)، وأغلبية هذه المتطفلات تنتمي إلى رتبة غشائية الأجنحة Hymenoptera والبعض القليل منها ينتمي إلى رتبة ثنائية الأجنحة Diptera، ومن أهم هذه المتطفلات Parasitoids التي سُجِّلَت في سورية على الحشرة: المتطفل Marchal Trichogramma cacoeciae وهو متطفل بيض تابع لفصيلة Trichogrammatidae رتبة Hymenoptera.

والمتطفل (Hymenoptera: Braconidae) *Ascogaster quadridentata* Wesmeal، متطفل بيض يرقات. والمتطفل (Hymenoptera: Ichneumonidae) *Pristomerus vulnerator* Pam. متطفل يرقات. والمتطفل (Hymenoptera: Ichneumonidae) *Trichomma enecator* Rossi. متطفل يرقات-عذارى (المتني، 2003؛ الحاج، 2009) بالإضافة إلى متطفل العذارى *Itoplectis maculator* F. (Hymenoptera: Ichneumonidae) (المتني، 2003).

كما ذكر الحاج، 2009 وجود المتطفلات التالية في غربي سورية في بساتين التفاح في محافظة اللاذقية: المتطفل (Hymenoptera: Braconidae) *Bassus rufipes* Nees، متطفل يرقات. والمتطفل (Hymenoptera: Braconidae) *Meteorus* sp، متطفل يرقات. والمتطفل

النمو. والمتطفل *Coccyomimus turionellae* (Hymenoptera: Ichneumonidae)، متطفل يرقات متشرقة. *Ephialtes caudatus* Ratezburg (Hymenoptera: Ichneumonidae)، متطفل يرقات متشرقة. والمتطفل *Habrobracon hebator* Say (Hymenoptera: Braconidae)، متطفل يرقات مكتملة عذاري.

أما عالمياً فقد سجل الكثير منها على عثة ثمار التفاح باختلاف أطوارها الحياتية، حيث نبين في الجدول التالي بعض أهم أنواع المتطفلات الحشرية المسجلة على عثة ثمار التفاح على مستوى العالم.

جدول (1) أهم المتطفلات الحشرية المسجلة عالمياً على عثة ثمار التفاح نقلاً عن (2016) Velcheva and Atanassov.

المرجع	النوع الحشري المتطفل	الفصيلة
Atanassov, Slavov, 1978	<i>Creminops desertor</i> (Linnaeus 1758)	Braconidae
Balevski et al , 1958	<i>Bassus rufipes</i> (Nees 1812)	
Balevski et al , 1958	<i>Ascogaster quadridentata</i> (Wesmael 1835)	
Balevski et al , 1958	<i>Ascogaster rufipes</i> (Latreille 1809)	
Ivanov, Slavov, 1976	<i>Chelnous starki</i> (Telenga 1953)	
Balevski, 1995	<i>Macrocentrus thoracicus</i> (Nees 1811)	
Atanassov, Slavov, 1978	<i>Macrocentrus marginator</i> (Nees 1811)	
Atanassov, Slavov, 1978	<i>Apanteles emarginatus</i> (Nees 1834)	
Atanassov, Slavov, 1978	<i>Apanteles sodalist</i> (Haliday 1834)	
Peeva et al, 2009	<i>Microgaster meridian</i> (Haliday 1834)	
Peeva et al , 2009	<i>Aleiodes bicolor</i> (Spinola 1808)	
Atanasov, 1996	<i>Rhyssalus pomonellae</i> (Atanasov 1996)	
Atanassov, 1978	<i>Itopectis maculator</i> (Fabricius 1775)	Ichneumonidae
Atanassov, 1978	<i>Pimpla rufipes</i> (Miller 1759)	
Atanassov, 1978	<i>Pimpla spuria</i> Gravenhorst 1829	
Atanassov, 1978	<i>Pimpla turionella</i> Linnaeus 1857	
Kolarov, 1997	<i>Pimpla arcadia</i> Kasparyan 1973	
Atanassov, 1978	<i>Liotryphon caidatus</i> Ratzeburg 1848	
Atanassov, 1978	<i>Liotryphon punctulatus</i> Ratzeburg 1848	
Balveski et al, 1958	<i>Ephialtes extensor</i>	
Atanassov, 1981	<i>Phygadeuon varicornis</i> Gravenhorst 1829	
Atanassov, 1978	<i>Hemiteles bipunctator</i> Thunbreg 1824	
Atanassov, 1978	<i>Pristomerus vulnerator</i> Pamzer 1799	
Balevski, 1976	<i>Trichomma enecator</i> Rossi 1790	
Ivanov, Slavov, 1976	<i>Dibrachys affinis</i> Masi 1907	Pteromalidae
Ivanov, Slavov, 1976	<i>Dibrachys microgastri</i> Bouche 1834	
Ivanov, Slavov, 1976	<i>Dibrachys cavus</i> Walker 1835	
Balevski et al, 1958	<i>Elodia morio</i> Fallen 1820	Tachinidae
Velcheva et al, 2012	<i>Exorista fasciata</i> Fallen 1820	

1-9 مكافحة:

يستخدم في مكافحة الحشرة الطرق الزراعية والحيوية والكيميائية، وفي بدايات القرن الماضي في الفترة من 1990 م إلى 1940 م، تم استخدام مبيدات الحشرات واسعة الطيف Broad Spectrum Insecticides (وخاصة الزرنيخ) للسيطرة على هذه الآفة، وأدى الاستخدام العشوائي لهذا المبيد إلى عدم السيطرة عليها، وظهور السلالات المقاومة، والأثر المتبقي للمبيد في الثمار، وتراكم المركبات السامة في التربة (Gut، 1981) والخلل في التوازن الحيوي نتيجة القضاء على الأعداء الحيوية وغيرها من المشاكل، ومن منتصف 1940 وحتى الوقت الحالي استخدم العديد من مبيدات الحشرات لمكافحة هذه الحشرة في العالم كالمبيدات الفوسفورية والبيروثرويدية، والكارباماتية، ومن المبيدات الفوسفورية التي استخدمت الكلوربيروفوس والفوسفاميدون والفوزالون والأزینوفوسفیتیل، الديازينون وغيرها، ومن المبيدات الكارباماتية السيفين Carbaryl، واستخدم العديد من المبيدات البيروثرويدية مثل : Bifenthrin, Cypermethrin, Decamethrin, Efenvalerate, Cyfruthrin, وغيرها (Croft and Hoyt، 1983، Madsen، 1970، Fisher، 1960). لقد استخدمت المبيدات البيروثرويدية في مناطق كثيرة من العالم وذلك لفعاليتها الكبيرة بجرعات منخفضة ولظهور سلالات من الحشرة مقاومة للمبيدات الفوسفورية العضوية (Croft and Riedl، 1991). وتعد عثة ثمار التفاح من الآفات صعبة المكافحة، وذلك بسبب طبيعة حياتها، من حيث أن اليرقات تعيش مختبئة لفترة طويلة من حياتها، وتتميز الحشرة بفترة طيران طويلة وفترة طويلة لوضع البيض، من هنا تم اتباع طرائق عديدة لمكافحة هذه الحشرة، وكان للمكافحة الكيميائية النصيب الأكبر، ففي سورية أشار المتني (2003)، إلى أن استهلاك محافظة السويداء من المبيدات الحشرية لمكافحة عثة ثمار التفاح يقدر بنحو 20-30 طن سنوياً وبكلفة تتراوح بين 16-24 مليون ليرة سنوياً، كما أشارت شاهين(2001)، إلى أن كلفة عمليات المكافحة في بساتين التفاح البعلية في سورية تشكل 10% من إجمالي تكلفة العمليات الزراعية.

إلا أن الاستخدام الكبير لهذه المبيدات أدى إلى القضاء على الكثير من الأعداء الحيوية الطبيعية للآفة كالمفترسات والمتطفلات الحشرية، وتحول الكثير من الآفات الثانوية (كالحشرات القشرية والأكاروسات وغيرها) إلى آفات أولية، بالإضافة إلى الأثر الضار على البيئة والأثر المتبقي ضمن الثمار والتي بدورها تشكل خطراً كبيراً على الإنسان (Edwards، 1986). لذا كان التوجه إلى زيادة الاهتمام بوسائل الإدارة المتكاملة للآفات Integrated Pest Management (IPM)، والتي عرفت حسب منظمة الأمم المتحدة للأغذية والزراعة 1974 والمنظمة الدولية للمكافحة الحيوية IOBC 1977 على أنها "نظام يستخدم مجموعة من الطرائق الملبية في وقت

واحد لكل من المتطلبات البيئية، والاقتصادية، والصحية، معتمداً خاصة على استخدام الأعداء الحيويين ومبدأ الحد الاقتصادي الحرج".

تتضمن مكافحة الكيميائية لعثة ثمار التفاح حالياً استخدام المواد العضوية المصنعة (فوسفورية، كاربماتية، بيروثروينية)، ومنظمات النمو (IGRs) مثل Diflubenzuron, Fenoxycarb, Triflumuron, Chlorfluazuron وغيرها، والتي أعطت فعالية في مكافحة عثة ثمار التفاح في كل من الاختبارات المخبرية والحقلية. والمستخلصات النباتية (النيم مثلاً). والمبيدات الحيوية (الفيروسية، البكتيرية، الفطرية والنيماطودا)، ويعتمد استخدام هذه المبيدات على التنبؤ الدقيق لموعد وضع البيض وطيوان الحشرات الكاملة والتي تحدد استخدام طرق تنبؤ عديدة منها المصائد الفرمونية والمصائد الضوئية والمصائد الكرتونية والمراقبة العينية المباشرة للمجموع الحشري الفعّال، ويفضل حالياً في برامج مكافحة المتكاملة للحشرة عدم استخدام المبيدات واسعة الطيف مثل Vofatox، السيفين، البازودين، فوسدرين، وغيرها (Westigard، 1979). وقد أشار Croft and Riedl (1991)، بينما المفضل استخدام المبيدات التي تعد انتخابية نسبياً على الحشرة مثل الزولون 35 وأغريا 1060 غارادونا Np75 وغارادونا Ec24 و الديبتركس Rp80 والفوتكسين GRP.

تستخدم إلى جانب المبيدات الكيميائية طرق أخرى مثل مكافحة الزراعية، والتي تعتمد على زراعة الأصناف المقاومة والأصناف المبكرة في النضج بالإضافة إلى استخدام تقنية الذكور العقيمة، واستخدام المصائد الفرمونية الجنسية بطريقتي الجذب والقتل وطريقة تشويش التزاوج Mating Distruption، وهذه الطريقة هي طريق بديلة لمبيدات الحشرات وهي طريقة حديثة نسبياً، وتعتمد هذه الطريقة على نشر الفيرمون الصناعي للحشرة المسمى Codlemone بكميات كبيرة في البستان، تعتمد هذه الطريقة بشكل أساسي على تحرير الفرمون بكميات كافية مما يجعل الذكور غير قادرة على تحديد المصادر الطبيعية لهذا الفرمون وبالتالي الفشل في تحديد مكان الأنثى ومنع التزاوج والتكاثر في الحقل الذي تستخدم فيه هذه التقنية والتشويش الجنسي مستخدم بشكل فعال في برامج مكافحة المتكاملة في بساتين التفاح، يضاف إلى مكافحة الحيوية التي تتضمن الطيور، العناكب، الحشرات، النيماطودا، البكتيريا، الفطريات، البروتزوا، الفيروسات (Falcon and Huber، 1991)، هذا وتعتبر المتطفلات الحشرية ذات فعالية أكثر في خفض تجمعات عثة ثمار التفاح في ثلاث مراحل من دورة حياة الحشرة: البيض، اليرقات الفاقسة الحديثة، اليرقات المشتية (MacLellan، 1969)، حيث بين Rupf (1976) و Rupf and Russ (1976) بأن النشر الفصلي المبكر للمتطفل *Ascogaster quadridenata* قد أعطى نتائج كبيرة فقد وصلت نسبة التطفل إلى أكثر من 95%، وأشار Boyce (1941) أن نشر المتطفل *Trichogramma minutum* في بساتين التفاح في Ontario أدى إلى خفض الإصابة

بعثة ثمار التفاح حيث كانت نسبة التطفل 50%. وفي دراسة أخرى في ألمانيا تبين أنه عند نشر متطفلات البيض *Trichogramma* sp. لمكافحة الجيل الأول للحشرة، انخفضت نسبة الإصابة بالحشرة إلى أقل من 50% (Croft and Aliniaze, 1999)، وبين Westigard وآخرون (1979) أن نسبة نفوق بيض الحشرة تجاوزت 26% نتيجة التطفل والافتراس، وأشار Gut (1981) أن من أهم المفترسات لعذارى الحشرة نفار الخشب والخنفساء *Tenebroides corticalis* Melsh. نذكر أيضاً من عناصر مكافحة الميكروبية التي استخدمت بنجاح في مكافحة هذه الحشرة الفيروس *Cydia pomonella* Granulovirus (CpGV)، وعند استخدام مستحضرات هذا الفيروس يجب أن تكون المعاملة عند ظهور اليرقات الحديثة وقبل دخولها الثمرة، مع الإشارة إلى أن هذه المستخلصات حساسة للأشعة فوق البنفسجية Ultraviolet (UV) Radiation وخاصة التي يتراوح طول موجتها 280-320 nm (Arthurs وآخرون، 2006). بالنسبة للفيروسات الممرضة للحشرات، بينت التجارب الحقلية أن غالبية يرقات الحشرة التي تغذت على الثمار المعاملة مانت (Falcon وآخرون، 1968؛ Tanada، 1964)، وفي دراسة أخرى بينت أن المعاملة بالفيروس الحبيبي Granulosis Virus أدى إلى خفض الإصابة، ولكن ليس دون مستوى الضرر الإقتصادي (Jaques and Long، 1978؛ Wearing، 1979).

تبدل الجهود حالياً في جنوب أفريقيا، كما هو الحال في أجزاء أخرى من العالم، للتحكم في الحشرة باستخدام النيماتودا الممرضة للحشرات Entomopathogenic Nematodes (EPN) (De Waal، 2008؛ Lacey and Shapiro-Ilan، 2008)، حيث يتم معاملة بساتين التفاح المصابة بالحشرة بالنيماتودا الممرضة للحشرات في ظل ظروف رطوبة تربة مناسبة (De Waal، 2008؛ Lacey and Unruh، 1998). إن النيماتودا فعالة بشكل خاص في السيطرة على الحشرة لأنها قادرة على اختراق الموائ الخفية التي تشغلها يرقات الحشرة ولاتستطيع المبيدات أن تصل لها (Lacey and Unruh، 1998). بين Arkhipova (1965) أن من الفطريات التي تستخدم في مكافحة الحيوية للحشرة *Beauveria bassiana*، و *B. labulifera*، و *Metarrhizium anisopliae*، ولكنها كانت غير قادرة على ضبط أعداد الآفة دون مستوى الضرر الاقتصادي. وأشار Jacques (1961) أن الاختبارات المخبرية على البكتريا *Bacillus thuringiensis* أعطت نتائج ايجابية، ولكن التطبيق الحقلية كان غير فعال إذ كانت نسبة إصابة الثمار أكثر من 50%، لذلك من الأفضل استخدام الفطريات والبكتريا الممرضة للحشرات مع تقنيات مكافحة أخرى (Jacques، 1961؛ Oatman، 1965).

تستخدم بالإضافة لذلك تقنية الذكور العقيمة Sterile Insect Technique (SIT) لمكافحة الحشرة في كندا الغربية والولايات المتحدة الأمريكية وأعطت نتائج جيدة لأنها طبقت على بساتين تفاح في أماكن معزولة (Bloem وآخرون، 1998؛ Bloem وآخرون، 2004).

10-1 الثوابت الحرارية والجداول الحياتية:

1-10-1 الثوابت الحرارية:

للحرارة دور هام لدى الكائنات الحية وخاصة الحشرات، حيث يتحدد نشاطها عندما تكون درجات الحرارة المحيطة ضمن المجال الحراري المناسب (Gilbert and Raworth، 1996؛ Dettaff، 2001)، وهناك دراسات عديدة اهتمت بدراسة معدل تطور عثة ثمار التفاح تحت تأثير درجات حرارة محددة (Rock and Shaffer، 1983؛ Pitcarin وآخرون، 1991)، وخاصة درجات الحرارة الدنيا التي تتطور عندها الحشرة، حيث بيّنت الدراسات أنها تتراوح بين 10-12 درجة مئوية. أما درجات الحرارة العليا فقد أشار كل من Rock and Shaffer (1983) أنه لا يوجد أي انخفاض في معدل نمو الطور اليرقي وطور العذراء في درجات حرارة تصل إلى 32 درجة مئوية، بينما اقترح Pitcarin وآخرون (1991) أنّ العتبة الحرارية العليا لتطور كل من طور البيضة وطور العذراء هي عند درجة حرارة 27.8 درجة مئوية، أما بالنسبة للطور اليرقي فهي 32.2 درجة مئوية. ويوضح الجدول (2) أهم العتبات التطورية لمراحل حياة الحشرة حسب عدة دراسات. الجدول (2) أهم العتبات التطورية لمراحل حياة عثة ثمار التفاح حسب عدة مراجع.

المرحلة العمرية	عتبة الحرارة التطورية (°C)	المراجع
طور البيضة	10	Geier, 1963
	10	Glenn, 1922
	11.11	Hagely, 1976
	9.9	Rock and Shaffer, 1983
طور اليرقة	10	Glenn, 1922
	10	Geier, 1963
	10	Pitcairn et al. 1991
	9.9	Rock and Shaffer, 1983
	11.17	Setyobudi, 1989
طور العذراء	10	Glenn, 1932
	11.11	Geier, 1963
	9.9	Rock and Shaffer, 1983
	9.83	Setyobudi, 1989

ومن أبسط طرق تفسير تأثير درجة الحرارة على تطور الحشرات هي علاقة الانحدار الخطي التي تربط بين نسبة التطور ودرجة الحرارة، حيث تعطي هذه العلاقة دلالات هامة اعتباراً من الدرجة 2 درجة مئوية وهي الدرجة التي يتوقف عندها النمو، وحتى الدرجة التي يبدأ ما بعدها التأثير السلبي على التطور (Lamb، 1992)، حيث أن علاقة الانحدار الخطي تفيد في حساب العتبة الحرارية الدنيا (LDT (Lower development threshold وهي الدرجة التي يتوقف عندها النمو، كما تفيد في حساب الثابت الحراري (SET (Sum of effective temperatures وهي عدد الوحدات الحرارية (الدرجات-اليومية) التي تقع فوق العتبة الحرارية الدنيا واللازمة للتطور، وتفسر

كل من العتبة الحرارية والثابت الحراري الخاصة بكل نوع حشري السبب في الانتشار الجغرافي المختلف بين أنواع الحشرات، كما تفسر اختلاف الزمن اللازم لتطور كل طور من أطوار الحشرة ضمن النوع الواحد وبين الجنسين (Lamb، 1992).

إن العلاقة بين العتبة الحرارية الدنيا والثابت الحراري هي علاقة عكسية دائماً، حيث يرتفع أحدهما بانخفاض الآخر، وعليه فإن الحشرات ذات العتبات الحرارية الدنيا تتطور بشكل أسرع من الحشرات ذات العتبات الحرارية العليا، وبالتالي فإن العتبة الحرارية الدنيا LDT سوف تتناقص مع ازدياد خطوط العرض الجغرافي، ويرافقها ازدياد في الثابت الحراري SET، أي أن سرعة تطور الحشرات ترتفع مع الابتعاد عن خط الاستواء (Gillooly وآخرون، 2002؛ Honek، 1996).

1-10-2 جداول الحياة:

توفر دراسة جداول الحياة للمجتمعات الحشرية المعلومات الدقيقة عن القياسات الحيوية الخاصة بهذه المجتمعات (Birch، 1948؛ Slud، 2001)، حيث تبني الجداول الحياتية لحشرة معينة على معدلات الموت أثناء تطور هذه الحشرة عند الانتقال من مرحلة عمرية إلى مرحلة عمرية أخرى، وتقيد الجداول الحياتية في استخراج العديد من الصفات الحيوية لها ومنها معدل الزيادة الداخلية لمجتمعات الحشرة والتي تمثل دراسات سابقة (Birch، 1948؛ Banks وآخرون، 2007) معدل الزيادة الفعال لأعداد الحشرة تحت ظروف بيئية نوعية ثابتة، وعدم وجود عوامل الموت الطبيعية الأخرى. كما تفيد في حساب معدل التعويض الصافي R_0 ، ومدة الجيل GT، ومعدل البقاء l_x ، وتوقع الحياة المستقبلية للمجتمع e_x ، بالإضافة إلى العديد من القياسات البيومترية الخاصة بمجتمع الحشرة (السويدي، 2003).

تأتي أهمية دراسة جداول الحياة لحشرة هامة اقتصادياً مثل عثة ثمار التفاح إلى فهم ديناميكية مجتمع هذه الآفة ونموها وتطورها، وفهم الحدود المناخية لتوزيعها وانتشارها، وبالتالي تحديد المواعيد الدقيقة للتدخل في دورة حياتها لإجراء عمليات مكافحة لها، وبالتالي وضع البرنامج الدقيق والمتكامل لإدارة هذه الآفة في مناطق انتشارها الواسعة في سورية.

إن أول استعمال لجداول الحياة كان عند دراسة جدول الحياة لحشرة الدروسيفيلا *Drosophila melanogaster* وحشرة خنفساء الدقيق *Tribolium confusum* (Harcourt، 1969)، ويعتبر الجدول النموذجي لجدول الحياة هو الذي وضعه كل من Morris و Miller (1954) والذي يتضمن (x) المرحلة العمرية x ، L_x : عدد الأفراد الحية عند بداية المرحلة العمرية x ، dx : عدد الأفراد الميتة خلال المرحلة العمرية x ، $100q_x$: النسبة المئوية للأفراد الميتة.

ونوضح فيما يلي اختلاف مدة تطور كل مرحلة واختلاف خصوبة الأنثى والعمر باختلاف درجات الحرارة حسب عدة دراسات.

الجدول (3) مدة تطور البيضة تحت تأثير درجات حرارة مختلفة حسب عدة دراسات.

المرجع	Sender 1969	Reed and Tromley 1985	Howell 1970	Brinton et al, 1969	Ashby et al, 1985	Howell, 1991
مدة تطور البيضة (يوم) [درجة مئوية]	7 [20]	5 [28]	5-7 [27]	7 [25]	6.5 [25]	16-17 [15] 8-9 [20] 5-6 [25] 4-5 [30]

الجدول (4) مدة تطور اليرقة تحت تأثير درجات حرارة مختلفة حسب عدة دراسات.

المرجع	Hamiton and Hathaway 1966	Shorey and Hale 1965	Navon and Moore 1971	Reed and Tromley 1985	Howell 1970	Brinton et al, 1969	Bathon et al, 1991
مدة تطور اليرقة (يوم) [درجة مئوية]	34 [27.8]	25 [25]	16 [27]	15 [28-29]	18.9 [27]	22-26 [25]	25 [24]

الجدول (5) مدة تطور العذراء تحت تأثير درجات حرارة مختلفة حسب عدة دراسات.

المرجع	Sender 1969	Reed and Tromley 1985	Brinton et al, 1969	Howell 1970	Gu et al, 2006
مدة تطور العذراء (يوم) [درجة مئوية]	11 [25]	7-9 [28-29]	8 [25] 8.8 [28]	10.5 [27]	13.5 [25]

الجدول (6) مدة التطور من البيضة إلى الحشرة الكاملة تحت تأثير درجات حرارة مختلفة حسب عدة دراسات.

المرجع	Howell, 1971	Reed and Tromley 1985	Brinton et al, 1969	Dickson et al, 1952	Reister et al, 1993
مدة التطور من البيضة إلى الحشرة الكاملة (يوم) [درجة مئوية]	31-32 [27]	22-24 [28-29]	28 [27]	28 [29]	41 [25]

الجدول (7) الخصوبة (عدد البيض/الأنثى الواحدة) وطول عمر الأنثى تحت تأثير درجات حرارة مختلفة حسب عدة دراسات.

المرجع	Redfern, 1964	Navon, 1968	Sender, 1969	Sender, 1970	Reed and Tromley, 1985	Howell, 1970
الخصوبة (عدد البيض/الأنثى الواحدة)	38.8	73.9	160	130	90-100	76.4
مدة عمر الأنثى	9.5 [26.7]	8.3 [26.7]	20 [20]	20 [20]	6-7 [28]	131.1

1-11 تربية عثة ثمار التفاح:

عرف Singh (1977) التربية المخبرية الكمية للحشرات بالاعتماد على مقياسي الكم والمردود الاقتصادي للتربية، حيث حدد أن الهدف الأساسي لأي عملية تربية كمية هو إنتاج أكبر كم ممكن من الحشرة المرباة وبأقل تكلفة، ومن ناحيته Chamber (1977) عرف التربية الكمية بأنها "إنتاج الحشرات المستهدفة لتحقيق الأهداف المرجوة على أن تكون متوافقة مع معدل التكلفة/الفائدة وبأعداد تزيد آلاف المرات عن الأعداد التي كان من الممكن الحصول عليها بشكل طبيعي". بالنسبة لعثة ثمار التفاح فقد تم تربيتها على ثمار التفاح الناضجة (Dickson وآخرون، 1952؛ Hamilton and Hathaway، 1966) وعلى بيئة صناعية (Resiser وآخرون، 1993؛ Huber، 1981؛ Brassel، 1978؛ Howell، 1970). تعد التربية على بيئة اصطناعية هي الأفضل حيث يمكن الحصول على حشرات منتظمة أكثر مما يمكن الحصول عليها من التربية على ثمار طبيعية، وأيضاً تساعد التربية على بيئة اصطناعية بتقدير كمية الإنتاج المتوقعة، بالإضافة إلى أن إجراء عمليات الصيانة للتربية أسهل (Leppla and Ashley، 1989).

ومن الجدير ذكره أن على البيئة الغذائية الصناعية المستخدمة في التربية أن تحقق الأهداف التالية:

1. توفير جميع العناصر الغذائية المطلوبة من أجل إنتاج حشرات جيدة من ناحية التغذية والمقدرة السلوكية العالية.
2. أن تكون غير ذات تكلفة عالية واقتصادية.
3. سهولة التحضير ومكونة من مواد متوفرة محلياً.
4. يمكن تخزينها لفترات طويلة.
5. إنتاج حشرات كاملة بمعدل وسطي لا يقل عن 75% من البيوض الحية الأولية، وعلى أن تكون هذه الحشرات الكاملة مشابهة لدرجة كبيرة في الحجم ومعدل النمو للحشرات الطبيعية، حيث أن على هذه الحشرات أن تكون ذات مقدرة على التزاوج، ووضع البيوض الحية باستمرار وذات خصوبة عالية. (Singh، 1977، 1983).

1-12 دراسة الغطاء النباتي من الأعشاب التي تتواجد في بساتين التفاح والجوز:

الأعشاب عبارة عن نباتات تتواجد في أماكن غير مرغوب بها، وتختلف عن النباتات الأخرى بأنها تمتلك مواصفات تجعلها أكثر قدرة على منافسة النباتات الأخرى على كل من الماء، الغذاء، المساحة والضوء مما يؤدي بالنتيجة إلى انخفاض الناتج الاقتصادي للنباتات المزروعة (Qasem and Hill، 1995؛ Wang وآخرون، 2007).

يتأثر مجتمع الأعشاب بالعديد من العوامل المختلفة منها العمليات الزراعية التي تنفذ على المحصول أو في البستان (Thomas and Firck، 1993؛ Andresson and Milberg، 1998؛ Derksen وآخرون، 1994)، ونوع المحصول (Andreasen and Skovgaard، 2009) وموسم النمو (El-Dermerdash وآخرون، 1997)، وخصائص التربة والعوامل والموقع الجغرافي (Fried وآخرون، 2008؛ Pinke وآخرون، 2010). حيث ذكر كل من Pysek و Leps (1991) أن كثرة العوامل المؤثرة في تواجد ونمو أنواع الأعشاب تجعل من الصعوبة بمكان تحديد أي هذه العوامل أكثر أهمية في تشكيل هذه المجتمعات. في حين أشار كل من Thomas و Dale (1991) أن العوامل المناخية ومن ضمنها الهطولات المطرية ودرجات الحرارة تعد من أكثر العوامل المحددة أهمية في توزيع وانتشار أنواع الأعشاب.

تعد دراسة وجود وتوزيع أنواع الأعشاب في النظم البيئية الزراعية، الهدف الرئيسي لعلم الأعشاب، حيث تعتبر زيادة عدد أنواع الأعشاب وعدد نباتاتها في وحدة المساحة ذات أهمية، بينما يعد توزيعها وانتشارها مقياساً للمجال الجغرافي لهذه الأنواع. إن دراسة كثافة وتوزيع نباتات الأعشاب تفيد في معرفة كيفية تطور هذه الأنواع في كثافة نباتاتها نتيجة العمليات الزراعية (Nkoa وآخرون، 2015).

وأشار Brooks (1951) في دراسة حول أنواع الأعشاب التي تتواجد في بساتين الجوز إلى وجود العديد منها، وتختلف نسبة تواجدها تبعاً للنوع، فقد بلغت النسبة المئوية للأنواع *Phleum pretense* 23% والنوع *Agrotis alba* 29.3% و *Arrhenatherum elatius* 18% و *Festuca elatoria* 29.7% والنوع *Dactylis glomerata* 26.7%، كما أشار إلى وجود العديد من أنواع الأعشاب البرية وأكثرها شيوعاً النوع *Muhlenbergia sehreberi* بنسبة 31% وأيضاً النوع *Holcus lanatus* 20% و *Bromous ssp* بنسبة 17%.

وذكر كل من Woo و Pyon (2005) في دراسة حصر لأنواع الأعشاب المتواجدة في بساتين التفاح في مقاطعة شونغنام، كوريا وجود 48 نوعاً عشبياً تنتمي لـ 18 عائلة نباتية وكان النوعان *Chenopodium album* و *Polygonum hydropiper* السائدان في منطقة الدراسة. بينما وجد كل من Frampton و Dastgheib (2000) أن الأنواع التالية *Solanum nigrum* و *Chenopodium album* و *Amaranthus retorflexus* هي الأنواع الأكثر تواجداً ما بين أنواع الأعشاب في بساتين التفاح في منطقتي Canterbury و Nelson/Melbourn في نيوزيلندا.

1-13 العلاقة ما بين التنوع في الأعشاب ومجتمعات المتطفلات من الحشرات:

للنباتات الرحيقية تأثير على تواجد وانتشار المتطفلات من الحشرات المرافقة لدود ثمار التفاح وأيضاً على نسب تطفلها، حيث وجد أن نسبة التطفل تكون أعلى في البساتين الغنية بالأعشاب الأرضية البرية المزهرة منها في البساتين الفقيرة أو التي تمت فلاحتها أو التخلص من الأعشاب

الموجودة فيها بمعاملتها بمبيدات الأعشاب (Leius، 1967)، حيث يعزى ارتفاع نسبة التطفل إلى زيادة مصادر الرحيق والندوة العسلية الموجودة على النباتات البرية. وبحسب Kleimenova (1970) فإن نسبة التطفل على يرقات وعذارى عثة ثمار التفاح في البساتين التي توجد فيها أنواع مختلفة من النباتات الرحيقية وصلت إلى 12% في حين لم تتجاوز في البساتين التي لا تحوي نباتات رحيقية 0.7% فقط.

توصي المنظمة العالمية للمكافحة الحيوية IOBC في مبادئها الأساسية للإدارة المتكاملة للآفات IPM بضرورة المحافظة على 5% من الغطاء النباتي الذي يتكون من مختلف أنواع الأعشاب للمزرعة والمحافظة عليها بشكلها الطبيعي من دون استخدام المبيدات أو الأسمدة بهدف تعزيز وزيادة إمكانية وصيانة الأعداء الحيوية التي تستخدم في مكافحة الآفات (Wijnands وآخرون، 2012)، إن زراعة نباتات مزهرة على أطراف البستان على شكل شرائط يمكنها أن تزيد من التنوع النباتي، وبالتالي تزيد من الحشرات التي تتغذى على النباتات ويعطي هذا بدوره زيادة في إمكانية وجود وفعالية الأعداء الحيوية سواء كانت من المفترسات أو المتطفلات. أشار Bostanian (2004) وبحسب دراسة في كندا أنه بعد زراعة النباتات المزهرة على أطراف البستان وجد زيادة في أعداد الأعداء الحيوية بشكل تدريجي ورافق هذا تناقص تدريجي للضرر الناتج عن الآفات المستهدفة خلال 5 سنوات من تطبيق هذه الطريقة، ومن ناحية أخرى وبحسب دراسة في سويسرا أجراها Wyss (1995) فقد وجد أن زراعة شرائط من النباتات المزهرة على أطراف البستان أدت إلى انخفاض في أعداد المن *Dysaphis plantaginea* في السنة التي تمت فيها زراعة هذه النباتات ومن السنة التي تليها أيضاً.

وقد بينت الدراسات التي تناولت الأنظمة الزراعية التقليدية التي تعتمد على النبات الواحد أن هناك انخفاض شديد في مجتمعات الأعداء الحيوية المرافقة للآفات الزراعية المنتشرة عليه حيث تكون المتطفلات والمفترسات أقل فاعلية ضمن هذه الأنظمة (Wratten and Emden، 1995؛ Miles وآخرون، 2011) متزامناً مع ظهور السلالات المقاومة من هذه الآفات نتيجة الاستخدام العشوائي والمتكرر لمبيدات الحشرات وبالتالي الخسائر الاقتصادية المضاعفة الناتجة عن الارتفاع في تكاليف استخدام مبيدات الحشرات بالإضافة إلى الخسائر الناتجة عن الإصابة بالآفات الحشرية المقاومة لتلك المبيدات، لذلك ينصح بإدخال زراعات ثانوية إلى جانب المحصول الرئيسي على أطراف الحقول وفي البساتين زراعة غطاء من الأعشاب أو ترك المجال للغطاء الطبيعي من الأعشاب الموجود في البستان (Zhao وآخرون، 1992؛ Gurr وآخرون، 2004) ويهدف إلى تعزيز وصيانة الأعداء الحيوية للآفات الموجودة على المحصول النباتي الرئيس (Ehler، 1998). وقد لوحظ زيادة في خصوبة ومعدل حياة إناث المتطفلات من الحشرات

التي تتغذى على رحيق الأزهارال طبيعية عن تلك المغذاة على محلول سكري فقط أو عن المتطفلات التي تتعرض للجوع (Idris and Grafius، 1995؛ Berndt وآخرون، 2002).

1-14 التوصيف الجزيئي والتباين الوراثي باستخدام تقنية ISSR-PCR:

(Inter-Simples Sequence Repeats)

تعد تقنية التتابعات المتكررة البسيطة البيئية ISSR إحدى الطرق التي تعتمد على تفاعل البلمرة المتسلسل PCR (Polymerase Chain Reaction)، وتعطي مستويات عالية من التعددية الشكلية للحمض النووي المنقوص الأكسجين DNA (Sylvester، 2003؛ Hundsdoefer and Wink، 2009).

تتوزع التتابعات الدقيقة عادة بكمية متناسبة في المجين، وقد أطلق على المناطق التي تتميز بتوافر هذه التسلسلات اسم "مواقع التكرارات البسيطة الترادفية SSR الساخنة" ويمكن أن تفيد هذه المواقع في التمييز بين الأنواع (Zietkiewicz وآخرون، 1994؛ Bornet وآخرون، 2002).

تعتمد تقنية ISSR على تضخيم المواقع (100-3000 bp) بين التتابعات الدقيقة المتقاربة والمتوضعة بشكل متعاكس (Zietkiewicz وآخرون، 1994) باستخدام مرئسات طولها (16-18 bp) ومؤلفة من نكليوتيدات متكررة ومحاطة في أغلب الأحيان بـ 2-4 نكليوتيدات إما في المنطقة 3' أو 5' (Bornet وآخرون، 2002؛ Nagaraju وآخرون، 2002)، وعادة ما يضخم ISSR 25-50 منتجاً في التفاعل الواحد، ويمكن أن يكون عدد الحزم المنتجة مرتبطاً بشكل عكسي مع عدد النكليوتيدات في وحدة تكرار المحضر.

إن الفائدة الرئيسة لهذه التقنية هي أنها لا تتطلب وقتاً طويلاً لبناء المكتبة الوراثية، وعلى الرغم من حقيقة كونها كمعلومات سائدة وأحياناً غير سائدة، إلا أنها معلومات ذات طبيعة عشوائية، فهي مناسبة بشكل خاص لدراسات وتقييم التنوع الوراثي للأنواع النباتية والحشرية (Nagaraju وآخرون، 2002؛ Fang and Roose، 1997؛ Wolfe وآخرون، 1998؛ Blair وآخرون، 1999)، تزيد بساطة معلومات ISSR من إمكانية استخدامها في الوسم المجيني (Ammiraju وآخرون، 2001)، ولكون معلومات ISSR تمتاز بأنها غزيرة فإنها تعطي عدداً كبيراً من الحزم، ومستوى التعددية الشكلية عالي إلى متوسط، طبيعة التوريث سائد إلى متتحي، القدرة على التضخيم عالية إلى متوسطة، والتكاليف منخفضة كما أن جهد تنفيذها منخفض (Van der Nest وآخرون، 2000).

استخدمت تقنية ISSR بشكل موسع في دراسة التنوع الوراثي للحشرات ومتطفلاتها من رتب مختلفة، ورسم الخرائط الوراثية وتحديد درجة القرابة بين الأنواع، بالإضافة إلى التعريف بين السلالات البيئية التابعة لنوع حشري معين، ومنها رتبة حرشفية الأجنحة Lepidoptera (Khiaban وآخرون، 2010؛ Kil and Besedina، 2013؛ Hundsdoefer وآخرون، 2002).

ورتبة ثنائية الأجنحة Diptera (Khemakhem وآخرون، 2005؛ Vacek وآخرون، 2010)، بالإضافة إلى العديد من الدراسات التي شملت الحشرات التابعة لرتبة غشائية الأجنحة Hymenoptera (Homchana وآخرون، 2014؛ Phillips وآخرون، 2006).

أجريت في سورية وفي بساتين تفاح وجوز في محافظة اللاذقية توصيف جزيئي لحشرة حفار ساق التفاح *Zeuzera pyrina* وبعض متطفلاتها الحشرية باستخدام تقنية ISSR وأثبتت هذه التقنية فاعلية عالية في دراسة التباينات الوراثية لمجتمع الحشرة ومتطفلاتها الحشرية تبعاً لكل من المنطقة والعائل، حيث أظهرت تقنية ISSR أن مورثات حشرة حفار ساق التفاح والمتطفلات الحشرية على الطور اليرقي تتأثر بكل من العائل والمنطقة وبدون أن ينعكس ذلك على صفاتها الشكلية الخارجية (إبراهيم، 2015).

الفصل الثاني

مواد البحث وطرائقه

2-1 فترة تنفيذ البحث ومواقع البحث:

نفذ البحث خلال أعوام 2011-2012-2013

نفذ العمل الحقل في منطقتين تابعتين لمحافظة اللاذقية تتركز فيهما زراعة التفاح والجوز، أما العمل المخبري فقد نفذ في مخابر مركز بحوث ودراسات المكافحة الحيوية-جامعة دمشق، ومخابر مركز إكثار الأعداء الحيوية باللاذقية ومخابر التقانة الحيوية في كلية الزراعة، جامعة دمشق.

مواقع البحث:

بشراغي: (خط عرض $35^{\circ} 17'$ ، خط طول $36^{\circ} 06'$) تتبع منطقة جبلة، إلى الجنوب الغربي من محافظة اللاذقية، ترتفع عن سطح البحر 760 م، تعد زراعة التفاح الزراعة الأساسية للمنطقة، حيث يبلغ عدد الأشجار المزروعة 4365 شجرة، والإنتاجية المسجلة لعام 2013 (174 طن)، بينما تأتي زراعة الجوز في المرتبة الثانية مع عدد أشجار 3782 شجرة وإنتاجية 93 طن لعام 2013 (إحصائية مديرية زراعة اللاذقية، 2013).

عرامو: (خط عرض $35^{\circ} 37'$ ، خط طول $36^{\circ} 8'$) إلى الشمال الغربي من محافظة اللاذقية مع ارتفاع 975 م عن سطح البحر. زراعة التفاح هي الزراعة الأساسية في المنطقة، حيث يبلغ عدد الأشجار المزروعة 7456 شجرة وإنتاجية 226 طن لعام 2013، أما زراعة الجوز فتشكل 15-20% من المساحة المزروعة ويبلغ عدد الأشجار 2345 شجرة مع إنتاجية 9 طن لعام 2013 (إحصائية مديرية زراعة اللاذقية، 2013).



الشكل (8). موقعي العمل الحقل عرامو وبشراغي في محافظة اللاذقية

وقد أشار إبراهيم (2015) أن منطقة بشرافي ذات درجات حرارة أعلى من منطقة عرامو والتي يمكن وصفها بأنها منطقة ذات طبيعة حرارية باردة وبشرافي ذات طبيعة حرارة دافئة، وبالتالي سيتأثر نشاط الحشرات في كلا المنطقتين من خلال الاختلاف في مواعيد ظهور الحشرات وسرعة تطور أطوارها المختلفة، كما ستؤثر بشكل مباشر على فترات السكون الحشري والخروج منه ومدى الجيل الواحد للحشرة نفسها في كلا المنطقتين، وهذا ما أكدته المتني (2003) من أن تأثير الحرارة المباشر على نشاط عثة ثمار التفاح ضمن المناطق التي درست فيها في محافظة السويداء من خلال الاختلاف في عدد الأجيال ومواعيد خروج الحشرات ووضع البيض والشكون وغيره.

2-2 دراسة تأثير العائل النباتي في بعض الخصائص الحياتية لعثة ثمار التفاح حقلياً:

تهدف هذه الدراسة إلى دراسة تأثير العائل النباتي على بعض الخصائص الحياتية لعثة ثمار التفاح والتي تتضمن 1. فترة نشاط الحشرات الكاملة (الذكور والإناث)، 2. فترة وضع البيض، 3. فترة التطور والنمو اليرقي، 4. فترة طور العذراء، 5. فترات الطيران.

تمت الجولات الحقلية لمواقع الدراسة بواقع مرة أسبوعياً بهدف أخذ العينات وقرارات المصائد الفرمنية. وتم أخذ العينات العشوائية من 10 أشجار لكل عائل من كل موقع، وضمت العينة 25 ثمرة، وضعت العينات في أكياس خاصة كتب عليها جميع المعلومات اللازمة (وقت الجمع، الموقع، الصنف....) وأخذت العينات إلى المختبر، وفحصت باستخدام المكبرة ثنائية العينية (Binocular)، وحدد الطور الموجود من الحشرة في تلك الفترة.

لتحديد مواعيد ظهور الحشرات الكاملة لعثة ثمار التفاح وفترة نشاطها، وضعت 3/ مصائد فرمنية في كل موقع لكل عائل (التفاح والجوز) من نوع دلتا (Manufactured by Russell IPM UK، Ltd)، وعلقت المصائد، قبل توقع بدء الطيران بـ 20 يوم، على ارتفاع 1,5 م من سطح الأرض في مكان مظلل، ورصدت المصائد كل أسبوع مرة، وعلى مدار موسم النمو، وجمعت الفراشات الملتقطة في كل زيارة، وقد تم تبديل الفرمون كل 4 - 6 أسابيع، كما بدل اللاصق كلما دعت الحاجة لذلك. وسجلت النتائج في جداول خاصة أعدت لهذا الأمر.

لدراسة الأطوار الحياتية للحشرة في الظروف الحقلية. تم التحري عن البيوض مع بداية ظهور الفراشات في المصائد الفرمنية، وتم فحص أوراق بسطحها السفلي والعلوي وخاصة المجاورة للثمار، فحصت أيضاً الثمار عند وجودها، لعدة أشجار تم اختيارها بشكل عشوائي. وتم تسجيل مكان وجود البيضة على الثمار أو الأوراق مع تسجيل رقم الشجرة في الحقل، كما تم تعليم الفرع النباتي الذي يحتوي على البيض بواسطة شريط نايلون ملون. وتم وضع كامل الفرع الذي تم

فحصه بأوراقه وثماره داخل اسطوانة شبكية صمّمت لهذه الغاية. حيث تم مراقبة البيض وتسجيل فترة النمو اللازمة للتطور الجنيني.

وعند فقس البيض وظهور اليرقات تم فحص الثمار باستمرار، ومراقبة تطور اليرقات وتسجيل فترة التطور اليرقي، أما بالنسبة للعداري تم جمعها ووضعها في صندوق شبكي تحت ظل الشجرة في الظروف الحقلية لمراقبة موعد انبثاق الحشرات الكاملة.

أيضاً لرصد طور العذراء تم فحص شقوق القلف والشقوق والمخلفات الموجودة على التربة لعشر أشجار بصورة عشوائية، وسجل ما احتوته من عداري في الجدول الحياتي. كما وضعت مصائد كرتونية لهذه الغاية، وعلقت هذه المصائد ابتداءً من حزيران في كل موسم قبل هجرة اليرقات المكتملة النمو إلى شقوق القلف للتشريق. فحصت هذه المصائد مرة كل أسبوع خلال فصل النمو، وقُصّت الأجزاء التي تحوي العداري، مع تبديل المصائد التي تحويها وإضافة مصائد جديدة. كما تم وضع جزء من المصائد الكرتونية داخل صندوق قاعدته من الخشب وجوانبه من السلك الناعم في ظروف الحقل لتحديد موعد خروج الحشرة من طور السكون وبداية طيران الحشرات الكاملة. ولتحديد فترة طور العذراء في الظروف الحقلية.

وتم حساب الكم الحراري الفعّال في الحقل ومقارنتها مع تطور كل مرحلة من مراحل تطور الحشرة (البيضة، اليرقة، العذراء، ظهور أول فراشة)، ولجيل كامل للحشرة من البيضة إلى البيضة. ولهذه الغاية تم وضع ميزان حرارة ورطوبة Hygrothermograph في كل موقع، لتسجيل درجات الحرارة اللحظية، وسجلّت النتائج في جداول خاصة، وتم حساب الوحدات الحرارية المتراكمة حسب المعادلة التالية:

$$DDs = \frac{Max+Min}{2} - DT$$

DDs: الوحدات الحرارية المتجمعة يومياً.

Max: درجة الحرارة العظمى.

Min: درجة الحرارة الصغرى.

DT: العتبة الحرارية الدنيا للنمو.

حيث تعدّ هذه الطريقة من أبسط الطرق في حساب الوحدات الحرارية المتراكمة، حيث ذكر Taylor (1981) أنّ هنالك العديد من الطرائق التي وضعت للتنبؤ بتطور الحشرات، ولكن الطريقة السابقة هي أبسطها.

2-3 دراسة تأثير العائل في الخصائص الحياتية لعثة ثمار التفاح على العائلين التفاح والجوز مخبرياً:

تم وضع 45 يرقة حديثة الانبثاق لعثة ثمار التفاح، وبشكل مفرد مع ثمرة تفاح وثمرة جوز (يرقة واحدة/ ثمرة) كل على حدا، في حوالة زجاجية غطيت بطبقة من الشاش الناعم لتأمين التهوية

(Notter- Hausmann and Dorn، 2010)، وتم وضعها في مخبر ضمن ظروف مناخية متحكم بها (حرارة 26/24 س، ورطوبة 60%، وفترة ضوئية 16 ضوء و 8 ظلام)، تم إضافة قطعة من الكرتون المتعرج في داخل كل حوجة للتعذر بداخلها اليرقة المكتملة النمو، تمت مراقبة الثمار ابتداءً من اليوم الثاني عشر لدخول اليرقة داخل الثمرة، وهو أقل وقت متوقع لاكتمال نمو اليرقة وخروجها من الثمرة للتعذر، تم حساب فترة التطور اليرقي اعتباراً من دخول اليرقة الثمرة وحتى خروجها منها ودخولها داخل تعرجات الورقة الكرتونية المتعرجة للتعذر، وتم حساب فترة طور العذراء بدءاً من دخول اليرقة داخل القطعة الكرتونية للتعذر وحتى انبثاق الحشرة الكاملة، تم حساب عدد اليرقات الميتة ونسبة البقاء على أساس عدد اليرقات المكتملة النمو التي خرجت من الثمار لتتعذر بالمقارنة مع عدد اليرقات الحديثة الانبثاق في بداية التجربة، وتم حساب نسبة بقاء العذارى والنسبة المئوية للموت على أساس عدد اليرقات المكتملة النمو التي دخلت قطع الكرتون للتعذر وعدد الأفراد الكاملة المنبثقة (Notter- Hausmann and Dorn، 2010). جمعت الأفراد الكاملة المنبثقة وتم تجميدها، ومن ثم حساب وزنها الجاف بعد وضعها في فرن على درجة حرارة 60 س لمدة 24 سا (Piskorski and Dorn، 2011).

2-4 عزل وتعريف المتطفلات الحشرية على عثة ثمار التفاح على عائلي التفاح والجوز في منطقتي الدراسة:

جمعت ثمار مصابة من أشجار التفاح والجوز حيث تتم معرفة الثمار المصابة من خلال مخلفات العثة التي تظهر على قشرة الثمرة مكان دخول اليرقة للثمرة، بواقع 25/ ثمرة مصابة في كل زيارة، وضعت عدة ثمار في علبة بلاستيكية مناسبة ومهواة ومغطاة بغطاء مناسب لا يسمح بخروج المتطفلات من العلبة أو خروج الفراشة وسجل على كل علبة المعلومات الخاصة بها (تاريخ الجمع، العائل النباتي، المنطقة). كما وضعت قطعة كرتونية موجهة في كل عبوة (4x4 cm) لمساعدة اليرقة المكتملة النمو السليمة على إيجاد مكان للتعذر، وقد وضعت العلب في ظروف المختبر وروقت بشكل دوري. جمعت المتطفلات المنبثقة حين خروجها حيث وضع كل متطفل في أنبوب بلاستيكي معقم مع تسجيل البيانات المتعلقة بهذا المتطفل من حيث مكان الجمع وتاريخه والعائل النباتي الذي جمع عنه، وحفظ بالكحول الايتلي 75% في البراد لحين تعريفه.

كما تم استخدام طريقة المصائد الكرتونية التي ربطت على الأغصان الهيكلية والنصف هيكلية لأشجار التفاح والجوز بمعدل 5 مصائد كرتونية لكل شجرة ولـ 15 شجرة في كل موقع، حيث وضعت هذه المصائد قبل هجرة يرقات الجيل الأول لتشكيل الشرنقة، وبذلك عند ملاحظة أول فراشات الجيل الثاني في المصائد الفرمنية في الحقل، ومن ثم وضعت المصائد الكرتونية في

ققص صغير ذي جوانب من المنخل الناعم في المخبر لمراقبة ظهور الفراشات والمتطفلات، وجمعت الفراشات والمتطفلات المنبثقة من كل صندوق يومياً، وحفظت المتطفلات المنبثقة كما ورد سابقاً.

وتم حساب الكثافة النسبية لكل نوع من المتطفلات الحشرية بالنسبة لمجموع المتطفلات وفق

$$\text{المعادلة التالية: الكثافة النسبية لكل متطفل} = \frac{\text{عدد أفراد النوع}}{\text{العدد الكلي للمتطفلات}} \times 100$$

كررت هذه العملية خلال المواسم الثلاث 2011-2012-2013.

2-4-1 تعريف المتطفلات الحشرية:

شرحت المتطفلات الحشرية التي جمعت من يرقات وعذارى عثة ثمار التفاح من أجل سهولة تعريفها ووصفها، حيث فصلت جميع أجزاء جسم الحشرة وثبت كل جزء على شريحة زجاجية، من أجل سهولة دراسة وتصوير كل جزء على حدا باستخدام المكبرة الضوئية من ماركة Nikon مزودة بشريحة قياس ميليمترية من أجل أخذ أطوال أجزاء جسم الحشرة المتطفل، وأيضاً تم استخدام المجهر الضوئي من نوع Optech عند دراسة وتصوير الأجزاء الصغيرة الحجم وخصوصاً لبعض المتطفلات الصغيرة جداً، حيث شملت الدراسة الوصفية التعريفية الأجزاء التالية من كل متطفل: الحشرة الكاملة، الجناح الأمامي والخلفي والأرجل.

وعرفت هذه المتطفلات بالاستعانة بعدد من مفاتيح التصنيف الهامة ومنها (Rosenbeg، 1934؛ Ferriere and Kerrich، 1958؛ Gauld and Mitchell، 1977؛ Askew and Shaw، 1986؛ Noyes and Hay، 1984؛ Shaw and Huddleston، 1991؛ Goult and Huber، 1993؛ Hamon وآخرون، 1995؛ Askew and Nieves، 2000؛ Fusus and Popescu، 2006؛ Broad، 2006؛ Noyes، 2011؛ Toschorsing and Herting، 1994)

وأيضاً تم الاستعانة بخبرات باحثين أحياناً خصوصاً عند تعريف المتطفل التابع لرتبة ثنائية الأجنحة Diptera فقد تم تعريفه بالاستعانة بالباحث Hans-Peter Tschorsnig من متحف التاريخ الطبيعي، شتوتغارت، ألمانيا.

العمل المخبري:

نفذ العمل المخبري في مخابر مركز اللاذقية لتربية وتطبيقات الأعداء الحيوية، بما تحويه من حاضنات تم استخدامها لأغراض التربية، ومواد تحضير البيئة الغذائية، وأطباق ومكبرات وصواني.

2-5 التربية المخبرية لعثة ثمار التفاح *Cydia pomonella* على بيئة غذائية اصطناعية :

تمت التربية بهدف إمكانية تربية الحشرة على وسط صناعي بديل عن العائل النباتي (التفاح أو الجوز) من أجل دراسة حياتية الحشرة ضمن ظروف متحكم بها ومعزولة عن العوامل الخارجية، حيث تم دراسة تأثير الحرارة عن بعض الخصائص الحياتية للحشرة تحت الظروف المخبرية على 5 درجات حرارة مختلفة (15، 20، 25، 30، 35) س° ورطوبة ثابتة $60 \pm 5\%$ وفترات إضاءة 18:6 وأيضاً دراسة الجداول الحياتية لعثة ثمار التفاح عند درجات حرارة ثابتة مخبرياً.

ولتربية الحشرة تم الاعتماد على بيئة غذائية صناعية محضرة من قبل Bathon وآخرون (1991) عن Ivaldi-Sender (1974) مع إجراء تعديل عليها وهو استبدال مادة جنين القمح بمادة حب طلع الأزهار Pollen والمتوفر بالأسواق (طبعاً الذي يتم استخراجه من خلايا النحل)، حيث له نفس الفائدة الغذائية المرجوة من مادة جنين القمح، كما تم استبدال حمض البنزويك بـ بنزوات الصوديوم لعدم توفر الحمض.

الجدول (8) مكونات البيئة الغذائية الصناعية ومقاديرها التي استخدمت لتربية عثة ثمار التفاح *Cydia pomonella*

الكمية	المادة	
20 g	بودرة الآغار	1
50 g	دقيق الذرة	2
50 g	حب طلع الأزهار	3
50 g	خميرة	4
4.5 g	حمض الأسكوربيك	5
1.8 g	بنزوات الصوديوم	6
1.8 g	ميتيل باربان	7
780 ml	ماء	8
958 g	المجموع	9

2-5-1 طريقة تحضير البيئة الغذائية

- يضاف الآغار إلى الماء المغلي مع التحريك الجيد حتى تُحل كامل كمية الآغار المضافة.
- يترك المزيج ليبرد قليلاً، ثم تضاف دقيق الذرة مع التحريك والخلط الجيد.
- بعد غليان المزيج مرة أخرى تتم إضافة الخميرة مع التحريك والخلط الجيد.
- يترك المزيج ليبرد قليلاً، ثم يضاف حب الطلع مع التحريك والخلط الجيد.
- يترك المزيج ليبرد إلى دون 60 س°، ثم يضاف كما من حمض الأسكوربيك وبنزوات الصوديوم بعد أن تم حل كل منهما مسبقاً بكمية قليلة من الماء المقطر.

- يضاف المضاد الفطري (ميتيل الباربان) والذي تم حله بكمية قليلة من الكحول.
- يمزج الخليط جيداً باستخدام خلاط كهربائي حتى الحصول على مزيج متجانس، يُضاف بعدها إلى صواني بلاستيكية.
- يترك المزيج ليبرد عدة دقائق، بعدها تعرض الصواني الحاوية على البيئة الغذائية للأشعة فوق بنفسجية لمدة 15 دقيقة من أجل تعقيم سطح البيئة من الأبواغ الفطرية. من ثم تحفظ الصواني البلاستيكية الحاولة على البيئة في حاضنات على درجة حرارة 4 س° إلى حين استخدامها.

2-5-2 مصدر المجتمع الحشري لعثة ثمار التفاح:

تم جمع عذارى الحشرة حقلياً باستخدام طريقة المصائد الكرتونية التي لُفّت على جذوع الأشجار في موقعي الدراسة، حيث تم جمع عدد من العذارى ووضعت في حاضنة تربية عند درجة حرارة 27 ± 1 س°، ورطوبة 70 ± 5 % وفترة ضوئية 8:16 إضاءة/ظلام، وتم جمع الحشرات الكاملة عند انبثاقها بشكل يومي.

أقفاص التربية: وضعت الفراشات في أقفاص اسطوانية الشكل من البليكسي غلاس الشفاف بقطر 100 سم وارتفاع 150 سم للتزاوج ووضع البيض. القفص مفتوح من أحد النهايات، ويوجد في النهاية الثانية فتحتين صغيرتين قطر كل منها حوالي 15 مم، فتحة في المركز والأخرى جانبية. يغطي كل قفص من الداخل بطبقة ورقية مشمعة بلون بني مصفر لكي تضع عليها الفراشات الملقحة البيض، تشد وتغلق رقاقة وضع البيض بإحكام إلى النهاية المفتوحة للقفص بحافة الغطاء البلاستيكي للقفص. وقد تم تزويد الفراشات بالمحلول السكري 5-10% بواسطة خرطوم صغير يمر عبر الفتحة المركزية إلى صينية توجد على الحواف، مع وضع نحو 26 فراشة حديثة الانبثاق في كل قفص بنسبة جنسية 1:1 للحصول على خصوبة عالية لكل أنثى.

جمع البيض: تم إزالة رقاقات وضع البيض يومياً من الساعة 9 إلى 10 صباحاً، ووضعت رقاقات جديدة بدلاً عنها، عُقم البيض في طور الرأس الأسود بالغسل لمدة 3 دقائق بمحلول نظامي يحتوي على 3% (هيبوكلوريت الصوديوم التجاري، 5.3% كلوريت فعال و1% عامل مساعد وتريبتون 10%)، وغسلت بعد ذلك الورقة الحاملة للبيض بالماء لمدة دقيقة واحدة ثم جففت هوائياً على درجة حرارة 27 س°.

أيضاً وفي حالات مستعجلة تم الحصول على شرائح بيض عثة ثمار التفاح من مركز بحوث ودراسات مكافحة الحيوية وأيضاً من هيئة الطاقة الذرية، حيث وضعت الشرائح في حاضنات على درجة حرارة 27 س° ونقلت اليرقات الفاقسة إلى صواني حاوية على البيئة الغذائية ووضعت أيضاً في حاضنات على درجة حرارة 25 س°، ثم جمعت الفراشات المنبثقة بعد استكمال الطور

اليرقي وطور العذراء ووضعت في أقفاص التزاوج للحصول على مجاميع البيض الذي نفذت عليه الدراسات المخبرية.

2-6 دراسة تأثير درجة الحرارة في بعض الخصائص الحياتية لعثة ثمار التفاح *Cydia pomonella* تحت الظروف المخبرية:

تمت دراسة تأثير الحرارة على الخصائص الحياتية لعثة ثمار التفاح في مركز تربية الأعداء الحيوية في اللاذقية من خلال الخطوات التالية.

جهزت لهذه الدراسة خمس حاضنات على درجات الحرارة المراد اختبار التربية المخبرية عليها وهي 15، 20، 25، 30، 35 س، ورطوبة نسبية $5 \pm 60\%$ ، وقد تمت الاختبارات الحيوية وفق البروتوكول الخاص بدراسات تأثير الحرارة على الجداول الحياتية للحشرات لكل طور من أطوار نمو الحشرة (بيضة، يرقة، شرنقة، عذراء)

2-6-1 دراسة تأثير درجات حرارة ثابتة في نمو وتطور بيضة عثة ثمار التفاح:

اختيرت شرائح البيض بحيث لا يتجاوز عمر البيض 12 ساعة، ووزعت كل 75 بيضة لكل درجة حرارة مختبرة على 3 مكررات (25 بيضة لكل مكرر)، ووزعت على أطباق بتري معقمة ونظيفة، حيث وضعت الأطباق ضمن الحاضنات المقابلة لكل درجة، وسجل عليها تاريخ إدخالها إلى الحاضنة. تم أخذ القراءات كل 12 ساعة، حيث سجل تاريخ تحول البيضة ضمن مراحلها الثلاثة (تمر بيضة عثة ثمار التفاح بثلاث مراحل قبل فقسها وهي مرحلة البيضة الحليبية ومرحلة الحلقة الحمراء ومرحلة الرأس الأسود)، حيث سجل الوقت المستغرق للتحول من مرحلة إلى أخرى باختلاف درجات الحرارة، و سجل تاريخ فقس البيض لكل مكرر لكل درجة حرارة حتى نهاية فقس البيوض. كما سجل عدد البيوض الميتة لكل مرحلة من مراحل تطور البيضة وعدد البيوض الميتة في نهاية التجربة لكل مكرر لكل درجة حرارة، وذلك في جداول خاصة لطور البيضة.

2-6-2 دراسة تأثير درجات حرارة ثابتة في نمو وتطور يرقات عثة ثمار التفاح:

جهزت 3 صواني حاوية على البيئة الغذائية (3 مكررات) لكل درجة حرارة، تم اختيار 75 يرقة حديثة الفقس، حيث وزعت كل 25 يرقة على إحدى الصواني، ووضعت كل 3 صواني في الحاضنة المقابلة لدرجة الحرارة المختبرة، مع تسجيل تاريخ إدخالها إلى الحاضنة، ووضع على السطح العلوي لكل طبق قطعة كرتونية متموجة من أجل طور الشرنقة وذلك عند ملاحظة أول عملية تحول من طور اليرقة إلى الشرنقة.

تم مراقبة صواني التربية بشكل يومي حتى ملاحظة أول تحول لليرقة إلى الشرنقة حيث سجل تاريخ التحول من أجل حساب المدة الزمنية المستغرقة لاستكمال طور اليرقة على درجات حرارة

مختلفة، أيضاً سجل عدد اليرقات الميتة لكل مكرر لكل درجة حرارة، وذلك في جداول خاصة بطور اليرقة.

2-6-3 دراسة تأثير درجات حرارة ثابتة في نمو وتطور يرقات ضمن مرحلة الشرقة لعثة ثمار التفاح:

وزعت 75 شرقة حديثة التحول لكل درجة حرارة مختبرة على 3 مكررات (25 شرقة لكل مكرر) ضمن الحاضنة المقابلة لكل درجة حرارة. تم مراقبة الشرانق يومياً عن طريق فحصها حتى ملاحظة أول تحول لطور العذراء، حيث سجل تاريخ التحول من أجل حساب المدة الزمنية اللازمة لاستكمال طور الشرقة على درجات حرارة مختلفة، أيضاً سجل عدد الشرانق الميتة لكل مكرر لكل درجة حرارة، وذلك في جداول خاصة بطور الشرقة.

2-6-4 دراسة تأثير درجات حرارة ثابتة في نمو وتطور عذاري عثة ثمار التفاح:

وزعت 75 عذراء حديثة التحول لكل درجة حرارة مختبرة على 3 مكررات (25 عذراء لكل مكرر) ضمن الحاضنة المقابلة لكل درجة حرارة. تم مراقبة العذارى يومياً حتى ملاحظة أول انبثاق لفراشة عثة ثمار التفاح، حيث سجل تاريخ الانبثاق من أجل حساب المدة الزمنية اللازمة لاستكمال طور العذراء على درجات حرارة مختلفة، أيضاً سجل عدد العذارى الميتة لكل مكرر لكل درجة حرارة، وذلك في جداول خاصة بطور العذراء. وقد تم فصل عذارى الذكور عن عذارى الإناث لمعرفة مواعيد تطور العذراء لكل منهما.

2-6-5 التحليل الإحصائي:

حللت البيانات باستخدام البرنامج الإحصائي SPSS V.18 باستخدام اختبار One Way ANOVA باستخدام اختبار Duncan عند مستوى معنوية 1%.

تم حساب الثابت الحراري SET والعتبة الحرارية LDT لكل طور من أطوار نمو وتطور عثة ثمار التفاح، حيث يمكن تقدير العتبة الحرارية الدنيا من خلال إيجاد معدل التطور اليومي Developmental rate وهو عبارة عن مقلوب مدة التطور بالأيام (1/ زمن التطور) وتتراوح قيمته بين (0 - 1) (Medeiros وآخرون، 2004) حيث يكتمل تطور الكائنات الحية عندما يصل مجموع معدل تطورها إلى القيمة (1) (Curry and Feldman، 1987). إن العلاقة بين معدل التطور (DR) ودرجة الحرارة (t) يمكن حسابها باستعمال معادلة الانحدار الخطية (Burntt، 1949).

$$DR = a + bt$$

حيث أن: DR: معدل التطور بالأيام عند درجة الحرارة t.

a: المعامل الثابت، b: ميل الانحدار

تقدر عتبة التطور الدنيا LDT التي لا يحدث دونها تطور والتي تساوي $LDT = -a/b$ ، والتي يمكن تمثيلها بيانياً بأنها النقطة التي يتقاطع فيها خط الانحدار مع محور درجات الحرارة، وتعرف هذه النقطة بصفر النمو.

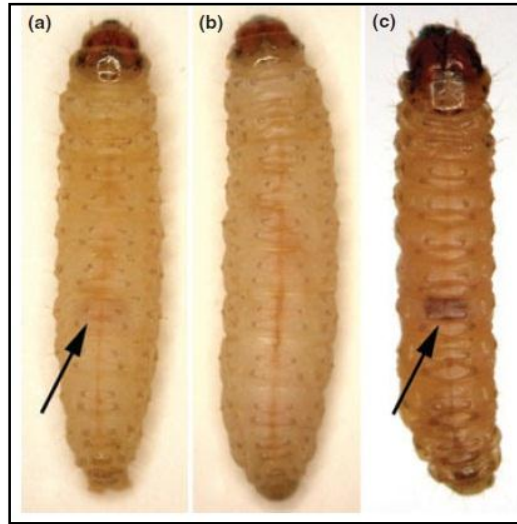
ولحساب الثابت الحراري (SET) The Sum of Effective Temperatures وهو عدد الوحدات الحرارية (الدرجات-اليومية) التي تقع فوق العتبة الحرارية الدنيا التي تحتاجها الحشرة لإكمال مرحلة معينة من النمو والذي يساوي مقلوب ميل الانحدار.

$$SET = 1/b$$

وتم رسم المخطط البياني للتطور من خلال علاقة الانحدار الخطي بين معدل التطور ودرجة الحرارة المختبرة باستخدام برنامج SPSS V.18.

7-2 دراسة الجداول الحياة لعثة ثمار التفاح *Cydia pomonella* عند درجات حرارة ثابتة مخبرياً:

تم فصل الإناث عن الذكور في طور اليرقة في العمر اليرقي الخامس (الأخير)، حيث يتم تمييز يرقات الذكور عن الإناث من خلال بقعة أرجوانية حمراء اللون تظهر على الحلقة البطنية الخامسة من الجهة الظهرية في العمر اليرقي الأخير للذكور، ولا تظهر هذه البقعة على اليرقات الإناث (Fukova وآخرون، 2009)، الشكل (9). حيث تم فحص اليرقات عند تحولها إلى مرحلة الشرقة أو بعد تحولها بوقت بسيط وبحذر شديد، حيث يمكن مشاهدة هذا الاختلاف بالعين المجردة. ومن ثم فصلت الشرانق الذكور عن الإناث في علب خاصة حتى انبثاقها.



الشكل (9) التمييز بين يرقات ذكور وإناث عثة ثمار التفاح في العمر الخامس (الأخير) منها، تظهر بقعة أرجوانية حمراء على الحلقة البطنية الخامسة من الناحية الظهرية لليرقات الذكور (a and c) ولا تظهر على اليرقات الإناث (b). حيث a: اليرقة الذكر في العمر اليرقي الخامس قبل دخولها في السكون و c: بعد دخولها في السكون. (Fukova وآخرون، 2009)

2-7-1 إعداد جداول الحياة / الموت للفئات العمرية:

تمت دراسة جداول الحياة للحشرة على 5 درجات حرارة ثابتة (15، 20، 25، 30، 35) ضمن 5 حاضنات جهزت لهذه الغاية. ولهذه الغاية تم اختيار 75 بيضة بثلاث مكررات لكل درجة حرارة (كل مكرر 25 بيضة) تم اختيارها من أنثى واحدة وحديثة الوضع. تم وضع شرائح البيض هذه في أطباق بتري معقمة ونظيفة ووضعت في الحاضنة المقابلة لدرجة الحرارة، سجل على الطبق البتري تاريخ الإدخال إلى الحاضنة، وتمت مراقبة بهدف دراسة تطور كل بيضة حتى وصولها إلى طور الحشرة الكاملة.

جدول (9) تعريف ومعادلات لحساب مؤشرات المجتمع استناداً إلى جداول الحياة / الموت للفئات العمرية

المؤشر	التعريف	المعادلة
X	المرحلة العمرية	
n_x	عدد الأفراد الحية عند المرحلة العمرية x	
n_0	عدد الأفراد الحية في بداية المرحلة العمرية x	
I_x	معدل البقاء للأفراد الحية عند المرحلة العمرية x	$I_x = n_x / n_0$
d_x	عدد الأفراد الميتة عند المرحلة العمرية x	
نسبة الموت الظاهرية % Apparent mortality %	عدد الأفراد الميتة عند المرحلة العمرية x $100 \times \frac{\text{عدد الأفراد الميتة عند المرحلة العمرية } x}{\text{عدد الأفراد الحية لنفس المرحلة}}$	$\frac{dx}{nx} \times 100$
نسبة الموت الحقيقية % Real mortality %	عدد الأفراد الميتة عند المرحلة العمرية x $100 \times \frac{\text{عدد الأفراد الميتة عند المرحلة العمرية } x}{\text{عدد البيوض عند بداية الجيل}}$	$\frac{dx}{E0} \times 100$

2-7-2 إعداد جداول القدرة التكاثرية ذات الفئات العمرية:

تم دراسة القدرة التكاثرية لعثة ثمار التفاح على 5 درجات حرارة ثابتة (15، 20، 25، 30، 35) ضمن 5 حاضنات جهزت لهذه الغاية. حيث تم وضع 50 زوج (ذكر وأنثى) حديثة الانبثاق ضمن علب بلاستيكية خاصة (5.5x19.5x12.5 cm) بشكل مفرد تمت تغطيتها من الداخل بالكامل بشرائح من ورق الشمع من أجل وضع البيض عليها في الحاضنات على درجات الحرارة المذكورة، وتم حساب طول عمر الإناث (x)، ومعدل بقاء الإناث عند المرحلة العمرية (x) ويرمز له بـ I_x ، وحساب متوسط عدد البيض المنتج من كل أنثى أم عند كل مرحلة عمرية (E_x)، ومعدل التعويض الصافي (R_0)، ومتوسط طول مدة الجيل (GT)، ومعدل الزيادة الفعلية

(r_m)، والمعدل النهائي للتزايد (λ)، ومعدل الإنتاج الإجمالي (GRR)، والنسبة الجنسية، وذلك حسب الجدول (10).

2-7-2-1 طور البيضة:

تمت مراقبة البيض في كل طبق بتري في كل حاضنة كل 12 ساعة، وتسجيل عدد البيض الفاقس مع تاريخ الفقس وعدد البيض الميت مع تاريخه، ونقل كل يرقة حديثة إلى علبة بلاستيكية (10x15x5 cm) حاوية على البيئة الغذائية الصناعية ضمن نفس الحاضنة على نفس درجة الحرارة وتحمل نفس رقم المكرر المسجل على الطبق الحاوي على البيض. استمرت هذه العملية حتى فقس آخر بيضة في كل طبق.

2-7-2-2 طور اليرقة:

تمت متابعة اليرقات المنقولة إلى البيئة الغذائية بشكل يومي من خلال استمرار عملية التغذية وخروج مخلفات التغذية على سطح البيئة. تم وضع طبقة من الكرتون المتموج على سطح البيئة لتسهيل إيجاد مكان للتشريق في نهاية طور اليرقة، واستمرت المراقبة حتى ملاحظة آخر عملية تشريق خارج البيئة الغذائية. سجل عندها عدد اليرقات الميتة التي لم تستطع أن تكمل عملية التطور، وعدد اليرقات الحية التي تحولت إلى شرانق. وتمييز يرقات الذكور عن الإناث وتسجيل ذلك وربطها بمراحل الحياة السابقة لمعرفة بويض و يرقات الذكور والإناث منها وحساب النسبة الجنسية.

2-7-2-3 طور العذراء:

وضعت القطع الكرتونية الحاوية على شرانق الحشرة في أطباق بتري معقمة ونظيفة ضمن نفس الحاضنة لكل درجة ومراقبتها يومياً لمعرفة موعد دخولها في طور العذراء من خلال فحصها، وتسجيل الميت منها، ومن ثم مراقبة العذارى الناتجة يومياً حتى خروج آخر فراشة من طور العذراء، مع تسجيل عدد العذارى التي لم تستطع أن تكمل تطورها.

2-7-2-4 طور الحشرة الكاملة:

تم تسجيل مواعيد خروج الحشرات لكل درجة، ومن ثم إجراء عملية تزاوج ضمن علب بلاستيكية خاصة (5.5x19.5x12.5 cm) تمت تغطيتها من الداخل بالكامل بشرائح من ورق الشمع من أجل وضع البيض عليها ضمن نفس درجة الحرارة، حيث تم تسجيل عدد البيض الموضوع يومياً وتعليمه بإشارة حوله من أجل تمييز البيض الحديث يومياً، وهكذا حتى موت جميع الحشرات الكاملة. سجلت جميع البيانات السابقة في جداول حياتية خاصة تم بناؤها بالاعتماد على عدة مراجع مختصة بهذا الأمر (Banks وآخرون، 2005؛ Birch، 1948؛ Slud، 2001). حيث تم بناء جدول حياة خاص بالحشرة ومعتمد على المرحلة، حيث أن الحشرة المدروسة هي حشرة تمر

بمراحل متعددة لإكمال دورة حياتها، وهذا النوع من جداول الحياة يعطي معلومات بيولوجية من خلال تسجيل البيانات التي تم الحصول عليها مخبرياً، وتضمن الجدول (10) الأعمدة الأساسية التالية:

جدول (10) مصطلحات جدول الحياة، رموزه ومعادلاته.

المؤشر	التعريف	المعادلة
x	المدة العمرية، طول عمر الإناث (يوم)	–
n_x	عدد الإناث الحية عند المرحلة العمرية x	–
n_0	عدد الإناث الحية في بداية المرحلة العمرية x	–
F_x	مجموع عدد البيض الموضوع عند المرحلة العمرية x	–
I_x	معدل بقاء الإناث عند المرحلة العمرية x	$I_x = n_x/n_0$
E_x	متوسط عدد البيض المنتج من كل أنثى أم عند كل مرحلة عمرية x	$E_x = F_x/n_x$
m_x	متوسط عدد الذرية (الإناث) الناتجة من الأنثى الأم عند كل مرحلة عمرية (عدد المواليد الإناث) S: نسبة الذرية (البيض) التي تكوّن الإناث، وكون النسبة الجنسية لعثة ثمار التفاح هي تقريباً 1:1 فنكون: $m_x = E_x/2$	$m_x = E_x S$
GRR	معدل الإنتاج الإجمالي للإناث Gross reproduction rate مجموع عدد الإناث الناتجة من جميع الإناث الأمهات خلال مدة حياتها لجيل واحد (إناث/إناث/جيل).	$GRR = \sum m_x$
R_0	معدل التعويض الصافي Net reproductive rate الإناث التي تحل محل الأنثى الأم لجيل واحد (إناث/أنثى/جيل).	$R_0 = \sum I_x m_x$
GT	متوسط طول مدة الجيل Mean generation time وهو الوقت اللازم لكي يعيد الجيل نفسه بالأيام.	$GT = \sum x I_x m_x / \sum I_x m_x$
r_m	معدل الزيادة الفعلية Intrinsic rate of increase متوسط عدد الإناث الناتجة لكل أنثى أم في اليوم. ويقاس (إناث/أنثى/يوم) $\ln (Loge) =$ الأساس الطبيعي للوغاريتمات وتساوي تقريباً 2.6183	$r_m = \ln R_0/GT$
λ	المعدل النهائي للزيادة The finite rate of increase عدد المرات التي سوف يضاعف فيها مجتمع الحشرة نفسه لكل وحدة زمنية. ويقاس (إناث/أنثى/يوم).	$\lambda = e^{r_m}$
Dt	المدة اللازمة لتضاعف المجتمع Doubling time الوقت اللازم لسكان المجتمع لمضاعفة أعداده. (يوم)	$DT = \ln 2/r_m$
F:M	النسبة الجنسية	$F/F+M$

2-8 دراسة أنواع الأعشاب الموجودة بشكل طبيعي في بساتين التفاح والجوز في منطقتي الدراسة وعلاقتها مع الكثافة الطفيلية لمتطفلات عثة ثمار التفاح:

2-8-1 دراسة وتحديد أنواع الأعشاب الموجودة والمنتشرة في بساتين التفاح والجوز في موقعي الدراسة:

تم اختيار 3 بساتين تفاح ومثيلتها من الجوز في كل من منطقتي الدراسة، وتم تنفيذ هذه الدراسة خلال موسم 2012-2013 وخلال الفترة الممتدة من بداية النشاط الربيعي (نيسان) وحتى شهر بداية شهر أيلول، وتم اعتماد طريقة المربع المتري 1X1 م² في أخذ العينات العشبية، حيث تم أخذ 3 مكررات من كل بستان بطريقة عشوائية بحيث تعبر عن توزيع الغطاء العشبي في البستان.

وتم تعريف الأنواع العشبية بالاعتماد على مفاتيح تصنيفية متخصصة (Mullein، 2012؛ Haselwood and Motter، 1966؛ Naidu، 2012). وتم تسجيل البيانات في جداول خاصة وحساب كثافتها ضمن كل موقع باستخدام المعادلة التالية:

$$Di = (\sum Yi) / (Sa)$$

حيث Di: كثافة نباتات نوع الأعشاب (i)، $\sum Yi$: المجموع الكلي لتكرار النوع من الأعشاب (i) في العينات المدروسة، Sa: المجموع الكلي لأنواع الأعشاب في العينات المدروسة (Nkoa وآخرون، 2015).

تم تحليل النتائج باعتماد طريقة one way ANOVA باستخدام برنامج SPSS 0.18 ودراسة معنوية التوزيع لنباتات الأعشاب ضمن كل منطقة عن طريق حساب قيمة LSD عند مستوى معنوية 5%.

وتم استخدام اختبار X² عند مستوى معنوية 5% لتبيان تأثير كل من المنطقة الجغرافية ونوع البستان في توزيع وانتشار هذه الأعشاب.

2-8-2 دراسة العلاقة بين كثافة نباتات الأعشاب في بساتين الدراسة وكثافة المتطفلات الحشرية المرافقة للحشرة المدروسة:

تم دراسة علاقة الانحدار الخطي بين كثافة نباتات الأعشاب وعدد المتطفلات من الحشرات في كلا منطقتي الدراسة على كل من التفاح والجوز، حيث تم تسجيل قيم الارتباط Correlation وقيم جداول ANOVA والانحدار الخطي ومعادلاته بين العاملين المدروسين ضمن جداول خاصة لتفسير وتوضيح هذه العلاقة عند مستوى المعنوية 5% باستخدام برنامج التحليل الإحصائي SPSS. 0.18.

