دراسة مورفوبيولوجية للمتطفل *Compsilura concinnata* (Meigen,1824) (Diptera: Tachinidae) على يرقات أبي دقيق الملفوف الصغير *Pieris rapae*(Lepidoptera: Pieridae)

د. علي رمضان*
د. لؤي أصلان**
د. ناديا الخطيب***
إسراء أحمد****

(تاريخ الإيداع 9 / 5 / 2021. قبل للنشر في 3 / 10 / 2021)

ملخّص

نفذَ البحث خلال عامي 2018-2019 و2019-2020 في مختبر الحشرات العامة التابع لكلية الزراعة – جامعة تشرين بعد جمع يرقات وعذارى حشرة أبي دقيق الملفوف الصغير *Pieris rapae* من الحقول المزروعة بنباتات الملفوف من مناطق متفرقة في محافظة اللاذقية خلال الفترة الممتدة من أيلول إلى كانون الأول، بلغت نسبة التطفل على يرقات العائل 47.61% خلال موسم 2018-2019 بينما بلغت 41.77% خلال موسم 2019-2020.
بلغت مدة حياة البالغة الانثى 6.74± 0.24 يوم و5.68 ±0.24 يوم بينما كانت للذكر 5.76 ± 0.94 يوم و4.52 ± 1.36 يوم مع تغذية بمحلول من العسل والماء بنسبة 50% في كل من حالة التطفل الإفرادي والفائق على التوالي، بلغت مدة التطور اليرقي 13.32±0.89 يوم و 10.2 ± 4.58 يوم، أما مدة تطور العذراء فبلغت 13.04 ±2.10 يوم و10.2± 2.22 يوم في كل من حالتي التطور الإفرادي و الفائق على التوالي.

الكلمات المفتاحية: *Pieris rapae*, *Compsilura concinnata*، الساحل السوري، التطفل الإفرادي، التطفل الفائق.

* أستاذ – قسم وقاية النبات – كلية الزراعة – جامعة تشرين . اللاذقية . سورية. aliramadan10@gmail.com
** أستاذ – قسم وقاية النبات – كلية الزراعة – جامعة دمشق . دمشق . سورية. louaiaslan@yahoo.com
*** باحثة – دائرة المكافحة الحيوية – مديرية الزراعة – اللاذقية – سورية. nadia4@scs-net.org
**** طالبة دكتوراه– قسم وقاية النبات– كلية الزراعة– جامعة تشرين –اللاذقية . سورية. esraaahmad21@gmail.com

Morpho-Biological study of the parasitoid *Compsilura concinnata* (Meigen, 1824) (Diptera: Tachinidae)on *Pieris rapae* Larvae (Lepidoptera: Pieridae)

Dr. Ali Ramadan[*]
Dr. Louai Aslan[**]
Dr. Nadia AL-Khateeb[***]
Esraa Ahmad[****]

(Received 9 / 5 / 2021. Accepted 3 / 10 /2021)

□ ABSTRACT □

The study was carried out at the laboratory of Entomology, Faculty of Agriculture, Tishreen University, after the larvae and pupae of *Pieris rapae* were collected from fields planted with cabbage from different regions in Lattakia from September to December. The percentage parasitism of *C.concinnata* parasitoid on host larvae was 47.61%, 41.77% during 2019 and 2020 respectively. The results of the study showed that :Female and Male life period/days with feeding on 50% solution of honey and water in the two different parasitism (solitary and superparasitism) were 6.74 ±0.24, 5.68 ± 0.24 days for female, 5.76 ± 0.94, 4.52 ± 1.36 days for male, while larvae and pupae were 13.32 ± 0.89, 10.2 ± 4.58 days and 13.04 ± 2.10, 10.2 ± 2.22 days respectively.

Key words: *Pieris rapae*, *Compsilura concinnata*, The Syrian coast, Solitary parasitism, Super parasitism.

[*] **Professor , Department of Plant Protection, Faculty of Agriculture, Tishreen University, Lattakia, Syria. Dr.aliramadan10@gmail.com**
[**] **Professor, Department of Plant Protection, Faculty of Agriculture, Damascus University, Damascus, Syria. louaiaslan@yahoo.com**
[***] **Lattakia Center for Rearing Natural Enemies, Department of Biological Control, Directorate of Agriculture, Lattakia, Syria. . nadia4@scs-net.org**
[****] **PhD Student, Department of Plant Protection, Faculty of Agriculture, Tishreen University, Lattakia, Syria. esraaahmad21@gmail.com**

