

مقارنة نوعين من المفترسات (*Serangium parcesetosum* Sicard و *Clitostethus arcuatus* (Rossi) (Coleoptera :Coccinellidae) للذبابة البيضاء (*Bemisia tabaci* (Genn.) (Homoptera : Aleyrodidae) في سورية

محمد أحمد¹ ورفيق عبود²

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

الملخص

أحمد، محمد ورفيق عبود. 2001. مقارنة نوعين من المفترسات (*Serangium parcesetosum* Sicard و *Clitostethus arcuatus* (Rossi) (Coleoptera :Coccinellidae) للذبابة البيضاء (*Bemisia tabaci* (Genn.) (Homoptera : Aleyrodidae) في سورية. مجلة وقاية النبات العربية. 19: 40-44.

أجريت دراسة مخبرية لنوعين من المفترسات (*Serangium parcesetosum* Sicard و *Clitostethus arcuatus* (Rossi) (Coleoptera: Coccinellidae) كعاملين مرشحين للمكافحة الحيوية للذبابة البيضاء (*Bemisia tabaci* Gennadius) (Homoptera: Aleyrodidae). وقد تم تحديد معدل اقتراس الأعمار اليرقية، والمعدل اليومي لاقتراس الحشرة الكاملة لكل من المفترسين طيلة مدة النمو عند تغذيتهما على بيض أو على يرقات العمر الرابع للذبابة البيضاء. وجد أن يرقة مفترس *S. parcesetosum* تلتهم ثلاثة أضعاف ما تلتهمه يرقة مفترس *C. arcuatus* من البيوض وحوالي أربعة أضعاف ما تلتهمه من يرقات العمر الرابع للذبابة. وعند دراسة خصوبة الأنثى لكل من المفترسين تبين أن وضع البيض لدى إناث مفترس *S. parcesetosum* لا يتأثر بطور الذبابة البيضاء، بينما لا تضع أنثى مفترس *C. arcuatus* بيضاً إلا إذا تغذت على بيض الذبابة البيضاء. وقد بلغ متوسط الخصوبة الكلي لأنثى المفترسين *S. parcesetosum* و *C. arcuatus* حوالي 443.9 و 110 بيضات، والمعدل اليومي حوالي 18 بيضة و 2.3 بيضة، على التوالي. لم تكن أوراق الفاصولياء ملائمة للتربية المخبرية ليرقات أي من المفترسين. بينما سجلت أعلى نسبة بقاء 73% للمفترس *C. arcuatus* على أوراق نبات الملفوف، وأعلى نسبة بقاء 95% للمفترس *S. parcesetosum* على أوراق نبات البامية. وبسبب تفوق المفترس *S. parcesetosum* على المفترس *C. arcuatus* من حيث الصفات المدروسة فإنه يعتبر واعداً أكثر في مكافحة الذبابة البيضاء. **كلمات مفتاحية:** *Serangium parcesetosum* Sicard، *Clitostethus arcuatus* (Rossi)، اقتراس، خصوبة، الذبابة البيضاء، (*Bemisia tabaci* (Genn.)

المقدمة

و *Serangium parcesetosum* Sicard وقد كانا موضوعاً لبعض الدراسات السابقة (1، 2، 3، 4، 7، 13، 14، 19). ونظراً لأهمية هذين المفترسين وإمكانية استخدامهما في مجال مكافحة الحيوية للذبابة البيضاء، فقد نفذت هذه الدراسة لتحديد بعض الصفات الحياتية والسلوكية مثل معدل اقتراس كل من الحشرات الكاملة واليرقات، خصوبة الأنثى وعلاقتها بطور الفريسة، إضافة إلى بعض ردود الأفعال الأخرى حول الفريسة وعائلها النباتي وتأثير العائل النباتي للفريسة عند تربية المفترس عليه.

مواد البحث وطرقه

تربية الفريسة (الذبابة البيضاء)

جمعت حوالي 100 حشرة كاملة من الذبابة البيضاء (*Bemisia tabaci* (Genn.) من حقول الباذنجان (اللاذقية، سورية) وربيست ضمن أقفاص محكمة الإغلاق أبعادها $1 \times 1 \times 0.8$ م على نباتات الملفوف والباذنجان تحت الظروف الحقلية حتى وصلت أعدادها إلى كثافة عالية كافية لتربية المفترسات.

