



جامعة دمشق
كلية الزراعة
قسم وقاية النبات

دراسة بيئية وبيولوجية وحصر الأعداء الحيوية لحشرة
ساق التفاح
Zeuzera pyrina
(Lepidoptera :Cossidae)
في حقول التفاح في محافظة اللاذقية

رسالة علمية أعدت لنيل درجة الماجستير في الهندسة الزراعية

إعداد
المهندس الزراعي
جونار محرز إبراهيم

العام الدراسي
2008-2009



جامعة دمشق
كلية الزراعة
قسم وقاية النبات

دراسة بيئية وبيولوجية وحصر الأعداء الحيوية لحشرة حفار ساق التفاح
Zeuzera pyrina L
(Lepidoptera :Cossidae)
في حقول التفاح في محافظة اللاذقية

رسالة علمية أعدت لنيل درجة الماجستير في الهندسة الزراعية

اختصاص وقاية النبات

إعداد الطالب

المهندس جوناى محرز إبراهيم

إجازة في العلوم الزراعية (وقاية نبات) من كلية الزراعة في جامعة تشرين عام 2004

دبلوم في العلوم الزراعية (وقاية نبات) من كلية الزراعة في جامعة تشرين عام 2005

بإشراف

الدكتور عبد النبي محمد بشير

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

الدكتور لؤي حافظ أصلان

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

العام الدراسي

2009-2008

قُدمت هذه الرسالة استكمالاً لمتطلبات نيل درجة الماجستير في وقاية
النبات من كلية الزراعة في جامعة دمشق

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

تصريح

أُصِرَّحَ بأنَّ هذا البحث " دراسة بيئية وبيولوجية وحصر الأعداء الحيوية لحشرة حفار ساق التفاح (*Zeuzera pyrina* L. (Lepidoptera: Cossidae) في حقول التفاح في محافظة اللاذقية" لم يسبق أن قُبل للحصول على شهادة, ولا هو مُقدَّم حالياً للحصول على شهادة أخرى.

اسم المرشح

جونار عزيز إبراهيم

تاريخ: / / 2009

DECLARATION

This is to declare that, this work " **Ecological and biological study and survey of natural enemies of wood leopard (*Zeuzera pyrina*) in the apple orchards in Lattakia**" has not been being submitted concurrently for any other degree.

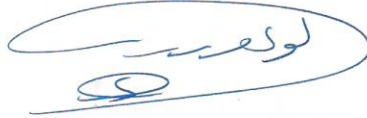
Candidate name

Jounar Aziz Ibrahim

Date: / / 2009

نوقشت هذه الرسالة بتاريخ 20/8/2009 وأجيزت أمام لجنة الحكم:

الدكتور لؤي أصلان



أستاذ مكافحة حيوية، قسم وقاية النبات، كلية الزراعة، جامعة دمشق

الدكتور وجيه قسيس



أستاذ حشرات اقتصادية، قسم وقاية النبات، كلية الزراعة، جامعة دمشق

الدكتورة نوال كعكة



أستاذة مكافحة حيوية، قسم وقاية النبات، كلية الزراعة، جامعة حلب

كلمة شكر

ACKMOWLEDGMENT

أقدم بخالص الشكر والتقدير لكل من رئيس جامعة دمشق، نائب رئيس الجامعة لشؤون الدراسات والبحث العلمي، والأستاذ الدكتور حمزة بلال عميد كلية الهندسة الزراعية، والأستاذ الدكتور صمّويل موسى النائب العلمي، والأستاذ الدكتور جمال حسنى النائب الإداري، والأستاذ الدكتور علي أبو غرة رئيس قسم وقاية النبات، لتفضلهم بقبول هذا البحث ضمن الخطة العلمية لقسم وقاية النبات.

مع كل الشكر والتقدير والاحترام لكل من الأستاذ الدكتور لؤي حافظ أستاذ الدكتور عبد النبي بشير لتفضلهما بالإشراف على هذا البحث والعمل على إنجازه من خلال تقديم معرفتهما وإرشاداتهما وتوجيهاتهما العلمية لإخراج هذا العمل بأفضل صورة.

مع كل الشكر والتقدير للزملاء الأعزاء في مركز اللاذقية لتربية وتطبيقات الأعداء الحيوية في اللاذقية وأخص بالشكر المهندس قيس غزال للدعم الذي قدمه لإنجاح هذا العمل، متمنياً لهم النجاح والتوفيق.

كما أقدم شكري وتقديري للزملاء الأعزاء في مركز بحوث ودراسات مكافحة الحيوية في كلية الزراعة جامعة دمشق متمنياً لهم النجاح.

جونار إبراهيم

شهادة

نشهد بأنّ هذا العمل الموصوف في هذه الرسالة "دراسة بيئية وبيولوجية وحصر الأعداء الحيوية لحشرة حفار ساق التفاح (*Lepidoptera: Cossidae*) *Zeuzera pyrina*" في حقول التفاح في محافظة اللاذقية" هو نتيجة بحث علمي قام به المرشح السيد جوناى عزيز إبراهيم بإشراف الدكتور لؤي حافظ أصلان (أستاذ، كلية الزراعة بجامعة دمشق، دمشق، سورية) والدكتور عبد النبي محمد بشير (أستاذ، كلية الزراعة بجامعة دمشق، دمشق، سوريا)، وإنّ أي مرجع ورد في هذه الرسالة موثّق في النص.

بإشراف

المرشّح

لؤي حافظ أصلان

عبد النبي محمد بشير

جوناى عزيز إبراهيم

تاريخ: / / 2009

CERTIFICATION

It is hereby certified that, the work described in this thesis "Ecological and biological study and survey of natural enemies of wood leopard (*Zeuzera pyrina*) in the apple orchards in Lattakia " is the results of Mr. Jounar Aziz Ibrahim own investigations under the supervision of Dr. Loui aslan (Faculty of Agriculture, Damascus University, Damascus, SYRIA) and Dr. Abed alnabi bashir (Faculty of Agriculture, Damascus University, Damascus, SYRIA), , and any reference of other researchers work has been duly acknowledged in the text.

Candidate

Supervisors

Jounar Ibrahim

Loui Hafez Aslan

Abed Alnabi Basher

Date: / / 2009

فهرس المحتويات

رقم الصفحة	العنوان
1	الملخص باللغة العربية
5	المقدمة
11	أهمية وأهداف الدراسة
12	الفصل الأول
13	1. الدراسة المرجعية
12	1-الاسم العلمي والوضع التصنيفي للآفة
13	2-الانتشار والتوزع الجغرافي
13	3-العوائل النباتية
14	4-الأهمية الاقتصادية والضرر
15	5-الدراسات الحياتية والبيئية لحفار ساق التفاح
17	6-الأعداء الحيوية الطبيعية
17	6-1-المتطفلات الحشرية
18	6-2-المفترسات الحشرية
18	6-3-الممرضات الحشرية
18	7-المكافحة
18	7-1-المكافحة الكيميائية
19	7-2-المكافحة الزراعية
19	7-3-المصائد
20	7-4-المكافحة الحيوية
23	الفصل الثاني
26	2. مواد وطرائق العمل
23	1-مواقع البحث
26	2-المواد المستخدمة في العمل
26	3-طرائق العمل
26	3-1-المجال العوائي
26	3-2-دراسة دورة حياة الحشرة
26	3-2-1-السكون والتشتية
27	3-2-2-الخروج من طور السكون

28	3-2-3-الطيران الموسمي لحشرة حفار ساق التفاح-----
29	3-2-3-النسبة الجنسية-----
30	3-2-4-فترة وضع البيض-----
30	3-شدة ونسبة الإصابة-----
	4-تحديد الأعمار اليرقية ليرقات حفار ساق التفاح (<i>Lepidoptera: Cossidae</i>) <i>Zeuzera pyrina</i> (L) باستخدام قانون Brooks-Dyar-----
31	5-تحديد أهم الأعداء الحيوية الطبيعية التي تهاجم الحشرة ودورها في التغيرات السنوية للحشرة في منطقة الدراسة-----
32	6-العوامل الممرضة لحشرة حفار ساق التفاح في منطقتي الدراسة-----
33	3.النتائج والمناقشة
	الفصل الثالث
35	1-المجال العوائل-----
38	2-دورة حياة الحشرة-----
38	1-2-السكون والتشتية-----
39	2-2-الخروج من طور السكون-----
40	3-2-النشاط الموسمي لمختلف أطوار الحشرة-----
40	1-3-2-الحشرة الكاملة-----
42	2-3-2-الطيران الموسمي لحشرة حفار ساق التفاح-----
45	3-3-2-تأثير درجة الحرارة على طيران الحشرة الكاملة في منطقتي الدراسة-----
46	3-البيضة-----
46	1-3-فترة وضع البيض-----
48	2-3-الوصف-----
48	4-الطور اليرقي-----
48	1-4-الوصف-----
49	2-4-تحديد الأعمار اليرقية ليرقات حفار ساق التفاح باستخدام قانون Brooks-Dyar-----
56	3-4-توزع وانتشار الأعمار اليرقية ليرقات حفار ساق التفاح <i>Z. pyrina</i> -----
56	1-3-4-دراسة توزع وانتشار العمر اليرقي الواحد خلال أشهر السنة في منطقة عرامو-----
58	2-3-4-دراسة توزع وانتشار الأعمار اليرقية الثمانية خلال الشهر الواحد في منطقة عرامو-----
59	3-3-4-دراسة توزع وانتشار العمر اليرقي الواحد خلال أشهر السنة في منطقة ربيعة-----
61	4-3-4-دراسة توزع وانتشار الأعمار اليرقية الثمانية خلال الشهر في منطقة ربيعة-----

64	5-طور ما قبل العذراء والعذراء-----
65	5-1-وصف العذراء-----
66	5-2-فترة التعذر-----
70	6-نسبة الإصابة-----
71	7-الأعداء الحيوية الطبيعية التي تهاجم الحشرة و دورها في التغيرات السنوية في منطقتي الدراسة-----
71	7-1-المتطفلات الحشرية المرافقة لحشرة حفار ساق التفاح في منطقتي الدراسة-----
75	7-2-نسبة التطفل-----
84	8-المفترسات الحشرية المرافقة لحشرة حفار ساق التفاح في منطقتي الدراسة-----
85	3-9-العوامل الممرضة لحشرة حفار ساق التفاح في منطقتي الدراسة-----
85	9-1-البكتريا الممرضة-----
86	9-2-الفطريات الممرضة-----
87	10-دراسة تأثير العوامل البيئية (الفيزيائية والحيوية) على ديناميكية تطور الحشرة-----
87	10-1-الفقد في طور البيضة (نسبة الفقس)-----
89	10-2-الفقد في مرحلة الطور اليرقي-----
89	10-2-1-مرحلة قبل حدوث الإصابة (مرحلة ما بعد الفقس(العمر اليرقي الأول))-----
91	10-2-2-مرحلة ما بعد حدوث الإصابة-----
92	10-2-2-1-التوزع والانتشار والتأثير على المجتمع اليرقي-----
94	10-2-2-2-الفقد الناتج عن عامل التطفل-----
94	10-2-2-3-الفقد الناتج عن الإصابة بالبكتريا-----
95	10-2-2-4-الفقد الناتج عن الإصابة بالفطريات-----
95	10-2-2-5-الفقد الناتج عن مسببات الموت الأخرى-----
100	10-2-3-تأثير العوامل البيئية (الحرارة والرطوبة) على عوامل الفقد في موقعي الدراسة-----
102	10-2-4-تحليل التباين لعاملي الطقس (الحرارة والرطوبة) بين منطقتي الدراسة-----
104	10-2-5-الارتباط بين عوامل الفقد الأربعة في منطقتي الدراسة-----
105	10-3-الفقد في طور العذراء-----
106	10-4-الفقد في طور الحشرة الكاملة-----
108	الاستنتاجات والتوصيات-----
110	الملخص باللغة الانكليزية-----
114	المراجع العربية-----

115	-----المراجع الأجنبية
122	-----ملحق الأشكال
124	-----ملحق الجداول
126	-----ملحق المخططات

الملخص

تُعد حشرة حفار ساق التفاح (*Zeuzera pyrina* L (Lepidoptera:Cossidae) من أهم الآفات الحشرية في بساتين التفاح والأجاص في مناطق عديدة من العالم، وخاصة سوريا وباقي دول حوض البحر الأبيض المتوسط. إن صعوبة مكافحة هذه الحشرة بالوسائل التقليدية قد دفع بالعلماء في مجال وقاية النبات إلى البحث عن طرق مكافحة بديلة، فكانت الإدارة المتكاملة للآفات التي تعتمد على كل من المبيدات الكيميائية والمصائد الفرمونية الجنسية، إضافة إلى الأعداء الطبيعية *Natural enemies*، ونظراً لأهمية هذه الحشرة في بساتين التفاح في الساحل السوري رأينا أن نجري هذه الدراسة والتي هدفت إلى:

- 1- دراسة دورة حياة الحشرة في حقول التفاح في محافظة اللاذقية.
 - 2- تحديد أهم الأعداء الحيوية الطبيعية التي تهاجم الحشرة في منطقة الدراسة.
 - 3 - دراسة تأثير العوامل البيئية (الفيزيائية والحيوية) على ديناميكية تطور الحشرة.
- أجريت الدراسة الحقلية في موقعين لزراعة التفاح في منطقتي عرامو وربيعة التابعتين لمحافظة اللاذقية، ونُفذ العمل المخبري في مخبر مركز اللاذقية لتربية وتطبيقات الأعداء الحيوية، ومركز بحوث ودراسات مكافحة الحيوية/جامعة دمشق - كلية الزراعة/.
- بيّنت نتائج المراقبة والفحص الدوري للأشجار الموجودة في منطقتي الدراسة، تواجد الحشرة على أشجار التفاح والجوز في منطقة عرامو، وعلى أشجار التفاح والجوز، والرمان، والأجاص، والزيتون، والسفرجل في منطقة ربيعة.
- قُضت فترة البيات الشتوي بطور اليرقة، والذي تواجد بأعمار ونسب مختلفة، وفي أفرع ذات أقطار مختلفة وهي: الرابع والخامس والسادس، ولم تدخل اليرقة في هذا الطور في وقت واحد في منطقتي الدراسة، فقد كان مبكراً في عرامو ومتأخراً في ربيعة، في حين كان الخروج من طور السكون متقارب بين المنطقتين مع انتهائه تماماً في النصف الأول من شهر شباط.
- بدأ الطيران الموسمي لحشرة حفار ساق التفاح في نهاية شهر أيار، مع وجود ذروتين للطيران في منطقة عرامو، الأولى في الربع الثاني من شهر تموز والثانية في الربع الثاني من شهر آب، أي بفارق شهر بين القمتين، وكان آخر ظهور للحشرة في منتصف شهر أيلول مع فترة طيران امتدت لـ أربعة أشهر. وقد كانت للكثافة النسبية للذكر في أعلى قمة لها في شهر تموز بنسبة (53.06) %، وبدأ الطيران الموسمي لحشرة حفار ساق التفاح في منطقة ربيعة في النصف الثاني من شهر أيار، وبلغ قمتين في منتصف شهر تموز وبداية شهر آب، أي بفارق 15 يوم بينهما، وكان آخر ظهور للحشرة الكاملة في الربع الثاني من شهر أيلول، وامتدت فترة الطيران لثلاثة أشهر ونصف تقريباً، أي أقل بحوالي 15 يوم عنها في منطقة عرامو، وبينت نتائج التحليل

الإحصائي وجود ارتباط إيجابي معنوي بين طيران الحشرة ودرجات الحرارة السائدة خلال فترة الدراسة في كلا المنطقتين.

بدأت الإناث الملقحة بوضع البيض مباشرة بعد التزاوج، والذي تزامن مع انبثاق الإناث من طور العذراء، ففي عرامو بدأت فترة وضع البيض في النصف الأول من شهر حزيران مع قمة في الربع الثاني من شهر آب، واستمرت عملية وضع البيض حتى نهاية الثلث الأول من أيلول، أما في ربيعة فبدأ وضع البيض في نهاية شهر آب مع قمة في الربع الأول من شهر أيار، واستمرت عملية وضع البيض حتى بداية أيلول.

ارتبط الطور اليرقي ليرقات حفار ساق التفاح بعدة هجرات، الأولى من أماكن وضع البيض إلى الأفرع الحديثة، والثانية من هذه الأفرع إلى الأفرع المتقدمة بالعمر، وترتبط الهجرة الأولى بفترة وضع البيض وحضانتها، والثانية بتوفر المادة الغذائية ضمن العائل النباتي، والتي قد تفرض هجرة ثالثة تبعاً لهذا العائل.

أظهرت نتائج تحليل قياسات عرض كبسولة الرأس Head-capsule وطول الجسم ليرقات حفار ساق التفاح *Z. pyrina* وفق قانون Brooks-Dyar وجود ثمانية أعمار يرقية ليرقات حفار ساق التفاح، كما أظهرت نتائج التحليل الإحصائي وجود ارتباطاً خطياً بين العمر اليرقي وعرض كبسولة الرأس وطول الجسم، وكانت نسبة الزيادة من عمر إلى آخر في عرض كبسولة الرأس ثابت ويساوي 1.3، وكانت نسبة الزيادة من عمر إلى آخر في طول اليرقة ثابت ويساوي 1.6. بلغت مدة الطور اليرقي لحشرة حفار ساق التفاح في منطقة عرامو 13 شهراً، وكانت بدايته في شهر تموز، ونهايته في شهر آب من السنة التالية، وعليه فإن لهذه الحشرة جيل واحد في السنة في هذه المنطقة، في حين بلغت مدة هذا الطور في منطقة ربيعة 12 شهراً، كانت بدايته في شهر تموز ونهايته في شهر تموز من السنة التالية، وعليه فإن لهذه الحشرة جيلاً واحداً في السنة في منطقتي الدراسة، ودخلت في فترة السكون لمرة واحدة في الأعمار: الرابع والخامس والسادس، من يرقات نفس السنة.

جهزت اليرقة حجرة التعذر قبل الدخول في طور ما قبل العذراء في نهاية نفق التغذية، وكان أول ظهور لطور العذراء في الربع الأول من شهر أيار في عرامو، ونهايته في الربع الثالث من شهر آب، مع قمة لظهوره في بداية شهر تموز، وبلغ متوسط طول فترة التعذر (23.74±1.14) يوم، في حين بلغ متوسط طول هذه الفترة (16.26±2.25) يوم في منطقة ربيعة، وكان أول ظهوره في بداية شهر أيار، وآخره مع بداية شهر أيلول، حيث تتالت ثلاث قمم لهذا الطور في هذه المنطقة.

بلغ متوسط نسبة الإصابة في عرامو خلال موسم 2008 للإصابات الجديدة (37.45±22.37)، وكانت أعلى نسبة إصابة خلال شهر آب بمتوسط (51.12±10.86)، وسُجّلت الإصابة الجديدة على أكثر من 60 % من أشجار الحقل، بينما سُجّلت في ربيعة الإصابة الحديثة خلال موسم 2008 على أكثر من 80 % من أشجار الحقل وبمتوسط (55.27±25.54)، وكان المتوسط الأعلى في شهر تموز (52.13±20.19).

أظهرت نتائج العزل والفحص المخبري ليرقات حفار ساق التفاح في موقعي الدراسة وجود أربعة أنواع من المتطفلات الحشرية تتبع رتبة Hymenoptera من فصيلتي Ichneumonidae و Encyrtidae، وسُجّلت هذه الطفيليات لأول مرة كمتطفلات حشرية على يرقات حفار ساق التفاح في سوريا، وهي: *Pristomerus vulnerator* (Panz) من تحت فصيلة Cremastinae، فصيلة Ichneumonidae، *Diadegma terebrans* (Grave) فصيلة Ichneumonidae تحت فصيلة Campopleginae، *Hypercampus* sp. فصيلة *Copidosoma* (Litomastix)، *Cylloceriinae* تحت فصيلة *truncatellum* (Dalm) من فصيلة Encyrtidae، والطفيليات الثلاثة الأولى داخلية على طور اليرقي Endoparasitoids، في حين الطفيل الرابع هو طفيل بيض يرقات، كما أن الطفيل الثالث هو أول تسجيل لهذا الجنس على حفار ساق التفاح في القطر.

بلغ متوسط نسبة التطفل العامة على يرقات حفار ساق التفاح *Z. pyrina* في موقعي الدراسة (15.81%)، فقد بلغت نسبة التطفل في عرامو (15.35%)، وفي ربيعة (16.94%)، وسُجّلت أعلى نسبة للتطفل في ربيعة خلال شهر أيلول (29.06%)، وأقل نسبة في نهاية طور النشاط خلال شهر تشرين الثاني (4.17%)، وكانت أعلى نسبة للتطفل في عرامو خلال شهر أيلول (31.2%)، وأقل نسبة خلال فترة نشاط الحشرة في شهر تشرين الثاني (16.1%).

أظهرت دراسة علاقة الارتباط بين متوسط نسبة التطفل الشهرية وتوزع الأعمار اليرقية لحفار ساق التفاح في منطقتي الدراسة، ارتباطاً ضعيفاً بين نسبة التطفل والأعمار اليرقية: الأول والرابع والخامس، وارتباطاً سلبياً مع الأعمار: السادس والسابع والثامن، وقوياً مع الأعمار الثاني والثالث في منطقة عرامو. أما في ربيعة فكان الارتباط قوي مع العمر اليرقي الثالث فقط، وضعيفاً مع الأعمار اليرقية الأول والثاني والرابع والخامس، وسلبياً مع الأعمار السادس والسابع والثامن. وقد كان توزع الكثافة النسبية للطفيليات الأربعة في منطقتي الدراسة كما يلي: الطفيل *P. vulneator* النسبة الأعلى بـ(36%)، والطفيل *Hyperacmpus* sp والنسبة الأقل بـ(14%).

أما بالنسبة للمفترسات الحشرية: سُجّلت حشرة إبرة العجوز الأوروبية *Forficula auricularia* L (Dermatera:Forficulidae) كمفترس لكتل بيض حشرة حفار ساق التفاح في

منطقتي عرامو وربيعه، وسُجّلت حشرة النمل *Ants* كمفترس لبيض ويرقات العمر الأول لهذه الحشرة.

كما بينت نتائج العزل أن البكتيريا *Bacillus thuringiensis* Berliner هي البكتريا الممرضة ليرقات حفار ساق التفاح في منطقتي الدراسة، إضافة إلى إمكانية إصابة هذه الحشرة بأنواع الفطرية التالية: *Vorticillium sp* , *Beauvaria bassiana* , *Aspergillus sp* (Eum:Deuteromycetes:Moniliaceae).

كانت أسباب الفقد في طور البيضة لحشرة حفار ساق التفاح في منطقتي الدراسة تعود إلى المفترسات والفطريات الممرضة، فقد بلغ متوسط الفقد في هذا الطور في عرامو (10.15 ± 8.16) ، وفي ربيعة (83 ± 1.81) ، وكان الفقد بين المنطقتين ظاهري وغير معنوي.

أما بالنسبة لعوامل الموت المؤثرة في طور اليرقة، بيّنت الدراسة وجود أربعة عوامل وهي: المتطفلات الحشرية والفطريات الممرضة والبكتريا الممرضة وعوامل أخرى (بيئية وفسولوجية)، بالإضافة إلى عامل فقد آخر مرتبط بالهجرة الثانية ليرقات حفار ساق التفاح، وكان عامل الفقد الأساسي في هذه الحالة هي المفترسات وخاصة الطيور وسقوط اليرقة إلى التربة.

سُجّلت في طور العذراء حالة فقد واحدة ناتجة عن الإصابة بالفطر *Beauvaria bassiana* في منطقة عرامو، في حين لم تسجل أي حالة فقد في منطقة ربيعة، وذلك ضمن العينات المجموعة حقلياً في كلا المنطقتين، كما لم تُسجل أي حالة تطفل أو افتراس في هذا الطور في كلا المنطقتين.

أما الفقد في طور الحشرة الكاملة فتعود إلى فشل الحشرة الكاملة في الخروج من طور العذراء، من حيث كون الفراشة مشوهة وغير قادرة على القيام بوظائفها أو الخروج إلى الحياة، وشوهت هذه الحالة في منطقتي الدراسة وخاصة في منطقة عرامو، والفشل إما أن يكون جزئياً أو كلياً، وبالتالي تكون حالة الفقد نسبية وذلك تبعاً لجنس الحشرة، بالإضافة إلى عامل فقد آخر ناتج عن افتراس الطيور أو غيرها من المفترسات الأخرى.

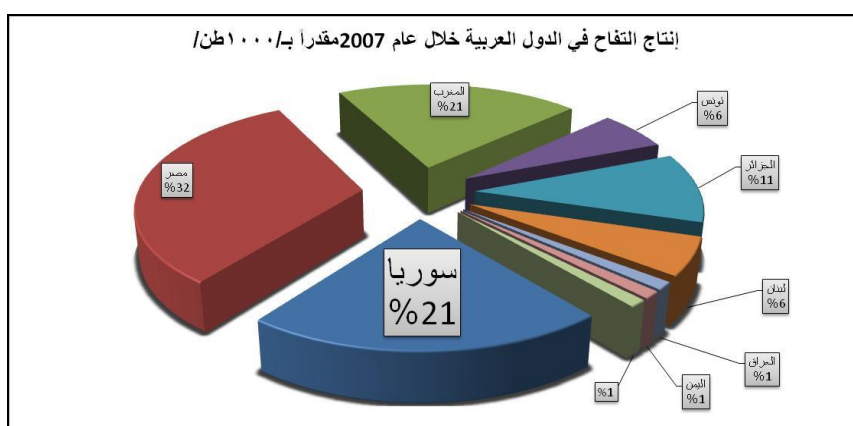
المقدمة

Introduction

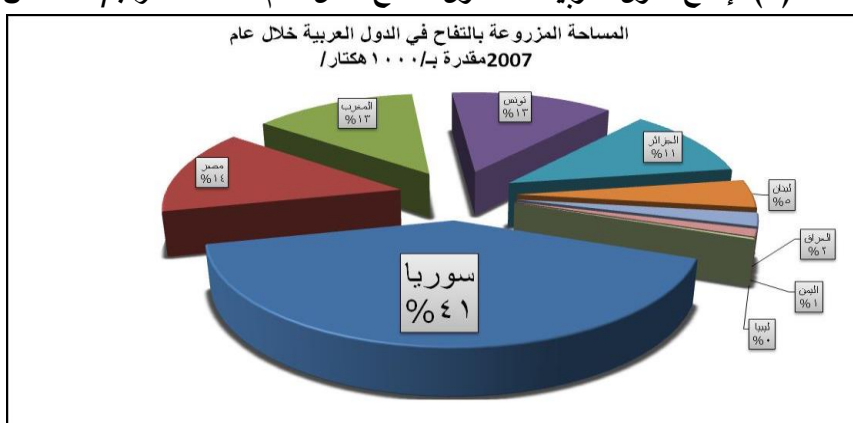
العربية المنتجة لمحصول التفاح من حيث كمية الإنتاج مقدراً بـ/1000طن/ والمساحة المزروعة، مقدرة بـ/1000هكتار/ خلال عام 2007 (FAO, 2007).

جدول (1). الدول العربية المنتجة لمحصول التفاح من حيث المساحة المزروعة والإنتاج خلال عام 2007.

الدولة	المساحة /1000/ هـ	الإنتاج /1000/ طن
سوريا	78	365
مصر	26	545
المغرب	25	350
تونس	25	102
الجزائر	21.2	181
لبنان	8.5	98
العراق	4	20
اليمن	2.2	19
ليبيا	0.48	19



المخطط (3). إنتاج الدول العربية لمحصول التفاح خلال عام 2007 مقدراً بـ/1000طن/



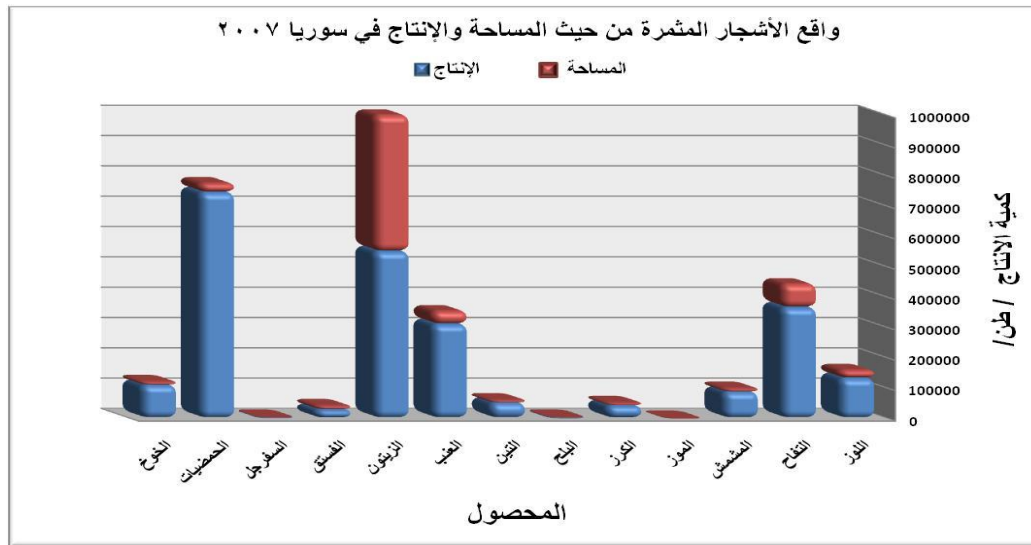
المخطط (4). المساحة المزروعة بالتفاح في الدول العربية خلال عام 2007 مقدرة بـ/1000هكتار/

شهدت زراعة التفاح في سوريا تطوراً كبيراً منذ السبعينيات حتى أصبحت هذه الزراعة في الموقع الثالث بين الأشجار المثمرة بعد الحمضيات والزيتون من حيث كمية الإنتاج السنوي لعام 2007، وفقاً لأحصائية الـ FAO لعام 2007 بلغ إجمالي أعداد الأشجار (14.41) مليون شجرة في مساحة (78) ألف هكتار، والملاحظ أن أكثر من 70% من الأشجار هي بطور الإثمار حالياً

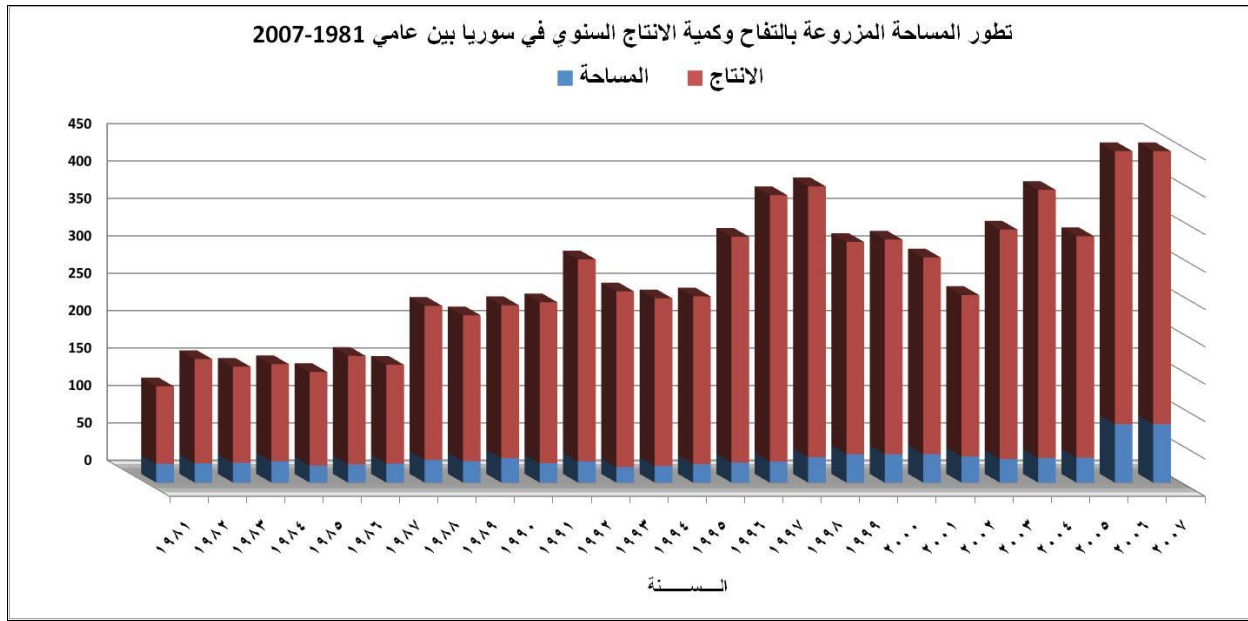
وقدر إنتاجها في موسم 2007 بـ (365 ألف) طن، الجدول (2)، المخطط (5)، كما بين المخطط (6) التطور الكبير في المساحة المزروعة، والإنتاج السنوي من التفاح في سوريا بين عامي 1981-2007.

جدول (2). توزيع الأشجار المثمرة من حيث الإنتاج والمساحة في سوريا خلال عام 2007. (FAO, 2007)

المحصول	الإنتاج / 1000 طن	المساحة / 1000 هكتار
الحمضيات	745	31
الزيتون	550	450
التفاح	365	78
العنب	310	44
اللوز	132	27.5
الخوخ	109.5	12.6
المشمش	87	13.2
التين	51	10.5
الكرز	42	10.5
الفسق	29	14
السفرجل	4.1	0.365
البلح	3.8	1
الموز	0.8	0.035



المخطط (5). واقع الأشجار المثمرة من حيث المساحة والإنتاج في سوريا خلال عام 2006 (مديرية الإحصاء والتخطيط - وزارة الزراعة، 2006)

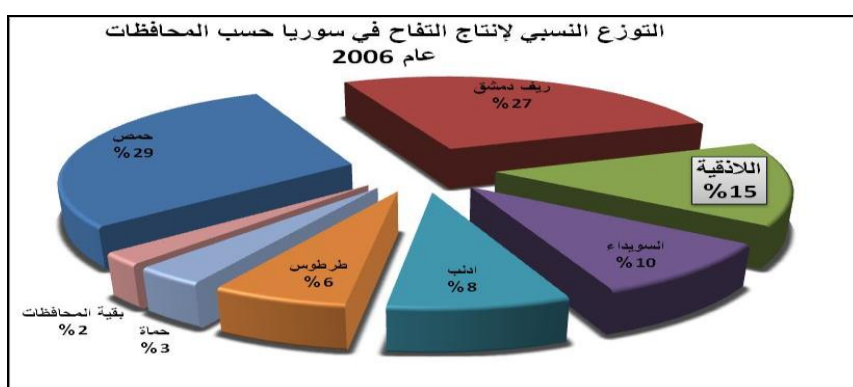


المخطط (6).تطور المساحة المزروعة بالتفاح, وكمية الإنتاج السنوي في سورية من عام 1981-2007
(FAO, 2007).

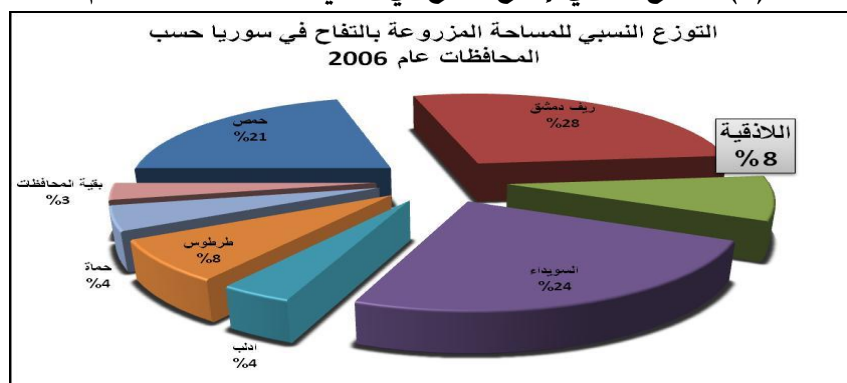
تتركز زراعة التفاح في سوريا في منطقتي الاستقرار الزراعي الأولى والثانية أي في سلسلة جبال لبنان الشرقية والجبال الساحلية وجبل العرب, وتُعد زراعة التفاح مصدر الدخل الرئيسي لمعظم فلاحي هذه المناطق, حيث تتركز هذه الزراعة في سوريا في ست محافظات وهي: حمص, ريف دمشق, السويداء, اللاذقية, طرطوس, وإدلب, والتي يزرع فيها حوالي 88,9% من إجمالي مساحة التفاح المزروعة في سوريا, ويتوزع في محافظة اللاذقية 15% من إجمالي الإنتاج و8% من إجمالي المساحة, في حين تتوزع النسبة المتبقية (11.1%) في بقية المحافظات (حمّاه, القنيطرة, حلب, دير الزور, الحسكة, الغاب, والرقة) وذلك وفقاً لإحصائيات مديرية الإحصاء والتخطيط في وزارة الزراعة لعام 2006, الجدول(3). المخططين(7, 8)

جدول(3). توزع زراعة التفاح من حيث المساحة والإنتاج في المحافظات السورية عام 2006.

المحافظة	المساحة /الهكتار/	الإنتاج / طن /
حمص	9606.5	109851
ريف دمشق	12940	98857
اللاذقية	3793	54683
السويداء	11376	35572
ادلب	1737	31386
طرطوس	3558.9	23557
حمّاة	2095.8	12416
القنيطرة	710.6	3382
حلب	531.7	3286
دير الزور	88	821
الحسكة	85	296
الغاب	12.5	124
الرقّة	11.9	97
المجموع	46546.9	374328



المخطط (7). التوزيع النسبي لإنتاج التفاح في سوريا حسب المحافظات عام 2006



المخطط (8). التوزيع النسبي للمساحة المزروعة بالتفاح في سوريا حسب المحافظات عام 2006

تتعرض زراعة التفاح للكثير من المعوقات وتشكل الآفات الحشرية والأمراض المختلفة الجزء الأكبر منها والتي تسبب أضراراً متنوعة في مختلف مراحل نمو وإثمار هذه الشجرة

والجدول (4) يظهر أهم الآفات الحشرية والأمراض التي تصيب شجرة التفاح وفقاً لـ Patinata عام 2006.

الجدول. (4) أهم الآفات الحشرية والحيوانية والمرضية التي تصيب شجرة التفاح عن (Patinata, 2006)

الآفة	نوع الآفة	الاسم العلمي	الرتبة	الفصيلة	الجزء النباتي المصاب
دودة ثمار التفاح	حشرية	<i>Cydia pomonella</i> L	Lepidoptera	Olethreutidae	الثمار
المن الأخضر	حشرية	<i>Aphis pomi</i> D	Homoptera	Aphidae	الأوراق والقمم النامية
المن القطني	حشرية	<i>Eriosoma lanigerum</i> H	Homoptera	Aphidae	الأوراق والفروع والساق والجذور
حفار ساق التفاح	حشرية	<i>Zeuzera pyrina</i> L	Lepidoptera	Cossidae	الفروع والساق
حافرة أوراق التفاح	حشرية	<i>Lyonetia clerkella</i> L	Lepidoptera	Lyonetidae	الأوراق
حافرة أوراق التفاح البغية	حشرية	<i>Leucoptera malifoliella</i> C	Lepidoptera	Lyonetidae	الأوراق
حشرة الدفلة القشرية	حشرية	<i>Aspidiotus hederae</i> B	Homoptera	Diaspididae	الثمار والأفرع والأوراق
حشرة الزيتون القشرية	حشرية	<i>Parlatoria oleae</i> C	Homoptera	Diaspididae	الثمار والأفرع والأوراق
الحشرة القشرية المحارية	حشرية	<i>Lepidosaphis ulmi</i> P	Homoptera	Diaspididae	الثمار والأفرع والأوراق
الأكاروس الأحمر ذو البقعين	حيوانية	<i>Tetranychus telarius</i> B	Acarina	Tetranychidae	الأوراق
الأكاروس البني	حيوانية	<i>Bryobia rubrioculus</i> S	Acarina	Tetranychidae	الأوراق
الأكاروس الأحمر الأوربي	حيوانية	<i>Panonychus ulmi</i> K	Acarina	Tetranychidae	الأوراق
جرب التفاح	مرض فطري	<i>Venturia inaequalis</i> C	Pleosporales	Venturiaceae	الأوراق والثمار
البياض الدقيقي	مرض فطري	<i>Podosphaera leucotricha</i> E	Eursiphales	Eurysiphaceae	البراعم والأوراق والقمم النامية

أهمية وأهداف الدراسة Aims and Important of study

تبرز أهمية دراسة حشرة حفار ساق التفاح (*Zeuzera* (Lepidoptera:Cossidae)

pyrina L من قلة الأبحاث والدراسات المحلية والعربية والعالمية المنشورة حولها إضافة إلى

اختلاف كثافتها وتعدد عوائلها وتنوع مستوى ضررها باختلاف العوائل ومناطق الانتشار, فهي من أهم وأخطر الآفات الحشرية في بساتين التفاح والأجاص في مناطق عديدة من العالم, وخاصة حوض البحر الأبيض المتوسط, (Hussein and Katlabi, 1992), وتأتي بعد دودة ثمار التفاح والعناكب من حيث الأهمية الاقتصادية, ومن ثم بقية الآفات الحشرية كالحشرات القشرية وغيرها من الحشرات (Patinata, 2006). وهي حشرة متعددة العوائل Polyphagous وتهاجم أكثر من 70 نوعاً من الأشجار والأعشاب (Duran et al., 2004), تحفر اليرقات في الجذع والأفرع داخل الخشب أنفاقاً متجهة من الأسفل نحو الأعلى, وقد أشارت الأبحاث إلى أن يرقة واحدة تكفي لقتل الشجرة الفتية, وتضعف الأشجار المصابة بحفار ساق التفاح بعمر ثلاث سنوات وتصبح غير مقاومة لهبوب الرياح التي تؤدي إلى قلعها وكسرها, وتصاب الأشجار المُعمّرة بهذه الحشرة في السنين الجافة بشدة (Mexia et al., 2000; Lopez et al., 2003).

تُستخدم وسائل عديدة لمكافحة حشرة حفار ساق التفاح, ومنها المكافحة الكيميائية التي استخدمت لفترة طويلة, على الرغم من صعوبتها وقلة فعاليتها ضد هذه الحشرة (Pasqualini et al., 1996), وعليه كان لابد من تطبيق برنامج إدارة متكاملة للآفة يعتمد على كل من المبيدات الكيميائية والمصائد الفرمونية الجنسية, إضافة إلى الأعداء الحيوية التي تقوم بدور كبير في تنظيم أعدادها في مناطق عديدة من العالم (Amaro, 2003).

ونظراً لأهمية هذه الحشرة في بساتين التفاح في الساحل السوري فقد رأينا أن نجري هذه الدراسة والتي كان الهدف منها:

- 1- دراسة دورة حياة الحشرة في حقول التفاح في محافظة اللاذقية.
- 2- تحديد أهم الأعداء الحيوية الطبيعية التي تهاجم الحشرة في منطقة الدراسة.
- 3- دراسة تأثير العوامل البيئية (الفيزيائية والحيوية) على ديناميكية تطور الحشرة.

الفصل الأول

1. الدراسة المرجعية Literature Review

1-1- الاسم العلمي والوضع التصنيفي للآفة Scientific name & Classification

اعتمد الاسم العلمي الشائع للحشرة بعد المراجعة العلمية لـ Linnaeus (1761) وبالموضع التصنيفي التالي:

Zeuzera pyrina (L).1761 Referred name الاسم الشائع -
Kingdom : Animalia المملكة : الحيوانية -
phylum : Arthropoda القبيلة : مفصليات الأرجل -
class : Insecta الصف : الحشرات -
order : Lepidoptera الرتبة : حرشفية الأجنحة -
Family : Cossidae الفصيلة : (الفراشات) النجارة حفارات الساق -

Synonyms الأسماء المرادفة:

Zeuzera aesculi (L)

Cossus aesculi

Zeuzera leucontum

الأسماء الشائعة:

- العربي: حفار ساق التفاح

- الانكليزي

Moth, wood leopard

Leopard moth

Wood leopard moth

- الإسباني

Taladro a marillo delostroncos

Taladro delos frutales

- الفرنسي

Zeuzerdu Poirier – Zeuzere – coquette – Zeuze're

- الألماني

Bohrer , Rosskostonien – Blausied – Bohrer – Apfel

الإيطالي

Perdilegno giallo – perdilegno bianco

Zeuzera bianco – tarlo de li alberidi frutto , rodilegno giallo

الهولندي

Houtrlindor – gestipplde – Houtrups – gele

Geographical Distribution 1-2- الانتشار والتوزيع الجغرافي

تُعد هذه الحشرة عالمية الانتشار، فهي تتواجد في كافة مناطق زراعة التفاح في العالم (Pasqualini et al., 1996) وتنتشر في جنوب أوروبا، حيث المناخ المعتدل، وأشارت الأبحاث إلى تواجدها في النمسا، وبلجيكا، وبلغاريا، وتشيكوسلوفاكيا سابقاً، والاتحاد السوفيتي السابق، ويوغسلافيا السابقة، وفرنسا، وإيطاليا، ومالطا، والنرويج، وهولندا، وبولندا، والبرتغال، ورومانيا، وروسيا الاتحادية، وإسبانيا، والسويد، والمملكة المتحدة (CIE, 1973; Gatwick, 1992) وفي شمال أفريقيا، في الجزائر، مصر، ليبيا، المغرب (CIE, 1973)، وتتواجد في آسيا في الصين وتايوان وإيران والعراق والأراضي المحتلة، اليابان، كوريا، لبنان، سوريا، تركيا، وفي أمريكا، وتنتشر في كندا، والقارة الأمريكية وبنسلفانيا (CIE, 1973).

1-3-العوائل النباتية Host plant

تُعد حشرة حفار ساق التفاح *Z. pyrina* حشرة متعددة العوائل Polyphagus فهي تصيب أكثر من (150) نوعاً نباتياً تتبع إلى أكثر من (20) جنساً (Balachowsky and Mesnil, 1935; Carter, 1984)، تهاجم الكثير من الأشجار والنباتات العشبية، ويعد التفاح *Malus sylvestris* Mill، والنوع *M. domestica* Borkhauser، وتفاح الزينة *Cornamental Malus* العوائل الأساسية للحشرة، كما تهاجم هذه الحشرة الكستناء، الزان، الزيتون، الأجاص، الخوخ، البرقوق، الكرز، البتولا، الدردار، العنب الأسود، الزعرور، البلوط، الليلك، القيقب، الجوز، السفرجل، الصفصاف، الرمان، الخبيزة، الأضاليا وغيرها، كما تهاجم الحور (Gatwick, 1992 ; Liotta and Giuffrida, 1965) وقد أشار Rapetti عام 1987 إلى أن هذه الحشرة تهاجم أكثر من 100 نوع من الأشجار، وأشار القطلبي عام 1988 إلى عدم مشاهدة أي إصابات بحشرة حفار ساق التفاح على أشجار اللوزيات أو العنب أو التين، في حين أكد Chittenden & Howard عام 1966 أن معظم النباتات الخشبية ذات الحجم المناسب تكون حساسة للإصابة بهذه الحشرة.

1-4-الأهمية الاقتصادية والضرر Economic importance and Injury

تُعد حشرة حفار ساق التفاح *Z. pyrina* من أهم الحشرات التي تسبب أضراراً اقتصادية في منطقة حوض البحر الأبيض المتوسط، خاصة في سوريا ولبنان على أشجار التفاح، والأجاص، والزيتون (أبو النصر، 1962؛ فتوح وآخرون، 1999).

أشارت بعض الأبحاث إلى أن يرقة واحدة تكفي لقتل الشجرة المصابة الفتية، كما تصبح الأشجار المصابة بعمر ثلاث سنوات غير مقاومة لهبوب الرياح، وهذا ما يسبب قلعها وتكسرها، في حين تكون إصابة الأشجار المعمرة شديدة في السنين والمناطق الجافة (Pasqualini and Natale 1999; Torrel et al., 1983) كما أشار Gatwick عام 1992 إلى أن هذه الحشرة تسبب أضراراً كبيرة لأشجار التفاح في بريطانيا في المواسم الجافة والحارة، وتصبح هذه الأشجار المصابة عرضة للإصابة بالكثير من الآفات الأخرى، وتأتي في مقدمتها من التفاح القطني *Eriosoma lanigerum* التي تستخدم الأنفاق المهجورة للحشرة حفار ساق التفاح كمخبأ أثناء مكافحة الكيمائية، وملجأ لقضاء فترة البيات الشتوي، بالإضافة إلى حفار ساق الصفصاف *Cossus cossus* L، وسوس القلف *Scolytus ruguosus* (Gatwick, 1992).

تحفر اليرقات في الجذع والأفرع أنفاقاً داخل الخشب مُتجهة من الأسفل نحو الأعلى، ويكون الحفر أثناء الربيع والصيف وحتى الخريف، وتكون أعراض الإصابة الأولى بالحشرة عبارة عن تكسر الأغصان واصفرار وذبول الأوراق، أما الأنفاق فيمكن مشاهدتها في نهاية الحفر في الفروع المحفورة، كما تحفر اليرقات في الأغصان والفروع العريضة أنفاقاً في اللحاء وتكون هذه الأنفاق ضيقة وجافة وتتجه نحو الأعلى، ومن أعراض الإصابة وجود ثقب تخرج منه نشارة خشبية حمراء وبعض المخلفات اللزجة (سيلان النسغ)، حيث أن اليرقات تنظف النفق من الفضلات والنشارة الخشبية بإخراجها إلى الخارج. تؤدي الإصابة على الأغصان والأفرع إلى تقصفها وتكسرها وخاصة عند هبوب الرياح مما يؤدي إلى ضعف الشجرة بشكل عام بالإضافة إلى مهاجمتها من الحشرات الأخرى، وإن وجود مجموعة كبيرة من الأغصان المكسورة وذات المجموع الخصري ذي اللون البني والميت هو دليل شدة الإصابة. تؤدي الإصابة بهذه الحشرة إلى ارتفاع شدة تبخر الماء بمقدار 1.7 مرة أكثر من الأشجار السليمة، وتقل عملية التنفس بنسبة 70.8%، وتقل نسبة اليخضور بمقدار 38.7% في الأشجار المصابة. وينخفض نمو شجرة التفاح بنسبة 51% والأجاص بنسبة 40%. يتجاوز عرض النفق الذي تحفره اليرقة أكثر من 12 مم، ويتراوح طوله 7-35 سم (المتوسط: 18 سم بالتفاح، و 13 سم بالسفرجل)، وتكون الأنفاق قصيرة ومتعرجة عند مهاجمة اللوزيات، وهذا ما يتسبب بموت اليرقة عندما مهاجمتها للفروع الصغيرة (Patinata, 2006)، كما تنتقل اليرقة من فرع إلى آخر مع تقدمها بالعمر، وهذا ما يسمى بالهجرة اليرقية (حفار ساق التفاح، وذلك عند جفاف الفرع الذي تحفر فيه ليرقات

وهذا بدوره يؤدي إلى تكسره (Pasqualini and Natale, 1999). أشارت Kanat & Sutyemez عام 2002 إلى أن 70% من الإصابة على أشجار الجوز تتركز على الأفرع التي قطرها أقل من (2) سم، و20% على الأفرع التي قطرها يتراوح بين (2-8) سم، و10% على الأفرع التي قطرها أكثر من (8) سم، ويصل طول النفق الذي تحفره اليرقة في الأفرع إلى (23-44) سم، ويمكن أن يصل الضرر إلى البراعم مما يؤدي إلى جفاف هذه الأفرع وموتها.

