الجمهورية العربية السورية
جامعة دمشق
كلية الزراعة
قسم وقاية النبات

دراسة بيئية وحيوية وتربية مخبرية للمتطفل الحشري

Pristomerus vulnerator (Panzer, 1799)

Environmental, biological and laboratory study of parasitoid *Pristomerus vulnerator*

رسالة أعدت لنيل درجة الدكتوراه في الهندسة الزراعية

اختصاص وقاية نبات

إعداد المهندسة

ريما خالد الحلبوني

الإشراف العلمي

الدكتور غسان إبراهيم
المشرف المشارك
قسم وقاية النبات
كلية الزراعة - جامعة دمشق

الدكتور عبد النبي بشير
المشرف
قسم وقاية النبات
كلية الزراعة - جامعة دمشق

1442هـ – 2021م

قُدّمت هذه الرسالة استكمالاً لمتطلبات نيل درجة الدكتوراه في قسم 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 Science in Plant Protection, at the Faculty of Agriculture, Damascus University.

شكر وتقدير

أتقدم بجزيل الشكر والتقدير إلى جامعة دمشق ممثلة برئيس الجامعة الأستاذ الدكتور يسار عابدين، كما أشكر عمادة كلية الزراعة في جامعة دمشق ممثلة بالأستاذ الدكتور عبدالنبي بشير، والأستاذ الدكتور عفراء سلوم النائب العلمي، والأستاذ الدكتور محمد خير طحلة النائب الاداري، ورئيس قسم وقاية النبات الأستاذ الدكتور زكريا الناصر وجميع أعضاء الهيئة التدريسية في القسم.

كل الشكر والامتنان للأساتذين المشرفين الأستاذ الدكتور عبدالنبي بشير، والأستاذ الدكتور غسان ابراهيم لما قدموه من متابعة حقيقية وتوجيه علمي دقيق كان له الأثر الأكبر في نجاح هذا العمل.

وأتوجه بالشكر الجزيل والقدير للسادة أعضاء لجنة الحكم:

لما قدموه من جهود كبيرة في تقييم وتحكيم الرسالة وإغنائها بملاحظاتهم العلمية القيمة والتي ساعدت في إخراج الرسالة بالشكل الأمثل والأكمل.

كما أتوجه بخالص الشكر والامتنان لإدارة مركز بحوث ودراسات المكافحة الحيوية في كلية الزراعة جامعة دمشق متمثلة بالأستاذين الدكتورين عبدالنبي بشير وغسان ابراهيم، وزملائي الباحثين في المركز، علاء الصالح، فائق عبدالرزاق، ايهاب زغيب لمساهمتهم ودعمهم في إنجاز هذا البحث.

ريما

إهداء

إليك يا سندي في هذه الحياة...

يا قدوتي الأولى يا من أعطاني بلا حدود..

يا من رفعت رأسي عالياً فخراً به...

يا من أخذت قوتي من جبروتك وعظمتك

وإن كان حبر قلمي لا يستطيع التعبير عن مَشاعري نحوك..فمشاعري أكبر من أن أسطرها على هذا الورق.

أبي الحبيب

لك يا سيدة نساء الأرض.....

ياجنة الله...وقبلة الصباح ....

ما كنت لأبخل عليكي يوما بعمري لو العمر يهدى...

ماذا أهديكي وأنت نبع العطاء

لاأملك سوى قلمي وعلمي وحبي الصادق فليكن هديتي لك

أمي الغالية

يا من عشقها قلبي قبل أن تراها عيني يا قطعة من جسدي

حماك الله يا فرحة عمري

إبنتي ميرا

البند	الصفحة
الملخص باللغة العربية	IX
الجزء التمهيدي	1
المقدمة	2
الإشكالية البحثية	6
تساؤلات البحث	7
فرضيات البحث	7
أهداف البحث	9
أهمية موضوع البحث	9
مبررات البحث	10
محدوديات البحث	11
الفصل الأول **دراسة مرجعية**	12
1-1- التصنيف	13
1-2- الانتشار الجغرافي	14
1-3- المدى العائلي	16
1-4- الوصف الشكلي	17
1-5- الأهمية الحيوية للمتطفل	20
1-6- دورة الحياة	21
1-7- تأثير بعض العوامل المختلفة في فعالية المتطفل	22
1-8- التوافق بين العائل والمتطفل	24
1-9- التنافس بين المتطفلات على العائل نفسه	24
1-10- الحالة الفسيولوجية للعائل	25
1-11- تأثير نموذج التربية المخبرية على الخصائص الحياتية للمتطفلات الحشرية	26
1-12- العلاقة بين الفاونا النباتية العشبية والمتطفلات الحشرية من رتبة	27

غشائيات الأجنحة	
الفصل الثاني **مواد وطرائق العمل**	30
2-1- المواد المستخدمة في العمل	31
2-2- مواقع البحث ومدة تنفيذه	31
2-2-1 العمل الحقلي	31
2-2-1-1- تحديد العوائل للمتطفل *Pristomerus vulnerator*	32
2-2-1-1-1- حفار ساق التفاح	32
2-2-1-1-2- دودة ثمار التفاح	33
2-2-1-1-3- دودة ثمار العنب	34
2-2-1-2- دراسة التوافق بين دودة ثمار التفاح والمتطفلات الحشرية المسجلة على الحشرة في منطقتي خان أرنبة (محافظة القنيطرة)، والحريسة (محافظة السويداء)	36
2-2-1-2- 1- أخذ العينات	37
2-2-1-2- 2- جمع اليرقات الفتية والمتقدمة بالعمر ليرقات دودة ثمار التفاح وتحديد المتطفلات الحشرية عليها	38
2-2-1-2- 3- التحليل الإحصائي	40
2-2-2- العمل المخبري	41
2-2-2-1- التربية المخبرية	41
2-2-2-1-1- التربية المخبرية لدودة ثمار التفاح ودودة ثمار العنب	41
2-2-2-1-1- 1- أدوات التربية	41
2-2-2-1-1- 1-1- قفص التزاوج (الإباضة)	41
2-2-2-1-1- 1-2-جهاز تدوير قفص الاباضة	43
2-2-2-1-1- 1-3- جهاز التعقيم السطحي للبيض	43

2-2-2-1-1-2-2-2 1-4-جهاز مؤتمت لجمع الحشرات	44
2-2-2-1-1-2-2-2 -الوسط الغذائي	46
2-2-2-1-1-2-2-2 1-2 تركيب الوسط الغذائي	46
2-2-2-1-1-2-2-2 2-2 - تحضير الوسط الغذائي	49
2-2-2-1-1-2-2-2 3- الحصول على أطوار الحشرتين	49
2-2-2-1-1-2-2-2 4- زراعة بيض فراشة ثمار التفاح ودودة ثمار العنب على الوسط المغذي	49
2-2-2-1-2-2-2-2- تربية المتطفل	51
2-2-2-1-2-2-2-2-1- الأجهزة والأدوات لتربية المتطفل	51
2-2-2-1-2-2-2-2-1- 1- صندوق التطفل	51
2-2-2-1-2-2-2-2-1- 2-جهاز جمع دبابير المتطفل	52
2-2-2-1-2-2-2-2-العائل الحشري فراشة طحين	53
2-2-2-1-2-2-2-2-1- التربية المخبرية للعائل الحشري فراشة طحين	53
2-2-2-1-2-2-2-2-التربية المخبرية للمتطفل *P.vulnerator* على العائل الحشري فراشة الطحين	55
2-2-2-2- دراسة تأثير زواج الأقارب والزواج المختلط في بعض الخصائص للمتطفل *P. vulnerator*	56
2-2-2-2-1- الخطوط التجريبية لتشكيل الأجيال الخلطية للمتطفل *P. vulnerator*	57
2-2-2-2-1-2-2-2-1- الخط التجريبي الأول: نمط تشكيل الأجيال الناتجة عن تزاوج أخوة وأقارب	57
2-2-2-2-1-2-2-2-2- الخط التجريبي الثاني: نمط تشكيل الأجيال الناتجة عن التزاوج الخلطي (الهجين)	57
2-2-2-2-1-2-2-2-3- التحليل الاحصائي	57
2-2-2-3- تأثير الحرارة في بعض الخصائص الحياتية للمتطفل الحشري *Pristomerus vulnerator* تحت الظروف المخبرية	58
2-2-2-3-1- التربية المخبرية للمتطفل *P. vulnerator*	59
الفصل الثالث **النتائج والمناقشة**	61

3-1- الصفات التشخيصية للمتطفل *P. vulnerator*	72
3-2- تحديد أهم عوائل هذا المتطفل في بعض بساتين أشجار الفاكهة في ريف دمشق ومحافظة السويداء	68
3-2-1- التغييرات الموسمية والكثافة النسبية للمتطفل *P. vulnerator* على عوائله المختلفة في مناطق الدراسة	68
3-2-1-1-منطقة خان أرنبة	68
3-2-1-1-1- حفار ساق التفاح	68
3-2-1-1-2- دودة ثمار العنب	70
3-2-1-1-3- دودة ثمار التفاح	71
3-2-1-2- منطقة عرنة	77
3-3- دراسة التوافق بين دودة ثمار التفاح والمتطفلات الحشرية المسجلة على الحشرة في منطقتي خان	81
3-3-1- النشاط الموسمي لحشرة دودة ثمار التفاح في قرية الحريسة	82
3-3-2- النشاط الموسمي لحشرة دودة ثمار التفاح خان أرنبة–محافظة القنيطرة	82
3-3-3- دراسة التوافق بين دودة ثمار التفاح والمتطفلات الحشرية المسجلة على الحشرة في منطقتي الدراسة	84
3-3-4- وصف للمتطفلات التي وجدت ودُرست	85
3-3-5- مناقشة النتائج	91
3-3-6- النسبة المئوية للتطفل	94
3-4- دراسة تأثير العائل الحشري في بعض الخصائص الحياتية للمتطفل *Pristomerus vulnerator* تحت ظروف التربية المخبرية	103
3-4-1- مدة التطور للأطوار المختلفة للمتطفل المربى على عوائل مختلفة	103
3-4-2- النسبة الجنسية	105
3-5- تأثير الحرارة في بعض الخصائص الحياتية للمتطفل الحشري *Pristomerus vulnerator*	107
3-5-1- مدة التطور لمرحلة بيضة- عذراء (يوم)	107
3-5-2- مدة التطور لمرحلة عذراء حشرة كاملة	107
3-5-3- مدة التطور لمرحلة بيضة–حشرة كاملة	108
3-5-4- النسبة المئوية العامة للنفوق	108
3-5-5- دراسة العلاقة بين معدل التطور ودرجات الحرارة الثابتة (15، 20، 25، 30) سْ لتحديد العتبة الحرارية الدنيا (LDT) والثابت الحراري (SET)	110

لمراحل النمو المدروسة للمتطفل *P. vulnerator*	
3-6- دراسة تأثير زواج الأقارب والزواج المختلط في بعض الخصائص الحياتية للمتطفل *P. vulnerator*	115
الخاتمة	119
الاستنتاجات والتوصيات	122
الاستنتاجات	122
التوصيات	124
المراجع العربية	125
المراجع الأجنبية	126
الملخص باللغة الانكليزية	143

فهرس الجداول

	البند	الصفحة
1	التصنيف العالمي للمتطفل *Pristomerus vulnerator*	13
2	مناطق انتشار المتطفل *Pristomerus vulnerator* في المناطق المختلفة من العالم والمرجع الذي أشار إلى ذلك.	14
3	أهم عوائل المتطفل *Pristomerus vulnerator* والطور المفضل	16
4	التركيب الكيميائي للبيئة الصناعية المستخدمة في تربية دودة ثمار التفاح ومقدار كل مادة	46
5	التركيب الكيميائي للبيئة الصناعية المستخدمة في تربية دودة ثمار العنب ومقدار كل مادة	48
6	النسب المئوية للمتطفل *Pristomerus vulnerator* على يرقات حفار ساق التفاح على العائلين التفاح والجوز في منطقة خان أرنبة في موسمي 2018-2019.	70
7	الكثافة النسبية للمتطفل *Pristomerus vulnerator* والمتطفلات الأخرى على دودة ثمار العنب في موسمي 2018-2019 في منطقة خان أرنبة، القنيطرة-سورية	71
8	متوسط النسبة المئوية العامة للتطفل % على يرقات دودة ثمار العنب في منطقة خان أرنبة في موسمي الدراسة 2018-2019.	72
9	الكثافة العددية والنسبة المئوية للتطفل للمتطفل الحشري *P. vulnerator* والمتطفلات الأخرى خلال الأجيال الثلاثة للحشرة في منطقة خان أرنبة (القنيطرة) في موسم 2018.	73

10	النسبة المئوية للتطفل لـ *P. vulnerator*، والمتطفل الثانوي *Perilampus tristis*، والمتطفلات الأخرى المسجلة على يرقات دودة ثمار التفاح في منطقة خان أرنبة في موسم 2018	74
11	الكثافة العددية والنسبة المئوية للتطفل للمتطفل الحشري *P. vulnerator* والمتطفلات الأخرى خلال الأجيال الثلاثة للحشرة في منطقة خان أرنبة (القنيطرة) في موسم 2019	76
12	النسبة المئوية للتطفل لـ *P. vulnerator*، والمتطفل الثانوي *Perilampus tristis* والمتطفلات الأخرى المسجلة على يرقات دودة ثمار التفاح في منطقة خان أرنبة خلال موسم 2019.	76
13	الكثافة العددية والنسبة المئوية للتطفل للمتطفل الحشري *P. vulnerator* والمتطفلات الأخرى في جيلي الحشرة في منطقة عرنة (ريف دمشق) في موسم 2018.	78
14	النسبة المئوية للتطفل لـ *P. vulnerator* والمتطفل الثانوي *P. tristis* والمتطفلات الأخرى المسجلة على يرقات دودة ثمار التفاح في منطقة عرنة موسم 2018	78
15	الكثافة العددية والنسبة المئوية للتطفل للمتطفل الحشري *P. vulnerator* والمتطفلات الأخرى خلال جيلي الحشرة في منطقة عرنة (ريف دمشق) في موسم 2019	79
16	النسبة المئوية للتطفل لـ *P. vulnerator* والمتطفل الثانوي *P. tristis* والمتطفلات الأخرى المسجلة على يرقات دودة ثمار التفاح في منطقة عرنة خلال موسم 2019.	80
17	تحليل جدول التباين لكثافة المتطفل *P. vulnerator* ونسبة التطفل في موقعي الدراسة خلال موسمي الدراسة 2018–2019	80
18	مواعيد أخذ العينات المختلفة وعدد يرقات الحشرة والمتطفلات الحشرية في منطقتي خان أرنبة والحريسة خلال مدة الدراسة.	85
19	تحليل وجود كتلة المتطفلات الحشرية، ونسبتها في منطقتي الدراسة خان أرنبة والحريسة خلال موسم الدراسة 2018.	92
20	20. النسبة المئوية للتطفل على دودة ثمار التفاح في موقعي الدراسة خلال مدة الدراسة 2018.	93
21	تأثير طريقة الجمع في النسبة المئوية للتطفل.	98
22	متوسط مدة أطوار المتطفل *Pristomerus vulnerator* المربى على ثلاثة عوائل	104
23	تأثير العائل الحشري في النسبة الجنسية للمتطفل *Pristomerus vulnerator*	106

24	مدة النمو للأطوار المختلفة للمتطفل *P. vulnerator* على درجات الحرارة 15،20،25، 30 ْس.	109
25	معدل النمو والتطور للأطوار المختلفة للمتطفل *Pristomerus vulnerator* على درجات الحرارة 15، 20، 25، 30 ْس.	111
26	معادلة خط انحدار معدل التطور والعتبة الحرارية الدنيا، والثابت الحراري، ومعامل التحديد لتطور الأطوار غير البالغة للمتطفل P. vulnerator على درجات الحرارة 15، 20، 25 ،30 ْس.	112
27	مدة حياة أنثى المتطفل *Pristomerus vulnerator* في الأجيال الأربعة لنمطي التزاوج، تزاوج أخوة، وتزاوج خلطي.	115
28	النسب المئوية للمتطفل *Pristomerus vulnerator* على يرقات دودة ثمار التفاح في أربعة أجيال لنمطي التزاوج الأخوة والخلطي	117
29	متوسط الخصوبة والنسبة الجنسية للمتطفل *Pristomerus vulnerator* لأربعة أجيال عند نمطي تزاوج، وتزاوج الأخوة، والتزاوج الخلطي.	118

فهرس المخططات

البند	الصفحة
1. مخطط عدد يرقات دودة ثمار التفاح التي جُمعت أسبوعياً من الثمار المصابة والمصائد الكرتونية المتعرجة في خان أرنبة والحريسة خلال مدة أخذ العينات في موسم 2018	91
2. النسبة المئوية للتطفل على يرقات دودة ثمار التفاح خلال الأجيال الثلاثة (1-3)، وطريقة الجمع من الثمار (F) ومن المصائد الكرتونية المتعرجة (B) في منطقة خان أرنبة	95
3. النسبة المئوية للتطفل على يرقات دودة ثمار التفاح خلال الجيلين (1-2) وطريقة الجمع، من الثمار (F) ومن المصائد الكرتونية المتعرجة (B) في منطقة الحريسة	96
4. درجات الحرارة العليا والصغرى لأجيال حشرة دودة ثمار التفاح الثلاثة في بستان التفاح في منطقة خان أرنبة في القنيطرة خلال موسم 2018.	97
5. درجات الحرارة العظمى والصغرى لجيلي حشرة دودة ثمار التفاح في بستان التفاح في منطقة الحريسة في السويداء خلال موسم 2018.	97

6. متوسط درجات الحرارة العظمى والصغرى والمعدل الحراري اليومي في منطقتي الدراسة في الموسم 2018.	98
7. العلاقة بين متوسط معدل التطور اليومي لمرحلة ببضة–عذراء مع درجات الحرارة الثابتة المختبرة للمتطفل *Pristomerus vulnerator*	113
8. العلاقة بين متوسط معدل التطور اليومي لمرحلة ببضة–عذراء مع درجات الحرارة الثابتة المختبرة للمتطفل *Pristomerus vulnerator*	113
9. العلاقة بين متوسط معدل التطور اليومي لمرحلة عذراء–حشرة كاملة مع درجات الحرارة الثابتة المختبرة للمتطفل *Pristomerus vulnerator*	114
10. العلاقة بين متوسط معدل التطور اليومي لمرحلة ببضة–حشرة كاملة. مع درجات الحرارة الثابتة المختبرة للمتطفل *Pristomerus vulnerator*	114

فهرس الأشكال

البند	الصفحة
1. شكل 1 خارطة انتشار المتطفل *Pristomerus vulnerator* في العالم	16
2. شكل 2 بيضة المتطفل *Pristomerus vulnerator*	18
3. شكل 3 يرقة المتطفل *Pristomerus vulnerator* من العمر الأول	18
4. الحشرة الكاملة للمتطفل *P. vulnerator* : a ذكر b: أنثى	19
5. مناطق تنفيذ البحث	32
6. أفرع تفاح مصابة بحشرة حفار ساق التفاح	33
7. ثمار تفاح وجوز مصابة بحشرة دودة ثمار التفاح	34
8. عينات من العنب مصابة بحشرة دودة ثمار العنب	35
9. المصيدة الفرمونية لرصد طيران حشرة دودة ثمار التفاح	36
10. المصائد الكرتونية المتعرجة لجمع يرقات دودة ثمار التفاح المكتملة النمو	38
11. ثمار تفاح مصابة بحشرة دودة ثمار التفاح	39
12. المكبرة المستخدمة في فحص المتطفلات الحشرية وتصويرها	40
13. قفص التزاوج (الإباضة)	42
14. جهاز التعقيم السطحي للبيض	44

15. جهاز مؤتمت لجمع الحشرات	46
16. البيئة المغذية المحضرة في صواني بلاستيكية شفافة	49
17. شرائح الورق الشمعي الحامل لبيض	50
18. الرفوف داخل الحجرة المظلمة لجهاز جمع الفراشات	50
19. صندوق التطفل	51
20. جهاز جمع دبابير المتطفل	53
21. وحدة تربية فراشة الطحين	54
22. التربية المخبرية للمتطفل *Pristomerus vulnerator* على العائل الحشري فراشة الطحين	55
23. أنثى المتطفل *Pristomerus vulnerator*	62
24. قرن الاستشعار لدى أنثى المتطفل *Pristomerus vulnerator*	63
25. الأرجل لدى أنثى المتطفل *Pristomerus vulnerator*	64
26. تعريق الجناح الأمامي للمتطفل *Pristomerus vulnerator*	65
27. تعريق الجنح الخلفي للمتطفل *Pristomerus vulnerator*	66
28. ذكر المتطفل *Pristomerus vulnerator*	66
29. قرن الاستشعار لدى ذكر المتطفل *Pristomerus vulnerator*	67
30. المتطفل *Ascogaster quadridentata*	86
31. الأطوار المختلفة للمتطفل *Ephialtes caudatus*	87
32. المتطفل *Liotryphon caudatus*	87
33. المتطفل *Ophion luteus*	88
34. المتطفل *Bassus rufipes*	88
35. المتطفل *Dibrachys cavus*	89
36. المتطفل *Perilampus tristis* (Mayr)	89

ملحق المصطلحات العلمية

Biological control	المكافحة الحيوية
Natural enemies	أعداء حيوية طبيعية
Biological control agents	عوامل تحكم حيوية
Integrated pest management (IPM)	الإدارة المتكاملة للآفات
Organic agriculture	الزراعة العضوية
Classical biological control	المكافحة الحيوية الكلاسيكية
Importation biological control	استيراد الأعداء الحيوية
Augmentation biological control	التربية الكمية للأعداء الحيوية
Conservation biological control	حماية الأعداء الحيوية الطبيعية وصيانتها
Inbreeding	تزاوج الأقارب
unfertilized eggs (haploids)	بيوض غير ملقحة
fertilized eggs (diploids)	بيوض ملقحة
Endoparsitoid	الطفيليات الداخلية
Solitary parasitism	التطفل الانفرادي
specialist parasitoids	المتطفلات المتخصصة
Conventional agricultural systems	الأنظمة الزراعية التقليدية
Plant Crop	نبات المحصول
Cover Plant	محاصيل التغطية
non-crop Plant	نباتات غير المحصولة
Diverse Agriculture System	الأنظمة الزراعية المتعددة
non-crop plant	زراعات ثانوية
Fecundity	الخصوبة
starved parasitoids	الطفيليات المجّوعة
Chi-square tests	اختبار كاي مربع
The sum of effective Temperatures(SET)	الثابت الحراري
The Lower threshold Developmental (LDT))	العتبة الحرارية الدنيا
methyl paraben	المثيل بارين
Distilled water	ماء مقطر
Cholesterol	كوليسترول
Water	الماء
wheat germ	حبوب القمح
freeze-dried alfa alfa	فصة أو برسيم مجمدة بالتجميد
Sugar	سكر

Yeast	خميرة
Agar	أغار
ascorbic acid	حمض الأسكوربك
Vitamins	فيتامينات
maize oil	زيت الذرة
propionic acid	حمض بربيونيك
sorbic acid	حمض السوربيك
Cholesterol	كوليسترول
Tetracycline	التتراسيكلين
linoleic acid	حمض الليلونيك
Placoid sensillum	أعضاء حسية
Hidden leg	الرجل الخلفية
Coxa	الحرقفة
Femur	الفخذ
Tibia	الساق
Spurs	مهاميز
solitary endoparasitoid	تطفل إحادي داخلي
latent state	وضع سكون
gregarious ectoparasitoid	متطفل خارجي جماعي
Female fecundity	خصوبة الأنثى

الملخص باللغة العربية

نفذت الدراسة الحقلية خلال مواسم 2018-2019 في بعض بساتين التفاح في محافظات: السويداء (قرية الحريسة جنوب شرق السويداء)، ومحافظة القنيطرة (منطقة خان أرنبة)، و ريف دمشق (منطقة عرنة)، ونفذت الدراسات المخبرية في مركز بحوث ودراسات المكافحة الحيوية في كلية الزراعة جامعة دمشق. (وهدفت الدراسة الحقلية إلى بيان أهم العوامل المؤثرة على التربية المخبيرية والفعالية الحقلية للمتطفل ***Pristomerus*** *vulnerator*). بينت النتائج ان المتطفل ***Pristomerus*** *vulnerator* متطفل أحادي داخلي solitary endoparasitoid على يرقات دودة ثمار التفاح *Cydia pomonella* L. (Lepidoptera: Tortricidae) على العائل التفاح ويرقات حفار ساق *التفاح* (Linnn) *Zeuzera pyrina* (Lepidoptera: Cossidae) على العائلين التفاح والجوز، وعلى يرقات دودة ثمار العنب *Lobesia botrana* (Denis and Schiffermuller) (Lepidoptera:Tortricidae). بينت الدراسة وجود تأثير للمتطفل الثانوي *Perilampus tristis* (Mayr) على كثافة وفعالية المتطفل عند التطفل على يرقات دودة ثمار التفاح، كما كان لجيل حشرة دودة ثمار التفاح ودودة ثمار العنب تأثير على كثافة المتطفل وفعاليته. في دراسة ديناميكية مجتمع حشرة دودة ثمار التفاح ومتطفلاتها الحشرية وذلك في منطقتين معروفتين بزراعة التفاح في جنوب سورية(خان أرنبة ، والحريسة) اختلف عدد أجيال الحشرة باختلاف موقع الدراسة، حيث كان للحشرة ثلاثة أجيال في منطقة خان أرنبة، وجيلين في منطقة الحريسة. سُجل في هذه الدراسة 8 أنواع من المتطفلات الحشرية على الحشرة في موقعي الدراسة، منها 8 أنواع سُجلت في منطقة خان أرنبة بنسبة 100%، و7 أنواع سجلت في منطقة الحريسة بنسبة 87.5%. كانت العلاقة بين طريقة الجمع (من الثمار أو المصائد الكرتونية المتعرجة) وجيل الحشرة معنوية في منطقتي الدراسة، حيث بينت الدراسة اختلاف النسبة المئوية للتطفل على اليرقات المجموعة من الثمار وعلى اليرقات المجموعة بطريقة المصائد الكرتونية. بينت نتائج التربية المخبرية للمتطفل ***P. vulnerator*** على يرقات ثلاثة عوائل حشرية وهي: فراشة الطحين *Ephestia kuehniella* Zeller,1879 (Lepidoptera:Pyralidae)، دودة ثمار التفاح ودودة ثمار العنب، ان العائل المفضل لتربية هذا المتطفل مخبرياً هو اليرقات من العمر الثاني لدودة ثمار التفاح. بينت نتائج التربية المخبرية للمتطفل *P. vulnerator* على يرقات دودة ثمار التفاح المرباة مخبرياً على وسط غذائي صناعي عند أربع درجات حرارة (15، 20، 25، 30 °س) اختلاف مدة مراحل حياة الحشرة باختلاف درجة الحرارة، وتبين وجود تزايد تدريجي في معدل التطور مع ارتفاع درجة الحرارة بين 15 -25 °س (تناسب طردي)، ثم ليعود ليتناقص على درجة الحرارة 30 °س عما هو عليه على درجة الحرارة 25 °س. بينت دراسة تأثير نمط التكاثر (أقارب أو خلطي) على بعض الخصائص الحياتية للمتطفل، أن زواج الأقارب له تأثير على الخصائص الحياتية للمتطفل *P. vulnerator*، وعلى متوسط النسبة المئوية للتطفل.

الكلمات المفتاحية: دودة ثمار التفاح، المتطفل، أحادي داخلي، العائل، تربية، تزاوج خلطي، *Pristomerus vulnerator*.

الجزء التمهيدي

المقدمة

تعد زراعة التفاح والعنب من الزراعات الاستراتيجية في سورية بعد الزيتون، وتعد زراعة الجوز من الزراعات التكميلية في سوريا، وتتعرض أشجار التفاح والجوز وعرائش الكرمة للإصابة بالعديد من الأنواع الحشرية، حيث تعد بعض هذه الأنواع آفات حشرية رئيسة على كل منها وذلك بحسب طبيعة الضرر الذي تحدثه، ومنها دودة ثمار التفاح *Cydia pomonella* L. (Lepidoptera: Tortricidae)، وحشرة حفار ساق التفاح *Zeuzera pyrina* L. (Lepidoptera: Cossidae) على التفاح والجوز (إبراهيم،2015، الحاج،2017) ، وعثة ثمار العنب *Lobesia botrana* (Denis and Schiffermüller, 1775) (Lepidoptera: Tortricidae) (Tasin *et al*., 2010). أدى سوء استخدام المبيدات إلى تلوث البيئة جنبا إلى جنب إلى عودة ظهور الآفات الحشرية نتيجة المقاومة لهذه المبيدات، وظهور مشكلة بقايا المبيدات في التربة والمياه (Allahyari *et al*., 2017)، لذلك تطورت عملية مكافحة الحشرات من الاعتماد على المبيدات الكيمائية بشكل كامل إلى استخدام مجموعة من التقنيات الحديثة وبدائل متاحة للمبيدات الكيماوية، وتعطي المكافحة الحيوية (Biological control) أملاً واعداً نحو الإدارة المستدامة للآفات. المكافحة البيولوجية من حيث استخدام الكائنات الحية ومنتجاتها بديلة لمبيدات الآفات الكيميائية أو دمجها كأحد مكوناتها في برنامج المكافحة المتكاملة للآفات Integrated pest management من أجل الحد من المشاكل الخطيرة للمبيدات الكيماوية على البيئة والإنسان (Pati et al.,2021). تتعرض الأطوار المختلفة لهذه الحشرات لمعقد حيوي من الأعداء الحيوية الطبيعية تساهم في ضبط التوازن الطبيعي لمجتمعات هذه الحشرات ضمن مناطق انتشارها، ويشمل المعقد مجموعة من الأعداء الحيوية من متطفلات ومفترسات وممرضات حشرية (إبراهيم،2015، الحاج،2017). تعد المتطفلات الحشرية التي تتبع رتبة غشائيات الأجنحة Hymenoptera ومن فوق فصيلتي Ichnomonidea و Chalcidoidea من أهم الأعداء الحيوية التي تتطفل على الأطوار المختلفة لهذه الحشرات، يعدُّ المتطفل *Pristomerus vulnerator*

من المتطفلات ((Panzer, 1799) (Hymenoptera: Ichneumonidae: Cremastinae الداخلية Endoparasitoid الأحاديةSolitary parasitoid على عوائل حشرية مختلفة (إبراهيم،2015، الحاج،2017). يتطفل على يرقات كثير من الحشرات الضارة، وقد سجل في سورية بوصفه متطفلاً داخلياً على يرقات حفار ساق التفاح *Z. pyrina* (على أشجار التفاح والجوز في محافظة اللاذقية (إبراهيم،2015)، وعلى يرقات دودة ثمار التفاح L *C. pomonella*. في بساتين التفاح في محافظة اللاذقية (الحاج،2010) ، وأشار(1934) Rosenberg إلى أن المتطفل كثير العوائل يتطفل على يرقات عدد من الحشرات ؛ منها يرقات حفار ساق الحور *Paranthren tabaniformis* (Georgiev.,2000)،ويتطفل على يرقات دودة ثمار التفاح *Cydia pomonella* L في إيران (Radjabi.,1986)، وعلى دودة ثمار العنب *Lobesia botrana* (Denis and Schiffermüller, 1775) في أذربيجان (Shoukat.,2012) وعلى حفار ساق التفاح في صقيليا في إيطاليا (Liota and Giuffrida.,1965) ، وفي أوربا (Campadelii.,1995). إن وجود العوائل المختلفة لهذا المتطفل وانخفاض فعاليته كمتطفل موجود في الطبيعة نتيجة عدم التوافق بين ظهور الحشرة الكاملة الأنثى للمتطفل والطور المفضل من العائل نتيجة ظروف بيئية حيوية وغير حيوية (الحاج،2017)، وإمكانية تربية هذا المتطفل مخبرياً، والتربية المخبرية للمتطفلات الحشرية تتطلب تحديد العائل المناسب الذي يمكن تربيته مخبرياً بسهولة، كما يتطلب إكثاراً كمياً للمتطفل *P. vulnerator* دراسة عامة لدورة حياة هذا المتطفل لمعرفة الخصائص الحيوية لهذا المتطفل كعادات التزاوج، وطور العائل المفضل، ووضع البيض والنمو ومعدل التكاثر تحت أمثل الظروف المخبرية، والتحقق من إمكانية الإكثار المخبري لهذا المتطفل للحصول على إنتاج ضخم منه التي يمكن استغلالها في المكافحة الآفات (بشير وآخرون،2010).

بينت الدراسة في إيران أن المتطفل *P. vulnerator* يتطفل على اليرقة من العمر الأول لدودة ثمار التفاح وربما قبل أن تدخل داخل ثمرة التفاح، والمتطفل ينتشر في الجو المشمس والدافئ، وهو من

المتطفلات الفعالة في الحد من انتشار الحشرة، لكن عدم التوافق بين ظهور الحشرة الكاملة للمتطفل والطور المناسب من العائل يقلل من فاعلية المتطفل، ما يتطلب التربية المخبرية للمتطفل واستخدامه في طريقة النشر الدوري عند ظهور الطور المناسب من العائل (Amiri.,2016).

تم في بلغاريا اجراء دراسة عن انتشارالمتطفل وعوائله والطور المفضل من العائل *P. vulnerator* وبينت الدراسة أن المتطفل يوجد في أربع مناطق هي: Vardim، Marchevo، Sofia، Pazardzhik، كمتطفل داخلي إحادي، ويمضي فصل الشتاء بطور اليرقة داخل العائل، ووجد أن للمتطفل جيلين على حشرة *Gypsonoma aceriana* (Dup.) (Lepidoptera: Torticidae) وجيل واحد على حشرة *Paranthrene tabaniformis* (Rottemberg) (Lepidoptera:Sesiidae) ، والطور من العائل الذي يتطفل عليه المتطفل هو اليرقات في العمر الأول من العائل، وبلغت نسبة التطفل على *G. aceriana* 16-5.9 %، وعلى *P. tabaniformis* 1.6-14.6% (Georgiev,2001). بين Georgiev (2001) أن سبب انخفاض فعالية المتطفل P. *vulnerator* هو نتيجة عدم التوافق بين ظهور الحشرة الكاملة للمتطفل والطور من العائل المناسب، حيث تظهر الحشرات الكاملة للمتطفل عند وجود يرقات في العمر الثاني أو الثالث للمتطفل ومن هنا تأتي أهمية التربية المخبرية للمتطفل وتحديد العائل المناسب الذي يمكن أن يربى مخبرياً والطور المناسب منه.

بينت دراسة تغييرات مجتمع المتطفلات الحشرية باختلاف المناطق المدروسة وتغيير الزمن، ان من أهم العوامل المؤثرة على ذلك هي الاحتباس الحراري، والمبيدات الحشرية المستخدمة، والأسمدة والمتطفلات الثانوية والتغييرات الناتجة عن النشاط الانساني، وهذا ينطبق على المتطفل *P. vulnerator* (Folcher et al.,2020). بينت الدراسة أن المتطفل *P. vulnerator* يهاجم من العديد من

المتطفلات المفرطة hyperparasitoids التي تحد من فاعليته وتقلل من أهميته (Franck et al.,2017)

احتوى الفصل الأول من هذه الدراسة على الدراسات المرجعية المرتبطة بموضوع البحث، حيث تم في هذه الدراسة بيان أهمية المتطفل الحشري موضوع الدراسة والدراسات السابقة التي أجريت على هذا المتطفل في بقاع مختلفة من العالم، وأهم العوامل المؤثرة على المتطفل والظروف البيئية المناسبة له، ومدى تنافس هذا المتطفل مع المتطفلات الأخرى المنتشرة في بيئة هذا المتطفل. شملت الدراسة المرجعية أغلب أهداف الدراسة والجوانب التطبيقية المرتبطة بالمتطفل موضوع الدراسة.

وفي الفصل الثاني تم شرح أهم المواد والطرائق المستخدمة في هذه الدراسة، وتم استخدام طرائق تربية للمتطفل الحشري اعتماداً على أجهزة وأدوات محلية، بالإضافة غلى ذلك تم في هذا الفصل بيان تركيب الغذاء الصناعي الذي يمكن أن يستخدم في عملية تربية العوائل الحشرية التي قد تستخدم في التربية المخبرية للمتطفل.

جاء الفصل الثالث ليستعرض أهم نتائج البحث التي تم التوصل إليها، من حيث التصنيف، والعوائل الحشرية التي يمكن أن يتطفل عليها المتطفل موضوع الدراسة، والطور المناسب من العائل، كما تم تحديد المتطفلات الحيوية الأخرى المرافقة للمتطفل في مناطق الدراسة، وبينت النتائج أهمية المتطفلات الثانوية وتأثيرها على المتطفل، وجاءت النتائج لتبين ضرورة التربية المخبرية للمتطفل الحشري، وذلك لأن المتطفل يتطفل على طور معين من عائله الحشري، وقذ لا يوجد توافق بين ظهور الحشرة الكاملة للمتطفل في الطبيعة والطور المناسب من العائل، وبينت النتائج تاثير نمط التزاوج للمتطفل على الخصائص الحياتية لهذا المتطفل. باختصار تم في استعراض النتائج الإجابة على جميع الأسئلة وفرضيات البحث.

الإشكالية البحثية

تهدف المكافحة الحيوية إلى التقليل ما أمكن في استخدام المبيدات الحشرية في مكافحة الآفات الحشرية المذكورة أعلاه، حيث يعتمد في مكافحة هذه الآفات الحشرية على المبيدات الفوسفورية العضوية والكارباماتية والبيروثروئيدية على نطاق واسع، مما أدى إلى ظهور مشاكل واسعة ومتعددة منها ظهور صفة المقاومة والقضاء على الأعداء الحيوية الطبيعية، وتحول الكثير من الآفات الثانوية إلى آفات أولية مثل الحشرات القشرية والأكاروسات وغيرها، كما أدى الاستخدام الجائر للمبيدات الكيميائية في مكافحة حشرة دودة ثمار التفاح إلى إعادة الكثير من شحنات التفاح المصدرة إلى الخارج (محمد وآخرون،2013) عن (المتني، 1997) و (Knight *et al.*,1994; Rothschild.,1982; Card and Minks.,1995). لذلك وانسجاما مع التوجهات العالمية وسياسات وزارة الزراعة السورية ووجود العديد من مراكز تربية الأعداء الحيوية التي تتبنى استراتيجيتها استخدام الأعداء الحيوية في مكافحة الآفات الحشرية شجع الاتجاه نحو تربية هذا المتطفل الحشري وتحديد العائل المفضل لهذا المتطفل، ومعرفة أهم العوائل التي يمكن أن يتطفل عليها في الحقول بهدف الإنتاج الكمي له وتعميم طرق الإكثار لهذا المتطفل ليكون أحد المتطفلات الحشرية المستخدمة ضمن استراتيجية القطر في الاعتماد على المكافحة الحيوية والتقليل ما أمكن من استخدام المبيدات الكيميائية الملوثة للبيئة والمسببة لأمراض خطيرة على الانسان، وهذا بدوره يدخل ضمن التوجه الحديث في القطر نحو الزراعة النظيفة في كافة مجالاتها (ابراهيم،2015).

