

تأثير نوع الفريسة وأطوارها والنبات العائل في نمو أبي العيد ذي القوس
(Coleoptera:Coccinellidae) *Clitostethus arcuatus* Rossi - المفترس للذباب الأبيض

محمد أحمد¹ ورفيق عبود²

(1) قسم وقاية النبات، كلية الزراعة، جامعة تشرين، اللاذقية، سورية؛ (2) الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية، مركز البحوث العلمية الزراعية باللاذقية، اللاذقية، سورية.

الملخص

أحمد، محمد ورفيق عبود. 2004. تأثير نوع الفريسة وأطوارها والنبات العائل في نمو أبي العيد ذي القوس *Clitostethus arcuatus* Rossi (Coleoptera:Coccinellidae) - المفترس للذباب الأبيض. مجلة وقاية النبات العربية. 22: 113-117.

أجريت دراسة مخبرية على المفترس *Clitostethus arcuatus* Rossi (Coleoptera: Coccinellidae) المتخصص بافتراس الذباب الأبيض (Aleyrodidae) لمعرفة تأثير نوع الفريسة وطورها والنبات العائل في نمو المفترس وتطوره. بينت النتائج عدم صلاحية ذبابة مينيو البيضاء (*Paraleyrodes minei* Iaccarino) لتربية يرقات المفترس *C. arcuatus*، بينما كانت الأنواع الأخرى من الذباب الأبيض: ذبابة التبغ البيضاء (*Bemisia tabaci* Ginn)، ذبابة الحمضيات البيضاء (*Dialeurodes citri* Ashmead) والذبابة البيضاء الصوفية (*Aleurothrixus floccosus* Mask.) فرائس مناسبة للتربية. أما فيما يخص العائل النباتي للفريسة، فقد أوضحت النتائج عدم ملاءمة أوراق الفاصولياء لتربية المفترس، بينما كانت أوراق البامية والباذنجان والملفوف مناسبة لتربية يرقات المفترس. وفيما يتعلق بأطوار الفريسة فقد أمكن تربية المفترس على جميع أطوار الفريسة كل على حدة، لكن النتيجة الأفضل كانت عندما قدم للمفترس مزيج من بيض ويرقات الفريسة. ينصح بتربية المفترس *C. arcuatus* باستخدام الذبابة البيضاء كفريسة مربية على الملفوف.

كلمات مفتاحية: أبي العيد ذي القوس، *Clitostethus arcuatus* Rossi، فرائس، عوائل نباتية.

المقدمة

تلعب الصفات النباتية دوراً هاماً في نجاح العدو الحيوي بأداء وظيفته في القضاء على الآفة، أو إبقاء كثافة مجتمعها دون مستوى الضرر الاقتصادي (6). يوفر النبات العائل للعدو الحيوي ملجأً ويساعده في إيجاد فريسته/ عائله والوصول إليهما، كما أنه يؤثر في مدى ملاءمة الفريسة أو العائل لذلك العدو الحيوي (3، 11، 17، 19). يؤثر نوع الفريسة وطورها في نمو المفترس وتطوره وخصوبته، وقد يكون عاملاً محدداً عند الرغبة في القيام بتربية كثيفة لمفترس ما (12، 13). يوجد الكثير من الدراسات حول علاقة المفترس بالفريسة سواء فيما يخص المفترسات من فصيلة Coccinellidae أو المفترسات الأخرى، وتشير هذه الدراسات إلى أن نوع الفريسة لا يؤثر في مدة النمو ونسبة البقاء فحسب بل يؤثر في مدة حياة الحشرات الكاملة وخصوبتها أيضاً (7، 8، 9، 14، 19).

ينتشر النوع أبو العيد ذي القوس (*Clitostethus arcuatus* Rossi) (Coleoptera: Coccinellidae) في منطقة حوض البحر المتوسط بشكل رئيسي، وهو متخصص بافتراس الذباب الأبيض (Aleyrodidae) سواء على النباتات العشبية أو على الأشجار (12). خضع هذا المفترس لعدة دراسات تناولت الفرائس التي يتغذى عليها وحياتيته وعدد أجياله وكفاءته الإفتراسية (2، 4، 15، 16).