1-5- الدراسات الحياتية والبيئية لحفار ساق التفاح life and environmental studies

أجريت بعض الدراسات الحياتية لحفار ساق التفاح *Z. pyrina* L في إسبانيا وإيطاليا وفرنسا وليبيا (Arias and Nieto 1983, Arias and calderon, 1973 ; Fernandez et al., 1973 , Haniotakis, 1999, القطلبي, 1988)، وأشارت إلى أن موعد خروج الفراشات حقلياً في منطقة الجبل الأخضر في ليبيا يبدأ من نهاية شهر أيار ويمتد إلى منتصف شهر آب، وللحشرة جيل واحد في السنة مع بقاء نسبة قليلة من اليرقات (10-20)% داخل الأنفاق في سبات إلى السنة التالية، وتبقى اليرقات بعد فقس البيض ساكنة لمدة 3-4 أيام بدون تغذية، ثم تتجه للحفر مبتدئة بالبراعم الحديثة متجهة نحو الأسفل. ولليرقة 6 أعمار يرقية وتقضي في هذا الطور حوالي 9 أشهر داخل الأنفاق متغذية على الخشب، تستغرق فترة العذراء (4-6) أسابيع ثم تخرج الفراشات، والتي تتزاوج مباشرة بعد انبثاقها من العذراء، وتعيش لمدة أسبوع لتضع الأنثى الملقحة البيض على شكل كتل أو سلاسل، وقد بينت الدراسات أن أكثر العوائل المصابة بالحشرة هي التفاح والكمثرى والجوز (العسيلي وآخرون، 2003) كما أظهرت الدراسات في فرنسا أن الجيل الواحد للحشرة يستغرق عامين، وتظهر الحشرات الكاملة من بداية حزيران حتى آب لتقضي فصل الشتاء على هيئة يرقات، ويبدأ طور العذراء من نيسان ويستمر حتى تموز (Carter, 1984). أما في بريطانيا فقد أشار (Gatwick, 1992) إلى أن الحشرة الكاملة تظهر من حزيران وحتى بداية آب، وتعيش لفترة قصيرة (8-10) أيام وبدون تغذية، ويحصل التزاوج بعد الانبثاق من العذراء مباشرة، لتبدأ الأنثى بوضع المئات من البيض تحت الظروف البيئية المناسبة.

تتراوح مدة التطور الجنيني بين (7-23) يوم، وتتغذى اليرقات بحفر أنفاق داخل الأفرع والأغصان والساق لمدة (2-3) سنوات، يصل طول اليرقة المكتملة النمو حوالي 50 مم، وتهاجم اليرقة الواحدة أكثر من فرع، ومن ثم تستقر في الأفرع والأغصان الكبيرة (الغليظة)، وتظهر العذارى في نهاية الربيع (Carter, 1984). تحتاج حشرة حفار ساق التفاح في سوريا ولبنان وقبرص لعامين لتنتهي دورة حياتها، وتمضي فصل الشتاء على شكل يرقات بأعمار مختلفة وذلك في الأنفاق التي تحفرها، وتخرج من طور السكون في الربيع عند ارتفاع درجات الحرارة عن (5-7) °م^٥

علماء أن اليرقات تتحمل درجات الحرارة المنخفضة حتى -22° م (Sarto, 2001) تعاود اليرقات الحفر متغذية على الطبقة اللحائية للأفرع، في حين تظهر العذارى خلال شهري أيار وحزيران، وتظهر الحشرات الكاملة في النصف الثاني من حزيران، ويكون الطيران الأعظمي لها خلال النصف الثاني من تموز وتستمر حتى أيلول، وتكون الفراشات ناضجة جنسياً عند انبثاقها، وتنشط في النصف الأول من الليل. (Carter, 1984)

تضع الأنثى الملقحة البيض على أشجار الفاكهة في المناطق المجروحة، وفي ثقب وحفر الأنفاق القديمة وتسلك الأنثى سلوك وضع البيض على شكل مجموعات، وتتألف كل مجموعة من (69-312) بيضة، ويوضع البيض في حالات نادرة بشكل إفرادياً (Carter, 1984) تبدأ فترة وضع البيض عادة من منتصف تموز وحتى أيلول، ويوجد فترتين لوضع البيض: الأولى في النصف الثاني من تموز، والثانية في النصف الأول من آب.

تبلغ مدة التطور الجنيني عند درجة الحرارة 25° م ورطوبة نسبية 75% حوالي 10.5 يوماً، ويموت البيض عند رطوبة جوية نسبية 35%، وتكون نسبة الموت عند الرطوبة 100% حوالي 20% (Sarto, 2001). يبلغ متوسط خصوبة الأنثى حوالي 1800 بيضة، يفقس البيض اعتباراً من النصف الثاني من تموز ويكون الفقس الأعظمي في منتصف آب، ويوضع البيض في المناطق الداخلية من سوريا في النصف الثاني من أيار وخلال حزيران وذلك على جميع عوائل الحشرة ما عدا الزيتون، الذي يتم وضع البيض عليه في شهر تشرين أول، ويوضع البيض في منطقتي عين العرب وسرغايا من منتصف حزيران وحتى نهاية تموز، وتتراوح مدة التطور الجنيني بين (10-12) يوماً، في حين تتراوح نسبة الفقس بين (78.3-96.2)% (قطبي، 1988)، كما أشار Balachowsky (1966) إلى أن مدة التطور الجنيني ترتبط بدرجات الحرارة السائدة، فقد تراوحت مدته عند درجة حرارة 30° م بين (7-8) أيام، وعند درجة حرارة 23° م بين (14-15) يوماً، عند درجة حرارة 20° م (19-20) يوماً، عند درجة حرارة (17-18) م 27 يوماً، في حين لم يفقس البيض على درجة حرارة أقل من 16° م. ترتبط فترة وضع البيض بدرجات الحرارة وتتراوح بين (7-14) يوماً (Castellari, 1986).

تتحرك اليرقات الفتية بنشاط وقد تساعد الرياح بنقلها من شجرة إلى أخرى، وتتغذى على الطبقة اللحائية أولاً ومن ثم تصل إلى الخشب حافرة أنفاقاً ضمن الساق والأفرع، وتصل اليرقات إلى العمر الثالث أو الرابع في نهاية شهر أيلول وبداية شهر تشرين الثاني لتترك اليرقات أنفاقها وتبدأ بالحفر بالأفرع الغليظة، وتتوقف اليرقات عن الحفر في نهاية شهر تشرين الثاني حيث تدخل فترة البيات الشتوي (Carter, 1984 ; Arias and Nieto, 1983 ; Fernandez et al., 1973 ; Talhouk, 1950a-b; Katalbi, 1989)

يموت في الظروف الطبيعية حوالي 43% من اليرقات الحديثة الفقس، وتلاحظ العذارى من نهاية شهر أيار وحتى بداية شهر أيلول، يمتد طور العذراء حوالي 15 يوماً (Terrel and Barrios, 1983)

وقد أشارت Kanat and Sutyemez عام 2002 إلى وجود جيل واحد لهذه الحشرة كل عامين في تركيا، حيث تظهر العذارى في الأسبوع الأخير من أيار، ويبدأ طيران الحشرات الكاملة في بداية حزيران، وتظهر الذكور قبل الإناث بحوالي (15) يوم (Pino and Haro, 1986).

ووفقاً لـ Kutinkova وآخرون عام 2007 يبدأ طيران الحشرة الكاملة في بلغاريا في الثلث الثاني من حزيران ويستمر حتى بداية شهر أيلول، ويحدث الطيران الأعظمي في شهر تموز. أشار القطلبي عام 1988 إلى أن فترة طيران الحشرة في عين العرب (السويداء) وسرغايا (ريف دمشق) امتدت من بداية حزيران وحتى منتصف تموز، وكان الطيران الأعظمي في منتصف حزيران، وامتدت فترة الطيران في غوطة دمشق ومنطقة السلمية (محافظة حماه) من النصف الأول من أيار وحتى نهاية تموز في السلمية واستمرت حتى أيلول في غوطة دمشق، واختلف الأمر في المنطقة الساحلية الذي امتدت فيه فترة الطيران من منتصف أيلول وحتى نهاية تشرين الأول على أشجار الزيتون.

1-6-الأعداء الحيوية الطبيعية Natural enemies

تختلف الأعداء الحيوية الطبيعية التي تهاجم حشرة حفار ساق التفاح *Z. pyrina* من منطقة إلى أخرى ومن عائل إلى آخر، وتضم الأعداء الطبيعية لحشرة حفار ساق التفاح المتطفلات والمفترسات الحشرية، العناكب، النيماتودا، الفطريات، البكتيريا، الفيروسات، السحالي، الضفادع، الدواجن، الطيور، وسُجّل في العالم الكثير من الأعداء الحيوية الطبيعية سواء كانت مفترسات أو متطفلات حشرية أو كائنات حية دقيقة (Patinata, 2006).

1-6-1-المتطفلات الحشرية Parasitoids

إن الدراسات التي أجريت على فعالية المتطفلات الحشرية الطبيعية وطبيعة دورها في تنظيم أعداد حشرة حفار ساق التفاح *Z. pyrina* قليلة، ولا توجد في سوريا دراسة حول حصر المتطفلات الحشرية الطبيعية على حشرة حفار ساق التفاح *Z. pyrina*، في حين توجد في البرتغال وإسبانيا وفرنسا وتركيا وبلغاريا وروسيا وأكرانيا وفلسطين (Balachowsky, 1966; Pasqualini et al., 1996; Hamon et al., 1995). وتلعب المتطفلات الحشرية Parasitoids دوراً هاماً في تنظيم أعداد الحشرة، ويظهر الجدولين (5، 6) أهم المتطفلات الحشرية المسجلة على حشرة حفار ساق التفاح من رتبتي Hymenoptera و Diptera

حسب (Pasqualini et al. 1996; Hamon et al, 1995; Balachowsky, 1966; Patinata, 2006)

1-6-2- المفترسات الحشرية Predators

تُعد العصافير وخاصة نقار الخشب WoodPeckers *Melanerpes striatus* V أهم المفترسات التي تغترس يرقات حفار ساق التفاح *Z. pyrina*, إضافة إلى المفترس *Megascolia(Regiscolia) Flavrifron maculate (Fabxicius)* (Hamon et al, 1995), والنمل الذي يُعد من أهم مفترسات البيض واليرقات الفتية (Balachowsky, 1966). وأشار Solomon (1995) إلى أنه تم تسجيل السنجاب كمفترس ليرقات حفار ساق التفاح، ويبين الجدول (7). أهم الكائنات النافعة المرافقة لحشرة حفار ساق التفاح في حقول الجوز في بلغاريا وبما فيها المفترسات. (Patinata, 2006)

1-6-3- الممرضات الحشرية Pathogenesis

تُهاجم يرقات حشرة حفار ساق التفاح *Z. pyrina* الكثير من الكائنات الدقيقة الممرضة للحشرات (بكتريا-فطريات-نيماتودا)، فمن الفطريات *Metarhizium anisopiae*, *Beauveria bassiane*, *Hirsutella thompsonii* (Neto and Clemente, 1998; Campadelli, 1996), ومن النيماتودا الممرضة للحشرات يوجد أنواع من الجنسين *Steinernema* و *Heterorhabditis* تهاجم الطور اليرقي ليرقات حفار ساق التفاح (Abdel-Kawy et al, 1996), ومن البكتريا الممرضة للحشرات *Bacillus thuringiensis* Berl, *Bacillus thuringiensis galleriae* (Simon et al. 1999).

1-7-المكافحة Control

1-7-1-المكافحة الكيميائية Chemical control

كانت المكافحة الكيميائية وإلى وقت قريب تُجرى بوضع المبيدات الكيميائية داخل الأنفاق التي تحفرها اليرقات، وذلك بوضع ملعقة صغيرة من مادة البارادي كلور بنزين بعد توسيع الثقب ثم سدّ النفق بواسطة المعجون، فهذه المادة متسامية والغاز الناتج عنها يقضي على اليرقة. كما تُستعمل بذور القطن المشبعة بمادة اللندين، وتوضع بذرة أو بذرتين عند الحاجة في كل ثقب، ومن ثم يُسد الثقب بالشمع أو الطين، وعند قيام اليرقة بتنظيف النفق فإنها تلامس هذه البذور محاولة إخراجها فيقضي المبيد على اليرقة بطريقة الملامسة أو التسامي، وبطريقة أخرى تُسد الثقوب وتحقن بخليط من (الغابون 48 تركيز 1% + فوسدين 24 EC 1% + فوغوس 50 % 0,5 Ec)، ويتم حقن الثقب بـ 3.5 سم³ من هذا المحلول (ACT, 1990 ; Garcia, 1989; Navon et al., 1987). وكما يُجرى الرش الكيميائي للتخلص من الفراشات

الكاملة في موعد ظهور الحشرات الكاملة, وهو يوافق في سوريا ولبنان خلال شهر حزيران بمعدل 5 رشات ابتداء من تاريخ وضع البيض, وتكرر كل 15 يوم ليتم القضاء على اليرقات الحديثة الفقس ويتم رش الساق والأفرع الرئيسية بالديمكرون والسومي ألفا الدايمثوات والفوينكسين, الديبتركس, فيماديكولورفوس, نوغوس - فوسدرين (Isart et al., 1988 ;) (Arias and Nieto, 1983).

1-7-1-المكافحة الزراعية Cultural Control

تُعد إزالة الأغصان والأفرع المصابة بحفار ساق التفاح من أهم الطرق الزراعية لمكافحتها, كما يجب قلع الأشجار المصابة بشدة بهذه الحشرة, وزراعة الأصناف المقاومة للإصابة, أو الأقل حساسية, ويجب أن تكون الزراعة على المسافات المناسبة بحيث لا يتلامس تاج الأشجار مع بعضها البعض, وبالتالي لا تسمح بانتقال اليرقة من شجرة إلى أخرى (Solomon, 1995).

1-7-3-المصائد Traps

تُستخدم أنواع متعددة من المصائد لمكافحة حشرة حفار ساق التفاح وبطرق متعددة, وتعد المصائد الفيرومونية الجنسية Sexual Pheromone Traps من أهمها (Avilla and Bosch; 2001), وهناك محاولات كثيرة لاستخدامها في دراسات النشاط الموسمي لحشرة حفار ساق التفاح, والتنبؤ بالإصابة, بالإضافة إلى تخفيض كثافة مجتمع الافة, ففي بساتين التفاح في منطقة Plovdiv (Central South Bulgaria) تم استخدام نوعين من المصائد لدراسة ديناميكية طيران الحشرة وهي المصائد اللاصقة Pherocon (Trécé, USA) والمصائد القمعية Mass trap-L (Isagro, Italy), واستخدمت المصائد الفيرومونية الجنسية لمكافحة الحشرة بطريقة الصيد الغزير Mass trapping باستخدام الفيرومون (Kutinkova, EU-3-AIR CT94-1607 (2006), وفي اسبانيا استخدمت هذه الطريقة بوضع (10) مصائد فيرومونية جنسية للهكتار الواحد, وكانت النتائج جيدة ومشجعة, فقد تم اصطياد عدد كبير من الذكور قبل أن تقوم بتلقيح إناث الحشرة العذاري (Garcia and Ferragut, 2002), وفي ايطاليا لم يكن هناك فرق معنوي باستخدام (5) أو (10) مصائد بالهكتار (Pasqualini and Natale, 1999), وتستخدم الفيرومونات الجنسية لمكافحة حشرة حفار ساق التفاح بطريق تشويش التزاوج Mating disruption في فلوريدا, وبطريقة الجذب والقتل Attract and kill فقد استخدم جل يتألف من فيرومون جاذب ومبيد حشري هو Pyrethrin بمعدل 112.5 غرام للهكتار الواحد (Weihman and Liburd, 2006).

1-7-4-المكافحة الحيوية Biological Control

تم استخدام المركبات التجارية للبكتريا *Bacillus thuringiensis sub sp kurstaki* في مكافحة الحيوية ليرقات حفار ساق التفاح

(Feron and Audemard, 1984; Chepurnaya, 1984; Viggiani, 1989; Pasqualini et al., 1996). وفي مصر تم اختبار بعض أنواع النيماتودا الممرضة للحشرات في مكافحة هذه الحشرة مثل *Steinernema riobrauae*, *S. Abbasi*, *S. carpocapsae* S2 كما استخدمت النيماتودا الممرضة للحشرات في الصين وكانت النتائج جيدة (Quin et al., 1988; Yang et al., 1993). وفي إيطاليا استخدم نوعين من النيماتودا الممرضة للحشرات لمكافحة حفار ساق التفاح هما: *Steinernema feltia*, *S. bibionis*, وقد تراوحت نسبة الموت بين (86.1-89.5) %، كما تم استخدام مزيج من *Steinernema spp* (شجرة) مع النيماتودا *bassiana* (1.5-0.5 غ/ل لكل شجرة) مع النيماتودا *Steinernema spp* (شجرة) وبلغت نسبة الموت 75.5% (X2 106 طور الحداثة الثالث/ليتر)، واستخدمت في إيطاليا بذور القطن المشبعة بمحلول فطري يتألف من فطرين هما *B. bassiana*, *M. anisoplia* بتركيز (1 غ/لتر ماء)، أو مشبعة بمحلول البكتريا *Bacillus thuringiensis* وكانت نسب الموت ليرقات الحفار بين (95-99) % داخل أنفاق الحشرة (Dese and Docci, 1985). وتم اختبار الفطر *Cephalosporium sp* في ليبيا على اليرقات بتركيز ($10^6 \times 23$ بوغ/مل)، والبكتريا *Bacillus thuringiensis* بتركيز 1%، بلغ معدل الموت 100% لكل من الفطر والبكتريا بعد أسبوع من المعاملة (نشنوش وآخرون، 1993)، واستخدمت في مصر العزلات التالية لمكافحة حفار ساق التفاح: EGB20, EGG4, EBNE, and EIKF التابعة للجنس *Steinernema* والعزلة EGB13 التابعة للنوع *Heterorhabditis bacteriophora* والعزلة EBN16 التابعة للنوع *Heterorhabditis indica* NJ strain التابعة للنوع *Steinernema glaseri* والعزلة وتراوحت نسبة الموت بين (46.35-95.32) %.

جدول (5). أهم المتطفلات الحشرية المسجلة على يرقات حفار ساق التفاح *Z. pyrina* من رتبة

Hymenoptera عن Patinata (2006)

المرجع	النوع	الفصيلة
Balachowsky, 1966, Tz'Opkalo, 1928	<i>Ichneumon abeillei</i>	Ichneumonidae
Balachowsky, 1966	<i>Horogenes gigantea</i>	
Feron and Audemard, 1965	<i>Horogenes punctoria</i>	
Liotta and Giufreda, 1965, Campadelli, 1995	<i>Pristomerus vulnerator</i>	
Pasqualini et al., 1996, Campadelli, 1995	<i>Erioborus terebrans</i>	

Campadelli, 1995	<i>Neoxorides nitens</i>	Braconidae
Campadelli, 1995	<i>Dolicomitus messor</i>	
Balachowsky, 1966	<i>Microgaster</i> sp.	
Liotta and Giufrida, 1965	<i>Apanteles laevigatus</i>	
Avidov and Harpaz, 1969	<i>Apanteles albipennis</i>	
Thompson, 1947	<i>Helcon</i> sp.	
Campadelli, 1995	<i>Dolichogenidae laevigata</i>	Chalcididae
Balachowsky, 1966	<i>Elasmus</i> sp	
Balachowsky, 1966	<i>Enderus</i> sp	
Balachowsky, 1966	<i>Lithomastix</i>	
Balachowsky, 1966, Howard and Chittenden, 1916	<i>Shreineria zeuzerae</i>	
Howard and Chittenden, 1916	<i>Copidosoma truncatellum</i>	
Avidov and Harpaz, 1969	<i>Elachertus nigrutilus</i>	Encyrtidae
Leonardi, 1922	<i>Litomastix truncatella</i>	
Liotta and Giufrida, 1965, Campadelli, 1995	<i>Perilampus tristis</i>	Perilampidae
Tz'Opkalo, 1928	<i>Euderus</i> sp	Eulophidae
Tz'Opkalo, 1928	<i>Elasmus</i> sp	Elasmidae
Novicky, 1929	<i>Elasmus albipennis</i>	
Novicky, 1929	<i>Elasmus shmidtii</i>	

جدول (6). أهم المتطفلات الحشرية المسجلة على يرقات حفار ساق التفاح *Z. pyrina* من رتبة Diptera عن
(2006) Patinata

المرجع	النوع	العائلة
Campadelli, 1995	<i>Megaselia praecusta</i>	Phoridae
Campadelli, 1995	<i>Odinia meijerei</i>	Oдиниidae

جدول (7). أهم المفترسات المرافقة لحشرة حفار ساق التفاح *Z. pyrina* في بساتين الجوز. عن Patinata
(2006)

المرجع	النوع	الفصيلة	الرتبة
Hamon et al., 1995	<i>Megascolia maculata</i>	Scoliidae	Hymenoptera
Cecilio and Ilharco, 1995	<i>Adalia decempumctata</i>	Coccinellidae	Coleoptera
Cecilio and Ilharco, 1995	<i>Oenopia conglobata</i>		
Ribeiro , Pinto and Abreu, 1997	<i>Holoparamecus singularis</i>	Lathridiidae	
Ribeiro ,Pinto and Abreu, 1997	<i>Hirticomus quadriguttatus</i>	Anthicidae	
Ribeiro , Pinto and Abreu, 1997	<i>Oligota pusillima</i>	Staphylinidae	
Ribeiro , Pinto and Abreu, 1997	<i>Xantholinus linearis</i>		
Ribeiro , Pinto and Abreu, 1997	<i>Cryptophagus perrisi</i>	Cryptophagida	
Ribeiro , Pinto andAbreu, 1997	<i>Drasterius bimaculatus</i>	Elateridae	
Ribeiro , Pinto and Abreu, 1997	<i>Typhaeola maculata</i>	Mycetophagidae	

Cecilio and Ilharco, 1995	<i>Meliscaeva auricollis</i>	Syrphidae	Diptera
Cecilio and Ilharco, 1995	<i>Syrphus sp.</i>		
Cecilio and Ilharco, 1995	<i>Chrysoperla carnea</i>	Crysopidae	Neuroptera
Ribeiro , Pinto andAbreu, 1997	<i>Alloeorhynchus putoni</i>	Nabidae	Heteroptera
Ribeiro , Pinto andAbreu, 1997	<i>Piezoscelis</i>	Ligaeidae	
	<i>staphylinus</i>		
Ribeiro ,Pinto and Abreu, 1997	<i>Pyrrhocoris apterus</i>	Pyrrhocoridae	Dermaptera
Ribeiro , Pinto and Abreu, 1997	<i>Euborellia annulipes</i>	Anisolabiidae	
Ribeiro ,Pinto and Abreu, 1997	<i>Forficula pubescens</i>	Forficulidae	
Carmona and Dias, 1996	<i>Amblyseius avernas</i>	Phytoseidae	Suborden Acari
Carmona and Dias, 1996	<i>A. andersoni</i>		
Carmona and Dias, 1996	<i>A. concordis</i>		
Carmona and Dias, 1996	<i>Pronematus ubiquitous</i>		
Carmona and Dias, 1996	<i>Typhlodromus rhenanus</i>		
Carmona and Dias, 1996	<i>T. soleiger</i>		

الفصل الثاني

2. مواد وطرائق العمل Material and Methods

1-2- مواقع البحث Search positions

نُفذ البحث خلال الفترة بين 2007/7/12 & 2008/9/10 وقد قسم العمل إلى: عمل حقل وعمل مخبري.

نُفذ العمل الحقل في بستان تفتح في موقعين لزراعة التفاح في محافظة اللاذقية هما:

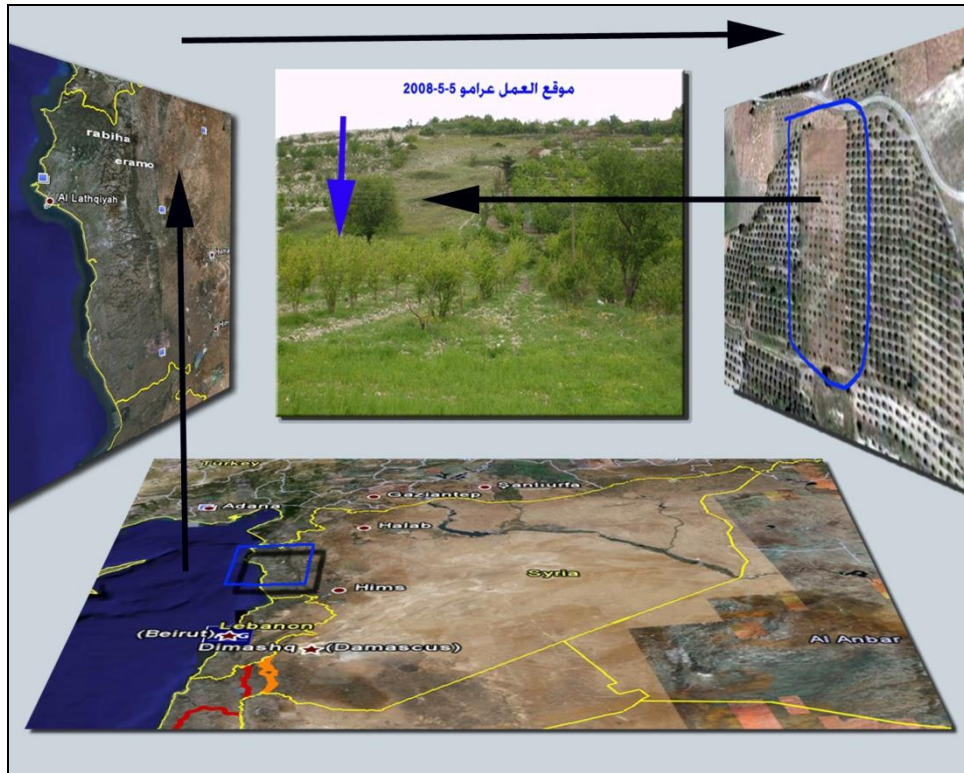
عرامو: تتبع محافظة اللاذقية- منطقة الحفة- وتقع شرق المحافظة بمسافة 30 كم. ترتفع عن سطح البحر 950 متر، (خط عرض "33' 35" شمال، خط الطول "20' 36" شرق) الشكل(1)،

الشتاء بارد والصيف معتدل الحرارة والرطوبة، تراوحت درجة الحرارة العظمى بين 3.5 و 43.3م بمتوسط 20.03 م، وتراوحت درجة الحرارة الصغرى بين -2 و 24.9 م بمتوسط قدره 69.11 م. موقع العمل بستان تقاح مزروع بالصنف غولدن بعمر 15 سنة، على مسافة 3×3 م، بمساحة 3.5 دونم. أما بالنسبة للعمليات الزراعية التي أجريت في الموقع خلال فترة الدراسة فقد اقتصر على الفلاحة الخريفية، علماً أن بستان الدراسة لم يعامل بالمبيدات الكيميائية طيلة فترة الدراسة (الفطرية أو الحشرية أو الأكاروسية).

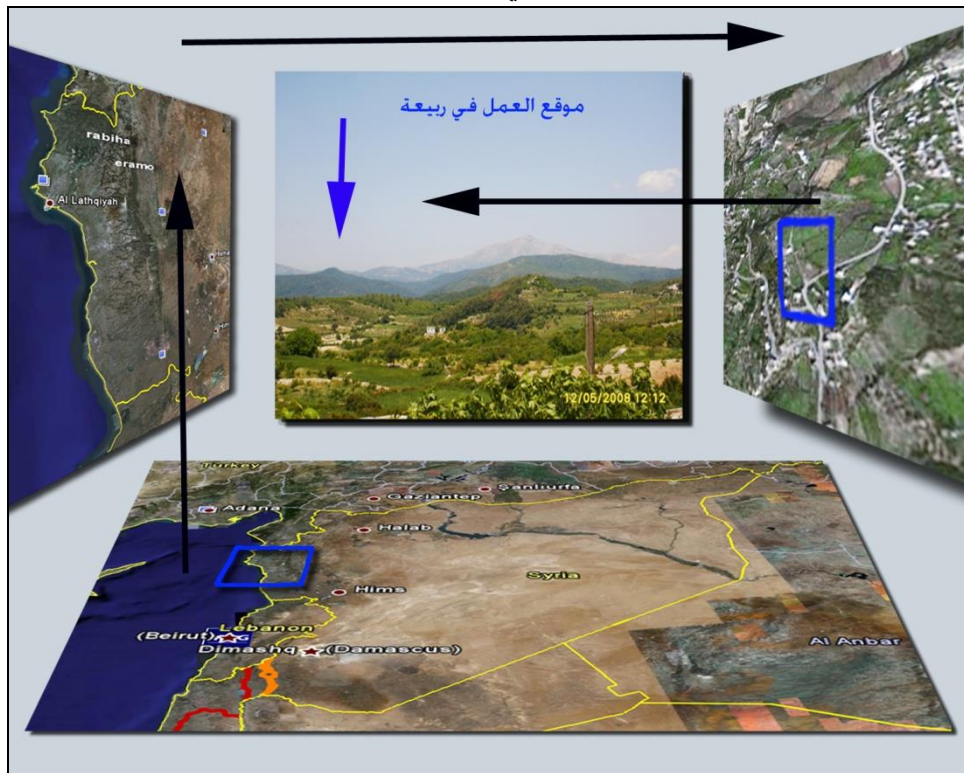
ربيعة: تتبع محافظة اللاذقية- منطقة اللاذقية- وتقع إلى الشمال الشرقي بمسافة 35 كم ، ترتفع عن سطح البحر 570 متر، (خط عرض 35' 43" شمال، خط الطول 36' 10" شرق) الشكل(2)، الشتاء دافئ إلى بارد والصيف معتدل الحرارة مع رطوبة عالية. تراوحت درجة الحرارة العظمى بين 5.4 و 39.3 م بمتوسط 22.8 م، وتراوحت درجة الحرارة الصغرى بين 3.4 و 28.9 م بمتوسط 14.88 م. موقع العمل بستان تقاح مزروع بالصنفين غولدن وستاركن بعمر 17 سنة على مسافة 4×4 م ، بمساحة 4 دونم، اقتصر العمليات الزراعية في الموقع خلال موسم 2007-2008 على الفلاحة الخريفية، التقليم الشتوي، كما لم يتم استخدام المبيدات الكيميائية (المبيدات الفطرية أو الحشرية أو الأكاروسية) طيلة فترة الدراسة.

تقع منطقتا الدراسة في منطقة الاستقرار الزراعي الأولى (أ)، حيث معدل الأمطار أكثر من 600 ملم سنوياً.

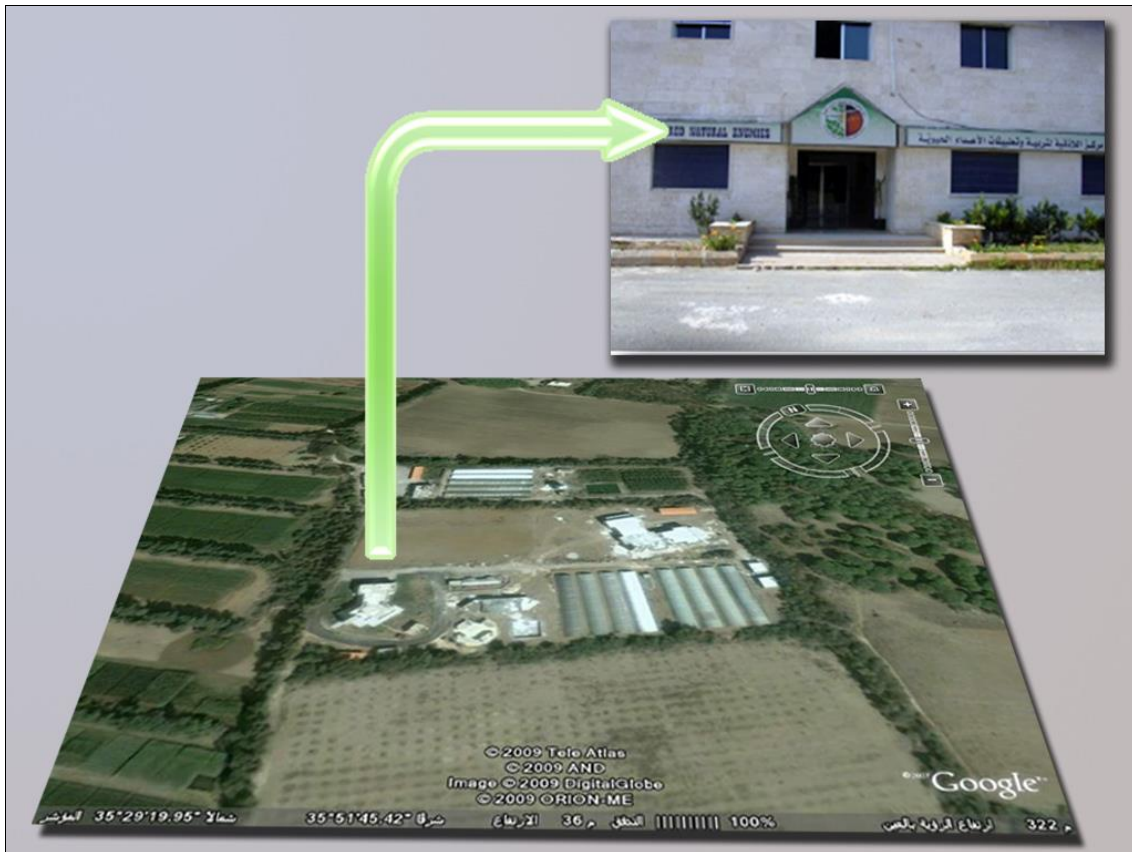
نفذ العمل المخبري في مخابر مركز اللاذقية لتربية وتطبيقات الأعداء الحيوية، ومركز بحوث ودراسات مكافحة الحيوية/جامعة دمشق - كلية الزراعة/. الشكلين (3، 4)



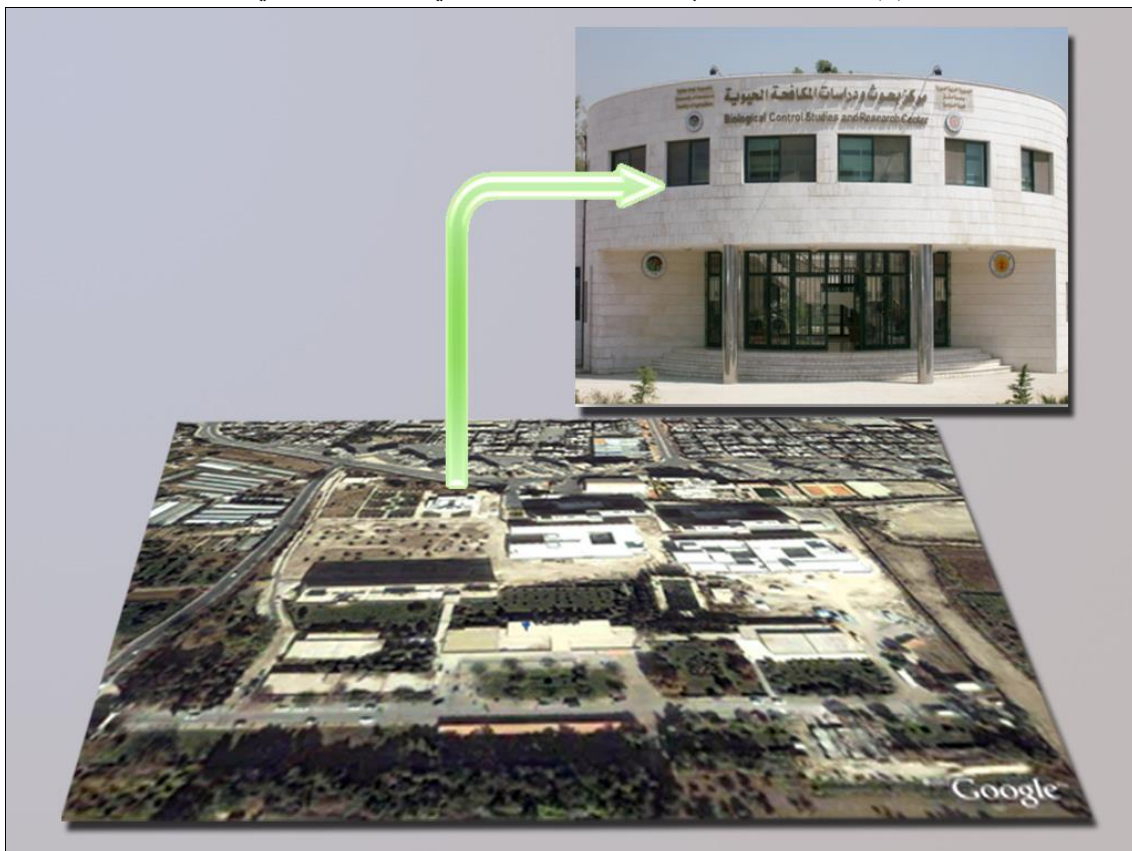
الشكل (1). موقع العمل في منطقة عرامو 2007-2008



الشكل (2). موقع العمل في منطقة ربيعة 2007-2008



الشكل(3). مركز اللاذقية لتربية وتطبيقات الأعداء الحيوية / اللاذقية /سوريا 2009



الشكل(4). مركز بحوث ودراسات مكافحة الحيوية/ جامعة دمشق/ كلية الزراعة 2009

2-2- المواد المستخدمة في العمل Materials used in work

في العمل الحقل

مقص تقليم- أكياس نايلون- أنابيب اختبار- مكبرة يدوية- مرطبات- مقياس درجة الحرارة والرطوبة ديجيتال SATO- كاميرا تصوير رقمية- شفاط يدوي لجمع الحشرات- مصائد لاصقة- مظلة ضرب - دفتر جيب لتسجيل الملاحظات.

في العمل المخبري

ستريو ميكروسكوب تصوير ضوئي, حجلات, أنابيب اختبار, مكبرة ضوئية (بانيوكليز) من نوع Optech بتكبير 10x5.4- شفاط يدوي لجمع الحشرات- بيئة PDA متخصصة لزراعة الفطريات الممرضة للحشرات, بيئة Nutrient agar متخصصة لزراعة البكتريا, حاضنة مخبرية, أطباق بتري معقمة وعادية, لمبات سبirt, غرفة عزل, أدوات تشريح, ملونات للمحضرات المجهرية, مجهر مزود بعدسة غاطسة, أوعية زجاجية, صفائح وساترات زجاجية وكحول ايتيلي, قطن وغيرها.

2-3-طرائق العمل Methods of work

1-3-2-المجال العائلي : Host Rang

تمت المراقبة الدورية والفحص الدوري بواقع مرة أسبوعياً للنباتات الموجودة في منطقة الدراسة وقد شملت المراقبة الأشجار المزروعة والأشجار الحراجية والبرية والشجيرات والأعشاب والجنابات الموجودة في معظم مناطق زراعة التفاح.

2-3-2-دراسة دورة حياة الحشرة Study of Life circle

هذفت هذه الدراسة إلى دراسة النشاط الموسمي للحشرة من خلال تحديد السكون والتشتية والخروج من البيات الشتوي فترة طيران الحشرة وفترة وضع البيض وظهور الأطوار المختلفة للحشرة وتوصيفها وحساب نسبة الإصابة.

1-2-3-2-السكون والتشتية Hibernations

تمت الجولات الدورية لمواقع البحث بواقع مرة أسبوعياً خلال فصل الشتاء وتم فحص 15 شجرة وهي تعادل (10%) من أشجار الحقل والأشجار الحراجية والبرية والمزروعة والموجودة في منطقة الدراسة, وذلك لتحديد بداية الدخول في طور السكون والطور الذي تتواجد فيه الحشرة في فصل الشتاء ومكان التشتية, كما حددت فترة التشتية من خلال تعليم الأنفاق التي دخلت في طور التشتية بشريط خاص مع تسجيل تاريخ الدخول على الشريط, بهدف متابعتها من حيث النسبة المئوية لليرقات المشتية من مجموع اليرقات النشطة, وطول هذه الفترة من خلال تسجيل تاريخ بدأ النشاط لكل نفق تشتية, وأخذت عينات من عشر أشجار من كل بستان تم اختيارها بصورة عشوائية, وقد تألفت العينة من فروع وأغصان من مختلف الأعمار, طول العينة الواحدة حوالي 3

متر, وتم وضعها ضمن أكياس خاصة, سُجِّل عليها كافة المعلومات اللازمة (مكان الجمع - تاريخ الجمع.....) ونقلت إلى المختبر لتحديد طور السكون ومكان تواجده, كما تمت دراسة التغيرات البيئية وخاصة درجة الحرارة خلال طور السكون, وذلك لتحديد نسب الموت نتيجة التغيرات في الظروف المناخية .

2-2-3-2 Exiting of Hibernation من طور السكون

تمت الجولات الدورية لمواقع العمل اعتباراً من بداية الربيع بواقع مرة كل أسبوع, وتمت مراقبة عدد من أشجار التفاح (10%) والأشجار الأخرى للعوائل للحشرة الموجودة في المنطقة, وذلك لتحديد بداية نشاط الحشرة وخروجها من طور السكون, تم أخذ العينات من حقول التجربة من (10) أشجار مصابة بالحشرة اختيرت بشكل عشوائي (عينات منحازة), بحيث تألفت العينة من أغصان وفروع مصابة بحفار ساق التفاح وتم فحصها بالمخبر لتحديد بداية نشاط الحشرة, وتم أيضاً دراسة تأثير التغيرات البيئية على الحشرة خلال هذه الفترة وتم تسجيل كافة المعطيات في جداول حياتية.

دراسة النشاط الموسمي لأطوار الحشرة Seasonal Study for Insect Stages

هَدَفَت هذه الدراسة إلى تحديد فترة طيران الحشرة وفترة وضع البيض وظهور الأطوار المختلفة للحشرة وحساب النسبة الجنسية ونسبة الإصابة. تمت الجولات الدورية لمواقع العمل اعتباراً من بداية الربيع بواقع مرة كل أسبوع, وتم أخذ العينات بالطرق التالية :

أجريت الجولات الدورية لحقول الدراسة من بداية النشاط والخروج من طور السكون, وتمت مراقبة وفحص عدد كبير من أشجار التجربة (10% من أشجار الحقل) وذلك لتحديد فترة النشاط اليرقي ومواعيد انتقال اليرقات من جذع إلى آخر وتم تسجيل النتائج في جدول حياتي خاص, كما أخذت عينات عشوائية من عشر أشجار من حقول التجربة بحيث تمثل هذه العينات أفرع وأغصان بطول 3 م لتحديد نسبة الإصابة والطور الذي توجد به الحشرة في ذلك الوقت.

لدراسة تاريخ دخول الحشرة في طور العذراء ومكان تواجدها هذا الطور, تُبَعِت جلود انسلاخ العذراء لمراقبة الطيران الموسمي لحشرة حفار ساق التفاح: حيث تقوم يرقة حفار ساق التفاح قبل الدخول في طور العذراء بتجهيز ثقب الخروج بالقرب من ثقب الدخول, وتتحول إلى عذراء في نهاية نفق التغذية, وحين خروجها من النفق تقوم العذراء بالتثبت عند فتحة الخروج ثم تتسلخ لتخرج الحشرة الكاملة تاركة جلد الانسلاخ معلقاً عند الفتحة الشكل (5), وقد اعتمدت هذه الطريقة في الدراسة لتحديد مدة طور العذراء ومواعيده, وأماكن تواجده: من حيث أن اليرقة تدخل في طور العذراء بعد تشكيل ثقب الخروج, وذلك وفقاً للملاحظات المسجلة مخبرياً, والمتطابقة مع ملاحظات القطلبي (1988) ونتائج Dura'n (2004) على الزيتون, تمت هذه الطريقة بفحص 80-90% من

الأنفاق النشيطة ليرقات حفار ساق التفاح بشكل أسبوعي في كل موقع، ثم تعليم كل ثقب خروج متشكل بشريط أصفر، مع تسجيل تاريخ المشاهدة على الشريط، والمراقبة الدورية لهذه الأنفاق حتى مشاهدة جلد الانسلاخ، أو العذراء نفسها عند الثقب قبيل الانبثاق، أو ملاحظة الحشرة الكاملة على النفق أو بالقرب منه أو على الشجرة نفسها، وعندها تم تعليم الثقب بشريط أزرق وتسجيل التاريخ على الشريط الجديد وكانت الفترة الفاصلة بين التاريخين هي مدة طور العذراء، مع الاستمرار في المراقبة حتى الانتهاء من تشكيل الثقوب، وحساب المتوسط الشهري لطول هذه الفترة في كل موقع وفي كل شهر.



الشكل(5). جلد انسلاخ العذراء المثبت على ثقب الخروج (الذكر والأنثى)

3-2-3-2-الطيران الموسمي لحشرة حفار ساق التفاح

Seasonal flying of *Zeuzera pyrina*

لتحديد بداية ونهاية طيران الحشرة، مع تحديد فترة الطيران الأعظمي في كل موقع استخدمت عدة طرق:

- جمع جلود الانسلاخ (الذكور والإناث) في كل قراءة، وحساب المتوسطات الشهرية للطيران.
- طريقة الضرب: وتمت باستخدام مظلة الضرب، وهي مظلة دائرية الشكل قطرها 45 سم وثخانة إطارها 0.5 سم، مغطاة بقطعة من القماش قطني متين أبيض اللون، ليسهل رؤية الحشرات المتساقطة عليها مع تقعر بسيط للقماش يساعد على جمع الحشرات، وضعت المظلة تحت الشجرة المختارة، حيث تم في كل زيارة اختيار 10 أشجار بصورة عشوائية وضرب(5) أغصان من كل شجرة (تمثل كافة اتجاهاتها) بعصا خفيفة، تم جمع الحشرات المتساقطة فوق المظلة بالشفاط يدوياً أو الملقط الطري، وضعت الحشرات في علبة خاصة، أرفقت ببطاقة تعريف كتب عليها جميع المعلومات اللازمة، أخذت العلب إلى المخبر، وتم

تسجيل عدد الحشرات الكاملة لحفار ساق التفاح وفرز الذكور والإناث وتسجيل عدد كل منها لحساب النسبة الجنسية.

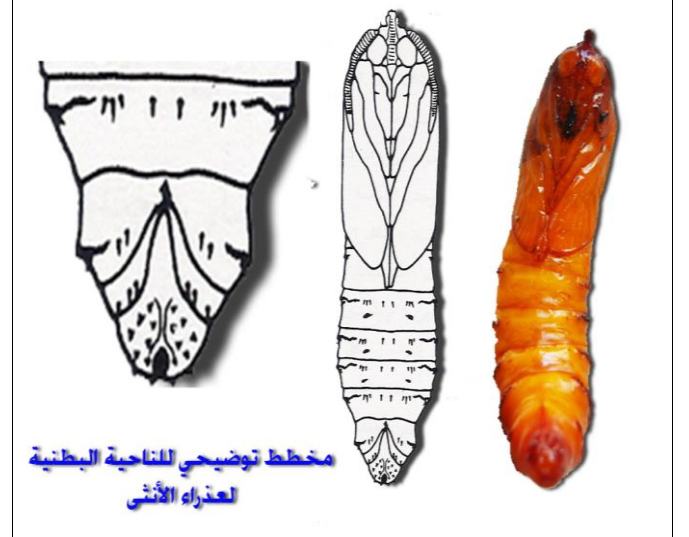
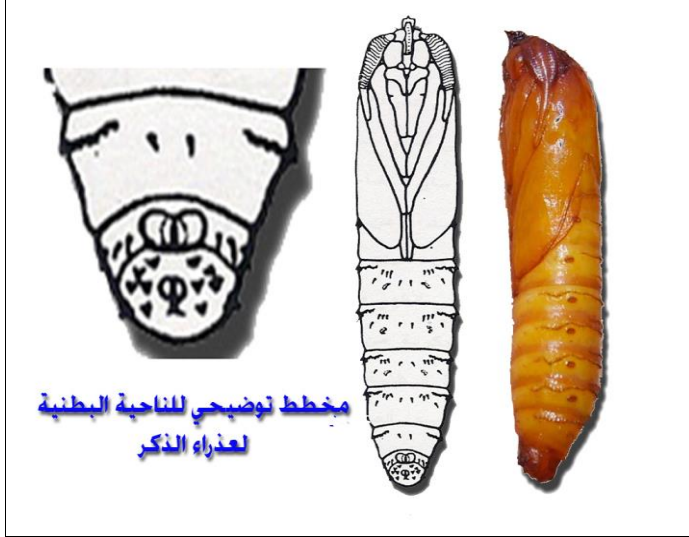
- **المصائد الشبكية:** وهي عبارة عن مصائد شبكية تم تثبيتها عند ثقب الخروج المتشكلة على الأنفاق النشيطة ليرقات حفار ساق التفاح مع تسجيل مواعيد التثبيت، ومواعيد الخروج، وتحديد جنس الفراشة. شكل (6)



الشكل (6). المصائد الشبكية المستخدمة في دراسة نشاط الحشرة

3-2-3-2- النسبة الجنسية Sex rate

حددت النسبة الجنسية في كل قراءة وذلك بعدة طرق، فقد تم التفريق بين جلد انسلاخ الذكر والأنثى، من ناحية الحجم، فجلد انسلاخ عذراء الذكر أصغر منه عند الأنثى، ومن ناحية أخرى تم التمييز بين الذكر والأنثى من خلال فحص أسترنة الحلقة البطنية الأخيرة لجلد الانسلاخ، حيث تكون الفتحة التناسلية عند الذكر على الحلقة البطنية التاسعة ومحاطة بدائرة مبططة مكونة من فصين على جانبي الفتحة، أما الفتحة التناسلية في عذراء الأنثى فتكون على الحلقة البطنية الثامنة وإلى الأمام مع وجود خطين، الأعلى منهما يمتد من مقدمة الفتحة إلى جانبي الحلقة البطنية الأخيرة، ويمتد الثاني أسفل الفتحة حتى يلتقي مع الأول على الحلقة الأخيرة ويشكل مثلث متساوي الساقين اتجاه قمته نحو الأعلى، كما تم التمييز بينهما من حجم البطن وشكله فالبطن أنبوبياً عند الذكر وأقل قطعاً من الصدر، بينما هو متضخم قليلاً في الأنثى وأعرض ويساوي عرض الصدر الشكل (7)، كما تم التمييز بين عذراء الذكر والأنثى عن طريق قرون الاستشعار حيث أن قرن الاستشعار لدى الذكر مشطي مضاعف في حين أنه خيطي عند الأنثى الشكل (14).