تساؤلات البحث

- ما هي العوائل التي يتطفل عليها المتطفل في بعض بساتين أشجار الفاكهة في ريف دمشق ومحافظة السويداء؟
- ما هو العائل المناسب للتربية الكمية لهذا المتطفل؟
- هل لهذا المتطفل مدى حراري فعال لنشاطه ونموه؟
- ما هي العوامل المؤثرة على فعالية هذا المتطفل في بعض بساتين أشجار الفاكهة في ريف دمشق ومحافظة السويداء؟
- ما مدى التوافق بين المتطفلات الحشرية المسجلة على دودة ثمار التفاح والطور المفضل من هذه الحشرة؟
- هل لنمط التزاوج المستخدم في التربية المخبرية تأثير على الخصائص الحياتية والنسبة الجنسية للمتطفل *Pristomerus vulnerator*.

فرضيات البحث

- لا يوجد فروقات ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة 0.005 لعدد المتطفلات المسجلة على الآفات الحشرية المدروسة (حفار ساق التفاح، دودة ثمار التفاح، عثة العنب) باختلاف المناطق المدروسة، واختلاف موسم الدراسة واختلاف شهر الدراسة واختلاف العائل.؟
- لا يوجد فروقات ذات دلالة احصائية عند مستوى الدلالة 0.005 للكثافة النسبية والنسبة المئوية للتطفل للمتطفل الحشري *P. vulnerator* والمتطفلات الأخرى باختلاف منطقة الدراسة، واختلاف موسم الدراسة واختلاف شهر الدراسة واختلاف العائل.؟

- لا يوجد علاقة ارتباط ذات دلالة إحصائية عند مستوى 0.05 للكثافة النسبية ونسبة التطفل للمتطفل *P. vulnerator* ووجود المتطفل الثانوي *Perilampus tristis*

- لا يوجد ارتباط بين موقع الدراسة وعدد أجيال حشرة دودة ثمار التفاح؟

- لا يوجد فروقات ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة 0.05لنسب التطفل على دودة ثمار التفاح باختلاف طريقة الجمع.

- لا يوجد فروقات ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة 0.05 للارتفاع عن سطح البحر في عدد أجيال حشرة دودة ثمار التفاح وفعالية المتطفلات المختلفة والمتطفل *P. vulnerator*؟

- لا يوجد فروقات ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة 0.01 للعائل المستخدم في تربية المتطفل *P. vulnerator* في بعض الخصائص الحياتية للمتطفل تحت الظروف المخبرية؟

- لا يوجد فروقات ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة 0.01 لدرجات الحرارة المختبرة في بعض الخصائص الحياتية للمتطفل الحشري *P. vulnerator* تحت الظروف المخبرية؟

- لا يوجد فروقات ذات دلالة احصائية عند مستوى الدلالة 0.01 لنمط التزاوج المستخدم في بعض الخصائص الحياتية للمتطفل الحشري *P. vulnerator* تحت الظروف المخبرية؟

أهداف البحث

1. تحديد أهم عوائل المتطفل *Pristomerus vulnerator* (Panzer., 1799) (Hymenoptera: Ichneumonidae: Cremastinae) في ريف دمشق ومحافظة السويداء.

2. دراسة التوافق بين دودة ثمار التفاح والمتطفلات الحشرية المسجلة على الحشرة في منطقتي خان أرنبة (محافظة القنيطرة)، والحريسة (محافظة السويداء).

3. دراسة تأثير العائل الحشري والحرارة في بعض الخصائص الحياتية للمتطفل تحت ظروف التربية المخبرية.

4. دراسة تأثير زواج الأقارب والزواج المختلط في بعض الخصائص الحياتية للمتطفل *P. vulnerator*.

أهمية موضوع البحث

تأتي أهمية هذا البحث من خطورة الآفات الحشرية التي يتطفل عليها المتطفل *Pristomerus vulnerator* مثل دودة ثمار التفاح، ودودة ثمار العنب، وحفار ساق التفاح في بساتين الفاكهة المختلفة في القطر ولاسيما التفاح والعنب والجوز، واستخدام كميات كبيرة من المبيدات في مكافحة هذه الآفات، التي لم تنجح في الحد من أضرار هذه الآفات، وعلى العكس من ذلك أدت إلى موت الأعداء الحيوية، ومنها هذا المتطفل الذي يكون مع غيره من المتطفلات الحشرية في هذه البساتين، ولكن دوره كان محدوداً جداً في الحد من انتشار هذه الآفات (بشير وآخرون، 2010؛ المتني، 2003)؛ لذلك كان لابد من البحث عن طرائق أخرى تساعد في الاستفادة من هذا المتطفل، ومن هذه الطرائق التربية الكمية

لهذا المتطفل ونشره في البساتين التي تتطلب وجوده للحد من الحشرات الضارة التي يهاجمها هذا المتطفل الحشري.

تبدي المتطفلات الحشرية ، ومنها المتطفل *P. vulnerator* تأثراً كبيراً بالعوامل البيئية المختلفة الحيوية وغير الحيوية، وينعكس هذا في ردود فعل المتطفل من حيث :الفعالية، والبحث عن العائل ،ومدة الحياة ،والنسبة الجنسية، والدخول في سكون، حيث قد يكون دخول المتطفل في مرحلة السكون تحت تأثير العوامل البيئية غير الحيوية، وقد يكون السكون متزامن مع الحالة الفيزيولوجية للعائل، وقد يكون السكون ناتج عن نشوء أنماط بيئية إما عن المتطفل أو العائل وقد تكون غير متزامناً مع التطفل المفترض (Doutt *et al.*,1976) ، وقد أدى عدم التوافق بين المتطفلات الحشرية وعائلها إلى فشل كثير من برامج المكافحة الحيوية في العالم. تؤثر العوامل البيئية والعائل النباتي في المؤشرات الحياتية للمتطفل *P. vulnerator* وتعد درجة الحرارة من أهم العوامل البيئية المحددة لنشاط هذا المتطفل وفعاليته (ابراهيم، 2015؛ بشير وآخرون، 2010). إن تحديد العائل المناسب للتربية الكمية لهذا المتطفل من أهم شروط نجاح التربية الكمية للمتطفلات الحشرية ومنها المتطفل *P. vulnerator*، وبين Doutt (1976) على أنّ أهم عوامل نجاح المكافحة الحيوية هو التطابق الزمني والمكاني بين المتطفل وعائله، لذلك كان لابد من معرفة العوائل التي يهاجمها المتطفل وأطوارها لنشر هذا المتطفل في المكان والزمان المناسبين ليؤدي إلى تنظيم وضبط مجتمع الآفات التي يتطفل عليها على المدى الطويل. ولنجاح التربية الكمية للمتطفل الحشري كان من الأهمية بمكان معرفة تأثير نمط التزاوج على الخصائص المختلفة للمتطفل للتغلب على الظواهر السلبية أثناء عملية التربية وخاصة النسبة الجنسية.

مبررات البحث

لا يوجد في القطر أية دراسة عن إمكانية تربية هذا المتطفل الحشري واستخدامه في برامج المكافحة الحيوية لأهم الآفات الحشرية التي فشلت معها طرق المكافحة الكيميائية، وهناك العديد من المبررات في تبني برامج المكافحة الحيوية لمكافحة الآفات الزراعية منها السرعة التي دخلت بها التقنيات الحديثة التي سببت تحولات كبيرة في التوازنات الطبيعية وأدت في النهاية إلى ظهور الكثير من مشاكل الآفات الزراعية، كما أن التوسع في الرقعة الزراعية أدى إلى استبدال نظام الزراعة التقليدية بتقنيات زراعية حديثة أدى إلى تحولات وتغيرات في الأنظمة البيئية والزراعية نتج عنها تفاقم الكثير من مشاكل الآفات والأمراض الزراعية، كما أن الحركة التجارية الواسعة لإدخال نباتات ومواد زراعية جديدة إلى المناطق المختلفة من العالم تزيد من احتمال إدخال أنواع من الآفات إلى مناطق خالية منها علاوة على عدم جدوى إتباع طرق الوقاية المنفردة كالمكافحة الكيميائية فقط، فغالباً لا تؤدي هذه الطرق منفردة للنتائج المرجوة منها، بالإضافة إلى المشاكل التي تسببها ففي دراسة Raipulis *et al* (2009) بين أن هناك أكثر من ثلاثة ملايين حالة تسمم نتج عنها 220000 حالة موت بالمبيدات بالعالم سنويا. مسببتا العديد من الامراض كضعف المناعة والسرطان وتشوهات الاجنة وغيرها (Frazier., 2007). لذلك كان لابد من إجراء محاولة لتربية هذا المتطفل مخبرياً بعد ان تم توفير كل الأجهزة اللازمة لتربيته في مركز بحوث ودراسات المكافحة الحيوية في كلية الزراعة.

محدوديات البحث

تم استخدام المراجع المتوافرة والتي لها علاقة في البحث، ومنها بعض المراجع قديمة لأن البحث يطلب ذلك مثل تصنيف الحشرات ووصفها وغيرها هي مراجع قديمة، علماً أن دراسة هذا المتطفل بهذا الشكل تم لأول مرة في سورية والعالم أيضاً، ولا بد في مثل هذه المواضيع استخدام مراجع قديمة لمعرفة ما كان والوضع السابق للحشرات المدروسة، وما حدث من تطورات عليها. وبشكل عام تم استخدام أحدث المراجع المتوفرة في هذا المجال.

الفصل الأول

الدراسة المرجعية

1-1-التصنيف

إن التصنيف العالمي للمتطفل حسب Panzer1799 هو كما في الجدول (1):

الجدول 1. التصنيف العالمي للمتطفل *Pristomerus vulnerator*

Kingdom المملكة	**Animalia الحيوانات**
Sub Kingdom تحت مملكة	**Eumetazoa**
Phylum شعبة	**Arthropoda مفصليات الأرجل**
Sub Phylum تحت شعبة	**Hexapoda سداسيات الأرجل**
Class صف	**Insecta الحشرات**
Order رتبة	**Hymenoptera غشائيات الأجنحة**
Super family فوق فصيلة	**Super family:Ichneumonidea**
Family فصيلة	**Ichneumonidae**
Sub family تحت فصيلة	**Cremastinae- Ophioninae**
Genus الجنس	*Pristomerus* Curtis, 1836
Species النوع	***Vulnerator***
Scientific name الاسم العلمي	***Pristomerus vulnerator* (Panzer, 1799)**
synonyms الأسماء العلمية المرادفة	*Pristomerus stigmaticus* (Hellen, 1949) *Pristomerus intermedius* Constantineanu, 1945 *Pristomerus marginalis* Habermehl, 1923 *Pristomerus schreineri* Ashmead,1904 *Ichneumon vulnerator* Panzer, 1799

2-1- الانتشار الجغرافي:

ينتشر في عديد من دول العالم مثل أرمينيا ، النمسا ، أذربيجان ، جزر الأزور ، بيلاروسيا ، بلجيكا ، بلغاريا ، كرواتيا ، قبرص ، جمهورية التشيك ، الدنمارك ، مصر ، فنلندا ، فرنسا ، جورجيا ، ألمانيا ، اليونان ، المجر ، إيران ، أيرلندا ، فلسطين المحتلة ، إيطاليا ، اليابان ، كازاخستان ، كوريا ، لاتفيا ، لبنان، ليتوانيا ومولدوفا ومنغوليا وهولندا وبولندا ورومانيا وروسيا وصربيا والجبل الأسود وبلغاريا وإسبانيا والسويد وسويسرا وطاجيكستان وتركيا وتركمانستان وأوكرانيا والمملكة المتحدة وأوزبكستان) ، كندا والولايات المتحدة الأمريكية، الصين والهند (Amiri *et al*.,2016). سجل هذا المتطفل في سورية على حشرتي دودة ثمار التفاح وحفار ساق التفاح (الحاج، 2010، ابراهيم، 2015).

يبين (الجدول 2) مناطق انتشار هذا المتطفل في المناطق المختلفة من العالم والمرجع الذي أشار إلى ذلك.

الجدول 2. مناطق انتشار المتطفل***Pristomerus vulnerator*** في المناطق المختلفة من العالم والمرجع الذي أشار إلى ذلك.

البلد	الانتشار	المرجع
آسيا		
الهند	منتشر	CABI (Undated)
اليابان	منتشر	Greathead and Greathead (1992)
جنوب كوريا	منتشر	Greathead and Greathead (1992)
أوربا		
النمسا	منتشر	CABI (Undated a)
بلغاريا	منشر	CABI Data Mining (Undated)
تشيكوسلوفاكيا السابقة	منشر	CABI (Undated a)
جمهورية يوغوسلافيا الاتحادية	منشر	CABI Data Mining (Undated)

اتحاد الجمهوريات الاشتراكية السوفيتية	منشر	Greathead (Undated)
الدانمارك	منتشر	CABI (Undated a)
فرنسا	منتشر	CABI (Undated a)
ألمانيا		CABI (Undated a)
هنغاريا	منشر	Greathead and Greathead (1992)
إيطاليا	منتشر	CABI (Undated a)
ساردينيا	منتشر	CABI (Undated a)
مولدافيا	منتشر	CABI (Undated a)
مقدونيا	منتشر	CABI (Undated a)
بولونيا	منتشر	CABI (Undated a)
رومانيا	منتشر	CABI (Undated a)
صربيا والجبل الأسود	منتشر	CABI (Undated a)
السويد	منتشر	CABI (Undated a)
سويسرا	منتشر	CABI Data Mining (Undated)
أكرانيا	منتشر	CABI (Undated a)
المملكة البريطانية	منتشر	CABI (Undated a)
أمريكا الشمالية		
كندا	منتشر	CABI (Undated a)
الولايات المتحدة الامريكية	منتشر	CABI (Undated a)

كما يبين الشكل (1). خارطة انتشار المتطفل *Pristomerus vulnerator* في العالم.

الشكل 1.خارطة انتشار المتطفل *Pristomerus vulnerator* في العالم

3-1- المدى العائلي

سجل هذا المتطفل على عديد من الآفات الحشرية من رتبة حرشفيات الأجنحة Lepidoptera، ويبين الجدول 3 أهم هذه العوائل وفقاً للمرجع (Greathead, Greathead.,1992).

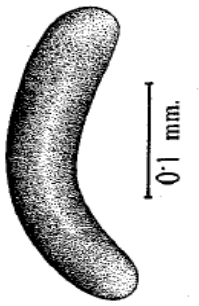
الجدول 3. أهم عوائل المتطفل *Pristomerus vulnerator* والطور المفضل

الاسم العلمي للعائل	الفصيلة	الطور المفضل
Anarsia lineatella	Gelechiidae	اليرقة
Cydia pomonella	Tortricidae	يرقة/عذراء
Cydia splendana	Tortricidae	يرقة
Etiella zinckenella	Pyralidae	عذراء
Grapholita molesta	Tortricidae,	يرقة/عذراء
Gypsonoma aceriana	Tortricidae	يرقة
Hedya nubiferana	Tortricidae	يرقة
Lobesia botrana	Tortricidae	يرقة
Paranthrene tabaniformis	Sesiidae	يرقة
Pectinophora gossypiella	Gelechiidae	يرقة
Recurvaria nanella	Gelechiidae	يرقة
Rhyacionia buoliana	Tortricidae	يرقة
Spilonota ocellana	Tortricidae	يرقة
Zeuzera pyrina	Cossidae	يرقة

وسجل المتطفل على حشرات من رتبة ثنائيات الأجنحة Diptera: *Anthomyia albimana*, Zett. (Anthomyiidae) (Morley.,1914), *Coenosia* sp. (Anthomyiidae) (Morley.,1914)

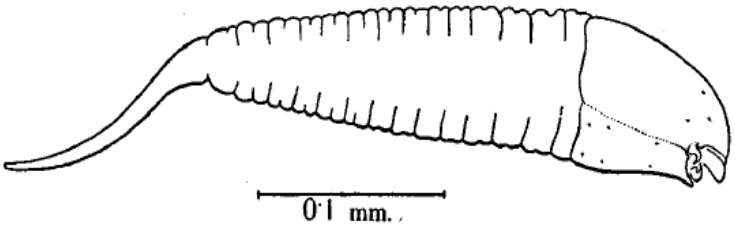
4-1- الوصف الشكلي للأطوار المختلفة للطفيل :

البيضة: لون البيضة بني مُضئ (لامع)، نهاية البيضة شاحبة وشفافة، يصبح لون البيضة قبل الفقس غامقا أكثر من البيض حديث الوضع، ولا تُلحظ المنطقة المضاءة، لا يوجد على السطح الخارجي للبيضة نقوش، البيضة تكون مقوسة بشدة في منصفها، إحدى نهايات البيضة يكون ضيقاً ويشبه الذنب، والذنب مستدير، طول البيضة 0.24- 0.28 مم، وعرضها 0.05- 0.06 مم. الشكل (2)، (You and You., 1980)



الشكل 2. بيضة المتطفل *Pristomerus vulnerator*

اليرقة : في العمر الأول 1est ذات شكل ذنبي،لها رأس كيتيني، واليرقة أطول من البيضة، وكبسولة الرأس بلون بني مصفر، ومسطحة من الناحية البطنية، وهناك حواف ضيقة بين المحيط والجوانب، تتمفصل الفكوك في النهاية الأمامية لهذه الحواف، يوجد على الجهة البطنية للرأس خطوط طولية، وعلى كل منها ثلاثة أهداب، وهناك بعض الأهداب على السطح الظهري للرأس . ,Goidanich) (1931 الشكل 3)

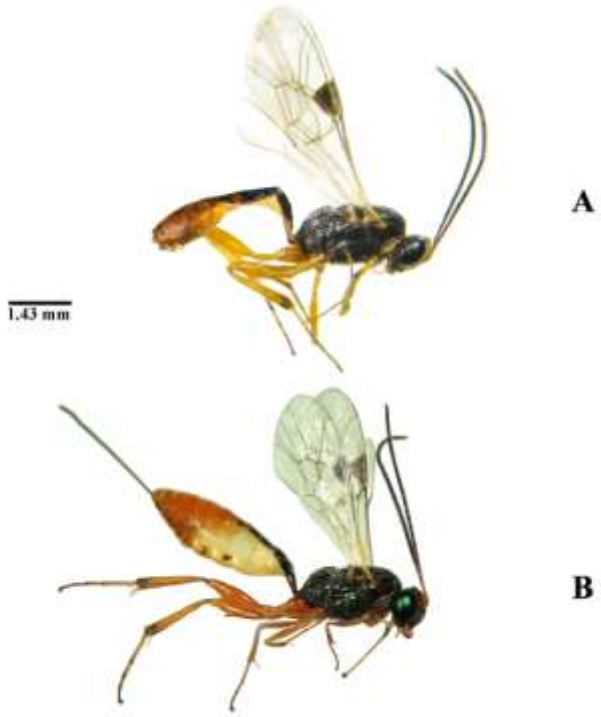


الشكل3. يرقة المتطفل *Pristomerus vulnerator* من العمر الأول

اليرقة البالغة ذات فكوك عليا ضعيفة ومقسومة الى درز الشفة العليا والدرز الفكي، أما دروز الفكوك السفلى فهي جيدة التطور وهي مرتبطة مع الدرز الشفوي labia suture

الحشرة الكاملة

دبور بطول 0.9سم، تتوضع قرون الاستشعار في مقدمة الوجه، وهي أقصر من الجسم اسطوانية الشكل في القاعدة، ثم تثخن باتجاه العقلة الأخيرة القمية ،وتتألف على الأقل من22 عقلة ،تشكل القاعدية منها كتلة بيضوية، الرأس مقعر، العيون جاحظة صغيرة وبيضوية، في قمة الرأس ثلاث عيون بسيطة تتوضع على شكل مثلث، الصدر ضيق ومتطاول والأرجل أسطوانية، آلة وضع البيض تتطاول إلى ما وراء قمة البطن مع نتوء ظهري وتحت بطني وبلا أثر لشفة عرضية في الأنبوب السفلي (Amiri *et al.*, 2016) (الشكل4).



الشكل 4. الحشرة الكاملة للمتطفل *P. vulnerator* A: ذكر B: أنثى (ابراهيم،2015)

5-1- الأهمية الحيوية للمتطفل:

من الطفيليات الداخلية Endoparsitoid على الطور اليرقي لعدد من الأنواع الحشرية **(Goulet and** Huber., 1993)، يسلك سلوك التطفل الإنفرادي Solitary parasitism كما سُجّل بوصفه متطفلاً داخلياً على يرقات حفار ساق الحور *Paranthrene tabaniformis* (Rott.)، حيث تضع الأنثى بيضة واحدة داخل جسم اليرقة، وأشارت الأبحاث التي أُجريت في سورية وإيطاليا وغيرها.أن أنثى المتطفل تضع بيضة واحدة داخل جسم اليرقة في الأعمار اليرقية الأولى (الأول والثاني) لحشرة حفار ساق التفاح، وتُلحظ أعراض عملية التطفل على اليرقة المتطفل عليها في نهاية العمر الثاني وبداية العمر الثالث ليرقة حفار ساق التفاح من خلال الضعف العام في اليرقة والتوقف عن التغذية، وتُلحظ الشرنقة الحريرية البيضاء للطفيل داخل نفق يرقة الحفار بجانب بقايا اليرقة (كبسولة الرأس)، وتخرج

الحشرة الكاملة من ثقب موجود في طرف الشرنقة، (إبراهيم، 2015،1995، Campadelii، 1965) ،وأشار **الحاج** (2009) إلى أن المتطفل يعد من أهم المتطفلات الحشرية على يرقات دودة ثمار التفاح في بعض بساتين التفاح في سورية، و تضع أنثى الطفيل بيضة واحدة داخل جسم اليرقة في الأعمار اليرقية الأولى (الأول والثاني). تخرج يرقة الطفيل من يرقة العائل عند اكتمال نمو هذه الأخيرة، لتتعذر اليرقة المكتملة النمو للطفيل داخل شرنقة حريرية تنسجها داخل شرنقة العائل، وأشار **Georgiev** (2000) في دراسته التي أجريت على حفار ساق الحور *Paranthrene tabaniformis* (Rott.) على أشجار الحور إلى أن المتطفل *Pristomerus vulnerator* من أهم المتطفلات الحشرية وبنسبة تطفل بلغت 15.5 %، وقد حدث التطفل على الأطوار اليرقية الأولى (من العمر الأول إلى العمر الثالث)، واقتصر على اليرقات الموجودة ضمن الأفرع بعمر سنة، ولم يُلحظ التطفل على الأعمار المتقدمة لليرقات، ويعود السبب في ذلك إلى توغل اليرقات المتقدمة بالعمر داخل الخشب والأوعية الخشبية ممايعيق وصول آلة وضع البيض إليها نتيجة صعوبة اختراق طبقات الخشب عند عدم توفر الفراغات المجهرية بين تشققات القلف. وأشار Georgiev (2001) في دراسته التي أُجريت على حشرة *Gypsonoma aceriana* (Dup.) (Lepidoptera: Tortricidae)إلى أن نسبة التطفل وصلت الى 5.9-9.6 % . أشار **Mills** (2005)، إلى أن المتطفل *P. vulnerator* يعد من أهم المتطفلات الحشرية على يرقات دودة ثمار التفاح في سويسرا حيث بلغت نسبة التطفل32.4% في المدة 1992- 1993 ، وفي النمسا 27,9%في المدة 1992-1994 وفي كازاخستان 3,1% في المدة 1995-1998 ،وفي الصين 0,6%في المدة 1999-2003، وفي السويد أشار Subinprasert (1987) أن المتطفل *P. vulnerator* يعد من أهم المتطفلات الحشرية على يرقات دودة ثمار التفاح ،حيث وصلت نسبة التطفل إلى 22.9%.

1-6- دورة الحياة:

بيّنت الدراسة المخبرية التي أُجريت في الصين أن للمتطفل *P. vulnerator* ثلاثة أجيال في العام، (You and You., 1980)، يقضي المتطفل فصل الشتاء على هيئة يرقة مكتملة النمو داخل شرنقة حريرية، وبيّنت الدراسة التي أُجريت في اللاذقية سورية (الحاج،2009) أن للمتطفل جيلين في العام الواحد، ويمضي فصل الشتاء على هيئة يرقة مكتملة النمو داخل شرنقة حريرية، تتعذر اليرقات المكتملة النمو للطفيل خلال النصف الثاني من أيار وبداية حزيران، وتظهر الحشرات الكاملة في نهاية أيار، وفي النصف الأول من حزيران ، تتغذى الحشرات الكاملة للمتطفل لمدة 5-10 أيام على رحيق الأزهار ،وبعد ذلك تتسافد وتضع الإناث بيضها داخل اليرقات من العمر الأول والثاني لديدان الثمار، أو يرقات لافات الأوراق، متوسط ماتضعه الأنثى من بيض 58-60 بيضة، تخرج يرقة المتطفل من يرقة العائل عند اكتمال نمو هذه الأخيرة،، لتتعذر اليرقة المكتملة النمو للمتطفل داخل شرنقة حريرية تنسجها داخل شرنقة العائل الكاملة، الحشرات للجيل الثاني من المتطفل تظهر في تموز وآب. تظهر الحشرات الكاملة للجيل الأول في العشر الأول من حزيران في فرنسا، ويكون قمة ظهورها في بداية الثلث الثالث من حزيران، وتظهر ذكور المتطفل قبل زمنٍ من ظهور الإناث، وتظهر الإناث قبل وجود أعداد كبيرة من العائل، وأشار Goidanich (1931) أن للمتطفل جيلين في العام، ويمضي فصل الشتاء بطور اليرقة داخل يرقة العائل المتشرنقة.

1-7- تأثير بعض العوامل المختلفة في فعالية المتطفل:

إن فهم العوامل التي تؤثر في نمو وتطور المتطفل الحشري وتطوره، وتنفيذ هذه المعلومات في عمليات التربية الكمية والنشر الدوري للمتطفل تؤدي إلى زيادة فعالية هذا المتطفل في البساتين التي ينتشر فيها (Ranjbar *et al.*,2009).

- **الحرارة:** تعد الحرارة من أهم العوامل البيئية التي تؤثر في حياة الحشرات في مراحل نموها كافة، وذلك لارتباطها بمعظم العوامل البيئية الأخرى (إبراهيم.،2015)، بالإضافة إلى تأثيرها في تطور الحشرة ونموها وسلوكها ونشاطها في مختلف العمليات الحيوية؛ حيث تعد الحشرات من ذوات الدم البارد، بحيث لا تستطيع تنظيم درجة الحرارة ،وبل تخضع لدرجة حرارة الوسط الذي تعيش فيه، وهكذا يتأثر نشاطها تأثيراً مباشراً بتلك الحرارة، ويمكن تمييز مظهرين للحرارة، المظهر النوعي:وهو ما نسميه درجة الحرارة التي تُقاس بأحد مقاييس درجات الحرارة المعروفة والتي يعبر عنها بدرجة حرارة الهواء في الظل، وهناك المظهر الكمي: وهو كمية الحرارة أو السخونة اللازمة لرفع درجة حرارة 1 حجم من الماء درجة مئوية واحدة. إن كلا المظهرين للحرارة لهما تأثيرهما الخاص في المجتمع الحشري؛ فالمظهر النوعي يحدد مجال النشاط الحراري للحشرات، حيث يُدرس بذلك دراسة تأثير الحرارة في تطور الحشرات ونموها وتطورها وسلوكها، ومن ثمّ يمكن تحديد الحرارة المثلى، ودرجات الحرارة الحارة والباردة المميتة للحشرة، بالإضافة إلى تحديد الثابت الحراري وصفر النمو، كما أن المظهر النوعي للحرارة يؤثر في التوزيع الجغرافي للحشرات على سطح الكرة الأرضية، وقد يكون العامل الأيكولوجي المحدد في كثير من الأحيان، أما المظهر الكمي للحرارة فإنه يحدد كمية الحرارة اللازمة ليكتمل نمو الحشرة وتطورها، أو كمية الحرارة للانتقال من طور إلى آخر، ويُعبّر عن ذلك بما يسمى degree day أو degree hour وهي عدد درجات الحرارة المكتسبة لفرد حشري معين في يوم أو ساعة (**Kontodimas** وزملاؤه2007؛ و**Kontodimas** وزملاؤه،2007)

- تعد درجة الحرارة من أهم العوامل البيئية التي تؤثر في ديناميكية تطور المتطفلات الحشرية (الحاج ،2017). تستخدم في الغالب النماذج التي تعتمد على درجات الحرارة للتنبؤ بنشاط المتطفلات الحشرية، (**Brière and Pracros.,1998**) . طُوّر عددٌ من النماذج الفينولوجية لدراسة الأطوار المختلفة للحشرات ومنها المتطفلات الحشرية (مدة وضع البيض، مدة الأطوار غير كاملة،

ومدة حياة الأنثى والذكر، والدخول في البيات الشتوي والخروج منه ،مدة الجيل الكامل)، (Brunner et al.,1982; Howell and Neven.,2000). وأغلب النماذج المستخدمة اعتمدت على العلاقة الخطية بين درجات الحرارة ومعدل النمو والتطور لأطوار الحشرة المختلفة. (Kontodimas *et al.*,2004; Kontodimas *et al.*,2007)

يعبرٌ معدل النمو عن العلاقة بين الوقت المستغرق للنمو ودرجة الحرارة المختبرة (Cossins and Bowler.,1987)، ليس هناك معدل للنمو عند درجات الحرارة المنخفضة، ويزيد مع ارتفاع درجة الحرارة حتى الوصول إلى درجة الحرارة المثلى لنمو الحشرة، ثم ينخفض بسرعة مع ارتفاع درجة الحرارة حتى الوصول إلى العتبة الحرارية العليا، حيث يتوقف النمو (Roy and Cloutier.,2002)، ويعبر عن ذلك بعلاقة خطية، تكون منحنية بالقرب من الحدود القصوى، ولكنها خطية عند درجات الحرارة المعتدلة (Wanger., 1984) ؛ ولذلك، بغية وصف معدل النمو على نحو واقعي أكثر على نطاق واسع من درجات الحرارة، طُبق عدد من النماذج ، ومنها النموذج الخطي لوصف الخصوبة (fecundity، أو fertility) الكلية أوالحقيقية على درجات حرارة مختلفة (Bieri *et al.*1983; Enkegaard.,1993; Lanzoni *et al.*, 2002; Kontodimas *et al.*,2004; Kontodimas *et al.*,2007)، توفر هذه النماذج التقدير القيمي لعتبة درجة الحرارة الدنيا والعليا ودرجة الحرارة المثلى لمرحلة معينة من النمو، بالإضافة إلى وصف معدل النمو أو الخصوبة عند درجات حرارة مختلفة (Ranjbar *et al.*, 2009a,b).

8-1- التوافق بين العائل والمتطفل:

إن عدم التوافق بين ظهور المتطفل والطور المناسب من العائل يؤثر في ديناميكية العائل والمتطفل، ووفرة وتوزيع كلا النوعين (Stenseth and Mysterud, 2002؛ Voigt *et al.*, 2003). تتأثر ديناميكية المتطفل والعائل بمختلف التغيرات الجوية (Hance *et al.*, 2007؛ Henri *et al.*,

(Sait *et al.,* 1997). إن التزامن بين المتطفل والعائل يزيد من فاعلية المتطفل، ويؤدي إلى ارتفاع نسبة التطفل ارتفاعاً كبيراً، ما يؤدي إلى القضاء على العائل ومن ثم المتطفل، وفي حال عدم القضاء على العائل، فإن الكثافة المنخفضة للعائل تؤدي إلى انخفاض في كثافة المتطفل انخفاضاً كبيراً، أو انقراض المتطفل، يليه ارتفاع كثافة الآفة ارتفاعاً كبيراً (Hance *et al.,* 2007). على العكس من ذلك، قد يؤدي عدم التوافق بين المتطفل والطور المناسب من العائل، إلى زيادة كثافة العائل وغياب المتطفل الحشري (Godfray,1994).

9-1- التنافس بين المتطفلات على العائل نفسه:

تعتمد معدلات التطفل على عدد أنواع المتطفلات الموجودة في بيئة العائل؛ فمن المفضل وجود أنواع مختلفة من المتطفلات على العائل الواحد ذات التفاعلات التآزرية، بحيث يتطفل كل نوع على طور أو عمر معين من العائل، وقد تكون العلاقات السلبية بين المتطفلات (فرط التطفل-hyperparasitism) من العوامل المؤثرة في فعالية المتطفلات والتأثير في فعاليتها سلبياً في إدارة الآفات (**Rosenheim**, 1998). إن المتطفلات التي تهاجم العائل في مرحلة فينولوجية مبكرة من حياته، يتوفر لها أعداد من العائل أكثر من تلك التي تتطفل على العائل في مراحل متأخرة من حياته (Chesson, 1991؛ Price, 1972)، والتي قد يؤدي إلى وجود منافسة بين المتطفلات (Harvey *et al.*, 2013: Hawkins, 2000: Teder *et al.,* 2013)، وبصورة عامة، تعد المتطفلات المتخصصة (specialist parasitoids) أكثر فعالية في إدارة الآفات من المتطفلات العامة (Elzinga *et al.*, 2007؛ Godfray *et al.*, 1995: Stefanescu *et al.*, 2012).

تكون المتطفلات المتخصصة حساسة كثيراً للإختلاف في ديناميكية العائل عبر الزمن، وعلى نحو غير مباشر مع المتطفلات التي تتنافس معها (Hance *et al.*, 2007؛ Stireman *et al.*, 2005؛

Walther, 2010). يعتمد الاختلاف الموسمي في معدلات التطفل إلى حد كبير على الاختلاف في تكوين المجتمع الطفيلي، ومستوى التخصص للمتطفلات على عوائلها.

10-1- الحالة الفيزيولوجية للعائل:

تتأثر المتطفلات الحشرية بالحالة الفسيولوجية لعوائلها (**Tauber** *et al.*, 1983)، حيث تستطيع بعض المتطفلات معرفة التغيرات التي تحدث في الغدد الصم للعائل، ما يتيح لها في تقدير مرحلة تطور العائل (**Brown** & Friedlander, 1995). بعض المتطفلات تنظم للعائل عملية الدخول والخروج من السكون، كما أن هذه العمليات تزيد من فرصة بقاء المتطفل على قيد الحياة عن طريق التقليل من خطر الافتراس (**Adamo** *et al.*, 1997؛ **Brodeur** & Vet, 1994؛ **Brodeur** & McNeil, 1989؛ **Godfray**, 1994: **Grosman** *et al.*, 2008). على سبيل المثال، المتطفل البراكونيدي *Glyptapanteles* sp. يحث عائله *Thyrinteina leucocerae* (Lepidoptera: Geometridae) على محاربة المفترسات بعد التطفل، حيث تتحول اليرقة بعد التطفل إلى عذراء، ويتوقف العائل عن الحركة والتغذية، ويقوم بتحريك الرأس بعيفٍ لحماية شرنقة عذراء المتطفل حتى انبثاق الحشرة الكاملة (**Grosman** *et al.*, 2008). هذا يبين مدى أهمية التغيرات في علم الوظائف وسلوك الحشرة المتطفل عليها بالمقارنة مع الحشرة السليمة.

11-1-تأثير نموذج التربية المخبرية على الخصائص الحياتية للمتطفلات الحشرية:

تعتمد المكافحة الحيوية التقليدية والمعززة على التربية المختبرية الناجحة للأعداء الطبيعيين ، لكن طرق التربية يمكن أن تؤثر على نجاح وإنتاجية المستعمرة في المختبر. إحدى العمليات التي يمكن أن تحدث أثناء التربية هي فقدان التباين المورثي بسبب زواج الأقارب (Bueno et al.,2017) . يجب أن تستفيد برامج المكافحة البيولوجية من الفهم الشامل لأسباب وعواقب زواج الأقارب لأن الأعداء الطبيعيين يواجهون مأزق متكررة أثناء الاستيراد والتربية المخبرية

والإدخال. ومع ذلك ، فإن التنبؤ بتأثير زواج الأقارب في المتطفلات الحشرية من رتبة غشائيات الأجنحة ، والتي تستخدم بشكل متكرر في برامج المكافحة البيولوجية ، يعد محاولة صعبة. يؤدي تزاوج الأقارب إلى ظهور الذكور أحادية الصيغة الصبغية بشكل كبير وهذا له تأثير ضار على مجتمع المتطفل الحشري، من حيث قلة أوعدم وجود نسل جديد للمتطفل ما يعرض عملية المكافحة الحيوية باستخدام المتطفلات الحشرية إلى الفشل (Zaviezo et al.,2018). بينت دراسة تأثير زواج الأقارب في التربية المخبرية للمتطفل *Mastrus ridens* الذي يستخدم في برامج المكافحة الحيوية لدودة ثمار التفاح *C. pomonella* لخمسة أجيال ان عمر إناث تربية الأقارب أقل من عمر إناث التزاوج الخلطي، وكان عدد الإناث الناتج في زواج الأقارب أقل مما هو في التزاوج الخلطي، وكانت النسبة الجنسية في تزاوج الأقارب لصالح الذكور (Zaviezo et al.,2018).

بينت الدراسات أنه من الضروري جداً تحسين عوامل المكافحة الحيوية من خلال الساليب الجينية والجينومية genetic and genomic techniques للمتطفلات الحشرية،لى الرغم من عدم استخدامها بشكل كافٍ في الماضي ، إلا أن تطبيق التقنيات الجينية والجينومية أصبح أكثر جدوى من كل من المنظورين التكنولوجي والاقتصادي. (Perez-Alvarez et al.,2018)

12-1- العلاقة بين الفاونا النباتية العشبية والمتطفلات الحشرية من رتبة غشائيات الأجنحة Hymenoptera:

تتصف الأنظمة الزراعية التقليدية (Conventional agricultural systems) بأنها تعتمد على سيادة نوع نباتي واحد وانتشاره، الذي يسمى بنبات المحصول Plant Crop على حساب الأنواع النباتية الأخرى جميعها الموجودة ضمن هذه الأنظمة، التي تسمى بمحاصيل التغطية Cover Plant أو نباتات

غير المحصولية non–crop Plant، بالإضافة إلى الاستخدام المكثف للمبيدات الحشرية العامة والمتخصصة، بهدف التخلص من جميع الأنواع الحشرية المرافقة لنبات المحصول سواء أكانت من آفاته أم لا.

