

تأثير جداول الحياة في تحديد العائل النباتي المفضل للمفترس *Stethorus gilvifrons* Mulsant ودراسة كفاءته الإفتراسية مخبرياً

محمد أحمد¹، ماجدة مفلح² ومنذر حلوم¹

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

اللاذقية، اللاذقية، سورية، البريد الإلكتروني: Magda_mofleh@yahoo.com

الملخص

أحمد، محمد، ماجدة مفلح ومنذر حلوم. 2011. تأثير جداول الحياة في تحديد العائل النباتي المفضل للمفترس *Stethorus gilvifrons* Mulsant ودراسة كفاءته الإفتراسية مخبرياً. مجلة وقاية النبات العربية، 29: 199-205.

تمت دراسة جداول معدل الحياة للمفترس *Stethorus gilvifrons* Mulsant وكفاءته الإفتراسية مخبرياً، بلغ معدل التكاثر الإجمالي (GRR) لإناث المفترس المتغذية على أطوار مختلفة من الأكاروس العنكبوتي ذي البقعين على أفراس ورقية من عائلين نباتيين (الخروج والبانجان) 127.46 و 212.5 بيضة، على التوالي، وبلغ معدل التعويض الصافي R_0 (122.23 و 195.21 بيضة، على التوالي)، والمدة اللازمة لتضاعف أعداد مجتمع المفترس (DT) 1.88 و 1.94 يوماً، أما معدل الزيادة الفعلية للكثافة العددية للأفة (r_m) فبلغ 0.368 و 0.357 أنثى/أنثى/يوماً، على التوالي، تشير هذه الجداول إلى مقدرة المفترس على مضاعفة أعداد مجتمعاته بشكل أسرع على نبات الخروج منه على البانجان عند درجة الحرارة نفسها 23 ± 2 °س. كما أشارت دراسة كفاءة الإفتراس أن يرقات المفترس تتغذى على جميع أطوار الأكاروس العنكبوتي ذي البقعين، إذ بلغ متوسط الاستهلاك الكلي من البيض خلال مدة الطور اليرقي 361 بيضة/يرقة في حين استهلكت يرقات المفترس بالمتوسط 144 طوراً انتقالياً/يرقة. وجد أن بالغات المفترس تتغذى على جميع أطوار الأكاروس العنكبوتي ذي البقعين أيضاً. بلغ متوسط استهلاك البالغة الواحدة للمفترس خلال خمسة أيام 18.1 ± 83.59 بيضة و 7.45 ± 47.1 طوراً انتقالياً، تناقصت تغذية المفترس في الأيام الأخيرة من حياته لتصل إلى 21.3 ± 26.2 بيضة و 13.8 ± 18.6 طوراً انتقالياً.

كلمات مفتاحية: جداول الحياة، مفترس، *Stethorus gilvifrons*، الأكاروس العنكبوتي ذو البقعين، الخروج، البانجان.

المقدمة

على الآفة (4، 8، 14، 18، 19). ويهدف هذا البحث إلى حساب جداول معدل الحياة للمفترس *S. gilvifrons* على عائلين نباتيين (الخروج والبانجان) لتحديد العائل النباتي المفضل، وتقدير الكفاءة الإفتراسية لهذا المفترس في جميع أطوار حياته إضافة لمقدرته على وضع البيض عندما تتوافر الفريسة بدرجة كافية على هذا العائل الذي تم اختياره.

مواد البحث وطرائقه

جداول معدل الحياة

تفيد جداول معدل الحياة في تحديد الزيادة الفعلية للكثافة العددية للأفة وهو يمثل معدل الزيادة الفعلية للكثافة العددية للأفة تحت ظروف بيئية نوعية ثابتة يكون فيها المكان والغذاء غير محددين ويرمز له (r_m)، كما أنه يتم حساب معدل التعويض الصافي ويرمز له (R_0)، ويعرف بأنه مجموع الإناث التي تحل محل الأنثى الأم لجيل واحد (5). تم تسجيل الجداول عند دراسة حياتية المفترس *S. gilvifrons* في المختبر على الخروج والبانجان عند 30 ± 2 °س ورطوبة هواء نسبية 5 ± 80 و 10:14 ساعة إضاءة/ظلام، وذلك بوضع أزواج من الذكور والإناث حديثة الخروج (بعمر واحد)، ضمن أطباق بتري تحوي ورق نشاف