تربية المفترسات

جمعت حشرات كاملة من المفترس *C. arcuatus* والمفترس *S. parcesetosum* من حقول الباذنجان وبساتين الحمضيات

تزايد الأهمية الاقتصادية للذبابة البيضاء التابع لفصيلة Aleyrodidae بسبب دخول أنواع جديدة من قارات أخرى وبسبب ظهور صفة المقاومة للمبيدات. ويتجلى الضرر الناتج عنها بامتصاص العصارة النباتية، إفراز الندوة العسلية ونقل الأمراض الفيروسية (8). يعزز تلك الأضرار العدد الكبير للعوائل النباتية لبعض أنواع الذباب الأبيض وقدرتها على التكاثف الانفجاري في كثير من الأحيان، إضافة إلى تعداد أجيالها وخصوبتها العالية، والانتساع المستمر للزراعات المحمية مما أتاح إيجاد بيئة ملائمة جداً لبعض الأوقات المفتاحية من الذباب الأبيض (9). لمواجهة هذا الوضع الخطير للذبابة البيضاء لابد من اللجوء إلى وسائل مكافحة مختلفة، وتسهم مكافحة الحيوية بدور هام في هذا المجال. فقد قدمت الطفيليات نجاحات واضحة في مكافحة بعض الأنواع (17) وتحوز المفترسات أهمية متزايدة يوماً بعد يوم، خصوصاً عند تطبيق استراتيجيات مكافحة المتكاملة (9). تنتمي مفترسات الذباب الأبيض إلى فصائل حيوانية مختلفة، وتضم فصيلة Coccinellidae أكثر من 50 نوعاً مفترساً للذبابة البيضاء بأطواره المختلفة، بعضها مفترسات عامة وبعضها متخصصة (16). ينتشر في سورية النوعان المتخصصان (*Clitostethus arcuatus* (Rossi)

(اللانقية، سورية) وربيت ضمن أقفاص محكمة الإغلاق على الذبابة البيضاء المرباة على الملفوف للوصول إلى أعداد كافية لتنفيذ التجارب المخبرية.

معدل الافتراس خلال فترة النمو اليرقي

أخذت 40 يرقة حديثة من كل من المفترسين *C. arcuatus* و *S. parcesetosum* بعمر 0 - 24 ساعة، وقسمت اليرقات إلى مجموعتين (20 يرقة / مجموعة) بحيث قدم للأولى يرقات من الذبابة البيضاء بالمعمر الأخير (عذارى) وقدم للثانية بيوض الذبابة البيضاء فقط، قدمت أطوار الذبابة البيضاء على شرائح من أوراق الملفوف. رببت اليرقات إفرادياً وتم حساب الاستهلاك اليومي بطرح العدد الباقي من أطوار الذبابة البيضاء من العدد الكلي.

معدل افتراس الحشرات الكاملة

نفذت معاملتان لكل مفترس حيث تم وضع 15 أنثى في علب التربية بشكل مفرد. حيث قدم للأولى عدد كافي من بيض الذبابة البيضاء وقدم للثانية عذارى فقط وجميعها محمولة على شرائح من أوراق الملفوف. حسب الاستهلاك اليومي للإناث لمدة عشرة أيام متتالية.

خصوصية الإناث للمفترسات

نقلت حشرات كاملة 14 زوجاً بعمر 0-24 ساعة. وضع كل زوج (ذكور وأنثى) في علب التربية لمدة 3-4 أيام حتى تم التأكد من حدوث التزاوج بعد ذلك عزلت الذكور عن الإناث، وقدم الغذاء يومياً من بيض الذبابة البيضاء على أوراق الملفوف زائداً عن الحاجة وسجل عدد البيوض الموضوعة حتى الموت. كررت التجربة السابقة ولكن بتقديم يرقات من الذبابة البيضاء كغذاء.

نفذت جميع التجارب ضمن الحاضنة في درجة حرارة $27 \pm 1^\circ\text{C}$ ، الرطوبة النسبية $65 \pm 5\%$ و 14:10 ساعة (إضاءة: ظلام).