بينت جميع الدراسات التي تناولت الأنظمة الزراعية التقليدية والتي تعتمد على النبات الواحد أن هناك انخفاضاً شديداً في مجتمعات الأعداء الحيوية الطبيعية المرافقة للآفات الزراعية المنتشرة عليه حيث تكون الطفيليات والمفترسات أقل فاعلية ضمن هذه الأنظمة (Wratten and Emden.,1995;

Miles *et al.*,2011) في حين أظهرت بعض الدراسات أن الحقول المتنوعة diverse fields يمكن أن تعزز وجود أعدادٍ كبيرة من الأعداء الحيوية الطبيعية (Dainese *et al.*, 2019) وآفات أقل من الأنظمة أحادية المحاصيل (Karp *et al.*,2018). يتمثل التحدي الذي يواجه علماء البيئة الزراعية في تحسين الأساس العلمي لإدارة الموائل مع مراعاة تبعية السياق لديناميكيات الآفات والأعداء الحيوية الطبيعية (Settele and Settle,2018). يتم التعرف بشكل متزايد على أنماط الموارد الزمنية باعتبارها جانبًا حاسمًا في سياق النظام البيئي الزراعي ، حيث يدعو العديد إلى مزيد من الدراسة الصارمة في أبحاث المكافحة الحيوية التقليدية (Schellhorn et al.، 2015 ؛ Haan *et al.*، 2020 ؛ Spiesman *et al.*، 2020).

إن ظهور السلالات المقاومة من هذه الآفات نتيجة الاستخدام المتكرر والمكثف للمبيدات الحشرية ومن ثمّ الخسائر الاقتصادية المضاعفة الناتجة عن الارتفاع في تكاليف استخدام المبيدات الحشرّية . فضلاً عن الأضرار الاقتصادية المباشرة للآفات الحشرية المقاومة لتلك المبيدات. نتيجة لذلك ظهر مفهوم جديد للأنظمة الزراعية وهو الأنظمة الزراعية المتعددة Diverse Agriculture System التي تعتمد على مفهوم إدخال زراعات ثانوية non–crop plant إلى جانب المحصول الرئيس على أطراف الحقول، أو كزراعات حقلية مجاورة للمحصول الرئيس، أو كغطاء نباتي تحت الأشجار ضمن بساتين

الأشجار المثمرة (Gurr *et al.*,2004; Zhao *et al.*,1992). إن الهدف الرئيسي من استخدام هذه الاستراتيجية ضمن الأنظمة الزراعية المتعددة هو صيانة الأعداء الحيوية الطبيعية Conservation Biological Control (CBC) للآفات الزراعية التي تنتشر على المحصول النباتي الرئيس (Ehler.,1998). إن مفهوم الصيانة يهدف إلى المحافظة على الأعداء الحيوية الطبيعية (Landis et al.,2000; Polis and Strong.,1996). أثبتت التجارب الزراعية الحقلية ونصف الحقلية، والتجارب المخبرية زيادة في خصوبة Fecundity أنثى المتطفلات المتغذية على رحيق الأزهار وارتفاع معدّل حياتها مقارنة مع تلك المتغذية على محلول السكر فقط، أو الطفيليات المجّوعة starved parasitoids (Idris and Grafius.,1995; Dyer and Landis.,1996; Berndt *et al.*,2002).

أكد Farrell (2013) أن التغذية على الرحيق يمكن أن تزيد من مدّة حياة هذه الطفيليات وأن أزهار محدّدة تمتلك تأثيراً كبيراً على هذه المدة مقارنة مع أزهار نباتات أخرى، وهذه تعود إلى الاختلاف في الصفات المرفولوجية للأزهار والتركيب الكيميائي للرحيق وطبيعة تطايره.

تم من خلال الدراسة المرجعية استعراض لأغلب الدراسات السابقة المتعلقة بموضوع الدراسة التي بينت ما قام به الباحثون خلال السنوات السابقة، وتم من خلال هذه الدراسة استعراض الشيء الجديد وآخر التطورات في مجال الدراسة، وهذا يعني أن الدراسة المرجعية اعتمدت على تراكم المعارف من خلال استخدام مراجع حديثة متوفرة في هذا المجال وأخرى قديمة لها اهمية كبيرة لهذا البحث، وكانت الدراسات السابقة مرتبطة بجوانب موضوع البحث، وأتاحت الدراسة المرجعية فهم لمشكلة البحث وكان هناك تلاقياً كبيرا بين الدراسة المرجعية وتفسير النتائج التي تم التوصل إليها في هذا البحث. وبصورة أخرى احتوت الدراسة المرجعية على المعلومات الأساسية التي ساهمت في عملية تحديد المشكلة تحديداً دقيقاً، من حيث العوامل المؤثرة على فعالية المتطفل، ضرورة التربية

المخبرية للمتطفل، تأثير المتطفلات الموجودة في بيئة المتطفل والطفيل الثانوي وتأثير نمط التزاوج على فعالية المتطفل. لقد أفادت الدراسة المرجعية في كتابة النتائج وتوثيقها وتحليها في إطار علمي وتوثيقي يفي بالغرض، وأفادت في تجميع أكبر قدر من المتغيرات أعطت دعماً معلوماتياً في المحتوى.

الفصل الثانـي

مواد العمل وطرائقه

2-1- المواد المستخدمة في العمل:

حاضنات، وأطباق بتري ، وأنابيب اختبار ، وبطاقات كرتونية أكياس نايلون ، و أنابيب اختبار مكبّرة يدوية ، ومكبّرة ضوئية (بانيوكلير) من نوع Optech بتكبير 5.4×10، و ستريومايكروسكوب مع كاميرا تصوير رقمية ماركة Nikon، وأقفاص تربية متنوعة، ومرطبانات زجاجية ، وأنابيب اختبار، وكحول 75% ، وغليسرين، وأدوات تشريح، وقطن طبي، وفراشي ناعمة ، وشفاط يدوي لجمع المتطفلات الحشرية،و وحدة تربية دودة ثمار التفاح، و وحدة تربية فراشة الطحين ميزان حساس، ومصائد كرتونية متعرجة ، ومقص تقليم وغيرها.

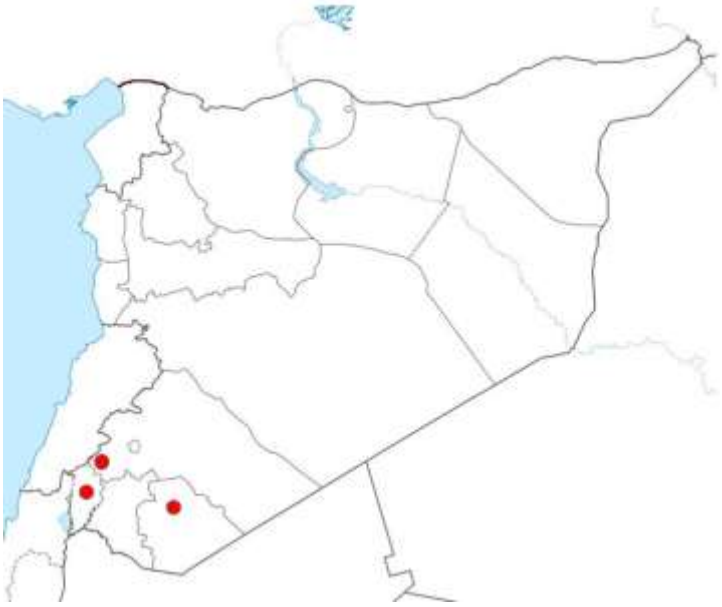
2-2- مواقع البحث ومدة تنفيذه:

نفذ البحث في موسمي 2018، 2019، 2020.

2-2-1- العمل الحقلي والمتمم مخبرياً:

حيث أجري العمل الحقلي للبحث في بعض بساتين التفاح والعنب والجوز في مناطق:

- منطقة خان أرنبة في محافظة القنيطرة، 33°11′N 35°53′E، وترتفع 1008 عن سطح البحر
- منطقة عرنة في محافظة ريف دمشق ، 33° 21′ 58″ N, 35° 52′ 45″ E ، وترتفع 1800 عن سطح البحر
- منطقة قرية الحريسة جنوب شرق السويداء، 32.5961265 E على ارتفاع 1500 م عن سطح البحر.



الشكل 5. مناطق تنفيذ البحث

- نفذ من خلال العمل الحقلي تحديد العوائل الفضلة للمتطفل *Pristomerus vulnerator* في منطقتي عرنة من ريف دمشق، وخان أرنبة من محافظة القنيطرة في موسمي 2018-2019.

2-2-1-1- تحديد العوائل للمتطفل *Pristomerus vulnerator* :

هدفت الدراسة إلى تحديد العوائل التي يتطفل عليها المتطفل للمتطفل *Pristomerus vulnerator* في بعض بساتين التفاح والجوز والعنب في منطقة خان أرنبة في محافظة القنيطرة ومنطقة عرنة (ريف دمشق) لتحديد العوائل المختلفة للمتطفل والنسبة المئوية للتطفل على كلٍ منها في موسمي 2018-2019.

2-2-1-1-1- حفار ساق التفاح *Zeuzera pyrina*

جمعت 10 أفرع حديثة النمو (أفرع بعمر سنة) عليها أعراض الإصابة بحشرة حفار ساق التفاح، وذلك بعد مشاهدة مخلفات الحشرة أسفل الأشجار المصابة، أو في إبط الأوراق، وذلك من موقعي الدراسة، وعلى العائلين التفاح والجوز في منطقة خان أرنبة، وعلى العائل التفاح في منطقة عرنة، وكان مجموع

الأفرع على العائل الواحد في الموقع الواحد 30 فرعاً (الشكل6)، امتدت مدة أخذ العينات من بداية الإصابة بالحشرة حتى نهاية الهجرة اليرقية الثانية ليرقات حفار ساق التفاح إلى الأفرع الهيكلية والثانوية عل كل من العائلين، وضعت العينات ضمن أكياس خاصة لكل عائل أو موقع، وكتبت عليها جميع المعلومات اللازمة (الموقع، والعائل، والتاريخ)، وأخذت العينات الى مختبر المتطفلات الحشرية في (مركز بحوث ودراسات المكافحة الحيوية)، ثم وضعت الأفرع لكل قراءة ولكل عائل في صندوق خشبي خاص لعزل المتطفلات الحشرية، مجهز بفتحتين لجمع المتطفلات ضمن برطمان بلاستيكي، وقاعدة الصندوق مفروشة بطبقة من البرليت الرطب لتأمين الرطوبة للأغصان المجموعة (إبراهيم،2015).

الشكل 6. أفرع تفاح مصابة بحشرة حفار ساق التفاح

2-2-1-1-2- دودة ثمار التفاح:

جمعت 25 ثمرة تفاح وجوز في منتصف أيار مصابة بحشرة دودة ثمار التفاح في كل زيارة (15 زيارة في الموسم الواحد) من موقعي الدراسة، خان أرنبة وعرنة، وضعت كل ثمرة في علبة بلاستيكية مناسبة لحجمها، ومهواة ومغطاة بغطاء مناسب لا يسمح بخروج الحشرات منها (الشكل 7)، ووضعت قطعة كرتونية مموجة في كل عبوة (2×2 سم) لتعذر اليرقات مكتملة النمو للحشرة، وضعت العلب في مخبر

المتطفلات الحشرية في مركز بحوث ودراسات المكافحة الحيوية في ظروف المخبر (25±2) سْ، تم مراقبة العلب يومياً وجمع المتطفلات الحشرية المنبثقة (بشير وزملاؤه،2010).

الشكل 7. ثمار تفاح مصابة بحشرة دودة ثمار التفاح

حللت نتائج المقارنة بين منطقتي الدراسة بالنسبة للمتطفل *Pristomerus vulnerator* على دودة ثمار التفاح على العائل التفاح باستخدام أختبار كاي مربع Chi-square tests.

2-2-1-1-3- دودة ثمار العنب:

نفذت الدراسة في بستان عنب في منطقة خان أرنبة في محافظة القنيطرة، أُخذت العينات من بداية مشاهدة الإصابة بالحشرة في النصف الثاني من نيسان، واستمرت حتى نهاية آب في موسمي الدراسة، جمعت في كل زيارة، وبحسب الطور الفينولوجي المصاب، خمس أوراق مصابة أو خمسة عناقيد زهرية مصابة أو خمس ثمار مصابة (شكل 8)، وضعت في أكياس ورقية مناسبة، وكتب على كل كيس المعلومات اللازمة (تاريخ الجمع، والطور الفينولوجي للنبات)، نقلت العينات إلى مخبر المتطفلات الحشرية في (مركز بحوث ودراسات المكافحة الحيوية) في كلية الزراعة جامعة دمشق، وضعت كل ورقة في أسطوانة زجاجية مناسبة لها في أسفلها وضع ورق نشاف مرطب، وغطيت الأسطوانة بغطاء مناسب لا يسمح بخروج الحشرات منها، تمت المراقبة اليومية وجمعت المتطفلات الحشرية المنبثقة وحُفظت في الكحول الإيتيلي في البراد لحين تعريفها. وضعت العناقيد الزهرية في صندوق خشبي خاص لعزل المتطفلات الحشرية، مجهز بفتحتين لجمع المتطفلات ضمن برطمان بلاستيكي، وقاعدة الصندوق مفروشة بطبقة من البرليت الرطب لتأمين الرطوبة، تمت المراقبة اليومية وجمعت المتطفلات الحشرية

المنبثقة. وُضعت ثمار العنب المصابة في حوجلة زجاجية مناسبة مغطاة بقطعة من الموسلين، وتمت مراقبتها يوميا وجمعت المتطفلات الحشرية المنبثقة.

الشكل 8. عينات من العنب مصابة بحشرة دودة ثمار العنب

قتلت جميع المتطفلات الحشرية بالتجميد (−26) سْ، وذلك بعد وضعها لمدة 15 دقيقة في المجمدة، شُرِّحت أجزاء الجسم بإبرة حادة، ووضعت على شريحة زجاجية باستخدام بيئة هوير، وأخذت القياسات بالمليمتر (مم) للصفات التصنيفية باستخدام مسطرة مدرجة ضمن العدسة العينية (البيانات الشكلية المدروسة)، استخدم في عملية التصنيف مكبرة ضوئية Olympus TM SZX16 مزودة بكاميرا Olympus Camedia C−7070 Dgital Cmera، وعدسات عينية 10×، 15×، 20×، 30×، ومدرجة من أجل إجراء القياسات اللازمة.

حُسبت الكثافة للمتطفل *Pristomerus vulnerator* بالنسبة إلى جميع مجاميع المتطفلات الحشرية باستخدام المعادلة:

الكثافة النسبية للمتطفل= (عدد أفراد المتطفل/ العدد الكلي للمتطفلات) ×100

صنف المتطفل الحشري إعتماداً مفاتيح تصنيف مختصة (Nakache،1986؛ Kolarov و Yurtcan، 2009؛ Ghahari وزملاؤه،2010؛ الحاج، 2017؛ إبراهيم؛2015).

حللت النتائج إحصائياً باستخدام طريق تحليل التباين ANOVA، باستخدام البرنامج الإحصائي SPSS 0.16 عند مستوى معنوي 5%.

2-2-1-2- دراسة التوافق بين دودة ثمار التفاح والمتطفلات الحشرية المسجلة على الحشرة في منطقتي خان أرنبة (محافظة القنيطرة)، والحريسة (محافظة السويداء):

حُدّدت مواعيد ظهور الحشرات الكاملة لدودة ثمار التفاح بوضع ثلاث مصائد فرمونية (دلتا) في كل موقع، مصدر هذه المصائد هو وزارة الزراعة (مديرية وقاية النبات)، وعلقت هذه المصائد قبل توقع بدء الطيران بـ 15 يوماً وذلك حسب المتني (2003) والحاج (2017). وضعت المصائد في مكان مظلل، وأُخذت قراءة كل مصيدة كل 7 أيام مرة، وتم تبديل اللاصق كلما دعت الحاجة، وبُدّل الفرمون كل 5 أسابيع.(الشكل 9). سُجلت النتائج في جدول صمم لهذا الهدف.

الشكل 9. المصيدة الفرمونية لرصد طيران حشرة دودة ثمار التفاح

2-2-1-2- 1- أخذ العينات:

أُخذت عينات أوراق وثمار فتية من الموقعين لتحديد موعد فقس البيض وموعد ظهور اليرقات الفتية، أُخذت عينات من ثمار التفاح المصابة بالحشرة لتحديد المتطفلات الحشرية التي تهاجم اليرقات عند

فقس 50% من البيض حتى تمام فقس البيض الموضوع 100%، تم التحري عن البيض مع بداية اصطياد المصائد للذكور، بحيث بُحث عن البيض للجيل الأول على الأوراق، بفحص الوجهين العلوي والسفلي للورقة، وأيضاً الثمار في حال وجودها، وبالنسبة للجيل الثاني فُحصت الأوراق المجاورة للثمار لأشجار عدة اختيرت عشوائياً، سُجل مكان وجود البيضة على الورقة أو الثمرة، وسُجل رقم الشجرة في البستان، وحدد الفرع الحاوي على البيض بوساطة شريط ملون، ووضع كامل الفرع المفحوص بأوراقه وثماره داخل أسطوانة شبكية صُممت لهذه الغاية، وتمت مراقبة البيض وتحديد موعد الفقس والمدة اللازمة للتطور الجنيني (الحاج، 2017). فُحصت الثمار بشكل دائم بهدف دراسة تطور اليرقات وتحديد مدة الطور اليرقي (الحاج، 2017)

لرصد طور العذراء تم البحث عن العذارى في شقوق القلف المختلفة، ورُصد تطور نحو 30 عذراء موجودة في الشقوق المختلفة، وفي المصائد الكرتونية، وتم تعليمها، لتحديد مدة طور العذراء وانبثاق الحشرات الكاملة (الحاج، 2017). وعُلقت المصائد الكرتونية من بداية حزيران قبل هجرة اليرقات المكتملة النمو إلى شقوق القلف للتشرنق. فُحصت المصائد مرة واحدة كل أسبوع خلال فصل النمو، وقصت الأجزاء التي تحوي العذارى، وبُدلت المصائد التي تحويها ووُضعت مصائد جديدة. حُسِب الكم الحراري الفعال في الحقل وقُورن مع تطور كل مرحلة من مراحل تطور الحشرة (البيضة، واليرقة، والعذراء، ظهور أول فراشة).

وُضع جهاز لقياس الحرارة والرطوبة في كل موقع، لتسجيل البيانات. سُجلت النتائج في جداول خاصة، وحسب الثابت الحراري (الوحدات الحرارية المتجمعة) The sum of effective Temperatures(SET) لكل طور من أطوار الحشرة باستخدام المعادلة الآتية (**الحاج وزملاؤه**، 2018):

الثابت الحراري=	متوسط درجة الحرارة – العتبة الحرارية الدنيا لنمو كل طور
	2

اعتمدت العتبة الحرارية الدنيا **The Lower threshold Developmental (LDT)**

للأطوار المختلفة للحشرة كما يأتي: 10.42 °س لطور البيضة، و9.79 °س لطور اليرقة، و11.37 °س لطور الشرنقة، و9.96 °س لطور العذراء،و 10.27 °س، و9.7 °س لجيل كامل من البيضة حتى انبثاق الحشرة الكاملة ، و10 °س لطيران الحشرات الكاملة وذلك حسب ما ذكره الحاج وآخرون (2018).

2-2-1-2- 2- جمع اليرقات الفتية والمتقدمة بالعمر ليرقات دودة ثمار التفاح وتحديد المتطفلات الحشرية عليها:

جُمعت العينات من بداية أيار/مايو وحتى نهاية تشرين الأول/أكتوبر من عام 2018. اختيرت مجموعة من الأشجار لأخذ عينات اليرقات الفتية، ومجموعة أخرى من الأشجار لجمع اليرقات المكتملة النمو باستخدام المصائد الكرتونية المتعرجة (الشكل 10)، وكانت الأشجار المختارة لجمع العينات في كلتا الحالتين متبادلة. لجمع اليرقات الفتية جُمعت الثمار المصابة، ووُضعت في أكياس مناسبة، ونُقلت إلى مختبر المتطفلات الحشرية في (مركز بحوث ودراسات المكافحة الحيوية) في كلية الزراعة، جامعة دمشق، حيث تم تشريحها وعزل اليرقات.

الشكل 10. المصائد الكرتونية المتعرجة لجمع يرقات دودة ثمار التفاح المكتملة النمو

جُمعت اليرقات المكتملة النمو التي تترك الثمار وتبحث عن مكان آمن في شقوق جذع الشجرة أو في التربة، لتغزل شرنقة وتتحول إلى عذراء، ومن ثم تتابع نموها، أو تبقى ساكنة حتى الموسم القادم. تم جُمعت اليرقات المكتملة النمو باستخدام المصائد الكرتونية المتعرجة، التي وُضعت حول جذع الشجرة، على ارتفاع 25 سم فوق سطح الأرض منذ بداية ظهور الأفراد الكاملة واستمرت حتى الظهور الكامل للبالغين (100%).

نُقلت الثمار المصابة (الشكل 11) إلى مختبر المتطفلات الحشرية في (مركز بحوث ودراسات المكافحة الحيوية)في كلية الزراعة جامعة دمشق، حيث تم شُرّحت وعزلت اليرقات منها، وُضعت كل يرقة مع قطعة من الورق المقوى منفردةً داخل عبوة زجاجية مزودة بغذاء صناعي من فول الصويا المعد في محلول مائي مع حمض الخليك 0.2 %، وُضعت في حاضنة عند درجة حرارة 24 °س، واليرقات التي تم جمعها باستخدام المصائد الكرتونية المتعرجة وضعت فردياً مع قطعة من الورق المقوى في عبوة مناسبة من دون غذاء.

الشكل 11. ثمار تفاح مصابة بحشرة دودة ثمار التفاح

تمت المراقبة اليومية لليرقات المجموعة التي لم تدخل في سكون من أوائل حزيران/يونيو وحتى أوائل كانون الأول/ديسمبر لعام 2018، ولليرقات التي دخلت في سكون من أوائل نيسان/أبريل وحتى نهاية حزيران/يونيو 2019. جُمعت المتطفلات الحشرية المنبثقة من اليرقات الفتية والمصابة، وحفظت في الكحول الإيثيلي لحين تصنيفها. صنفت المتطفلات المنبثقة تبعاً لصفاتها الشكلية باستخدام مفاتيح تصنيف مختصة (Diaconu وزملاؤه،2000؛ Athanassov وزملاؤه، 1997). فُحصت المتطفلات الحشرية باستخدام مكبرة ماركة Olympus® (SZX16) وتصويرها بكاميرا ديجيتال Olympus camedia c-7070. (الشكل 12).

الشكل 12. المكبرة المستخدمة في فحص المتطفلات الحشرية وتصويرها

2-2-1-2- 3- التحليل الإحصائي:

حُللت النتائج احصائياً باختبار one way ANOVA باستخدام البرنامج SPSS Statistics17.0. لمقارنة وجود المتطفلات الحشرية ونسبتها في موقعي الدراسة، حللت النتائج باستخدام اختبار كاي مربع Chi-square tests . قُوِّمَت العوامل المؤثرة في معدل التطفل في موقعي الدراسة (خان أرنبة والحريسة) باستخدام معادلة الانحدار الخطية ذات المتغير ذي الحدين الذي أخذ قيمة 1 إذا كانت اليرقة متطفلاً عليها. حُللت نتائج طريقة أخذ العينات وتأثيرها في التطفل باستخدام اختبار Chi-square tests (LR Chi^2). بالنظر إلى أن وجود يرقات الحشرة في المصيدة الكرتونية المتعرجة هو المتغير.

2-2-2 التربية المخبرية:

نفذت التربية المخبرية في (مركز بحوث ودراسات المكافحة الحيوية)في كلية الزراعة، جامعة دمشق.

حيث تم في العمل المخبري تربية المتطفل *Pristomerus vulnerator* على الحشرات المرباة في وسط صناعي: دودة ثمار التفاح، ودودة ثمار العنب، وفراشة الطحين، وذلك بهدف دراسة **تأثير الحرارة في بعض الخصائص الحياتية للمتطفل الحشري تحت الظروف المخبرية، ودراسة تأثير زواج الأقارب ،والزواج المختلط على بعض الخصائص الحياتية للمتطفل، ودراسة تأثير العائل الحشري في التربية المخبرية للمتطفل *Pristomerus vulnerator*** تحت الظروف الحقلية.

2-2-2-1- التربية المخبرية لدودة ثمار التفاح ودودة ثمار العنب

2-2-2-1-1- أدوات التربية:

سخان كهربائي، وصواني بلاستك (أطباق البيئة) 15x 20سم، وورق مشمع، ورفوف، Cege (جهاز دوار) أسطوانات ورقية، وجهاز جمع الفراشات، وجهاز تبخير الفورم الدهيد لتعقيم البيض، وشبك مخملي لتغطية الأطباق.

2-2-2-1-1- 1-قفص التزاوج (الإباضة): (الشكل 13)

جهاز مصنوع من الألمنيوم:

- يتألف الجهاز من قرصين معدنيين دائريين بقطر 30 سم، مزودين بمناخل تسمح بعملية التبادل الهوائي
- يتصل القرصان مع بعضهما بمساطر معدنية مستعرضة طولها 40سم، ويرتبط كل قرص بصفيحة دائرية بوساطة محور يساعد في سهولة حركته الدورانية.
- يلف الورق الشمعي حول محيطي القرصين ليشكل معهما أسطوانة مغلقة قطرها 30 سم وارتفاعها 40سم.
- يتم التزود بالورق الشمعي من أسطوانة ورقية تُركب على جسم القفص بوساطة لولبين يسمحان لهما بالحركة الدورانية أثناء عملية الاستبدال.
- يؤمّن الماء للفراشات داخل القفص بوساطة بوتقتين بلاستيكيتين مزودتين بفتائل من القطن تستقران بفتحتين موجودتين في وسط الصفيحتين الدائريتين بحيث تؤمن رطوبة تتراوح ما بين 50-60%.
- توضع الفراشات داخل القفص عبر فتحة حُفرت بمشرط حاد،ثم يُسحب الورق نحو الخارج لتصبح الأسطوانة مكتملة الإغلاق.
- تتزاوج الحشرات داخل القفص وتضع الإناث بيضها بعد أن تلصقه جيدا على السطح الداخلي للورق الشمعي.
- يوضع الجهاز أثناء استعماله في غرفة درجة حرارتها حوالي 25±5مْ ومدة إضاءة 8:16 (إضاءة: ظلام).

الشكل 13. قفص التزاوج (الإباضة)

2-2-2-1-1- 1-2-جهاز تدوير قفص الإباضة:

- جهاز مؤلف من عمودين أفقيين متوازيين مصنوعين من الحديد الصلب طولهما 125 سم، ومغلفين بمادة الكاوتشوك، ويبعدان عن بعضهما 24سم، ويستندان من طرفيهما على قاعدة ارتفاعها 115سم.
- تؤمّن الحركة الدورانية بوساطة محرك كهربائي يُربط بمجموعة من المسننات تعمل على إكساب العمودين سرعة بطيئة لتحريك أقفاص التزاوج الموضوعة فوقها بحركة دورانية وبمعدل دورة واحدة/20 دقيقة.
- يتسع الجهاز لاستخدام قفصي اباضة معاً.

2-2-2-1-1- 1-3-جهاز التعقيم السطحي للبيض:

- يحجز الجهاز البخار المنبعث من دورق يحوي على سائلاً كيميائياً، مثل المثيل بارين methyl paraben عند وضعه على سخان كهربائي على درجة حرارة 70-80مْ.
- تعمل الأبخرة على تعقيم سطح البيض داخل الجهاز لمدة تتراوح بين 30-40 دقيقة.

- يتألف الجهاز من صندوق مصنوع من البلاكسي غلاس الشفاف، مزود بباب متحرك من الأعلى، وقاعدة صُنعت من معدن الكروم ثبت عليها عمودياً شباك من الستانلس ستيل، وأنبوب معدني يمتد على طول قاعدة الصندوق، ومثقب بثقوب عدة تتوزع بين الشباك، وتسمح بخروج البخار وتوزعه على نحو متجانس

يتم التحكم بالبخار بوساطة صنبورين أحدهما يتصل بالدورق بوساطة أنبوب بلاستيكي للتحكم بدخول البخار و تدفقه، والثاني مثبت في نهاية الصندوق لاستخدامه في خروج البخار وتفريغه بعد الانتهاء من عملية التعقيم.

- تبلغ أبعاد الجهاز 60*45سم، وارتفاعه 30سم ويحوي 16 شبكاً معدنياً يبعد أحدها عن الأخر مسافة 3.5 سم.
- توضع شرائح الورق الشمعي الحامل للبيض عمودياً بين الشباك المعدنية بعد أن تقصّ بأبعاد 20*40سم. (الشكل 14).

الشكل 14. جهاز التعقيم السطحي للبيض

2-2-1-1- 1-4-جهاز مؤتمت لجمع الحشرات:

- تُجمع بوساطته الفراشات بطريقة ميسرة بالاعتماد على تكامل مؤتمت لعمل ثلاثة أنظمة رئيسية هي: نظام الإضاءة ونظام سحب الهواء، ونظام التبريد

- يتألف الجهاز من الأقسام والوحدات الآتية:

القسم المظلم:

- قسم مؤلف من حجرتين مظلمتين مزودتين ببابين معدنيين، ويفصل بينهما جدار خشبي، وتقعان في_القسم السفلي من الجهاز.
- تُحاط الجدران الخارجية لكل حجرة بقماش أسود مثبت على القوائم الحديدية، وذلك لمنع دخول الضوء من ناحية، وللسماح بالتبادل الهوائي من ناحية أخرى.
- تبلغ أبعاد كل حجرة 125*86سم وارتفاعها 111سم.
- هناك بداخل كل حجرة 9 رفوف شبكية معدنية تتباعد عن بعضها 12 سم، وتتحرك بسهولة على سكك مثبتة على قوائم حديدية تستعمل لحمل الصواني، يتسع الرف الواحد لـ 10 صوانٍ.

وحدة الانارة:

- حجرة صنعت من الستانلس ستيل، ارتفاع 15 سم عرض 125 سم عمق 68سم.
- بداخلها مصباح كهربائي أنوبي الشكل طول 60سم ويصدر أشعة زرقاء
- يوجد بين حجرة الإضاءة والقسم المظلم نافذة زجاجية شفافة، أنبوبية الشكل، ذات فتحة قطرها 3سم، تسمح باختراق الأشعة الزرقاء إلى حيز الغرفة المظلمة، وتتعشق النافذة من طرفها الآخر بأنبوب بلاستيكي يتصل بوحدة سحب الهواء.
- تنجذب الفراشات تحت تأثير الإضاءة إلى فتحة النافذة الزجاجية، فيعمل التيار الساحب المتولد من وحدة سحب الهواء على حملها من الحجرة المظلمة، وينقلها إلى حجرة التبريد.
- يجري التحكم بالنوبة الضوئية التي تصدرها وحدة الاضاءة بوساطة ميقاتية زمنية.

وحدة التبريد:

- تتألف من حجرتين منفصلتين تتوضعان فوق وحدة الإنارة، تبلغ أبعاد كل حجرة 40*42*50سم ،ولكل منها باب مستقل.

- يخترق كل حجرة قمع تفريغ مصنوع من الكروم، تتصل نهايته الضيقة بوعاء بلاستيكي سعته 1 لتر داخل حيز الحجرة، أما الثلث العلوي من نهايته العريضة فيخترقها الأنبوب البلاستيكي القادم من القسم المظلم.
- تتفرغ الحشرات المحمولة عبر الأنبوب بفعل تيار الهواء في أعلى القمع، فتتساقط تحت تأثير ثقلها، وتستقر في الحجرة المبردة داخل الوعاء البلاستيكي، وتبقى ساكنة تحت تأثير درجة الحرارة المنخفضة التي تتراوح بين 4–8مْ

وحدة سحب الهواء:

- تتألف من توربينيين هوائيين يتوضع كل واحد منهما فوق قمعي التفريغ، ويعملان على سحب الفراشات.
- بوساطة الأنابيب المتصلة بالغرفة المظلمة من جهة وبقمعي التفريغ من جهة ثانية توجد في أعلى الجهاز. الشكل15.

الشكل 15. جهاز مؤتمت لجمع الحشرات

2-2-2-1-1-2-2-الوسط الغذائي

2-2-2-1-1-2-2 تركيب الوسط الغذائي

يبين الجدولان (4-5) الوسط الغذائي لتربية حشرة دودة ثمار التفاح ودودة ثمار العنب مخبرياً

الجدول 4. التركيب الكيميائي للبيئة الصناعية المستخدمة في تربية دودة ثمار التفاح ومقدار كل مادة:

المادة	الكمية	النسبة%
ماء مقطر Distilled water	4290 مل	65.33
KOH ماءات البوتاسيوم	30 mL	0.46
Vanderzant vitamin mix	120 غ	1.83
Sucrose سكروز	180 g	2.74
Glucose جلوكوز	30 غ	0.46
Streptomycin sulphate BP2 سلفات ستريبتومايسين	900 غ	-
Penicillin بينسلين	900 مغ	-
(fungicide) -Prochloraz بروكلوراز	260 مغ	-
Mould inhibitor مضاد العفن	90 مل	1.37
Agar آغار	150 غ	12.32

Casein كازين	210 غ	7.24
Cellulose powder بودرة السيليلوز	600غ	49.25
Wheat germ جنين القمح	180غ	14.78
كوليسترول cholesterol	3 غ	0.25
Linoleic acid ا حمض اللينوليك	15 غ	1.23
Dichloromethane ثنائي كلور الميتان	50 مل	-
المجموع	6558 غ	100

الجدول5. التركيب الكيميائي للبيئة الصناعية المستخدمة في تربية دودة ثمار العنب ومقدار كل مادة:

المادة	الكمية
الماء water	750 مل
حبوب القمح wheat germ	90 غ
Casein	40 غ
freeze-dried alfa alfa فصة أو برسيم مجمدة بالتجميد	25 غ
سكر sugar	30 غ
خميرة ,yeast	18 غ
أغار agar	15 غ

ملح ويسن Wessen salt	12.5 غ
حمض الأسكوربك ascorbic acid	10 غ
فيتامين vitamins	7.5 غ
زيت الذرة maize oil	2.5 مل
حمض بربيونيك propionic acid	2 غ
حمض السوربيك sorbic acid	2غ
كوليسترول cholesterol	1.25 غ
التتراسيكلين tetracycline	1.25 غ
حمض الليلونيك linoleic acid	1 مل

2-2-2-1-1- 2-2 - تحضير الوسط الغذائي:

- تطبخ هذه الخلطة في طباخ كهربائي على درجة حرارة 100 سْ ولمدة أربعين دقيقة.
- تضاف الفيتامينات بعد التبريد على درجة حرارة 50 سْ.
- بعد الطبخ تصب في الأطباق لتوضع في الرفوف.
- يضاف إلى البيئة أيضاً مضاد حيوي حتى لا تتعفن، يُرش على سطح البيئة.

2-2-2-1-1- 3- الحصول على أطوار الحشرتين:

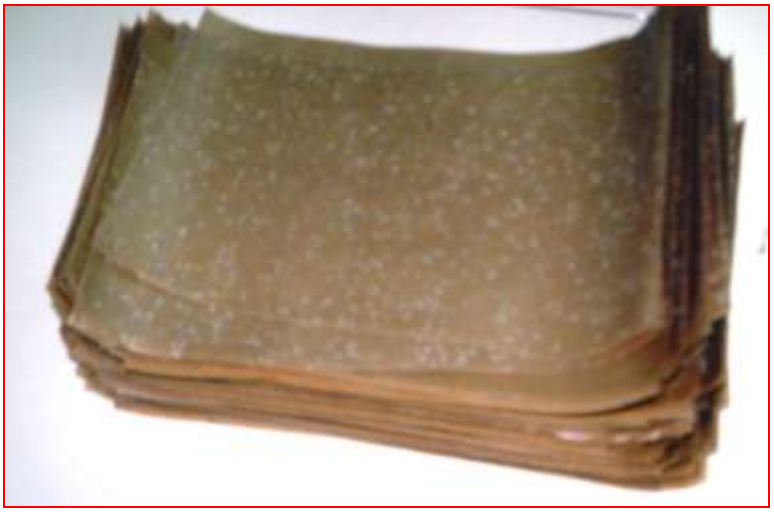
- تستعمل مصائد كرتونية، وتوضع حول ساق الشجرة، وهي شرائح من الورق المقوى شريطية الشكل عرضها حوالي 10 سم، وذات طبقة مضاعفة، إحداها متعرجة، والثانية مسطحة، وتوضع على ارتفاع 30سم من سطح الأرض وبعد منتصف آب .

2-2-2-1-1- 4- زراعة بيض فراشة ثمار التفاح ودودة ثمار العنب على الوسط المغذي:

- توزع البيئة المحضرة في صواني بلاستيكية شفافة أبعادها 18*14سم وعمقها 5سم وبمعدل 750غ/بيضة. (الشكل 16).

الشكل 16. البيئة المغذية المحضرة في صواني بلاستيكية شفافة

- تضغط بملعقة ويمهد جيداً.
- يقطع الورق الشمعي الحامل لبيض الحشرة إلى شرائح أبعادها 16×12سم، وتدخل إلى جهاز التعقيم لمدة 40-45د. (الشكل 17).



الشكل 17. شرائح الورق الشمعي الحامل لبيض

- توضع الشرائح على سطح الصواني في غرفة التربية، وبشروط حرارة 25-28م رطوبة 55/50 إضاءة 8:16 سا

- تنقل الصواني بعد اكتمال نمو اليرقات 225 يوماً وتوضع على الرفوف داخل الحجرة المظلمة لجهاز جمع الفراشات. (الشكل 18).

الشكل 18. الرفوف داخل الحجرة المظلمة لجهاز جمع الفراشات.

2-2-2-1-2- تربية المتطفل:

2-2-2-1-2-1- الأجهزة والأدوات لتربية المتطفل:

2-2-2-1-2-1- 1- صندوق التطفل

- مكعب بأبعاد 20×30×40سم
- توجد في أحد جدرانه الطولية فتحتان دائريتان قطر الواحدة منها 12سم، وتبعدان عن بعضهما 14سم
- تزود الفتحتان بقطعتين من الموسلين الشفاف على شكل أكمام تسمحان بإدخال المواد وإخراجها،إضافة كونهما نافذتين للتبادل الغازي مع الوسط الخارجي كما تثبت على بقية الجدران الثلاثة الأخرى من الداخل خطاطيف صغيرة تعلق بها شرائح بيض العائل داخل الصندوق . (الشكل 19).