تسهم الأنواع التابعة للجنس *Stethorus* في بيئتها الطبيعية في خفض الإصابة بالأكاروسات الحمراء، كما أن بعض هذه الأنواع تستخدم لمكافحة *Tetranychus urticae* (17). ومنها النوع *Stethorus gilvifrons* الذي ينتشر في مناطق واسعة من العالم تمتد من كندا إلى غينيا الجديدة والعديد من المناطق الاستوائية، ويوجد في نظم بيئية طبيعية وزراعية مختلفة من غابات وبساتين وعلى العديد من المحاصيل (12)، بالغات المفترس ويرقاته مفترسات متخصصة لأنواع عائلة Tetranychidae (6). أجريت العديد من الدراسات على هذا المفترس لتحديد الظروف المناسبة لتربيته واستخدامه في مجال مكافحة الحيوية. إن معرفة معدل الحياة لكل من المفترس والفريسة ضروري لعملية التربية المكثفة للأعداء الحيوية وللتطبيق العملي ضمن أنظمة مكافحة الحيوية (7). في غالب الأحيان تنظم جداول معدل الحياة لإناث فقط ويتم إهمال الذكور وجميع مراحل التطور للحشرات والأكاروسات. قام عدد من الباحثين بدراسة معدل الحياة لكل من الآفة والعدو الحيوي المواكب لها، لمعرفة مقدرة الأعداء الحيوية على التضاعف وبناء مجتمعات قوية وبالسعة الكافية لتتمكن من السيطرة

ضمن الحاضنة عند 30 ± 2 °س، ورطوبة نسبية $80 \pm 5\%$ و10:14 ساعة إضاءة/ظلام لجيل واحد.

تم عزل 30 زوجاً من البالغات المفترس (ذكوراً وإناثاً) *S. gilvifrons* مدة 24 ساعة ليتم جمع البيض الذي تضعه بعمر واحد. في اليوم التالي أخذت 100 بيضة بعمر يوم واحد، وجمعت في علب بلاستيكية (7×50×30 سم)، وتم تغطية العلب بمنخل ناعم لتأمين التهوية، ووضعت في الحاضنة. عند فقس هذا البيض نقلت يرقات المفترس بصورة إفراديه إلى أقراص من أوراق الخروع قطرها 3 سم، ضمن أطباق بتري فوق طبقة متجانسة السماكة من القطن المشبع بالماء. وضع على هذه الأقراص أطوار مختلفة من الفريسة *T. urticae* (150-500 بيضة وطوراً انتقالياً)، تم تزويد الأعمار اليرقية بالغذاء بشكل يومي حتى انبثاق البالغات.

بعد خروج البالغات تم أخذ 34 زوجاً (ذكر وأنثى) على أقراص من أوراق الخروع ضمن أطباق بتري تحوي قطناً مشبعاً بالماء ووضع لها غذاء (150-500 بيضة وطوراً انتقالياً) من الفريسة *T. urticae*، وحدد عليها عدد البيض اليومي والكلي الذي تضعه كل أنثى ونسبة البقاء، حتى موت أحد الفردين.

الكفاءة الإفتراسية ليرقات وبالغات المفترس *S. gilvifrons* لأطوار الأكاروس العنكبوتي ذي البقعتين

استعملت أطباق بلاستيكية بقطر 5.5 سم وارتفاع 2.5 سم مزودة بغطاء ذي فتحة علوية مغطاة بمنخل ناعم لتأمين التهوية. تم وضع طبقة متجانسة السماكة من القطن المبلل بالماء في قاعدة كل طبق، نقلت 30 بيضة مفترس إفرادياً ضمن الأطباق وعند الفقس زودت اليرقات بعدد من البيض والأطوار غير الكاملة من *T. urticae*، وذلك بوضع أقراص ورقية من نبات الخروع بقطر 3 سم على كل منها غذاء (150-500 بيضة وطوراً انتقالياً) من الفريسة *T. urticae*، ثم نقلت يرقات المفترس حديثة الفقس إلى هذه الأقراص الورقية. وضعت الأطباق بعد تغطيتها في الحاضنة (عند درجة حرارة 30 ± 2 °س ورطوبة هواء نسبية $80 \pm 5\%$ و10:14 ساعة إضاءة/ظلام). فحصت الأطباق يومياً مع تجديد الغذاء (أطوار الفريسة كل 24 ساعة). استمرت العملية طوال فترة تغذية الطور اليرقي حتى دخول اليرقات طور العذراء وتم حساب عدد البيض والأطوار غير الكاملة المستهلكة يومياً لكل عمر يرقي وللطور اليرقي بالكامل، وحسب الزمن اللازم لكل طور مع معدل الاستهلاك.

بعد خروج البالغات (26 بالغة) تمت مزواجتها ونقلت إفرادياً إلى أطباق بتري تحوي غذاءً كما السابق وحسب معدل افتراس البالغات.

مرطب و فوقه أقراص ورقية من الخروع والبانجان تحمل أطواراً مختلفة من الأكاروس العنكبوتي ذي البقعتين لتأمين التغذية لهذه البالغات. وتم حساب عدد البيض اليومي الذي تضعه كل أنثى على حده مع إضافة الغذاء يومياً، حتى موت أحد الزوجين. تم استخدام 26 زوجاً من المفترس بعمر واحد لكل من الخروع والبانجان، تضمنت جداول معدل الحياة وفق طريقة Birch (5)، وتعديلات Dent (9) المؤشرات التالية: $x =$ المدة العمرية أو طول عمر الإناث؛ $I_x =$ معدل بقاء المدة العمرية المحددة.

$$n_x / n_0 = I_x$$

وتم الحصول عليها من المعادلة: $n_x / n_0 = I_x$ حيث أن: $n_x =$ عدد الأفراد الحية عند كل يوم من المدة العمرية؛ $n_0 =$ عدد الأفراد الحية عند بداية المدة العمرية x .

$$m_x = \text{معدل عدد البيض الموضوع من كل أنثى/ يوم.}$$

$m_x = F_x / n_x$ حيث أن $F_x =$ إنتاجية الإناث من البيض عند كل يوم من المدة العمرية؛ $n_x =$ عدد الإناث التي تضع البيض.