2-9 دراسة التباين الوراثي لعثة ثمار التفاح على عائلي التفاح والجوز في منطقتي الدراسة:

تم جمع عينات الفراشة من منطقتين مختلفتين من الساحل السوري ومن عائلتين مختلفتين (التفاح والجوز). من خلال الاعتماد على طريقة المصائد الكرتونية التي لفت على جذوع الأشجار على كلا العائلتين لمنطقتي الدراسة، ثم جمعت هذه المصائد ونقلت إلى المخبر ووضعت مصائد كل منطقة وعائل ضمن مرطبات بلاستيكية وسجلت المعلومات الضرورية على هذه المرطبات (تاريخ الجمع، العائل النباتي، المنطقة)، وتركت هذه المرطبات ضمن درجة حرارة المخبر لحين خروج وانبثاق فراشات عثة ثمار التفاح، جمعت الفراشات مباشرة في حين انبثاقها حيث وضعت الفراشات وهي حية بعد فصل الذكور عن الإناث وكذلك المتطفلات الحشرية في أنابيب بلاستيكية وحفظت بتجميدها مباشرة على حرارة -20°س بهدف الحفاظ على المادة الوراثية بشكل جيد وتركت هكذا لحين إجراء اختبار التحليل الجزيئي لها.

تم اختبار التحليل الجزيئي لعثة ثمار التفاح في مخبر التقانة الوراثية في كلية الزراعة - جامعة دمشق.

حيث تم اختيار 4 فراشات ذكور و4 فراشات إناث لعثة ثمار التفاح معزولة من كل عائل على حدا (التفاح والجوز) ومن المنطقتين الجغرافيتين المدروستين.

وتم استخلاص الحمض النووي الريبوي DNA من العينات المذكورة باستخدام تقنية الـ ISSR (Inter Simple Sequence Repeats) لإجراء البصمة الوراثية نظراً لكونها ذات تكرارية ومصادقية عالية، وسهولة التطبيق، ويمكن من خلالها دراسة درجة القرابة بين الأصناف، كما أنها لا تحتاج لمعرفة مسبقة بالمجين الهدف وغير مكلفة مقارنة مع غيرها من التقنيات سواء من حيث احتياجها لتجهيزات معقدة أو مواد حيوية غالية الثمن (Zietkiewicz وآخرون، 1994). هذا وقد أجري التوصيف الجزيئي وفق الخطوات التالية:

2-9-1 استخلاص الحمض الريبوي النووي منقوص الأكسجين DNA بطريقة CTAB من عثة ثمار التفاح:

1. تم عزل الحمض الريبوي النووي منقوص الأكسجين (DNA) من الحشرات حيث وضعت في الآزوت السائل مباشرة وطحنت طحناً ناعماً ووضعت في أنابيب بسعة 2 مل ومزجت مع 1 مل من محلول الاستخلاص CTAB المعدلة وفقاً لما أشار إليه (Murray and Thompson، 1980) الحاوي على المكونات التالية: 120mM Tris-HCl (PH 8.0)، 80mM EDTA (PH 8.0)، 4% (v/v) β -mercaptoethanol، 3% (w/v) CTAB، 1.4 M NaCl، 2% PVP (w/v)

- بعد المجانسة وضعت على حمام مائي درجة حرارته (65 °م) لمدة ساعة واحدة مع مراعاة المجانسة مرة ثانية بمنتصف فترة التحضين، ثم وضعت العينات في البراد على درجة حرارة 4°م لمدة 5 دقائق.
2. أضيف لكل عينة من العينات الحشرية حجم مماثل لحجم محلول الاستخلاص من مادة الكلوروفورم أيزو أميل الكحول Chloroform / Isoamyl alcohol (24:1)، حركت الأنابيب بلطف مدة 10 دقائق، ثم تركت على الرجاج لمدة عشرين دقيقة.
3. وضعت الأنابيب بعد ذلك في جهاز الطرد المركزي (Universal 32R, Centrifuge Germany) على سرعة (10000 rpm) ولمدة 10 دقائق على درجة حرارة 4°م، حيث تم في هذه المرحلة فصل المزيج إلى طورين، نقل بعدها الطور العلوي المنفصل بحذر إلى أنابيب Eppendorf جديدة سعة (1.5 ml).
4. كررت مرة ثانية خطوة المعاملة الكلوروفورم أيزو أميل الكحول Chloroform / Isoamyl alcohol (24:1) والمجانسة والتثقيب كما في الخطوات السابقة.
5. أضيف لكل أنبوب 600 ميكروليتر من Isopropanol المبرد على حرارة (- 20 °م) إلى الحجم الكلي مع التحريك بلطف وتركت العينات بعدها على درجة حرارة (- 20 °م) لليوم التالي وذلك من أجل ترسيب الحمض النووي DNA.
6. في اليوم التالي وضعت الأنابيب بعد ذلك في جهاز الطرد المركزي (Centrifuge) على سرعة (10000 rpm) ولمدة 10 دقائق على درجة حرارة 4°م.
7. تم التخلص من الرشاحة بإضافة (200 µl) من محلول الإيثانول 70% لراسب الحمض النووي DNA، ثقلت الأنابيب بعد ذلك في جهاز الطرد المركزي (Centrifuge) على سرعة (10000 rpm) ولمدة 10 دقائق، وجفف راسب الحمض النووي DNA عند حرارة (37°م) مدة (10) دقائق.
8. أذيب الحمض النووي DNA في (50 µl) من محلول TE المكون من كلا من (10mM Tris, 1mM EDTA, pH(8.0)).
9. تم التخلص من الحمض النووي RNA بإضافة (2µl) من أنزيم RNase (10mg/ml) والتحضين على درجة حرارة (37°م) مدة نصف ساعة، ثم أضيف حجم مماثل من الكلوروفورم أيزو أميل الكحول Chloroform / Isoamyl alcohol (24:1).
10. بعد التثقيب ونقل الطور العلوي لأنبوب جديد، أضيف لكل عينة ضعف كمية المزيج من الإيثانول ethanol النقي لإعادة ترسيب الحمض النووي DNA، وترك المزيج على درجة حرارة 4°م لمدة ساعة.

11. راسب المزيج بواسطة جهاز الطرد المركزي (Centrifuge) على سرعة (10000 rpm) ولمدة 10 دقائق، ثم غسل الراسب من جديد بواسطة الإيثانول 70% وجفف في الهواء للتخلص من آثار الإيثانول، ثم أذيب الحمض النووي DNA في 100 ميكروليتر من محلول TE المعقم.

12. بعد ذلك حفظت العينات بدرجة حرارة 4°م لمدة 24 ساعة، ثم خزنت على درجة حرارة (-20°م) لحين الاستخدام.

13. تقدير كمية الحمض النووي الريبي منقوص الأوكسجين DNA ونوعيته بواسطة جهاز المطياف الضوئي UV: Determination of the amount and quality of DNA by Spectrophotometer UV

قدرت كمية الحمض النووي الريبي منقوص الأوكسجين DNA في العينات باستخدام جهاز المطياف الضوئي (spectrophotometer- UV) (Jenway Genova, UK) الذي يعتمد في عمله على قياس كمية الحمض النووي الموجودة عن طريق امتصاصه للأشعة فوق البنفسجية Ultra Violet بموجات طولها 260 و 280 نانومتر.

تسمح قراءة الامتصاص على طول الموجة 260 نانومتر بحساب تركيز الحمض النووي Nucleic acid في العينة بحيث أن كل واحد من الكثافة الضوئية (Optical density(OD) تقابل حوالي 50 ميكروغرام/مل لسلاسل الحمض النووي المضاعفة.

إن النسبة بين قراءة طول الموجة 206 / 280 نانومتر تساعد في تقدير نقاوة الحمض النووي، حيث يجب أن تتراوح هذه النسبة بين 1.8 - 2.0 .

ويمكن حساب كمية الحمض النووي DNA من المعادلة التالية (Maniatis، 1982):

$$\text{DNA Concentration (g/ml)} = \frac{\text{OD 260} * 50 \text{ (عامل التمديد)} * 50 \text{ (g/ml)}}{1000}$$

حيث أن OD 260 تمثل الكثافة الضوئية لامتصاص الحمض النووي (ميكروغرام) عند طول الموجة 260 نانومتر.

قدرت نوعية الحمض النووي DNA بالاعتماد على طريقة الرحلان الكهربائي باستخدام هلامة أغاروز (agarose gel) تركيز 0.8% مضافاً لها مادة Ethidium bromide بتركيز 50 mg/ml، التي ترتبط مع الحمض النووي DNA مشكلاً معقداً يتوهج إثر تعرضه للأشعة فوق البنفسجية، حيث أن جزيئات الحمض النووي DNA تهاجر على هلامة الآغاروز كحزم أو بقع، وتكون عينات الحمض النووي DNA ذات جودة جيدة عند عدم وجود تقطعات فيها، ثم مددت عينات الحمض النووي DNA للحصول على تركيز 40 نانوغرام/ميكروليتر لتستخدم في تفاعل البلمرة المتسلسل.

2-9-2 تطبيق تقنية ISSR:

استخدم في الدراسة 22 بادئ تم الحصول عليها من الهيئة العامة للطاقة الذرية في سورية، ويوضح الجدول (11) التسلسل النيكلوتيدي ودرجة حرارة الالتحام للبادئات المستخدمة.

الجدول (11) التسلسل النيكلوتيدي للبادئات المستخدمة باستخدام تقنية ISSR ودرجة حرارة الالتحام

اسم البادئ Primer	التسلسل	درجة الحرارة °م	اسم البادئ Primer	التسلسل	درجة الحرارة °م
1	(AG) ₈ T	50	32	(CT) ₈ C	52
2	(GA) ₈ C	52	33	(GA) ₈ T	52
3	(CA) ₈ A	50	34	(CT) ₈ G	52
4	(CA) ₈ G	52	35	(CA) ₆ ACAG	52
5	(AC) ₈ T	50	36	(TC) ₈ C	52
6	(GA) ₈ CG	56	37	(TG) ₈ G	52
9	(AC) ₈ GG	56	40	(AC) ₈ TT	52
14	CCAG(GT) ₇	56	41	(AC) ₈ GC	56
18	C(CT) ₄ (GT) ₄ G	56	43	(TG) ₈ AA	52
20	(CA) ₁₁	56	230/5	(GA) ₉	50
22	(GA) ₁₀	56	230/6	(CA) ₁₁	56

أجري تفاعل البلمرة المتسلسل PCR وفقاً لـ Lawyer وآخرون (1993) مع بعض التعديلات فكان حجم التفاعل النهائي 25 µl باستخدام 2X Master mix تم الحصول عليه من شركة (Fermentas, Germany) يتكون التفاعل من 2µl من البادئ بتركيز 10mM و 12.5µl من Master mix و 8.5µl ماء مقطر والـ DNA بتركيز 40ng/µl. ويتم هذا التفاعل في جهاز التدوير الحراري وفقاً للظروف التالية:

1- الانفصال: عند درجة حرارة 94 °س لمدة 5 دقائق ليتم انفصال سلسلتي الحمض النووي DNA.

2- 40 دورة تتضمن كل منها المراحل التالية:

- الانفصال : يتم عند حرارة 94 °س لمدة 30 ثانية.
- الالتحام: حسب درجة حرارة الالتحام لكل بادئ من الجدول (10) وذلك لمدة دقيقة واحدة.
- الاستطالة عند حرارة 72 °س لمدة دقيقة.

3- اكتمال الاستطالة عند درجة حرارة 72 °س لمدة عشر دقائق.

ثم تحفظ العينات في درجة حرارة 4 °س ، بعد ذلك نقوم بالترحيل على هلامية الآجاروز.

2-9-3 الرحلان الكهربائي والتلوين والتصوير:

تم الترحيل على هلامية الآجاروز 2% في المحلول المنظم TBE 1X

{(10X TBE buffer = 108 g Tris borate + 55 g Boric acid + 9.2 EDTA, pH 8.0)} و
المضاف إليها 5µl من صبغة الايثيديوم برومايد (10 mg/ml)، حيث حملت عينات الحمض
النووي DNA على هلامة الآجاروز بإضافة 5 ميكرو لتر من سائل التحميل الخاص
(1X Loading buffer Bromophenol blue) و المكون من:
(15% Ficoll 400 + 1.03 % Bromophenol blue + 0.03 % xylene cyanol FF + 0.4 %
Orange G + 10 mM Tris-HCl + 50 mM EDTA)
كما تم حقن مؤشر من الحمض النووي (DNA) 1Kpb من شركة (Fermentas, Germany)،
وذلك لتحديد الحجم و الوزن الجزيئي للحزم الناتجة ليتم بعد ذلك الترحيل بمرور حقل كهربائي
قدره 100 فولت وذلك لفصل حزم الحمض النووي DNA الناتجة عن التضخيم، لتصوير الهلامة
بعد ذلك بجهاز تصوير هلامة الآجاروز Image Analyzer.

2-9-4 التحليل الإحصائي: جُمعت نتائج عملية الرحلان الكهربائي الناتجة عن تطبيق تقنية
ISSR نُظمت الجداول لكل بادئة على حده اعتماداً على وجود أو غياب حزم الحمض النووي
DNA في العينات المدروسة، حيث يدل الرقم 1 على وجود حزمة الحمض النووي الواضحة
فقط والرقم 0 يدل على غياب الحزمة بحسب (Nei، 1987)، وأُجري التحليل الإحصائي باستخدام
البرنامج POPGENE V1.31 (Yeh وآخرون، 1999). وتمت دراسة العلاقة الوراثية بين الطرز
الوراثية المدروسة بتطبيق مصفوفة النسب المئوية لعدم التوافق Percent Disagreement (PDV)
Values ويتم إنشاء هذه المصفوفة وفقاً لعدد وحدات التضاعف المشتركة بينها وفقاً لـ
(Nei، 1972)، حيث أن ارتفاع قيم هذه المصفوفة يدل على وجود اختلاف وراثي، وبازديادها
يزداد التباين الوراثي بين الصنفين المدروسين، وأُجري التحليل العنقودي اعتماداً على نتائج
المسافة الوراثية بين الطرز المدروسة وفقاً لمعادلة (Nei، 1978)، ورسمت شجرة القرابة الوراثية
(Dendrogram) بتطبيق متوسطات المجموعات الزوجية غير المترنة UPGMA بحسب
(Sneath and Sokal، 1973).

كما تم حساب معامل التعددية الشكلية PIC والذي يعبر عن مقدرة البادئ على إظهار التباينات
بين الصفات المدروسة (Polymorphism Information Content) (Mohamadi and Prasanna،
2003؛ Botstein وآخرون، 1980؛ Roldan-Ruiz وآخرون، 2000). حسب القانون التالي:

$$PIC = [\sum 2P_i (1-P_i)]$$

حيث P_i تكرارية الحزم i الموجودة، $(1-P_i)$ وهو تكرارية الحزمة الغير موجودة الناتجة عن
استخدام البادئ من جميع العينات المدروسة.

إن استخدام المعادلة السابقة في التوصيف الجزيئي باستخدام تقنية ISSR عند الحشرات يعد قليل
جداً إلا أنها مستخدمة بشكل كبير في النباتات حيث ذكر Tonk وآخرون (2014) إن استخدام
المعادلة السابقة في حساب معامل التعددية الشكلية PIC للبادئات المستخدمة في تحليل التباينات

الوراثية لعدة أنماط من نبات Triticale (x Triticosecale) قد أعطى فعالية عالية في كشف التباينات الوراثية لهذه الأنماط عند استخدام تقنية ISSR مقارنة مع تقنية RAPD. كما استخدم Kameli وآخرون (2013) هذه المعادلة ضمن تقنية ISSR في حساب معامل التعددية الشكلية للبادئات المستخدمة في دراسة الاختلاف الوراثي لثلاثة مجتمعات من الجنس *Satureja* في إيران، واستخدمها Valadez-Moctezuma وآخرون (2014) في حساب الاختلافات الوراثية ضمن الأنواع النباتية التابعة للجنس *Opuntia* في المكسيك لخمس بادئات مختلفة ضمن تقنية ISSR، في حين أكد Sheeja وآخرون (2013) إن حساب معامل التعددية الشكلية PIC وفقاً للمعادلة السابقة ضمن التقنيتين المختلفتين ISSR و RAPD للبادئات المختبرة في تقييم الاختلافات الوراثية للأنواع النباتية التابعة للجنس *Myristica* في الهند قد أعطى فاعلية في تمييز التعددية الشكلية لهذه البادئات. وفي سورية استخدمت من قبل إبراهيم (2015) في تقييم الاختلافات الوراثية بين مجتمعات حشرة حفار ساق التفاح وبعض متطفلاتها الحشرية في منطقتين من محافظة اللاذقية وعلى عائلتين مختلفين (التفاح والجوز)، أيضاً من قبل زغيب (2017) في تقييم الاختلافات الوراثية لحشرات الجنس *Cerambyx* sp. التي تصيب الأشجار المثمرة وسط وجنوب سورية.

الفصل الثالث

النتائج والمناقشة

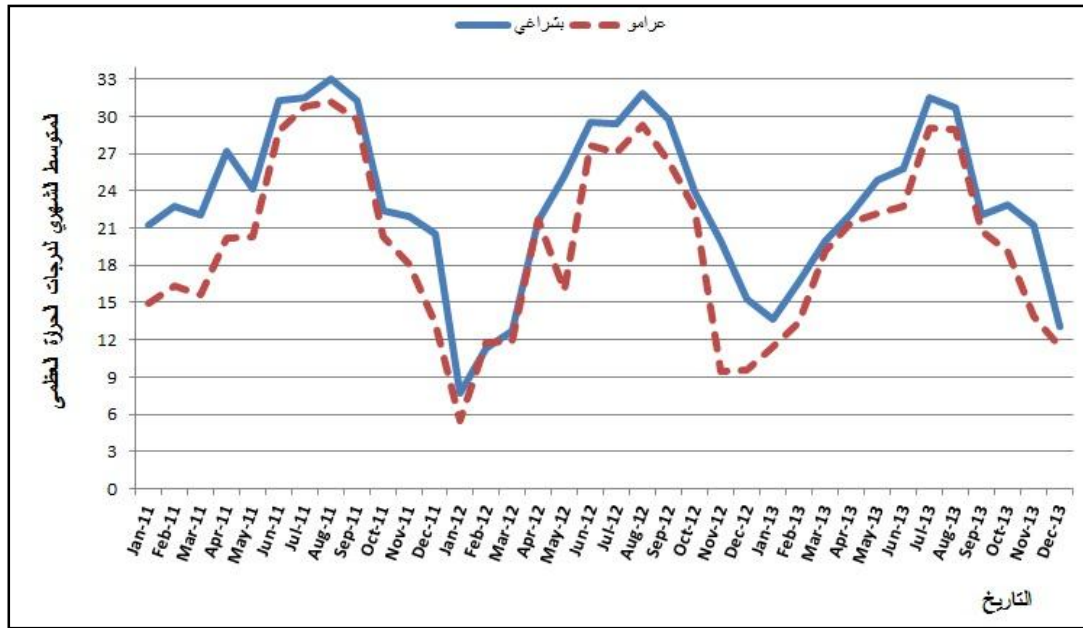
3-1 دراسة مقارنة درجات الحرارة لموقعي الدراسة (عرامو وبشراغي) خلال مواسم الدراسة الثلاثة:

3-1-1 مقارنة المتوسط الشهري لدرجات الحرارة العظمى بين منطقتي الدراسة خلال مواسم الدراسة 2011 - 2013:

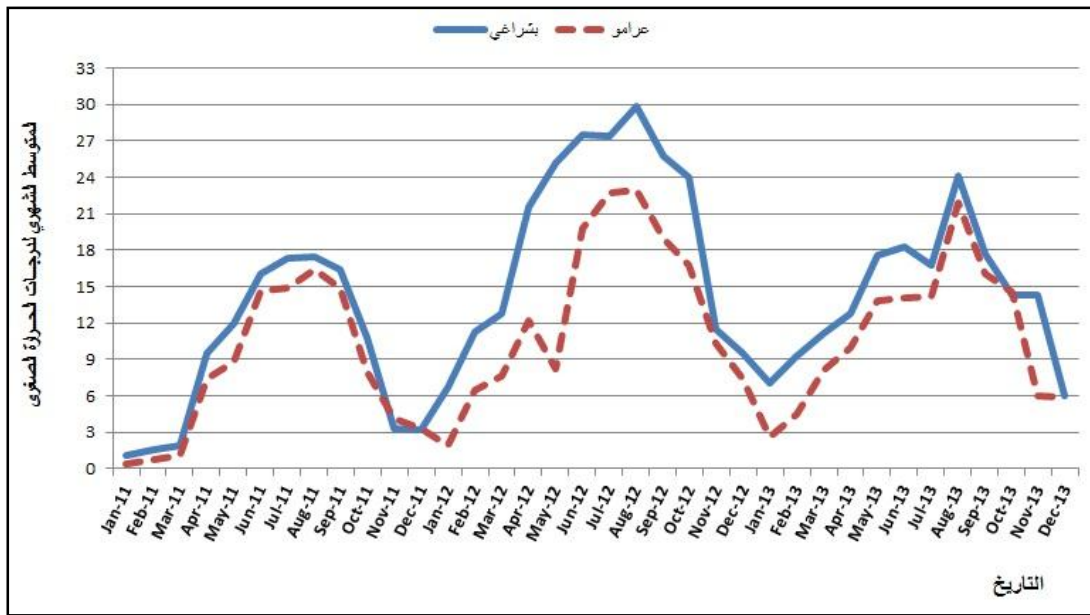
تعتبر درجات الحرارة العظمى والصغرى ذات أهمية خاصة في حساب المعدل اليومي لدرجات الحرارة اليومية ومنها حساب درجات الحرارة الفعالة اللازمة للتطور الحشرة بكافة أطوارها. فقد سجل اختلاف معنوي في درجات الحرارة العظمى بين موقعي الدراسة خلال أعوام 2011-2012-2013. ففي موسم 2011 سجلت الاختلافات المعنوية بين المتوسطات الشهرية لغالبية أشهر السنة ما عدا شهر تموز و أيلول حيث بلغت قيم p -value 0.43 و 0.38 على التوالي وهي قيمة أكبر من 0.05، وسجل أعلى متوسط شهري لدرجات الحرارة العظمى بين الموقعين في شهر آب حيث بلغ المتوسط 32.98 ± 2.31 س° و 31.14 ± 2.28 س° في كل من بشراغي وعرامو على التوالي. وفي موسم 2012 سجلت الاختلافات المعنوية لدرجات الحرارة العظمى في أشهر (آذار، أيار، حزيران، آب، أيلول، تشرين ثاني، كانون أول) ولم تسجل بباقي أشهر السنة. وبلغ أعلى متوسط شهري لدرجات الحرارة العظمى في شهر آب في كلا الموقعين حيث سجل 31.84 ± 3.29 س° و 29.32 ± 1.21 س° على التوالي. وفي موسم 2013 لم يسجل وجود اختلاف معنوي في درجات الحرارة العظمى بين أشهر (آذار، نيسان، آب و كانون الأول) حيث بلغت قيمة p -value قيم أكبر من 0.05، وسجل أعلى متوسط شهري لدرجات الحرارة العظمى في شهر تموز في بشراغي 31.56 ± 2.64 س°، وفي آب في عرامو 28.95 ± 2.52 س°. المخطط (1).

3-1-2 مقارنة المتوسط الشهري لدرجات الحرارة الصغرى بين منطقتي الدراسة خلال مواسم الدراسة 2011 - 2013:

أما بالنسبة لدرجات الحرارة الصغرى فقد لوحظ فرق واضح بين موقعي الدراسة خصوصاً في موسم 2012 فقد سجل اختلاف معنوي بين كافة أشهر السنة ما عدا شهر واحد وهو شهر تشرين الثاني، وسجل أعلى متوسط شهري لدرجات الحرارة الصغرى في شهر آب في كلا الموقعين حيث بلغ المتوسط 29.84 ± 3.29 س° و 22.91 ± 1.1 س° على التوالي. وفي موسم 2011 لم تسجل الاختلافات المعنوية في الأشهر التالية (نيسان، آب، أيلول، ت2 و كانون أول) حيث بلغت قيمة p -value قيمة أكبر من 0.05 بينما سجلت الاختلافات المعنوية في باقي أشهر السنة بين موقعي الدراسة. أيضاً سجلت اختلافات معنوية في المتوسط الشهري لدرجات الحرارة الصغرى بين الموقعين في موسم 2013 ما عدا ثلاثة أشهر هي (آب، تشرين أول و كانون أول) حيث بلغت قيمة p -value قيمة أكبر من 0.05. وبلغ أعلى متوسط لدرجات الحرارة الصغرى في شهر آب لكلا الموقعين 24.13 ± 7.42 س° و 21.85 ± 2.53 س° على التوالي. المخطط (2).



المخطط (1) المتوسط الشهري لدرجات الحرارة العظمى لمنطقتي الدراسة خلال 2011 - 2013



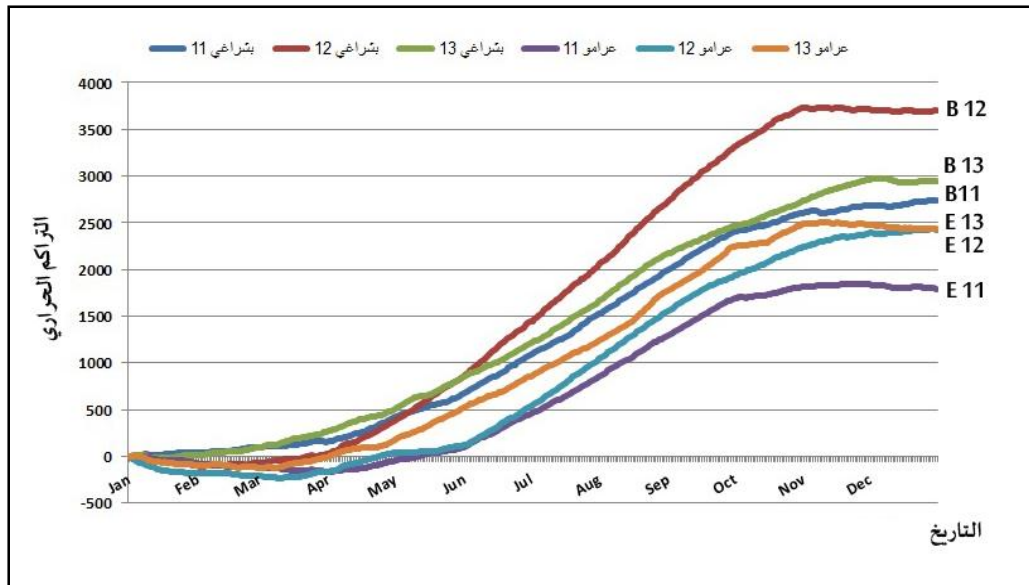
المخطط (2) المتوسط الشهري لدرجات الحرارة الصغرى لمنطقتي الدراسة خلال 2011 - 2013

3-1-3 دراسة مقارنة التراكم الحراري السنوي لدرجات الحرارة الفعالة في موقعي الدراسة (عرامو وبشراغي) خلال مواسم الدراسة 2011 - 2013:

من خلال دراسة ومقارنة درجات الحرارة اليومية العظمى والصغرى بين موقعي الدراسة خلال مواسم 2011 - 2012 - 2013 نلاحظ وجود فروقات معنوية بين أغلب أشهر السنة مع وجود فارق حراري دوماً بين بشراغي التي تعتبر منطقة دافئة مقارنة مع منطقة عرامو الأكثر برودة، وبالتالي هذا الفارق الحراري سوف ينعكس أيضاً فروقاً واضحة في الكم الحراري الذي تحتاجه

الحشرة لتكمل تطورها وبين عدد أجيال الحشرة، حيث تم حساب المعدل الحراري اليومي ومنه حساب درجات الحرارة الفعالة لنمو وتطور عثة ثمار التفاح وفق المعادلة المذكور سابقاً في مواد وطرائق العمل بالاعتماد على صفر النمو (10 س). تم إجراء المقارنة التالية بين التراكم الحراري السنوي لدرجات الحرارة الفعالة لموقعي الدراسة والذي يتضح منه في المخطط (3) أن التراكم الحراري في موقع بشرافي كان دوماً أعلى منه في موقع عرامو خلال المواسم الثلاثة 2011، 2012، 2013.

وقد بلغ المجموع الكلي لتراكم درجات الحرارة الفعالة القيم التالية (2737.52، 1792.77) درجة-يومية في كل من بشرافي وعرامو خلال موسم 2011، و(3696.8، 2426.93) درجة-يومية في كل من بشرافي وعرامو خلال موسم 2012، و(2942.74، 2440.21) درجة-يومية في الموقعين خلال موسم 2013، ومنه نلاحظ الفرق الكبير بين مجموع التراكم الحراري السنوي في كلا الموقعين خلال السنة الواحدة، خصوصاً في موسمي 2011 و 2012.



المخطط (3) التراكم الحراري لدرجات الحرارة الفعالة لمنطقتي الدراسة خلال 2011 - 2013. حيث B: بشرافي، E: عرامو

3-2 النشاط الموسمي ودينامية طيران فراشة عثة ثمار التفاح:

3-2-1 النشاط الموسمي ودينامية طيران فراشة عثة ثمار التفاح في منطقة عرامو:

موسم 2011:

علقت المصائد الفرمنية بتاريخ 25 آذار في بساتين التفاح والجوز حيث علقت 3 مصائد في ثلاثة بساتين لكلا النوعين، حيث سجل الالتقاط الأول للفراشة على عائل التفاح بتاريخ 13 أيار ويعتبر هذا التاريخ الثابت الحيوي الأول حيث ترافق مع بدء الطيران المنتظم للفراشة بحسب

قراءات المصائد الفرمونية، لتزداد بعد ذلك أعداد الفراشات الملتقطة في المصائد وتسجل ذروة طيران بتاريخ 20 أيار وذروة ثانية بتاريخ 24 حزيران، وليستمر الطيران حتى تاريخ 15 تموز المخطط (4)، ويعتبر هذا الطيران الجيل الأول للفراشة على عائل التفاح. ليسجل بدء الطيران الثاني بتاريخ 22 تموز وليحقق قمة طيران بتاريخ 12 آب، وليتناقص أعداد الفراشة بعد هذا التاريخ حتى تنعدم بتاريخ 16 أيلول. المخطط (4).

أما على العائل الجوز فقد سجل بدء الطيران أيضاً بتاريخ 13 أيار، لتزداد بعد ذلك أعداد الفراشات الملتقطة في المصائد وتسجل ذروة طيران بتاريخ 27 أيار وذروة ثانية بتاريخ 1 تموز، وليستمر طيران الفراشة حتى تاريخ 15 تموز المخطط (5)، حيث يعتبر هذا الطيران بمثابة الجيل الأول للفراشة.

أما الطيران الثاني للفراشة فقد بدء بتاريخ 22 تموز ليصل إلى أعلى عدد للفراشات الملتقطة في المصائد بتاريخ 26 آب وليستمر الطيران بعدها مع انخفاض بأعداد الفراشات حتى تاريخ 16 أيلول المخطط (5).

من المخطط (6) نلاحظ وجود جيلين للحشرة على عائليها التفاح والجوز، وقد اعتمد تحديد بدء حساب الكم الحراري (درجة-يومية) مع بدء الطيران المنتظم للفراشة أي تاريخ 13 أيار.

استمر طيران الجيل الأول في بساتين التفاح 63 يوم وبكم حراري قدره 618.47 درجة-يومية خلال الفترة الممتدة بين 5/13 و 7/15، بينما استمر طيران الجيل الثاني 63 يوم أيضاً، وبكم الحراري قدره 1496.27 درجة-يومية من الثابت الحراري الأول و 890.95 درجة-يومية من بدء طيران الجيل الثاني، خلال الفترة الممتدة بين 7/15 و 9/16. المخطط (6).

وفي بساتين الجوز استمر طيران الجيل الأول 70 يوم وبكم حراري قدره 712.12 درجة-يومية خلال الفترة الممتدة بين 5/13 و 7/22، بينما استمر طيران الجيل الثاني 56 يوم وبكم حراري قدره 1496.27 درجة-يومية من الثابت الحراري الأول و 748.15 درجة-يومية من بدء طيران الجيل الثاني، خلال الفترة الممتدة بين 7/22 و 9/16. المخطط (6)

موسم 2012:

علقت المصائد الفرمونية بتاريخ 25 آذار في بساتين التفاح والجوز حيث علقت 3 مصائد في ثلاثة بساتين لكلا النوعين، وقد سجل الالتقاط الأول للفراشة على عائل التفاح بتاريخ 21 نيسان ويعتبر هذا التاريخ الثابت الحيوي الأول حيث ترافق مع بدء الطيران المنتظم للفراشة بحسب قراءات المصائد الفرمونية، لتزداد بعد ذلك أعداد الفراشات الملتقطة في المصائد وتسجل ذروة الطيران الأولى بتاريخ 25 أيار وذروة الطيران الثانية بتاريخ 22 حزيران، وليستمر الطيران حتى

تاريخ 7 تموز المخطط (4)، ويعتبر هذا الطيران الجيل الأول للفراشة على عائل التفاح. ليسجل بدء الطيران الثاني بتاريخ 14 تموز وليحقق قمة طيران بتاريخ 18 آب، وليتناقص أعداد الفراشة بعد هذا التاريخ حتى تنعدم بتاريخ 15 أيلول.

أما على العائل الجوز فقد سجل بدء الطيران أيضاً بتاريخ 27 نيسان، لتزداد بعد ذلك أعداد الفراشات الملتقطة في المصائد وتسجل ذروة طيران أولى بتاريخ 12 أيار وذروة ثانية بتاريخ 8 حزيران، وليستمر طيران الفراشة حتى تاريخ 14 تموز المخطط (5)، حيث يعتبر هذا الطيران بمثابة الجيل الأول للفراشة.

أما الطيران الثاني للفراشة فقد بدء بتاريخ 21 تموز ليصل إلى أعلى عدد للفراشات الملتقطة في المصائد بتاريخ 18 آب وليستمر الطيران بعدها مع انخفاض بأعداد الفراشات حتى تاريخ 15 أيلول المخطط (5).

من المخططين (7,8) نلاحظ وجود جيلين للحشرة على عائليها التفاح والجوز، وقد اعتمد تحديد بدء حساب الكم الحراري (درجة-يومية) مع بدء الطيران المنتظم للفراشة أي تاريخ 13 أيار.

استمر طيران الجيل الأول في بساتين التفاح 77 يوم وبكم حراري قدره 650.15 درجة-يومية خلال الفترة الممتدة بين 4/21 و 7/7، بينما استمر طيران الجيل الثاني 63 يوم وبكم حراري قدره 1690.75 درجة-يومية من الثابت الحراري الأول و 1040.6 درجة-يومية من بدء طيران الجيل الثاني، خلال الفترة الممتدة بين 7/15 و 9/15. المخطط (7)

وفي بساتين الجوز استمر طيران الجيل الأول 78 يوم وبكم حراري قدره 723.4 درجة-يومية خلال الفترة الممتدة بين 4/27 و 7/14، بينما استمر طيران الجيل الثاني 56 يوم وبكم حراري قدره 1652.3 درجة-يومية من الثابت الحراري الأول و 928.9 درجة-يومية من بدء طيران الجيل الثاني، خلال الفترة الممتدة بين 7/14 و 9/15. المخطط (8)

موسم 2013:

علقت المصائد الفرمنية بتاريخ 25 آذار في بساتين التفاح والجوز حيث علقت 3 مصائد في ثلاثة بساتين لكلا النوعين، وقد سجل الالتقاط الأول للفراشة على عائل التفاح بتاريخ 19 نيسان ويعتبر هذا التاريخ الثابت الحيوي الأول حيث ترافق مع بدء الطيران المنتظم للفراشة بحسب قراءات المصائد الفرمنية، لتزداد بعد ذلك أعداد الفراشات الملتقطة في المصائد وتسجل ذروة الطيران الأولى بتاريخ 10 أيار وذروة الطيران الثانية بتاريخ 31 أيار، وليستمر الطيران حتى تاريخ 14 حزيران المخطط (4)، ويعتبر هذا الطيران الجيل الأول للفراشة على عائل التفاح. ليسجل بدء الطيران الثاني بتاريخ 21 حزيران وليحقق قمة طيران بتاريخ 2 آب، وليتناقص أعداد الفراشة بعد هذا التاريخ حتى تنعدم بتاريخ 16 آب، وقد سجل جيل ثالث مختزل في هذا الموسم

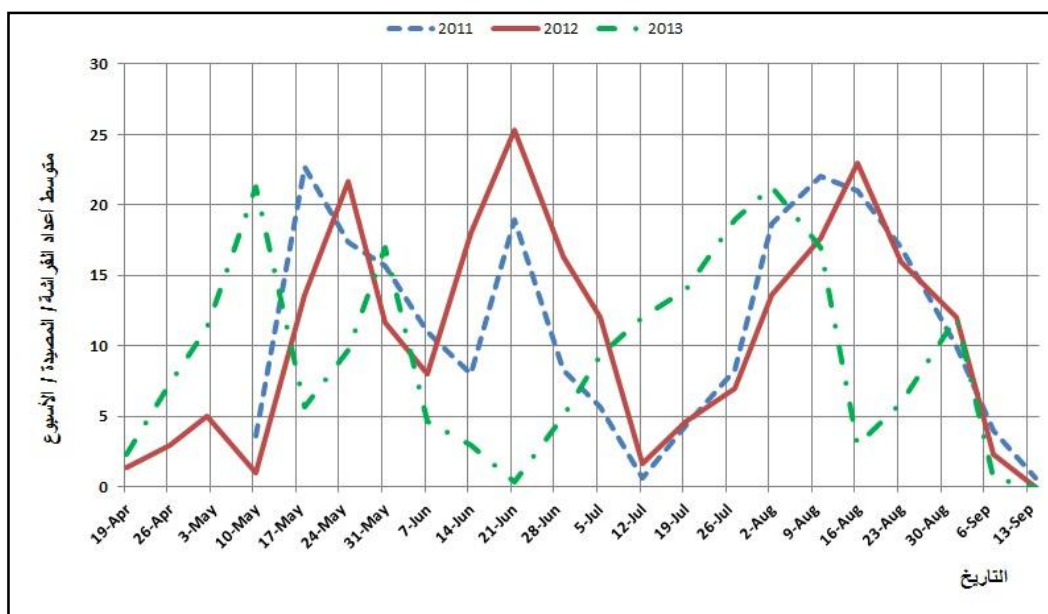
في منطقة عرامو ابتداء طيران الجيل الثالث بتاريخ 23 آب واستمر حتى 7 أيلول مع قمة طيران بتاريخ 1 أيلول. المخطط (4).

أما على العائل الجوز فقد سجل بدء الطيران أيضاً بتاريخ 26 نيسان، لتزداد بعد ذلك أعداد الفراشات الملتقطة في المصائد وتسجل ذروة طيران أولى بتاريخ 18 أيار وذروة ثانية بتاريخ 14 حزيران، وليستمر طيران الفراشة حتى تاريخ 5 تموز. المخطط (5)، حيث يعتبر هذا الطيران بمثابة الجيل الأول للفراشة.

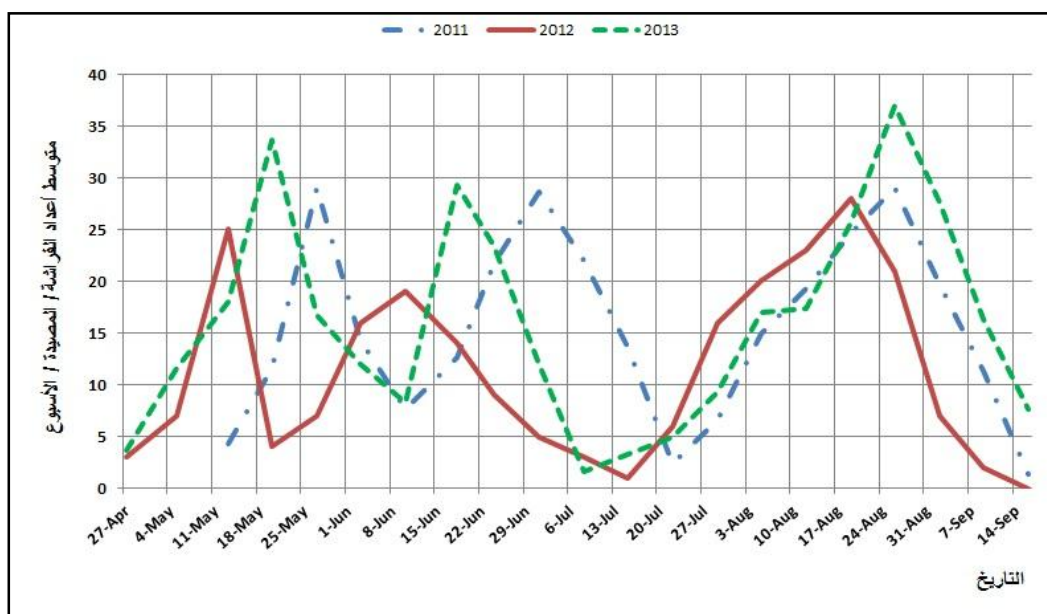
أما الطيران الثاني للفراشة فقد بدء بتاريخ 12 تموز ليصل إلى أعلى عدد للفراشات الملتقطة في المصائد بتاريخ 23 آب وليستمر الطيران بعدها مع انخفاض بأعداد الفراشات حتى تاريخ 13 أيلول المخطط (5).

من المخططين (9,10) نلاحظ وجود جيلين للحشرة على عائل الجوز وجيلين مع جيل ثالث مختزل على عائل التفاح، وقد اعتمد تحديد بدء حساب الكم الحراري (درجة-يومية) مع بدء الطيران المنتظم للفراشة أي تاريخ 19 نيسان على التفاح و 26 نيسان على الجوز.

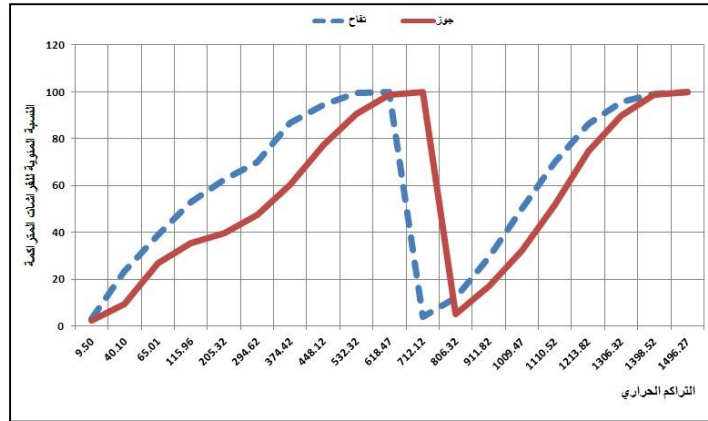
استمر طيران الجيل الأول في بساتين التفاح 63 يوم وبكم حراري قدره 639.8 درجة-يومية خلال الفترة الممتدة بين 4/19 و 6/14، بينما استمر طيران الجيل الثاني 56 يوم وبكم الحراري قدره 1535.65 درجة-يومية من الثابت الحراري الأول و 908.8 درجة-يومية من بدء طيران الجيل الثاني، خلال الفترة الممتدة بين 6/22 و 8/16. أما الجيل الثالث امختزل فقد استمر 22 يوم وبكم حراري 1768.55 من الثابت الحراري الأول و 232.9 من بدء طيران الجيل الثالث. المخطط (9). وفي بساتين الجوز استمر طيران الجيل الأول 70 يوم وبكم حراري قدره 799.35 درجة-يومية خلال الفترة الممتدة بين 4/26 و 7/5، بينما استمر طيران الجيل الثاني 71 يوم وبكم حراري قدره 1846.1 درجة-يومية من الثابت الحراري الأول و 1.46.75 درجة-يومية من بدء طيران الجيل الثاني، خلال الفترة الممتدة بين 7/12 و 9/13. المخطط (10).



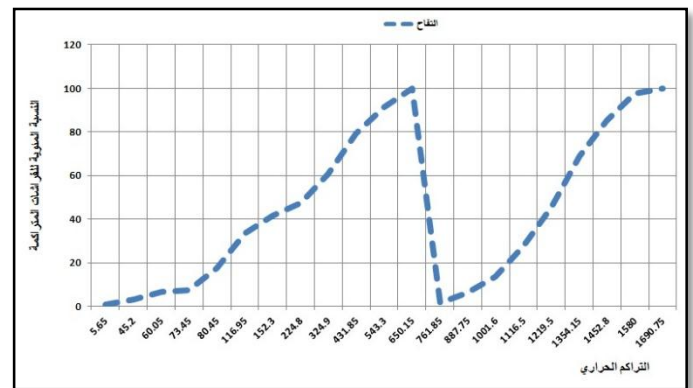
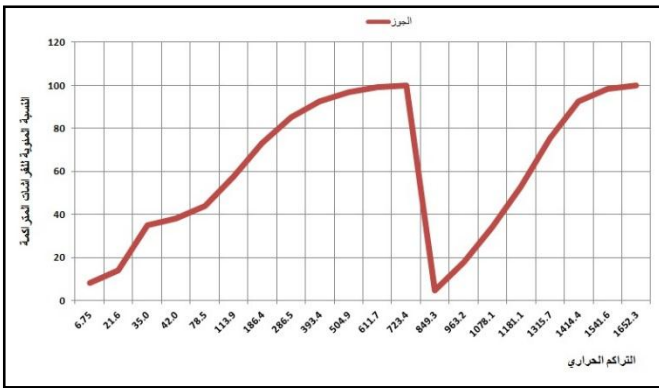
المخطط (4) منحنيات الطيران الموسمي لذكور *Cydia pomonella* في منطقة عرامو خلال مواسم 2011-2012-2013 في بساتين التفاح.



المخطط (5) منحنيات الطيران الموسمي لذكور *Cydia pomonella* في منطقة عرامو خلال مواسم 2011-2012-2013 في بساتين الجوز.

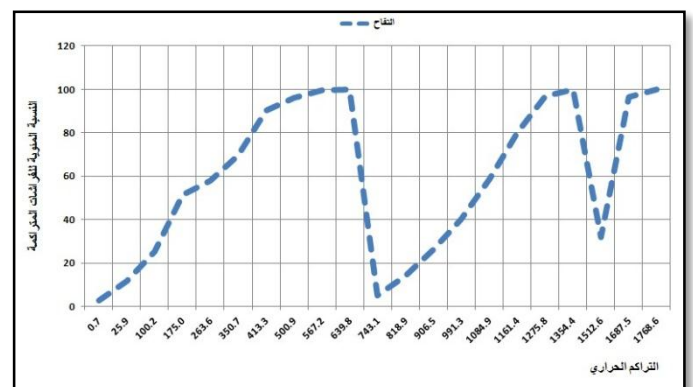
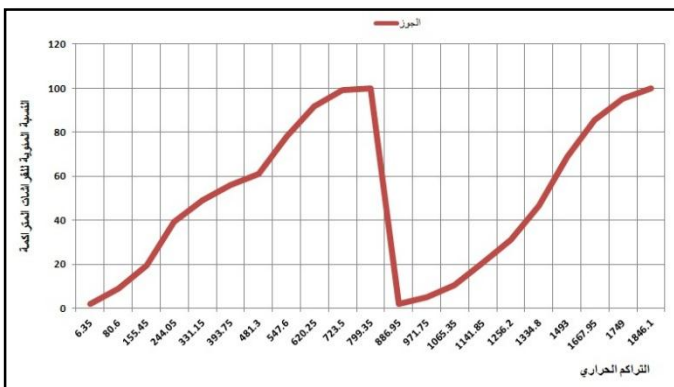


المخطط (6) منحنيات التراكم الحراري لطيران جبلي فراشة عثة ثمار التفاح في منطقة عرامو خلال موسم 2011 في بساتين التفاح والجوز.



المخطط (8) منحنيات التراكم الحراري لطيران جبلي فراشة عثة ثمار التفاح في منطقة عرامو خلال موسم 2012 في بساتين الجوز.

المخطط (7) منحنيات التراكم الحراري لطيران جبلي فراشة عثة ثمار التفاح في منطقة عرامو خلال موسم 2012 في بساتين التفاح.



المخطط (10) منحنيات التراكم الحراري لطيران جبلي فراشة عثة ثمار التفاح في منطقة عرامو خلال موسم 2013 في بساتين الجوز.

المخطط (9) منحنيات التراكم الحراري لطيران جبلي فراشة عثة ثمار التفاح في منطقة عرامو خلال موسم 2013 في بساتين التفاح.

3-2-2 النشاط الموسمي ودينامية طيران فراشة عثة ثمار التفاح في منطقة بشراغي:

موسم 2011:

علقت المصائد الفرمونية بتاريخ 25 آذار في بساتين التفاح والجوز حيث علقت 3 مصائد في ثلاثة بساتين لكلا النوعين، وقد سجل الالتقاط الأول للفراشة على عائل التفاح بتاريخ 1 نيسان ويعتبر هذا التاريخ الثابت الحيوي الأول حيث ترافق مع بدء الطيران المنتظم للفراشة بحسب قراءات المصائد الفرمونية، لتزداد بعد ذلك أعداد الفراشات الملتقطة في المصائد وتسجل ذروة الطيران الأولى بتاريخ 29 نيسان وذروة الطيران الثانية بتاريخ 27 أيار، وليستمر الطيران حتى تاريخ 18 حزيران المخطط (11)، ويعتبر هذا الطيران الجيل الأول للفراشة على عائل التفاح. ليسجل بدء الطيران الثاني بتاريخ 24 حزيران وليحقق قمة طيران بتاريخ 30 تموز، وليتناقص أعداد الفراشة بعد هذا التاريخ حتى تنعدم بتاريخ 29 تموز، وليبدأ طيران جديد للفراشة بتاريخ 12 آب ويحقق قمة طيران بتاريخ 26 آب وبعدها تتناقص أعداد الفراشات حتى تنعدم بتاريخ 16 أيلول محققة بذلك جيل ثالث للفراشة. المخطط (11)

أما على العائل الجوز فقد سجل بدء الطيران أيضاً بتاريخ 8 نيسان، لتزداد بعد ذلك أعداد الفراشات الملتقطة في المصائد وتسجل ذروة طيران أولى بتاريخ 29 نيسان وذروة ثانية بتاريخ 20 أيار، وليستمر طيران الفراشة حتى تاريخ 24 حزيران. المخطط (12)، حيث يعتبر هذا الطيران بمثابة الجيل الأول للفراشة.

أما الطيران الثاني للفراشة فقد بدء بتاريخ 1 تموز ليصل إلى أعلى عدد للفراشات الملتقطة في المصائد بتاريخ 15 تموز وليستمر الطيران بعدها مع انخفاض بأعداد الفراشات حتى تاريخ 12 آب، لتعاود أعداد الفراشة بازدياد مسجلة بذلك وجود جيل ثالث للفراشة حيث بدء طيران الجيل الثالث بتاريخ 19 آب وبلغت ذروة الطيران بتاريخ 26 آب ليستمر طيران الفراشة بتناقص أعدادها حتى تاريخ 16 أيلول. المخطط (12).

من المخططين (13,14) نلاحظ وجود ثلاثة أجيال للحشرة على عائليها التفاح والجوز، وقد اعتمد تحديد بدء حساب الكم الحراري (درجة-يومية) مع بدء الطيران المنتظم للفراشة أي تاريخ 1 نيسان في التفاح و8 نيسان في الجوز.

استمر طيران الجيل الأول في بساتين التفاح 79 يوم وبكم حراري قدره 742.9 درجة-يومية خلال الفترة الممتدة بين 4/1 و 6/18، بينما استمر طيران الجيل الثاني 48 يوم وبكم الحراري قدره 1426.7 درجة-يومية من الثابت الحراري الأول و 683.8 درجة-يومية من بدء طيران الجيل الثاني، خلال الفترة الممتدة بين 6/24 و 7/29. واستمر طيران الجيل الثالث 42 يوم وبكم حراري قدره 2041.35 درجة-يومية من الثابت الحراري الأول و 614.65 درجة-يومية من بدء طيران الجيل الثالث. المخطط (13).

وفي بساتين الجوز استمر طيران الجيل الأول 77 يوم وبكم حراري قدره 786.6 درجة-يومية خلال الفترة الممتدة بين 4/8 و 6/24، بينما استمر طيران الجيل الثاني 49 يوم وبكم الحراري قدره 1496.05 درجة-يومية من الثابت الحراري الأول و 786.6 درجة-يومية من بدء طيران الجيل الثاني، خلال الفترة الممتدة بين 7/1 و 8/12. واستمر طيران الجيل الثالث 35 يوم وبكم حراري قدره 2001.95 درجة-يومية من الثابت الحراري الأول و 505.9 درجة-يومية من بدء طيران الجيل الثالث. المخطط (14).

موسم 2012:

علقت المصائد الفرmonية بتاريخ 25 آذار في بساتين التفاح والجوز حيث علقت 3 مصائد في ثلاثة بساتين لكلا النوعين، وقد سجل الالتقاط الأول للفراشة على عائل التفاح بتاريخ 13 نيسان ويعتبر هذا التاريخ الثابت الحيوي الأول حيث ترافق مع بدء الطيران المنتظم للفراشة بحسب قراءات المصائد الفرmonية، لتزداد بعد ذلك أعداد الفراشات الملتقطة في المصائد وتسجل ذروة الطيران الأولى بتاريخ 27 نيسان وذروة الطيران الثانية بتاريخ 19 أيار، وليستمر الطيران حتى تاريخ 2 حزيران المخطط (11)، ويعتبر هذا الطيران الجيل الأول للفراشة على عائل التفاح. ليسجل بدء الطيران الثاني بتاريخ 8 حزيران وليحقق قمة طيران بتاريخ 22 حزيران، وليتتناقص أعداد الفراشة بعد هذا التاريخ حتى تنعدم بتاريخ 7 تموز، وليبدأ طيران جديد للفراشة بتاريخ 14 تموز ويحقق قمة طيران بتاريخ 28 تموز ويعدها تتناقص أعداد الفراشات حتى تنعدم بتاريخ 10 آب محققة بذلك جيل ثالث للفراشة، وليبدأ طيران جديد هو بمثابة جيل رابع للحشرة بتاريخ 18 آب مع قمة طيران بتاريخ 1 أيلول ولينتهي طيران الحشرة بتاريخ 15 أيلول. المخطط (11) أما على العائل الجوز فقد سجل بدء الطيران أيضاً بتاريخ 21 نيسان، لتزداد بعد ذلك أعداد الفراشات الملتقطة في المصائد وتسجل ذروة طيران أولى بتاريخ 5 أيار وذروة طيران ثانية بتاريخ 25 أيار، وليستمر طيران الفراشة حتى تاريخ 8 حزيران. المخطط (12)، حيث يعتبر هذا الطيران بمثابة الجيل الأول للفراشة.

أما الطيران الثاني للفراشة فقد بدء بتاريخ 15 حزيران ليصل إلى أعلى عدد للفراشات الملتقطة في المصائد بتاريخ 22 حزيران وليستمر الطيران بعدها مع انخفاض بأعداد الفراشات حتى تاريخ 14 تموز، لتعاود أعداد الفراشة بازدياد مسجلة بذلك وجود جيل ثالث للفراشة حيث بدء طيران الجيل الثالث بتاريخ 21 تموز وبلغت ذروة الطيران بتاريخ 4 آب ليستمر طيران الفراشة بتناقص أعدادها حتى تاريخ 18 آب، وليسجل وجود جيل رابع للحشرة في هذا الموسم مع بدء طيران بتاريخ 24 آب وقمة طيران بتاريخ 8 أيلول ويستمر حتى 15 أيلول. المخطط (12).

من المخططين (15,16) نلاحظ وجود أربعة أجيال للحشرة على عائليها التفاح والجوز، وقد اعتمد تحديد بدء حساب الكم الحراري (درجة-يومية) مع بدء الطيران المنتظم للفراشة أي تاريخ

13 نيسان على عائل التفاح و 21 نيسان على عائل الجوز. ويعود ارتفاع عدد الأجيال في موسم 2012 عنه في الموسمين الآخرين إلى ارتفاع درجات الحرارة في هذا الموسم بشكل ملحوظ وبالتالي ارتفاع الكم الحراري خلال السنة عن باقي السنوات.

استمر طيران الجيل الأول في بساتين التفاح 50 يوم وبكم حراري قدره 730.1 درجة-يومية خلال الفترة الممتدة بين 4/13 و 6/2، بينما استمر طيران الجيل الثاني 35 يوم وبكم الحراري قدره 1401.9 درجة-يومية من الثابت الحراري الأول و 671.8 درجة-يومية من بدء طيران الجيل الثاني، خلال الفترة الممتدة بين 6/8 و 7/7. واستمر طيران الجيل الثالث 34 يوم وبكم حراري قدره 2089.5 درجة-يومية من الثابت الحراري الأول و 687.6 درجة-يومية من بدء طيران الجيل الثالث. أما الجيل الرابع فقد استمر 36 يوم مع كم حراري 2867.3 درجة-يومية من الثابت الحراري الأول و 777.8 درجة-يومية من بدء طيران الجيل الرابع. المخطط (15).

وفي بساتين الجوز استمر طيران الجيل الأول 48 يوم وبكم حراري قدره 753.3 درجة-يومية خلال الفترة الممتدة بين 4/21 و 6/8، بينما استمر طيران الجيل الثاني 36 يوم وبكم الحراري قدره 1457.5 درجة-يومية من الثابت الحراري الأول و 704.2 درجة-يومية من بدء طيران الجيل الثاني، خلال الفترة الممتدة بين 6/15 و 7/14. واستمر طيران الجيل الثالث 35 يوم وبكم حراري قدره 2194.8 درجة-يومية من الثابت الحراري الأول و 737.3 درجة-يومية من بدء طيران الجيل الثالث. أما الجيل الرابع فقد استمر طيرانه 28 يوم مع كم حراري قدره 2779.3 درجة-يومية من الثابت الحراري الأول و 584.5 درجة-يومية من بدء طيران الجيل الرابع. المخطط (16).

موسم 2013:

علقت المصائد الفرمونية بتاريخ 25 آذار في بساتين التفاح والجوز حيث علقت 3 مصائد في ثلاثة بساتين لكلا النوعين، وقد سجل الالتقاط الأول للفراشة على عائل التفاح بتاريخ 5 نيسان ويعتبر هذا التاريخ الثابت الحيوي الأول حيث ترافق مع بدء الطيران المنتظم للفراشة بحسب قراءات المصائد الفرمونية، لتزداد بعد ذلك أعداد الفراشات الملتقطة في المصائد وتسجل ذروة الطيران الأولى بتاريخ 26 نيسان وذروة الطيران الثانية بتاريخ 25 أيار، وليستمر الطيران حتى تاريخ 7 حزيران المخطط (11)، ويعتبر هذا الطيران الجيل الأول للفراشة على عائل التفاح. ليسجل بدء الطيران الثاني بتاريخ 14 حزيران وليحقق قمة طيران بتاريخ 5 تموز، وليتناقص أعداد الفراشة بعد هذا التاريخ حتى تاريخ 27 تموز، وليبدأ طيران جديد للفراشة ويحقق قمة طيران بتاريخ 23 آب وبعدها تتناقص أعداد الفراشات حتى تتعدم بتاريخ 13 أيلول محققة بذلك جيل ثالث للفراشة. المخطط (11)

أما على العائل الجوز فقد سجل بدء الطيران أيضاً بتاريخ 12 نيسان، لتزداد بعد ذلك أعداد الفراشات الملتقطة في المصائد وتسجل ذروة طيران أولى بتاريخ 2 أيار وذروة طيران ثانية بتاريخ 18 أيار، وليستمر طيران الفراشة حتى تاريخ 21 حزيران. المخطط (12)، حيث يعتبر هذا الطيران بمثابة الجيل الأول للفراشة.

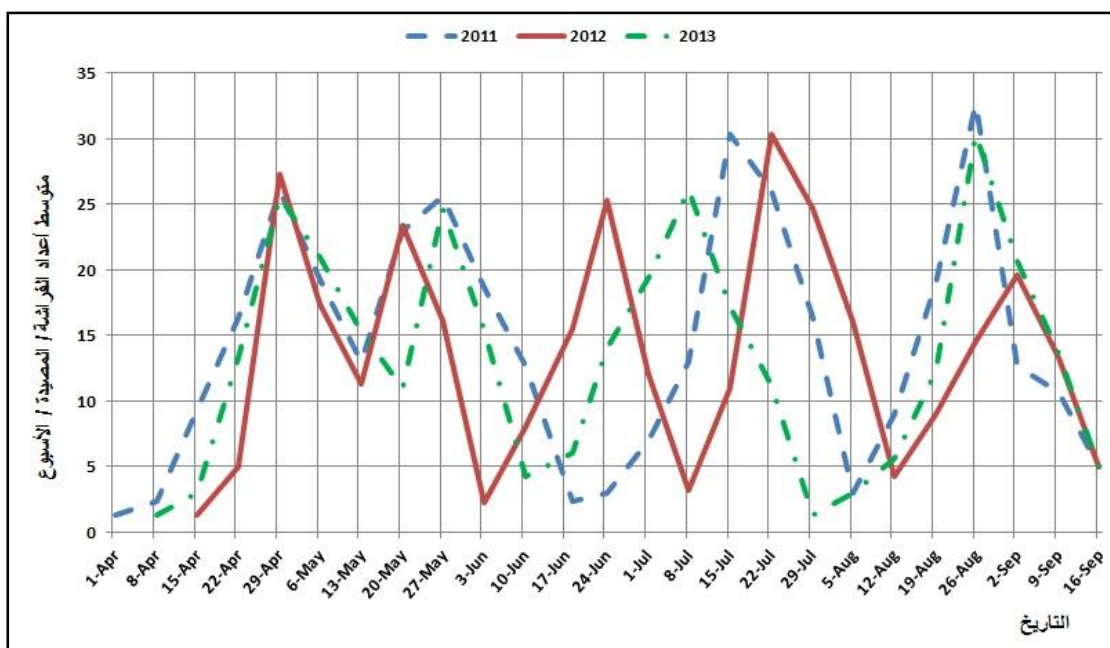
أما الطيران الثاني للفراشة فقد بدء بتاريخ 29 حزيران ليصل إلى أعلى عدد للفراشات الملتقطة في المصائد بتاريخ 5 تموز وليستمر الطيران بعدها مع انخفاض بأعداد الفراشات حتى تاريخ 27 تموز، لتعاود أعداد الفراشة بازدياد مسجلة بذلك وجود جيل ثالث للفراشة حيث بدء طيران الجيل الثالث بتاريخ 2 آب وبلغت ذروة الطيران بتاريخ 10 آب ليستمر طيران الفراشة بتناقص أعدادها حتى تاريخ 13 أيلول. المخطط (12).

من المخططين (17,18) نلاحظ وجود ثلاثة أجيال للحشرة على عائلها التفاح والجوز، وقد اعتمد تحديد بدء حساب الكم الحراري (درجة-يومية) مع بدء الطيران المنتظم للفراشة أي تاريخ 5 نيسان على عائل التفاح و 12 نيسان على عائل الجوز.

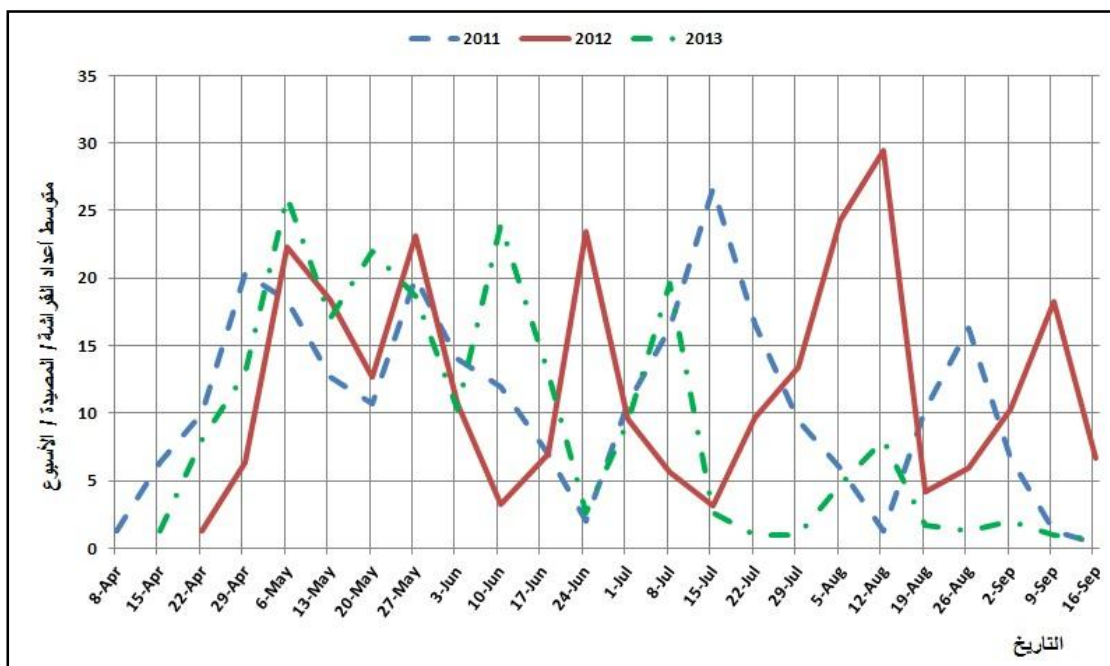
استمر طيران الجيل الأول في بساتين التفاح 63 يوم وبكم حراري قدره 622.15 درجة-يومية خلال الفترة الممتدة بين 4/5 و 6/7، بينما استمر طيران الجيل الثاني 50 يوم وبكم الحراري قدره 1293.1 درجة-يومية من الثابت الحراري الأول و 670.96 درجة-يومية من بدء طيران الجيل الثاني، خلال الفترة الممتدة بين 6/14 و 7/27. واستمر طيران الجيل الثالث 49 يوم وبكم حراري قدره 2022.4 درجة-يومية من الثابت الحراري الأول و 729.3 درجة-يومية من بدء طيران الجيل الثالث. المخطط (17).

وفي بساتين الجوز استمر طيران الجيل الأول 70 يوم وبكم حراري قدره 711.2 درجة-يومية خلال الفترة الممتدة بين 4/5 و 6/14، بينما استمر طيران الجيل الثاني 36 يوم وبكم الحراري قدره 1224.4 درجة-يومية من الثابت الحراري الأول و 513.2 درجة-يومية من بدء طيران الجيل الثاني، خلال الفترة الممتدة بين 6/14 و 7/27. واستمر طيران الجيل الثالث 49 يوم وبكم حراري قدره 1953.2 درجة-يومية من الثابت الحراري الأول و 729.3 درجة-يومية من بدء طيران الجيل الثالث. المخطط (18).

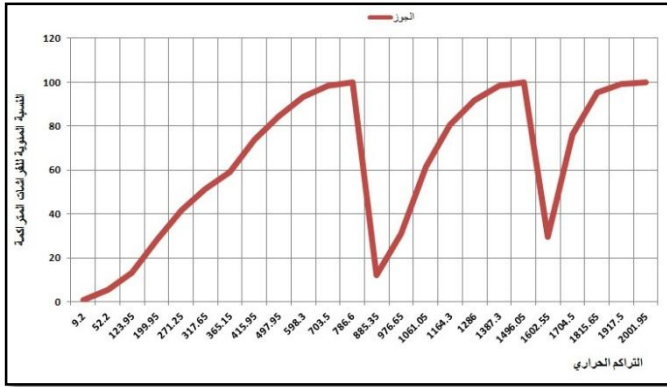
وهذا يوافق مع ما توصل إليه الحاج (2009) من أن للحشرة جيلين في منطقة عرامو وثلاثة أجيال في منطقة ربيعة والتي تعتبر أدفاً كونها ذات الارتفاع الأقل عن سطح البحر، أيضاً يوافق ما توصل إليه المتتي (2003) من أن للحشرة جيلين في منطقة ضهر الجبل في المرتفعات الجبلية لمحافظة السويداء لبرودة هذه المنطقة وثلاث أجيال في المناطق الأدفاً من محافظة السويداء. وإلى ما أشارت إليه Kutinova وآخرون (2008) من أن للشجرة ثلاثة أجيال في منطقة Plovdiv في جنوب بلغاريا.



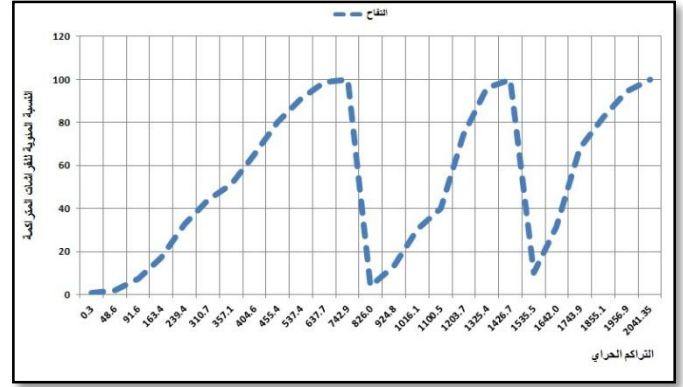
المخطط (11) منحنيات الطيران الموسمي لذكور *Cydia pomonella* في منطقة بشراغي خلال مواسم 2011-2012-2013 في بساتين التفاح.



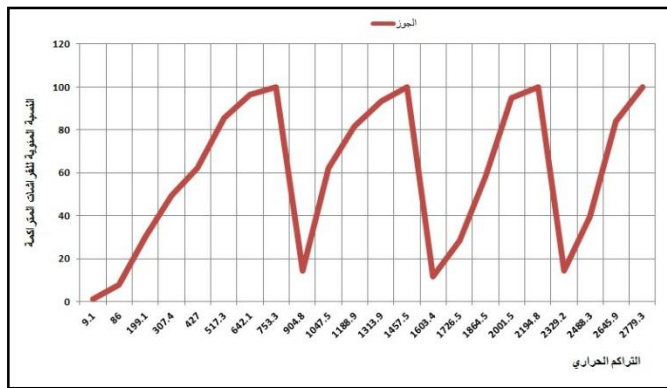
المخطط (12) منحنيات الطيران الموسمي لذكور *Cydia pomonella* في منطقة بشراغي خلال مواسم 2011-2012-2013 في بساتين الجوز.



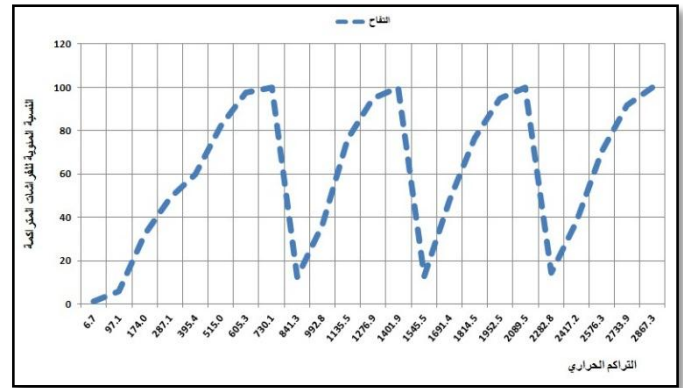
المخطط (14) منحنيات التراكم الحراري لطيران الأجيال الثلاثة لفراشة عثة ثمار التفاح في منطقة بشرافي خلال موسم 2011 في بساتين الجوز.



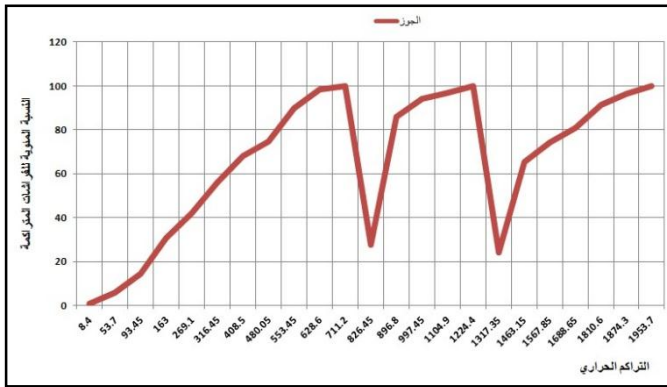
المخطط (13) منحنيات التراكم الحراري لطيران الأجيال الثلاثة لفراشة عثة ثمار التفاح في منطقة بشرافي خلال موسم 2011 في بساتين التفاح.



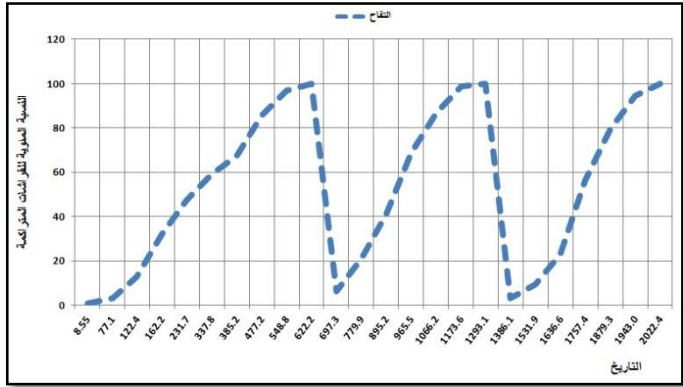
المخطط (16) منحنيات التراكم الحراري لطيران الأجيال الأربعة لفراشة عثة ثمار التفاح في منطقة بشرافي خلال موسم 2012 في بساتين الجوز.



المخطط (15) منحنيات التراكم الحراري لطيران الأجيال الأربعة لفراشة عثة ثمار التفاح في منطقة بشرافي خلال موسم 2012 في بساتين التفاح.



المخطط (18) منحنيات لتراكم الحراري لطيران الأجيال الثلاثة لفراشة عثة ثمار التفاح في منطقة بشرافي خلال موسم 2013 في بساتين الجوز.



المخطط (17) منحنيات التراكم الحراري لطيران الأجيال الثلاثة لفراشة عثة ثمار التفاح في منطقة بشرافي خلال موسم 2013 في بساتين التفاح.

جدول (12) متوسط الالتقاط الموسمي لفرشات عثة ثمار التفاح على عائلي التفاح والجوز في كل من عرامو وبشراغي خلال 2011-2013 والتراكم الحراري المرافق لفترة الطيران

المنطقة	الموسم	التفاح	الجوز	التراكم الحراري DD _s
عرامو	2011	A 11.47±7.4 ab	A 14.3±9.29 a	661.75±40.96 a
	2012	A 11.19±7.5 ab	A 13.74±8.47 a	693.97±47.86 ab
	2013	A 9.18±6.8 a	B 13.37±8.55 a	825.31±44.98 bc
بشراغي	2011	A 15.52±8.87 b	A 10.69±7 b	891.67±47.36 c
	2012	A 11.8±8.5 ab	A 12.23±8.16 a	1317.23±68.65 d
	2013	A 16.03±10.2 b	B 9.08±8.44 b	921.56±48.21 c

الأرقام المتبوعة بأحرف كبيرة متشابهة ضمن السطر الواحد لا تختلف معنوياً بحسب اختبار LSD عند مستوى معنوية 0.05 والأرقام المتبوعة بأحرف صغيرة متشابهة ضمن العمود الواحد لا تختلف معنوياً بحسب اختبار Duncan عند مستوى معنوية 0.05

وبمكن تفسير السبب في اختلاف مواعيد ظهور الحشرات الكاملة لعثة ثمار التفاح باستخدام المصائد الفرمونية على كل من العائلين التفاح والجوز ضمن المنطقة الواحدة إلى الاختلاف في طبيعة المصدر الغذائي لليرقات واختلاف مراحل الأطوار الفينولوجية لكل من التفاح والجوز، على الرغم من تسجيل العائلين التفاح والجوز كعائلين أساسيين لعثة ثمار التفاح (Yokoyama and Miller, 1988)، وقد فسرت العديد من الدراسات هذا التأثير على أنواع حشرية مختلفة من حرشفيات الأجنحة، حيث بيّن Hansen وآخرون (2002) أن نسبة انبثاق الحشرات الكاملة لعثة ثمار التفاح *Cydia pomonella* على عائل التفاح تتراوح بين 62-72% في حين انخفضت على عائل الكرز *Prunus cerasus*: Rosaceae) Cherries تحت الظروف المخبرية، في حين وجد Bezemer و Mills (2000) إن تغير الأطوار الفينولوجية التي يمرّ فيها نبات الجوز خلال مراحل نموه تؤثر بشكل كبير على سرعة تطور يرقات عثة ثمار التفاح *C. pomonella*، وبالتالي تؤثر على طبيعة الضرر الذي تحدثه هذه الآفة على عائل الجوز.

ولمناقشة تأثير المنطقة على طيران الحشرة الكاملة (الذكر) لعثة ثمار التفاح على العائل نفسه خلال فترة الطيران الموسمي للفرشة تمت مقارنة متوسطات الالتقاط الموسمي بين منطقتي عرامو وبشراغي. الجدول (11) على كل من عائلي التفاح والجوز باستخدام اختبار T-test لمقارنة متوسطات المجتمعات ومقارنة قيمة P-value المسجلة عند المستوى 5%.

ونستنتج من الجدول السابق أن هناك تأثير للمنطقة على طيران الحشرة الكاملة لعثة ثمار التفاح على العائل نفسه خلال المواسم الثلاثة، وهذا التأثير يأتي من خلال اختلاف الظروف المناخية السائدة ضمن هذه المناطق وبالتالي تأثيرها على مواعيد ظهور الفراشات، وذروة الطيران حيث كانت الحرارة العامل الرئيسي المؤثر على هذه المواعيد، على الرغم من بعض هذه الاختلافات كانت ذات فروق ظاهرية بين منطقتي عرامو وبشراغي والبعض الآخر ذو دلالة معنوية إلا أن ذلك لا يؤثر على أهمية هذه المواعيد في التحديد لمواعيد مكافحة والتدخل لأن فارق الأيام يمكن أن يلعب دوراً مهماً في نجاح أو فشل التدخل.

3-3 توزيع الأطوار الحياتية لعثة ثمار التفاح على العائلين التفاح والجوز في منطقتي الدراسة خلال مواسم 2011-2013:

3-3-1 توزيع الأطوار الحياتية لعثة ثمار التفاح على عائل التفاح في منطقة عرامو خلال مواسم 2011-2013:

لوحظ بيض الجيل الأول على عائل التفاح في منطقة عرامو في الفترة الواقعة بين التلت الأخير من أيار والنصف الأول من حزيران حيث ابتدأ بوضع البيض بعد 6 أيام من بدء طيران الجيل الأول وبكم حراري قدره 33.45 درجة-يومية، واستغرق التطور الجنيني 6 أيام وبكم حراري قدره 96.36 درجة-يومية، أما يرقات الجيل الأول فقد لوحظت بتاريخ 4 حزيران واستمرت حتى التلت الأخير من تموز واحتاج التطور اليرقي إلى كم حراري قدره 268.76 درجة-يومية، بينما احتاج طور العذراء إلى كم حراري قدره 233.25 درجة-يومية، وظهرت أولى العذارى في التلت الأول من تموز واستمرت حتى التلت الأول من آب، حيث بلغ الكم الحراري للجيل الأول 631.82 درجة-يومية من ملاحظة أولى البيوض وحتى انبثاق أول فراشة للجيل الثاني.

أما بيض الجيل الثاني فقد لوحظ بتاريخ 22 تموز بعد يومين من النقاط فراشات الجيل الثاني وعند كم حراري قدره 42.7 درجة-يومية واستمرت ملاحظة البيض حتى التلت الأول من آب، واستغرق التطور الجنيني 6 أيام وبكم حراري 96.85 درجة-يومية، ولوحظت يرقات هذا الجيل الثاني من بداية آب واستمرت كيرقات مشتية حتى الموسم التالي. المخطط (19).