يهدف هذا البحث إلى دراسة بعض تأثيرات نوع الفريسة وأطوارها في الصفات الحياتية للنوع *C. arcuatus*، كما يهدف إلى تبيان فيما إذا كان هناك تأثيرات معينة للنبات الذي تتغذى عليه الفريسة في تلك الصفات الحياتية للمفترس.

مواد البحث وطرقه

تربية العوائل النباتية وذبابة التبغ البيضاء

زرعت العوائل النباتية المحددة لتربية الفريسة [باذنجان (*Solanum melongena* L.)، بامية (*Hibiscus esculentus* L.)، ملفوف (*Brassica oleracea capitata* L.) فاصولياء (*Phaseolus vulgaris* L.)] في أصص سعة 3 لترات، معبأة بخلطة ترابية وسماد عضوي ورمل (بنسبة 1:1:1)، والتي بدورها وضعت ضمن أقفاص خشبية مغطاة بقماش ناعم أبعادها 1×1×0.8 م وكل عائل نباتي على حدة. نفذت عليها عمليات الخدمة الزراعية العادية (تسميد، ري،... الخ) بهدف الحصول على مجموع ورقي جيد. أطلقت ضمن كل قفص 100 حشرة كاملة من ذبابة التبغ البيضاء (*Bemisia tabaci* Ginn.) جمعت من حقول مزروعة بالباذنجان من الساحل السوري، تم بعد ذلك خدمة النباتات ومراقبتها حتى وصول أطوار حشرة ذبابة التبغ البيضاء (الفريسة) إلى كثافة عالية.

تربية غراس الحمضيات والفرائس من الذباب الأبيض المتواجدة على الحمضيات في الساحل السوري

تم إحضار غراس حامض *Citrus myrei* Y. Tanka مزروعة في أصص، وزعت إلى ثلاث مجموعات لتربية ثلاثة أنواع من الذباب الأبيض [ذبابة الحمضيات البيضاء (*Dialeurodes citri* Ashmead)، الذبابة البيضاء الصوفية (*Aleurothrixus floccosus* Mask.) وذبابة مينيو البيضاء (*Paraleyrodes minei* Iaccarino)] التي سيتم استخدامها كفرائس، وضع كل نوع من الغراس داخل قفص أبعاده

العائل النباتي المدروس (ملفوف ، باذنجان، بامية وفاصولياء). ربيت اليرقات إفرادياً في علب التربية وجدد لها الغذاء يومياً وتمت مراقبتها بشكل يومي وسجلت مواعيد الإنسلاخات اليرقية ومرحلة ما قبل العذراء حتى خروج الحشرات الكاملة. كما سجل تاريخ الموت بالنسبة للأفراد التي تموت قبل اكتمال النمو. نفذت التربية في الحاضنة عند درجة حرارة 1 ± 27 س، الرطوبة النسبية $5 \pm 65\%$ و 14 ساعة إضاءة.

تأثير طور الفريسة في مدة نمو المفترس وبقائه

نقلت 75 يرقة من المفترس أبو العيد ذي القوس بعمر 0-24 ساعة وقسمت إلى ثلاث مجموعات قدم لكل مجموعة عدداً زائداً عن معدل استهلاك يرقات المفترس من الأطوار المحددة من ذبابة التبغ البيضاء على قطع من أوراق الملفوف. وتمت التربية كما في السابق بشكل إفرادي حتى انبثاق الحشرات الكاملة وسجلت مدة الأعمار اليرقية ومرحلة ما قبل العذراء والعذراء وتواريخ موت الأفراد التي عجزت عن إكمال نموها. تمت التربية في الحاضنة عند درجة حرارة 1 ± 27 س، الرطوبة النسبية $5 \pm 65\%$ و 14 ساعة إضاءة. وكانت الأطوار المستخدمة في التغذية هي: بيض، يرقات بأعمار مختلفة، خليط من البيض واليرقات.

حللت النتائج إحصائياً بطريقة التحليل التبايني من الدرجة الأولى وتم حساب الانحراف المعياري لهذه المتوسطات وأقل فرق معنوي (LSD) عند مستوى احتمال 5% لتحديد الفروق المعنوية بين المتوسطات.