مقدمة

تعد تحت فصيلة Exoristinae من فصيلة التاكينا Tachinidae الأكثر صعوبة تصنيفياً والأكثر تنوعا في هذه الفصيلة خاصة الأنواع التي تتطفل على يرقات حرشفية الأجنحة، ومن أهم الأنواع التابعة لها المتطفل *Compsilura concinnata* (Meigen,1824) وهو النوع الوحيد الذي يتبع لجنس Compsilura المسجل في منطقة الشرق الأوسط حسب O'Hara و Henderson عام 2020 كمتطفل داخلي Endo parasitoid على عوائل مختلفة من رتبة حرشفية وغمديه الأجنحة، له أكثر من 200 عائل مختلف في أمريكا الشمالية وخاصةً على يرقات رتبة حرشفية الأجنحة Lepidoptera، أدخل من أوروبا إلى أمريكا الشمالية بين عام 1906 و 1986 للسيطرة على 13 نوعاً تتبع لهذه الرتبة(Stiremanet al, 2006; Cerretti and Tschorsnig, 2010) مما يجعله من المتطفلات الهامة في برامج المكافحة الحيوية للحشرات الضارة من هذه الرتبة.

يتطفل على العمر اليرقي الثالث والرابع والخامس لحشرة أبي دقيق الملفوف الصغير *P.rapae* ويرقات أنواع أخرى من رتبة حرشفية الأجنحة، وهو من النوع Larviparous أي تضع الأنثى بيضاً يفقس مباشرة بعد الوضع داخل جسم اليرقة العائل

(Ichiki&Shima, 2003; Stireman,et al 2006; O'Hara, 2012; Baranowski et al, 2019)

تهاجم أنثى المتطفل يرقة عائلها مرة واحدة في حالة التطفل الإفرادي Solitary parasitism أو عدة مرات في حالة التطفل الفائق Super parasitism(Caron et al , 2010) .

أهمية البحث وأهدافه

أهمية البحث:

تعد هذه الدراسة الأولى في سوريا التي سجل من خلالها وجود المتطفل على العديد من يرقات حرشفية الأجنحة في الساحل السوري بعد تسجيله لأول مرة في ريف دمشق (Basheer and Kawas, 2021)، و نظراً لأهمية هذا المتطفل في السيطرة على عدد من أنواع حرشفيه الأجنحة الضارة **فقد هدفت الدراسة إلى:**

1- الكشف عن انتشار المتطفل في الساحل السوري على بعض أنواع حرشفية الأجنحة الهامة اقتصادياً و المنتشرة على أشجار الغابات مثل يرقات جادوب أعشاش الصنوبر *Thaumetopoea pityocampa* (Denis&Sciffermüller) (Lepidoptera: Thaumetopoeidae) و على محاصيل الخضار مثل أبي دقيق الملفوف الكبير والصغير.L(*Pieris(Brassicae, rapae*) . 2- تقييم فاعليته و تحديد بعض الجوانب البيولوجية من دورة حياته.

طرائق البحث ومواده

1- مواقع جمع العينات:

جمعت العينات (يرقات وعذارى العائل *P. rapae*) أسبوعيا بشكل دوري من الحقول المزروعة بنباتات الملفوف من مناطق متفرقة في محافظة اللاذقية (دمسرخو، بسنادا، البصة) بمساحة إجمالية 5 دونم لكل منطقة، تقع على ارتفاع 250-350م عن سطح البحر، خلال موسم زراعة الملفوف لعامي 2019-2018 و2020-2019. وضعت العينات

في علب بلاستيكية (25 × 15 × 12 سم) في الحقل ليصار فيما بعد إلى توزيع اليرقات إفرادياً حسب أعمارها والعذارى في علب بلاستيكية (قطر 10سم، ارتفاع 6.5سم) مغطاة بشاش، وضعت ضمن حاضنة عند درجة حرارة 25±1م، رطوبة نسبية 50±5% و فترة إضاءة (16 ضوء:8 ظلام) في مختبر الحشرات العامة التابع لكلية الزراعة، جامعة تشرين (العدد الكلي للعينات خلال موسمي الدراسة 175 يرقة و 65 عذراء).

2- تعريف المتطفل *C. concinnata*:

تمَ مراقبة التغيرات التي ظهرت على يرقات وعذارى العائل يومياً، عزلت اليرقات والعذارى التي ظهرت عليها علامات التطفل حيث تصبح يرقات العائل كتلة رخوة القوام ويصبح لونها مائلاً للون البني وتُشل حركتها، بينما تظهر عذارى العائل بلون بني وبالضغط عليها تخرج محتويات الجسم اللزجة والرخوة، تمَ القيام بتشريح يرقات العائل(n=25) التي ظهرت عليها علامات التطفل، بينما تركت يرقات وعذارى العائل (n=25 لكل طور) التي ظهرت عليها علامات التطفل أيضاً، لحين خروج يرقة المتطفل بالعمر الثالث بعد اكتمال نموها للتعذر بجانب العائل ومن ثم خروج بالغة المتطفل(n=25) التي عزلت بدورها ضمن قفص 30×30×34 مزود بفتحات تهوية دقيقة جداً مع تزويدها بمحلول الماء والعسل بنسبة 50% حتى موتها لحساب مدة حياتها ودراسة الصفات التصنيفية المميزة للنوع باستخدام مكبرة نوع Optika 45x موصولة بكاميرا نوع OMAX A3590U- 9 MP USB2.