أول تسجيل لبيض الجيل الأول لموسم 2012 سجل بتاريخ 26 نيسان بعد مرور 5 أيام على النقاط أولى الفراشات بالمصائد الفرمونية وبكم حراري 38.45 درجة-يومية واستغرق التطور الجنيني 5 أيام وبكم حراري 92.75 درجة-يومية. لوحظت يرقات الجيل الأول بتاريخ 31 أيار

واستمرت حتى نهاية شهر حزيران تقريباً واحتاج التطور اليرقي إلى كم حراري قدره 300.65 درجة-يومية أما العذارى فقد لوحظت من منتصف حزيران وحتى منتصف تموز واستغرق تطور العذراء 20 يوم وبكم حراري 233.1 درجة-يومية. أما بيض الجيل الثاني لموسم 2012 فقد لوحظ بتاريخ 16 تموز بعد يومين من التقاط فراشات الجيل الثاني بالمصائد الفرمونية وبكم حراري 35.1 درجة-يومية واستغرق التطور الجنيني 5 أيام وبكم حراري 90.8 درجة-يومية، ولوحظت يرقات الجيل الثاني من التلت الأخير من تموز وهي ذاتها اليرقات التي سوف تدخل في طور التشتية حتى العام القادم. المخطط (19)

ابتداءً أول التقاط لفراشات الجيل الأول لموسم 2013 بتاريخ 19 نيسان ولوحظت ببيض الجيل الأول بعد 8 أيام من الالتقاط الأول وبكم حراري 34.65 درجة-يومية واستغرق التطور الجنيني 7 أيام وبكم حراري 95.25 درجة-يومية، أما يرقات الجيل الأول فقد لوحظت من التلت الأول من شهر أيار واستمرت حتى أواخر حزيران واستغرق التطور اليرقي 25 يوم وبكم حراري 297 درجة-يومية، وسجل ظهور العذارى لهذا الجيل من بداية حزيران وحتى التلت الأول من تموز واستغرق تطور العذراء 21 يوم وبكم حراري 226.7 درجة-يومية. أما بيض الجيل الثاني فقد لوحظ بتاريخ 3 تموز بعد 3 أيام من التقاط أولى فراشات الجيل الثاني وبكم حراري 36.85 درجة-يومية واستغرق التطور الجنيني 6 أيام وبكم حراري 88 درجة-يومية، أما اليرقات فقد لوحظت من منتصف شهر تموز وقد تحول القليل منها إلى عذارى ومنها إلى فراشات حيث سجل جيل ثالث مختزل للحشرة في هذا الموسم. المخطط (19)

3-3-2 توزيع الأطوار الحياتية لعثة ثمار التفاح على عائل الجوز في منطقة عرامو خلال مواسم 2011-2013:

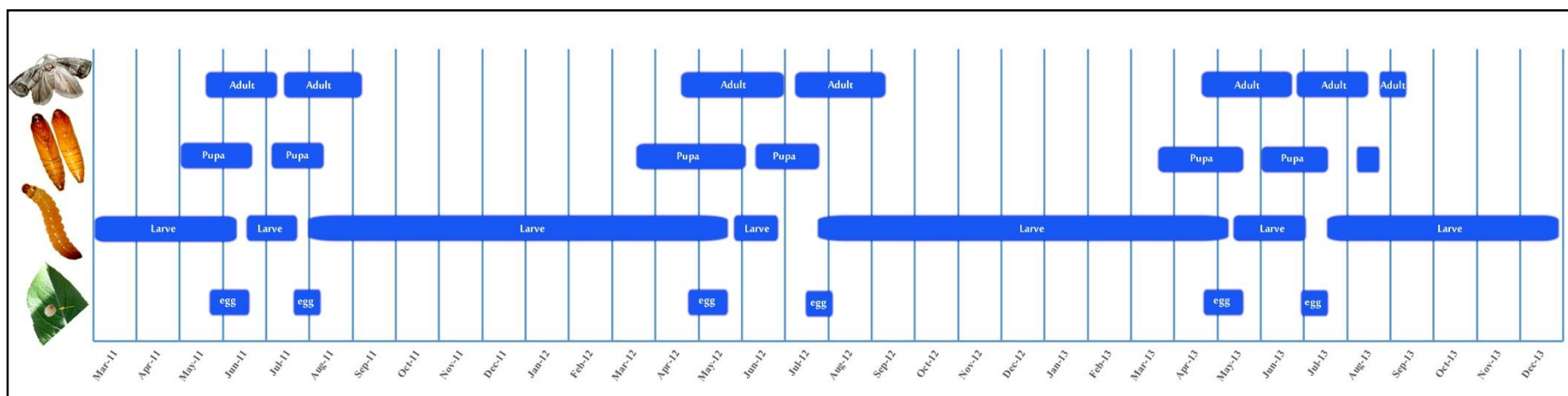
سجل وجود بيض الجيل الأول على عائل الجوز في منطقة عرامو لموسم 2011 بتاريخ 19 أيار بعد 6 أيام من التقاط فراشات الجيل الأول بالمصائد الفرمونية وبكم حراري 33.45 درجة-يومية، واستغرق التطور الجنيني 16 يوم وبكم حراري 96.36 درجة-يومية، وقد لوحظت يرقات الجيل الأول من بداية شهر حزيران واستمرت حتى منتصف تموز واستغرق التطور اليرقي 22 يوم وبكم حراري 268.76 درجة-يومية، أما العذارى لهذا الجيل فقد لوحظت من أواخر شهر حزيران وحتى أواخر تموز واستغرق تطور العذراء 20 يوم وبكم حراري 233.25 درجة-يومية. أما بيض الجيل الثاني فقد لوحظ من بتاريخ 31 تموز بعد يومين من التقاط أولى فراشات الجيل الثاني وبكم

حراري 43.7 درجة-يومية واستمر التطور الجنيني 6 أيام وبكم حراري 90.55 درجة-يومية، ولوحظت اليرقات من بداية شهر آب واستمرت حتى العام الذي يليه. المخطط (20).

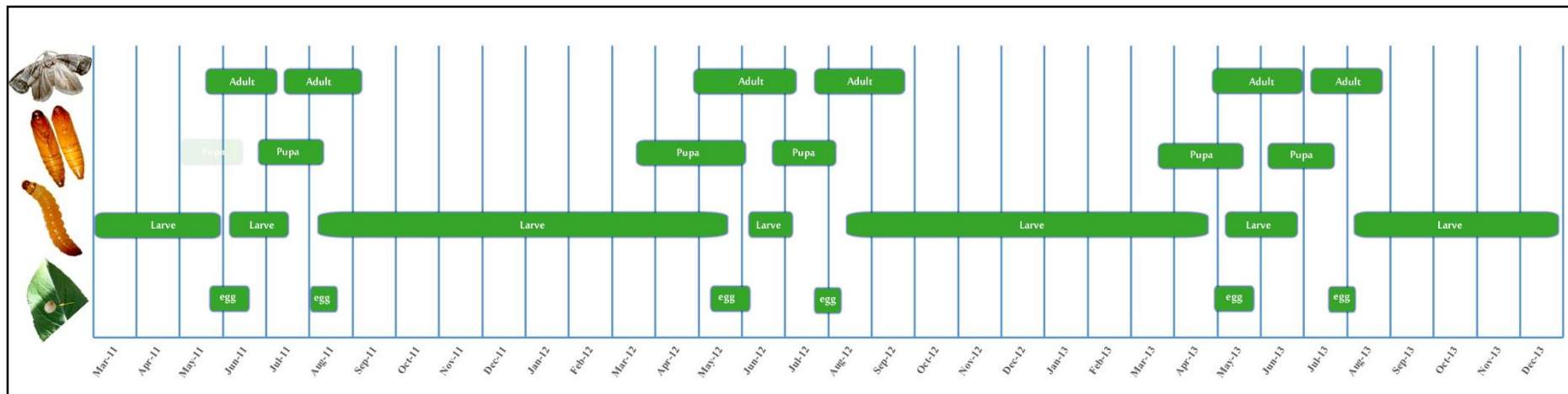
أول تسجيل للبيوض لموسم 2012 كان بتاريخ 13 أيار بعد مرور 16 يوم على التقاط فراشات الجيل الأول وبكم حراري 42.5 درجة-يومية واستمر التطور الجنيني 22 يوم وبكم حراري 95.75 درجة-يومية، وقد لوحظت يرقات الجيل الأول من بداية حزيران واستمرت حتى بداية تموز واستغرق التطور اليرقي 21 يوم وبكم حراري 293.85 درجة-يومية، أما عذارى هذا الجيل فقد لوحظت من نهاية حزيران واستمرت حتى أواخر تموز واستغرق تطور العذراء 17 يوم وبكم حراري 240.6 درجة-يومية. المخطط (20).

في حين لوحظ بيض الجيل الثاني بتاريخ 23 تموز بعد يومين من التقاط أولى فراشات الجيل الثاني وبكم حراري 30.65 درجة-يومية، واستمر التطور الجنيني 5 أيام وبكم حراري 83.2 درجة-يومية، وقد لوحظت يرقات هذا الجيل من بداية شهر آب واستمرت كيرقات مشتية حتى الموسم التالي. المخطط (20).

أما موسم 2013 فقد سجلت البيوض بتاريخ 29 نيسان بعد 3 أيام من التقاط فراشات الجيل الأول وبكم حراري 39.2 درجة-يومية، واستغرق التطور الجنيني 9 أيام وبكم حراري 96.05 درجة-يومية، ولوحظت يرقات الجيل الأول من التلت الأول من أيار واستمرت حتى التلت الأخير من حزيران واستمر التطور اليرقي 23 يوم وبكم حراري 311.75 درجة-يومية، ولوحظت العذارى من بداية شهر حزيران وحتى منتصف شهر تموز واستغرقت 21 يوم وبكم حراري 237 درجة-يومية. أما بيض الجيل الثاني فقد لوحظ بعد 3 أيام من التقاط أولى فراشات الجيل الثاني وبكم حراري 37.5 درجة-يومية واستغرق التطور الجنيني 8 أيام وبكم حراري 98.75 درجة-يومية، بينما لوحظت اليرقات من بداية التلت الثاني من آب واستمرت كيرقات مشتية في جذوع الأشجار. المخطط (20).



المخطط (19) توزع أطوار عثة ثمار التفاح *Cydia pomonella* في منطقة عرامو على عائل التفاح خلال المواسم الثلاثة



المخطط (20) توزع أطوار عثة ثمار التفاح *Cydia pomonella* في منطقة عرامو على عائل الجوز خلال المواسم الثلاثة

3-3-3 توزيع الأطوار الحياتية لعثة ثمار التفاح على عائل التفاح في منطقة بشراغي خلال مواسم 2011-2013:

لوحظ بيض الجيل الأول على عائل التفاح في منطقة بشراغي بتاريخ 7 نيسان حيث ابتدأ بوضع البيض بعد 6 أيام من بدء طيران الجيل الأول وبكم حراري قدره 39.4 درجة -يومية، واستغرق التطور الجنيني 12 يوم وبكم حراري قدره 86.9 درجة-يومية، أما يرقات الجيل الأول فقد لوحظت بتاريخ 19 نيسان واستمرت حتى التلت الأخير من أيار واحتاج التطور اليرقي إلى كم حراري قدره 292.3 درجة-يومية، بينما احتاج طور العذراء إلى كم حراري قدره 232.4 درجة-يومية وظهرت أولى العذارى في التلت الأول من أيار واستمرت حتى التلت الأخير من حزيران، حيث بلغ الكم الحراري للجيل الأول 657 درجة-يومية من ملاحظة أولى البيوض وحتى انبثاق أول فراشة للجيل الثاني. المخطط (21)

أما بيض الجيل الثاني فقد لوحظ بتاريخ 21 حزيران بعد 3 أيام من النقاط فراشات الجيل الثاني وعند كم حراري قدره 42.7 درجة-يومية واستمرت ملاحظ البيض حتى التلت الأول من تموز، واستغرق التطور الجنيني 6 أيام وبكم حراري 85.4 درجة-يومية، ولوحظت يرقات هذا الجيل الثاني من بداية تموز واستمرت حتى بداية آب واستغرق التطور اليرقي 23 يوم وبكم حراري 284.3 درجة-يومية، هذا ولوحظت عذارى الجيل الثاني من التلت الأخير من تموز وحتى التلت الأخير من آب واستمر تطور العذراء 15 يوم وبكم حراري 221.75 درجة-يومية. المخطط (21).

أما بيض الجيل الثالث فقد لوحظ بتاريخ 14 آب بعد يومين من النقاط أول فراشات الجيل الثالث بالمصائد الفرملونية وبكم حراري 29.85 درجة-يومية واستمر حتى نهاية شهر آب، وقد استغرق التطور الجنيني 5 أيام وبكم حراري 98.85 درجة-يومية، وقد لوحظت اليرقات ابتداءً من منتصف شهر آب وتعتبر هذه اليرقات يرقات التشبية التي سوف تبقى مختبئة حتى العام التالي. المخطط (21).

أول تسجيل لبيض الجيل الأول لموسم 2012 سجل بتاريخ 16 نيسان بعد مرور 3 أيام على النقاط أولى الفراشات بالمصائد الفرملونية وبكم حراري 39.4 درجة-يومية واستغرق التطور الجنيني 8 أيام وبكم حراري 94.1 درجة-يومية. لوحظت يرقات الجيل الأول بتاريخ 24 نيسان واستمرت حتى التلت الأخير من أيار، واحتاج التطور اليرقي إلى كم حراري قدره 296.2 درجة-يومية، أما عذارى الجيل الأول فقد لوحظت من منتصف أيار وحتى التلت الأول من حزيران

واستغرق تطور العذراء 16 يوم وبكم حراري 234.8 درجة-يومية. أما بيض الجيل الثاني لموسم 2012 فقد لوحظ بتاريخ 10 حزيران بعد يومين من التقاط فراشات الجيل الثاني بالمصائد الفرمونية وبكم حراري 47.4 درجة-يومية، واستغرق التطور الجنيني 4 أيام وبكم حراري 84.5 درجة-يومية، ولوحظت يرقات هذا الجيل من منتصف حزيران وحتى منتصف تموز واستغرق التطور اليرقي لهذه اليرقات 16 يوم وبكم حراري 303.7 درجة-يومية، أما العذارى فقد سجل وجودها من بداية شهر تموز والتلت الأخير منه واستغرق تطور العذراء 13 يوم وبكم حراري 232.3 درجة-يومية. المخطط (21)

ظهرت بيوض الجيل الثالث بتاريخ 16 تموز بعد يومين من التقاط أولى فراشات الجيل الثالث وبكم حراري 43.4 درجة-يومية واستغرق التطور الجنيني 4 يوم وبكم حراري 82.7 درجة-يومية، وظهرت يرقات هذا الجيل ابتداءً من التلت الأخير من شهر تموز وحتى التلت الأخير من شهر آب واستغرق التطور اليرقي 16 يوم وبكم حراري 300.6 درجة-يومية، وظهرت العذارى من بداية شهر آب وحتى نهايته واستغرق تطور العذراء 11 يوم وبكم حراري 240.7 درجة-يومية. المخطط (21). أما بيض الجيل الرابع والأخير فقد سجل بتاريخ 20 آب وبكم حراري 46.7 درجة-يومية بعد يومين من أول التقاط للفراشات بالمصائد الفرمونية، واستغرق التطور الجنيني 4 يام وبكم حراري 87.7 درجة-يومية لتظهر يرقات هذا الجيل من بداية شهر أيلول وهي اليرقات التي سوف تدخل طور التشبية حتى العام التالي. المخطط (21).

ابتدأ أول التقاط لفراشات الجيل الأول لموسم 2013 بتاريخ 5 نيسان ولوحظت بيوض الجيل الأول بعد 3 أيام من الالتقاط الأول وبكم حراري 42.6 درجة-يومية واستغرق التطور الجنيني 13 يوم وبكم حراري 87 درجة-يومية، أما يرقات الجيل الأول فقد لوحظت من التلت الأخير من شهر نيسان واستمرت حتى أواخر أيار، واستغرق التطور اليرقي 30 يوم وبكم حراري 304.25 درجة-يومية، وسجل ظهور العذارى لهذا الجيل من منتصف أيار وحتى منتصف حزيران واستغرق تطور العذراء 20 يوم وبكم حراري 221.95 درجة-يومية. أما بيض الجيل الثاني فقد لوحظ بتاريخ 18 حزيران بعد 4 أيام من التقاط أولى فراشات الجيل الثاني وبكم حراري 39.45 درجة-يومية واستغرق التطور الجنيني 6 أيام وبكم حراري 85.9 درجة-يومية، أما اليرقات فقد لوحظت من التلت الأخير لشهر حزيران وحتى التلت الأخير لشهر تموز واستغرق التطور اليرقي 22 يوم وبكم حراري 291.75 درجة-يومية، في حين أن العذارى سجلت من منتصف شهر تموز

وحتى التلت الأول من شهر آب واستغرق تطور العذراء 16 يوم وبكم حراري 234.9 درجة-يومية. المخطط (21). أما بيض الجيل الثالث فقد سجل بتاريخ 4 آب بعد يومين من التقاط أول الفراشات وبكم حراري 35.9 درجة-يومية، واستغرق التطور الجنيني 5 أيام وبكم حراري 91.1 درجة-يومية، لتظهر يرقات هذا الجيل والتي سوف تدخل بطور التشبية حيث سجل وجودها ابتداءً من التلت الأخير لشهر آب. المخطط (21).

3-3-4 توزيع الأطوار الحياتية لعثة ثمار التفاح على عائل الجوز في منطقة بشرافي خلال

مواسم 2011-2013:

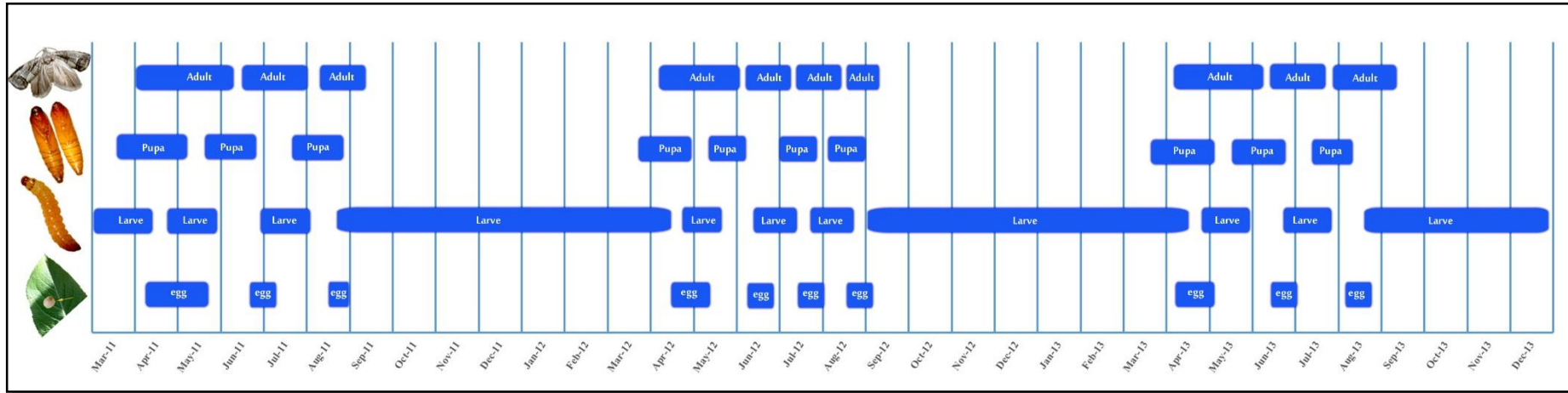
لوحظ بيض الجيل الأول على عائل الجوز في منطقة بشرافي في الفترة الواقعة بتاريخ 12 نيسان حيث ابتدأ بوضع البيض بعد 4 أيام من بدء طيران الجيل الأول وبكم حراري قدره 36.4 درجة -يومية، واستغرق التطور الجنيني 11 يوم وبكم حراري قدره 96.9 درجة-يومية، أما يرقات الجيل الأول فقد لوحظت بتاريخ 23 نيسان واستمرت حتى أواخر شهر أيار، واحتاج التطور اليرقي إلى كم حراري قدره 291.4 درجة-يومية، بينما احتاج طور العذراء إلى كم حراري قدره 237.95 درجة-يومية وظهرت أولى العذارى في أواخر شهر أيار واستمرت حتى أواخر شهر حزيران، حيث بلغ الكم الحراري للجيل الأول 666.65 درجة-يومية من ملاحظة أولى البيوض وحتى انبثاق أول فراشة للجيل الثاني. المخطط (21)

أما بيض الجيل الثاني فقد لوحظ بتاريخ 26 حزيران بعد 3 أيام من التقاط فراشات الجيل الثاني وعند كم حراري قدره 42.5 درجة-يومية، واستمرت ملاحظة البيض حتى نهاية التلت الأول من تموز، واستغرق التطور الجنيني 6 أيام وبكم حراري 95 درجة-يومية، ولوحظت يرقات هذا الجيل الثاني من بداية تموز واستمرت حتى بداية آب واستغرق التطور اليرقي 21 يوم وبكم حراري 298.6 درجة-يومية، هذا ولوحظت عذارى الجيل الثاني من التلت الأخير من تموز وحتى التلت الأخير من آب واستمر تطور العذراء 15 يوم وبكم حراري 227.1 درجة-يومية. المخطط (21).

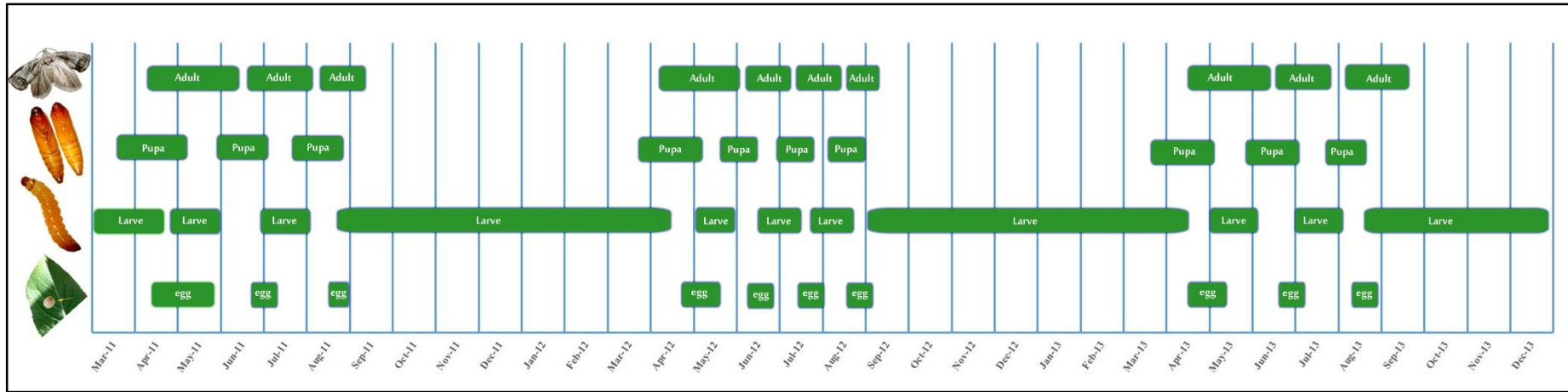
أما بيض الجيل الثالث فقد لوحظ بتاريخ 13 آب بعد يومين من التقاط أول فراشات الجيل الثالث بالمصائد الفرمونية وبكم حراري 32.8 درجة-يومية، واستمر حتى نهاية شهر آب، وقد استغرق التطور الجنيني 6 أيام وبكم حراري 90.55 درجة-يومية، وقد لوحظت اليرقات ابتداءً من أواخر شهر آب وتعتبر هذه اليرقات يرقات التشبية التي سوف تبقى مختبئة حتى العام التالي. المخطط (22).

أول تسجيل لبيض الجيل الأول لموسم 2012 سجل بتاريخ 23 نيسان بعد مرور يومين على النقاط أولى الفراشات بالمصائد الفرمنية وبكم حراري 33.2 درجة-يومية، واستغرق التطور الجنيني 7 أيام وبكم حراري 97.8 درجة-يومية. لوحظت يرقات الجيل الأول بتاريخ 30 نيسان واستمرت طيلة شهر أيار، واحتاج التطور اليرقي إلى كم حراري قدره 296 درجة-يومية أما عذارى الجيل الأول فقد لوحظت من منتصف أيار وحتى منتصف حزيران واستغرق تطور العذراء 15 يوم وبكم حراري 235.7 درجة-يومية. أما بيض الجيل الثاني لموسم 2012 فقد لوحظ بتاريخ 9 حزيران بعد يومين من النقاط فراشات الجيل الثاني بالمصائد الفرمنية وبكم حراري 42.1 درجة-يومية واستغرق التطور الجنيني 4 أيام وبكم حراري 87.2 درجة-يومية، ولوحظت يرقات هذا الجيل من منتصف حزيران وحتى منتصف تموز واستغرق التطور اليرقي لهذه اليرقات 16 يوم وبكم حراري 299.8 درجة-يومية أما العذارى فقد سجل وجودها من بداية شهر تموز والتلت الأخير منه واستغرق تطور العذراء 12 يوم وبكم حراري 239.9 درجة-يومية. المخطط (22).

ظهرت بيوض الجيل الثالث بتاريخ 16 تموز بعد يومين من النقاط أولى فراشات الجيل الثالث وبكم حراري 43.4 درجة-يومية واستغرق التطور الجنيني 4 يوم وبكم حراري 82.1 درجة-يومية، وظهرت يرقات هذا الجيل ابتداءً من التلت الأخير من شهر تموز وحتى التلت الأخير من شهر آب واستغرق التطور اليرقي 15 يوم وبكم حراري 280.9 درجة-يومية، وظهرت العذارى من بداية شهر آب وحتى نهايته واستغرق تطور العذراء 10 يوم وبكم حراري 235.4 درجة-يومية. المخطط (22). أما بيوض الجيل الرابع والأخير فقد سجلت بتاريخ 20 آب وبكم حراري 46.7 درجة-يومية بعد يومين من أول التقاط للفراشات بالمصائد الفرمنية واستغرق التطور الجنيني 4 أيام وبكم حراري 88.7 درجة-يومية لتظهر يرقات هذا الجيل من بداية شهر أيلول وهي اليرقات التي سوف تدخل طور الشتية حتى العام التالي. المخطط (22).



المخطط (21) توزع أطوار عثة ثمار التفاح *Cydia pomonella* في منطقة بشرافي على عائل التفاح خلال المواسم الثلاثة



المخطط (22) توزع أطوار عثة ثمار التفاح *Cydia pomonella* في منطقة بشرافي على عائل الجوز خلال المواسم الثلاثة

ابتدأ أول التقاط لفراشات الجيل الأول لموسم 2013 بتاريخ 12 نيسان ولوحظت بيوض الجيل الأول بعد 4 أيام من الالتقاط الأول وبكم حراري 39.15 درجة-يومية واستغرق التطور الجنيني 14 يوم وبكم حراري 91.75 درجة-يومية، أما يرقات الجيل الأول فقد لوحظت من بداية شهر أيار وحتى نهايته، واستغرق التطور اليرقي 27 يوم وبكم حراري 293.6 درجة-يومية، وسجل ظهور العذارى لهذا الجيل من أواخر أيار وحتى أواخر شهر حزيران واستغرق تطور العذارى 21 يوم وبكم حراري 232.45 درجة-يومية. أما بيض الجيل الثاني فقد لوحظ بتاريخ 24 حزيران بعد 3 أيام من التقاط أولى فراشات الجيل الثاني وبكم حراري 42.75 درجة-يومية واستغرق التطور الجنيني 6 أيام وبكم حراري 86.75 درجة-يومية، أما اليرقات فقد لوحظت من بداية شهر تموز وحتى نهايته، واستغرق التطور اليرقي 22 يوم وبكم حراري 294.5 درجة-يومية، أما العذارى فقد سجلت من أواخر شهر تموز وحتى منتصف شهر آب، واستغرق تطور العذارى 15 يوم وبكم حراري 237.15 درجة-يومية. المخطط (22).

أما بيض الجيل الثالث فقد سجل بتاريخ 12 آب بعد يومين من التقاط أول الفراشات وبكم حراري 32.5 درجة-يومية، واستغرق التطور الجنيني 5 أيام وبكم حراري 88.1 درجة-يومية، أما يرقات هذا الجيل والتي سوف تدخل بطور التشنئية فقد سجلت ابتداءً من منتصف شهر آب. المخطط (22).

ونستنتج مما سبق أن فترة ما قبل وضع البيض تتراوح بين 2-8 أيام حسب الجيل والكم الحراري للمنطقة والعائل وتحتاج إلى كم حراري بين 29.85-47.4 درجة-يومية في حين أن فترة التطور الجنيني تتراوح بين 4-19 يوم تبعاً للجيل والكم الحراري للمنطقة ويحتاج التطور الجنيني إلى كم حراري بين 81.2-99.7 درجة-يومية، بينما يستغرق التطور اليرقي 16-35 يوم تبعاً للعائل والكم الحراري للمنطقة ويحتاج إلى كم حراري قدره بين 268.76-311.75 درجة-يومية، أما تطور العذارى فيستغرق بين 15-22 يوم ويحتاج إلى كم حراري بين 221.75-244.2 درجة-يومية، أما جيل عثة ثمار التفاح الكامل فيحتاج إلى كم حراري قدره يتراوح بين 637.15-688.7 درجة-يومية. وهذه النتائج توافق مع ما توصل إليه كل من (Setyobudi، 1989).

3-4 تأثير العائل على الخصائص الحياتية لعثة ثمار التفاح مخبرياً:

بينت الدراسة أنه هناك تأثير للعائل على معدل البقاء على قيد الحياة لليرقة والعذارى، فبالنسبة لطور اليرقة، كان معدل البقاء ليرقة الحشرة على الجوز 50 أقل مما هو على التفاح 77.8 وبفارق

معنوي حسب اختبار T test ($p < 0.05$)، ولكن معدل البقاء لعذراء الحشرة على الجوز 44.4 وهو أعلى مما هو على التفاح 35.7 وبفارق معنوي حسب اختبار T test ($p < 0.05$)، بينما كان معدل البقاء للحشرة من طور اليرقة الحديثة الانبثاق وحتى الحشرة الكاملة على الجوز 22.2 وعلى التفاح 27.7 ولم يكن الفارق معنوياً وهذا بسبب أن نسبة الموت للعذارى كانت على الجوز 44.4% أقل مما كانت على التفاح 64.3%. تتوافق هذه النتائج مع (Piskorski and Dorn, 2011) اللذين أشارا بأن لثمرة العائل تأثير على معدل بقاء يرقة وعذراء عثة ثمار التفاح حيث كان معدل بقاء يرقات الحشرة على التفاح 75 وعلى الجوز أقل منه 64، ومعدل بقاء العذراء على التفاح 16.6 أقل مما هو على الجوز 48.3، وكان معدل البقاء لليرقة حديثة الانبثاق وحتى الحشرة الكاملة على التفاح 13 أقل مما هو على الجوز 22 وبدون فارق معنوي.

كان متوسط مدة تطور اليرقة على الجوز 22.4 ± 1.3 يوم أعلى مما هو على التفاح 13.3 ± 0.25 يوم، وبفارق معنوي حسب اختبار T test ($p < 0.05$). وكان متوسط طول طور العذراء على الجوز 10.11 ± 0.25 يوم، وعلى التفاح 9.7 ± 0.3 يوم، وكان الفارق معنوياً حسب اختبار T test ($p < 0.05$). بينما بلغ متوسط طول الفترة من اليرقة الحديثة الانبثاق وحتى الحشرة الكاملة 30.87 ± 2.1 يوم، وعلى التفاح 33.2 ± 1.9 يوم، وكان الفارق معنوياً حسب اختبار T test ($p < 0.05$)، وهذه النتائج تتشابه مع ما أشار إليه Piskorski و Dorn (2011) من حيث تأثير العائل على مدة الأطوار المختلفة لعثة ثمار التفاح، وأن متوسط هذه المدد (الطور اليرقي، وطور العذراء، ومن اليرقة حتى الحشرة الكاملة) هي أقصر على التفاح (16.9، 11.6 و 28.6) يوم وعلى التوالي، مما هي على الجوز (24.1، 11.8 و 32.2) يوم على التوالي.

كان متوسط الوزن الجاف للحشرة الكاملة لعثة ثمار التفاح 12.9 ± 1.7 ملغ على الجوز، و 13.7 ± 1.9 ملغ على التفاح، وكان الفارق معنوياً حسب اختبار T test ($p < 0.05$)، وتتشابه هذه النتائج مع Piskorski و Dorn (2011) من حيث أن الوزن الجاف للحشرة على التفاح أعلى مما هو على الجوز.

3-5 دراسة تأثير الحرارة في بعض الخصائص الحياتية لعثة ثمار التفاح تحت الظروف المخبرية:

3-5-1 طور البيضة:

تمر بيضة عثة ثمار التفاح بثلاث مراحل قبل الفقس والمرحلة البيضاء الحليبية وتتميز بلون أبيض شفاف حليبي، ومرحلة الحلقة الحمراء حيث تتميز بوجود حلقة حمراء اللون على حواف البيضة، ومرحلة الرأس الأسود حيث يمكن في هذه المرحلة تتميز اليرقة بوضوح تحت قشرة البيضة. حيث تم دراسة تأثير درجات الحرارة المختبرة على تطور كل مرحلة من مراحل تطور البيضة على حدا، وأيضاً تأثير درجات الحرارة هذه على تطور البيضة ككل من وضعها وحتى الفقس.

3-5-1-1 المرحلة البيضاء الحليبية:

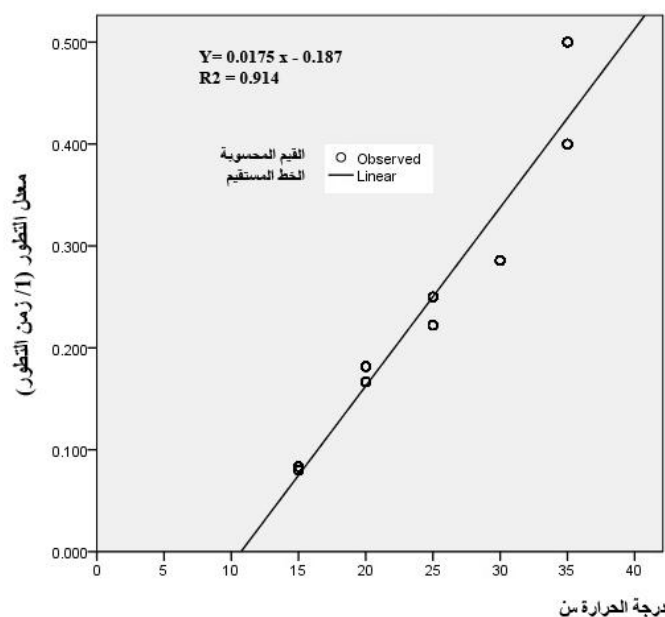
من الجدول (13) نلاحظ أن بيضة عثة ثمار التفاح تحتاج لتكمل المرحلة الأولى منها (المرحلة البيضاء الحليبية) والانتقال إلى مرحلة الحلقة الحمراء إلى 12 يوم تقريباً على درجة حرارة 15 س° وبمتوسط 12.16 ± 0.23 يوم وينخفض معدل الفترة اللازمة للتطور خلال هذه المرحلة بارتفاع درجات الحرارة ليصبح على الشكل التالي 5.66 ± 0.23 ، 4.16 ± 0.23 ، 3.5 ± 0 ، 2.16 ± 0.23 على درجات حرارة 20، 25، 30، 35 على التوالي. وقد سجل اختلاف معنوي بين هذه الدرجات جميعها في تأثيرها على مدة تطور المرحلة الأولى من البيضة حسب اختبار Duncan عند مستوى احتمال 0.01، ونلاحظ من الجدول أن نسبة موت البيضة خلال هذه المرحلة تكاد تكون لا تذكر حيث سجلت 1.33% على كل من درجتَي الحرارة 15 س° و 35 س° وهما الدرجتان الحديتان لتطور ونمو بيضة عثة ثمار التفاح.

الجدول (13) معدل تطور بيضة عثة ثمار التفاح خلال المرحلة البيضاء الحليبية تحت تأثير درجات الحرارة المدروسة.

درجة الحرارة س°	متوسط المدة الزمنية $\pm$ الانحراف المعياري	المدة الزمنية (يوم)	نسبة الحي %	نسبة الموت %	المعادلة الخطية
15	a 12.16 ± 0.23	12-12.5	98.67	1.33	$Y = 0.0175x - 0.187$
20	b 5.66 ± 0.23	5.5-6	100	0	
25	c 4.16 ± 0.23	4-4.5	100	0	$R^2 = 0.914$
30	d 3.5 ± 0	3.50	100	0	
35	e 2.16 ± 0.23	2-2.5	98.67	1.33	

الأرقام المتبوعة بأحرف متشابهة ضمن العمود الواحد لا تختلف عن بعضها معنوياً بحسب اختبار Duncan عند مستوى احتمال 0.01.

وبين الجدول (13) علاقة الانحدار الخطية التي تربط بين درجات الحرارة ومعدل تطور هذه المرحلة من حياة البيضة، حيث أن المعادلة الخطية $Y = 0.0175x - 0.187$ ، و $R^2 = 0.914$ ، من هذه المعادلة نجد أن العتبة الحرارية الدنيا لتطور المرحلة الأولى من مراحل تطور البيضة هي $LDT = 10.72$ و مجموع درجات الحرارة الفعالة اللازمة لتطور هذه المرحلة هي $SET = 57.07$ درجة يومية. ويوضح المخطط (23) مخطط تطور المرحلة البيضاء الحليبية والتي تعتبر المرحلة الأولى من مراحل تطور بيضة عثة ثمار التفاح.



المخطط (23). النموذج البسيط لمعدل التطور (زمن/يوم) للمرحلة البيضاء الحليبية من مراحل تطور بيضة عثة ثمار التفاح تحت تأثير درجات الحرارة المختبرة.

3-1-5-2 مرحلة الحلقة الحمراء:

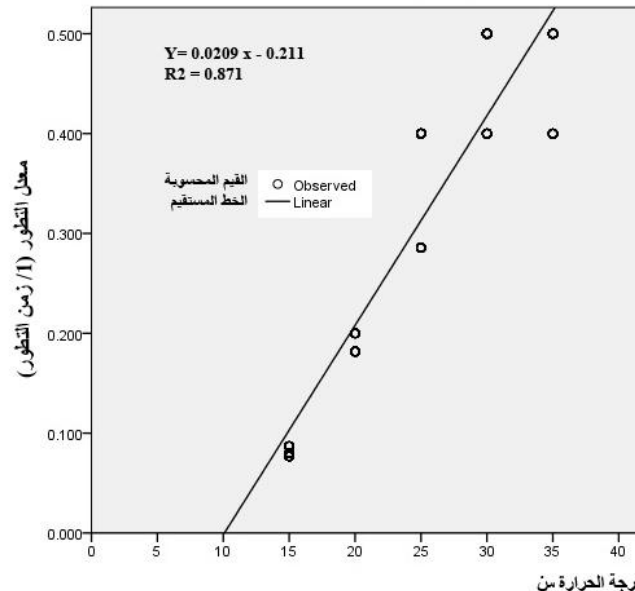
نلاحظ من الجدول (14) أن بيضة عثة ثمار التفاح تحتاج حتى تكمل مرحلة الحلقة الحمراء والانتقال إلى مرحلة الرأس الأسود إلى 13 يوم تقريباً على درجة حرارة 15 س وبمتوسط 12.33 ± 0.62 يوم وينخفض معدل الفترة اللازمة للتطور خلال هذه المرحلة بارتفاع درجات الحرارة ليصبح على الشكل التالي 5.33 ± 0.23 ، 2.83 ± 0.47 ، 2.16 ± 0.23 ، 2.16 ± 0.23 على درجات حرارة 20، 25، 30، 35 على التوالي. وقد سجل اختلاف معنوي بين الدرجات (15، 20، 25) في تأثيرها على مدة تطور هذه المرحلة من مراحل تطور البيضة حسب اختبار Duncan عند مستوى احتمال 0.01، ونلاحظ من الجدول أن نسبة موت البيضة خلال هذه المرحلة تكاد تكون لا تذكر حيث سجلت نسبة 2.67 % على درجة حرارة 20 س.

الجدول (14) معدل تطور بيضة عثة ثمار التفاح خلال مرحلة الحلقة الحمراء تحت تأثير درجات الحرارة المدروسة.

المعادلة الخطية	نسبة الموت %	نسبة الحي %	المدى الزمني (يوم)	متوسط المدة الزمنية $\pm$ الانحراف المعياري	درجة الحرارة سن
$Y = 0.0209x - 0.211$	0	100	11.5-13	a 12.33 ± 0.62	15
	2.67	97.33	5-5.5	b 5.33 ± 0.23	20
$R^2 = 0.871$	0	100	2.5-3.5	c 2.83 ± 0.47	25
	0	100	2-2.5	d 2.16 ± 0.23	30
	0	100	2-2.5	d 2.16 ± 0.23	35

الأرقام المتبوعة بأحرف متشابهة ضمن العمود الواحد لا تختلف عن بعضها معنوياً بحسب اختبار Duncan عند مستوى احتمال 0.01.

ويبين الجدول (14) علاقة الانحدار الخطية التي تربط بين درجات الحرارة ومعدل تطور هذه المرحلة من حياة البيضة، حيث أن المعادلة الخطية $Y = 0.0209x - 0.211$ ، و $R^2 = 0.871$ ، من هذه المعادلة نجد أن العتبة الحرارية الدنيا لتطور المرحلة الثانية من مراحل تطور البيضة هي $LDT = 10.08$ و مجموع درجات الحرارة الفعالة اللازمة لتطور هذه المرحلة هي $SET = 47.66$ درجة يومية. ويوضح المخطط (24) مخطط تطور مرحلة الحلقة الحمراء من مراحل تطور بيضة عثة ثمار التفاح.



المخطط (24). النموذج البسيط لمعدل التطور (زمن/يوم) لمرحلة الحلقة الحمراء من مراحل تطور بيضة عثة ثمار التفاح تحت تأثير درجات الحرارة المختبرة.

3-1-5-3 مرحلة الرأس الأسود:

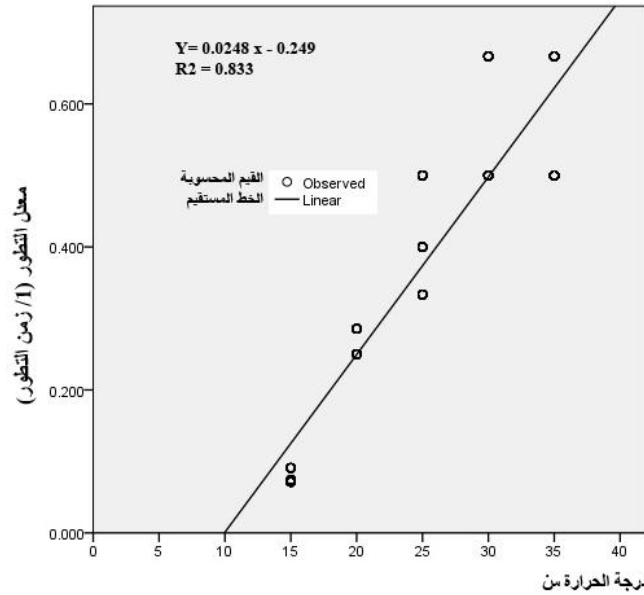
نلاحظ من الجدول (15) أن بيضة عثة ثمار التفاح تحتاج حتى تكمل مرحلة الرأس الأسود قبل الفقس إلى 14 يوم تقريباً على درجة حرارة 15 س° وبمتوسط 12.85 ± 1.32 يوم وينخفض معدل الفترة اللازمة للتطور خلال هذه المرحلة بارتفاع درجات الحرارة ليصبح على الشكل التالي 3.73 ± 0.25 ، 2.48 ± 0.41 ، 1.83 ± 0.23 ، 1.82 ± 0.23 على درجات حرارة 20، 25، 30، 35 على التوالي. وقد سجل اختلاف معنوي بين درجات (15,20,25) في تأثيرها على مدة تطور هذه المرحلة من مراحل تطور البيضة حسب اختبار Duncan عند مستوى احتمال 0.01، ونلاحظ من الجدول أن نسبة موت البيضة خلال هذه المرحلة كانت مرتفعة مقارنة مع مراحل تطور البيضة الأخرى وقد سجلت نسبة موت على جميع درجات الحرارة المختبرة، وكانت أعلاها على درجة حرارة 15 س° حيث بلغت 10.67% وأخفضها على درجة حرارة 35 س° حيث بلغت 2.67%. يمكن تفسير ارتفاع نسبة موت البيض عند هذه المرحلة بالمقارنة مع المراحل السابقة بسبب ازدياد النشاط الحيوي للجنين في هذه المرحلة وبالتالي تأثرها بدرجات الحرارة المختلفة.

الجدول (15) معدل تطور بيضة عثة ثمار التفاح خلال مرحلة الرأس الأسود تحت تأثير درجات الحرارة المدروسة.

درجة الحرارة س°	متوسط المدة الزمنية ± الانحراف المعياري	المدى الزمني (يوم)	نسبة الحي %	نسبة الموت %	المعادلة الخطية
15	a 12.85 ± 1.32	11--14	89.33	10.67	$Y = 0.0248x - 0.249$
20	b 3.73 ± 0.25	3.5-4	90.67	9.33	
25	c 2.48 ± 0.41	2--3	94.67	5.33	$R^2 = 0.833$
30	d 1.83 ± 0.23	1.5-2	96	4	
35	d 1.82 ± 0.23	1.5-2	97.33	2.67	

الأرقام المتبوعة بأحرف متشابهة ضمن العمود الواحد لا تختلف عن بعضها معنوياً بحسب اختبار Duncan عند مستوى احتمال 0.01.

وبين الجدول (14) علاقة الانحدار الخطية التي تربط بين درجات الحرارة ومعدل تطور هذه المرحلة من حياة البيضة، حيث أن المعادلة الخطية $Y = 0.0248x - 0.249$ ، و $R^2 = 0.833$ ، من هذه المعادلة نجد أن العتبة الحرارية الدنيا لتطور المرحلة الثالث والأخيرة من مراحل تطور البيضة هي $LDT = 10.04$ ومجموع درجات الحرارة الفعالة اللازمة لتطور هذه المرحلة هي $SET = 40.25$ درجة يومية. ويوضح المخطط (25) مخطط تطور مرحلة الرأس الأسود من مراحل تطور بيضة عثة ثمار التفاح.



المخطط (25). النموذج البسيط لمعدل التطور (زمن/يوم) لمرحلة الرأس الأسود من مراحل تطور بيضة عثة ثمار التفاح تحت تأثير درجات الحرارة المختبرة.

3-5-1-4 طور البيضة الكامل:

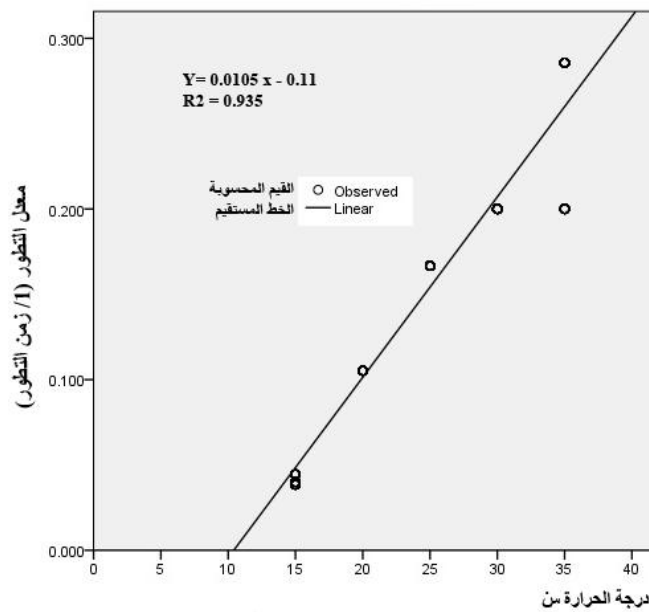
تحتاج بيضة عثة ثمار التفاح إلى 26 يوم للوصول إلى طور اليرقة على درجة حرارة 15 س° بمتوسط 24.52 ± 1.48 الجدول (16) ولينخفض عدد أيام تطور البيضة بازدياد درجة الحرارة لتبلغ متوسطاتها 9.5 ± 0 ، 6 ± 0 ، 5 ± 0 ، 3.97 ± 0.7 يوم على درجات حرارة 20، 25، 30، 35 على التوالي. وسجلت فروق معنوية بين درجات الحرارة المدروسة في تأثيرها على تطور طور البيضة حسب اختبار Duncan عند مستوى احتمال 0.01، ونلاحظ من الجدول (16) أن أعلى نسبة موت للبيوض كانت عندي درجتَي حرارة 15 و 20 س° حيث بلغت 10.67% و 12% على التوالي والجدير بالذكر أن النسبة الأعلى لموت البيوض كانت في المرحلة الأخيرة من تطور البيضة. وذلك بسبب سرعة التحولات التي تحدث للجنين في هذه المرحلة.

الجدول (16) معدل تطور بيضة عثة ثمار التفاح تحت تأثير درجات الحرارة المدروسة.

درجة الحرارة	متوسط المدة الزمنية ± الانحراف المعياري	المدى الزمني (يوم)	نسبة الحي %	نسبة الموت %	المعادلة الخطية
15	a 24.52 ± 1.48	22.5-26	89.33	10.67	Y = 0.0105 x - 0.11
20	b 9.5 ± 0	9.5	88	12	
25	c 6 ± 0	6	94.67	5.33	R² = 0.935
30	d 5 ± 0	5	97.33	2.67	
35	e 3.97 ± 0.7	3.5-5	96	4	

الأرقام المتبوعة بأحرف متشابهة ضمن العمود الواحد لا تختلف عن بعضها معنوياً بحسب اختبار Duncan عند مستوى احتمال 0.01.

وبين الجدول (16) علاقة الانحدار الخطية التي تربط بين درجات الحرارة ومعدل تطور بيضة عثة ثمار التفاح، حيث أن المعادلة الخطية $Y = 0.0105x - 0.11$ ، و $R^2 = 0.935$ ، من هذه المعادلة نجد أن العتبة الحرارية الدنيا للبيضة هي $LDT = 10.42$ و تخالف هذه النتائج كل من Glenn (1922) و Geier (1963) الذين ذكروا أن العتبة الحرارية لبيضة عثة ثمار التفاح هي 10 س، وأيضاً مع Hagely (1976) الذي ذكر أن العتبة هي 11.11 س. أما مجموع درجات الحرارة الفعالة اللازمة لتطور هذه المرحلة هي 94.57 درجة يومية. وقد اختلفت النتائج مع ما توصل إليه كل من Blomefield و Giliomee (2009) من أن الكم الحراري اللازم لتطور البيضة هو 80.1 درجة-يومية، ويوضح المخطط (26) مخطط تطور بيضة عثة ثمار التفاح.



المخطط (26). النموذج البسيط لمعدل التطور (زمن/يوم) لتطور بيضة عثة ثمار التفاح تحت تأثير درجات الحرارة المختبرة.

3-5-2 طور اليرقة:

تحتاج يرقة عثة ثمار التفاح إلى 58 يوم للوصول إلى طور العذاراء على درجة حرارة 15 س بمتوسط 58.15 ± 0.12 الجدول (17) بينما ينخفض عدد أيام تطور اليرقة بازدياد درجة الحرارة حتى تبلغ متوسطاتها 31.71 ± 0.47 ، 19.43 ± 0.33 ، 15.7 ± 0.14 ، 12.23 ± 0.17 يوم على درجات حرارة 20، 25، 30، 35 س على التوالي. وسجلت فروق معنوية بين درجات الحرارة المدروسة في تأثيرها على تطور طور اليرقة حسب اختبار Duncan عند مستوى احتمال 0.01، ونلاحظ من الجدول (17) أن أعلى نسبة موت لليرقات كانت عند درجة الحرارة 15 س تليها وبفارق كبير درجة الحرارة 35 س، وبالتالي يمكن اعتبار درجات الحرارة 15 و 30 درجات حدية لتربية عثة ثمار التفاح. وأن أقل نسبة موت كانت على درجتي حرارة 25 و 30 س حيث بلغت في كل منهما 1.33%.

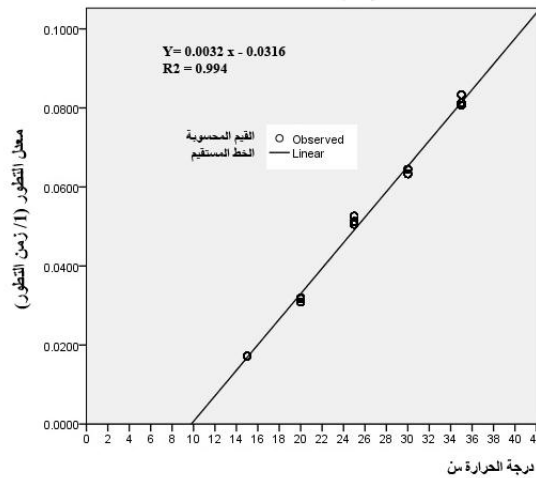
الجدول (17) معدل تطور يرقة عثة ثمار التفاح تحت تأثير درجات الحرارة المدروسة.

درجة الحرارة س°	متوسط المدة الزمنية ± الانحراف المعياري	المدى الزمني (يوم)	نسبة الحي %	نسبة الموت %	المعادلة الخطية
15	a 58.15±0.12	58-58.3	73.33	26.67	Y = 0.0032 * x + -0.0316
20	b 31.71±0.47	31.3-32.4	97.33	2.67	
25	c 19.43±0.33	19-19.8	98.67	1.33	R ² = 0.994
30	d 15.7±0.14	15.5-15.8	98.67	1.33	
35	e 12.23±0.17	12-12.4	94.37	5.63	

الأرقام المتبوعة بأحرف متشابهة ضمن العمود الواحد لا تختلف عن بعضها معنوياً بحسب اختبار **Duncan** عند مستوى احتمال **0.01**.

إن الربط بين درجات الحرارة المدروسة ونسب موت يرقة عثة ثمار التفاح تحت الظروف الصناعية المتحكم فيها سيدفع إلى التفكير أن هذه المسببات تكون ذات فاعلية قليلة عند درجات الحرارة المفضلة لنمو اليرقة (25 - 30 س°) وذات فاعلية كبيرة عند درجات الحرارة المنخفضة 15 س° والمرتفعة 35 س°. ويبين الجدول (17) علاقة الانحدار الخطي التي تربط بين درجة الحرارة ومعدل التطور (1/زمن التطور) لليرقة، حيث أن المعادلة الخطية - $Y = 0.0032 * x - 0.0316$ و $R^2 = 0.994$ من هذه المعادلة. نجد أيضاً أن العتبة الحرارية الدنيا لتطور اليرقات $LDT = 9.79$ ، وجاءت هذه النتائج متقاربة إلى حد كبير مع النتيجة التي توصل إليها Rock و Shaffer (1983) حيث ذكروا أن العتبة الحرارية لتطور اليرقة هي 9.9 س°. ذكر أيضاً كل من Glenn (1922) و Geier (1963) و Pitcarin وآخرون (1991) أن العتبة الحرارية لتطور يرقة عثة ثمار التفاح هي 10 س°، ولكنها تختلف إلى حد كبير مع النتيجة التي توصل إليها Blomefield و Giliomee (2009) حيث ذكروا العتبة الحرارية هي 7.9 س°، أما مجموع درجات الحرارة الفعالة اللازمة لتطور اليرقة فقد بلغ $SET = 309.71$ ، تخالف هذه النتيجة ما توصل إليه Setyobudi (1989) الذي ذكر أن الكم الحراري اللازم لتطور اليرقة هو 288.96 درجة-يومية، ولكنه نفسه ذكر أن مجال الكم الحراري ليرقة عثة ثمار التفاح يتراوح بين (214.43-310.39) درجة-يومية، تخالف أيضاً النتيجة ما ذكره كل من Blomefield و Giliomee (2009) من أن الكم الحراري اللازم لتطور اليرقة هو 345.5 درجة-يومية، وهذا يعود لاختلاف العتبة الحرارية لتطور يرقة عثة ثمار التفاح في الدراستين، وتعزى الاختلافات في قيم صفر النمو لبعض الأسباب من أهمها عامل الغذاء الذي يؤثر على معدل تطور الحشرة (Papadopoulos، 2004) وطريقة إيجاد صفر النمو والمدى ما بين درجة الحرارة الصغرى ودرجة الحرارة العظمى المعتمدة

في إجراء الاختبارات، واختلاف السلالة المدروسة من الآفة نفسها في منطقة الدراسة (السعود، 2007). أما مخطط تطور اليرقة فهو موضح في المخطط (27).



المخطط (27). النموذج البسيط لمعدل التطور (يوم/يوم) لطور اليرقة لعثة ثمار التفاح تحت تأثير درجات الحرارة المختبرة.

3-5-3 مرحلة الشرقة:

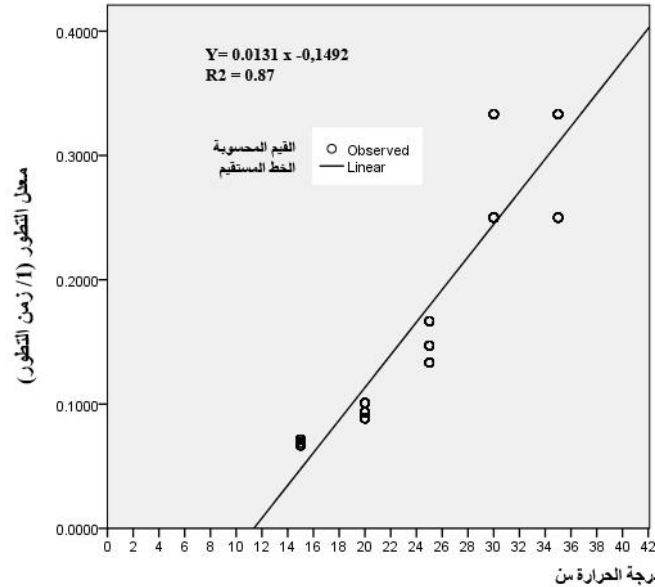
تمت دراسة تأثير درجات الحرارة المختبرة في تطور شرقة عثة ثمار التفاح وبينت النتائج الموضحة بالجدول (18) أن شرقة عثة ثمار التفاح تحتاج إلى 15 يوم تقريباً حتى تكتمل وتتحول إلى عذراء عند درجة حرارة 15 س وبمتوسط 14.49 ± 0.4 يوم الجدول (18) وينخفض عدد أيام تطور الشرقة بازدياد درجة الحرارة لتبلغ متوسطاتها 10.62 ± 0.57 ، 6.76 ± 0.61 ، 3.67 ± 0.47 ، 3.32 ± 0.47 يوم على درجات حرارة 20، 25، 30، 35 على التوالي. وسجلت فروق معنوية بين درجات الحرارة المدروسة في تأثيرها على تطور الشرقة حسب اختبار Duncan عند مستوى احتمال 0.01، ونلاحظ من الجدول (18) أن أعلى نسبة موت الشرائق كانت عند درجة الحرارة 35 س تليها ويفارق بسيط درجات الحرارة 15، 20، 25 س بنسبة 1.33 %، ولم تسجل أي نسبة موت عند درجة الحرارة 25 س.

الجدول (18) معدل تطور شرقة عثة ثمار التفاح تحت تأثير درجات الحرارة المدروسة.

درجة الحرارة س	متوسط المدة الزمنية ± الانحراف المعياري	المدى الزمني (يوم)	نسبة الحي %	نسبة الموت %	المعادلة الخطية
15	a 14.49 ± 0.4	14-15	98.67	1.33	$Y = 0.0131 * x + -0.149$
20	b 10.62 ± 0.57	9.9-11.3	98.67	1.33	
25	c 6.76 ± 0.61	6-7.5	100	0.00	$R^2 = 0.876$
30	d 3.67 ± 0.47	3--4	98.67	1.33	
35	c 3.32 ± 0.47	3--4	97.18	2.82	

الأرقام المتبوعة بأحرف متشابهة ضمن العمود الواحد لا تختلف عن بعضها معنوياً بحسب اختبار Duncan عند مستوى احتمال 0.01.

وبين الجدول (18) علاقة الانحدار الخطي التي تربط بين درجة الحرارة ومعدل التطور (1/زمن التطور) للشرنقة ، حيث أن المعادلة الخطية $Y = 0.0131 * x - 0.149$ و $R^2 = 0.876$ ، من هذه المعادلة نجد أن العتبة الحرارية الدنيا لتطور الشرنقة $LDT = 11.37$ ومجموع درجات الحرارة الفعالة اللازمة لتطورها $SET = 76.16$. أما مخطط تطور مرحلة الشرنقة فهو موضح في المخطط (28).



المخطط (28). النموذج البسيط لمعدل التطور (زمن/يوم) لشرنقة عثة ثمار التفاح تحت تأثير درجات الحرارة المختبرة.

3-5-4 طور العذراء:

يبين الجدول (19) أن عذراء عثة ثمار التفاح تحتاج إلى 31 يوم تقريباً حتى تكمل وتخرج الحشرة الكاملة عند درجة حرارة 15 س° وبمتوسط 30.77 ± 0.24 يوم الجدول (19) وينخفض عدد أيام تطور العذراء بازدياد درجة الحرارة لتبلغ متوسطاتها 15.38 ± 0.32 ، 10.33 ± 0.31 ، 7.62 ± 0.12 ، 6.21 ± 0.21 يوم على درجات حرارة 20، 25، 30، 35 على التوالي. وسجلت فروق معنوية بين درجات الحرارة المدروسة في تأثيرها على تطور العذراء حسب اختبار Duncan عند مستوى احتمال 0.01، ونلاحظ من الجدول (19) أن أعلى نسبة موت للعذارى كانت عند درجة الحرارة 35 س° تليها وبفارق درجة الحرارة 15 س°، وبالتالي يمكن اعتبار درجات الحرارة 15 و 35 س° درجات حدية لتربية عثة ثمار التفاح. وأن أقل نسبة موت كانت في درجتَي حرارة 25 و 30 س°، حيث كانت نسبة الموت معدومة للعذارى في هاتين الدرجتين.

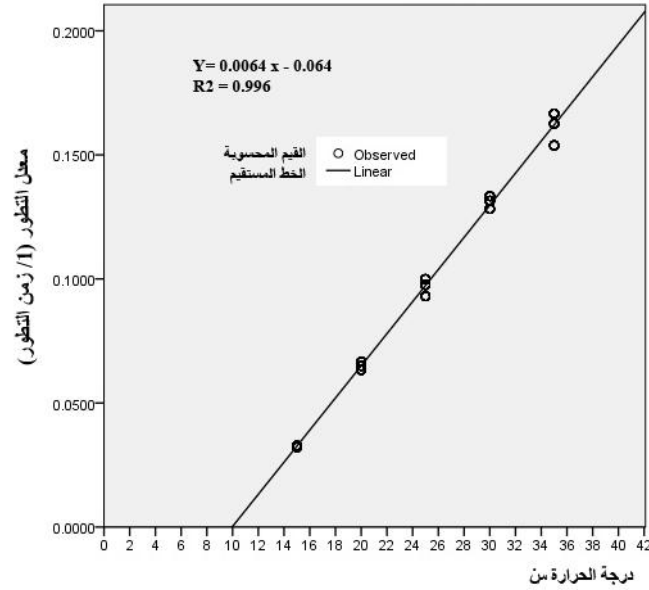
الجدول (19) معدل تطور عذراء عثة ثمار التفاح تحت تأثير درجات الحرارة المدروسة.

درجة الحرارة س°	متوسط المدة الزمنية ± الانحراف المعياري	المدة الزمنية (يوم)	نسبة الحي %	نسبة الموت %	المعادلة الخطية
15	a 30.77±0.24	30.5-31.1	96	4	Y = 0.0064 * x + -0.064
20	b 15.38±0.32	15-15.8	97.33	2.67	
25	c 10.33±0.31	10-10.75	100	0	R ² = 0.996
30	d 7.62±0.12	7.5-7.8	100	0	
35	e 6.21±0.21	6-6.5	94.67	5.33	

الأرقام المتبوعة بأحرف متشابهة ضمن العمود الواحد لا تختلف عن بعضها معنوياً بحسب اختبار Duncan عند مستوى احتمال 0.01.

ويبين الجدول (19) علاقة الانحدار الخطي التي تربط بين درجة الحرارة ومعدل التطور (1/زمن التطور) للعذراء، حيث أن المعادلة الخطية $Y = 0.0064 * x - 0.064$ و $R^2 = 0.996$ ، من هذه المعادلة نجد أن العتبة الحرارية الدنيا لتطور العذارى $LDT = 9.96$ ، ويوافق هذا النتيجة التي توصل إليها كل من Rock و Shaffer (1983) و Blomefield و Giliomee (2009) وهي أن العتبة الحرارية لتطور العذراء 9.9 س°، وذكر أيضاً Glenn (1922) أن العتبة الحرارية لتطور العذراء هي 10 س°.

أما مجموع درجات الحرارة الفعالة اللازمة لتطور العذراء فقد بلغ $SET = 154.52$ ، ويوافق هذا نتيجة الدراسة التي أجراها Steyobudi (1989) والتي ذكر فيها أن مجموع درجات الحرارة الفعالة اللازمة لتطور العذراء هي 152.3 درجة-يومية وبمجال يتراوح بين (147.43-157.17) درجة-يومية، بينما ذكر Blomefield و Giliomee (2009) أن الكم الحراري اللازم يصل إلى 280 درجة-يومية، يعود الاختلاف هنا إلى أن كل من Blomefield و Giliomee (2009) لم يفصلا بين مرحلة الشرقة وطور العذراء حيث اعتمدت كمرحلة واحدة، وأيضاً إلى اختلاف درجات الحرارة التي تمت عندها الدراسة التي أجراها وهي 15، 17، 20 و 30 س°. أما مخطط تطور مرحلة العذراء فهو موضح في المخطط (29).



المخطط (29). النموذج البسيط لمعدل التطور (زمن/يوم) لطور العذراء لعثة ثمار التفاح تحت تأثير درجات الحرارة المختبرة.

3-5-5 معدل تطور الجيل الكامل لعثة ثمار التفاح من البيضة لانبثاق الحشرة الكاملة تحت تأثير درجات الحرارة المختبرة:

من الجدول (20) نلاحظ أن الجيل الكامل لعثة ثمار التفاح من البيضة إلى الحشرة الكاملة قد احتاج إلى 126 يوم تقريباً على درجة حرارة 15 س وبمتوسط 127.76 ± 1.49 يوم الجدول (20) وينخفض عدد أيام تطور العذراء بازدياد درجة الحرارة حتى تبلغ متوسطاتها 67.11 ± 1.2 ، 42.55 ± 0.39 ، 32.01 ± 0.65 ، 25.7 ± 1.47 يوم على درجات حرارة 20، 25، 30، 35 على التوالي. وسجلت فروق معنوية بين درجات الحرارة المدروسة في تأثيرها على تطور الجيل الكامل حسب اختبار Duncan عند مستوى احتمال 0.01، ونلاحظ من الجدول (20) أن أعلى نسبة موت للعذارى كانت عند درجة الحرارة 35 س تليها وبفارق درجة الحرارة 15 س، وبالتالي يمكن اعتبار درجات الحرارة 15 و 30 درجات حدية لتربية عثة ثمار التفاح.

الجدول (20) معدل تطور الجيل الكامل لعثة ثمار التفاح تحت تأثير درجات الحرارة المدروسة.

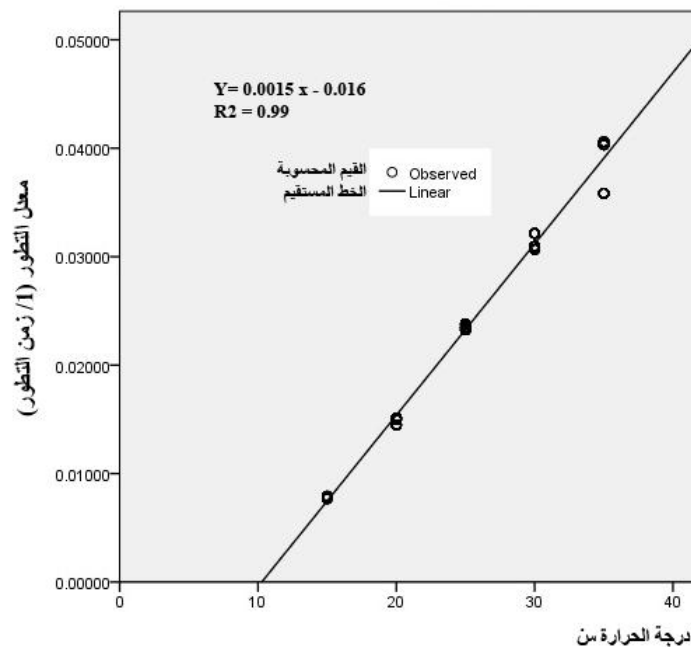
درجة الحرارة	متوسط المدة الزمنية ± الانحراف المعياري	المدى الزمني (يوم)	نسبة الحي %	نسبة الموت %	المعادلة الخطية
15	a 127.76 ± 1.49	126.25-129	49.33	50.67	$Y = 0.00158 x - 0.0162$
20	b 67.11 ± 1.2	66.1-69	81.33	18.67	
25	c 42.55 ± 0.39	42.05-43	93.33	6.67	$R^2 = 0.99$
30	d 32.01 ± 0.65	31.1-32.6	86.67	13.33	
35	e 25.7 ± 1.47	24.65-27.9	82.67	17.33	

الأرقام المتبوعة بأحرف متشابهة ضمن العمود الواحد لا تختلف عن بعضها معنوياً بحسب اختبار Duncan عند مستوى احتمال 0.01.

وبين الجدول (20) علاقة الانحدار الخطي التي تربط بين درجة الحرارة ومعدل التطور (1/زمن التطور) للجيل الكامل من البيضة إلى الحشرة الكاملة، حيث أن المعادلة الخطية $Y = 0.00158 * x - 0.0162$ و $R^2 = 0.99$ ، من هذه المعادلة تبين أن العتبة الحرارية الدنيا لتطور عثة ثمار التفاح هي $LDT = 10.27$ ومجموع درجات الحرارة الفعالة اللازمة لتطور الجيل الكامل $SET = 632.74$. و يتوافق هذا مع النتيجة التي توصل إليها كل من Glenn (1922) و Pitcarin وآخرون (1991) وهي أن الجيل الكامل لتطور عثة ثمار التفاح يحتاج إلى كم حراري يتراوح بين (611.7-631.4) درجة-يومية.

إن الربط بين درجات الحرارة المدروسة ونسب الموت للجيل الكامل من البيضة إلى الحشرة الكاملة ضمن الظروف المتحكم فيها، هو لبيان أن لدرجات الحرارة تأثير على نسبة الموت، حيث بينت النتائج ارتفاع نسب الموت على درجات الحرارة المنخفضة وكانت أعلى نسبة مئوية للموت 50.64% على درجة حرارة 15 س، وأقلها على درجة حرارة 25 س، والتي يمكن اعتبارها درجة الحرارة المناسبة لنمو وتطور الحشرة، ويمكن اعتبار المجال الحراري (25-30 س) المجال المناسب لنمو وتطور الأطوار المختلفة لعثة ثمار التفاح حيث تكون نسب الموت في هذا المجال أقل ما يمكن، وسرعة النمو للأطوار المختلفة أعلى ما يمكن، ويتطابق هذا مع ما أشار إليه Gheban وآخرون (2014).

أما مخطط تطور الجيل الكامل فهو موضح في المخطط (30).



المخطط (30). النموذج البسيط لمعدل التطور (زمن/يوم) للجيل الكامل لعثة ثمار التفاح من طور البيضة حتى انبثاق الحشرة الكاملة تحت تأثير درجات الحرارة المختبرة.

3-5-6 معدل تطور الجيل الكامل لإناث وذكور عثة ثمار التفاح من طور اليرقة حاي انبثاق الحشرة الكاملة تحت تأثير درجات الحرارة المختبرة:

من الجدول (21) نلاحظ أن الجيل الكامل لإناث عثة ثمار التفاح من اليرقة إلى الحشرة الكاملة قد احتاج إلى 103 يوم تقريباً على درجة حرارة 15 س° وبمتوسط 103.48 ± 0.45 يوم الجدول (20) وينخفض عدد أيام تطور إناث الحشرة بازدياد درجة الحرارة لتبلغ متوسطاتها 57.53 ± 1.27 ، 36.55 ± 0.39 ، 27.01 ± 0.65 ، 21.74 ± 0.77 يوم على درجات حرارة 20، 25، 30، 35 على التوالي. وسجلت فروق معنوية بين درجات الحرارة المدروسة في تأثيرها على تطور الإناث حسب اختبار Duncan عند مستوى احتمال 0.01، أما ذكور عثة ثمار التفاح فنلاحظ أنها احتاجت إلى وقت أقل من الإناث حتى تكمل تطورها، حيث كان المتوسط على درجة حرارة 15 س° 90.7 ± 0.39 يوماً، وينخفض عدد الأيام مع ازدياد درجات الحرارة حتى تصل 47.7 ± 0.58 ، 33.19 ± 0.61 ، 24.97 ± 0.17 ، 19.43 ± 0.44 على درجات حرارة 20، 25، 30، 35 على التوالي. يتراوح الفارق ما بين انبثاق الحشرات الكاملة للذكور والحشرات الكاملة للإناث من بين 2-13 يوم باختلاف درجة الحرارة، وهذا ما يفسر ظهور الذكور في الحقل قبل الإناث.

يمكن تفسير الفارق الزمني في مدة تطور ذكور الحشرة عن إناثها من خلال الربط بين درجة الحرارة واختلاف حجم الذكور عن الإناث في الأطوار المختلفة، حيث يكون الذكر أصغر من الأنثى وبالتالي فإن سرعة التحولات التي تحدث في جسم الذكر ستكون أسرع من تلك التي تحدث في جسم الأنثى عند نفس الدرجة، ومن ناحية أخرى فإن الحجم الأكبر للأنثى الحشرة ناتج عن وجود جهاز التكاثر الأنثوي والذي يحتوي بدوره في مبايضها على عدد من البويض، وبالتالي هذه الكتلة من المادة البروتينية ستحتاج إلى مدة زمنية طويلة مقارنة مع جهاز التكاثر البسيط عند الذكر، وبالتالي الخروج المبكر للذكر بشكل أسرع مقارنة مع خروج الأنثى و يتوافق هذا مع إبراهيم (2015).

الجدول (21) معدل تطور الجيل الكامل لإناث و ذكور عثة ثمار التفاح من طور اليرقة وحتى انبثاق الحشرة الكاملة تحت تأثير درجات الحرارة المدروسة.

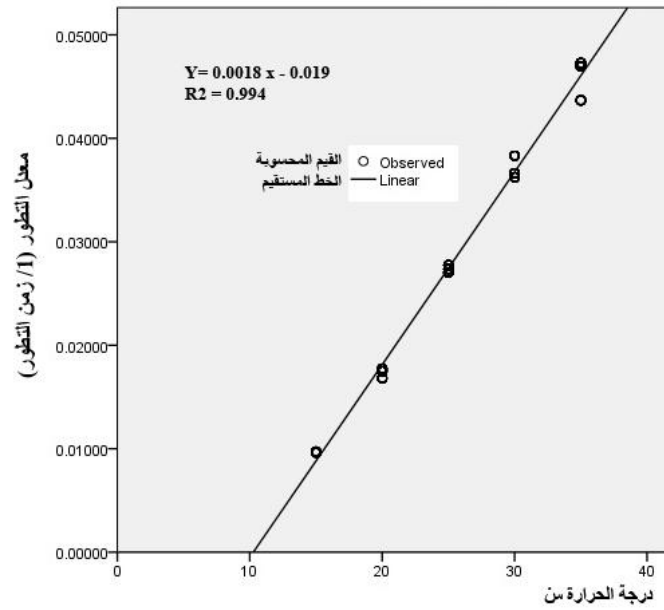
ذكور			إناث	
متوسط المدة الزمنية ± الانحراف المعياري	المدة الزمنية (يوم)	درجة الحرارة س°	المدة الزمنية (يوم)	متوسط المدة الزمنية ± الانحراف المعياري
a 90.7± 0.39	90.4-91.3	15	102.8-103.8	a 103.48± 0.45
b 47.7± 0.58	47.2-48.5	20	56.4-59.5	b 57.53± 1.27
c 33.19± 0.61	32.4-33.9	25	36.05-37	c 36.55± 0.39
d 24.97± 0.17	24.8-25.2	30	26.1-27.6	d 27.01± 0.65
e 19.43± 0.44	19.1-20.1	35	21.15-22.9	e 21.74± 0.77

الأرقام المتبوعة بأحرف متشابهة ضمن العمود الواحد لا تختلف عن بعضها معنوياً بحسب اختبار Duncan عند مستوى احتمال 0.01.

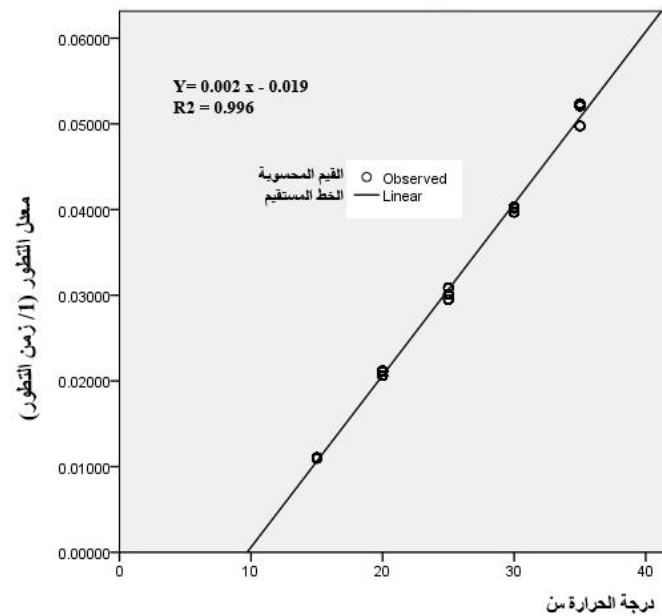
يبين الجدول (22) أن علاقة الانحدار الخطي التي تربط ما بين درجة الحرارة ومعدل التطور (1/زمن التطور) لكل من إناث و ذكور عثة ثمار التفاح من طور اليرقة وحتى انبثاق الحشرة الكاملة، حيث أن المعادلة الخطية للإناث $Y = 0.00186 * x - 0.0191$ و $R^2 = 0.994$ ، وللذكور $Y = 0.002 * x - 0.0194$ و $R^2 = 0.996$ من هذه المعادلة. نجد أن العتبة الحرارية الدنيا لتطور إناث عثة ثمار التفاح هي $LDT = 10.27$ ومجموع درجات الحرارة الفعالة اللازمة لتطور جيل الإناث من اليرقة إلى الحشرة الكاملة $SET = 537.10$. والعتبة الحرارية الدنيا اللازمة لتطور الذكور هي $LDT = 9.7$ ومجموع درجات الحرارة الفعالة اللازمة لتطور جيل الذكور من اليرقة إلى الحشرة الكاملة $SET = 498.68$ ، يوافق هذا من حيث المبدأ ما توصل إليه Setyobudi (1989) بأن العتبة الحرارية لتطور الذكر هي 10.06 س° وللأنثى 11.31 س° حيث تتطور الحشرة الكاملة للذكر وتنبت قبل الأنثى لأنها تحتاج مجموع حراري فعال للتطور أقل من الأنثى، وهذا ما يفسر ظهور الذكر في الحقل أولاً قبل الأنثى بعدة أيام، أما مخططي تطور الجيل الكامل لكل من الإناث والذكور فهو موضح في المخططين (31,32).

الجدول (22) المعادلة الخطية والثوابت الحرارية لكل من أنثى وذكر عثة ثمار التفاح من طور اليرقة وحتى انبثاق الحشرة الكاملة تحت تأثير درجات الحرارة المدروسة.

	الذكور	الأنثى
المعادلة الخطية	$Y = 0.002 x - 0.0194$	$Y = 0.00186 x - 0.0191$
	$R^2 = 0.996$	$R^2 = 0.994$
العتبة الحرارية الدنيا LDT	9.7	10.27
الثابت الحراري SET	498.68	537.01



المخطط (31). النموذج البسيط لمعدل التطور (زمن/يوم) للجيل الكامل لأنثى عثة ثمار التفاح من طور اليرقة حتى انبثاق الحشرة الكاملة تحت تأثير درجات الحرارة المختبرة.