النتائج والمناقشة

تأثير نوع الفريسة في مدة نمو وبقاء الأطوار غير الكاملة للمفترس أظهرت النتائج أن ذبابة مينيو البيضاء غير ملائمة لتغذية المفترس أبو العيد ذي القوس، حيث ماتت جميع يرقات المفترس خلال ثلاثة أيام وهي ما تزال في عمرها الأول. ويمكن أن يعزى السبب إلى التصاق المفرزات الشمعية، التي تفرزها الحشرات الكاملة لهذه الذبابة لبناء أعشاشها وتجمعها على جسم اليرقات وأرجلها وأجزاء فمها، مما يعيق حركتها وتغذيتها وبالتالي يكون مصيرها الموت جوعاً. أما الأنواع الثلاثة الأخرى من الذباب الأبيض فكانت فرائس مناسبة حيث أكملت يرقات المفترس نموها حتى انبثاق الحشرات الكاملة. وقد استغرقت مدة التطور الكلي (بيضة- يرقة - عذراء) أقل مدة بالمتوسط 2.45 ± 15.00 يوماً عندما ربيت على ذبابة الحمضيات البيضاء. وأطول مدة تطور بلغت 1.51 ± 18.44 يوماً عندما ربيت على الذبابة البيضاء الصوفية، بينما بلغت 1.39 ± 16.46 يوماً باستخدام ذبابة التبغ البيضاء كفريسة (جدول 1). وأظهرت نتائج التحليل الإحصائي وجود فروق معنوية بين المعاملتين بالنوعين ذبابة التبغ البيضاء وذبابة الحمضيات البيضاء والمعاملة بالذبابة البيضاء الصوفية.

$1 \times 1 \times 2$ م، وأجريت العمليات الزراعية اللازمة للحصول على غراس مناسبة لتربية الفريسة المحددة ضمن كل مجموعة.

أ- تربية ذبابة الحمضيات البيضاء - جمعت أوراق حمضيات تحمل عذارى ذبابة الحمضيات البيضاء من بساتين مصابة وضعت في علب بلاستيكية أبعادها $10 \times 10 \times 20$ سم، فرشت قاعدتها بورق ترشيح مرطب للمحافظة على نضارة الأوراق الحاملة لعذارى الفريسة، وضعت العلب في المخبر حتى خروج الحشرات الكاملة، بعد ذلك تم إطلاق تلك الحشرات على الغراس الموجودة ضمن القفص.

ب- تربية الذبابة البيضاء الصوفية - جمعت أوراق حمضيات تحمل عذارى هذا النوع من الذباب الأبيض وحفظت بالطريقة السابقة وعند خروج الحشرات الكاملة تم إطلاقها داخل القفص الذي يحتوي على الغراس المجهزة لتكاثر الفريسة.

ج- تربية ذبابة مينيو البيضاء - تم إطلاق الحشرات الكاملة لهذا النوع والتي تم الحصول عليها بالطريقة السابقة الذكر ضمن القفص الذي يحتوي على الغراس المناسبة للتربية.

تربية المفترس أبو العيد ذي القوس

جمعت حوالي 50 حشرة كاملة من المفترس أبو العيد ذي القوس (ذكوراً وإناثاً) من أشجار حمضيات مزروعة ضمن إحدى الحدائق المنزلية في مدينة جبلة، وأطلقت في القفص على نباتات ملفوف مصابة بشدة بذبابة التبغ البيضاء لأجل التربية الكثيفة والحصول على أعداد كافية لتنفيذ التجارب المخبرية المطلوبة.

تأثير نوع الفريسة في مدة نمو وبقاء الأطوار غير الكاملة للمفترس

نقلت 100 يرقة من المفترس أبو العيد ذي القوس بعمر 0-24 ساعة وقسمت إلى أربع مجموعات، قدم لكل مجموعة عدداً زائداً عن معدل استهلاك يرقات المفترس من الأطوار غير الكاملة لأحد أنواع الذباب الأبيض الأربعة المدروسة (ذبابة التبغ البيضاء، ذبابة الحمضيات البيضاء، الذبابة البيضاء الصوفية وذبابة مينيو البيضاء). تمت التربية بشكل إفرادي ضمن علب بلاستيكية أبعادها $2 \times 5 \times 7$ سم ومجهزة بفتحة تهوية مغطاة بقماش ناعم حتى انبثاق الحشرات الكاملة، وسجلت مدة الأعمار اليرقية وطور العذراء وتاريخ الموت بالنسبة للأفراد التي تموت قبل اكتمال النمو. تمت التربية في الحاضنة عند درجة حرارة 1 ± 25 س ورطوبة نسبية $5 \pm 65\%$ و 14 ساعة إضاءة.