$I_x m_x =$ حاصل ضرب I_x في m_x عند كل يوم من المدة العمرية x . ومجموع $I_x m_x$ نحصل على معدل التعويض الصافي R_0 .

$$R_0 = \sum I_x m_x$$

مدة الجيل (T) Generation time = وهو الوقت اللازم لكي يعيد الجيل نفسه بالأيام

$$T = \sum x I_x m_x / \sum I_x m_x$$

معدل الزيادة الفعلية في أعداد المجتمع (r_m): يمثل معدل الزيادة الفعلية للكثافة العددية للآفة تحت ظروف بيئية نوعية ثابتة يكون فيها المكان والغذاء غير محددين ويقاس (فرد/أنثى/يوم) ويحسب بالمعادلة:

$$r_m = \ln R_0 / T$$

$$\ln (Log_e) = \text{الأساس الطبيعي للوغاريتمات}$$

المعدل النهائي للتزايد (λ): يمثل عدد المرات التي سوف يضاعف فيها مجتمع المفترس نفسه لكل وحدة زمن ويقاس (فرد/أنثى/يوم)

$$\lambda = e^{r_m}$$

$$\lambda = \text{مقابل اللوغاريتم الطبيعي لقيمة } r_m$$

المدة اللازمة لتضاعف تعداد المجتمع (DT)

$$DT = \log_e 2 / r_m$$

وكذلك تم حساب المعدل التكاثري الإجمالي (GRR) معدل عدد البيض الذي تنتجه الأنثى خلال مدة حياتها. $GRR = \sum m_x$

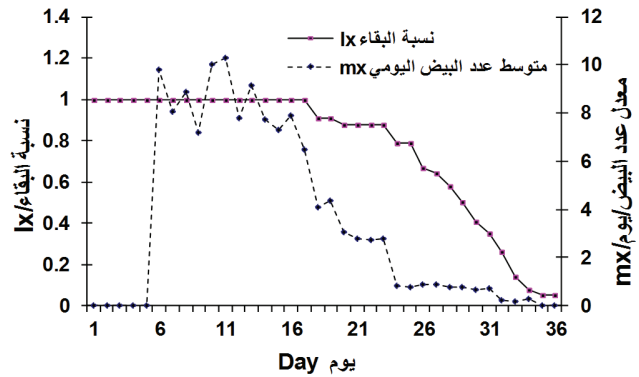
زمن التطور ومدة البقاء لبالغات المفترس *S. gilvifrons*

تم جمع *S. gilvifrons* من مناطق مختلفة من اللاذقية عن نباتات الخروع *Ricinus communis* ونقل إلى مختبرات مركز البحوث العلمية الزراعية في العام 2008، حيث تمت تربيته على أوراق الخروع وقدم له الأكاروس العنكبوتي ذو البقعتين *T. urticae* كغذاء. أجريت الدراسة

النتائج والمناقشة

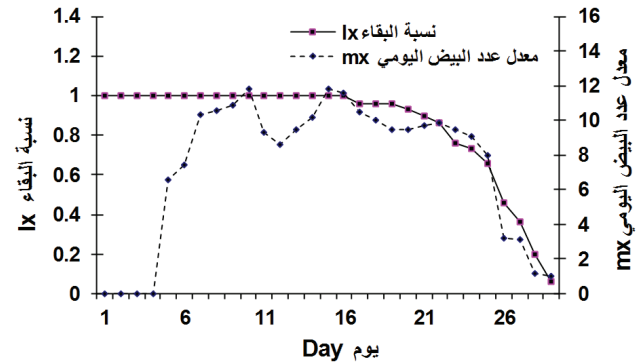
جداول معدل الحياة للمفترس *S. gilvifrons* على عائلين نباتيين

من الشكلين 1 و 2 يلاحظ أن المدة العمرية (x) لإناث المفترس *S. gilvifrons* عند تربيتها على عائلين (الخرع والباذنجان) وصلت إلى 36 و 29 يوماً عند $2 \pm 30^\circ\text{C}$ ، على التوالي. فيما بلغ معدل وضع البيض للإناث لكل يوم (m_x) أعلى حد له في اليوم العاشر (10) و 11.8 بيضة/يوم).



شكل 1. نسبة البقاء lx ومعدل وضع البيض اليومي mx لإناث *S. gilvifrons* على أفراس نباتية من الخروع عند درجة حرارة $2 \pm 30^\circ\text{C}$.

Figure 1. Age-specific survival rate (lx) and daily fecundity rate (mx) of *Stethorus gilvifrons* on *R. communis* leaf disc at $30 \pm 2^\circ\text{C}$.