المخطط (32). النموذج البسيط لمعدل التطور (زمن/يوم) للجيل الكامل لذكر عثة ثمار التفاح من طور اليرقة حتى انبثاق الحشرة الكاملة تحت تأثير درجات الحرارة المختبرة.

3-6 دراسة جداول الحياة لعثة ثمار التفاح *Cydia pomonella* عند درجات الحرارة الثابتة مخبرياً:

3-6-1 جداول الحياة / الموت للفئات العمرية:

يبين الجدول (23) أن لدرجات الحرارة المنخفضة والمرتفعة تأثيرات مختلفة على الأطوار المختلفة لعثة ثمار التفاح ويتوافق مع (Saethre and Hofsvang، 2002)، وكانت أعلى نسبة مئوية لموت البيض 26.67% على درجة حرارة 35 س، وأقلها 8% على درجتَي الحرارة 20 س و 25 س، وكان أعلى معدل لبقاء البيض 92% على درجتَي الحرارة 20 س و 25 س، وأقلها 77.33% على درجة الحرارة 35 س. تتوافق هذه النتائج مع Saethre و Hofsvang (2002) اللذين أشارا بأن صفر النمو لبيض عثة ثمار التفاح هو حوالي 10 س، وأن النسبة المئوية لنفوق البيض كانت أعلى ما يمكن على درجة الحرارة 34.4 س، وأقلها كانت على درجة الحرارة 25 س. أما بالنسبة لليرقة فكانت أعلى نسبة مئوية للموت 29.09% على درجة الحرارة 35 س، وكانت على هذه الدرجة أقل نسبة مئوية لمعدل بقاء اليرقات 70.91% ولم يكن هناك موت لليرقات على درجة الحرارة 25 س حيث كانت على هذه الدرجة أعلى معدل لبقاء اليرقات 100% وهذه النتائج تتوافق مع Kührt وآخرون (2005) من حيث أن ليرقات عثة ثمار التفاح استجابة لدرجات الحرارة، بحيث أن المجال الحراري المناسب لنمو وتطور يرقات الحشرة هو (9 - 29 س)، ويبين الجدول (23) أن درجة الحرارة 25 س هي الدرجة المناسبة لنمو وتطور مختلف أطوار الحشرة حيث لم يكن على هذه الدرجة موت للشرنقة والعذراء والحشرة الكاملة، وكان معدل بقاء هذه الأطوار أعلى ما يمكن 100%. كانت أعلى نسب مئوية لموت الشرنقة (17.95%) والعذراء (15.63%) على درجة الحرارة 35 س، وكان أقل معدل لبقاء هذه الأطوار على هذه الدرجة أيضاً، هذه النتائج تتوافق Howell و Neven (2000) من حيث أن درجة الحرارة 25 س هي الدرجة الأمثل للتطور الفسيولوجي ليرقات وعذارى عثة ثمار التفاح. بين Howell و Neven (2000) أن لدرجات الحرارة تأثير على التطور الفسيولوجي لعذراء الحشرة، حيث دخلت 15% من اليرقات المكتملة النمو في بيات diapauses على درجة حرارة 14.8 س، وكانت نسبة الموت 100% على درجة حرارة أعلى من 34 س وثابتة، في حين أن تربية الحشرة على درجات حرارة متغيرة (كما هو في الطبيعة) أدى إلى خفض النسبة المئوية لموت الأطوار المختلفة للحشرة. بين Neven (1998) أن الارتفاع في درجة الحرارة يزيد في معدل تنفس يرقات الحشرة ما يؤدي إلى زيادة في نسبة الموت نتيجة موت بعض خلايا التنفس الجهازية systemic cell death.

الجدول (23) جدول الحياة / الموت لعثة ثمار التفاح على درجات حرارة ثابتة ضمن التربية المخبرية.

درجة الحرارة	الطور	العمر/يوم	n _x	d _x	نسبة الموت الظاهرية% Apparent mortality%	نسبة الموت الحقيقية% Real mortality%
15	البيضة	24.5	75	16	21.33	21.33
	اليرقة	82.7	59	17	28.81	22.67
	الشرنقة	97.2	42	4	9.52	5.33
	العذراء	128	38	3	7.89	4
	الحشرة الكاملة	129	35	0	0	0
20	البيضة	9.5	75	6	8.00	8
	اليرقة	41.2	69	3	4.35	4.00
	الشرنقة	51.8	66	5	7.58	6.67
	العذراء	67.2	63	4	6.35	5.33
	الحشرة الكاملة	68.2	59	0	0.00	0
25	البيضة	5.8	75	6	8	8
	اليرقة	25.1	69	0	0	0
	الشرنقة	31.9	69	0	0	0
	العذراء	42.2	69	0	0	0
	الحشرة الكاملة	43.5	69	0	0	0
30	البيضة	5	75	12	16	16
	اليرقة	20.6	63	9	14.29	12
	الشرنقة	24.3	54	6	11.11	8
	العذراء	31.9	48	5	10.42	6.67
	الحشرة الكاملة	32.9	43	3	6.98	4
35	البيضة	4	75	20	26.67	26.67
	اليرقة	16.23	55	16	29.09	21.33
	الشرنقة	19.56	39	7	17.95	9.33
	العذراء	25.9	32	5	15.63	6.67
	الحشرة الكاملة	26.9	27	0	0	0

3-6-1 جداول القدرة التكاثرية ذات الفئات العمرية لعثة ثمار التفاح:

بينت النتائج أن أنثى عثة ثمار التفاح تحتاج من طور البيضة وحتى انبثاق الحشرة الكاملة إلى (129، 68.2، 43.5، 32.9، 26.9) يوم على درجات الحرارة (15، 20، 25، 30، 35) على التوالي، وبلغ متوسط مدة حياة الأنثى **Longevity** (17.83 ± 0.76 ، 13.67 ± 0.29 ، 10.67 ± 0.29 ، 6.67 ± 0.76 ، 3.33 ± 0.29) يوم على درجات الحرارة على التوالي، وبلغ عدد اليرقات التي تمايزت إلى يرقات إناث 17 من أصل 59 يرقة على درجة حرارة 15 س°، و28 من أصل 66 يرقة على درجة حرارة 20 س°، و31 من أصل 69 يرقة على درجة حرارة 25 س°، و27 من أصل 54 يرقة على درجة حرارة 30 س°، و16 من أصل 39 يرقة عند درجة حرارة 35 س°.

يبين الجدول (24) أن معدل الإنتاج الإجمالي لإناث عثة ثمار التفاح (GRR) (14.77، 34.17، 38.51، 13.74، 2.79)، ومعدل التعويض الصافي (R_0) (7.79، 20.57، 22.84، 10.03، 2.79) أنثى/إناث/جيل على درجات الحرارة (15، 20، 25، 30، 35) س° على التوالي، ويعني هذا أن نمو المجتمع الحشري في تزايد لأن قيمة $R_0 \geq 1$ وهذا يتفق مع (Deevey، 1974)، وكان متوسط طول مدة الجيل (GT) (136.87، 74.13، 48.53، 35.16، 27.8) يوم، ومعدل الزيادة الفعلية (r_m) (0.01، 0.04، 0.06، 0.07، 0.04) فرد/أنثى/يوم، والمعدل النهائي للتزايد (λ) (1.01، 1.04، 1.06، 1.07، 1.04) مرة على درجات الحرارة (15، 20، 25، 30، 35) س° على التوالي. ومن خلال ارتفاع قيمة معدل الزيادة الفعلية في أعداد مجتمعات عثة ثمار التفاح وانخفاض قيمة الزمن اللازم لتقوم الحشرة بمضاعفة أعداد مجتمعاتها وارتفاع معدل التعويض الصافي على درجة الحرارة 25 س°، يمكن القول أن درجة الحرارة المناسبة للحشرة هي 25 س°، ويتوافق مع (Howell and Neven، 2000؛ Saethre and Hofsvang، 2002).

بين Aghdam وآخرون (2011) في إيران أن الحشرة تضع بيضاً مخصباً على درجات الحرارة 20، 25، 27، و30 س°، وتضع بيض غير مخصب على درجتَي الحرارة 14 س°، و35 س°، وكان أكبر متوسط لكمية للبيض الموضوع (89.25 بيضة/أنثى) على درجة الحرارة 25 س°، وأقلها (20.18) بيضة/أنثى على درجة الحرارة 30 س°. وأن معدل الزيادة الفعلية 4، 7.08، 15.37، 3.12 أنثى/أنثى/يوم على درجات الحرارة 20، 25، و27، و30 س° على التوالي وكان أعلاها على درجة الحرارة 27 س°، وارتفع عدد البيض الموضوع من أنثى واحدة في اليوم من درجة الحرارة 20 س° وحتى 27 س°، ولكنه انخفض عند درجة الحرارة 30 س°. تخالف هذه النتائج نتائج Aghdam وآخرون (2011) من حيث أن البيضة لم تتطور على درجة 35 س° وكانت النسبة المئوية لنفوق البيض 100%.

الجدول (24) دلالات جدول القدرة التكاثرية لعثة ثمار التفاح تحت تأثير درجات الحرارة المختبرة.

درجة الحرارة (س)					دلالات الجدول الحياتي
35	30	25	20	15	
2.79	10.03	22.84	20.57	7.79	معدل التعويض الصافي R_0 (أنثى/أنثى/جيل)
27.8	35.16	48.53	74.13	136.87	متوسط طول مدة الجيل GT (يوم)
0.04	0.07	0.06	0.04	0.01	معدل الزيادة الفعلية r_m (فرد/أنثى/يوم)
1.04	1.07	1.06	1.04	1.01	المعدل النهائي للتزايد λ (مرة)
18.81	10.57	10.75	16.99	46.27	المدة اللازمة لتضاعف المجتمع DT (يوم)
2.79	13.74	38.51	34.17	14.77	معدل الإنتاج الإجمالي للإناث GRR
0.76	0.82	0.82	0.74	0.74	النسبة الجنسية F:M

بينت النتائج اختلاف النسبة الجنسية باختلاف درجات الحرارة حيث كانت سجلت (0.74)، (0.74، 0.82، 0.82، 0.76) على درجات الحرارة (15، 20، 25، 30، 35) س على التوالي، وهذا يتوافق مع (Hossein وآخرون، 2009).

يتبين من النتائج السابقة أن درجة الحرارة 25 س هي درجة الحرارة المثالية للتربية المخبرية لعثة ثمار التفاح على بيئة غذائية اصطناعية في المخبر، وذلك من خلال ارتفاع قيمة معدل الزيادة الفعلية في أعداد مجتمعات عثة ثمار التفاح وانخفاض قيمة الزمن اللازم لتقوم الحشرة بمضاعفة أعداد مجتمعاتها وارتفاع معدل التعويض الصافي، ولانخفاض النسبة المئوية لموت الأطوار غير الكاملة للحشرة وارتفاع معدل للأفراد الحية للحشرة عند كل مدة عمرية على هذه الدرجة.

3-7 عزل المتطفلات الحشرية لعثة ثمار التفاح على عائلها التفاح والجوز في منطقتي الدراسة:

تم عزل 14 جنساً من المتطفلات الحشرية على عثة ثمار التفاح من بساتين التفاح والجوز من منطقتي الدراسة عرامو وبشراغي خلال الفترة الممتدة بين عامي 2011-2013. عُرِف منها على مستوى النوع 9 متطفلات.

13 متطفل منها ينتمي إلى رتبة غشائية الأجنحة Hymenoptera ومتطفل واحد فقط ينتمي إلى رتبة ثنائية الأجنحة Diptera. تم تعريف هذه المتطفلات بالاعتماد على العديد من المراجع التصنيفية التي ذكرت.

تتنتمي هذه المتطفلات إلى 5 فصائل حشرية و 11 تحت فصيلة مبيّنة في الجدول (25)، وقد بينت النتائج اختلاف الأنواع المتطفلة ونسب تطفلها باختلاف العائل النباتي والمنطقة الجغرافية، وتجدر الإشارة إلى أن كلاً من المتطفل *Mastrus ridibundus* و *Mastrus* sp. (Hymenoptera Ichneumonidae) والمتطفل *Neoplectops pomonellae* (Diptera : Tachinidae) يسجلان لأول مرة كمتطفلات حشرية على عثة ثمار التفاح في سورية.

جدول (25) المتطفلات الحشرية المعزولة من عثة ثمار التفاح على العائلين النباتيين التفاح والجوز و من منطقتي الدراسة (عرامو وبشراغي).

المتطفل	الرتبة	الفصيلة	تحت الفصيلة	العائل النباتي	المنطقة	سلوك المتطفل	طور العائل
<i>Ascogaster quadridentata</i>	Hymenoptera	Braconidae	Cheloninae	تفاح-جوز	عرامو- بشراغي	داخلي	البيضة
<i>Bassus rufipes</i>			Agathidinae	تفاح-جوز	عرامو- بشراغي	داخلي	اليرقة
<i>Meteorus sp.</i>			Meteorinae	تفاح	عرامو	داخلي	اليرقة
<i>Diadegma sp.</i>		Ichneumonidae	Campopleginae	تفاح	عرامو- بشراغي	داخلي	اليرقة
<i>Pristomerus vulnerator</i>			Cremastinae	تفاح	عرامو- بشراغي	داخلي	اليرقة
<i>Ephialtes caudatus</i>			Pimplinae	تفاح-جوز	بشراغي	خارجي	الشرقة
<i>Pimpla sp.</i>				تفاح-جوز	بشراغي	خارجي	الشرقة
<i>Liotryphon caudatus</i>				تفاح-جوز	بشراغي	خارجي	الشرقة
<i>Tichomma enecator</i>			Anomalinae	تفاح-جوز	عرامو	داخلي	اليرقة المكتملة النمو
<i>Mastrus ridibundus</i>			Cryptinae	تفاح	عرامو- بشراغي	خارجي	الشرقة
<i>Mastrus sp.</i>				تفاح	عرامو- بشراغي	خارجي	الشرقة
<i>Perilampus tristis</i>		Perilampidae	Perilampidae	تفاح	عرامو- بشراغي	داخلي	اليرقة
<i>Brachymeria sp.</i>		Chacididae	Chacididae	تفاح-جوز	بشراغي	داخلي	العذراء
<i>Neoplectops pomonella</i>	Diptera	Tachinidae	Echinomyiinae	تفاح-جوز	بشراغي	داخلي	اليرقة

وقد بينت دراسة أجراها Velcheva وآخرون (2012) في غرب بلغاريا في بساتين تفاح فتية وجود 5 متطفلات حشرية على عثة ثمار التفاح تتبع رتبتين غشائية الأجنحة Hymenoptera وثنائية الأجنحة Diptera. منها ثلاثة متطفلات تتبع فوق فصيلة Ichenumonidea اثنان منها تتبع فصيلة Ichenumonidae وهما المتطفل *Liotryphon caudatus* Ratezburg, 1948 و المتطفل

Pimpla arcadica Kasparyan, 1977 من تحت فصيلة Pimplinae ومتطفل واحد يتبع فصيلة Braconidae وتحت فصيلة Cheloninae وهو المتطفل *Ascogaster quadridentata* Wasmal, 1835، ومتطفل يتبع فوق فصيلة Chalcidoidea وفصيلة Pteromalidae وتحت فصيلة Preromalinae وهو المتطفل *Dibrachys cavus* Walker, 1835، ومتطفل من رتبة ثنائية الأجنحة Diptera من فصيلة Tachinidae وتحت فصيلة Exoristinae وهو *Elodia morio* و *Fallen*, 1820 و *Llyod* (1958) أن هناك أكثر من 100 نوع من المتطفلات الحشرية المسجلة على عثة ثمار التفاح عالمياً منها *A. quadridentata* (متطفل بيض-يرقات) و *Trichogramma* sp. (متطفل بيض) و *Microdus rufipes* Nees (متطفل يرقات) و *P. vulnerator* (متطفل يرقات) و *M. ridibudus* (متطفل شرانق) و *T. enecator* (متطفل يرقات).

3-7-1 الدراسة الوصفية والتصنيفية للمتطفلات الحشرية لعثة ثمار التفاح:

تمت الدراسة الوصفية والتصنيفية للمتطفلات الحشرية المعزولة من يرقات وعذارى عثة ثمار التفاح من موقعي الدراسة من خلال استخدام مفاتيح تصنيفية مختصة والتي ذكرت سابقاً في مواد وطرائق العمل، حيث تمت دراسة الأجزاء التفصيلية لجسم الحشرة وفق الترتيب التالي لجميع المتطفلات: الحشرة الكاملة، الأجنحة، قرون الاستشعار والأرجل. وتجدر الإشارة هنا إلى أن جميع الصور الواردة في توصيف المتطفلات تم تصويرها شخصياً خلال فترة الدراسة ولا توجد أي صورة أخذت من أي مرجع.

المتطفلات التابعة لفصيلة Ichneumonidae:

تم تسجيل 7 متطفلات على عثة ثمار التفاح تابعة لهذه الفصيلة وهي:

3-7-1-1 المتطفل: *Ephialtes caudatus* Ratzeburg تحت فصيلة Pimplinae قبيلة Ephialtini

يعتبر المتطفل *E. caudatus* متطفل خارجي على يرقات عثة ثمار التفاح وهي في مرحلة الشرقة.

3-7-1-2 الحشرة الكاملة: Adult

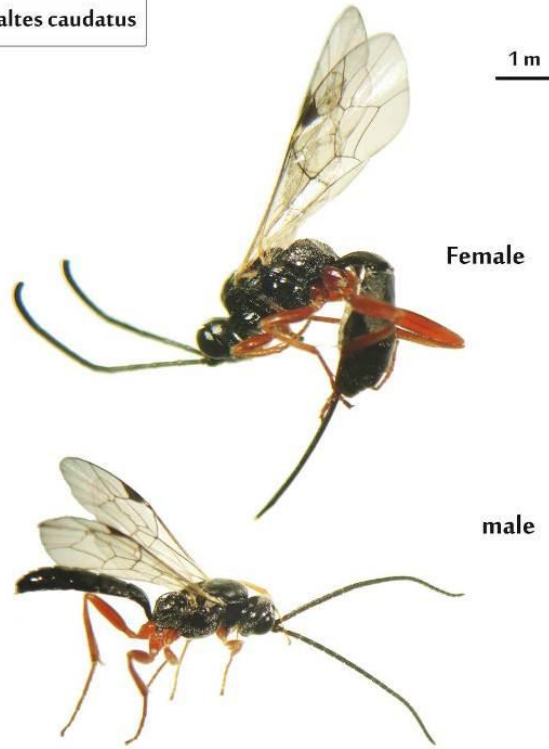
المتطفل عبارة عن دبور متوسط الحجم، الأنثى أكبر حجماً من الذكر بـ 1.5 مرة تقريباً، حيث بلغ متوسط طول الأنثى 9.2 ± 0.1 ملم وبلغ متوسط طول الذكر 5.93 ± 0.02 ملم. يتميز المتطفل بلون أسود داكن لكافة أجزاء الجسم من رأس وصدر وبطن لكل من الذكر والأنثى، ماعدا الأرجل التي تتميز بلون أحمر مائل للبرتقالي. الشكل (10).

3-1-1-7-3 تعريق الجناح wing venation:

1-3-1-1-7-3 الجناح الأمامي: Fore wing

يبلغ متوسط طول الجناح الأمامي 4.77 ± 0.02 ملم، ويبلغ متوسط عرضه 1.74 ± 0.01 ملم عند الذكر، في حين يبلغ متوسط طول الجناح الأمامي عند الأنثى 4.85 ± 0.05 ملم، ويبلغ متوسط عرضه 1.63 ± 0.04 ملم. تعريق الجناح الأمامي متشابه عند كل من الذكر والأنثى. البقعة الجناحية stigma موجودة ذات حجم كبير وشكل متطاوّل، بلون أسود فاتح، لدى الذكر أعرض منها لدى الأنثى، ولونها مائل للبنّي. نقطة ما قبل البقعة الجناحية الـ prestigma واضحة ومنفصلة بشكل واضح عن البقعة الجناحية. العرق C+Sc+R موجود وواضح وهو ذو استقامة واضحة. العرق M+CU موجود وواضح ذو استقامة واضحة. العرق 1A موجود وواضح مع انحناء بسيطة في الثلث الأخير منه. العرق Rs+M موجود وواضح مع وجود انفلات في الثلث الأمامي منه ويلاحظ وجود نتوء صغير بين العرقين Rs+M و 1m-cu، هذا النتوء أشد وضوحاً في الذكر منه في الأنثى. العرق Rs والعرق M والعرق Cu متصلبة وتمتد حتى طرف الجناح. العرق Cu موجود وواضح، العرقين 1cu-a و 2cu-a موجودين وواضحين، حيث يبلغ طول 1Cu-a ضعفين من طول العرق 2cu-a تقريباً. العرق 3rs-m غير واضح كلياً حيث يُلاحظ بقايا من هذا العرق ومن الممكن ملاحظة وجود خلية areolet صغيرة مضلعة مؤلفة من 5 أضلاع. العرق 2rs-m موجود، أي أن الخلية discosubmarginal موجودة خلف العرق 2rs-m. يحتوي العرق 2m-cu على انفلاتين واضحين bulla، ولا يوجد التحام مباشر بين العرقين 1cu-a و 2cu-a مع العرق 1A حيث يوجد فراغ واضح بينهما. الشكل (11)، وجاء الوصف ونظام تعريق الجناح مطابق لتعريق تحت فصيلة Pimplinae قبيلة Ephialtini كما ذكرها Fitton وآخرون (1988).

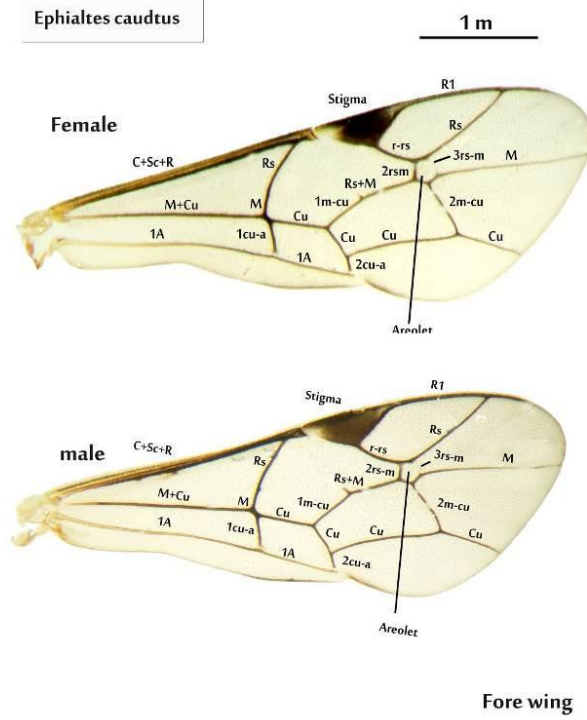
Ephialtes caudatus



a photo by Shadi alhaj

الشكل (10) الحشرة الكاملة الأنثى والذكر للمتطفل *E. caudatus*

Ephialtes caudatus



a photo by Shadi alhaj

الشكل (11) الجناح الأمامي لكل من الأنثى والذكر للمتطفل *E. caudatus*

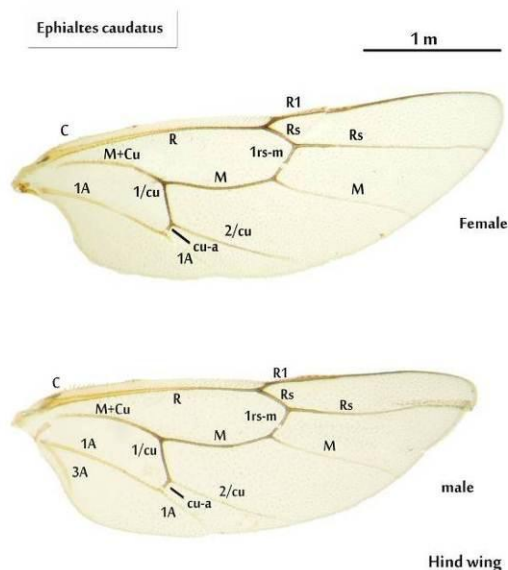
Hind wing الخلفي 2-3-1-1-7-3

يبلغ متوسط طول الجناح الخلفي 3.48 ± 0.02 ملم، ويبلغ متوسط عرضه 1.08 ± 0.02 ملم عند الذكر، في حين يبلغ متوسط طول الجناح الخلفي عند الأنثى 3.66 ± 0.04 ملم، ويبلغ متوسط عرضه 1.65 ± 0.03 ملم. نظام التعريق في الجناح الخلفي كامل. العرق C موجود وواضح. العرق M+Cu والعرق M موجودين وواضحين. العرق 1rs-m موجود وواضح ويظهر انفلات بسيط في منتصفه. العرق cu-a موجود وواضح وغير ملتحم مباشرة مع العرق 1A. العرق Rs متصلب وواضح في بدايته وحتى نهاية الجناح. طول العرق Rs المرتبط بالعرق R1 متساوي في الطول مع العرق rs-m. الشكل (12).

3-3-1-1-7-3 الأرجل:

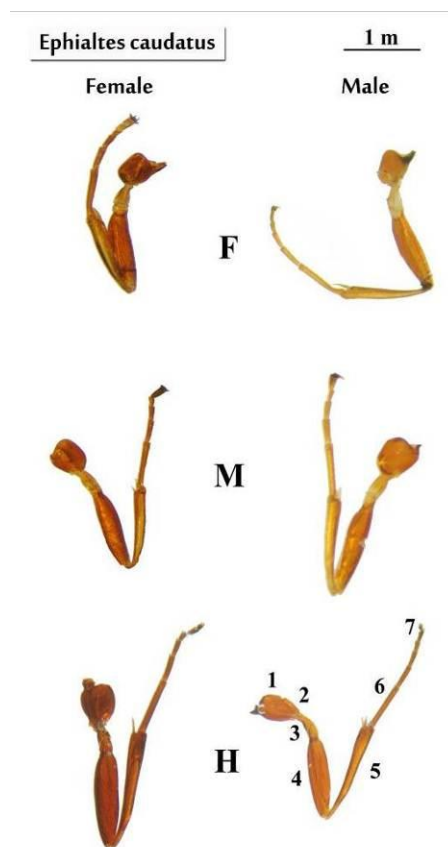
الأرجل متشابهة لدى كل من الذكر والأنثى من حيث الشكل وتختلف عن بعضها باللون حيث تمتاز أرجل الذكر بلون برتقالي فاتح بينما في الأنثى يميل اللون إلى البرتقالي الغامق الشكل (13).

وعادة تتميز حلقتي المدور بلون أفتح عن باقي أجزاء الأرجل. يبلغ متوسط طول أرجل الذكر الأمامية 4.48 ± 0.28 ملم والوسطى 5.50 ± 0.05 ملم والخلفية 5.94 ± 0.03 ملم، وهي أطول من قياساً بأرجل الأنثى حيث يبلغ متوسط طول الأرجل الأمامية للأنثى 3.65 ± 0.05 ملم والوسطى 3.8 ± 0.1 والخلفية 5.82 ± 0.08 ملم. ويتألف الرسغ لدى كل من الذكر والأنثى ولكافة الأرجل من 5 عقل. وهو في الذكر أطول منه في الأنثى.



a photo by Shadi alhaj

الشكل (12) الجناح الخلفي لكل من الأنثى والذكر للمتطفل *E. caudatus*



a photo by shadi alhaj

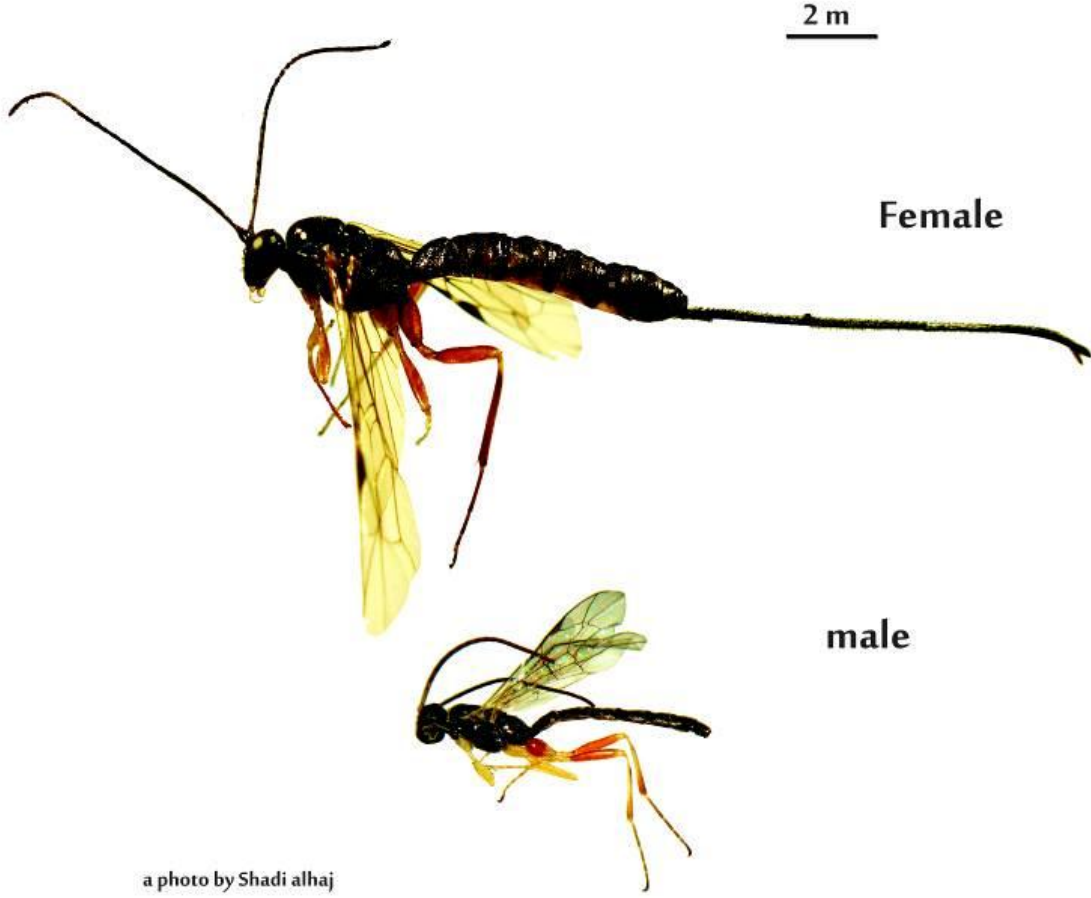
الشكل (13) الأرجل الأمامية والوسطى والخلفية لكل من الأنثى والذكر للمتطفل *E. caudatus*
 F: الأرجل الأمامية، M: الأرجل الوسطى، H: الأرجل الخلفية، 1: الحرقفة، 2، 3: المدور، 4: الفخذ، 5:
 الساق، 6: الرسغ، 7: الرسغ النهائي.

3-1-7-2 المتطفل: *Liotryphon caudatus* Ratzeburg تحت فصيلة Pimplinae قبيلة Ephialtini.

يعتبر المتطفل *L. caudatus* متطفل خارجي على يرقات عثة ثمار التفاح وهي في مرحلة الشرقة. ويعتبر من المتطفلات الهامة على شرانق عثة ثمار التفاح حيث سجل في دراسة أجريت في خليج Hawek في نيوزيلندا نسبة تطفل تزيد عن 13% (Cole and Walker، 2011) ولهذا المتطفل عدة أسماء مرادفة أطلقت عليه بين عامي 1906 و 1944 وهي *Apistephialtes* و *Ephialtes messor* Gravenhorst و *Calliephialtes messor* Gravenhorst و *L. caudatus* Ratzeburg (Wearing and Charles، 1989). وفي دراسة أجراها Mills وآخرون (2004) حول المتطفلات الحشرية لعثة ثمار التفاح في بساتين الجوز تبين أن المتطفل *L. caudatus* يبدأ تطوره على درجة حرارة أقل من العتبة الحرارية لعثة ثمار التفاح (10 س) حيث سجلت عتبة التطور للمتطفل 6.9 س للذكر و 7.1 س للأنثى، وبهذه الميزة يستطيع المتطفل الانبثاق والتطفل على شرانق الحشرة قبل أن تكمل تطورها، وبهذه الحالة قد يتمكن المتطفل من إكمال جيلين على الحشرة، وتعد هذه الميزة من الميزات الهامة لنجاح عملية التطفل. وأيضاً بحسب الدراسة نفسها تم تسجيل نسبة تطفل بهذا المتطفل تصل إلى 30%.

3-1-7-2 Adult الحشرة الكاملة:

المتطفل عبارة عن دبور كبير الحجم، الأنثى أكبر حجماً من الذكر بـ 3 مرات، حيث بلغ متوسط طول الأنثى 20.93 ± 0.08 ملم وبلغ متوسط طول الذكر 7.1 ± 0.2 ملم. المتطفل بلون أسود مائل إلى البني عند كل من الذكر والأنثى، مع لمعة معدنية بلون برونزي. الشكل (14).



الشكل (14) الحشرة الكاملة الأنثى والذكر للمتطفل *L. caudatus*

3-7-1-2-2 wing venation:

3-7-1-2-2-1 الجناح الأمامي: Fore wing

يبلغ متوسط طول الجناح الأمامي 5.3 ± 0.2 ملم، ويبلغ متوسط عرضه 1.72 ± 0.08 ملم عند الذكر، في حين يبلغ متوسط طول الجناح الأمامي عند الأنثى 8.5 ± 0.15 ملم، ويبلغ متوسط عرضه 2.57 ± 0.15 ملم. تعريق الجناح الأمامي والخلفي متشابه عند كل من الذكر والأنثى. البقعة الجناحية stigma موجودة ذات حجم كبير وشكل متطاوّل، بلون بني فاتح. نقطة ما قبل البقعة الجناحية الـ prestigma واضحة ومنفصلة بشكل واضح عن البقعة الجناحية. العرق C+Sc+R موجود وواضح وهو ذو استقامة واضحة. العرق M+CU موجود وواضح ذو استقامة واضحة. العرق 1A موجود وواضح ذو استقامة واضحة. العرق Rs+M موجود وواضح مع وجود انفلات في الثلث الأمامي منه ويلاحظ وجود نتوء صغير بين العرقين Rs+M و 1m-cu. يوجد نتوء صغير جداً وواضح عند التقاء العرقين Rs+M و 1m-cu يكاد يكون معدوماً في الذكر.

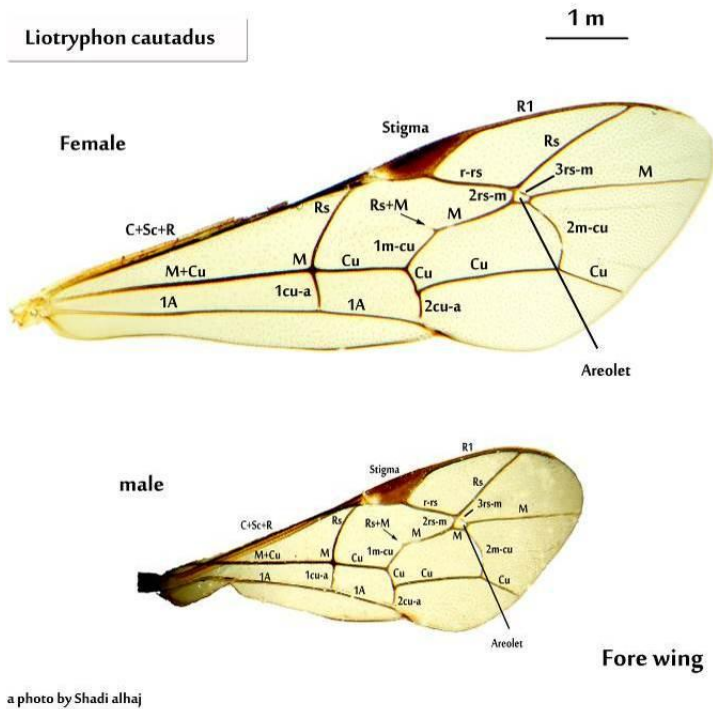
العرق Rs والعرق M والعرق Cu متصلبة وتمتد حتى طرف الجناح. العرق Cu موجود وواضح، العرقين 1cu-a و 2cu-a موجودين وواضحين، حيث يبلغ طول 1Cu-a ضعفين من طول العرق 2cu-a تقريباً. العرق 3rs-m موجود مع وجود انفلاتين من طرفيه عند التصاقه بكل من العرقين M و Rs وبالتالي يلاحظ وجود خلية areolet صغيرة مضلعة مؤلفة من 4 أضلاع. العرق 2rs-m موجود Rs، أي أن الخلية discosubmarginal موجودة خلف العرق 2rs-m. يحتوي العرق 2m-cu على انفلاتين واضحين bulla. لا يوجد التحام مباشر بين العرقين 1cu-a و 2cu-a مع العرق 1A حيث يوجد فراغ واضح بينهما. الشكل (15).

3-7-2-2-2-2 الجناح الخلفي Hind wing

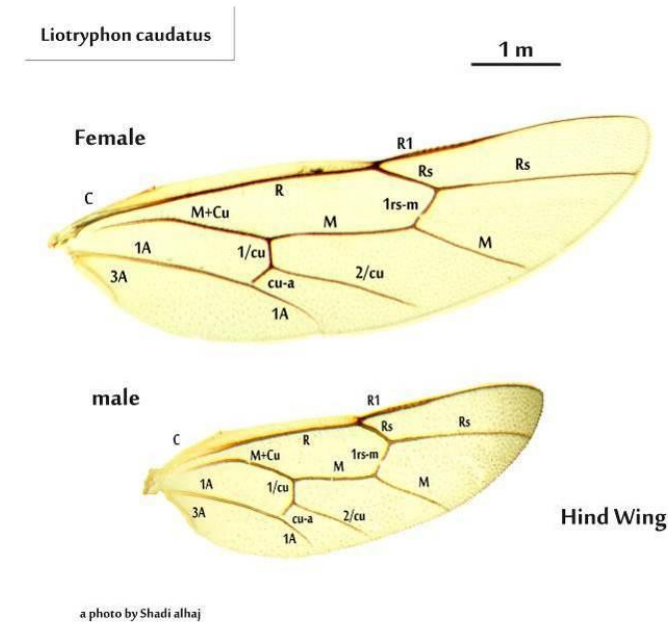
يبلغ متوسط طول الجناح الخلفي 3.85 ± 0.1 ملم، ويبلغ متوسط عرضه 1.23 ± 0.08 ملم عند الذكر، في حين يبلغ متوسط طول الجناح الخلفي عند الأنثى 0.25 ± 6 ملم، ويبلغ متوسط عرضه 1.53 ± 0.15 ملم. نظام التعريق في الجناح الخلفي كامل. العرق C موجود وواضح. العرق M+Cu والعرق M موجودين وواضحين. العرق M+Cu منحنى عند الذكر أكثر منه عند الأنثى. يوجد انفلات في الجزء الأول من العرق M عند الذكر وغير واضح عند الأنثى. العرق 1rs-m موجود وواضح ويظهر انفلات بسيط في الثلث السفلي منه. العرق cu-a موجود وواضح. العرق Rs متصلب وواضح في بدايته وحتى نهاية الجناح. نظام التشابك الموجود على الطرف القاعدي للجناح يتكون من 4 أشواك ثخينة منحنية ذات قاعدة مدورة واضحة الشكل (16). طول العرق Rs المرتبط بالعرق R1 يبلغ 1.5 مرة طول العرق rs-m لدى الأنثى، وتقريباً نفس طول العرق rs-m لدى الذكر. الشكل (16).

3-7-2-1-4 الأرجل

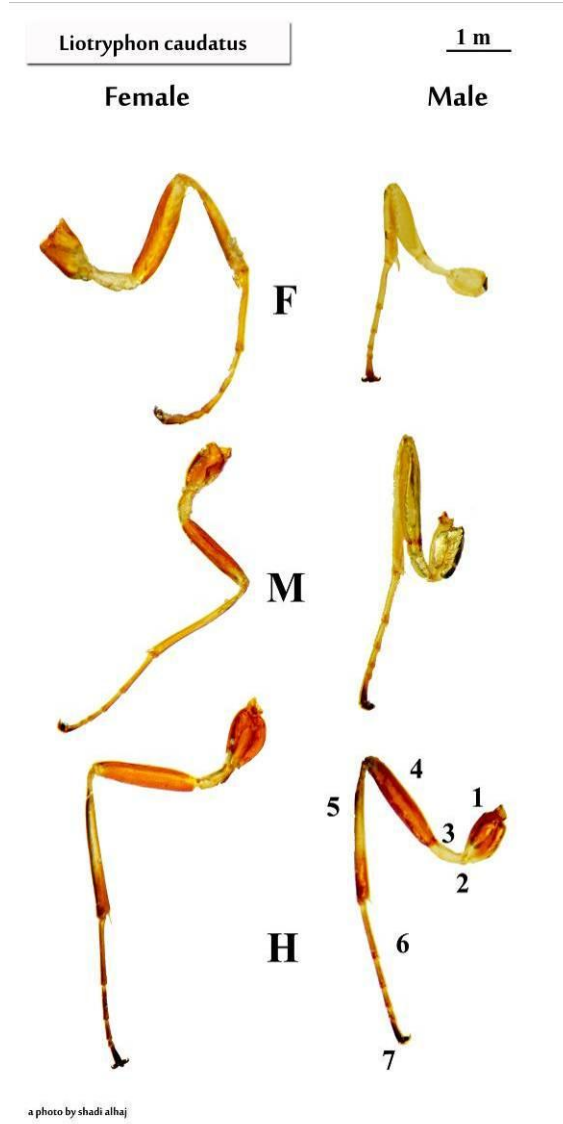
الأرجل متشابهة لدى كل من الذكر والأنثى من حيث الشكل وتختلف عن بعضها باللون والطول حيث تمتاز أرجل الذكر بلون بني فاتح أقرب إلى اللون الأصفر خصوصاً في الأرجل الأمامية والوسطى بينما يغلب اللون البرتقالي الغامق على معظم أجزاء الأرجل الأنثى الشكل (17). وعادة تتميز حلقتي المدور بلون أفتح عن باقي أجزاء الأرجل. يبلغ متوسط طول أرجل الذكر الأمامية 4.51 ± 0.1 ملم والوسطى 6.34 ± 0.04 ملم والخلفية 7.18 ± 0.03 ملم، بينما عند الأنثى يبلغ متوسط طول الأرجل الأمامية للأنثى 6.07 ± 0.06 ملم والوسطى 6.38 ± 0.08 والخلفية 8.23 ± 0.08 ملم. زمن الملاحظة أن الأرجل الأمامية للأنثى أكبر بكثير منها لدى الذكر بينما الأرجل الوسطى والخلفية متقاربة إلى حد ما من حيث الطول، هذا ويتألف الرسغ لدى كل من الذكر والأنثى ولكافة الأرجل من 5 عقل ومخالب الرسغ في النهاية. وهو في الأنثى أطول منه في الذكر.



الشكل (15) الجناح الأمامي لكل من الأنثى والذكر للمتطفل *L. caudatus*



الشكل (16) الجناح الخلفي لكل من الأنثى والذكر للمتطفل *L. caudatus*



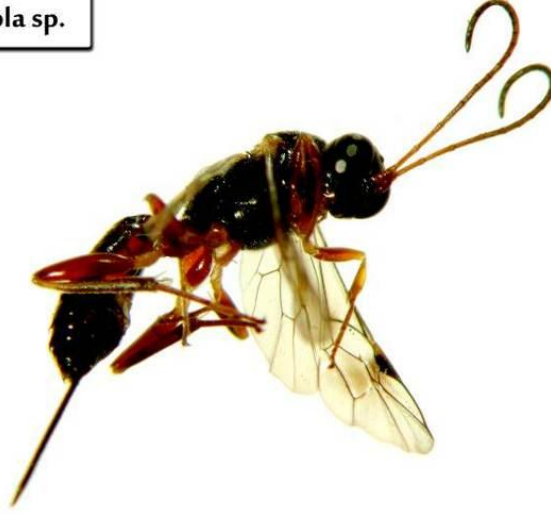
الشكل (17) الأرجل الأمامية والوسطى والخلفية لكل من الأنثى والذكر للمتطفل *L. caudatus*
 F: الأرجل الأمامية، M: الأرجل الوسطى، H: الأرجل الخلفية، 1: الحرقفة، 2،3: المدور، 4: الفخذ، 5:
 الساق، 6: الرسغ، 7: الرسغ النهائي.

1-1-7-3 المتطفل: *Pimpla* sp. Fabricius تحت فصيلة Pimplinae قبيلة Ephialtini
 يعتبر المتطفل *Pimpla* sp. متطفل خارجي على يرقات عثة ثمار التفاح وهي في مرحلة
 الشرقة.

1-3-1-7-3 الحشرة الكاملة: Adult

المتطفل عبارة عن دبور متوسط الحجم، يبلغ طول الأنثى 7.77 ± 0.03 ملم. حيث لم الحصول
 سوى على فرد واحد من هذا الجنس وهو أنثى . يتميز المتطفل بلون أسود مع لمعة معدنية بلون
 برونزي على غالبية أجزاء الجسم. الشكل (18).

Pimpla sp.



a photo by shadi alhaj

الشكل (18) الحشرة الكاملة لأنثى المتطفل *Pimpla* sp.

3-7-1-2-3 تعريق الجناح wing venation:

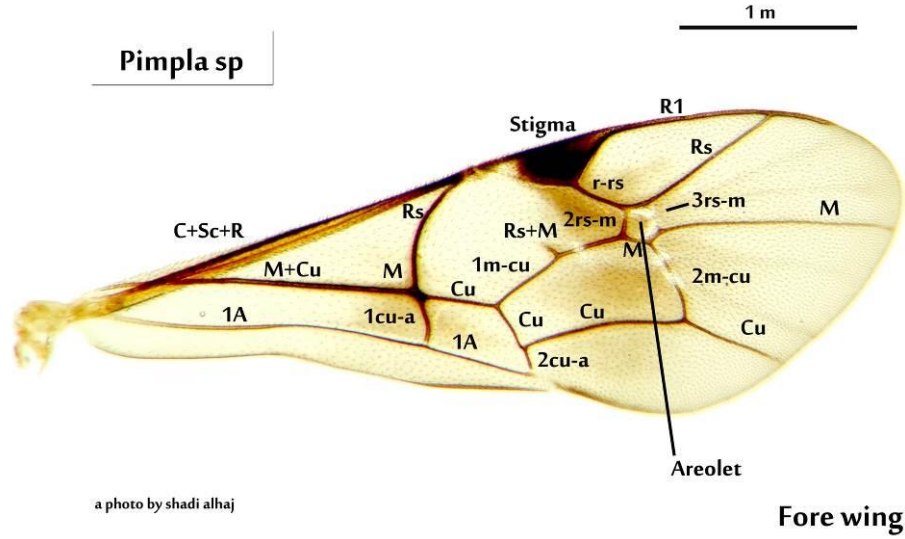
3-7-1-2-3 الجناح الأمامي: Fore wing

يبلغ متوسط طول الجناح الأمامي 5.03 ± 0.15 ملم، ويبلغ متوسط عرضه 3.7 ± 0.2 ملم. نلاحظ في تعريق الجناح الأمامي أن البقعة الجناحية stigma موجودة ذات حجم كبير وشكل مثلثي، بلون بني غامق. منطقة ما قبل البقعة الجناحية الـ prestigma غير واضحة. العرق C+Sc+R موجود وواضح وهو ذو استقامة واضحة. العرق M+CU موجود وواضح ذو استقامة واضحة. العرق 1A موجود وواضح منحنى في منتصفه نحو الأسفل. العرق Rs+M موجود وواضح مع وجود انفلات في الثلث الأمامي منه ويلاحظ وجود نتوء بارز بين العرقين Rs+M و 1m-cu. العرق Rs والعرق M والعرق Cu متصلبة وتمتد حتى طرف الجناح. العرق Cu موجود وواضح، العرقين 1cu-a و 2cu-a موجودين وواضحين، حيث يبلغ طول 1Cu-a ضعفين من طول العرق 2cu-a تقريباً. العرق 3rs-m غير موجود وهو عبارة عن انفلات فاتح اللون وبالتالي خلية areolet غير واضحة تماماً حيث تبدو أنها مؤلفة من 5 أضلاع ولكن ضلعها الخامس 3rs-m غير موجود. العرق 2rs-m موجود، أي أن الخلية discosubmarginal موجودة خلف العرق 2rs-m. يحتوي العرق 2m-cu على انفلاتين واضحين bulla. لا يوجد التحام مباشر بين العرقين 1cu-a و 2cu-a مع العرق 1A حيث يوجد فراغ واضح بينهما. الشكل (19).

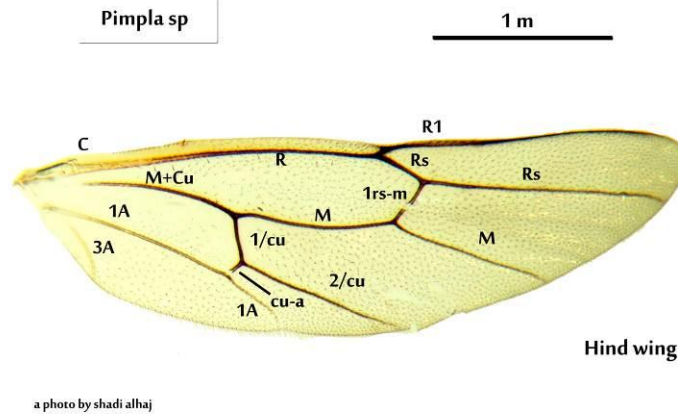
3-7-1-2-3 الجناح الخلفي Hind wing

يبلغ متوسط طول الجناح الخلفي 3.7 ± 0.2 ملم، ويبلغ متوسط عرضه 1.2 ± 0.1 ملم. نظام التعريق في الجناح الخلفي كامل. العرق C موجود وواضح. العرق M+Cu والعرق M موجودين وواضحين. العرق 1rs-m موجود وواضح ويظهر انفلات واضح في منتصفه. العرق cu-a موجود

وواضح وغير ملتصق بالعرق 1A. العرق Rs متصلب وواضح في بدايته وحتى نهاية الجناح. طول العرق Rs المرتبط بالعرق R1 متساوي بالطول تقريباً مع العرق 1rs-m. الشكل (20).



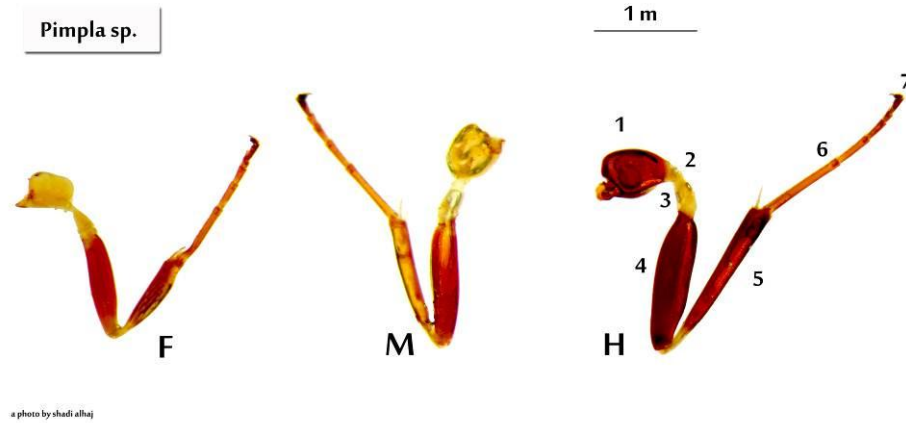
الشكل (19) الجناح الأمامي لأنثى المتطفل *Pimpla* sp.



الشكل (20) الجناح الخلفي لأنثى المتطفل *Pimpla* sp.

3-3-1-7-3 الأرجل:

يغلب اللون البرتقالي الغامق على معظم أجزاء الأرجل لدى المتطفل *Pimpla* sp. مع ملاحظة أن الحرقفة لدى الأرجل الأمامية والوسطى والمدور بجزئيه ذات لون أقرب إلى الأصفر. الشكل (21). يبلغ متوسط طول الأرجل الأمامية 3.92 ± 0.05 ملم والوسطى 5.1 ± 0.02 ملم والخلفية 6.62 ± 0.03 ملم، هذا ويتألف الرسغ لدى كافة الأرجل من 5 عقل ومخلب الرسغ في النهاية.



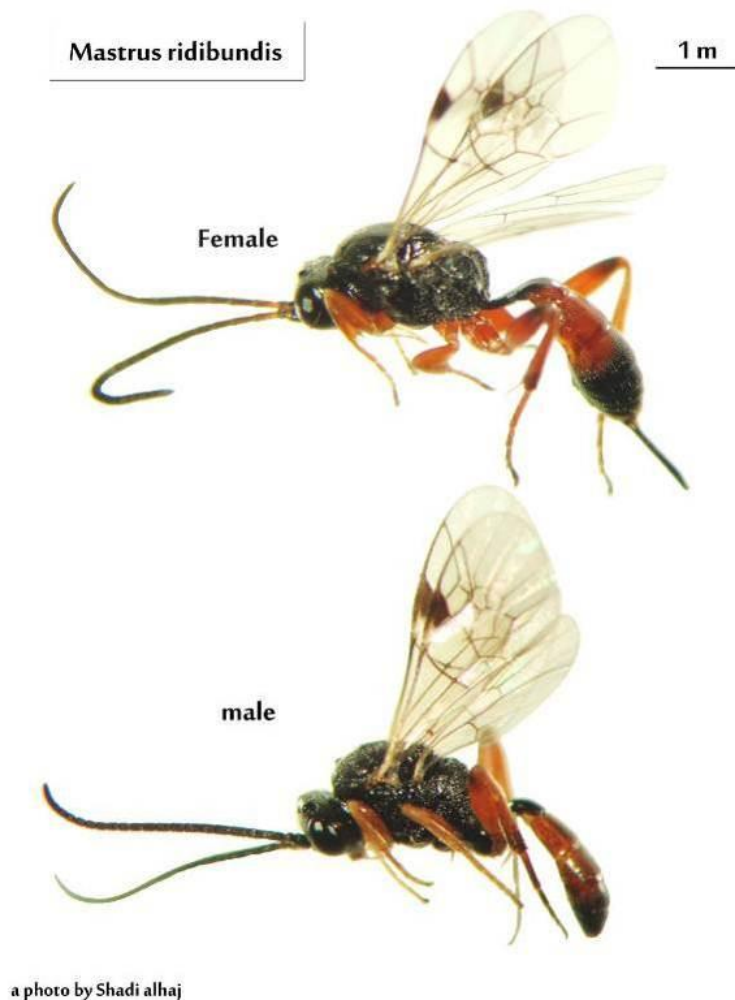
الشكل (21) الأرجل الأمامية والوسطى والخلفية لكل من الأنثى والذكر للمتطفل *Pimpla sp.*
 F: الأرجل الأمامية، M: الأرجل الوسطى، H: الأرجل الخلفية، 1: الحرقفة، 2، 3: المدور، 4: الفخذ، 5:
 الساق، 6: الرسغ، 7: الرسغ النهائي.

3-7-1-4 المتطفل: *Mastrus ridibundus* Gravenhorst تحت فصيلة Cryptinae

يعتبر المتطفل *M. ridibundus* متطفل خارجي على يرقات عثة ثمار التفاح وهي في مرحلة الشرقة. ويعتبر من المتطفلات الهامة على شرانق عثة ثمار التفاح حيث قام كل من Mills و Bezemer (2000) بإدخال هذا المتطفل إلى كاليفورنيا بعد أن تم جمعه من كازاخستان وإطلاقه في بساتين مختلفة (تفاح، جوز وإجاص) حيث أثبت المتطفل قدرة عالية على التأقلم مع البيئة الجديدة وتراوحت نسبة التطفل بين 14-39%. وفي دراسة أخرى أجراها Mills وآخرون (2004) حول المتطفلات الحشرية لعثة ثمار التفاح في بساتين الجوز تبين أن هذا المتطفل يبدأ تطوره على درجة حرارة أقل من العتبة الحرارية لعثة ثمار التفاح (10 س) حيث سجلت عتبة التطور له 7.8 س، وبهذه الميزة يستطيع المتطفل الانبثاق والتطفل على شرانق الحشرة قبل أن تكمل تطورها وبحسب الدراسة تمكن المتطفل من إتمام ثلاثة أجيال على عثة ثمار التفاح. وبنسبة الدراسة أيضاً تبين أن المتطفل له قدرة عالية على إيجاد شرانق العثة سواء كانت تحت التربة أو في القلف في أسفل أو أعلى الشجرة. ولهذا المتطفل اسم مرادف هو *Hemiteles ridibundus* Gravenhorst, 1829

3-7-1-4 الحشرة الكاملة: Adult

المتطفل عبارة عن دبور متوسط الحجم، يبلغ متوسط طول الأنثى بدون آلة وضع البيض 0.03±3.34 ملم ومع آلة وضع البيض 0.02±4.37 ملم بينما يبلغ متوسط طول الذكر 0.02±3.86 ملم. يتميز المتطفل بلون أسود داكن في معظم أجزاء الجسم مع تدرج بلون برتقالي على الحلقات البطنية الثانية والثالثة والأرجل الثلاثة لكل من الذكر والأنثى. الشكل (22). جاءت هذه النتائج متطابقة مع (Javier and Oscar، 2008).



الشكل (22) الحشرة الكاملة الأنثى والذكر للمتطفل *M. ridibundis*

3-7-1-4-2 تعريق الجناح wing venation:

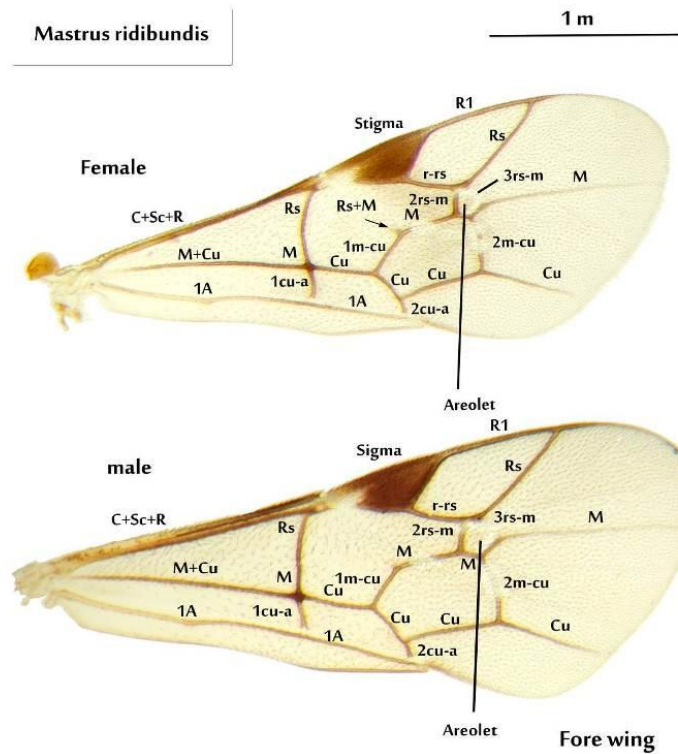
3-7-1-4-2 الجناح الأمامي: Fore wing

يبلغ متوسط طول الجناح الأمامي 0.1 ± 3.3 ملم، ويبلغ متوسط عرضه 1.25 ± 0.02 ملم عند الأنثى، في حين يبلغ متوسط طول الجناح الأمامي عند الذكر 3.5 ± 0.2 ملم، ويبلغ متوسط عرضه 1.3 ± 0.05 ملم. تعريق الجناح الأمامي والخلفي متشابه عند كل من الذكر والأنثى. البقعة الجناحية stigma موجودة ذات حجم كبير وشكل متطاوّل، بلون بني فاتح مع تموج أبيض في مقدمتها. نقطة ما قبل البقعة الجناحية الـ prestigma واضحة ومنفصلة بشكل واضح عن البقعة الجناحية. العرق C+Sc+R موجود وواضح وهو ذو استقامة واضحة. العرق M+CU موجود وواضح ذو استقامة واضحة. العرق 1A موجود وواضح مع انحناء خفيفة في مقدمته. العرق M المشكل للخلية Discosubmarginal يتميز بوجود افلات واضح وعريض في الجزء الأول منه. يلاحظ بقايا العرق Rs+M بين العرقين M و 1m-cu في الأنثى أكثر منه في الذكر، ويعتبر

غياب هذا العرق من النقاط التمييزية بين تعريق الأجنحة الأمامية لتحت فصيلتي Ichneumonidae و Braconidae. العرق Rs والعرق Cu متصلبة وتمتد حتى طرف الجناح بينما العرق M يمتد بشكل شفاف حتى نهاية الجناح. العرق Cu موجود وواضح، العرقين 1cu-a و 2cu-a موجودين وواضحين، حيث يبلغ طول 1Cu-a ضعفين من طول العرق 2cu-a تقريباً. العرق 3rs-m أثري حيث تصعب ملاحظته وبالتالي خلية areolet غير واضحة كلياً وهي مؤلفة من 5 أضلاع. العرق 2rs-m موجود، أي أن الخلية discosubmarginal موجودة خلف العرق 2rs-m، مع ملحظة انفلات في الجزء العلوي عند التصاقه بالعرق r-rs. يحتوي العرق 2m-cu على انفلاتين واضحين عند الأنثى يشكلان أكثر من ثلثي طول العرق، بينما يلاحظ أن هاذن الانفلاتين يشكلان انفلاتاً واحداً عند الذكر ويبلغ طوله أكثر من نصف طول العرق. لا يوجد التحام مباشر بين العرقين 1cu-a و 2cu-a مع العرق 1A حيث يوجد فراغ واضح بينهما. الشكل (23). وهذا يتطابق مع (Javier and Oscar، 2008).

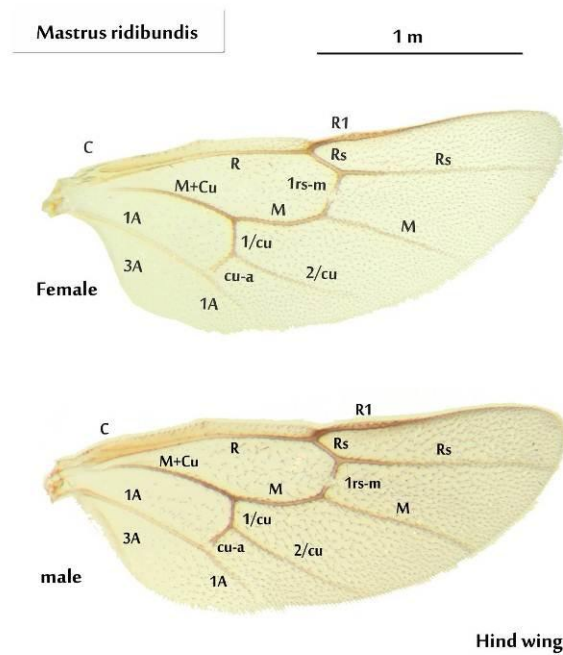
3-7-1-2-4-2 الجناح الخلفي Hind wing

يبلغ متوسط طول الجناح الخلفي 2.6 ± 0.2 ملم، ويبلغ متوسط عرضه 0.86 ± 0.01 ملم عند الأنثى، في حين يبلغ متوسط طول الجناح الخلفي عند الذكر 2.65 ± 0.05 ملم، ويبلغ متوسط عرضه 1.3 ± 0.05 ملم. نظام التعريق في الجناح الخلفي كامل. العرق C موجود وواضح. العرق M+Cu والعرق M موجودين وواضحين، مع انحناء واضحة في العرق M+Cu. العرق 1rs-m موجود وواضح ويظهر فيه انفلات واضح في منتصفه. العرق cu-a موجود وواضح وغير ملتحم مباشرةً مع العرق 1A. العرق Rs متصلب وواضح في بدايته ويمتد بشكل شبه شفاف حتى نهاية الجناح. نظام التشابك الموجود على الطرف القاعدي للجناح يتكون من عدة أشواك مبعثرة الشكل (24). طول العرق Rs المرتبط بالعرق R1 يبلغ نصف طول العرق rs-m. الشكل (24).



a photo by Shadi alhaj

الشكل (23) الجناح الأمامي لكل من الأنثى والذكر للمتطفل *M. ridibundis*



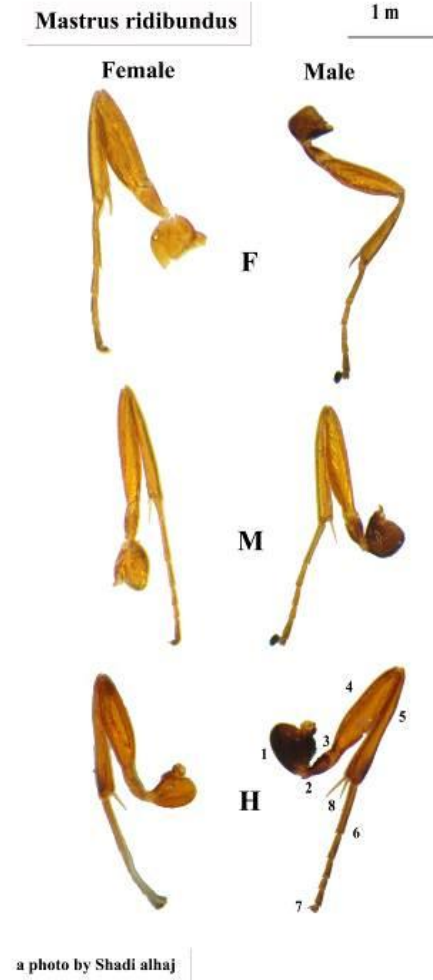
a photo by Shadi alhaj

الشكل (24) الجناح الخلفي لكل من الأنثى والذكر للمتطفل *M. ridibundis*

3-4-1-7-3 الأرجل:

الأرجل متشابهة لدى كل من الذكر والأنثى من حيث الشكل وهي ذات بلون بني فاتح في كلا جنسين مع تميز حرقفة أرجل الذكر بلون بني الشكل (25).

يبلغ متوسط طول أرجل الذكر الأمامية 3.1 ± 0.02 ملم والوسطى 3.28 ± 0.01 ملم والخلفية 4.07 ± 0.02 ملم، بينما عند الأنثى يبلغ متوسط طول الأرجل الأمامية للأنثى 2.98 ± 0.02 ملم والوسطى 3.06 ± 0.01 ملم والخلفية 3.86 ± 0.03 ملم. هذا ويتألف الرسغ لدى كل من الذكر والأنثى ولكافة الأرجل من 5 عقل ومخالب الرسغ في النهاية (Javier and Oscar، 2008).



الشكل (25) الأرجل الأمامية والوسطى والخلفية لكل من الأنثى والذكر للمتطفل *M. ridibundus*

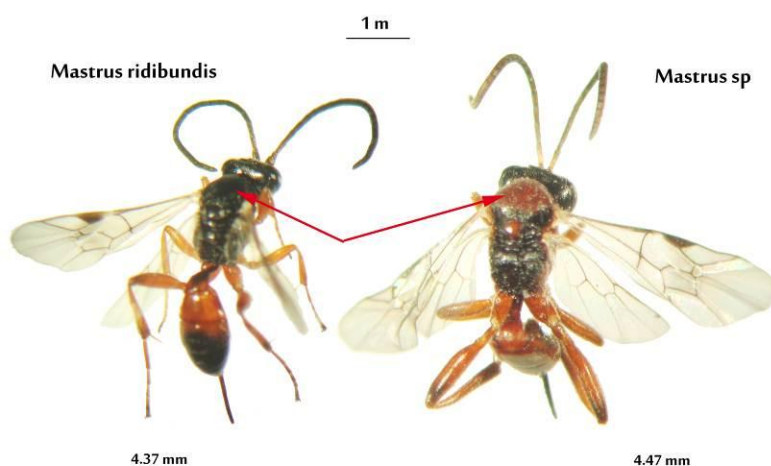
F: الأرجل الأمامية، M: الأرجل الوسطى، H: الأرجل الخلفية، 1: الحرقفة، 2، 3: المدور، 4: الفخذ، 5: الساق، 6: الرسغ، 7: الرسغ النهائي.

3-4-1-7-4 المتطفل *Mastrus ridibundus* والمتطفل *Mastrus sp*

يبلغ متوسط طول الحشرة الكاملة الأنثى للمتطفل *M. ridibundus* بدون آلة وضع البيض 3.33 ± 0.03 ملم ومع آلة وضع البيض 4.37 ± 0.02 ملم، بينما تزيد أنثى المتطفل *Mastrus sp* عنها في الطول وتبلغ بدون آلة وضع البيض 3.56 ± 0.04 ملم ومع آلة وضع

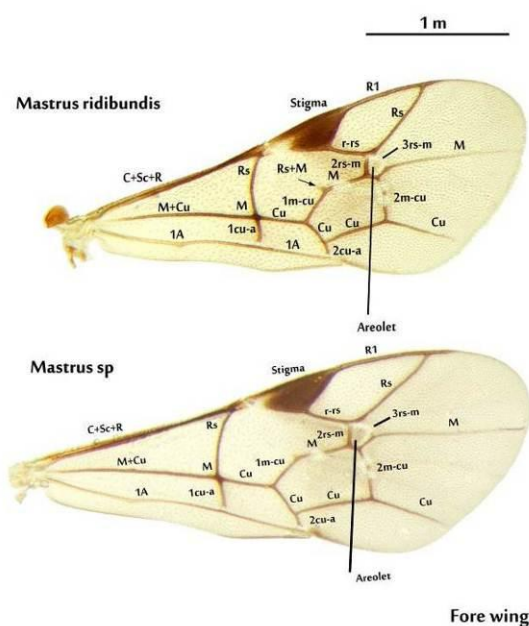
البيض 4.47 ± 0.06 ملم. أيضاً يوجد اختلاف في اللون حيث يلاحظ وجود بقعة دائرية تقريباً بلون أحمر غامق على الجهة العلوية للصدر الأول وأخرى أصغر منها على الصدر الأوسط عند أنثى المتطفل *Mastrus* sp بينما الصدر بالكامل أسود اللون لدى أنثى المتطفل *M. ridibundis*. الشكل (26).

أما بالنسبة لتعريق الجناح الأمامي لكلا النوعين فهو واحد ولا يوجد أي اختلاف بينهما من حيث التعريق فقط جناح المتطفل *Mastrus* sp أكبر من جناح المتطفل *M. ridibundis* حيث يبلغ طول جناح النوع الأول 3.67 ± 0.08 ملم والنوع الثاني 3.3 ± 0.1 ملم. الشكل (27)



a photo by Shadi alhaj

الشكل (26) الحشرة الكاملة الأنثى لكلا المتطفلين *M. ridibundis* و *Mastrus* sp



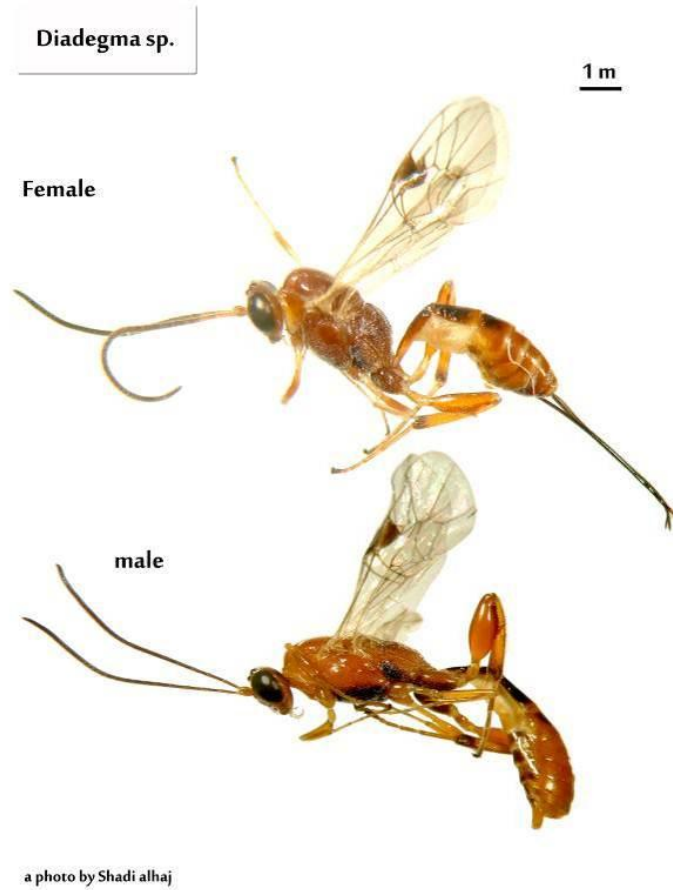
a photo by Shadi alhaj

الشكل (27) الجناح الأمامي لكل من لأنثى كل من النوعين *M. ridibundis* و *Mastrus* sp

3-7-1-5 المتطفل: *Diadegma sp.* Forster تحت فصيلة Campoplegidae

يعتبر المتطفل *Diadegma sp.* متطفل داخلي على يرقات عثة ثمار التفاح وهي في المراحل البرقية الأولى، ويشكل هذا الجنس مجموعة كبيرة من المتطفلات الحشرية حيث تضم قرابة 200 نوع معروف حول العالم (Yu and Horstmann، 1997) وهي متطفلات داخلية على يرقات العديد من الأنواع الحشرية التابعة لتربية غشائية الأجنحة Lepidoptera، وتعتبر الأنواع التابعة لهذا الجنس متعددة العوائل حيث تتطفل على العديد من الرتب الحشرية منها Tortricidae، Pyralidae، Crambidae، Geometridae (Zimmerman، 1978؛ Banko وآخرون، 2002) ويعد المتطفل *Diadegma sp.* من المتطفلات الحشرية التي سجلها إبراهيم (2015) كمتطفل داخلي على يرقات حفار ساق التفاح في سوريا.

3-4-1-5-1 الحشرة الكاملة: Adult



الشكل (28) الحشرة الكاملة الأنثى والذكر للمتطفل *Diadegma sp.*

المتطفل عبارة عن دبور متوسط الحجم، يبلغ متوسط طول الأنثى بدون آلة وضع البيض 0.02 ± 7.01 ملم ومع آلة وضع البيض 0.03 ± 11.03 ملم بينما يبلغ متوسط طول الذكر 0.04 ± 8.76 ملم. يتميز المتطفل بلون بني إلى برتقالي لامع، أكثر بريقاً في الذكر منه في

الأنثى، مع وجود لطع سوداء اللون على الأرجل الوسطى والخلفية والحلقات البطنية الأولى لكل من الذكر والأنثى. الشكل (28). جاءت هذه النتائج متطابقة مع Broad (2006).

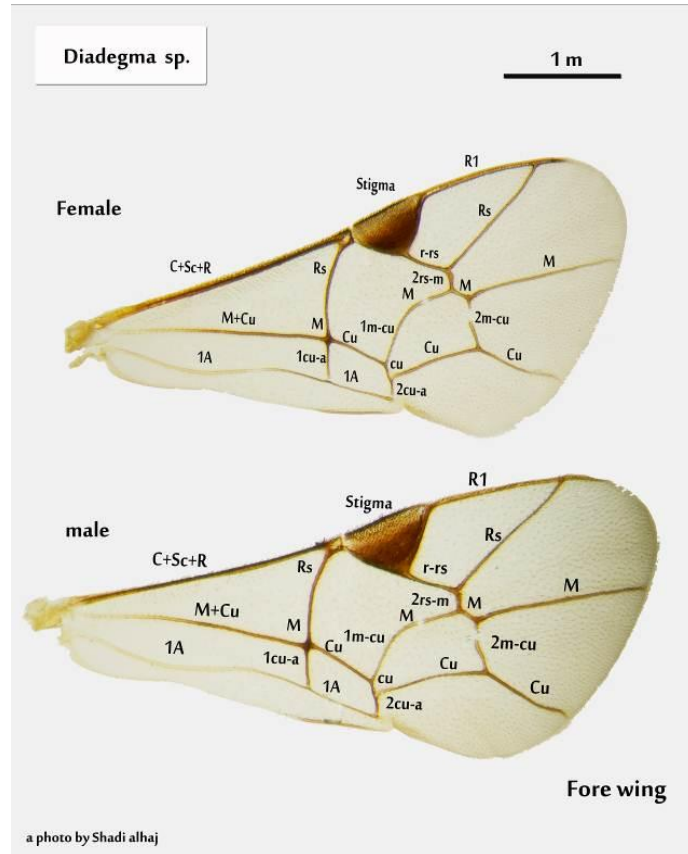
3-7-1-5-2 تعريق الجناح wing venation:

3-7-1-5-2-1 الجناح الأمامي: Fore wing

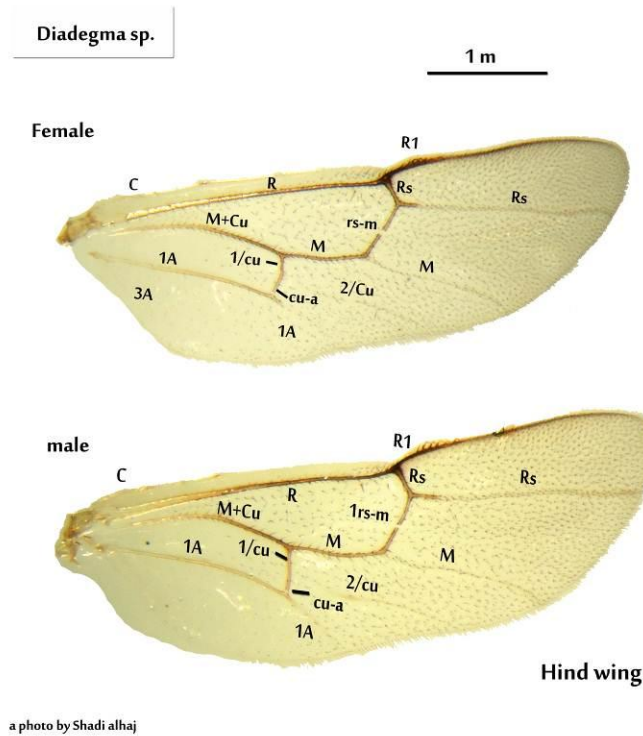
يبلغ متوسط طول الجناح الأمامي 0.02 ± 4.74 ملم، ويبلغ متوسط عرضه 0.01 ± 1.69 ملم عند الأنثى، في حين يبلغ متوسط طول الجناح الأمامي عند الذكر 0.06 ± 5.43 ملم، ويبلغ متوسط عرضه 0.01 ± 1.74 ملم. تعريق الجناح الأمامي متشابه عند كل من الذكر والأنثى. البقعة الجناحية stigma موجودة ذات حجم كبير مثلثة الشكل تقريباً، بلون بني غامق. منطقة ما قبل البقعة الجناحية الـ prestigma واضحة ومنفصلة بشكل واضح عن البقعة الجناحية. العرق C+Sc+R موجود وواضح وهو ذو استقامة واضحة. العرق M+CU موجود وواضح ذو استقامة واضحة. العرق 1A موجود وواضح مع انحناء واضحة في الثلث الأول منه. يوجد انفلات في العرق M المشكل للخلية Discosubmarginal في الثلث الأول منها. العرق Rs والعرق M والعرق Cu متصلبة وتمتد حتى طرف الجناح. العرق Cu موجود وواضح، العرقين 1cu-a و 2cu-a موجودين وواضحين، حيث يبلغ طول 1Cu-a ضعفين من طول العرق 2cu-a تقريباً. العرق 3rs-m غير موجود كلياً وبالتالي لا وجود لخلية areolet عند هذا المتطفل. العرق 2rs-m موجود، أي أن الخلية discosubmarginal موجودة خلف العرق 2rs-m. يحتوي العرق 2m-cu على انفلات واضح وكبير نسبياً في الجزء العلوي منه. يوجد التحام مباشر بين العرقين 1cu-a و 2cu-a مع العرق 1A. الشكل (29). وهذا الوصف متطابق مع Azidah، وآخرون (2000).