الشكل 19. صندوق التطفل

2-2-2-1-2-1- 2-جهاز جمع الدبابير المتطفلة:

- جهاز خشبي أبعاده 90×60سم، وارتفاعه 140سم (الشكل 20)، يتألف من قسمين:
- القسم العلوي: حجرة أبعادها 90×60سم، وارتفاعها 40 سم مزودة ببابين جانبيين ومثبت على سقفها مصباح أنبوبي الشكل، طوله 45سم، ويصدر ضوءاً ذا أشعة زرقاء.
- القاعدة تعد سقفاً للقسم الأسفل وهي لوح خشبي يحوي أربعة ثقوب، قطر الواحد منها 0.7سم، وقد فتحت على زوايا مستطيل أبعاده 30×40سم، يوضع فوق كل ثقب مصيدة لجمع الدبابير المتطفلة، وهي عبوة بلاستيكية شفافة أسطوانية الشكل قطرها 9سم، وارتفاعها 15 سم، مزودة بغطاء متحرك في منتصفه ثقب بقطر 0.7سم.

القسم السفلي:

- قسم مؤلف من 4 حجرات، ولكل منها باب متحرك نحو الخارج وتحوي الواحدة منها 7 رفوف خشبية مثقبة تتوضع فوق بعضها بارتفاعات تبلغ حوالي 6.5سم.
- يُحاط القسم الأسفل وأبوابه بقماش أسود مثبت على القوائم الخشبية للجهاز من أجل السماح بالتبادل الهوائي دون السماح بمرور الضوء الخارجي إلى حيز الحجرات.

- تخترق الأشعة الصادرة عن المصابيح الشفافة لتصل القسم المظلم عبر الثقوب الأربعة، فتنجذب الدبابير تحت تأثيرها لتستقر داخل المصائد.

الشكل 20. جهاز جمع الدبابير المتطفلة

2-2-2-1-2-العائل الحشري فراشة طحين *E.Kuehniella*:

2-2-2-1-2-1- التربية المخبرية للعائل الحشري فراشة طحين:

يبين (الشكل 21)،وحدة تربية فراشة الطحين حيث

ربيت الحشرة على سميد القمح الناعم ضمن أطباق معدنية مصنوعة من التوتياء بأبعاد (60×40× 3 سم) مقسمة بحواجز بلاستكية إلى خلايا بأبعاد(5.1×5.1×5.1سم)، وضعت على الصواني الحواجز البلاستيكية، ثم أضيف السميد بمعدل(3كغ/طبق). رُشَت كمية من بيوض فراشة الطحين على سطح صينية التربية المعبأة بالسميد بانتظام، وقبل ذلك جهزت البيوض حيث خُلِطت بقليل من الكاكاو+ السميد ثم رُشت هذه الكمية بواسطة على الصواني (الكاكاو للتعليم)، واستخدم معدل 0.8غ بيوض لكل صينية تربية. وضعت الصواني في قفص تربية الحشرات الذي يتسع لـ 12 صينية (أبعاد قفص التربية 65×45×85 سم) وله شبك ناعم من الجانبين وتم وضع مراوح للتهوية مقابل

الشبك لتأمين التهوية، وحضنت البيوض على حرارة 1±23 مْ رطوبة نسبية (±60%) وإضاءة (16ساعة إضاءة: 8 ساعات ظلام) /اليوم ضمن غرفة تربية يتم التحكم بظروفها المخبرية. حيث وصلت للطور اليرقي الثالث خلال 21 يوماً، بعدها نقلت لغرفة مكيفة على حرارة 10 سْ، وبقيت فيها مدة 42 يوماً حيث وصلت اليرقات إلى العمر الخامس، أُعيدت أقفاص التربية لتحضن على درجة حرارة 1±23 سْ وخلال أسبوع انتهى طور العذراء، وبدأت الفراشات بالظهور، وعندها قُلِب القفص على جهاز لجمع الحشرات الكاملة مزود بمخروط لجمع الفراشات وشفاط هواء لتأمين التهوية.

تمت عملية جمع الفراشات المنبثقة يومياً بتمرير غاز CO_2 إلى داخل قفص التربية المغلق، بعد سد فوهات التهوية، لمدة 10 دقائق، وهذا أدّى إلى تخدير الفراشات ثم سقوطها إلى أسفل القفص، بعد تمرير الهواء عبر الفوهتين، حيث تنحدر خلال القمع المخروطي إلى المرطبان وتنقل الفراشات التي جُمعت إلى قفص ثان هو قفص التزاوج وجمع البيض. تقوم الفراشات داخل هذا القفص بالتزاوج ووضع البيض، جُمعت هذه البيوض يومياً وغُربلت على ثلاث مراحل باستعمال غرابيل ذات قياسات مختلفة لتنظيفها من الشوائب (حراشف وبقايا جسم الفراشة). تم وضع علبة صغيرة لتكون شاهداً على مراقبة اليرقات وتحديد العمر اليرقي دون الحاجة لفتح القفص.

الشكل 21. وحدة تربية فراشة الطحين

2-2-2-1-2-2-2-التربية المخبرية للمتطفل *Pristomerus vulnerator* على العائل الحشري فراشة الطحين

الجيل الأول المخبري للمتطفل

وضع سميد القمح الناعم في أواني بلاستكية، ثم وُضعت10 يرقات من يرقات فراشة الطحين بالعمر الثاني في الأنية الواحدة، أُدخل زوج من المتطفل (أنثى-ذكر) إلى كل أنية، وترك فيها لمدة يوم واحد، ومن ثم نقل إلى أنية جديدة، والذكر يدخل مع أنثى جديدة غير ملقحة، وهكذا حتى موتهما. غُذيت المتطفلات على محلول من العسل والسكر بنسبة (1:1) وضعت على قطعة من القطن مناسبة لذلك. أغلقت الأواني بقطعة من القماش المناسبة لتسمح بعملية التهوية. (الشكل 22).

الشكل 22. **التربية المخبرية للمتطفل *Pristomerus vulnerator* على العائل الحشري فراشة الطحين**

تم الحصول على أفراد الجيل الأول المخبري، التي استخدمت في الدراسة، و بطريقة التربية نفسها.

2-2-2-2- دراسة تأثير زواج الأقارب والزواج المختلط في بعض الخصائص الحياتية للمتطفل *Pristomerus vulnerator*:

جُمعت أعداد كافية من المتطفل الحشري *Pristomerus vulnerator* في الموسمين الزراعيين 2018-2019، من دودة ثمار التفاح على العائل التفاح من بعض بساتين التفاح في محافظة السويداء (قرية الحريسة جنوب شرق السويداء على ارتفاع 1500 م عن سطح البحر)، ومحافظة القنيطرة (منطقة خان أرنبة، 35°53′E′11°33 N، ترتفع 1008 م عن سطح البحر)، مزروعة بصنفي التفاح غولدن وستاركن ديليشس. المسافة بين الأشجار 7 م، وتقدم لأشجار التفاح الخدمات الضرورية كلها. بالإضافة إلى عينات من المتطفل المربى في مخبر المتطفلات الحشرية في (مركز بحوث ودراسات المكافحة الحيوية) في كلية الزراعة جامعة دمشق، المربى على يرقات دودة ثمار التفاح المرباة على وسط غذائي صناعي. جُمعت عينات دودة ثمار التفاح عن طريق جمع ثمار مصابة بالحشرة، وجُمعت اليرقات المكتملة النمو التي تترك الثمار وتبحث عن مكان أمن في شقوق جذع الشجرة أو في التربة، وتم جمع اليرقات المكتملة النمو باستخدام المصائد الكرتونية المتعرجة، التي وُضعت حول جذع الشجرة، وضعت جميع العينات في أكياس ورقية كُتب عليها جميع المعلومات اللازمة، ووضعت ضمن صندوق مبرد أثناء نقلها لمخبر المتطفلات الحشرية في (مركز بحوث ودراسات المكافحة الحيوية) في كلية الزراعة جامعة دمشق.وُضعت العينات الخاصة بكل منطقة ضمن صندوق خشبي لعزل العينات خاص بالمتطفلات الحشرية مجهز بفتحات لجمع المتطفلات الحشرية ضمن علب بلاستيكية شفافة، (بشير وزملاؤه،2010)

2-2-2-2-1- الخطوط التجريبية لتشكيل الأجيال الخلطية للمتطفل *P. vulnerator*:

2-2-2-2-1- 1- الخط التجريبي الأول: نمط تشكيل الأجيال الناتجة عن تزاوج أخوة وأقارب:

نفذت الدراسة في مخبر المتطفلات الحشرية في (مركز بحوث وتربية المتطفلات الحشرية)، على عشر مكررات لكل معاملة، ونفذت التجربة في أطباق تربية الحشرة الحاوية على الوسط الغذائي ويرقات فتية (60 يرقة)، غُطي كل طبق بطبقة من قماش التيل لمنع خروج اليرقات أو المتطفل، تمت التربية في غرفة التربية الموجودة في (مركز بحوث ودراسات المكافحة الحيوية)في كلية الزراعة بجامعة دمشق.

1- أنثى × ذكر (خان أرنبة)

2- أنثى × ذكر (الحريسة)

3- أنثى × ذكر (المركز)

2-2-2-2-1- 2- الخط التجريبي الثاني: نمط تشكيل الأجيال الناتجة عن التزاوج الخلطي (الهجين):

1- أنثى (خان ارنبة) × ذكر (الحريسة)

2- أنثى (الحريسة) × ذكر (خان أرنبة)

3- أنثى (خان أرنبة) × ذكر (المركز)

4- أنثى (المركز) × ذكر (خان أرنبة)

5- أنثى(الحريسة) × ذكر (المركز)

6- أنثى (المركز) × ذكر (الحريسة).

أجريت عملية التربية للمتطفل للخط التجريبي الأول على المعاملات المختلفة، بطريقة تربية المتطفل نفسها للحصول على الجيل الأول، وبالنسبة للخط الجريبي الثاني، جرى إدخال ذكور أو إناث تختلف عن بعضها بحسب المنطقة (تزاوج الإناث مع غير الإخوة) ، كما هو موضح أعلاه.

ودُرست في هذه الدراسة الخصائص الحياتية لـ 5 إناث من كل معاملة لأربعة أجيال متتالية (60 أنثى في الخط التجريبي الأول و120 أنثى في الخط التجريبي الثاني)، حيث حُسبت مدة حياة الحشرة الكاملة من الولادة وحتى الموت، النسبة المئوية للتطفل (عدد اليرقات المتطفل عليها من بين عدد الإناث الكلي المعرضة للمتطفل)، مجموع الأفراد الناتجة عن التطفل والنسبة الجنسية (عدد الإناث وعدد الذكور)، وحساب النسبة الجنسية، نُفذت التجربة في ظروف بيئية درجة حرارة 25± 3 سْ، ورطوبة نسبية 60± 5%، ومدة ضوئية 8: 16 (ظلام: ضوء).

كل خط تجريبي معاملة؛ الأول يضم 3 مكررات، والثاني 6 مكررات.

2-2-2-2-1- 3- التحليل الاحصائي

استخدم في التجربة نموذج التحليل الخطي Generalized linear models (GLM) لدراسة تأثير نمط التربية (تزاوج أخوة أو أقارب، والتزاوج الخلطي)، على الخصائص الحياتية المختبرة للمتطفل (الخصوبة، وطول العمر، والنسبة الجنسية، ونسبة التطفل) وحُللت النتائج إحصائياً باستخدام تحليل التباين ANOVA واختبار دنكان عند مستوى معنوي 5%، باستخدام برنامج SPSS V 21.

2-2-2-3- تأثير الحرارة في بعض الخصائص الحياتية للمتطفل الحشري *Pristomerus vulnerator* تحت الظروف المخبرية:

جُمعت ثمار تفاح مصابة بدودة ثمار التفاح، وضعت كل ثمرة في علبة بلاستيكية مناسبة لحجمها، ومهواة ومغطاة بغطاء مناسب لا يسمح بخروج الحشرات منها، ووضعت قطعة كرتونية مموجة في كل عبوة (2×2 سم) لتعذر اليرقات المكتملة النمو للحشرة، وُضعت العلب في مخبر المتطفلات الحشرية في مركز بحوث ودراسات المكافحة الحيوية في ظروف المخبر (25±2) ْس، تم مراقبة العلب يومياً وجمع المتطفلات الحشرية المنبثقة (بشير وزملاؤه،2010). جُمعت أفراد المتطفل إناثاً وذكوراً التي استخدمت في عملية التربية المخبرية للمتطفل.

جُمعت عينات الحشرات المدروسة (دودة ثمار التفاح) من بعض بساتين التفاح والجوز في منطقة خان أرنبة في محافظة القنيطرة. تم العمل المخبري في (مركز بحوث ودراسات المكافحة الحيوية) في كلية الزراعة، جامعة دمشق، 2018-2019.

2-2-3-2-1- التربية المخبرية للمتطفل *Pristomerus vulnerator* :

تمت التربية المخبرية للمتطفل الحشري على يرقات فراشة دودة ثمار التفاح من العمر الثاني، على درجات حرارة 10 ْس، 15 ْس، 20 ْس، 25 ْس،30 ْس ،35 ْس، عُدّت كل درجة حرارة معاملة، ورطوبة نسبية 65± 10%، ومدة ضوئية (16: 8) (ضوء/ ظلام).

للحصول على الإناث الملقحة من المتطفل، كان يوضع شفع من المتطفل حديث الانبثاق ضمن عبوة زجاجية مهواة ومضاف إليها وسط غذائي سكري للتغذية، وتُراقب للتأكد من عملية التزاوج.

تم تجهيز الوسط الغذائي السابق المستخدم في تربية الحشرة العائل، ثم وُضعت البيئة الغذائية في أواني بلاستيكية شفافة، أبعادها 18×14سم وعمقها 5 سم، ووضع عليها شرائح البيض، وتم مراقبتها يومياً وعند ظهور يرقات العمر الثاني للحشرة بكثافة مناسبة (60 يرقة)، أُدخلت 8 إناث ملقحة من المتطفل، وكانت هذه المتطفلات تنقل بعد يوم واحد إلى أواني بلاستيكية جديدة على درجة الحرارة نفسها المختبرة فيها يرقات من العمر الثاني للحشرة، حتى نفوقها.

دُرست مدة تطور الأطوار المختلفة للمتطفل على درجات الحرارة المختبرة، ومدة التطور بيضة-عذراء، ومدة طور العذراء، ومدة الجيل الكامل (من وضع البيض حتى انبثاق الحشرة الكاملة)، والنسبة الجنسية، ومدة حياة الحشرة الكاملة.

دُرست العلاقة بين معدل التطور ودرجات الحرارة الثابتة (15،20،25،30 ْس) لتحديد العتبة الحرارية الدنيا Lower Threshold (LDT) والثابت الحراري Sum of Effective Temperatures (SET) للمتطفل عند الظروف المخبرية.

حُسبت العلاقة بين معدل التطور (DR) ودرجة الحرارة (t) باستعمال المعادلة: (إبراهيم وزملاؤه،2014).

$$DR= a+ bt$$

حيث: DR معدل التطور، D: مدة التطور (بالأيام عند درجة الحرارة (T)

a: المعامل الثابت، قيمة الجزء المقطوع من محورDR ، b: ميل الانحدار

قُدّرت عتبة التطور الدنيا التي لا يحدث عندها تطور (t= LDT, 0= DR) وتساوي:

$$LDT= -a/b$$

تمثل بيانياً بأنها النقطة التي يتقاطع فيها خط الانحدار مع محور درجات الحرارة t وتعرف هذه النقطة بصفر النمو (صالح 2012؛ محمد وزملاؤه،2014).

حُسب الثابت الحراري SET وهو عدد الوحدات الحرارية (الدرجات–اليومية) التي تقع فوق العتبة الحرارية الدنيا التي تحتاجها الحشرة لإكمال مرحلة معينة من النمو (0=a, t=SET, 1=DR) الذي يساوي مقلوب ميل الانحدار b (Campbell وزملاؤه،1974؛ محمد وزملاؤه،2014؛ إبراهيم وزملاؤه،2014؛ صالح،2012).

$$SET= 1/b$$

حُسب متوسط النسبة المئوية للموت العامة وذلك حسب محمد وزملائه (2014).

النسبة المئوية للموت = عدد الأفراد الميتة/ العدد الكلي للأفراد × 100

حُللت النتائج باستخدام تحليل التباين ANOVA، على مستوى معنوي 1%. استخدم البرنامج الإحصائي (SPSS. v.18)

أما المخطط البياني للتطور، فقد رُسم من علاقة الانحدار الخطي لمعدل التطور (1/ زمن التطور) ودرجة الحرارة المختبرة باستخدام البرنامج الإحصائي (SPSS. v.18). (إبراهيم وزملاؤه،2014).

الفصل الثالث

النتائج والمناقشة

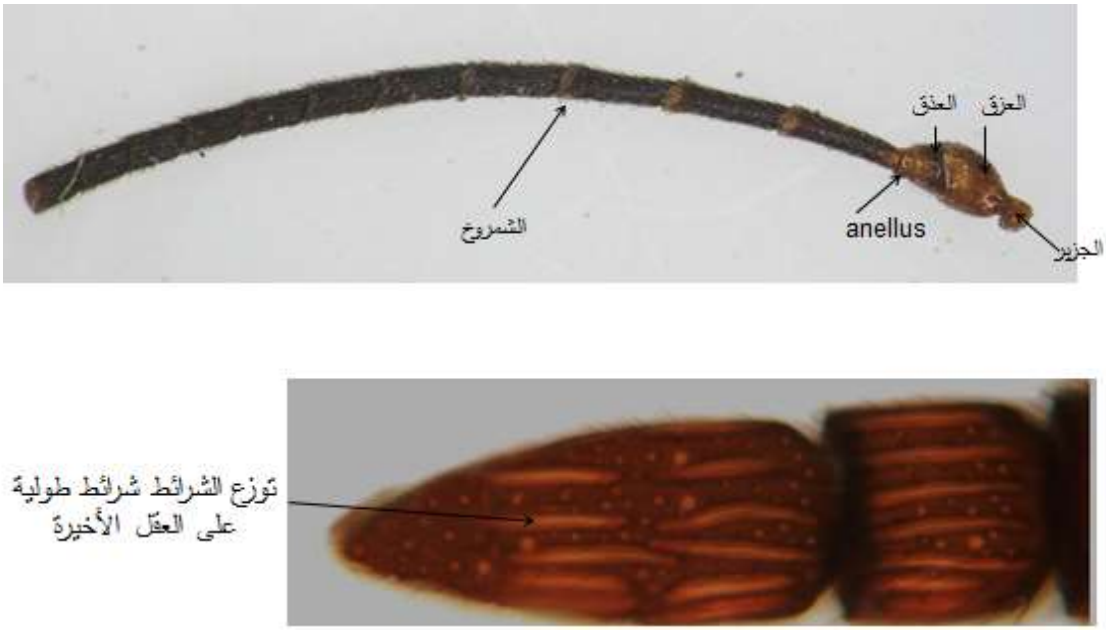
3-1- الصفات التشخيصية للمتطفل (Panzer,1799) *Pristomerus vulnerator*:

الأنثى ♀ : تراوح طولها بين 7.14 – 7.02 مم، باستثناء آلة وضع البيض، وطول آلة وضع البيض بين 3.99-4.05 مم، لون الرأس والصدر أسود، وهناك تدرج برتقالي لامع على الحلقات البطنية الأخيرة والأرجل. (الشكل23).

الشكل 23. أنثى المتطفل *Pristomerus vulnerator*

قرن الاستشعار (Antenna) المؤلف من الجذير (radical) بلون أصفر فاتح، والأصل (Scape)إهليلجي متطاول بلون أصفر فاتح، والعذق (Pedicel) بلون أصفر فاتح وهو أصغر من الأصل، تفصل بين الأصل والشمروخ (Funicular) حلقتان صغيرتان بلون أصفر فاتح، عدد عقل الشمروخ 31 عقلة، والعقل من الأولى F_1 حتى الثالثة F_3 بلون أصفر فاتح تكسوها شعيرات موزعة توزيعاً خفيفاً، ولون العقل من الرابعة F_4 حتى الرابع عشرة F_{14} بلون بني يميل إلى الأسود ومزودة بأعضاء حسية (Placoid sensillum)، وهي عبارة عن شرائط طولية منحنية بلون رمادي فاتح، تكون على العقلة الرابعة غير كثيفة، وتزداد كثافتها في بقية العقل، ولون الشرائح رمادي فاتح، لون بقية العقل بني غامق، وتكون الشرائح الطولية عليها مختلفة عن السابقة، بحيث تكون

موزعةً توزيعا موازياً لمحور القطعة (الشكل 24). تتطابق هذه النتائج مع (**الحاج**، 2017؛ **إبراهيم**؛2015) و(Kolarov and Yurtcan.,2009; Ghahari et al.,2010).



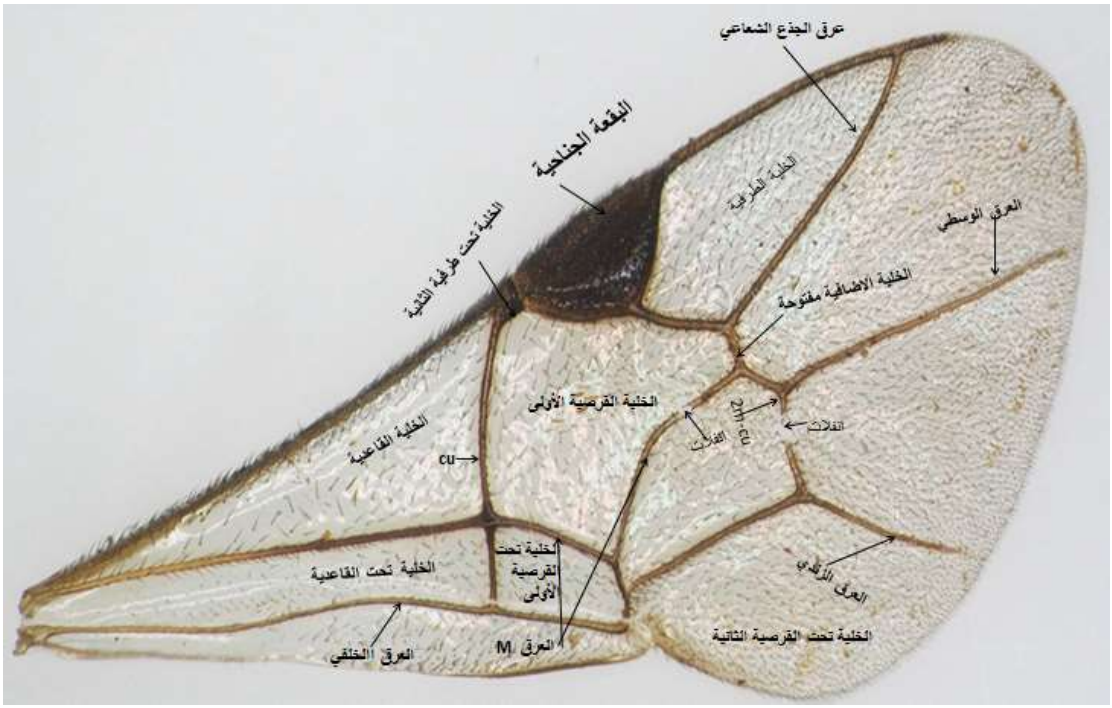
الشكل 24. قرن الاستشعار

لون الأرجل بني فاتح مائل إلى اللون الأصفر، ولون نهاية الرسغ للأرجل بني مسود، فخذ الأرجل الخلفية مسننة مع وجود ميزاب بين الأسنان ينطوي فيها الساق، ولون الفخذ الأرجل الأمامية بني فاتح، بينما يوجد عليها شريط غامق في الأرجل الوسطى والخلفية. تنتهي الساق بشفع من الأشواك، قصيرة ومنحنية في الأرجل الأمامية، وطويلة ومستقيمة في الأرجل الوسطى والخلفية. عدد عقل الرسغ 5، العقل الأولى والثانية والثالثة متطاولة، والرابعة قصيرة، وعقلة الرسغ القمي طويلة، لون عقل الرسغ الأربعة الأولى بني فاتح، يتكون المخلب من 4 أسنان، وقاعدة المشط بلون بني غامق، والأسنان أفتح لوناً. طول الأرجل الأمامية 3.94–4 مم، والأرجل الوسطى 4.48– 4.52 مم، والخلفية 6.15–6.23 مم (الشكل 25). تتطابق هذه النتائج مع دراسات سابقة)(**الحاج**، 2017؛ **إبراهيم**؛2015) و(Kolarov and Yurtcan.,2009; Ghahari et al.,2010).

الشكل 25. الأرجل لدى أنثى المتطفل *Pristomerus vulnerator*

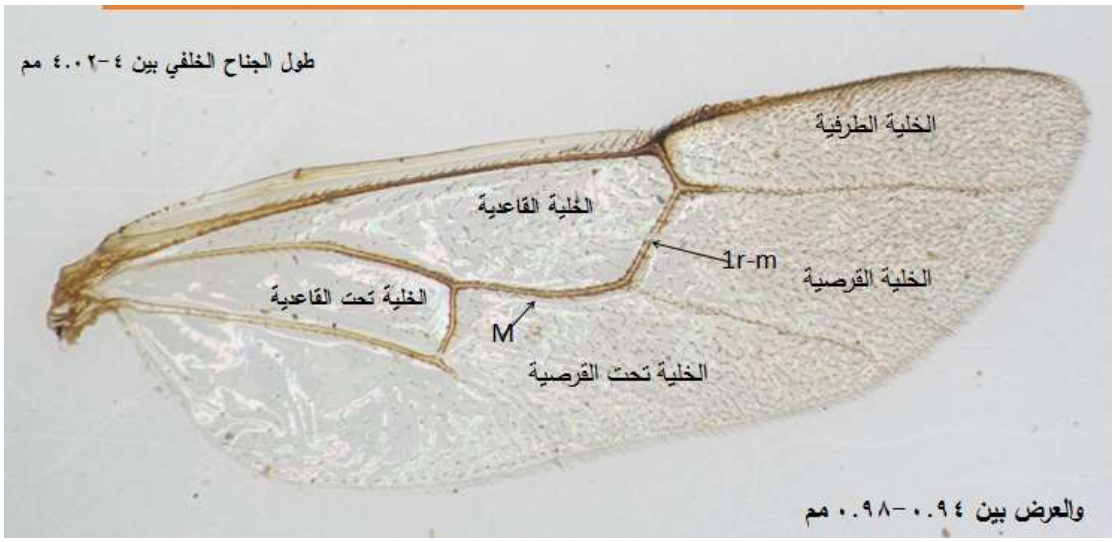
الأجنحة

طول الجناح الأمامي 7.042–7.11، وعرضه 1.49–1.52 مم، البقعة الجناحية stigma مثلثية الشكل، ذات أشعار كثيفة وبلون بني غامق، ومنطقة ما قبل البقعة الجناحية prestigma منفصلة بوضوح عن البقعة الجناحية، والعرق C+Sc+R موجود وواضح وذو استقامة، والعرق M +Cu ذو استقامة واضحة، والعرق 1A عليه انحناء واضح في الثلث الأول منه، وهناك انفلات في العرق M المشكل للخلية Discosubmarginal في الثلث الأول منها. العرق Rs والعرق M والعرق Cu متصلبة وتمتد حتى طرف الجناح. العرق Cu واضح، العرقان 1cu–a و2cu–a واضحان، وطول الأول يساوي ضعفي طول الثاني، العرق 3rs–m غير موجود ومن ثم لا وجود للخلية الإضافية areolet، العرق 2rs–m موجود، ومن ثم تكون الخلية discdub marginal خلف العرق rs–m2، العرق 2m–cu يوجد عليه انفلات كبير نسبياً في الجزء العلوي منه. هناك التحام بين العرقين 1cu–a و 2cu–a مع العرق 1A. الشكل (26). تتطابق هذه النتائج مع دراسات سابقة (**الحاج**، 2017؛ **إبراهيم**؛2015) و(Kolarov and Yurtcan.,2009; Ghahari et al.,2010).



الشكل 26. تعريق الجناح الأمامي للمتطفل *Pristomerus vulnerator*

تراوح طول الجناح الخلفي بين 4–4.02 مم، والعرض بين 0.94–0.98 مم، وتميز تعريق الجناح الخلفي بأن العرقين: C و M+Cu موجودان وواضحان، والعرق 1rs–m عليه انفلات في منتصفه، والعرق cu–a غير ملتحم مباشرة مع العرق 1A، يتميز العرق Rs أنه متصلب في بدايته ويمتد على نحو شفاف وشبه مرئي حتى نهاية الجناح. نظام التشابك الموجود على الطرف القاعدي للجناح يتكون من عدة أشواك 4 منها ثخينة واضحة ومنحنية. طول العرق Rs المرتبط بالعرق R1 أقل من نصف طول العرق 1rs–m. (الشكل 27). تتطابق هذه النتائج مع دراسات سابقة (**الحاج**، 2017؛ **إبراهيم**؛2015) و(Kolarov and Yurtcan.,2009; Ghahari et al.,2010).



الشكل 27. تعريق الجناح الخلفي للمتطفل *Pristomerus vulnerator*

الذكر ♂: تراوح طول الذكر بين 8.72- 8.8 مم، ولون الذكر لا يختلف عن لون الأنثى، لكن يختلف قرن الاستشعار عما هو لدى الأنثى (الشكل 28).

الشكل 28. ذكر المتطفل *Pristomerus vulnerator*

من حيث عدد عقل الشمروخ، فهي لدى الذكر 32 عقلة، وتكون عقل الشمروخ من F4 وحتى العقلة الأخيرة (32) بلون بني فاتح وتمتد على كل عقلة شرائط طولية مشابهة لتلك الموجودة لدى الأنثى من حيث الثخانة والتوزع، وهي ذات أشعار كثيفة تتوضع فوق قواعد ثخينة بلون فاتح مشابهة لتلك الموجودة عند الأنثى.(الشكل 29).

الشكل 29. قرن الاستشعار لدى ذكر المتطفل *Pristomerus vulnerator*

تتطابق هذه النتائج مع دراسات سابقة (**الحاج**، 2017؛ **إبراهيم**؛2015) و (Kolarov and Yurctan.,2009; Ghahari et al.,2010).

الأرجل متشابهة في كل من الذكر والأنثى. ولكن يكون الفخذ والتسننات الموجودة عليها عند الذكر أضخم مما هي لدى الأنثى، والساق لدى الذكر أطول مما هي عليه لدى الأنثى، وخاصة في الأرجل الخلفية. تتطابق هذه النتائج مع دراسات سابقة (Kolarov وYurtcan، 2009؛ Ghahari وزملاؤه،2010؛ الحاج، 2017؛ إبراهيم؛2015).

الأجنحة:

طول الجناح الأمامي للذكر أطول مما هو لدى الأنثى، وتراوح الطول بين 5.46–5.5 مم، وعرضه بين 2.23–2.28 مم، وتعريق الجناح الأمامي لدى الذكر مشابه لما هو لدى الأنثى.

بالنسبة للجناح الخلفي فان نظام التعريق متشابه بين الذكر والأنثى، وكان طول الجناح الخلفي بين 4.38–4.62 مم، والعرض 1.50–1.52 مم.

تطابقت نتائج الصفات التشخيصية للمتطفل مع (**الحاج**، 2017؛ **إبراهيم**؛2015) و (Golut and Huber.,1993; Yurctan.,2009; Ghahari et al.,2010).

3-2- تحديد أهم عوائل هذا المتطفل في بعض بساتين أشجار الفاكهة في ريف دمشق ومحافظة القنيطرة:

3-2-1- التغييرات الموسمية والكثافة النسبية للمتطفل *Pristomerus vulnerator* على عوائله المختلفة في مناطق الدراسة:

سجل المتطفل ***P. vulnerator*** متطفلاً أحادياً داخلياً solitary endoparasitoid على يرقات دودة ثمار التفاح على العائل التفاح ويرقات حفار ساق التفاح على العائلين التفاح والجوز، وعلى يرقات دودة ثمار العنب، وهو يتطفل على اليرقات الفتية للحشرة العائل وتبقى يرقة المتطفل في وضع سكون latent state، حتى تترك يرقة دودة ثمار التفاح أو يرقة دودة ثمار العنب الثمرة، وتغزل شرنقة لتتعذر بداخلها (Coutin., 1974). تترك اليرقة المكتملة النمو للمتطفل العائل وتغزل شرنقة تتعذر بداخلها لتعطي بعد ذلك الحشرة الكاملة (Diaconu وزملاؤه،2000)، يُعرف هذا المتطفل بأنه متخصص ببعض أنواع الحشرات من حرشفيات الأجنحة Lepidoptera. (**Diaconu** وزملاؤه،2000؛ **Rosenberg**،1934).

3-2-1-1-منطقة خان أرنبة:

3-2-1-1-1- حفار ساق التفاح:

أظهرت نتائج الدراسة أن اليرقات الفتية لحفار ساق التفاح على العائل التفاح يتطفل عليها 6 أنواع من المتطفلات الحشرية من بينها المتطفل ***P. vulnerator***، بينما سجل على يرقات الحشرة الفتية 4 متطفلات حشرية على العائل الجوز من بينها المتطفل *P. vulnerator*، لموسمي 2018-2019. تختلف هذه النتائج عما أشار إليه **إبراهيم** (2015) من حيث سُجلت 7 متطفلات حشرية على يرقات حشرة حفار ساق التفاح على العائل التفاح، و5 متطفلات حشرية على يرقات الحشرة على العائل الجوز في منطقتي عرامو وبشراغي في محافظة اللاذقية خلال 2011-2013.

بينت النتائج اختلاف نسب التطفل على يرقات حفار ساق التفاح باختلاف الشهر واختلاف العائل (الجدول 6)، نظراً لاختلاف توزع المتطفلات الحشرية وانتشارها في الموسم الواحد وبين المواسم، وهذه النتائج تتوافق مع **إبراهيم** (2015).

بينت نتائج التحليل الإحصائي أن الكثافة النسبية للمتطفل *P. vulnerator* كانت 16.4% على التفاح، و 18.2% على الجوز في موسم 2018، في حين كانت 17.29% على التفاح، و 31.6% على الجوز في موسم 2019، وقد شكل المتطفل النسبة الأكبر من كتلة المتطفلات الموجودة على العائلين التفاح والجوز في موسمي الدراسة 2018–2019. تتشابه هذه النتائج مع ما أشار إليه إبراهيم (2015)، من حيث أن المتطفل *P. vulnerator* شكل النسبة الأكبر من كتلة المتطفلات المسجلة في منطقة بشراغي على العائلين التفاح (25%) والجوز (38%) خلال موسم 2011، في حين شكل المتطفل *P. vulnerator* النسبة الأكبر من المتطفلات المسجلة على الحشرة على العائل الجوز (30%) في منطقة بشراغي في موسم 2012.

يبين الجدول (6)، أن المتطفل *P. vulnerator* موجود بأعلى نسبة في موسم 2018 على العائل التفاح في شهر تموز (65.83%)، وعلى العائل الجوز في شهر أب (31.57%)، وفي موسم 2019 وُجدَ المتطفل على العائل التفاح بأعلى نسبة (70.60%) في شهر تموز أيضاً، وعلى العائل الجوز (33.08%) في شهر أب. تتطابق هذه النتائج مع إبراهيم (2015) من حيث إن أعلى نسب لتطفل هذا المتطفل على يرقات حفار ساق التفاح كانت أعلى ما يمكن على التفاح في شهر تموز (66%)، وفي شهر آب (76%) على العائل الجوز في منطقة عرامو في موسم 2011.

من الجدول (6) يتبين تفوق معنوي لوجود المتطفل على العائلين التفاح والجوز في موسم 2019 عن 2018 خلال أشهر تموز آب أيلول، وتفوق معنوي في موسم 2018 في شهر حزيران فقط.

الجدول 6. النسب المئوية للمتطفل *Pristomerus vulnerator* على يرقات حفار ساق التفاح على العائلين التفاح والجوز في منطقة خان أرنبة في موسمي 2018–2019.

الموسم	الشهر	حزيران		تموز		آب		أيلول		تشرين أول	
2018		تفاح	جوز	تفاح	جوز	تفاح	جوز	تفاح	جوز	تفاح	جوز
	العائل	^{a}9.16	0	^{b}65.83	^{b}19.6	^{b}22.9	^{b}31.57	^{b}2.09	^{a}8.83	0	0
2019		^{b}8.57	0	^{a}70.60	^{a}25.6	^{a}32.92	^{a}33.08	^{a}6.27	^{a}12.5	0	0
LSD		0.42	–	3.37	4.24	7.09	1.07	2.96	5.60	–	–

الأرقام المختلفة تشير إلى وجود فرق معنوي في النسب المئوية للتطفل بين الأشهر ذاتها خلال موسمي الدراسة على مستوى 5%.

3-2-1-1-2- دودة ثمار العنب:

عُزلت أربع متطفلات حشرية على دودة ثمار العنب من رتبة غشائيات الأجنحة Hymenoptera تنتمي لفوق فصيلة Ichneumonidea ثلاث منها من فصيلة Ichneumonidae، من بينها المتطفل *P. vulnerator*، ومتطفل واحد من فصيلة Braconidae، ومتطفل واحد من رتبة ثنائيات الأجنحة Diptera(فصيلة ذباب التاكينا Tachinidae).

كان متوسط الكثافة النسبية للمتطفل *P. vulnerator* 13.57% من المتطفلات التابعة لفصيلة Ichneumonidae، و9.5% من المجموع العام للمتطفلات الحشرية. (الجدول 7). لم يكن المتطفل المدروس هو المتطفل السائد على حشرة دودة ثمار العنب في موسمي الدراسة، وهذه النتيجة تتوافق مع Shoukat (2012) الذي أشار إلى أن المتطفل *P. vulnerator* لم يكن المتطفل السائد على دودة ثمار العنب من بين المتطفلات المسجلة على الحشرة في بساتين الكرمة في شمال غرب إيران، وشكل 17% من المتطفلات التابعة لفصيلة Ichneumonidae، و11.9% من المجموع العام للمتطفلات الحشرية في موسمي 2005–2006.

تراوحت نسبة التطفل العامة في الجيل الأول بين 9.15 و31%، بمتوسط 18.82%، وفي الجيل الثاني بين 5.53–25.8% بمتوسط 15.66%، وفي الجيل الثالث 5.52–20.30%، بمتوسط 12.32%، (الجدول 8). لم يكن هناك فرق معنوي في متوسط النسبة العامة للتطفل بين الجيلين الأول والثاني، ووُجد هذا الفرق بين هذين الجيلين والجيل الثالث على مستوى معنوي 5%. (الجدول 8).