شكل 2. نسبة البقاء lx ومعدل وضع البيض اليومي mx لإناث *S. gilvifrons* على الأكاروس العنكبوتي على أفراس نباتية من الباذنجان عند درجة حرارة $2 \pm 30^\circ\text{C}$.

Figure 2. Age-specific survival rate (lx) and Daily fecundity rate (mx) of *Stethorus gilvifrons* on eggplants leaf disc at $30 \pm 2^\circ\text{C}$.

بلغ معدل التكاثر الإجمالي لإناث المفترس (GRR) في العائلين 127.46 و 212.5 بيضة، ومعدل التعويض الصافي R_0 122.23 و 195.207 بيضة، على التوالي (جدول 1). بلغت معدل الزيادة الفعلية

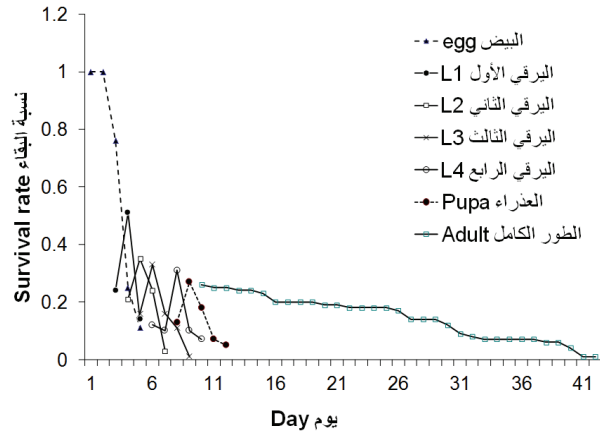
في أعداد المجتمع (r_m) 0.368 و 0.357 أنثى/أنثى/يوماً، ومعدل التزايد النهائي في أعداد المجتمع (λ) (1.44 و 1.42 أنثى/أنثى/يوم) لكل من الخروع والباذنجان على التوالي، كما وصل الزمن اللازم لمضاعفة أعداد المجتمع (DT) إلى 1.88 و 1.94 يوماً لكل من الخروع والباذنجان، على التوالي. ومن خلال القيم وارتفاع قيمة معدل الزيادة الفعلية في أعداد مجتمعات المفترس (r_m) على الخروع وانخفاض قيمة الزمن اللازم ليقوم المفترس بمضاعفة أعداد مجتمعه (DT) على العائل نفسه، يمكن القول بأن المقدرة التكاثرية للمفترس *S. gilvifrons* على الخروع كانت أعلى منه على الباذنجان عند درجة الحرارة نفسها، وهذه النتيجة تتوافق مع دراسات سابقة حول العائل النباتي ودوره بالتأثير في قيم معدلات الحياة وفي أنواع من فصيلة Coccinellidae، حيث وجد عبود (3) في دراسته لتحديد تأثير العوامل النباتية لذباب القطن البيضاء في قيم معدلات الحياة للمفترس *Serangium parcesetosum* أن معدل التكاثر الإجمالي لإناث المفترس (GRR) 176.4 بيضة و λ 1.129 و DT 5.73 يوماً على نباتات الخيار، وعلى البندورة كانت GRR 234.5 بيضة و λ 1.069 و DT 10.35 يوماً وعلى الباذنجان كانت GRR 932.54 بيضة و λ 1.103 و DT 7.07 يوماً وبالتالي يأتي الخيار بالمرتبة الأولى تلاه الباذنجان ومن ثم البندورة وذلك بناءً على قيم DT.

جدول 1. تأثير العائل النباتي على تغيرات جداول معدل الحياة للمفترس *S. gilvifrons* عند درجة حرارة ثابتة $2 \pm 30^\circ\text{C}$.

Table 1. Effect of host plants on age-specific fecundity schedules of *S. gilvifrons* at constant temperature $30 \pm 2^\circ\text{C}$.

تغذية المفترس على الباذنجان Feeding on eggplant	تغذية المفترس على الخروع Feeding on <i>R. communis</i>	جداول معدل الحياة Age-specific fecundity schedules
195.21	122.2	معدل التعويض الصافي (R_0 بيضة) Age-specific fecundity and survival rate (egg)
14.75	13.03	مدة الجيل (يوم) Generation time (day)
0.357	0.368	معدل الزيادة الفعلية في أعداد المجتمع (أنثى/أنثى/يوم) r_m (Intrinsic rate of increase (female/female/day))
1.42	1.44	المعدل النهائي للتزايد λ (أنثى/أنثى/يوم) Finite rate of increase (female/female/day)
1.94	1.88	المدة اللازمة لتضاعف تعداد المجتمع (يوم) DT (the population doubling time (day))
212.5	127.46	المعدل التكاثري الإجمالي (GRR) (بيضة) Gross reproductive rate (egg)

زمن التطور ومدة البقاء لبالغات المفترس *S. gilvifrons*



شكل 3. نسبة البقاء للأعمار اليرقية والعذراء وبالغات المفترس *S. gilvifrons* عند درجة حرارة 2 ± 30 °س على الخروج. **Figure 3.** Survival rate of larval stages, pupae and adults of *Stethorus gilvifrons* at 30 ± 2 °C on *R. communis*.