تأثير العائل النباتي في نسبة بقاء الأطوار غير الكاملة

نقلت يرقات حديثة لكلا المفترسين بعمر 0-24 ساعة وقسمت إلى 4 مجموعات تضم كل منها 20 يرقة، قدم لكل مجموعة عدداً زائداً من الأطوار غير الكاملة من الذبابة البيضاء محمولة على شرائح من أوراق عوائل نباتية مختلفة هي: ملفوف، باننجان، بامية و فاصولياء. رببت اليرقات إفرادياً وتمت مراقبتها يومياً حتى انبثاق الحشرات الكاملة وسجل تاريخ الموت للأفراد التي عجزت عن إكمال نموها. وتم حساب نسبة البقاء لكل عائل بالمعادلة التالية:

$$\text{نسبة البقاء} = \frac{\text{عدد الحشرات الكاملة}}{\text{عدد اليرقات بالمعمر الأول}} \times 100$$

دور بعض العوائل النباتية للذبابة البيضاء في جذب المفترسات

استخدم في هذا الاختبار نباتي الملفوف والباننجان، وضعت نباتات ملفوف وباننجان مزروعة في أصص وبمعدل 10 أصص لكل نوع ضمن قفص محكم الإغلاق أبعاده $1 \times 1 \times 0.8$ م ورببت عليها الذبابة البيضاء بكثافة عالية. أدخل إلى القفص 10 حشرات كاملة من كل مفترس معاً، وتمت متابعة مجموعة مؤشرات لكلا المفترسين يومياً. مكان وجود الحشرات الكاملة، ظهور اليرقات، أماكن انتشارها وكثافتها. نفذ هذا الاختبار تحت الظروف الحقلية . صممت التجارب بطريقة التصميم العشوائي الكامل وحسبت المتوسطات والانحراف المعياري لهذه المتوسطات.

النتائج والمناقشة

معدل الافتراس لدى الأعمار اليرقية

أظهرت النتائج بأن يرقات كلا المفترسين تتغذى على جميع الأطوار غير الكاملة للذبابة البيضاء، تبدأ اليرقات بالتغذية فور خروجها من البيوض حيث تقوم بغرز فموكها بجسم الفريسة لتصبح أجزاء فيها بداخله وتبدأ بسحب محتوياته مخلقة غلاف الفريسة فقط. بلغ معدل الاستهلاك الكلي خلال فترة النمو اليرقي للمفترسين *C. arcuatus* و *S. parcesetosum* بالمتوسط 119.2 ± 696.4 و 166.5 ± 1677.8 بيضة عند تقديم بيوض الذبابة البيضاء، و 12.9 ± 54.1 و 27.8 ± 194.8 يرقة بالمعمر الأخير (عذارى)، على التوالي، هذا وقد بلغت فترة النمو اليرقي بالمتوسط 7.9 و 6.5 يوماً للمفترسين السابقين على التوالي. كان استهلاك اليرقات لكلا المفترسين من الذبابة البيضاء قليلاً في العمرين الأول والثاني بالمقارنة مع العمرين الثالث والرابع، حيث استهلكت اليرقة في عمرها الرابع حوالي 50% من مجموع الاستهلاك الكلي خلال فترة النمو اليرقي عند كلا المفترسين. كما أن يرقة المفترس *S. parcesetosum* التهمت لإكمال نموها حوالي ثلاثة أضعاف ما التهمته يرقة المفترس *C. arcuatus* عند التغذية على بيوض الذبابة البيضاء وحوالي أربعة أضعاف عند التغذية على يرقات العمر الرابع للذبابة البيضاء (جدول 1).

وجد في دراسة سابقة بأن معدل الاستهلاك خلال فترة النمو اليرقي للمفترس *C. arcuatus* بلغ بالمتوسط 544 بيضة من ذبابة *Aleyrodes proletella* (Linnaeus) (6) وهذه النتيجة ضمن مجال نتائج هذه الدراسة. كما وجد Agykeyan (5) بأن يرقة *C. arcuatus* استهلكت خلال تطورها 295-325 بيضة و يرقة بالمعمر الأول من ذبابة *Dialeurodes citri* (Ashmaed)، أما Liotta (14) فقد وجد أن كمية البيض المستهلكة خلال تلك الفترة بلغت 328 بيضة، ولكن هذه المعطيات ابتعدت كثيراً عن نتائج Loi (15) الذي وجد أن اليرقة تفترس 44 بيضة فقط خلال نموها.

جدول 1. معدل افتراس الأعمار اليرقية للمفترسين *Clitostethus arcuatus* (Rossi) و *Serangium parcesetosum* Sicard من أطوار ذبابة *Bemisia tabaci* (Genn.) على الملفوف.