النتائج التي توصلنا إليها تتفق مع (2012) **Shoukat**، الذي أشار إلى اختلاف متوسط النسبة المئوية العامة للتطفل على يرقات دودة ثمار العنب باختلاف الجيل في مناطق مختلفة من بساتين الكرمة في منطقة Orumieh (الشمال الغربي من إيران)، وكانت أعلى نسب للتطفل خلال الجيل الأول للحشرة، ثم الجيل الثاني، وأخيراً الجيل الثالث (Shoukat.,2012) .

الجدول 7. الكثافة النسبية للمتطفل *P. vulnerator* والمتطفلات الأخرى على دودة ثمار العنب في موسمي 2018–2019 في منطقة خان أرنبة، القنيطرة–سورية.

النوع	الكثافة النسبية% 2018	الكثافة النسبية% 2019	المتوسط	الجيل
P. vulnerator	9	10	9.5	1،2،3
أنواع من فصيلة Ichneumonidae	58	63	60.5	1،2,3
أنواع أخرى من فصيلة Braconidae	23	15	19	2،3
نوع من Diptera (فصيلة Tachinidae)	10	12	11	1
المجموع	100	100	100	

الجدول 8. متوسط النسبة المئوية العامة للتطفل % على يرقات دودة ثمار العنب في منطقة خان أرنبة في موسمي الدراسة 2018-2019.

الجيل	الأول	الثاني	الثالث
متوسط النسبة المئوية العامة للتطفل %	**^{a}18.82**	**^{a}15.66**	**^{b}12.32**
LSD	**3.25**		

الأرقام المختلفة تشير إلى وجود فرق معنوي في النسب المئوية للتطفل بين الأجيال خلال موسمي الدراسة على مستوى 5%.

3-2-1-1-3- دودة ثمار التفاح:

بينت الدراسة وجود ثلاثة أجيال لحشرة دودة ثمار التفاح على العائل النباتي التفاح، وسُجلت على يرقات الحشرة 8 متطفلات حشرية كلها من رتبة غشائيات الأجنحة Hymenoptera، ستة متطفلات منها تنتمي لفوق فصيلة Ichneumonidea، حيث أربعة منها من فصيلة Ichneumonidae، (ومنها المتطفل المدروس *P. vulnerator*)، واثنان من فصيلة Braconidae، ومتطفلان من فوق فصيلة Chalcidoidea.

لم يسجل المتطفل *P. vulnerator* على دودة ثمار التفاح على العائل الجوز، وربما يعود هذا إلى اختلاف ثمرة الجوز عن ثمرة التفاح من حيث قساوة القشرة، وخاصة أن المتطفل يتطفل على اليرقة الفتية بعد دخولها الثمرة وقبل وصولها إلى اللب، لأن آلة وضع البيض قصيرة نسبياً ولا يمكن أن تصل إلى اليرقة عند وصولها إلى اللب.

اختلف عدد أنواع المتطفلات وعدد الأفراد المعزولة من كل منها من يرقات دودة ثمار التفاح باختلاف الموسم واختلاف الجيل، (الجدول 9). ففي موسم 2018 كان عدد أنواع المتطفلات المعزولة من يرقات الجيل الأول لدودة ثمار التفاح سبعة أنواع منها المتطفل *P. vulnerator*، بواقع 39 فرداً من

المتطفلات الأخرى، وحشرة واحدة من المتطفل *P. vulnerator*، (الجدول 9). بلغت النسبة المئوية للتطفل 9.09%، منها (0.227%) للمتطفل *P. vulnerator*، (الجدول 10). وبالنسبة للجيل الثاني لم تختلف الأنواع المعزولة عن الجيل الأول (سبعة أنواع نفسها)، منها المتطفل *P. vulnerator*، بواقع 139 حشرة كاملة، منها 13 للمتطفل *P. vulnerator*، (الجدول 9)، بلغت النسبة المئوية للتطفل 39.488% منها (3.69%) للمتطفل *P. vulnerator*،(الجدول 10) .عزل في الجيل الثالث ثمانية أنواع من المتطفلات الحشرية على يرقات دودة ثمار التفاح منها المتطفل المدروس، بواقع 45 حشرة كاملة منها 3 حشرات كاملة للمتطفل *P. vulnerator*، (الجدول 9). بلغت النسبة المئوية للتطفل 48.387%، منها (3.22%) للمتطفل *P. vulnerator*، ، (الجدول 10). يعزى انخفاض الكثافة النسبية للمتطفل *P. vulnerator* لأنه كان أحد عوائل المتطفل الثانوي *Perilampus tristis* (Hymenoptera: Perilampidae: Perilampinae) (Mayr)

الجدول 9. الكثافة العددية والنسبة المئوية للتطفل للمتطفل الحشري *P. vulnerator* والمتطفلات الأخرى خلال الأجيال الثلاثة للحشرة في منطقة خان أرنبة (القنيطرة) في موسم 2018.

الجيل	عدد اليرقات المفحوصة	عدد أفراد المتطفلات الأخرى وكثافتها العددية	عدد أفراد المتطفل الثانوي وكثافته العددية *Perilampus tristis*	عدد أفراد المتطفل *P. vulnerator* وكثافته العددية
الأول	440	35 %87	4 %10	1 %3
الثاني	352	84 %34.5	42 30.2	13 9.35
الثالث	93	31 %68.88	11 24.44	3 6.7

يبين الجدول 10 النسبة المئوية للتطفل لـ *P. vulnerator*، *والمتطفل الثانوي P. tristis*، والمتطفلات الأخرى المسجلة على يرقات دودة ثمار التفاح في منطقة خان أرنبة خلال موسم 2018.

الجدول 10. النسبة المئوية للتطفل لـ *P. vulnerator*، *والمتطفل الثانوي Perilampus tristis*، والمتطفلات الأخرى المسجلة على يرقات دودة ثمار التفاح في منطقة خان أرنبة في موسم 2018.

الجيل	المتطفلات الأخرى	المتطفل الثانوي *P. tristis*	المتطفل *P. vulnerator*	المجموع
الأول	%7.955	%0.91	%0.227	%9.09
الثاني	%24.34	%11.93	%3.69	%39.488
الثالث	%22.58	%11.83	%3.22	%37.36

أما في موسم 2019، فقد عُزلت خمسة متطفلات حشرية فقط من اليرقات الفتية لدودة ثمار التفاح، من رتبة غشائيات الأجنحة Hymenoptera، وفوق فصيلة Ichneumonidea، اثنان منها من فصيلة Braconidae، واثنان من فصيلة Ichneumonidae، منها المتطفل *P. vulnerator*، ومتطفل واحد من فوق فصيلة Chalcidoidea، عُرفَ لأنه كان من المتطفلات المفرطة على المتطفل *P. vulnerator*، وهو المتطفل *Perilampus tristis* (Mayr) (Hymenoptera: Perilampidae: Perilampinae)، الذي سجل أيضاً في موسم 2019 بوصفه متطفلاً ثانوياً على بعض المتطفلات والمتطفل *P. vulnerator*. وهذا يتطابق مع نتائج Clausen (1978) الذي أشار إلى الآثار السلبية للمتطفل *P. tritis* في الحد من فاعلية المتطفلات الحشرية على دودة ثمار التفاح في العديد من البلدان في أوربا وأمريكا الشمالية.

كانت النتائج مشابهة لنتائج موسم 2018، من حيث عدد أنواع المتطفلات وعدد الأفراد المعزولة من كل منها من يرقات دودة ثمار التفاح باختلاف الموسم واختلاف الجيل.

في الجيل الأول عُزلت 25 فرداً من أربعة أنواع من المتطفلات الحشرية، ولم يكن منها المتطفل *P. vulnerator*، لأنه تعرض للتطفل من قبل المتطفل الثانوي *P.tristis* الذي وصل عدد أفراده إلى 12 فرداً، (الجدول 11). وصلت النسبة المئوية العامة للتطفل على يرقات دودة ثمار التفاح خلال هذا الجيل إلى 6.58%، (الجدول 12).

عُزل الجيل الثاني 38 فرداً من ثلاثة أنواع من المتطفلات الحشرية من رتبة غشائيات الأجنحة Hymenoptera،18 منها ما يعود لمتطفل من فصيلة Braconidae، صُنف على أنه متطفل بيض–يرقات هو *Ascogaster quadridentata* (Wesmael)، و15 فرداً هي للمتطفل *P. vulnerator*، و5 أفراد هي للمتطفل الثانوي *P.tristis*،(الجدول11)، وهذا المتطفل يسلك سلوك التطفل الثانوي على المتطفلين الأوليين المسجلين، وهذا يتطابق مع (Clausen،1978).

اختلفت النتائج للجيل الثالث، حيث عُزل 48 فرداً من 5 أنواع من المتطفلات الحشرية، نوعان من فصيلة Braconidae، والمتطفل *P. vulnerator*، ونوعان من فوق فصيلة Chalcidoidea ، لم يكن بينها المتطفل الثانوي. بلغ عدد أفراد المتطفل 18 فرداً من بين الأنواع المعزولة، وكانت كثافته النسبية 37.5%.(الجدول 11).

الجدول 11. الكثافة العددية والنسبة المئوية لتطفل للمتطفل الحشري *P. vulnerator* والمتطفلات الأخرى خلال الأجيال الثلاثة للحشرة في منطقة خان أرنبة (القنيطرة) في موسم 2019.

الجيل	عدد اليرقات المفحوصة	عدد أفراد المتطفلات الأخرى وكثافتها العددية	عدد أفراد المتطفل الثانوي وكثافته العددية *Perilampus tristis*	عدد أفراد المتطفل *P. vulnerator* وكثافته العددية
الأول	178	13 %52	12 %48	- -
الثاني	135	18 %47.37	5 %13.16	15 %39.47
الثالث	95	30 %62.5	-	18 %37.5

يبين الجدول 12 النسبة المئوية للتطفل لـ *P. vulnerator* والمتطفل الثانوي *P. tristis*، والمتطفلات الأخرى المسجلة على يرقات دودة ثمار التفاح في منطقة خان أرنبة خلال موسم 2019.

الجدول 12. النسبة المئوية للتطفل لـ *P. vulnerator*، والمتطفل الثانوي *Perilampus tristis*، والمتطفلات الأخرى المسجلة على يرقات دودة ثمار التفاح في منطقة خان أرنبة خلال موسم 2019.

الجيل	المتطفلات الأخرى	المتطفل الثانوي *P. tristis*	المتطفل *P. vulnerator*	المجموع
الأول	%7.30	%6.74	-	%14.07
الثاني	%13.33	%3.7	%11.11	%28.14
الثالث	31.57	-	%18.95	%50.52

إن استخدام المبيدات الحشرية في مكافحة الآفات المختلفة، وخاصة خلال مدة الجيلين الأول والثاني أثناء سنتي الدراسة أثر في عدد المتطفلات المسجلة وكثافتها النسبية ومنها المتطفل المدروس، *P. vulnerator*، حيث أشار Edwards (1987) إلى أن الاستخدام غير المدروس للمبيدات الكيميائية أدى إلى القضاء على الكثير من الأعداء الحيوية الطبيعية وخاصة المتطفلات الحشرية منها.

كما كان هناك تأثير للمتطفل الثانوي *P. tristis* على المتطفل المدروس وخاصة في الجيل الأول للحشرة خلال موسم 2019، وعندما لم يظهر هذا المتطفل في الجيل الثالث للحشرة في موسم 2019 ارتفعت أعداد المتطفل *P. vulnerator*، وحقق المتطفل أعلى نسبة مئوية للتطفل (18.95%) أثناء مدة الدراسة. وهذا يتطابق مع (Clausen،**1978**).

3-2-1-2- منطقة عرنة:

بينت الدراسة وجود جيلين للحشرة خلال موسمي الدراسة، (الجدول 13)، وفي الموسم الأول سُجلت 5 متطفلات على الحشرة، تتبع جميعها رتبة غشائيات الأجنحة Hymenoptera، تتبع و لفوق فصيلة Ichneumonidea، ثلاثة منها تتبع فصيلة Braconidae، واثنان من فصيلة Ichneumonidae، منها المتطفل *P. vulnerator* . عزل في الجيل الأول 53 فرداً، منها 18 فرد عائدة للمتطفل *P. vulnerator*. وفي الجيل الثاني عزل 61 فرداً من المتطفلات المختلفة، منها 23 فرداً للمتطفل *P. vulnerator*، (الجدول13). *مع الإشارة إلى وجود اختلاف في عدد أنواع المتطفلات، حيث عُزلت 6*

أنواع، منها نوعان لم يسجلا سابقاً أحدهما من فوق فصيلة الكالسيدات Chalcidoidea، والثاني من رتبة ثنائيات الأجنحة Diptera، فصيلة ذباب التاكينا.

الجدول 13. الكثافة العددية والنسبة المئوية للتطفل للمتطفل الحشري *P. vulnerator* والمتطفلات الأخرى في جيلي الحشرة في منطقة عرنة (ريف دمشق) في موسم 2018.

الجيل	عدد اليرقات المفحوصة	عدد أفراد المتطفلات الأخرى وكثافتها العددية	عدد أفراد المتطفل الثانوي وكثافته العددية *Perilampus tristis*	عدد أفراد المتطفل *P. vulnerator* وكثافته العددية
الأول	335	35 %66.04	- -	18 %33.96
الثاني	225	38 %62.29	- -	23 %37.07

يبين الجدول 14 النسبة المئوية للتطفل لـ *P. vulnerator*، *والمتطفل الثانوي P. tristis*، والمتطفلات الأخرى المسجلة على يرقات دودة ثمار التفاح في منطقة عرنة موسم 2018.

الجدول 14. النسبة المئوية للتطفل لـ *P. vulnerator والمتطفل الثانوي P. tristis* والمتطفلات الأخرى المسجلة على يرقات دودة ثمار التفاح في منطقة عرنة موسم 2018.

الجيل	المتطفلات الأخرى	المتطفل الثانوي *P. tristis*	المتطفل *P. vulnerator*	المجموع
الأول	%10.44	-	5.37	%15.81
الثاني	%16.89	-	%10.22	%27.11

أما في موسم 2019، فلم تختلف النتائج من حيث أنواع المتطفلات المعزولة، حيث عُزلت 4 أنواع من المتطفلات الحشرية في كل جيل من أجيال الحشرة، جميعها تنتمي لرتبة غشائيات الأجنحة، اثنان منها من فصيلةBraconidae ، واثنان من فصيلة Ichneumonidae، من بينها المتطفل *P. vulnerator*، أيضاً لم يسجل المتطفل الثانوي *Perilampus tristis* على الحشرة في منطقة الدراسة في جيلي الحشرة. يبين(الجدول 15). الكثافة العددية والنسبة المئوية للتطفل للمتطفل الحشري *P. vulnerator*، والمتطفلات الأخرى في جيلي الحشرة في منطقة عرنة (ريف دمشق) خلال موسم 2019.

الجدول 15. الكثافة العددية والنسبة المئوية للتطفل للمتطفل الحشري *P. vulnerator*، والمتطفلات الأخرى خلال جيلي الحشرة في منطقة عرنة (ريف دمشق) في موسم 2019.

الجيل	عدد اليرقات المفحوصة	عدد أفراد المتطفلات الأخرى وكثافتها العددية	عدد أفراد المتطفل الثانوي وكثافته العددية *Perilampus tristis*	عدد أفراد المتطفل *P. vulnerator* وكثافته العددية
الأول	315	33 %67.34	- -	16 %32.56
الثاني	89	18 %58.06	- -	13 %41.93

يبين الجدول(16) النسبة المئوية للتطفل لـ *P. vulnerator*، *والمتطفل الثانوي P. tristis*، والمتطفلات الأخرى المسجلة على يرقات دودة ثمار التفاح في منطقة عرنة خلال موسم 2019.

الجدول (16). النسبة المئوية للتطفل لـ *P. vulnerator* *والمتطفل الثانوي* *P. tristis* والمتطفلات الأخرى المسجلة على يرقات دودة ثمار التفاح في منطقة عرنة خلال موسم 2019.

الجيل	المتطفلات الأخرى	المتطفل الثانوي *P. tristis*	المتطفل *P. vulnerator*	المجموع
الأول	%10.48	-	5.08	%15.56
الثاني	%20.22	-	%14.60	%34.82

بيّن تحليل النتائج باستخدام إختبار كاي مربع Chi-square tests وجود فروق معنوية في النسبة المئوية للتطفل على يرقات الحشرة من المتطفل *P. vulnerator* فيما يتعلق بمنطقتي الدراسة والأجيال والموسم، وهذا موضح في الجدول (17) .

الجدول 17. تحليل جدول التباين لكثافة المتطفل *P. vulnerator* ونسبة التطفل في موقعي الدراسة خلال موسمي الدراسة 2018-2019.

المؤشر	Chi-square	Sig. (2-sided)
العام	0.393	0.124
المنطقة	3.02	0.11
الجيل	2.56	0.0059

من الجدول (17) يتبين عدم وجود فروق معنوية بين ظهور المتطفل *P. vulnerator* في منطقتي الدراسة، حيث بلغت قيمة Chi-square 3.02، وقيمة الدالة Sig. (2-sided) 0.11 > 0.05 عند مستوى معنوية 5%، أي إن المنطقة مستقلة (غير مرتبطة) ومن ثم لا تأثير لاختلاف المنطقة في وجود المتطفل *P. vulnerator*.

لم يختلف الأمر بالنسبة للعام، حيث لم يؤثر موسم الدراسة في وجود المتطفل *P. vulnerator* أو عدم وجوده في موسمي الدراسة في منطقتي الدراسة، حيث بلغت قيمة Chi-square 0.393، وقيمة الدالة Sig. (2-sided) 0.124 > 0.05 عند مستوى معنوية 5%، أي إن موسم الدراسة مستقل ولا تأثير لاختلاف الموسم في وجود المتطفل *P. vulnerator*.

بينما كان للجيل تأثير معنوي في كثافة المتطفل *P. vulnerator* في منطقتي الدراسة؛ حيث بلغت قيمة Chi-square 2.56، وقيمة الدالة Sig. (2-sided) 0.0059 < 0.05.

3-3- دراسة التوافق بين دودة ثمار التفاح والمتطفلات الحشرية المسجلة على الحشرة في منطقتي خان أرنبة (محافظة القنيطرة)، والحريسة (محافظة السويداء):

3-3-1- النشاط الموسمي لحشرة دودة ثمار التفاح في قرية الحريسة:

سجلت أولى الحشرات المصطادة بالمصائد الفرمونية بتاريخ 25 نيسان/أبريل من عام 2018، ويعد هذا التاريخ الثابت الحيوي الأول حيث ترافق مع بدء الطيران المنتظم للفراشة بحسب قراءات المصائد الفرمونية. زاد بعد ذلك عدد الفراشات الملتقطة لتصل لذروتها في 25 أيار/مايو، وذروة ثانية بتاريخ 12 حزيران/يونيو، ليستمر الطيران حتى 23 حزيران/يونيو، وتعد هذه المرحلة هي مرحلة طيران الجيل الأول للحشرة في بستان التفاح في قرية الحريسة في محافظة السويداء. بدء طيران الجيل الثاني في 15 تموز/يوليو ليصل إلى قمته بتاريخ 25 آب/أغسطس واستمر الطيران حتى 8 أيلول/سبتمبر. بينت النتائج وجود جيلين للحشرة في قرية الحريسة في محافظة السويداء، وقد استمر طيران الجيل الأول 95 يوماً وبكم حراري مقداره 648.7 درجة-يومية. في حين استمر طيران الجيل الثاني 55 يوماً، بثابت حراري مقداره 1608.9 درجة-يومية، و9060.2 درجة-يومية من بدء طيران الجيل الثاني.

سجلت أول البيوض في 3 أيار/مايو بعد ثمانية أيام من بدء طيران الجيل الأول، واستغرق التطور الجنيني 8-16 يوماً، بثابت حراري في حدود 112.0-195.30 درجة-يومية، سُجلت أولى اليرقات في

11 أيار/مايو، واستمر الطور اليرقي 20–40 يوماً، بثابت حراري تراوح في حدود 123.5–380.0 درجة–يومية، وسجل ظهور العذارى من 28 أيار/مايو، واستمر طور العذراء 5–20 يوماً بثابت حراري 68.4–234.0 درجة–يومية.

ظهرت أولى بيوض الجيل الثاني بعد 6 أيام من بدء طيران الحشرات الكاملة؛ أي في 21 تموز/يوليو، واستمر التطور الجنيني 4–12 يوماً بثابت حراري 55.9–167.00 درجة–يومية، وكانت مدة اليرقات طويلة؛ لأن اليرقة المكتملة دخلت في سكون، واستمر الطور اليرقي فترة بلغت 220–240 يوماً، بثابت حراري 898.5–909.1 درجة–يومية. خرجت اليرقات من سكونها في بداية آذار/مارس من عام 2019، واستمر طور العذراء 15–50 يوماً، بثابت حراري مقداره 36.9–107.64 درجة–يومية.

3-3-2- النشاط الموسمي لحشرة دودة ثمار التفاح خان أرنبة–محافظة القنيطرة:

سجل الالتقاط الأول لذكور الحشرة في السابع من نيسان/أبريل، وعد هذا التاريخ تاريخ بدء طيران الحشرة المنتظم للحشرة حسب المصائد الفرمونية، سُجلت ذروة الطيران الأولى للحشرة في الأول من أيار/مايو، وكانت الذروة الثانية في 25 أيار/مايو، واستمر الطيران حتى 17 حزيران/يونيو، وتعد هذه الفترة هي فترة طيران الجيل الأول للحشرة في منطقة خان أرنبة في محافظة القنيطرة، واستمرت فترة الطيران نحو 72 يوماً بثابت حراري مقداره 629.37 درجة–يومية. سُجلت أولى البيوض بعد نحو 6 أيام من الطيران؛ أي في الثالث عشر من نيسان، تراوحت مدة التطور الجنيني لبيض هذا الجيل 6–8 أيام، بثابت حراري 51.9–130 درجة–يومية، وسجلت اليرقات الأولى في 19 نيسان/أبريل، واستغرق الطور اليرقي نحو 18–33 يوماً، بثابت حراري 112.6–365 درجة يومية، وسجل بداية طور العذراء في 7 أيار/مايو، وتراوحت مدة طور العذراء 5–17 يوماً، بثابت حراري 68.9–218.9 درجة–يومية. سجلت أولى فراشات الحشرة على المصائد الفرمونية للجيل الثاني في 13 أيار/مايو، وليحقق قمة في الطيران في 5 حزيران/يونيو، وليتناقص الطيران حتى 27 تموز/يوليو، واستمرت مدة طيران هذا الجيل 44 يوماً، وتم تسجيل أولى البيوض لهذا الجيل بعد نحو 10 أيام من طيران الفراشات؛ أي في 23 أيار/مايو،

واستمرت فترة الطور الجنيني 5–8 أيام وبثابت حراري 53.9–98.7 درجة–يومية، أما اليرقات فقد سجلت في 28 أيار/مايو، واستغرقت مدة الطور اليرقي 18–23 يوماً، بثابت حراري 120.0–256.6 درجة–يومية، وسجلت العذارى في منتصف حزيران/يونيو، واستغرق طور العذراء 15–35 يوماً، بثابت حراري 83.4 –134.9 درجة–يومية.

وبالنسبة للجيل الثالث فقد سجلت أولى الفراشات لهذا الجيل في المصائد الفرمونية في بداية أب/أغسطس، ليحقق قمة في الطيران في 23 أب/أغسطس، واستمر طيران هذا الجيل حتى بداية أيلول/سبتمبر (30 يوماً)، وسجلت أولى البيوض في النصف الثاني من آب/أغسطس، واستمر التطور الجنيني 6–12 يوماً، وبثابت حراري 53.7–90.55 درجة–يومية، وسجلت اليرقات في الثلث الأخير من آب/أغسطس، وهذه اليرقات هي يرقات التشتية التي عندما اكتمل نموها ذهبت كيرقة مكتملة النمو إلى أماكن التشتية، وتراوحت مدة هذا الطور بين 225–250 يوماً، وثابت حراري نحو 900–915 درجة يومية. خرجت اليرقات من سكونها في النصف الثاني شهر آذار/مارس من عام 2019، لتتحول إلى عذراء واستمر طور العذراء 14–45 يوماً بثابت حراري 33.8–109.65 درجة يومية.

من النتائج السابقة، يمكن الاستنتاج أن للحشرة جيلين في منطقة الحريسة ذات المناخ الأبرد، وثلاثة أجيال في منطقة خان أرنبة الأدفأ من سابقتها، تتوافق هذه النتائج مع النتائج التي توصل إليها الحاج (2017) من أن للحشرة جيلين في منطقة عرامو، وثلاثة أجيال في منطقة ربيعة التي تعد أدفأ من عرامو، ومع المتني (2003) من ان للحشرة جيلين في منطقة ضهر الجبل في المرتفعات الجبلية لمحافظة السويداء لبرودة المنطقة، وثلاثة أجيال في المناطق الأدفأ من محافظة السويداء، وبين Kutinova *et al.* (2008) أن للحشرة في بساتين التفاح في منطقة بلوفديف (Plovdiv) الجنوبية المعتدلة المناخ ثلاثة أجيال في العام.

تتوافق هذه النتائج مع دراسات سابقة (الحاج، 2017، المتني، 2003) التي أشارت بأن مدة الأطوار المختلفة للحشرة تختلف باختلاف الجيل، ودرجات الحرارة في المنطقة، وأن مدة التطور الجنيني تتراوح

بين 4 و 19 يوماً تبعاً للجيل والكم الحراري للمنطقة، ويحتاج التطور الجنيني إلى كم حراري في حدود 81.2–99.7 درجة–يومية، بينما يستغرق الطور اليرقي 16–35 يوماً تبعاً للجيل والمنطقة والكم الحراري لها، وتطور العذراء يختلف باختلاف الجيل والمنطقة والكم الحراري للمنطقة يتراوح بين 15 و 22 يوماً.

بينت الدراسة التي أجريت في اليونان لدراسة الثابت الحراري لطيران الأجيال الثلاثة لحشرة دودة ثمار التفاح *C.pomonella* أن بداية طيران ذكور الجيل الأول كان على ثابت حراري 250–300 درجة–يومية، وقمة طيران هذا الجيل عند468 درجة–يومية، وتم تسجيل طيران الأول لذكور الجيل الثاني عند850–900 درجة–يومية، وقمة الطيران عند1130 درجة–يومية، وبداية طيران الجيل الثالث عند 1130 درجة–يومية وقمة الطيران 1815 درجة–يومية، (Petros et al,.2018).

3–3–3– دراسة التوافق بين دودة ثمار التفاح والمتطفلات الحشرية المسجلة على الحشرة في منطقتي الدراسة:

جُمعت 885 يرقة من خان أرنبة، و475 يرقة من قرية الحريسة، وتراوح عدد اليرقات بين 1 و56 يرقة لكل شجرة بمتوسط 4.4–16.9 يرقة/شجرة، في موقعي الدراسة. اختلفت الكثافة العددية ليرقات الحشرة على الشجرة الواحدة بين الموقعين، فكانت في قرية الحريسة أعلى (8.77) منه في خان أرنبة (3.155).

اختلف عدد اليرقات باختلاف الجيل؛ حيث تبين انخفاضها خلال الموسم، بحيث كان العدد الأكبر من اليرقات للجيل الأول ثم الثاني ثم الثالث، ماعدا في قرية الحريسة حيث كان أكبر عدد من اليرقات هي يرقات الجيل الثاني للمصائد الكرتونية (38.01 بالمتوسط) بالمقارنة مع الجيل الأول (10.97 بالمتوسط) سُجل 224 متطفلاً في خان أرنبة، و147 في قرية الحريسة، بمجموع 371 متطفلاً حشرياً (جدول 18)، تنتمي كلها إلى رتبة غشائية الأجنحة Hymenoptera.

جدول 18. مواعيد أخذ العينات المختلفة وعدد يرقات دودة ثمار التفاح والمتطفلات الحشرية عليها في منطقتي خان أرنبة والحريسة خلال مدة الدراسة.

عدد الحشرات المتطفل عليها (نسبة التطفل (% Number of parasitized insects (parasitism rate %)	عدد اليرقات الحشرة Number of larvae	الجيل Generation	تاريخ الجمع Date of collection	طريقة الجمع Sampling method
				خان ارنبة Khan Arnabeh
32 (37.65)	85	1	2018/5/7 - 4/19	الثمار
36 (50.70)	71	2	2018/6/15 - 5/28	الثمار
8 (61.53)	13	3	2018/9/14 - 6/30	الثمار
23 (6.48)	355	1	2018/5/24 - 5/7	d zigzag traps المصائد الكرتونية
80 (28.47)	281	2	2018/7/25 - 6/15	d zigzag traps المصائد الكرتونية
45 (56.25)	80	3	- 2018/9/4 2019/3/15	d zigzag traps المصائد الكرتونية
55 (12.5)	440	1	2019/5/24 - 4/19	ardboard zigzag traps الثمار+ المصائد الكرتونية
116 (32.94)	352	2	2019/7/25 - 5/28	ardboard zigzag traps الثمار+ المصائد الكرتونية
53 (56.99)	93	3	- 2018/6/30 2019/3/15	ardboard zigzag traps الثمار+ المصائد الكرتونية
				الحريسة Al-Harisa
63 (36.00)	175	1	2018/5/25 - 5/11	الثمار
15 (20.55)	73	2	2018/9/4 - 6/25	الثمار
11 (25.00)	44	1	2018/6/15 - 5/28	d zigzag traps المصائد الكرتونية
58 (31.69)	183	2	- 2018/9/4 2019/3/15	d zigzag traps المصائد الكرتونية
74 (33.79)	219	1	2018/6/15 - 5/11	ardboard zigzag traps الثمار+ المصائد الكرتونية
73 (28.51)	256	2	- 2018/6/25 2019/3/13	ardboard zigzag traps الثمار+ المصائد الكرتونية

3-3-4- وصف للمتطفلات التي وجدت ودُرست:

سجلت هذه الدراسة ثمانية أنواع من المتطفلات هي:

المتطفل (Hymenoptera) *Ascogaster quadridentata* (Wesmael) (Braconidae) (Braconidae: Cheloninae:

-جمع منه 177 حشرة، وهو متطفل بيض يرقات داخلي ovo-larval endoparasitoid، وهذا المتطفل كان من أهم المتطفلات المسجلة على الحشرة في منطقتي الدراسة، تكون الإناث جاهزة لوضع البيض مباشرة بعد مدة قصيرة من انبثاقها (**Maalouly** *et al.*, 2013 ؛**Athanassov** *et al.*, 1997)، تضع الأنثى بيضة واحدة داخل

بيضة العائل، يصبح حجم اليرقة المتطفل عليه مساوياً لثلث طول اليرقة السليمة، تستهلك يرقة المتطفل جميع المحتويات الداخلية ليرقة العائل، وتنبثق الحشرة الكاملة للمتطفل من اليرقة المكتملة النمو للعائل (**Maalouly** *et al.*, 2013).

الشكل 30. المتطفل *Ascogaster quadridentata*

2-المتطفل *Pristomerus vulnerator* (Panzer) (Ichneumonidae)

جمع منه 20 حشرة، متطفل أحادي داخلي، يتطفل على اليرقات الفتية للحشرة بعد دخولها لثمرة التفاح وتبقى يرقة المتطفل، في وضع سكون، حتى تترك يرقة دودة ثمار التفاح الثمرة، وتغزل شرنقة لتتعذر بداخلها (Coutin, 1974). تترك اليرقة مكتملة النمو للمتطفل

العائل وتغزل شرنقة تتعذر بداخلها لتعطي بعد ذلك الحشرة الكاملة، وهذا المتطفل متخصص على عدد من أنواع الآفات من حرشفية الأجنحة (Lepidoptera) (**Diaconu** *et al.*, 2000).

3-المتطفل *Ephialtes caudatus* Ratzeburg (Hymenoptera: Ichnumonidae; Pimplinae)

جمع منه 35 حشرة، هومتطفل خارجي Ectoparasitoid يتطفل على اليرقات المكتملة النمو لدودة ثمار التفاح الموجودة تحت قشرة الساق أو أسفل الفروع الرئيسة. يقضي فصل الشتاء على هيئة يرقات مكتملة النمو تحت قشور الأشجار، أو في شرنقة يرقة دودة ثمار التفاح. تضع أنثى المتطفل.

2-1 بيضة داخل شرنقة العائل، بعد أن تكمل يرقة المتطفل تطورها تتعذر داخل شرنقة حريرية خاصة بها، ويمكن تمييز شرنقة الأنثى عن شرنقة الذكر، بأن الأخيرة بيضاء اللون بينما الأخرى سوداء. (الشكل31).

الشكل 31. الأطوار المختلفة للمتطفل ***Ephialtes caudatus***

هذه النتائج تتطابق مع ما نشر سابقاً (الحاج، 2009، بشير وآخرون، 2010).

4-المتطفل *Liotryphon caudatus* Ratzoburg (Hymenoptera: Ichnumonidae: Pimplinae)

جمع منه 11 حشرة، متطفل خارجي على اليرقات المكتملة النمو للحشرة وهي داخل الشرنقة، يعد من أهم المتطفلات على شرانق دودة ثمار التفاح (**Cole** & Walker, 2011).

الشكل 32. المتطفل *Liotryphon caudatus*

5-المتطفل *Ophion luteus* (Linnaeus 1758) (Hymenoptera: Ichnumonidae:Ophioninae)

جمع منه 9 حشرات، من المتطفلات الداخلية على يرقات الحشرة، يسجل هذا المتطفل على دودة ثمار التفاح لأول مرة في سورية.

الشكل 33. المتطفل *Ophion luteus*

6-المتطفل *Bassus rufipes* (Nees) (Hymenoptera: Braconidae: Agathidinae) -

جمع منه 5 حشرات، متطفل داخلي على اليرقات الفتية لدودة ثمار التفاح (**Diaconu** *et al.*, 2000).

الشكل 34. المتطفل ***Bassus rufipes***

7-المتطفل *Dibrachys cavus* (Walker) (Hymenoptera: Pteromalidae: Pteromalinae)

جمع منه 6 حشرات،يعد من المتطفلات الداخلية على طور الشرنقة لحشرة دودة ثمار التفاح الشكل (33)، وبعض المراجع أشارت إلى أنه من المتطفلات الداخلية على عذراء الحشرة، وهذا يتوافق مع (Boyce, 1941)، المتطفل طفيل جماعي gregarious parasitoid (Athanassov *et al.*, 1997)، يسلك هذا المتطفل سلوك المتطفلات الأولية على شرانق الحشرة، أو قد يسلك سلوك المتطفلات المفرطة hyperparasitoids على متطفلات الحشرة (**Geiger**, 1957؛ **Rosenberg,** 1934).

الشكل 35. المتطفل ***Dibrachys cavus***

8-المتطفل *Perilampus tristis* (Mayr) (Hymenoptera: Perilampidae: Perilampinae) (الشكل 34).

جمع منه 108 حشرات، من المتطفلات المفرطة hyperparasitoid على المتطفلات الأولية التي تتطفل على حشرة دودة ثمار التفاح من فصيلتي Ichneumonidae و Braconidae وقد يسلك هذا المتطفل سلوك المتطفلات الأولية متطفلاً داخلياً على اليرقات الفتية في العمرين الأول والثاني لدودة ثمار التفاح، وهذا يتوافق مع ما أشار إليه **الحاج** (2009). بين(Cusumano *et al.*,2019) ان المتطفلات الثانوية تتطفل على الحشرات أكلات الأعشاب، وتستخدم المواد المتطايرة المنبعثة منها

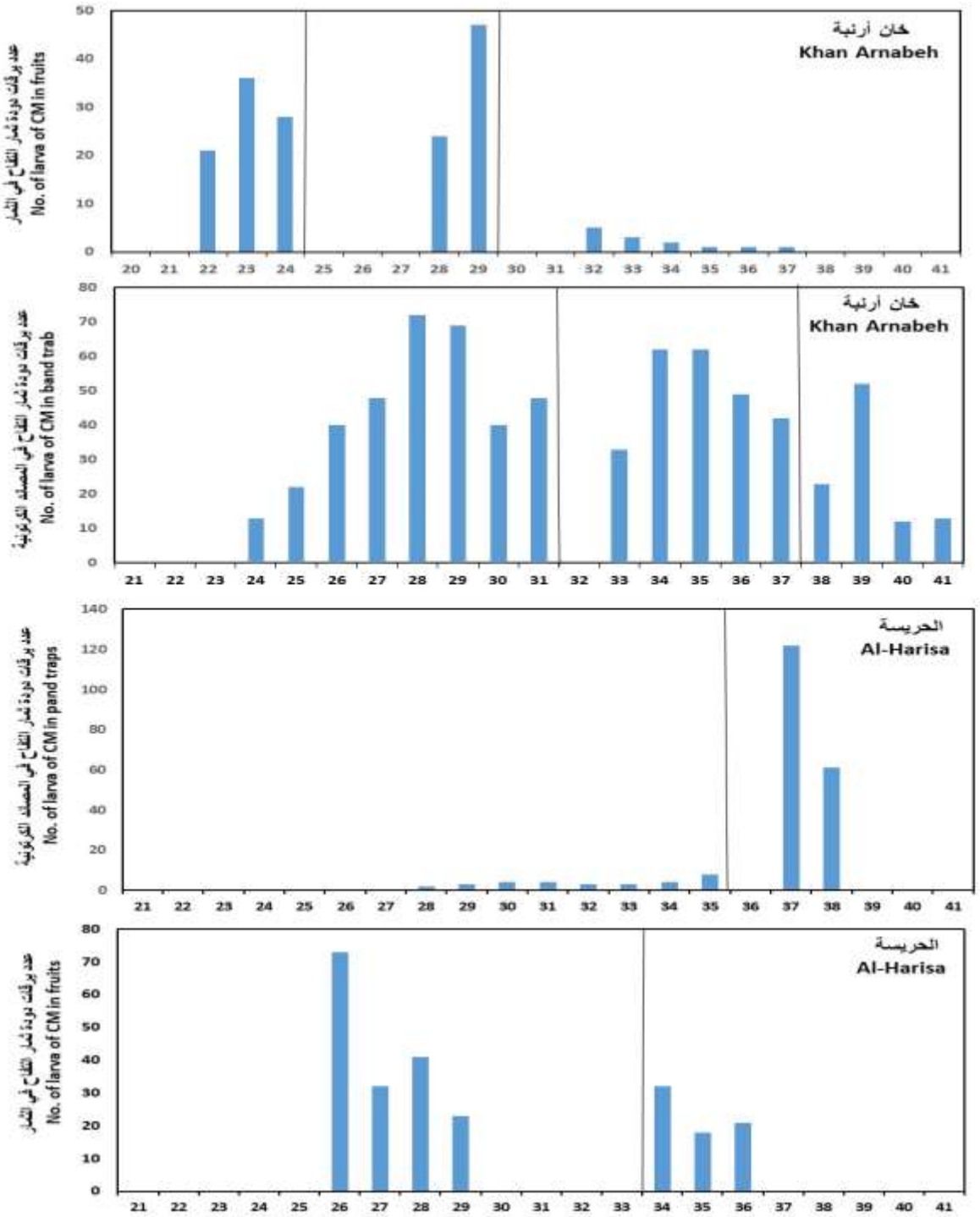
لإيجاد العائل، وهي غير متخصصة ويمكن أن تتطفل على العديد من المتطفلات الأولية المتطفلة على الحشرات العاشبة.