الشكل (7). مخطط توضيحي للناحية البطنية لطور عذراء حشرة حفار ساق التفاح

4-2-3-2 فترة وضع البيض Egg-laying Period

تَمَّت الجولات الدورية للحقل بعد تحديد بداية طيران الحشرة بواقع زيارة كل ثلاث أيام وتم فحص ومراقبة 10% من أشجار حقول التجربة (15 شجرة)، وذلك لتحديد فترة وضع البيض (بداية ونهاية) ومكان وضع البيض (في الثقوب - تحت القشرة - في الأنفاق القديمة...)، وتم أخذ عينات من البيض إلى المختبر (3-5 كتل) ووضعها في حاضنة تحت درجة حرارة الغرفة لتحديد البيض السليم والبيض المتطفل عليه ونوع العدو الحيوي، جمعت كتل البيض بواسطة فرشاة رسم في وعاء خاص (طبق بتري) مع تعليم عدد من كتل البيض من خلال تعليم الشجرة والمكان الموجودة فيه وذلك لدراسة تأثير الظروف البيئية على نسبة الفقس وتحديد نسبة الموت للبيض تحت الظروف البيئية وتحديد فترة الفقس الأعظمي للبيض.

3-2 شدة ونسبة الإصابة Rat and Intensity of Infection

حُدِّدَت نسبة الإصابة في موقعي الدراسة بفحص (10%) من أشجار كل حقل (15 شجرة) من بداية ظهور الأعراض الإصابة الأولى على الأغصان الحديثة (أغصان بعمر سنة) وحتى آخر ظهور لها على نفس الأغصان، حيث حُدِّدَت النسبة من خلال نسبة عدد الأشجار المصابة في كل موقع إلى عدد الأشجار الكلي، كما حُدِّدَت شدة الإصابة من خلال نسبة متوسط عدد الأغصان الحديثة المصابة على الشجرة الواحدة إلى متوسط عدد الأغصان الكلي على كل شجرة.

4-2-4 تحديد الأعمار اليرقية ليرقات حفار ساق التفاح *Zeuzera pyrina*(L)

باستخدام قانون Brooks-Dyar (Lepidoptera: Cossidae)

Identification larval instars of Leopard moth *Zeuzera pyrina* (L) (Lepidoptera:Cossidae) by using the Brooks-Dyar Rule

تم تحديد عدد الأعمار اليرقية ليرقات حفار ساق التفاح باستخدام قانون Brooks-Dyar وفق الخطوات التالية وذلك وفقاً لـ (Graham, 1996):

جمع اليرقات: جُمعت يرقات حفار ساق التفاح من موقعي الدراسة عن طريق أخذ العينات المصابة من مستويات مختلفة من أشجار تفاح مصابة بالحشرة (من الأفرع وحتى الجذع) وذلك من بداية ظهور الإصابة على الأفرع الحديثة (نموات نفس السنة) وحتى ظهور عذراء الحشرة (نهاية الطور اليرقي).

قياس أبعاد اليرقة: تم قياس عرض كبسولة الرأس Head-capsule وطول الجسم لليرقات الحية باستخدام ورق ميليمتري (قياس 10/1 من المليمتر) بعد تثبيت اليرقة بالكحول الأيثيلي (70%) لضمان عدم تحرك اليرقات، وأخذت القراءات الدقيقة باستخدام مكبرة ضوئية (بانيوكليز) من نوع Optech بتكبير 10x5.4، كما صُوِّرت اليرقات باستخدام آلة تصوير رقمية حديثة.

تحليل البيانات: سُجِّلَت بيانات عرض كبسولة الرأس وطول الجسم لليرقات في جداول خاصة وحُلَّت إحصائياً باستخدام البرنامج الإحصائي SPSS.V16، ورسمت المخططات البيانية من خلال تمثيل قياسات عرض كبسولة الرأس وطول الجسم على محور السينات، والقيم التكرارية على محور العيانات، وذلك حسب قانون Dyar والذي يقوم بتحديد العدد الفعلي للأعمار اليرقية ليرقات حفار ساق التفاح من خلال عدد القمم التي تظهر على مخطط النمو اليرقي، وبيان متوسط عرض كبسولة الرأس لكل عمر يرقي والحد الأدنى والحد الأعلى لكل عمر والانحراف المعياري له، وتم تطبيق معادلة Dyar وفقاً لـ (Floater, 1996)

$$Y = a.e^b.x$$

X: عدد الأعمار اليرقية (1,2,3.....الخ)

Y: تمثل عرض كبسولة الرأس

a,b: ثوابت تتعلق بالنوع الحشري

e: العدد النيبيري وهو الأساس الطبيعي للعدد اللوغاريتمي ويساوي 2.7

وتوضح هذه المعادلة منحنى النمو اليرقي ومدى انحراف القيم الفعلية عن منحنى النمو الطبيعي، كما تفيد في تحديد متوسط العمر اليرقي الواحد مع تبيان مجال كل عمر (الحد الأدنى والحد الأعلى) وذلك وفق منحنى التوزيع التكراري، وللتأكد من وجود الأعمار اليرقية المخفية والتي قد لا تظهر في المنحنيات نتيجة القراءات الحقلية المباشرة، وذلك عن طريق تحويل المعادلة السابقة إلى معادلة خطية بأخذ اللوغاريتم الطبيعي لكلا الطرفين، فتصبح المعادلة كالتالي: $\ln Y = C + BX$, $C = \ln(a)$, وهي معادلة الانحدار الخطي Linear Regression أي إن علاقة

الارتباط بين $\ln Y$ و X يجب أن تكون خطية وبميل a ، حيث أن الانحراف الحاد عن الخط المستقيم (المنحنى الطبيعي) تشير إلى العمر اليرقي المفقود، كما تقيد في تحديد ثابت الزيادة بين الأعمار اليرقية والذي يمكن حسابه من خلال رفع العدد النيري e للأس $B(e^B)$ (Graham, 1996)، ولا بد من الإشارة إلى أن هذه الطريقة تطبق للمرة الأولى على حشرة حفار ساق، كما تم حساب النسبة المئوية لكل عمر يرقي وفق الأعمار اليرقية الظاهرة في القراءات الشهرية على طول فترة الدراسة ورسم المخططات البيانية التوضيحية لهذا الانتشار في كل موقع .

2-5- تحديد أهم الأعداء الحيوية الطبيعية التي تهاجم الحشرة ودورها في التغيرات السنوية في منطقتي الدراسة

Identification of the most natural enemies that attack this insect and its role in annual changes of the insect in study area

استخدمت عدة طرق لجمع المتطفلات والمفترسات الحشرية المرافقة لحشرة حفار ساق التفاح وهي:

طريقة الإحصاء المباشر والمخبري: تم جمع أجزاء مصابة بحفار ساق التفاح من (10%) أشجار مصابة بالحفار اختيرت بشكل عشوائي (عينات منحازة)، فقد أخذت العينات من مستويات مختلفة من هذه الأشجار (من الأفرع حتى الجذع) من بداية ظهور الإصابة على الأفرع الحديثة (نموات نفس السنة) وحتى نهاية فترة التجربة. فُحصت العينات وعُزلت اليرقات والعذارى المتطفل عليها في أوعية خاصة، وسُجّل عدد اليرقات المتطفل عليها في جدول خاص لحساب نسبة التطفل، وتمت المراقبة اليومية لهذه اليرقات أو العذارى وجميع المتطفلات الحشرية الناتجة عنها وحُفظت في عبوات خاصة تحتوي على كحول 70% وغليسيرين لحين تصنيفها باستخدام مفاتيح تصنيف مختصة. كما تم جمع المفترسات الموجودة بوضع كل مفترس وكل طور منه في عبوة خاصة تحوي على كحول ايتيلي 70% وقليل من الغليسيرين، وأُرفقت كل عينة ببطاقة تعريف سُجّل عليها رقم العينة، والموقع، والتاريخ، ثم أخذت العينات إلى المخبر وحُفظت لحين تعريفها وتحديدتها.

مظلة الضرب: تم استخدام مظلة ضرب دائرية الشكل قطرها 35 سم وثمانية إطارها 0.5 سم مغطاة بقماش أبيض قطني سميك على شكل مخروط، طول يدها 55 سم، مفتوحة من الأسفل لتعليق مرطبان صغير بها، تم ضرب 10 أشجار مصابة بالحفار اختيرت بشكل عشوائي أسبوعياً، وتم اختيار 5 أغصان من كل شجرة وضربها، وعند الانتهاء من عملية الضرب فُحص المرطبان وجمعت المتطفلات والمفترسات الحشرية الموجودة فيها بواسطة شفاط حشري يدوي، وحُفظت في عبوات خاصة تحتوي على كحول 70% وغليسيرين لحين تصنيفها باستخدام مفاتيح التصنيف المختصة.

الفحص البصري المباشر: تمت زيارات دورية لموقعي الدراسة بواقع مرة واحدة أسبوعياً، وفُحص حوالي 10% من أشجار الحقل (15 شجرة) بصورة عشوائية فحصاً كاملاً للبحث عن الحشرات الكاملة للمتطفلات والمفترسات الحشرية أو العذارى الموجودة، وسُجّلت البيانات في جداول خاصة. **المصائد اللاصقة:** وُضعت مصائد لاصقة صفراء اللون في موقعي التجربة (مصيدتان في كل بستان)، وتمت مراقبة المصيدة مرتين أسبوعياً، سُجّل متوسط عدد المتطفلات الموجودة في كل شهر مع تبديل المصيدة أسبوعياً.

تعريف المتطفلات: اعتمد في تعريف المتطفلات على شكل الحشرة الكاملة للطفيل وفق المفاتيح التصنيفية التالية (Broad, 2006; Hernández, 2001; Fusu and Popescu, 2006 ; Goulet and Huber, 1993) حُدّدت نسبة التطفل على اليرقات والبيض باستخدام المعادلة التالية:

$$\text{النسبة المئوية للتطفل} = \frac{\text{عدد البيض أو اليرقات المتطفل عليه}}{\text{العدد الكلي لليرقات أو البيض المقحوص}} \times 100$$

حُدّدت الكثافة النسبية لكل نوع من المتطفلات والمفترسات بالنسبة إلى جميع مجاميع المتطفلات للحشرة باستخدام المعادلة التالية:

$$\text{الكثافة النسبية لكل نوع من المتطفلات أو المفترسات بالنسبة لجميع مجاميعها} = \frac{\text{عدد أفراد النوع المحدد}}{\text{العدد الكلي للمتطفلات أو المفترسات}} \times 100 \quad (\text{Onice, 2000})$$

كما تم حساب تغيير النسبة المئوية للتطفل خلال فترة الدراسة.

2-6-العوامل الممرضة لحشرة حفار ساق التفاح في منطقتي الدراسة

Pathogenic micro-organisms associated with *Zeuzera pyrina* in the regions study

تم وخلال الجولات الدورية لأخذ العينات وجمع اليرقات فرز تلك التي ظهر عليها أعراض إصابة بكائنات ممرضة للحشرات سواء كانت حية أو ميتة، ميتة محنطة أو محنطة رخوة ووضعت في أنابيب اختبار معقمة جُهزت لهذا الغرض ونقلت إلى المخبر.

فرزت اليرقات في المخبر إلى مجموعتين: أ-يرقات ميتة وتم فرزها حسب الأعراض الظاهرية إلى: يرقات ميتة- يرقات جافة محنطة -ميتة رخوة... الخ. ب-يرقات في طور الحياة، وقسمت هذه بدورها إلى: يرقات تبدي ردود أفعال عادية للمؤثرات الخارجية، يرقات تبدي ردود أفعال معدومة أو بطيئة، يرقات عليها ألوان أو نموات خارج الجسم، وهذه الألوان تكون غالباً انعكاساً للمسبب المرضي (الفطري) وهي تختلف عن الألوان الطبيعية.

دراسة الأعراض الظاهرية التي يسببها الممرض الحشري وتسجيلها بدقة لجميع النماذج والعينات المدروسة من أجل تحديد المجموعة الممرضة التي ينتمي إليها المسبب المرضي إن أمكن ومن ثم

استكمال عملية تعريف المسبب المرضي من خلال العزل والزراعة على البيئات المناسبة وأجراء الاختبارات اللاحقة لتعريف كل مسبب مرضي من خلال العزل - التنقية - تحضير الشرائح المخبرية - إجراء عمليات الصبغ - اختبارات هدم السكريات - اختبار فرضية كوخ - الخ (بشير وآخرون، 2006)

الفصل الثالث

3. النتائج والمناقشة

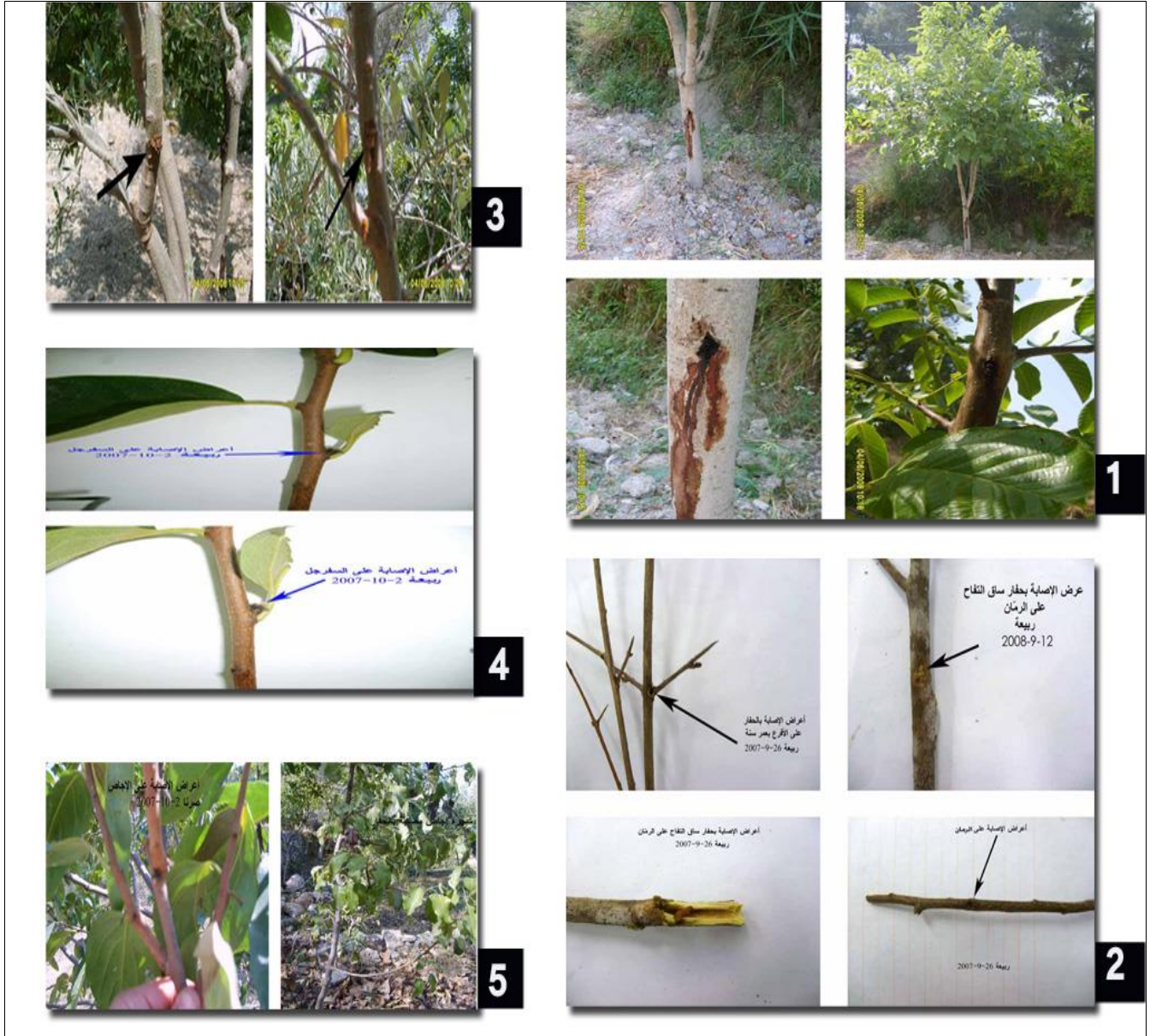
Results and discussion

3-1-المجال العوائي Host Range

• **عرامو:** من خلال الفحص الدوري والمستمر للأشجار والشجيرات الموجودة بالقرب من حقل التفاح، والذي تحيط به بعض أشجار الجوز (*Juglans regia* (walnut)، والتين *Ficus carica* (fig)، والكرز (*Cerasus taurn* (Cherry)، وفق زراعات متفرقة وعلى مسافات مختلفة منه بالإضافة إلى وجود أشجار حراجية معظمها من السنديان *Quercus calliprinos* (Oak)، كما يحيط به بشكل كامل شجيرات الدّيس (العَلِيق) *Ruboideae* (*ideus* (Tule) وبمساحات متوسطة، لوحظت الحساسية العالية لأشجار الجوز للإصابة بحشرة حفار ساق التفاح، فقد سُجِّلَت الإصابة على كافة الأشجار الموجودة وبنسبة عالية، وهذا ما أكدته Patinata (2006) بأن أشجار الجوز من أكثر العوائل النباتية حساسية لهذه الحشرة في معظم مناطق زراعته، في حين لم تُسجَّل إصابات بهذه الحشرة على نبات الدّيس والسنديان، والتين والكرز، وهذا جاء متوافق مع الكثير من الدراسات بالنسبة لكل من الديس والسنديان والكرز (الأحمدي، 1975) في حين أن بعض الدراسات الأخرى تؤكد إصابة نبات التين بهذه الحشرة فقد سُجِّل أبو الثريا (1982) إصابة هذا العائل في السعودية.

• **ربيعة:** تُعد منطقة ربيعة من المناطق ذات المناخ المناسب للكثير من زراعات الأشجار المثمرة، حيث تنتشر حول موقع العمل (بستان التفاح) كل من الزراعات التالية وفق مساحات مختلفة: الرّمان *Punica granatum* (pomegranate)، الأجاص *Pyrus communis* (Pear)، الزيتون *Olea europaea* (Olive)، السفرجل *Cydonia vulgaris* (Quince)، الجوز *Juglans regia* (Walnut)، العنب *Vitis vinifera* (Grape)، التين *Ficus carica* (Fig)، الخوخ *Prunus domestica* (Prune)، الدّراق *persica sp* (Cling lone)، اللّوز *Amygdolus sp* (Almond)، المشمش *Armeniaca sp* (Apricot)، كما لوحظت أشجار الحور *Populus sp* (poplars) بأعداد متفرقة، وتنتشر حول الموقع بعض الشجيرات الحراجية مثل: البطم *Terabinht Pistacia sp* والسنديان *Quercus calliprinos* (Oak)، ومن خلال الفحص الدوري والمستمر لهذه الأشجار سُجِّلَت الإصابة على العوائل التالية: الجوز بالدرجة الأولى، ثم الرّمان، الأجاص، الزيتون، السفرجل، في حين لم تُسجَّل أية إصابات على أصناف اللوزيات (الخوخ، الدّراق، اللّوز، والمشمش) بالإضافة إلى العنب والتين، كما لم تُسجَّل على الحور، والسنديان والبطم، على الرغم من اعتبار الحور أحد العوائل الثانوية لحشرة حفار ساق التفاح (Gatwick, 1992) وجاءت النتائج في منطقتي عرامو وربيعة متوافقة مع الكثير من الدراسات (Talhouk, 1950 ; Pasqualini et al,)

Khatab وآخرون عام 1978 على أن الحالة التفضيلية لحشرة حفار ساق التفاح اتجاه العوائل النباتية تعتمد على حالة العائل (تفضل الأشجار المهملة) من جهة، والمنطقة المزروع فيها العائل من جهة أخرى. الشكل (8).



الشكل (8). أعراض الإصابة على العوائل النباتية في منطقي الدراسة عرامو - ربيعة
1-الجوز , 2-الرمان , 3-الزيتون , 4-السفرجل , 5-الأجاص.



الشكل (9). دورة حياة حشرة حفار ساق التفاح *Zeuzera pyrina* L.

3-2- دورة حياة الحشرة Life circle

3-2-1- السكون والتشتية Hibernation

بينت نتائج المراقبة أن يرقة حفار ساق التفاح تُغطّي جدار النفق في فترة الشتاء بالنشارة الخشبية، وتُحصّر حجرة تشتية في نهاية نفق التغذية، كما تسد فتحة الدخول بالنشارة الخشبية وغشاء حريري أبيض رقيق الشكل (10)، ولوحظ من خلال العينات التي تم أخذها من هذه الأنفاق لتحديد هذا الطور: أن حشرة حفار ساق التفاح تقضي فترة البيات الشتوي في منطقتي الدراسة بالأعمار اليرقية الرابع والخامس والسادس، مع اختلاف مواعيد ونسب دخول هذه الأعمار في طور التشتية بين المنطقتين وفق مايلي:

- **عرامو:** سجّل أول توقف للنشاط بتاريخ 2007/12/23 وبنسبة 10% من مجموع الأنفاق النشطة، وتم تسجيل أعلى نسبة لليرقات المشتية بتاريخ 2008/1/26 بنسبة (78) %، ودخلت جميع اليرقات بطور التشتية بتاريخ 2008/2/4، أي أن الحشرة لا تدخل بطور البيات الشتوي بوقت واحد وإنما على فترات متباعدة، وبلغ متوسط درجة الحرارة الصغرى خلال فترة التشتية (5.36 ± 4.79) م°، فقد وصلت بعض القراءات إلى (-1) م° ولفترات مستمرة ووفقاً لـ Sarto عام 2001 فإن يرقات حشرة حفار ساق التفاح تستطيع أن تتحمل درجات الحرارة المنخفضة حتى (-22) م°. كما بلغ متوسط درجة الحرارة العظمى خلال هذه الفترة (16.35 ± 10.29) م° وبمتوسط درجة حرارة شهري (5.69 ± 13.75) م°، وشكّل العمر اليرقي السادس النسبة الأعلى بين الأعمار اليرقية المشتية بنسبة (53) %، في حين كانت نسبة كل من العمرين الرابع والخامس (13، 34) % على التوالي، الجدول (8).

- **ربيعة:** سجّل أول توقف للنشاط بتاريخ 2007/1/22 وبنسبة 6 % من مجموع الأنفاق النشطة، ووصلت إلى أعلى نسبة لها في هذه المنطقة بتاريخ 2008/2/9 (37) %، في حين استمرت بقية اليرقات بالتغذية وإخراج النشارة الخشبية من النفق الموجودة ضمنه وبدون الدخول في التشتية، وبلغ متوسط الحرارة الصغرى خلال هذه الفترة القصيرة (10.68 ± 7.57) م° مع وصول الحرارة إلى 2 م° خلال فترات متقطعة ومستمرة، وبلغ متوسط الحرارة العظمى ومتوسط الحرارة الشهري (14.23 ± 9.35) و (11.14 ± 6.69) م° على التوالي، وشكّل العمر اليرقي الخامس النسبة الأكبر من مجموع الأعمار اليرقية المشتية بنسبة 54 %، أما العمر اليرقي الرابع المشتّي فقد شكّل النسبة الأقل 10 %، والعمر اليرقي السادس بنسبة 36 %، الجدول (8).

بلغ متوسط طول اليرقة بالنسبة للأعمار اليرقية المشتية الرابع والخامس والسادس في منطقتي الدراسة (8.728 ± 0.312 , 14.465 ± 0.86 , 23.481 ± 1.566) مم على التوالي، في حين بلغ متوسط عرض كبسولة الرأس Head-capsule لهذه الأعمار (1.512 ± 0.009 , 1.963 ± 0.014 , 2.549 ± 0.024) مم على التوالي، كما توافقت هذه الأعمار على أفرع ذات أقطار مختلفة في كلا المنطقتين، فقد بلغ متوسط قطر الأفرع التي تواجد فيه العمر اليرقي السادس (16.4 ± 10.75) مم، في حين تواجد كل من العمرين الرابع والخامس على أفرع ذات أقطار متقاربة وبمتوسط قطر (11.94 ± 8.03) مم للعمر الخامس، و (9.73 ± 7.5) مم للعمر الرابع. كما تم تسجيل لبعض الأنفاق المغلقة في منطقة الجذع والأفرع الهيكلية التي لا يمكن جمعها أو قطعها، وهي ناتجة عن وصول اليرقة أثناء الهجرة الثانية إلى هذه الأماكن، الجدول (8).

جدول (8). الطور المشتي لحشرة حفار ساق التفاح، ومكان تواجده، ونسبته في منطقتي الدراسة عرامو ربيعة خلال موسم 2008.

الطور المشتي	الوصف		النسبة %		متوسط قطر الفرع / مم
	متوسط طول الجسم / مم	متوسط عرض كبسولة الرأس / مم	عرامو	ربيعة	
العمر اليرقي الرابع	8.728 ± 0.312	1.512 ± 0.009	13	10	7.5 ± 9.73
العمر اليرقي الخامس	14.465 ± 0.864	1.963 ± 0.014	34	54	11.94 ± 8.03
العمر اليرقي السادس	23.481 ± 1.566	2.549 ± 0.024	53	36	16.4 ± 10.75

3-2-2- الخروج من طور السكون Exiting Of Hibernation

من خلال متابعة الطور اليرقي المشتي ليرقات حفار ساق التفاح، وتسجيل بداية النشاط على الأنفاق المعلمة والداخلية في حالة السكون في منطقتي الدراسة، وذلك من خلال استئناف خروج النشارة الخشبية من الأنفاق وتسجيل تاريخ الخروج على شريط التعليم، الشكل (11)، سُجِّلَت الفترة التي استغرقتها اليرقة في هذا الطور وفق مايلي:

- **عرامو:** سُجِّلَت بداية النشاط في الأنفاق المغلقة بتاريخ 2008/1/21 ونسبة بلغت 73% من مجموع اليرقات المشتية، على الرغم من دخول هذه اليرقات في هذا الطور على فترات متباعدة تقريباً، وكانت جميع اليرقات قد خرجت من طور السكون بتاريخ 2008/2/10، وبلغ متوسط هذه الفترة بالنسبة لجميع اليرقات (16.32 ± 6.25) يوماً.
- **ربيعة:** كانت أول بداية لنشاط اليرقات المشتية في منطقة ربيعة بتاريخ 2008/2/5 ونسبة 35% من مجموع هذه اليرقات، في حين خرجت جميع اليرقات من طور التشتية بتاريخ 2008/2/9، وبلغ متوسط فترة طور (8.52 ± 3.02) يوماً.

ومنه كان دخول اليرقات في طور التشبية بنفس الأعمار في كلا المنطقتين، وينسب مختلفة، بشكل مبكر في عرامو ومتأخر في ربيعة مع تواجد هذه الأعمار على أفرع ذات أقطار مختلفة، في حين كان الخروج من طور السكون متقارب بين المنطقتين مع انتهاء هذا الطور تماماً في النصف الأول من شهر شباط.



الشكل (10). إغلاق النفق والدخول في طور السكون الشكل (11). فتح النفق والخروج من طور السكون

3-2-3- النشاط الموسمي لمختلف أطوار الحشرة

1-3-2-3 الحشرة الكاملة The Adult

الحشرة الكاملة عبارة عن فراشة كبيرة الحجم، الأنثى ذات حجم كبير وبمتوسط طول 35.5 مم (26-38) مم، ويبلغ متوسط المسافة بين طرفي الجناحين الأماميين وهما مبسوطين 61 مم (66-75) مم، في حين أن الذكر حجمه أصغر، وبمتوسط طول 25 مم (18-29)، وتراوحت المسافة بين طرفي الجناحين الأماميين وهما مبسوطين (35-51) مم الشكل (12)، التفرع الثاني للعرق الزندي Cu2 موجود على كلا الجناحين الأمامي والخلفي، بينما العرق الوسطي M متشعب إلى قسمين ويكون واضح داخل الخلية القرصية على الجناح الأمامي، وكلاهما يمتلكان بقعة على طول الخلية القرصية الشكل (13)، قرون الاستشعار خيطية الشكل عند الأنثى وعدد العقل (36) عقلة، بينما تكون مشطية لدى الذكر وعدد العقل (35) عقلة منها (17) عقلة قاعدية مشطية مضاعفة، وتتميز البروزات الخارجة منها بانحنائها نحو الداخل الشكل (14). على الرغم من الاختلاف الوصفي بين الجنسين فكلاهما متميزان بالصدر الواسع نسبياً، والأجنحة الضيقة والمتطاولة بشكل أكثر على الزوج الأمامي، مع الاستطالة الواضحة للبطن، واللون الأبيض للجسم مع البقع الرمادية الغامقة والتي يكون لونها في الغالب أسود على الجناح الأمامي وهذا الوصف يتوافق مع (Garcia, 1989; Planes and Carrero, 1989).



المنظر الظهري



المنظر الظهري



المنظر الجانبي

الذكر

الأنثى

الشكل (12). الحشرة الكاملة (الذكر، الأنثى) لحشرة حفار ساق التفاح *Z. pyrina*.



الشكل (14). قرون الاستشعار لدى حشرة حفار ساق التفاح



الشكل (13). نظام التعريق لدى حشرة حفار ساق التفاح

3-2-3-2- الطيران الموسمي لحشرة حفار ساق التفاح

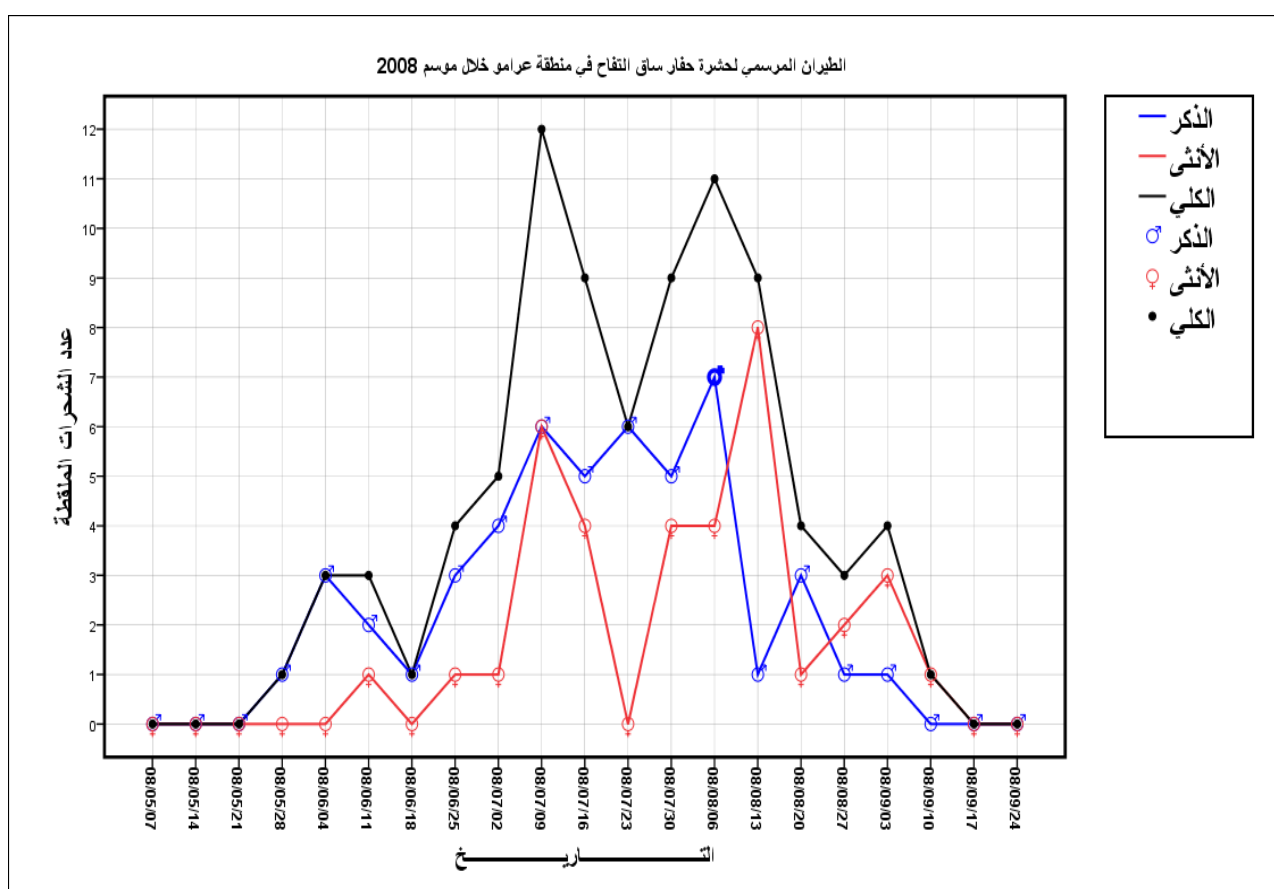
Seasonal Flying Of *Zeuzera pyrina*

الطيران الموسمي لحشرة حفار ساق التفاح في منطقتي الدراسة عرامو ربيعة خلال موسم النمو 2008:

أولاً: عرامو, يلاحظ من المخطط (9). أن أول ظهور للحشرة الكاملة في منطقة عرامو كانت بتاريخ 5/28, وكان الظهور الأول للذكر, في حين أن الأنثى لم تظهر حتى تاريخ 6/11 أي بفارق 14 يوم بينهما وهذا جاء متوافق مع Haro & Pino (1986) الذي ذكر أن ظهور الذكر يبدأ قبل الأنثى بحوالي 15 يوم, ويعود ذلك لأن فترة نمو الذكور اقصر من فترة نمو الإناث لكون الإناث تحتاج إلى طاقة أكبر من الذكور (الرويشدي ومحملجي, 1991) وبلغ الذكر قمة ظهوره في الربع الأول من شهر آب وآخر ظهور له كان في الربع الأول من شهر أيلول, واستمر ظهوره بدون انقطاع طيلة فترة الطيران, أما الأنثى فقد بلغت قمة ظهورها في الربع الثاني من شهر آب 8/13, وآخر ظهور لها في الربع الثاني من شهر أيلول 9/10, مع تأرجح واضح في مخطط ظهورها وبوجود قمتين في الربع الثاني من شهر تموز والربع الثاني من شهر آب, مع ملاحظة الانقطاع في الربع الثاني من شهر تموز, وعليه نجد من المخطط (9) والجدول (9), أن بداية الطيران الموسمي لحشرة حفار ساق التفاح في منطقة عرامو كانت في نهاية شهر أيار, مع وجود قمتين للطيران, الأولى في الربع الثاني من شهر تموز والثانية في الربع الثاني من آب, أي بفارق شهر بين القمتين, وكان آخر ظهور للحشرة في منتصف شهر أيلول مع فترة طيران امتدت لـ أربعة أشهر. أما بالنسبة للكثافة النسبية للذكر فكانت أعلى قمة لها في شهر تموز بنسبة (53.06)%, وبمتوسط التقاط شهري (3.5 ± 2.38) , في حين كانت الكثافة نسبية متساوية بالنسبة للأنثى في شهري تموز وآب (41.67)% بمتوسط التقاط شهري (3 ± 2.45) و (3.75 ± 3.1) في كلا الشهورين على التوالي, من خلال مقارنة الفروق المعنوية بين أشهر طيران الذكر يلاحظ عدم وجود فرق معنوية بين قمة الطيران في شهر تموز وشهر آب في حين تختلف هذه القمة عن بقية الأشهر التي لم تختلف معنوياً بين بعضها, أما بالنسبة للأنثى فلم يلاحظ عدم وجود فروق معنوية بين قمتي ظهور الأنثى في شهري تموز وآب واختلافها عن نهاية ظهورها في حزيران وأيلول حيث بلغت قيمة LSD عند المستوى 5% بالنسبة للجنسين 30.01, أما على مستوى أشهر الطيران يلاحظ عدم وجود فروق معنوية بين قمة ظهور الأنثى وقمة ظهور الذكر في شهر تموز في حين اختلف الطيران الجنسين بين بقية الأشهر حيث بلغت قيمة LDS بالنسبة لأشهر الطيران 12.61.

جدول (9) الالتقاط الشهري لفراشات حفار ساق التفاح والكثافة النسبية للذكور والإناث خلال فترة الطيران في منطقة عرامو موسم 2008

الشهر	الذكر ♂			الأنثى ♀			LSD 50%
	المجموع	الخطأ المتوسط القياسي	النسبة %	المجموع	الخطأ المتوسط القياسي	النسبة %	
أيار	1	0.25±0.25	B 2.04 a	0	0±0	0	12.26
حزيران	9	2.25±0.96	B 18.37 a	2	0.5±0.58	B 5.56 b	
تموز	26	5.2±0.84	A 53.06 a	15	3±2.45	A 41.67 a	
آب	12	3±2.83	BA 24.49 b	15	3.75±3.1	A 41.67 a	
أيلول	1	0.5±0.5	B 2.04 a	4	1±1.4	B 11.11 b	
المجموع الكلي	49	2.33±2.33	57.65	36	1.71±2.28	42.35	
LSD 50%	30.01						



المخطط (9). الطيران الموسمي لفراشات حفار ساق التفاح في منطقة عرامو خلال موسم 2008.

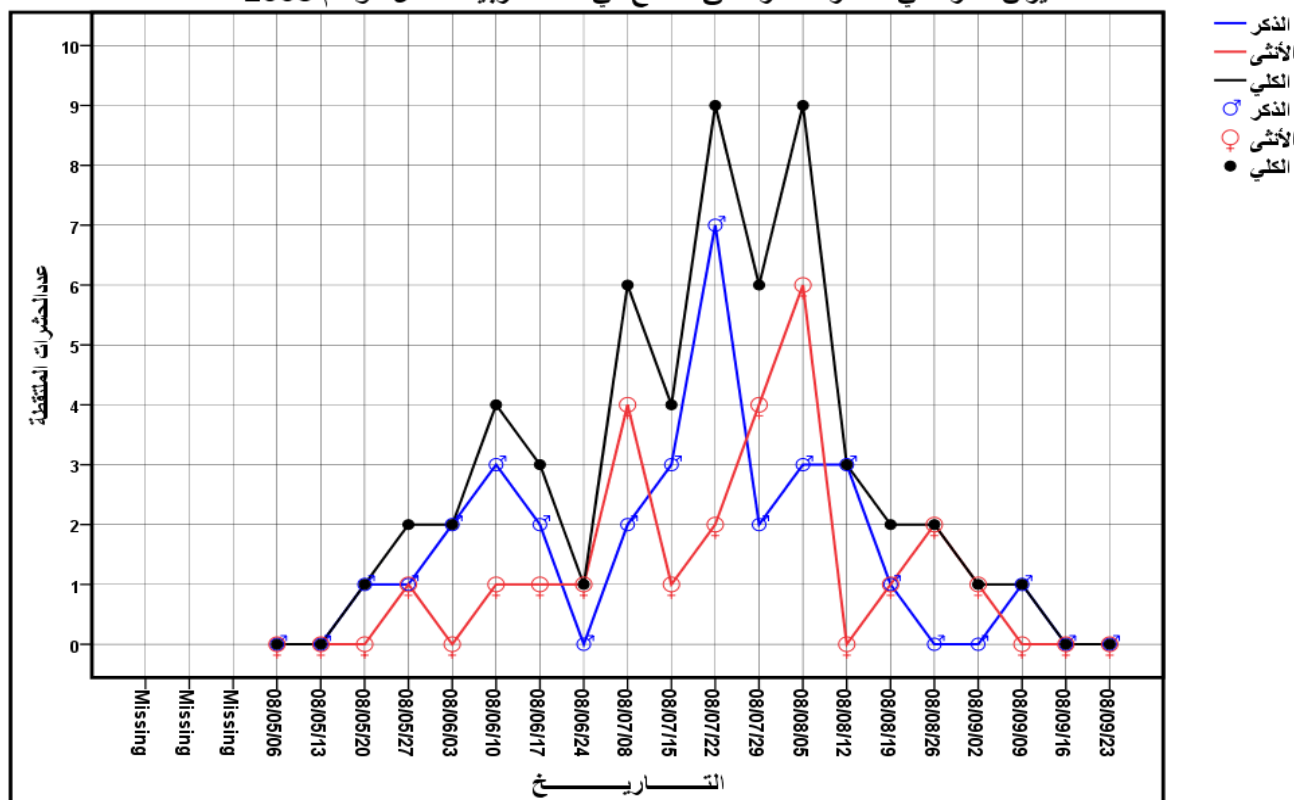
ثانياً: ربيعة، بالعودة إلى المخطط (10) نجد أن أول ظهور للحشرة الكاملة في منطقة ربيعة كان في الربع الثالث من شهر أيار، وظهرت الذكور قبل الإناث، كما ظهرت الأنثى في الربع

الأخير من نفس الشهر أي بفارق أسبوعين بينهما، مع قمة لظهور الذكور في الربع الثالث من شهر تموز 7/22، انقطع ظهور الذكور في الربع الأخير من شهر آب، وظهرت للمرة الأخيرة في الربع الثاني من شهر أيلول 9/9، أما الإناث فكانت قمة ظهورها في الربع الأول من شهر آب 8/5، مع تأرجح واضح في ظهورها، وكان آخر ظهور لها في الربع الأول من شهر أيلول 9/2، وعليه فإن الطيران الموسمي لحشرة حفار ساق التفاح في منطقة ربيعة بدأ في النصف الثاني من شهر أيار، وبلغ قمتين في منتصف شهر تموز وبداية شهر آب، أي بفارق 15 يوماً بينهما، وكان آخر ظهور للحشرة الكاملة في الربع الثاني من شهر أيلول، فقد امتدت فترة الطيران ثلاثة أشهر ونصف تقريباً، أي أقل بحوالي 15 يوماً عنها في عرامو المخطط (10) الجدول (10)، مع أعلى كثافة نسبية لكل من الذكر والأنثى وبنسبة متقاربة بلغت (44, 45.16) % على التوالي، وبمتوسط النقاط شهري للذكر (3.5±2.38) و (2.75±1.5) للأنثى، من خلال مقارنة الفروق المعنوية بين أشهر طيران الذكر يلاحظ عدم وجود فرق معنوية بين قمة الطيران في شهر تموز والطيران في شهري آب وحزيران في حين تختلف هذه القمة عن بقية الأشهر التي لم تختلف معنوياً بين بعضها، حيث بلغت قيمة LSD عند المستوى 5% بالنسبة للجنسين 25.82 أما بالنسبة للأنثى يلاحظ عدم وجود فروق معنوية بين قمتي ظهور الأنثى في شهري تموز وآب واختلافها عن نهاية ظهورها في حزيران وأيلول أما على مستوى أشهر الطيران فلم يلاحظ عدم وجود فروق معنوية بين قمة ظهور الأنثى وقمة ظهور الذكر في شهر تموز في حين اختلف الطيران الجنسيين بين يقيه الأشهر حيث بلغت قيمة LSD بالنسبة لأشهر الطيران 14.07.

جدول (10). الالتقاط الشهري لفرشات حفار ساق التفاح والكثافة النسبية للذكور والإناث خلال فترة الطيران في منطقة ربيعة موسم 2008.

LSD 5%	الأنثى ♀			الذكر ♂			الشهر
	الكثافة النسبية %	المتوسط ± الخطأ القياسي	المجموع	الكثافة النسبية %	المتوسط ± الخطأ القياسي	المجموع ع	
14.07	B 4 a	0.25±0.5	1	B 6.45 a	0.5±0.58	2	أيار
	B 12 a	0.75±0.5	3	AB 22.58 a	1.75±1.26	7	حزيران
	A 44 a	2.75±1.5	11	A 45.16 a	3.5±2.38	14	تموز
	AB 36 a	2.25±2.63	9	AB 22.58 a	1.75±1.5	7	آب
	B 4 a	0.25±0.5	1	B 3.23 a	0.25±0.5	1	أيلول
	44.64	1.25±1.65	25	55.35	1.55±1.73	31	المجموع الكلي
	25.82						LSD 5%

الطيران المرسومي لحشرة حفار ساق التفاح في منطقة ربيعة خلال موسم 2008



المخطط (10). الطيران الموسمي لفرشات حفار ساق التفاح في منطقة ربيعة خلال موسم 2008.

3-3-2-3- تأثير درجة الحرارة على طيران الحشرة الكاملة في منطقتي الدراسة

Impact of temperature on insect flight in the regions study

تمت دراسة الارتباط بين متوسط درجات الحرارة الشهري وطيران الحشرة الكاملة في منطقتي الدراسة، فيلاحظ من الجدولين (11-12). أن هناك ارتباط ايجابي قوي بين متوسط درجات الحرارة الشهرية وطيران الحشرة، حيث بلغت قيمة الارتباط $(+0.73, +0.819)$ بالنسبة للطيران الكلي، و $(+0.833, +0.85)$ بالنسبة لطيران الأنثى في كل من عرامو وربيعة على التوالي عند المستوى 5%، في حين كان الارتباط إيجابي ومتوسط بالنسبة لطيران الذكر في عرامو $(+0.58)$ وإيجابي قوي بالنسبة لطيرانه في ربيعة $(+0.776)$ ، وهذا جاء متوافق مع بعض الدراسات التي تؤكد على علاقة الارتباط الإيجابية بين درجات الحرارة و طيران حشرة حفار ساق التفاح (Kutinkova, 2006)

جدول(11). الارتباط بين متوسط درجة الحرارة الشهرية والطيران الشهري لفرشات حفار ساق التفاح خلال
الطيران الموسمي في منطقة عرامو عام 2008

متوسط الحرارة الشهري	الالتقاط الشهري			الشهر
	الكلبي	الأنثى ♀	الذكر ♂	
18.58	1	0	1	أيار
22.68	11	2	9	حزيران
24.17	41	15	26	تموز
27.18	27	15	12	آب
23.21	5	4	1	أيلول
	85	36	49	المجموع الكلبي
	0.73*	0.85*	0.58	الارتباط

جدول(12). الارتباط بين متوسط درجة الحرارة الشهرية والطيران الشهري لفرشات حفار ساق التفاح خلال
الطيران الموسمي في منطقة ربيعة عام 2008

متوسط الحرارة الشهري	الالتقاط الشهري			الشهر
	الكلبي	الأنثى ♀	الذكر ♂	
19.66	3	1	2	أيار
24.17	10	3	7	حزيران
26.19	25	11	14	تموز
25.65	16	9	7	آب
23.15	2	1	1	أيلول
	56	25	31	المجموع الكلبي
	0.819**	0.833*	0.776*	الارتباط

3-3-البيضة Egg

3-3-1-فترة وضع البيض Egg-laying period

تم التزاوج مباشرة بعد خروج الأنثى من غلاف العذراء , وتم وضع البيض الملقح على شكل كتل وذلك ضمن تشققات القلف الشكل(أ,15), أو ضمن أي شقوق موجودة على الشجرة, فقد شوهدت حالة وضع البيض ضمن الفراغ الموجود بين شريط التعليم والجذع في ربيعة الشكل (ب,15), كما شوهدت حالة وضع البيض ضمن غلاف العذراء نفسه, وتحصل هذه الحالة عادة في حالة فشل الأنثى في الخروج من غلاف العذراء الشكل(ج,15), وقد شوهدت حالات وضع البيض في كل من عرامو وربيعة خلال النهار وفي ساعات مختلفة منه, حيث تقوم الأنثى بالبحث عن المكان المناسب باستخدام آلة وضع البيض الطويلة والمرنة الشكل (هـ و, 15), وعند تحديده تبقى لفترة طويلة نسبياً في نفس المكان, وقد استغرقت مشاهدة إحدى الحالات مدة تقارب الساعة في عرامو الشكل(د,15), وعليه تبدأ فترة وضع البيض مباشرة مع الظهور الأول للأنثى وتترافق قمته مع قمة ظهورها ويكون آخرها مترافق مع آخر ظهور لها, مع الأخذ بعين الاعتبار حالات الفقد في الحشرة الكاملة والفشل في عملية التزاوج لأي سبب كان, ففي عرامو بدأت فترة

الوضع في النصف الأول من شهر حزيران، مع قمة في الربع الثاني من شهر آب، واستمرت عملية وضع البيض حتى نهاية الثلث الأول من أيلول، أما في ربيعة فقد بدأ وضع البيض في نهاية شهر آب، مع قمة في الربع الأول من شهر أيار، وآخر موعد لوضع البيض في بداية شهر أيلول. المخطط (9 ، 10)، وبلغ متوسط عدد البيض في الكتلة الواحدة 366 ± 44.63 و 328.66 ± 74.4 في كل من منطقتي عرامو وربيعة على التوالي، الجدول (29).



ب- وضع البيض بين الشريط والجذع



أ- وضع البيض ضمن تشققات القلف



د- وضعية الأنثى أثناء وضع البيض



ج- وضع البيض ضمن غلاف العذراء



و- النهاية الأمامية لآلة وضع البيض



هـ- آلة وضع البيض

الشكل (15). وضع البيض لحشرة حفار ساق التفاح في منطقتي الدراسة عرامو - ربيعة.

2-3-3 الوصف Description

البيضة صفراء اللون بيضاوية الشكل، يتراوح طولها بين 1.4-1.5 مم، وعرضها بين 0.8-1 مم، غلاف البيضة شفاف، ويمكن مشاهدة الجنين واليرقة من خلاله في الحالات المتقدمة للتطور الجنيني، كما يوجد على الغلاف أشكال هندسية بالإضافة إلى زوائد بلون بني واضحة عند أحد طرفي البيضة وهذا الوصف يتوافق مع القطلي، عام 1988 شكل(16).



أبعاد ومواصفات البيضة



كتلة بيض حشرة حفار ساق التفاح



اليرقة أثناء خروجها من البيضة (الفقس)



البيض قبل الفقس

الشكل(16). بيض حفار ساق التفاح وآلية الفقس.