حيث استخدمت المفاتيح التصنيفية المعتمدة في تصنيف يرقات وعذارى وبالغة المتطفل من قبل Tschorsnig & (Herting, 1994; Tschorsnig & Richter, 1998 ;Ichiki & Shima, 2003; O'Hara, 2005; إضافةً إلى المفتاح التفاعلي Mosch على شبكة الإنترنت("MOSCH WEB – Interactive Key," 2020).

تمَ تعريف نوع المتطفل بناءً على صفات كل من العمر اليرقي الثالث والعذراء والبالغة حيث:

- بعد تشريح يرقات العائل بأعمارها المتقدمة الرابع و الخامس لوحظ العمر اليرقي الثالث للمتطفل، تمَ التأكد من: اللون والطول، وجود الخطاطيف الفموية في مقدمة الجسم والفتحات التنفسية في نهاية الجسم.
- أما بالنسبة للعذراء فقد تمَ فحص التزيننات على جدار جسم العذراء تحت مكبرة بتكبير X35 للعذراء والرسومات على الفتحات التنفسية من الجهة الخارجية بتكبير X45، إضافةً إلى اللون و الطول العذراء حيث استخدمت ورقة ميليمترية، وأخذت جميع الصور للمميزات التشخيصية للعذراء.
- تمَ الحصول على الحشرات الكاملة التي قتلت بالتجميد بعد وضعها لمدة 15 دقيقة في المجمدة لنتمكن من تمييز الصفات التصنيفية للنوع تحت المكبرة وهي: وجود منطقة خلف الدريع Subscutellum وهذه صفة مميزة خاصة بتعريف الأنواع التابعة لفصيلة Tachindae، شكل الأريستا، عدد الأشرطة السوداء على الصدر و الأشواك الظهرية على الدريع Scutellum وعلى المنطقة العضدية Humeral callus إضافةً إلى تعريق الجناح.

3- نسبة التطفل للمتطفل المدروس:

تمَ مراقبة خروج يرقات المتطفل و تعذرها بجانب العائل، ثمَ حساب عدد اليرقات والعذارى المتطفل عليها بالنسبة للعدد الكلي و حددت النسبة المئوية للتطفل وفق ما يلي:

$$\text{نسبة التطفل \%} = \frac{\text{عدد اليرقات أو العذارى المتطفل عليها}}{\text{العدد الكلي ليرقات وعذارى العائل}} \times 100$$

4- دراسة بعض المؤشرات البيو مترية للمتطفل *C.concinnata*:

استخدم 25 مكرر لكل عمر يرقي ولطور العذراء للعائل، حيث وضعت إفرادياً ضمن علب بلاستيكية (قطر 10سم، ارتفاع 6.5 سم) مغطاة بالشاش من الأعلى مع مراعاة تزويد اليرقات بالغذاء تمَ عزل اليرقات المتوقفة عن الحركة أو المتغيرة في اللون والعذارى المتغيرة اللون. استمرت التجربة من شهر تشرين الأول وحتى نهاية كانون الأول، استخدمت هذه المكررات لتحديد طبيعة التطفل، مدة الأطوار المختلفة للمتطفل المدروس، النسبة الجنسية، إضافةً لحساب الطول بالميليمتر لجميع الأطوار باستخدام ورقة ميليمتريه.

5- التحليل الإحصائي:

استخدم تصميم القطاعات العشوائية الكاملة، حللت النتائج احصائياً باستخدام برنامج SPSS حيث اعتمد التحليل باستخدام اختبار T عند مستوى معنوية 0.05 لتحديد الفروقات المعنوية بين متوسطات مدة التطور باليوم والطول بالمليميتر للأطوار المختلفة للمتطفل في كل من حالة التطفل الإفرادي والفائق، وتم حساب معامل الارتباط r بين حجم العذارى الناتجة للمتطفل وبين عدد العذارى الناتجة للمتطفل من كل فرد من أفراد العائل باستخدام البرنامج ذاته.