تبين في هذه الدراسة أن المتطفل يسلك سلوك المتطفلات الثانوية على المتطفلين *P. vulnerator* و*A. quadridentata*. تشير الدراسات إلى أن المتطفل لا يضع البيض على العائل، وإنما بجانب البيضة الموضوعة من قبل دودة ثمار التفاح (**Smith**, 1912)، وتكون اليرقات من النوع البلانيدية التي تكون متحركة حتى تجد العائل.

الشكل 36. **المتطفل *Perilampus tristis* (Mayr)**

3-3-5- مناقشة النتائج

يشير المخطط 1. إلى عدد يرقات دودة ثمار التفاح التي جُمعت أسبوعياً من الثمار المصابة والمصائد الكرتونية المتعرجة في خان أرنبة والحريسة خلال مدة أخذ العينات في موسم 2018، مع العلم بأن الدراسة بدأت في الأسبوع الأول من أيار/مايو.



المخطط 1. عدد يرقات دودة ثمار التفاح التي جُمعت أسبوعياً من الثمار المصابة والمصائد الكرتونية المتعرجة في خان أرنبة والحريسة خلال مدة أخذ العينات في موسم 2018. يشير الخط الأسود إلى بداية أخذ العينات لكل جيل من أجيال الحشرة في كل منطقة.

يبين (جدول 19). عدد المتطفلات المسجلة على الحشرة في موقعي الدراسة 8 أنواع، منها 8 أنواع سجلت في منطقة خان أرنبة بنسبة 100%، و7 أنواع سجلت في منطقة الحريسة بنسبة 87.5%، وعدد الأنواع الذي ظهر في المنطقتين 7 أنواع بنسبة 87.5%. وبحسب اختبار X^2 لا يوجد اختلاف بين منطقتي الدراسة حيث بلغت قيمة Chi-Square 4.03 وقيمة الدالة (2-sided) 0.11 عند احتمال 0.05، أي إنه لا تأثير لاختلاف المنطقة في تنوع المتطفلات الحشرية في منطقتي الدراسة.

بينت الدراسة أن المتطفل *A. quadridentata* كان الأكثر شيوعاً في منطقتي الدراسة، وكانت المتطفلات *A. quadridentata*، *P. vulnerator* ، *E. caudatus*، *O. luteus*، *P. tristis*، *L. caudatus* المنتشرة في كلتا المنطقتين *Perilampus tristis* هي أكثر شيوعاً في منطقة خان أرنبة مما عليه هي في منطقة الحريسة. وذلك لأنه لدودة ثمار التفاح في منطقة خان أرنبة 3 أجيال، بينما للحشرة جيلان في منطقة الحريسة. وسجل المتطفل *B. rufipes* فقط في منطقة خان أرنبة (الجدول 20). ، وكان انتشار المتطفل *Dibrachys cavus* واحداً في منطقتي الدراسة.

الجدول 19. تحليل وجود كتلة المتطفلات الحشرية، ونسبتها في منطقتي الدراسة خان أرنبة والحريسة خلال موسم الدراسة 2018.

		المنطقة Region			
الإختبار Test		خان أرنبة Khan Arnabeh	الحريسة Al-Harisa	مشترك Total	الإستنتاج onclusion
مربع كاي Chi-Square	4.03	100	87.5	87.5	هناك تأثير للمنطقة Positive regional effect
المعنوية Significance (2-sided)	0.11	0	12.5	12.5	لا يوجد تأثير للمنطقة Negative regional effect

يبين الجدول (20) اختلاف نسب التطفل باختلاف جيل الحشرة في كلا الموقعين، وباختلاف المتطفل الحشري، حيث كانت أعلى نسب للتطفل (18.47%) للمتطفل *A. quadridentata* في الجيل الثاني بالنسبة في خان أرنبة، بينما كانت أعلى نسبة لهذا المتطفل (22.47%) في الجيل الأول في منطقة الحريسة، وكانت أقل نسبة للتطفل (6.59%) في الجيل الأول في خان أرنبة، وهي أقل من نسبة التطفل (12.90%) في الجيل الثالث (اليرقات التي دخلت في سكون)، وكانت نسبة التطفل للمتطفل

في الجيل الثاني منطقة الحريسة (10.10%). وهذا الأمر ينطبق على المتطفل *P. tristis*. عموماً في منطقة خان أرنبة كانت نسب التطفل لأغلب المتطفلات (ماعدا المتطفل *Bassus rufipes* التي تساوت عنده نسب التطفل في الجيلين الأول والثاني، والمتطفل *Dibrachys cavus* الذي ظهر في الجيل الثالث فقط –على يرقات البيات الشتوي–) أعلى في الجيل الثاني عما هي في الجيلين الأول والثالث. بينما كان هناك اختلاف في نسب التطفل في جيلي الحشرة في منطقة الحريسة تبعاً للمتطفل الحشري (الجدول 20).

جدول 20. النسبة المئوية للتطفل على دودة ثمار التفاح في موقعي الدراسة خلال مدة الدراسة 2018.

	No. of larvae (% of parasitism) عدد اليرقات المتطفلة عليها (نسبة التطفل %)								عدد اليرقات No. of larvae	الجيل
المجموع Total	*Liotryphon*	*Ephialtes*	*Dibrachys*	*Ophion*	*Bassus*	*Pristomerus*	*Perilampus*	*Ascogaster*		
									Khan Arnaba	خان ارنبة
40 (9.09)	1 (0.23)	2 (0.45)	0	1 (0.23)	2 (0.45)	1 (0.23)	4 (0.91)	29 (6.59)	440	1
139 (39.48)	4 (1.14)	10 (2.84)	0	3 (0.85)	2 (0.57)	12 (3.69)	42 (11.93)	65 (18.47)	352	2
45 (48.38)	2 (2.15)	10 (10.75)	3 (3.22)	2 (2.15)	1 (1.07)	3 (3.22)	11 (11.83)	12 (13.98)	93	3
المتوسط Mean (74.66) (32.32)	7	22	3	6	5	16	57	106	885	المجموع Sub-total
									El-Harisa	الحريسة
79 (44.37)	2 (1.12)	5 (2.80)	3 (1.69)	2 (1.12)	0	3 (1.69)	24 (13.48)	40 (22.47)	178	1
68 (22.88)	2 (0.67)	8 (2.69)	0	1 (0.33)	0	0	27 (9.09)	30 (10.10)	297	2
المتوسط Mean (73.5) (33.58)	4	13	3	3	0	3	51	70	475	المجموع Sub-total
27.13	**11**	**35**	**6**	**9**	**5**	**19**	**108**	**176**	**1360**	المجموع العام Total

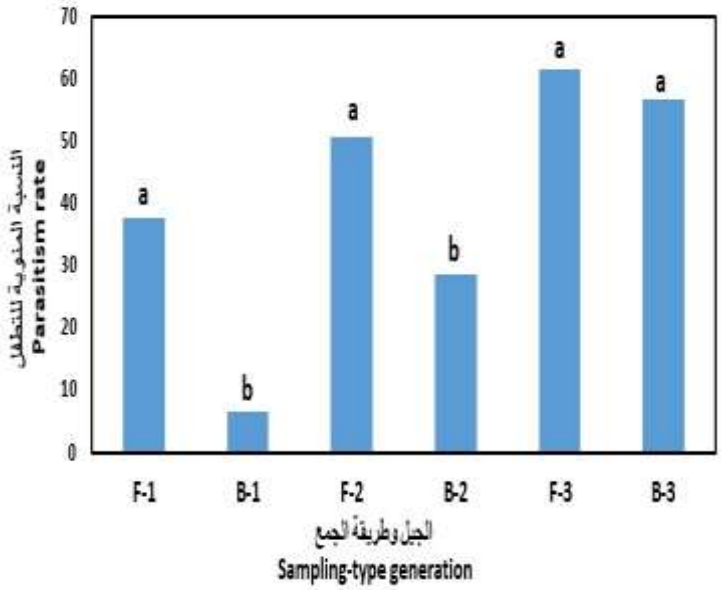
3-3-6- النسبة المئوية للتطفل:

اختلفت نسب التطفل على حشرة دودة ثمار التفاح باختلاف المنطقة، وباختلاف الجيل في المنطقة الواحدة، وباختلاف طريقة الجمع. بلغ متوسط نسبة التطفل على الأجيال الثلاثة للحشرة 31.86% في منطقة خان أرنبة، وكان 33.63% في منطقة حريسة، ودون فارقٍ معنوي بين المتوسطين عند مستوى احتمال 5%، وكان معدل التطفل على اليرقات التي جمعت من الثمار المصابة 37.76% و27.34%

لليرقات التي جمعت بطريقة المصائد الكرتونية المتعرجة، وكان الفارق معنوياً بين طريقتي الجمع. بينت النتائج ارتفاع متوسط النسبة المئوية للتطفل في منطقة خان أرنبة من جيل لآخر، حيث كان أعلى متوسط للتطفل (48.38%) في الجيل الثالث، و39.48 % في الجيل الثاني، وأقلها (9.09%) في الجيل الأول. بينما كانت النتائج معكوسة في منطقة الحريسة، حيث كانت أعلى نسبة تطفل في الجيل الأول (42.69%)، ثم في الجيل الثاني (22.89%) (جدول 20).

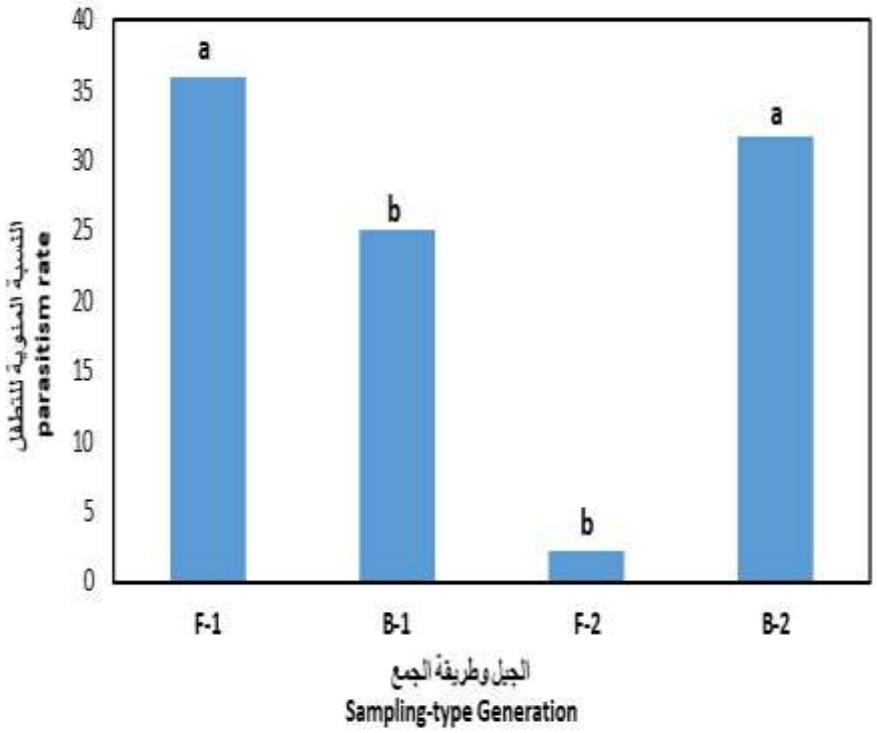
إن العلاقة بين طريقة الجمع (من الثمار أو المصائد الكرتونية المتعرجة) وجيل الحشرة كانت معنوية في منطقتي الدراسة (الجدول 18) ، حيث وُجد اختلاف في النسبة المئوية للتطفل على اليرقات المجموعة من الثمار وعلى اليرقات المجموعة بطريقة المصائد الكرتونية في منطقة خان أرنبة، حيث كانت نسبة التطفل على اليرقات المجموعة من الثمار أعلى من تلك المجموعة من المصائد الكرتونية للجيلين الأول والثاني للحشرة، بينما لم يكن الفرق معنوياً بالنسبة ليرقات الجيل الثالث. وفي منطقة الحريسة كانت نسبة التطفل على اليرقات المجموعة من الثمار أعلى وبفارق معنوي عن تلك المجموعة بطريقة المصائد الكرتونية المتعرجة للجيل الأول، واختلف الأمر بالنسبة للجيل الثاني للحشرة العائل، وهذا واضح من حيث إن معدل التطفل على اليرقات المجموعة من الثمار كان أعلى للجيلين الأول والثاني في منطقة خان أرنبة، وللجيل الأول لمنطقة الحريسة، ولم يكن هناك فرق في نسبة التطفل بالنسبة لليرقات المجموعة من الثمار، واليرقات المجموعة من المصائد الكرتونية، والتي ستدخل البيات الشتوي للجيل الثالث في منطقة خان أرنبة، بينما كانت نسبة التطفل على اليرقات المجموعة من المصائد أعلى من تلك المجموعة من الثمار وبفارق معنوي للجيل الثاني للحشرة في منطقة الحريسة.

ففي منطقة خان أرنبة، بلغت النسبة المئوية للتطفل على يرقات الثمار للجيل الأول 37.56%، وعلى يرقات المصائد الكرتونية 6.48%، وفي الجيل الثاني كانت النسبة المئوية للتطفل على يرقات الثمار 50.7%، وعلى يرقات المصائد الكرتونية 28.47%، أما في الجيل الثالث فكانت النسبة المئوية للتطفل على يرقات الثمار 61.53%، وعلى يرقات المصائد 56.52% (المخطط 2).



المخطط 2. النسبة المئوية للتطفل على يرقات دودة ثمار التفاح خلال الأجيال الثلاثة (1-3)، وطريقة الجمع من الثمار (F) ومن المصائد الكرتونية المتعرجة (B) في منطقة خان أرنبة. الأعمدة التي عليها نفس الأحرف نفسها لا يوجد بينها فرق معنوي عند احتمال 5%.

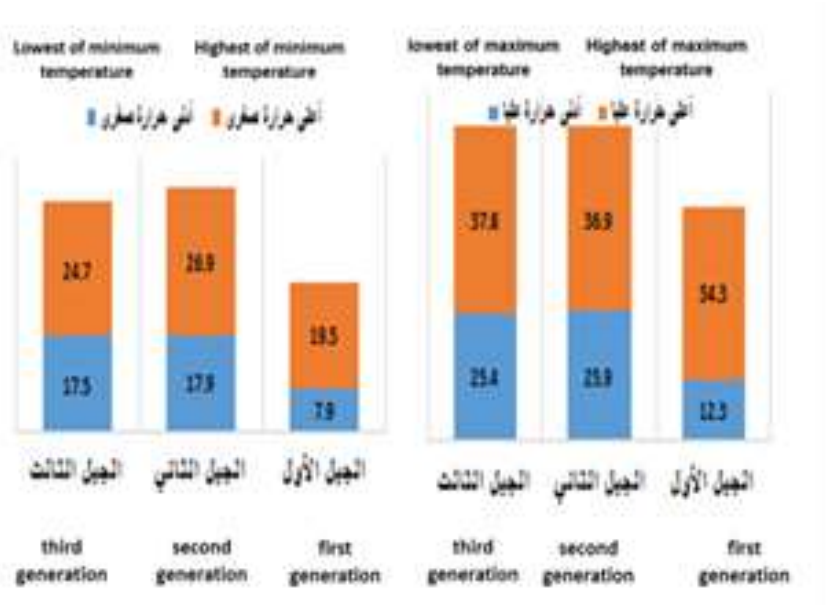
في منطقة الحريسة كانت النسبة المئوية للتطفل على يرقات الجيل الأول المجموعة من الثمار 36%، والمجموعة بطريقة المصائد الكرتونية المتعرجة 25%، وفي الجيل الثاني كانت النسبة المئوية للتطفل على يرقات الثمار 2.55%، وعلى يرقات المصائد الكرتونية 31.7% (الجدول 18).



المخطط 3. النسبة المئوية للتطفل على يرقات دودة ثمار التفاح خلال الجيلين (1–2) وطريقة الجمع، من الثمار (F) ومن المصائد الكرتونية المتعرجة (B) في منطقة الحريسة.

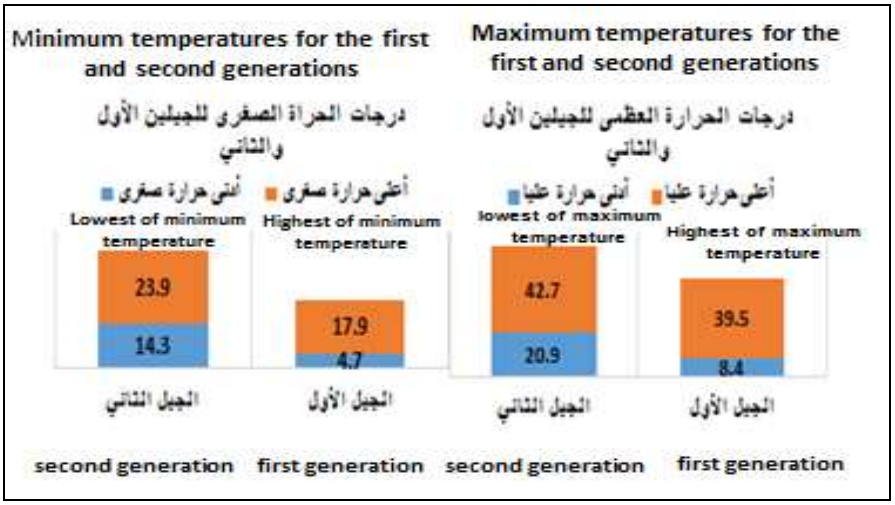
بينت النتائج، وبحسب اختبار كاي مربع وجود فرق معنوي في نسب التطفل وذلك باختلاف طريقتي الجمع (الجدول 19).

تبين الأرقام في (الجدول 21) بأن لطريقة الجمع تأثيراً في معدل التطفل في منطقتي الدراسة، وهذا يتوافق مع ما نشر سابقاً (**Maalouly** *et al.*, 2013). في منطقة خان أرنبة بينت الدراسة أن دودة ثمار التفاح أكملت في بستان التفاح في موسم 2018 ثلاثة أجيال. إن درجات الحرارة المرتفعة في الصيف أدت إلى ظهور ثلاثة أجيال في بستان خان أرنبة.و كانت مدة طيران الجيل الأول 72 يوماً أعلى من مدة طيران الجيلين الثاني (44 يوماً) والثالث (30 يوماً)، وهذا يعود لانخفاض درجة الحرارة في مدة طيران الجيل الأول عنها في الجيلين الثاني والثالث (المخطط 4).



المخطط 4. درجات الحرارة العليا والصغرى لأجيال حشرة دودة ثمار التفاح الثلاثة في بستان التفاح في منطقة خان أرنبة في القنيطرة خلال موسم 2018.

أما في منطقة الحريسة (السويداء) فقد أكملت الحشرة جيلين خلال موسم 2018، وكانت مدة طيران الجيل الأول 95 يوماً وهي أطول من مدة طيران الجيل الثاني التي كانت 55 يوماً، وهذا يعود لانخفاض درجة الحرارة في مدة طيران الجيل الأول عنها في مدة طيران الجيل الثاني (المخطط 5).

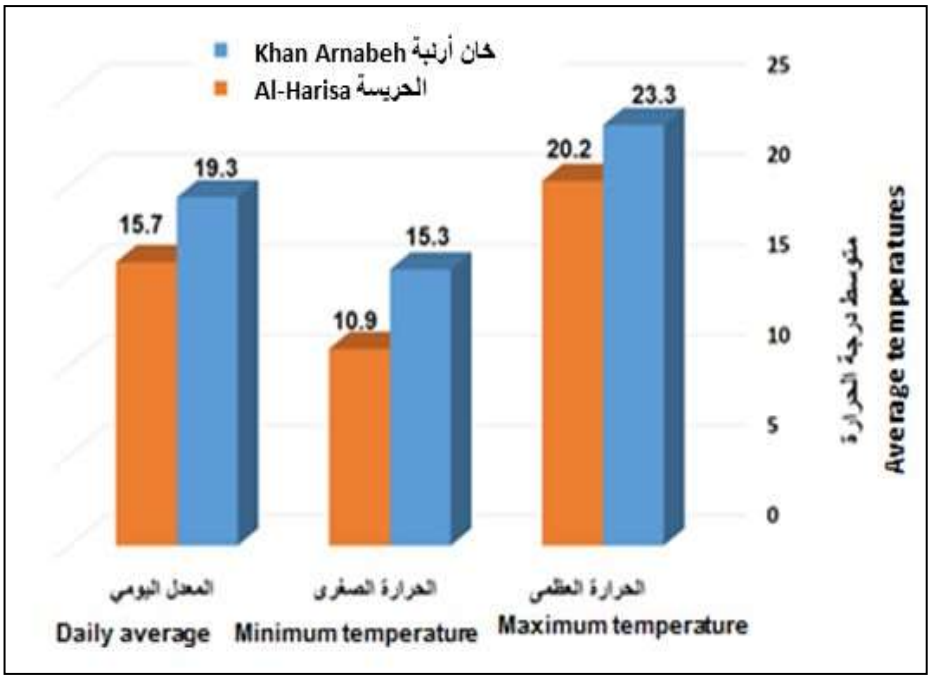


المخطط 5. درجات الحرارة العظمى والصغرى لجيلي حشرة دودة ثمار التفاح في بستان التفاح في منطقة الحريسة في السويداء خلال موسم 2018.

جدول 21. تأثير طريقة الجمع في النسبة المئوية للتطفل.

اختبار مربع كاي Chi-square tests	النسبة المئوية للتطفل % % Parasitism Generation 3	2	1	طريقة الجمع Collection method		المنطقة Site
Chi-Square (Chi^2) = 6.92 signification (2-sided)= 0.052	61.53	50.70	36.56	Fruits	الثمار	خان أرنبة Khan Arnabeh
	56.25	28.47	6.48	Traps	المصائد	
Chi-Square (Chi^2) = 6.30 signification (2-sided)= 0.047	0.00	2.55	36.00	Fruits	الثمار	الحريسة El-Harisa
	0.00	31.70	25.00	Traps	المصائد	

إن درجات الحرارة المعتدلة في الصيف أدت إلى وجود جيلين للحشرة فقط في منطقة الحريسة في محافظة السويداء، حيث إن المجموع الحراري لا يسمح بتطور جيل ثالث في المنطقة مثلما هو الحال في منطقة خان أرنبة في محافظة القنيطرة، هذه النتائج تتشابه مع نتائج (**بشير وآخرون**، 2010b)، من ناحية وجود ثلاثة أجيال للحشرة في منطقة ربيعة في الساحل السوري، وجيلين للحشرة في منطقة عرامو (المخطط 6).



المخطط 6. متوسط درجات الحرارة العظمى والصغرى والمعدل الحراري اليومي في منطقتي الدراسة في الموسم 2018.

بينت النتائج أن للارتفاع على سطح البحر تأثيراً في عدد أجيال الحشرة؛ حيث كان للحشرة جيلان في منطقة الحريسة التي ترتفع 1500 متر عن سطح البحر ، وثلاثة أجيال في منطقة خان أرنبة التي ترتفع عن 1008 أمتار البحر ، وهذه النتائج تتشابه مع ما نشره بشير وآخرون (2010b). وبصورة عامة فإن للارتفاع عن سطح البحر، والكم الحراري اللازم لتطور الحشرة، تأثير في عدد أجيال الحشرة (بشير وآخرون، 2010b).

حُدّدت في هذه الدراسة المتطفلات الحشرية التي تتطفل على حشرة دودة ثمار التفاح للأجيال الثلاثة في منطقة خان أرنبة (القنيطرة)، ولجيلين في منطقة الحريسة (السويداء)، جنوب سورية، باستخدام طريقتين للجمع؛ الثمار المصابة، والمصائد الكرتونية. حُدّدت في هذه الدراسة أيضاً الأطوار الفينولوجية من دودة ثمار التفاح المناسبة لكل من المتطفلات المحددة. حُدّدت المتطفلات الحشرية ومعدل التطفل في كل منطقة مدروسة، وكان هناك اختلاف في الأنواع المحددة ونسب التطفل نظراً لاختلاف عدد أجيال الحشرة في منطقتي الدراسة (ثلاثة أجيال في منطقة خان أرنبة، وجيلان في منطقة الحريسة. حُدّد متطفل ثانوي يتطفل على المتطفلين *A. quadridentata* و*P. vulnerator* ، وهذا ربما يؤثر في قدرة المتطفلات الأولية في التحكم المناسب في الحشرة في منطقتي الدراسة. بينت النتائج أن معدل التطفل على يرقات الحشرة المجموعة من الثمار كان أعلى من معدل التطفل على اليرقات المجموعة بطريقة المصائد الكرتونية، والفارق كان معنوياً، للجيلين الأول والثاني للحشرة في منطقة خان أرنبة، وللجيل الأول للحشرة في منطقة الحريسة. أما بالنسبة ليرقات الجيل الثالث التي ستدخل في سكون في منطقة خان أرنبة فلم يكن الفارق معنوياً، وعلى العكس من ذلك، فقد كان معدل التطفل على اليرقات المجموعة بطريقة المصائد الكرتونية أعلى وبفارق معنوي عن معدل التطفل لليرقات المجموعة من الثمار المصابة للجيل الثاني في منطقة الحريسة. وهذا يعود إلى أن المتطفلات تفضل أن تضع بيوضها على اليرقات الموجودة في مكان يؤمن الحماية من البرد وأحياناً التجمد، وهذا يتوافق مع ما نشر سابقاً (**Maalouly** *et al.*, 2013).

كانت كثافة المتطفل *P. tristis* في المصائد الكرتونية المتعرجة للجيل الثاني للحشرة في منطقة خان أرنبة أعلى مما هي في اليرقات المجموعة من الثمار المصابة، وذلك لاختلاف العمر اليرقي للمتطفل الأولي الذي يتطفل عليه *P. tristis*، وهذا يعني أن المتطفل يفضل التطفل على الأعمار المتقدمة ليرقات المتطفلين الأوليين *P. vulnerator* و *A. quadridentata* وهذا يتوافق مع ما نشر سابقاً (**Athanassov** *et al.*, 1997).

اختلفت أنواع المتطفلات المتطفلة على الحشرة قليلاً باختلاف موقع الدراسة وجيل الحشرة، وهذا يتوافق مع ما نشره Maalouly *et al.*, 2013 في الدراسة التي أُجريت في موقعين في جنوب شرق فرنسا (Montfavet و Gotheron)، حيث بينت الدراسة أن ثلاثة أنواع من المتطفلات تتطفل على يرقات الحشرة في موقعي الدراسة وهي: *A. quadridentata*، *P. vulnerator* و *P. tristis*، وأربعة أنواع أُخرى من المتطفلات الحشرية وجدت بأعداد قليلة وفي موقع واحد من الدراسة Gotheron أو Montfavet، بينما وجد بأن المتطفلات *B. rufipes* و *D. cavus* وجدت فقط في Montfavet، و *H. pallidus* و *M. rudibundus* وجدت فقط في Gotheron. إن المتطفل *A. quadridentata* هو متطفل يتطفل على حشرات Tortricidde، وعلى العكس من ذلك، فإن المتطفلين *P. vulnerator* و *P. tristis* يهاجمان أنواعاً مختلفة من الحشرات العائدة لرتبة حرشفيات الأجنحة (Lepidoptera) (**Rosenberg**, 1934).

إن موضوع التوافق الزمني بين ظهور الأطوار المناسبة للحشرة للمتطفلات المسجلة عليها، مازال هذا الموضوع يحتاج إلى دراسات عميقة في بيولوجيا المتطفلات المدروسة لبيان ذلك بعمق.

ومع هذا بينت النتائج التي توصلنا إليها أن المتطفل *A. quadridentata* وجد أثناء وجود طور البيضة للحشرة وهي التي عندها تبدأ عملية التطفل، كما أن المتطفل *E. caudata* وجد أثناء وجود الحشرة بطور اليرقة المكتملة للنمو. هذا التوافق ما بين هذين المتطفلين والحشرة العائل تعود إلى أنهما قادران

على معرفة الوضع الفسيولوجي للحشرة العائل، حيث إنها قادرة على تقدير التغييرات في تركيز الإكسيستيرويدات (ecdysteroids) في نهاية تطور الحشرة العائل (**Reed**-Larsen and Brown, 1990).

أكدت هذه الدراسة أن المتطفلات الحشرية تتطفل على اليرقات التي تدخل في السكون الشتوي، ثم تنبثق منها كحشرات كاملة بعد الخروج من طور السكون، وتتوافق هذه النتائج مع ما نشر سابقاً (**Diaconu** *et al.*, 2000؛ **Geiger**, 1957؛ **Rosenberg**, 1934). ظهرت الأفراد الكاملة للمتطفل *P. tristis* بوقت متأخر بعد انبثاق الحشرة الكاملة لدودة ثمار التفاح مهما كان عائله (*A. quadridentata* أو *P. vulnerator*)، وهذا يشير إلى أن تطور المتطفل*P. tristis* يعتمد بصورة رئيسية على المتطفلات الأولية(**Maalouly** *et al.*, 2013). إن اختلاف ظهور أفراد المتطفل *P. tristis* من المتطفلين *A. quadridentata* أو *P. vulnerator* يعود لاختلاف التطور بين المتطفلين المذكورين. ظهرت الحشرات الكاملة للمتطفل *P. vulnerator*، المتطفل على اليرقات التي دخلت في السكون بوقت أبكر من انبثاق الحشرة الكاملة لدودة ثمار التفاح، وهذا يشير إلى ضعف هذا المتطفل على معرفة الوضع الفيزيولوجي للحشرة العائل، وإمكانيتها على التطفل على أنواع أُخرى من رتبة حرشفيات الأجنحة، وهذا يتوافق مع ما نشر سابقاً (**Maalouly** *et al.*, 2013).

خلافاً لتكوين المجتمع الطفيلي، فقد كانت نسب التطفل مختلفة بين الأنواع بين موقعي الدراسة، وكانت أعلى نسبة مئوية للتطفل تعود للمتطفل *A. quadridentata* في كلا موقعي الدراسة، وقد أشار **Frilli** (1968) أن للمتطفل *A. quadridentata* سلوك خاص في التطفل حيث يفضل حشرة دودة ثمار التفاح على غيرها من الحشرات. إن التزامن والتوافق بين انبثاق الأفراد الكاملة للمتطفل ووجود الطور المناسب من العائل (البيضة) في الفترة نفسها هو مؤشر مهم على تفضيل المتطفل لدودة ثمار التفاح في موقعي الدراسة، أي أن المتطفل أظهر نوعاً من التخصص على الحشرة في موقعي الدراسة، وهذا مؤشر إلى أهمية المتطفلات المتخصصة في إدارة الحشرات أكثر من غير المخصصة (**Elzinga**

Stefanescu *et al.*, 2012 ؛**Godfray** *et al.*, 1995 ؛*et al.*, 2007)، عموماً كان عدد المتطفلات الأولية في خان أرنبة أكثر مما هو في الحريسة، وكان عدد المتطفلات الثانوية في الحريسة أكبر مما هو في خان أرنبة، وهذا مؤشر إلى تأثير الارتفاع عن سطح البحر في مجتمع المتطفلات الحشرية في المنطقتين المدروستين، وهذا يتوافق مع ما نشر سابقاً (**Kato**, 1996 ؛**Randall**, 1982).

اختلفت المتطفلات الحشرية خلال مدة الدراسة، من بداية الموسم إلى نهايته، وكانت هناك صعوبة في تفسير هذا التباين ومعرفته، وكان هناك صعوبة في دراسة ديناميكية تطور المتطفلات الحشرية خلال الزمن؛ لأن المتطفلات الحشرية لا يمكن تحديدها إلا عند انبثاقها حشرةً كاملةً، بينما هي تكون قد تطفلت على اليرقات أو البيض؛ لذلك أُخذت في هذه الدراسة عينات في وقت محدد لتحديد التوافق وديناميكية تطور المتطفلات قدر الإمكان، حيث تم أخذ عينات مصابة في مرحلة وضع البيض، لدراسة المتطفل *A. quadridentata*، متطفل البيض–يرقات، وأثناء غزل اليرقة المكتملة النمو للشرنقة لتسهيل تحديد المتطفلات التي تتطفل على الحشرة في هذه المرحلة مثل: *Ephialtes caudatus*. إن تطور بعض أنواع المتطفلات بطيء جداً داخل العائل، وهذه حُددت في وقت لاحق، كما أن تداخل أجيال الحشرة وبخاصة في منطقة خان أرنبة (3 أجيال)، أدى إلى صعوبة بالغة في دراسة ديناميكية تطور المتطفلات المسجلة مع الزمن.

أدى وجود المتطفل الثانوي *P. tristis* والذي كانت أعداده تزداد من جيل لآخر في موقعي الدراسة إلى انخفاض فاعلية المتطفلين *A. quadridentata* و *P. vulnerator* في إدارة الحشرة، وقد غاب المتطفل *P. vulnerator* نهائياً في الجيل الثاني للحشرة في منطقة الحريسة نتيجة ذلك؛ أي كان للتطفل المفرط دور على مستويات التطفل في منطقتي الدراسة، ولم تستطع المتطفلات الأخرى أن تعوض الخسائر الناتجة من فرط التطفل على المتطفلين *A. quadridentata* و*P. vulnerator* في إدارة الحشرة، وهذا يتوافق مع دراسة سابقة(Nofemela, 2013) . إن المتطفل

الثانوي أدى إلى الحد من فاعلية المتطفل *A. quadridentata* في ضبط أعداد الحشرة في بستاني التفاح غير المعاملة بالمبيدات الكيميائية. إن زيادة عدد المتطفلات ومن ثم زيادة معدلات التطفل ينتج عنه انخفاض سريع في أعداد حشرة دودة ثمار التفاح.

3-4- دراسة تأثير العائل الحشري في بعض الخصائص الحياتية للمتطفل *Pristomerus vulnerator* تحت ظروف التربية المخبرية:

3-4-1-مدة التطور للأطوار المتطفل المربى على عوائل مختلفة:

يُظهر (الجدول 22). أن أقصر متوسط لمدة تطور المراحل المختلفة للمتطفل (7.92، 3.8، 11.72) يوماً لمراحل بيضة-عذراء، عذراء-حشرة كاملة، بيضة-حشرة كاملة على التوالي عند التربية على دودة ثمار التفاح، وكانت أطول مدد (18.6، 10.65، 29.25) يوماً، لمراحل(بيضة-عذراء، عذراء-حشرة كاملة، بيضة-حشرة كاملة) عند التربية على يرقات فراشة الطحين. وكان الفرق معنوياً بين التربية على يرقات فراشة الطحين والعائلين يرقات دودة ثمار العنب ودودة ثمار التفاح على مستوى معنوي 1%. ولم يكن هناك فرق معنوي بين دودة ثمار التفاح ودودة ثمار العنب على مستوى 1%.

كذلك الأمر فيما يتعلق بمتوسط نسبة الموت حيث كانت أعلى قيمة 75.33% عند التربية على يرقات فراشة الطحين، ثم 16.56% عند التربية على يرقات دودة ثمار العنب، وأقلها 12.57% عند التربية على يرقات دودة ثمار التفاح، وكان الفارق معنوياً بين العائل يرقات فراشة الطحين، ويرقات العائلين دودة ثمار العنب ودودة ثمار التفاح على مستوى معنوي 1%. ولم يكن هناك فرق معنوي بين دودة ثمار التفاح ودودة ثمار العنب على مستوى 1%.

كذلك النسبة المئوية للتطفل، حيث كان أقل متوسط 4.3% عند التربية على يرقات فراشة الطحين، ثم 79.81% عند التربية على يرقات دودة ثمار العنب، وأعلاها 82.56% عند التربية على يرقات دودة

ثمار التفاح. وكان الفارق معنوياً بين العائل يرقات فراشة الطحين، ويرقات العائلين دودة ثمار العنب ودودة ثمار التفاح على مستوى معنوي 1%. ولم يكن هناك فرق معنوي بين دودة ثمار التفاح ودودة ثمار العنب على مستوى 1%.

إن العائلين (يرقات دودة ثمار التفاح ويرقات دودة ثمار العنب) هما من العوائل التي يتطفل عليها المتطفل في الطبيعة، في بساتين التفاح والعنب، أما يرقات فراشة الطحين فهي غير مسجلة كعائل للمتطفل، لذلك يعزى نجاح تربية المتطفل على العائلين يرقات(دودة ثمار التفاح ويرقات دودة ثمار العنب)، وفشل التربية للمتطفل على يرقات فراشة الطحين. (**الحاج**،2017) و (**Velcheva** and Atanassov,2016; **Shoukat**,2012; **Basheer** *et al*,2016)

الجدول 22. متوسط مدة أطوار المتطفل *Pristomerus vulnerator* المربى على ثلاثة عوائل

مراحل دورة الحياة	متوسط مدة التطور (الأيام ± الخطأ المعياري)			
Stages of live cycle	**العائل**			
	فراشة الطحين	دودة ثمار العنب	دودة ثمار التفاح	**LSD 1%**
بيضة–عذراء **Egg–pupa**	0.13± a18.6 (20 –16)	0.22± b9.35 (11–7)	0.07±b7.92 (8–6)	5.8
عذراء–حشرة كاملة **Pupa–adult**	0.1± a10.65 (13–9)	0.05± b5.45 (7–4)	0.01± b3.8 (5–3)	3.58
بيضة–حشرة كاملة **Egg–adult**	0.14± a29.25 (33–27)	0.1± b14.8 (17–12)	0.13± b11.72 (13–10)	9.57
النسبة المئوية للتطفل%	0.009 ±4.3 b	3.21 ±79.81a	5.05 ± a82.56	44.02

	(100–69)	(95–60)	(5–3)	Percentage of parasitism
35.14	1.15±^{b}12.57 20–7.08	2.21±^{b}16.56 (26.0–9.9	6.09 ±^{a}75.33 100–55.12	نسبة الموت% Percentage of mortelity

الأحرف المتشابهة في السطر الواحد تشير إلى عدم وجود فارق معنوي على مستوى 1%.