Table 1. Mean consumption of larval stage from *Clitostethus arcuatus* (Rossi) and *Serangium parcesetosum* Sicard of immature stage of *Bemisia tabaci* (Genn.) on Cabbage.

المفترس predator	طور الفريسة prey stage	متوسط الأعمار اليرقية ± الانحراف المعياري	Mean larval stage ± Sd
		الأول 1st	الثاني 2 nd
		الثالث 3 rd	الرابع 4th
		المجموع Total	
<i>Clitostethus arcuatus</i> (Rossi)	بيوض eggs	40.2 ± 85.9	53.6 ± 123.5
	يرقات larvae	6.2 ± 8.9	5.3 ± 10.4
<i>Serangium parcesetosum</i> Sicard	بيوض eggs	70.7 ± 207.2	119.7 ± 252.8
	يرقات larvae	15.4 ± 23.0	23.2 ± 36.8
			86.5 ± 275.9
			119.2 ± 696.4
			12.9 ± 54.1
			166.5 ± 1677.8
			27.8 ± 194.8

ذبابة *Bemisia argentifolii* Bellows & Perring كل 12 ساعة تغذية وحوالي 600 بيضة/24 ساعة تغذية (13).

خصوبة إناث المفترسات

لوحظ أن إناث المفترس *C. arcuatus* تضع بيضها بشكل إفرادي على أوراق النبات الحاملة لأطوار الذبابة البيضاء وخاصة في المواقع التي تكون فيها كثافة بيوض الفريسة مرتفعة. وقد بينت النتائج بأن إناث المفترس التي تتغذى على يرقات الفريسة فقط لا تضع بيض مطلقاً، وعندما قدمت بيوض الذبابة البيضاء كغذاء على الملفوف أعطت بيوضاً وبلغت خصوبتها الكلية بالمتوسط 40.5 ± 110.6 بيضة/أنثى وبلغ المعدل اليومي لوضع البيض بالمتوسط 0.7 ± 2.3 بيضة/أنثى/يوم وقد بلغ أعلى معدل يومي لوضع البيض 10 بيوض. بينما تضع إناث المفترس *S. parcesetosum* بيضها بشكل إفرادي أو بشكل تجمعات غير منتظمة على أوراق النبات بالقرب من أطوار الفريسة، لم يتأثر وضع البيض عندها بطور الفريسة التي تتغذى عليه وبلغت خصوبتها الكلية بالمتوسط 303.5 ± 443.9 بيضة/أنثى، وبلغ المعدل اليومي لوضع البيض 3.0 ± 18.3 بيضة/أنثى/يوم، وبلغت أعلى خصوبة يومية 50 بيضة.

بينت النتائج أن وضع البيض لدى إناث المفترس *S. parcesetosum* لا يتأثر بطور الفريسة بينما لا تضع إناث مفترس *C. arcuatus* بيضاً إلا إذا تغذت على بيوض الفريسة وهذا متوافق مع نتائج دراسة سابقة (15). كما وجد Bellows وآخرون (7) بأن الخصوبة اليومية لإناث المفترس *C. arcuatus* بالمتوسط 2.47 بيضة/أنثى/يوم عند 28.2°م عندما غذيت على *A. proletella* وهي متوافقة مع نتائج هذه الدراسة. وفي دراسة أخرى وجد بأن خصوبة إناث المفترس *S. parcesetosum* تراوحت ما بين 135-185 بيضة عندما غذيت على أطوار ذبابة *D. citri* (19) بينما في نتائج هذه الدراسة كانت الخصوبة أكبر من ذلك بثلاثة أضعاف وقد يعود السبب إلى اختلاف درجات الحرارة والفريسة واختلاف السلالات أيضاً. وفي دراسة مشابهة وعلى نوع آخر من مفترسات الذباب