تأثير العائل النباتي للفريسة في مدة نمو وبقاء الأطوار غير الكاملة للمفترس

نقلت 100 يرقة من المفترس أبو العيد ذي القوس بعمر 0 - 24 ساعة وقسمت إلى أربع مجموعات قدم لكل مجموعة عدداً زائداً عن معدل استهلاك يرقات المفترس من الأطوار غير الكاملة (يرقات بأعمار مختلفة) من ذبابة التبغ البيضاء محمولة على قطع من أوراق

جدول 1. مدة نمو الأطوار غير الكاملة للمفترس *Clitostethus arcuatus* الذي غذي على الأطوار غير الكاملة لأنواع مختلفة من الفرائس.
Table 1. Developmental time for each pre-adult stage of *Clitostethus arcuatus* feeding on different preys.

مدة نمو الأطوار غير الكاملة باليوم (المتوسط \pm الانحراف المعياري)				Stages	الأطوار
Developmental time for each preimaginal stage/day (Mean \pm SD)					
ذبابة مينيو البيضاء <i>Paraleyrodes minei</i>	ذبابة البيضاء الصوفية <i>Aleurothrixus floccosus</i>	ذبابة الحمضيات البيضاء <i>Dialeurodes citri</i>	ذبابة التبغ البيضاء <i>Bemisia tabaci</i>		
0.00 \pm 3.00	0.00 \pm 3.00	0.49 \pm 3.66	0.45 \pm 3.27	Egg	البيضة
-	0.43 \pm 1.23	0.27 \pm 2.07	0.50 \pm 1.38	1 st larval instar	العمر اليرقي الأول
-	0.61 \pm 1.93	0.90 \pm 1.92	0.50 \pm 1.36	2 nd larval instar	العمر اليرقي الثاني
-	0.67 \pm 3.00	0.99 \pm 1.90	0.41 \pm 2.00	3rd larval instar	العمر اليرقي الثالث
-	0.73 \pm 4.55	0.79 \pm 3.43	0.85 \pm 4.31	4th larval instar + pre pupae	العمر اليرقي الرابع + طور ما قبل العذراء
-	1.92 \pm 10.78	1.95 \pm 8.14	1.11 \pm 9.07	Total larval instar	مدة التطور اليرقي الكلية
-	1.00 \pm 4.67	0.98 \pm 3.17	0.69 \pm 4.15	Pupae	طور العذراء
-	1.51 \pm 18.44	2.45 \pm 15.00	1.39 \pm 16.46	Total	المجموع

LSD P= 5% for total = 1.56

أقل فرق معنوي عند مستوى احتمال 5% للمجموع الكلي = 1.56

العوائل النباتية الأخرى ملائمة وأكملت اليرقات تطورها حتى انبثاق الحشرات الكاملة. كانت أطول مدة للتطور الكلي (بيضة - يرقة - عذراء) 0.89 ± 17.40 يوماً على الباذنجان وأقصر مدة على البامية 0.75 ± 16.50 يوماً، وأظهر التحليل الإحصائي فروقاً معنوية بمدى التطور الكلي بين المعاملة بالتربية على الباذنجان وكل من المعاملتين على البامية والملفوف، في حين لم تكن الفروق معنوية بين المعاملتين الأخيرتين (جدول 2).

استغرقت فترة النمو اليرقي أطول مدة (1.90 ± 9.00 يوماً) على الباذنجان وأقصر مدة (0.94 ± 7.90 يوماً) على الملفوف. وأظهر التحليل الإحصائي فروقاً معنوية بين المعاملة على الباذنجان وكل من المعاملتين على الملفوف والبامية ولم تظهر فروقاً معنوية بين المعاملتين الأخيرتين (جدول 2).

وظهر الاختلاف واضحاً بنسبة البقاء باختلاف العائل النباتي للفريسة، وسجلت أعلى نسبة بقاء 73.08% على الملفوف وأقل نسبة بقاء 23.81% على الباذنجان وبلغت 40% على البامية.