3-7-1-5-2-2 الجناح الخلفي Hind wing

يبلغ متوسط طول الجناح الخلفي 3.33 ± 0.15 ملم، ويبلغ متوسط عرضه 0.96 ± 0.02 ملم عند الأنثى، في حين يبلغ متوسط طول الجناح الخلفي عند الذكر 3.95 ± 0.05 ملم، ويبلغ متوسط عرضه 1.09 ± 0.01 ملم. نظام التعريق في الجناح الخلفي كامل ومتشابه بين الذكر والأنثى. العرق C موجود وواضح. العرق M+Cu والعرق M موجودين وواضحين. العرق 1rs-m موجود وواضح ويظهر انفلات بسيط في منتصفه. العرق cu-a موجود وواضح وغير ملتحم مباشرة مع العرق 1A. العرق Rs متصلب في بدايته ويمتد بشكل شفاف وشبه مرئي حتى نهاية الجناح. نظام التشابك الموجود على الطرف القاعدي للجناح يتكون من عدة أشواك 4 منها ثخينة واضحة ومنحنية الشكل(). طول العرق Rs المرتبط بالعرق R1 يبلغ اقل من نصف طول العرق rs-m. الشكل (30).



الشكل (29) الجناح الأمامي لكل من الأنثى والذكر للمتطفل *Diadegma* sp.

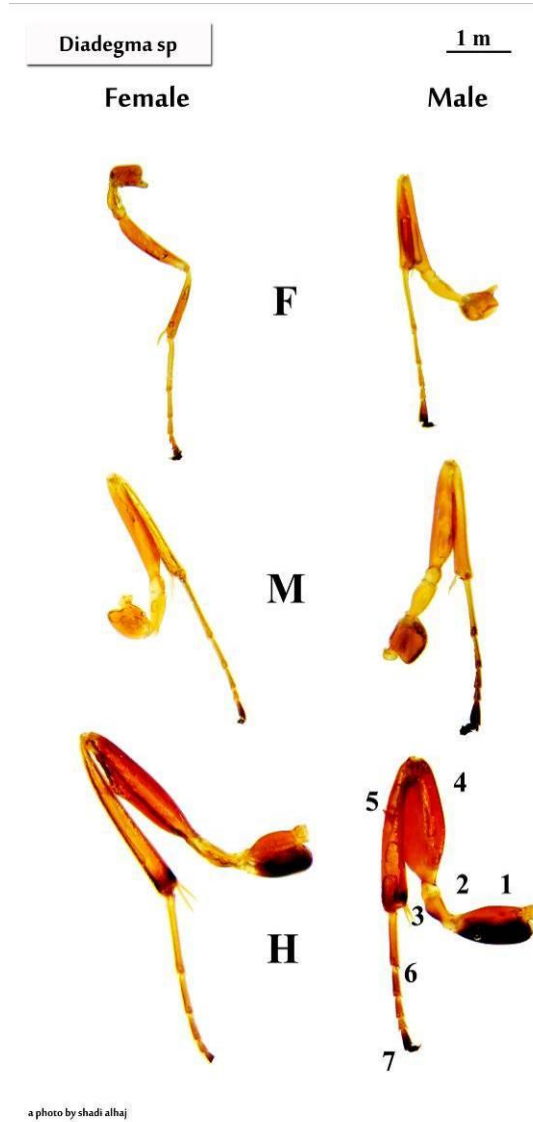


الشكل (30) الجناح الخلفي لكل من الأنثى والذكر للمتطفل *Diadegma* sp.

3-5-1-7-3 الأرجل

الأرجل متشابهة في كل من الذكر والأنثى، وهي بلون بني فاتح مائل إلى الأصفر باستثناء نهاية الرسغ التي تميل إلى اللون الأسود الغامق الشكل (31).

يبلغ متوسط طول أرجل الذكر الأمامية 4.86 ± 0.04 ملم والوسطى 5.47 ± 0.02 ملم والخلفية 8.08 ± 0.11 ملم، بينما عند الأنثى يبلغ متوسط طول الأرجل الأمامية للأنثى 4.27 ± 0.04 ملم والوسطى 5.1 ± 0.1 والخلفية 7.63 ± 0.06 ملم. ويلاحظ وجود تضخم مع تسننات وسن ضخمة في منتصف فخذ الأرجل الخلفية لكل من الذكر والأنثى، مع وجود ميزاب بين التسننات ينطوي فيها الساق، ويكون هذا التضخم مع التسننات في الذكر أكبر حجماً منه في الأنثى وهذا يتوافق مع القطلبي (1988) وكل من Goult و Huber (1993).

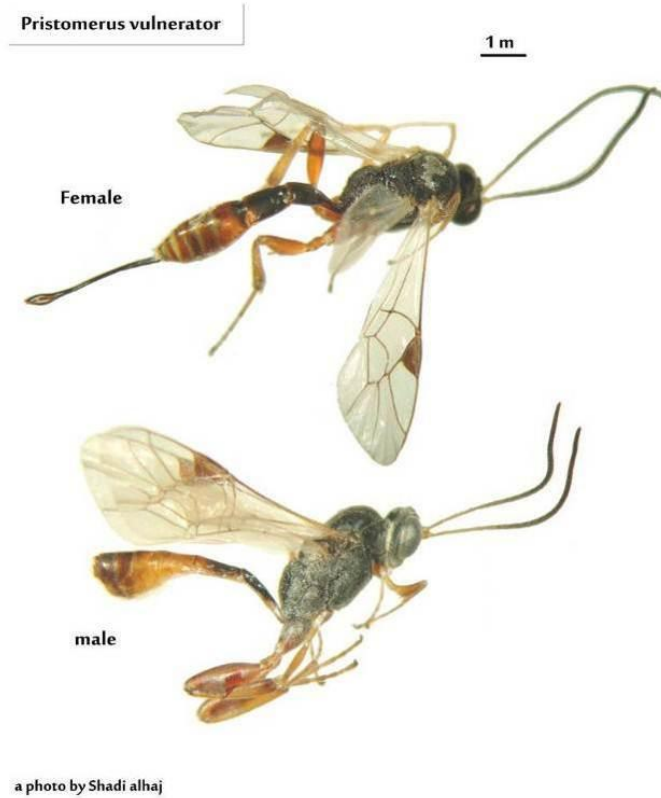


الشكل (31) الأرجل الأمامية والوسطى والخلفية لكل من الأنثى والذكر للمتطفل *Diadegma* sp. F: الأرجل الأمامية، M: الأرجل الوسطى، H: الأرجل الخلفية، 1: الحرقفة، 2، 3: المدور، 4: الفخذ، 5: الساق، 6: الرسغ، 7: الرسغ النهائي.

3-7-1-6 المتطفل: *Pristomerus vulnerator* Panzer تحت فصيلة Cremastinae

يعتبر المتطفل *P.vulnerator* متطفل داخلي على يرقات عثة ثمار التفاح وهي في المراحل البرقية الأولى. تعتبر تحت فصيلة Cremastinae التي ينتمي لها المتطفل صغيرة نوعاً ما حيث تضم 35 جنساً حول العالم (Kolarov and Yurtcan، 2009) وتعد المتطفلات التابعة لها متطفلات داخلية على اليرقات التابعة لرتبة غشائية الأجنحة Lepidoptera (Askew and Shaw، 1986؛ Gharahi وآخرون، 2010) وقد سجل هذا المتطفل سابقاً على عثة ثمار التفاح في سوريا من قبل كل من الحاج (2009) والممتي (2003). ويعتبر هذا المتطفل من المتطفلات الحشرية التي سجلها Mills وآخرون (2004) على عثة ثمار التفاح في كازاخستان وقاموا بإدخاله وتوطينه في منطقة كاليفورنيا.

3-7-1-6-1 الحشرة الكاملة: Adult



الشكل (32) الحشرة الكاملة الأنثى والذكر للمتطفل *P. vulnerator*

المتطفل عبارة عن دبور متوسط الحجم، يبلغ متوسط طول الأنثى بدون آلة وضع البيض 0.02 ± 7.01 ملم ومع آلة وضع البيض 0.03 ± 11.03 ملم بينما يبلغ متوسط طول الذكر 0.04 ± 8.76 ملم. يتميز المتطفل برأس وصدر أسود كلياً في حين يلاحظ تدرج برتقالي لامع

على الحلقات البطنية الأخيرة والأرجل لكل من الذكر والأنثى. الشكل (32). وقد طابق هذا الوصف Nakache (1986).

3-7-1-6-2 تعريق الجناح wing venation:

3-7-1-6-2-1 الجناح الأمامي: Fore wing

طول جناح الأنثى أصغر من جناح الذكر حيث يبلغ متوسط طول الجناح الأمامي 4.68 ± 0.01 ملم، ويبلغ متوسط عرضه 1.15 ± 0.01 ملم عند الأنثى، في حين يبلغ متوسط طول الجناح الأمامي عند الذكر 5.48 ± 0.02 ملم، ويبلغ متوسط عرضه 2.25 ± 0.03 ملم. تعريق الجناح الأمامي متشابه عند كل من الذكر والأنثى. البقعة الجناحية stigma موجودة ذات حجم كبير مثلثة الشكل تقريباً، بلون بني غامق. نقطة ما قبل البقعة الجناحية الـ prestigma واضحة ومنفصلة بشكل واضح عن البقعة الجناحية. العرق C+Sc+R موجود وواضح وهو ذو استقامة واضحة. العرق M+CU موجود وواضح ذو استقامة واضحة. العرق 1A موجود وواضح مع انحناء واضحة في الثلث الأول منه. يوجد انفلات في العرق M المشكل للخلية Discosubmarginal في الثلث الأول منها. العرق Rs والعرق M والعرق Cu متصلة وتمتد حتى طرف الجناح. العرق Cu موجود وواضح، العرقين 1cu-a و 2cu-a موجودين وواضحين، حيث يبلغ طول 1Cu-a ضعفين من طول العرق 2cu-a تقريباً. العرق 3rs-m غير موجود كلياً وبالتالي لا وجود لخلية areolet عند هذا المتطفل. العرق 2rs-m موجود، أي أن الخلية discdubmarginal موجودة خلف العرق 2rs-m. يحتوي العرق 2m-cu على انفلات واضح وكبير نسبياً في الجزء العلوي منه. يوجد التحام مباشر بين العرقين 1cu-a و 2cu-a مع العرق 1A. الشكل (33).

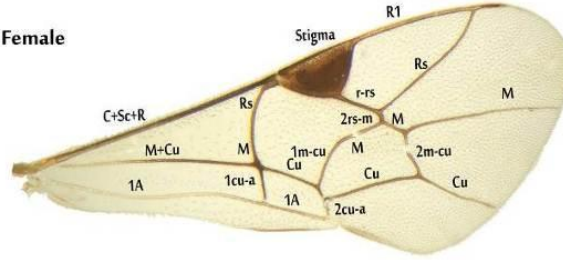
3-7-1-6-2-2 الجناح الخلفي Hind wing

يبلغ متوسط طول الجناح الخلفي 4.01 ± 0.01 ملم، ويبلغ متوسط عرضه 0.96 ± 0.02 ملم عند الأنثى، في حين يبلغ متوسط طول الجناح الخلفي عند الذكر 4.6 ± 0.02 ملم، ويبلغ متوسط عرضه 1.51 ± 0.01 ملم. نظام التعريق في الجناح الخلفي كامل ومتشابه بين الذكر والأنثى. العرق C موجود وواضح. العرق M+Cu والعرق M موجودين وواضحين. العرق 1rs-m موجود وواضح ويظهر انفلات واضح في منتصفه. العرق cu-a موجود وواضح وغير ملتحم مباشرة مع العرق 1A. العرق Rs متصلب في بدايته ويمتد بشكل شفاف وشبه مرئي حتى نهاية الجناح، وأكثر وضوحاً في الذكر منه في الأنثى. نظام التشابك الموجود على الطرف القاعدي للجناح يتكون من عدة أشواك 4 منها ثخينة واضحة ومنحنية. طول العرق Rs المرتبط بالعرق R1 يبلغ أقل من نصف طول العرق rs-m. الشكل (34).

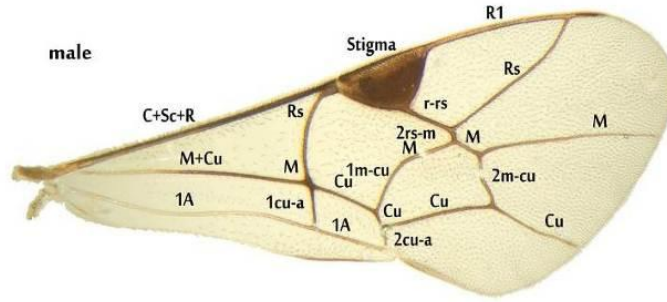
Pristomerus vulnerator

1 m

Female



male



Fore wing

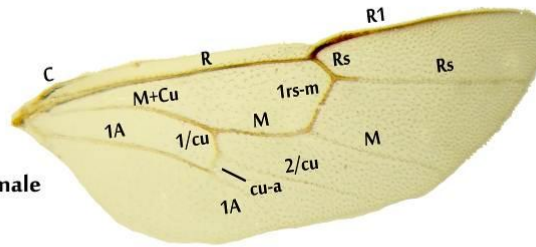
a photo by Shadi alhaj

الشكل (33) الجناح الأمامي لكل من الأنثى والذكر للمتطفل *P. vulnerator*

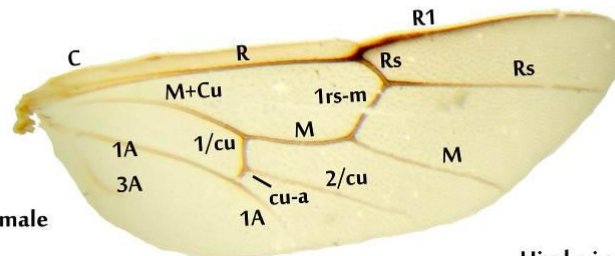
Pristomerus vulnerator

1 m

Female



male



Hind wing

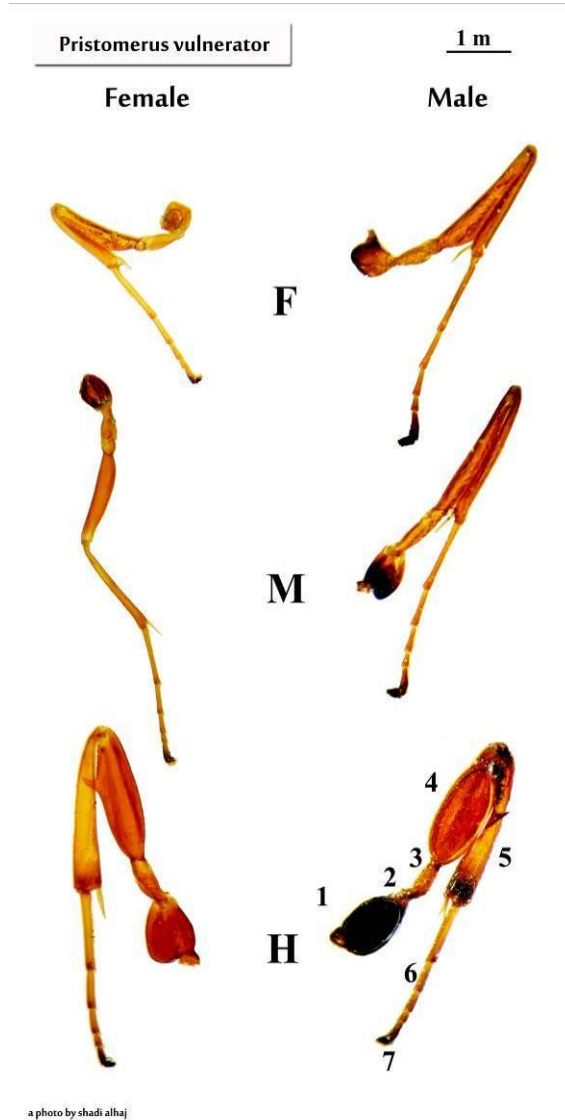
a photo by Shadi alhaj

الشكل (34) الجناح الخلفي لكل من الأنثى والذكر للمتطفل *P. vulnerator*

3-6-1-7-3 الأرجل:

الأرجل متشابهة في كل من الذكر والأنثى، وهي بلون بني فاتح مائل إلى الأصفر باستثناء نهاية الرسغ التي تميل إلى اللون الأسود الغامق الشكل (35).

يبلغ متوسط طول أرجل الذكر الأمامية 5.36 ± 0.04 ملم والوسطى 5.14 ± 0.01 ملم والخلفية 6.63 ± 0.02 ملم، بينما عند الأنثى يبلغ متوسط طول الأرجل الأمامية للأنثى 3.97 ± 0.03 ملم والوسطى 4.5 ± 0.02 والخلفية 6.2 ± 0.05 ملم. ويلاحظ وجود تضخم مع تسننات وسن ضخمة في منتصف فخذ الأرجل الخلفية لكل من الذكر والأنثى، مع وجود ميزاب بين التسننات ينطوي فيها الساق، ويكون هذا التضخم مع التسننات في الذكر أكبر حجماً منه في الأنثى وهذا يتوافق مع كل من Goult و Huber (1993).



a photo by shadi alhaj

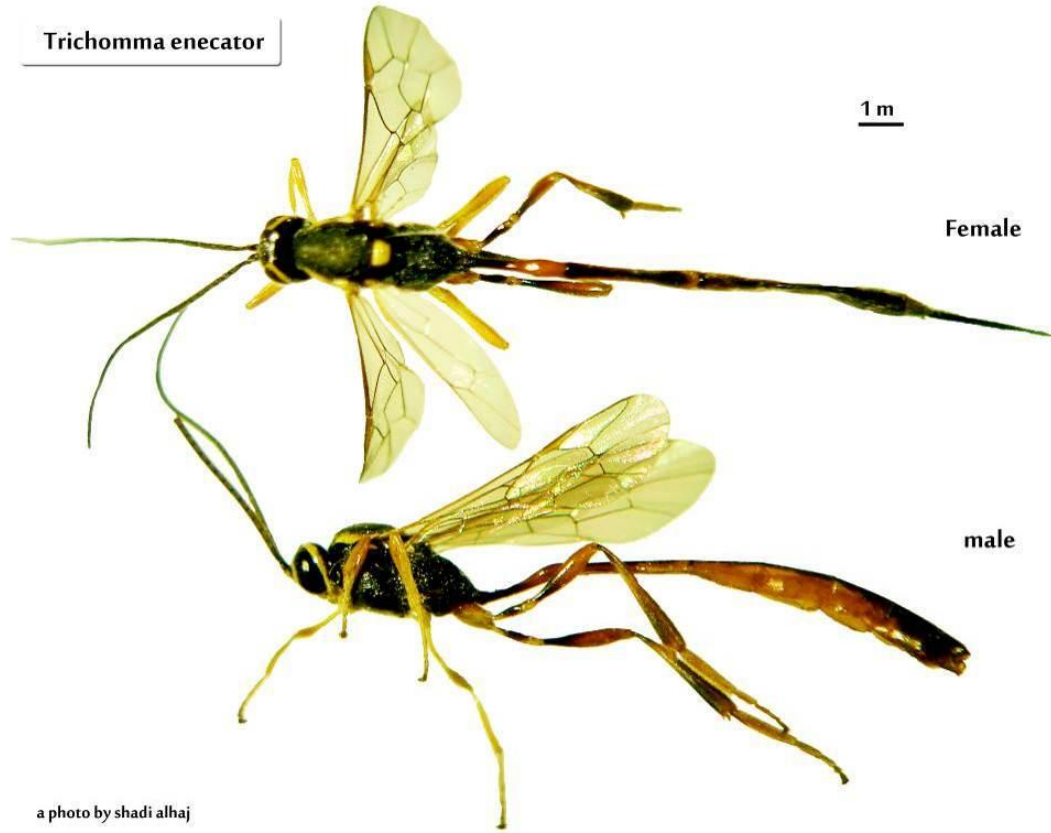
الشكل (35) الأرجل الأمامية والوسطى والخلفية لكل من الأنثى والذكر للمتطفل *P. vulnerator*
 F: الأرجل الأمامية، M: الأرجل الوسطى، H: الأرجل الخلفية، 1: الحرقفة، 2، 3: المدور، 4: الفخذ، 5:
 الساق، 6: الرسغ، 7: الرسغ النهائي.

7-1-7-3 المتطفل: *Trichomma enecator* Rossi تحت فصيلة Anomalinae

يعتبر المتطفل *T. enecator* من المتطفلات الداخلية على اليرقات المكتملة النمو لعثة ثمار التفاح.

Adult: الحشرة الكاملة: 1-7-1-7-3

المتطفل عبارة عن دبور كبير الحجم، الأنثى أكبر حجماً من الذكر بـ 1.5 مرات، حيث بلغ متوسط طول الأنثى 17.13 ± 0.08 ملم، وبلغ متوسط طول الذكر 12.48 ± 0.03 . الشكل (36) يتميز المتطفل بلون أسود للصدر وأرجل صفراء لامعة ولون برتقالي مسود للبطن لكل من الذكر والأنثى. وهذا يتوافق مع وصف (Gauld and Mitchell، 1977)



الشكل (36) الحشرة الكاملة الأنثى والذكر للمتطفل *Trichomma enecator*

2-7-1-7-3 تعريق الجناح wing venation:

1-2-7-1-7-3 الجناح الأمامي: Fore wing

طول جناح الأنثى أكبر من جناح الذكر حيث يبلغ متوسط طول الجناح الأمامي 5.46 ± 0.02 ملم، ويبلغ متوسط عرضه 1.71 ± 0.01 ملم عند الأنثى، في حين يبلغ متوسط طول الجناح الأمامي عند الذكر 5.22 ± 0.02 ملم، ويبلغ متوسط عرضه 1.62 ± 0.02 ملم. تعريق الجناح الأمامي متشابه عند كل من الذكر والأنثى. البقعة الجناحية stigma موجودة قليلة العرض متطاولة الشكل، بلون بني فاتح. العرق C+Sc+R موجود وواضح وهو ذو استقامة واضحة.

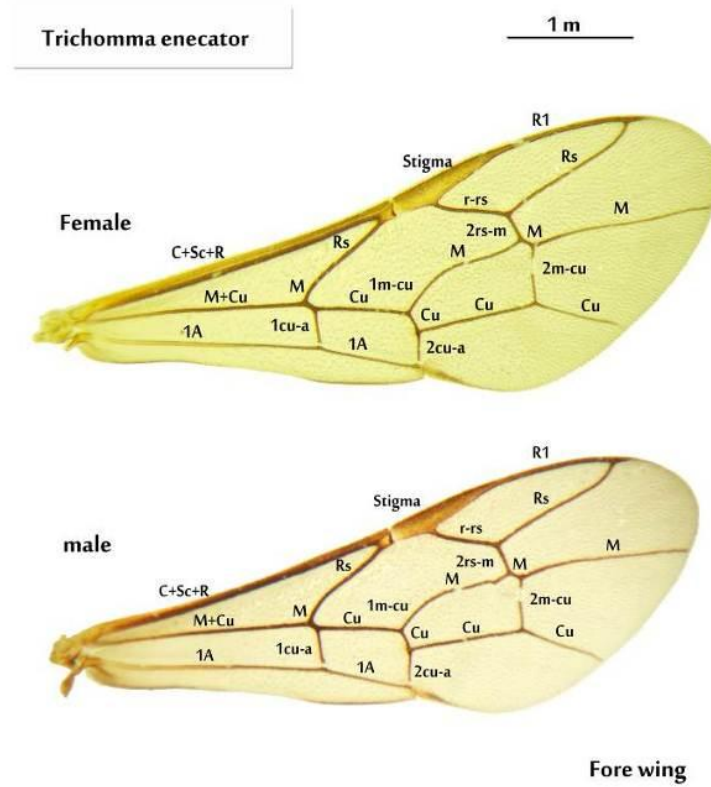
العرق M+CU موجود وواضح ذو استقامة واضحة. العرق 1A موجود وواضح. يوجد انفلات في منتصف العرق M المشكل للخلية Discosubmarginal. العرق Rs والعرق M والعرق Cu متصلبة وتمتد حتى طرف الجناح. العرق Cu موجود وواضح، العرقين 1cu-a و 2cu-a موجودين وواضحين، حيث يبلغ طول 1Cu-a 1.5 مرة من طول العرق 2cu-a تقريباً. العرق 3rs-m غير موجود كلياً وبالتالي لا وجود لخلية areolet عند هذا المتطفل. العرق 2rs-m موجود، أي أن الخلية discdubmarginal موجودة خلف العرق 2rs-m. يحتوي العرق 2m-cu على انفلات واضح وكبير نسبياً في الجزء العلوي منه. لا يوجد التحام مباشر بين العرقين 1cu-a و 2cu-a مع العرق 1A. الشكل (37).

2-2-7-1-7-3 الجناح الخلفي Hind wing

يبلغ متوسط طول الجناح الخلفي 4.13 ± 0.15 ملم، ويبلغ متوسط عرضه 0.81 ± 0.02 ملم عند الأنثى، في حين يبلغ متوسط طول الجناح الخلفي عند الذكر 3.39 ± 0.02 ملم، ويبلغ متوسط عرضه 1.51 ± 0.1 ملم. نظام التعريق في الجناح الخلفي كامل ومتشابه بين الذكر والأنثى. العرق C موجود وواضح. العرق M+Cu موجود ومنحني بشدة، والعرق M موجود وواضح. العرق rs-1m موجود وواضح ويظهر انفلات واضح في الجزء السفلي منه. العرق cu-a غير موجود. العرق Rs متصلب في بدايته ويمتد بشكل شفاف وشبه مرئي حتى نهاية الجناح، وأكثر وضوحاً في النشئ منه في الذكر. طول العرق Rs المرتبط بالعرق R1 يبلغ نصف طول العرق rs-m تقريباً. الشكل (38).

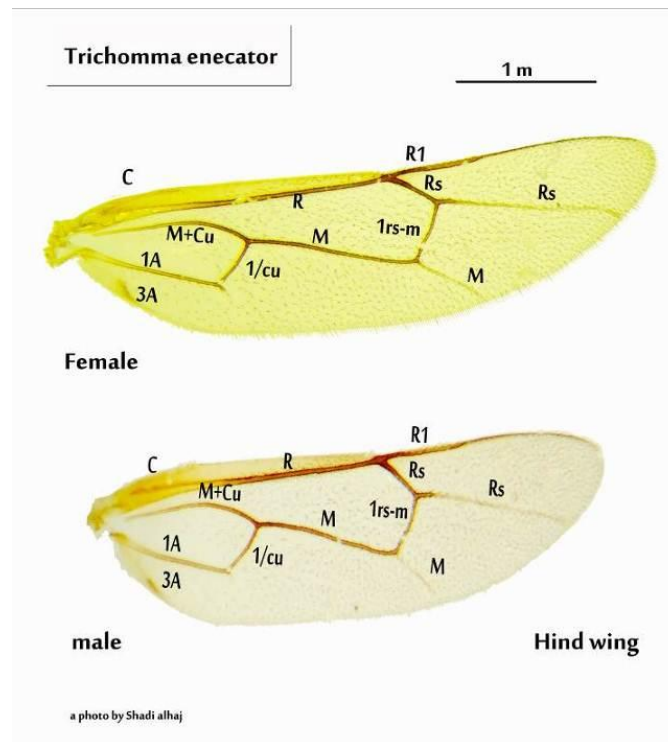
3-7-1-7-3 الأرجل:

الأرجل متشابهة لدى كل من الذكر والأنثى من حيث الشكل وتختلف عن بعضها باللون والطول حيث تمتاز الأرجل الأمامية والوسطى بلون بني فاتح لدى الجنسين بينما الأرجل الخلفية يغلب عليها اللون البرتقالي الغامق والأسود الشكل (39).
يبلغ متوسط طول أرجل الذكر الأمامية 4.34 ± 0.02 ملم والوسطى 4.64 ± 0.04 ملم والخلفية 7.48 ± 0.02 ملم، بينما عند الأنثى يبلغ متوسط طول الأرجل الأمامية للأنثى 4.47 ± 0.03 ملم والوسطى 5.19 ± 0.04 ملم والخلفية 7.8 ± 0.01 ملم. هذا ويتألف الرسغ لدى كل من الذكر والأنثى ولكافة الأرجل من 5 عقل ومخلب الرسغ في النهاية.



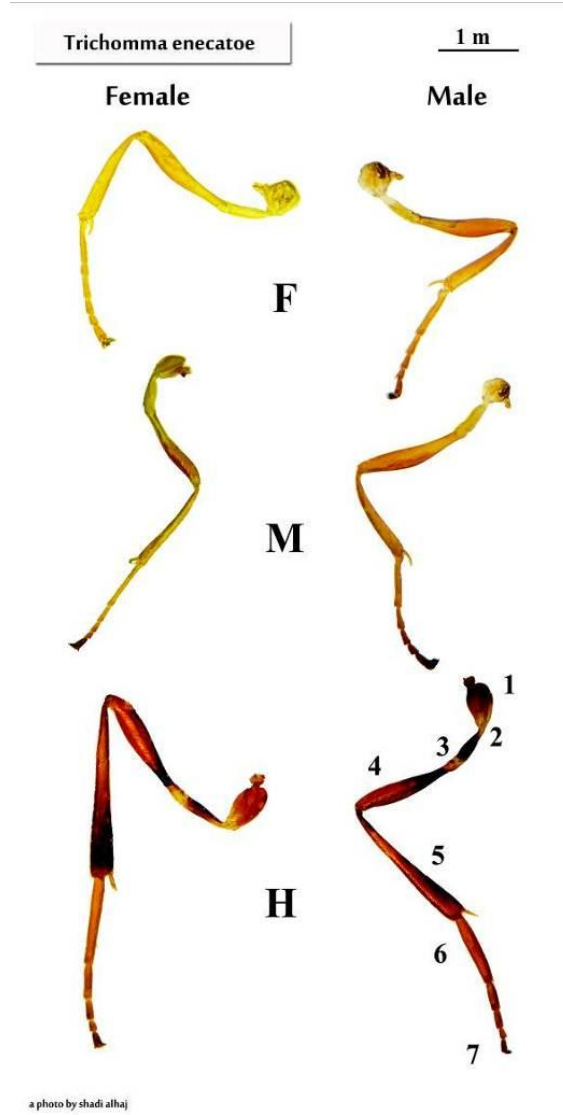
a photo by Shadi alhaj

الشكل (37) الجناح الأمامي لكل من الأنثى والذكر للمتطفل *T. enecator*



a photo by Shadi alhaj

الشكل (38) الجناح الخلفي لكل من الأنثى والذكر للمتطفل *T. enecator*



الشكل (39) الأرجل الأمامية والوسطى والخلفية لكل من الأنثى والذكر للمتطفل *T. enecator*
 F: الأرجل الأمامية، M: الأرجل الوسطى، H: الأرجل الخلفية، 1: الحرقفة، 2،3: المدور، 4: الفخذ، 5:
 الساق، 6: الرسغ، 7: الرسغ النهائي.

المتطفلات التابعة لفصيلة Braconidae:

تم تسجيل 3 متطفلات على عثة ثمار التفاح تابعة لهذه الفصيلة وهي:

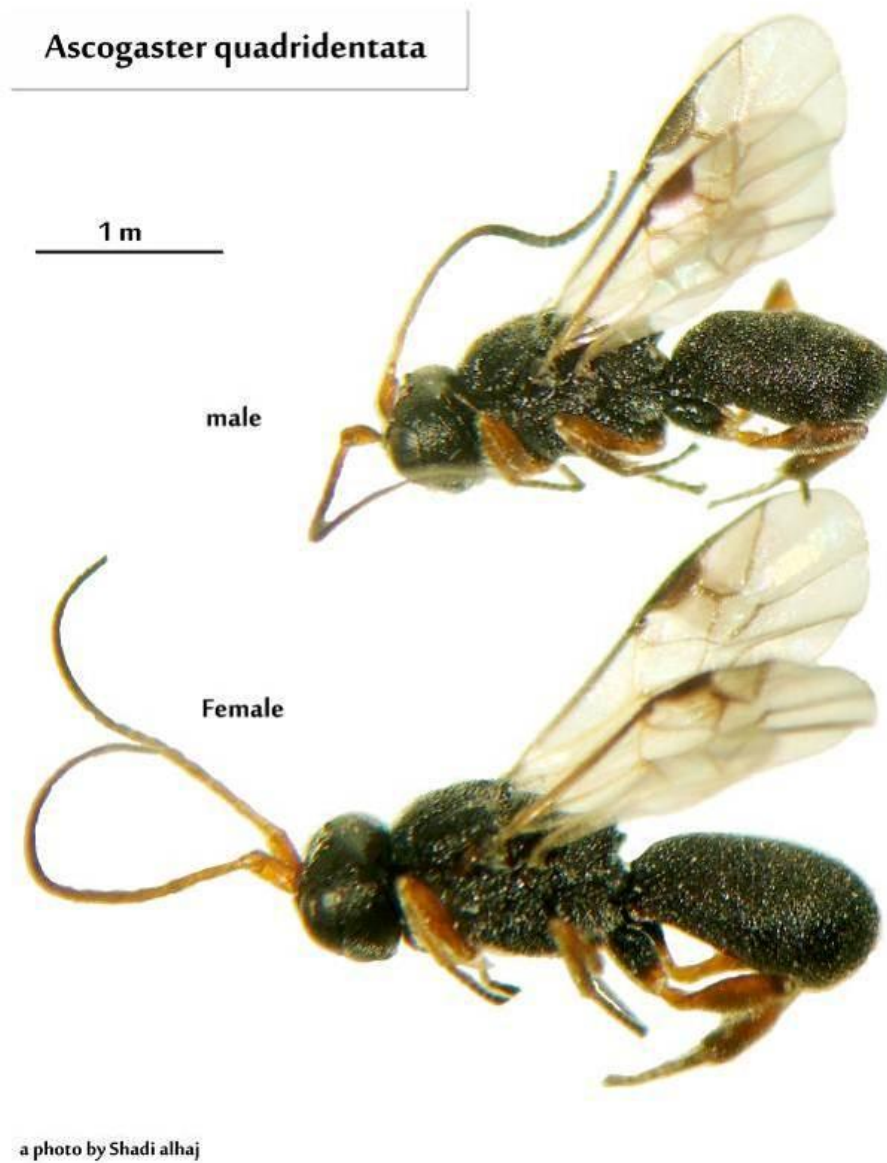
3-7-1-8 المتطفل: *Ascogaster quadridentata* Wasmals تحت فصيلة Cheloninae

يعد المتطفل *A. quadridentata* متطفل بيض-يرقات على عثة ثمار التفاح، وهو من أهم المتطفلات عليها، حيث يستخدم بكفاءة عالية في برامج مكافحة الحيوية والإدارة المتكاملة للآفات IPM لما يتمتع به من قدرة عالية على إيجاد العائل والتطفل عليه ولتوافقه وجوده وانتشاره مع وجود وانتشار العائل (Brunner، 1993).

ولهذا المتطفل أسماء مرادفة عديدة منها *A. armata* Wasmal و *A. pulchellus* و *A. luteicornis* و *esenbeckii*

Adult: الحشرة الكاملة: 1-8-1-7-3

المتطفل عبارة عن دبور صغير الحجم يتميز باللون الأسود الذي يغطي أجزاء كامل الجسم (الرأس، الصدر والبطن) بينما الأرجل وقرون الاستشعار تتميز بوجود لون بني إلى برتقالي. الشكل (40). البطن عبارة عن حلقة واحدة. يبلغ متوسط طول الأنثى 3.24 ± 0.02 ملم وهي أكبر حجماً من الذكر الذي يبلغ متوسط طوله 2.88 ± 0.01 ملم، وهذا يتوافق مع وصف Boyce (1936).



الشكل (40) الحشرة الكاملة الأنثى والذكر للمتطفل *A. quadridentata*

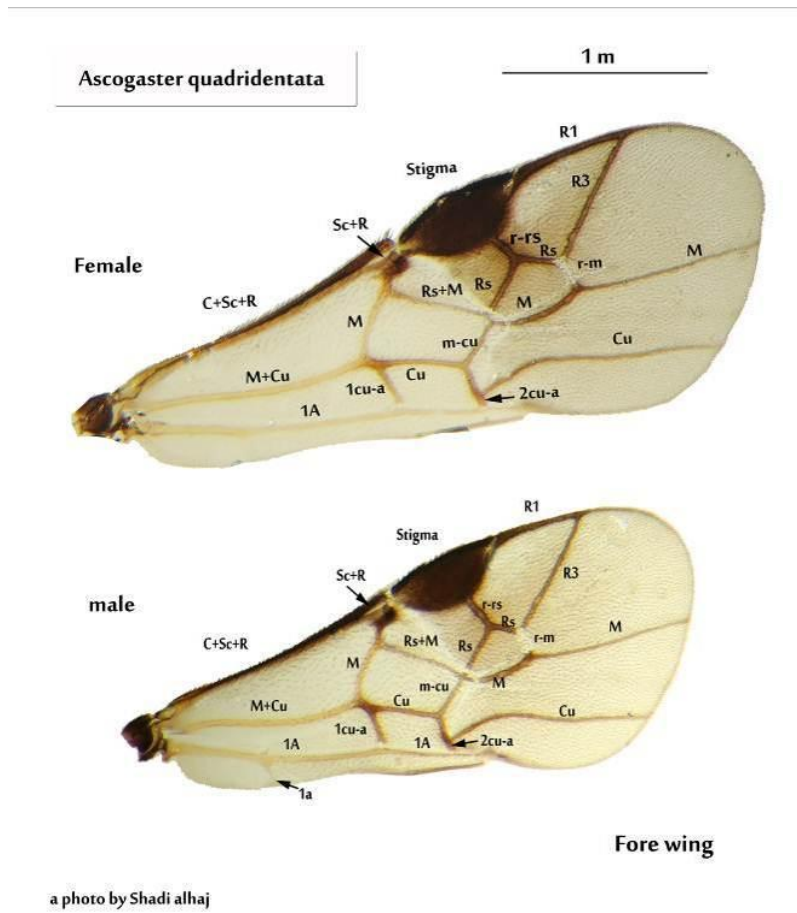
3-7-1-8-2 تعريق الجناح wing venation:

3-7-1-8-2-1 الجناح الأمامي: Fore wing

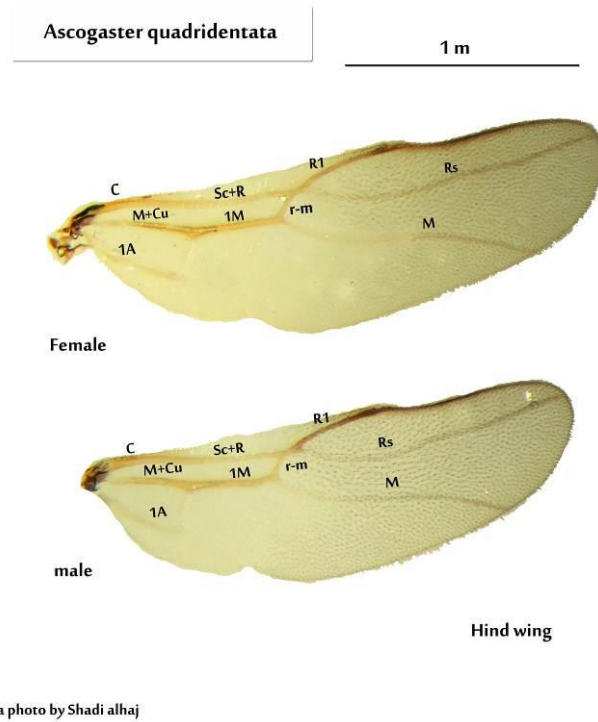
يبلغ متوسط طول الجناح الأمامي وعرضه عند الذكر 2.65 ± 0.02 و 0.99 ± 0.02 ملم، أما عند الأنثى فتبلغ أبعاده 3.32 ± 0.01 و 1.14 ± 0.02 مم على التوالي، تعريق الجناح الأمامي متشابه عند كل من الذكر والأنثى. البقعة الجناحية stigma موجودة ببيضاوية الشكل، بلون بني غامق. العرق C+Sc+R موجود وواضح وهو ذو استقامة واضحة. العرق M+CU موجود وواضح مع انحناء خفيفة. العرق 1A موجود وواضح. العرق M والعرق Cu متصلبة وتمتد حتى طرف الجناح. العرق Rs+M موجود وواضح، ووجود هذا العرق من اللميزات الأساسية بين فصيلة Braconidae وفصيلة Ichneumonidae، العرق r-m موجود على هيئة انفلات شفاف لدى كل من الذكر والأنثى. لا يوجد التحام مباشر بين العرقين 1cu-a و 2cu-a مع العرق 1A. الشكل (41)، وهذا موافق لوصف Huddleston (1984).

3-7-1-8-2-2 الجناح الخلفي Hind wing

يبلغ متوسط طول الجناح الخلفي 2.45 ± 0.05 ملم، ويبلغ متوسط عرضه 0.54 ± 0.02 ملم عند الأنثى، في حين يبلغ متوسط طول الجناح الخلفي عند الذكر 2.01 ± 0.02 ملم، ويبلغ متوسط عرضه 0.47 ± 0.08 ملم. نظام التعريق في الجناح الخلفي كامل ومتشابه بين الذكر والأنثى. العرق C موجود وواضح. العرق Sc+R موجود وواضح. العرق M+Cu موجود وواضح. العرق r-m موجود وواضح، العرقين Rs و M منحنيين في بدايتهما ويمتدان حتى طرف الجناح. العرق 1A موجود ولكن مختزل. الشكل (42).



الشكل (41) الجناح الأمامي لكل من الأنثى والذكر للمتطفل *A. quadridentata*

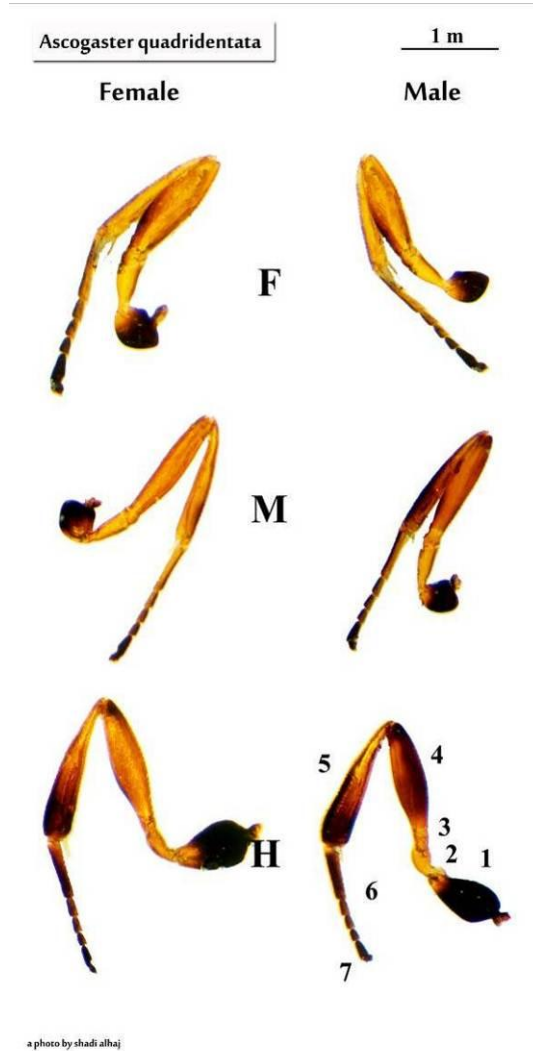


الشكل (42) الجناح الخلفي لكل من الأنثى والذكر للمتطفل *A. quadridentata*

3-8-1-7-3 الأرجل:

الأرجل متشابهة لدى كل من الذكر والأنثى من حيث الشكل وتختلف عن بعضها باللون والطول حيث تمتاز الأرجل الأمامية لكل من الذكر والأنثى بأنها متشابهة إلى حد بعيد من حيث اللون، في حين الأرجل الوسطى في الذكر أعمق لوناً منها في الأنثى وتمتاز الأرجل الخلفية في الذكر بأن الفخذ يغلب عليها اللون الأسود مقارنة بفخذ الأرجل الخلفية للأنثى الشكل (43).

يبلغ متوسط طول أرجل الذكر الأمامية 2.43 ± 0.01 ملم والوسطى 2.89 ± 0.02 ملم والخلفية 3.66 ± 0.02 ملم، بينما عند الأنثى يبلغ متوسط طول الأرجل الأمامية للأنثى 2.92 ± 0.02 ملم والوسطى 3.29 ± 0.08 والخلفية 4.36 ± 0.02 ملم. ومن الملاحظ أن أطوال الأرجل لدى الأنثى أكبر منها لدى الذكر، هذا ويتألف الرسغ لدى كل من الذكر والأنثى ولكافة الأرجل من 5 عقل ومخلب الرسغ في النهاية.



الشكل (43) الأرجل الأمامية والوسطى والخلفية لكل من الأنثى والذكر للمتطفل *A. quadridentata*
F: الأرجل الأمامية، M: الأرجل الوسطى، H: الأرجل الخلفية، 1: الحرقفة، 2، 3: المدور، 4: الفخذ، 5:
الساق، 6: الرسغ، 7: الرسغ النهائي.

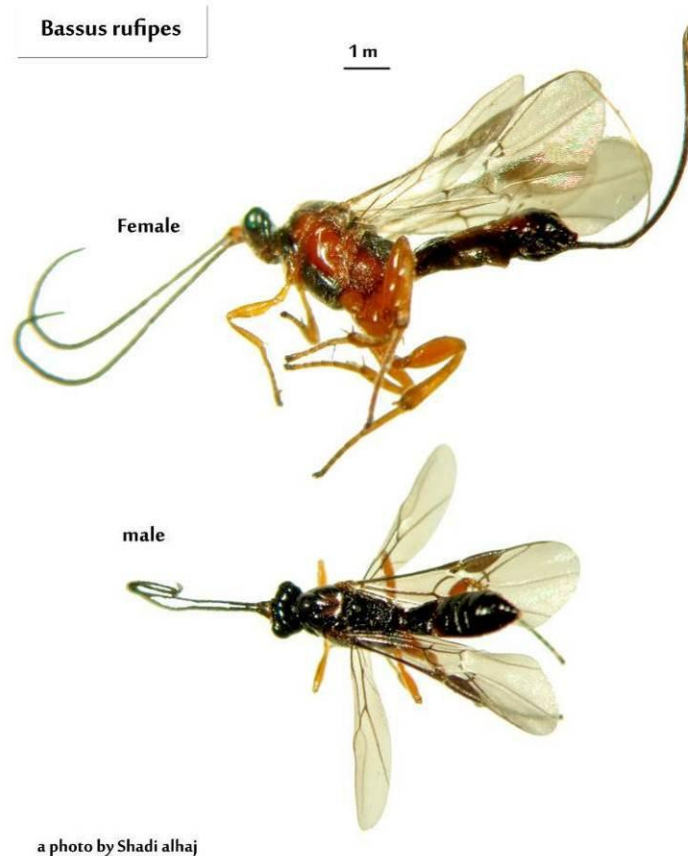
3-7-1-9 المتطفل: *Bassus rufipes* Nees تحت فصيلة Agathidinae

يعد المتطفل *B. rufipes* يرقات فتية على عثة ثمار التفاح. تعتبر تحت عائلة Agathidinae التي ينتمي لها متوسطة الحجم من فصيلة Braconidae حيث تضم على الأقل 46 جنساً حول العالم (Yu وآخرون، 2012) وقاربة 1000 نوع معرّف بالإضافة إلى 2000-3000 نوع غير موصوف بعد (Sharkey، 2006) ومعظم الأنواع المعرفة منها تم تسجيلها في المناطق الاستوائية وشبه الاستوائية الرطبة (Sharkey، 1997، 2006) وقد سجل Yu وآخرون (2012) أربع قبائل تنتمي إلى تحت الفصيلة هذه (Agathidini (Nees)، Cremnoptini (Sharkey)، Disophrini (Sharkey)، Earinini (Sharkey). وتعتبر متطفلاتها متطفللات داخلية على يرقات العديد من الفصائل الحشرية التابعة لرتبة غشائية الأجنحة Lepidoptera خاصة Gelechiidae، Tortricidae و Pyralidae، Tineidae، Blastobasidae، Noctuidae، Coleophoridae (Shaw and Huddleston، 1991؛ Yu وآخرون، 2012). والعديد من الأنواع التابعة لها تستخدم بنجاح كمتطفللات حشرية في برامج مكافحة الحيوية كالمتطفل *Bassus rufipes* Nees على يرقات عثة ثمار التفاح (Sharkey، 1997). وقد تم تسجيل 6 أنواع تابعة لتحت الفصيلة Agathidinae في إيران (Farahani وآخرون، 2014).

ومن الأسماء المرادفة لهذا المتطفل: *Lytopylus amurensis* Shestakov 1940 و *L. diversus* Muesebeck 1933 و *L. germanicus* Enderlein 1904 (Yu وآخرون، 2012)

3-7-1-9-1 الحشرة الكاملة: Adult

المتطفل عبارة عن دبور متوسط الحجم يتميز الذكر باللون الأسود الذي يغطي غالبية أجزاء الجسم (الرأس، الصدر والبطن) ماعدا الأرجل التي تتميز بلون برتقالي، بينما الأنثى تتميز بلون برتقالي يظهر على الحلقات البطنية جانبياً، وأرجل الأنثى أيضاً بلون برتقالي لامع. من مميزات هذا المتطفل وجود حرف (V) على صدر كل من الذكر والأنثى من الجهة الظهرية. الشكل (44). يبلغ متوسط طول الأنثى 5.11 ± 0.02 ملم بدون آلة وضع البيض و 9.43 ± 0.02 ملم مع آلة وضع البيض، وهي أكبر حجماً من الذكر الذي يبلغ متوسط طوله 5.09 ± 0.01 ملم، يتوافق هذا الوصف مع وصف Farahani وآخرون (2014).



الشكل (44) الحشرة الكاملة الأنثى والذكر للمتطفل *B. rufipes*

3-7-1-9-2 تعريق الجناح wing venation:

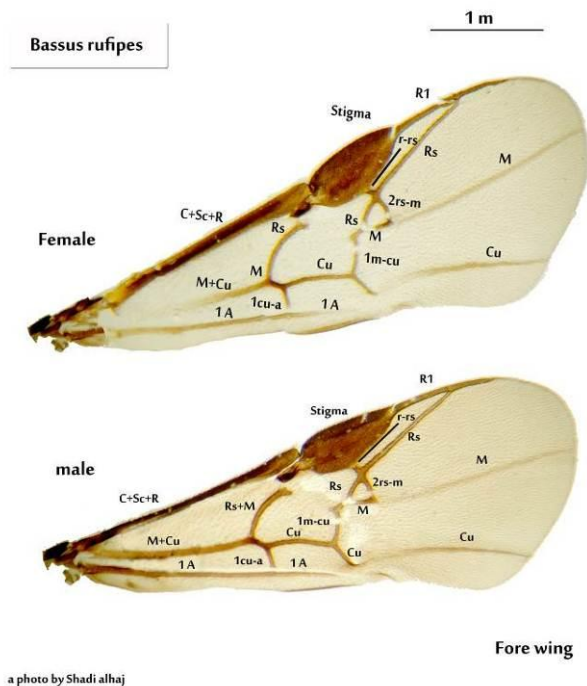
3-7-1-9-2-1 الجناح الأمامي: Fore wing

يبلغ متوسط طول الجناح الأمامي وعرضه عند الذكر 4.95 ± 0.02 و 1.9 ± 0.01 ملم، أما عند الأنثى فتبلغ أبعاده 5.03 ± 0.06 و 2 ± 0.02 مم على التوالي، تعريق الجناح الأمامي متشابه عند كل من الذكر والأنثى. البقعة الجناحية stigma موجودة ببيضاوية الشكل، بلون بني إلى برتقالي. العرق C+Sc+R موجود وواضح وهو ذو استقامة واضحة. العرق M+CU موجود وواضح مع انحناء خفيفة في الذكر، وفي الأنثى ذو بداية شفافة غير واضحة. العرق 1A موجود وواضح. العرق M والعرق Cu متصلبة وتمتد حتى طرف الجناح. العرق Rs+M غير موجود، العرق r-m غير موجود على. وتتشكل حلقة ثلاثية من العروق Rs و M و 2rs-m وهذه الحلقة من المميزات الأساسية لتحت فصيلة Aghathidinae التي يتبع لها المتطفل. الشكل (45). وهذا الوصف يتوافق مع وصف Farahani وآخرون (2014).

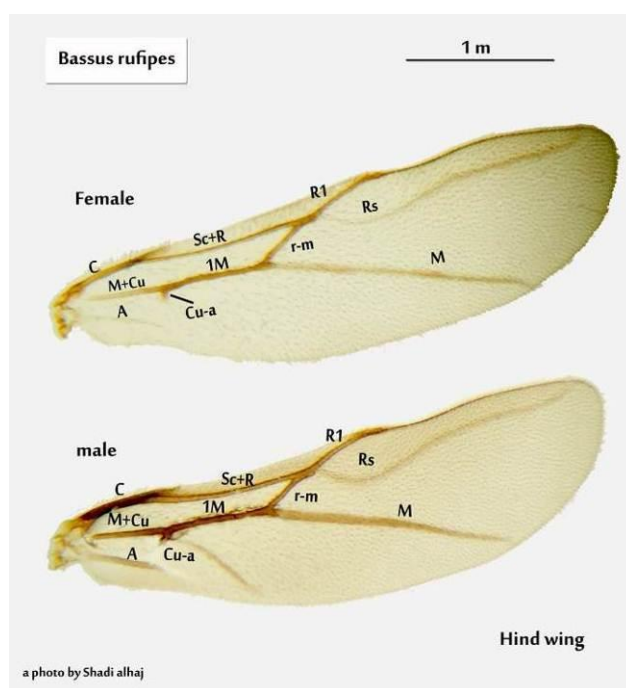
3-7-1-9-2-2 الجناح الخلفي Hind wing

يبلغ متوسط طول الجناح الخلفي 3.9 ± 0.05 ملم، ويبلغ متوسط عرضه 0.59 ± 0.04 ملم عند الأنثى، في حين يبلغ متوسط طول الجناح الخلفي عند الذكر 3.85 ± 0.02 ملم، ويبلغ متوسط

عرضه 1.94 ± 0.01 ملم. نظام التعريق في الجناح الخلفي كامل ومتشابه بين الذكر والأنثى. العرق C موجود وواضح. العرق Sc+R موجود وواضح. العرق M+Cu موجود وواضح. العرق r-m موجود وواضح، العرقين Rs له تعرجات كثيرة في بدايته ويستمر حتى طرف الجناح، والعرق M متصلب ومستقيم حتى طرف الجناح. العرق 1A موجود وهو أكثر وضوحاً في الذكر منه في الأنثى. الشكل (46).



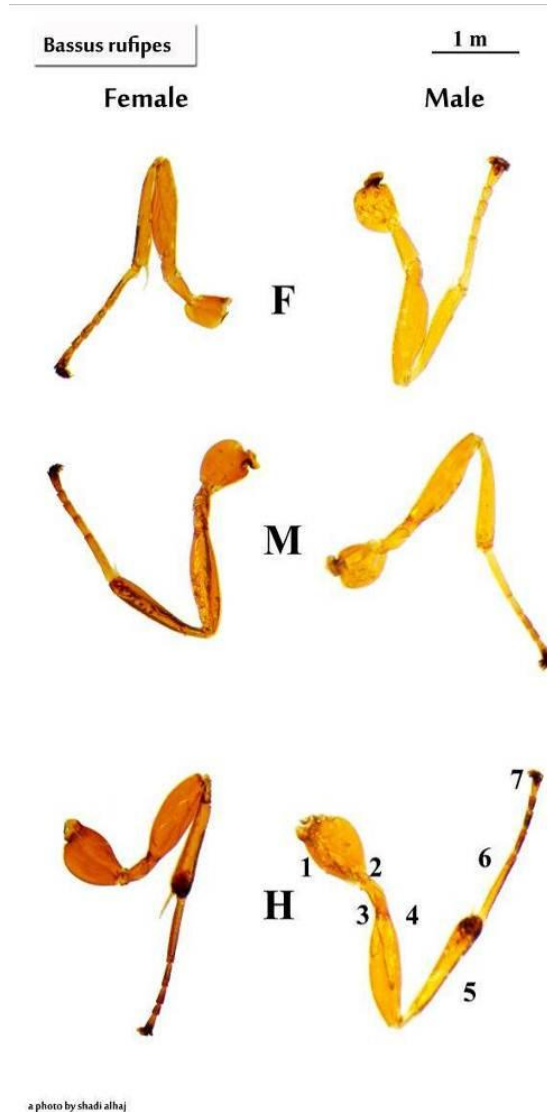
الشكل (45) الجناح الأمامي لكل من الأنثى والذكر للمتطفل *B. rufipes*



الشكل (46) الجناح الخلفي لكل من الأنثى والذكر للمتطفل *B. rufipes*

3-9-1-7-3 الأرجل:

الأرجل متشابهة لدى كل من الذكر والأنثى من حيث الشكل وتختلف عن بعضها باللون والطول حيث تمتاز أرجل الذكر باللون الفاتح المصفر بينما أرجل الأنثى ذات لون برتقالي غامق، الشكل (47). يبلغ متوسط طول أرجل الذكر الأمامية 4.17 ± 0.03 ملم والوسطى 4.08 ± 0.02 ملم والخلفية 11.25 ± 0.05 ملم، بينما عند الأنثى يبلغ متوسط طول الأرجل الأمامية للأنثى 3.68 ± 0.02 ملم والوسطى 4.33 ± 0.03 والخلفية 8.01 ± 0.02 ملم. ومن الملاحظ أن أطوال الأرجل لدى الذكر أكبر منها لدى الأنثى، هذا ويتألف الرسغ لدى كل من الذكر والأنثى ولكافة الأرجل من 5 عقل ومخلب الرسغ في النهاية.



a photo by shadi alhaj

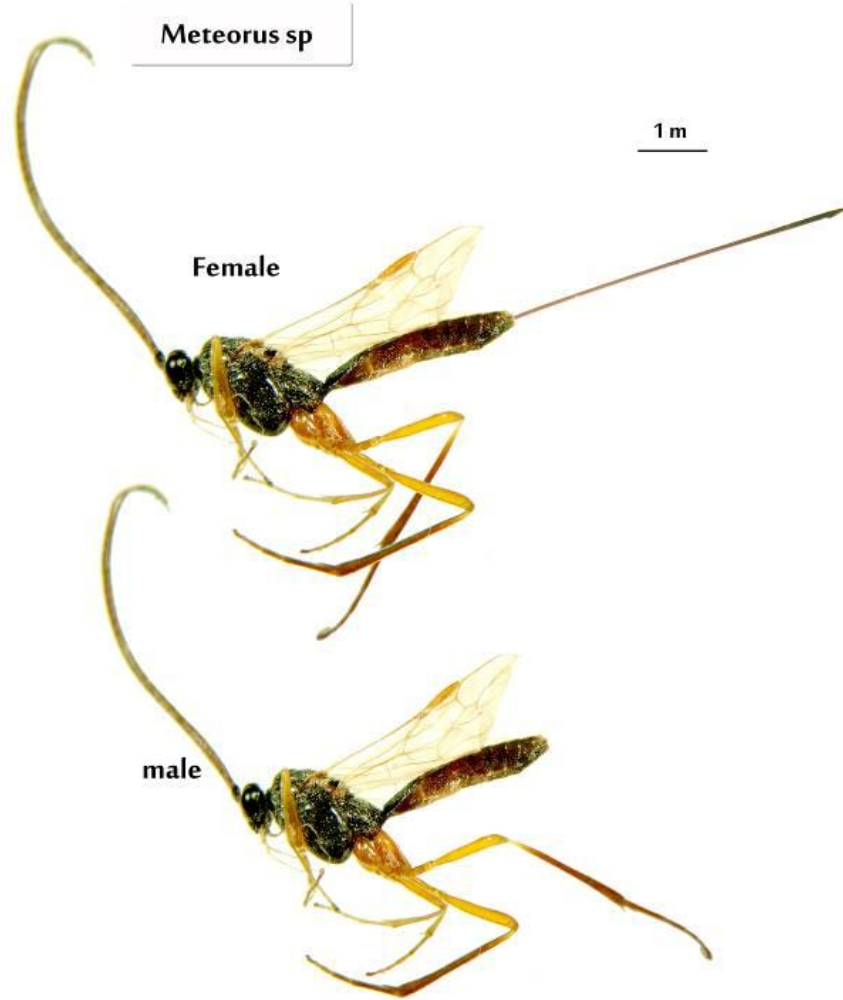
الشكل (47) الأرجل الأمامية والوسطى والخلفية لكل من الأنثى والذكر للمتطفل *B. rufipes*
F: الأرجل الأمامية، M: الأرجل الوسطى، H: الأرجل الخلفية، 1: الحرقفة، 2، 3: المدور، 4: الفخذ، 5:
الساق، 6: الرسغ، 7: الرسغ النهائي.

3-7-10 المتطفل: *Meteorus sp.* تحت فصيلة Meteorinae

يعتبر المتطفل *Meteorus sp.* متطفل يرقات على عثة ثمار التفاح. معظم أنواع الجنس *Meteorus* هي متطفلات يرقات على الحشرات التابعة لرتبة غشائية الأجنحة Lepidoptera وبعضها على حشرات غمدية الأجنحة Coleoptera (Huddleston، 1984)

3-7-10-1 الحشرة الكاملة: Adult

المتطفل عبارة عن دبور كبير الحجم يتميز كل من الذكر والأنثى باللون الأسود الذي يغطي الصدر أما الأرجل فيغلب عليها اللون الأصفر. الشكل (48). يبلغ متوسط طول الأنثى 5.91 ± 0.02 ملم بدون آلة وضع البيض و 13.11 ± 0.02 ملم مع آلة وضع البيض، بينما يبلغ متوسط طول الذكر 7.05 ± 0.01 ملم، وهذا الوصف يتوافق مع (Jocelyn، 1997).



a photo by Shadi alhaj

الشكل (48) الحشرة الكاملة الأنثى والذكر للمتطفل *Meteorus sp.*

3-10-7-2 تعريق الجناح wing venation:

3-10-7-2-1 الجناح الأمامي: Fore wing:

يبلغ متوسط طول الجناح الأمامي وعرضه عند الذكر 6.32 ± 0.03 و 1.8 ± 0.03 ملم، أما عند الأنثى فتبلغ أبعاده 6.6 ± 0.1 و 2.19 ± 0.04 مم على التوالي، تعريق الجناح الأمامي متشابه عند كل من الذكر والأنثى. البقعة الجناحية stigma موجودة متطاولة الشكل، بلون بني إلى برتقالي. العرق C+Sc+R موجود وواضح وهو ذو استقامة واضحة. العرق m-cu موجود وواضح، العرق r-m موجود وشفاف في قاعدته السفلية، العرق 1A موجود وواضح. الشكل (49).

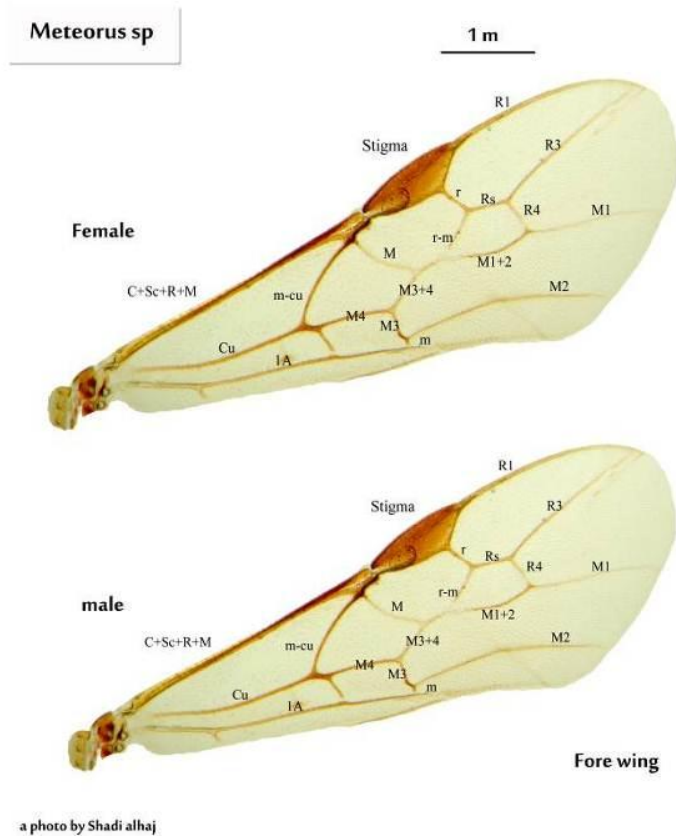
3-10-7-2-2 الجناح الخلفي Hind wing:

يبلغ متوسط طول الجناح الخلفي 4.15 ± 0.02 ملم، ويبلغ متوسط عرضه 1.21 ± 0.02 ملم عند الأنثى، في حين يبلغ متوسط طول الجناح الخلفي عند الذكر 3.91 ± 0.04 ملم، ويبلغ متوسط عرضه 1.05 ± 0.02 ملم. نظام التعريق في الجناح الخلفي كامل ومتشابه بين الذكر والأنثى. العرق C موجود وواضح. العرق Sc+R موجود وواضح. العرق M+Cu موجود وواضح. العرق r-m موجود وواضح، العرقين Rs و M منحنين في بدايتهما ويمتدان حتى طرف الجناح. العرق 1A موجود. العرق cu-a موجود وواضح. الشكل (50).

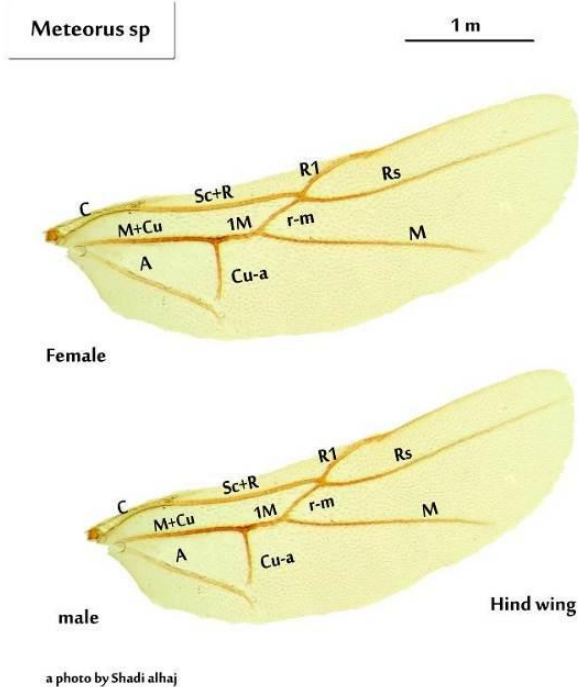
3-10-7-3 الأرجل:

الأرجل متشابهة لدى كل من الذكر والأنثى من حيث الشكل وتختلف عن بعضها باللون والطول حيث تمتاز الأرجل الأمامية والوسطى لكل من الذكر والأنثى بأنها متشابهة إلى حد بعيد من حيث اللون، في حين الأرجل الخلفية أغمق لوناً حيث تمتاز باللون البرتقالية وتمتاز بحرقفة الأرجل الخلفية للأنثى بأنها أكبر من الحرقفة للأرجل الخلفية للذكر. الشكل (51).

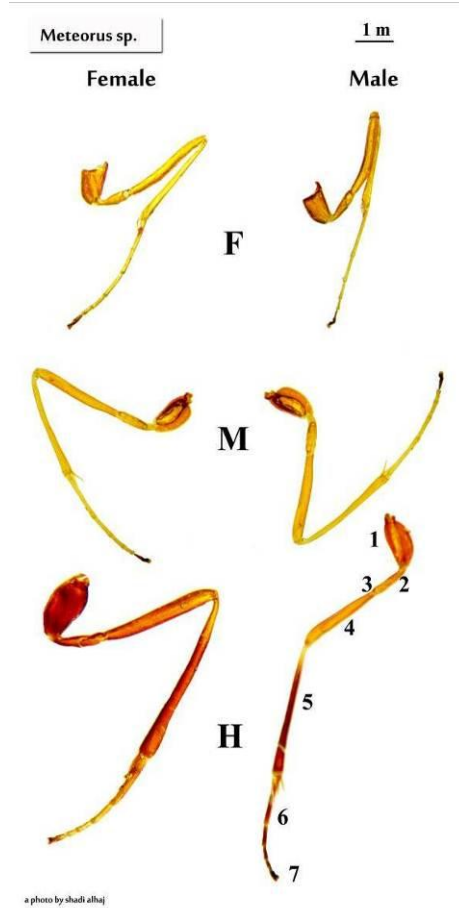
يبلغ متوسط طول أرجل الذكر الأمامية 6.42 ± 0.1 ملم والوسطى 7.45 ± 0.05 ملم والخلفية 9.75 ± 0.05 ملم، بينما عند الأنثى يبلغ متوسط طول الأرجل الأمامية للأنثى 6.92 ± 0.09 ملم والوسطى 7.35 ± 0.05 والخلفية 10.25 ± 0.05 ملم. ومن الملاحظ أن الأطوال الكبيرة لأرجل هذا الجنس، هذا ويتألف الرسغ لدى كل من الذكر والأنثى ولكافة الأرجل من 5 عقل ومخلب الرسغ في النهاية.



الشكل (49) الجناح الأمامي لكل من الأنثى والذكر للمتطفل *Meteorus* sp.



الشكل (50) الجناح الخلفي لكل من الأنثى والذكر للمتطفل *Meteorus* sp.



الشكل (51) الأرجل الأمامية والوسطى والخلفية لكل من الأنثى والذكر للمتطفل *Meteorus sp.*
 F: الأرجل الأمامية، M: الأرجل الوسطى، H: الأرجل الخلفية، 1: الحرقفة، 2،3: المدور، 4: الفخذ، 5:
 الساق، 6: الرسغ، 7: الرسغ النهائي.

المتطفلات التابعة لفصيلة Perilampidae:

تم تسجيل متطفل واحد على عثة ثمار التفاح تابع لهذه الفصيلة وهو:

11-7-3 المتطفل: *Perilampus tristis* Mayer فصيلة Perilampidae تحت فصيلة Perilampinae.

1-11-7-3 الحشرة الكاملة: Adult

المتطفل عبارة عن دبور صغير متوسط طول الذكر 1.89 ± 0.01 ملم بينما متوسط طول الأنثى وهي أكبر حجماً من الذكر 2.46 ± 0.01 ملم. وهذا يتوافق مع (Kerrich، 1958). الشكل (52).

Perilampus tristis

1 m

Female

male

a photo by Shadi alhaj

الشكل (52) الحشرة الكاملة الأنثى والذكر للمتطفل *P. tristis*

2-11-7-3 تعريق الجناح wing venation:

1-2-11-7-3 الجناح الأمامي: Fore wing

يبلغ متوسط طول الأجنحة الأمامية 2.55 ± 0.02 مم في حين يبلغ متوسط عرضه 1.21 ± 0.02 مم لدى الأنثى وأصغر منها في الذكر حيث متوسط طول الأجنحة الأمامية 1.95 ± 0.01 ملم ومتوسط عرضها 0.85 ± 0.01 ملم، ويمتد الجناح إلى ما بعد البطن، الجناح غشائي المظهر membrane ومهدب setae، ذو تعريق بسيط وكامل الشكل (53)، يبلغ طول العرق marginal vein تقريباً طول العرق postmarginal vein كما يبلغ طول العرق marginal vein طول العرق parastigma الشكل (53)، العرق stigma vein قصير ويميل عن العرق postmarginal vein، الـ stigmal تكون منتفخة وبلون بّي غامق متمايزة بشكل واضح عن لون العروق الأخرى والتي

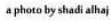
تكون بلن بُني فاتح وهي مسمطة غير شفافة، وجاء وصف نظام التعريق مطابق للتعريق الذي وصف من قبل Kerrich (1958) لتعريق الجناح عند فصيلة Perilampidae والتعريق الذي وصف من قبل Bergold و Ripper (1937).

3-11-7-3 الأرجل:

الأرجل متشابهة لدى كل من الذكر والانثى وهي بلون أسود غامق ماعدا ساق الأرجل الأمامية ورشح الأرجل الثلاثة لكلا الجنسين حيث يميل لونها إلى الأصفر. يبلغ متوسط طول الأرجل الأمامية لدى الذكر 1.98 ± 0.02 ملم والأرجل الوسطى 1.92 ± 0.02 ملم والخلفية 2.46 ± 0.01 ملم، أما لدى الأنثى فيبلغ متوسط طول الأرجل الأمامية 2.63 ± 0.03 ملم والوسطى 2.44 ± 0.03 ملم والخلفية 3.12 ± 0.02 ملم حيث نلاحظ أن أرجل الأنثى أكبر من الذكر ويبلغ عدد عقل الرسغ لكلا الجنسين 5 عقل.

تعتبر عائلة Perilampidae التي يتبع لها المتطفل، عائلة صغيرة نسبياً وهي ذات انتشار عالمي مع 25 جنس موصوف بشكل كامل و 212 نوع معروف حتى عام 1993. معظم الأنواع الطفيلية التابعة لها متطفلات متعددة ليرقات حرشفية الأجنحة Lepidoptera كما أنها متعددة لثنائية الأجنحة Diptera بالإضافة إلى أنها متطفلات فائقة حيث تتطفل على ذباب التاكينا Tachinid أو المتطفلات التابعة لرتبة غشائية الأجنحة Hymenoptera من عائلتي Braconidae و Ichneumonidae، بعض أنواعها متطفلات أولية primary parasitoids والبعض الآخر متعدد العوائل Phytophagous، كما أن كلا النمطين الداخلية والخارجية التطفل معروفة بشكل كبير ومعظم أنواعها متطفلات مفردة، ولا توجد أنواع من متطفلات هذه العائلة تستخدم في مكافحة البيولوجية، كما وجد الحاج (2009) أن المتطفل *P. tristis* هو أحد المتطفلات الحشرية التسعة المرافقة لعثة ثمار التفاح في منطقة ربيعة على عائل التفاح كمتطفل داخلي على اليرقات الحديثة الفتية بأعمارها الأول والثاني، وسُجِّل هذا المتطفل أيضاً على يرقات حفار ساق التفاح في منطقة Emilia في رومانيا من قبل Campadelli (1995).

Perilampus tristis - female



الشكل (53) الجناح الأمامي لأنثى المتطفل *P. tristis*



الشكل (54) الأرجل الأمامية والوسطى والخلفية لكل من الأنثى والذكر للمتطفل *P. tristis*
F: الأرجل الأمامية، M: الأرجل الوسطى، H: الأرجل الخلفية، 1: الحرقفة، 2،3: المدور، 4: الفخذ، 5:
الساق، 6: الرسغ، 7: الرسغ النهائي.

رتبة Diptera:

فصيلة Tachinidae:

تم تسجيل متطفل واحد على عثة ثمار التفاح تابع لهذه الفصيلة وهذا المتطفل يسجل للمرة الأولى على عثة ثمار التفاح على عائلي التفاح والجوز في سورية وهو:

3-7-12 المتطفل: *Neoplectops pomonellae* Schnabl and Mokrzecki, 1903 تحت

فصيلة Echinomyiinae.

يعد المتطفل *Neoplectops pomonellae* متطفل داخلي على يرقات عثة ثمار التفاح، ينتمي هذا المتطفل إلى فصيلة Tachinidae التي تعتبر عائلة كبيرة من رتبة ثنائية الأجنحة Diptera حيث تضم هذه الفصيلة أكثر من 10000 نوع حشري معروف في العالم (Irwin وآخرون، 2003) وبشكل عام تعتبر هذه العائلة هامة ومفيدة حيث أن غالبية الأنواع التابعة لها متطفلات أولية على الآفات الحشرية ومعظمها قد استخدم في برامج مكافحة الحيوية بنجاح (Grenier، 1988؛ Stireman وآخرون، 2006) وأنواع هذه الفصيلة هي متطفلات حشرية على عديد من الرتب الحشرية منها رتبة غشائية الأجنحة Hymenoptera وحرشفية الأجنحة Lepidoptera وغمدية الأجنحة Coleoptera وغيرها (Tschorsing and Herting، 1994). عالمياً وفي سورية سجل المتطفل *Elodia morio* كمتطفل على عثة ثمار التفاح، أما المتطفل *N. pomonellae* فقد سجل عالمياً من قبل العديد من الباحثين فقد سجل في روسيا من قبل Rohdendorf (1934) وفي تركيا، أنقرة من قبل Çakillar and Nizamlıoğlu (1953) وفي جورجيا من قبل Arutyunyan (1970) وفي أرمينيا من قبل Gaprindashvili and Novitzkaya (1967) وفي إيران من قبل Samet وآخرون (1977) وفي ألمانيا من قبل Tkachev (1974) و في اليوم يسجل لأول مرة في سورية كمتطفل على يرقات عثة ثمار التفاح على عائلي التفاح والجوز.

3-7-12 الحشرة الكاملة: Adult

الحشرة الكاملة عبارة عن ذبابة، متوسط طول الأنثى 5.18 ± 0.02 ملم وهي اكبر حجماً من الذكر حيث يبلغ متوسط طوله 4.03 ± 0.025 ملم، يتميز المتطفل باللون الأسود الذي يغطي كامل أجزاء جسم الحشرة وبالشعيرات الكثيفة المنتشرة على كامل الجسم وبخاصة منطقة الصدر. الشكل (55). وهذا متوافق مع وصف (Tschorsing and Herting، 1994)

Neoplectops pomonella



a photo by Shadi alhaj

الشكل (55) الحشرة الكاملة الأنثى والذكر للمتطفل *N. pomonellae*

3-12-7-2 تعريق الجناح wing venation:

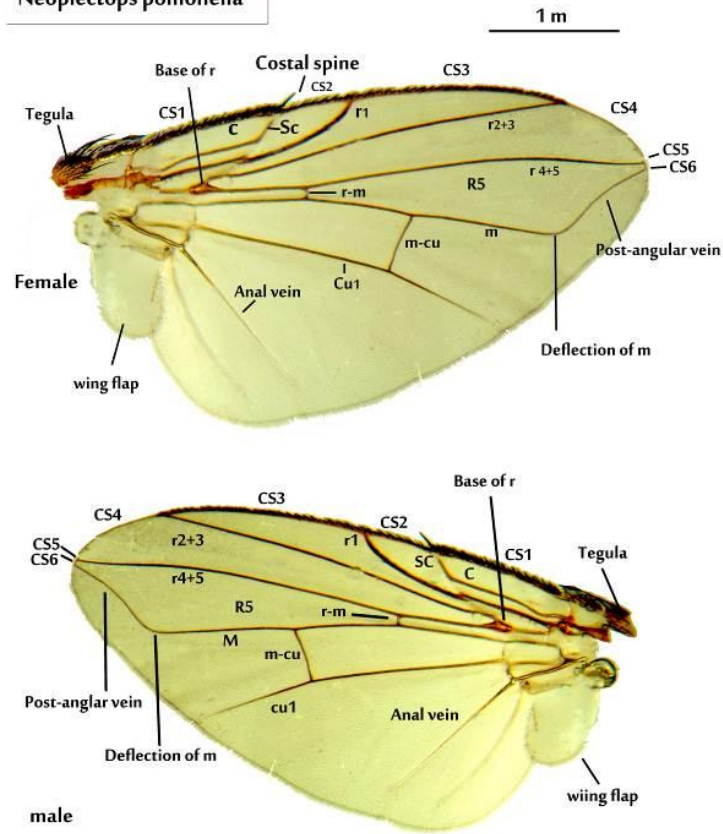
نظام التعريق في جناح المتطفل *N. pomonellae* كامل، و يتميز بوجود عقدة الـ Tegula بشكل واضح في قاعدة الجناح، أيضاً قاعدة العرق r موجودة وواضحة. الشكل (56).
أيضاً طول العرق CS1 تقريباً ضعف طول العرق CS2، العرق M موجود وواضح ومتصلب مع انحناء واضحة في نهاية الجناح تستمر حتى حافته. (Tschorsing and Herting، 1994)

3-12-7-3 الرأس:

يتميز رأس المتطفل باللون الأسود وبالشعيرات الكثيفة، العيون المركبة لدى الأنثى ذات لون أسود مع حلقة بنية شاحبة حول العين، بينما في الذكر ذات لون بني فاتح مع وجود بقع سوداء داخل العين. الشكل (57)

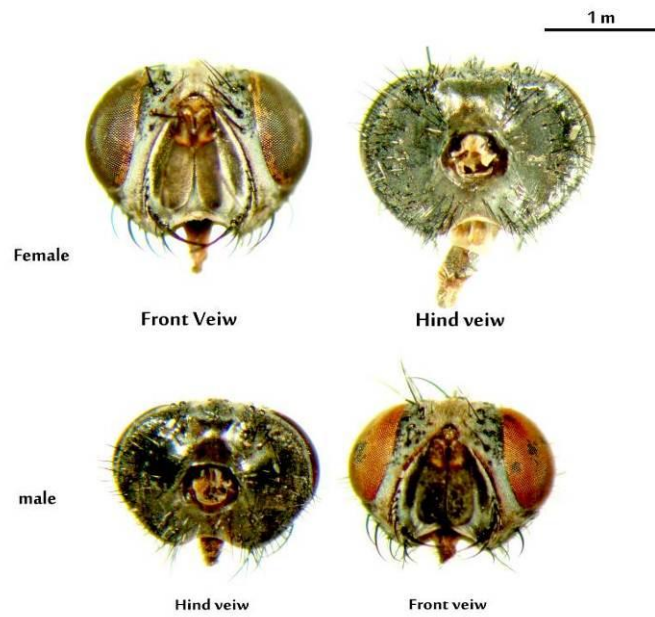
عرض الرأس عند مستوى قرون الاستشعار في الأنثى أكبر منه لدى الذكر (1.59 ملم لدى الأنثى، 1.44 ملم لدى الذكر)، أيضاً عرض العين المركبة لدى الأنثى عند مستوى قرون الاستشعار أكبر منه في الذكر حيث يبلغ لدى الأنثى 0.43 ملم وفي الذكر 0.36 ملم. كما أن عرض العين المركبة في الأنثى أكبر منه في الذكر عند نفس المستوى.