الكفاءة الإفتراضية ليرقات المفترس *S. gilvifrons*

أظهرت النتائج أن يرقات المفترس تتغذى على جميع أطوار الأكاروس العنكبوتي ذي البقعتين غير الكاملة على أقراص ورقية من نبات الخروج. تبدأ يرقات العمر الأول للمفترس بالتغذية بعد خروجها من البيض مباشرة حيث تغرز فكوكها في جسم الفريسة (بيض، حوريات، حيوانات كاملة)، وتقوم بامتصاص محتويات الجسم مخلقة غلاف الفريسة فقط بشكل قشرة فارغة. ويبين الجدول 3 أن الاستهلاك الكلي ليرقات المفترس خلال مدة الطور اليرقي من بيض الأكاروس العنكبوتي ذي البقعتين تراوح ما بين 200-588 بيضة و 71-276 طوراً انتقالياً، ويمتوسط 361 بيضة/يرقة و 144 طوراً انتقالياً/يرقة، وهذا يختلف عما جاء به Kishimoto (13)، بلغ الاستهلاك الكلي ليرقات المفترس *S. japonicus* وهو نوع آخر من أنواع *Stethorus* خلال مدة الطور اليرقي من تغذيتها على جميع الأطوار الانتقالية للأكاروس العنكبوتي ذي البقعتين بالمتوسط 22.57 ± 833.78 بيضة/يرقة و 9.52 ± 261.61 طوراً انتقالياً/يرقة. تباين معدل الاستهلاك اليومي من البيض بين الأعمار وازداد مع تقدم اليرقة بالعمر، حيث ارتفعت أعداد البيض والأطوار الانتقالية المستهلكة بالعمر اليرقي الأول من 2.9 ± 34.6 بيضة/يوم إلى 18 ± 165.5 بيضة/يوم بالعمر اليرقي الرابع، ومن 1 ± 7.9 طوراً انتقالياً/يوم بالعمر الأول إلى 8.6 ± 66.3 طوراً انتقالياً/يوم بالعمر اليرقي الرابع. وقد وجد Naher وآخرون (15) أن يرقات المفترس *S. punctillum* تتغذى خلال 24 ساعة 17.19 ± 114.33 بيضة/يرقة و 8.14 ± 80.27 طوراً انتقالياً/يرقة.

من خلال دراسة حياتية *S. gilvifrons* حسب متوسط مدة التطور لكل مرحلة ومدة البقاء للإناث والذكور على نبات الخروج باعتباره العائل المفضل (جدول 2). تم استخدام 100 بيضة وبلغ الفاقس منها 89 بيضة. وجد أن الزمن اللازم لفقس البيض عند 2 ± 30 °س 0.66 ± 3.81 يوماً وكانت مدة الأعمار اليرقية من العمر الأول إلى العمر الرابع 0.64 ± 1.67 ، 0.56 ± 1.34 ، 0.43 ± 1.2 ، 0.64 ± 1.59 يوماً، على التوالي. بلغ متوسط مدة التطور الكلية للأطوار الانتقالية 1.5 ± 12.61 يوماً. بينما عاشت بالغات *S. gilvifrons* 4.8 ± 21.74 يوماً، فيما تشير دراسة Georgis وآخرون (11) إلى أن الزمن اللازم للتطور الكلي عند $30-34$ °س بلغ 14 يوماً، ووجد Walters (17) الزمن اللازم لتطور كل من *S. loxtoni* و *S. nigripes* و *S. vagans* هي على التوالي 11-14، 13-16، 16-18 يوماً.

جدول 2. زمن التطور ومعدل البقاء لبالغات المفترس *S. gilvifrons* عند درجة حرارة 2 ± 30 °س على الخروج.

Table 2. Developmental time, adult longevity of *Stethorus gilvifrons* at 30 ± 2 °C on *R. communis*.

زمن التطور (يوم) المتوسط \pm الانحراف المعياري Developmental time(day) (mean \pm Sd)	العدد (N)	طور المفترس Predator stage
0.66 \pm 3.81	89	بيضة Egg
0.56 \pm 1.34	89	عمر يرقي أول First instar
0.43 \pm 1.20	83	عمر يرقي ثاني Second instar
0.64 \pm 1.59	77	عمر يرقي ثالث Third instar
0.60 \pm 1.67	70	عمر يرقي رابع Fourth instar
0.00 \pm 1.00	70	قبل العذراء Pre pupa
0.00 \pm 2.00	70	العذراء Pupa
1.50 \pm 12.61	70	متوسط التطور الكلي Total immature stages
4.80 \pm 21.74	70	طول مدة بقاء البالغات Adult longevity(d)

ويوضح الشكل 3 نسبة بقاء كل من الأعمار اليرقية وطوري العذراء والبالغة، وقد وجد تداخل خلال التطور، ما بين الأعمار والأطوار المختلفة تحت ظروف محددة ووجد أن الذكور والإناث يمكن لها البقاء حتى فترة زمنية طويلة.