تبين من خلال النتائج التي تم الحصول عليها التأثير الكبير للعائل النباتي في تطور المفترس وبقائه، فقد فشلت اليرقات الحديثة لأبي العيد ذي القوس في النمو والتطور عندما ربيت على أوراق الفاصولياء في المخبر، ويمكن أن يعزى السبب إلى الأوبار الخطافية المنتشرة على سطوح الأوراق والتي تشكل مصائد ليرقات المفترس وتشغل حركتها، خاصة بعد فترة وجيزة من قطع الورقة عن النبات الأم ووضعها في علب التربية، مما يؤدي إلى إعاقة وصول اليرقة إلى الفريسة ثم موتها جوعاً (7، 8، 9، 14، 17). تأكدت النتيجة السابقة أيضاً من خلال التوصل إلى أن أفضل عائل نباتي لتربية المفترس كان نبات الملفوف ذي الأوراق الملساء. وتتوافق النتائج المخبرية مع الملاحظات الحقلية حيث تسود الحشرات الكاملة واليرقات على نباتات ذات أوراق ملساء مثل الحمضيات، الأزدرخت، الرمان والملفوف.

اختلفت نسبة بقاء الأطوار غير الكاملة باختلاف نوع الفريسة وبلغت 59.9%، 40.9% و 40% على الأنواع ذبابة التبغ البيضاء، الذبابة البيضاء الصوفية وذبابة الحمضيات البيضاء، على التوالي، وحدث معظم الموت في الأعمار اليرقية الأولى.

كانت مدة النمو اليرقي مع طور ما قبل العذراء 10.38 يوماً على الذبابة البيضاء الصوفية وانخفضت عن ذلك بنسبة 15% و 24% عند التربية على كل من ذبابة التبغ البيضاء وذبابة الحمضيات البيضاء، على التوالي، كما تأثرت فترة التعذر أيضاً بنوع الفريسة حيث كانت الأطول 1 ± 4.67 يوماً عند التربية على الذبابة البيضاء الصوفية وانخفضت عن ذلك بنسبة 11% و 32% عند التربية على ذبابة التبغ البيضاء وذبابة الحمضيات البيضاء، على التوالي.

تشير المراجع إلى أن المفترس أبو العيد ذي القوس يتغذى على عدة أنواع من الذباب الأبيض مثل *Aleyrodes proletella* L.، ذبابة التبغ البيضاء، *Trialeurodes vaporariorum* (Westwood)، الذبابة البيضاء الصوفية، وذبابة الحمضيات البيضاء *Siphoninus phillyreae* (Haliday) (1، 4، 5، 16)، وهي متوافقة مع نتائج هذه الدراسة فيما يخص الفرائس المناسبة. أما بالنسبة لذبابة مينيو البيضاء النوع الجديد من الذباب الأبيض فلا توجد بشأنها دراسات سابقة كفريسة لهذا المفترس وإن كانت لوحظت يرقاته حقلياً تتجول على أوراق الحمضيات المصابة ولكن لا يعرف ما إذا كانت قد استمرت بالحياة.

تأثير العائل النباتي للفريسة في مدة نمو وبقاء الأطوار غير الكاملة للمفترس

أوضحت النتائج عدم ملائمة الفاصولياء كعائل نباتي للفريسة (ذبابة التبغ البيضاء) لتربية المفترس المفترس أبو العيد ذي القوس، حيث ماتت جميع اليرقات في عمرها الأول. بينما كانت

جدول 2. مدة نمو الأطوار غير الكاملة للمفترس *Clitostethus arcuatus* الذي غذي على يرقات ذبابة التبغ البيضاء المرباة على عوائل نباتية مختلفة. **Table 2.** Developmental time for each pre-adult stage of *Clitostethus arcuatus* feeding on *B. tabaci* on different plant hosts.