Neoplectrops pomonella



a photo by Sahdi alhaj

الشكل (56) تعريق الجناح لكل من الأنثى والذكر للمتطفل *N. pomonellae*



a photo by Shadi alhaj

الشكل (57) منظر أمامي وخلفي لرأس كل من الأنثى والذكر للمتطفل *N. pomonellae*

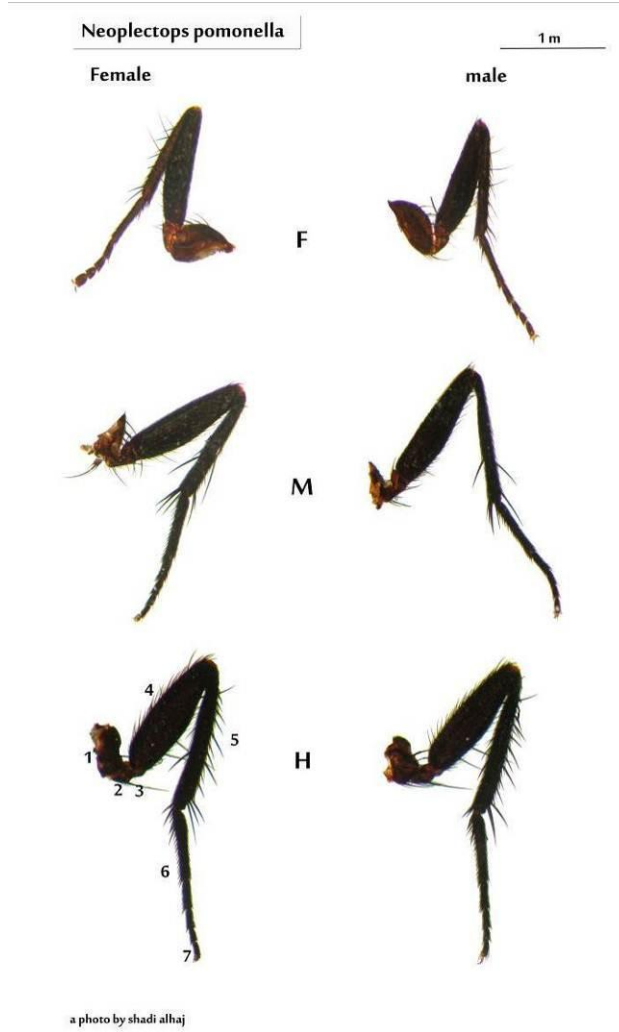
3-7-12-4 الأرجل:

الأرجل متشابهة لدى كل من الذكر والأنثى وتتميز باللون الأسود المغطى بشعيرات كثيفة، مع ملاحظة أن الحرقفة والمدور تتميز بلون بني إلى أسود خاصة لدى الأرجل الأمامية والوسطى في الذكر والأنثى. الشكل (58).

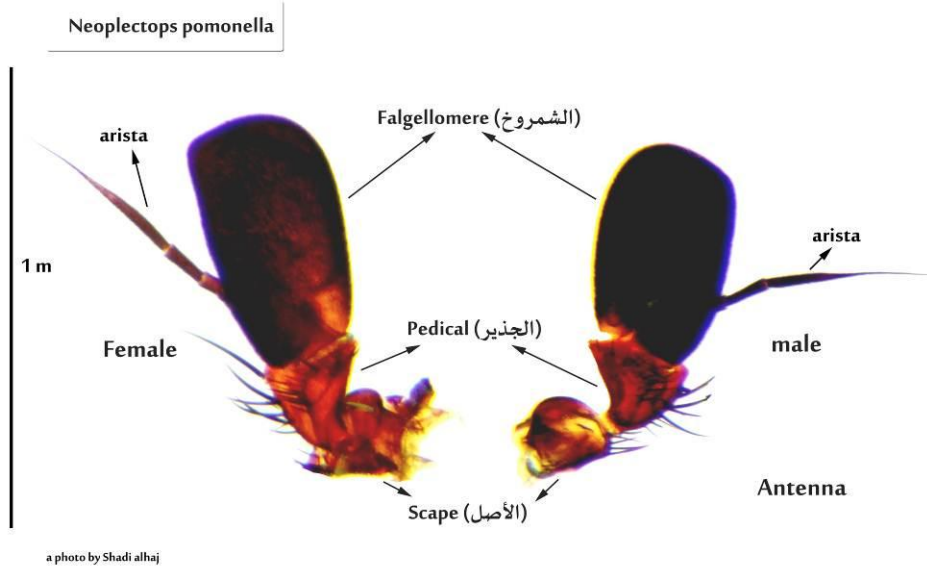
يبلغ متوسط طول الأرجل الأمامية لدى الذكر 4.19 ± 0.01 ملم والوسطى 4.51 ± 0.04 ملم والخلفية 4.88 ± 0.02 ملم بينما في الأنثى متوسط طول الأرجل الأمامية 4.53 ± 0.02 ملم والوسطى 5.77 ± 0.03 ملم والخلفية 5.45 ± 0.03 ملم. حيث نلاحظ أن طول الأرجل في الأنثى أكبر منه في الذكر، وتتألف جميع الأرجل من 5 عقل للرسغ لدى كلا الجنسين (Tschorsing and Herting، 1994).

3-7-12-5 قرون الاستشعار:

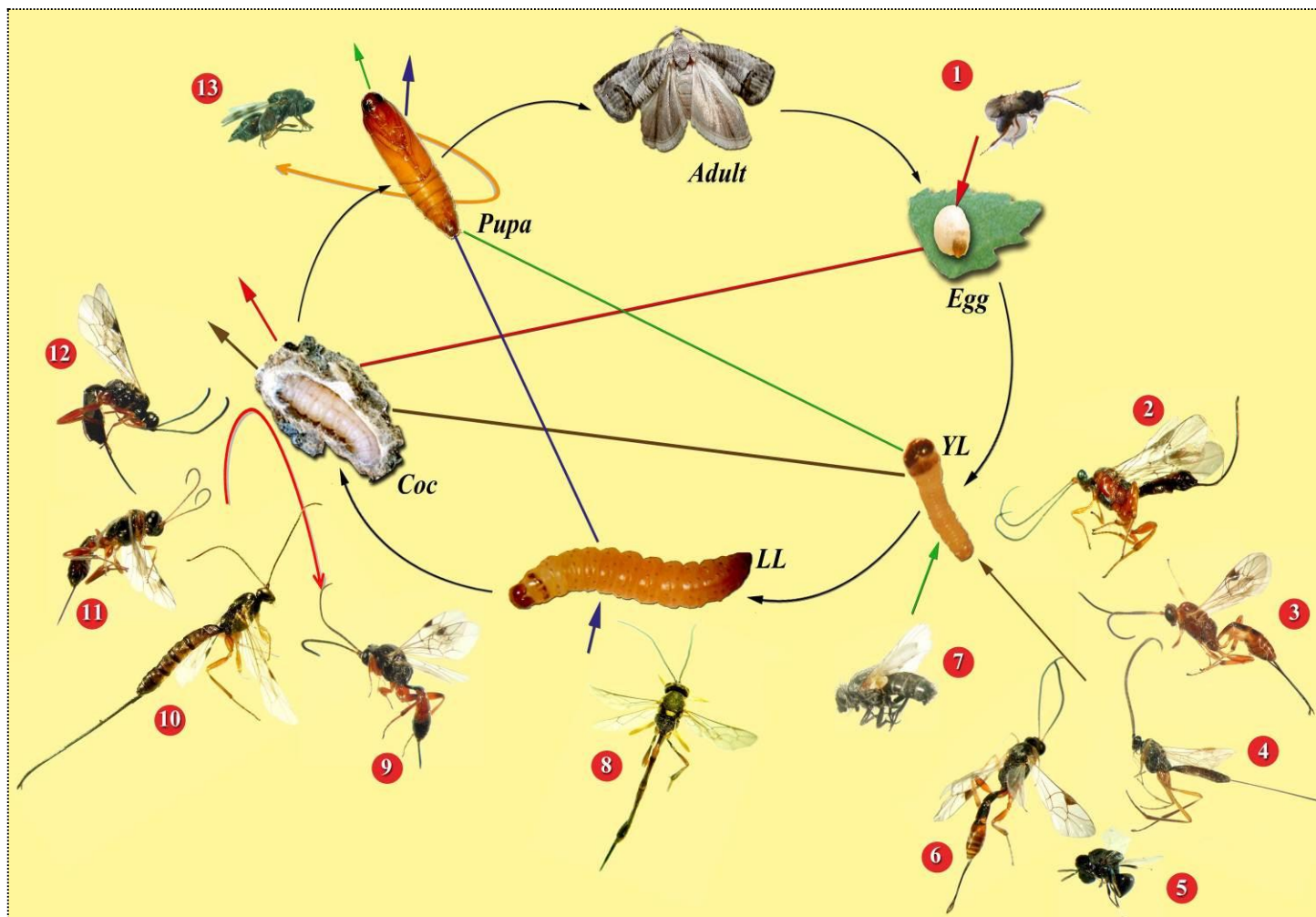
قرون الاستشعار ذات حجم صغير، يبلغ طولها في الأنثى 0.97 ملم وفي الذكر 0.84 ملم، تتألف من ثلاثة أجزاء (الأصل، الجذير والشمروخ). الشكل (59). يتميز كل من الأصل والجذير بحجم صغير وبلون بني فاتح بينما الشمروخ كبير الحجم وهو ذي لون أسود كلياً في الذكر وأسود مع بني في الأنثى، ويتميز بشكل بيضوي، في الأنثى أكبر منه في الذكر (0.55 ملم، 0.42 ملم على التوالي). كل من الأصل والجذير مغطى بشعيرات سواداء كثيفة بينما في الشمروخ نلاحظ وجود شعيرة واحدة ملتصقة به مؤلفة من ثلاثة عقل ذات لون أسود في الذكر وبني في الأنثى. (Tschorsing and Herting، 1994).



الشكل (58) الأرجل الأمامية والوسطى والخلفية لكل من الأنثى والذكر للمتطفل *N. pomonellae*
 F: الأرجل الأمامية، M: الأرجل الوسطى، H: الأرجل الخلفية، 1: الحرقفة، 2،3: المدور، 4: الفخذ، 5:
 الساق، 6: الرسغ، 7: الرسغ النهائي.



الشكل (59) قرون الاستشعار لكل من الأنثى والذكر للمتطفل *N. pomonellae*



الشكل (60) المتطفلات الحشرية المرافقة لعثة ثمار التفاح على عائلتي التفاح والجوز في منطقتي الدراسة، تشير الأسهم التي تمر داخل الدائرة إلى المتطفلات الداخلية، والتي لا تمر

إلى المتطفلات الخارجية. Egg: طور البيضة، YL: اليرقات الفتية، LL: اليرقات المتقدمة بالعمر، Coc: الشرنقة، Pupa: العذراء، Adult: الحشرة الكاملة

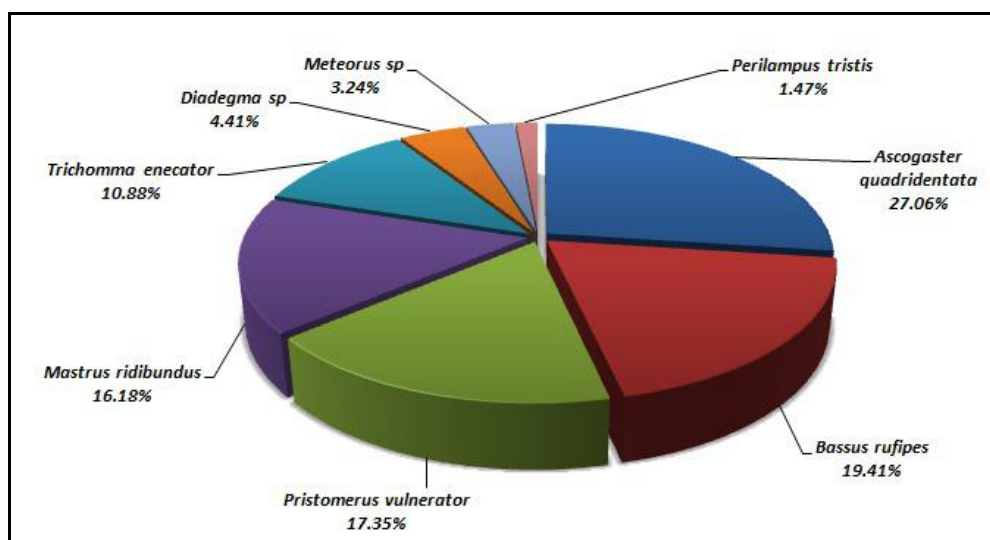
1. *Ascogaster quadridentata*, 2. *Bassus rufipes*, 3. *Diadegama* sp, 4. *Meteorus* sp, 5. *Perilampus tristis*, 6. *Pristomerus vulnerator*, 7. *Neoplectops pomonella*, 8. *Trichomma enecator*, 9. *Mastrus ridibudus*, 10. *Liotryphon caudatus*, 11. *Pimpla* sp, 12. *Ephialtes caudatus*, 13. *Brachymeria* sp

3-8 دراسة أنواع المتطفلات الحشرية المنتشرة في بساتين التفاح والجوز في منطقتي الدراسة عرامو وبشراغي خلال مواسم 2011-2013.

أظهرت نتائج الدراسة 13 متطفل حشري عثة ثمار التفاح في بساتين التفاح والجوز في منطقتي الدراسة عرامو وبشراغي والتي تنتمي بدورها إلى رتبتين حشريتين هامتين هما Hymenoptera و Diptera حيث يختلف توажدها ونسب توزعها ضمن كل بستان وتبعاً لكل عائل وحسب كل منطقة.

3-8-1 منطقة عرامو

3-8-1-1 بساتين التفاح: بلغ عدد المتطفلات الحشرية المسجلة خلال مواسم الدراسة الثلاثة 8 أنواع تنتمي إلى 3 فصائل حشرية: Braconidae, Ichenumonidae, Prilampidae وشكّلت الأنواع التي تنتمي إلى فصيلة Ichenumonidae العدد الأكبر بين هذه الأنواع حيث بلغ 4 أنواع، ويبين الجدول (26) أن المتطفل *Ascogaster quadridentata* هو المتطفل السائد في بساتين التفاح حيث بلغت نسبته 27.06%، يليه المتطفل *Bassus rufipes* في المرتبة الثانية حيث بلغت نسبته 19.41%، ليأتي المتطفل *Pristomerus vulnerator* في المرتبة الثالثة بنسبة 17.35%، كما يبين الجدول (26) بقية المتطفلات الحشرية المتواجدة خلال بساتين التفاح في منطقة عرامو ونسب توажدها كما يبين الفروقات المعنوية لنسب توажدها ضمن الموسم الواحد باستخدام اختبار Duncans بالإضافة إلى الفروقات المعنوية بين المواسم الثلاث باستخدام اختبار LSD عند مستوى المعنوية 5%. المخطط (33).



المخطط (33). توزع الكثافة النسبية للمتطفلات ضمن بساتين التفاح في منطقة عرامو 2011-2013

جدول (26). المتطفلات الحشرية والكثافة النسبية لتوزعها ضمن بساتين التفاح في منطقة عرامو 2011-2013

الكثافة النسبية	LSD 5 %	2013	2012	2011	الفصيلة	نوع المتطفل	
27.06	8.71	A 24.57±3.79 a	A 30.43±4.75 a	A 25±4.47 a	Braconidae	<i>Ascogaster quadridentata</i>	1
19.41	11.56	A 19.42±4.93 ab	A 13.93±3.18 bc	A 23.62±8.12 a	Braconidae	<i>Bassus rufipes</i>	2
17.35	9.17	A 18.38±6.28 ab	A 19.62±3.63 b	A 14.02±3.26 bc	Ichneumonidae	<i>Pristomerus vulnerator</i>	3
16.18	9.34	A 16.18±7.09 ab	A 13.93±3.18 bc	A 18.31±2.26 ab	Ichneumonidae	<i>Mastrus ridibundus</i>	4
10.88	8.49	A 12.13±5.71 bc	A 12.99±0.59 c	A 8.28±4.61 cd	Ichneumonidae	<i>Trichomma enecator</i>	5
4.41	6.55	A 4.11±1.86 cd	A 5.59±3.57 d	A 4.34±4.01 d	Ichneumonidae	<i>Diadegma sp</i>	6
3.24	6.48	A 4.17±3.61 cd	A 1.71±2.96 d	A 4.11±3.12 d	Braconidae	<i>Meteorus sp</i>	7
1.47	4.48	A 1.04±1.8 d	A 1.8±1.62 d	A 1.75±3.04 d	Perilampidae	<i>Perilampus tristis</i>	8
		9.73	27.78	13.04		F	
		0.00	0.00	0.00		P-Value	

الأرقام المتبوعة بأحرف كبيرة متشابهة ضمن السطر الواحد، لا تختلف معنوياً فيما بينها بحسب اختبار LSD عند مستوى احتمال 0.05، والأرقام المتبوعة بأحرف صغيرة متشابهة ضمن العمود الواحد، لا تختلف معنوياً فيما بينها بحسب اختبار Duncan عند مستوى احتمال 0.05.

3-8-1-2 بساتين الجوز:

بلغ عدد المتطفلات الحشرية المسجلة خلال مواسم الدراسة الثلاثة 4 أنواع تنتمي إلى 3 فصائل حشرية: Braconidae, Ichneumonidae, Prilampidae وشكلت الأنواع التي تنتمي إلى فصيلة Braconidae العدد الأكبر بين هذه الأنواع حيث بلغ 2 نوع، ويبين الجدول (27) أن المتطفل *Bassus rufipes* هو المتطفل السائد ضمن بساتين الجوز حيث بلغت نسبته 45%، يليه المتطفل *Ascogaster quadridentata* في المرتبة الثانية حيث بلغت نسبته 40%، ليأتي المتطفل *Trichomma enecator* في المرتبة الثالثة بنسبة 12.22%، وأخيراً المتطفل *Perilampus tristis*

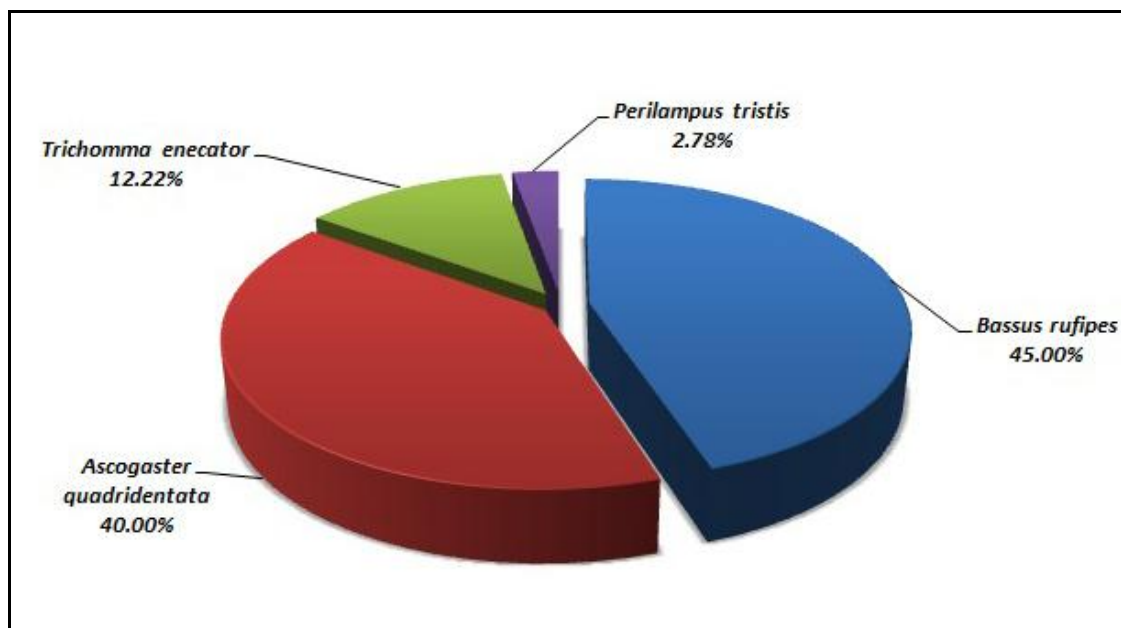
بنسبة 2.78%. كما يبيّن الجدول (27) الفروقات المعنوية لنسب تواجد المتطفلات ضمن الموسم الواحد باستخدام اختبار Duncans بالإضافة إلى الفروقات المعنوية بين المواسم الثلاث باستخدام اختبار LSD عند مستوى المعنوية 5 %. المخطط (34).

جدول (27). المتطفلات الحشرية المنتشرة والكثافة النسبية لتوزعها ضمن بساتين الجوز في منطقة عرامو -2011

2013

نوع المتطفل	الفصيلة	موسم 2011	موسم 2012	موسم 2013	LSD 5%	الكثافة النسبية
1	<i>Bassus rufipes</i>	44.83±10.33 a	43.76±3.7 a	45.85±3.24 A a	13.2	45
2	<i>Ascogaster quadridentata</i>	40.14±9.78 a	47.9±4.38 a	34.01±11.64 A a	18.25	40
3	<i>Trichomma enecator</i>	11.72±5.39 b	6.38±1.44 b	17.1±5.85 A b	9.32	12.22
4	<i>Perilampus tristis</i>	3.3±2.92 b	1.96±3.4 b	3.04±2.64 A c	6	2.78
		21.15	151.15	22.67		
		0.00	0.00	0.00		
	F					
	P-Value					

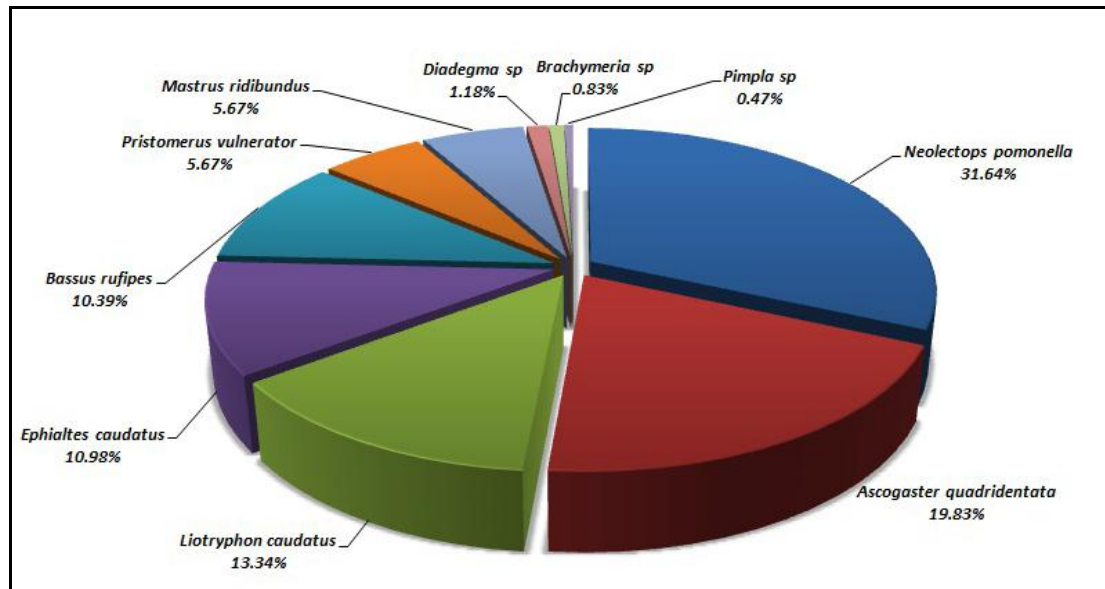
الأرقام المتبوعة بأحرف كبيرة متشابهة ضمن السطر الواحد لا تختلف معنويا بحسب اختبار LSD عند مستوى احتمال 0.05، والأرقام المتبوعة بأحرف صغيرة متشابهة ضمن العمود الواحد لا تختلف معنويا بحسب اختبار Duncan عند مستوى احتمال 0.05



المخطط (34). توزع الكثافة النسبية للمتطفلات ضمن بساتين الجوز في منطقة عرامو 2011-2013

3-8-2 منطقة بشرافي

3-8-2-1 بساتين التفاح: بينت النتائج الموضحة في الجدول (28) والمخطط (35) أن المعقد الحشري للمتطفلات الحشرية في بساتين التفاح في منطقة بشرافي يتكون من 10 أنواع حشرية تنتمي إلى 4 فصائل وهي: Ichneumonidae, Braconidae, Tachinidae, Chalcididae حيث سجلت الفصيلة Ichneumonidae وجود 6 أنواع وفصيلة Braconidae نوعين، والجديد في منطقة بشرافي هو وجود لمتطفل تابع لفصيلة الذباب Tachinidae وأن هذا المتطفل *Neoplectops pomonellae* قد سجل أعلى نسبة تواجد بين مجموع المتطفلات الحشرية الأخرى حيث بلغت نسبته 31.64% ليأتي بعده المتطفل *Ascogaster quadridentata* بنسبة 19.83% أيضاً سجل في بساتين التفاح في بشرافي أنواع لم تظهر في منطقة عرامو كالمتطفلات *Liotryphon caudatus* و *Ephialtes caudatus* و *Pimpla sp.* والتي تتبع جميعها لفصيلة Ichneumonidae وتحت فصيلة Pimplinae، ومن الجدول نلاحظ وجود فروقات معنوية لتواجد النوع الحشري الواحد بين المواسم الثلاثة باستخدام اختبار LSD وتواجد الأنواع الحشرية ضمن الموسم الواحد باستخدام اختبار Duncans عند مستوى المعنوية 5 % .



المخطط (35). توزيع الكثافة النسبية للمتطفلات ضمن بساتين التفاح في منطقة بشرافي 2011-2013

جدول (28). المتطفلات الحشرية المنتشرة والكثافة النسبية لتوزعها ضمن بساتين التفاح في منطقة بشرافي-2011

2013

نوع المتطفل	الفصيلة	موسم 2011	موسم 2012	موسم 2013	LSD 5%	الكثافة النسبية	
1	<i>Neolectops pomonella</i>	Tachinidae	31.74±1.15 A a	30.78±3.06 A a	32.4±3.44 A a	5.48	31.64
2	<i>Ascogaster quadridentata</i>	Barconidae	18.75±0.43 A b	20.44±3.43 A b	20.38±2.98 A b	5.27	19.83
3	<i>Liotryphon caudatus</i>	Ichenumonidae	13.82±3.06 A c	13.12±0.81 A c	12.84±2.75 A c	4.84	13.34
4	<i>Ephialtes caudatus</i>	Ichenumonidae	11.32±2.13 A cd	9.91±3.26 A cd	11.85±2.5 A c	5.33	10.98
5	<i>Bassus rufipes</i>	Barconidae	10.06±4.01 A d	10.86±1.71 A c	10.58±2.84 A c	6	10.39
6	<i>Pristomerus vulnerator</i>	Ichenumonidae	5.46±2.06 A e	7.05±2.02 A de	4.52±1.56 A de	3.79	5.67
7	<i>Mastrus ridibundus</i>	Ichenumonidae	6.41±0.51 A e	5.2±1.36 A ef	5.32±2.49 A d	3.33	5.67
8	<i>Diadegma sp.</i>	Ichenumonidae	0.93±0.88 A f	1.83±1.12 A fg	0.7±1.22 A ef	2.16	1.18
9	<i>Brachymeria sp.</i>	Chalcididae	0.58±1 A f	0.41±0.7 A g	1.4±0.62 A def	1.59	0.83
10	<i>Pimpla sp.</i>	Ichenumonidae	0.93±0.88 A f	0.41±0.7 A g	0 A f	1.3	0.47
	F		73.68	63.82	58.52		
	P-Value		0	0	0		

الأرقام المتبوعة بأحرف كبيرة متشابهة ضمن السطر الواحد لا تختلف معنويا بحسب اختبار LSD عند مستوى احتمال 0.05، والأرقام المتبوعة بأحرف صغيرة متشابهة ضمن العمود الواحد لا تختلف معنويا بحسب اختبار Duncan عند مستوى احتمال 0.05.

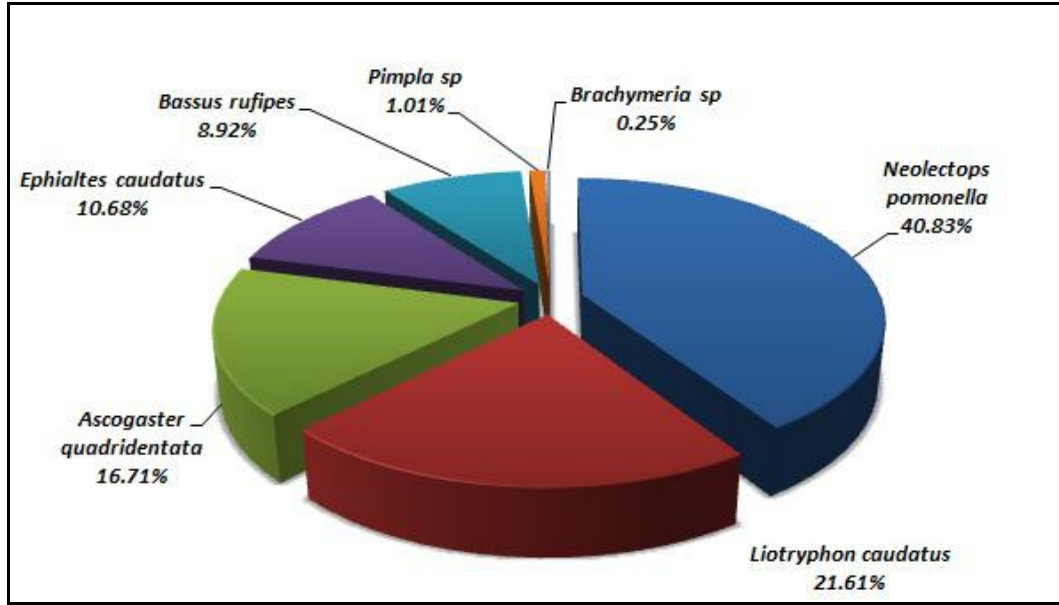
3-2-8-2 بساتين الجوز: بينت النتائج الموضحة في الجدول (29) والمخطط (36) أن المعقد الحشري للمتطفلات الحشرية في بساتين الجوز في منطقة بشرافي يتكون من 7 أنواع حشرية تنتمي إلى 4 فصائل وهي: Ichenumonidae, Braconidae, Tachinidae, Chalcididae حيث

سجلت الفصيلة Ichneumonidae وجود 3 أنواع وفصيلة Braconidae نوعين، وسجل المتطفل *Neoplectops pomonellae* أعلى نسبة تواجد بين مجموع المتطفلات الحشرية الأخرى حيث بلغت نسبته 40.83% ليأتي بعده المتطفل *Liotryphon caudatus* بنسبة 21.61% أما المتطفل *Ascogaster quadridentata* والذي له الأفضلية فيما سبق فقد سجل المرتبة الثالثة من حيث نسبة تواجده 16.71%. ومن الجدول نلاحظ وجود فروقات معنوية لتواجد النوع الحشري الواحد بين المواسم الثلاثة باستخدام اختبار LSD وتواجد الأنواع الحشرية ضمن الموسم الواحد باستخدام اختبار Duncans عند مستوى المعنوية 5%.

جدول (29). المتطفلات الحشرية المنتشرة والكثافة النسبية لتوزعها ضمن بساتين الجوز في منطقة بشرافي-2011
2013

نوع المتطفل	الفصيلة	موسم 2011	موسم 2012	موسم 2013	LSD 5%	الكثافة النسبية
1	<i>Neolectops pomonella</i>	Tachinidae	42.46±1.6 A a	39.83±4.84 A a	39.99±1.53 A a	6.15
2	<i>Liotryphon caudatus</i>	Ichneumonidae	19.49±3.35 A b	22.16±3.92 A b	23.41±5.56 A b	75
3	<i>Ascogaster quadridentata</i>	Braconidae	13.75±4.09 A c	18.46±3.81 A b	17.72±4.95 A b	8.61
4	<i>Ephialtes caudatus</i>	Ichneumonidae	12.4±1.68 A c	8.68±0.8 A c	11.26±4.82 A c	5.96
5	<i>Bassus rufipes</i>	Braconidae	9.69±3.96 A c	9.4±1.41 A c	7.62±2.18 A c	5.46
6	<i>Pimpla sp</i>	Ichneumonidae	1.44±0.52 A d	1.46±0.68 A d	0 B d	0.99
7	<i>Brachymeria sp</i>	Chalcididae	0.76±0.66 A d	0 B d	0 B d	0.76
			84	71.73	49.70	
			0.00	0.00	0.00	
						F
						P-Value

الأرقام المتبوعة بأحرف كبيرة متشابهة ضمن السطر الواحد لا تختلف معنويًا بحسب اختبار LSD عند مستوى احتمال 0.05، والأرقام المتبوعة بأحرف صغيرة متشابهة ضمن العمود الواحد لا تختلف معنويًا بحسب اختبار Duncan عند مستوى احتمال 0.05.



المخطط (36). توزع الكثافة النسبية للمتطفلات ضمن بساتين الجوز في منطقة بشرافي 2011-2013

3-8-3 دراسة التنوع الحشري للمتطفلات في بساتين التفاح والجوز في منطقتي عرامو وبشرافي تبعاً لتواجد النوع النباتي حسب للعائل والمنطقة.

يبين الجدول (30) أن عدد المتطفلات الحشرية في بساتين التفاح والجوز في منطقتي عرامو وبشرافي بلغ 13 نوعاً حشياً تنتمي إلى 7 فصائل حشرية مختلفة، كما يبين الجدول السابق اختلاف تواجد هذه الأنواع في بساتين التفاح والجوز في كلا المنطقتين، فبعض الأنواع اقتصر ظهورها على بساتين التفاح والآخر على بساتين الجوز لتسجل بعض الأنواع ظهوراً مشتركاً في كلا العائلين، حيث تم حساب النسبة المئوية لنسبة المتطفلات الظاهرة والغير ظاهرة والمشاركة في كل موقع على مستوى النوع.

جدول (30) تواجد أنواع المتطفلات الحشرية تبعاً للجنس والنوع في بساتين التفاح والجوز في منطقتي عرامو وبشراغي خلال مواسم 2011-2013.

	نوع المتطفل	المنطقة		العائل النباتي	
		بشراغي	عرامو	تفاح	جوز
1	<i>Neolectops pomonella</i>	+		+	+
2	<i>Ascogaster quadridentata</i>	+	+	+	+
3	<i>Liotryphon caudatus</i>	+		+	+
4	<i>Ephialtes caudatus</i>	+		+	+
5	<i>Bassus rufipes</i>	+	+	+	+
6	<i>Pristomerus vulnerator</i>	+	+	+	
7	<i>Mastrus ridibundus</i>	+	+	+	
8	<i>Diadegma sp</i>	+	+	+	
9	<i>Brachymeria sp</i>	+		+	+
10	<i>Pimpla sp</i>	+		+	+
11	<i>Trichomma enecator</i>		+	+	+
12	<i>Meteorus sp</i>		+	+	
13	<i>Perilampus tristis</i>		+	+	+

(+) تشير إلى وجود النوع الحشري ... (-) تشير إلى غياب النوع الحشري.

3-8-3-1 تحليل الاختلاف تبعاً للبستان (تفاح أم جوز)

منطقة عرامو:

يبين الجدول (31) أن عدد أنواع المتطفلات الحشرية المسجلة في بساتين التفاح والجوز في منطقة عرامو بلغ 8 أنواع من أصل الكتلة الإجمالية البالغ عددها 13 نوع، وبلغ عدد الأنواع التي ظهرت في بساتين التفاح فقط 8 أنواع أي بنسبة 100% بينما لم يظهر في بساتين الجوز إلا 4 أنواع فقط وهي نفسها الأنواع المشتركة بين العائلين النباتيين (A. quadridenata, B.) *rufipes*, *T. enecator*, *P. tristis*، ومن الجدول (33) نلاحظ وجود فرق معنوي بين مجاميع المتطفلات بين عائلي التفاح والجوز في عرامو بحسب اختبار X^2 حيث بلغت قيمة Chi-Square 6 وقيمة الدالة Sig. (2-sided) 0.045 عند مستوى المعنوية 5% أي أن المتغيرات غير مستقلة (مرتبطة) وبالتالي للعائل النباتي تأثير في ظهور المتطفلات الحشرية في بساتين التفاح والجوز في منطقة عرامو. الجدول (31)

جدول (31). تواجد المتطفلات الحشرية تبعاً للجنس والنوع في بساتين التفاح والجوز في منطقة عرامو-2011
2013

مشارك	عرامو-جوز	عرامو-تفاح		
++	+	+	<i>Ascogaster quadridentata</i>	1
++	+	+	<i>Bassus rufipes</i>	2
		+	<i>Pristomerus vulnerator</i>	3
		+	<i>Mastrus ridibundus</i>	4
++	+	+	<i>Trichomma enecator</i>	5
		+	<i>Diadegma sp</i>	6
		+	<i>Meteorus sp</i>	7
++	+	+	<i>Perilampus tristis</i>	8

(+) تشير إلى وجود النوع الحشري في البستان المشار إليه (++) تشير إلى وجود النوع الحشري في كلا البساتين

منطقة بشرافي

بلغ عدد المتطفلات الحشرية المسجلة في بساتين التفاح والجوز في منطقة بشرافي 10 أنواع من أصل الكتلة الإجمالية للمتطفلات 13، وقد ظهرت جميعها في بساتين التفاح، بينما لم يظهر في بساتين الجوز إلا 7 أنواع منها وهي نفسها الأنواع المشتركة بين العائلين النباتيين الجدول (32)، ويبين اختبار X^2 أنه لا توجد فروق معنوية بين ظهور المتطفلات الحشرية في بساتين التفاح والجوز حيث بلغت قيمة Chi-Square 3.75 وقيمة الدالة (2-sided) $0.015 < 0.05$ Sig. عند مستوى المعنوية 5% أي أن المتغيرات (نوع البستان) غير مستقلة (مرتبطة) وبالتالي للعائل النباتي تأثير في ظهور أنواع المتطفلات الحشرية على عائلي التفاح والجوز في منطقة بشرافي. الجدول (33)

جدول (32). تواجد المتطفلات تبعاً للجنس والنوع في بساتين التفاح والجوز في منطقة بشرافي 2011-2013

مشارك	بشرافي-جوز	بشرافي-تفاح		
++	+	+	<i>Neolectops pomonella</i>	1
++	+	+	<i>Ascogaster quadridentata</i>	2
++	+	+	<i>Liotryphon caudatus</i>	3
++	+	+	<i>Ephialtes caudatus</i>	4
++	+	+	<i>Bassus rufipes</i>	5
		+	<i>Pristomerus vulnerator</i>	6
		+	<i>Mastrus ridibundus</i>	7
		+	<i>Diadegma sp</i>	8
++	+	+	<i>Brachymeria sp</i>	9
++	+	+	<i>Pimpla sp</i>	10

(+) تشير إلى وجود النوع الحشري في البستان المشار إليه (++) تشير إلى وجود النوع الحشري في كلا

البساتين

جدول (33). تحليل تواجد كتلة المتطفلات الحشرية ونسبتها في بساتين التفاح والجوز في منطقتي عرامو وبشراغي باستخدام اختبار كاي مربع خلال مواسم 2011-2013.

المنطقة	الحالة	العائل			اختبار كاي مربع
		التفاح	الجوز	مشترك	
عرامو	موجود	100	50	50	Chi-Square 6.000
	غير موجود	0	50	50	Sig. (2-sided) 0.045
بشراغي	موجود	100	70	70	Chi-Square 3.750
	غير موجود	0	30	30	Sig. (2-sided) 0.0150

3-8-3 تحليل الاختلاف تبعاً للمنطقة

بساتين التفاح

يبين الجدول (34) أن عدد أنواع المتطفلات الحشرية المسجلة في بساتين التفاح في منطقتي عرامو وبشراغي بلغ 13 نوع، منها 8 أنواع في منطقة عرامو بنسبة 61.54%، و 10 أنواع في منطقة بشراغي بنسبة 76.92%، في حين بلغ عدد الأنواع التي ظهرت في بساتين التفاح في كلا المنطقتين 5 أنواع بنسبة 38.46% وهي : *A. quadridentata*, *B. rufipes*, *P. vulnerator*, *M. ridibundus*, *Diadegma* sp. ومن الجدول (34) نلاحظ وبحسب اختبار X^2 أنه لا توجد فروق معنوية العلاقة بين ظهور أنواع المتطفلات الحشرية في بساتين التفاح في منطقتي عرامو وبشراغي حيث بلغت قيمة Chi-Square 4.02 وقيمة الدالة Sig. (2-sided) 0.13 < 0.05 عند مستوى المعنوية 5% أي أن المتغيرات (المنطقة) مستقلة (غير مرتبطة) وبالتالي لا تأثير لاختلاف المنطقة في تنوع المتطفلات الحشرية.

جدول (34). تواجد المتطفلات الحشرية تبعاً للجنس والنوع في بساتين التفاح في منطقتي عرامو وبشراغي خلال مواسم 2011-2013.

مشارك	تفاح-بشراغي	تفاح-عرامو		
	+		<i>Neolectops pomonella</i>	1
++	+	+	<i>Ascogaster quadridentata</i>	2
	+		<i>Liotryphon caudatus</i>	3
	+		<i>Ephialtes caudatus</i>	4
++	+	+	<i>Bassus rufipes</i>	5
++	+	+	<i>Pristomerus vulnerator</i>	6
++	+	+	<i>Mastrus ridibundus</i>	7
++	+	+	<i>Diadegma sp</i>	8
	+		<i>Brachymeria sp</i>	9
	+		<i>Pimpla sp</i>	10
		+	<i>Trichomma enecator</i>	11
		+	<i>Meteorus sp</i>	12
		+	<i>Perilampus tristis</i>	13

(+) تشير إلى وجود النوع الحشري في المنطقة المشار إليه (++) تشير إلى وجود النوع الحشري في كلا المنطقتين

3-2-2-6-2: بساتين الجوز

بلغ عدد أنواع المتطفلات الحشرية المسجلة في بساتين الجوز في منطقتي عرامو وبشراغي 9 أنواع، منها 4 أنواع في منطقة عرامو بنسبة 44.44% ، و 7 أنواع في منطقة بشراغي بنسبة 77.78%، في حين بلغ عدد الأنواع التي ظهرت في بساتين التفاح في كلا المنطقتين نوعين فقط بنسبة 22.22% وهي : *A. quadridentata*, *B. rufipes*، ومن الجدول (36) نلاحظ وبحسب اختبار X^2 أنه لا توجد فروق معنوية العلاقة بين ظهور أنواع المتطفلات الحشرية في بساتين الجوز في منطقتي عرامو وبشراغي حيث بلغت قيمة Chi-Square 4.02 وقيمة الدالة (2-) Sig. 0.06 sided < 0.05 عند مستوى المعنوية 5% أي أن المتغيرات (المنطقة) مستقلة (غير مرتبطة) وبالتالي لا تأثير لاختلاف المنطقة في تنوع المتطفلات الحشرية.

جدول (35). تواجد المتطفلات الحشرية تبعاً للجنس والنوع في بساتين الجوز في منطقتي عرامو وبشراغي خلال مواسم 2011-2013.

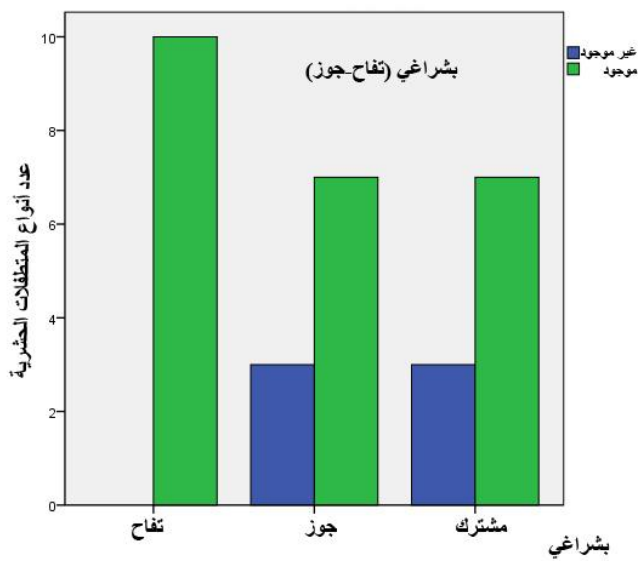
	جوز-بشراغي	جوز-عرامو	مشارك
1	+		<i>Neolectops pomonella</i>
2	+		<i>Liotryphon caudatus</i>
3	+	+	<i>Ascogaster quadridentata</i>
4	+		<i>Ephialtes caudatus</i>
5	+	+	<i>Bassus rufipes</i>
6	+		<i>Pimpla sp</i>
7	+		<i>Brachymeria sp</i>
8		+	<i>Trichomma enecator</i>
9		+	<i>Perilampus Tristis</i>

(+) تشير إلى وجود النوع الحشري في المنطقة المشار إليه (++) تشير إلى وجود النوع الحشري في كلا المنطقتين

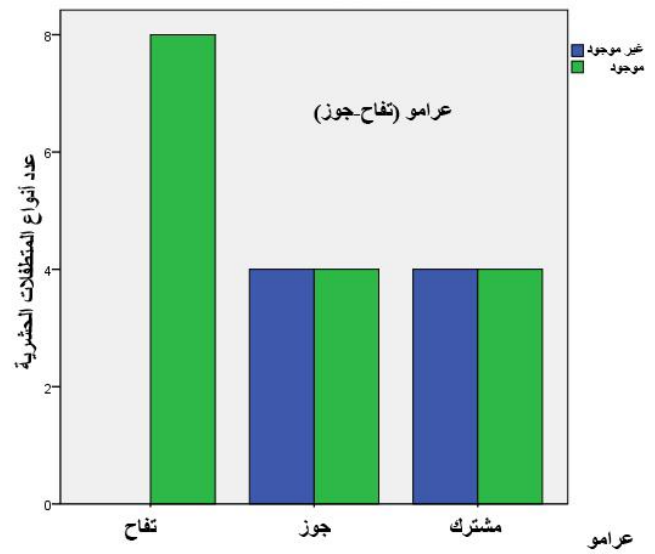
جدول (36). تحليل تواجد كتلة المتطفلات الحشرية ونسبتها في بساتين التفاح والجوز في منطقتي عرامو وبشراغي باستخدام اختبار كاي مربع خلال مواسم 2011-2013.

العائل	الحالة	المنطقة				اختبار كاي مربع
		مشارك	بشراغي	عرامو		
التفاح	موجود	38.46	76.92	61.54	4.027	Chi-Square
	غير موجود	61.54	23.08	38.46	0.134	Sig. (2-sided)
الجوز	موجود	22.22	77.78	44.44	5.637	Chi-Square
	غير موجود	77.78	22.22	55.56	0.06	Sig. (2-sided)

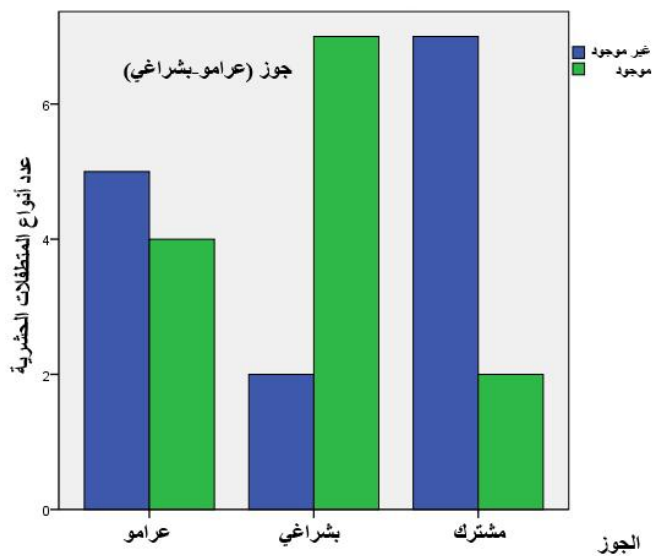
نستنتج مما سبق أن مجموع المتطفلات الحشرية التي تتفل على عثة ثمار التفاح في بساتين التفاح والجوز في منطقتي عرامو وبشراغي تتألف من مجموعة من الأنواع التي تنتمي إلى 5 عائلات حشرية مختلفة، قد ظهرت جميعها في بساتين التفاح باختلاف المنطقة بينما لم تظهر جميعها بساتين الجوز وقد يعود هذا إلى طبيعة شجرة الجوز واختلافها عن شجر التفاح من حيث إفرازها لمواد عطرية قد تكون منفرة لبعض أنواع المتطفلات الحشرية بالإضافة إلى اختلاف ثمرة الجوز عن ثمرة التفاح من حيث قساوة القشرة حيث أن الأنواع التي لم تظهر في بساتين الجوز هي من المتطفلات الحشرية التي تتطفل على طور اليرقة الصغيرة الأولية بعد دخولها الثمرة وقبل وصولها إلى اللب مثل أنواع (*P. vulneator*, *M. ridibundus*, *Diadegma sp.*,) ، كما تبين وجود اختلاف في كتلة المتطفلات وأنواعها في بساتين التفاح والجوز في المنطقة الواحدة، ولم يسجل اختلاف بين المناطق بالنسبة للعائل الواحد.



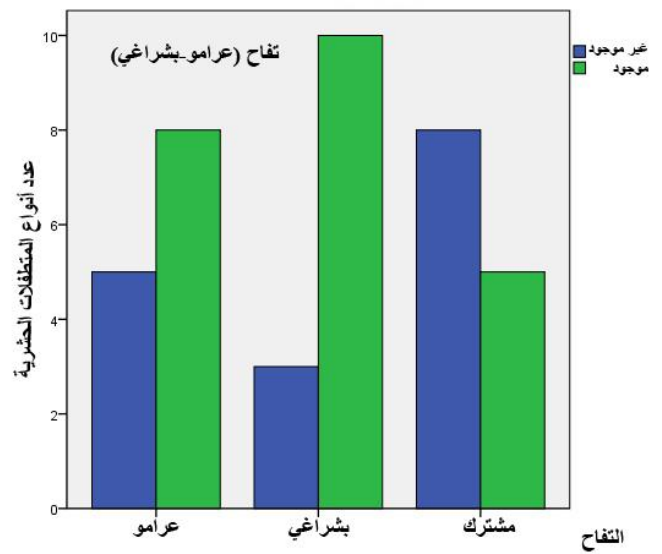
المخطط (38) توزيع المتطفلات الحشرية في منطقة بشراحي بين بساتين التفاح والجوز



المخطط (37) توزيع المتطفلات الحشرية في منطقة عرامو بين بساتين التفاح والجوز



المخطط (40) توزيع المتطفلات الحشرية في بساتين الجوز بين منطقتي عرامو وبشراحي



المخطط (39) توزيع المتطفلات الحشرية في بساتين التفاح بين منطقتي عرامو وبشراحي

3-9 دراسة تأثير المنطقة والعائل النباتي لكل متطفل على حدا:

من الجدول (37) نلاحظ أن المنطقة الجغرافية والعائل النباتي يؤثر على بعض المتطفلات من حيث توزيعها وانتشارها، حيث نلاحظ من الجدول (37) أن كلا من المنطقة والعائل النباتي لها تأثير على أعداد المتطفل *Ascogaster quadridentata* بينما لا يوجد تأثير للمنطقة والعائل النباتي على أعداد المتطفل *Bassus rufipes* حيث أن كلا المتطفلين تم تسجيل تواجدهما وتطفلها على عثة ثمار التفاح في منطقتي الدراسة (عرامو وبشراغي) وعلى العائلين النباتيين (التفاح والجوز).

أما بالنسبة للمتطفل *Neoplectops pomonella* الذي سجل في منطقة بشراغي فقط، نلاحظ من الجدول (37) أن هناك فرق معنوي بين أعداد المتطفل على كل من التفاح والجوز حيث أن قيمة P-Value أقل من 0.05 وبالتالي يؤثر العائل النباتي على أعداد المتطفل. ولم يلاحظ هذا التأثير على المتطفل *Ephites caudatus* الذي سجل أيضاً في منطقة بشراغي فقط، حيث لا يوجد تأثير للعائل النباتي على أعداد المتطفل وأيضاً بالنسبة للمتطفل *Pimpla sp*، بينما يظهر هذا التأثير على المتطفل *Liotryphon caudatus* الذي يتبع نفس تحت الفصيلة التي يتبع لها المتطفلين السابقين حيث أن قيمة p أقل من 0.05. وطبعاً بما أن هذه المتطفلات لم تظهر إلا في إحدى منطقتي الدراسة (بشراغي) ولم تظهر في المنطقة الأخرى (عرامو) بالتالي للمنطقة تأثير على هذه المتطفلات في توزيعها وانتشارها.

أما بالنسبة للمتطفلات الحشرية *Mastrus ridibundus*، *Pristomerus vulnerator* و *Diadegma sp* التي سجلت على عائل التفاح فقط ولم تسجل على الجوز، فنلاحظ من الجدول (37) أنه لا يوجد تأثير للمنطقة في توزيع أعداد هذه المتطفلات حيث أن قيمة p أكبر من 0.05. وبما أن هذه المتطفلات لم تظهر إلا على أحد العائلين (التفاح) ولم تظهر على العائل الآخر (الجوز) بالتالي للعائل النباتي تأثير على توزيع وانتشار هذه المتطفلات.

أما المتطفلات الحشرية *Trichomma enecator*، *Perilampus tristis* و *Brachymeria sp* التي سجلت في منطقة عرامو فقط ولم تسجل في منطقة بشراغي، فنلاحظ من الجدول (37) أن المتطفل *Trichomma enecator* يتأثر بتغير العائل النباتي حيث أن قيمة p أقل من 0.05 بينما لم يتأثر المتطفلين الآخرين بتغير العائل النباتي. أيضاً بما أن هذه المتطفلات ظهرت في منطقة عرامو فقط ولم تظهر في منطقة بشراغي بالتالي للمنطقة تأثير على توزيع وانتشار هذه المتطفلات الحشرية.

الجدول(37). تأثير المنطقة والعائل النباتي على اختلاف أعداد المتطفلات الحشرية المدروسة.

P	F	المتوسط $\pm$ الانحراف المعياري	العائل النباتي	المنطقة	نوع المتطفل
0.035	5.297	18.67 $\pm$ 2.96	نفاح	بشراغي	<i>Ascogaster qudridentata</i>
		14.78 $\pm$ 4.12	جوز		
0.045	3.883	10.22 $\pm$ 2.82	نفاح	عرامو	
		8 $\pm$ 1.87	جوز		
0	38.443	18.67 $\pm$ 2.96	بشراغي	نفاح	
		10.22 $\pm$ 2.82	عرامو		
0	20.223	14.78 $\pm$ 4.12	بشراغي	جوز	
		8 $\pm$ 1.87	عرامو		
0.093	3.2	9.78 $\pm$ 2.17	نفاح	بشراغي	<i>Bassus rufipes</i>
		7.89 $\pm$ 2.32	جوز		
0.246	1.449	7.89 $\pm$ 2.33	نفاح	عرامو	
		7.89 $\pm$ 2.34	جوز		
0.1	3.039	7.89 $\pm$ 2.35	بشراغي	نفاح	
		7.89 $\pm$ 2.36	عرامو		
0.298	1.156	7.89 $\pm$ 2.37	بشراغي	جوز	
		7.89 $\pm$ 2.38	عرامو		
0.006	9.808	7.89 $\pm$ 2.39	نفاح	بشراغي	<i>Neoplectops pomonellae</i>
		7.89 $\pm$ 2.40	جوز		
0.444	0.617	7.89 $\pm$ 2.41	نفاح	بشراغي	<i>Ephialtes caudatus</i>
		7.89 $\pm$ 2.42	جوز		
0.001	18.516	7.89 $\pm$ 2.43	نفاح	بشراغي	<i>Liotryphon caudatus</i>
		7.89 $\pm$ 2.44	جوز		
0.369	0.856	7.89 $\pm$ 2.45	عرامو	نفاح	<i>Mastrus rudibundus</i>
		7.89 $\pm$ 2.46	بشراغي		
0.214	1.675	7.89 $\pm$ 2.47	عرامو	نفاح	<i>Pristomerus vulnerator</i>
		7.89 $\pm$ 2.48	بشراغي		
0.268	1.316	7.89 $\pm$ 2.49	عرامو	نفاح	<i>Diadegma sp</i>
		7.89 $\pm$ 2.50	بشراغي		
0.229	1.561	7.89 $\pm$ 2.51	نفاح	بشراغي	<i>Pimpla sp</i>
		7.89 $\pm$ 2.52	جوز		
0.034	5.389	7.89 $\pm$ 2.53	نفاح	عرامو	<i>Trichomma enecator</i>
		7.89 $\pm$ 2.54	جوز		
1	0	7.89 $\pm$ 2.55	نفاح	عرامو	<i>Perilampus tristis</i>
		7.89 $\pm$ 2.56	جوز		
0.096	3.125	7.89 $\pm$ 2.57	نفاح	بشراغي	<i>Brachymeria sp</i>
		7.89 $\pm$ 2.58	جوز		

3-10 نتائج التحليل الجزيئي لعثة ثمار التفاح على العائلين (التفاح والجوز) في منطقتي الدراسة (عرامو وبشراغي):

3-10-1 نتائج التحليل الجزيئي لإناث عثة ثمار التفاح على العائلين المدروسين في منطقتي الدراسة:

تم اختبار 22 بادئة من بادئات ISSR (تم الحصول عليها من الهيئة العامة للطاقة الذرية السورية) فأعطت 18 بادئة منها حزم واضحة ذات تعددية شكلية، ونتج عن استخدام هذه البادئات ما مجموعه 70 حزمة منها 63 حزمة ذات تعددية شكلية حيث بلغت النسبة المئوية للتعددية الشكلية 87.92% بينما لم تعط 4 بادئات من البادئات المستخدمة أي منتجات تضخيم. أعطت البادئات P1, P3, P6, P230/5, P33, P34, P35, P37, P2, P14, P18, P230/6, P41 أعلى نسبة مئوية من التعددية الشكلية وقد بلغت 100%، وكانت جميع الحزم الناتجة متعددة شكلياً كما هو موضح من الجدول (36) في حين أن البادئة P32 قد أعطت أخفض نسبة من التعددية الشكلية حيث أعطت هذه البادئة حزمة واحدة متعددة شكلياً من أصل حزمتين أي بنسبة 50%. كما تراوح عدد الحزم لكل بادئة بين حزمة واحدة كأقل عدد باستخدام البادئات P230/5, P230/6 و 10 حزم كأعلى عدد مع البادئة P6 بمتوسط قدره 3.89 لكل بادئة. كما تراوحت قيم محتوى التعددية الشكلية PIC بين 0 كحد أدنى مع البادئة P22 و 0.499 كحد أعلى مع البادئة P40.

جدول (38). عدد الحزم لكل بادئ والتعددية الشكلية ونسبتها التي أعطتها إناث عثة ثمار التفاح *Cydia pomonella* على عائلي التفاح والجوز في منطقتي الدراسة.

PIC	النسبة المئوية للحزم الغير متعددة شكلياً	عدد الحزم الغير متعددة شكلياً	النسبة المئوية للحزم المتعددة شكلياً	عدد الحزم المتعددة شكلياً	عدد الحزم الكلية	البادئات	
0.469	0	0	100	2	2	P1	1
0.375	0	0	100	2	2	P3	2
0.455	0	0	100	4	4	P5	3
0.375	0	0	100	2	2	P230/5	4
0.219	50	1	50	1	2	P32	5
0.469	0	0	100	2	2	P33	6
0.375	0	0	100	3	3	P34	7
0.268	0	0	100	6	6	P35	8
0.379	0	0	100	2	2	P37	9
0.286	0	0	100	7	7	P2	10
0.499	37.5	3	62.5	5	8	P40	11
0.453	10	1	90	9	10	P6	12
0.469	20	1	80	4	5	P9	13
0.408	0	0	100	6	6	P14	14
0.375	0	0	100	5	5	P18	15
0.219	0	0	100	1	1	P230/6	16
0	100	1	0	0	1	P22	17
0.305	0	0	100	2	2	P41	18
6.398		7		63	70	المجموع	
0.36	12.08	0.39	87.92	3.50	3.89	المتوسط	

كما يبين الجدول (39) أن 14 بادئة أظهرت وجود حزمة فريدة موجودة ميزت العينات المدروسة، حيث بلغ عددها الكلي 39 حزمة وبمعدل 2.17 حزمة لكل بادئة، وأعطت البادئة P6 أكبر عدد من هذه الحزم حيث بلغ عددها 6 حزم وبنسبة بلغت 60 % من مجموع الحزم التي أظهرتها والبالغ عددها 10 حزم، في حين بلغت نسبة الحزم الفريدة الموجودة للبادئات (P230/6, P37, P3,) P1 100 % من مجموع الحزم التي أظهرتها والبالغ عددها 2، 2، 2، 1 على التوالي، وأظهر البادئ (14) 5 حزم فريدة موجودة وبنسبة 83.33%، وبلغ عدد الحزم الفريدة الغائبة التي ظهرت في 4 بادئات مختبرة 5 حزم وبمعدل 0.28 حزمة لكل منها حيث أظهر البادئ 6 أكبر عدد من هذه الحزم وبلغ عددها 2 بنسبة 20%، في حين أظهرت بقية البادئات (P32, P2, P14) حزمة واحدة فقط.

جدول (39). عدد الحزم الفريدة الموجودة والغائبة ونسبتها التي أعطتها إناث حشرة عثة ثمار التفاح *Cydia pomonella* على عائلي التفاح والجوز في منطقتي الدراسة.

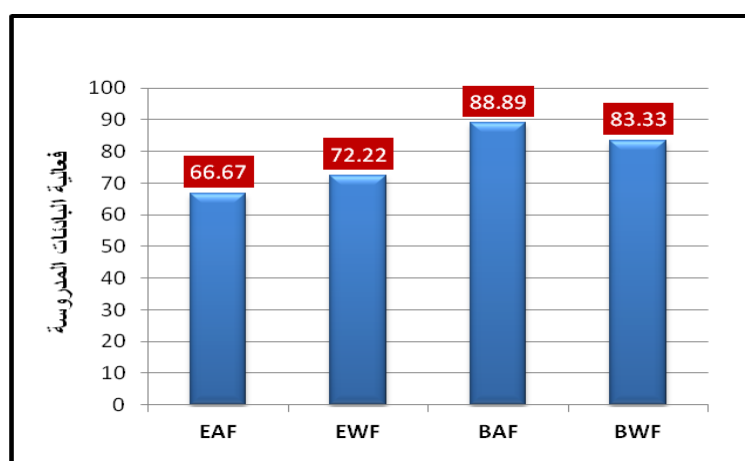
البادئات	عدد الحزم الكلية	عدد الحزم الفريدة الموجودة	النسبة المئوية للحزم الفريدة الموجودة	عدد الحزم الفريدة الغائبة	النسبة المئوية للحزم الفريدة الغائبة
1	P1	2	2	100	0
2	P3	2	2	100	0
3	P5	4	1	25	0
4	P230/5	2	0	0	0
5	P32	2	0	1	50
6	P33	2	1	50	0
7	P34	3	0	0	0
8	P35	6	3	50	0
9	P37	2	2	100	0
10	P2	7	6	85.71	14.29
11	P40	8	2	25	0
12	P6	10	6	60	20
13	P9	5	3	60	0
14	P14	6	5	83.33	16.67
15	P18	5	4	80	0
16	P230/6	1	1	100	0
17	P22	1	0	0	0
18	P41	2	1	50	0
المجموع	70	39		5	
المتوسط	3.89	2.17	53.84	0.28	5.61

3-10-1-1 دراسة فعالية البادئات المدروسة لإناث عثة ثمار التفاح *Cydia pomonella* تبعاً للعائل النباتي والمنطقة المدروسة:

يظهر الجدول (40) اختلاف فعالية البادئات المدروسة تبعاً لاختلاف العائل النباتي في المنطقة الواحدة حيث بلغت نسبة الاستجابة للإناث على عائل التفاح 66.67% وعلى الجوز 72.22% في منطقة عرامو وفي بشراغي بلغت نسبة الاستجابة 88.89% و 83.33% على كل من التفاح والجوز على التوالي. ويلاحظ مما ذكر التقارب بين فعالية البادئات المدروسة لإناث عثة ثمار التفاح ضمن المنطقة الواحدة باختلاف العائل النباتي.

جدول (40). فعالية البادئات المدروسة لإناث عثة ثمار التفاح تبعاً للعائل والمنطقة.

البادئات	عرامو-تفاح	عرامو-جوز	بشراغي-تفاح	بشراغي-جوز
P1	0	0	1	1
P3	0	0	2	0
P5	2	2	1	2
P230/5	1	1	1	1
P32	2	2	1	2
P33	0	0	2	1
P34	3	2	1	0
P35	3	0	2	2
P37	0	1	0	1
P2	0	5	3	1
P40	3	5	5	7
P6	6	4	5	3
P9	1	4	2	2
P14	2	1	3	2
P18	1	3	1	1
P230/6	0	0	0	1
P22	1	1	1	1
P41	1	1	1	0
عدد الحزم لكل عينة	26	32	32	28
عدد البادئات الفعالة	12	13	16	15
عدد البادئات غير الفعالة	6	5	2	3
فعالية البادئات المدروسة	66.67	72.22	88.89	83.33



مخطط (45) فعالية البادئات المدروسة لإناث عثة ثمار التفاح تبعاً للعائل والمنطقة، حيث EAF إناث-تفاح-عرامو، EWF إناث-جوز-عرامو، BAF إناث-تفاح-بشراغي، BWF إناث-جوز-بشراغي.

3-10-1-2 تحديد درجة القرابة الوراثية لإناث عثة ثمار التفاح على العائلين المدروسين في منطقتي الدراسة:

أما بالنسبة لتحليل نتائج مصفوفة النسب المئوية لعدم التوافق Precent Disagreement values (PPV) لإناث عثة ثمار التفاح فيبين الجدول (41) أن أعلى قيمة لنسب عدم التوافق بلغت 49% بين الإناث التي تواجدت على عائل الجوز في منطقة عرامو والإناث التي تواجدت على عائل التفاح في منطقة بشرافي مما يدل على التباعد الوراثي بينهما في حين كانت أقل نسبة مئوية لعدم التوافق هي 0.4003 في منطقة عرامو على كل من عائلي التفاح والجوز مما يدل على أن مجتمع الإناث المتواجد في منطقة عرامو على عائلي التفاح والجوز متقارب وراثياً، ويمكن تفسير هذه النتيجة بقلّة حركة وتنقل إناث الحشرة بين منطقة وأخرى مقارنة مع الذكور التي تطير لمسافات بعيدة بحثاً عن الإناث بغض النظر عن مكان تواجدها بهدف التزاوج وبالتالي تتمتع الإناث بثبات وراثي من حيث الصفات المدروسة أكبر مقارنة مع الذكور.

جدول (41). مصفوفة المتوسط العام للنسب المئوية لعدم التوافق (PPV) لإناث عثة ثمار التفاح، والنتيجة عن تطبيق متوسطات المجموعات الزوجية غير المزانة UPGMA بتطبيق تقنية ISSR.

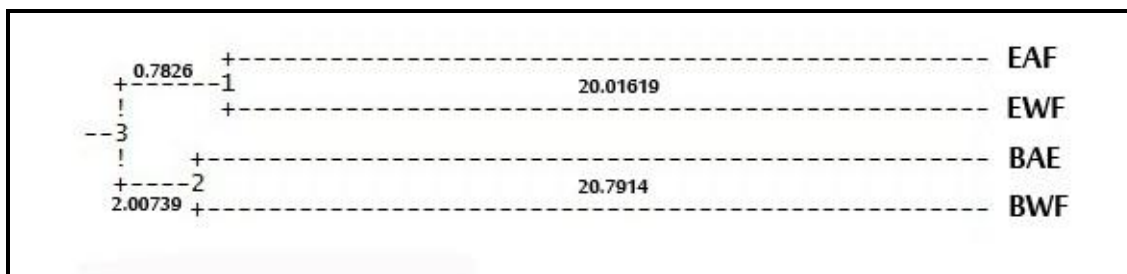
إناث	تفاح عرامو	جوز عرامو	تفاح بشرافي	جوز بشرافي
تفاح عرامو	****			
جوز عرامو	0.4003	****		
تفاح بشرافي	0.4316	0.4972	****	
جوز بشرافي	0.4476	0.4476	0.4158	****

3-10-1-3 التحليل العنقودي للصفات المدروسة لإناث عثة ثمار التفاح الناتج عن استخدام تقنية ISSR:

أما مجتمع الإناث فيبين الشكل (61) أن المجتمع ينقسم إلى مجموعتين رئيسيتين ضمت الأولى الإناث التي تواجدت في منطقة عرامو على عائلي التفاح والجوز ببعد وراثي قدره 20.01 ومجموعة ثانية تضم الإناث التي تواجدت في منطقة بشرافي على عائلي التفاح والجوز ببعد وراثي قدره 20.79.

وقد توافقت هذه النتيجة للاختلاف الوراثي لعثة ثمار التفاح تبعاً لاختلاف العائل النباتي واختلاف الموقع الجغرافي (مناطق الانتشار) مع العديد من الدراسات التي أكدت الحساسية العالية للحشرات التابعة لرتبة حرشفيّات الأجنحة Lepidoptera للتغيرات المناخية تبعاً لمناطق

انتشارها وعوائلها النباتية (Harper et al. 2000) كما تؤكد الفعالية العالية لتقنية (Inter) ISSR Simple Sequence Repeats في الكشف عن التغيرات الوراثية.



الشكل (61). التحليل العنقودي لإنات عثة ثمار التفاح على عائلي التفاح والجوز في منطقتي الدراسة عرامو وبشراغي باستخدام تقنية ISSR

3-10-2 نتائج التحليل الجزيئي لذكور عثة ثمار التفاح على العائلين المدروسين في منطقتي الدراسة:

تم اختبار 22 بادئة من بادئات ISSR فأعطت 18 بادئة حزم واضحة ذات تعددية شكلية ونتج عن استخدام هذه البادئات ما مجموعه 74 حزمة منها 72 حزمة ذات تعددية شكلية حيث بلغت النسبة المئوية للتعددية الشكلية 93.33% بينما لم تعط 4 بادئات من البادئات المستخدمة اي منتجات تضخيم.

أعطت البادئات P1, P3, P230/5, P32, P33, P34, P35, P37, P2, P40, P9, P14, P6, P18, P41 أعلى مستوى نسبة مئوية من التعددية الشكلية وكانت جميع الحزم الناتجة متعددة شكلياً وبلغت 100%، كما هو موضح في الجدول (42)، في حين أن البادئة P22 قد أعطت أخفض نسبة من التعددية الشكلية حيث أعطت هذه البادئة حزمة واحدة غير متعدد شكلياً.

كما تراوحت عدد الحزم لكل بادئة بين حزمة واحدة كأقل عدد باستخدام البادئات P230/6, P22 و 11 حزمة كأعلى عدد مع البادئة P33 بمتوسط قدره 4 لكل بادئة.

كما تراوحت قيم محتوى التعددية الشكلية PIC بين 0 كأدنى قيمة مع البادئة P22 و أعلى قيمة مع البادئة P5 بـ 0.38.

جدول (42). عدد الحزم لكل بادئ والتعددية الشكلية ونسب هذه الحزم التي أعطتها ذكور عثة ثمار التفاح *Cydia pomonella* على عائلي التفاح والجوز في منطقتي الدراسة.

	البادئات	عدد الحزم الكلية	عدد الحزم المتعددة شكليا	النسبة المئوية للحزم المتعددة شكليا	عدد الحزم الغير متعددة شكليا	النسبة المئوية للحزم الغير متعددة شكليا	PIC
1	P1	3	3	100	0	0	0.375
2	P3	2	2	100	0	0	0.375
3	P5	5	4	80	1	20	0.48
4	P230/5	3	3	100	0	0	0.43
5	P32	2	2	100	0	0	0.469
6	P33	2	2	100	0	0	0.469
7	P34	3	3	100	0	0	0.469
8	P35	11	11	100	0	0	0.413
9	P37	1	1	100	0	0	0.375
10	P2	8	8	100	0	0	0.183
11	P40	5	5	100	0	0	0.401
12	P6	8	8	100	0	0	0.334
13	P9	5	5	100	0	0	0.375
14	P14	6	6	100	0	0	0.408
15	P18	5	5	100	0	0	0.375
16	P230/6	1	1	100	0	0	0.469
17	P22	1	0	0	1	100	0
18	P41	3	3	100	0	0	0.469
	المجموع	74	72		2		6.869
	المتوسط	4.11	4	93.33	0.11	6.67	0.38

كما يبين الجدول (43) أن 14 بادئة أظهرت وجود حزم فريدة موجودة، حيث بلغ عددها الكلي 44 حزمة وبمعدل 2.44 حزمة لكل بادئة حيث أعطت البادئة P35 أكبر عدد من هذه الحزم حيث بلغ عددها 8 حزم وبنسبة بلغت 72.73 % من مجموع الحزم التي أظهرتها هذه البادئة والبالغ عددها 11 حزم، في حين بلغت نسبة الحزم الفريدة الموجودة للبادئة (P1) 100 % من مجموع الحزم التي أظهرتها والبالغ عددها 3، وأظهرت البادئة (P6) 6 حزم فريدة موجودة وبنسبة 75%، كما أظهرت كل من البادئ (2، 5، 9، 14، 18) 4 حزم فريدة وكانت نسبتها (50%، 80%، 80%، 66.67%، 80%) على التوالي، وبلغ عدد الحزم الفريدة الغائبة التي ظهرت في 7 بادئات مختبرة 8 حزم وبمعدل 0.44 حزمة لكل منها حيث أظهرت البادئة P40 أكبر عدد من هذه الحزم وبلغ عددها 2 بنسبة 40%، في حين أظهرت بقية البادئات (P32، P34، P9، P230/6، P41) حزمة

واحدة فقط، أي أن البادئ P35 أكثر فاعلية في تمييز ذكور عثة ثمار التفاح لإظهاره أكبر عدد من الحزم الفريدة الموجودة.

جدول (43). عدد الحزم لكل بادئ والحزم الفريدة الموجودة والغائبة ونسبتها التي أعطتها ذكور عثة ثمار التفاح *Cydia pomonella* على عائلي التفاح والجوز في منطقتي الدراسة.

Primers	عدد الحزم الكلية	عدد الحزم الفريدة الموجودة	النسبة المئوية للحزم الفريدة الموجودة	عدد الحزم الفريدة الغائبة	النسبة المئوية للحزم الفريدة الغائبة
1	P1	3	3	100	0
2	P3	2	1	50	0
3	P5	5	4	80	0
4	P230/5	3	1	33	0
5	P32	2	0	0	50
6	P33	2	1	50	0
7	P34	3	1	33.33	33.33
8	P35	11	8	72.73	0
9	P37	1	0	0	0
10	P2	8	4	50	12.5
11	P40	5	2	40	40
12	P6	8	6	75	12.5
13	P9	5	4	80	0
14	P14	6	4	66.67	0
15	P18	5	4	80	0
16	P230/6	1	0	0	100
17	P22	1	0	0	0
18	P41	3	1	33	33.33
المجموع	74	44		8	
المتوسط		2.44	46.91	0.44	15.65

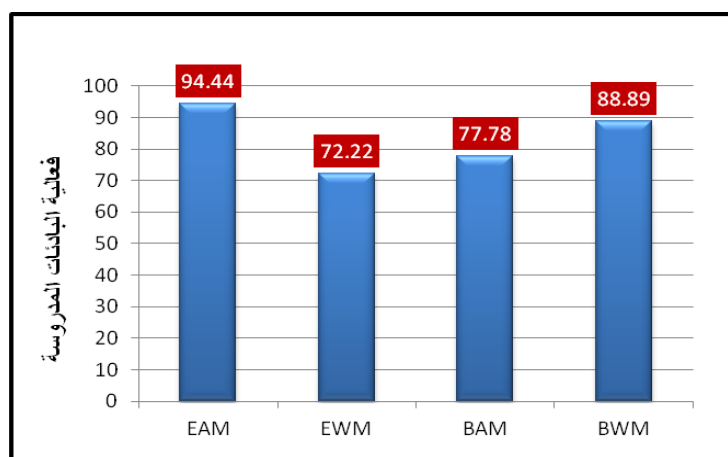
3-10-2-1 دراسة فعالية البادئات المدروسة لذكور عثة ثمار التفاح *Cydia pomonella*

تبعاً للعائل النباتي والمنطقة المدروسة:

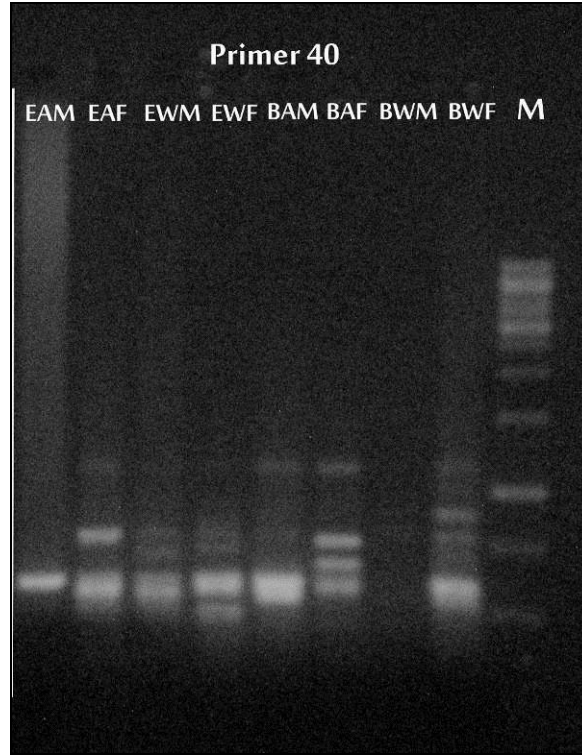
يظهر الجدول (44) اختلاف هذه فعالية البادئات المدروسة تبعاً لاختلاف العائل النباتي في المنطقة الواحدة حيث بلغت نسبة الاستجابة للذكور على عائل التفاح 94.44% وعلى الجوز 72.22% في منطقة عرامو وفي بشرافي في بلغت نسبة الاستجابة 77.78% و 88.89% على كل من التفاح والجوز على التوالي. أيضاً نلاحظ تقارب بين ذكور الحشرة على العائل النباتي الواحد باختلاف المنطقة وذلك اعتماداً على عدد الحزم الكلي.