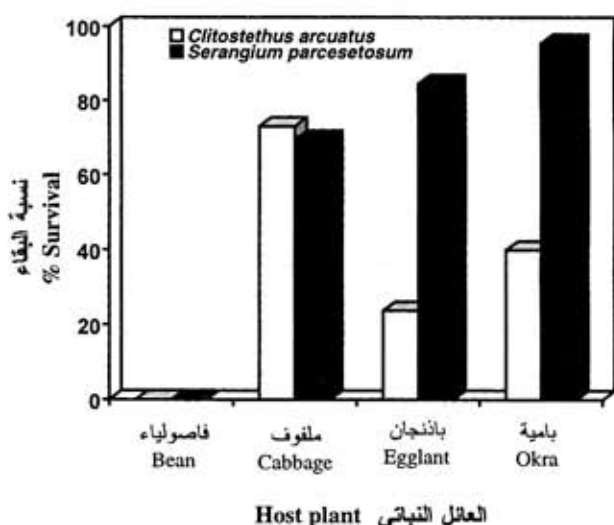
كما وجد في دراسة سابقة أن كل يرقة للمفترس *S. parcesetosum* استهلكت 900-1000 من بيوض ذبابة *D. citri* خلال فترة نموها (19)، وهذا أقل من معدل الاستهلاك الذي وجد في هذه الدراسة، قد يعود هذا الاختلاف إلى اختلاف الفريسة أو إلى اختلاف السلالات والاختلاف في درجات الحرارة التي نفذت عليها التجارب.

معدل افتراس الحشرات الكاملة

بلغ معدل الاستهلاك اليومي 105.1 ± 34.7 و 99.0 ± 270.6 بيضة للمفترسين *C. arcuatus* و *S. parcesetosum*، على التوالي. وظهرت الفروق في استهلاك كلا المفترسين بشكل أكبر عندما قدم لها عذارى الذبابة، حيث بلغ الاستهلاك اليومي 1.6 ± 2.4 و 12.9 ± 22.6 عذراء للمفترسين السابقين على التوالي.

أظهرت النتائج أن الحشرة الكاملة للمفترس *S. parcesetosum* تستهلك حوالي ثلاثة أضعاف ما تستهلكه حشرة المفترس *C. arcuatus* من بيوض الذبابة البيضاء وحوالي 8 أضعاف عند التغذية على عذارى الذبابة البيضاء، ويمكن أن يعزى السبب في زيادة الفروق عند التغذية على عذارى الذبابة البيضاء إلى أن حشرة المفترس *C. arcuatus* تفضل التغذية على بيوض الذبابة البيضاء بل وأن خصوبتها مرتبطة بالتغذية على البيوض، وهذا يتوافق مع نتائج Loi (15) حيث وجد أن الإناث التي تتغذى على يرقات الفريسة فقط لا تنتج بيضاً، كما ينخفض استهلاكها اليومي إلى مستوى استهلاك الذكور نفسه في حين كان يبلغ الضعف عند استهلاك البيوض للذبابة البيضاء وهذا يتوافق مع نتائج أخرى، حيث وجد عند تربية إناث المفترس *C. arcuatus* على بيوض ذبابة *A. proletella* أنها تستهلك ما يزيد عن 10.000 بيضة بينما يستهلك الذكر حوالي 5000 بيضة خلال مدة حياة كل منهما (6). كما تتوافق مع نتائج دراسة سابقة، حيث ذكر أن الحشرة الكاملة للمفترس *S. parcesetosum* استهلكت بالمتوسط 170-200 (بيضة + عمر يرقي أول) من

(18). بعكس يرقات المفترس *S. parcesetosum* ذات الأرجل الطويلة والرأس الطويل المدبب مما يسمح لها بحرية الحركة فوق الشعيرات، كما تساعدها في التثبيت بإحكام أثناء مهاجمتها للفرائس مما يجعل وجود الأوبار بكثافة معينة عاملاً إيجابياً للمفترس *S. parcesetosum* وعاملاً سلبياً للمفترس *C. arcuatus* وهذا يفسر استقرار المفترس *S. parcesetosum* ونكاثره على الباذنجان، والمفترس *C. arcuatus* على الملفوف.



شكل 1. تأثير العائل النباتي للفريسة في بقاء الأطوار غير الكاملة للمفترسين *Clitostethus arcuatus* (Rossi) و *Serangium parcesetosum* Sicard على الذبابة البيضاء *Bemisia tabaci* (Genn.)