3-4-2- النسبة الجنسية:

يبين (الجدول 23). اختلاف النسبة الجنسية للمتطفل عند تربيته على عوائل مختلفة، حيث كانت أعلى نسبة جنسية للحشرة 1:3.66 (أنثى: ذكر)، عند التربية على يرقات دودة ثمار التفاح، تلاها 1:1.76 (أنثى: ذكر) عند التربية على يرقات دودة ثمار العنب، وأقلها 1:0.42 (أنثى: ذكر) عن التربية على يرقات فراشة الطحين. إن النسبة الجنسية للمتطفلات الحشرية تختلف في ظروف المختبر بحسب النسبة المئوية لانبثاق الإناث والذكور، فعندما كانت نسبة انبثاق الإناث 19.5% كانت النسبة الجنسية 1:0.42 (أنثى: ذكر)، وعندما ارتفعت النسبة المئوية لانبثاق الإناث ارتفعت النسبة الجنسية للمتطفل عند كل العائلين يرقات دودة ثمر العنب، ويرقات دودة ثمار التفاح، وكانت أعلى ما يمكن عند التربية على يرقات دودة ثمار التفاح (1:3.66)، تتشابه هذه النتائج مع (**Saleh** et al,2009) ومع (**توفيق** ،2000) من حيث إن النسبة الجنسية تكون لصالح الذكور عند التطفل على عائل غير مناسب، وتزداد بعكس ذلك، حيث تعد دودة ثمار التفاح من أهم العوائل المفضلة للمتطفل (**Velcheva** and Atanassov,2016; **Radjabi**,1986) و (**بشير** وأصلان،2009).

الجدول 23. تأثير العائل الحشري في النسبة الجنسية للمتطفل *Pristomerus vulnerator*:

العائل Host	عدد الأفراد الكاملة Number of adult	عدد الإناث Number of female	عدد الذكور Number of male	النسبة المئوية% Percentage		النسبة الجنسية أنثى: ذكر Sex ratio Female:Male
				الإناث	الذكور	
فراشة الطحين	41	8	33	19.5	80.5	1:0.42
دودة ثمار العنب	267	176	100	65.92	43.08	1:1.76
دودة ثمار التفاح	294	231	63	78.57	21.42	1:3.66

لم يختلف متوسط حياة الذكر والأنثى عند التربية على العائلين يرقات دودة ثمار العنب، وتراوحت بين 45 إلى 55 يوماً للأنثى (بمتوسط 49.34±0.1 يوماً)، و49–64 يوماً، للذكر (بمتوسط 59.54 ±0.15) اما على العائل فراشة الطحين فكانت مدة حياة الأنثى 6–13 يوماً (بمتوسط 0.45±9.20) وللذكر (10– 16) يوماً بمتوسط(0.47±12.87).

نستنتج من الدراسة أن للعائل الحشري الذي جرت عليه التربية المخبرية على غذاء صناعي تأثير فى مدة الأطوار المختلفة، بحيث تكون أقصر ما يمكن على العائل المفضل للمتطفل، كما تؤثر على النسبة الجنسية، وتكون هذه النسبة أعلى ما يمكن (لصالح الإناث) عند التربية على العائل المفضل للمتطفل، كما تؤثر في النسبة المئوية للتطفل والنسبة المئوية لموت المتطفل، ولهذا يمكن الاستنتاج أن التربية المخبرية للمتطفل على بيئة صناعية من المفضل أن تكون على يرقات دودة ثمار التفاح، لأنها العائل الأفضل للمتطفل (**بشير** وأصلان، 2009) و (**Velcheva** and Atanassov,2016; **Radjabi**,1986)

3-5- تأثير الحرارة في بعض الخصائص الحياتية للمتطفل الحشري *Pristomerus vulnerator* تحت الظروف المخبرية:

لم يكن هناك تطور للمتطفل الحشري عند درجة الحرارة 10 و35 ْس. يبين الجدول (24) مدة النمو للأطوار المختلفة للمتطفل *P. vulnerator* على درجات الحرارة 15،20،25، 30 ْس.

3-5-1- مدة التطور لمرحلة بيضة- عذراء (يوم):

عُدَّ يوم وضع البيض الحشرة الكاملة الملقحة للمتطفل لبيضها هو اليوم الأول ، وبما أن المتطفل داخلي واليرقة لا يمكن مشاهدتها، لذلك حُسبَ المدة الزمنية من وضع البيض وحتى انبثاق العذراء، وبينت النتائج أن هذه المدة تأثرت بدرجة الحرارة المختبرة، حيث كانت أعلى مدة 94.68 يوماً على درجة الحرارة 15 ْس، وبفارق معنوي مع بقية المعاملات على مستوى 1%، وكانت أقصر مدة 20.21 يوماً على درجة الحرارة 25 ْس، ولم يكن بينها وبين المعاملات الأخرى فارق معنوي على مستوى 1%، وكانت هذه المدة 23.47 يوماً على درجة الحرارة 30 ْس، و35.74 يوماً على درجة الحرارة 20 ْس.

3-5-2- مدة التطور لمرحلة عذراء حشرة كاملة:

لم تختلف النتائج عن سابقتها حيث كان أعلى متوسط لهذه المدة 23.62 يوماً على درجة الحرارة 15 ْس، وبفارق معنوي عن بقية المعاملات على مستوى 1%، أقصر مدة كانت عند درجة الحرارة 25 ْس 5.04 يوماً، أما عند درجة الحرارة 30 ْس فكانت 5.08 يوماً، و8.9 يوماً عند درجة الحرارة 20 ْس.

3-5-3- مدة التطور لمرحلة بيضة-حشرة كاملة:

كان أطول متوسط لهذه المدة 118.30 يوماً على درجة الحرارة 15ْس بفارق معنوي مع بقية المعاملات على مستوى 1%، وأقصرها على درجة الحرارة 25 ْس، 25.25 يوماً، ثم على درجة الحرارة 30 ْس كانت 29.32 يوماً، و44.65 يوماً على درجة الحرارة 20 ْس.

أدى اختلاف المدة الزمنية لتطور المراحل المدروسة من حياة المتطفل *P. vulnerator* عند كل درجة حرارة من الدرجات المختبرة إلى اختلاف مدة التطور لمرحلة بيضة-حشرة كاملة وهذا يتشابه مع **(محمد وآخرون،2014)**

إن النتائج التي تم التوصل إليها تؤكد أن للحرارة دوراً مهماً لدى الحشرات ومنها المتطفل المدروس؛ حيث يتحدد نشاط الحشرات عندما تكون درجات الحرارة المحيطة ضمن حدود المجال الحراري المناسب، إذ تتوافق هذه الدراسة مع دراسات أجريت على حشرات أخرى، حيث تتوافق مع **Ibrahim** (1985) الذي أشار إلى أن مدة تطور الأطوار المختلفة للحشرة القشرية الرخوة *Saissetia coffeae* (Walker) تختلف باختلاف درجات الحرارة المختبرة، وتقل بارتفاع درجة الحرارة المختبرة ضمن المجال الحراري الفعال لنشاط الحشرة (Dettaff.,2001; Gilbert and Raworth.,1996).

3-5-4- النسبة المئوية العامة للنفوق:

كان أعلى متوسط لنسبة الموت العامة للمتطفل *P. vulnerator* 94.14% عند درجة الحرارة 15 ْس، و65.07 يوماً عند درجة الحرارة 30ْ س دون فارق معنوي بينهما على مستوى 1%، وكان أقل متوسط لنسبة الموت للمتطفل عند درجة الحرارة 25 ْس، 11.95% مع فارق معنوي مع بقية المعاملات على مستوى 1%. كما كان متوسط نسبة الموت للمتطفل عند درجة الحرارة 20 ْس مرتفعة

حيث بلغت44.19، دون فارق معنوي مع درجتي الحرارة 25 و30 ْس. تؤكد هذه النتائج ما أشار إليه Marchioro and Foerster (2011) ، من أن نسبة الموت من الحشرات تكون منخفضة عند درجات الحرارة المناسبة، وفي هذه الدراسة للمتطفل كانت بين 20 و25 ْس.

الجدول 24. مدة النمو لأطوار المتطفل *P. vulnerator* على درجات الحرارة 25،20،15، 30 ْس.

مراحل دورة الحياة	**متوسط مدة التطور (الأيام ± الخطأ المعياري)**				
	درجة الحرارة ْس				
	15	20	25	30	**LSD 1%**
بيضة–عذراء	^{a}3.6 ±94.68	^{b}0.02±35.74	^{b}0.01±20.21	^{b}0.09±23.47	34.75
عذراء–حشرة كاملة	^{a}1.07±23.62	^{b}0.02±8.9	^{b}0.01±5.04	^{b}0.7±5.08	8.82
بيضة–حشرة كاملة	^{a}5 ±118.30	0.29^{b} ±44.65	^{b}0.03±25.25	0.23^{b}±29.32	43.43
النسبة المئوية للموت%	±94.14 9.58^{a}	7.56^{bc}±44.19	4.87^{c}±11.95	7.85^{ba}±65.07	34.63

الأحرف المتشابهة في السطر الواحد تشير إلى عدم وجود فروق معنوية بين المعاملات على مستوى 1%.

تشير النتائج السابقة الموضحة في الجدول (24) إلى أن درجة الحرارة هي من العوامل المحددة لنشاط الحشرات ومنها المتطفل المدروس (صالح،2012)، والمجال الحراري لنشاط الحشرة يقع بين 15 و30 ْس، حيث نمى وتطور هذا المتطفل في هذا المجال، وبين Pedigo (1999) و Osborne (1982)

أنه من الضروري دراسة العلاقة بين درجة الحرارة ومدة تطور الحشرات لفهم طبيعة نموها، لكون الحرارة مهمة في سرعة التفاعلات الكيميائية (بشير وآخرون.،2014)، وهذا ما أظهرته هذه الدراسة حيث كان لدرجة الحرارة تأثير فعال في نمو وتطور المراحل الحياتية المختلفة وتطورها للحشرة، بحيث كان متوسط مدة تطور الأطوار المختلفة للحشرة أعلى ما يمكن عند درجة الحرارة 15 ْس، وأقلها على درجة الحرارة 25ْس، و30 ْس، لكن النسبة المئوية للموت عند درجة الحرارة 30 ْس كانت مرتفعة جداً، لذلك يمكن الاستنتاج من النتائج السابقة أن المجال الحراري الفعال لهذا المتطفل يقع بين 20-25ْ س، ودرجة الحرارة المناسبة لنمو وتطور المتطفل 25 ْس.

3-5-5- دراسة العلاقة بين معدل التطور ودرجات الحرارة الثابتة (15، 20، 25، 30) ْس، لتحديد العتبة الحرارية الدنيا (LDT) والثابت الحراري (SET) لمراحل النمو المدروسة للمتطفل *P. vulnerator*:

يبين الجدول (25) التطور اليومي للأطوار المختلفة للمتطفل *Pristomerus vulnerator* على درجات الحرارة 15،20،25،30 ْس.

حيث يُظهر أن معدل التطور اليومي لمراحل بيضة-عذراء، عذراء-حشرة كاملة وبيضة-حشرة كاملة، تراوح بين 0.0105، و0.0423، و0.008 على التوالي عند درجة الحرارة 15 ْس، و0.028، 0.112، 0.022 على التوالي عند درجة الحرارة 20 ْس، وكانت 0.049، 0.198، و0.039 على التوالي عند الدرجة 25 ْس، بينما كانت 0.043، 0.19، و0.034 على التوالي عند درجة الحرارة 30 ْس. حيث يظهر وجود تزايد تدريجي في معدل التطور مع ارتفاع درجة الحرارة بين 15 و25 ْس (تناسب طردي)، ثم ليعود ليتناقص على درجة الحرارة 30 ْس عما هو عليه على درجة الحرارة 25 ْس. وتوضح المخططات (7,8,9) العلاقة بين معدل التطور اليومي (للبيضة-عذراء، عذراء-حشرة كاملة، وبيضة-حشرة كاملة) ودرجات الحرارة (15، 20، 25، 30) ْس.

الجدول 25. معدل النمو والتطور للأطوار المختلفة للمتطفل *Pristomerus vulnerator* على درجات الحرارة 15، 20، 25، 30 ْس.

مراحل نمو المتطفل وتطوره *Pristomerus vulnerator*			
درجة الحرارة ْس	بيضة–عذراء	عذراء–حشرة كاملة	بيضة–حشرة كاملة
15	0.0105	0.0423	0.008
20	0.028	0.112	0.022
25	0.049	0.198	0.039
30	0.043	0.19	0.034

يوضح الجدول (26)مع المخططات (7,8,9) معادلة خط انحدار معدل التطور والعتبة الحرارية الدنيا، والثابت الحراري، ومعامل التحديد لتطور الأطوار غير البالغة للمتطفل *P. vulnerator* على درجات الحرارة 15، 20، ،25، 30 ْس.

باستخدام معادلة خط الانحدار لمراحل بيضة–عذراء، عذراء–حشرة–كاملة، بيضة–حشرة كاملة، فإن معامل الارتباط (r) : 0.889، 0.932، 0.888 لمراحل النمو أعلاه وعلى التوالي.

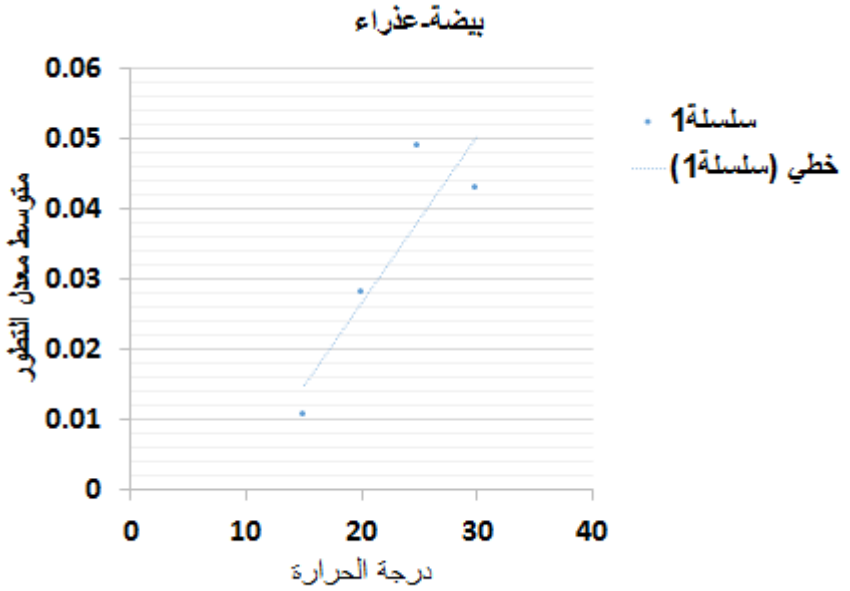
بينت النتائج أن العتبة الحرارية الدنيا (LDT)، أو صفر النمو المحسوب من معادلة خط الانحدار الذي يمثل النقطة التي يتقاطع فيها خط الانحدار مع محور السينات المتمثل بدرجات الحرارة t لمرحلة بيضة–عذراء هو 8.11 ْس، ولمرحلة عذراء–حشرة كاملة 8.15 ْس ولمرحلة بيضة–حشرة كاملة 8.11ْ س. كذلك بينت النتائج أن الثابت الحراري لمرحلة بيضة–عذراء 48.3 درجة–يوم، ولمرحلة

عذراء–حشرة كاملة 9.756 درجة–يوم، ولمرحلة بيضة–حشرة كاملة 58.82 درجة–يوم، وعليه فإن المتطفل يحتاج المتطفل 58.82 درجة–يومية فوق العتبة الحرارية الدنيا 8.11 لإتمام جيل واحد (من البيضة إلى البالغة). (الجدول 26).

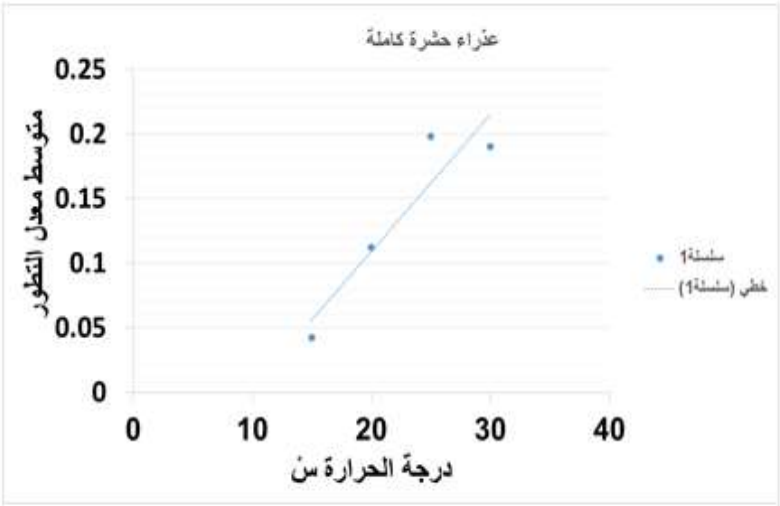
الجدول(26). معادلة خط انحدار معدل التطور والعتبة الحرارية الدنيا، والثابت الحراري، ومعامل التحديد لتطور الأطوار غير البالغة للمتطفل *P. vulnerator* على درجات الحرارة 15، 20، 25 ،30س.

المرحلة	معادلة خط الانحدار	العتبة الحرارية الدنيا	الثابت الحراري	معامل التحديد R^2
بيضة–عذراء	Y=0.0024X–0. 0207	8.11	48.3	R^2=0.7918
عذراء –حشرة كاملة	Y=0.016X–0.1025	8.15	9.756	R^2= 0.8686
بيضة–حشرة كاملة	Y=0.0019X–0. 017	8.11	58.82	R^2= 0.7879

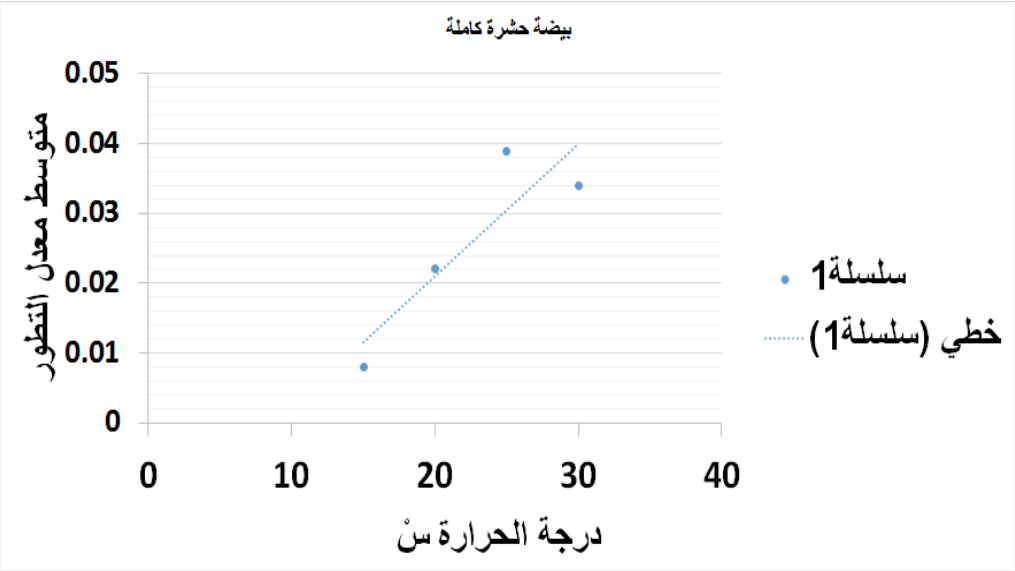
يتبين من النتائج السابقة أن هناك علاقة بين درجة الحرارة ومعدل تطور المتطفل *P. vulnerator*، ومن ثمّ لا يمكن الاعتماد على درجة الحرارة الاعتيادية فقط، في توضيح العلاقات البيولوجية، مثل مواعيد ظهور مراحل النمو المختلفة للمتطفل، ولابد من الاعتماد على نظام الوحدات الحرارية اليومية Degree days (DD) وذلك بتسجيل التراكم الحراري اليومي للوحدات الحرارية التي تزيد عن صفر النمو، وهذا يتوافق مع (Arnold.,1960).



المخطط 7. العلاقة بين متوسط معدل التطور اليومي لمرحلة ببضة–عذراء مع درجات الحرارة الثابتة المختبرة للمتطفل ***Pristomerus vulnerator***



المخطط 8. العلاقة بين متوسط معدل التطور اليومي لمرحلة عذراء –حشرة كاملة مع درجات الحرارة الثابتة المختبرة للمتطفل ***Pristomerus vulnerator***



المخطط 9. العلاقة بين متوسط معدل التطور اليومي لمرحلة بيضة–حشرة كاملة. مع درجات الحرارة الثابتة المختبرة للمتطفل ***Pristomerus vulnerator***

3-6- دراسة تأثير زواج الأقارب والزواج المختلط في بعض الخصائص الحياتية للمتطفل *Pristomerus vulnerator*:

تبيين النتائج في الجدول 27 اختلاف طول عمر الإناث باختلاف الخط التجريبي (تزاوج الأقارب أو تزاوج خلطي)، وباختلاف الجيل في الخط التجريبي الواحد. كان أطول متوسط لعمر الإناث 16.5 ± 1.4 يوماً في الجيل الثالث لدى تزاوج الأخوة، وبفارق غير معنوي على مستوى 1% عن مدة حياة الأنثى في الجيل الرابع 16.2 ±1.6 يوماً، وعن مدة حياة الأنثى في الجيل الثاني 14.5 ± 1.3 يوماً، وبفارق معنوي عن متوسط حياة الأنثى في الجيل الأول 11.8 ±0.9 يوماً.

أيضاً كانت أطول مدة لحياة الأنثى في الجيل الثالث 22.7±3.3 يوماً أطول من متوسط حياة الأنثى في الجيل الرابع 22.3 ±3.3 يوماً، ومن متوسط حياة الأنثى في الجيل الثاني 20.6 ±3.1 يوماً دون

فارق معنوي على مستوى 1%، وكانت أقصر مدة 19.1 ±3.2 يوماً، بفارق معنوي على مستوى 1% مع بقية الأجيال.

وبالمقارنة بين تزاوج الأخوة، والتزاوج الخلطي، كانت فترة حياة الأنثى أطول في الأجيال الأربعة مما هي عليه في تزاوج الأخوة، وبفارق معنوي على مستوى 1%.

الجدول 27. مدة حياة أنثى المتطفل *Pristomerus vulnerator* في الأجيال الأربعة لنمطي التزاوج، تزاوج أخوة، وتزاوج خلطي.

الخط التجريبي	الجيل					
	الأول	الثاني	الثالث	الرابع	المتوسط	LSD 1%
تزاوج أقارب	0.9^{b}±11.8^{B}	1.3^{a}±14.5^{B}	1.4^{B}±16.5^{a}	1.6^{a}±16.2^{B}	±^{B}14.75 1.3	2.15
تزاوج خلطي	3.2^{bA}±19.1	3.1^{bA}±20.6	3.3^{a}±22.7^{A}	3.3^{A}±22.3^{a}	±^{A}21.17 3.2	1.66
LSD	5.16	4.31	4.31	4.38	4.54	-

تشير الأحرف الصغيرة المختلفة في السطر الواحد إلى وجود اختلاف معنوي بين الأجيال للمعاملة نفسها على مستوى 1%

تشير الأحرف الكبيرة المختلفة في العمود الواحد إلى وجود اختلاف معنوي للجيل نفسه في المعاملتين والمتوسط على مستوى 1%

تتشابه هذه النتائج مع ما أشار إليه **Bueno** وزملاؤه (2017) بأن هناك تأثير للجيل ونمط التزاوج (تزاوج أخوة أو تزاوج خلطي) على مدة حياة أنثى المتطفل *Mastrus ridens* Horstmann (Hymenoptera: Ichneumonidae) المربى مخبرياً وهو متطفل خارجي جماعي gregarious ectoparasitoid على شرانق دودة ثمار التفاح (يرقات مكتملة النمو المتشرنقة)، وهذا المتطفل يستخدم في برامج المكافحة الحيوية للحشرة في بلدان متعددة مثل كازاخستان وشمال غرب الصين (Mills.,2005;Retamal.,2016).

فيما يتعلق بنسبة التطفل، بينت الدراسة اختلاف النسبة المئوية للتطفل باختلاف نمط التزاوج وباختلاف الجيل لكل نمط، (الجدول 28)، حيث كان متوسط النسبة المئوية للتطفل خلال الأجيال الأربعة في نمط

تزاوج الأقارب 56.6% ±2.6، وفي نمط التزاوج الخلطي 92.2 ± 3.4 وبفارق معنوي على مستوى 1%. كانت أعلى نسبة مئوية للتطفل في تزاوج الأخوة في الجيلين الأول (61%)، ومن ثم في الجيل الثاني (57%) دون فارق معنوي بين الجيلين إلى مستوى 1%، مع فارق معنوي بين الجيل الأول والجيلين الثالث والرابع التي انخفضت فيها النسبة المئوية للتطفل على مستوى1%، على العكس من ذلك، كانت النسب المئوية للتطفل في التزاوج الخلطي أعلى ما يمكن في الجيلين الثالث (96%)، والرابع (97%) دون فارق معنوي بينهما على مستوى 1%، وكانت أقل ما يمكن 86% في الجيل الأول، لترتفع في الجيل الثاني إلى 90%. الجدول 3. تشير النتائج التي تم التوصل إليها إلى انخفاض النسبة المئوية للتطفل في تزاوج الأخوة في الانتقال من جيل إلى آخر، وهذا يتفق مع دراسات سابقة التي أشارت إلى أن عدم إدخال ذكور من الطبيعة إلى مستعمرة العدو الحيوي المربى مخبرياً يؤدي إلى التاثير في فعالية العدو الحيوي ومنها النسبة المئوية للتطفل عبر الأجيال المتلاحقة (Fauvergue.,2015).

(الجدول 28) النسب المئوية للمتطفل *Pristomerus vulnerator* على يرقات دودة ثمار التفاح في أربعة أجيال لنمطي التزاوج الأخوي والخلطي.

الخط التجريبي	الجيل					
	الأول	الثاني	الثالث	الرابع	المتوسط	LSD
تزاوج أخوة	$\%^{Ba}61$	$\%^{abB}57$	$\%^{bcB}55$	$\%^{cB}53$	$^{B}\%56.5$	3.41
تزاوج خلطي	$\%^{Ab}86$	$\%^{bA}90$	$\%^{A}96^{a}$	$\%97^{aA}$	$^{A}\%92.2$	5.18
LSD	17.67	23.33	28.99	31.11	25.24	

تشير الأحرف الصغيرة المختلفة في السطر الواحد إلى وجود اختلاف معنوي بين الأجيال للمعاملة نفسها على مستوى 1%

تشير الأحرف الكبيرة المختلفة في العمود الواحد إلى وجود اختلاف معنوي للجيل نفسه في المعاملتين والمتوسط على مستوى 1%

تم حساب خصوبة الأنثى Female fecundity لنمطي التزاوج (الأخوة والخلطي) بحساب عدد أفراد المتطفل المنبثقة من كل معاملة وللأجيال الأربعة معاً، بحيث كانت 6.8 ± 0.8 فرد/ أنثى، بمعدل 3.14 ± 0.4 إناث و3.66 ذكور في خط أو نمط تزاوج الأخوة، فيما كانت خصوبة الأنثى 11.06 ± 1.05 فرد/ أنثى، وبمعدل 2.06 إناث و 1 ذكر. بينت النتائج وجود تأثير للجيل في خط التزاوج الواحد على خصوبة أنثى المتطفل والنسبة الجنسية، ففي خط تزاوج الأخوة كانت أعلى خصوبة للمتطفل في الجيل الأول 9.8± 1.09 فرد/ أنثى، وبنسبة جنسية 1.2: 1 (أنثى: ذكر)، وانخفضت الخصوبة في الجيل الثاني لتصبح 9.04± 1.09 فرد/ أنثى، ونسبة جنسية 0.9: 1 دون فارق معنوي بين الجيلين على مستوى 1%. وكانت الخصوبة في الجيل الثالث 8.5± 1.06 فرد/ أنثى، مع نسبة جنسية 0.7: 1، وفي الجيل الرابع أقل ما يمكن 7.5± 0.9، ونسبة جنسية 0.6: 1، دون فارق معنوي مع الجيل الثالث.(الجدول 29)؛ أي في تزاوج الأخوة انخفضت خصوبة أنثى المتطفل من جيل إلى آخر، وكانت أعلاها في الجيل الأول وأقلها في الجيل الرابع، وهذا انعكس على النسبة الجنسية، حيث أصبحت لصالح الذكور بعد الجيل الأول، وهذا انعكس على النسبة المئوية للتطفل حيث كانت تنخفض بتقدم الأجيال من الأول وحتى الرابع. وهذا يتطابق مع نتائج مشابهة (Zayed and Packer.,2005; Fauvergue *et al.*,2015).

(الجدول 29) متوسط الخصوبة والنسبة الجنسية للمتطفل *Pristomerus vulnerator* لأربعة أجيال عند نمطي تزاوج، وتزاوج الأخوة، والتزاوج الخلطي.

نمط التزاوج	الجيل					
	خصوبة الأنثى أنثى/ فرد النسبة الجنسية أنثى/ذكر					
	الأول	الثاني	الثالث	الرابع	المتوسط	LSD
تزاوج أخوي	9.8^{Aa} ± 1.09 1 :1.2	9.4^{Aa} ± 1.09 1:0.9	8.5^{Bb} ±1.06 1؛0.7	7.5^{Bb} ± 0.9 1 :0.6	6.8 ± 0.8 فرد/ أنثى 1 :0.85	1.02
تزاوج خلطي	6.7^{Bb} ± 0.8 1:1.2	7.43^{Bb}±0.9 1 :1.5	15.29^{Aa} ± 1.3 1 :2.8	15.94^{Aa} ± 1.3 1 :2.82	11.06 ± 1.05 1 :2.06	5.95
LSD	2.19	1.39	4.80	5.97		

الأحرف الصغير المختلفة تشير إلى وجود فرق معنوي بين الأجيال المختلفة لنمط أو خط التزاوج نفسه على مستوى 1%.

الأحرف الكبيرة المختلفة تشير إلى وجود فروق معنوية للجيل نفسه في خطي التزاوج على مستوى 1%.

أظهرت هذه الدراسة وجود تأثير لنمط التزاوج، أخوي أو خلطي، على بعض الخصائص الحياتية للمتطفل *Pristomerus vulnerator* ، وهي مدة حياة الأنثى، والنسبة المئوية للتطفل، وخصوبة الأنثى والنسبة الجنسية، حيث كانت مدة حياة الأنثى تزداد من جيل لآخر (من الجيل الأول وحتى الرابع) في تزاوج الأخوة مع الانخفاض في النسبة المئوية للتطفل، وخصوبة الأنثى، وتحول النسبة الجنسية لصالح الذكور، إن زيادة عمر الأنثى لأن حيوتها تنخفض من جيل لآخر ما يؤدي إلى زيادة في مدة حياتها، وهذا يتطابق مع دراسات أخرى على حشرات أخرى (Zayed and Packer.,2005; Fauvergue *et al.*,2015).

وتتشابه هذه النتائج مع (Bueno et al.,2017) الذي أشاروا إليه أن نمط التربية (أقارب أو خلطي) للمتطفل *Mastrus ridens* تؤثر في بعض الخصائص الحياتية لهذا المتطفل مثل طول عمر الأنثى، وخصوبتها، والنسبة الجنسية.

تعتمد المكافحة البيولوجية التقليدية والمعززة augmentation biological control على التربية المختبرية الناجحة للأعداء الطبيعيين ، لكن طرق التربية يمكن أن تؤثر على نجاح وإنتاجية مستعمرة المختبر. إحدى العمليات التي يمكن أن تحدث أثناء التربية هي فقدان التباين الجيني بسبب زواج الأقارب (Bueno et al.,2017). وبين Bueno et al (2017) أن زواج الأقارب ، لها تأثير على فعالية وحيوية المتطفل *Mastrus ridens*. لم تتأثر جميع الصفات التي تم قياسها سلبًا بزواج الأقارب، لكن عدد الإناث كان أقل ام للذكور (نسبة الذكور) وكانت النسبة الجنسية لصالح الذكور في حالة زواج الأقارب. هاتان السمتان مهمتان بشكل خاص عند تطوير تربية جماعية فعالة ، وهما أيضًا سمات جودة

أساسية للمتطفلات التي يتم إطلاقها لتحقيق أقصى قدر من مكافحة الآفات. لذلك ، يجب أن تشجع طرق التربية المختبرية للمتطفل ***Pristomerus vulnerator*** على التزاوج الخارجي outbreeding.

الخاتمة Conclusion

سُجل المتطفل ***Pristomerus vulnerator*** متطفلاً أحادياً داخلياً solitary endoparasitoid على يرقات دودة ثمار التفاح على العائل التفاح ويرقات حفار ساق التفاح على العائلين التفاح والجوز، وعلى يرقات دودة ثمار العنب، وهو يتطفل على اليرقات الفتية للحشرة العائل، يُعرف هذا المتطفل بأنه متخصص ببعض أنواع الحشرات من حرشفيات الأجنحة Lepidoptera. (**Diaconu** وزملاؤه،2000). اختلف عدد المتطفلات المحصورة باختلاف الحشرة المدروسة، واختلاف المنطقة للحشرة نفسها، كما اختلفت النسبة المئوية للتطفل على العائل نفسه باختلاف جيل الحشرة واختلاف الشهر من السنة واختلاف المنطقة. تتوافق هذ النتائج مع (**Shoukat**،2012؛ **إبراهيم**،2015؛ الحاج،2017).

بينت دراسة ديناميكية تطور مجتمع دودة ثمار التفاح في منطقتين مختلفتين، اختلاف عدد أجيال الحشرة باختلاف المنطقة، حيث كان للحشرة ثلاثة أجيال في منطقة خان أرنبة، وجيلين في منطقة الحريسة، وهذا يتوافق مع (الحاج،2017). في دراسة تحديد المتطفلات الحشرية لدودة ثمار التفاح من خلال جمع ثمار تفاح مصابة بيرقات الحشرة، وعينات ليرقات متقدمة بالعمر جمعت باستخدام المصائد الكرتونية المتعرجة، بينت النتائج أن العلاقة بين طريقة الجمع (من الثمار أو المصائد الكرتونية المتعرجة)وجيل الحشرة معنوية في منطقتي الدراسة، حيث بينت الدراسة اختلاف النسبة المئوية للتطفل على اليرقات المجموعة من الثمار وعلى اليرقات المجموعة بطريقة المصائد الكرتونية، وهذا يتوافق مع ما نشر سابقاً (**Maalouly** *et al.*, 2013).

المتطفل*Ascogaster quadridentata* Wesmeal (Hymenoptera: Braconidae) هو من المتطفلات الفعالة في إدارة دودة ثمار التفاح في منطقتي الدراسة (خان أرنبة والحريسة)في جنوب سورية، لوجود نسبة تطفل مرتفعة لحد ما ، حتى في وقت مبكر من الموسم عندما تكون مكافحة الآفات

هي الأكثر كفاءة ومن حيث التوافق الزمني بين ظهور الأطوار المناسبة للحشرة للمتطفلات المسجلة عليها، مازال هذا الموضوع يحتاج إلى دراسات عميقة على بيولوجيا المتطفلات المدروسة لبيان ذلك بشكل أعمق. ظهرت الحشرات الكاملة للمتطفل *P. vulnerator*، المتطفل على اليرقات التي دخلت في السكون بوقت أبكر من انبثاق الحشرة الكاملة لدودة ثمار التفاح، وهذا يشير إلى ضعف هذا المتطفل في معرفة الوضع الفيزيولوجي للحشرة العائل، وإمكانيتها على التطفل على أنواع أُخرى من رتبة حرشفيات الأجنحة، وهذا يتوافق مع ما نشر سابقاً (**Maalouly** *et al.,* 2013).

أدى وجود المتطفل الثانوي *P. tristis* والذي كانت أعداده تزداد من جيل لآخر في موقعي الدراسة إلى انخفاض فاعلية المتطفلين *A. quadridentata* و *P. vulnerator* في إدارة الحشرة، وقد غاب المتطفل *P. vulnerator* نهائياً في الجيل الثاني للحشرة في منطقة الحريسة نتيجة ذلك؛ أي كان للتطفل المفرط دور على مستويات التطفل في منطقتي الدراسة، ولم تستطع المتطفلات الأخرى أن تعوض الخسائر الناتجة من فرط التطفل على المتطفلين *A. quadridentata* و*P. vulnerator* في إدارة الحشرة، وهذا يتوافق مع دراسة سابقة(Nofemela., 2013) .

بينت التربية المخبرية للمتطفل *P. vulnerator* على يرقات ثلاثة عوائل حشرية ربيت على بيئة صناعية فراشة الطحين *Ephestia kuehniella* دودة ثمار التفاح *Cydia pomonella* ودودة ثمار العنب *Lobesia botrana* ان العائل المفضل لتربية هذا المتطفل مخبرياً هو اليرقات من العمر الثاني لدودة ثمار التفاح، وذلك لأن مدة الأطوار المختلفة والجيل الكامل على هذا العائل كانت أقصر مما هي على العائلين دودة ثمار العنب، وفراشة الطحين، كما كانت النسبة الجنسية أعلى ما يمكن (لصالح الإناث)عند التربية على يرقات دودة ثمار التفاح، وكانت النسبة المئوية للتطفل أعلى ما يمكن على العائل يرقات دودة ثمار التفاح، وكانت النسبة المئوية لموت المتطفل قليلة على دودة ثمار التفاح مقارنة بالعائلين الآخرين (**الحاج**،2017) و (**Velcheva** and Atanassov,2016; **Shoukat**,2012; **Basheer** et al,2016)

بينت الدراسة وجود علاقة بين درجة الحرارة ومعدل تطور المتطفل *P. vulnerator*، ومن ثمّ لا يمكن الاعتماد على درجة الحرارة الاعتيادية فقط، في توضيح العلاقات البيولوجية، مثل مواعيد ظهور مراحل النمو المختلفة للمتطفل، ولابد من الاعتماد على نظام الوحدات الحرارية اليومية Degree days (DD) وذلك بتسجيل التراكم الحراري اليومي للوحدات الحرارية التي تزيد عن صفر النمو، وهذا يتوافق مع (**Arnold**، 1960).