يلاحظ من الجدول 4 أن بالغات المفترس *S. gilvifrons* تتغذى على جميع أطوار الآفة من بيض وأطوار غير كاملة على أقراص ورقية من نبات الخروع، وتم تقسيم زمن تغذية البالغات إلى فترات من خمسة أيام حيث بلغ متوسط تغذية البالغة الواحدة في الأيام الخمسة الأولى 18.1 ± 83.59 بيضة و 7.45 ± 47.1 طوراً انتقالياً، في دراسة مشابهة وجد Kishimoto وآخرون (14) أن بالغات المفترس *S. japonicus* تتغذى خلال خمسة أيام على 50.96 ± 1284.21 بيضة/14 بالغة و 18.3 ± 372.08 طوراً انتقالياً/14 بالغة، أي بمعدل 91.7 بيضة و 26.57 طوراً انتقالياً للبالغة الواحدة، وقد وجد الدهوي وآخرون (2) الذين درسوا افتراس *S. gilvifrons* للذبابة البيضاء *Bemisia tabaci* أن معدل استهلاك بالغة واحدة من بالغات المفترس خلال عشرة أيام تراوح بالمتوسط بين 888 بيضة و 575 حورية و 414 بالغة ذبابة عند تغذيتها على كل من هذه الأطوار منفصلة، ويمكن تفسير زيادة الافتراس عند تغذية المفترس على الأكاروس عنه بالذبابة، لتفضيله الأول على الثانية في حال وجوده. لذلك تكون التغذية مثالية وهذا كما ذكر Chazeau (6).

جدول 4. متوسط عدد البيض والأطوار الانتقالية من *T. urticae* المستهلك من قبل بالغات المفترس *S. gilvifrons* عند درجة حرارة 2 ± 30 °س على الخروع.

Table 4. Mean number of *T. urticae* eggs and immature stages consumed by the predator *S. gilvifrons* adult at 30 ± 2 °C on *R. communis*.

متوسط عدد البيض والأطوار الانتقالية المستهلك / بالغة الواحدة		
No. of eggs and immature stages consumed per adult (mean ± Sd)		
متوسط عدد الأطوار الانتقالية المستهلكة المتوسط ± الانحراف المعياري	متوسط عدد البيض المستهلك المتوسط ± الانحراف المعياري	
No. of immature stages consumed per adult/day (mean ± Sd)	No. of eggs consumed per adult/day (mean ± Sd)	
	المدة (يوم)	
	Time (day)	
7.45±47.1	18.1±83.59	5-1
14.9±52.4	22.4±48.7	10-6
5.7±36.7	17.3±43.6	15-11
3.2±26.5	7.6±28.4	20-16
13.8±18.6	21.3±26.2	25-21
13.37	24.8	LSD

المتوسطات في كل عمود والمرقعة بالحرف نفسه لا تختلف عن بعضها معنوياً عند احتمالية 5%.

Means in each column with the same letter are not significantly different at P=0.05.

جدول 3. متوسط عدد البيض والأطوار الانتقالية من الأكاروس العنكبوتي ذي البعنتين المستهلك من قبل المراحل اليرقية للمفترس *S. gilvifrons* عند درجة حرارة 2 ± 30 °س على الخروع.

Table 3. Mean number of *T. urticae* eggs and immature stages consumed by larval instars of the predator *S. gilvifrons* at 30 ± 2 °C on *R. communis*.

العمر اليرقي Larval instar	المدى range	المتوسط ± الانحراف المعياري (mean ± Sd)	معدل الاستهلاك لل عمر % Instar consumption %
عدد البيض المستهلك خلال الطور اليرقي			
No. of eggs consumed per larval instar			
الأول 1st	66-9	2.9±34.6	11.21
الثاني 2nd	88-14	4.6±44.0	14.32
الثالث 3rd	166-11	4.6±70.5	21.96
الرابع 4th	462-43	18.0±165.5	52.49
الطور اليرقي الكامل Whole larval stage	588-200	361	-
أقل فرق معنوي 5% LSD at P=0.05	-	28.7	-
عدد الأطوار الانتقالية المستهلكة خلال الطور اليرقي			
No. of immature stages consumed per larval instars			
الأول 1st	19-1	1.0±7.9	6.3
الثاني 2nd	50-3	2.6±18.3	12.8
الثالث 3rd	123-10	4.6±38.0	28.5
الرابع 4th	201-43	8.6±66.3	52.4
الطور اليرقي الكامل Whole larval stage	276-71	144	-
أقل فرق معنوي 5% LSD at P=0.05	-	18.2	-

المتوسطات في كل عمود والمرقعة بالحرف نفسه لا تختلف عن بعضها معنوياً (اختبار ANOVA على احتمالية 5%).

Means in each column with the same letter are not significantly different (using ANOVA test at 5P=0.05).