النتائج و المناقشة

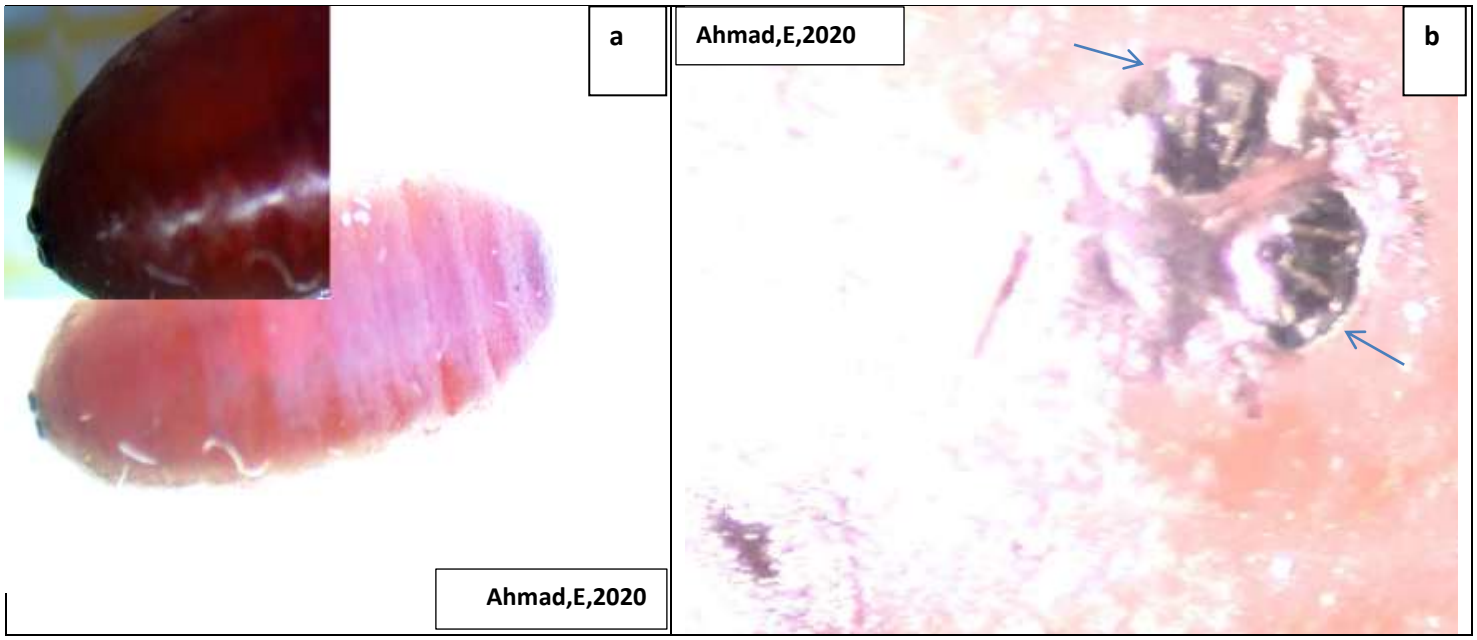
1- وصف المتطفل *C.concinnata*:

اليرقة بالعمر الثالث: بلون كريمي مع خطاطيف فموية سوداء، و فتحتان تنفسيتان في نهاية الجسم يتراوح طولها من 3.5 – 10 مم(شكل،1) وهذا يعتمد على طبيعة التطفل إفرادي أو فائق وهذا ما أشار إليهIchiiki و Shima (2003).