هناك تأثير للجيل ونمط التزاوج (تزاوج أخوة أو تزاوج خلطي) على مدة حياة أنثى المتطفل، واختلفت النسبة المئوية للتطفل باختلاف نمط التزاوج وباختلاف الجيل لكل نمط، حيث كان متوسط النسبة المئوية للتطفل خلال الأجيال الأربعة في نمط تزاوج الأقارب 56.6% ±2.6، وفي نمط التزاوج الخلطي 92.2 ± 3.4 وبفارق معنوي على مستوى 1%. تشير النتائج التي تم التوصل إليها إلى انخفاض النسبة المئوية للتطفل في تزاوج الأخوة في الانتقال من جيل إلى آخر، وهذا يتفق مع دراسات سابقة التي أشارت إلى أن عدم إدخال ذكور من الطبيعة إلى مستعمرة العدو الحيوي المربى مخبرياً يؤدي إلى التأثير في فعالية العدو الحيوي ومنها النسبة المئوية للتطفل عبر الأجيال المتلاحقة (**Fauvergue**). في تزاوج الأخوة انخفضت خصوبة أنثى المتطفل من جيل إلى آخر، وكانت أعلاها في الجيل الأول وأقلها في الجيل الرابع، وهذا انعكس على النسبة الجنسية، حيث أصبحت لصالح الذكور بعد الجيل الأول، وهذا انعكس على النسبة المئوية للتطفل حيث كانت تنخفض بتقدم الأجيال من الأول وحتى الرابع. وهذا يتطابق مع نتائج مشابهة (Zayed and Packer.,2005; Fauvergue et al.,2015).

الاستنتاجات والتوصيات

- **الاستنتاجات**

1. بينت الدراسة عدم وجود تأثير للمنطقة على كثافة المتطفل *Pristomerus vulnerator*، ولكن كان هناك تأثير للمتطفل الثانوي *Perilampus tristis* (Mayr) على كثافة وفعالية المتطفل عند التطفل على يرقات دودة ثمار التفاح، كما كان لجيل حشرة دودة ثمار التفاح والعنب تأثير على كثافة المتطفل وفعاليته.

2. بينت الدراسة اختلاف النسبة المئوية للتطفل على يرقات دودة ثمار التفاح المجموعة من الثمار و اليرقات المجموعة بطريقة المصائد الكرتونية .

3. لم يسجل المتطفل *P. vulnerator* على دودة ثمار التفاح على العائل الجوز، وربما يعود هذا إلى ثمرة الجوز عن ثمرة التفاح من حيث قساوة القشرة، وخاصة أن المتطفل يتطفل على اليرقة الفتية بعد دخولها الثمرة وقبل وصولها إلى اللب، لأن آلة وضع البيض قصيرة نوعاً ما ولا يمكن أن تصل إلى اليرقة عند وصولها إلى اللب.

4. إن استخدام المبيدات الحشرية بشكل غير مدروس في مكافحة الآفات المختلفة، أثر على عدد المتطفلات المسجلة وكثافتها النسبية ومنها المتطفل المدروس، *P. vulnerator*

5. بينت الدراسة اختلاف النسبة المئوية للتطفل على يرقات دودة ثمار التفاح المجموعة من الثمار و اليرقات المجموعة بطريقة المصائد الكرتونية .

6. حد المتطفل الثانوي (*Perilampus tristis* (Hymenoptera: Perilampidae Mayr)) من فاعلية المتطفل *P. vulnerator*.

7. بينت النتائج ان العائل المفضل لتربية هذا المتطفل مخبرياً هو اليرقات من العمر الثاني لدودة ثمار التفاح ولهذا يمكن الاستنتاج أن التربية المخبرية للمتطفل على بيئة صناعية من المفضل أن تكون على يرقات دودة ثمار التفاح، لأنها العائل المفضل للمتطفل.

8. درجة الحرارة هي من العوامل المحددة لنشاط الحشرات ومنها المتطفل المدروس، والمجال الحراري لنشاط الحشرة يقع بين 15 و30 ْس، حيث نمى وتطور هذا المتطفل في هذا المجال.

9. بينت الدراسة أن الموسم مستقل ولا تأثير لاختلاف الموسم في وجود المتطفل *P. vulnerator*.

10. كان لجيل الحشرة العائل تأثير معنوي في كثافة المتطفل *P. vulnerator*.

11. إن العلاقة بين طريقة الجمع (من الثمار أو المصائد الكرتونية المتعرجة) وجيل الحشرة كانت معنوية، حيث وجد اختلاف في النسبة المئوية للتطفل على اليرقات المجموعة من الثمار وعلى اليرقات المجموعة بطريقة المصائد الكرتونية.

- **التوصيات**

1. دراسة تأثير المبيدات الحشرية على هذه المتطفلات بهدف حمايتها وصيانتها واختيار المبيدات الأقل تأثيراً عليها.

2. دراسة العوامل المختلفة المؤثرة على فعالية المتطفل *P. vulnerator* بشكل عميق.

3. تطوير آلية رصد فعالة للتنبؤ بالنشاط الموسمي للحشرات المدروسة وأعدائها الحيوية.

4. توسيع عمليات التربية المخبرية للطفيل *P. vulnerator* ضمن مخابر تربية واكثار الأعداء الحيوية في وزارة الزراعة.

المراجع العربية

1. إبراهيم، جونار عزيز.2015. دراسة بيئية وحيوية والتوصيف الجزيئي لأهم المتطفلات الحشرية لحشرة حفار ساق التفاح L] *Zeuzera pyrina*] في بعض بساتين التفاح والجوز في محافظة اللاذقية. دراسة اعدت لنيل درجة الدكتوراه في الهندسة الزراعية. كلية الزراعة، جامعة دمشق.

2. بشير عبدالنبي ولؤي أصلان.2009. المكافحة الحيوية للحشرات، الجزء النظري، منشورات جامعة دمشق.352 صفحة.

3. بشير، عبد النبي، لؤي أصلان وشادي الحاج. 2010a. حصر المتطفلات الحشرية لدودة ثمار التفاح .L *Cydia pomonella* (Tortricidae :Lepidoptera) في منطقة عرامو (اللاذقية– سورية). مجلة وقاية النبات العربية، 28: 91–95.

4. بشير، عبد النبي، لؤي أصلان وشادي الحاج. 2010b. دراسة النشاط الموسمي لعثة ثمار التفاح .L *Cydia pomonella* (Tortricidae :Lepidoptera) في بعض بساتين التفاح في محافظة اللاذقية في سورية. المجلة الأردنية في العلوم الزراعية، 6: 120–130.

5. توفيق، محمد فؤاد. 2000. المكافحة البيولوجية في الآفات الزراعية. المكتبة الأكاديمية.

6. الحاج، شادي. 2009. دراسة المتطفلات الحشرية Parasitoids لدودة ثمار التفاح *Cydia pomonella* L. (Tortricidae :Lepidoptera) في محافظة اللاذقية. دراسة اعدت لنيل درجة الماجستير في الهندسة الزراعية. كلية الزراعة، جامعة دمشق، سورية.

7. الحاج، شادي. 2017. دراسة بعض الخصائص البيولوجية والجزيئية لعثة ثمار التفاح *Cydia pomonella* L. على العائلين التفاح والجوز مع دراسة بعض متطفلاتها الحشرية في محافظة اللاذقية. دراسة اعدت لنيل درجة الدكتوراه في الهندسة الزراعية. كلية الزراعة، جامعة دمشق.

8. الحاج، شادي، عبد النبي بشير ولؤي أصلان. ()2018. دراسة جداول الحياة لحشرة دودة ثمار التفاح .L *Cydia pomonella* عند درجات حرارة ثابتة ومختلفة مخبرياً. مجلة وقاية النبات العربية، 36: 86–93.

9. المتني، وائل. 2003. حصر ودراسة الأعداء الحيوية لدودة ثمار التفاح .L *Cydia pomonella* في محافظة السويداء، وتقييم بعض عناصر المكافحة الحيوية. دراسة اعدت استكمالاً لمتطلبات الدكتوراه في الهندسة الزراعية. كلية الزراعة، جامعة دمشق، سورية.

10.محمد، إياد، وبشير عبدالنبي، و أبوكف نبيل. ()2014. تأثير درجات الحرارة في تطور الحشرة القشرية البنية الرخوة (*Coccus hesperidum L.*) تحت الظروف المخبرية. مجلة وقاية النبات العربية. 23(2): 140-146.

المراجع الأجنبية

1. Adamo, S.A., C.E. Linn and N.E. Beckage. (1997). Correlation between changes in host behaviour and octopamine levels in the tobacco hornworm Manduca sexta parasitized by the gregarious braconid parasitoid wasp Cotesia congregata. **Journal of Experimental Biology**, 200: 117-127.

2. Allahyari, M.S., C.A. Damalas and M. Ebadattalab. (2017). Farmers' Technical Knowledge about Integrated Pest Management (IPM) in Olive Production. **Agriculture**, 7(12): 101.

3. Amiri, Abbas., Abbas, Ali Asghar., Jussila, Rejio and Rakhshani, Ehsan. (2016). A study of the Iranian Cremastinae (Hymenoptera: Ichneumonidae). **Journal of Insect Biodiversity** 01(2):87-100.

4. Arnold, G.Y. (1960). Maximum-minimum temperatures as a basis for computing heat units. **Proceedings of the American Society for Horticultural Science,** 76 : 682-692.

5. Antolin, M.F. (1999). A genetic perspective on mating systems and sex ratios of parasitoid wasps. **Researches on Population Ecology** 41:29-37.

6. Athanassov, A., P.-J. Charmillot, P. Jeanneret and D. Renard. (1997). Les parasitoïdes des larves et des chrysalides de carpocapse Cydia pomonella L. **Revue Suisse de Viticulture, d'Arboriculture et d'Horticulture**, 29: 100-106.

7. Basheer, A.M., Asllan, Louai, and Alhaj,Sh,l,. (2016). Parasitoids on codling moth *Cydia pomonella* (Lepidoptera: Tortricidae) in apple and walnut orchards in Syria. **Bulletin OEPP/EPPO Bulletin** 46(2):295-297.

8. 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.

9. Bieri, M., J. Baumgärtner, G. Bianchi, V. Delucchi and R. von Arx. (1983). Devel-opment and fecundity of pea aphid (Acyr-tosiphon pisum Harris) as affected by constant temperatures and pea varietes. Mitt. Schweiz. **Entomol. Ges**. 56: 163-171.

10. Briere, Jean-Francois and Pracros. Pascale. (1998). Comparison of Temperature-Dependent Growth Models with the Development of *Lobesia botrana* (Lepidoptera: Tortricidae). **Environmental Entomology**, Volume 27, Issue 1, 1, Pages 94–101.

11. Brodeur, J. and J.N. McNeil. (1989). Seasonal microhabitat selection by an endoparasitoid through adaptive modification of host behavior. **Science**, 244: 226-228.

12. **B**rodeur, J. and L.E.M. Vet. (1994). Usurpation of host behavior by a parasitic wasp. **Animal Behaviour**, 48:187-192.

13. Brown, J.J. and M. Friedlander. (1995). Influence of parasitism on spermatogenesis in the codling moth, *Cydia pomonella* L. **Journal of Insect Physiology**, 41: 957-963.

14. Brunner, J.F., Hoyt, S.C., Wright, M.A., (1982). Codling moth control}a new tool for timing sprays. **Wash. St. Univ. Ext. Bull.** 1072, 1-4.

15. Bueno, Erick., Romero, Alda., Osorio, Iván and Zaviezo, Tania.(2017). Laboratory rearing methods that promote inbreeding have a negative

impact on the fitness of *Mastrus ridens* Horstmann (Hymenoptera: Ichneumonidae), a parasitoid used to control the codling moth. **Agricultural Research** 77(4), 413-418.

16. CABI Data Mining, Undated. **CAB Abstracts Data Mining**.,

17. CABI, Undated a. **CABI Compendium**: Status as determined by CABI editor. Wallingford, UK: CABI

18. CABI, Undated. **CABI Compendium**: Status inferred from regional distribution. Wallingford, UK: CABI

19. Campadelli G.,(1995). Su alcuni parasitoids di *Zeuzera pyrina* L. (Lepidoptera:Cossidae) in Emilia-Romanga. **Boll. 1st.,Ent. "G. Grandi" Univ. Bologna**, 50:127-131.

20. Charlesworth, D., and Charlesworth, B. (1987). Inbreeding depression and its evolutionary consequences. **Annual Review of Ecology and Systematics** 18:237-268.

21. Charlesworth, D., and Willis, J.H. (2009). The genetics of inbreeding depression. **Nature Reviews Genetics** 10:783-796.

22. Chesson, P. (1991). A need for niches? Trends in Ecology and Evolution, 6: 26-28.

23. Cole, L.M. and T.S. Walker. (2011). The distribution of *Liottryphon caudatus*, a parasitoid of codling moth (*Cydia pomonella*) in Hawke's Bay apple orchards. **New Zealand Plant Protection**, 6: 222-226.

24. Cossins, A. R., and K. Bowler. (1987). **Temperature biology of animals**. Chapman & Hall, London, United Kingdom. 327p.

25. Cusumano Antonino., Jefrey A. Harvey., Marcel Dicke and Erik H. Poelman. (2019). Hyperparasitoids exploit herbivore-induced plant

volatiles during host location to assess host quality and non-host identity. **Oecologia** 189:699–709.

26. Dainese, M., Martin, E. A., Aizen, M. A., Albrecht, M., Bartomeus, I., Bommarco, R., et al. (2019). A global synthesis reveals biodiversity-mediated benefits for crop production. **Sci. Adv. 5:eaax0121. doi: 10.1126/sciadv.aax0121.**

27. Dettlaff, T.A. (2001). **Temperature-temporal laws of development in poikilothermic animals**. Moscow: Nauka. [In Russian], 300 pp.

28. Diaconu, A., C. Pisica, I. Andriescu and A. Lozan. (2000). The complex of parasitoids of the feeding larvae of *Cydia pomonella* L.; (Lep.: Tortricidae). **Mitteilungen der Schweizerischen Entomologischen Gesellschaft**, 73:13-22.

29. Doutt, R.L; Annecke, D.P ; Tremblay, E. (1976). **Biology and host relationships in parasitoids**. *In*: C. B. Huffaker & P. S. Messenger (eds.). Theory and practice of biological control. Academic Press, New York.

30. Dyer, L.E. and Landis, D.A. (1996). Effects of habitat, temperature, and sugar availability on longevity of Eriborus terebrans (Hymenoptera: Ichneumonidae). **Environmental Entomology** 25: 1192-1201.

31. 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.

32. Elzinga, J.A., S. van Nouhuys, D.J. van Leeuwen and A. Biere. (2007). Distribution and colonisation ability of three parasitoids and their herbivorous host in a fragmented landscape. **Basic and Applied Ecology**, 8: 75-88.

33. Enkegaard, A. (1993). The poinsettia strain of the cotton whitefly, Bemisia tabaci (Homoptera; Aleyrodidae), biological and demographic parameters on poinsettia (*Euphorbia pulcherrima*) in relation to temperature. **Bull. Entomol. Res**. 83: 535-546.

34. Farrell, S.L. (2013). **The Effect of Floral Nectar Feeding on the Parasitoid *Anagrus* spp. (Hymenoptera: Mymaridae)**. Spring 2013.

35. Fauvergue, X., Chuine, A., Vayssade, C., Auguste, A., and Desouhant, E. (2015). Sterile males in a parasitoid wasp with complementary sex determination: from fitness costs to population extinction. **BMC Ecology** 15:13.

36. Folcher., L, D. Bourguet, D. Thiery, L. Pélozuélo, M. Phalip, A. Weissenberger, N. Eychenne, Catherine Regnault-Roger, M. Delos. (2020). Changes in parasitoid communities over time and space: A historical case study of the maize pest *Ostrinia nubilalis*. **HAL Id: hal-01557867, version 1**.12p.

37. Franck, Pierre., Mariline Maalouly-**Matar and Jérôme Olivares. (2017). Molecular Tools for the Detection and the Identification of Hymenoptera Parasitoids in Tortricid Fruit Pests**. **International Journal of Molecular Sciences.** MDPI, 18 (10), pp.2031.

ff10.3390/ijms18102031ff. ffhal-01610651f.

38. Francuski, L., Djurakic, M., Ludoski, J., Hurtado, P., Pérez-Bañón, C., Stahls, G., *et al*. (2014). Shift in phenotypic variation coupled with rapid loss of genetic diversity in captive populations of *Eristalis tenax* (Diptera:

Syrphidae): consequences for rearing and potential commercial use. **Journal of Economic Entomology** 107:821-832.

39. Frilli, F. (1968). Allevamento sperimentale di Carpocapsa pomonella L. e del suo parassita Ascogaster quadridentata Wesm. **Bolletino Zoologia Agraria e di Bachicultura**, 8: 181-190.

40. Geiger, P. (1957). Observations sur les parasites du Carpocapse (*Cydia pomonella* L.) près de Genève. **Revue Suisse De Zoologie**, 64: 497-525.

41. Georgiev, Georgi.(2001). Bioecological characteristics of two Pristomerus (Hymenoptera: Ichneumonidae) species as parasitoids of poplar borer insects in Bulgaria. **Conference Paper**.101-110.

42. Georgiev G, (2000). Studies on larval parasitoids of *Paranthrene tabaniformis* (Rott.) (Lepidoptera: Sesiidae) on urban poplars (*Populus* spp.) in Sofia, Bulgaria. **Annals of Forest Science**, 57(2):181-186; 23 ref.

43. Ghahari, H., Jussila, R., Kolarov, J. and Šedivý, J. (2010). A Contribution to the Ichneumon wasps (Hymenoptera: Ichneumonidae) from the forests of Northern Iran. **Munis Entomology and Zoology**, 5(1): 85-89.

44. Gilbert, N. and D.A. Raworth. (1996). Insects and temperature: a general theory. **Canadian Entomologist**, 128: 1-13.

45. Gilchrist, A.S., Cameron, E.C., Sved, J.A., and Meats, A.W. (2012). Genetic consequences of domestication and mass rearing of pest fruit fly *Bactrocera tryoni* (Diptera: Tephritidae). **Journal of Economic Entomology** 105:1051-1056.

46. Godfray, H.C.J. (1994). **Parasitoids: Behavioral and Evolutionary Ecology**. Princeton University Press, Princeton. 488 pp.

47. Godfray, H.C.J., D.J.L. Agassiz, D.R. Nash and J.H. Lawton. (1995). The recruitment of parasitoid species to two invading herbivores. **Journal of Animal Ecology**, 64: 393-402.

48. Goidanich A .(1931) Gli insetti predatori e parassiti della *Pyrausta nubilalis* Hübn. **Bollettino del Laboratorio di Entomologia del R. Istituto Superiore Agrario di Bologna** 4: 77-217.

49. Goulet, H. and Huber, J.T. (1993). **Hymenoptera of the world: An Identification Guide to families**. Research Branch Agriculture Canda, Publication 1894-E, (Canada, Agricaulture Canada). Pp 668.

50. **G**reathead D J, Greathead A H, (1992). Biological control of insect pests by insect parasitoids and predators: the BIOCAT database. **Biocontrol News and Information**. 13 (4), 61N-68N.

51. Greathead DJ, Undated. BIOCAT Database (unpublished)., Wallingford, UK: **CAB International**.

52. Grosman, A.H., A. Janssen, E.F. de Brito, E.G. Cordeiro, F. Colares, J.O. Fonseca, E.R. Lima, A. Pallini and M.W. Sabelis. (2008). **Parasitoid increases survival of its pupae by inducing hosts to fight predators**. Plos One 3, e2276.

53. 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.

54. Hance, T., J. van Baaren, P. Vernon and G. Boivin. (2007). Impact of extreme temperatures on parasitoids in a climate change perspective. **Annual Review of Entomology**, 52: 107-126.

55. Harvey, J.A., E.H. Poelman and T. Tanaka. (2013). Intrinsic Inter- and Intraspecific Competition in Parasitoid Wasps. **Annual Review of Entomology**, 58: 333-351 .

56. Hawkins, B.A. (2000). **Species coexistence in parasitoid communities: does competition matter**? Pages 198-213. In: Parasitoid population biology. M.E. Hochberg and A.R. Ives (eds.). Princeton University Press, Princeton. 384 pp.

57. Heimpel, G.E., and de Boer, J.G. (2008). Sex determination in the hymenoptera. **Annual Review of Entomology** 53:209-230.

58. **Heimpel, G.E., and Lundgren, J.G**. (2000). Sex ratios of commercially reared biological control agents. **Biological Control** 19:77-93.

59. Heimpel, G.E., and Mills, N.J. (2017). **Biological control: Ecology and applications**. 386 p. Cambridge University Press, Cambridge, UK.

60. Henri, D.C., D. Seager, T. Weller and F.J. van Veen. (2012). Potential for climate effects on the size structure of host-parasitoid indirect interaction networks. **Philosophical transactions of the Royal Society B**, 367: 3018-3024.

61. Howell, J. F., and L. G. Neven. (2000). Physiological development time and zero development temperature of the codling moth (Lepidoptera: Tortricidae). **Environ. Entomol**. 29: 766 -772.

62. Ibrahim, A.G., (1985). The Effects of Temperature on the Development of Hemispherical Scale, Saissetia(Walker). **Pertanika**, 8: 381- 386.

63. 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.

64. Karp, D. S., Chaplin-Kramer, R., Meehan, T. D., Martin, E. A., DeClerck, F., Grab, H., et al. (2018). Crop pests and predators exhibit inconsistent responses to surrounding landscape composition. Proc. **Natl. Acad. Sci. U.S.A. 115, E7863– E7870. doi: 10.1073/pnas.1800042115**

65. Kato, M. (1996). Effects of parasitoid community structure upon the population dynamics of the honeysuckle leafminer, Chromatomyia suikazurae (Diptera: Agromyzidae). **Researches on Population Ecology**, 38: 27-40.

66. Kolarov, J., Yurtcan., (2009). A study of the Cremastinae (Hymenoptera: Ichneumonidae) from Turkey. **Turkish Journal of Zoology**, 33: 371-374.

67. Kontodimas, DC., PA. Eliopoulos, GJ. Stathas and LP. Economou. (2004). Com- parative temperature-dependent devel-opment of Nephus includens (Kirsch) and Nephus bisignatus (Boheman) (Coleop-tera: Coccinellidae) preying on Plano-coccus citri (Risso) (Homoptera: Pseudo-coccidae): evalu-ation of a linear and var-ious non-linear models using specific cri-teria. **Environ. Entomol**. 33: 1–11.

68. Kontodimas, DC., PG. Milonas, GJ. Stathas, LP. Economou and NG. Kavallieratos. (2007). Life table parameters of the pseu-dococcid predators Nephus includens and Nephus bisignatus (Coleoptera: Coc-cinellidae). **Eur. J. Entomol**. 104: 407-415.

69. Kutinova, H., S. Jogar and D. Vasilliy. (2008). Combination of mating disruption and granulosis virus for control of codling moth in Bulgaria. **Journal of Plant Protection Research**, 48: 509-513.

70. Landis, D.A., S.D. Wratten, and G.M. Gurr. (2000). Habitat management to conserve natural enemies of arthropod pests in agriculture. **Annual Review Entomology** 45: 175-201.

71. Lanzoni, A., GG. Bazzocchi, G. Burgio and MR. Fiacconi. (2002). Comparative life history of Liriomyza trifolii and Liri-omyza huidobrensis (Diptera: Agromyzi-dae) on beans: effect of temperature on development. **Environ. Entomol**. 31: 797-803.

72. Liota G., and Giuffrida I.(1965). Osservazioni biological sulla *Zeuzera pyrina* in Sicilia (Lepidoptera:Cossidae). **Boll. 1st.,Ent. Agr., Palermo**, 6: 29-60.

73. Maalouly, M., P. Franck, J.C. Bouvier, J.F. Toubon and C. Lavigne. (2013). Codling moth parasitism is affected by semi-natural habitats and agricultural practices at orchard and landscape levels. **Agriculture Ecosystems & Environment**, 169: 33-42.

74. Marchioro, C. A. and L. A. Foerster. (2011). Development and survival of the diamondback moth, *Plutella xylostella* (L.) (Lepidoptera: Yponomeutidae) as a function of temperature: effect on the number of generations in tropical and subtropical regions. **Neotropical Entomology**, 40: 533-541.

75. 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.

76. Mills, N.J. (2005). Selecting effective parasitoids for biological control introductions: Codling moth as a case study. **Biological Control** 34:274-282.

77. Morley,(1914)

78. Ode, P.J., and Hardy, I.C.W. (2008). Parasitoid sex ratios and biological control, p. 253-291. In Wajnberg, E., Bernstein, C., and van Alphen, J. (eds.) B**ehavioral ecology of insects parasitoids**: From theoretical approaches to field applications. Blackwell Publishing, Malden, Massachusetts, USA.

79. Osborne, L.S. (1982). Temperature-dependent development of green house white fly and its parasite Encarsia formosa. **Environmental Entomology**, 5: 388-396.

80. Pati., P, S.K. Behera , S. Raghu and M. Annamalai. (2021). Biological Control of Insect Pests in Vegetable Crops: An Eco-friendly Approach. **International Journal of Current Microbiology and Applied Sciences**. 10(01): 1358-1373.

81. Pedigo, L.P. (1999). **Entomology and Pest Management**. 2nd Edition Prentice-Hal, New Jersey. 742 pp.

82. Perez-Alvarez Ricardo., BrianA. Nault and Katja Poveda. (2019). Efectiveness of augmentative biological control depends on landscape context. **Scientific reports**. 9:8664 | https://doi.org/10.1038/s41598-019-45041-1

83. Petros T. Damos, Nikos A. Kouloussis, Dimitris S. Koveos. (2018). A degree-day phenological model for Cydia pomonella and its validation in a Mediterranean climate. **Bulletin of Insectology** 71 (1) 1-12.

84. Polis, G.A., and Strong, D.R. (1996). Food web complexity and community dynamics. **American Naturalist** 147, 813-846.

85. Price, P.W. (1972). Parasitiods utilizing the same host: adaptive nature of differences in size and form. **Ecology**, 53: 190-195.

86. Radjabi, Gh. (1986). **Insects Attacking Rosaceous Fruit Trees in Iran**. Vol. II. Publication of Plant Pest & Diseases Research Institute, Tehran, Iran. PP. 209.

87. Randall, M.G.M. (1982). The dynamics of an insect population throughout its altitudinal distribution: *Coleophora alticolella* (Lepidoptera) in northern England. **Journal of Animal Ecology**, 51: 993-1016.

88. Ranjbar Aghdam, H., Y. Fathipour, DC. Kontodimas, G. Radjabi and M. Re-zapanah. 2009a. Age-Specific life Table Parameters and survivorship of an Irani-an population of the codling moth (Lep-idoptera: Tortricidae) at different con-stant temperatures. Ann. **Entomol. Soc. Am.** 102: 233-240.

89. Ranjbar Aghdam, H., Y. Fathipour, G. Rad-jabi and M. Rezapanah. (2009b). Tempera-ture-dependent development and thermal thresholds of codling moth (Lepidop-tera: Tortricidae) in Iran. **Eviron. Ento-mol**. 38: 885-895.

90. Reed, D.H., Lowe, E.H., Briscoe, D.A., and Frankham, R. (2003). Fitness and adaptation in a novel environment: effect of inbreeding, prior environment, and lineage. **Evolution** 57:1822-1828.

91. Reed-Larsen, D.A. and J.J. Brown. (1990). Embryonic castration of the codling moth, *Cydia pomonella* by an endoparasitoid, *Ascogaster quadridentata*. **Journal of Insect Physiology**, 36: 111-118.

92. Retamal, R., Zaviezo, T., Malausa, T., Fauvergue, X., Le Goff, I., and Toleubayev, K. (2016). Genetic analyses and occurrence of diploid males in field and laboratory populations of *Mastrus ridens* (Hymenoptera: Ichneumonidae), a parasitoid of the codling moth. **Biological Control** 101:69-77.

93. Rosenberg, H.T. (1934). The biology and distribution in france of the larval parasites of *cydia pomonella* L. **Entomol. Res. Bull**. 25, 201–256.

94. Rosenheim, J.A. (1998). Higher-order predators and the regulation of insect herbivore populations. **Annual Review of Entomology**, 43: 421-447.

95. Rousse P., Villemant C. & Seyrig A. (2013). Ichneumonid wasps from Madagascar. Vi. The genus Pristomerus (Hymenoptera: Ichneumonidae: Cremastinae). **European Journal of Taxonomy**. Vol. 49. - P. 1-38.

96. Roy, M., J. Brodeur, and C. Cloutier. (2002). Relationship between temperature and developmental rate of *Stethorus punctillum* (Coleoptera: Coccinellidae) and its prey Tetranychus mcdanieli (Acarina: Tetranychidae). **Environ. Entomol**. 31: 177-187.

97. Sait, S.M., M. Begon, D.J. Thompson, J.A. Harvey and R.S. Hails. (1997). Factors affecting host selection in an insect host-parasitoid interaction. **Ecological Entomology**, 22: 225-230.

98. Saleh, A., A.A.W.M. Desuky, H.H. Hashem and W.G. Gatwarry. (2009). Evaluating the *Diaeretiella rapae* (M′ Intosh) (Hymenoptera: Aphidiidae) parasitizing the Cabbag Aphid, *Brevicoryne brassicae* L. (Homoptera: Aphididae) at Sharkia Governorate, **Egypt. Egyptian Journal of Biological Pest Control**, 19: 151-155.

99. Schellhorn, N. A., Gagic, V., and Bommarco, R. (2015). Time will tell: resource continuity bolsters ecosystem services. **Trends Ecol**. Evol. 30, 524–530. doi: 10.1016/j.tree.2015.06.007

100. Settele, J., and Settle, W. H. (2018). Conservation biological control: improving the science base. Proc. **Natl. Acad. Sci. U.S.A**. 115, 8241–8243. doi: 10.1073/pnas.1810334115

101. Shoukat, Gh. Akbarzadeh. (2012). Larval Parasitoids of *Lobesia botrana* (Denis and Schiffermüller, 1775) (Lepidoptera: Tortricidae) in Orumieh Vineyards. J. **Agr. Sci. Tech.** Vol. 14: 267-274.

102. Smith, H.S. (1912). The Chalcidoid genus *Perilampus* and its relations to the problem of parasite introduction. U.S. **Government Printing Office**. Harvard University. 4 pp.

103. Spiesman, B. J., Iuliano, B. G., and Gratton, C. (2020). Temporal resource continuity increases predator abundance in a metapopulation model: insights for conservation and biocontrol. **bioRxiv [Preprint]. doi: 10.1101/2020.03.25.006882**

104. Stefanescu, C., R.R. Askew, J. Corbera and M.R. Shaw. (2012). Parasitism and migration in southern Palaearctic populations of the painted lady butterfly, *Vanessa cardui* (Lepidoptera: Nymphalidae). **European Journal of Entomology**, 109: 85-94.

105. Stenseth, N.C. and A. Mysterud. (2002). Climate, changing phenology, and other life history and traits: Nonlinearity and match-mismatch to the environment. **Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America**, 99: 13379-13381.

106. Stireman, J.O., L.A. Dyer, D.H. Janzen, M.S. Singer, J.T. Lill, R.J. Marquis, R.E. Ricklefs, G.L. Gentry, W. Hallwachs, P.D. Coley, J.A. Barone, H.F. Greeney, H. Connahs, P. Barbosa, H.C. Morais and I.R. Diniz. (2005). Climatic unpredictability and parasitism of caterpillars: Implications of global warming. **Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America**, 102: 17384-17387.

107. Subinprasert, (1987)

108. **Nakache**, Y. 1986. Traite d‘ entomology oleicol, Cssidae, Zeuzera pyrina L. pp. 39-46, 4 fige, abook of Iner. Con. Olive 396p.

109. Tasin, M.; Bäckman, A.C.; Anfora, G.; Carlin, S.; Ioriatti, C.; Witzgall, P. (2010). Attraction of female grapevine moth to common and specific olfactory cues from 2 host plants. **Chem. Senses** , 35, 57–64

110. Tauber, M.J., C.A. Tauber, J.R. Nechols and J.J. Obrycki. (1983). **Seasonal activity of parasitoids: control by external, internal and genetic factors**. Pages 87-108. In: Diapause and life cycle strategies in insects. V.K. Brown and I. Hodek (eds.). Dr W. Junk Publishers, The Hague, The Netherlands. 283 pp.

111. Teder, T., T. Tammaru and A. Kaasik. (2013). Exploitative competition and coexistence in a parasitoid assemblage. **Population Ecology**, 55: 77-86.

112. van Baalen, M., and Hemerik, L. (2008). **Parasitoid fitness: from a simple idea to an intricate concept**. p. 31-50. In Wajnberg, E., Bernstein, C., and van Alphen, J. (eds.) Behavioral ecology of insect parasitoids: From theoretical approaches to field applications. Blackwell Publishing, Malden, Massachusetts, USA.

113. van Driesche, R., Hoddle, M., and Center, T. (2009). **Control of pests and weeds by natural enemies**: An introduction to biological control. John Wiley and Sons, Hoboken, New Jersey, USA.

114. van Lenteren, J.C. (2012). The state of commercial augmentative biological control: Plenty of natural enemies, but a frustrating lack of uptake. **Biocontrol** 57:1-20.

115. Velcheva, N., and A. atanassov. (2016). Species diversity of parasitoids reared from codling moth, *Cydia pomonella* (Linnaeus 1758)

and plum fruit moth, *Grapholita funebrana* (Treischke 1835) (Lepidoptera, Tortricidae) in Bulgaria. Bulgarian **Journal of Agricultural Science**, 22 (No 2), 272–277.

116. Voigt, W., J. Perner, A.J. Davis, T. Eggers, J. Schumacher, R. Bahrmann, B. Fabian, W. Heinrich, G. Kohler, D. Lichter, R. Marstaller and F.W. Sander. (2003). **Trophic levels are differentially sensitive to climate. Ecology**, 84: 2444–2453.

117. Wagner, T. L., H. I. Wu, P.J.H. Sharpe, R. M. Schoolfield, and R. N. Coulson. (1984). Modeling insect development rates: a literature review and application of a biophysical model. Ann. **Entomol. Soc. Am**. 77: 208 – 225.

118. Wajnberg, E., Bernstein, C., and van Alphen, J. (2008). **Behavioral ecology of insect parasitoids: From theoretical approaches to field applications**. 445 p. Blackwell Publishing, Malden, Massachusetts, USA.

119. Walther, G.R. (2010). Community and ecosystem responses to recent climate change. **Philosophical Transactions of the Royal Society B**, 365: 2019–2024.

120. Woodworth, L.M., Montgomery, M.E., Briscoe, D.A., and Frankham, R. (2002). Rapid genetic deterioration in captive populations: causes and conservation implications. **Conservation Genetics** 3:277–288.

121. 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**

122. You, Q. T. ; You, S. J.. (1980). An ichneumon parasite, *Pristomerus vulnerator* (Panzer) of pink bollworm. : **Acta Entomologica Sinica** Vol.23 No.2 pp.167-172.

123. Zaviezo et al.,(2018)

124. Zayed, A., and Packer, L. (2005). Complementary sex determination substantially increases extinction proneness of haplodiploid populations. **Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America** 102:10742-10746.

125. Zhao, J.Z., G.S. Ayers, E.J. Grafius and F.W. Stehr. (1992). Effects of neighboring nectarproducing plants on populations of pest Lepidoptera and their parasitoids in broccoli plantings. **Great Lakes Entomologist**. 25: 253–258.

Abstract in English الملخص باللغة الانكليزية

Abstract

The field study was carried out during the 2018-2020 seasons in some apple orchards in the governorates: Sweida (Harisa village, southeast of Sweida), Quneitra governorate (Khan Arnabeh region), and Damascus countryside governorate (Arnah area), and laboratory studies were carried out at the Biological Control Studies and Research Center , in the Faculty of Agriculture, Damascus University. The results showed that the parasitoid *Pristomerus vulnerator* is a solitary endoparasitoid on larva of Wood leopard Moth *Zeuzera pyrina* (Linnaeus) on apples and walnut, larva of Grape berry moth, *Lobesia botrana*, and larva of Codling Moth *Cydia pomonella* Governorate on apple trees. The study showed that there was an effect of the secondary parasitoid *Perilampus tristis* (Mayr) on the intensity and effectiveness of parasitoid on the larva of Codling Moth, as the generation of the Grape berry moth and Codling Moth. The dynamics of the apple codling moth, *C. pomonella* community and its parasitoids were studied in two areas known for apples cultivation in southern Syria, Khan Arnabeh (Quneitra Governorate) and Al-Harisa (Sweida governorate), The dynamics of the apple codling moth, C. pomonella community and its parasitoids were studied in two areas known for apples cultivation in southern Syria, Khan Arnabeh (Quneitra Governorate) and Al-Harisa (Sweida governorate), the number of generations of the insect differed according to the study site, as the insect had three generations in Khan Arnabeh region, and two generations in Al-Harisa area. In this study, 8 species of insect parasitoids were recorded in the two study sites, of which 8 species were recorded in Khan Arnabah with a percentage of 100%, and 7 species were recorded in Al-Hariseh area with a percentage of 87.5%. The relationship between the collection method (from fruits or cartoon zigzag traps) and the insect generation was significant in the two study areas, results showed a difference in the parasitism rate on the larvae collected from fruits and on the larvae collected by the cartoon traps. The results of laboratory rearing of the parasitoid P. vulnerator on the larvae of three insect families, namely: flour moth *Ephestia kuehniella Zeller*, 1879 (Lepidoptera: Pyralidae), apple fruit worm and grape worm, the preferred host for breeding this parasite is the larvae of the second age of apple fruit worm. The results of the laboratory rearing of the parasitoid *P. vulnerator* on apple fruit worm larvae raised in the laboratory on artificial food medium at four temperatures (15, 20, 25, 30 °C) showed the different duration of the life stages of the insect according to the temperature, and it was found that there was a gradual increase in the rate of development with The temperature rises between 15-25 °C (a direct proportion), then

returns to decrease at a temperature of 30 °C than it is at a temperature of 25 °C. The study of the effect of the breeding pattern (relative or mixed) on some of the life characteristics of the parasitoid showed that inbreeding has an effect on the life characteristics of the P. vulnerator, and on the average percentage of parasitism.

Key words: Codling Moth, apple, Sweida, parasitoid, solitary endoparasitoid the host, rearing, mixed mating.

Syrian Arab Republic

Damascus University

Faculty of Agriculture

Department of Biotechnology

Environmental, biological and laboratory study of parasitoid *Pristomerus vulnerator* (Panzer, 1799)

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

Present by

Rima Khaled Al-Halbouni

Supervision

Prof. Dr. Ghassan Ebrahim

Co-supervisor

Dept. of Plant Protection

Faculty of Agriculture

Damascus University

Prof. Dr. Abdul Nabi Basheer

Principal supervisor

Dept. of Plant Protection

Faculty of Agriculture

Damascus University

2021