مدة نمو الأطوار غير الكاملة باليوم (المتوسط + الانحراف المعياري)				Stages	الأطوار
Developmental time for each preimaginal stage/day (Mean ± SD)					
فاصولياء Bean	بامية Okra	باذنجان Eggplant	ملفوف Cabbage		
0.47 ± 3.30	0.47 ± 3.30	0.48 ± 3.33	0.49 ± 3.38	Egg	البيضة
-	0.51 ± 2.43	0.52 ± 2.55	0.46 ± 2.28	1 st larval instar	العمر اليرقي الأول
-	0.67 ± 1.36	0.40 ± 1.38	0.46 ± 1.71	2nd larval instar	العمر اليرقي الثاني
-	0.73 ± 2.10	0.41 ± 2.16	0.57 ± 1.66	3rd larval instar	العمر اليرقي الثالث
-	0.78 ± 2.11	0.81 ± 2.66	0.70 ± 2.23	4th larval instar	العمر اليرقي الرابع
-	0.50 ± 8.00	1.09 ± 9.00	0.94 ± 7.90	Total larval instar	مدة التطور اليرقي الكلية
-	0.66 ± 1.22	0.63 ± 1.00	0.69 ± 1.20	Pre pupae	طور ما قبل العذراء
-	0.64 ± 4.12	0.70 ± 4.00	0.40 ± 4.05	Pupae	طور العذراء
-	b 0.75 ± 16.50	a 0.89 ± 17.40	b 0.76 ± 16.58	Total	المجموع

LSD at P= 5% for larval instars = 0.47 and for total = 0.37 0.37 = الكلي 0.47 = للمجموع 5% للاحتمال 0.47 = للامعيار اليرقية = 0.37

عندما ربيت على بيض ويرقات الفريسة معاً وبلغت فترة التطور 0.40 ± 16.58 يوماً عندما ربيت على يرقات الفريسة حصراً. وأظهر التحليل الإحصائي فروقاً معنوية بين جميع المعاملات (جدول 3). بينما كانت مدة النمو اليرقي الأقصر عند التغذية على يرقات الفريسة حصراً حيث بلغت 0.94 ± 7.90 يوماً وكانت الأطول (1.27 ± 8.79) يوماً عند التغذية على بيض الفريسة حصراً. وأظهر التحليل الإحصائي فروقاً معنوية بين جميع المعاملات (جدول 3). في دراسة سابقة وجدت أيضاً أن أفراد المفترس أبي العيد ذي القوس تفضل بيض ذبابة *A. prolella* L. على طوري اليرقة والحشرة الكاملة (4).

تبين نتائج هذا البحث إلى وجود تأثير هام لنوع الفريسة وطورها وعائلها النباتي في تربية المفترس أبي العيد ذي القوس وأطواره الحياتية، مما يؤكد أهمية اختيار الفريسة وعائلها النباتي المناسبين لتربية هذا المفترس، في حال الرغبة باستخدامه في مجال مكافحة الحيوية. وهنا يمكن التوصية باستخدام ذبابة التبغ البيضاء كفريسة بتربيتها على نبات الملفوف.

كما بينت نتائج دراسة أخرى أن الحشرات الكاملة للمفترس *Dilphastus pusillus* LeConte التي ربيت على صنف البندورة "Vf 145 B 7879" أظهرت فروقاً معنوية في زيادة مدة الحياة والخصوبة وسرعة المشي بالمقارنة مع تلك التي ربيت على صنف البندورة "Alta" الذي يحمل أوباراً أكثر بثلاثة أضعاف من الصنف الأول (10). وارتبط نجاح مكافحة الحيوية لذبابة الأوراق الفضية *Bemisia argentifolii* Bellows & perring. n. sp. على صنفين من نباتات البونسيّة *Poinsettia* بواسطة طفيليات من جنس *Encarsia* sp. والمفترس *D. pusillus* LeConte بكثافة الأوبار على الأوراق حيث كانت فرصة النجاح أكبر على الصنف "Diamand" بالمقارنة مع الصنف "Lilo" الذي يحمل أوباراً تزيد 15% بالمقارنة مع الأول (11).

تأثير طور الفريسة في مدة نمو وبقاء المفترس

أظهرت النتائج بأن مدة نمو الأطوار غير الكاملة للمفترس أبو العيد ذي القوس تأثرت بطور الفريسة فقد استغرقت مدة التطور الكلي (بيضة - يرقة - عذراء) أطول فترة (1.48 ± 17.26) يوماً عندما ربيت على بيض الفريسة حصراً وأقل فترة (1.21 ± 15.81) يوماً

جدول 3. مدة نمو الأطوار غير الكاملة للنوع *Clitostethus arcuatus* تتغذى على أطوار مختلفة لذبابة التبغ البيضاء *Bemisia tabaci*. **Table 3.** Developmental time for each pre-adult stage for *Clitostethus arcuatus* feeding on immature stage of *Bemisia tabaci*.