جدول (44). فعالية البادئات المدروسة لذكور عثة ثمار التفاح والبادئات المستخدمة تبعاً العائل والمنطقة.

البادئات	عرامو-تفاح	عرامو-جوز	بشراغي-تفاح	بشراغي-جوز
P1	0	2	0	1
P3	1	1	0	1
P5	3	1	1	3
P230/5	1	0	2	2
P32	2	0	2	1
P33	1	0	1	1
P34	2	2	1	1
P35	6	3	4	1
P37	1	0	0	1
P2	4	5	3	1
P40	1	4	4	1
P6	3	1	5	2
P9	1	1	3	1
P14	3	1	0	4
P18	3	0	3	0
P230/6	1	1	1	0
P22	1	1	1	1
P41	2	1	2	1
عدد الحزم لكل عينة	36	24	33	23
عدد البادئات الفعالة	17	13	14	16
عدد البادئات الغير فعالة	1	5	4	2
نسبة الاستجابة %	94.44	72.22	77.78	88.89



مخطط (44) فعالية البادئات المدروسة لذكور عثة ثمار التفاح تبعاً العائل والمنطقة، حيث EAM ذكور-تفاح-عرامو، EWM ذكور-جوز-عرامو، BAM ذكور-تفاح-بشراغي، BWM ذكور-جوز-بشراغي.



الشكل (62). نواتج تضخيم البادئة 40 على ذكور وإناث عثة ثمار التفاح *Cydia pomonella* تبعاً للعائل المدروس في منطقتي الدراسة عرامو وبشراغي، حيث EAM: ذكور تفاح عرامو، EAF: إناث تفاح عرامو، EWM: ذكور جوز عرامو، EWF: إناث جوز عرامو، BAM: ذكور تفاح بشراغي، BAF: إناث تفاح بشراغي، BWM: ذكور جوز بشراغي، BWF: إناث جوز بشراغي، M: Marker.

3-2-10-2 تحديد درجة القرابة الوراثية لذكور عثة ثمار التفاح على العائلين المدروسين في منطقتي الدراسة:

تمت دراسة درجة القرابة بين الصفات المدروسة لعثة ثمار التفاح تبعاً لمنطقتي الدراسة عرامو وبشراغي وتبعاً للعائل المدروس التفاح والجوز من خلال تطبيق مصفوفة النسبة المئوية لعدم التوافق (PDV) بتطبيق متوسطات المجاميع الزوجية غير المزنة UPGMA، لذكور الحشرة في كل من المنطقتين على كل من العائلين حيث أن ارتفاع قيم هذه المصفوفة يدل على وجود اختلاف وراثي، وبازديادها يزداد التباين الوراثي بين الصفات المدروسة، ويتم إنشاء هذه المصفوفة وفقاً لعدد وحدات التضاعف المشتركة، ويلاحظ من الجدول (45) أن أقل قيمة النسبة المئوية لعدم التوافق (PDV) لمعاملات ISSR بلغت 0.4476 بين ذكور الحشرة على عائل الجوز في منطقة عرامو وتلك على عائل التفاح في منطقة بشراغي وهي دليل على قرب وراثي بينهما، وأعلى قيمة لعدم التوافق بلغت 0.5857 بين الذكور على عائل التفاح في عرامو وتلك على عائل الجوز في بشراغي، وبالتالي نجد أن السلوكية الوراثية للصفات المدروسة لذكور عثة ثمار التفاح تختلف من حيث تأثرها بالمنطقة والدليل على ذلك التباعد الوراثي بين الذكور في كلا المنطقتين على كلا العائلين، ويمكن تفسير هذه السلوكية وهذا الاختلاف الذكور تطير لمسافات بعيدة بحثاً

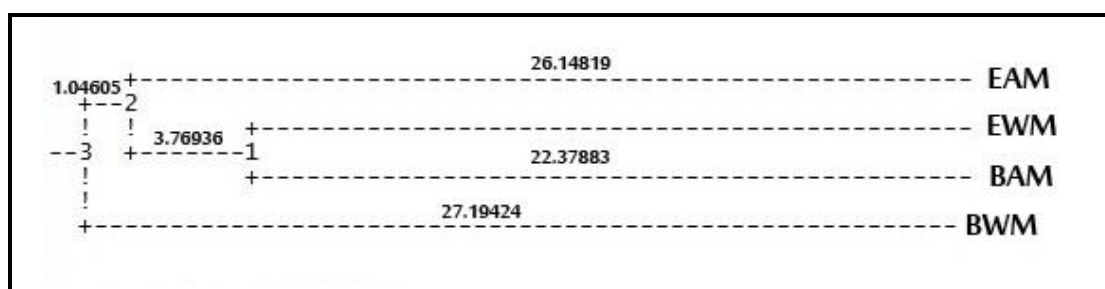
عن الإناث بغض النظر عن مكان تواجدها بهدف التزاوج وبالتالي تتمتع الإناث بثبات وراثي من حيث الصفات المدروسة أكبر مقارنة مع الذكور.

جدول (45). مصفوفة المتوسط العام لنسب عدم التوافق لذكور عثة ثمار التفاح.

ذكور	تفاح عرامو	جوز عرامو	تفاح بشراعي	جوز بشراعي
تفاح عرامو	****			
جوز عرامو	0.5317	****		
تفاح بشراعي	0.5143	0.4476	****	
جوز بشراعي	0.5857	0.5143	0.5317	****

3-10-2-3 التحليل العنقودي للصفات المدروسة لذكور عثة ثمار التفاح الناتج عن استخدام تقنية ISSR:

أجري التحليل العنقودي للنتائج التي تم الحصول عليها وذلك لإنشاء شجرة القرابة الوراثية لتحديد درجة هذه القرابة ورسم شجرتها تبعاً للصفات المدروسة. لوحظ من الشكل (63) أن هذه الصفات قسمت إلى مجموعات تعكس درجة القرابة الوراثية فيما بينها بناءً على بيانات المعلومات الجزيئية، حيث أن مجتمع الذكور ينقسم إلى مجموعة أولى ضمت الذكور التي تواجدت في منطقة عرامو على عائل الجوز والذكور التي تواجدت على عائل التفاح في منطقة بشراعي ببعد وراثي قدره 22.37، ومجموعة ثانية تنقسم إلى تحت مجموعتين Sub-clusters تحت مجموعة ضمت الذكور التي تواجدت في منطقة عرامو على كل عائل التفاح ببعد وراثي قدره 26.14 وتحت مجموعة ثانية ضمت الذكور في منطقة بشراعي على عائل الجوز وببعد وراثي قدره 27.19.



الشكل (63). التحليل العنقودي لذكور عثة ثمار التفاح على عائلي التفاح والجوز في منطقتي الدراسة عرامو وبشراعي باستخدام تقنية ISSR. حيث E: عرامو، B: بشراعي، A: تفاح، W: جوز، M: ذكور.

نستنتج مما سبق اختلاف التوصيف الجزيئي لكل من ذكور وإناث عثة ثمار التفاح والتي عزلت من عائلي التفاح والجوز في منطقتي الدراسة عرامو وبشراعي، حيث اختلفت الاستجابة الوراثية

تبعاً لعدة عوامل شملت كل من نوع المتطفل وجنس الحشرة (الأنثى و الذكر)، والعائل النباتي (التفاح والجوز) الذي عُزلت منه الحشرة، بالإضافة إلى منطقة الدراسة (عرامو وبشراغي). كما بينت الدراسة الجزيئية لعثة ثمار التفاح أن الاختلاف الوراثي الناتج عن العوامل المدروسة (النوع والجنس والعائل والمنطقة) لم تؤثر على الصفات السلوكية لعثة ثمار التفاح من خلال سلوكية واحدة على عائلي التفاح والجوز في منطقتي عرامو وبشراغي، حيث اقتصررت التأثيرات من خلال الحالة التفضيلية لكل من العائلين في المنطقة الواحدة بالنسبة للحشرة الكاملة للعثة، كما لم تؤثر هذه الاختلافات الوراثية على الصفات الشكلية المورفولوجية لعثة ثمار التفاح.

3-11: دراسة تأثير الغطاء النباتي من الأعشاب في بساتين التفاح والجوز في منطقتي
عرامو وبشراغي على الكثافة النسبية للحشرات المتطفلة على عثة ثمار التفاح

3-11-1: أولاً : دراسة أنواع الأعشاب المنتشرة ضمن بساتين التفاح والجوز في منطقتي
الدراسة عرامو وبشراغي خلال موسم النمو 2012-2013.

أظهرت نتائج الدراسة أن الغطاء النباتي الذي يشكل غطاء التغطية في بساتين التفاح والجوز في
منطقتي الدراسة عرامو وبشراغي يتكون من العديد من الأنواع النباتية التي تنتمي إلى فصائل
نباتية عديدة والتي تم تعريفها من خلال استخدام مفاتيح تصنيفية متخصصة (Naidu، 2012؛
Mullein، 2012؛ Haselwood and Motter، 1966)، حيث يختلف تواجدها ونسب توزيعها في
كل بستان وتبعاً لكل عائل وحسب كل منطقة، وذلك حسب ظروف كل بستان من حيث طبيعة
التربة بالإضافة الى العادات الزراعية المتبعة فيه.

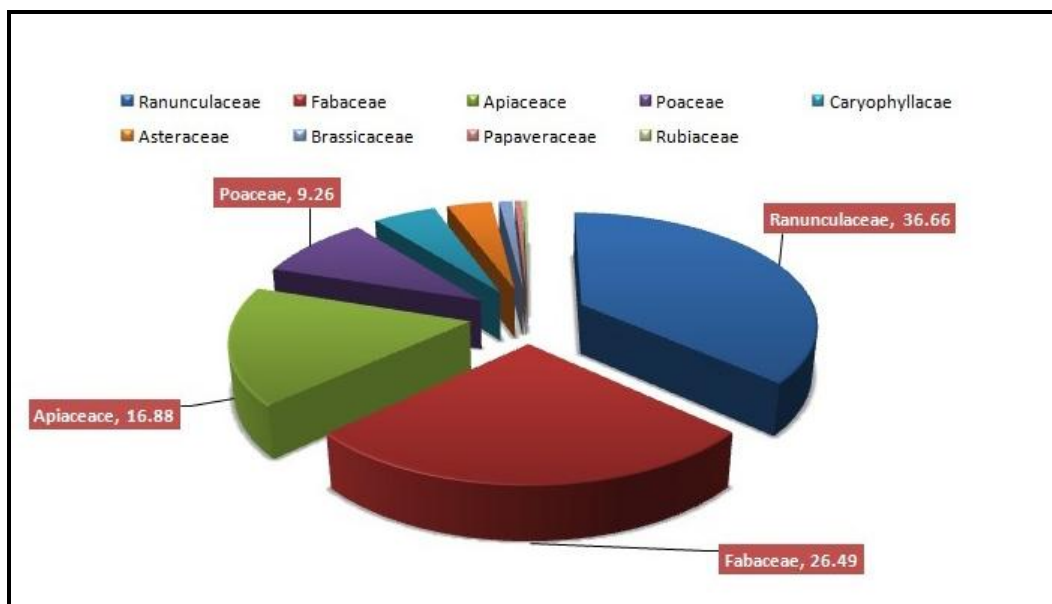
3-11-1-1: منطقة عرامو

3-11-1-1-1: بساتين التفاح: بلغ عدد أنواع الأعشاب التي سجلت في المواقع الثلاث 18
نوعاً نباتياً تنتمي إلى 9 فصائل نباتية: Apiaceae, Asterraceae, Brasicaceae, Caryophyllaceae, Fabaceae, Papaveraceae, Poaceae, Ranunculaceae, Rubiaceae.
وشكلت الأنواع التي تنتمي إلى الفصائل Apiaceae, Asteraceae, Poaceae العدد الأكبر ما بين
هذه الأنواع حيث بلغ 3 أنواع لكل فصيلة، في حين سجلت الفصيلة Ranunculaceae النسبة
الأكبر من بين الفصائل السابقة وبلغت 36.66% ثم فصيلة Fabaceae بنسبة 26.49% تليها
فصيلة Apiaceae بنسبة 16.88% لتشكل الفصائل الأخرى ربع النسبة المئوية المتبقية من
مجموع الأعشاب في بساتين التفاح، ويبيّن الجدول (46) أن الحوزان *Ranunculus muricatus*
هو النبات السائد في بساتين التفاح حيث بلغت نسبة توزيعه 36.66%، يليه نبات الفصة
Medicago polymorpha في المرتبة الثانية حيث بلغت نسبة تواجده الكلية 25.23%، ليأتي
نبات مشط الراعي *Scandix pecten-veneris* في المرتبة الثالثة بنسبة 12.89%، كما يبيّن
الجدول (44) بقية الأنواع من الأعشاب التي تتواجد في بساتين التفاح من منطقة عرامو ونسب
تواجدها كما يبيّن الفروقات المعنوية لنسب تواجدها ضمن الموقع الواحد باستخدام اختبار
Duncans بالإضافة إلى الفروقات المعنوية ما بين المواقع الثلاث باستخدام اختبار LSD عند
مستوى المعنوية 5%. المخطط (43) والمخطط (44).

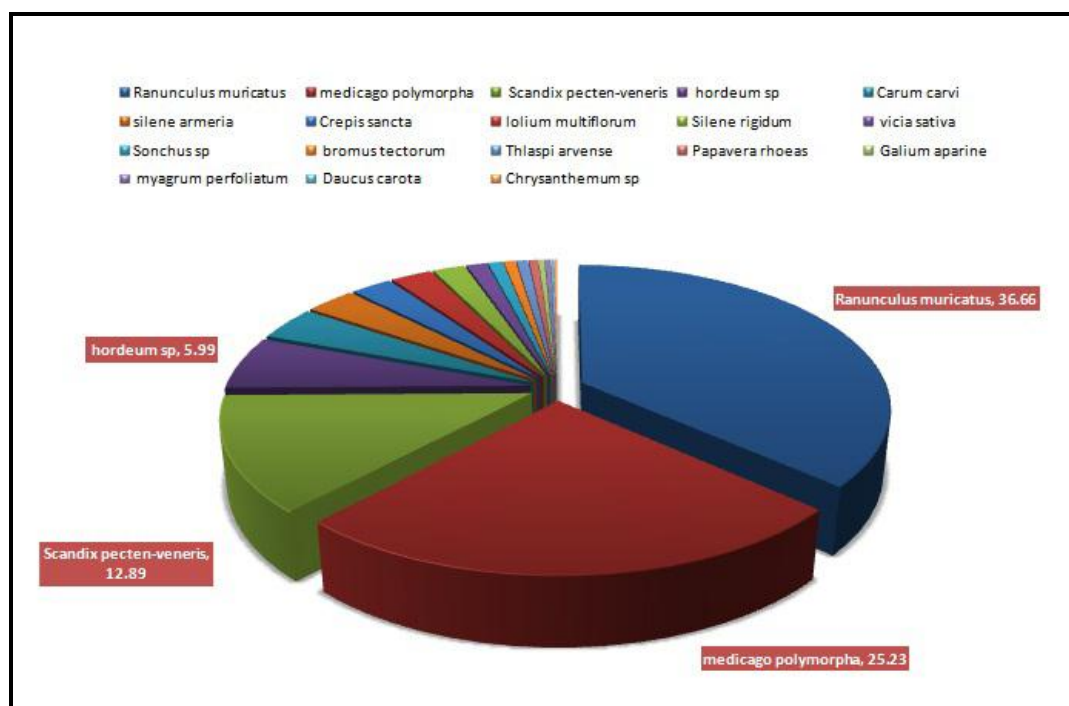
جدول (46). أنواع الأعشاب والنسبة المئوية لتوزيعها في بساتين التفاح في منطقة عرامو خلال موسم 2012-2013.

الاسم العلمي	الموقع 1	الموقع 2	الموقع 3	LSD 5%	النسبة %
<i>Ranunculus muricatus</i>	a 103±58.85 A	ab 85±39.4 AB	b 14±11.53 B	82.76	36.66
<i>Medicago polymorpha</i>	ab 44±14.18 AB	a 74±35.79 A	b 21±7 B	45.13	25.23
<i>Scandix pecten-veneris</i>	a 44±12.49 B	b 10±8.72 B	b 17±2.65 AB	17.83	12.89
<i>Hordeum sp</i>	a 9±6 C	a 10±7.94 B	b 14±11 ABC	17.11	5.99
<i>Carum carvi</i>	a 0 C	b 9±4.58 B	b 12±3 ABCD	6.32	3.81
<i>Silene armeria</i>	a 11±2.65 C	b 6±2.65 B	c 0 E	4.32	3.09
<i>Crepis sancta</i>	a 8±3.61 C	ab 5±4.58 B	b 0 E	6.73	2.54
<i>Lolium multiflorum</i>	a 2±3.46 C	a 4±1.73 B	a 8±8.54 BCDE	10.83	2.54
<i>Silene rigidum</i>	c 0 A	b 3±2 AB	c b 8±5.57 B	6.82	2.00
<i>Vicia sativa</i>	a 7±7.55 C	a 0 B	a 0 E	8.71	1.27
<i>Sonchus sp</i>	a 0 C	a 0 B	a 5±6.24 CDE	7.2	0.91
<i>Bromus tectorum</i>	a 4±1.73 C	b 0 B	b 0 E	2	0.73
<i>Thlaspi arvense</i>	a 4±3.46 C	b 0 B	b 0 E	4	0.73
<i>Papavera rhoeas</i>	a 0 C	a 0 B	a 3±3.61 DE	4.16	0.54
<i>Galium aparine</i>	a 2±3.46 C	a 0 B	a 0 E	4	0.36
<i>Myagrurn perfoliatum</i>	a 2±3.46 C	a 0 B	a 0 E	4	0.36
<i>Daucus carota</i>	a 0 C	a 1±1.73 B	a 0 E	2	0.18
<i>Chrysanthemum sp</i>	a 0 C	a 1±1 B	a 0 A	1.15	0.18

الأرقام المتبوعة بأحرف صغيرة متشابهة ضمن السطر الواحد، لا تختلف معنوياً فيما بينها بحسب اختبار LSD عند مستوى احتمال 0.05، والأرقام المتبوعة بأحرف كبيرة متشابهة ضمن العمود الواحد، لا تختلف معنوياً فيما بينها بحسب اختبار Duncan عند مستوى احتمال 0.05.



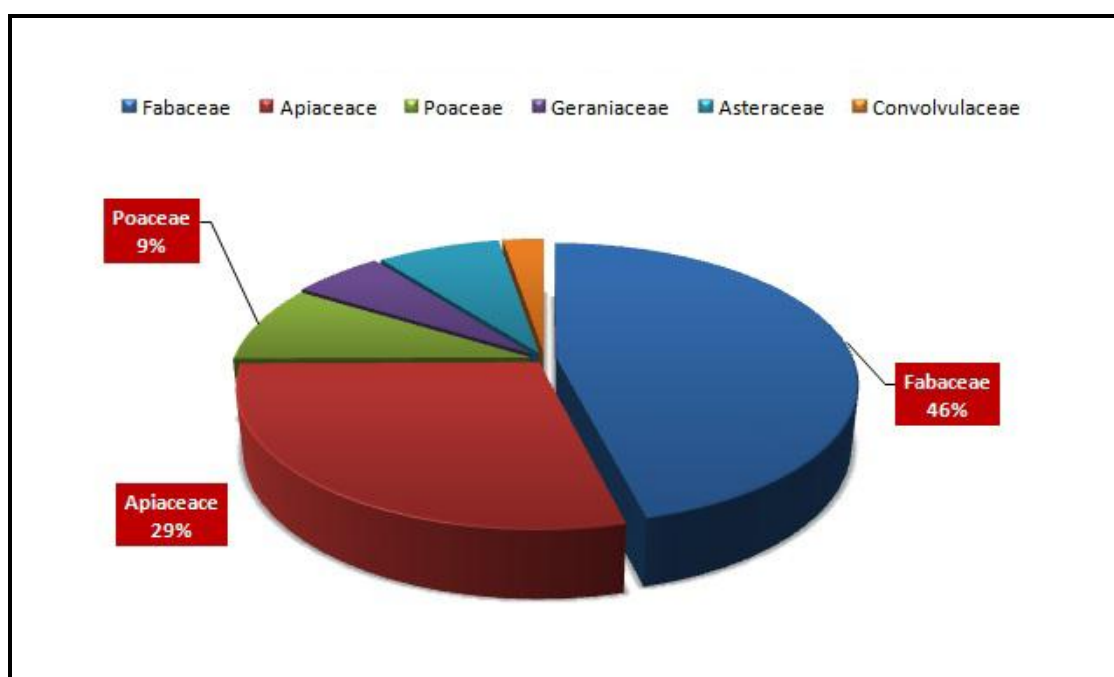
المخطط (43). توزيع النسبة المئوية للفصائل النباتية في بساتين التفاح في منطقة عرامو خلال موسم 2012-2013



المخطط (44). توزيع النسبة المئوية لأنواع الأعشاب في بساتين التفاح في منطقة عرامو خلال موسم 2012-2013

3-11-1-2 بساتين الجوز: بلغ عدد الأنواع من الأعشاب التي سجلت في المواقع الثلاث 12 نوعاً تنتمي إلى 6 فصائل نباتية وهي: Fabaceae, Apiaceae, Poaceae, Geraniaceae, Asteraceae, Convolvulaceae وشكلت الأنواع التابعة لفصيلة Asteraceae الأكثر تواجداً وتكراراً حيث بلغ عدد الأنواع المتواجد لهذه الفصيلة 4 أنواع تليها فصيلة Fabaceae ب 3 أنواع نباتية، وقد شكلت هذه الفصيلة النسبة الأكبر ما بين الفصائل الأخرى وبلغت 46.07% في حين جاءت الفصيلة Apiaceae في المرتبة

الثانية بنوعين نباتيتين ونسبة 28.8 %، وقد سجل نبات البيقية البرية *Vicia hybrid* التابع لفصيلة Fabaceae نسبة التواجد الأعلى 35.08% ليحل في المرتبة الأولى ويشكل النبات السائد من الغطاء النباتي في المواقع الثلاث، بينما جاء نبات الكراوية *Carum carvi* التابع لفصيلة Apiaceae في المرتبة الثانية ونسبة تواجد بلغت 24.08% يليه نبات الشوفان البري *Avena sp* بنسبة 8.9%، كما يبين الجدول (47) الفروقات المعنوية لتواجد أنواع الأعشاب المسجلة في بساتين الجوز ضمن الموقع الواحد باستخدام اختبار Duncans وبين المواقع في منطقة عرامو عند مستوى المعنوية 5% باستخدام اختبار LSD المخطط (45) والمخطط (46). إن تسجيل كل من الفصيلتين Asteraceae و Apiaceae فقي بساتين التفاح والجوز في منطقة عرامو بالإضافة إلى الأنواع النباتية التابعة لفصيلة Fabaceae يجعل من هذه البساتين أكثر انجذاباً من قبل الحشرات المتطفلة التابعة لرتبة Hymenoptera حيث أكد كل من Tooker و Hanks (2000) على أهمية هاتين الفصيلتين في جذب هذه الحشرات المتطفلة من رتبة Hymenoptera حيث كانت كثافة المتطفلات التي سجلت عليهما عالية مقارنة مع الفصائل النباتية الأخرى.



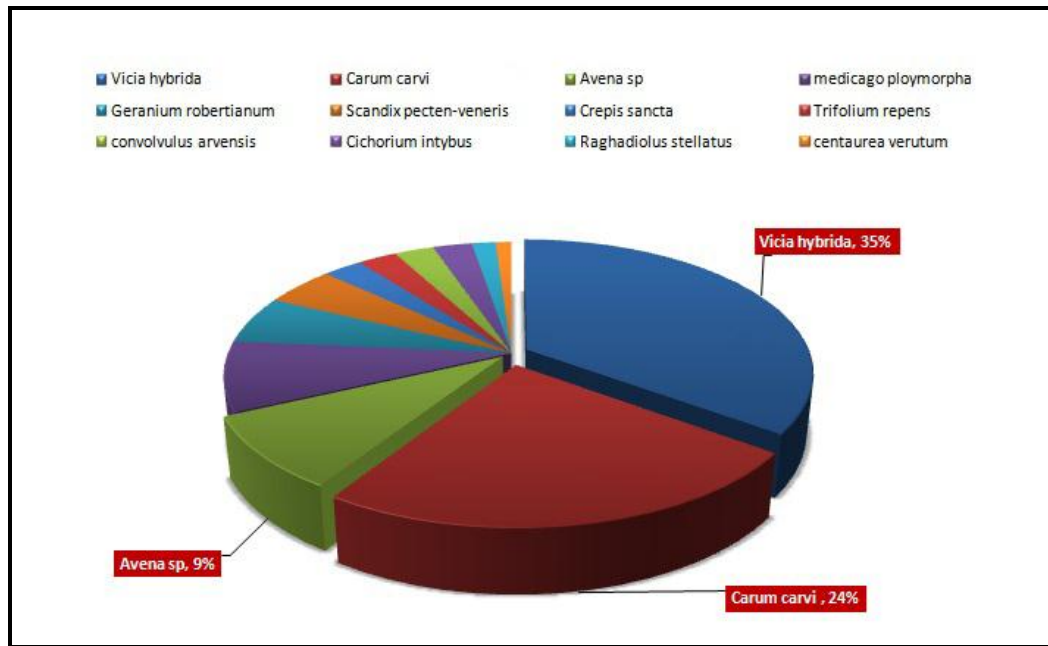
المخطط (45). توزيع النسبة المئوية للفصائل النباتية في بساتين الجوز في منطقة عرامو خلال موسم 2012-2013

جدول (47). أنواع الأعشاب المنتشرة والنسبة المئوية لتوزعها في بساتين الجوز في منطقة عرامو خلال موسم

2012-2013.

النسبة	LSD	الموقع 3	الموقع 2	الموقع 1	الاسم العلمي	
35.08	71.76	ab 75±29.51 A	b 27±6.56 A	a 99±54.29 A	<i>Vicia hybrida</i>	1
24.08	42.88	b 26±10.82 B	b 34±24.58 A	a 78±25.71 A	<i>Carum carvi</i>	2
8.90	14.77	a 21±8.72 BC	a 15±7 BC	a 15±6.24 B	<i>Avena sp</i>	3
8.38	12.53	a 11±3.46 BC	b 32±10.15 AB	a 5±1.73 B	<i>medicago ploymorpha</i>	4
5.76	18.49	a 6±2 C	a 8±7.55 C	a 19±14 B	<i>Geranium robertianum</i>	5
4.71	13.79	a 5±5.57 C	a 9±8 C	a 13±6.93 B	<i>Scandix pecten-veneris</i>	6
2.62	6.21	b 9±4.58 BC	ab 4±2.65 C	a 2±1 B	<i>Crepis sancta</i>	7
2.62	12.42	a 3±5.2 C	a 4±4 C	a 8±8.54 B	<i>Trifolium repens</i>	8
2.62	6.73	b 9±4.58 BC	ab 6±3.61 C	a 0 B	<i>convolvulus arvensis</i>	9
2.62	5.16	a 3±3 C	a 4±2 C	a 8±2.65 B	<i>Cichorium intybus</i>	10
1.57	6.73	a 3±5.2 C	a 0 C	a 6±2.65 B	<i>Raghadolus stellatus</i>	11
1.05	6.92	a 6±6 C	a 0 C	a 0 B	<i>centaurea verutum</i>	12

الأرقام المتبوعة بأحرف صغيرة متشابهة ضمن السطر الواحد لا تختلف معنويًا بحسب اختبار LSD عند مستوى احتمال 0.05، والأرقام المتبوعة بأحرف كبيرة متشابهة ضمن العمود الواحد لا تختلف معنويًا بحسب اختبار Duncan عند مستوى احتمال 0.05



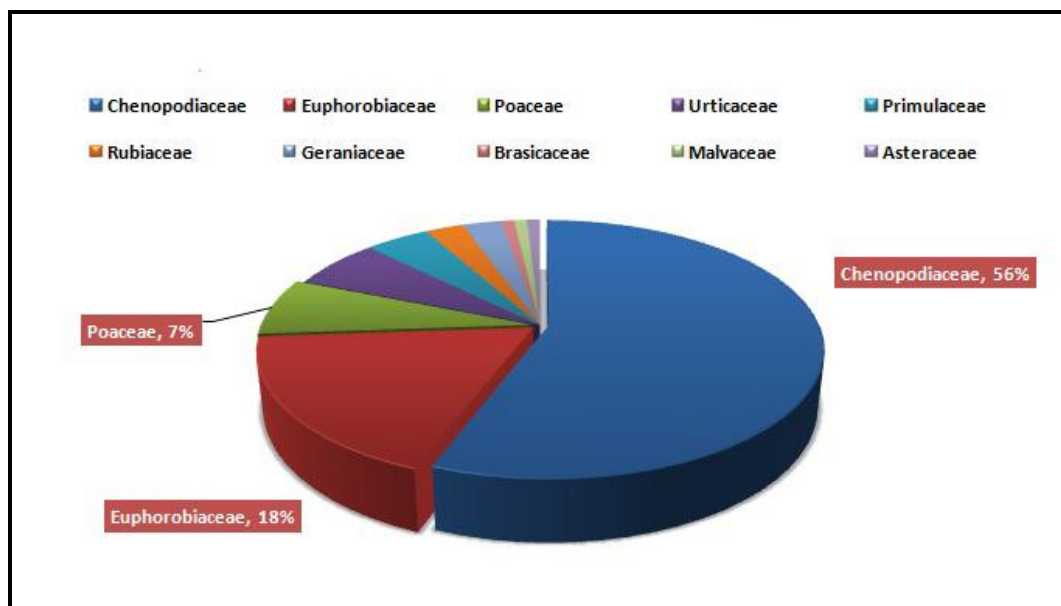
المخطط (46). توزع النسبة المئوية لأنواع الأعشاب في بساتين الجوز في منطقة عرامو خلال موسم 2012-2013.

3-11-1-2: منطقة بشرافي

3-11-1-2-1 بساتين التفاح: بينت النتائج الموضحة في الجدول (48) والمخطط (47) والمخطط (48) أن الغطاء النباتي من الأعشاب في بساتين التفاح من منطقة بشرافي يتكون من 12 نوعاً نباتياً تنتمي إلى 10 فصائل نباتية وهي: Chenopodiaceae, Euphorbiaceae, Poaceae, Utricaceae, Primulaceae, Rubiaceae, Geraniaceae, Brasicaceae, Malvaceae, Asteraceae حيث سجلت الفصيلة Poaceae 3 أنواع نباتية وفصيلة Chenopodiaceae نوعين نباتيين لتسجل بقية الفصائل نوعاً نباتياً واحداً، وسجل نبات *Chenopodium murale* التابع لفصيلة Chenopodiaceae أعلى نسبة 54.95% ويكون بذلك نوع العشب السائد في بساتين التفاح من منطقة بشرافي، بينما جاء النبات الحبوب (الجيجان) *Euphorbia helioscopia* التابع لفصيلة Euphorbiaceae في المرتبة الثانية من كتلة الأعشاب ونسبة 18.02%، ليأتي في المرتبة الثالثة كل من نباتي البروموس *Bromus tectorum* و القريس *Urtica urens* بنسبة 6.31% لكل منهما، مع تسجيل فروقات معنوية لتواجد نباتات النوع الواحد ما بين المواقع الثلاث باستخدام اختبار LSD وتواجد الأنواع من الأعشاب في الموقع الواحد باستخدام اختبار Duncans عند مستوى المعنوية 5%.

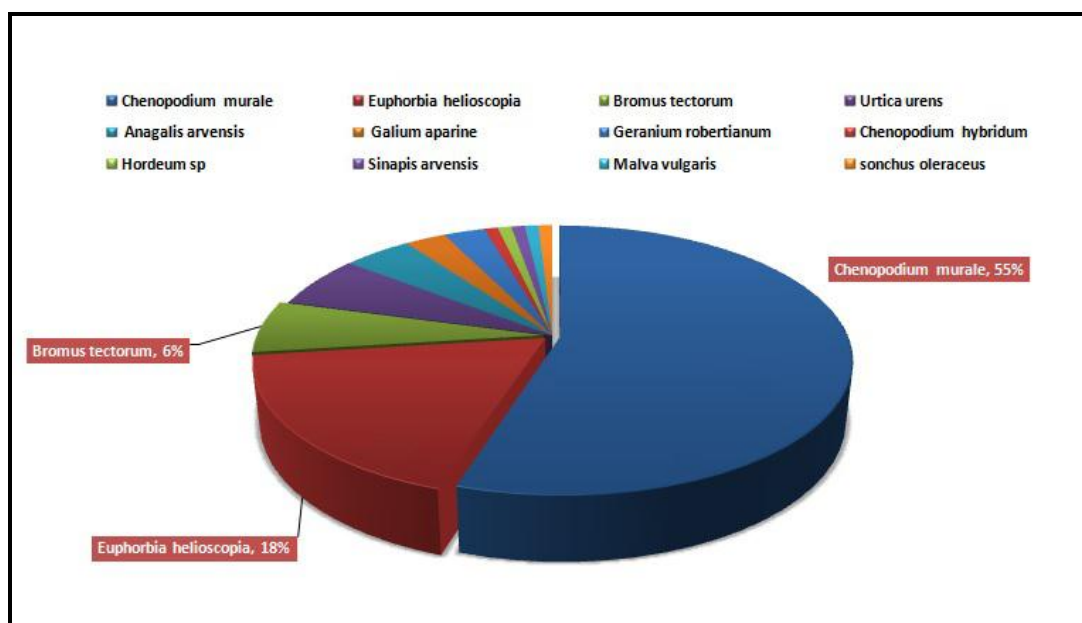
لم يذكر كل من Tooker و Hanks (2000) أهمية الفصيلة النباتية Chenopodiaceae والتي تشكل الغطاء النباتي في بساتين التفاح من منطقة بشرافي من حيث جذبها للمتطفلات الحشرية، بينما أكدوا على أهمية الفصيلة النباتية Euphorbiaceae وخاصة نبات الجيجان *Euphorbia helioscopia* والذي جاء في المرتبة

الثانية من حيث الكثافة العددية، حيث أكدنا على أن هذه الفصيلة تأتي في المرتبة الثالثة بعد العائلتين Poaceae و Berberidaceae من حيث كثافة أنواع المتطفلات التي سجلت عليها، أما فصيلة Poaceae والتي جاءت في المرتبة الثالثة من كثافة تواجدها فلم تذكر ضمن العوائل النباتية التي تقوم بجذب المتطفلات إليها (Tooker and Hanks ، 2000).



المخطط (47). توزع النسبة المئوية للفصائل النباتية ضمن بساتين التفاح في منطقة بشرافي خلال موسم 2012-

2013



المخطط (48). توزع النسبة المئوية لأنواع الأعشاب في بساتين التفاح في منطقة بشرافي خلال موسم

2013-2012

جدول (48). أنواع الأعشاب التي تنتشر والنسبة المئوية لتوزعها في بساتين التفاح في منطقة بشرافي خلال موسم 2012-2013.

الاسم العلمي	الموقع 1	الموقع 2	الموقع 3	LSD 5%	نسبة النوع	
<i>Chenopodium murale</i>	a 99±16.52 A	b 35±33.29 A	ab 49±25.16 A	51.77	54.95	1
<i>Euphorbia helioscopia</i>	a 20±11.79 B	a 15±5.29 B	a 25±17.78 B	25.35	18.02	2
<i>Bromus tectorum</i>	a 12±4.58 BC	a 6±6 B	a 3±3.61 C	9.65	6.31	3
<i>Urtica urens</i>	a 7±4.58 C	a 4±2.65 B	a 10±6.08 B	9.3	6.31	4
<i>Anagalis arvensis</i>	a 9±7 B	a 4±2.65 B	a 2±1.73 C	8.86	4.50	5
<i>Galium aparine</i>	a 5±3.61 C	a 0 B	a 4±3 C	5.41	2.70	6
<i>Geranium robertianum</i>	a 4±3.61 C	a 2±1.73 B	a 3±2 C	5.61	2.70	7
<i>Chenopodium hybridum</i>	a 0 C	a 1±1.73 B	a 0 C	2	0.90	8
<i>Hordeum sp</i>	a 0 C	a 0 B	a 3±3.61 C	4.16	0.90	9
<i>Sinapis arvensis</i>	a 0 C	a 3±3.61 B	a 0 C	4.16	0.90	10
<i>Malva vulgaris</i>	a 3±2.65 C	a 0 B	c 0 C	3.05	0.90	11
<i>sonchus oleraceus</i>	a 2±1.73 C	a 2±2 B	a 1±1.73 C	3.65	0.90	12

الأرقام المتبوعة بأحرف صغيرة متشابهة ضمن السطر الواحد لا تختلف معنويًا بحسب اختبار LSD عند مستوى احتمال 0.05، والأرقام المتبوعة بأحرف كبيرة متشابهة ضمن العمود الواحد لا تختلف معنويًا بحسب اختبار Duncan عند مستوى احتمال 0.05.

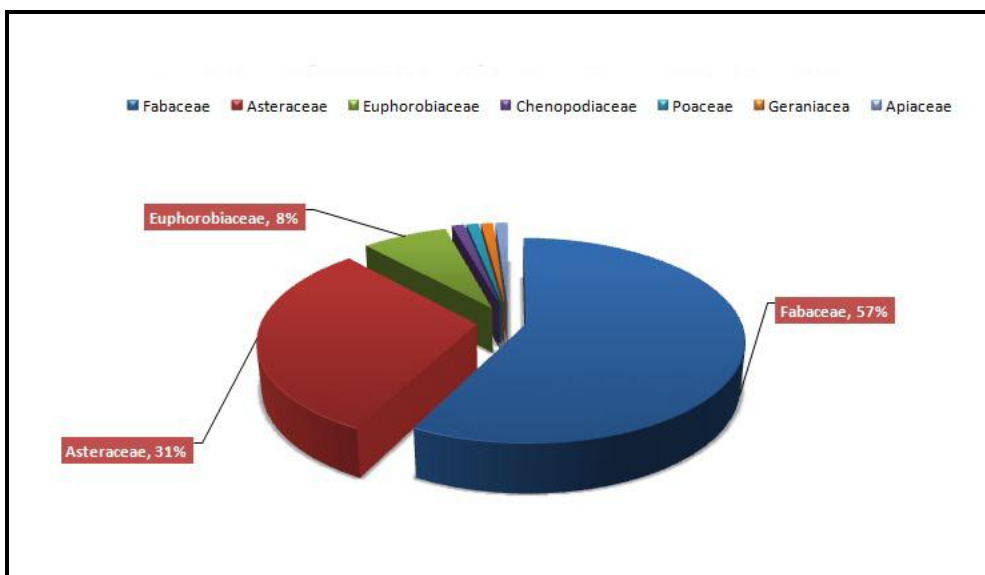
3-11-2-2 بساتين الجوز: بيّن الجدول (49) والمخطط (49) والمخطط (50) أن الغطاء النباتي من الأعشاب في المواقع الثلاث يتكون من 11 نوعاً نباتياً تنتمي إلى 8 فصائل نباتية وهي: *Fabaceae*, *Asteraceae*, *Euphorbiaceae*, *Chenopodiaceae*, *Poaceae*, *Geraniaceae*, *Apiaceae* حيث شكّلت الفصيلة *Fabaceae* النسبة الأكبر من بين مجموع الفصائل النباتية الأخرى بنسبة 57.53% وبلغ عدد أنواع الأعشاب التي تنتمي إلى هذه الفصيلة 3 أنواع من الأعشاب ولتشكل مجمل الغطاء النباتي في هذه البساتين حيث بلغت نسبة تواجد النبات الفصيلة البرية *Medicago Polymorpha* 34.95% ليشكل النبات السائد في هذا الغطاء، في حين سجّل نبات البابونج *Crepis sancta* المرتبة الثانية بنسبة تواجد 28.49% ونبات البقية *Vicia hybrida* المرتبة الثالثة بنسبة 14.52%.

يعد الغطاء النباتي من الأعشاب المسجل في بساتين الجوز في منطقة بشراغي غطاء ذو أهمية كبيرة في جذب المتطفلات الحشرية، حيث تعد الفصائل النباتية التالية: *Fabaceae*, *Asteraceae*, *Euphorbiaceae* التي تأخذ المرتبة الأولى من مجمل الفصائل التي شكّلت هذا الغطاء ذات أهمية بالغة من حيث قدرتها في جذب المتطفلات الحشرية، فقد ذكر Patt وآخرون (1997) إن كل من فصيلتي *Fabaceae* و *Asteraceae* لديهما القدرة على إعطاء كمية كبيرة من الرحيق بالإضافة إلى وجود مخزون كبير من حبوب الطلع الذي يشكل عامل جذب رئيس للكثير من المتطفلات الحشرية، بينما تتصف النباتات التابعة لفصيلة *Euphorbiaceae* بقدرتها على إفراز كميات كبيرة من الرحيق مقارنة مع الأنواع النباتية الأخرى وخاصة نبات الجيجان والذي يزرع في الكثير من البلدان كمحصول بهدف الحصول على العسل منه (Haselwood and Motter، 1966)، كما جاء تسجيل كل من نباتي النفل البري *Trifolium repens* ونبات البيقية البرية *Vicia hybrid* في بساتين الجوز متطابقاً مع Elmore وآخرون (1989) حيث ذكروا أن كل الأنواع التالية *Trifolium repens*, *Vicia hybrid*, *Medicago sativa* تشكل غطاء من الأعشاب في معظم بساتين الأشجار المثمرة حول العالم.

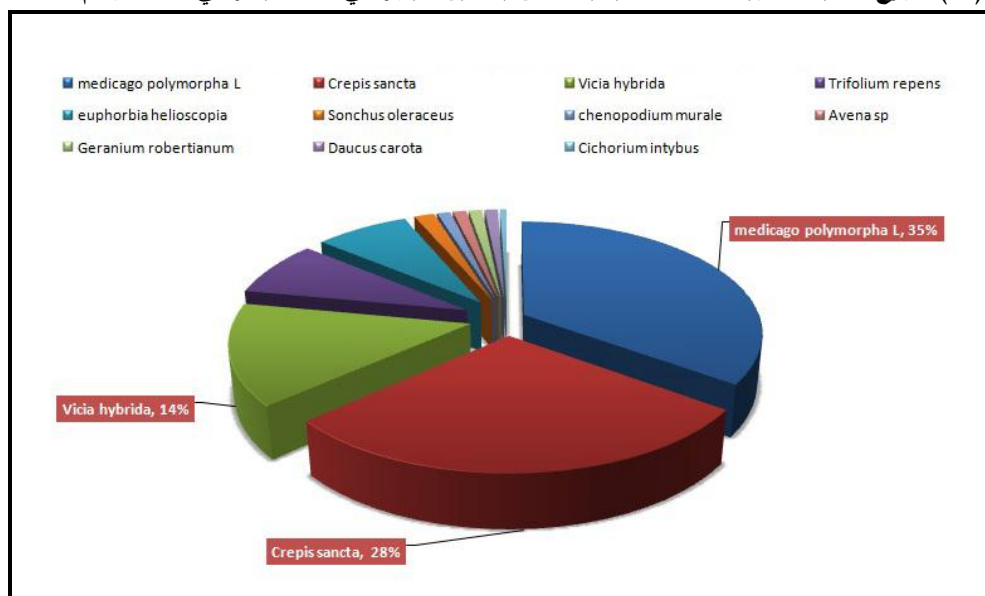
جدول (49). أنواع الأعشاب التي تنتشر والنسبة المئوية لتوزيعها في بساتين الجوز في منطقة بشراحي خلال موسم 2012-2013.

الاسم العلمي	الموقع الأول	الموقع الثاني	الموقع الثالث	LSD 5%	النسبة
<i>medicago polymorpha</i>	a 37±37.04 B	a 63±39.04 A	a 95±26.51 A	69.2	34.95
<i>Crepis sancta</i>	a 73±55.43 A	a 43±31.24 AC	a 43±13 B	74.91	28.49
<i>Vicia hybrida</i>	a 13±7 B	a 25±11.79 C	a 43±38.3 B	46.93	14.52
<i>Trifolium repens</i>	a 20±12.29 B	a 12±9 D	a 13±8.54 D	20.14	8.06
<i>euphorbia helioscopia</i>	a 18±8.72 B	a 8±8.54 D	a 17±5.29 CD	15.35	7.53
<i>Sonchus oleraceus</i>	a 0 B	a 3±3 D	a 6±3 E	4.89	1.61
<i>chenopodium murale</i>	a 4±4 B	a 0 D	a 2±2 E	5.16	1.08
<i>Avena sp</i>	a 3±3 B	a 3±3 D	a 0 E	4.89	1.08
<i>Geranium robertianum</i>	a 4±4.58 B	a 2±3.46 D	a 0 E	6.63	1.08
<i>Daucus carota</i>	a 2±3.46 B	a 0 D	a 4±3.61 E	5.77	1.08
<i>Cichorium intybus</i>	a 0 B	a 0 D	a 3±3.61 E	4.16	0.54

الأرقام المتبوعة بأحرف صغيرة متشابهة ضمن السطر الواحد لا تختلف معنويًا بحسب اختبار LSD عند مستوى احتمال 0.05، والأرقام المتبوعة بأحرف كبيرة متشابهة ضمن العمود الواحد لا تختلف معنويًا بحسب اختبار Duncan عند مستوى احتمال 0.05.



المخطط (49). توزيع النسبة المئوية للفصائل النباتية ضمن بساتين الجوز في منطقة بشرافي خلال موسم 2012-2013



المخطط (50). توزيع النسبة المئوية لأنواع الأعشاب في بساتين الجوز في منطقة بشرافي خلال موسم 2012-2013

3-11-2: دراسة التنوع في الأعشاب في بساتين التفاح والجوز من منطقتي عرامو وبشرافي تبعاً لتواجد النوع النباتي حسب العائل والمنطقة.

يبين الجدول (50) مجموع عدد أنواع الأعشاب في بساتين التفاح والجوز في منطقتي عرامو وبشرافي سجلت 34 نوعاً نباتياً تنتمي إلى 16 فصيلة نباتية مختلفة، كما يبين الجدول السابق اختلاف تواجد هذه الأنواع بالنسبة للمجموع في بساتين التفاح والجوز في كلا المنطقتين، فبعض الأنواع اقتصر ظهورها على بساتين التفاح والآخر على بساتين الجوز لتسجل بعض الأنواع ظهوراً مشتركاً في كلا العائلين، حيث تم حساب النسبة المئوية لنسبة الأعشاب الظاهرة ولغير الظاهرة والمشاركة في كل موقع على مستوى النوع.

جدول (50) تواجد أنواع الأعشاب تبعاً للجنس والنوع في بساتين التفاح والجوز من منطقتي عرامو وبشراغي خلال موسم نمو 2012-2013.

العدد	الفصيلة	النوع	عرامو		بشراغي	
			تفاح	جوز	تفاح	جوز
1	Primulaceae	<i>Anagalis arvensis</i>	-	-	+	-
2	Poaceae	<i>Avena sp</i>	-	+	-	+
3	Poaceae	<i>Bromus tectorum</i>	+	-	+	-
4	Apiaceae	<i>Carum carvi</i>	+	+	-	-
5	Asteraceae	<i>Centaurea verutum</i>	-	+	-	-
6	Chenopodiaceae	<i>Chenopodium hybridum</i>	-	-	+	-
7	Chenopodiaceae	<i>Chenopodium murale</i>	-	-	+	+
8	Asteraceae	<i>Chrysanthemum sp</i>	+	-	-	-
9	Asteraceae	<i>Cichorium intybus</i>	-	+	-	+
10	Convolvulaceae	<i>Convolvulus arvensis</i>	-	+	-	-
11	Asteraceae	<i>Crepis sancta</i>	+	+	-	+
12	Apiaceae	<i>Daucus carota</i>	+	-	-	+
13	Euphorbiaceae	<i>Euphorbia helioscopia</i>	-	-	+	+
14	Rubiaceae	<i>Galium aparine</i>	+	-	+	-
15	Geraniaceae	<i>Geranium robertianum</i>	-	+	+	+
16	Poaceae	<i>Hordeum sp</i>	+	-	+	-
17	Poaceae	<i>Iolium multiflorum</i>	+	-	-	-
18	Malvaceae	<i>Malva vulgaris</i>	-	-	+	-
19	Fabaceae	<i>Medicago polymorpha</i>	+	+	-	+
20	Brassicaceae	<i>Myagrum perfoliatum</i>	+	-	-	-
21	Papaveraceae	<i>Papavera rhoeas</i>	+	-	-	-
22	Asteraceae	<i>Raghiadulus stellatus</i>	-	+	-	-
23	Ranunculaceae	<i>Ranunculus muricatus</i>	+	-	-	-
24	Apiaceae	<i>Scandix pecten-veneris</i>	+	+	-	-
25	Caryophyllaceae	<i>Silene armeria</i>	+	-	-	-
26	Caryophyllaceae	<i>Silene rigidum</i>	+	-	-	-
27	Brassicaceae	<i>Sinapis arvensis</i>	-	-	+	-
28	Poaceae	<i>Sonchus oleraceus</i>	-	-	+	+
29	Asteraceae	<i>Sonchus sp</i>	+	-	-	-
30	Brassicaceae	<i>Thlaspi arvense</i>	+	-	-	-
31	Fabaceae	<i>Trifolium repens</i>	-	+	+	-
32	Urticaceae	<i>Urtica urens</i>	-	-	+	-
33	Fabaceae	<i>Vicia hybrida</i>	-	+	-	+
34	Fabaceae	<i>Vicia sativa</i>	+	-	-	-
مجموع	16	34	18	12	12	11

(+) تشير إلى وجود النوع ... (-) تشير إلى غياب النوع.

3-11-2-1: أولاً: تحليل الاختلاف تبعاً للبستان (تفاح أم جوز)

3-11-2-1-1: منطقة عرامو: يبين الجدول (51) أن عدد أنواع الأعشاب المسجلة في بساتين التفاح والجوز في منطقة عرامو بلغ 26 نوعاً نباتياً من أصل الكتلة الإجمالية البالغ عددها 34 نوع، وبلغ عدد الأنواع التي ظهرت في بساتين التفاح فقط 18 نوعاً بنسبة 69.23% وعدد الأنواع التي ظهرت في بساتين الجوز فقط 12 نوع بنسبة 46.15%، في حين سجلت 4 أنواع ظهرت بشكل مشترك في بساتين التفاح والجوز وهي: *Caruna carvi*, *Crepis sancta*, *Medicago polymorpha*, *Scandix pecten-veneris* بنسبة 15.38% من المجموع الكلي لأنواع الأعشاب في منطقة عرامو الجدول (51)، وبين اختبار X^2 معنوية العلاقة بين ظهور الأنواع العشبية في بساتين التفاح والجوز حيث بلغت قيمة Chi-Square 15.433 وقيمة الدالة (2-sided) $0.05 > 0.0$ Sig. عند مستوى المعنوية 5% أي أن المتغيرات غير مستقلة (مرتبطة) وبالتالي هناك تأثير للعائل النباتي في ظهور أنواع الأعشاب في بساتينها. الجدول (53)

جدول (51). تواجد أنواع الأعشاب تبعاً للجنس والنوع في بساتين التفاح والجوز من منطقة عرامو خلال موسم النمو 2012-2013.

العدد	اسم النوع العشبي	بستان التفاح	بستان الجوز	مشترك (تفاح+جوز)
1	<i>Avena sp.</i>		+	
2	<i>Bromus tectorum</i>	+		
3	<i>Carum carvi</i>	+	+	++
4	<i>Centaurea verutum</i>		+	
5	<i>Chrysanthemum sp</i>	+		
6	<i>Cichorium intybus</i>		+	
7	<i>Convolvulus arvensis</i>		+	
8	<i>Crepis sancta</i>	+	+	++
9	<i>Daucus carota</i>	+		
10	<i>Galium aparine</i>	+		
11	<i>Geranium robertianum</i>		+	
12	<i>Hordeum sp</i>	+		
13	<i>Iolium multiflorum</i>	+		
14	<i>Medicago polymorpha</i>	+	+	++
15	<i>Myagrum perfoliatum</i>	+		
16	<i>Papavera rhoeas</i>	+		
17	<i>Raghadolus stellatus</i>		+	
18	<i>Ranunculus muricatus</i>	+		
19	<i>Scandix pecten-veneris</i>	+	+	++
20	<i>Silene armeria</i>	+		
21	<i>Silene rigidum</i>	+		
22	<i>Sonchus sp.</i>	+		
23	<i>Thlaspi arvense</i>	+		
24	<i>Trifolium repens</i>		+	
25	<i>Vicia hybrida</i>		+	
26	<i>Vicia sativa</i>	+		

(+) تشير إلى وجود النوع في البستان المشار إليه (++) تشير إلى وجود النوع في كلا البستانين

3-11-2-2: منطقة بشرافي: بلغ عدد أنواع الأعشاب المسجلة في بساتين التفاح والجوز في منطقة بشرافي 19 نوعاً نباتياً من أصل الكتلة الإجمالية للأعشاب، وبلغ عدد الأنواع التي ظهرت في بساتين التفاح فقط 12 نوعاً بنسبة 63.16%، وعدد الأنواع التي ظهرت في بساتين الجوز فقط 11 نوعاً بنسبة 57.89%، أما الأنواع المشتركة بين التفاح والجوز فقد بلغ عددها 4 أنواع بنسبة 21.05% من حجم الكتلة العشبية الكلية في منطقة بشرافي وهي: *Chenopodium murale*, *Euphorbia helioscopia*, *Geranium robertianum*, *Sonchus oleraceus* الجدول (52)، وبين اختبار X^2 معنوية العلاقة بين ظهور الأنواع العشبية في بساتين التفاح والجوز حيث بلغت قيمة Chi-Square 8.022 وقيمة الدالة (Sig. 2-sided) $0.018 > 0.05$ عند مستوى المعنوية 5% أي أن المتغيرات (نوع البستان) غير مستقلة (مرتبطة) وبالتالي هناك تأثير للعائل النباتي في ظهور أنواع الأعشاب في بساتينها من منطقة بشرافي. الجدول (53). يمكن تفسير السبب في تنوع الغطاء النباتي من الأعشاب في بساتين التفاح والجوز الناتج عن تأثير العائل النباتي والتي تم الحصول عليها من خلال اختبار كاي مربع من خلال اختلاف طبيعة كل من العائلين النباتيين (التفاح والجوز) حيث تتمتع شجرة الجوز بصفة إفراز مواد جوكلانية تؤدي إلى تثبيط نمو الكثير من الأنواع النباتية وهذه الصفة غير موجودة في شجرة التفاح (Atkison، 1980؛ Flint، 1993)، كما يلعب عامل ارتفاع شجرة الجوز دوراً مهماً من هذه الناحية، حيث تتمتع شجرة الجوز بارتفاعات عالية تتراوح بين 25-30 م وذات مسطح ورقي طثيف مقارنة مع شجرة التفاح والذي يصل الحد الأقصى لارتفاعها ما بين 5-10 م والذي بدروه يؤثر على الغطاء من الأعشاب الذي ينمو تحت كل منهما (Flint، 1993؛ Janick، 1974).

جدول (52). تواجد أنواع الأعشاب تبعاً للجنس والنوع في بساتين التفاح والجوز من منطقة بشرافي خلال موسم النمو

2012-2013.

العدد	النوع	بستان التفاح	بستان الجوز	مشترك (تفاح + جوز)
1	<i>Anagalis arvensis</i>	+		
2	<i>Avena sp</i>		+	
3	<i>Bromus tectorum</i>	+		
4	<i>Chenopodium hybridum</i>	+		
5	<i>Chenopodium murale</i>	+	+	++
6	<i>Cichorium intybus</i>		+	
7	<i>Crepis sancta</i>		+	
8	<i>Daucus carota</i>		+	
9	<i>Euphorbia helioscopia</i>	+	+	++

		+	<i>Galium aparine</i>	10
++	+	+	<i>Geranium robertianum</i>	11
		+	<i>Hordeum sp</i>	12
		+	<i>Malva vulgaris</i>	13
	+		<i>Medicago ploymorpha</i>	14
		+	<i>Sinapis arvensis</i>	15
++	+	+	<i>Sonchus oleraceus</i>	16
	+		<i>Trifolium repens</i>	17
		+	<i>Urtica urens</i>	18
	+		<i>Vicia hybrida</i>	19

(+) تشير إلى وجود النوع العشبي في البستان المشار إليه (++) تشير إلى وجود النوع العشبي في كلا البستانين

جدول (53). تحليل تواجد أنواع الأعشاب ونسبتها في بساتين التفاح والجوز من منطقتي عرامو وبشراغي باستخدام اختبار كاي مربع خلال موسم النمو 2012-2013.

Chi-Square Test		العائل			الحالة	المنطقة
		مشترك	الجوز	التفاح		
Chi-Square	15.433	15.38	46.15	69.23	موجود	عرامو
Sig. (2-sided)	0.000	84.62	53.85	30.77	غير موجود	
Chi-Square	8.022	21.05	57.89	63.16	موجود	بشراغي
Sig. (2-sided)	0.018	78.95	42.11	36.84	غير موجود	

3-2-11-2: ثانياً: تحليل الاختلاف تبعاً للمنطقة

3-2-11-1: بساتين التفاح

يبين الجدول (54) أن عدد أنواع الأعشاب التي سجلت في بساتين التفاح من منطقتي عرامو وبشراغي بلغ 27 نوعاً نباتياً، منها 18 نوعاً في منطقة عرامو بنسبة 66.67 % و 12 نوعاً في منطقة بشراغي بنسبة 44.44 %، بينما بلغ عدد أنواع الأعشاب التي ظهرت في بساتين التفاح في كلا المنطقتين 3 أنواع بنسبة 11.11 % وهي: *Bromus tectorum*, *Galium aparine*, *Hordeum sp* الجدول (54)، وبين اختبار X^2 معنوية العلاقة بين ظهور أنواع الأعشاب في بساتين التفاح من منطقتي عرامو وبشراغي حيث بلغت قيمة Chi-Square 17.489 وقيمة الدالة Sig. (2-sided) $0.05 > 0.00$ عند مستوى المعنوية 5% أي أن المتغيرات (المنطقة) غير مستقلة أي أن أنواع الأعشاب تظهر في بساتين التفاح بشكل مختلف ومعنوي تبعاً لطبيعة المنطقة. الجدول (56)

جدول (54). تواجد أنواع الأعشاب تبعاً للجنس والنوع في بساتين التفاح من منطقتي عرامو وبشراغي خلال موسم النمو 2012-2013.

العدد	النوع	منطقة عرامو	منطقة بشراغي	مشارك (عرامو + بشراغي)
1	<i>Anagalis arvensis</i>		+	
2	<i>Bromus tectorum</i>	+	+	++
3	<i>Carum carvi</i>	+		
4	<i>Chenopodium hybridum</i>		+	
5	<i>Chenopodium murale</i>		+	
6	<i>Chrysanthemum sp</i>	+		
7	<i>Crepis sancta</i>	+		
8	<i>Daucus carota</i>	+		
9	<i>Euphorbia helioscopia</i>		+	
10	<i>Galium aparine</i>	+	+	++
11	<i>Geranium robertianum</i>		+	
12	<i>Hordeum sp</i>	+	+	++
13	<i>Iolium multiflorum</i>	+		
14	<i>Malva vulgaris</i>		+	
15	<i>Medicago ploymorphia</i>	+		
16	<i>Myagrurn perfoliatum</i>	+		
17	<i>Papavera rhoeas</i>	+		
18	<i>Ranunculus muricatus</i>	+		
19	<i>Scandix pecten-veneris</i>	+		
20	<i>Silene armeria</i>	+		
21	<i>Silene rigidum</i>	+		
22	<i>Sinapis arvensis</i>		+	
23	<i>Sonchus oleraceus</i>		+	
24	<i>Sonchus sp</i>	+		
25	<i>Thlaspi arvense</i>	+		
26	<i>Urtica urens</i>		+	
27	<i>Vicia sativa</i>	+		

(+) تشير إلى وجود النوع في المنطقة المشار إليه (++) تشير إلى وجود النوع في كلا المنطقتين

3-11-2-2: بساتين الجوز

بلغ عدد أنواع الأعشاب المسجلة في بساتين الجوز في كلا منطقتي الدراسة عرامو وبشراغي 16 نوعاً نباتياً، وبلغ عدد الأنواع المتواجدة فقط في منطقة عرامو 12 نوعاً بنسبة 75% في حين بلغ عدد الأعشاب المتواجدة في منطقة بشراغي 11 نوعاً بنسبة 68.75% من حجم الكتلة الإجمالية للأعشاب في بساتين الجوز، كما سجلت بساتين الجوز ارتفاع نسبة الأنواع العشبية المشتركة في كلا المنطقتين حيث بلغ عددها 7 أنواع وبنسبة 43.75% وهي: *Avena sp*, *Cichorrium intybus*, *Crepis sancta*, *Geranium*

اختبار X^2 عدم معنوية العلاقة بين تواجد الأعشاب في بساتين الجوز تبعا للمنطقة حيث بلغت قيمة Chi-Square 3.733 وقيمة الدالة $0.05 < 0.15$ Sig. (2-sided) عند مستوى المعنوية 5% أي أن المتغيرات (المنطقة) مستقلة تماماً عن بعضها وبالتالي فإن ظهور الأعشاب في بساتين الجوز لا يتأثر بطبيعة الجغرافية أي لا يوجد تأثير لمنطقتي الدراسة عرامو وبشراغي على نوع الأعشاب وكتلتها المسجلة في بساتين الجوز. الجدول (56)

جدول (55). تواجد أنواع الأعشاب تبعاً للجنس والنوع في بساتين الجوز من منطقتي عرامو وبشراغي خلال موسم النمو 2012-2013.

العدد	النوع	منطقة عرامو	منطقة بشراغي	مشارك (عرامو + براغي)
1	<i>Avena sp</i>	+	+	++
2	<i>Carum carvi</i>	+		
3	<i>Centaurea verutum</i>	+		
4	<i>Chenopodium murale</i>		+	
5	<i>Cichorium intybus</i>	+	+	++
6	<i>Convolvulus arvensis</i>	+		
7	<i>Crepis sancta</i>	+	+	++
8	<i>Daucus carota</i>		+	
9	<i>Euphorbia helioscopia</i>		+	
10	<i>Geranium robertianum</i>	+	+	++
11	<i>Medicago polymorpha</i>	+	+	++
12	<i>Ragadiolus stellatus</i>	+		
13	<i>Scandix pecten-veneris</i>	+		
14	<i>Sonchus oleraceus</i>		+	
15	<i>Trifolium repens</i>	+	+	++
16	<i>Vicia hybrida</i>	+	+	++

(+) تشير إلى وجود النوع في المنطقة المشار إليه (++) تشير إلى وجود النوع في كلا المنطقتين

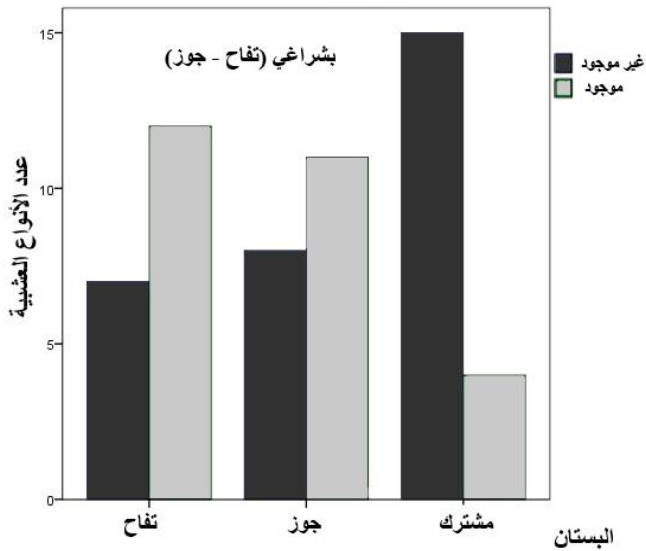
إن تأثير منطقتي الدراسة عرامو وبشراغي على تنوع الأعشاب في بساتين التفاح يمكن تفسيره من خلال تأثير العامل المناخي والنتاج عن الاختلاف في الارتفاع عن سطح البحر والذي بدوره يؤثر على درجات الحرارة السائدة في كلا المنطقتين وبالتالي اختلاف مواعيد نمو الأعشاب المنتشرة ضمن بساتين التفاح بين عرامو وبشراغي، فالحرارة المرتفعة في منطقة بشراغي تساهم في ظهور الغطاء النباتي بشكل مبكر مقارنة مع عرامو وبالتالي اختلاف الأنواع سيكون ناتج عن اختلاف ظهور الأعشاب خلال نفس الموعد في كلا المنطقتين، كما أن بعض الأنواع من الأعشاب تفضل المناطق ذات الحرارة الباردة خلال فترة ظهورها مقارنة مع بعض أنواع أخرى تفضل المناطق ذات الحرارة المعتدلة.

أما تفسير ظاهرة عدم تأثر الغطاء النباتي من الأعشاب في بساتين الجوز باختلاف المنطقة فيمكن ربط ذلك من خلا التأثير الفسيولوجي لجذور شجرة الجوز على النباتات التي تنمو تحته وبالتالي تغلب هذه الآلية على الظروف المناخية ذات التأثير المباشر في نمو الأعشاب (Atkinson، 1980)، بالإضافة إلى تأقلم مجموعة من أنواع الأعشاب مع شجرة الجوز والنمو بالقرب من جذورها ويفسر هذا ارتفاع نسبة أنواع الأعشاب المشتركة في بساتين الجوز في عرامو وبشراغي وتسجيلها 43.75% من الأنواع المشتركة في بساتين التفاح 11.11% في المنطقتين.

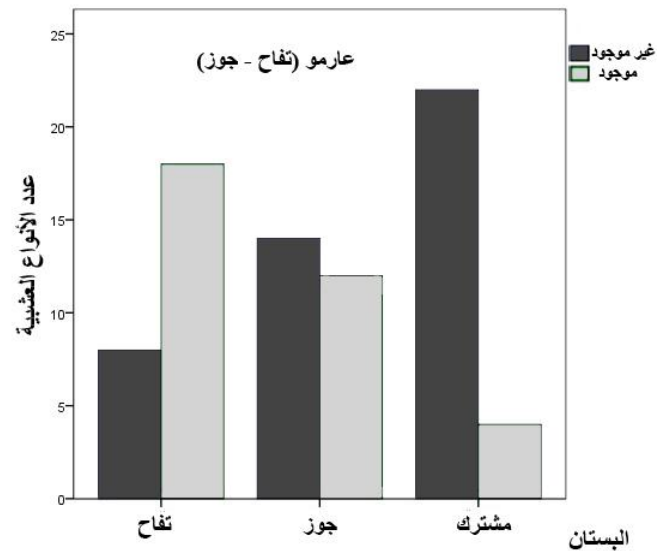
جدول (56). تحليل تواجد مجموع أنواع الأعشاب ونسبتها في بساتين التفاح والجوز من منطقتي عرامو وبشراغي باستخدام اختبار كاي مربع خلال موسم النمو 2012-2013.

Chi-Square Test		المنطقة			الحالة	نوع البستان
		مشارك	بشراغي	عرامو		
Chi-Square	17.489	11.11	44.44	66.67	موجود	تفاح
Sig. (2-sided)	0.000	88.89	55.56	33.33	غير موجود	
Chi-Square	3.733	43.75	68.75	75	موجود	جوز
Sig. (2-sided)	0.15	56.25	31.25	25	غير موجود	

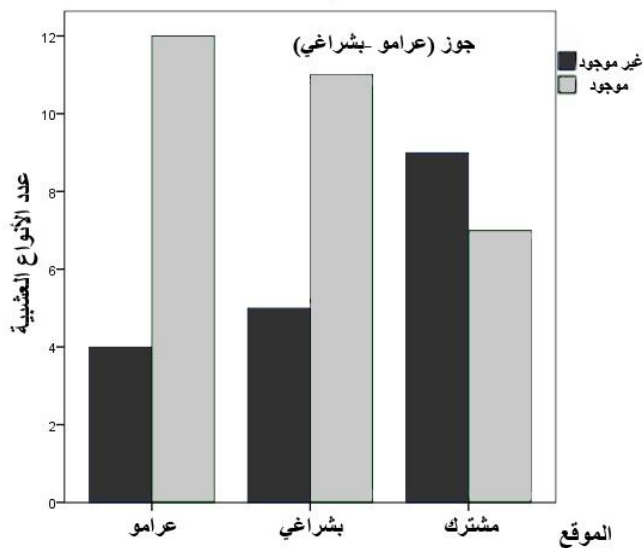
نستنتج مما سبق أن الغطاء النباتي الذي يتواجد في بساتين التفاح والجوز في منطقتي عرامو وبشراغي يتألف من مجموعة من الأنواع النباتية التي تنتمي إلى عائلات نباتية مختلفة، بعضها يقتصر ظهوره في بساتين التفاح والآخر يقتصر ظهوره في بساتين الجوز، بالإضافة إلى وجود بعض الأنواع التي تظهر بشكل مشترك في بساتين كل من العائلين، كما تختلف كثافة نباتات الأعشاب من الأنواع تحت تأثير عدة عوامل منها طبيعة البستان وظروفه الزراعية بالنسبة للعائل الواحد بالإضافة إلى اختلاف العائل النباتي ضمن المنطقة الواحدة واختلاف المناطق وطبيعتها الجغرافية، كما تبين وجود اختلاف في طبيعة مجموع نباتات الأعشاب وأنواعها في بساتين التفاح تبعاً لاختلاف المنطقة في حين لم تتأثر الكتلة العشبية الموجودة في بساتين الجوز باختلاف المنطقة. وجاءت هذه النتائج متطابقة مع معظم الدراسات التي تناولت موضوع تنوع الغطاء النباتي من الأعشاب في بساتين الأشجار المثمرة وخاصة التفاح والجوز.



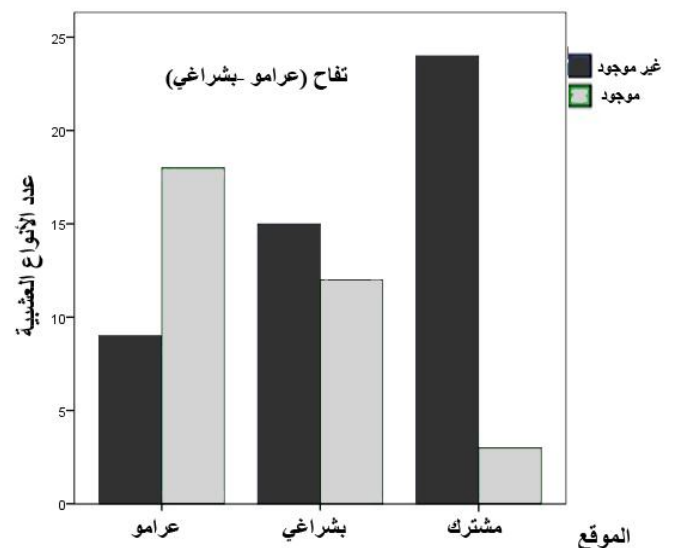
المخطط (52) توزيع الكتلة العشبية في منطقة بشرافي بين بساتين التفاح والجوز



المخطط (51) توزيع الكتلة العشبية في منطقة عرامو بين بساتين التفاح والجوز



المخطط (54) توزيع الكتلة العشبية في بساتين الجوز بين منطقتي عرامو وبشرافي



المخطط (53) توزيع الكتلة العشبية في بساتين التفاح بين منطقتي عرامو وبشرافي

3-11-3: دراسة علاقة الارتباط ما بين كثافة نباتات الأعشاب في بساتين التفاح والجوز

وكثافة المتطفلات من الحشرات المعزولة على عثة ثمار التفاح ضمن بساتين الدراسة:

من الجدول (57) نلاحظ أن الارتباط بين الكثافة النسبية للأعشاب والكثافة النسبية للمتطفلات قوي وإيجابي على عائلي التفاح والجوز في منطقة بشرافي وعلى عائل الجوز في منطقة عرامو، حيث بلغت قيمة R^2 (0.9, 0.94, 0.83) على التوالي، في حين كان الارتباط على عائلي التفاح في منطقة عرامو متوسط وإيجابي وبلغت قيمة R^2 (0.71)، كما نلاحظ من الجدول (57) معنوية الارتباط بين العاملين المدروسين في كلا المنطقتين على كل من العائلين حسب تحليل ANOVA حيث سجلت قيم sig P-(value) قيماً أقل من 0.05 عند مستوى المعنوية 5% ودرجات حرية $df = 1$.

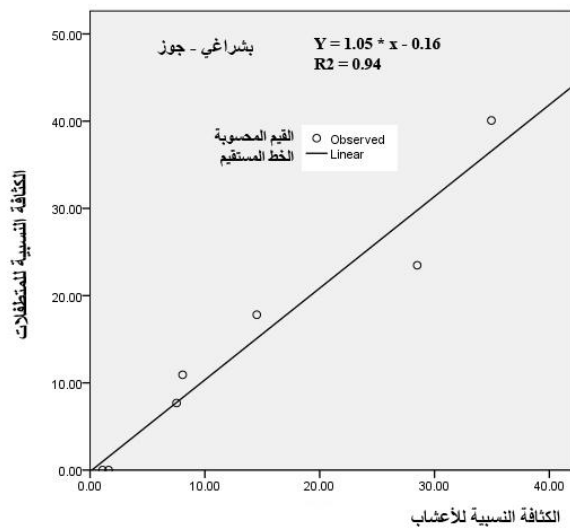
بالنسبة لعلاقة الانحدار الخطي البسيط Regression في الجدول (57) وجود فروق معنوية للانحدار عند مستوى معنوية 5% ففي بشرافي-تفاح سجلت قيمة P-(value) (0.00) وهي قيمة أقل من 0.05 وهذا يدل على وجود معنوية ولتكون معادلة الخط المستقيم بين الكثافة العشبية وكثافة المتطفلات: $Y=0.65*x+4.5$ ، المخطط (59). وأيضاً في بشرافي-جوز كان الفرق معنوياً حيث بلغت قيمة P-(value) 0.00 عند مستوى معنوية 5% ولتكون معادلة الخط المستقيم: $Y=1.05*x-0.16$ ، المخطط (60). أيضاً في منطقة عرامو كان الارتباط معنوياً وبلغت قيم p-(Value) قيماً أقل من 0.05 ففي عرامو-تفاح بلغت 0.011 وفي عرامو-جوز بلغت 0.047 ولتكون معادلة الخط المستقيم على التوالي: $Y=0.55*x+6.07$ و $Y=1.37*x-1.36$ ، المخططين (59,60).

الجدول (57) علاقة الارتباط والانحدار الخطي بين الكثافة النسبية للأعشاب والكثافة النسبية للمتطفلات من

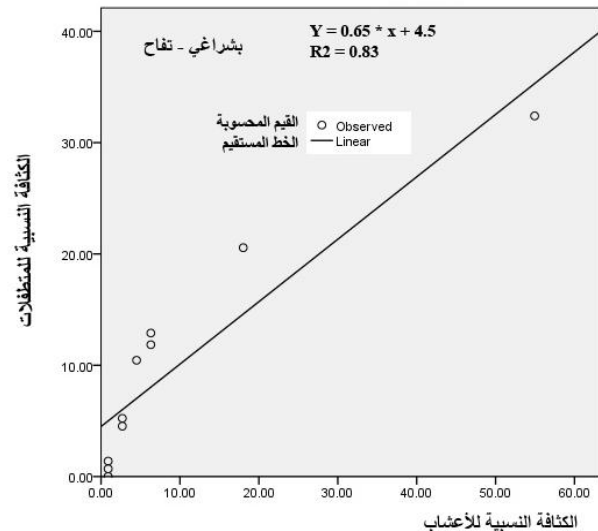
الحشرات في بساتين التفاح والجوز من منطقتي عرامو وبشرافي خلال موسم 2012-2013

الاختبار	الدالة الإحصائية	بشرافي		عرامو	
		تفاح	جوز	تفاح	جوز
الارتباط	معامل الارتباط R	0.915	0.971	0.827	0.95
	معامل التحديد R ²	0.837	0.944	0.71	0.90
ANOVA	F	41	83.1	13.01	19.9
	P-Value	0.00	0.00	0.01	0.04
الانحدار	T	6.4	9.11	3.6	4.46
	P-Value	0.00	0.00	0.011	0.047
	معادلة الانحدار	$Y=0.65 * X + 4.5$	$Y=1.05 * X - 0.16$	$Y=0.55 * X + 6.071$	$Y=1.37 * X - 1.36$

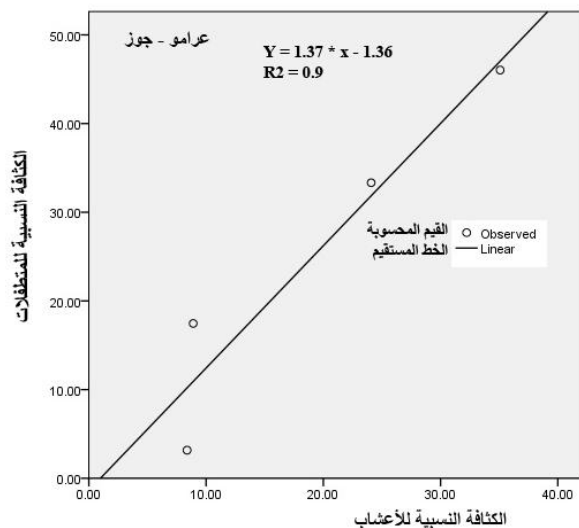
وبالتالي نستنتج أن العلاقة بين تواجد متطفلات حشرة عثة ثمار التفاح وكثافة نباتات الأعشاب في بساتين التفاح والجوز من منطقتي الدراسة عرامو وبشراغي هي علاقة ارتباط قوي حيث تلعب الأعشاب دوراً هاماً في مجتمع هذه المتطفلات وكثافتها من خلال عامل الجذب إلى مصادر التغذية التي تحققها الأعشاب من خلال رحيقها بالإضافة إلى تأمين الملاجئ الهامة لحمايتها وصيانتها على مدار الموسم. ويتوافق هذا مع الدراسة التي قام بها كل من Tooker و Hanks (2000) التي ركزت على أهمية تنوع الأعشاب الضارة في بساتين الأشجار المثمرة وعلاقتها مع الكثافة النسبية للمتطفلات من الحشرات وخاصة بعض الأنواع النباتية التابعة لبعض الفصائل التي تلعب دوراً كبيراً في جذب المتطفلات الحشرية مثل النباتات التابعة لفصيلة Abiaceae، Asteraceae وبالإضافة إلى الدور التكميلي لبعض الأنواع الأخرى من الفصائل مثل فصيلة Fabaceae، والتي يساهم وجودها ضمن الغطاء النباتي من الأعشاب بارتفاع كثافة المتطفلات من رتبة Hymenoptera بالإضافة إلى العديد من الدراسات التي تناولت موضوع العلاقة بين المتطفلات من الحشرات ونباتات الأعشاب كمصادر تغذية طبيعية للحشرات الكاملة (Polis and Strong، 1996؛ Farrel، 2013؛ Zhao وآخرون، 1992).



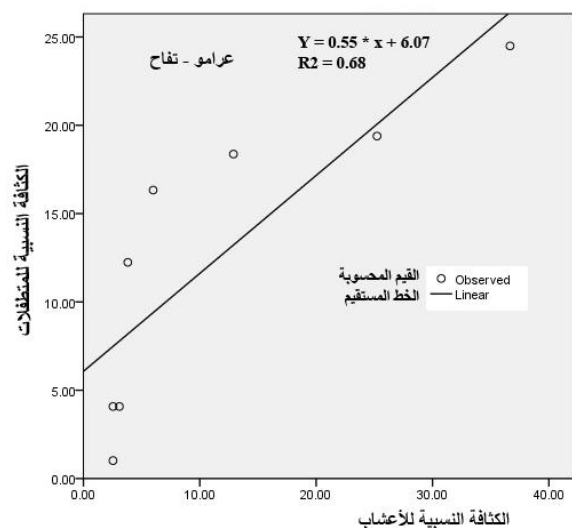
المخطط (56). علاقة الارتباط الخطي بين توزيع الكثافة النسبية للأعشاب والكثافة النسبية للمتطفلات في بساتين الجوز في منطقة بشراغي خلال موسم النمو 2012-2013.