شكل (1): العمر اليرقي الثالث تظهر أجزاء الفم في مقدمة الجسمx20

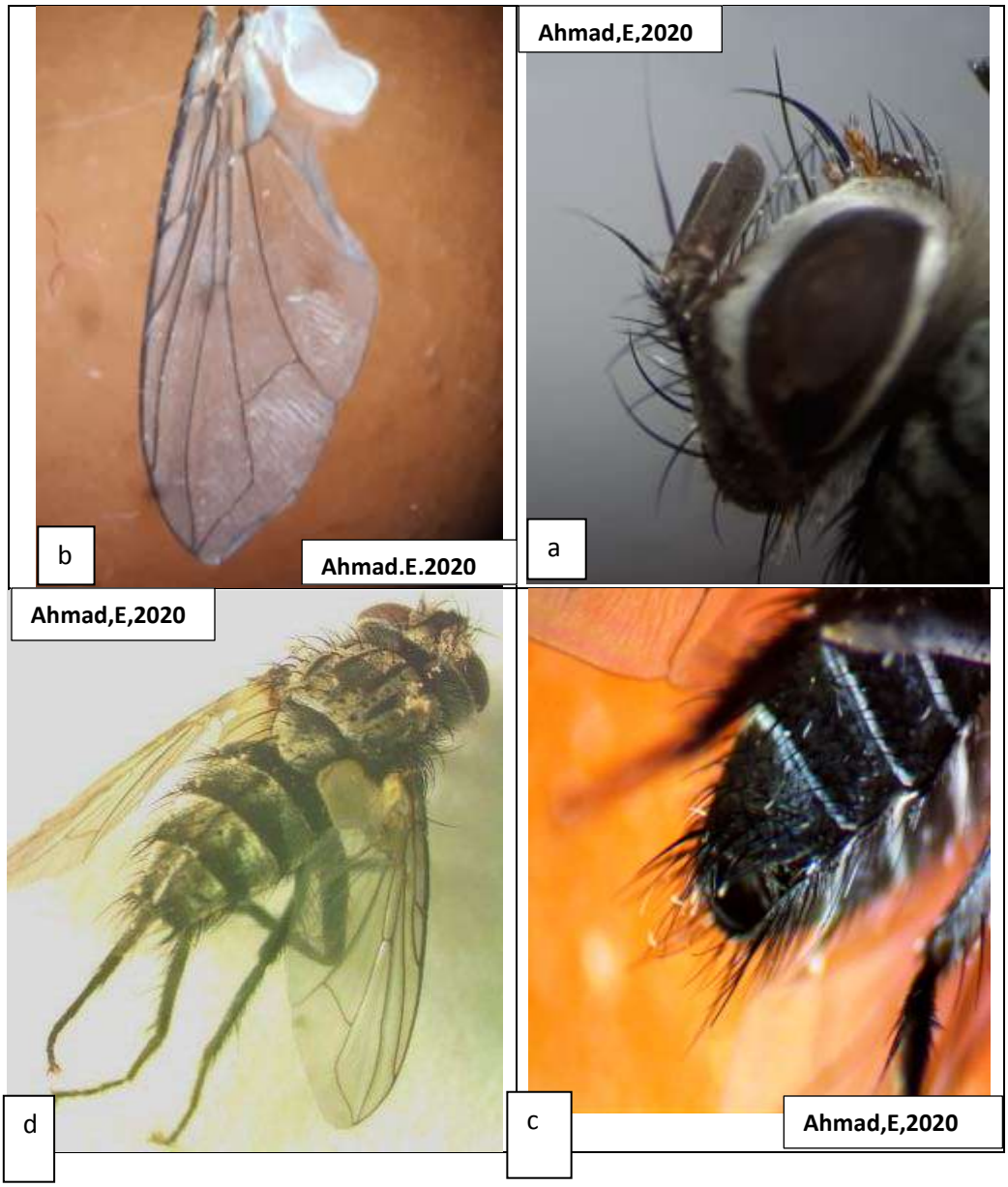
- **العذراء:** برميلية الشكل بلون كريمي في بداية تشكلها تتحول خلال عدة ساعات إلى اللون البني الغامق، يتراوح طولها من 4.5 إلى 7 مم حسب طبيعة التطفل إفرادي أو فائق، لها فتحتان تنفسيتان خلفيتان بارزتان للخارج مع

ثلاثة شقوق على كل فتحة من الناحية الخارجية(شكل،2) و هذا متوافق مع دراسات الباحثين في هذا المجال (O'Hara, 2005; Scaramozzino *et al*, 2020).



شكل (2):a: عذراء المتطفل مع الفتحات التنفسية الخلفية x35 b: الفتحات التنفسية الخلفية من الناحية الخارجية 45x

- **الحشرة الكاملة:** ذبابة بلون أسود رمادي يتراوح طولها من 5–8 مم حسب طبيعة التطفل إفرادي أو فائق، العيون مغطاة بأشعار طويلة، الأشواك غائبة على العيون البسيطة مع أربع أشرطة سوداء على الصدر، يمتلك الدريع scutellum أربعة أزواج من الأشواك الظهرية المركزية dorso–central وهناك ثلاثة شعيرات قوية على المنطقة العضدية Humeral callus، الأسترنة البطنية السابعة تحورت في الأنثى إلى ألة بيض ثاقبة (شكل،3) حسب Tschorsnig & Herting(1994) و Tschorsnig &Richter(1998) و Nihei (2016) إضافةً إلى المفتاح التفاعليMOSCH ("MOSCH WEB – Interactive Key,"2020) على الإنترنيت.