Figure 1. Proportion of individuals of *Clitostethus arcuatus* (Rossi) and *Serangium parcesetosum* Sicard predators of preimaginal developmental stages of *Bemisia tabaci* (Genn.) reared on bean, okra, cabbage and eggplant

تشير خلاصة النتائج والملاحظات الحقلية إلى تفوق المفترس *S. parcesetosum* على المفترس *C. arcuatus* من حيث معدل افتراس يرقاته وحشرات الكاملة للأطوار المختلفة للذبابة البيضاء كما تفوق بمعدل الخصوبة اليومية والكلية وكان أكثر قدرة على التلاوم مع أطوار الفريسة والعوائل النباتية لتلك الفريسة وتميز أيضاً بسرعة حركة اليرقة وقدرتها على الانتقال بين كل أجزاء النبات بحثاً عن الفريسة. تعطي الصفات السابقة الذكر للمفترس *S. parcesetosum* إمكانية اختياره كمرشح للتربية المكثفة وإطلاقه في المكافحة الحيوية للذبابة البيضاء *B. tabaci* وهنا لابد من إجراء تجارب نصف حقلية وحقلية للوصول إلى هذا الهدف.

الأبيض وجد Hoelmer وآخرون (11) أن خصوبة المفترس *Delphastus pusillus* (LeConte) تأثرت بشكل ملحوظ بطور الفريسة، فالإثاث التي غذيت على اليرقات حصراً لم تنتج بيضاً نهائياً، بل لقد زادت الخصوبة طردياً مع زيادة نسبة البيض في الغذاء المقدم حيث وصلت إلى أعلى مستوى لها عندما اقتصر الغذاء على بيوض الفريسة فقط، وهذا متوافق مع نتائج هذه الدراسة عند إثاث المفترس *C. arcuatus*، بينما يتناقض مع نتائج دراسة سابقة التي أشارت إلى انعدام الفروق المعنوية في خصوبة *D. pusillus* باختلاف طور الفريسة التي ربيت عليه سواء بيوض أو يرقات الفريسة (10).

دور العائل ي في نسبة بقاء الأطوار غير الكاملة وجذب الأطوار الكاملة

أوضحت النتائج عدم ملائمة الفاصولياء كعائل نباتي للفريسة لتربية كلا المفترسين حيث ماتت جميع اليرقات في عمرها الأول. ويمكن أن يعزى السبب إلى الأوبار التي تغطي سطح ورقة الفاصولياء والتي تحجز اليرقات لكلا المفترسين وتمنعها من الحركة نهائياً مما يؤدي إلى موتها جوعاً، وهذا متوافق مع نتائج دراسات سابقة حيث أشير إلى أن يرقات المفترس *Chrysoperla rufilabris* (Burmeister) (Neuroptera: Chrysopidae) فشلت في إكمال تطورها على الذباب الأبيض المستوادة على نباتات الفاصولياء (12، 18). أما بالنسبة للعوائل النباتية الأخرى فقد اختلفت نسبة البقاء باختلاف النبات العائل وكانت أعلى نسبة بقاء 73.1% للمفترس *C. arcuatus* على الملفوف وانخفضت إلى 23.8% على الباذنجان. في حين وصلت نسبة البقاء إلى 95.5% للمفترس *S. parcesetosum* على البامية وانخفضت إلى 69.6% على الملفوف (شكل 1).

لوحظ أن الحشرات الكاملة *C. arcuatus* استقرت على نباتات الملفوف وظهرت البيوض واليرقات الحديثة للمفترس على نباتات الملفوف فقط. في حين استقرت معظم الحشرات الكاملة للمفترس *S. parcesetosum* على نباتات الباذنجان ونادراً ما شوهدت على نباتات الملفوف وظهرت اليرقات الحديثة على نباتات الباذنجان أيضاً. كما بينت النتائج والملاحظات بأن نمو ونكاثر المفترس لا يتأثر بتواجد الفريسة وكثافة أطوارها فحسب، إنما يتأثر بالعائل النباتي الموجودة عليه وخاصة عند المفترس *C. arcuatus* الذي ينمو ويتكاثر بشكل أفضل على الفرائس الموجودة على عوائل نباتية أوراقها ملساء، وتكون نسبة الموت أقل بكثير بين الأطوار غير الكاملة، وذلك لأن الأوبار أو الشعيرات التي تغطي سطوح الأوراق تعيق اليرقات عن الحركة والحصول على الغذاء، وذلك بسبب شكل الجسم اليرقي المبسط والأرجل القصيرة التي تستخدم في التثبيت أكثر من استخدامها بالتنقل، ويدل على ذلك تنقلها المشابه لحركة الديدان القياسة ورأسها العريض والقصير مما يصعب عليها مهاجمة الفريسة الموجودة بين الشعيرات

Abstract

Ahmad, M. and R. Abboud. 2001. A comparative Study of *Serangium parcesetosum* Sicard and *Clitostethus arcuatus* (Rossi) (Coleoptera: Coccinellidae): Two Predators of *Bemisia tabaci* (Genn.) in Syria. Arab J. Pl. Prot. 19: 40-44.