4-3-4- طور اليرقي Larval Stage

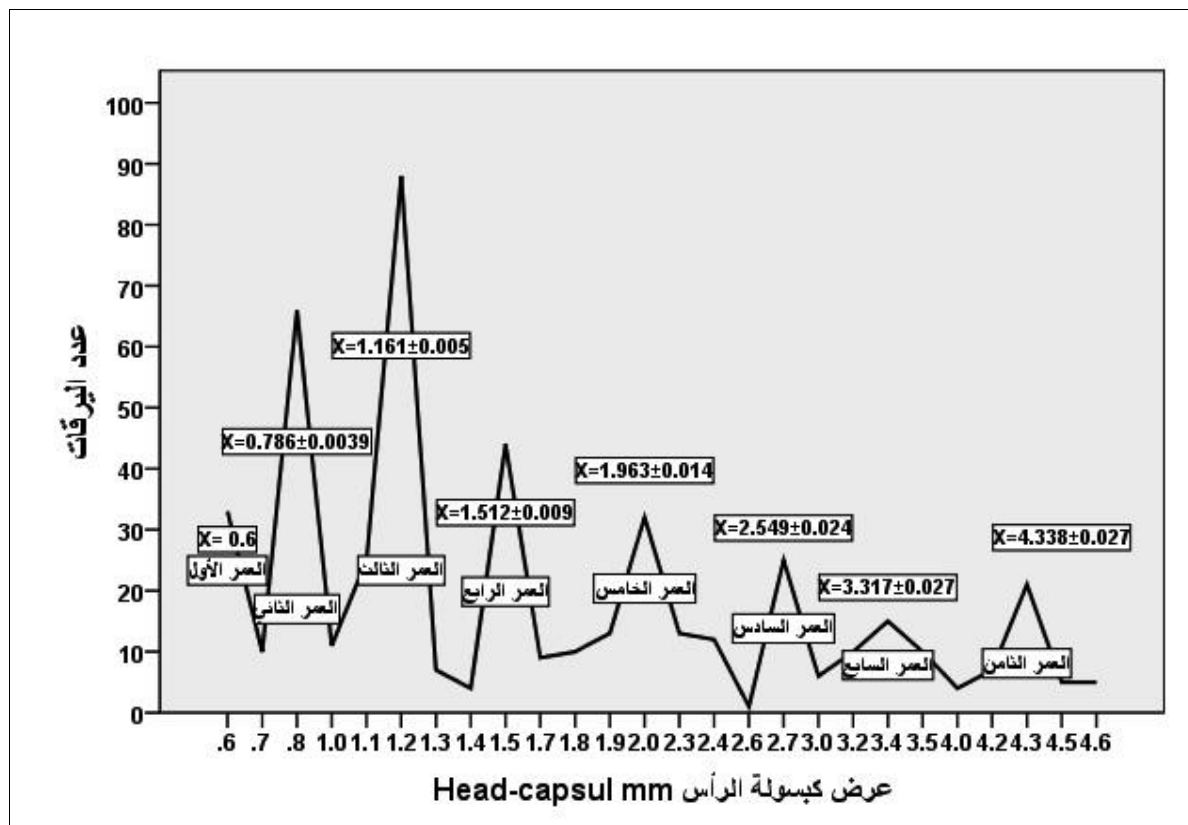
1-4-3 الوصف Disruption

تشارك جميع الأعمار اليرقية ليرقات حفار ساق التفاح بجميع الصفات المورفولوجية الخارجية باستثناء العمر اليرقي الأول، فالأعمار اليرقية من الثاني وحتى الثامن تكون بلون برتقالي مصفر مع وجود صفين من الأشعار على ظهر اليرقة بدءاً من الحلقة الصدرية الثانية وحتى الحلقة البطنية الثامنة، وتمتاز أشعار الصف الداخلي بأنها أقصر من شعيرات الصف الخارجي، ويوجد مجموعة من الشعيرات مكونة من ثلاث شعيرات على الحلقات البطنية بدءاً من الحلقة البطنية الثالثة وحتى السادسة، أما على الحلقات البطنية (1, 2, 7, 8, 9) فيوجد مجموعتان من الشعيرات على الحلقة الواحدة، ويختلف عدد الشعيرات من يرقة إلى أخرى ضمن العمر اليرقي الواحد، وتظهر البروزات الموجودة خلف الدقة الصدرية على شكل صفوف وهو مختلف من يرقة إلى أخرى ضمن العمر اليرقي الواحد، أما في العمر اليرقي الأول فتكون اليرقة بلون بني رمادي داكن وتظهر

الأشعار التي تغطي جسمها وكأنها طويلة قياساً إلى طول اليرقة. لون الرأس والصدر الأول بني، ويوجد بروزات على شكل أسنان خلف الصدر الأول، ويختلف عدد التسنّات بين مرحلة وأخرى من نمو اليرقة، كما يوجد على كل حلقة من حلقات الصدر والبطن عدد من الشعيرات يختلف طولها وعددها من حلقة إلى أخرى، ويحيط بقاعدة أغلب الشعيرات بقعة بنية داكنة اللون وخاصة على الناحية الظهرية، إضافة إلى وجود 3 أزواج من الأرجل على الحلقات الصدرية الثلاثة ينتهي كل منها بخطاف واحد، ويوجد على الحلقات البطنية 3، 4، 5، 6، أربعة أزواج من الأرجل البطنية الكاذبة وتنتهي كل رجل بصف دائري من الخطاطيف ذات لون داكن تتميز بانحنائها إلى الخارج، أمّا على الحلقة البطنية الأخيرة فيوجد زوج من الأرجل البطنية الكاذبة ينتهي بصف من الخطاطيف على شكل نصف قوس من الناحية الأمامية، وينتهي كل خطاف بانحناء إلى الخارج. ويحمل الرأس (5) عيون بسيطة بشكل قوس.

3-4-2- تحديد الأعمار اليرقية ليرقات حفار ساق التفاح باستخدام قانون Brooks-Dyar **Identification of larva instars of Leopard moth *Zeuzera pyrina* (L) by using Brooks-Dyar Rule**

أظهرت نتائج التحليل لقياسات عرض كبسولة الرأس Head-capsule ليرقات حفار ساق التفاح *Z. pyrina* وفق قانون Brooks-Dyar (Graham, 1996) وجود ثمانية أعمار يرقية للحفار، ويبين المخطط (11) التوزيع التكراري لقياسات كبسولة الرأس المجموعة من موقعي الدراسة، حيث يُلاحظ من هذا المخطط وجود ثمانية قمم واضحة ومنفصلة تمثل كل قمة من هذا القمم عمر محدد ليرقات حفار ساق التفاح، وبالتالي فإن لهذه الحشرة وحسب قانون Brooks-Dyar ثمانية أعمار يرقية موضحة في الجدول (13).



Z. المخطط (11). التوزيع التكراري لقياسات لعرض كبسولة الرأس Head_capsule ليرقات حفار ساق التفاح *pyrina* (L)

جدول (13): متوسط عرض كبسولة الرأس Head_capsule(mm) ليرقات حفار ساق التفاح *Z. pyrina* والحد الأدنى والحد الأعلى والانحراف المعياري للأعمار اليرقية وفق القيم الظاهرة في مخطط التوزيع التكراري لهذه القيم.

العمر اليرقي	متوسط عرض كبسولة الرأس مم	الحد الأدنى	الحد الأعلى	الانحراف المعياري S.D	الخطأ القياسي Std.E	المتوسط ± الخطأ القياسي
العمر الأول	0.6	0.6	0.6	-	-	X= 0.6
العمر الثاني	0.786	0.7	0.8	0.034	0.0039	X=0.786±0.0039
العمر الثالث	1.161	1	1.2	0.061	0.005	X=1.161±0.005
العمر الرابع	1.512	1.3	1.5	0.070	0.009	X=1.512±0.009
العمر الخامس	1.963	1.7	2	0.111	0.014	X=1.963±0.014
العمر السادس	2.549	2.3	2.7	0.175	0.024	X=2.549±0.024
العمر السابع	3.317	3	3.5	0.172	0.027	X=3.317±0.027
العمر الثامن	4.338	4	4.6	0.172	0.027	X=4.338±0.027
LSD 5%	0.04					

يُلاحظ من الجدول (13) أن متوسط عرض كبسولة الرأس Head-Capsule للعمر اليرقي الأول 0.6 مم، والعمر الثاني 0.786 ± 0.0039 مم، العمر الثالث 1.161 ± 0.005 مم، العمر الرابع 1.512 ± 0.009 مم، العمر الخامس 1.963 ± 0.014 مم، العمر السادس 2.549 ± 0.024 مم، العمر السابع 3.317 ± 0.027 مم، العمر الثامن 4.338 ± 0.027 مم. كما يبين الجدول حدود الأعمار اليرقية، فقد كانت للعمر الأول (0.6) مم، العمر الثاني (0.7-0.8) مم، العمر الثالث (1.2-1) مم، العمر الرابع (1.3-1.5) مم، العمر الخامس (1.7-2) مم، العمر السادس (2.3-2.7) مم، العمر السابع (3-3.5) مم، العمر الثامن (4-4.6) مم. ولدى اختبار الفروق المعنوية بين الأعمار اليرقية وفق القيم التكرارية الظاهرة للأعمار الثمانية عند أقل فرق معنوي تبين وجود فروقات معنوية بينها، وقد بلغت قيمة LSD عند مستوى معنوية 5% (0.04).

أظهرت نتائج التحليل الإحصائي أن الارتباط بين العمر اليرقي وعرض كبسولة الرأس هو خطي، ومن المخطط (13) يُلاحظ أن قيم قياسات عرض كبسولة الرأس تتوزع بالقرب من الخط المستقيم الذي يمثل القيم المتوقعة لقياسات عرض كبسولة الرأس ليرقات حفار ساق التفاح وفق قانون Brooks-Dyar والمعادلة التي تربط بين العمر اليرقي وعرض كبسولة الرأس على الشكل التالي:

$\ln Y = 0.262 * X - 0.638$ حيث أن $R^2 = 0.966$ $r = \sqrt{R^2}$ وهو معامل الارتباط البسيط بيرسون، كما أن Y تمثل مجال عرض كبسولة الرأس في كل عمر يرقي، وقد تم حساب الثوابت في المعادلة السابقة من خلال نموذج الانحدار المعبر عن العلاقة بين المتغيرين (Ln Y و X)، كما يرتبط عرض كبسولة الرأس اليرقة (Y) والعمر اليرقي (X) وفق المعادلة اللوغاريمية التالية: $Y = -0.721 + 1.29 * \ln(X)$ ويكون المنحى اللوغاريتمي كما هو في الشكل (15)، ولأن الزيادة في الحجم من عمر يرقي إلى آخر يكون وفق متوالية هندسية، فإن نسبة الزيادة من عمر إلى آخر هو ثابت والذي يمكن حسابه وفق قانون Dyar ويساوي e^b ($e^{0.262} = 1.3$).

وبناءً على هذه النتيجة فإن القيم الثمانية التي ظهرت في التوزيع التكراري لقياسات عرض كبسولة الرأس ليرقات حفار ساق التفاح *Z. pyrina* تمثل ثمانية أعمار يرقية متتالية وبفروقات معنوية وبمعدل نمو ثابت بين عمر وآخر مقداره 1.3، مع عدم وجود أعمار يرقية مفقودة، وهذا يعني أن حشرة حفار ساق التفاح في منطقتي الدراسة تتبع قانون Brooks-Dyar، لأن ازدياد عرض كبسولة الرأس من عمر إلى آخر كان بشكل تصاعدي وفق متوالية هندسية بحيث أن الخطوط البيانية للأعمار اليرقية المتقدمة لم تتقاطع، وهذا يخالف النتيجة التي تم التوصل إليها من قبل كلاً

من Haro & Garcia عام 1987 على يرقات حفار ساق التفاح *Z. pyrina* بأن يرقات هذه الحشرة لا تتبع قانون Dyar (Hernandes-Livera وآخرون, 2005).

إن النتائج التي تم التوصل إليها بالنسبة لحشرة حفار ساق التفاح تندرج ضمن نتائج الدراسات التي أجريت بهدف تحديد الأعمار اليرقية باستخدام قانون Brooks-Dyar في العديد من الأنواع الحشرية، كالدراصة التي قام بها Hernandez وآخرون (2005) على حشرة (*Comadia redtenbacheri* (HAMM) (Lepidoptera:Cossidae) فقد وجد أن للحشرة وحسب قانون Brooks-Dyar سبعة أعمار يرقية، وكانت الزيادة في نمو عرض كبسولة الرأس من عمر يرقي إلى آخر وفق متوالية هندسية وبمعدل نمو ثابت بين الأعمار اليرقية مقداره 0.69، كما تتطابق مع النتيجة التي حصل عليها Grahamm (1996) من خلال تطبيق قانون Brooks-Dyar على حشرة *Ochrogaster lunifer* (Lepidopter:thaumetopoidae) والذي وجد أن ليرقة الحشرة سبعة أعمار يرقية وبمعدل نمو ثابت بلغ 1.39 بالنسبة للإناث، و1.36 للذكور.

بعد تحديد الأعمار اليرقية ليرقات حفار ساق التفاح من خلال قياسات عرض كبسولة الرأس Head-capsules تم تطبيق قانون Brooks-Dyar على طول اليرقة لتبيان فيما إذا كان طول الجسم تتبع نفس القانون وإيجاد علاقة الارتباط بين عرض كبسولة الرأس وطول جسم اليرقة في الأعمار اليرقة المتتابعة للطور اليرقي بحال ظهور هذه الحالة.

أظهرت نتائج التوزيع التكراري لقياسات طول جسم اليرقة ليرقات حفار ساق التفاح في أعمار اليرقة الثمانية. وفق ما هو موضح في المخطط (12) هناك ثمان قمم مقابلة للأعمار اليرقية الثمانية وهي ذات تداخل بسيط في أعمار اليرقة المتتالية، ومن خلال تحديد الحد الأدنى والحد الأعلى لكل عمر يرقي في الأعمار المتتالية تم حساب متوسط الطول في كل عمر وهو موضح في الجدول (14). ويلاحظ من هذا الجدول أن متوسط طول جسم اليرقة في العمر الأول 2.2 ± 0.19 مم، العمر الثاني 3.526 ± 0.11 مم، العمر الثالث 5.68 ± 0.295 مم، العمر الرابع 8.728 ± 0.312 مم، العمر الخامس 14.465 ± 0.864 مم، العمر السادس 23.481 ± 1.566 مم، العمر السابع 36.859 ± 2.11 مم، العمر الثامن 58.84 ± 2.44 مم، كما يبين الجدول السابق وجود مجال ضيق لطول جسم اليرقة في الأعمار اليرقية الخمسة الأولى: فقد كان المجال في العمر الأول (2-2.4) مم، (3.1-3.8) مم في العمر الثاني (5.1-6.1) مم في العمر الثالث، (8.2-9.1) مم في العمر الرابع، (13.1-15.7) مم في العمر الخامس، في حين كان المجال متوسط في العمر السادس (21-25.1) مم، بينما كان المجال واسع في العمرين الأخيرين: (33.6-40.1) مم في العمر السابع، (53.6-64) مم في العمر الثامن، ويمكن تفسير هذه

الظاهر وفقاً للتفسير الذي جاء به Graham (1996) في دراسة الأعمار اليرقية ليرقات (Lepidoptera: Thaumetopoeidae) *Ochrogadter zunifer* Herrich-Schaffer الذي فسّر المجال الواسع لقياسات عرض كبسولة الرأس وطول جسم اليرقة في الأعمار اليرقية الأخيرة بأنها نتيجة للازدواج الجنسي Sexual Dimorphism أي أن هناك اختلاف في الأبعاد بين الذكور والإناث في مرحلة الطور اليرقي، ويظهر التمايز الجنسي في أبعاد جسم اليرقة بين الذكر والأنثى في الأعمار اليرقية (5, 6, 7) حيث يبدأ هذا التمايز بدءاً من العمر اليرقي الخامس من الأعمار اليرقية الثمانية ويكون أقل وضوحاً في الأعمار اليرقية الأولى وواضحاً في العمر اليرقي الأخير (الثامن)، وعليه فإن التمايز الجنسي في الطور اليرقي لحشرة حفار ساق التفاح يبدأ في العمر اليرقي الرابع ليصبح أكثر وضوحاً في الأعمار اليرقية المتقدمة (5, 6, 7, 8)، وهذا بدوره يفسر اختلاف الأبعاد في الأطوار اللاحقة لحشرة حفار ساق التفاح (العذراء والحشرة الكاملة) وقد ذكر Haro & Garcia عام 1987 أن طول العذراء يبلغ 30 مم وبعرض 7 مم وتكون أصغر في الذكر منها عند الأنثى، و(25-28) مم طول الحشرة الكاملة الأنثى و(20-22) مم عند الذكر، يجب الأخذ بعين الاعتبار الاختلافات في قياسات أبعاد الذكور والإناث في مرحلة الطور اليرقي عند اختبار صحة قانون Brooks-Dyar (Graham, 1996). وعند اختبار معنوية الفروق لمتوسطات طول جسم اليرقة في الأعمار اليرقية الثمانية، لوحظ وجود فرق معنوي واضح بين الأعمار اليرقية الثمانية فقد بلغت قيمة LSD عند المستوى 5 % (0.59)، كما أظهرت نتائج التحليل الإحصائي إن الارتباط بين العمر اليرقي وطول جسم اليرقة هو خطي، وبالعودة إلى المخطط (14) يلاحظ أن قيم قياسات طول جسم اليرقة تتوزع بالقرب من الخط المستقيم الذي يمثل القيم المتوقعة لقياسات طول جسم اليرقة ليرقات حفار ساق التفاح وفق قانون Brooks-Dyar حيث كانت المعادلة التي تربط بين العمر اليرقي طول جسم اليرقة على الشكل التالي:

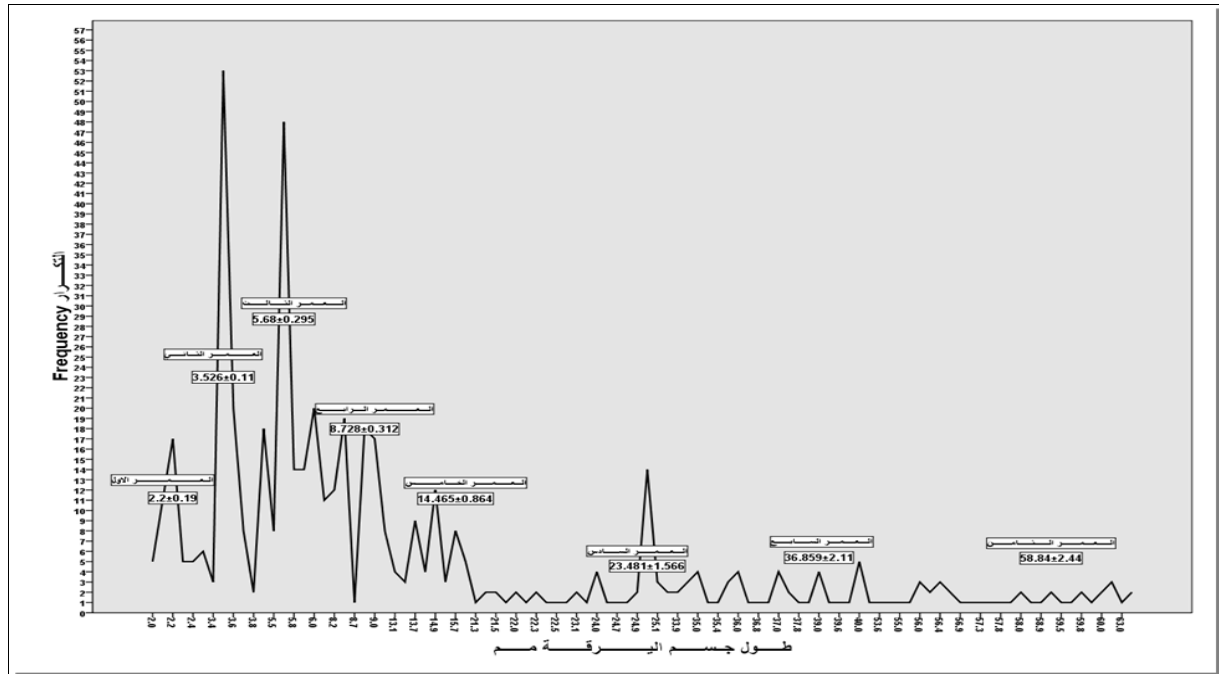
$$\ln Y = 0.47 * X + 0.32$$

وكانت قيمة R^2 تساوي 0.944 $r = \sqrt{R^2}$ وهو معامل الارتباط البسيط بيرسون، كما أن Y تمثل مجال طول الجسم في كل عمر يرقي، وتم حساب الثابت في المعادلة السابقة من خلال نموذج الانحدار المعبر عن العلاقة بين المتغيرين ($\ln Y$ و X)، كما يرتبط طول اليرقة (Y) والعمر اليرقي (X) وفق المعادلة اللوغاريتمية التالية:

$$Y = 0.213 + 1.6 * \ln(X)$$

ويعود المنحى اللوغاريتمي كما هو في المخطط (14)، ولأن الزيادة في الطول من عمر يرقي إلى آخر يكون وفق متوالية هندسية، فإن نسبة الزيادة من عمر إلى آخر هو ثابت والذي يمكن حسابه وفق قانون Dyar ويساوي e^b ($e^{0.47} = 1.6$)، وعند حساب قيمة معامل الارتباط بين أطوال يرقات حفار ساق التفاح وعرض كبسولة الرأس Head-capsuls المقابلة في قراءات اليرقات في كافة الأعمار كانت القيمة تساوي $(+0.982^{**})$ الأمر الذي يشير إلى وجود ارتباط إيجابي قوي ومعنوي عند المستوى 1%، وهذا بدوره يؤكد أن القمم التي ظهرت

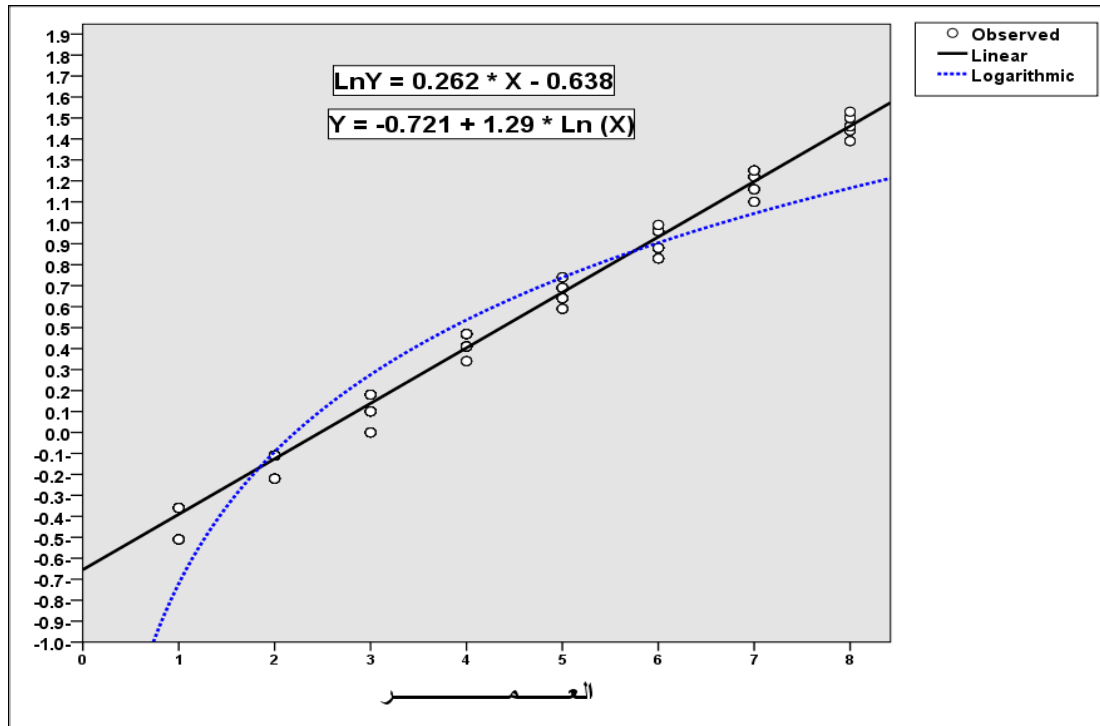
في مخطط التوزيع التكراري لقياسات عرض كبسولة الرأس ليرقات حفار ساق التفاح تمثل ثمانية أعمار يرقية متتالية والتي يمكن تحديدها من خلال قياس عرض كبسولة الرأس أو بقياس طول جسم اليرقة وتطبيق المعادلة الموافقة لكل منها.



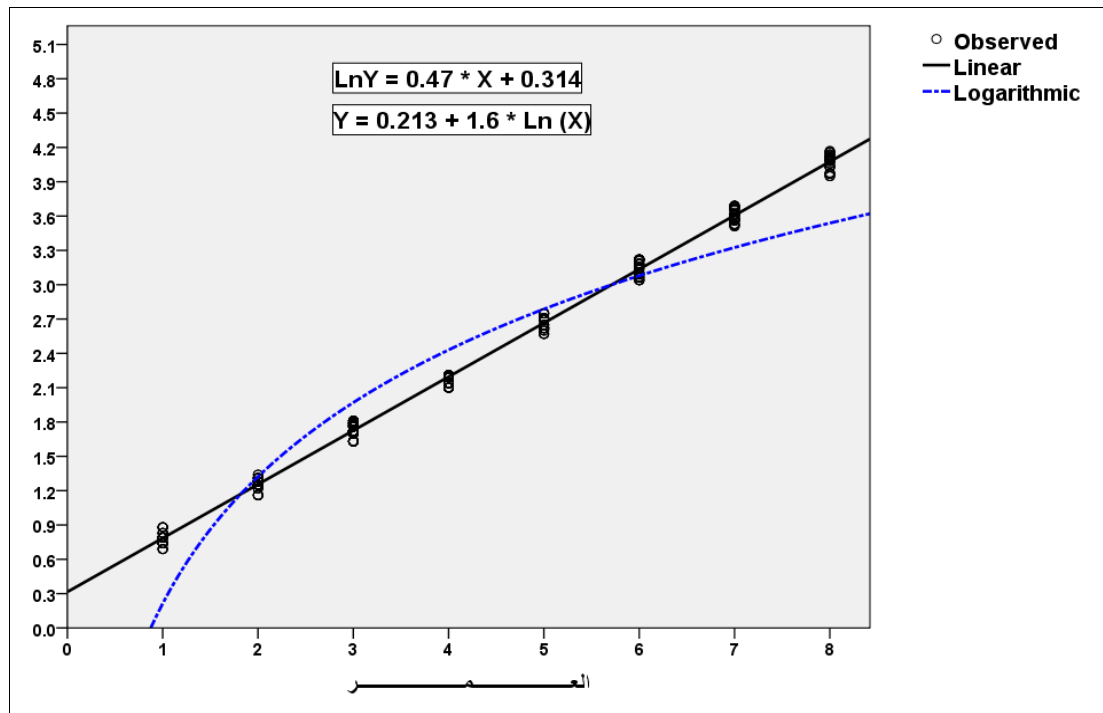
المخطط (12). مخطط التوزيع التكراري لقياسات طول جسم اليرقة ليرقات حفار ساق التفاح (*Z. pyrina* (L)

جدول (14). متوسط طول جسم اليرقة ليرقات حفار ساق التفاح *Z. pyrina* والحد الأدنى والحد الأعلى والانحراف المعياري للطول وفق القيم الظاهرة في مخطط التوزيع التكراري لهذه القيم.

العمر اليرقي	متوسط طول جسم اليرقة mm	الحد الأدنى	الحد الأعلى	الانحراف المعياري	الخطأ القياسي	المتوسط±الخطأ القياسي
الأول	2.2	2	2.4	0.19	0.0287	2.2±0.19
الثاني	3.526	3.2	3.8	0.11	0.0117	3.526±0.11
الثالث	5.68	5.1	6.1	0.295	0.0256	5.68±0.295
الرابع	8.728	8.2	9.1	0.312	0.0361	8.728±0.312
الخامس	14.465	13.1	15.7	0.864	0.1318	14.465±0.864
السادس	23.481	21	25.1	1.566	0.2261	23.481±1.566
السابع	36.859	33.6	40.1	2.11	0.3194	36.859±2.11
الثامن	58.84	53.6	64	2.44	0.3908	58.84±2.44
LSD 5%	0.59					



المخطط (13). منحني التوزيع الطبيعي للأعمار اليرقة ليرقات حفار ساق التفاح *Z. pyrina* من خلال تطبيق قانون Books-Dyar، على عرض كبسولة الرأس، حيث O القيم الفعلية لقياسات عرض كبسولة الرأس، - القيم المتوقعة لقياسات عرض الكبسولة.



المخطط (14). منحني التوزيع الطبيعي للأعمار اليرقة ليرقات حفار ساق التفاح *Z. pyrina* من خلال تطبيق قانون Books-Dyar، على طول جسم اليرقة، حيث O القيم الفعلية لقياسات الطول، - القيم المتوقعة لقياسات طول جسم اليرقة.

3-4-3- توزيع وانتشار الأعمار اليرقية ليرقات حفار ساق التفاح في منطقتي الدراسة

Distribution and dynamics of larval stage of Leopard moth *Zeuzera pyrina*(L) in regions study

بعد تحديد عدد الأعمار اليرقية ليرقات حفار ساق التفاح تمت دراسة توزيع وانتشار هذه الأعمار في منطقتي الدراسة من خلال حساب النسبة المئوية لكل عمر يرقي في القراءات الشهرية على طول فترة الدراسة، كما تمت دراسة التوزيع والانتشار للأعمار اليرقية الثمانية خلال الشهر الواحد والتي تفيد في تحديد الأشهر التي تتركز فيها الأعمار اليرقية الأولى بنسبة عالية، حيث أن تركيز التدخل في هذه الأشهر يعطي أكبر فاعلية في تخفيض مجتمع الحشرة ومن ثم رسم المخططات البيانية التوضيحية لهذا الانتشار.

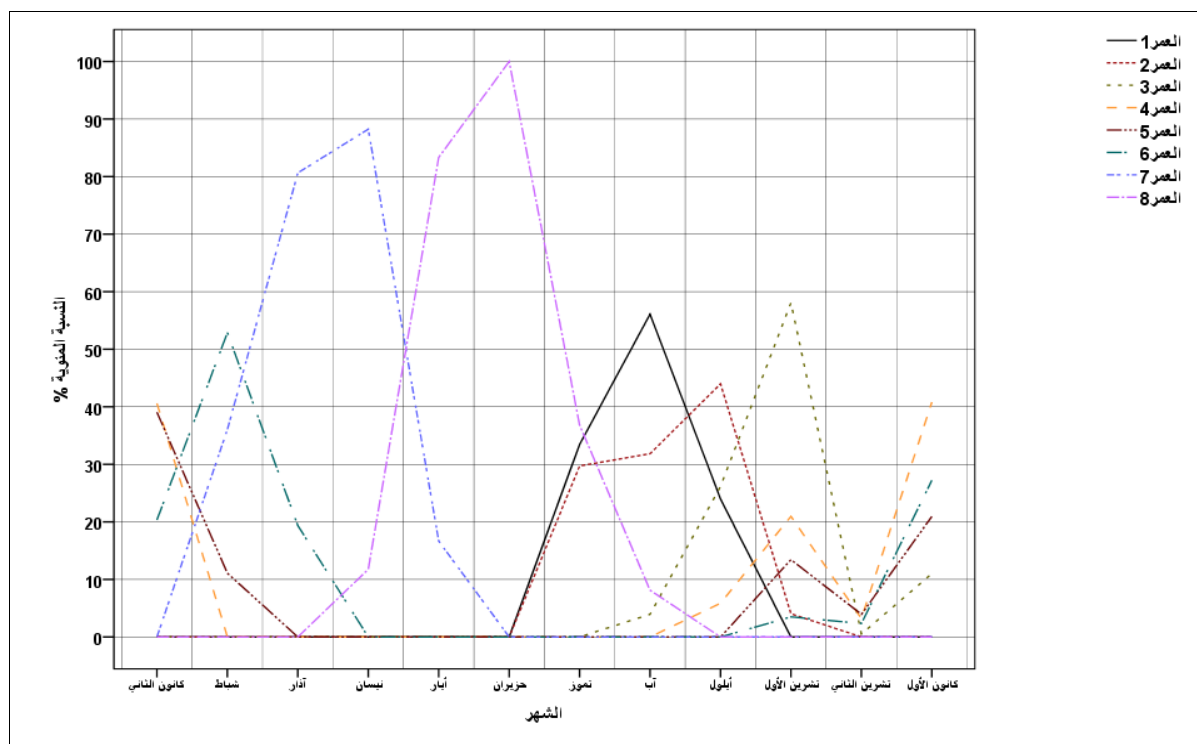
3-4-3-1: دراسة توزيع وانتشار العمر اليرقي الواحد خلال أشهر السنة في منطقة عرامو:

من الجدول (15) والمخطط (15) يلاحظ أن العمر اليرقي الأول يبدأ ظهوره في شهر تموز بنسبة 15.15% وقمة ظهوره في شهر آب بنسبة 57.58% وآخر ظهور له بنسبة 27.27% في شهر أيلول، أما العمر اليرقي الثاني فكانت قمة تواجده في شهر أيلول بنسبة 50% مع بداية لوجوده بنسبة 13.46% في شهر تموز ونهاية لوجوده بنسبة 3.85% في شهر تشرين الثاني، والعمر الثالث كانت نسبة وجوده في كانون الأول 2.7%، ولم يظهر بعد ذلك، أي أن اليرقة لا تدخل في هذا العمر بطور التشئية، في حين تدخل طور التشئية في العمر اليرقي الرابع والخامس والسادس بنسبة (13.33, 12.82, 6.67)% على التوالي، مع قمة ظهور لهذه الأعمار بنسبة (50, 61.54, 36.67)% على التوالي في شهر تشرين الثاني، أما العمر السابع فكانت قمة ظهوره في شهر آذار بنسبة 41.67% مع بداية ظهوره في شهر شباط بنسبة 25% و نهاية ظهوره في شهر حزيران بنسبة 8.33%، أما العمر الأخير بدأ ظهوره في شهر نيسان بنسبة 3.3% وكانت قمة ظهوره في شهر أيار بنسبة 41.67% لينخفض في الأشهر اللاحقة بشكل تدريجي حتى يصل إلى آخر ظهور له في شهر آب بنسبة 8.33%، أي أن مدة الطور اليرقي لحشرة حفار ساق التفاح في منطقة عرامو بلغت 13 شهراً، وكانت بداية الطور اليرقي في شهر تموز ونهايته في شهر آب من السنة القادمة، وعليه فإن لحشرة حفار ساق التفاح جيل واحد في السنة في هذه المنطقة، وتدخل الحشرة في طور التشئية في الأعمار اليرقية الرابع والخامس والسادس، ولمرة واحدة.

جدول(15). النسبة المئوية لتوزيع العمر اليرقي الواحد ليرقات حفار ساق التفاح *Z. pyrina* خلال أشهر السنة في منطقة عرامو.

LSD	الثامن	السابع	السادس	الخامس	الرابع	الثالث	الثاني	الأول	العمر اليرقي الشهر
14.61	0	0	B 6.67 c	B 12.82 b	B 13.33 a	0	0	0	كانون الثاني
	0	B 25 a	A 36.67 a	C 7.69 B	0	0	0	0	شباط
	0	A41.67 a	B 10 b	0	0	0	0	0	آذار
	B3.33 b	B 25 a	0	0	0	0	0	0	نيسان
	A 41.67 a	B 8.33 b	0	0	0	0	0	0	أيار
	AB 33.33 a	0	0	0	0	0	0	0	حزيران
	C16.67 a	0	0	0	0	0	C 13.46 a	C 15.15 a	تموز
	C 8.33 b	0	0	0	0	C 4.05	B 32.69	A 57.58	أب
	0	0	0	0	B 6.67 c	B 29.73 b	A 50 a	B 27.27 b	أيلول
	0	0	B 33.3 c	B12.88 b	B 20 b	A 55.41 a	C 3.85 c	0	تشرين الأول
	0	0	A 36.76 a	A 61.45 a	A 50 a	C 8.11 c	0	0	تشرين الثاني
	0	0	B 6.67 a	B 5.13 a	B 10 a	C 2.71 a	0	0	كانون الأول
12.05									LSD

الأحرف الكبيرة تدل على المقارنة على مستوى السطر الواحد (على مستوى الشهر نفسه)
الأحرف الصغيرة تدل على مستوى العمود الواحد (على مستوى العمر الواحد)



المخطط (15). توزيع العمر اليرقي الواحد ليرقات حفار ساق التفاح *Z. pyrina* خلال أشهر السنة في منطقة عرامو.

3-4-3-2: دراسة توزيع وانتشار الأعمار اليرقية الثمانية خلال الشهر الواحد في منطقة عرامو:

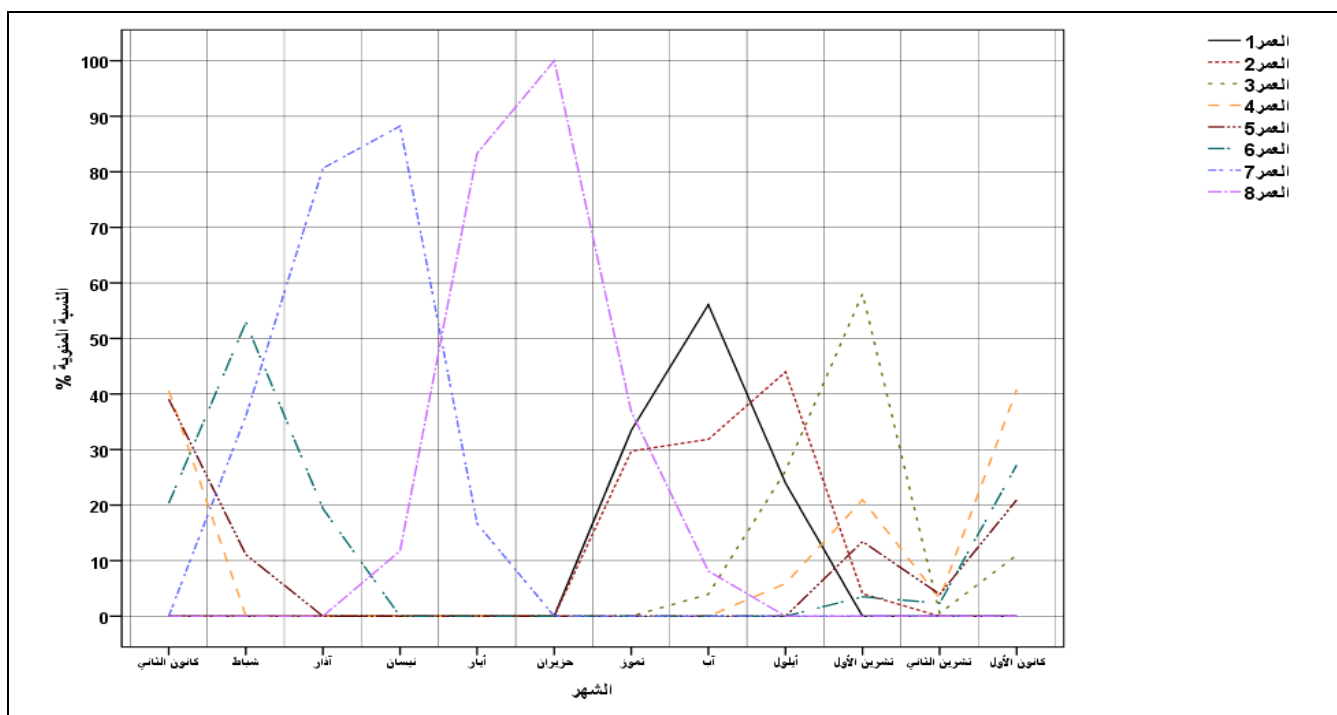
يلاحظ من الجدول (16) والمخطط (16). أن شهر أيلول يحتوي على النسبة الأكبر من الأعمار اليرقية الأولى من العمر اليرقي الأول وحتى الرابع وكان العمر الثاني يشكل النسبة الأعلى (43.99) % في حين تواجد العمر الرابع بالنسبة الأقل خلال هذا الشهر (5.86) % وبدون وجود فارق معنوي بين الأعمار اليرقية الثلاثة الأولى مع فارق معنوي مع العمر الرابع. وبنفس الوقت توجدات الأعمار اليرقية (2-6) خلال شهر تشرين الأول مع أكبر نسبة للعمر اليرقي الثاني (58.08) % مع فارق معنوي لهذا العمر مع بقية الأعمار الأخرى المتواجدة خلاله وكانت النسبة الأقل للعمر اليرقي السادس وبدون فارق معنوي مع العمر الثاني الذي تواجد أيضاً بنسبة قليلة (4.03) % , أما بقية الأعمار اليرقية فقد توزعت على كافة الأشهر مع تواجد لبعض الأعمار في أشهر محددة خلال السنة ففي شهر حزيران اقتصر تواجد الطور اليرقي لحشرة حفار ساق التفاح بالعمر اليرقي الثامن بنسبة (100) % حيث بلغت قيمة LSD على مستوى الأشهر وعند المستوى 5(23.22) %.

جدول(16). النسبة المئوية لتوزيع وانتشار الأعمار اليرقية الثمانية لحشرة حفار ساق التفاح *Z. pyrina* في

منطقة عرامو خلال الشهر الواحد.

LSD	الثامن	السابع	السادس	الخامس	الرابع	الثالث	الثاني	الأول	العمر اليرقي الشهر
23.22	0	0	A20.32 b	A39.06 a	A 40.62 a	0	0	0	كانون الثاني
	0	A36.044 b	A52.87 a	B11.09 b	0	0	0	0	شباط
	0	A 80.64 a	B 19.35 b	0	0	0	0	0	آذار
	B11.75 de	A 88.24 a	0	0	0	0	0	0	نيسان
	A 83.34 b	B 16.66 cb	0	0	0	0	0	0	أيار
	100 A a	0	0	0	0	0	0	0	حزيران
	A36.82 c	0	0	0	0	0	A29.73 a	A 33.46 b	تموز
	C8.115 e	0	0	0	0	C3.945 c	B31.85 a	A56.09 a	آب
	0	0	0	0	B5.868 b	A26.15 b	A43.99 a	A 23.99 cb	أيلول
	0	0	B3.49 c	B13.44 b	B 20.96 b	A58.08 a	B4.035 b	0	تشرين الأول
	0	0	B23.45b b	A39.36a	A 31.98 a	B5.18 c	0	0	تشرين الثاني
	0	0	A27.22 b	AC20.94 b	A 40.82 a	BC11.02	0	0	كانون الأول
18.19									LSD

الأحرف الكبيرة تدل على المقارنة على مستوى السطر الواحد (على مستوى الشهر نفسه)
الأحرف الصغيرة تدل على المقارنة مستوى العمود الواحد(على مستوى العمر الواحد)



المخطط (16). توزيع وانتشار الأعمار اليرقية الثمانية لحشرة حفار ساق التفاح *Z. pyrina* في منطقة عرامو خلال الشهر الواحد في موسم 2008-2007

4-3-3: دراسة توزيع وانتشار العمر اليرقي الواحد خلال أشهر السنة في منطقة ربيعة:

بمتابعة الجدول (17) والمخطط (17) يلاحظ أن العمر اليرقي الأول بدأ ظهوره في شهر تموز وبنسبة 42.86% وقمة ظهوره في شهر آب بنسبة 52.38% وكان آخر ظهور له في شهر أيلول بنسبة 4.76%, وبدأ ظهور العمر الثاني في شهر تموز بنسبة 25% وقمة ظهوره في شهر أيلول بنسبة 40.63% و آخر ظهور له في شهر تشرين الأول بنسبة 6.25%, في حين استمر العمر اليرقي الثالث في الظهور ولمدة أربعة أشهر من آب وحتى تشرين الثاني وكانت الذروة في شهر تشرين الأول 54.29%, وتدخل اليرقة بطور التشتية في الأعمار الرابع والخامس والسادس وبنسبة (20, 16, 4.76%) على التوالي مع قمة للعمر الرابع في شهر تشرين الأول 28% والعمر الخامس في شهر تشرين الثاني بنفس النسبة 28% والعمر السادس في شهر شباط 38.1%, أما العمر السابع فكانت قمة ظهوره في شهر آذار بنسبة 46.67% مع بداية في شهر شباط 20% ونهاية في شهر أيار بنسبة 6.67%, أما العمر الأخير فاستمر ظهوره لمدة أربعة أشهر من شهر نيسان بنسبة 6.25% إلى أعلى نسبة في شهر أيار 43.75% وأقل نسبة في شهر تموز 18.75%, أي أن مدة الطور اليرقي لحشرة حفار ساق التفاح في منطقة ربيعة (12) شهراً, وكانت بدايته في شهر تموز ونهايته في شهر تموز من السنة اللاحقة, وعليه فإن لهذه الحشرة جيل

واحد في السنة في هذه المنطقة مع الدخول في فترة تشتية في الأعمار الرابع والخامس والسادس ليرقات نفس السنة ولمرة واحدة.

أي أن حشرة حفار ساق التفاح تكمل جيل واحد في السنة في محافظة اللاذقية على عائل التفاح مع دخول فترة تشتية واحدة في أعمار محددة، وهذه النتيجة مخالفة للنتيجة التي حصل عليها القطلبي (1988) على عائل التفاح في المناطق الجبلية (عين العرب، السويداء، سرغايا) فقد بلغت مدة الطور اليرقي 22 شهراً مع دخول اليرقة في فترتي بيات شتوي للجيل الواحد الذي يستغرق مدة عامين حيث يمكن تفسير هذا الاختلاف إلى فارق الارتفاع بين المنطقتين. والنتائج المتحصل عليها مشابهة للنتيجة على عائل الزيتون في المنطقة الساحلية، فقد بلغت مدة الطور اليرقي 9 أشهر مع جيل واحد في السنة ودخول في فترة تشتية واحدة.

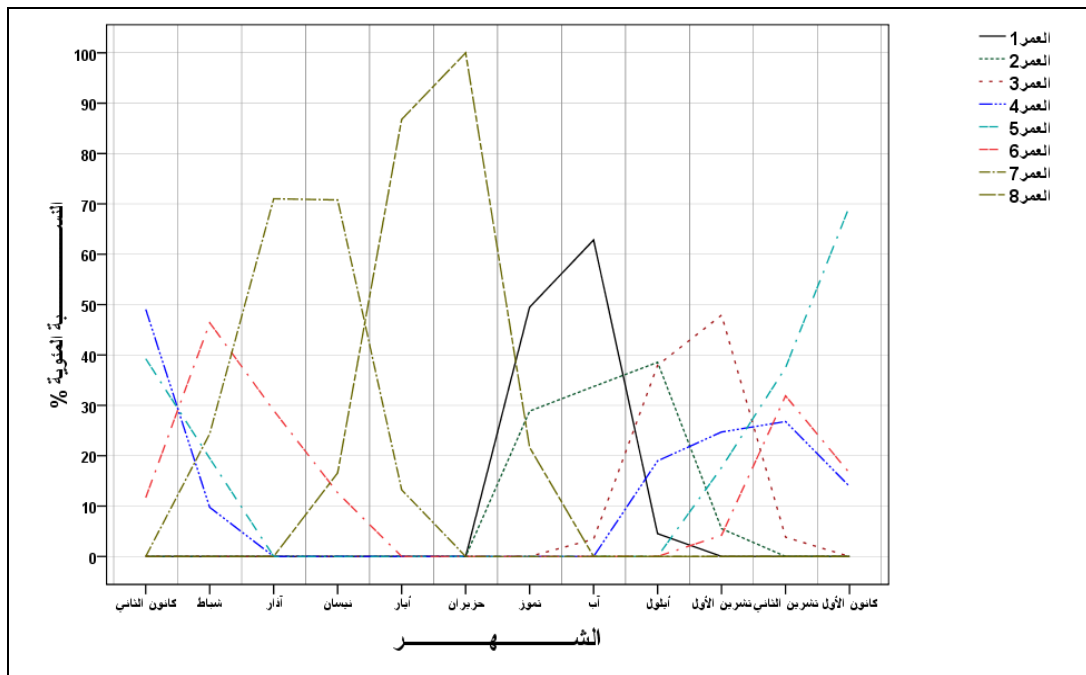
جدول(17). النسبة المئوية لتوزع العمر اليرقي الواحد ليرقات حفار ساق التفاح *Z. pyrina* خلال أشهر السنة في منطقة ربيعة.

العمر اليرقي الشهر	الأول	الثاني	الثالث	الرابع	الخامس	السادس	السابع	الثامن	LSD
كانون الثاني	0	0	0	A 20 a	A 16 a	C 4.76 a	0	0	19.15
شباط	0	0	0	B 8 b	A 16 b	A 38.1a	C 20 ab	0	
آذار	0	0	0	0	0	b19.05B	A 46.67 a	0	
نيسان	0	0	0	0	0	C 4.76 b	B 26.67 a	B 6.25 b	
أيار	0	0	0	0	0	0	D 6.67 b	A 43.75 a	
حزيران	0	0	0	0	0	0	0	AB 31.25 a	
تموز	A 42.86 a	B 25 ab	0	0	0	0	0	B 18.75 b	
آب	A52.38 a	B 28.13 b	B2.86 c	0	0	0	0	0	
أيلول	B 4.76 b	A 40.63 a	A 40 a	A 20 b	0	0	0	0	
تشرين الأول	0	C 6.25 c	A 54.29 a	A 28 b	A 20 b	C 4.76 c	0	0	
تشرين الثاني	0	0	B 2.86 c	A 20 a	A 28 a	AB 23.81 a	0	0	
كانون الأول	0	0	0	B 4 b	A 20 a	C 4.76 b	0	0	
LSD	15.38								

الأحرف الكبيرة تدل على المقارنة على مستوى السطر الواحد (على مستوى الشهر نفسه)
الأحرف الصغيرة تدل على مستوى العمود الواحد (على مستوى العمر الواحد)

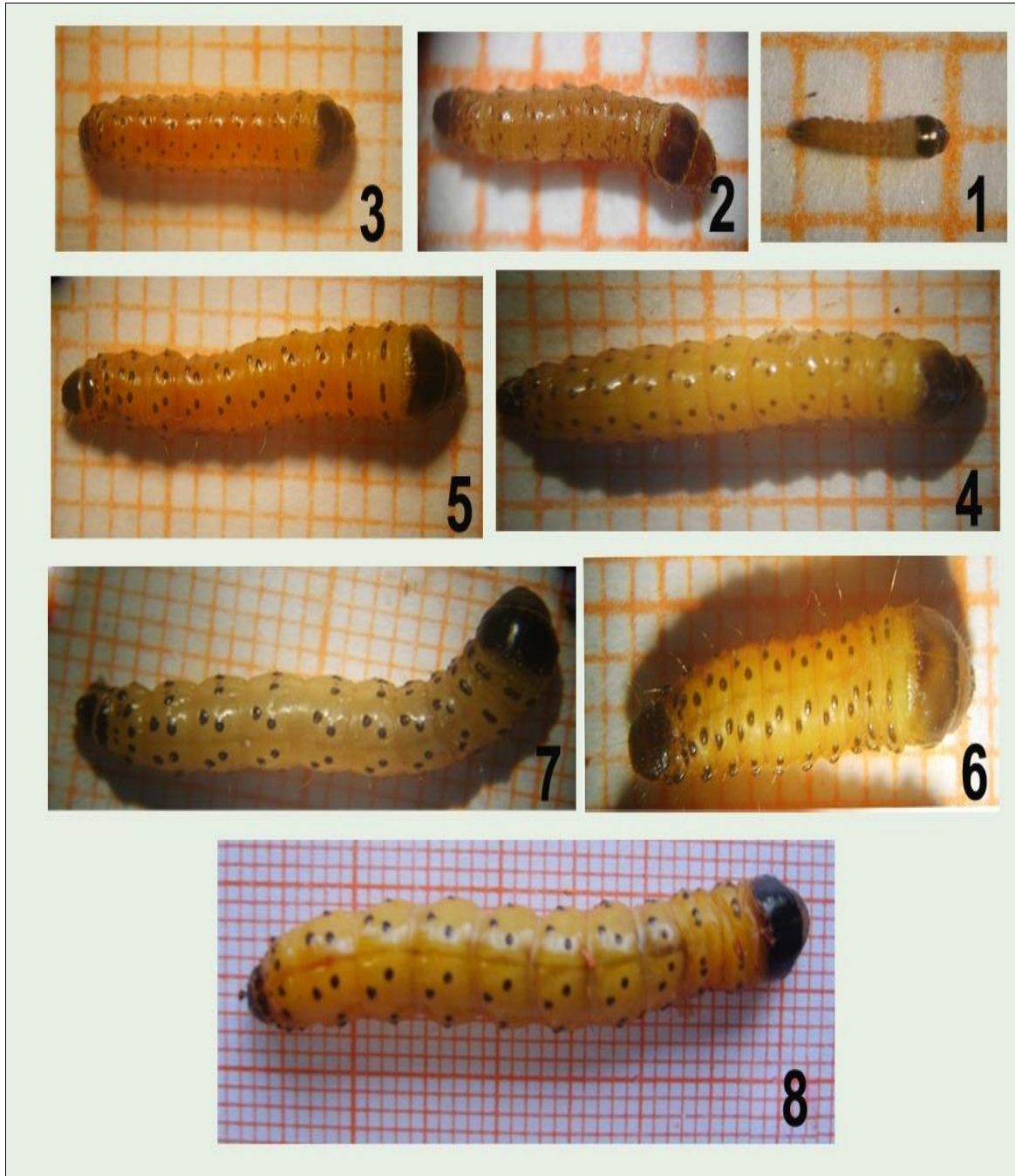
22.91	0	0	B 11.68 b	A 39.25 b	A 49.07 a	0	0	0	كانون الثاني
	0	AB 24.36 b	A 46.41 a	B 19.49 c	B 9.74 b	0	0	0	شباط
	0	A 71.01 a	B 28.99 ab	0	0	0	0	0	آذار
	B 16.59 b	A 70.78 a	B 12.63 b	0	0	0	0	0	نيسان
	A 86.77 a	B 13.23 b	0	0	0	0	0	0	أيار
	A 100 a	0	0	0	0	0	0	0	حزيران
	B 21.65 b	0	0	0	0	0	B 28.87 a	A 49.49 b	تموز
	0	0	0	0	0	C 3.43 b	B 33.74 a	A 62.83 a	آب
	0	0	0	0	B 18.98 b	A 37.95 a	A 38.55 a	C 4.52 c	أيلول
	0	0	D 4.20 b	C 17.65 c	B 24.71 b	A 47.92 a	D 5.52 b	0	تشرين الأول
	0	0	B 23.45 b	A 39.35 b	A 31.98 a	B 5.18 b	0	0	تشرين الثاني
	0	0	B 16.55 b	A 69.54 a	B 13.91 b	0	0	0	كانون الأول
	18.02								LSD

الأحرف الكبيرة تدل على المقارنة على مستوى السطر الواحد (على مستوى الشهر نفسه)
الأحرف الصغيرة تدل على مستوى العمود الواحد (على مستوى العمر الواحد)



المخطط (18). توزيع وانتشار الأعمار اليرقية الثمانية لحشرة حفار ساق التفاح *Z. pyrina* في منطقة ربيعة خلال الشهر الواحد في موسم 2008-2007

وعليه تتواجد الأعمار اليرقية ليرقات حفار ساق التفاح خلال أشهر السنة بنسب متقاربة بين منطقتي الدراسة وخاصة تواجد الأعمار اليرقية الأولى خلال نفس الأشهر بين المنطقتين واقتصار تواجد الطور اليرقي لحشرة حفار ساق التفاح بالعمر اليرقي الثامن خلال شهر آب.