شكل (3) :a: منظر جانبي يوضح شكل قرن الاستشعار والأريستا21x للمتطفل *C.concinnata*
b :تعريق الجناح14x c: نهاية البطن عند الأنثى21x d : بالغة المتطفل9x

2- نسبة التطفل:

بلغت نسبة التطفل للمتطفل *C.concinnata* 47.61 % على يرقات أبي دقيق الملفوف الصغير خلال موسم 2018-2019 بينما انخفضت إلى 41.77 % في موسم 2019-2020. وربما يعود سبب انخفاض نسبة التطفل في الموسم الثاني مقارنةً بالموسم الأول إلى الانتشار الكبير للمتطفلات من رتبة غشائية الأجنحة مثل *Hyposoter* و *Apanteles glomeratus* التي تتطفل على الأعمار الأولى للعائل والجنس *Pteromalus sp* الذي يفضل الأعمار اليرقية المتقدمة بالعمر والعذارى، كما أن زيادة استخدام المبيدات الحشرية أدى إلى انخفاض نسبة التطفل على يرقات العائل، إضافةً إلى أن ارتفاع نسبة الإصابة بحشرة أبي دقيق الملفوف الصغير *P.rapae* و الكبير *P.brassicae*

في الموسم الأول ساهم بارتفاع نسبة التطفل حسب المبدأ البيولوجي بين المتطفلات و عوائلها و المسمى رد الفعل العددي بأن الكثافة العددية للمتطفلات مرتبطة بكثافة عائلها كما قد يعزى الارتفاع إلى توافر الاعمار اليرقية المناسبة للتطفل و هذا يتوافق مع ما أشار أليه Oberhauser, *et al* (2017) أن المتطفل يتواجد بكثافة عالية في حال توفر الأعمار المتقدمة ليرقات العائل.

3- حياتية المتطفل *C.concinnata*:

تخرج يرقة المتطفل بالعمر اليرقي الثالث بعد اكتمال نموها من يرقة العائل بالعمر اليرقي الخامس والعذارى، و يمكن إنتاج أكثر من عذراء من فرد واحد من العائل تصل إلى ثلاثة عذارى ، تدخل يرقة المتطفل طور التشتية داخل عذراء العائل، أتت هذه النتائج متوافقة مع بعض الدراسات التي تؤكد عوائله المختلفة من يرقات حرشفية الأجنحة في أعمارها المتقدمة (Stireman, *et al*, 2006; Caron *et al,* 2010; Baranowski *et al*, 2019).

يبين الجدول (1) متوسط مدة التطور اليرقي و العذراء وبالغة المتطفل في حالتي التطفل الإفرادي والفائق عند درجة حرارة 25±1م°، ورطوبة 50±5 % و فترة إضاءة (16 ضوء:8 ظلام)، بلغ متوسط مدة التطور اليرقي 13.32±0.89 يوم و 10.2 ±4.58 يوم، بينما بلغت مدة تطور العذراء 13.04± 2.10 يوم و 10.2± 2.22 يوم، أما طول عمر الذكر فكان 5.76± 0.94 يوم و 4.52 ±1.36 يوم و الأنثى 6.74± 0.24 يوم و ±0.24 5.68 يوم في حالتي التطفل الإفرادي و الفائق على التوالي، ما تم التوصل إليه يتفق مع نتائج Koch و Hutchison (1980) في أن البالغة تعيش من 5–22 يوم بينما تتراوح مدة تطور العذراء من 10–15 يوم.

يبين الجدول(2) طول الأطوار المختلفة للمتطفل بالميليمتر، بلغ متوسط طول العذراء 6.56± 0.40 مم، 5.5±0.58 مم، بينما بلغ طول الذكر6.74 ± 0.24 مم، 5.68 ± 0.42 مم، طول الأنثى 7.42 ± 0.33 مم، 6.52 ± 0.36 مم على التوالي، حيث أشار Maher (1999,2000) و Koch و Hutchison(1980) أن طول البالغة 7.5مم مع أربع أشرطة سوداء على الصدر، بينما العذراء بلون بني يبلغ طولها 6.5 مم.

واظهرت نتائج التحليل الإحصائي باستخدام اختبار T عند مستوى معنوية 0.05 وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات طول الأطوار المختلفة للمتطفل بالميليمتر وكذلك طول البالغات في حالة التطفل الإفرادي والفائق.

كما بينت نتائج التحليل الإحصائي وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات مدة التطور اليرقي و العذراء وطول عمر البالغات في حالتي التطفل الإفرادي والفائق وربما يعود ذلك إلى التنافس بين يرقات المتطفل للحصول على الغذاء وضمان الاستمرارية وبالتالي عدم توفر الغذاء الكافي لتطور اليرقات بالحجم الأمثل و قد أشار Kalyebi و Nakamura (2014) أن حجم العذارى والبالغات ينخفض في حالة التطفل الفائق، إضافة إلى انخفاض مدة التطور باليوم للأطوار المختلفة للمتطفل، وقد دلَ معامل التحديد r^2 أن عامل التطفل الفائق Super parasitism (أي وضع أكثر من يرقة للمتطفل داخل يرقة العائل واستطاعت أكثر من يرقة الوصول إلى طور البالغة) للمتطفل المدروس لعب الدور الرئيسي في تغّير حجم العذارى للمتطفل والذي بلغ 77%.