بينت نتائج التحليل الإحصائي وجود فروق معنوية في معدل استهلاك البيض من قبل الأعمار اليرقية المختلفة للمفترس وازدادت شراهة يرقات المفترس مع تقدمها بالعمر نتيجة زيادة نشاط اليرقة وحجمها وذلك بهدف توفير مخزون غذائي كاف تستفيد منه خلال طور العذراء لتكمل تطورها إلى الحشرة الكاملة، وهذا يتوافق مع Ragkou وآخرون (16) لدى دراستهم الاستهلاك اليومي لأطوار المفترس *S. punctillum* من أفراد الفريسة *T. urticae*، فوجدوا أن استهلاك اليرقات للغذاء تزايد مع تقدم العمر اليرقي للمفترس، ووجد أحمد وعبود (1) لدى دراسة نوعين مفترسين للذبابة البيضاء تابعين لفصيلة Coccinellidae أن معدل الاستهلاك الكلي خلال فترة التطور اليرقي للمفترسين *Serangium parcesetosum* و *Clitostethus arcuatus* تزداد مع تقدم العمر اليرقي. وقد بلغ مجموع ما استهلك *S. gilvifrons* في المراحل اليرقية (70 يرقة) 9401 بيضة و 3739 طوراً انتقالياً من الآفة.

الكفاءة الإفتراسية لبالغات المفترس *S. gilvifrons*

بلغ الافتراس الكلي لبالغات *S. gilvifrons* (26 بالغه خلال 25 يوماً)، 24036 بيضة و 14.9±52.4 طوراً انتقالياً، و 19162 طوراً انتقالياً. بناءً على ما سبق ومن خلال قراءة معدلات الحياة تمكنا من تحديد العائل النباتي المفضل للمفترس المدروس والذي زادت عنده مقدرة المفترس على الافتراس، وزادت مقدرته على مضاعفة أفراد مجتمعه مع الزمن وتم اقتراح نبات الخروج للاستخدام في التربية الموسعة ضمن برنامج مكافحة متكاملة لهذا المفترس تحت الظروف البيئية للساحل السوري.

بلغ متوسط تغذية البالغة الواحدة في الخمسة أيام اللاحقة 22.4±48.8 بيضة و 14.9±52.4 طوراً انتقالياً، وبينت نتيجة التحليل الإحصائي وجود فروق معنوية في افتراس البالغات للبيض والأطوار الانتقالية في العشرة أيام الأولى عنه في الأيام اللاحقة وانخفضت التغذية من البيض والأطوار الانتقالية في الخمسة أيام الأخيرة من عمر البالغة، وبلغ المتوسط للبالغة الواحدة 21.3±26.2 بيضة و 13.8±18.6 طوراً انتقالياً، وهذا يتوافق مع ما أشار إليه Dixon و Agarwala (10) حيث وجد انخفاضاً في استهلاك الفرائس من قبل ثلاثة أنواع من المفترسات وترافق ذلك مع انخفاض معدل وضع البيض مع التقدم بالعمر.

Abstract

Ahmad, M., M. Mofleh and M. Haloum. 2011. Using of Age-specific Fecundity Schedules to Determine the Favorite Host Plants of *Stethorus gilvifrons* Mulsant and its Predation Efficiency in Laboratory. Arab Journal of Plant Protection, 29: 199-205.

Age-specific fecundity schedules of the predator *Stethorus gilvifrons* Mulsant (Coleoptera: Coccinellidae) was constructed in the laboratory. Observations indicated that at temperature 30±2 °C, the total reproduction rate by females feeding on different stages of *T. urticae* on two host plants (*R. communis* and egg plant) leaf discs, was 127.46 and 212.5 eggs, the net reproduction rate (R_0) was 122.23 and 195.21 eggs, respectively; the doubling time of population (DT) was 1.88 and 1.94 days; intrinsic rate of increase (r_m) was 0.368 and 0.357 female/ female/day, respectively. This Age-specific fecundity schedules reflect *S. gilvifrons* ability for doubling its population faster on *R. communis* than on eggplant at same temperature 30±2 °C. The study indicated that larvae of this predator can consume all stages of *T. urticae*. The total mean consumed eggs of *T. urticae* by larval instars of the predator was 361eggs/larvae, and 144 immature stage/larvae. The predator adults fed on all stages of *T. urticae*, and the mean consumption of one adult during first five days was 83.59± 18.1eggs/adult, and 47.1±7.45 immature stage/adult. The predator adult consumption was decreased during last days and reached 26.2±21.3 eggs/adult and 18.6 ±1.08 immature stage/adult.

Keywords: Age-specific fecundity, predator, *Stethorus gilvifrons*, *T. urticae*, *R. communis*, Eggplant.