The predation rate of larval stage and the daily predation ratio of the adult of the two predators were determined after being fed on eggs or fourth instar larvae of *Bemisia tabaci* throughout the growth period. Ingestion of eggs and fourth instar larvae by *S. parcesetosum* was higher 3 and 4 times than that of *C. arcuatus*, respectively. Fecundity of the two predators was studied and the results showed that the prey stage did not affect egg deposition by *S. parcesetosum*, while *C. arcuatus* did not lay eggs without feeding on prey eggs. The total production by a female of *S. parcesetosum* was 443.9 eggs (mean), at a daily rate of 18 eggs. For *C. arcuatus*, egg-production was 110 eggs at a daily rate of 2.30 eggs. Bean leaves were not suitable for laboratory rearing of larvae of both predators, while survival rate was the best for *C. arcuatus* (73%) when reared on cabbage leaves, and the best for *S. parcesetosum* (95%) was on okra leaves. *S. parcesetosum* excelled *C. arcuatus* in all the characters studied and could be considered more promising in the biological control of whiteflies.

Key words: *Serangium parcesetosum* Sicard, *Clitostethus arcuatus* (Rossi), predators, fecundity, whiteflies, *Bemisia tabaci* (Genn.).

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

References

المراجع

1. أحمد، محمد وعبد الكريم الجندي. 1999. مساهمة في دراسة الذبابة البيضاء الصوفية (*Aleurothrix floccosus* Mask. (Homoptera: Aleyrodidae)) وبعض مفترساتها على الحمضيات في الساحل السوري. مجلة جامعة تشرين للدراسات والبحوث العلمية، اللاذقية، سورية (قيد الطبع).
2. عبود، رفيع. 1998. دراسة بيولوجية لنوعين من مفترسات الذباب الأبيض (*Clitostethus arcuatus* (Rossi) و *Serangium parcesetosum* Sicard) (Coleoptera: Coccinellidae). أطروحة ماجستير، كلية الزراعة، جامعة تشرين، اللاذقية، سورية، 140 صفحة.
3. عبود، رفيع ومحمد أحمد. 1998. تأثير درجات الحرارة ونوع الفريسة في نمو الأطوار غير الكاملة للمفترس أبو العيد *Serangium parcesetosum* Sicard (Coleoptera: Coccinellidae). مجلة وقاية النبات العربية، 6(2): 93-90.
4. عبود، رفيع ومحمد أحمد. 1999. تأثير درجات الحرارة الثابتة في نمو حشرة أبو العيد ذات القوس (*Clitostethus arcuatus* (Rossi) (Coleoptera: Coccinellidae)). مجلة باسل الأمد لعلوم الهندسة الزراعية، 8: 59-67.
5. Agekyan, N. G. 1977. *Clitostethus arcuatus* (Rossi) Coleoptera: Coccinellidae predator of citrus whitefly in Adzharia. Entomol. Rev., 58: 22-23.
6. Bathon, H. and J. Pietrzik. 1986. Zur Nahrungsaufnahme des Bogen-Marienkafers *Clitostethus arcuatus* (Rossi) (Coleoptera: Coccinellidae), einem Vertilger des Kohlmottenlaus, *Aleurodes proletella* L. (Homoptera: Aleyrodidae). J. Appl. Entomol., 102: 321-326.
7. Bellows, Jr.T.S., T.D. Paine and D. Gerling. 1992. Development, survival, longevity, and fecundity of *Clitostethus arcuatus* (Coleoptera: Coccinellidae) on *Siphoninus phillyreae* (Homoptera: Aleyrodidae) in the laboratory. Environ. Entomol. 21 (3): 659-663.
8. Byrne, D.N. and Jr.T.S. Bellows. 1991. Whitefly biology. Ann. Rev. Entomol., 36: 341-357.
9. Cock, M.J.W. 1994. Integrated Management of whitefly pest problems in the Middle and Near East with special Emphasis on Biological Control. Arab J. Pl. Prot. 12(2): 127-137.
10. Heinz, K.M. and M.P. Parrella. 1994. Biological control of *Bemisia argentifolii* (Homoptera: Aleyrodidae) infesting *Euphorbia pulcherrima*: Evaluations of releases of *Encarsia luteola*