مدة نمو الأطوار غير الكاملة باليوم (المتوسط + الانحراف المعياري)			Stages	الأطوار
Developmental time for each preimaginal stage/day (Mean ± SD)				
بيوض + يرقات Egg + larvae	يرقة Larvae	بيضة Egg		
0.55 ± 3.55	0.49 ± 3.38	0.49 ± 3.39	Egg	البيضة
0.51 ± 1.54	0.46 ± 2.28	0.60 ± 2.47	1 st larval instar	العمر اليرقي الأول
0.46 ± 1.96	0.64 ± 1.71	0.66 ± 2.00	2nd larval instar	العمر اليرقي الثاني
0.34 ± 2.12	0.57 ± 1.66	0.73 ± 2.10	3rd larval instar	العمر اليرقي الثالث
0.50 ± 2.43	0.70 ± 2.23	0.80 ± 2.26	4th larval instar	العمر اليرقي الرابع
0.71 ± 8.00	0.94 ± 7.90	1.27 ± 8.79	Total larval instar	مدة التطور اليرقي الكلية
0.86 ± 0.62	0.69 ± 1.20	0.56 ± 1.26	Pre pupae	طور ما قبل العذراء
0.66 ± 3.76	0.40 ± 4.05	0.47 ± 4.00	Pupae	طور العذراء
c 1.21 ± 15.81	b 0.4 ± 16.58	a 1.48 ± 17.26	Total	المجموع

LSD at P= 5% for larval instars = 0.47 and for total = 0.37 0.37 = الكلي 0.47 = للمجموع 5% للاحتمال 0.47 = للامعيار اليرقية = 0.37

Abstract

Ahmad, M. and R. Abboud. 2004. Effect of prey-species, developmental stage and host-plant on development of the Coccinellid, *Clitostethus arcuatus* Rossi (Coleoptera: Coccinellidae), a whitefly predator. Arab J. Pl. Prot. 22: 113-117.

A laboratory study was carried out on the coccinellid, *Clitostethus arcuatus* Rossi (Coleoptera: Coccinellidae), a whitefly predator, to assess the effect of prey species, prey developmental stage and prey host plant on some biological properties of the predator. Results obtained showed that *Paraleyrodes minei* Iaccarino was not a desirable prey, whereas the whitefly species *Bemisia tabaci* Ginn., *Dialeurodes citri* Ashmead and *Aleurothrixus floccosus* Mask. were suitable preys for laboratory rearing of *C. arcuatus*. It was also found that the bean leaves caused death to *C. arcuatus* larvae, whereas cabbage, eggplant and okra leaves were suitable for laboratory rearing of the predator. All prey-stages were suitable for rearing of *C. arcuatus* but the best result was obtained when feeding the predator on a mixture of prey eggs and larvae. Rearing of *C. arcuatus* is recommended on *B. tabaci* as prey and cabbage as host plant.

Key words: *Clitostethus arcuatus*, host plant, preys.

Corresponding author: M. Ahmad. Department of Plant Protection, Faculty of Agriculture, Tishreen University, Lattakia, Syria.