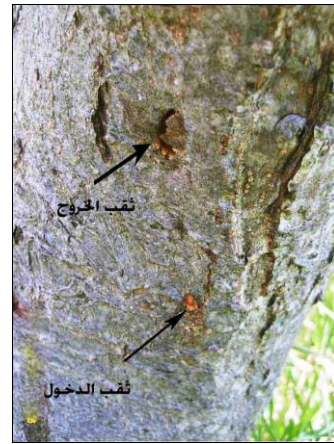


الشكل (17). الأعمار اليرقية ليرقات حفار ساق التفاح *Zeuzera pyrina* وفق قياسات عرض كبسولة الرأس حيث 1 -العمر الأول, 2-العمر الثاني, 3-العمر الثالث, 4-العمر الرابع, 5-العمر الخامس, 6-العمر السادس, 7-العمر السابع, 8-العمر الثامن.

3-5-طور ما قبل العذراء والعذراء Pre-pupa and pupa stage

تقوم اليرقة في نهاية الطور اليرقي بتوسيع نفق التغذية باتجاه القلف حتى تصل إلى القشرة الخارجية، وتترك الطبقة الخارجية من القشرة كغطاء لما يسمى ثقب الخروج، ويتوضع عادة فوق ثقب الدخول، وهو ذو شكل بيضاوي أهليلجي، وتكون المسافة بين الثقبين متباينة بشكل كبير

باختلاف توضعهما على نفس الفرع أو الجذع الشكلين (18, 19), ويظل غطاء فتحة ثقب الخروج عالماً حتى تقوم العذراء عند خروجها بدفعه ليسقط أو يجف, ويمكن تمييزه بسهولة على القلف من خلال البنية والانخفاض الواضح عن سطح القلف.



الشكل (19). ثقب الخروج على الفرع

الشكل (18). ثقب الخروج على الجذع

وقبل دخول اليرقة في طور ما قبل العذراء تقوم بتحضير حجرة التعذر الشكل (20) في نهاية نفق التغذية من خلال تغطية اليرقة الجدار الداخلي بنسيج حرير ناعم, مع تجميع النشارة الخشبية في الجهة الخلفية منها أما من الجهة الأمامية فتقوم اليرقة بنسج طبقة حريرية ناعمة من السهل تمزيقها من قبل العذراء أثناء اندفاعها من النفق, وكانت العذراء في جميع الحالات التي تمت مشاهدتها متجهة نحو الخارج (نحو ثقب الخروج), وهذا ناتج عن توضع اليرقة في هذا الاتجاه قبل الدخول في طور ما قبل العذراء, حيث تتكمش اليرقة في هذه المرحلة إلى الثلثين تقريباً, مع توقفها عن التغذية لمدة 3-4 أيام وتعرف هذه المرحلة البينية بالطور ما قبل العذراء وهنا يكون الشكل ما بين العذراء واليرقة الشكل (21), يلي ذلك التحول إلى العذراء المكبلة.



الشكل (21). طور ما قبل العذراء



الشكل (20). حجرة التعذر

5-5-1 وصف العذراء Description of pupa

العذراء فاتحة اللون في البداية ثم لا يلبث أن يذكن لونها ليصبح بني غامق، طول عذراء الأنثى بين 35-43 ملم، وطول عذراء الذكر (22-35) ملم. الشكل (22, 23)، كما يلاحظ التحول الواضح في لون وشكل العذراء قبل الانبثاق وخروج الحشرة الكاملة بحيث يصبح غلاف العذراء شفافاً وتبدو من خلاله معالم الحشرة الكاملة الشكل (24, 25).



الشكل (23). عذراء الأنثى



الشكل (22). عذراء الذكر



الشكل (25). تثبت العذراء على ثقب الخروج قبل الانبثاق حقلياً



الشكل (24). التغير في شكل العذراء

3-5-2- فترة التعذر Period of pupations

تم تحديد فترة التعذر من خلال متابعة ظهور ثقب الخروج على الأنفاق النشطة ليرقات حفار ساق التفاح وربطها مع طور العذراء، ومن خلال العذارى التي ظهرت في عينات موقعي الدراسة، بالعودة إلى الجدول (19) والمخططين (19, 20)، يلاحظ أن أول ظهور لطور العذراء في عرامو كان في الربع الأول من شهر أيار واستمر ظهوره بدون انقطاع حتى منتصف شهر تموز، ليعاود الظهور حتى نهاية الربع الثالث من شهر آب، وتزامنت ذروة ظهورها مع بداية شهر تموز، أما في ربيعة فقد لوحظ تتالي ثلاث ذروات لظهور العذراء وبشكل متصاعد وبدون انقطاع وتزامنت هذه القمم في (5/20, 6/17, 7/15) حتى منتصف شهر آب، لتتقطع ولمدة أسبوعين وتعاود الظهور خلال الأسبوعين التاليين لتتقطع بشكل نهائي مع بداية شهر أيلول، أي أن أعلى نسبة

للعداري المشكلة كانت خلال شهري حزيران وتموز في كلا المنطقتين وقد بلغت (27.27, 49.09%) في ربيعة، وبمتوسط شهري (3.75, 6.75) على التوالي وبدون وجود فروق معنوية بين الشهرين حيث بلغت قيمة LSD (3.45) عند المستوى 5 %, في حين كانت النسبة واحدة (37.8%) في كلا الشهرين في منطقة عرامو، وبمتوسط شهري (6.2, 7.75) على التوالي وبدون وجود فروق معنوية بين الشهرين حيث بلغت قيمة LSD (3.45) عند المستوى 5 %.

كما يلاحظ من الجدول (20) أن متوسط فترة التعذر في منطقة عرامو بلغت (15.74 ± 3.22) يوماً، فقد وصلت لمدة أسبوعين خلال شهر حزيران وثلاثة أسابيع في شهر أيار، في حين بلغ متوسط فترة التعذر في ربيعة (16.26 ± 2.55) يوماً، ووصلت إلى 12 يوماً في شهر آب و19 يوماً في أيار، وبدون وجود فروق معنوية بين المنطقتين خلال أشهر التعذر باستثناء شهر تموز حيث بلغت قيمة LSD عند المستوى 5% على مستوى الأشهر (2.75)، أما على مستوى المنطقة نفسها يلاحظ في منطقة عرامو عدم وجود فرق معنوية بين أيار وحزيران وأيلول والتي اختلفت مع كل من شهري تموز وآب وبدون وجود فارق معنوي بين هذين الشهرين، أما في منطقة ربيعة فيلاحظ عدم وجود فروق معنوية بين أشهر التعذر باستثناء شهر آب والذي تشابهت فترة التعذر خلاله مع شهر تموز حيث بلغت قيمة LSD على مستوى المنطقتين (4.24).

جدول (19). عدد ثقب الخروج المشكلة على الأنفاق النشيطة ليرقات حفار ساق التفاح في منطقتي الدراسة

عرامو وربيعه خلال موسم 2008.

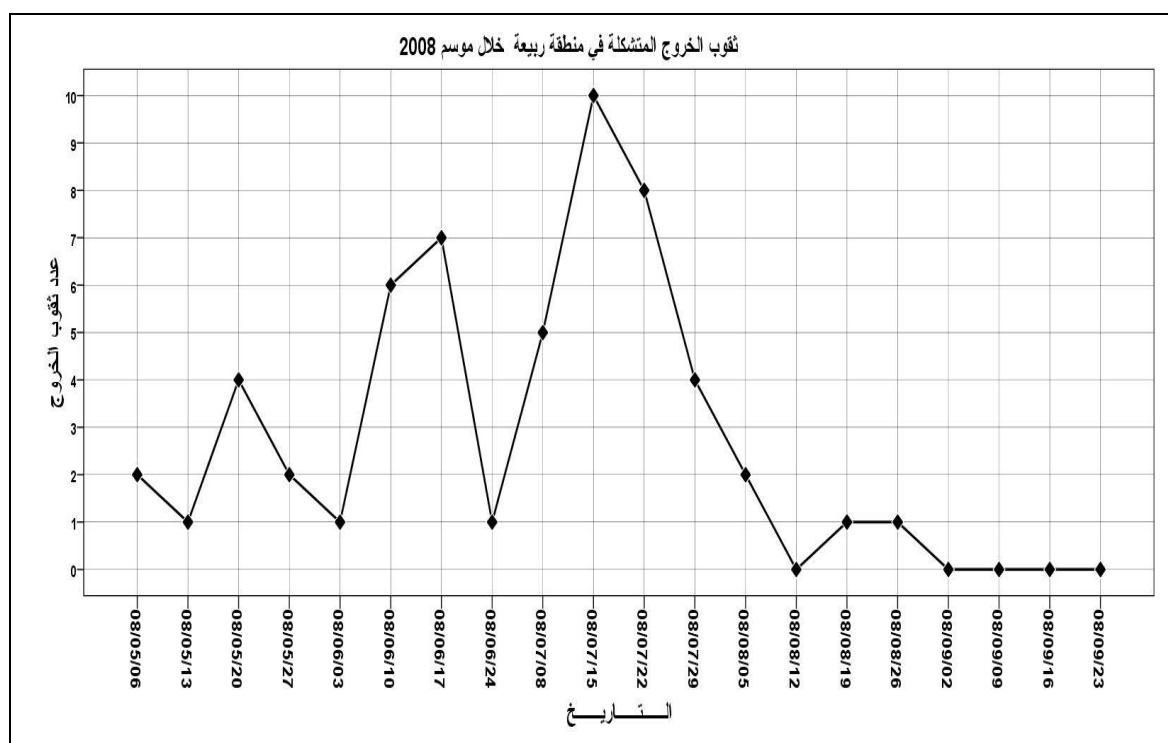
المنطقة الشهر	ربيعه			عرامو		
	المجموع	الانحراف المعياري	النسبة %	المجموع	المتوسط $\pm$ الانحراف المعياري	النسبة %
أيار	9	2.25 ± 1.25 b	16.36	11	2.75 ± 1.5 ab	13.41
حزيران	15	3.75 ± 3.2 a	27.27	31	7.75 ± 3.59 a	37.80
تموز	27	6.75 ± 2.75 a	49.09	31	6.2 ± 4.76 ab	37.80
آب	4	1 ± 0.81 b	7.27	9	2.25 ± 1.7 b	10.98
المجموع الكلي	55	3.44 ± 2.99	100	82	3.9 ± 3.92	100
LSD	3.45			4.84		

الأحرف الصغيرة تدل على الفروق المعنوية على مستوى العمود الواحد (الأشهر)

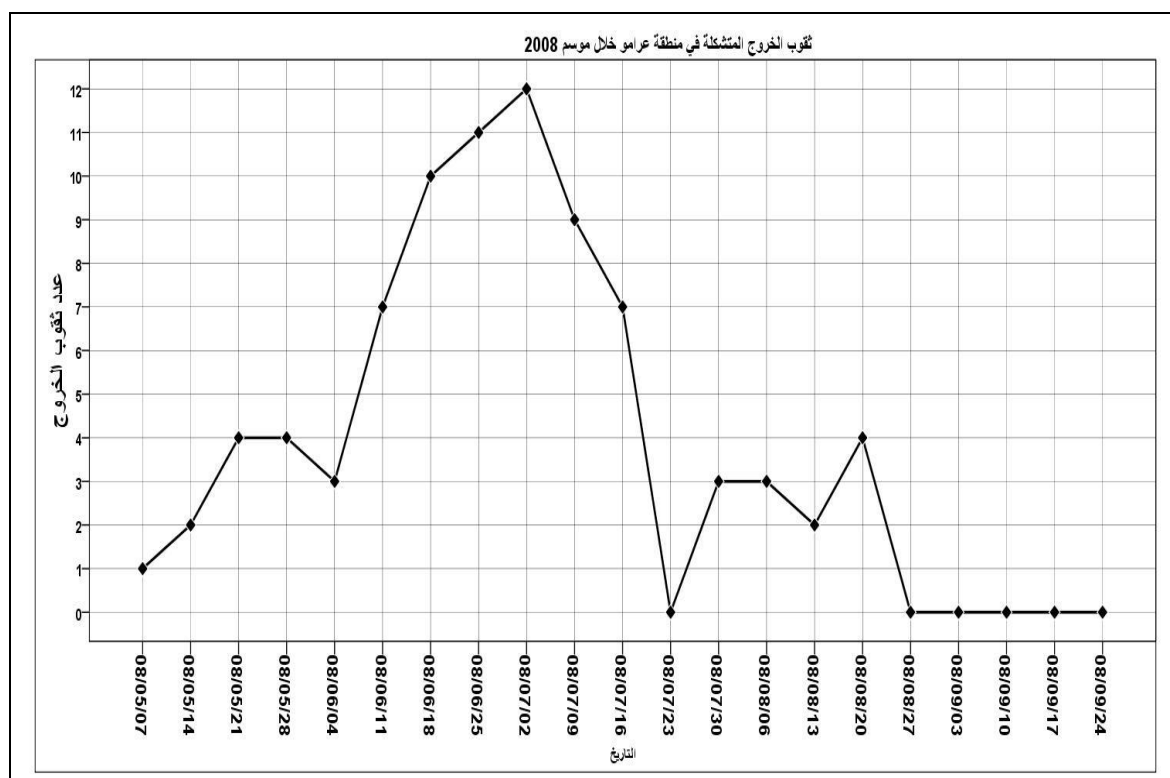
جدول (20). طول فترة التعذر خلال طور العذراء في منطقتي الدراسة عرامو - ربيعة خلال الموسم 2008.

LSD 5%	المنطقة		الشهر
	ربيعة	عرامو	
	المتوسط $\pm$ الانحراف	المتوسط $\pm$ الانحراف	
2.75	A 19 $\pm$ 0 a	A 19 $\pm$ 1 a	أيار
	A 17.59 $\pm$ 2.13 a	A 16.47 $\pm$ 1.28 a	حزيران
	A 14.98 $\pm$ 2.06 a b	B 12.04 $\pm$ 1.61 b	تموز
	A 12.49 $\pm$ 2.18 b	A 12.72 $\pm$ 1.63 b	آب
	A 17.25 $\pm$ 2.43 a	A 18.5 $\pm$ 0.7 a	أيلول
	16.26 $\pm$ 2.55	15.74 $\pm$ 3.22	المتوسط $\pm$ الانحراف
	4.24		LSD 5%

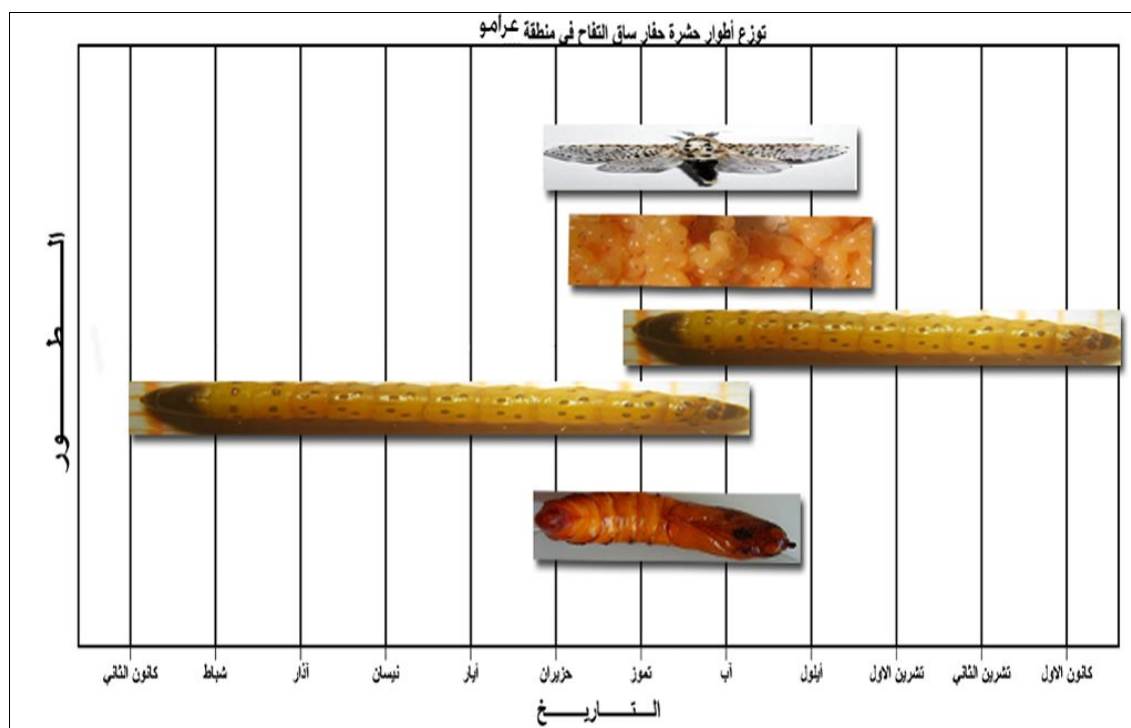
الأحرف الكبيرة تدل على الفروق المعنوية على مستوى السطر الواحد (الأشهر بين المنطقتين)
الأحرف الصغيرة تدل على الفروق المعنوية على مستوى العمود الواحد (ضمن نفس المنطقة)



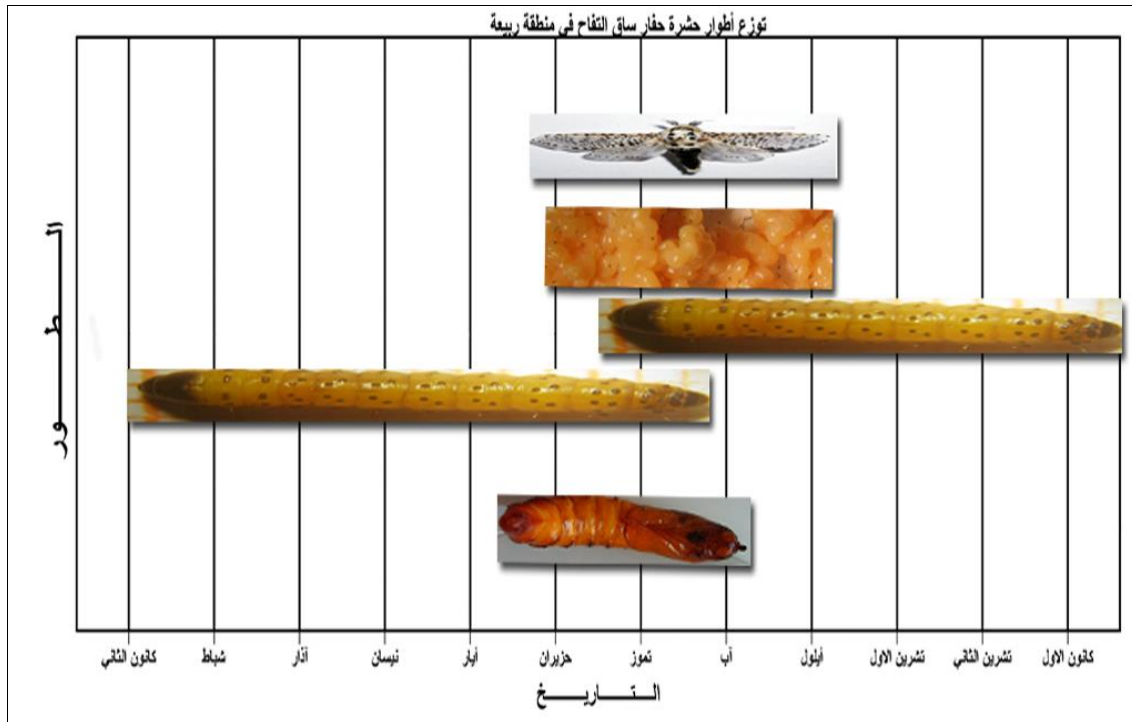
المخطط (19). عدد ثقب الخروج المتشكلة خلال موسم 2008 في منطقة ربيعة.



المخطط (20). عدد ثقب الخرج المتشكلة خلال موسم 2008 في منطقة عرامو



أ - توزيع الأطوار الحياتية لحشرة حفار ساق التفاح في منطقة عرامو



ب توزع الأطوار الحياتية لحشرة حفار ساق التفاح في منطقة ربيعة
مخطط (21) دورة حياة حشرة حفار ساق التفاح في منطقتي الدراسة.

Infection Rate 6-3-نسبة الإصابة

عرامو:

بلغ متوسط نسبة الإصابة في الموقع خلال موسم 2008 للإصابات الجديدة (37.45 ± 22.37) وكانت أعلى نسبة إصابة في شهر آب بمتوسط (51.12 ± 10.86)، وسُجّلت الإصابة الجديدة على أكثر من 60% من أشجار الحقل، في حين بلغ متوسط شدة الإصابة على الأفرع الحديثة خلال نفس الموسم (26.19 ± 14.69) وسُجّلت الإصابة على أكثر من 70% من الأفرع خلال شهر آب وبمتوسط لشدة الإصابة (45.64 ± 12.27) جدول (21). كما لوحظت وبمتابعة الشكل (26,1) أعراض الإصابة الشديدة بحشرة حفار ساق التفاح في منطقة عرامو، من خلال دخول أربع يرقات ضمن فرعين متقاربين، وكانت هذه الإصابات على الأفرع سبباً في تكسرها لاحقاً الشكل (2, 26).

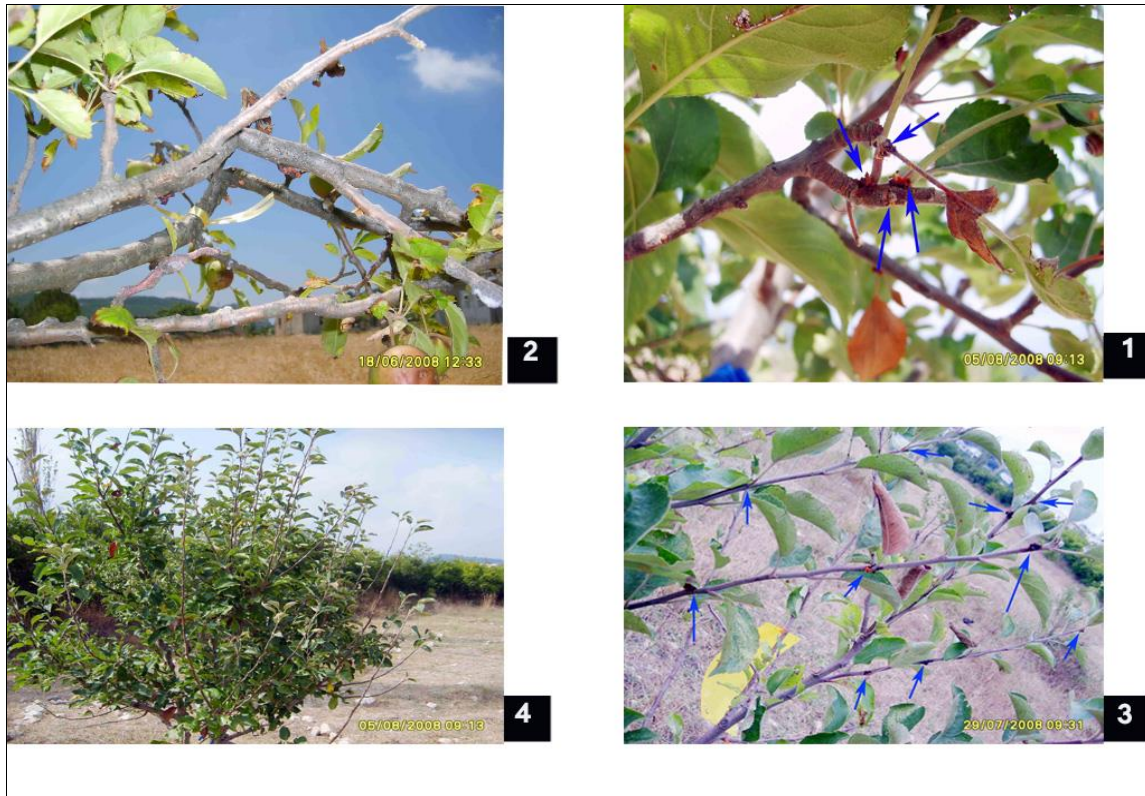
رابعة:

سُجِّلَت الإصابة الحديثة في الموقع خلال موسم 2008 على أكثر من 80% من أشجار الحقل وبمتوسط إصابة بلغ (55.27 ± 25.54) وكان أعلى متوسط لنسبة الإصابة في شهر تموز (52.13 ± 20.19) ، كما سُجِّلَت الإصابة على أكثر من 50% من الأفرع الحديثة وبمتوسط شدة

إصابة (39.15 ± 23.59) فقد كان أعلى متوسط لشدة الإصابة في ربيعة خلال شهر تموز (34.25 ± 12.9) ويوضح الشكل (3, 26) أعراض الإصابة الشديدة على الفرع الواحد في منطقة ربيعة, وقد سببت هذه الإصابات الشديدة على الأفرع الضعف العام للشجرة من خلال تساقط نسبة كبيرة من الأوراق الموجودة على الأفرع بعمر سنة الجدول (21) الشكل (4, 26).

جدول (21). متوسط نسبة وشدة الإصابة في منطقتي الدراسة (عرامو - ربيعة) خلال موسم 2008.

الشهر	عرامو		ربيعة	
	متوسط نسبة الإصابة	متوسط شدة الإصابة	متوسط نسبة الإصابة	متوسط شدة الإصابة
حزيران	7.3 ± 3.5	3.25 ± 1.6	3.47 ± 0.26	2.36 ± 1.45
تموز	27 ± 12.12	14.46 ± 8.36	52.13 ± 20.19	34.25 ± 12.9
آب	51.12 ± 10.86	45.64 ± 12.27	33.57 ± 12.65	20.37 ± 14.01
أيلول	12.01 ± 3.47	3.14 ± 1.25	9.25 ± 2.26	3.4 ± 0.5
المتوسط	37.45 ± 22.37	26.19 ± 14.69	55.27 ± 25.54	39.15 ± 23.59



الشكل (26). أعراض الإصابة بحشرة حفار ساق التفاح في منطقتي الدراسة عرامو ربيعة موسم 2008
3-7-الأعداء الحيوية الطبيعية التي تهاجم حشرة حفار ساق التفاح ودورها في التغيرات السنوية في منطقتي الدراسة

Identification of natural enemies that attack this insect and its role in annual changes its in studies area

3-7-1-المتطفلات الحشرية المرافقة لحشرة حفار ساق التفاح في منطقتي الدراسة

Associated parasites for *Zeuzera pyrina* in regions study

أظهرت نتائج العزل والفحص المخبري ليرقات حفار ساق التفاح في موقعي الدراسة وجود أربعة أنواع من المتطفلات الحشرية تتبع رتبة Hymenoptera من فصيلتي Ichneumonidae و Encyrtidae, تم تعريفها باستخدام المفاتيح التصنيفية الخاصة (Broad, 2006; Hernández, 2001; Fusu and Popescu, 2006 ; Goulet and Huber, 1993) وهذه الطفيليات تُسجل لأول مرة كمتطفلات حشرية على يرقات حفار ساق التفاح في سوريا, فقد سجل القطليبي (1988) الطفيل *Apanteles hoplites* R كطفيل داخلي على يرقات حفار ساق التفاح, بالإضافة إلى طفيل داخلي عُرف على مستوى فصيلة Ichneumonidae. ويبين الجدول (22) المتطفلات الحشرية المرافقة لحشرة حفار ساق التفاح في منطقتي الدراسة.

جدول(22): المتطفلات الحشرية المرافقة لحشرة حفار ساق التفاح في منطقتي الدراسة.

الاسم العلمي للمتطفل	تحت الفصيلة	الفصيلة	نوع التطفل	الطور المفضل من العائل
<i>Pristomerus vulnerator</i> (Panz)	Cremastinae	Ichneumonidae	داخلي	اليرقات
<i>Diadegma terebrans</i> (Grave)	Campopleginae	Ichneumonidae	داخلي	اليرقات
<i>Hypercampus</i> sp.	Cylloceriinae	Ichneumonidae	داخلي	اليرقات
<i>Copidosoma (Litomastix) truncatellum</i> (Dalm)	Copidosomatinae	Encyrtidae	داخلي	بيض- يرقات

الطفيل *Pristomerus vulnerator* (Panz):

من تحت فصيلة Cremastinae, فصيلة Ichneumonidae, وهو من الطفيليات الداخلية Endoparsitoid على طور اليرقي لعدد من الأنواع الحشرية التي تتبع رتبة حرشفية الأجنحة Lepidoptera (Goulet and Huber, 1993), كما سُجل كمتطفل داخلي على يرقات حفار ساق الحور (*Paranthrene tabaniformis* (Rott.) (Georgiev, 2000), ومن خلال المشاهدات المخبرية تبين أن هذا الطفيل يسلك سلوك التطفل الإنفرادي Solitary parasitism, من حيث وضع الأنثى بيضة واحدة داخل جسم اليرقة في الأعمار اليرقية الأولى (الأول والثاني), ولوحظت 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, وتلاحظ الشرنقة الحريية البيضاء للطفيل داخل نفق يرقة الحفار بجانب بقايا اليرقة (كبسولة الرأس), وتخرج الحشرة الكاملة من خلال ثقب موجود في طرف الشرنقة, الشكلين (27, 28) وهذا ما يتوافق مع النتائج التي أشار إليها Campadelii عام 1995, على يرقات حفار ساق التفاح

في أوروبا, ومع النتائج التي أشار إليها Giuffrida and Liota عام 1965 في صقلية بإيطاليا.



الشكل(28): الحشرة الكاملة للطفيل *P. vulnerator*



الشكل(27): عذراء طفيل الـ *p. vulnerator*

الطفيل *Diadegma terebrans* (Grave)

فصيلة Ichneumonidae تحت فصيلة Campopleginae, ويُعد من الأنواع الطفيلية الهامة على يرقات حرشفيات الأجنحة Lepidoptera ومن ضمنها حفار ساق التفاح *Z. pyrina* (Fitton and Walker, 1992), وهو أحد الطفيليات الثمانية التي عزلها Campadellii (1995) في أوروبا من يرقات حفار ساق التفاح. تبين أن هذا الطفيل هو طفيل داخلي Endoparasitoids, وتقوم الأنثى الملقحة بوضع البيض داخل يرقة العائل بوساطة آلة وضع البيض الطويلة نسبياً، والتي تمكنه من اختراق الأجزاء النباتية التي يحتمي بداخلها طور اليرقي للعائل الحشري (Fitton and Walker, 1992). لوحظت عذراء الطفيل ضمن أنفاق الأطوار اليرقية الأولى ليرقات حفار ساق التفاح (في الأفرع بعمر سنة) على شكل شرنقة حريرية شفافة تقريباً وبجانبها بقايا اليرقة غير المتحللة (كبسولة الرأس) الشكل(29, 30) .



الشكل(30): الحشرة الكاملة للطفيل *D. terebrans*



الشكل(29): الشرنقة الحريية للطفيل *D. terebrans*
ضمن نفق يرقة الحفار

الطفيل *Copidosoma (Litomastix) truncatellum* (Dalm)

من فصيلة Encyrtidae, وهو من المتطفلات الحشرية الهامة على يرقات حرشفيات الأجنحة Lepidoptera من فصائل (Noctuidae, Oecophoridae, Notodontidae, Papilionidae, etc.) (أصلان وآخرون, 2008; Noyes, 2004), وعزل هذا المتطفل من يرقات فراشة الناي الفضيّة *Plusia gamma* L (Bosque et al., 1996), ومن يرقات حفار ساق التفاح من قبل Schotman (1989), ويُعد النوع الوحيد الذي عُزل من يرقات الحفار في أوروبا (Gordh, 1979), وهو طفيل داخلي Endoparasitism, ويتكاثر بطريقة تعدد الأجنة polyembryony, وهو طفيل بيض يرقات, أحادي التطفل, وتضع الأنثى بيضة مفردة داخل بيضة العائل (بيضة الحفار) والتي تتطور إلى عدد كبير من الأفراد (مايزيد عن 1000 فرد من بيضة واحدة) (Schotman, 1989), ثم تتطور الأجنة داخل يرقة الحفار مستهلكة المحتويات الداخلية لليرقة, تاركة في نهاية التطفل الجلد الخارجي لليرقة ليتسوّى محوّل اليرقة إلى مايشبه الجسم التوتي Mummified Carcass (Patterson, 1995) ثم تخرج الحشرة الكاملة للطفيل من العمر اليرقي الثالث ليرقة حفار ساق التفاح وذلك من خلال قياس عرض كبسولة الرأس المتبقية من جسم اليرقة, أمّا في أنواع أخرى من العوائل الحشرية من رتبة Lepidoptera التي يتطفل عليها هذا الطفيل مثل *pseudoplusia includens* يتطفل على البيضة وتخرج الحشرة الكاملة للطفيل في مرحلة العذراء (Ode and Strand, 1995) عن (Tamar et al., 2006), الشكل (31).



الحشرة الكاملة للطفيل *C. truncatellum*.



الشكل التوتي Mummified Carcass



عذراء الطفيل *C. truncatellum* ضمن نفق الحفار

الشكل (31) *Copidosoma truncatellum*

الطفيل *Hypercampus* sp

فصيلة Ichneumonidae تحت فصيلة Cyloceriinae ويعد هذا أول تسجيل لهذا الجنس على يرقات حرشفية الأجنحة Lepidoptera, ومن خلال مشاهدات حالات التطفل على يرقات حفار ساق التفاح تبين أن هذا الطفيل هو طفيل داخلي Endoparasitism, تضع الأنثى البيضة داخل يرقة الحفار في الأعمار اليرقية الأولى وتصل إلى طور العذراء في نهاية العمر

الثالث، وتظهر عذراء الطفيل على شكل شرنقة حريرية بلون بني غامق بالقرب من بقايا جسم اليرقة، ثم تخرج الحشرة الكاملة من الشرنقة من خلال ثقب طرفي وبشكل مشابه للطفيل *P. vulernator*. الشكل (32, 33).



الشكل (33): الحشرة الكاملة للطفيل *Hypercampus sp*

الشكل (32): الشرنقة الحريرية للطفيل

Hypercampus sp ضمن نفق الحفار

3-7-2- نسبة التطفل العامة General Parasitisme Rate

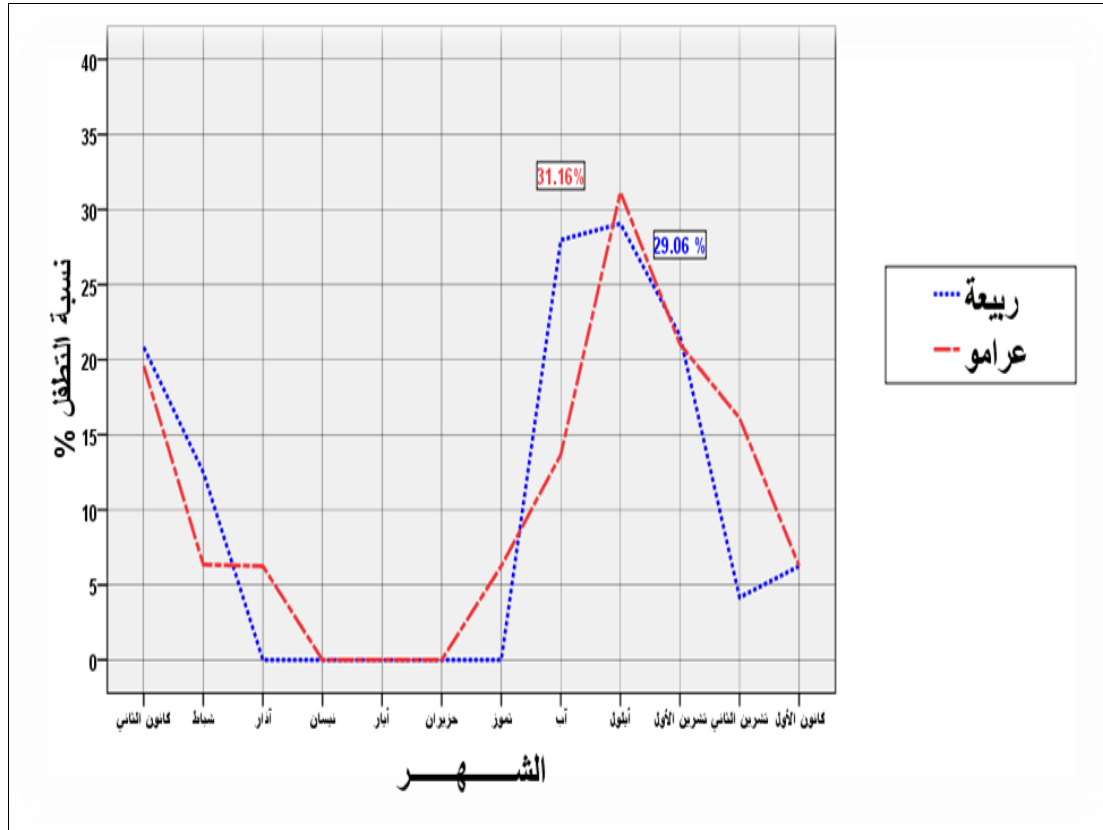
حُسبت نسبة التطفل العامة على يرقات حفار ساق التفاح *Z. pyrina* في موقعي عرامو وربيعة خلال فترة الدراسة بالنسبة للأنواع كافة، وقد بلغت هذه النسبة 15.81%، في حين بلغت في عرامو 15.35% وفي ربيعة 16.94% وذلك من مجموع العدد الكلي لليرقات المفحوصة الذي بلغ 496 يرقة، وتُعد هذه النسبة عالية مقارنةً مع النسبة المنخفضة التي سجّلها القطليبي (1988) على يرقات حفار ساق التفاح في منطقة سرغايا على عائل التفاح: 6.8%. ومن خلال متابعة متوسط نسبة التطفل الشهرية على يرقات حفار ساق التفاح في موقعي الدراسة من بداية ظهور الطور اليرقي (ظهور الأعراض الأولى على الأفرع بعمر سنة) وحتى ظهور طور العذراء (نهاية الطور اليرقي)، ومن الجدول (23) والمخطط (22) يلاحظ أن أعلى نسبة للتطفل سُجّلت في ربيعة خلال شهر أيلول 29.06% خلال فترة نشاط الحشرة، مع تسجيل بداية ظهور الطفيليات في شهر آب، وسُجّلت أقل نسبة في نهاية طور النشاط خلال شهر تشرين الثاني 4.17%، كما بلغت نسبة التطفل على اليرقات المشتية (أي دخول الطفيليات فترة البيات الشتوي بطور العذراء المكتملة النمو داخل نفق يرقة الحفار) كانت 6.25% و20.13% خلال شهري كانون الأول وكانون الثاني على التوالي، مع وجود فرق معنوي بين شهر أيلول وبقية الأشهر، باستثناء كل من آب وتشرين الأول وكانون الثاني فقد بلغت قيمة LSD 14.75، ولم تُسجّل حالات تطفل على الأعمار اليرقية اللاحقة بعد الخروج من طور التشنّية في شهر آذار وحتى ظهور طور العذراء. وسُجّلت أعلى نسبة تطفل في عرامو خلال شهر أيلول 31.2%، وأقل نسبة خلال فترة نشاط الحشرة في شهر تشرين الثاني 16.1%، وتراوحت نسبة التطفل على اليرقات المشتية بين (6.3 و19.58) %، وبشكل مشابه

لم تُسجَل حالات تطفل على الأعمار اليرقية اللاحقة بعد الخروج من طور التشتية حتى ظهور طور العذراء, مع وجود فرق معنوي بين شهر أيلول وبقية الأشهر باستثناء كل من آب وتشيرين الأول وكانون الثاني وقد بلغت قيمة LSD (18.22). ومن خلال مقارنة الفروق المعنوية لنسب التطفل بين الموقعين على مستوى الأشهر سَجَل شهر أيلول فرقاً معنوياً واضحاً مع الأشهر الأخرى باستثناء كل من آب وتشيرين الأول وكانون الثاني وقد بلغت قيمة LSD (11.25) عند المستوى 5 % وفي الوقت نفسه شهد شهر أيلول ارتفاعاً وتوقفاً معنوياً للعمر اليرقي الثاني مما يؤكد أن التطفل بالطفيليات الاربعة السابقة حدث بدءاً من العمر اليرقي الثاني الجدولين (15 , 17). وعند مقارنة متوسط نسبة التطفل على مستوى الموقعين عرامو وربيعه لم يلاحظ وجود فروقات معنوية بينهما فقد بلغت قيمة F المحسوبة (0.016) و F الجدولية (13.54) و df=88, و sig (p-valu) =0.9 أي لاتوجد فروق معنوية عند المستوى 5%.

جدول(23). النسبة المئوية الشهرية للتطفل المتطفلات المنتشرة محلياً في منطقتي الدراسة خلال موسم 2007-

2008

الموقع	الشهر	الثاني كانون	شباط	آذار	نيسان	أيار	حزيران	تموز	آب	أيلول	الأول تشرين	الثاني تشرين	الأول كانون	المتوسط
ربيعه	متوسط نسبة التطفل	20.83	12.50	0	0	0	0	0	27.98	29.06	21.59	4.17	6.25	10.2
	Std. Deviation	25	15.96	0	0	0	0	0	3.95	9.01	8.20	8.33	12.50	11.6
	LSD	14.75												
عرامو	متوسط نسبة التطفل	19.58	6.35	6.25	0	0	0	6.25	13.7	31.2	21.0	16.1	6.3	10.6
	Std. Deviation	14.17	7.44	12.5	0	0	0	12.5	10.0	13.4	21.0	15.7	20.0	9.8
	LSD	18.22												
LSD		11.25												



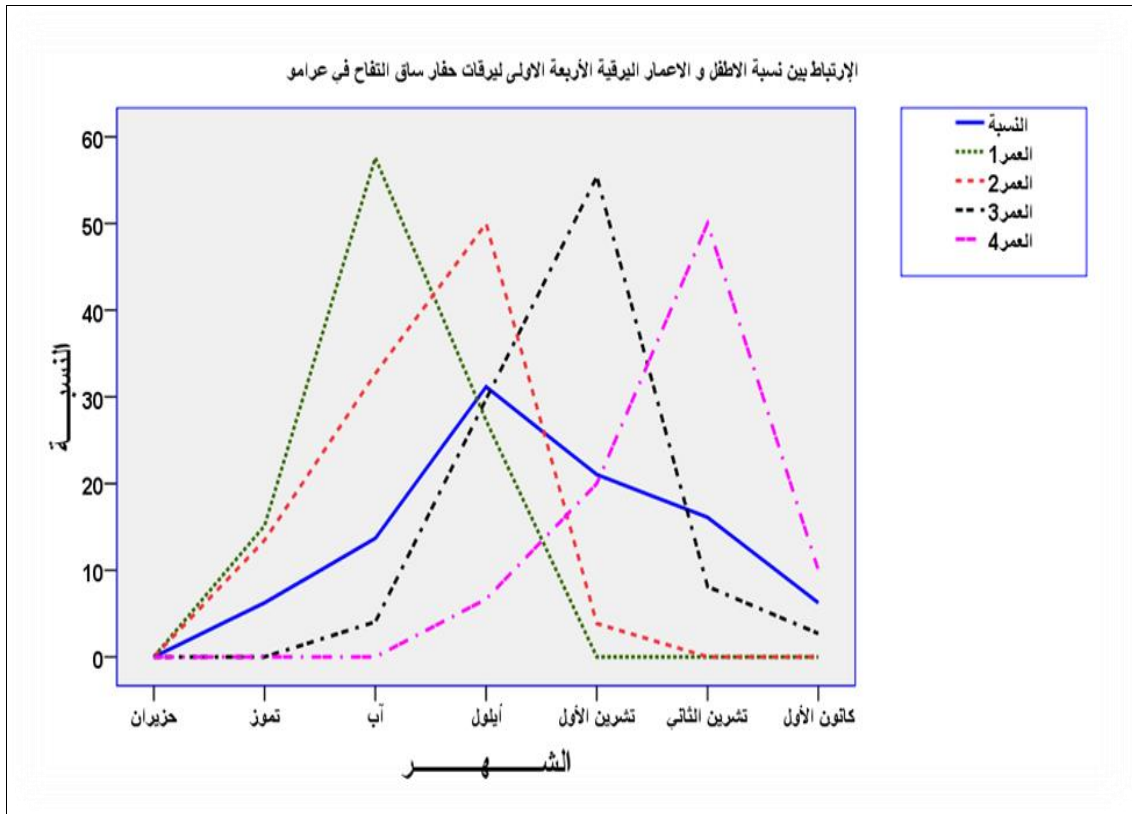
المخطط (22): تغير النسبة المئوية للتطفل على يرقات حفار ساق التفاح خلال موسم 2007-2008

وعند دراسة علاقة الارتباط بين متوسط نسبة التطفل الشهرية وتوزع الأعمار اليرقية ليرقات حفار ساق التفاح في منطقتي الدراسة تم اعتماد الطريقة المتبعة من قبل أصلان عام 2004 في هذه الدراسة. يُلاحظ من الجدول (24) أن معامل الارتباط في منطقة عرامو بين نسبة التطفل والأعمار اليرقية الأول والرابع والخامس كان إيجابياً ضعيفاً، وكان الارتباط سلبياً مع الأعمار اليرقية السادس والسابع والثامن، وقوياً مع الأعمار اليرقية الثاني والثالث ($r = +0.727$, $r = +0.71$ على التوالي، وهذا مايتضح من المخطط (23) الذي يمثل الارتباط بين متوسط نسبة التطفل والأعمار اليرقية الأربعة الأولى، إذ يسير خط التطفل بشكل متوازي تقريباً مع خط العمرين الثاني والثالث وبشكل مبتعد مع العمرين الأول والرابع، أما في ربيعة يُلاحظ من الجدول السابق الارتباط القوي مع العمر اليرقي الثالث فقط ($r = +0.81$)، والضعيف جداً مع الأعمار اليرقية الأول والثاني والرابع والخامس، وسلبياً مع الأعمار السادس والسابع والثامن، وهذا يتضح من المخطط رقم (24) توافق الخط المعبر عن نسبة التطفل مع الخطين المعبرين عن العمر الأول والعمر الثاني بشكل حاد إذا ارتفع خط التطفل بالتوازي على خط يرقات العمر الأول خلال شهري تموز وآب ولم يعاني انخفاض حاداً مع انخفاضه خلال شهر آيلول، بل سار بشكل

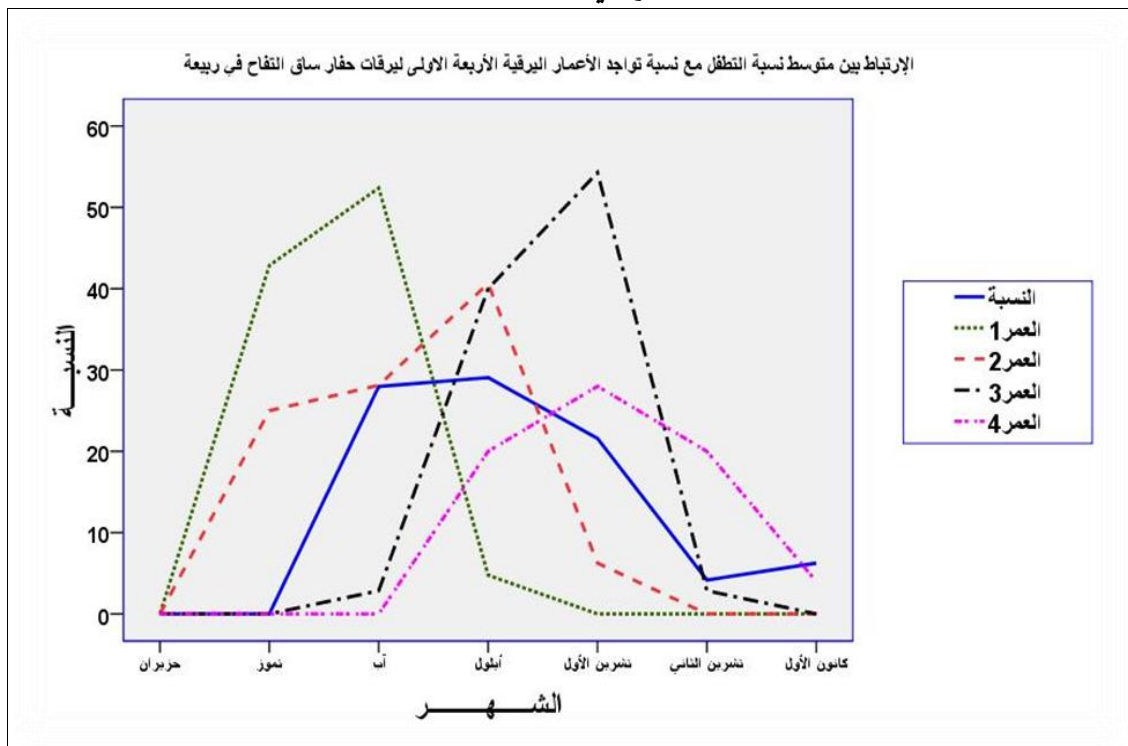
مستقر ومتواز نتيجة ارتفاع يرقات العمر الثاني خلال شهري أيلول و تشرين الأول لينخفض بعد ذلك انخفاضاً حاداً في تشرين الثاني متوافقاً تماماً مع انخفاض خطّي يرقات العمر الأول و الثاني، مما يؤكد أن التطفل من قبل المتطفلات الحشرية الأربعة على يرقات حفار ساق التفاح يحدث على الأعمار اليرقية الأولى (1-3)، والذي يتزامن وجودها مع الإصابة على الأفرع بعمر سنة من كل موسم وذلك خلال شهر أيلول وتشرين الأول في عرامو، و اشهر آب وأيلول وتشرين الأول في ربيعة كما أن الطفيليات لاتهاجم الأعمار اليرقية المتقدمة ليرقات حفار ساق التفاح، وهذا يتوافق مع الدراسة التي أجراها Georgiev (2000) على حشرة *Paranthrene* (*Lepidoptera: Sesiidae*) *tabaniformis* (Rott.) على الحور عندما قام بعزل ستة أنواع من الطفيليات، منها *Pristomerus vulnerator* (Panz) و *Diadegma terebrans* (Grave)، وبنسبة تطفل بلغت 15.5 % و 32.5 % على التوالي، وقد حدث التطفل على الأطوار اليرقية الأولى (من العمر الأول إلى العمر الثالث)، واقتصرت على اليرقات الموجودة ضمن الأفرع بعمر سنة، ولم يلاحظ التطفل على الأعمار المتقدمة لليرقات، ويعود السبب في ذلك إلى توغل اليرقات المتقدمة بالعمر داخل الخشب والاعوية الخشبية مما يعيق وصول آلة وضع البيض إليها نتيجة صعوبة اختراق طبقات الخشب عند عدم توفر الفراغات المجهرية بين تشققات القلف.