Corresponding author: Magda Mofleh, Agricultural Research Center in Lattakia, Lattakia, Syria; Email: Magda_Mofleh@yahoo.com

References

6. Chazeau, J. 1985. Predaceous insects. In: Spider mites, their biology, natural enemies and control. W. Helle and M.W. Sabelis (eds.). 1B: 211-246.
7. Chi, H. and T.C. Yang. 2003. Two-sex life table and predation rate of *Propylaea japonica* Thunberg (Coleoptera: Coccinellidae) fed on *Myzus persicae* (Sulzer) (Homoptera: Aphididae). Environmental Entomology, 32: 327-333.
8. Chi, H. and H-Y. Su. 2006. Age-Stage, Two-Sex life tables of *Aphidius gifuensis* (Ashmead) (Hymenoptera: Braconidae) and its host *Myzus persicae* (Sulzer) (Homoptera: Aphididae) with mathematical proof of the relationship between female fecundity and the Net Reproductive Rate. Environmental Entomology, 35: 10-21.
9. Dent, D.R. 1997. Quantifying insect populations: estimates and parameters. Pages 57-109. In: Methods in Ecological and Agricultural Entomology. D.R. Dent and M.P. Walton (eds.). CAB International, New York.
10. Dixon, A.F.G. and B.K. Agarwala. 2002. Triangular fecundity function and ageing in ladybird beetles. Ecological Entomology, 27: 433-440.
11. Georgis, R., W.A. Wahab, H.S. El-Haidari. 1974. Observation on biology of *Stethorus gilvifrons* Muls.,

المراجع

1. أحمد، محمد ورفيق عيود. 2001. مقارنة نوعين من المفترسات (*Clitostethus arcuatus* (Rossi) (Coleoptera: Coccinellidae) و *Serangium parcesetosum* (Homoptera: Bemisia tabaci (Genn.) (Aleyrodidae)) في سورية. مجلة وقاية النبات العربية. 19: 44-40.
2. الدهوي، سنداب سامي جاسم، عبد الستار عارف علي وصالح حسن سمير. 2006. الكفاءة الإفتراسية للمفترسين *Stethorus gilvifrons* (Muls.) و *Scolothrips sexmaculatus* (Perg.) على أطوار ذبابة التبغ البيضاء (*Bemisia tabaci* (Gen.) (Homoptera: Aleyrodidae)) في سورية. مجلة وقاية النبات العربية، 24: 1178-112.
3. عيود، رفيق. 2007. دراسة ذبابة القطن البيضاء *Bemisia tabaci* (Gennadius 1889) (Homoptera: Aleyrodidae) ومكافحتها حيويًا. أطروحة دكتوراه، قسم وقاية النبات، كلية الزراعة، جامعة تشرين، اللاذقية، سورية، 170 صفحة.
4. Amir-Maafi, M. and H. Chi. 2006. Demography of *Habrobracon hebetor* (Say) (Hymenoptera: Braconidae) on two host species of pyralid (Lepidoptera: Pyralidae). Annals of Entomological Society of America, 99: 84-90.
5. Birch, L.C. 1948. The intrinsic rate of natural increase of an insect population. Journal of Animal Ecology, 17: 15-26.

- Tetranychidae). Journal of Life and Earth Science, 1: 1-4.
16. **Ragkou, V.S., C.G. Athanassiou, N.G. Kavallieratos and C.Z. Tomanouic.** 2004. Daily consumption and predation rate of different *Stethorus punctillum* instars feeding on *Tetranychus urticae*. *Phytoparasitica*, 32: 154-159.
 17. **Walters, J.P.** 1974. A method for culturing *Stethorus* SPP. (Coleoptera: Coccinellidae) on *Tetranychus urticae* (Koch) (Acarina: Tetranychidae). *Journal of the Australian Entomological Society*, 13: 245-246.
 18. **Yang, T.C. and H. Chi.** 2006. Life tables and development of *Bemisia argentifolii* (Homoptera: Aleyrodidae) at different temperatures. *Journal of Economic Entomology*, 99: 691-698.
 19. **Yu, J-Z., H. Chi and B-H Chen.** 2005. Life table and predation of *Lemnia biplagiata* (Coleoptera: Coccinellidae) fed on *Aphis gossypii* (Homoptera: Aphididae) with a proof on relationship among Gross reproduction rate, Net reproduction rate, and preadult survivorship. *Annals of the Entomological Society of America*, 98(4): 475-482.
 - a predator of *Tetranychus atlanticus* McG.] *Yearbook of Plant Protection Research, Iraq Ministry of Agriculture and Agrarian Reform 1976 recd 1978*. Pages 47-50.
 12. **Iperti, G.** 1999. Biodiversity of predaceous Coccinellidae in relation to bioindication and economic importance. *Agriculture, Ecosystems and Environment* 74: 323-342.
 13. **Kishimoto, H.** 2003. Development and oviposition of predacious insects, *Stethorus japonicus* (Coleoptera: Coccinellidae), *Oligota kashmirica benefica* (Coleoptera: Staphylinidae) and *Scolothrips takahashii* (Thysanoptera: Thripidae) reared on different spider mite species (Acari: Tetranychidae). *Applied Entomology and Zoology*, 38: 15-21.
 14. **Legaspi, C.J.** 2004. Life history of *Podisus maculiventris* (Heteroptera: Pentatomidae) adult females under different constant temperatures. *Environmental Entomology*, 33: 1200-1206.
 15. **Naher, N., W. Islam and M.M. Haque.** 2005. Predation of three predators on two-spotted spider mite, *Tetranychus urticae* Koch (Acari:

Received: June 6, 2010; Accepted: January 4, 2011

تاريخ الاستلام: 2010/6/8؛ تاريخ الموافقة على النشر: 2011/1/4