وبالتالي فإن للتطفل الفائق أثره السلبي على تطور يرقات المتطفل وحياتية البالغات الناتجة ومنه على قدرتها على التكاثر و القيام بدورها البيولوجي .

جدول (1) متوسط مدة التطور / اليوم للأطوار المختلفة للمتطفل *C.concinnata* مخبرياً في كل من حالة التطفل الإفرادي و الفائق.(عدد المكررات = 25 لكل طور من أطوار المتطفل).

Table (1) Development period of *C.concinnata* in Laboratory (Solitary and Super parasitism).(N=25).

مدة التطور/ اليوم لأطوار المتطفل (متوسط ±الانحراف المعياري)

نوع التطفل	طور اليرقة	طور العذراء	الحشرة الكاملة	
			♂	♀
التطفل الإفرادي	0.89±13.32	2.10±13.04	0.94 ±5.76	0.24 ±6.74
التطفل الفائق	4.58± 10.2	2.22± 10.2	1.36± 4.52	0.24± 5.68

جدول (2) متوسط الطول/الميليمتر للأطوار المختلفة للمتطفل *C.concinnata* في كل من حالة التطفل الإفرادي و الفائق. (عدد المكررات = 25 لكل طور من أطوار المتطفل).

Table (2) Length/mm of *C.concinnata* (Solitary, Super parasitism).(N=25).

الطول /مم لأطوار المتطفل (متوسط ±الانحراف المعياري)

نوع التطفل	اليرقة بالعمر الثالث	طور العذراء	الحشرة الكاملة	
			♂	♀
التطفل الإفرادي	1.21±9.72	0.40±6.56	0.24± 6.74	0.33 ±7.42
التطفل الفائق	1.45± 6.5	0.58±5.5	0.24± 5.68	0.36± 6.52

مع ملاحظة أن البالغات في حالة التطفل الفائق انبثقت من العذارى الأصغر حجماً (4,5 – 5.5 مم) قبل الأكبر حجماً (6 مم) وكانت النسبة الجنسية للمتطفل لصالح الذكور وبلغت ♂2: ♀1، وقد أشار Caron و آخرون (2010) إلى الانخفاض في حجم العذارى الناتجة في حالة التطفل الفائق وأن معظم النسل الناتج كان من الذكور. كما أظهر المتطفل سلوك المتطفل المتعدد إضافةً للتطفل الإفرادي والفائق، حيث تمت ملاحظة ثلاثة يرقات للعائل جمعت بالعمر الثالث متطفل عليها بنوعين من المتطفلات المختلفة أحدهما المتطفل المدروس والنوع الثاني *Apanteles glomeratus* من رتبة غشائية الأجنحة وقد أشار Tschorsing و Richter (1998) في أن هذا المتطفل يسلك سلوك التطفل المتعدد Multiple parasitism.

الاستنتاجات والتوصيات

1-سجل المتطفل نسبة وجود مرتفعة على يرقات العائل *P.rapae* مقارنةً بالمتطفلات الأخرى من رتبة غشائية الأجنحة خلال موسم 2019-2018 و 2020-2019.

2-تدخل يرقة المتطفل طور التشتية داخل عذراء العائل.

3-للتطفل الفائق أثره السلبي على تطور يرقات المتطفل وحياتية البالغات الناتجة ومنه وعلى قدرتها على التكاثر و القيام بدورها البيولوجي.

4-يلعب النوع *C.concinnata* دوراً هاماً في السيطرة على حشرة أبي دقيق الملفوف و تخفيض آثارها الضارة على النبات.

5-إن الأعداء الطبيعية لحشرات أبي دقيق الملفوف متنوعة ومنتشرة في بيئتنا المحلية وخاصةُ المتطفلات التي تتبع رتبة Diptera ، و ما تزال المعرفة العلمية حول هذه المتطفلات محدودة في سورية.

المقترحات

1-تربية المتطفل على عائل بديل مخبرياً للحصول عليه باستمرار و في الوقت المناسب قبل انتشار الحشرة العائل.

2-دراسة الصفات المورفولوجية للأعمار اليرقية الأولى للمتطفل ومتابعة دراسة جوانب بيولوجية هامة من دورة حياته .