جدول (24). الارتباط بين نسبة التطفل مع نسبة وجود الأعمار اليرقية ليرقات حفار ساق التفاح في منطقتي الدراسة عرامو و ربيعة

المنطقة	العمر اليرقي						
	1	2	3	4	5	6	7
عرامو	+0.38	+0.71**	+0.727**	+0.429	0.255+	-0.01	-0.521
ربيعة	+0.44	+0.81**	+0.43	+0.33	0.02+	-0.2	-0.37
ملاحظة	*تدل على معنوية الارتباط عند المستوى 5%						

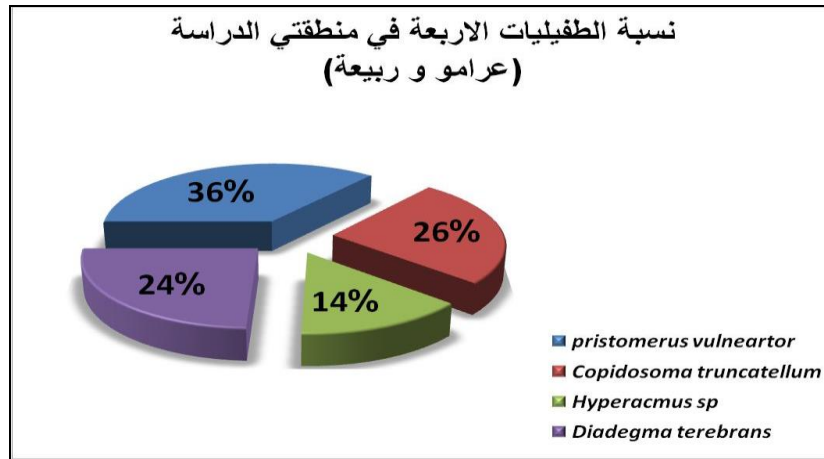


المخطط (23): الارتباط بين نسبة التطفل ونسبة وجود الأعمار اليرقية الأربعة الأولى على يرقات حفار ساق التفاح في منطقة عرامو

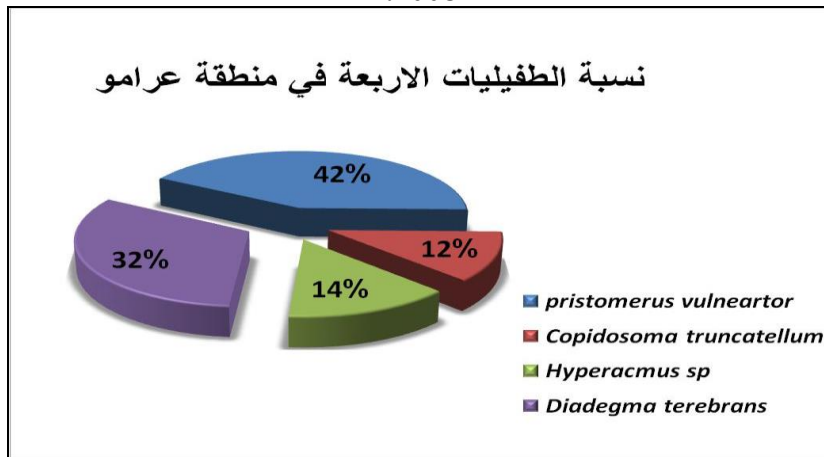


المخطط (24): الارتباط بين نسبة التطفل و نسبة وجود الأعمار اليرقية الأربعة الأولى على يرقات حفار ساق التفاح في منطقة ربيعة

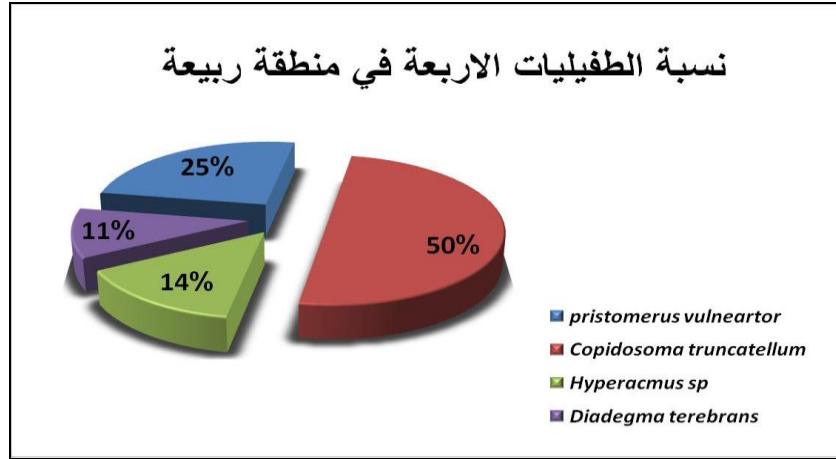
أما من حيث الكثافة النسبية للطفيليات الأربعة في منطقتي الدراسة لوحظ أن أعلى كثافة نسبية كانت للطفيل *P. vulnerator* (36%)، وأقل كثافة للطفيل *Hypercampus* sp (14%)، في حين كانت الكثافة النسبية للمتطفلين *C. truncatellum* والطفيل *D. terebrans* متقاربة (26% و 24%) على التوالي، وذلك في كلا المنطقتين المخطط (25). بمتابعة المخططين (26، 27) يمكن ملاحظ أن أعلى كثافة نسبية كانت للطفيل *P. vulnerator* (42%) في عرامو، وأقل كثافة نسبية هي للطفيل *C. truncatellum* (12%)، في حين كثافة الطفيلين *D. terebrans* و *Hypercampus* sp (32% و 14%) على التوالي. وكانت أعلى كثافة نسبية للطفيل *C. truncatellum* في منطقة ربيعة (50%)، وأقل كثافة نسبية للطفيل *D. terebrans* (11%)، وكانت الكثافة النسبية للطفيلين *P. vulnerator* و *Hypercampus* sp هي (25% و 14%) على التوالي.



المخطط (25). نسبة تواجد الطفيليات الأربعة في منطقتي الدراسة (عرامو و ربيعة) خلال فترة الدراسة 2007-2008.



المخطط (26). نسبة تواجد الطفيليات الأربعة في منطقة الدراسة عرامو خلال فترة الدراسة 2008-2007.



المخطط (27). نسبة تواجد الطفيليات الأربعة في منطقة الدراسة ربيعة خلال فترة الدراسة 2007-2008.

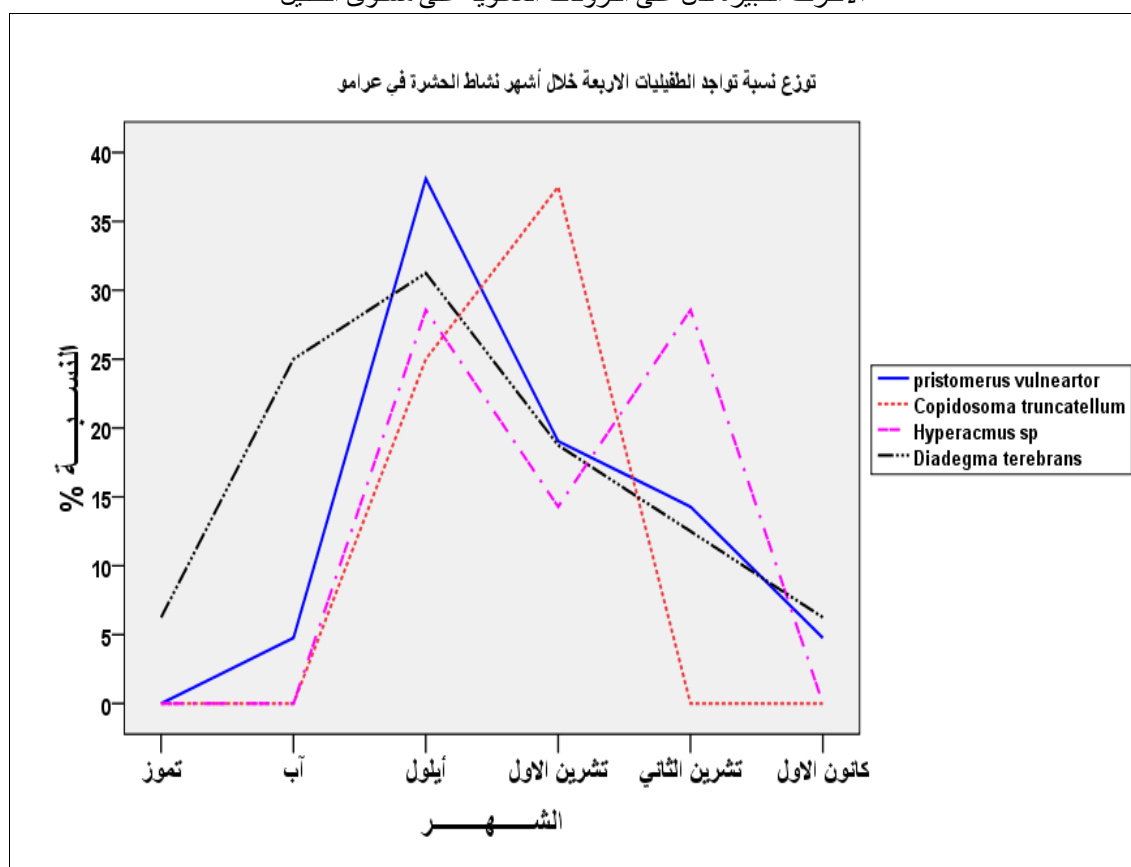
أما من حيث توزع وانتشار الطفيليات الأربعة خلال فترة النشاط الأولى لحشرة حفار ساق التفاح في منطقتي الدراسة (أي من بداية ظهور الإصابة وحتى الدخول في فترة السكون)، ففي عرامو يلاحظ من الجدول (25) والمخطط (28) أن أول ظهور للطفيل *P. vulnearator* كان في شهر آب بنسبة 4.7 %، وكانت أعلى نسبة تواجد له في شهر أيلول 38.1 %، وتمكن من الدخول في فترة التشتية بنسبة 4.7 % على شكل عذراء مكتملة النمو ضمن شرنقة حريرية، أي أن للطفيل جيلاً واحداً، أما الطفيل *C. truncatellum* فلم يظهر حتى شهر أيلول بنسبة 25 % وبلغ قمة ظهوره في شهر تشرين الأول بنسبة 37.5 %، أي أن دخوله في فترة التشتية كان ضعيفاً مع وجود جيل واحد خلال فترة النشاط، أما الطفيل *Hyercampus sp* فيلاحظ أن له قمتين متساويتين خلال شهري أيلول وتشرين الثاني بنسبة 28.57 % مع بداية ظهوره في أيلول ودخوله فترة التشتية بنسبة عالية، أما الطفيل *D. terebrans* فقد بدأ ظهوره بشكل مبكر في شهر تموز بنسبة 6.25 % وبلغ قمة ظهوره في شهر أيلول بنسبة 31.25 % وحافظ على مستوى متقارب خلال شهري تشرين الأول وتشرين الثاني، ثم انخفض في شهر كانون الأول ودخل طور التشتية بنسبة 6.25 %، وفي الوقت نفسه يلاحظ بعض الفروقات المعنوية بالنسبة لاحتمال ظهور الطفيليات الأربعة خلال هذه الفترة من نشاط الحشرة حيث يتفوق ظهور الطفيل *P. vulnearator* خلال شهر ايلول عن بقية الأشهر التي ظهر فيها وفي نفس الوقت يلاحظ وجود فرق معنوي بين وجود كل من الطفيل *p. vulnearator* و *C. truncatellum* في حين يتساوى وجود الطفيلين الباقيين خلال نفس الشهر بالإضافة إلى الاختلافات الأخرى والتي توضحها قيمة LSD على مستوى

الأشهر والطفيل (12.66 و 16.77). وتترافق هذه الفترة من السنة مع الأعمار اليرقية الأولى لحشرة حفار ساق التفاح.

جدول (25): النسبة المئوية لتوزع وانتشار الطفيليات الأربعة خلال فترة نشاط حفار ساق التفاح *Z. pyrina* وحتى الدخول في فترة التشنثية في منطقة عرامو خلال الموسم 2007.

الطفيليات	الشهر	<i>pristomerus vulnearior</i>	<i>Copidosoma truncatellum</i>	<i>Hyperacmus sp</i>	<i>Diadegma terebrans</i>	المتوسط	Std. Deviation	LSD 5%
تموز		0	0	0	A 6.25 b	1.56	3.12	
آب		A 4.76 a	0	0	B A 25 ab	7.44	11.91	
أيلول		B 38.10 a	A 25 b	A 28.57 ab	B 31.25 a	30.72	5.53	12.66
تشرين الأول		A 19.05 a	A 37.5 b	A 14.29 a	AB 18.75 a	22.39	10.3	
تشرين الثاني		A 14.29 a	0	A 28.57 a	A 12.50 a	13.83	11.69	
كانون الأول		A 4.76 a	0	0	A 6.25 a	2.75	3.23	
المتوسط		13.49	10.41	11.9	16.66			
Std. Deviation		13.93	16.61	14	10.20			
LSD 5%								16.73

الأحرف الصغيرة تدل على الفروقات المعنوية على مستوى الأشهر
الأحرف الكبيرة تدل على الفروقات المعنوية على مستوى الطفيل



المخطط (28). نسبة تواجد الطفيليات الأربعة خلال موسم نشاط حفار ساق التفاح 2007 في عرامو.

أما في ربيعة فيلاحظ من الجدول (26) والمخطط (29) عدم وجود الطفيليات خلال شهر تموز، فقد ظهر الطفيل *P. vulnerator* لأول مرة في شهر آب بنسبة عالية (57.14) %،

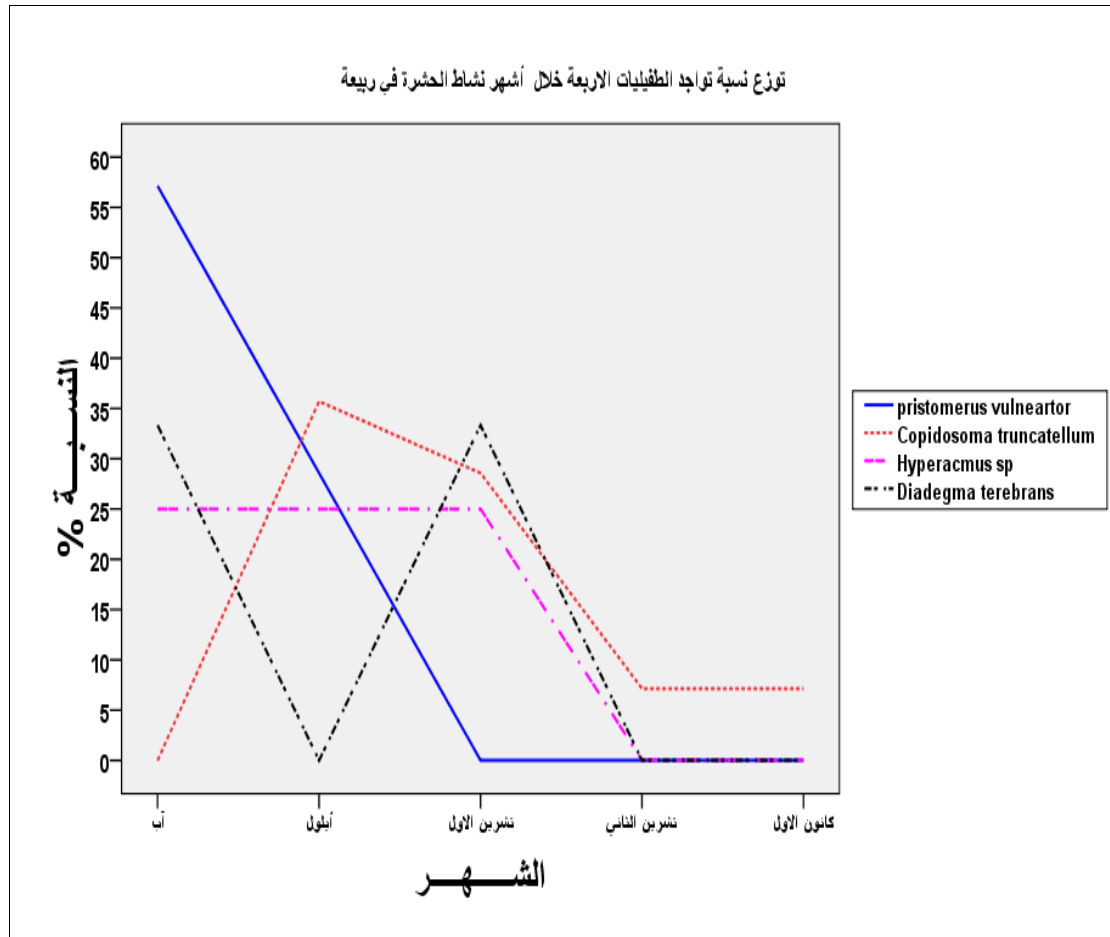
وانخفضت النسبة في شهر أيلول إلى (28.57)%, في حين اختفى خلال الأشهر الأخرى حتى دخوله في طور التشتية وبنسبة منخفضة 1.3 %, وبدأ ظهور الطفيل *C. truncatellum* في شهر أيلول بنسبة (35.71) %, واستمر في ظهوره خلال الأشهر الأخرى وبنسب مختلفة ودخل في طور التشتية بنسبة (7.14) %, أما الطفيل *Hpyercampus sp* فقد بدأ ظهوره في شهر آب واستمر بنفس النسبة خلال شهري أيلول وتشرين الأول (25%), ودخل في طور التشتية في شهر تشرين الثاني بنسبة 3.1 %, في حين ظهر الطفيل *D. terebrans* خلال شهري آب وتشرين الثاني بنسبة واحدة 33.33 %, واختفى خلال الأشهر الأخرى, أي أن للطفيل جيلين خلال أشهر نشاط الحشرة, وفي الوقت نفسه لم يلاحظ وجود فروقات معنوية بين الطفيليات الثلاثة التي ظهرت خلال شهر أيلول وبشكل مشابه للطفيليات الأخرى التي ظهرت خلال الأشهر الأخرى حيث بلغت قيمة LSD على مستوى الأشهر (21.78), وفي الوقت نفسه يلاحظ أن الطفيل *P. vulnerator* لا تتساوى فرص ظهوره بين الأشهر التي ظهر فيها على عكس الطفيليين *Hypercampus sp* و *D. terebrans* اللذين تساوت احتمالات ظهورهما في أشهر التطفل, أما الطفيل *C. truncatellum* اختلفت احتمالات ظهوره بين الأشهر التي ظهر فيها وتترافق هذه الفترة من السنة مع الأعمار اليرقية الأولى لحشرة حفار ساق التفاح.

جدول (26). النسبة المئوية لتوزع وانتشار الطفيليات الأربعة خلال فترة نشاط حفار ساق التفاح *Z. pyrina*

وحتى الدخول في فترة التشتية في منطقة ربيعة خلال الموسم 2007

LSD 5 %	Std. Deviation	المتوسط	<i>Diadegma terebrans</i>	<i>Hypercampus sp</i>	<i>Copidosoma truncatellum</i>	<i>pristomerus vulnerator</i>	الطفيليات
							الشهر
21.78	23.57	28.86	A 33.33 b	A 25 b	0	A 57.14 a	آب
	15.53	22.32	0.0	A 25 a	A 35.71 a	B 28.57 a	أيلول
	14.88	21.72	A 33.33a	A 25 a	AB 28.57 a	0	تشرين الأول
	3.57	1.78	0	A 3.1 a	B 7.14 a	0	تشرين الثاني
	3.57	1.78	0	0	B 7.14 a	C 1.3 a	كانون الأول
			13.33	15	15.71	17.14	المتوسط
			18.25	13.69	15.48	25.55	Std. Deviation
			25.21				LSD 5%

الأحرف الصغيرة تدل على الفروقات المعنوية على مستوى الأشهر
الأحرف الكبيرة تدل على الفروقات المعنوية على مستوى الطفيل



المخطط (29). نسبة تواجد الطفيليات الأربعة خلال موسم نشاط حفار ساق التفاح 2007 في ربيعة. من خلال دراسة علاقة الارتباط بين النسبة المئوية لتوزيع الطفيليات الأربعة خلال فترة نشاط حفار ساق التفاح وحتى الدخول في فترة التشتية في منطقتي الدراسة خلال موسم 2007 والتي تقيد في معرفة كفاءتها عند تواجدها مع بعضها البعض وهل يؤثر وجود أحدها على الآخر حيث أن الارتباط السلبي يدل على وجود منافسة وتزاحم، أما الإيجابي فيدل على البيئي والعيش المشترك بينها.

جدول (27). علاقة الارتباط بين الطفيليات الأربعة على خلال فترة النشاط الأولى لحشرة حفار ساق التفاح في منطقتي الدراسة خلال موسم 2007.

عرامو			ربيعة			الطفيل
<i>C. truncatellum</i>	<i>Hyperacmus sp</i>	<i>D. terebrans</i>	<i>C. truncatellum</i>	<i>Hyperacmus sp</i>	<i>D. terebrans</i>	
0.711 +	0.823 +	0.739 +	0.206 -	0.612 +	0.408 +	<i>p. vulnearator</i>
	0.434 +	0.522 +		0.505 +	0.084 -	<i>C. truncatellum</i>
		0.457 +			0.667 +	<i>Hyperacmus sp</i>

نلاحظ من الجدول (27) إن الارتباط بين الطفيليات في منطقة ربيعة كان متوسط إيجابي بين الطفيل *p. vulnearator* وكل من *D. terebrans* و *Hyperacmus sp* وبشكل مشابه لارتباط الطفيل *C. truncatellum* مع الطفيل *Hyperacmus sp* وارتباط الطفيل *Hyperacmus sp* مع الطفيل *D. terebrans* , في حين نلاحظ نوع من التنافس السلبي الضعيف بين كل من

الطفيليين *p. vulneartor* و *C. truncatellum* وبشكل مشابه بين الطفيليين *C truncatellum* و *D. terebrans*. أما في منطقة عرامو نلاحظ أن الارتباط كان إيجابياً بين جميع الطفيليات المدروسة حيث كان قوياً بين الطفيليين *p. vulneartor* والطفيل *Hyperacmpus sp* ومتوسطاً بين جميع الارتباطات الأخرى، أي أن الطفيليات الأربعة في كلا المنطقتين ذات تعايش إيجابي مشترك، حتى تلك الطفيليات المتنافسة فهي ذات تنافس ضعيف جداً.

3-8- المفترسات الحشرية المرافقة لحشرة حفار ساق التفاح في منطقتي الدراسة

Associated predators of *Zeuzera pyrina* in the regions study

تم ملاحظة حشرة إبرة العجوز الأوروبية *Forficula auricularia* L (Dermatera:Forficulidae) أثناء افتراسها لأحدى كتل بيض حفار ساق التفاح في كل من منطقتي عرامو وربيعة، وهو أول تسجيل لهذا المفترس على بيض حشرات حرشفية الأجنحة في سوريا، وقد ذكرت Patanita (2006) هذه الحشرة كإحدى الحشرات المفيدة في الكثير من بساتين الأشجار المثمرة ومنها حقول التفاح الشكل (34).

كما شوهدت حشرة النمل *Crematogaster sp* أثناء افتراسها لإحدى كتل بيض حفار ساق التفاح وهي في مرحلة الفقس، أي يمكن اعتبارها كمفترس في مرحلة البيضة والمرحلة الأولى من طور اليرقي لهذه الحشرة، وهذا متوافق مع ملاحظات Patanita عام 2006 باعتبار حشرة النمل من أهم المفترسات لبيض ويرقات حفار ساق التفاح، كما أنها من العوامل المحددة لحجم المجتمع اليرقي ليرقات هذه الحشرة. الشكل (35).



الشكل (35). النمل *Crematogaster sp* المفترس لبيض واليرقات الفتية لحفار ساق التفاح.



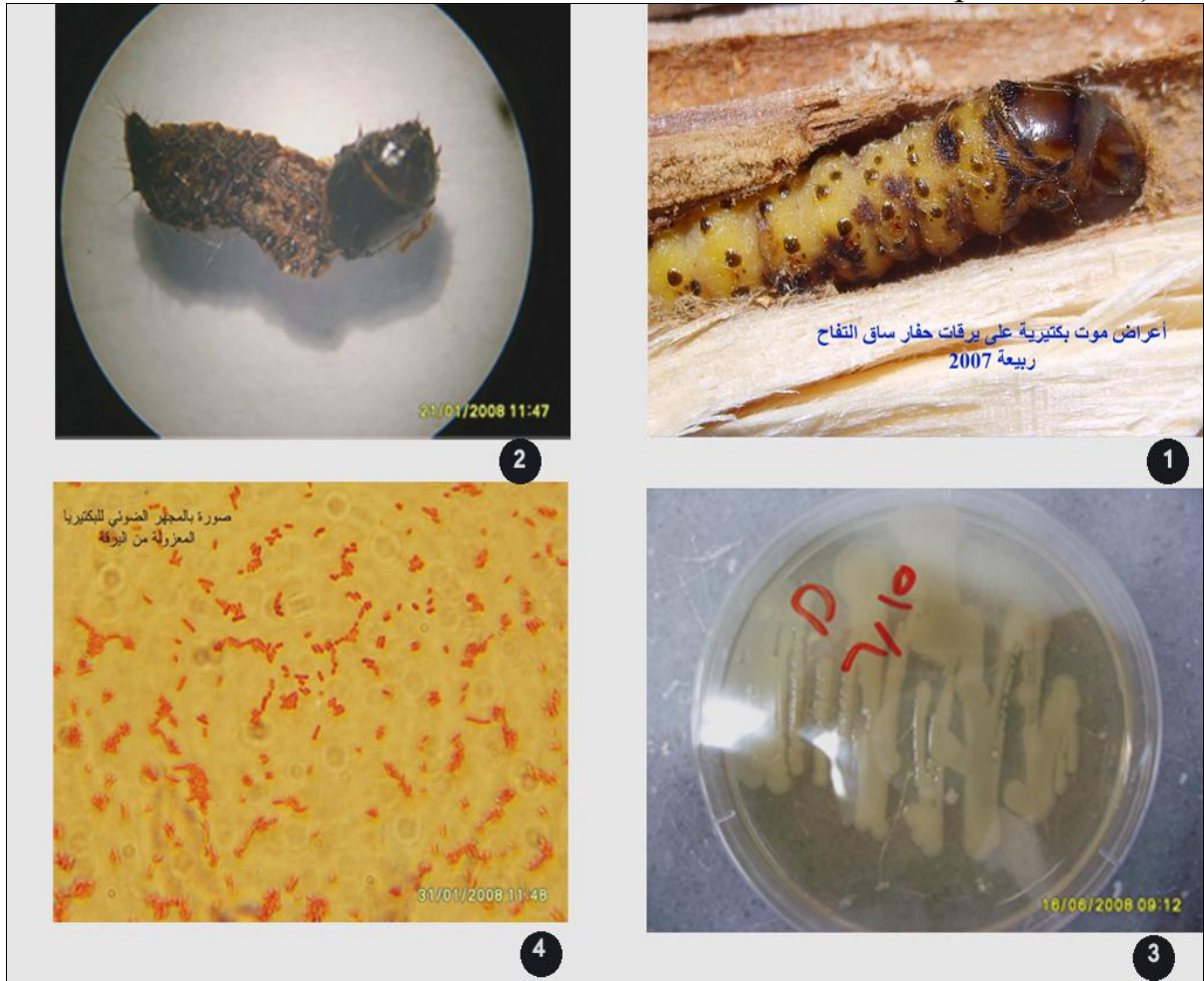
الشكل (34). إبرة العجوز *F. auricularia* أثناء افتراس بيض حفار ساق التفاح عرامو 2006-6-17

3-9- العوامل الممرضة لحشرة حفار ساق التفاح في منطقتي الدراسة

Pathogenic micro-organisms for *Zeuzera pyrina* in the regions study

3-9-1- البكتريا الممرضة Entomopathogenic bacteria

بيّنت نتائج العزل أن البكتريا *Bacillus thuringiensis* Berliner هي البكتريا الممرضة ليرقات حفار ساق التفاح في منطقتي الدراسة، وهي بكتريا عصوية الشكل، موجبة لصبغة غرام، هوائية اختيارياً، مكونة للأبواغ وتشكل الأجسام البلورية (الأجسام الكريستالية)، متحركة بواسطة السياط المحيطية، تتكون الأبواغ في منتصف الخلية الخضرية، ولا يتغير شكل الخلية أثناء تكوين الأبواغ، موجبة في تحويل سكر الغلوكوز إلى أحماض، شكل (36). وجاء هذا متوافقاً مع الكثير من الدراسات التي أشارت إلى أن البكتريا *B. thuringiensis* هي العامل الوحيد المسؤول عن الإصابة البكتيرية على يرقات حفار ساق التفاح (Simon et al., 1999; Ciccarone and Campadelli 1995)



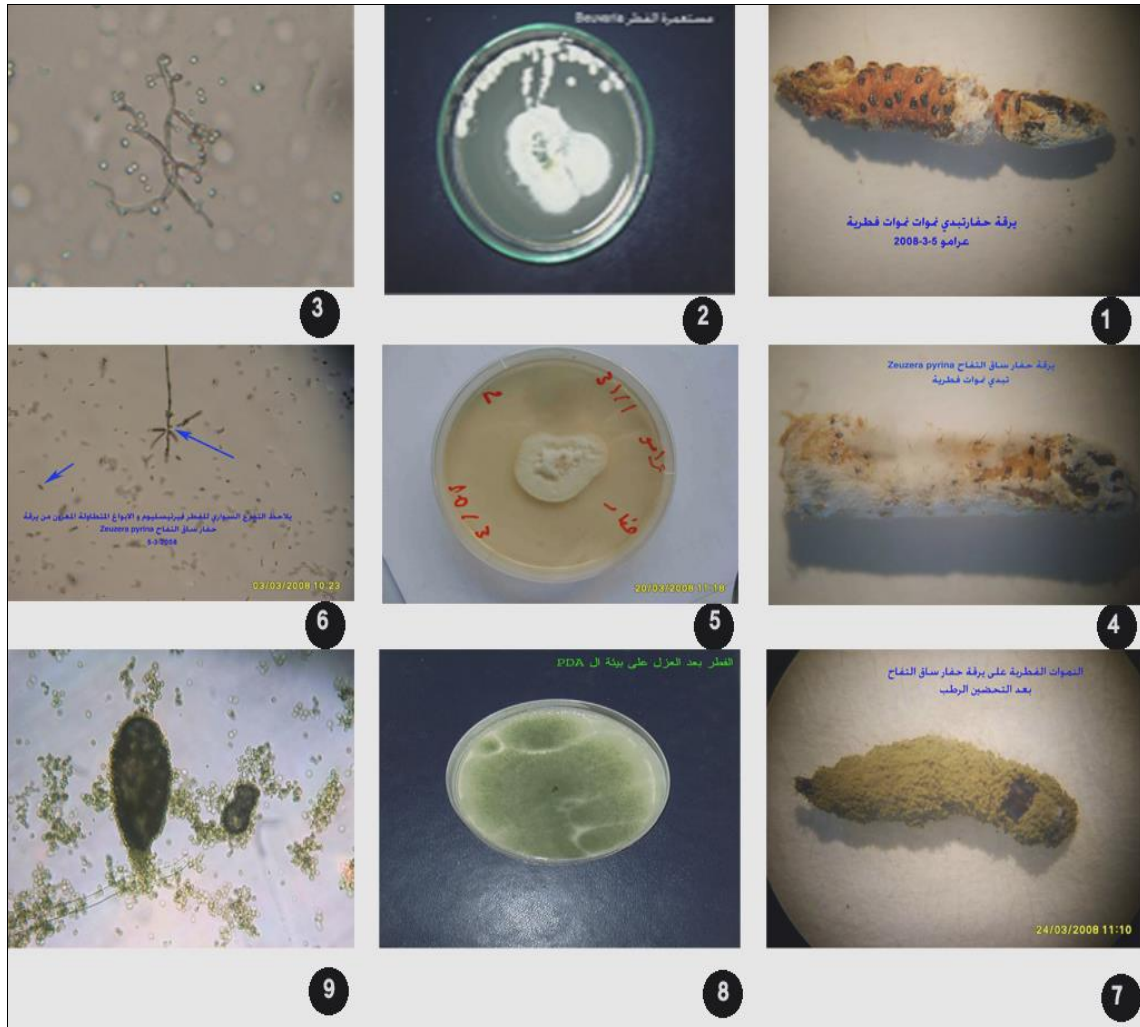
الشكل (36). 1-2 يرقات حفار ساق التفاح عليها أعراض الإصابة البكتيرية، 3- المستعمرات البكتيرية المنمّاة على بيئة Nutrient agar 4- شكل الخلايا البكتيرية تحت المجهر الضوئي.

3-9-2- الفطريات الممرضة Entomopathogenic fungi

بيّنت نتائج العزل أن يرقات حفار ساق التفاح تصاب بالفطريات الممرضة للحشرات وهي: *-Beauveria bassiana* (Eumycota:Deuteromycetes: Moniliaceae)

- *Aspergillus sp* (Eumycota:Deuteromycetes: : Moniliaceae)
- *Vorticillium sp* (Eum:Deuteromycetes:Moniliaceae)

الشكل (36)



الشكل (37). 1-2-3: الفطر *Beauveria bassiana*, 4-5-6: الفطر *Vorticillium sp*, 7-8-9: الفطر *Aspergillus sp*

10-3- تأثير العوامل البيئية (الفيزيائية والحيوية) على ديناميكية تطور الحشرة

Effect of environmental factors (physical and biological) on dynamic evolution of the insect

دُرست العوامل البيئية (الفيزيائية والحيوية) المؤثرة على ديناميكية المجتمع الحشري لحشرة حفار ساق التفاح في منطقتي الدراسة عرامو- ربيعة من خلال دراسة عوامل الفقد في مرحلة طور البيضة واليرقة والعذراء والحشرة الكاملة:

10-3-1- الفقد في طور البيضة (نسبة الفقس) losing in egg stage (hatching rate)

تُعد نسبة الفقس من العوامل ذات التأثير الهام على حجم المجتمع اليرقي ليرقات حفار ساق التفاح، وتم تحديد نسبة الفقس في منطقتي الدراسة من خلال حساب متوسط عدد البيض في الكتلة الواحدة، ثم حساب متوسط عدد البيض غير الفاقس، ومنه تم تحديد نسبتي الفقس والفقد، ومن الجدول (28) بلغ متوسط عدد البيض في الكتلة الواحدة (366 ± 44.63) و (328.66 ± 74.41) في كل من منطقتي عرامو وربيعة على التوالي، وبلغ متوسط نسبة الفقس في منطقة عرامو (89.84 ± 8.16) وتراوح المدى بين $(78.34-96.4)\%$ ، وصلت نسبة الفقد في كتل البيض إلى 18.3% مع متوسط بلغ (10.15 ± 8.16) .

أما في ربيعة فقد بلغ متوسط نسبة الفقس في كتل البيض (93.16 ± 3.81) ، وتراوح مدى الفقس بين $(92.95-95.08)\%$ في حين بلغت أعلى نسبة للفقد 8.54% مع متوسط (1.81 ± 0.83) . وجاءت هذه النتيجة متقاربة مع النتيجة التي حصل عليها القطلي (1988) بنسبة فقس تراوحت بين $(79-96.2)\%$ ونسبة فقد وصلت إلى 12.6% ، كما توافقت مع النتائج التي حصل عليها كل من Haro & Garci'a (1966) لحشرة حفار ساق التفاح بنسبة فقس تراوحت بين $(90-100)\%$ تحت الظروف المخبرية المناسبة، وعند اختبار معنوية الفروق بين المنطقتين بالنسبة لمتوسط نسبة الفقد باستخدام اختبار One Way ANOVAs عند المستوى 5% ، وجد أن قيمة F المحسوبة أصغر من قيمة F الجدولية عند المستوى 5% و df تساوي 4، مع قيمة لقيمة sig (P-value) أكبر من 0.05 بالنسبة للعوامل المدروسة وبلغت قيمة LSD بالنسبة لنسبة البيض غير الفاقس ونسبة الفقس $(16.80$ و $16.288)$ على التوالي، أي أن نسبة الفقد بين المنطقتين ظاهري وغير معنوي، وذلك تحت الظروف المخبرية الموافقة للظروف الحقلية في كل منطقة، ويعتبر فشل التطور الجنيني أحد أهم العوامل المسؤولة عن الفقد في طور البيضة تحت الظروف المخبرية، بالإضافة إلى أن نسبة الإخصاب Fertility في المجتمعات الحشرية نادراً ما يكون 100% (الرويشدي ومحملجي، 1991).

أما حقلياً فتعود أسباب الفقد في طور البيضة إلى عدة عوامل:

- عامل فطري: تم ملاحظة نوع من الفطريات الرمية في منطقة عرامو سبب تعفن لعدد محدود من البيض ضمن الكتلة الواحدة، ويتعلق هذا بمستوى الرطوبة المحيطة بالكتلة. الشكل (1,38).

- عامل افتراس(1): افتراس إبرة العجوز الأوروبية *Forficula auricularia* L (Dermatera:Forficulidae) لكتل بيض حفار ساق التفاح (2, 38).

- عامل افتراس(2): حشرة النمل عند افتراسها لكتل البيض وهي في مرحلة الفقس. الشكل (3, 38).

- عامل يتعلق بقيام أنثى حفار ساق التفاح بوضع بيض غير مخصب (بكري) وغير قابل للفقس، وهذه الحالة تنتج عن فشل الالتقاء بين الذكر والأنثى، وبالتالي فشل عملية التلقيح، كما ويعد فشل خروج الأنثى من غلاف العذراء أثناء اندفاعها من فتحة الخروج من أهم مسببات وضع البيض غير المخصب عند حشرة حفار ساق التفاح، وقد لوحظت هذه الحالة في منطقتي عرامو وربيعه بنسبة منخفضة، كما أن عدم الالتقاء بين الذكر والأنثى لأي سبب يؤدي إلى نفس النتيجة (Audemard, 1967)، كما تم ملاحظة هذه الحالة مخبرياً من خلال خروج أنثى سليمة ووضعها للبيض غير المخصب وغير القابل للفقس، وهذه تدعم فكرة مكافحة حشرة حفار ساق التفاح باستخدام تقنية تشويش التزاوج الجنسي Meeting Distribution كإحدى الطرق المستخدمة في الإدارة المتكاملة لهذه الحشرة. الشكل (38، 4).

جدول (28). متوسط نسبة الفقد في طور البيضة لحشرة حفار ساق التفاح تحت الظروف المخبرية ووفقاً للظروف الحقلية في منطقتي الدراسة عرامو - ربيعة

المنطقة	عرامو	ربيعه	المحسوبة F	الجدولية F	df	sig(p-value)	LSD
عدد البيض	366±44.64	328.67±74.41	0.49	5.19	4	0.522	148.016
عدد البيض غير الفاقس	34.33±24.09	23.33±11.06	0.37	5.19	4	0.570	50.505
نسبة البيض غير الفاقس	10.15±8.16	6.84±1.82	0.32	5.19	4	0.602	16.820
نسبة الفقس	89.85±8.16	93.16±1.82	0.32	5.19	4	0.602	16.288

إن تحديد نسبة الفقد في الحالات الثلاث الأولى يُعد صعباً، إذ أن الفقد يعود إلى حالة المفترس في الحالتين الثانية والثالثة، والرطوبة المحيطة بكتلة البيض في الحالة الأولى، أما في الحالة الرابعة فتكون نسبة الفقد 100%، وهذا ولم تسجل حالات تطفل على بيض حفار ساق التفاح في كلا المنطقتين، وجاءت هذه النتيجة متوافقة مع نتيجة القطلي (1988)، في حين لم تتفق مع نتيجته حول عدم ملاحظة حالة افتراس على بيض حفار ساق التفاح.

3-10-2- الفقد في مرحلة الطور اليرقي Loss in larva stage

درست عوامل الفقد في الطور اليرقي في مرحلتين: مرحلة قبل حدوث الإصابة، ومرحلة ما بعد حدوث الإصابة.

3-10-2-1- مرحلة قبل حدوث الإصابة (مرحلة ما بعد الفقس (العمر اليرقي الأول)):

Pre-infection stage (after hatching(first larva age)

تبقى يرقات العمر الأول لحشرة حفار ساق التفاح ضمن كتلة البيض بعد الفقس مباشرة لمدة تتراوح بين (24-48) ساعة قبل البدء بالهجرة للبحث عن الأماكن المناسبة للحفر (غالباً الأفرع بعمر سنة على نفس الشجرة)، وجاء هذا متوافق مع نتيجة Haro & Garci'a (1966) حول بقاء

اليرقات الفاقسة ضمن النسيج العنكبوتي الذي تفرزه حول كتلة البيض متغذية على بقايا قشوره لمدة 24-48 ساعة، وتعد الظروف المحيطة من ضوء وحرارة ورطوبة العوامل الرئيسية لتشتتها، وترتبط الفترة الزمنية التي تحتاجها اليرقة للوصول إلى هذه المواقع بالمسافة الفاصلة بينها وبين أماكن وضع البيض سواء أكانت على نفس الشجرة أو على أشجار أخرى مجاورة، ويكون الانتقال في هذه الحالة بواسطة الرياح عن طريق إفراز نسيج عنكبوتي متصل بمكان وضع البيض الرئيسي، ويعد سقوطها على التربة أحد عوامل فقدها في هذه المرحلة، ومن جهة أخرى تتعلق هذه الفترة بالأعداد الحيوية والظروف المناخية السائدة في المنطقة وخاصة درجة الحرارة التي تؤثر على نشاط اليرقة بالدرجة الأولى، إذ تكون اليرقة تحت هذه الظروف معرضة للكثير من العوامل التي تؤدي إلى فقدها، ومن أهمها النمل الذي يملك الدور الأساسي في تخفيض أعدادها، وتم ملاحظة هذا الدور في كل من ربيعة وعرامو من خلال افتراس النمل لكتل البيض واليرقات الحديثة الفقس، الشكل (37) (3)، بالإضافة إلى المفترسات الأخرى من عناكب وطيور وعوامل أخرى مختلفة، وهي السبب في اختفاء يرقات حفار ساق التفاح بنسبة 38% (Audemard, 1966)، وبمتابعة الجدول (29) يمكن ملاحظة أن متوسط نسبة اليرقات الحية من كتلة بيض واحدة على الشجرة الواحدة والمسببة للإصابة على الأفرع الحديثة بلغت (3.87 ± 1.11) % في عرامو و (13 ± 4.58) % في ربيعة، وبدون وجود فارق معنوي بين المنطقتين فقد بلغت قيمة F المحسوبة (0.07) وهي أصغر من F الجدولية (5.19) و df تساوي 4 عند المستوى 5 %، وقيمة sig (P-value) أكبر من 0.05، وعليه فإن من (2-6) يرقات من أصل كتلة البيض الواحدة في منطقتي الدراسة تصل إلى الأفرع بعمر سنة مسببة الإصابة الحديثة في بداية كل موسم، وهذه النتيجة متقاربة مع النتيجة التي حصل عليها Balachowsky عام 1966 بأن من 1-2% من أصل اليرقات الفاقسة تسبب الإصابة الحديثة في بداية كل موسم، في حين ذكر ميتشو عام 1995 أن نسبة 38% فقط من اليرقات الحديثة الفقس تكمل دورة حياتها في ليبيا، كما ويتفق هذا مع تعريف العمر البيئي Ecological Age في المجتمع الحشري: وهو العمر الحقيقي لفرد من مجتمع معين تحت الظروف السائدة، إذ أن معظم الأفراد تموت بالمفترسات والمتطفلات والأمراض وعوامل أخرى وذلك قبل الوصول إلى الشيخوخة (Kogan, 1998).

جدول (29). متوسط نسبة اليرقات الحية المسببة لأعراض الإصابة على الأفرع الحديثة من كتلة بيض واحدة

على الشجرة الواحدة في منطقتي الدراسة عرامو وربيعه

المنطقة	عرامو	ربيعة	المحسوبة F	الجدولية F	df	sig(p-value)	LSD
عدد البيض	366±44.64	328.67±74.41	0.49	5.19	4	0.522	148.016
عدد الأفرع المصابة	14.67±6.02	13.00±4.58	0.11	5.19	4	0.756	13.913
نسبة اليرقات الحية	3.88±1.12	4.29±2.25	0.07	5.19	4	0.797	4.227



2



1



4



3

الشكل (38). (1-2-3-4) عوامل الفقد في المرحلة الأولى من الطور اليرقي ليرقات حفار ساق التفاح في منطقتي الدراسة عرامو - ربيعة 2007-2008

3-10-2-2-مرحلة ما بعد حدوث الإصابة After infection stage

وهي مرحلة دخول اليرقات في الأغصان الحديثة وإحداث الإصابة: حددت أربعة عوامل فقد مؤثرة على ديناميكية مجتمع الطور اليرقي ليرقات حفار ساق التفاح في هذه المرحلة وهي:

- الفقد الناتج عن عامل التطفل (داخلي)
 - الفقد الناتج عن مسببات الموت البكتيرية.
 - الفقد الناتج عن مسببات الموت الفطرية.
 - الفقد الناتج عن مسببات أخرى للموت (فسيولوجية, بيئية.....).
- ولقد درست هذه العوامل الأربعة من ثلاثة نواحي:

- 1- التوزيع والانتشار والتأثير على المجتمع اليرقي.
- 2- تأثير عاملي الطقس (الحرارة والرطوبة) في موقعي الدراسة على عوامل الفقد الأربعة.
- 3- الارتباط بين عوامل الفقد الأربعة في منطقتي الدراسة.