المخطط (55). علاقة الارتباط الخطي بين توزيع الكثافة النسبية للأعشاب والكثافة النسبية للمتطفلات في بساتين التفاح في منطقة بشراغي خلال موسم النمو 2012-2013.



المخطط (58). علاقة الارتباط الخطي بين توزيع الكثافة النسبية للأعشاب والكثافة النسبية للمتطفلات في بساتين التفاح في منطقة عرامو خلال موسم النمو 2012-2013.



المخطط (57). علاقة الارتباط الخطي بين توزيع الكثافة النسبية للأعشاب والكثافة النسبية للمتطفلات في بساتين التفاح في منطقة عرامو خلال موسم النمو 2012-2013.

الاستنتاجات والتوصيات

4 الاستنتاجات والتوصيات:

4-1 الاستنتاجات:

1. تختلف العتبة الحرارية الدنيا لعثة ثمار التفاح باختلاف الأطوار الحياتية للحشرة.
2. العتبة الحرارية الدنيا LDT لجيل عثة ثمار التفاح من طور اليرقة حتى انبثاق الحشرة الكاملة هي 9.7 س° و 10.27 س° لكل من الذكر والأنثى على التوالي.
3. الثابت الحراري EST لجيل عثة ثمار التفاح من اليرقة وحتى انبثاق الحشرة الكاملة 498.68 و 537.01 لكل من الذكر والأنثى على التوالي.
4. درجة الحرارة 25 س° هي درجة الحرارة المثالية لنمو وتطور الحشرة بكافة أطوارها والتي تكون نسب الموت عندها متدنية.
5. اختلف عدد الأجيال بين منطقتي الدراسة، فقد كان لعثة ثمار التفاح جيلين في منطقة عرامو، وثلاثة إلى أربعة أجيال في منطقة بشرافي.
6. لدرجات الحرارة والارتفاع عن سطح البحر تأثير في نمو وتطور الحشرة وعدد أجيالها، من خلال اختلاف وتباين الكم الحراري اللازم لتطورها.
7. تختلف أنواع الأعشاب نوعاً وكثافة ما بين بساتين التفاح والجوز في منطقتي الدراسة.
8. تلعب أنواع الأعشاب المتواجدة ضمن حقول التفاح والجوز من منطقتي الدراسة دوراً هاماً في كثافة المتطفلات الحشرية.
9. إمكانية زراعة بعض الأنواع النباتية كالفصة والبيقية البرية كمحاصيل علفية في بساتين الجوز نظراً لقدرتها العالية على تحمل التأثير الأليلوباثي لأشجار الجوز.
10. التنوع الكبير للمتطفلات المرافقة لعثة ثمار التفاح على عائليها التفاح والجوز. وعلى الأطوار المختلفة للحشرة.
11. تم تسجيل 14 جنس ونوع متطفل على الحشرة في منطقتي الدراسة.
12. تم تسجيل النوعين *Mastrus rudibundus* و *Neoplectops pomonella* كمطفلين على عثة ثمار التفاح للمرة الأولى في سوريا.
13. سجل المتطفلين *Ascogaster quadridentata* و *Bassus rufipes* أعلى كثافة لمجتمع المتطفلات في عرامو بينما سجل المتطفلين *Neoplectops pomonella* و *A. quadridentata* في بشرافي.
14. يؤثر اختلاف المنطقة الجغرافية والعائل النباتي على توزيع وانتشار المتطفلات المرافقة لعثة ثمار التفاح.
15. الفعالية العالية لتقنية ISSR في الكشف عن التغيرات الوراثية لمجتمعات الحشرات وانعزالها تبعاً للعوائل والمناطق التي تنتشر فيها، كما تفيد هذه التقنية في الكشف عن الحالة التفضيلية

التي تسلكها الحشرات تجاه عوائلها النباتية. كما نستنتج من هذه الدراسة وجود اختلاف في الانعزال الوراثي بين الحشرتين من المنطقة والعائل وهذا يعود إلى اختلاف السلوكية الحياتية لكل منهما.

16. سجل التقارب الوراثي بين إناث عثة ثمار التفاح ضمن المنطقة الواحدة وهذا يعود إلى قلة نشاط الطيران للإناث مقارنة بالذكور التي اختلفت فيما بينها.

4-2 التوصيات:

1. متابعة تقصي وحصر المتطفلات المرافقة لعثة ثمار التفاح *Cydia pomonella* والعمل على تربية الأكثر كفاءة تطفلية ومقدرة على ضبط أعداد الحشرة، أو تربية مجموعة منها بحيث تغطي كافة مراحل تطور الحشرة من البيضة إلى الحشرة الكاملة.
2. دراسة التنافس والتوافق بين المتطفلات المرافقة للحشرة في مناطق انتشارها.
3. العمل على إصدار نشرات توعية للمزارعين بضرورة الإبقاء على الأعشاب المرافقة لبساتين التفاح وخاصة على أطراف البستان من أجل تعزيز دور المتطفلات في ضبط أعداد الحشرة.
4. العمل على توعية المزارعين بضرورة البدء بمكافحة عثة ثمار التفاح من اليوم الرابع أو الخامس لالتقاط أولى الفراشات في المصائد الكرتونية للجيل الأول ومن اليوم التالي لالتقاط أولى فراشات الجيل الثاني، حيث أنه بهذه المواعيد يبدأ وضع البيض بالنسبة للفراشات على الأوراق والثمار.
5. دراسة الكم الحراري اللازم لتطور أطوار المتطفلات الحشرية لتحديد المواعيد الأمثل للتوافق فيما بينها وأطوار الحشرة المستهدفة.
6. وضع برامج إدارة متكاملة للحشرة على عائلي التفاح والجوز في محافظة اللاذقية يعتمد على الاستفادة من كافة المعطيات الحيوية لهذه الدراسة من أجل ضبط الآفة والحصول على محصول نظيف من الإصابة بها.

المراجع العربية

1. إبراهيم، جونا، 2015. دراسة بيئية وحيوية والتوصيف الجزيئي لأهم المتطفلات الحشرية لحشرة حفار ساق التفاح *Zeuzera pyrina* L. في بعض بساتين التفاح والجوز في محافظة اللاذقية. دراسة أعدت استكمالاً لمتطلبات الدكتوراة في الهندسة الزراعية، اختصاص وقاية نبات، 319 صفحة.
2. إحصائيات مديرية زراعة اللاذقية، 2013. وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي، مديرية الزراعة والإصلاح الزراعي باللاذقية، اللاذقية ، سوريا
3. بشير، عبد النبي، لؤي أصلان، وشادي الحاج، 2009. حصر المتطفلات الحشرية لدودة ثمار التفاح *Cydia pomonella* L. في أحد بساتين التفاح في منطقة ربيعة (اللاذقية - سورية). مجلة بحوث جامعة حلب، سلسلة العلوم الزراعية، العدد: 74.
4. بشير، عبد النبي، لؤي أصلان، وشادي الحاج، 2010. حصر المتطفلات الحشرية لدودة ثمار التفاح *Cydia pomonella* L. (Lepidoptera: Tortricidae) في منطقة عرامو (اللاذقية - سورية). مجلة وقاية النبات العربية، المجلد: 28، العدد: 1.
5. الحاج، شادي، 2009. دراسة المتطفلات الحشرية Parasitoids لدودة ثمار التفاح (*Cydia pomonella* L. (Tortricidae Lepidoptera:)) في محافظة اللاذقية. دراسة أعدت استكمالاً لمتطلبات الماجستير في الهندسة الزراعية، اختصاص وقاية النبات، جامعة دمشق، 92 صفحة.
6. الربيعي، حسين فاضل، سميرة عودة خليوي، إبراهيم جدوع جبوري، وحمدية زاير علي حافظ، 2002. الاتجاهات الحديثة لاستخدام الفرمونات في خفض تعداد دودة ثمار التفاح *Cydia pomonella* L. (Lepidoptera: Tortricidae) حقلياً. المؤتمر الدولي الثاني، معهد أبحاث وقاية النبات، القاهرة، مصر، 21-24 كانون الثاني.
7. زغيب، إيهاب، 2017. دراسة فيزيولوجية (الفرمونات) والتباين الوراثي والشكلي لحشرات الجنس *Cerambyx* sp. التي تصيب الأشجار المثمرة في وسط وجنوب سورية. دراسة أعدت استكمالاً لمتطلبات الدكتوراة في الهندسة الزراعية، اختصاص وقاية النبات. 165 صفحة.
8. السعود، نسرين، فوزي سمارة ومحمد إبراهيم. 2007. الوحدات الحرارية وعتبات التطور عند فراشة درنات البطاطا *Phthorimaea operculella* Zeller (Lepidoptera: Gelechiidae). مجلة باسل الأسد للعلوم الهندسية. 236: 1-18.

9. السويدي، طه موسى محمد. 2003 . التجميع الحراري وبناء جداول القابلية التكاثرية والحياة لحلم الغبار على النخيل (*Oligonychus afrasiaticus* (Acari: Tetranychidae) رسالة ماجستير، كلية الزراعة، جامعة بغداد، العراق. 51 صفحة.
10. شاهين، هبا فهد، 2001. إنتاج التفاح في الجمهورية العربية السورية وآفاقه المستقبلية. رسالة جامعية أعدت للحصول على دبلوم الدراسات العليا في الهندسة الزراعية، اقتصاد زراعي، جامعة دمشق، 150 صفحة.
11. القطلبي، حسين، سلمان يحيى. 1988 . دراسة بيئية وحيوية لحفار ساق التفاح *Zeuzera pyrina* L. (Lepidoptera:Cossidae) رسالة دكتوراة في قسم وقاية النبات، كلية الزراعة، جامعة دمشق، 88 صفحة.
12. المنتي، وائل، 2003. حصر ودراسة الأعداء الحيوية لدودة ثمار التفاح *Cydia pomonella* L في محافظة السويداء، وتقييم بعض عناصر مكافحة الحيوية. دراسة أعدت استكمالاً لمتطلبات الدكتوراة في الهندسة الزراعية، اختصاص مكافحة حيوية للحشرات، 295 صفحة.
13. المجموعة الإحصائية الزراعية السنوية لعام 2012. مديرية الإحصاء والتخطيط، وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي في سورية.
14. منصور محمد، وفاطر محمد، 1996. دراسة إمكانية استعمال المصائد الفرمونية في تحديد مواعيد مكافحة لدودة ثمار التفاح. هيئة الطاقة الذرية، قسم الزراعة الإشعاعية، 18 صفحة.
15. منصور، محمد، 1996. دراسة تاريخ دورة حياة دودة ثمار التفاح *Cydia pomonella* L في سورية وحساسيتها لأشعة غاما، هيئة الطاقة الذرية، قسم الزراعة الإشعاعية، 470 صفحة.

المراجع الأجنبية

16. **Aghdam H.R., Fathipour . Y., and Kontodimas.** 2011. Evaluation of non-linear models to describe development and fertility of codling moth at constant temperatures. *Entomologia Hellenica* 20: 3-16.
17. **Al Bitar L., Gorb S. N., Zebitz C. P. W., Voigt D.** 2014. Egg adhesion of the codling moth *Cydia pomonella* L. (Lepidoptera, Tortricidae) to various substrates: II. Fruit surfaces of different apple cultivars. *Arthropod Plant Interact.* 8 57–77.
18. **Alfaro M, A.,** 1954. Investigaciones sobre la biología de *Cydia pomonella* en las condiciones de las vegas aragonesas y ensayos de tratamiento en ella basados. Puplicaton del ministerio de Agricultura, Dirección General de coordinación , Credito y Capaticación Agraria Madrid (Spain).
19. **Ammiraju, J.S.S., Dholakia, B.B., Santra, D.K., Singh, H., Lagu, M.D., Tamhankar, S.A., Dhaliwal, H.S., Rao, V.S., Gupta, V.S. and Ranjekar, P.K.** 2001. Identification of inter simple sequence repeat (ISSR) markers associated with seed size in wheat. *Theor. Appl. Genet.* 102 726-732.

20. **Andersson, T.N., Milberg, P.**, 1998. Weed flora and the relative importance of site, crop, crop rotation, and nitrogen. *Weed Sci.* 46, 30–38.
21. **Andreasen, C., Skovgaard, I.M.**, 2009. Crop and soil factors of importance for the distribution of plant species on arable fields in Denmark. *Agr. Ecosyst. Environ.* 133, 61–67.
22. **Anonymous**, 2008. Codling moth information support system (CMISS). ([http: www.ipc.orst.edu](http://www.ipc.orst.edu)).
23. **Arkhipova, V. D.** 1965. Fungous diseases of the codling moth, *Carpocapsa pomonella* (L.). *Entomol. Rev.* 44: 48-54.
24. **Arthurs, S.P., Lacey, L.A., Behle, R.W.**, 2006. Evaluation of spray-dried lignin-based formulations and adjuvants as ultraviolet light protectants for the granulovirus of the codling moth, *Cydia pomonella* (L). *Journal of Invertebrate Pathology* 93, 88-95.
25. **Arutyunyan, G. A.** 1970: The parasites of the pests of decorative plants in the Armenian SSR. – *Biologicheskii Zhurnal Armenii* 23: 85–92 [in Russian].
26. **Ashby, M.D., Singh, P. & Clare, G.K.** 1985. *Cydia pomonella*, pp. 237–248. In P. Singh and R.F. Moore, eds. *Handbook of insect rearing*. Vol. II. Elsevier, Amsterdam, The Netherlands
27. **Askew R.R, Nieves-Aldrey J.L**, 2000. The genus *Eupelmus* Dalman, 1820 (hymenoptera, Chalcidoidea, eupelmidae) in peninsular Spain and the Canary islands, with taxonomic notes and Descriptions of new species. *Graellsia*, 56: 49-61.
28. **Askew R.R, Shaw M.R**, 1986. Parasitoid communities: their size, structure, and development. *Insect Parasitoids*. pp. 225-264. Academic Press, London.
29. **Atanasov, A. and N. Slavov**, 1978. Les parasites de *Carpocapsa pomonella* L en Bulgarie et leur role dans regulation de la densité des populations. Lutte integer vignoble et en verger. Colloque Franco-Bulgarre, 26–28 Septembre, 1978, Sofi a, pp. 55–64.
30. **Atanasov, A.**, 1996. A new for the ectoparasitic fauna species on the caterpillars of the codling moth (*Laspeyresia pomonella* L.-*Rhyssalus pomonellae* sp. now (Hymenoptera, Braconidae). *Acta Entomologica Bulgarica*, 1: 55–64.
31. **Atanassov, A. Z.**, 1978. Les parasites de *Carpocapsa pomonella* L. en Bulgarie et leur role dans la regulation de la densité des population, Colloque Franco Bulgare, Bordeaux, pp. 55–64.
32. **Athanassov, A., Charmillot, P.J., Jeanneret, P., Renard, D.**, 1997. The larval and pupal parasitoids of Codling moth *Cydia pomonella* L. *Revue Suisse de viticulture, Arboriculture, Horticulture* 29, 99-1067.
33. **Atkison, D.** 1980. The distribution and effectiveness of the roots of tree crops. *Horticultural Review*. 2: 424-490.
34. **Audemard, H.**, 1976. Etude demoecologique de *Carpocapsa* (*Laspeyresia pomonella* L) en verger de pommiers de la basse vallee du Rhone. Possiblites d'organisation d'une lute integree. These docteur-ingenieur, Universite F.Rabelais. Toirs. 365p.

35. **Azidah.A.A, Fitton. M.G and Quicke. D.LJ.** 2000. Identification of the *Diadegma* species (Hymenoptera: Ichneumonidae, Campopleginae) attacking the diamondback moth, *Plutella xylostella* (Lepidoptera: Plutellidae). Bulletin of Entomological Research (2000) 90, 375–389.
36. **Azizyan, A., Gasparyan, S., Akopyan, A., Ter-Hovhannesian, A.,** 2002. Modelling of codling moth Populations at various climatic zones in Armenia Proceedings of the 6th International Symposium on modelling in Fruit. Acta Horticulture.
37. **Balevski, A. D., At. N. Wasev, Sp. Hr. Ivanov, Ass. Lazaroff and Zw. T. Zwetkova.** 1958. Die Obstmade (*Laspeyresia pomonella*). Biologie, Oecologie und Masnahmen zur Bekämpfung und Möglichkeiten zur Einführung des Warndienstes. Wissenschaftliche Abhandlungen, Bd1, pp. 108–158.
38. **Banko P.C., Oboyski P.T., Slotterback J.W., Dougill A.J., Goltz D.M., Johnson L., Laut M.E. and Murray T.C.** 2002. Availability of food resources, distribution of invasive species, and conservation of a Hawaiian bird along a gradient of elevation. J. Biogeography 29:789-808.
39. **Banks, H.T., J.E. Banks, L.K. Dick and J.D. Stark.** 2007. Estimation of dynamic rate parameters in insect populations undergoing sublethal exposure to pesticides. Bulletin of Mathematical Biology. 69: 2139-2180
40. **Barnes, M.M,** 1991. Tortricidae on pome and stone fruit: codling moth occurrence, host, race formation, and damage, Elsevier, Amestredam.
41. **Barnett, W. W; Bentley, W.J; Bethell, R. S; Pickel, C;Weddle, P. W and Zalom, F. G;** 1991. Integrated Pest Management for apples and pears. University of California, publication 3340pp. 68-89
42. **Bathon, H., Singh, P. and Clare, G.K.** 1991. Rearing methods, pp. 283–293. In L.P.S.van der Geest and H.H. Evenhuis, eds. Tortricid pests: their biology, natural enemies and control. Vol. 5 of World Crop Pests, W. Helle, ed. Elsevier, Amsterdam, The Netherlands.
43. **Beer, E. H; Brunner, J. F; Willet, M. J and Warner, G. M;** 1993. Orchards pest management: a resource book for the Pacific Northwest: Good Fruit Grower, Yakima, WA
44. **Belton, C.** 1938. Observations sur quelques lepidoptères parasites des peupliers dans la regionde Fes (Maroc). Revue de pathologie végétale et d'entomologie agricole de France 25,218-225.
45. **Bergold, G., and Ripper, W.** 1937. Perilampus tristis Mayr als Hyperparasit des Kieferntriebwicklers (Rhyacionia buoliana Schiff). Verlagsbuchhandlung Julius Springer in Berlin. 354-417.
46. **Berndt, L.A., Wratten, S.D., and Hassan, P.G.** 2002. Effects of buckwheat flowers on leafroller parasitoids in a New Zealand vineyard. Agricultural and Forest Entomology 4: 39-45.
47. **Bezemer, T.M., and Mills, N.J.** 2001. Walnut development affects chemical composition and codling moth performance. Agricultural and Forest Entomology. 3: 191-199

48. **Birch, L.C.** 1948. The intrinsic rate of increase of an insect population. *Journal of Animal Ecology*, 17: 15-26.
49. **Blago, N and DE Berar Dinis, E.,** 1991. Predation of codling moth egg hatch in Germany and Italy using the California forecasting model Bugoff2, EPPO Bulletin. 21: 407-414.
50. **Blair, M.W., Panaud, O. and McCouch, S.R.** 1999. Inter-simple sequence repeat (ISSR) amplification for analysis of microsatellite motif frequency and fingerprinting in rice (*Oryza sativa* L.). *Theor. Appl. Genet.* 98 780-792.
51. **Bloem, S., Carpenter, J.E., Bloem, K.A., Tomlin, L., Taggart, S.,** 2004. Effect of rearing strategy and gamma radiation on field competitiveness of mass-reared codling moths (Lepidoptera: Tortricidae). *Journal of Economic Entomology* 97, 1891-1898.
52. **Bloem, S.K., Bloem, K.A., Knight, A.L.,** 1998. Assessing the quality of mass-reared codling moths (Lepidoptera: Tortricidae) by using field release-recapture tests. *Journal of Economic Entomology* 91, 1122-1130.
53. **Blomefield, T.L and J.H. Giliomee,** 2009. Development rates of the embryonic and immature stages of codling moth, *Cydia pomonella* (L.) (Lepidoptera: Tortricidae), at constant and fluctuating temperatures. *African Entomology*. 17(2): 183-191.
54. **Bonnemaison, L.** 1964. Enemigos animales de las plantas cultivadas y florestales. Ed. Occidente. Tomo II-469 pp.
55. **Bornet, B., Goraguer, F., Joly, G. and Branchard, M.** 2002. Genetic diversity in European and Argentinian cultivated potatoes (*Solanum tuberosum* subsp. *tuberosum*) detected by inter-simple sequence repeats (ISSRs). *Genome* 45 481-484.
56. **Bostanian, N. J., Goulet, H., O'Hara, J., Masner, L. and Racette, G.** 2004. Towards Insecticide Free Apple Orchards: Flowering Plants to Attract Beneficial Arthropods. *Biocontrol Sci. Techn.* 1: 25-37.
57. **Botstein, D., R.L. White, M. Skolinck and R.W. Davis.** 1980. Construction of a genetic linkage map in man using restriction fragment length polymorphisms . *AM. J. Hun.Genet.* 32:314-331.
58. **Boyce, H.R.** 1936. Laboratory breeding of *Ascogaster carpocapsae* Vier. with notes on biology and larval morphology. *Can. Entomol.* 68: 241 -246.
59. **Boyce, H.R.** 1941. Biological control of codling moth in Ontario Annual. Rept. Entomological Society of Ontario. 71:40-44.
60. **Brassel, J.** 1978. Entwicklung von Methoden für die Produktion eines Granulosisvirus-Präparates zur mikrobiologischen Bekämpfung des Apfelwicklers, *Laspeyresia pomonella* (L.) (Lep., Tortricidae) und Schätzung der Produktionskosten. *Mitt.Schweiz. Entomol. Ges.* 51: 155–211. English summary.
61. **Brinton, F.E., Proverbs, M.D. and Carty, B.E.** 1969. Artificial diet for mass production of the codling moth, *Carpocapsa pomonella* (Lepidoptera: Olethreutidae). *Can. Entomol.* 101: 577–584.
62. **Broad G,** 2006. Identification key to the Subfamilies of Ichneumonidae (Hymenoptera). Biological Records Centre, CEH Monks Wood. Dept. of

- Entomology, the Natural History Museum, Cromwell Road, London SW7 5BD.1-38.
63. **Brooks. M. G.,** 1951. Effect of Black Walnut Trees and Their Products on Other Vegetation. Bulletin 347, West Virginia University, Agricultural Experiment Station, Morgantown, WV
 64. **Brown, J. J.,** 1985. Influence of methoprene, low temperature, and starvation on the incidence of diapause in codling moth (Lepidoptera: Tortricidae). Annual of Entomological Society of America, 78(3): 316-321
 65. **Brunner J.F.** 1993. *Ascogaster quadridentata* Wesmael (Hymenoptera: Braconidae). Orchard Pest Management Online. <http://jenny.tfrec.wsu.edu/opm/displayspecies.php?pn=927>. [Accessed: December 20, 2014].
 66. **Burnett, T.** 1949. The effect of temperature on an insect host-parasite population. Ecology, 30: 113-134.
 67. **Çakillar, M. and Nizamlioglu, K.** 1953: *Neoplectops veniseta* (Stein), a new parasite of *Carpocapsa pomonella* in Turkey. – Tomurcuk 14: 8–9 [in Turkish with English summary].
 68. **Campadelli. G.** 1995. Some parasitoids of *Zeuzera pyrina* L. (Lep. Cossidae) in Emilia-Romagna. Boll. 1st. Era. "G. Grandi" Univ. Bologna, 50: 127-131.
 69. **Chambers, D.L.** 1977. Quality control in mass rearing. Annu. Rev. Entomol. 22: 289–308.
 70. **Charmillot, P. J., Pasquier, D., Scalco, A and Hofer, D.,** 1997. Lutte contre le carpocapse *Cydia pomonella* L. par un procede attracticide. Revue Suisse Vitc. Arboric. Hortic, 29(2): 99-106
 71. **Cisneros, F.H.,** 1971. Contribution to the biological and ecological characterization of apple and walnut host races of codling moth, *Laspeyresia pomonella* (L). PhD thesis, University of California, Riverside.
 72. **Cole. L.M and walker. T.S.** 2011. The distribution of *Liotryphon caudatus*, a parasitoid of codling moth (*Cydia pomonella*) in Hawke's Bay apple orchards. New Zealand Plant Protection 64: 222-226.
 73. **Croft, B. A & Riedl, H. W.,** 1991. Chemical control and resistance to pesticides of the codling moth. Natural enemies and control, 5: 453-472
 74. **Croft, B. A and H.M.T. Aliniaze, 1999.** Biological control in deciduous tree fruit crops. In: Bellows, T.S and Fisher (eds), Handbook of Biological control: Principles and Applications, Academic press, San Diego, New York, 1046 P.
 75. **Croft, B.A and Hoyt, S.C;** 1983. Integrated Management of insect pests of pome and stone fruits. A Wiley – Interscience publication. John Wiley and Sons, New York, 454 pp.
 76. **Curry, G.L., Feldman, R.M.,** 1987. Mathematical Foundations of Population Dynamics. TEES Monograph Series, College Station, Texas 249 pp.
 77. **Dastgheib, F., and Ch. Frampton.** 2000. Weed management practices in apple orchards and vineyard in the south Island of New Zealand. New Zealand Journal of Crop and Horticultural Science, Vol. 28: 53-58.

78. **De Waal, J.Y.**, 2008. Entomopathenic nematodes (Rhabditida: Steinernematidae and Heterorhabditidae) for the control of codling moth *Cydia pomonella* (L) (Lepidoptera: Tortricidae) under South African conditions. Masters' thesis, University of Stellenbosch, Stellenbosch.
79. **Deevy, E.S.**, 1974. Life tables for natural population of animals. The Quarterly Review of Biology. 22, 283-314.
80. **Derksen, D.A., Thomas, A.G., Lafond, G.P., Loeppky, H.A., Swanton, C.J.**, 1994. Impact of agronomic practices on weed communities: fallow within tillage systems. Weed Sci. 2, 184–194.
81. **Dettaff, T.A.** 2001. Temperature-temporal laws of development in poikilothermic animals. Moscow: Nauka. [In Russian.] 300 pp.
82. **Diane, G. A and Micheal, E. R.**, 2007. What do you know about codling moth *Cydia pomonella* L. (<http://www.extension.usu.edu/ipm/codling.htm>)
83. **Dickson, R.C., Barnes, M.M. and Turzan, C.L.** 1952. Continuous rearing of the codling moth. J. Econ. Entomol. 45: 66–68.
84. **Drees, M.** 2011. *Neoplectops pomonellae* (Schnabl and Mokrzecki) in Westfalen (Diptera: Tachinidae). – Entomologische Nachrichten und Berichte 55: 70.
85. **Edwards, C.A.**, 1986. Agrochemicals as environmental pollutants. In: Van Hofsten, B., Eckstrom, G. (Eds.), Control of pesticide applications and residues in food. A guide and director. Swedish Science Press, Uppsala, pp. 1-19.
86. **Ehler, L.E.** 1998. Conservation biological control: past, present, and future. Pages 1-8 in P. Barbosa, editor. Conservation biological control. Academic Press, San Diego, CA. Costello, M.J. and K.M. Daane. 2003. Spider and leafhopper (*Erythroneura* spp.) response to vineyard ground cover. Environmental Entomology 32:1085-1098. Environ Entomology journal. 31: 221-231.
87. **El-Demerdash, M.A., Hosni, H.A., Al-Ashri, N.**, 1997. Distribution of the weed communities in the north east Nile Delta, Egypt. Feddes Repert. 108, 219–232.
88. **El-Gamil, F. M., Gaaboub, I. A and El-Sawaf, S. K.**, 1978. Biology of the codling moth *Cydia pomonella* L, (Olethreutidae: Lepidoptera) and effect of fruit age on its diapause induction. Journal of Agricultural Science Camb, 90(1):233-236.
89. **Elmore, C. L, W. K. Asai, L.C. Hendricks, and R. B. Elkins.** 1989. Plant composition of orchard floors. Valifornia Agriculture, 43 (4): 18-20.
90. **Falcon, L. A and Huber, J.**, 1991. Biological control of the codling moth . pp 355-370. In:L.P.S. van der Greest and H.H.Evenhuis (editors) Tortricid pests, Their biology, natrual enemies and control. Elsevier Science Publishers, Amsterdam, The Netherlands.
91. **Falcon, L, R. Van den Bosch, C. Ferris, L. Stromberg, L. Etzel, R. Stinner and T.F. Leigh**, 1968. A comparison os season-long cotton-pest-control programs in California during 1966. Journal of Economic Entomology. 61: 633-642.
92. **Fang, D. Q. and Roose, M. L.** 1997. Identification of closely related citrus cultivars with inter-simple sequence repeat markers. Theor. Appl. Genet. 95 408-417.

93. **Farahani. S, A.A. Talebi, E. Rakhshani and Achterberg, C.V.** 2014. A contribution to the knowledge of Agathidinae (Hymenoptera: Braconidae) from Iran with description of a new species. *Biologia section Zoology* 69/2: 228-235.
94. **Farrell, S.L.** 2013. The Effect of Floral Nectar Feeding on the Parasitoid *Anagrus* spp.(Hymenoptera: Mymaridae). Spring 2013.
95. **Ferriere C.H, Kerrich G.J,** 1958. Agaonidae, Leucospidae, Chalcididae, Eucharitidae, Perilampidae, Cleonymidae and Thysanidae. Handbook for the identification of British Insects, vol. VIII part. 2a Hymenoptera Chalcidoidea. 40 pp. *fitopatologico*, 2: 23-32.
96. **Fisher, R.W.,** 1960. Note on resistance to DDT in the Codling moth *Carpocapsa* (*Cydia*) *pomonella* (L.) in Ontario. *Canadian Journal of Plant Science* 40, 580-582.
97. **Fitton, M.G; M.R. Shaw and I.D. Gauld.** 1988. Handbook for the identification of British Insects. Vol. 7, Part 1, pp: 113.
98. **Flint, D.** 1993. Integrated Pest Management for walnuts. University of California. Publication 3270, California, 93 pp.
99. **Fried, G., Norton, L.R., Reboud, X.,** 2008. Environmental and management factors determining weed species composition and diversity in France. *Agric. Ecosyst. Environ.* 128, 68–76.
100. **Fukova,I, L.G. Neven, N.M. Barcenas, N.A. Gund, M. Dalikova and F. Marec.** 2009. Rapid assessment of the sex of codling moth *Cydia pomonella* (Linnaeus) (Lepidoptera: Tortricidae) eggs and larvae. *Journal Applied Entomology*. 133: 249-261.
101. **Fusus L, Popescu I.E,** 2006. Encyrtid Wasps (Hymenoptera, Chalcidoidea, Encyrtidae) of Piatra Craiului National Park (Romania). *Research in Piatra Craiului National Park, Editura University. "Transilvania", Brasov*, 2: 178-182.
102. **Gaprindashvili, N. K. and Novitzkaya, T. N.** 1967. Natural pests of *Laspeyresia pomonella* L. (Lepidoptera, Tortricidae) and the influence of chemical treatment upon their useful activities. – *Entomologicheskoe Obozrenie* 46: 70–74 [in Russian, English translation in *Entomological Review* 46 (1): 39–42].
103. **Garcia DE Otazo, J., SIÓ, J., Torá, R. and Torá, M.** 1992. *Peral: Control Integrado de Plagas y Enfermedades*. Barcelona: Ed Agro Latino.
104. **Garlick, W.G.,** 1948. A five year study of codling moth larval habitats and adult emergence. *Ottawa Agricultural Science* 28, 273-292.
105. **Gauld I.D, Mitchell P.A,** 1977. Hymenoptera, Ichneumonidae (part): Orthopelmatinae and Anomaloninae. Royal Entomological Society of London. *Handbooks for the Identification of British Insects*. Vol. VII. Part 2(b). 36pp
106. **Geier, P.W.** 1963. Wintering and spring emergence of codling moth, *Cydia pomonella* L. (Lepidoptera: Tortricidae), in South eastern Australia. *Australian Journal of Zoology*, 11: 431-445.
107. **Gerhring, R.D., Madsen, H.F.,** 1963. Some aspects of the mating and oviposition behaviour of the codling moth. *Journal of Economic Entomology* 56, 140-143.
108. **Gharahi.H, R. Jussila and Sedivy.J.** 2010. A Contribution to subfamilies Cremastinae, Cryptinae and Phuridinae from Northwestern Iran. *Linzer Biological Beiter*. 42: 1385-1393.

109. **Ghelban, Nova., Diaconu, Alea and Mattes Nada**, 2014. Biology and Ecology of codling moth *Cydia pomonella* L. in Local climatic conditions of Huneado Aka Country, Annals of West University of Timissora. Sey. Biology. Vol XVII(2). Pp 67-78.
110. **Gilbert, N. and Raworth, D.A.** 1996. Insects and temperature: a general theory. Can. Entomol. 128, 1–13.
111. **Gillooly, J., Charnov, E.L., Wset, G.B., Savage, V.M. and Brown, J.H.** 2002. Effects of size and temperature on developmental time. Nature 417: 70–73.
112. **Glenn. P.A.** 1922. Relation of temperature to development of the codling moth. Journal of economic Entomology, 15:193-198.
113. **Gonzalez. D.C.** 2007. *Cydia pomonella* (L.) behavior and responses to host volatiles. PhD thesis. Universitat de Lleida Department de Química. 145 pp.
114. **Goulet, H., and Huber, J.T.,** 1993. Hymenoptera of the world: An Identification Guide to families. Research Branch Agriculture Canada. Publication 1894-E, (Canada. Agriculture Canada). pp 668.
115. **Grenier S.** 1988. Applied biological control with tachinid flies (Diptera, Tachinidae): a review. Anz Schödling Pfl Umw 51: 49–56.
116. **Gu, H., Hughes, J. and Dorn, S.** 2006. Trade-off between mobility and fitness in *Cydia pomonella* L. (Lepidoptera: Tortricidae). Ecol. Entomol. 31: 68–74.
117. **Gurr, G.M., Scarratt, S.L., Wratten, S.D., Berndt, L., and N. Irvin.** 2004. Ecological engineering, habitat manipulation, and pest management. Pages 1-12 in G.M. Gurr, S.D. Wratten, and M.A. Altieri, editors. Ecological engineering for pest management. Comstock Publishing Associates, Ithaca, NY, USA.
118. **Gut.L.J.** 1981. Oviposition of the codling moth, *Laspeyresia pomonella* (L.), on Several Varieties of Apples and Pears. Master of Science. A thesis submitted to Oregon State University. pp 82.
119. **Hagley, E. A. C.** 1976. Effect of rainfall and temperature on codling moth oviposition. Env. Ent. 5: 967-969.
120. **Hall, J.A.,** 1934. Observations on the behaviour of newly hatched codling moth larvae. Canadian Entomologist 66, 100-102.
121. **Hamilton, D.W. and Hathaway, D.O.** 1966. Codling moths, pp. 339–354 (ch. 22). In C.N. Smith, ed. Insect colonization and mass production. Academic Press, New York, USA.
122. **Hamon, J., Fonfia, R., Bitsch, J., Tussac, M., and Dufis, I.** 1995. Inventaire et atlas provisoires des Hyménoptères Scoliidæ de France métropolitaine. Collection Patrimoines Naturels, Série Patrimoine génétique, 21: 1-52.
123. **Hansen, J.D., Drake, S.R., and Heidt, M.L.** 2002. Codling moth survival in cherry: effect of cultivars and fruit maturity. Journal American Pomological Society. 56: 156-163.
124. **Harcourt, D.G.** 1969. The Development and use of life tables in the study of natural insect populations. Annu. Rev. Entomol. 14: 175-196.
125. **Haselwood, E.L., and Motter, G.G.** 1966. Handbook of Hawaiian weeds. Published for Harold L. Lyon Arboretum by University of Hawaii Press Honolulu. 495pp.

126. **Headlee, T.J.**, 1931. Performance of the thermal constant as an indicator of the time to apply coversprays for codling moth. *Journal of Economic Entomology* 24, 291-296.
127. **Hern A, Dorn S.** 1999 Sexual dimorphism in the olfactory orientation of adult *Cydia pomonella* in response to α -farnesene. *Entomol Exp Appl* 92:63–72.
128. **Homchana, S., Haymerb, D.S., Kitthaweea, S.** 2014. Microsatellite marker variation in populations of the melon fly parasitoid, *Psytalia fletcheri*. *ScienceAsia* 40: 348–354.
129. **Honek, A.** 1996. Geographical variation in thermal requirements for insect development. *European Journal of Entomology*. 93:303-312.
130. **Hossein R.A, Y. Fathipour, D.C. Kontodimas, G. Radjabi and Mohammareza, R,** 2009. Age-Specific Life Table Parameters and Survivorship of an Iranian Population of the Codling Moth (Lepidoptera: Tortricidae) at Different Constant Temperatures. *Annual Entomological society of America*. 102(2): 233-240.
131. **Howell, J.F.** 1970. Rearing the codling moth on an artificial diet. *J. Econ. Entomol.* 63: 1148–1150.
132. **Howell, J.F.** 1971. Problems involved in rearing the codling moth on diet in trays. *J. Econ. Entomol.* 64: 631–636.
133. **Howell, J.F.** 1991. Reproductive biology, pp. 157–174. In L.P.S. van der Geest and H.H. Evenhuis, eds. *Tortricid pests: their biology, natural enemies and control*. Vol. 5. *World Crop Pests*, W. Helle, ed. Elsevier, Amsterdam, The Netherlands.
134. **Howell, J.F., Neven, L.G.,** 2000 Physiological development time and zero development temperatures in the codling moth. *Journal of Environmental Entomology* 29, 766-772.
135. **Hoyt, S.C., Leeper, J.R., Brown, G.C., Croft, B.A.,** 1983. Basic biology and management components for insect IPM. In: Croft, B.A. Hoyt, S.C. (Eds.), *integrated management of insect pests of pome and stone fruits*. Wiley, New York, pp. 93-151.
136. **Huber, J.,** 1980. Field persistence of the Codling moth granulosus virus. *Bull. IOBC/WPRS*, 3:58-59.
137. **Huber, J.** 1981. Apfelwickler-Granulosevirus: Produktion und Biotests. *Mitteilungen der Deutschen Gesellschaft für allgemeine und angewandte Entomologie* 2: 141– 145. English abstract.
138. **Huddleston. T.** 1984. The palaearctic species of *Ascogaster* (Hymenoptera :Braconidae). *Bulletin of British Museum Natural History. Entomology* 49(5): 341-392.
139. **Hundsdoerfer, A.K. and Wink, M.** 2009. Experimental population genetics in insects: inheritance of ISSR-PCR bands in an artificial population. *Zootaxa* 2231: 40–46.
140. **Hundsdoerfer. A.K., Kitching, I.J., Wink, M.** 2002. The phylogeny of the *Hyles euphorbiae* complex (Lepidoptera: Sphingidae): Molecular evidence from sequence data and ISSR-PCR fingerprints. *Organisms, Diversity and Evolution* 5: 173–198.

141. **Idris, A.B. and Grafius, E.** 1995. Wildflowers as nectar sources for *Diadegma insulare* (Hymenoptera: Ichneumonidae), a parasitoid of diamondback moth (Lepidoptera: Yponomeutidae). *Environmental Entomology* 24: 1726-1735.
142. **Irwin, M.E., Schlinger, E.I. and Thompson, F.C.** 2003. Diptera, true flies. Pp. 692-702. In: Goodman, S.M. and Benstead, J.P., *The Natural History of Madagascar*. University of Chicago Press, Chicago and London. 1728 pp.
143. **Ivaldi-Sender, C.** 1974. Techniques simples pour un élevage permanent de la tordeuse orientale, *Grapholita molesta* (Lepidoptera: Tortricidae) sur milieu artificiel. *Ann. Zool. Écol. Anim.* 6: 337-343.
144. **Ivanchich-Gambaro, P.,** 1958. L'azione fotoperiodismo sullo sviluppo larvale di *Carpocapsa pomonella* L. *Academia Patavich* 70, 1-7. Jackson
145. **Ivanov, Sp. and N. Slavov,** 1976. Possibilities of using *Dibrachus affinis* against codling moth. *Plant Protection*, 30-31.
146. **Jacques, R.** 1961. Control of some lepidopterous pests of apple with commercial preparations of *Bacillus thuringiensis* Berliner. *J. Invert. Pathol.* 3: 167-182.
147. **Jacques . R. P, D. R. Long,** 1978. Efficacy of mixture of *Bacillus thuringiensis*, viruses and Chlordimeform against insects on cabbage. *Can Entomology.* 110: 443-448.
148. **Janick, J.** 1974. The apple in Java. *Horticultural Science.* 9:13-15.
149. **Javier. T and T. Oscar,** 2008. Redescription de *Mastrus ridibundus* (Hymenoptera :Ichneumonidae) parasitoid introduits en Argentina par contre de *Cydia pomonella* (Lepidoptera:Tortricidae). *Entomological Argentina* .67(3-4): 109-112.
150. **Jocelyn, A. B.** 1997. *Meteorus* sp. (Wesmael) (Hymenoptera:Braconidae :Euphorinae), a new record for New Zealand. *New Zealand Entomologist*, Vol 20: 45-48.
151. **Kameli, M., Hejazi, S.M.H, and Ebadi, M.** 2013. Assessment of genetic diversity on populations of three satsuma species in Iran using ISSR markers. *Annals of Biological Research*, 4 (3):64-72.
152. **Kerrich, G.J.,** 1958. Systematic notes on Perilampidae (Hymenoptera:Chalcidoidea). *Opusc. Entomology. Lund.*23: 77-84.
153. **Khemakhem, M.M., Marrakchi, M. and Makni, H. Genetic.** 2005. Diversity of *Mayetiola destructor* and *Mayetiola hordei* (Diptera: Cecidomyiidae) by inter simple sequence repeats (ISSRs). *African Journal of Biotechnology.* 4 (7): 601-606.
154. **Khiaban, N.G.M.Z., Hejazi, M.S., Irani-Nejad, K.H., Mohammadi, S.A. and Khaghaninia, S.** 2010. Genetic variability of geographical populations of the bollworm, *Helicoverpa armigera* Hübner (Lepidoptera: Noctuidae), in west and northwest of Iran. *Munis Entomology and Zoology*, 5 (2): 670-676.
155. **Kil, V.I., and Besedina, E.N.** 2013. Variability of molecular genetic structure in codling moth *Cydia pomonella* (L.) Populations under the influence of insecticides and environmental stresses. *Sel'skokhozyaistvennaya Biologiya [Agricultural Biology]*, 2013, № 1, p. 61-67.
156. **Kleimenova, V.A.** 1970. Integrated control of apple codling moth. *Sadovodstvo*, 12: 13-14.

157. **Knight, A.L.** 2007. Multiple mating of male and female codling moth (Lepidoptera: Tortricidae) in apple orchards treated with sex pheromone. *Environmental Entomology* 36, 157-164.
158. **Kolarov, J.**, 1997. Fauna Bulgarica, 25 Hymenoptera, Ichneumonidae. Part I. Pimplinae, Xoridinae, Acaenitinae, Collyriinae. Editio Academica "Prof. Marin Drinov", Editio "PenSoft", 326 pp.
159. **Kolarov, J and Yurtcan, M.** 2009. A study of the Cremastinae (Hymenoptera: Ichneumonidae) from Turkey. *Turk Zoology*. 33: 371-374.
160. **Kührt, U., Samietz, J., Dorn, S.**, 2005. Thermoregulation behaviour in codling moth larvae. *Physiological Entomology* 30, 54-61.
161. **Kutinova, H; Jorg, S and Vasiliy, D.** 2008. Combination of Mating Disruption and Granulosis Virus For Control Of Codling Moth In Bulgaria. *Journal of plant protection research*. Vol (48), No. 4
162. **Lacey, L.A., Shapiro-Ilan, D.**, 2008. Microbial control of the insect pests in temperate orchard systems: potential for incorporation into IPM. *Annual Review of Entomology* 53, 121-144.
163. **Lacey, L.A., Unruh, T.R.**, 1998. Entomopathogenic nematodes for the control of codling moth *Cydia pomonella* (Lepidoptera: Tortricidae): effect of nematode species, concentration and humidity. *Biological Control* 13, 190-197.
164. **Lamb, R.J.** 1992. Development rate of *Acyrtosiphon pisum* (Homoptera:Aphididae) at low temperatures: implication for SET mating rate parameters for insects. *Environmental Entomology*. 21: 10-19.
165. **Lawyer, F.C., Stofel, S., Saiki, R.K.** 1993. High-level expression, purification, and enzymatic characterization of full-length thermophilic DNA polymerase and a truncated form deficient in 5' to 3' exonuclease activity . *PCR Methods APPL.* 2:275-287.
166. **Leius, K.** 1967. Influence of wild flowers on parasitism of tent caterpillar and codling moth. *The Canadian Entomologist*, 99: 444-446.
167. **Leppla, N.C. and Ashley, T.R.** 1989. Quality control in insect mass production: a review and model. *Bull. Entomol. Soc. Am.* Winter 1989: 33-44.
168. **Llyod, D. C.**, 1958. Memorandum on natural enemies of codling moth, *Carpocapsa pomonella* L. Unpublished report. Comm. Inst, Contrib, Trinidad
169. **Maclellan, C. R.**, 1969. Enemies of the codling moth *Carpocapsa pomonella*. *Canada Agriculture*, 14 (3): 26-27.
170. **Madsen, H.F., Morgan, C.V.G.**, 1970. Pome fruit pests and their control. *Annual Review of Entomology* 15, 295-320.
171. **Maniatis, T., Fritsch, E.F. and Sambrook, J.** 1982. Molecular cloning: Laboratory manual. Cold Spring Harbor Laboratory Press, Cold Spring Harbor/ NY.
172. **Medeiros, R.S., Ramalho, F.S., Serrao, J., Zanuncio, J.C.**, 2004. Estimative of *Podisus nigrispinus* (Dallas) (Heteroptera: Pentatomidae) development time with non linear models. *Neo. Entomol.* 33, 141-148.
173. **Miles, A., H. Wilson, M. Altieri, and C. Nicholls.** 2011. Habitat diversity at the field and landscape level: a review of conservation biological control research in

- California viticulture. In N.J. Bostanian, R. Isaacs, and C. Vincent, editors. Arthropod Management in Vineyards. Springer, U.S.A.
174. **Milles. N.J and Bezemer. M.** 2000. Importing parasitoids for management of codling moth in walnut. *Journal of Applied Ecology*. 33: 1379-1394.
 175. **Mills, N.J; Hougardy, E; Julier, E; Pickel, C; Bentley, W; Grant, J; Wulfert, S;** 2004. Enhancing the biological control of codling moth in walnuts. Walnut Research Reports 2003, Walnut Marketing Board, Sacramento, CA, pp. 321-331.
 176. **Minnarro, M and Dapena, E.,** 2004. Parasitoids de carpocapsa *Cydia pomonella* en plantaciones de manzano de Austrias, Bol. San. Veg. Palagas, 30: 507-517
 177. **Moffit, H. R; Drake, S.R; Toba, H. H and Hartshell, P. L;** 1992. comparative efficacy of methyl bromide against codling moth (Lepidoptera:Tortricidae) larvae in “Bing” and “Rainier” cherries and confirmation of efficacy of a quarantine treatment for “Rainier” cherries. *Journal of Economic Entomology* 85: 1855-1858.
 178. **Mohammadi. S.A and Prasanna, B.M.** 2003. Analysis of genetic diversity in crop plant: salient statistical tools and consideration crops. *cropscie*. 43: 1235-1248.
 179. **Morris, R.F., and Miller, C.A.** 1954. The development of life tables for the spruce budworm. *Can. J. Zool.* 32: 283-301.
 180. **Mullein, C.** 2012. Alberta Invasive Plant Identification Guide. Montana State University Invasive Plant Identification Guide. 81pp.
 181. **Murray, M.G., Thompson, W.F.** 1980. Rapid isolation of high molecular weight plant DNA. *Nucleic Acids Res* 8:4321-4325
 182. **Nagaraju, J., Kathirvel, M., Ramesh Kumar, R., Siddiq, E.A. and Hasnain, S.E.** 2002. Genetic analysis of traditional and evolved Basmati and non-Basmati rice varieties by using fluorescence-based ISSR-PCR and SSR markers. *PNAS, Proceedings of the National Academy of Sciences* 99 5836-5841.
 183. **Naidu, V.S.G.R.** 2012. Hand Book on Weed Identification Directorate of Weed Science Research, Jabalpur, India Pp 354.
 184. **Nakache, Y.** 1986. Traite d' entomology oleicol, Cossidae, *Zeuzera pyrina* L. pp. 39-46, 4figs, a book of Iner. Conc. Olive 396p. many figs.
 185. **Navon, A.** 1968. Progress report on rearing of the codling moth, pp. 105–106. In Proceedings, Panel: Radiation, Radioisotopes and Rearing Methods in the Control of Insect Pests. Joint FAO/IAEA Division of Atomic Energy in Food and Agriculture, 17–21 October 1966.
 186. **Navon, A. and Moore, I.** 1971. Artificial rearing of the codling moth (*Carpocapsa pomonella* L.) on calcium alginate gels. *Entomophaga* 16: 381–387.
 187. **Nei, M.** 1972. Genetic distance between populations. *Am Nat* 106:283-292.
 188. **Nei, M.** 1978. Estimation of average heterozygosity and genetic distance from a small.
 189. **Nei, M.** 1987. Molecular evolutionary genetics. Columbia University Press, New York.
 190. **Neven, L.G.,** 1998. Respiratory response of fifth-instar codling moth (Lepidoptera: Tortricidae) on rapidly changing temperatures. *Journal of Economic Entomology* 91, 302-308.

191. **Nkoa, R., Micheal, D.K. and Swanton, C.J.** 2015. Weed abundance, distribution, diversity and community analyses. *Weed Science*. Special Issue: 64-90.
192. **Notter- Hausmann, C, Dorm.** 2010. Relationship between behavior and physiology in an invasive pest species: oviposition site selection and temperature-dependent development of the oriental fruit moth (Lepidoptera: Tortricidae). *Environ Entomology*. 39(2):561-569.
193. **Noyes, J.S.,** 2011. Universal Chalcidoidea database. World Wide Web electronic publication. The Natural History Museum, London. www.nhm.ac.uk/entomology/chalcidoids/ [accessed March 2011].
194. **Noyes, J.S., and Hay, M.** 1984. A review of the genera of Indo-Pacific Encyrtidae (Hymenoptera: Chalcidoidea). *Bulletin of the British Museum (Natural History). Entomology series*. Vol 48 No 3
195. **Oatman, E. R.** 1965. The effect of *Bacillus thuringiensis* Berliner on some lepidopterous larval pests, apple aphid and predators, and on phytophagous and predaceous mites on young apple trees. *J. Econ. Ent.* 58: 1144-1147.
196. **Olson W. H.** 1977. Walnut varieties differ in susceptibility to codling moth damage. *Calif. Agric.* 31 14–15.
197. **Papadopoulou, SC,** 2004. Experimental verification of *Lasiderma serrieorne* F. Pupa development threshold previously defined using the thermal constant equation $K=D(T-1)J$. *Pest. Society*. 77: 137-138.
198. **Patt, J.M., Hamilton, G.C., and Lashomb, J.H.** 1997. Foraging success of parasitoid wasps on flowers: the interplay of insect morphology, floral architecture and searching behavior. *Entomol. Exp. Appl.* 83: 21-30
199. **Peeva, P., N. Velcheva and N. Balevski,** 2009. New braconid parasitoids (Hymenoptera: Braconidae) isolated from lepidopteran pests in apple orchards in Bulgaria. *Plant Science*, 46 (4): 346–350.
200. **Peterson, D. M., and W. M. Hammer.** 1968. Photoperiodic control of diapause in the codling moth. *J. Insect. Physiol.* 14: 519–528.
201. **Phillips, C.B., Iline, I.I., Vink, C.J., and Winder, L.M.** 2006. Methods to distinguish between the microctonus aethiopoides strains that parasitise sitona lepidus and sitona discoideus. *New Zealand Plant Protection* 59:297-303.
202. **Pinke, G., Pa' l, R., Botta-Duka' t, Z.,** 2010. Effects of environmental factors on weed species composition of cereal and stubble fields in western Hungary. *Cent. Eur. J. Biol.* 5 (2), 283–292.
203. **Piskorski. R. and Dorn. S.** 2011. How to oligophage Codling mouth *Cydia pomonella* survives on walnut despite its secondary metabolite juglone. *Journal of Insect Physiology*. 57: 744-750.
204. **Pitcarin, M.J; C.Pickel, L.A.Falcon, and F.G.Zalom.** 1991. Development and survivorship of *Cydia pomonella* L. (Lepidoptera: Tortricidae) at ten constant temperatures. *Pan-Pacific Entomologist*, San Francisco, 67 (3): 189-194.
205. **Polis, G.A., and Strong, D.R.** 1996. Food web complexity and community dynamics. *American Naturalist* 147, 813-846.

206. **Pringle, K.L., Eyle, D.K., Brown, L.,** 2003. Trends in codling moth activity in apple orchards under mating disruption using pheromones in the Elgin area, Western Cape Province, South Africa. *African Entomology Journal* 11, 65-75.
207. **Putman, W. L.** 1963. The codling moth *Carpocapsa pomonella* (L.) (Lepidoptera: Tortricidae): A review with special reference to Ontario. *Proc. Ent. Soc. Ont.* 93: 22-60.
208. **Pysek, P., Leps, J.,** 1991. Response of a weed community to nitrogen fertilization: a multivariate analysis. *J. Veg. Sci.* 2, 237–244.
209. **Qasem, J.R., Hill, T.A.,** 1995. Growth, development and nutrient accumulation in *Senecio vulgaris* L. and *Chenopodium album* L. *Weed Res.* 35, 187–196.
210. **Quarles, W.,** 2000. Mating disruption success in Codling moth IPM. *IPM Practitioner* 22, 1-12.
211. **Radjabi, G.,** 1986. Insects attacking rosaceous fruit trees in Iran. Second volume: Lepidoptera. Ministry of Agriculture, Tehran. 209 pp. (In Persian).
212. **Redfern, R.E.** 1964. Concentrate medium for rearing the codling moth. *J. Economic Entomology.* 57: 607–608.
213. **Reed, D.K. and Tromley, N.J.** 1985. *Cydia pomonella*, pp. 249–256. In P. Singh and R.F. Moore, eds. *Handbook of insect rearing. Vol. II.* Elsevier, Amsterdam, The Netherlands.
214. **Reiser, M., Gröner, A. and Sander, E.** 1993. *Cryptophlebia leucotreta* (Lep.: Tortricidae) – a promising alternate host for mass production of the *Cydia pomonella* granulosus virus (CpGV) for biological pest control. *J. Plant Diseases Prot.* 100: 586–598.
215. **Riedl, H.,** 1983. Analysis of codling moth phenology in relation to latitude, climate and food availability. In *Diapause and life cycle Strategies in Insects*, Brown VK, Hoedek I (eds), Dr. W Junk Publishers, Boston.
216. **Rock, G.C; and P.L. Shaffer.** 1983. Development rates of codling moth (Lepidoptera: Oleuthreutidae) reared on apple at four constant temperatures. *Environmental Entomology*, 12(3): 831-834.
217. **Rohdendorf, B. B.** 1934. Über einige neue Tachinidenarten aus USSR. (Diptera, Larvaevoridae). – *Doklady Akademii Nauk SSSR [= Comptes rendus de l'Académie des Sciences de l'URSS]* 1: 151–154.
218. **Roldán-Ruiz, I., Dendaauw, J., Van Bockstaele, E., Depicker, A., and De Loose, M.** 2000. AFLP Markers reveal high polymorphic rates in Ryegrasses (*Loium* spp.). *Mol.Breed.* 6:125-135
219. **Rosenberg, H.T.,** 1934. The biology and distribution in France of the larvae parasites of *Cydia pomonella* L. *Bulletin of Entomological Research*, 25: 201-256.
220. **Rupf, Vou.** 1976. Untersuchungen über die freilassung vop (Braconidae) in Hinblick auf eine integrierti Bekämpfung des Apfelwickiers (*Laspeyresia pomonella* L.) in Österreich (Vorläufige Mitteilung). *Sund, aus lars forstwirtschaft. Forsch. In Österreich:* 179-187.

221. **Rupf, Vou.O. and K.Russ.** 1976. Beobachtungen über die zucht und die parasitierung sleistung Von *Ascogaster dentatus* Wesmeal (Hymanoptera :Braconidae), einem wichtigen parasite des Apfelwiclers (*Laspeyresia pomonella*). Zangew Zoology. 63: 367-372.
222. **Ryugo, K.,** 1988. Fruit culture: its science and art. J. Wiley, Nova York.
223. **Saethre, M.G., Hofsvang, T.,** 2002. Effect of temperature on oviposition behaviour, fecundity, and fertility in two Northern European populations of the codling moth (Lepidoptera: Tortricidae): Journal of Environmental Entomology 31, 804-815.
224. **Sâmet, K., Farzâneh, A. and Barkhordâri, M.** 1977. Primary list of Diptera (Tachinidae) of Iran. – Journal of the entomological Society of Iran 4: 83–86.
225. **Sender, C.** 1969. Élevage permanent du *carpocapse* des pommes *Carpocapsa* (=Laspeyresia) *pomonella* L. sur milieu artificiel simplifié. Ann. Zool. Écol. Anim. 1: 321–326. English summary.
226. **Sender, C.** 1970. Élevage du carpocapse des pommes sur un nouveau milieu artificiel non spécifique. Ann. Zool. Écol. Anim. 2: 93–95. English summary.
227. **Setyobudi, L.** 1989. Seasonality of codling moth, *Cydia pomonella* L. (Lepidoptera: Olethreutidae) in the Willamette valley of Oregon: Role of photoperiod and temperature. Ph.D Thesis, Oregon State University, 129 pp.
228. **Sharkey M.** 1997. Subfamily Agathidinae, pp. 69–83. In: Wharton R.A., Marsh P.M. and Sharkey M. (eds), Manual of the New World Genera of the Family Braconidae (Hymenoptera), Special Publication of the International Society of Hymenopterists 1: 1–439.
229. **Sharkey M.J.** 2006. Two new genera of Agathidinae (Hymenoptera: Braconidae) with a key to the genera of the New World. Zootaxa 1185: 37–51.
230. **Shaw M.R, Huddleston T,** 1991. Classification and Biology of Braconid Wasps (Hymenoptera: Braconidae). Royal Entomological Society of London. Handbooks for the identification of British Insects. Vol. 7, Part 11. 130pp.
231. **Sheeja ,T.E., Sabeesh, C., Shabna, O.V., Shalini, R.S. and Krishnamoorthy, B.** 2013. Genetic diversity analysis of Myristica and related genera using RAPD and ISSR markers. Journal of Spices and Aromatic Crops. 22 (1): 38–46.
232. **Shel'desshova, G.G.,** 1967. Ecological factors determining distribution of Codling moth *Laspeyresia pomonella* (L.) (Lep.: Tortricidae) in northern and southern Hemispheres. Entomological Review 46, 349-361.
233. **Shelton M. D., Anderson J. L.** 1990. Walnut cultivars: evidence for differential susceptibility to insect pests. Fruit Varieties J. 44 179–182.
234. **Shorey, H.H. and Hale, R.L.** 1965. Mass-rearing of the larvae of nine noctuid species on a simple artificial medium. J. Econ. Entomol. 58: 522–524.
235. **Singh, P.** 1977. Artificial diets for insects, mites, and spiders. IFI/Plenum, New York, USA.
236. **Singh, P.** 1983. A general purpose laboratory diet mixture for rearing insects. Insect Sci. Appl. 4: 357–362.

237. **SIPMP (Statewide Integrated Pest Management project).** 1999. Integrated Pest Management for apples and pears. University of California. <http://ipm.ucanr.edu/index.html>.
238. **Slud, E.V.** 2001. Actuarial Mathematics and Life-Table Statistics. Mathematics Department, University of Maryland, College park, USA, 219 pp.
239. **Sneath, P.H.A., and Sokal, R.R.** 1973. Numerical taxonomy. W.H. Freeman and Company, San Francisco.
240. **Stireman JO, O'Hara JE, Wood DM.** 2006. Tachinidae: Evolution, behavior and ecology. *Annu Rev Entomol* 51: 525–555.
241. **Subinparset, S,** 1987. Natural enemies and their impact on overwintering codling moth population *Laspeyresia pomonella* L (Lepidoptera:Tortricidae) in South Sweden. *Journal of Applied Entomology*, 103 (1): 46-55.
242. **Sylvester, H.A.** 2003 . Inter-Simple Sequence Repeat-Restriction Fragment Length Polymorphisms for DNA Fingerprinting. *BioTechniques* 34:942-944.
243. **Tanada, Y.** 1964. A granulosis virus of codling moth, *Carpocapsa pomonella* (Linnaeus). *Journal of Insect Pathology*. 6: 378-380.
244. **Thaler, R., Brandstatter, A., Meraner, A., Chabicovski, M., Parson, W., Zelger, R., Dalla-Via, J., Dallinger, R.,** 2008. Molecular phylogeny and population structure of the codling moth (*Cydia pomonella*) in Central Europe: II. AFLP analysis reflects human-aided local adaptation of global pest species. *Molecular Phylogenetics and Evolution* 48, 838-849.
245. **Taylor F.** 1981 Ecology and evolution of physiological time in insects. *American Naturalist*.117:1–23.
246. **Thomas, A.G., Frick, B.L.,** 1993. Influence of tillage Systems on weed abundance in south western Ontario. *Weed Technol.* 7, 699–705.
247. **Thomas. AG., Dale. MRT,** 1991. Weed community structure in spring-seeded crops in Manitoba. *Canadian Journal of Plant Science.* 71: 1069-1080.
248. **Tkachev, V. M.** 1974. Entomophages of the codling moth *Cydia pomonella*. – *Zashchita Rastenii ot vreditelei i boleznei*, Moskva1974: 26 [in Russian].
249. **Tonk, F.A., Tosun ,M., Ilker, E., Istipliler, D. and Tatar ,O.** 2014. Evaluation and comparison of issr and rapd markers for assessment of genetic diversity in triticales genotypes. *Bulgarian Journal of Agricultural Science*, 20 (6): 1413-1420.
250. **Tooker, J.F and L.M. Hanks,** 2000. Flowering plant hosts of adult Hymenoptera parasitoids of Central Illinois. *Annual Entomological Society of America.* 93(3): 580-588.
251. **Tschorsnig H.P, Herting B,** 1994. Die Raupenfliegen (Diptera: Tachinidae) Mitteleuropas: Bestimmungstabellen und Angaben zur Verbreitung und kologie der einzelnen Arten. *Stuttgarter Beiträge zur Naturkunde (A)* **506**: 1-170. Online Authorized Version of English translation by Rayner R. and Raper C.: Tschorsnig H.-P. and Herting B. 2001: The Tachinids (Diptera: Tachinidae) of Central Europe: Identification Keys for the Species and Data on Distribution and Ecology,<http://tachinidae.org.uk/site/downloads.php>
252. **Tulecke W., McGranahan G.** 1994. The Walnut Germplasm Collection of the University of California, Davis. A Description of the Collection and A History of

the Breeding Program of Eugene F. Serr and Harold I. Forde. Report No. 13. Davis, CA: University of California Conservation Program.

253. **Vacek, D.C., McCombs, S.D. and Parker, P.E.** 2010. DNA Fingerprinting and Sequence Characterized, Amplified Regions: Paths to Molecular Diagnostics for Identifying Immature *Anastrepha* spp. 5th Meeting of the Working Group on Fruit Flies of the Western Hemisphere. 169 pp.
254. **Valadez-Moctezuma, E, Ortiz-Vásquez, Q. and Samah, S.** 2014. Molecular based assessment of genetic diversity of xoconostle accessions (*Opuntia* spp.). *African Journal of Biotechnology*. 13(2): 202-210 .
255. **Vallat, A., and S. Dorn.** 2005. Changes in volatile emissions from apple trees and associated response of adult female codling moths over the fruit-growing season. *J. Agric. Food Chem.* 53: 4083- 4090.
256. **Van der Nest, M.A., Steenkamp, E.T., Wigfield, B.D. and Wingfield, M.J.** 2000. Development of simple sequence repeat (SSR) markers in *Eucalyptus* from amplified inter-simple sequence repeats (ISSR). *Plant Breed.* 119. 433-436.
257. **Van Frankenhuyzen, A., Stigter, H.,** 2002. Schädliche und nützliche Insekten und Milben an Kern- und Steinobst in mitteleuropa. Ulmer Verlag, Stuttgart, pp. 288.
258. **Velcheva, N. and A. Atanassov,** 2016. Species diversity of parasitods reared from codling moth, *Cydia pomonella* (Linnaeus, 1758) and plum fruit moth, *Grapholita funebrana* (Treitschke, 1835) (Lepidoptera, Tortricidae) in Bulgaria. *Bulg. J. Agric. Sci.*, 22: 272–277
259. **Velcheva. N, Atanassov.A, Karadjova.O and Hulaenov.Z,** 2012. Parasitoids assamblages isolated from externally feeding Lepidoptera and codling moth *Cydia pomonella* L. (Totricidae) in a young apple orchards in west Bulgaria. *Blugarian journal of Agricultural Science*, 18(No5), 675-681.
260. **Wang, S., Duan, L., Li, J., Tian, X., Li, Z.,** 2007. UV-B radiation increases paraquat tolerance of two broad leaved and two grass weeds in relation to changes in herbicide absorption and photosynthesis. *Weed Res.* 47 (2), 122–128.
261. **Wearing. C. H.** 1979. Integrated control of apple pests in New Zealand. 10 population's dynamics of codling moth in Nelson, New Zealand *Journal of Zoology*. 6: 165-199.
262. **Wearing CH, Charles JG.** 1989. *Cydia pomonella* (L), codling moth (Lepidoptera: Tortricidae). In: Cameron PJ, Hill RL, Bain WP, Thomas WP ed. A review of biological control of invertebrate pests and weeds in New Zealand 1874-1987. CAB International, Oxford. Pp. 161–169.
263. **Wearing, C.H., Ferguson, A.M.,** 1971. Variation in the fecundity of the codling moth, *Carpocapsa pomonella* L. *New Zealand Journal of Science* 16, 697- 710
264. **Wearing, C.H., Hansen, J.D., Whyte, C., Miller, C.E., Brown, J.,** 2001. The potential for spread of codling moth (Lepidoptera: Tortricidae) via

- commercial sweet cherry fruit: a critical review and risk assessment. *Crop Protection* 20, 465-488.
265. **Westigard, P. H., P. B. Lombard and D. W. Berry.** 1979. Integrated pest management of insects and mites attacking pears in Southern Oregon. O. S. U. Agric. Exp. Sta. Bull. 634.
 266. **Westigard, P.H.** 1979. Control on peak with diflubenzuron and effects on nontarget pest and beneficial species. *Economic Entomological*. 75: 552-554.
 267. **Widbolz, T., Riggenschach, W.,** 1969. Untersuchungen ueber die induction und die Beendigung der Diapause bei Apfelwicklern aus der Zentral- und Ostschweiz. *Mitt. Schweiz. Entomologia Gestecca* 42, 58-78.
 268. **Wijnands, G, R. Baur, C. Malavolta, and B. Gerowitt.** 2012: Integrated Pest Management. Design and application of feasible and effective strategies (eds.). IOBC-WPRS.
 269. **Wolfe, A.D., Xiang, Q.-Y and Kephart, S.R.** 1998. Assessing hybridization in natural populations of *Penstemon* (Scrophulariaceae) using hypervariable inter simple sequence repeat markers. *Mol. Ecol.* 71(1998) 1107-1125.
 270. **Woo, I. S., and J.Y. Pyon.** 2005. Characterization of weed occurrence in Apple orchards. *KJWS* 8(2): 164-168.
 271. **Wratten, S.D. and H.R. van Emden.** 1995. Habitat management for enhanced activity of natural enemies of insect pests. Pages 117-146 in H.M. Anderson, D.M. Glen, and M.P. Greaves, editors. *Ecology and Integrated Farming Systems*. John Wiley and Sons, Chichester, England
 272. **Wyss, E.,** 1995: The effects of weed strips on aphids and aphidophagous predators in an apple orchard. *Entomol. Exp. Appl.* 75: 43-49.
 273. **Yeh, F.C., Yang, R.C., Boyle, T.B.J., Ye, Z.H. and Mao, J.X.** 1999. Popgene version 1.32, the user-friendly shareware for population genetic analysis. *Molecular Biology and Biotechnology Centre, University of Alberta, Canada* (<http://www.ualberta.ca/~fyeh/>).
 274. **Yokoyama. V.Y. and G.T. Miller.** 1988. Laboratory evaluations of codling moth (Lepidoptera: Tortricidae) oviposition on three species of stone fruit grown in California. *Journal of Economic Entomology*. 81(2): 568-572.
 275. **Yothers, M.A., Carlson, F.W.,** 1941. Orchard observations of the emergence of the codling moths from two-year old larvae. *Journal of Economic Entomology* 34, 109-110.
 276. **Yu D.S., van Achterberg C. and Horstmann K.** 2012. World Ichneumonidea 2011. Taxonomy, Biology, Morphology and Distribution. Taxapad (Scientific Names for Information Management) Interactive Catalogue, Ottawa. <http://www.taxapad.com/ich2004.php> (accessed 16.01.2013)
 277. **Yu, D.S., and Horstmann, K.** 1997. A catalogue of world Ichneumonidae (Hymenoptera). *Memoirs of the American Entomological. Institute* 58, Part 1: 133-141.

278. **Zhao, J.Z., G.S. Ayers, E.J. Grafius and F.W. Stehr.** 1992. Effects of neighboring nectar-producing plants on populations of pest Lepidoptera and their parasitoids in broccoli plantings. *Great Lakes Entomologist*. 25: 253–258.
279. **Zietkiewicz, E., Rafalski, A. and Labuda, D.** 1994. Genome fingerprinting by simple sequence repeat (SSR)-anchored polymerase chain reaction amplification. *Genomics* 20: 176-183.
280. **Zimmerman, E.C.** 1978. *Insects of Hawaii*. Vol. 9: Microlepidoptera, Part I. University of Hawaii Press, Honolulu, p100.

ملحق (1) المصطلحات والمختصرات

LSD (Fisher's Least Significant Difference)	اختبار أقل فرق معنوي
Duncans (Duncan's New Multiple Range Test)	اختبار دنكن ذو المدى المتعدد
Eppendorf	أنابيب أبندورف
Liner Regression	الانحدار الخطي
ISSR (Inter Simple Sequence Repeat)	التتابعات المتكررة البسيطة
SET (Sum of Effective Temperatures)	الثابت الحراري
LDT (Lower Development Threshold)	العتبة الحرارية الدنيا
SPSS.V. 18	البرنامج الإحصائي
RNA	الحمض النووي الرايبوزي
DNA	الحمض النووي الرايبوزي منقوص الأكسجين
Primer	بادئ
POPGENE V1.31	برنامج إحصائي لتحليل التباينات الوراثية
One Way Anova	تحليل التباين ذو الاتجاه الواحد
Mating disruption	تشويش التزاوج
PCR (Polymerase Chain Reaction)	تفاعل البلمرة المتسلسل
(Universal 32R, Germany) Centrifuge	جهاز الطرد المركزي
(spectrophotometer- UV) (Jenway Genova, UK)	جهاز المطياف الضوئي
Polymorphic bands	حزم ذات تعددية شكلية
Fecundity	خصوبة
Dendrogram	شجرة القرابة الوراثية
CBC (Conservation Biological Control)	صيانة الأعداء الحيويّة الطبيعية
Mass Trapping	صيد الغزير للذكور
Longevity	طول الحياة
UPGMA	متوسطات المجموعات الزوجية غير المتزنة
(PDV) Percent Disagreement	مصفوفة النسب المئوية لعدم التوافق
PIC (Polymorphism Information Content)	معامل التعددية الشكلية
Agarose gel	هلامة أغاروز

ملحق (2) تعريف أجزاء جسم الحشرة

2nd Discal cell	الخلية القرصية الثانية	Venation of fore wings	العروق الجناحية
3rd Discal cell	الخلية القرصية الثالثة	Pc	العرق قبل الضلعي
1st Subdiscal cell	الخلية تحت القرصية	C	العرق الضلعي
2nd Subdiscal cell	الخلية تحت القرصية	Sc	العرق تحت -
Areolet	خلية إضافية صغيرة	R	العرق الشعاعي
Legs	الأرجل	Rs	عرق الجذع الشعاعي
Coxa	الحرقة	M	العرق الوسطي
Femur	الفخذ	Cu	العرق الزندي
Tibia	الساق	A	العرق الخلفي
tibia spurs	الأشواك	Cell of wings	الخلايا الجناحية
Tarsus	الرسغ	Prestigma	ما قبل البقعة
apical tarsomere	عقلة الرسغ القمي	Stigma	البقعة الجناحية
pretarsus	نهاية رسغ	Marginal cell	الخلية الطرفية
arolium	الرسغ والوسادة الغشائية	Basal cell	الخلية القاعدية
claw	المخالب	Disccosubmarginal cell	الخلية القرصية
		Sub-basal cell	الخلية تحت القاعدية

ملحق (3) صور بعض الأعشاب من منطقتي الدراسة.



Chenopodium murale



Avena sp.



Euphorbia helioscopia



Hordeum sp.



Medicago polymorpha



Trifolium repens



Bromus tectorum



Daucus carota



Crepis sancta



Centaurea verutum



Anagalis arvensis



Geranium robertianum



Vicia hybrida



Ranunculus muricatus



Scandix pecten-veneris



Vicia sativa

Abstract

The Codling moth *Cydia pomonella* L. (Lepidoptera: Tortricidae) is the most serious economic pest on apple and walnut in Syria, so this thesis complements of previous studies, and aims to preparing integrated program aims to control this pest and reduce from its injury.

This study was performed during 2011-2013 in two different regions in height above sea level, and in many orchards of apple and walnut in Lattakia Governorate.

The results showed that the codling moth has two generations in Eramo region on its two hosts (apple & walnut), and has 3-4 generations in Bushraghi region on the same hosts. And the results showed the difference in the time of emergence of adults and in development of different stages of insect in studied regions according to year and the accumulative temperatures (degree-days) in each region. Also the results showed that the development of codling moth on apple is faster than on walnut. And the accumulative temperatures for embryonic development is between 81.2-99.7 degree-days, and for larval development is between 268.76-311.75 dd, and for pupal development is between 221.75-244.2 dd, and for whole generation of codling moth is between 637.15-688.7 dd.

By this study we recorded 14 species and genus of parasitoids on codling moth, which its parasite on different stages of *C. pomonella* like egg-larval parasitoid *Ascogaster quadridenta* and larval parasitoids (*Bassus rufipes*, *Diadegma* sp., *Pristomerua vulnerator*, *Meteorus* sp., *Perilapus tristis* and *Neoplectops pomonellae*), and larval-pupal parasitoid *Trichommma enecator*, and cocoon parasitoids (*Ephialtes caudatus*, *Liotryphon cautadus*, *Pimpla* sp and *Mastrus ridibundus*), and pupal parasitoid *Brachymeria* sp. whereas 8 from these parasitoids recorded in Eramo region, and 10 o in

Bushraghi region. While all of its recorded in apple host and just 9 recorded on walnut. *A. quadridentata* and *B. rufipes* were the most relative intensity in Eramo on apple and walnut, while *N.pomonellae*, *A. quadridentata* and *Liotryphon caudatus* were the most relative intensity in Bushraghi on the same two hosts.

The laboratory study showed the ability of rearing codling moth on modified artificial diet, which we replaced wheat germ with pollen because the first is not found in the market, and the two have the same benefits. And the result of rearing on codling moth on 5 constant temperatures (15, 20, 25.30, 35) C° in order to identify the SET (Sum of Effective Temperatures), and LDT (Lower Development Threshold), for all stages and full generation of insect, The results showed difference of EST and LDT for *Cydia pomonella* L. between the stages of insect, as the LDT was (10.42, 9.79, 11.37, 9.96) c°, and EST was (94.57, 309.71, 76.16, 154,52) degrees-day for each egg, larvae, Cocoon and pupa, respectively, also there was different between male and female for all generation (from larvae to pupa) for LDT, it was 9.7 c° for male and 10.27 c° for female, and also results showed different in EST for the same generation between male and female (498.68, 537.01) degree-days, respectively. And that explain why male appear in field before female in few days. And by studied the Life tables of *Cydia pomonella* L. on 5 constant temperatures (15, 20, 25, 30, 35) c°, under laboratory condition on artificial diet. The results showed that the Generation time GT for female was (137.6, 74.49, 48.75, 35.34, 27.84) days, respectively, and the results showed that the net reproduction rate (R0) decrease at lower and higher temperatures and the 25 c° is the optical degree while the population reproduction at this degree in good way, and the values of R0 was (7.79, 20.57, 22.84, 10.03, 2.79) Female/Female/Generation, respectively, while the Population doubling time (DT) was as like (46.27,

16.99, 10.75, 10.57, 18.81) day respectively, and the intrinsic rate of increase (rm) was (0.01, 0.04, 0.06, 0.07, 0.04) Female/day, respectively. The study revealed that between five different constant temperatures, 25°C has been proved as a most suitable for the development of *C. pomonella*.

The flora study of plant species in the apple and walnut orchards in both regions showed that the weed plants consist of many species belong to many families, where it's existing and rate of its distributing vary in each orchard according to host plant and the region. The results showed that the number of weed species in apple orchards in the both regions was 27 species, 18 species in Eramo with 66.67% and 12 species in Bushraghi with 44.44%, these species belong to 15 families. *Ranunculus muricatus* is the dominate species in Eramo while *Chenopodium murale* is dominate in Bushraghi. While the results showed that the number of weed species in walnut orchards in the both regions was 16 species, 12 species in Eramo with 66.67% and 11 species in Bushraghi with 44.44%, these species belong to 8 families. *Vicia hybrid* is the dominate species in Eramo while *Medicago Polymorpha* is dominate in Bushraghi, and the results showed differences in cover plant and the weed species according to the region.

By this study the molecular description of Codling moth on both apple and walnut in Eramo and Bushraghi in Lattakia Governorate, was carried out using ISSR technique, using 22 primers, this technique provide a high effectiveness for studying the genetic diversity for the insect according to gender, host and region, where the female of *C. pomonella* responded to 18 primers, by 70 bands with average 3.89 for each primer, 17 of them was as polymorphism bands, and the largest PDV was 49.72% on Apple and walnut in both regions Eramo and Bushraghi, where the least PDV was 40.03% on

apple and walnut in Eramo region, the dendogram showed that the studied characters of *C. pomonella* separated by both of region and host.

Also males of *C. pomonella* responded to 18 primers, by 74 bands with average 4.11 for each primer, 17 of them was as polymorphism bands, and the largest PDV was 58% between males on apple in Eramo and males on walnut in Bushraghi, so the behavior of males were different between them according to region, while the lowest PDV is 44% between males on walnut in Eramo and males on apple on Bushraghi, that means there are a genetic affinity between these males.

**University of Damascus
Faculty of Agriculture
Plant Protection Department**



**Introductory Studies of Biological and Molecular
Characters of Codling Moth *Cydia pomonella* L.
on Two Hosts Apple and Walnut and its
Parasitoids in Lattakia Governorate**

**A THESIS
Submitted to Faculty of Agriculture
in partial fulfillment of the requirement for Ph.D.
in Plant Protection**

**By
MSc. Eng. Shadi Ibrahim Alhaj**

Supervision under

Prof. Dr. Louai Asslan
Plant Protection Department
Faculty of Agriculture
University of Damascus
Damascus, Syria

Prof. Dr. Abd-alnbi Basheer
Plant Protection Department
Faculty of Agriculture
University of Damascus
Damascus, Syria

2017