References

المراجع

1. أحمد، محمد. 1995. الذباب الأبيض على الحمضيات في منطقة المتوسط: بيولوجيا ومكافحة. مجلة جامعة تشرين للدراسات والبحوث العلمية، 17(3): 179-192.
2. عبود، رفيق. 1998. دراسة بيولوجية لنوعين من مفترسات الذباب الأبيض (*Clitostethus arcuatus* (Rossi) و *Serangium parcesetosum* (Coleoptera: Coccinellidae) Sicard). رسالة ماجستير، كلية الزراعة، جامعة تشرين، سورية. 140 صفحة.
3. Barbosa, P. 1998. Natural enemies and herbivore-plant interactions: Influence of plant allelo-chemicals and host specificity. Pages 201-229. In: Novel Aspects of Insect-plant Interaction. P. Barbosa and D. K. Letourneau (Editors.), Wiley, New York.
4. Bathon, H. and J. Pietrzyk. 1986. Zur Nahrungsaufnahme des Bogen - Marienkäfers *Clitostethus arcuatus* (Rossi) (Coleoptera: Coccinellidae), einem Vertilger des Kohlmottenlaus, *Aleurodes proletella* L. (Homoptera: Aleyrodidae). Journal of Applied Entomology, 102: 321-326.
5. Bellows, T.S., JR., T. Paine and D. Gerling. 1992. development, survival, longevity, and fecundity of *Clitostethus arcuatus* (Coleoptera: Coccinellidae) on *Siphoninus phillyreae* (Homoptera: Aleyrodidae) in the laboratory. Environmental Entomology, 21(3): 659-663.
6. Cortesero, A.M., J.O. Stapel and W.J. Lewis. 2000. Understanding and Manipulating Plant Attributes to Enhance Biological Control. Biological Control, 17: 35-49.
7. Ekbohm, B.S. 1981. Efficiency of the predator *Anthocoris nemorum* (Heteroptera: Anthocoridae) against the greenhouse whitefly, *Trialeurodes vaporariorum* (Homoptera: Aleyrodidae). Journal of Applied Entomology, 92: 26-34.
8. Hamed, A.R. and F.A. Hassanein. 1984. Assessment of the role of *Coccinella undecimpunctata* L. (Col.: Coccinellidae) as a biological control agent against *Spodoptera littoralis* Boisd. Zeitschrift für angewandte Entomologie, 97: 250-253.
9. Hassanein, F.A. and A.R. Hamed. 1984. Assessment of the role of larvae of *Coccinella undecimpunctata* L. (Col., Coccinellidae) as a biological control agent against *Spodoptera littoralis* Boisd. (Lep.: Noctuidae) in Egypt. Zeitschrift für angewandte Entomologie, 97: 506-509.
10. Heinz, K.M. and F.G. Zalom. 1996. Performance of the predator *Delphastus pusillus* on *Bemisia* resistant and susceptible tomato lines. Entomologia Experimentalis et Applicata, 81: 345-352.
11. Heinz, K.M. and M.P. Parrella. 1994. Biological control of *Bemisia argentifolii* (Homoptera: Aleyrodidae) infesting *Euphorbia pulcherrima*: Evaluations of releases of *Encarsia luteola* (Hymenoptera: Aphelinidae) and *Delphastus pusillus* (Coleoptera: Coccinellidae). Environmental Entomology, 23 (5): 1346-1353.
12. Hodek, I. 1973. Biology of Coccinellidae. Academia, Prague. 260 pp.
13. Hoelmer, K.A., L.S. Osborne and R.K. Yokomi. 1994. Interactions of the whitefly predator *Delphastus pusillus* (Coccinellidae) with parasitized sweetpotato whitefly (Homoptera: Aleyrodidae). Environmental Entomology, 23: 136-139.
14. Legaspi, J.C., R.I. Carruthers and D.A. Nordlund. 1994. Life history of *Chrysoperla rufilabris* (Neuroptera: Chrysopidae) provided sweetpotato whitefly *Bemisia tabaci* (Homoptera: Aleyrodidae) and other food. Biological Control, 4: 178-184.
15. Liotta, G. 1981. Osservazioni bio-Etologiche su *Clitostethus arcuatus* (Rossi) (Coleoptera: Coccinellidae) in sicilia. Redia, 64: 173-185.
16. Loi, G. 1978. Osservazioni eco-etologiche sul Coleottero Coccinellide Scimmino *Clitostethus arcuatus* (Rossi) predator di *Dialeurodes citri* in Toscana. Frustula Entomologica, 1: 123-145.
17. Obrycki, J.J. and C.J. Orr. 1990. Suitability of three prey species for nearctic populations of *Coccinella septempunctata*, *Hippodamia variegata*, and *Propylea quatuordecimpunctata* (Coleoptera: Coccinellidae). Journal of Economic Entomology, 83 (4): 1292-1297.
18. Ricci, C. and C. Cappelletti. 1988. Relationship between some morphological structures and locomotion of *Clitostethus arcuatus* Rossi (Coleoptera: Coccinellidae). a whitefly predator. Frustula Entomologica, Nuova serie, XI (XXIV): 195-202.
19. Walde, S. 1995. How quality of host plant affects a predator-prey interaction in biological control. Ecology, 76: 1206-1219.

Received: January 5, 2003; Accepted: June 19, 2004

تاريخ الاستلام: 2003/1/5؛ تاريخ الموافقة على النشر: 2004/6/19