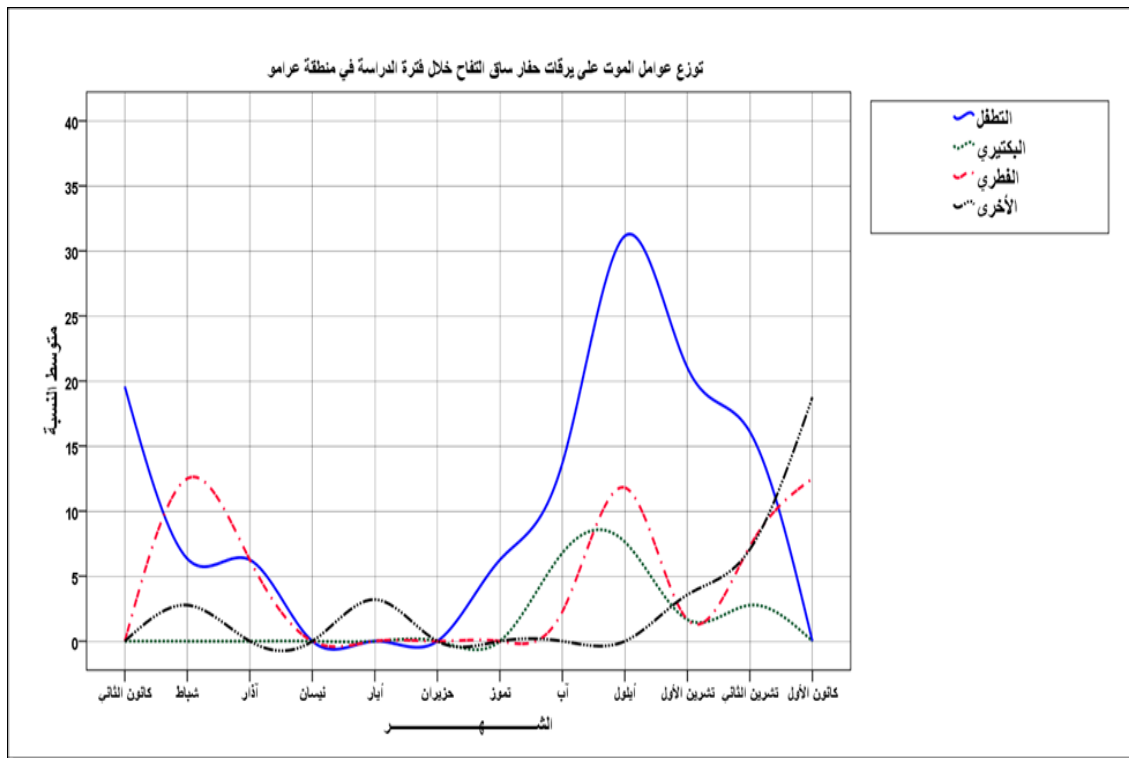
Distribution and Effect on larva population

جدول(26). النسبة المئوية لعوامل الفقد المختلفة على يرقات حفار ساق التفاح *Z. pyrina* في المرحلة الثانية من الطور اليرقي

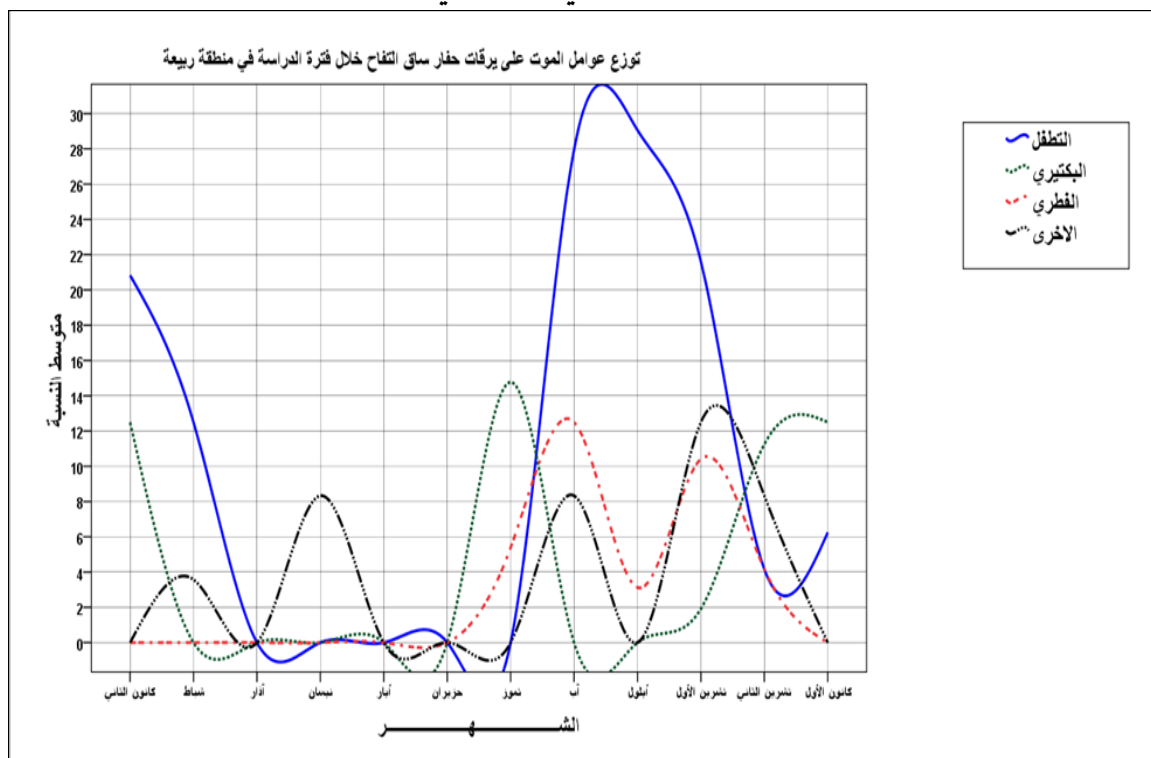
في منطقتي عرامو- ربيعة خلال عامي 2007-2008

ربيعة				عرامو				المنطقة
عوامل أخرى	الفطري	البكتيري	التطفل	عوامل أخرى	الفطري	البكتيري	التطفل	عامل الموت
0	0	12.5±25 B a	20.83±24.99 A ab	0	0	0	19.58±14.16 ab	كانون الثاني
3.57±7.14 B a	0	0	12.49±15.95 A bc	2.77±5.55 B	12.5±25 A a	0	6.34±7.44 B ab	شباط
0	0	0	0	0	6.25±12.5 A a	0	6.25±12.5 A b	آذار
8.33±16.66 a	0	0	0	0	0	0	0	نيسان
0	0	0	0	3.72±10.78 b	0	0	0	أيار
0	0	0	0	0	0	0	0	حزيران
0	5.39±6.38 B a	14.77±23.87 A a	0	0	0	0	6.25±12.5 b	تموز
8.33±16.66 B a	12.5±14.43 A a	0	27.97±3.94 A a	0	2.27±4.54 C	6.78±9.43 B a	13.68±10.02 A b	آب
0	3.12±6.25 A a	0	29.06±9 A a	0	11.8±13.67 B a	7.63±10.48 B a	31.15±13.43 A a	أيلول
12.5±15.95 B a	10.41±12.5 A a	1.92±3.84 C a	21.59±8.2 A a	3.57±4.12 B b	1.66±3.33 B a	1.66±3.33 B a	21.03±20.96 A ab	تشرين الأول
8.33±16.66 AB a	4.16±8.33 A a	11.25±23.87 A a	4.16±8.33 B c	7.06±4.99 C ab	7.3±5.71 C a	2.77±5.55 B a	16.09±15.72 A ab	تشرين الثاني
0	0	12.5±25 a	6.25±12.5 c	18.75±23.93 A a	10.55±25 B a	0	0	كانون الأول
14.75	9.38	18.55	14.75	11.72	16.86	6.42	18.22	LSD
3.4±5.83 B	2.97±7.15 B	4.41±12.83 B	10.2±14.42 A	3.2±8.94 B	4.52±11.48 B	1.57±4.7 B	10.87±14.58 A	متوسط النسبة
4.6				4.26				LSD

- الأحرف الصغيرة للأعمدة (عامل الموت الواحد باختلاف الأشهر)
- الأحرف الكبيرة للأسطر (ضمن لشهر الواحد باختلاف عوامل الموت و المنطقة أي للأسطر الواحد)



المخطط(30). توزيع النسبة المئوية لعوامل الفقد المختلفة على يرقات حفار ساق التفاح في منطقة عرامو في المرحلة الثانية من الطور اليرقي خلال عامي 2007-2008



المخطط(31). توزيع النسبة المئوية لعوامل الفقد المختلفة على يرقات حفار ساق التفاح في منطقة ربيعة خلال فترة الدراسة 2007-2008.

3-2-2-10-2-الفقد الناتج عن عامل التطفل Paratitism losing

أظهرت نتائج العزل والفحص المخبري ليرقات حفار ساق التفاح في موقعي الدراسة وجود أربعة أنواع من المتطفلات الحشرية تتبع رتبة Hymenoptera من فصيلتي Ichneumonidae و Encyrtidae, وهي المسؤولة عن حالات الفقد الناتج عن عامل التطفل على يرقات حفار ساق التفاح.

ونجد من الجدول (30), والمخططين (30 , 31). أن نسبة التطفل على يرقات حفار ساق التفاح في المرحلة الثانية من الطور اليرقي خلال فترة الدراسة 2007-2008 تراوحت في منطقة عرامو بين (6.25-31.15)% خلال الأشهر التي سُجلت فيها حالات التطفل الناتجة عن الطفيليات الأربعة السابقة, فقد بلغت أعلى نسبة للتطفل في شهر أيلول (31.15± 13.43)% مع متوسط نسبة للتطفل في عرامو (10.87± 14.58)%, من خلال مقارنة الفروق المعنوية لعامل التطفل في منطقة عرامو خلال الأشهر التي ظهرت فيها حالات التطفل يلاحظ عدم وجود فروق معنوية بين كل من أشهر كانون الثاني وشباط وتشرين الثاني في حين لم يختلف شهر أيلول عن الأشهر السابقة باستثناء كل من آذار وتموز وآب حيث بلغت قيمة LSD على مستوى الأشهر 18.22, في حين سُجلت أعلى نسبة للتطفل في ربيعة 29.56% خلال شهر أيلول, وتراوحت نسبة التطفل خلال فترة نشاط الحشرة في المرحلة الثانية من الطور اليرقي (4.16-29.56)% وذلك خلال الأشهر التي سُجلت فيها حالات التطفل أما في منطقة ربيعة يلاحظ عدم وجود فرق معنوي بين كل من أشهر آب وأيلول وتشرين الأول كما لا توجد فروق معنوية بين كل من تشرين الثاني و كانون الأول حيث بلغت قيمة LSD على مستوى الأشهر 14.75.

3-2-2-10-3-الفقد الناتج عن الإصابة بالبكتريا Bacteria losing

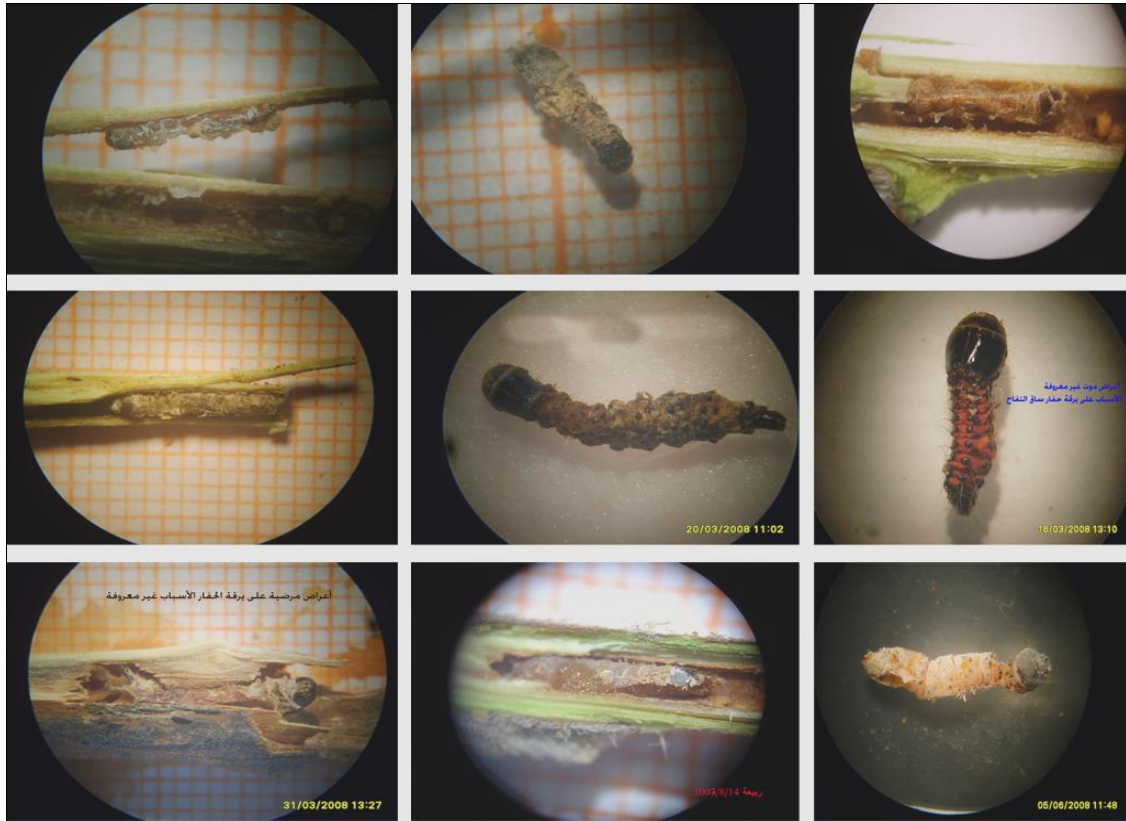
يُلاحظ من الجدول (30) والمخططين (30 , 31). أن متوسط نسبة الفقد الناتج عن المسببات البكتيرية بلغت في عرامو (1.57±4.7)% مع تسجيل أعلى نسبة للفقد في شهر تشرين الثاني 7.63% وأقل نسبة 1.66% في شهر تشرين الأول وذلك خلال الأشهر التي سُجلت فيها حالات الفقد البكتيرية, لم يلاحظ وجود فروق معنوية على مستوى الأشهر التي ظهرت فيها حالات الفقد البكتيرية حيث بلغت قيمة LSD على مستوى الأشهر 6.42, أما في ربيعة فقد سُجلت أعلى نسبة لهذا الفقد في شهر تموز بنسبة 14.77%, وأقل نسبة في شهر تشرين الأول 1.92% وفي الوقت نفسه لم تسجل حالات لهذا الفقد في شهري آب وأيلول, مع وجود نسبة عالية على اليرقات المشتية مصابة خلال فترة النشاط الأولى للحشرة 12.5% في شهري كانون الأول وكانون الثاني, وقد بلغ متوسط نسبة الفقد الكلية في ربيعة (12.5±25)%, كما لم يلاحظ وجود فروق معنوية منطقة ربيعة بالنسبة لعامل الفقد البكتيري حيث بلغت قيمة LSD على مستوى الأشهر 18.55

3-10-2-2-4-الفقد الناتج عن الإصابة بالفطريات Fungi loss

سُجِّلَت أعلى نسبة للفقد الناتج عن المسببات الفطرية في عرامو خلال شهر شباط 12.9% وذلك بعد الخروج من طور السكون, ويمكن تفسير هذه الحالة إما إلى حالة الضعف العام ليرقات حفار ساق التفاح بعد فترة تشتية طويلة نسبياً في ظروف حرارة منخفضة, فقد تراوحت الحرارة الصغرى خلال فترة التشتية في شهري كانون الثاني وشباط بين (0.42-5.16) م° و(1.1-8.1) م° على التوالي, جدول (30) المخطط(30), ويعزى ذلك إلى توفر الظروف المناسبة من حرارة ورطوبة خلال هذه الفترة والذي يتضح من خلال تأثيرهما على عامل الفقد, كما بلغت نسبة الفقد الفطري على اليرقات المشتية 10.55% وهي ناتجة عن الإصابات خلال فترة النشاط الأولى للحشرة, وأقل نسبة سجلت لحالات الفقد الفطري كانت خلال شهر تشرين الأول 1.6% , وفي الوقت نفسه لم تسجل فروقات معنوية بين أشهر الدراسة, و بالنسبة لعامل الفقد الفطري فقد بلغت قيمة LSD (16.86) على مستوى الأشهر في منطقة عرامو عند المستوى 5%, أما في ربيعة فقد سجلت أعلى نسبة للفقد في شهري آب وتشرين الأول بنسبة (12.5, 10.41) % على التوالي, مع أقل نسبة في شهر أيلول 3.12%, وفي الوقت نفسه لم تسجل حالات فقد فطرية خلال فترة السكون وبعد الخروج منه الجدول(30) المخطط (31), وقد يعود ذلك إلى قصر هذه الفترة في ربيعة وعلاقتها مع درجات الحرارة الصغرى المسجلة والتأثير المباشر على يرقات حفار ساق التفاح خلال هذه الفترة جدول(30), كما لم تسجل فروقات معنوية بين الأشهر التي ظهرت فيها حالات الفقد الفطرية وبلغت قيمة LDS على مستوى أشهر الدراسة بالنسبة للعامل الفطري (9.38), عند المستوى 5%. وجاءت هذه النتائج متوافقة مع الكثير من الدراسات التي أجريت لتحديد الفطريات الممرضة ليرقات حفار ساق التفاح (Neto and Clemente ,1998; Campadelli ,1996; Ciccarone and Campadelli, 1995)

3-10-2-2-5-الفقد الناتج عن مسببات الموت الأخرى Others factors loss

العوامل المسؤولة عن هذا الفقد تعود لأسباب مختلفة, منها الموت الناتج عن الانخفاض الشديد في درجات الحرارة خلال فترة التشتية (أسباب بيئية), أو الاشتراك لأكثر من عامل في حالة الموت (القطلي, 1988) أو قد تعود إلى الخطأ في التشخيص المرضي (أسباب فسيولوجية), والذي بدوره يعود لأسباب عديدة (التداخل بين العوامل الممرضة, الحالات غير معروفة.....إلخ), ويظهر الشكل(39) بعض حالات الموت على يرقات حفار ساق التفاح ناتجة عن هذه المسببات:



الشكل (39). أعراض الموت على يرقات حفار ساق التفاح ناتجة عن أسباب غير معروفة

وسُجّلت هذه الحالات في منطقة عرامو بنسب وأشهر مختلفة الجدول (30) المخطط (30)، وكانت أعلى نسبة في شهر كانون الأول 18.75%، وأقل نسبة 2.77% في شهر شباط وذلك بعد الخروج من طور السكون، مع وجود نسب مختلفة خلال فترة النشاط الأولى (قبل الدخول في طور التشتية)، وخلال فترة النشاط الثانية (الخروج من طور التشتية)، فقد بلغ متوسط نسبة الفقد الكلية الناتجة عن هذه العوامل $(3.2 \pm 8.94)\%$ ، ويمكن تفسير النسبة المرتفعة في شهر كانون الثاني إلى الانخفاض الشديد في درجة الحرارة، وهذا ما يتضح من خلال علاقة الارتباط بين هذا الفقد ومتوسط درجة الحرارة الصغرى المسجلة في المنطقة، ويلاحظ عدم وجود فروق معنوية بين أشهر شباط وأيار وتشيرين الأول وتشيرين الثاني والتي اختلفت عن شهر كانون الثاني باستثناء شهر تشيرين الأول حيث بلغت قيمة LSD في عرامو 11.72 على مستوى الأشهر، أما في ربيعة فقد كانت أعلى نسبة للفقد الناتج عن هذه العوامل 12.5% مسجلة في شهر تشيرين الأول، مع تسجيل النسبة 8.33% في كل من نيسان وآب وتشيرين الأول، وأقل نسبة 3.57% في شهر شباط، أي أن هذا الفقد يتوزع في فترة النشاط الأولى والثانية بنسب وأشهر مختلفة، مع ملاحظة أن هذا الفقد لم يُسجل خلال فترة السكون (كانون الأول وكانون الثاني) الجدول (30) المخطط (31)، وهذا يؤكد على أن النسبة المرتفعة للفقد في عرامو والمسجلة في شهر كانون الثاني تعود إلى عوامل مرتبطة بالحرارة، وقد بلغ متوسط نسبة الفقد الكلية في ربيعة $(10.2 \pm 14.42)\%$ ولم تلاحظ فروق معنوية بين

الأشهر التي ظهرت فيها حالات الفقد الناتجة عن الأسباب الغير معروفة حيث بلغت قيمة LSD على مستوى الأشهر 14.75.

وعند مقارنة الفروق المعنوية بين عوامل الفقد الأربعة المؤثرة على المجتمع اليرقي ليرقات حفار ساق التفاح في كلا المنطقتين فنجد في منطقة عرامو وجود فروق معنوية بين عوامل الفقد الأربعة حسب الأشهر التي ظهرت فيها حالات الفقد وفي نفس الوقت لم تظهر فروق بين بعض العوامل في بعض الأشهر فقد بلغت قيمة LSD على مستوى العوامل الأربعة /4.26/، وفي الوقت نفسه سُجلت نفس النتيجة السابقة في منطقة ربيعة بين عوامل الفقد الأربعة مع قيم LSD على مستوى العوامل 4.6 الجدول (30)،

يضاف إلى العوامل الأربعة السابقة عامل فقد آخر مرتبط بالهجرة الثانية ليرقات حفار ساق التفاح، إذ تهاجر اليرقات في الأعمار المتوسطة من الأفرع بعمر سنة إلى الأفرع المتقدمة بالعمر، ويكون عامل الفقد الأساسي في هذه الحالة هي المفترسات وخاصة الطيور، حيث تكون اليرقات بحجم يسمح للطيور برؤيتها، كما تحتاج اليرقة للدخول مرة أخرى إلى الفرع فترة زمنية بين 24-72 ساعة حتى يتم الدخول بشكل نهائي وهي فترة كافية لتعرضها للمفترسات، كما يضاف إليها سقوط اليرقة إلى التربة، وقد لوحظت هذه الهجرة بشكل مبكر في ربيعة في الفترة الواقعة بين الربع الأخير لشهر حزيران وحتى منتصف شهر آب، وتتم هذه الهجرة بعدة مراحل بدءاً من مغادرة الأنفاق على الأفرع بعمر السنة ثم البحث عن المكان المناسب على الأفرع المتقدمة بالعمر أو على الجذع، ثم تبدأ اليرقة بالحفر مشكلة قبة حريرية وظيفتها الأساسية هي الحماية، ثم الدخول التدريجي إلى داخل النفق الجديد وتُلاحظ نهايتها من خلال سقوط هذه القبة، الشكل (40)، أما في عرامو وقد لوحظت هذه الهجرة من بداية الربع الثاني من شهر تموز وحتى نهاية شهر آب وبداية شهر أيلول، وقد يكون هناك هجرة ثالثة لليرقات، وهذه ترتبط بعمر الشجرة بالدرجة الأولى، حيث لوحظت بشكل متوسط على الأشجار المتقدمة بالعمر، في حين لم تلاحظ على الأشجار بعمر 2-3 سنوات، أي أنها ترتبط بتوفر الغذاء بالدرجة الأولى (القطلي، 1988)، وتُعد هذه الفترة من نقاط الضعف الأساسية في دورة حياة حشرة حفار ساق التفاح، إذ أن التدخل الكيميائي فيها يساهم بتخفيض حجم المجتمع اليرقي ليرقات حفار ساق التفاح بشكل كبير.



الشكل (40). الهجرة اليرقية ليرقات حفار ساق التفاح في موقعي الدراسة.

أما من حيث مقارنة عوامل الفقد الأربعة على يرقات حفار ساق التفاح بين منطقتي الدراسة عرامو وربيعة باستخدام الاختبار One Way ANOVAs وحساب قيمة F المحسوبة ومقارنتها مع قيمة F الجدولية عند المستوى 5% ودرجات الحرية 94 df, مع حساب قيمة P-value المعبرة عن الفرق المعنوي عند المستوى 5%, نجد من الجدول (31) عدم وجود فرق معنوي بين المنطقتين بالنسبة لعامل الفقد الناتج عن مسببات التطفل والفقد الناتج عن العوامل الأخرى, فقد كانت قيم F المحسوبة أصغر من قيمة F الجدولية عند المستوى 5%, كما أن قيم P-value لهذين العاملين أكبر من 0.05, في حين وجد فرق معنوي بين المنطقتين بالنسبة لعامل الفقد البكتيري وعامل الفقد الفطري, وكانت قيم F المحسوبة أكبر من قيم F الجدولية مع قيمة P-value أصغر من 0.05 في كلا المنطقتين, أي تفوقت منطقة عرامو بعوامل الفقد الفطري في حين كانت الأفضلية لمنطقة ربيعة بالنسبة لعامل الفقد البكتيري.

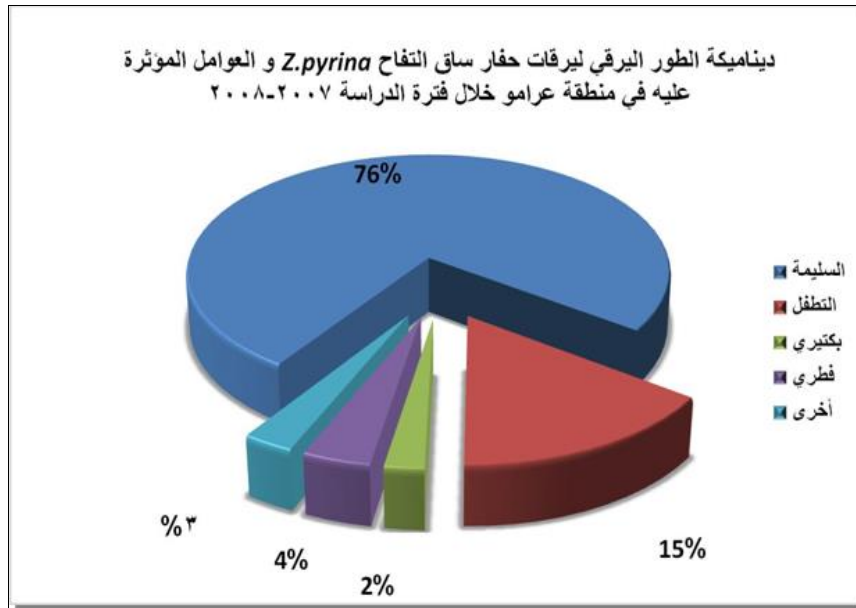
جدول (31). مقارنة عوامل الفقد الأربعة على يرقات حفار ساق التفاح *Z. pyrina* خلال المرحلة الثانية من

الطور اليرقي بين موقعي الدراسة عرامو - ربيعة

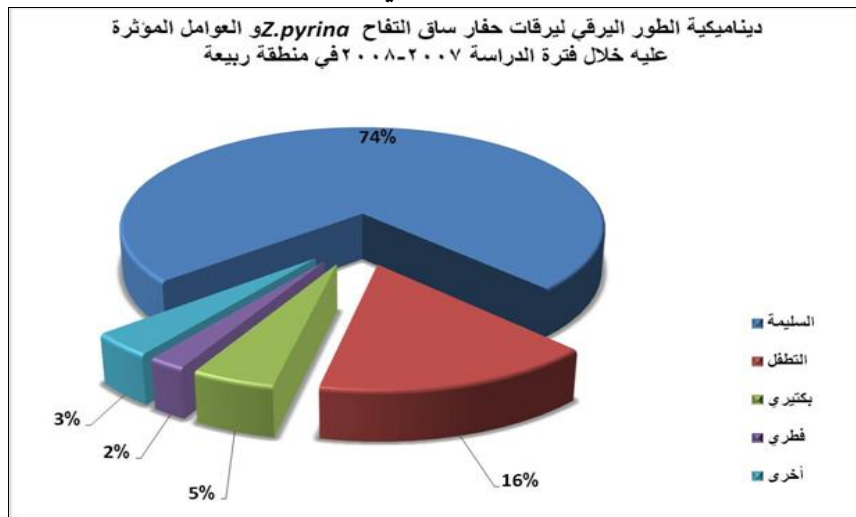
عامل الموت	المنطقة		القراءات الإحصائية 5%		
	عرامو	ربيعة	المحسوبة f	الجدولية f	الدالة P-value
التطفل	A 10.86±14.57	A 10.19±14.42	0.129	1.47	0.721
البكتيري	A 1.572±4.75	B 4.41±12.82	9.057	1.47	0.003
الفطري	A 4.52±11.4	B 2.96±7.15	2.234	1.47	0.0138
العوامل الأخرى	A 3.2±8.94	A 3.83±9.91	0.829	1.47	0.365

(الأحرف الكبيرة تدل مقارنة الفروق المعنوية بين عوامل الفقد الأربعة على مستوى المنطقتين)

وعليه نجد من المخططين (32, 33). أن النسبة المئوية ليرقات حفار ساق التفاح الحية في العينات المدروسة في منطقة عرامو شكلت 76% من مجموع اليرقات الكلي، واليرقات الميتة 24%، وموزعة بنسبة 15% ناتجة عن حالات تطفل و2% ناتجة عن أسباب بكتيرية و4% لأسباب فطرية و3% للعوامل الأخرى، أما في ربيعة فقد شكلت اليرقات الحية نسبة 74% من مجموع اليرقات الكلي، و26% يرقات ميتة، وموزعة بنسبة 16% ناتجة عن حالات التطفل، و5% أسباب ناتجة عن عوامل بكتيرية و2% عوامل فطرية و3% للعوامل الأخرى .



المخطط (32). ديناميكية الطور اليرقي ليرقات حفار ساق التفاح *Z. pyrina* و العوامل المؤثرة عليه خلال فترة الدراسة 2007-2008 في منطقة عرامو .

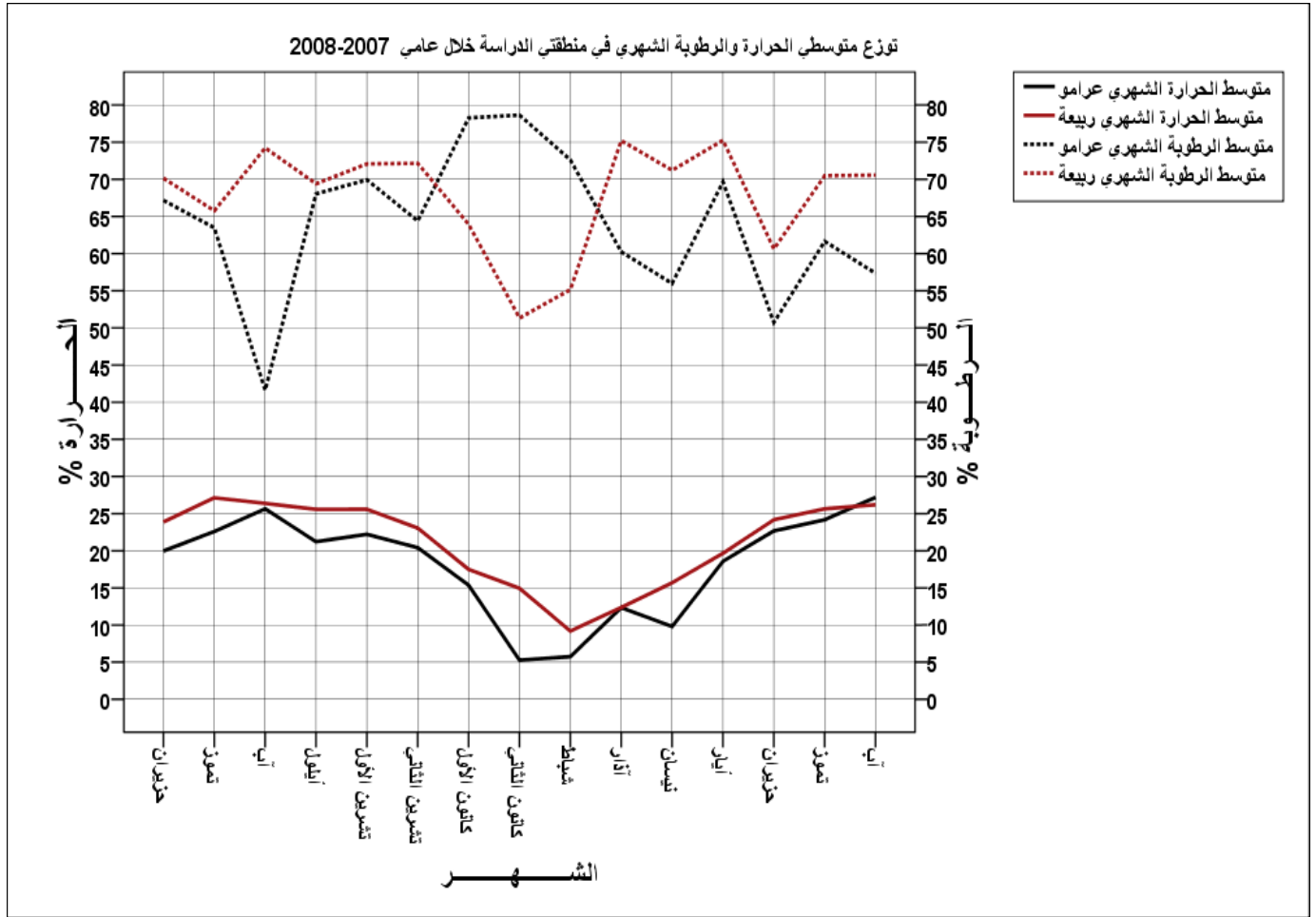


المخطط (33). ديناميكية الطور اليرقي ليرقات حفار ساق التفاح *Z. pyrina* و العوامل المؤثرة عليه خلال فترة الدراسة 2007-2008 في منطقة عرامو

3-2-10-3 تأثير العوامل البيئية (الحرارة والرطوبة) على عوامل الفقد في موقعي الدراسة

Effects of physical factors(temperature& humidity) on losing factors in regions study

تمت دراسة عاملي الطقس الحرارة والرطوبة في موقعي الدراسة من خلال تسجيل البيانات اليومية بواسطة جهاز قياس Digital من نوع SATO, ثم تحديد المتوسطات اليومية (العظمى والصغرى) والمتوسطات الشهرية, بهدف تبيان التأثير الذي تلعبه كل من العوامل السابقة على عوامل الفقد الأربعة على يرقات حفار ساق التفاح وتحديد العامل المحدد لكل منها, حيث سُجلت البيانات من بداية المرحلة الأولى وحتى نهاية المرحلة الثانية من طور اليرقي, أي من شهر حزيران 2007 وحتى شهر آب 2008 والجدول (32, 33), والمخطط (34) توضح بيانات الحرارة والرطوبة في منطقتي الدراسة خلال المرحلة الثانية.



المخطط (34). توزيع متوسطات الحرارة والرطوبة الشهرية خلال عامي 2007-2008 في منطقة الدراسة

جدول (32). متوسطات الحرارة والرطوبة في منطقة الدراسة ربيعة خلال عامي 2007-2008.

السنة	الشهر	الحرارة م°			الرطوبة %		
		العظمى	الصغرى	المتوسط	العظمى	الصغرى	المتوسط
2007	حزيران	29.56±5.07	18.18±2.06	23.87±3.47	90.43±18.92	49.87±21.56	70.15±18.79
	تموز	33.64±4.4	20.62±1.87	27.13±2.86	95.03±9.89	36.52±14.3	65.77±10.39
	آب	31.34±3.32	21.43±1.19	26.38±1.88	98.81±1.56	49.65±15.72	74.23±7.83
	أيلول	31.38±2.78	19.75±1.65	25.57±1.69	97.07±6.78	41.73±13.2	69.40±8.84
	تشرين الأول	30.90±2.68	20.28±1.22	25.59±1.65	98.29±2.81	45.87±11.76	72.08±6.56
	تشرين الثاني	28.24±2.46	17.89±1.48	23.06±1.74	99.70±0.53	44.60±10.81	72.15±5.41
	كانون الأول	22.24±5.26	12.75±3.39	17.49±4.22	84.10±24.18	43.77±18.92	63.94±19.76
2008	كانون الثاني	17.77±4.07	12.14±4.78	14.95±3.92	61.58±26.31	41.10±14.78	51.34±19.33
	شباط	10.20±3.71	8.18±3.35	9.19±3.51	57.57±4.49	52.75±4.82	55.16±4.45
	آذار	15.74±3.33	9.00±1.86	12.37±2.35	95.97±8.27	54.45±25.74	75.21±14.57
	نيسان	19.77±4.29	11.62±2.4	15.69±3	96.97±10.07	45.47±25.27	71.22±14.18
	أيار	24.40±4.48	14.92±2.78	19.66±3.37	85.79±16.94	44.15±15.32	64.97±14.65
	حزيران	28.77±3.87	19.57±2.38	24.17±2.93	82.80±17.73	38.49±13.85	60.64±14.19
	تموز	30.55±1.79	20.75±0.85	25.65±0.91	96.73±3.91	44.25±11.65	70.49±6.9
	آب	30.05±2.6	22.32±1.59	26.19±1.73	94.29±4.81	46.84±11.48	70.56±7.41

جدول (33). متوسطات الحرارة والرطوبة في منطقتي الدراسة عرامو خلال عامي 2007-2008.

السنة	الشهر	الحرارة م°			الرطوبة %		
		العظمى	الصغرى	المتوسط	العظمى	الصغرى	المتوسط
2007	حزيران	25.19±5.06	14.75±30.5	19.97±3.83	83.23±22.33	51.10±23.84	67.17±22.09
	تموز	26.35±3.09	18.84±4.51	22.60±3.52	79.00±24.34	47.97±16.72	63.48±19.19
	آب	28.92±5.57	22.38±6.48	25.65±5.16	49.90±26.01	33.32±12.05	41.61±18.33
	أيلول	25.76±2.04	16.67±1.02	21.22±1.08	87.07±14.67	49.03±15.97	68.05±14.19
	تشرين الأول	27.21±2.53	17.21±1.58	22.21±1.86	90.48±11.8	49.39±13.76	69.94±11.94
	تشرين الثاني	25.64±4.81	15.18±1.87	20.41±3.05	85.97±23.79	42.83±21.55	64.40±20.47
	كانون الأول	19.76±12.5	10.96±3.39	15.36±6.93	95.77±9.48	60.77±19.25	78.27±12.83
2008	كانون الثاني	7.76±2.84	2.79±2.37	5.28±2.41	91.03±18.57	66.26±23.96	78.65±19.69
	شباط	8.23±3.28	3.26±2.77	5.74±2.64	85.86±20.2	59.38±23.94	72.62±20.47
	آذار	16.36±4.62	8.34±4.25	12.35±4.26	79.48±26.06	41.00±20.27	60.24±21.56
	نيسان	11.15±4.92	8.45±3.79	9.80±4.14	62.43±15.25	49.53±8.92	55.98±8.59
	أيار	24.40±4.48	14.92±2.78	19.66±3.37	85.79±16.94	44.15±15.32	64.97±14.65
	حزيران	28.18±4.57	17.17±1.4	22.68±2.8	67.90±22.15	33.58±16.7	50.74±18.26
	تموز	29.94±5.06	18.40±1.73	24.17±3.28	80.31±17.02	43.00±16.13	61.65±15.71
	آب	33.32±4.2	21.44±1.33	27.18±2.57	77.73±9.38	36.98±13.76	57.35±10.55
	أيلول	28.83±5.15	17.58±1.36	23.21±2.9	83.76±14.47	41.52±15.34	62.64±13.83

3-10-2-4-تحليل التباين لعاملي الطقس (الحرارة والرطوبة) بين منطقتي الدراسة

Variation analysis for physical factors (temperature & humidity) between regions study

تمت مقارنة المتوسطات (العظمى والصغرى والشهرية) باستخدام اختبار One Way ANOVA ومقارنة قيمة F المحسوبة وقيمة F الجدولية عند المستوى 5%, كما تم حساب قيم P-value لتحديد التباين عند المستوى 5%, ونجد من الجدول (34) عدم وجود فروق معنوية بين المنطقتين من حيث متوسطات الحرارة العظمى ومتوسطات الحرارة الشهرية, كما لم توجد فروق معنوية بين متوسطات الرطوبة العظمى ومتوسطات الرطوبة الشهرية, فقد كانت قيمة F المحسوبة أصغر من قيمة F الجدولية عند المستوى 5% بالنسبة للعوامل السابقة, و قيمة P-value أكبر من 0.05. في حين اختلفت المنطقتين معنوياً بالنسبة لمتوسطي الحرارة والرطوبة الصغرى, فقد كانت قيمة F المحسوبة (4.682 و 4.833) للحرارة والرطوبة على التوالي, وقيمة F الجدولية عند المستوى 5% ودرجات الحرية 28 (1.77), بالمقابل كانت قيمة P-value (0.0205 و 0.036) لكل من العاملين على التوالي أصغر من 0.05 مما يدل على المعنوية عند المستوى 5%. وعليه فإن العامل المحدد في المنطقتين هي الحدود الدنيا لكل من الحرارة والرطوبة.

جدول (34). مقارنة عاملي الحرارة و الرطوبة بين موقعي عرامو-ربيعة خلال فترة الدراسة 2007-2008:

العامل		المنطقة		القراءات الإحصائية		
		عرامو	ربيعة	F المحسوبة	F الجدولية	d.f
الحرارة °م	الحرارة العظمى	A 22.54±8.05	A 25.63±6.96	1.265	1.77	28
	الحرارة الصغرى	A 14.05±6.04	B 16.62±4.75	4.682	1.77	28
	متوسط الحرارة الشهري	A 18.28±6.97	A 21.13±5.8	1.474	1.77	28
الرطوبة %	الرطوبة العظمى	A 80.13±11.98	A 89.01±13.13	3.742	1.77	28
	الرطوبة الصغرى	A 47.21±9.6	B 45.3±4.93	4.833	1.77	28
	متوسط الرطوبة الشهري	A 63.61±9.85	A 67.15±6.9	1.252	1.77	28

الجدول (35) يوضح علاقات الارتباط بين عوامل الفقد الأربعة ومتوسطات الحرارة والرطوبة العظمى والصغرى والشهرية في المنطقتين, ويلاحظ التأثير الايجابي الضعيف للحرارة والتأثير الضعيف السلبي والايجابي للرطوبة على عامل التطفل في كلا المنطقتين, وهذا ما يؤكده عدم وجود فرق معنوي لعامل التطفل بين المنطقتين على الرغم من وجوده بالنسبة لمتوسطات الحرارة والرطوبة الصغرى, أما تأثير الحرارة على عامل الفقد البكتيري, فإن العامل المحدد له هو متوسط الحرارة العظمى, فقد كان الارتباط إيجابياً وضعيفاً في عرامو (+0.148), وإيجابياً وقوياً في ربيعة (**+0.76) على الرغم من عدم وجود فرق معنوي بالنسبة للحرارة العظمى بين المنطقتين,

وعدم تأثير المعنوية بين المنطقتين بالنسبة لمتوسط الحرارة الصغرى على هذا العامل بشكل كبير, وهذا يقابله تأثير يتراوح بين السلبي والإيجابي وبين الضعيف والمتوسط لعامل الرطوبة على عامل الفقد البكتيري بين المنطقتين, أي أن العامل المحدد لمسببات الموت البكتيرية هي الحرارة العظمى بغض النظر عن مستوى الرطوبة الجوية الخارجية (الرطوبة الموجودة داخل أنفاق يرقات حفار ساق التفاح غالباً ما ترتبط بشكل ضعيف مع الرطوبة الخارجية), كما يلاحظ من الجدول السابق التأثير الإيجابي والقوي لعامل الحرارة على مسببات الفقد الفطرية في منطقة عرامو, وخاصة متوسطات الحرارة الصغرى والذي يرتبط مع تأثير متوسط لعامل الرطوبة في نفس المنطقة وخاصة متوسط الرطوبة العظمى والمتوسط الشهري لها مع تأثير إيجابي ضعيف لمتوسط الرطوبة الصغرى (+0.053), وبالمقابل يلاحظ التأثير الإيجابي الضعيف لمتوسط الحرارة العظمى والمتوسط الشهري, والتأثير السلبي والضعيف أيضاً لمتوسط الحرارة الصغرى في منطقة ربيعة, ويقابل هذا التأثير ارتباط مماثل للرطوبة مع عامل الفقد الفطري في نفس المنطقة, وخاصة متوسط الرطوبة العظمى والمتوسط الشهري ويقابله تأثير إيجابي ضعيف لمتوسط الرطوبة الصغرى, أي أن العامل المحدد لمسببات الفقد الفطرية في المنطقتين هو عامل الرطوبة وخاصة الرطوبة العظمى ومتوسطها الشهري, والذي يترافق مع شروط معينة للحرارة في نفس المنطقة, فمناطق عرامو ذات حرارة أقل من منطقة ربيعة بالنسبة لمتوسطات (العظمى والصغرى والشهرية) مع وجود فرق معنوي بين المنطقتين بالنسبة لمتوسط الحرارة الصغرى الجدول (34) المخطط (34).

جدول (35). مقارنة عامل الارتباط بين عوامل الفقد على يرقات حفار ساق التفاح وعاملي الحرارة والرطوبة في

موقعي الدراسة عرامو - ربيعة خلال فترة الدراسة 2007-2008

عامل الموت	المنطقة	الحرارة م°			الرطوبة %	
		العظمى	الصغرى	المتوسط	العظمى	الصغرى
التطفل	عرامو	+ 0.219	+ 0.128	+ 0.264	- 0.154	+0.109
	ربيعة	+ 0.276	+ 0.24	+ 0.27	+ 0.154	+ 0.078
البكتيري	عرامو	+ 0.148	+ 0.078	+ 0.121	- 0.193	-0.507
	ربيعة	+ 0.76**	+ 0.23	+ 0.581	- 0.06	+ 0.3
الفطري	عرامو	+ 0.685*	+ 0.72**	+ 0.686*	+ 0.404	+ 0.053
	ربيعة	+ 0.029	- 0.09	+ 0.022	+ 0.6*	+ 0.02
الأخرى	عرامو	+ 0.202	+ 0.741**	+ 0.225	+ 0.28	+ 0.304
	ربيعة	- 0.385	- 0.63*	+ 0.346	+ 0.553	+ 0.48

أما بالنسبة للفقد الناتج عن مسببات الأخرى, فيلاحظ الارتباط الإيجابي والقوي مع متوسط الحرارة الصغرى في منطقة عرامو, أي أن عامل الفقد في هذه الحالة يعود إلى الانخفاض الشديد في درجة الحرارة بنسبة عالية, وهذا ما يؤكد الارتباط السلبي والمتوسط للحرارة الصغرى مع عامل الفقد

لأسباب الأخرى في منطقة ربيعة، أي أن العامل المسبب للموت في هذه الحالة يعود إلى أسباب أخرى غير معروفة ذات ارتباط إيجابي بين المتوسط والضعيف مع عامل الرطوبة في نفس المنطقة، وهذا ما أكدته كل من الرويشدي والمحملجي عام 1991 بأن الحشرات التي لها طور بيات شتوي Hibernation وتقاوم البرودة في هذا الطور فقط، لا تقاوم البرودة المفاجئة في الربيع بعد خروجها من هذا الطور والذي يعرضها للموت .

3-10-2-5- الارتباط بين عوامل الفقد في منطقتي الدراسة

Correlation between losing factors in regions study

من خلال حساب معامل الارتباط بين عوامل الفقد الأربعة في كل منطقة نجد من الجدول (36). الارتباط الإيجابي القوي لعامل الفقد الناتج عن مسببات الموت البكتيرية مع كل من عاملي الفقد الناتجين عن مسببات الموت التطفلية والفطرية في منطقة عرامو، أما بقية الارتباطات بين العوامل الأخرى فقد كانت ضعيفة بين السلبية والايجابية، أما في ربيعة فيلاحظ الارتباط المتوسط والايجابي لمسببات الفقد التطفلية مع مسببات الفقد الفطرية (+0.564)، كما يمكن تفسير الارتباط القوي والايجابي لعوامل الفقد الناتجة عن مسببات الموت الأخرى مع عوامل الفقد الفطرية في منطقة ربيعة (+0.652) إلى أنه هناك احتمال كبير لكون العوامل الأخرى المسببة للموت تعود لأسباب فطرية، وهذا ما يؤكد الارتباط الضعيف والايجابي بين العاملين السابقين في عرامو (+0.056)، أما بقية الارتباطات بين العوامل الأخرى فقد كانت ضعيفة بين السلبية والايجابية. وتمتلك هذه النتيجة الهامة أهمية تطبيقية عملية، إذ تسمح باستخدام كافة العوامل السابقة مجتمعة في برامج إدارة الآفة دون التحفظ من إمكانية التأثير السلبي لبعضها على الآخر بل على العكس فهذا الارتباط الإيجابي يستدعي بالضرورة استخدامها مجتمعة لتضافر جهودها وتضاعف تأثيرها في الحد من انتشار الآفة واستفحالها الجدول رقم (36).

جدول (36). عامل الارتباط بين عوامل الفقد في منطقتي الدراسة عرامو - ربيعة خلال فترة الدراسة 2007 -

2008

المنطقة	التطفل * البكتيري	التطفل * الفطري	التطفل * الأخرى	البكتيري * الفطري	البكتيري * الأخرى	الفطري * الأخرى
عرامو	+0.695*	+ 0.21	-0.241	+0.712**	-0.044	+0.052
ربيعة	- 0.142	+0.564	+0.272	-0.035	-0.199	+0.652*

3-10-3- الفقد في طور العذراء losing in pupa stage

حُدِدت نسبة الفقد في هذا الطور من خلال حساب نسبة العذارى الميتة ضمن العينات، كما حُدِدت من خلال حساب نسبة الأنفاق التي قامت اليرقات فيها بتشكيل ثقب الخروج ولم تسجل عليها جلود انسلاخ العذراء، إذ أن الحشرة لا تقضي فترة البيات الشتوي في هذا الطور، أي أن كل

يرقة شكلت ثقب خروج ولم يُسجل عليه جلد انسلاخ عدت حالة موت في طور العذراء وكانت النتائج كما يلي:

1- في عينات الجمع:

من خلال العينات التي جمعت من منطقتي الدراسة تم تسجيل حالة فقد واحدة في طور العذراء في منطقة عرامو بتاريخ 2008/5/12 وحالة الفقد هذه كانت ناتجة عن الإصابة بفطر ممرض، وقد تم عزله وتعريفه مخبرياً على أنها حالة إصابة بالفطر *Beauvaria bassiana* (Eumycota:Deuteromycetes) الشكل (41) وشكلت هذه الحالة 0.3% من مجموع العذارى في عرامو، في حين لم تسجل أي حالة موت في طور العذراء في منطقة ربيعة. كما لم تسجل أي حالة تطفل أو افتراس على طور العذراء في منطقتي الدراسة.



الشكل(41). إصابة عذراء حفار ساق التفاح بالفطر *Beauvaria bassiana*

2- ضمن الأنفاق في الحقل: وصلت نسبة الفقد ضمن الأنفاق التي شكلت ثقب خروج في منطقة عرامو خلال موسم 2008 إلى 9.3%، أما في ربيعة فكانت منخفضة جداً ولم تشكل حالات الفقد إلا نسبة 1.3% من مجموع الأنفاق الكلية التي شكلت هذه الثقوب، وجاءت هذه النتائج متقاربة مع النتائج التي حصل عليها القطلي (1988) من حيث عدم تسجيل أي حالة افتراس أو تطفل على طور العذراء، في حين لم تتطابق مع نتيجة عدم تسجيل أي حالة موت فطرية على عذراء حفار ساق التفاح.

3-10-4-الفقد في طور الحشرة الكاملة Losing in adult

من الصعب تحديد أسباب ونسب الفقد في طور الحشرة الكاملة، وترجع أهم أسباب الفقد إلى فشل الحشرة الكاملة في الخروج من طور العذراء حيث تكون الفراشة مشوهة وغير قادرة على القيام بوظائفها أو حتى للحياة، وقد شوهدت هذه الحالة في منطقتي الدراسة وخاصة في منطقة عرامو، وذلك نظراً لحجم مجتمع الحشرة الكبير مقارنة مع حجمه في ربيعة.

إن فشل الخروج من العذراء إما أن يكون جزئياً أو كاملاً، وفي حالة كونه جزئياً فإن الحشرة تكون قد خرجت فعلياً من العذراء لكنها مشوهة، وتؤثر درجة التشوه الحاصلة على قابلية الحشرة للحياة، وقد يكون كاملاً ويشمل جسم الحشرة بأكمله وبالتالي تكون الحشرة ميتة قبل قيامها بأي وظيفة ومثبتة عند ثقب الخروج سواء أكانت ذكر أم أنثى الشكل (1,42)، أو يكون التشوه جزئياً ويقتصر على بعض أجزاء الجسم وغالباً ماتكون الأجنحة، وفي حالة الأنثى قد يحصل التزاوج وتضع بيض مخصب على الرغم من عدم قدرتها على الطيران وبالتالي لا تكون حالة فقد، أما في حالة الذكر فإن عدم قدرته على الطيران والبحث عن الأنثى تُعد حالة فقد كاملة الشكل (2,42)، أو يكون التشوه في الناحية البطنية للجسم عندها تكون الحشرة حية ولكنها غير قادرة على التزاوج أو وضع البيض (الذكر، الأنثى) وتشاهد هذه الحالة إما عند ثقب الخروج أو بالقرب منه الشكل (3, 42)، أو أن يكون الفشل في الخروج من طور العذراء كاملاً أي أن الحشرة لم تستطع الخروج، وتشاهد الفراشة في هذه الحالة إما بشكل كامل داخل جلد انسلاخ العذراء سواء عند الذكر الشكل (4, 42) أو عند الأنثى الشكل (5, 42) ويتم التفريق بين الجنسين في هذه الحالة من خلال وجود البيض في الفراغ بين الحشرة وجلد الانسلاخ، أو قد يخرج الجزء الأمامي للحشرة فقط (الرأس) من جلد الانسلاخ ويكون التمييز بين الجنسين من خلال قرون الاستشعار وتكون كلا الحالتين مثبتة عند ثقب الخروج الشكل (6, 7, 42)، كما تُشاهد حالة خروج الفراشة بشكل كامل باستثناء البطن مع بقاءه داخل جلد الانسلاخ وقيام الحشرة إذا كانت أنثى بوضع البيض داخل الفراغ الموجود بينها وبين جلد الانسلاخ الشكل (8, 42)، وتُعد حالة الفقد عندها كاملة في حالتي الذكر والأنثى، ويضاف إلى حالة الفشل السابقة كعامل فقد في طور الحشرة الكاملة عامل آخر ناتج عن افتراس الطيور أو غيرها من المفترسات الأخرى.