3- متابعة العلاقة بين المتطفل وعوائله مما يساعد في تعزيز دوره البيولوجي عن طريق التربية المكثفة مخبرياً لإطلاقه في الحقول على نطاق واسع.

Reference

1-Baranowski, K,A.Conroy, C. Boettner, H,G. Eliknton,S,J and Preisser,L,E. "*Reduced Compsilura concinnata parasitism of New England saturniid larvae Reduced Compsilura concinnata parasitism of New England saturniid larvae*" ,2019, doi: 10.1111/afe.12329.

2- Basheer,A and Kawas,H. "First Report of the parasitoid Wasp.*Compsilura concinnata*)Meigen, 1824) (Diptera: Tachinidae) in Syria. ARAB AND NEAR EAST PLANT PROTECTION NEWSLETTER. Vol(82) 2021.

3- Caron, V., Myers, J. H. and Gillespie, D. R. "*The failure to discriminate: Superparasitism of Trichoplusia ni Hbner by a generalist tachinid parasitoid,*" *Bulletin of Entomological Research*, 100(3), 2010,pp. 255–261.

4-Cerretti,P and Tschorsnig,P,H. *Annotated host catalouge for the Tachinidae (Diptera) of Italy*.Stuttgarter Beiträge zur Naturkunde A,Neue Serie,2010, 330-340.

5-Ichiki,R and Shima,H.*Immature of Compsilura concinnata (Meigen)(Diptera: Tachinidae)*. Entomological society of America,96(2),2003,Pp161-167.

6- Kalyebi,A and Nakamura,S. *Development of the parasitoid fly Drino inconspicuoides (Diptera:Tachinidae) in the host Mythimna separata: Effect of temperature and clutch size*. Journal of scientific research & Reports 3(7), 2014,Pp:985-994.

7- Koch.L.R and Hutchison.D.W. *Compsilura concinnata*.Vegedge.umn.edu. pest- profiles / beneficials / Compsilura - concinnata,1980,Download January 30-1-2021.

8- Maher.S. *Compsilura concinnata, parasitoid of gypsy moth.* Midwest Biological Control News online. University of wisconsim-Madison.6(9),1999, Retrieved February 8,2011.

9- Maher.S. "*Midwest Biological Control News,*" *Vol. IV No 10*,2000, pp. 1–7. Available at: http://www.entomology.wisc.edu/mbcn/kyf410.html.

10- "MOSCH WEB - Interactive Key" (2020), 2020, p. 2020.

11- Nihei, S. S. *"Family tachinidae," Zootaxa*, 4122(1),2016, pp. 904–949. doi: 10.11646/zootaxa.4122.1.76.

12-Oberhauer,K;Elmquist,D;Perilla-López,M,J;Gebhard,Ilse;Lukens,L and Stireman,J.*Tachinid Fly (Diptera: Tachinidae) Parasitoids of Danaus plexippus (Lepidoptera: Nymphalidae)*, *Annals of the Entomological Society of America*, Volume 110, Issue 6, November 2017, Pages 536–543.

13-O'Hara, J.*A review of the tachinid parasitoids (Diptera: Tachinidae) of Nearctic Choristoneura species (Lepidoptera: Tortricidae) with keys to adults and puparia,*Zootaxa 938.2005,Pp:1–46.

14- O'Hara, J.E AND Henderson,J,SH.*WORLD GENERA OF THE TACHINIDAE (DIPTERA) AND THEIR REGIONAL OCCURRENCE*. Version 11.0,2020,(90)P.

15- Scaramozzino,L.P. Giovanni,D.F. Loni,A. Gisondi,S. Lucchu,A and Cerretti,P. *Tachinid (Diptera,Tachinidae) parasitoids of Lebesia botrana (Denis &Schiffermüller,1775) (Lepidoptera: Tortricidae) and other moths*.Zookeys, 2020, 934:111-140.

16- Stireman, J. O., O'Hara, J. E. and Wood, D. M. *"TACHINIDAE: Evolution, Behavior, and Ecology," Annual Review of Entomology*, 51(1), 2006, pp. 525–555. doi: 10.1146/annurev.ento.51.110104.151133.

17- Tschorsnig, H. and Herting, B. *"The Tachinids (Diptera: Tachinidae) of Central Europe: Identification Keys for the Species and Data on Distribution and Ecology* [ENGLISH TRANSLATION]," *Stuttgarter Beitrage zur Naturkunde*, 1994,pp. 1–125.

18- Tschorsnig, H.-P. & Richter, V.A. *Family Tachinidae. In: Papp, L. & Darvas, B. (Eds.), Contributions to a manual of Palaearctic Diptera (with special reference to flies of economic importance)*. Vol. 3. Higher Brachycera. Science Herald,Budapest, 1998,pp. 691–827.