3



2



1



6



5



4

حالات الفقد
في الحشرة الكاملة
لحشرة حفار ساق التفاح



8



7

الشكل (42). حالات الفقد في الحشرة لحشرة حفار ساق التفاح في منطقتي الدراسة عرامو - ربيعة خلال موسم 2008

الاستنتاجات والتوصيات

• الاستنتاجات:

- 1- تدخل الحشرة فتر بيات الشتوي بطور اليرقة بأوقات تختلف تبعاً لدرجات الحرارة السائدة في المنطقة، في حين كان الخروج من طور السكون متقارباً في محافظة اللاذقية.
- 2- يبدأ الطيران الموسمي للحشرة في محافظة اللاذقية بدءاً من نهاية شهر أيار ويمتد حتى منتصفه مع وجود ذروتين للطيران يختلف موعدهما تبعاً للارتفاع عن سطح البحر، ويستمر ظهور الحشرة حتى منتصف شهر أيلول.
- 3- يبدأ ظهور الذكر قبل الأنثى بفترة زمنية ترتبط بدرجة الحرارة السائدة، والتي تؤثر بدورها إيجابياً على طيران كل منهما.
- 4- تبدأ عملية وضع البيض مع ظهور الأنثى مباشرة، وتستمر حتى آخر ظهور لها.
- 5- تم تطبيق قانون Books-dayr على حشرة حفار ساق التفاح وإثبات إتباع هذه الحشرة لهذا القانون.
- 6- يمر طور اليرقة بثمانية أعمار، والارتباط العمر اليرقي مع كل من عرض كبسولة الرأس وطول جسم اليرقة هو خطي، والزيادة في الحجم من عمر يرقي إلى آخر يكون وفق متوالية هندسية، ونسبة الزيادة من عمر إلى آخر ثابت يساوي 1.3 بالنسبة لعرض الكبسولة و1.6 بالنسبة لطول الجسم، والتمايز الجنسي بين الذكر والأنثى يبدأ من العمر اليرقي الرابع.
- 7- تهاجر يرقات هذه الحشرة عدة هجرات، ويختلف توقيتها تبعاً للغاية من هذه الهجرة.
- 8- يبدأ طور العذراء مع بداية شهر أيار، ويستمر حتى بداية شهر أيلول، وتختلف مدته تبعاً للارتفاع عن سطح البحر، وبدون فاعلية للأعداء الحيوية على هذا الطور.
- 9- تم تسجيل عدة أنواع من الطفيليات التي تهاجم الأعمار اليرقية الأولى ليرقات هذه الحشرة، ويُعد الطفيل *Prestumerus vulnerator* الأكثر فاعلية بينها، مع أعلى نسبة للتطفل في شهر أيلول.
- 10- تهاجم عدة أنواع من المفترسات الأطوار المختلفة لهذه الحشرة، وتلعب كل من إبرة العجوز الأوروبية والنمل الدور الأهم في تخفيض أعدادها وخاصة في الطور اليرقي.
- 11- ترتبط فاعلية الكائنات الحية الدقيقة الممرضة وخاصة الفطريات والبكتيريا، والتي تهاجم الطور اليرقي بالعوامل البيئية السائدة من حرارة ورطوبة.

12- تلعب الطيور والمفترسات دوراً هاماً في تخفيض أعداد الحشرة الكاملة، بالإضافة إلى حالات التشوه المرافقة لانبثاقها من طور العذراء.

• التوصيات:

- 1- دراسة إمكانية تطبيق الإدارة المتكاملة IPM لهذه الحشرة والحد من أضرارها والتي تعتمد الطرق المتاحة مثل الأعداء الحيوية والمصائد الفرمونية والمبيدات الكيميائية المتخصصة.
- 2- إجراء مكافحة الكيميائية في مرحلة ظهور الحشرة الكاملة والهجرة اليرقية الأولى والثانية، والتي تعد من نقاط الضعف في حياة هذه الحشرة، كون الطور اليرقي يكون مكشوفاً وغير محمي.
- 3- صيانة وحماية الأعداء الحيوية الطبيعية المرافقة للحشرة وتعزيز دورها من خلال تأمين مصادر الغذاء اللازم وأماكن الحماية للحشرات الكاملة.
- 4- دراسة إمكانية تربية الأعداء الحيوية وخاصة المتطفلات والممرضات الحشرية وتحديد فاعليتها في تنظيم أعداد الحشرة.
- 5- دراسة إمكانية استخدام طريقة التعقيم الجنسي للذكور في برامج الإدارة المتكاملة للآفة.

Abstract

The leopard moth *Zeuzera pyrina* (L) (Lepidoptera: Cossidae) is one of the most important pests in apple and pear orchards in many regions of world, particularly Mediterranean ones, including Syria. Many methods have been used to control this insect, this fact made plant protection's specialists and activists looking for alternative control methods, the Integrated Pest Management (IPM) which depends on both chemical control and sexual pheromone traps in addition to natural enemies. Because of its importance in apple orchards in Syrian coast, we thought to do this study, which aims were:

- 1 - Studying life cycle of this insect in apple orchards in Lattakia governorate.
- 2 – Survey of the most important natural enemies, which attack this insect in the studying area.
- 3 – Studying the impact of environmental factors (physical and biotical) on the insect development.

The field work was carried out in tow apple orchards in two locations for planting apples in Lattakia governorate, which were: Aramo and Rabia, and the laboratory work was carried out in the laboratories of Lattakia Center for Rearing and Applications Natural Enemies, and the Center of Studies and Research Biological Control(Damascus University - Faculty of Agriculture /.

The results of periodic monitoring and examination for existing plants in the studies area showed that, this insect attacked walnut in Aramo, and walnut, pomegranate, pears, olives, and quinces in Rabia.

This insect spent the hibernation in larva stage, which was existed in different ages and different rates in branches with different diameter: the fourth, fifth and sixth, larvae did not enter in the hibernation in the regions of studying at the same time, it was early in Aramo and lately in Rabia, while the end of hibernation was equal in both areas simuntomisly. By the end of this stage completely in the first half of February.

Seasonal flying of this insect began at the end of May with two peaks in Aramo, the first was in the second quarter of July, and the second in the second quarter of August, with a month between the two peaks, and the last appearance of the adult was in mid-September with a flying period extended for four months. As for the relative intensity of the male's, its highest peak was in July, and by (53.06)%, while it began in the second half of May in Rabia , and reached two peaks in mid-July and beginning of August, with 15 days between them, and the last appearance of adult was at the second quarter of September, with flying period extended almost for 45 days, almost 15 days less than Aramo.

Statistical analysis results showed a positive significant correlation between insect flight and temperatures prevailing during the study period in both areas.

Inoculated females started laying eggs immediately after mating, which coincided with the emergence of females from pupa stage. In Aramo the egg-laying period began in the first half of June, with a peak in the second quarter of August, and the process of egg laying continued until the end of first third of September, while in Rabia it began at the end of August, with a peak in the first quarter of May, and continued until the beginning of September.

The larva stage of *zeuzera pyrina* linked with several migrations, the first is from places of egg-laying to new branches, and the second is from these brunches to that old, and the first linked with the egg laying period and its incubation, the second linked to availability of food in the plant, witch may be imposed a third one depending on this plant.

The analysis results of measurements of head capsule width, and length of larvae body for *Z. pyrina* according to Brooks-Dyar law showed that: the leopard moths' larva has eight ages, and the results of statistical analysis showed that the correlation between larva age and head-capsule width and the body length is liner, and the rate of increase from age to another in the head-capsule width was fixed and equals 1.3, and the rate of increase from age to another in the larva length was fixed too. and equals 1.6. The larva stage of this insect in Aramo was 13 months, its beginning was in July, and the end in August at next year, and as a result, this insect has one generation per year in this region, and the period of larva stage in Rabia was 12 months, its beginning was in July and the end in July in the next year. As a result, this insect has one generation per year in this region too, and entered the hibernation just one time in ages: fourth, fifth, and sixth, of the same year's larva.

The larva prepared the pupa room before entering the pupation at the end of nutrition tunnel, the first appearance of pupa was at the first quarter of May in Aramo, and its end was at the end of the third quarter of August, with a peak of emergence coincided at the beginning of July, the average of pupa duration was (23.74 ± 1.14) day in Aramo, while it was (16.26 ± 2.25) day in Rabia, and the first appearance for this stage was at the beginning of May, and the last was at the beginning of September, with three progression peaks for this stage in this region.

The average of new infections in Aramo during 2008 season was (37.45 ± 22.37) , and the highest rate was during August (51.12 ± 10.86) , with the new infections recorded more than 60% of trees field, while the new infections in Rabia recorded During 2008 season more than 80% of

trees field, and the average of infection was (55.27 ± 25.54) , and the highest average was in July (52.13 ± 20.19) .

The results of insulation and testing laboratory for leopard moth larva in the both studies regions showed that there are four types of parasitoids belong to Order Hymenoptera from tow families which are: Ichneumonidae and Encyrtidae, these parasites were defined by using particular taxonomic keys, and recorded for the first time as parasitoids for larvae leopard moth in Syria, and which are: *Pristomerus vulnerator* (Panz) (Ichneumonidae: Cremastinae.), *Diadegma terebrans* (Grave) (Ichneumonidae: Campopleginae), *Copidosoma (Litomastix) truncatellum* (Dalm) (Hymenoptera: Encyrtidae), the first three are endoparasitoids on the larva stage, and the forth is an egg-larvae parasite, and *hypercampos* sp is the first record for this genus on leopard moth.

The percentage of general parasitism rate for leopard moth larvae in both studies areas was (15.81%), and it was (15.35%) in Aramo and (16.94%) in Rabia, the highest rate of parasitism in Rabia was recorded during September (29.06%), while the lowest (4.17%) was recorded at the end of the activity stage during November, while the highest rate of parasitism in Aramo was recorded in September (31.2%), and lowest was in November (16.1%).

At examining the correlation between the monthly parasitism rate and distribution of leopard moth larvae ages in both study areas, the coefficient correlation was weak with first, fourth, and fifth ages, negative with sixth, seventh, and eighth ages, and strong with second and third ages in Aramo, while the correlation was strong with the third only in Rabia, and very weak with first, second, fourth, and fifth ages, and negative with sixth, seventh and eighth ages. For relativity density of these parasites in both regions study, the higher intensity was for *P.vulneator* (36%), and the less intensity was for *Hyperacmus* sp (14%).

For predators: the *Forficula auricularia* L (Dermatera: Forficulidae) was recorded as a predator for leopard moth's egg in each Rabia and Aramo, as recorded for ants as a predator for eggs and the larva in the first age for this insect.

For Pathogens: The results of isolation showed that *Bacillus thuringiensis* is the bacteria which infected the larvae of leopard moth in the regions study, and showed that, the leopard moth larvae infected by the following fungi : *Beauveria bassiana* (Eumycota: Deuteromycetes), *Aspergillus* sp (Eumycota: Deuteromycetes), *Verticillium* sp (Eumycota: Deuteromycetes: Moniliaceae).

The average lost in egg stage for leopard moth was (10.15 ± 8.16) in Aramo, and (83 ± 1.81) in Rabia, the lost was insignificance between the two regions, while the predators and fungi were the main reasons for this lost in this stage.

As for factors that causing death in the larvae stage, this study showed that there were four factors: Parasitoids, pathogenic fungi, bacteria, and other factors (environmental and physiological). in addition to , another factor linked to the second migration of larvae, and the lost factor in this case was predators, particularly birds, and falling of larva on the soil.

For losing in pupa stage: A single case of lost was recorded in Aramo, caused by infected with *Beauveria bassiana*, while no case were recorded in Rabia, on the other hand, the field losing rate in this stage was (9.3%) in Aramo, and (1.3%)in Rabia, with no recording for any case of parasitoids or predation in this stage regions study.

For losing in adults, The main agent for losing in this stage is attributed to the exiting failure of insect from the pupa stage, where the butterfly was deformed and unable to survive, and this case was observed in both regions study, especially in the Aramo. This failure could be partial or complete, therefore, the lost is relative, depending on the sex of the insect in addition to another factor caused by birds predation or other predators

1. أبو الثريا, نعيم حسن. 1982. حصر عام للآفات الزراعية بالمملكة العربية السعودية, وزارة الزراعة والمياه, السعودية, إدارة الأبحاث الزراعية وأبحاث وقاية النبات.
2. الأحمدى, أحمد زياد. 1975. أطلس الحشرات الاقتصادية الزراعية, صحة وبيطرية في البلاد العربية.
3. أصلان, لؤي. 2004. دراسة بيئية وحيوية لعثة الزيتون (*Prays oleae* (Bern) على الصنفين الصوراني والخلخالي مع مقارنة حساسية الصنفين للإصابة. مجلة باسل الأسد للعلوم الهندسية, (19): 31-64.
4. أصلان, لؤي. عبد النبي بشير, وفيحاء العبد الله. 2008. مكافحة الحيوية للحشرات. منشورات جامعة دمشق, كلية الزراعة, 352 صفحة.
5. بشير, عبد النبي. لؤي أصلان, ونذير دلال. 2006. مكافحة الحيوية. منشورات جامعة دمشق, كلية الزراعة, 285 صفحة.
6. حسن, طه الشيخ. 1998, أشجار الفاكهة في بلاد العرب. منشورات دار علاء الدين, 316.
7. الرويشدي, خالد, ومحمد زهير محملجي. 1991. بيئة الحشرات. جامعة دمشق, كلية الزراعة, ص38.
8. العسيلي, جميلة. محمد الباروني, إبراهيم الغرياني, وعلي بطاو. 2003. حياتية حشرة حفار ساق التفاح (*Zeuzera pyrina* (L) (Cossidae:Lepidoptera) في منطقة الجبل الأخضر. ليبيا. قسم وقاية النبات , جامعة عمر المختار .
9. فتوح, عبد الحميد عبد الفتاح ; إبراهيم سمير الشريف ; أنطوان ولسن تادرس 1999. مشاهدات أولية عن بعض الآفات الحشرية التي تصيب أشجار التفاحيات في سوريا. مجلة وقاية النبات العربية. المجلد 17, عدد 1: 31-32.
10. القطلبي, حسين سلمان يحيى. 1988. دراسة بيئية وحيوية لحفار ساق التفاح *Zeuzera pyrina* (L) (Cossidae:Lepidoptera). رسالة دكتوراه قسم وقاية النبات - كلية الزراعة, جامعة دمشق, 22-26.
11. المجموعة الإحصائية الزراعية السنوية لعام 2006. مديرية الإحصاء والتخطيط. وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي في سورية.
12. ميتشو, زكية عبد الله. 1994. بيولوجيا حفار ساق التفاح والمكافحة المتكاملة له. رسالة ماجستير, جامعة الفاتح- كلية الزراعة - قسم وقاية النبات: 26-46.

1. ABDEL-KAWY, A., SALECH, M. and El-AZZAZI, A. 1996. **Using entomopathogenic nematodosin the control of two apple borers.** Egyptian Journal of Biology and Pest Control 6,147-151.
2. ACTA, 1990. **Guide pratique de défense des cultures.** Editions le Carrousel et ACTA, 557pp
3. AMARO, P. A. 2003. **Protecção Integrada.** DRARO-INIAP/EAN ISA/DPPF/SAPI, ISA, Press, 445 pp.
4. Arias, A. and Calderon, J. 1973. **Observaciones sobre la biología de *Zeuzera pyrina* L. en las Vegas del Guadiana (Badajoz), durante 1972 and 1973.** Boletín Informativo de Plagas, 112: 53-76.
5. ARIAS, A. and NIETO, J. 1983. **Efficacy of two pyretroids against *Zeuzera pyrina* L. and *Laspeyresia pomonella* L. and site effects on *Panonychus ulmi* Koch** – Anales dellInstituto Nacional de Investigaciones Agrarias – Agrícola, 24: 251-266.
6. AUDEMARD, H., 1966. **donnees wur la synamique des populations de *Zeuzera pyrina* dans la Badd Valle'e du Rhone le role de la lute chimique,** VIII Congr. Intern Path. Comp, 7-22. September. Bayreuth. Liban.
7. AUDEMARD, H., 1967. **Contribution to the l'etude Zeuzere (*Zeuzera pyrina* L.) (Lep. Cossidae) in Basse Vallée du Rhone, cycle and biological particularités Des différents stades.** Revue de Zoologie Agricultural and Apphquée, n. 7-9, pp. 65-91.
8. AVILLA, J. and BOSCH, D. 2001. **Mass trapping and mating disruption for the control of leopard moth and apple clearwing moth.** IOBC/WPRS Bull. 24 (5): 167-172.
9. BALACHOWSKY, A. 1966. **Entomologie appliqué à l'agriculture. TomeII Lepidopter-es,** , Premier volume, Masson et cie, Paris.
10. BALACHOWSKY, A. S., MESNIL, L., 1935: **Les insects Nuisibles aux plantes cultivées.** Lechevalier Edit., Paris, pp. 119-123.
11. BOSQUE, J. L, FIGUERAS, M., and JZQUIERDO, J. 1996. **Parasitismo sbre *plusiinae* (lepidopter: Noctuidae) en tomato Escola superior .** Agricullurea de Barcelona. Urgell, 187.08036 BARCELONA, Bol. San.Veg. plagas.22:683-622..
12. BROAD, G. 2006. **Identification key to the subfamilies of Ichneumonidae (Hymenoptera).** Biological Records Centre, CEH Monks Wood. Dept. of Entomology, The Natural History Museum, Cromwell Road, London SW7 5BD.1-38.
13. BROOKS, W. K. 1886. **Report on the Stomatopoda.** Rep. Sci.Res. Voyage of H.M.S. Challenger, Zool, , 6: 1-116.

14. CAMPADELLI, G. 1995. **Su alcuni parassitoidi di *Zeuzera pyrina* L. (Lep. Cossidae) in Emilia-Romagna.** Boll. Ist Ent. "G. Grandi" Univ. Bologna, , 50: 127-131.
15. CAMPADELLI, G. 1996. **Nemici naturali di *Zeuzera pyrina* (Lepidoptera : Cossidae).** Informatore Fitopatologico, 9: 13 - 16.
16. CARTER, D. J., 1984: **Pest Lepidoptera of Europe with Special reference to the British Isles.** Dr. W. Junk Publishers. Boston, 431 pp.
17. CASTELLARI, P. 1986. ***Zeuzera pyrina* L. (Lep. Cossidae): indagini biologiche e prove incampo sull' attrattività di miscele di componenti del feromone sessuale.** Boll. Ist. Ent. "G. Grandi" Univ. Bologna, 40: 239-270.
18. CHEPURNAYA , 1984. **The leopard moth.** zashchita., 5:58.
19. CICCARONE, C; CAMPADELLI, G. 1995. **Larve di *Zeuzera pyrina* L. attaccate da funghi entomopatogeni.** Boll, Ist. Ent. 'G. Crand" Univ. Bologna, 50: 107-112.
20. CIE, 1973. **Distribution Maps of plant pests.** 314. CAB international. Wallingford.
21. DESEO, K. and MILLER, L. 1985. **Efficacy of entomogenous nematodes, *Steinernema* spp., against clearwing moth, *Synanthedon* spp., in northern Italy apple orchards.** Nematologica, 31: 100-108.
22. DESEO, K., and DOCCI, R. 1985, **Microbiological control against *Zeuzera pyrina* L. (Lepidoptera: Cossidae).** La Difesa delle Piante. 8: (2) 285-291. In Italian. English summary.
23. DURAN, J. M., ALVARADO, M., GONZALEZ, I., JIMENEZ, N., SANCHEZ, A., and SERRANO, A. 2004. **Control del taladro amarillo, *Zeuzera pyrina* L. (Lepidoptera, Cossidae), en olivar mediante confusión sexual .** Laboratorio de Sanidad Veget al de Sevilla, Consejería de Agricultura y Pesca, Junta de Andalucía. Apdo. 121,41089-Montequinto (Sevilla) .Bol . san. Veg. Plagas, , 30:451-462.
24. DYARH, G. 1890. **The number of molts of lepidopterous larvae.** Psyche 5, , 420-422.
25. FAO, 2007. **FAOSTAT agriculture data, Apple production in the world.** (<http://www.fao.org>)
26. FERNANDEZ, J, M., CAMINO, I., FERNANDEZ, J.L., SOLDEVILA, J. 1973. **Ciclo biologic del talaro Amarillo de la Madera (*Zeuzera pyrina* L.)** Bol inf Plagas , 112, 25-28.
27. FERON, M; AUDEMARD, H. 1984. **Biologie de la *Zeuzera pyrina* et orientation nouvelle de lute.** Congres Entomoloique de france, 45-54, Avignon.

28. FITTON, M.G., and WALKER, A.K. 1992. **Hymenopterous parasitoids associated with Diamondback Moth: the taxonomic dilemma.** In: **Diamondback Moth and other Crucifer Pests.** Proceedings of the Second International Workshop, Tainan, Taiwan, 10-14 December 1990). Asian Vegetable Research and Development Centre , 225-232
29. FLOATER, J. 1996 **Estimating movement of the processionary caterpillar *ochrogaster lunifer* Herrich-Schaffer (Lepidoptera:Thaumetopoeidae) between discrete resource patches.** Australian Journal of Entomology 35, 279-283.
30. FUSU, L., POPESCU, I. E. **Encyrtid Wasps (Hymenoptera, Chalcidoidea, Encyrtidae) of Piatra Craiului National Park (Romania).** Research in Piatra Craiului National Park, Editura University. "Transilvania", Brasov 2006 , 2, 178-182.
31. GARCIA, P. F., HARO, Y. 1987. **Determinacion y caracterizacion de losEstadios larv-ales de *Zeuzera pyrina* (Lepidoptera: Cossidae) en un cultivode laboratorio.** Boletin de la Asociacion Espanola de Entomologia. 11,43-56.
32. GARCIA, T, F. 1989. **Plagas y Enfermedades de las Plantas Cultivadas.** Ed. Mundi-Prensa. Madrid, 821pp.
33. GARCIA. M, F. & FERRAGUT P, F. 2002. **Las Plagas Agrícolas.** 3 Edición. Phytoma-España, 400 pp.
34. GATWICK, J. 1992. **Crop pests in the UK.** p. 126–127. In "Collected Edition of MAFF Leaflets". Chapman & Hall, London.
35. GEORGIEV, G. 2000. **Studies on larval parasitoids of *Paranthrene tabaniformis* (Root.) (Lepidoptera: Sesiidae) on uruban poplars (*Populus spp*) in Sofia, Bulgaria.** Forest Research Institute, Sofia, Bulgaria and Forestry University, Sofia, Bulgaria. Ann. For. Sci. 57:181-186.
36. GORDH, G. 1979. **Catalog of Hymenoptera in America North of Mexico. Symphyta and Apocrita (Parasitica).** Smithsonian Inst. Press, Wash., D.C , Vol(1):, 1198 pp.
37. GOULET, H.; HUBER, J.T. 1993. **Hymenoptera of the world: An Identification Guide to families.** Research Branch Agriculture Canada. Publication 1894-E, CANADA, , 668P.
38. GRAHAMM, J. F. 1996. **The Brooks-Dyar Rule and Morphometris of the processionary caterpillar *ochrogaster lunifer* Herrich-schaffer (Lepidoptera:Thaumetopoeidse)** Australian Journal of Entomology, 35, 271-278.

39. HAMON, J., FONFIA, R., BITSCH, J., TUSSAC, M., and DUFIS, I. 1995. **Inventaire et atlas provisoires des Hymenopteres Scoliidæ de France métropolitaine.** Collection Patrimoines Naturels, Série Patrimoine génétique, 21: 1-52.
40. HANIOTAKIS, G., KOUTROUBAS, A., SACHINOLOU, A. and LAHLOU, A. 1999. **Studies on the response of the leopard moth, *Zeuzera pyrina* L. (Lepidoptera: Cossidae) to pheromones in apple orchards.** IOBC wprs Bulletin 22(9).
41. HERANADEZ-LIVERA, R. A., LANDERAL-CAZARES, C., CASTILL-MARQUEZ, L. E., VALEZ-CARRASCO, J., and NIETO-HERNANDEZ, R. 2005. **Identification of larval instars of *Comadia redtenbacheri* (HAMM) (Lepidoptera: Cossidae).** Publicado como ENSAYO en Agrociencia 39: 539-544..
42. HERNANDEZ, A.S.G. 2001. **Ichneumonidae (Hymenoptera) de la reserva de la biosfera El Cielo, Tamaulipas. Universidad Autónoma de Tamaulipas.** Unidad Académica Multidisciplinaria Agronomía y Ciencias. Informe final SNIB-CONABIO proyecto No. R255.. México D. F.
43. HOWARD, L., and CHITTENDEN, F. 1966. **The leopard moth: a dangerous imported insect enemy of shade trees.** U. S. Dept. Agric. Washington, Farmer's Bull. N. 708 (cit in: Campadelli, 1995).
44. HUSSEIN, S., and KATLABI, Y. 1992. **Periodo de eclosión de los adultos del "Taladro amarillo de la madera" (*Zeuzera pyrina* L.) en el olivar sirio.** Olivae, 41:32-36.
45. ISART, J., RIBERA, I. VALLE MAN, del CAMPO, F. 1988. **Primeros resultados de un ensayo sobre las posibilidades de lucha integrada en cultivo de manzano al norte de Gerona.** Actas III Congr iberico entom, Granada , 831-843.
46. KANAT, M., SÜTYEMEZ, M. 2002. **A Research On The Damage, Biology and Control Methods of *Zeuzera pyrina* (L.), Damaging The Walnut Trees In Kahramanmaraş.** KSU J. Science and Engineering 5(1).
47. KATALBI, Y.H. 1989. **Leopard moth (*Zeuzera pyrina* L) on a apple, walnut and pomegranate trees.** Workshop on pests and diseases of olive and apple trees in costal area. Tartous, Syria. 27-2-March 1989, pp. 62-72.
48. KHATTAB, A. S., EL-SOUDANY, G., and HELAL, H. H., 1978. **The abundance of leopard moth (*Zeuzera pyrina* L.) in Giza region as indicated by catches in a light trap.** Agr. Res . Rev. Vol.56. N(1). Pp. 65-70.
49. KOGAN. M. 1998. **INTEGRATED PEST MANAGEMENT: Historical Perspectives and Contemporary Developments.**

- Integrated Plant Protection Center, Oregon State University, Corvallis, Oregon 97331. Annu. Rev. Entomol.. 43:243–70
50. KUTINKOVA H., SUBCHEV M., T'OTH M. SZOCS G., RAMA, F. 2007. **Seasonal Monitoring of two xylophagous orchard pests by pheromone traps in Bulgaria.** Acta Horticulturae (ISHS) [In press]
 51. LIOTA, G.Y., and GIUFFRIDA, I. 1965. **Osservazioni biologiche sulla *Zeuzera pyrina* L. in Sicilia (Lepidoptera Cossidae).** Boll. Ist. Ent. Agr. Oss. Fitopat., Palermo, 47: 29-60.
 52. LOPEZ, C., FORTEA, V., SUAREZ, P., ALONSO, R., and PENA, G. 2003. **Sanidad Forestal.** Ediciones Mundi-Prensa, Madrid, 575pp.
 53. MEXIA, A., COUTO, C., NETO, C., SOUSA, E., PIRES, H., AZEVEDO, J., CARVALHO, J., CLEMENTE, J., SOBREIOR, J., FERREIRA, M., AMARO, P., and LUZ, R. 2000. **A produção integrada da pêra rocha.** Projecto PAMAF 6040, ISA/PRESS, Lisboa, 145pp.
 54. NAVON, A. 1977. **Rearing of the leopard moth, *Zeuzera pyrina* L., on an improved diet.** Phytopar., 5: 38-40.
 55. NAVON, A., MECHACHEMI, I., IVRI, M. and ABRAHAM, B. 1987. **DDVP fumigation strips for control of leopard moth (*Zeuzera pyrina* (Cossidae)) larvae within tree galleries: preliminary trials in apple orchards – Hassadeh,** 67: 712-713.
 56. NETO, C. and CLEMENTE, J. 1998. **A broca (*Zeuzera pyrina* L.) em pomares de pomóideas.** 4º Enc. Rocha em Flor. Cadaval, 57-61
 57. NOYES, J. S: **Universal Chalcidoidea Database.** World Wide Web electronic publication www.nhm.ac.uk/entomology/chalcidoids/index.html [accessed 10-October-2006].
 58. ODE, P. J., and STRAND, M. R. 1995. **Progeny and sex allocation decisions of the polyembryonic wasp *Copidosoma fl oridanum* .** Journal of Animal Ecology, 64 , 213 – 224 .
 59. ONICE T, D.O.; ZANUNCIO, J. C., AZEVEDO, C. O., AND MEDEIROS, A.G.B. 2000. **Survey of the Hymenoptera Parasitoids in *Eucalyptus grandis* and in a Native Vegetation Area in Ipaba.** State of Minas Gerais. Brazil. An. Soc. Entomol. Brasil. 29(3)
 60. PASQUALINI, E. and NATALE, D. 1999. ***Zeuzera pyrina* and *Cossus cossus* (Lepidoptera, Cossidae) control by pheromones: four years advances in Italy.** IOBC wprs Bulletin 22 (9): 115 – 124.
 61. PASQUALINI, E. T., VERGNAL. S. A., NATALE, D. N., ACCINELLI, G. F. 1997. **The use of sex pheromones against *Zeuzera pyrina* L. and *Cossus cossus* L. (Lepidoptera, Cossidae) Technology Transfer in Mating Disruption.** IOBC wprs Bulletin Vol. 20(1), 111-117.

62. PASQUALINI, E., CIVOLANI, S., VERGNANI, S., and CALZOLARI, G. 1996. **I feromoni nella difesa di *Zeuzera pyrina* e *Cossus cossus*. L'Informatore Agrario**, 52 (18): 69-75.
63. PATANIT, M. I. F. C. 2006. **Integrated control of the Leopard Moth (*Zeuzera pyrina* L.) in Nogueira de Alentejo (PORTUGAL)**. PhD, Universidade de Córdoba, Higher Technical School Of Agricultural Engineers And Mont, June, 48-59ppp.
64. PATTERSON, J.T. 1995. **Study on the biology of *paracopidosomopsis***. BIOLOGICAL BULLETIN, VOL. XXXV, pp362-375.
65. PINO, F. and HARO, A. 1986. **Cultivo en el laboratorio en una dieta artificial del taladro de la madera, *Zeuzera pyrina* L. (Lepidoptera: Cossidae)**. Bol. Ser. Plagas, 12: 281-289.
66. PLANES, S. and CARRERO, J. M. 1989. **Plagas del campo**. Ediciones Mundi-Prensa, Madrid, 398pp.
67. QUIN, X., KAO, R., YANG, H., and ZHANG, G. 1988. **Study on application of entomopathogenic nematodes of *Steinernema bibionis* and *S.feltiae* to control *Anoplophora glabripennis* and *Zeuzera pyrina***. Forest Res. 1:179.
68. RAPETTI, S. 1987. **Damage by leopard moth (*Zeuzera pyrina* L.) on Eucalyptus grown for green foliage in Liguria**. La difesa della piante, 10: 133 – 137.
69. Saleh, M.; Abbas, M. 1998. **Suitability of certain entomopathogenic nematodes for controlling *Zeuzera pyrina* L. (Lepidoptera: Cossidae) in Egypt**. International Journal of Nematology 8 (2): 126-130.
70. SARTO, V. 2001. **Control of leopard moth, *Zeuzera pyrina* L., in apple orchards in NE Spain: mating disruption technique**. IOBC/WPRS Bull., 24 (5): 173-178.
71. SCHOTMAN, C. Y. L. 1989. **Plant pests of quarantine importance to the Caribbean**. RLAC-PROVEG 21. Port-of-Spain, Trinidad and Tobago: Caribbean Plant Protection Commission.
72. SENGALOVICH, G. **Feature of the bionomics of the leopard moth *Zeuzera pyrina* L and measure for the control**. Gradinar., Lozar, Nauka 3.2: 151-165.
73. SILVESTRI, F. 1906. **Contribuzione alla conoscenza Biologica degli Imenotteri Parassiti. I., Biologia del *Litomastix truncatellus***. Ann. d. Regia Scuola Superiore di Agricoltura di Portici, Vol. VI. pp. 1-51.
74. SIMON, S., CORROYER, N., GETTI, F., GIRARD, T., COMBE, F., FAURIEL, J and BUSSI, C. 1999. **Organic farming: optimization of techniques**. Arboriculture-Frutièrre, 533: 27-32.

75. SOLOMON, J. D. 1995. **Guide to insect borers of North American broadleaf trees and shrubs**. Agric. Handbk. 706. Washington, DC: U.S. Department of Agriculture, Forest Service, 735 p.
76. TALHOUK AS, 1950a. **A list of insects observed on economically important plants and plant products in Lebanon**. Bull. Review of Applied Entomology (A), 40:136.
77. TALHOUK AS, 1950b. **A list of insects observed on plants of economic importance in Syria**. Bull. Soc. Fouad. Ier. Ent., 38:305-309.
78. TAMAR, K., MICHAL, S., ROIBARK, G. M., SHIMON, S., DAVID, G., MICHAEL, R. S., AMOS, B., and ALLYR, H. 2006. **Costs and consequences of superparasitism in the polyembryonic parasitoid *Copidosoma koehleri* (Hymenoptera: Encyrtidae)**. Ecological Entomology, 31, 277–283.
79. TORREL, A., BARRIOS, G., MAESO, J., SABATE, P., RIERA, M., VILLARNGA P., 1983. **Assaig d'insecticides per alcontrol de la *Zeuzera pyrina* en avellaner**. del Servei de Protecció deis Vegetáis 44, 1983, 180-185 .
80. T'ZOPKALO, V. 1928. ***Zeuzera pyrina* L., in the forests of southern steppes**. Mitt. Forstl. Versuchswes, Ukraine, Kiev, 9: 207-230 (cit in: Campadelli, 1995).
81. VIGGIANI, G. 1989. **La difesa integrate dell' olivo: attualità e prospettive**. Informatore fitopatologico, 2: 23-32.
82. WEIHMAN, S. W; LIBURD, O.E. 2006. **Mating disruption and attract-and-kill as reduced-risk strategies for control of grape root *vitacea polistiformis* (Lepidoptera:Sesiidae) in florida vineyards**. Florida Entomologist. 89(2).245-250.
83. YANG, H., ZHANG, G., ZHANG, S. 1993. **Biological control of tree borers (Lepidoptera:Cossidae) in China with the nematode *Steinernema carpocapsae***. In: Bedding R, Akhurst R and Kaya HK. eds. Nematodes and the Biological Control of Insects. CSIRO Publications. East Melbourne, Australia; Pp. 33-40.

ملحق الأشكال

الرقم	العنوان	رقم الصفحة
1	موقع العمل في منطقة عرامو 2007-2008	24
2	موقع العمل في منطقة ربيعة 2007-2008	24
3	مركز اللاذقية لتربية وتطبيقات الأعداء الحيوية اللاذقية/ سوريا / 2009	25
4	مركز أبحاث ودراسات مكافحة الحيوية / جامعة دمشق / كلية الزراعة/ سوريا	25
5	جلد انسلاخ العذراء المثبت على ثقب الخروج (الذكر و الأنثى)	28
6	المصائد الشبكية المستخدمة في دراسة نشاط الحشرة	29
7	مخطط توضيحي للناحية البطنية لطور العذراء لحشرة حفار ساق التفاح	30
8	أعراض الإصابة على العوائل النباتية في منطقتي الدراسة عرامو - ربيعة.	36
9	دورة حياة حشرة حفار ساق التفاح <i>Zeuzera pyrina</i> L.	37
10	إغلاق النفق والدخول في طور السكون	40
11	فتح النفق و الخروج من طور السكون	40
12	الحشرة الكاملة (الذكر,الأنثى) لحشرة حفار ساق التفاح <i>Z. pyrina</i>	41
13	نظام التعريق لدى حشرة حفار ساق التفاح	41
14	قرون الاستشعار لدى حشرة حفار ساق التفاح	41
15	وضع البيض لحشرة حفار ساق التفاح في منطقتي الدراسة عرامو - ربيعة	47
16	بيض حفار ساق التفاح وآلية الفقس	48
17	الأعمار اليرقية ليرقات حفار ساق التفاح <i>Zeuzera pyrina</i> وفق قياسات عرض كبسولة الرأس حيث 1-العمر الأول, 2-العمر الثاني, 3-العمر الثالث, 4-العمر الرابع, 5-العمر الخامس, 6- العمر السادس, 7-العمر السابع, 8-العمر الثامن.	63
18	ثقب الخروج على الجذع	64
19	ثقب الخروج على الفرع	64
20	حجرة التعذر	65
21	طور ما قبل العذراء	65
22	عذراء الذكر	65
23	عذراء الأنثى	65
24	التغير في شكل العذراء	65
25	تثبت العذراء على ثقب الخروج قبل الانبثاق حقليا	65
26	أعراض الإصابة بحشرة حفار ساق التفاح في منطقتي الدراسة عرامو ربيع موسم 2008	71
27	عذراء طفيل <i>p. vulnerator</i>	72
28	الحشرة الكاملة للطفيل <i>Pristomerus vulnerator</i>	72
29	الشرنقة الحريرية للطفيل <i>Diadegma terebrans</i> ضمن نفق الحفار	73

73	الحشرة الكاملة للطفيل <i>Diadegma terebrans</i>	30
74	الطفيل <i>Copidosoma truncatellum</i>	31
74	الشرنقة الحبرية للطفيل <i>Hypercampos</i> sp ضمن نفق الحفار	32
74	الحشرة الكاملة للطفيل <i>Hypercampos</i> sp	33
85	إبرة العجوز <i>Forficula auricularia</i>	34
85	النمل المفترس لبيض واليرقات الفتية لحفار ساق التفاح.	35
86	1-2 يرقات حفار ساق التفاح عليها أعراض الإصابة البكتيرية, 3- المستعمرات البكتيرية المنمّاة على بيئة Nutrient agar 4- شكل الخلايا البكتيرية تحت المجهر الضوئي	36
87	1-2-3: الفطر <i>Beauvaria bassiana</i> , 4-5-6: الفطر <i>Vorticillium</i> sp, 7-8-9: الفطر <i>Aspergillus</i> sp	37
91	(1-2-3-4) عوامل الفقد في المرحلة الأولى من الطور اليرقي ليرقات حفار ساق التفاح في منطقتي الدراسة عرامو - ربيعة 2007-2008	38
96	أعراض الموت على يرقات حفار ساق التفاح ناتجة عن أسباب غير معروفة.	39
98	الهجرة اليرقية ليرقات حفار ساق التفاح في موقعي الدراسة.	40
105	إصابة عذراء حفار ساق التفاح بالفطر <i>Beauvaria bassiana</i>	41
107	حالات الفقد في الحشرة لحشرة حفار ساق التفاح في منطقتي الدراسة عرامو - ربيعة خلال موسم 2008	42

ملحق الجداول

الرقم	العنوان	رقم الصفحة
1	الدول العربية المنتجة لمحصول التفاح من حيث كمية الإنتاج والمساحة المزروعة خلال عام 2007	6
2	توزيع الأشجار المثمرة من حيث الإنتاج والمساحة في سوريا خلال عام 2007	7
3	توزيع زراعة التفاح من حيث المساحة والإنتاج في المحافظات السورية عام 2007	9
4	أهم الآفات الحشرية والحيوانية والمرضية التي تصيب شجرة التفاح	10
5	أهم المتطفلات الحشرية المسجلة على يرقات حفار ساق التفاح <i>Z. pyrina</i>	21
6	أهم المفترسات المرافقة لحشرة حفار ساق التفاح <i>Z. pyrina</i> في بساتين الجوز في بلغاريا	22
7	الطور الشتوي لحشرة حفار ساق التفاح، ومكان تواجده، ونسبته في منطقتي الدراسة عرامو ربيعة خلال موسم 2008	37
8	الالتقاط الشهري لفرشات حفار ساق التفاح والكثافة النسبية للذكور والإناث خلال فترة الطيران في منطقة عرامو موسم 2008	43
9	الالتقاط الشهري لفرشات حفار ساق التفاح والكثافة النسبية للذكور والإناث خلال فترة الطيران في منطقة ربيعة موسم 2008	44
10	الارتباط بين متوسط درجة الحرارة الشهرية والطيران الشهري لفرشات حفار ساق التفاح خلال الطيران الموسمي في منطقة عرامو عام 2008	42
11	الارتباط بين متوسط درجة الحرارة الشهرية والطيران الشهري لفرشات حفار ساق التفاح خلال الطيران الموسمي في منطقة ربيعة عام 2008	46
12	متوسط عرض كبسولة الرأس (mm) ليرقات حفار ساق التفاح <i>Z. pyrina</i> والحد الأدنى والحد الأعلى والانحراف المعياري للأعمار اليرقية وفق القيم الظاهرة في مخطط التوزيع التكراري لهذه القيم	50
13	متوسط طول جسم اليرقة ليرقات حفار ساق التفاح <i>Z. pyrina</i> والحد الأدنى والحد الأعلى والانحراف المعياري للطول وفق القيم الظاهرة في مخطط التوزيع التكراري لهذه القيم	54
14	النسبة المئوية لتوزيع العمر اليرقي الواحد ليرقات حفار ساق التفاح <i>Z. pyrina</i> خلال أشهر السنة في منطقة عرامو	57
15	النسبة المئوية لتوزيع الأعمار اليرقية الثمانية لحشرة حفار ساق التفاح في منطقة عرامو خلال الشهر الواحد	58
16	النسبة المئوية لتوزيع العمر اليرقي الواحد ليرقات حفار ساق التفاح <i>Z. pyrina</i> خلال أشهر السنة في منطقة ربيعة	60
17	النسبة المئوية لتوزيع الأعمار اليرقية الثمانية لحشرة حفار ساق التفاح في منطقة ربيعة خلال الشهر الواحد	62
18	عدد ثقب الخروج المتشكلة على الأنفاق النشيطة ليرقات حفار ساق التفاح في منطقتي الدراسة عرامو وربيعة خلال موسم 2008	67
19	طول فترة التعذر خلال طور العذراء في منطقتي الدراسة عرامو - ربيعة خلال الموسم 2008	67
20	متوسط نسبة وشدة الإصابة في منطقتي الدراسة (عرامو - ربيعة) خلال موسم 2008	70

72	أهم المتطفلات الحشرية المرافقة لحشرة حفار ساق التفاح في منطقتي الدراسة	21
76	النسبة المئوية الشهرية للتطفل للمتطفلات المنتشرة محلياً في الساحل السوري خلال فترة الدراسة 2007-2008 في كل من عرامو وربيعه	22
78	الارتباط بين نسبة التطفل مع نسبة وجود الأعمار اليرقية ليرقات حفار ساق التفاح في منطقتي الدراسة عرامو و ربيعة	23
81	النسبة المئوية لتوزع وانتشار الطفيليات الأربعة خلال فترة نشاط حفار ساق التفاح <i>Z. pyrina</i> وحتى الدخول في فترة التشتية في منطقة عرامو خلال الموسم 2007	24
83	النسبة المئوية لتوزع وانتشار الطفيليات الأربعة خلال فترة نشاط حفار ساق التفاح <i>Z. pyrina</i> وحتى الدخول في فترة التشتية في منطقة ربيعة خلال الموسم 2007	25
84	علاقة الارتباط بين الطفيليات الأربعة خلال فترة النشاط الأولى لحشرة حفار ساق التفاح في منطقتي الدراسة خلال موسم 2007-2008	26
79	متوسط نسبة الفقد في طور البيضة لحشرة حفار ساق التفاح تحت الظروف المخبرية ووفقاً للظروف الحقلية في منطقتي الدراسة عرامو - ربيعة	27
90	متوسط نسبة اليرقات الحية المسببة لأعراض الإصابة على الأفرع الحديثة من كتلة بيض واحدة على الشجرة الواحدة في منطقتي الدراسة عرامو وربيعه	28
92	النسبة المئوية لعوامل الفقد المختلفة على يرقات حفار ساق التفاح <i>Z. pyrina</i> في المرحلة الثانية من الطور اليرقي في منطقتي عرامو - ربيعة خلال عامي 2007-2008	29
98	مقارنة عوامل الفقد الأربعة على يرقات حفار ساق التفاح <i>Z. pyrina</i> خلال المرحلة الثانية من الطور اليرقي بين موقعي الدراسة عرامو - ربيعة	30
101	متوسطات الحرارة والرطوبة في منطقة الدراسة ربيعة خلال عامي 2007-2008	31
101	متوسطات الحرارة والرطوبة في منطقتي الدراسة عرامو خلال عامي 2007-2008	32
102	مقارنة عاملي الحرارة و الرطوبة بين موقعي عرامو - ربيعة خلال فترة الدراسة 2007-2008	33
103	مقارنة عامل الارتباط بين عوامل الفقد على يرقات حفار ساق التفاح وعاملي الحرارة و الرطوبة في موقعي الدراسة عرامو - ربيعة خلال فترة الدراسة 2007-2008	34
104	عامل الارتباط بين عوامل الفقد في منطقتي الدراسة عرامو - ربيعة خلال فترة الدراسة 2007-2008	35

ملحق المخططات

الرقم	العنوان	رقم الصفحة
1	الإنتاج العالمي لمحصول التفاح مقدراً بـ/1000 طن/	5

2	المساحة المزروعة بالتفاح على الصعيد العالمي مقدراً بـ/1000 هكتار/	5
3	إنتاج الدول العربية لمحصول التفاح خلال عام 2007 مقدراً بـ/1000 طن/	6
4	المساحة المزروعة بالتفاح في الدول العربية خلال عام 2007 مقدرة /1000 هكتار/	7
5	واقع الأشجار المثمرة من حيث المساحة والإنتاج في سوريا خلال عام 2007	9
6	تطور المساحة المزروعة بالتفاح، وكمية الإنتاج السنوي في سورية من عام 1981-2007	10
7	التوزيع النسبي لإنتاج التفاح في سوريا حسب المحافظات عام 2006	9
8	التوزيع النسبي للمساحة المزروعة بالتفاح في سوريا حسب المحافظات عام 2006	9
9	الطيран الموسمي لفرشات حفار ساق التفاح في منطقة عرامو خلال موسم 2008	43
10	الطيран الموسمي لفرشات حفار ساق التفاح في منطقة ربيعة خلال موسم 2008	45
11	التوزيع التكراري لقياسات لعرض كبسولة الرأس capsule-Head ليرقات حفار ساق التفاح <i>Z. pyrina</i>	50
12	مخطط التوزيع التكراري لقياسات طول جسم اليرقة ليرقات حفار ساق التفاح <i>Z. pyrina</i> L	54
13	منحنى التوزيع الطبيعي للأعمار اليرقة ليرقات حفار ساق التفاح <i>Z. pyrina</i> من خلال تطبيق قانون Books-Dyar, على عرض كبسولة الرأس، حيث O القيم الفعلية لقياسات عرض كبسولة الرأس، - القيم المتوقعة لقياسات عرض الكبسولة.	55
14	منحنى التوزيع الطبيعي للأعمار اليرقة ليرقات حفار ساق التفاح <i>Z. pyrina</i> من خلال تطبيق قانون Books-Dyar, على طول جسم اليرقة، حيث O القيم الفعلية لقياسات الطول، . القيم المتوقعة لقياسات طول جسم اليرقة.	55
15	توزع العمر اليرقي الواحد ليرقات حفار ساق التفاح <i>Z. pyrina</i> خلال أشهر السنة في منطقة عرامو	57
16	توزع وانتشار الأعمار اليرقية الثمانية لحشرة حفار ساق التفاح <i>Z. pyrina</i> في منطقة عرامو خلال الشهر الواحد في موسم 2007-2008	59
17	توزع العمر اليرقي الواحد ليرقات حفار ساق التفاح <i>Z. pyrina</i> خلال أشهر السنة في منطقة ربيعة	61
18	توزع وانتشار الأعمار اليرقية الثمانية لحشرة حفار ساق التفاح <i>Z. pyrina</i> في منطقة ربيعة خلال الشهر الواحد في موسم 2007-2008	
19	عدد ثقب الخرج المتشكلة خلال موسم 2008 في منطقة ربيعة.	68
20	عدد ثقب الخرج المتشكلة خلال موسم 2008 في منطقة عرامو.	68
21	دورة حياة حشرة حفار ساق التفاح في منطقتي الدراسة.	69
22	تغير النسبة المئوية للتطفل على يرقات حفار ساق التفاح خلال موسم 2007-2008	76
23	الارتباط بين نسبة التطفل ونسبة وجود الأعمار اليرقية الأربعة الأولى على يرقات حفار ساق التفاح في منطقة عرامو	78
24	الارتباط بين نسبة التطفل ونسبة وجود الأعمار اليرقية الأربعة الأولى على يرقات حفار ساق التفاح في منطقة ربيعة	79
25	نسبة تواجد الطفيليات الأربعة في منطقتي الدراسة (عرامو وربيعة) خلال فترة الدراسة 2007-2008	80
26	نسبة تواجد الطفيليات الأربعة في منطقة الدراسة عرامو خلال فترة الدراسة 2007-2008	80

80	نسبة تواجد الطفيليات الأربعة في منطقة الدراسة ربيعية خلال فترة الدراسة 2007-2008	27
82	نسبة تواجد الطفيليات الأربعة خلال موسم نشاط حفار ساق التفاح 2007 في عرامو	28
83	نسبة تواجد الطفيليات الأربعة خلال موسم نشاط حفار ساق التفاح 2007 في ربيعية	29
93	توزع النسبة المئوية لعوامل الفقد المختلفة على يرقات حفار ساق التفاح في منطقة عرامو في المرحلة الثانية من الطور اليرقي خلال عامي 2007-2008	30
93	توزع النسبة المئوية لعوامل الفقد المختلفة على يرقات حفار ساق التفاح في منطقة ربيعية خلال فترة الدراسة 2007-2008	31
99	ديناميكية الطور اليرقي ليرقات حفار ساق التفاح <i>Z.pyrina</i> و العوامل المؤثرة عليه خلال فترة الدراسة 2007-2008 في منطقة عرامو	32
99	ديناميكية الطور اليرقي ليرقات حفار ساق التفاح <i>Z.pyrina</i> و العوامل المؤثرة عليه خلال فترة الدراسة 2007-2008 في منطقة عرامو	33
96	توزع متوسطات الحرارة والرطوبة الشهرية خلال عامي 2007-2008 في منطقة الدراسة	34