

NGHIÊN CỨU THỨC ĂN NHÂN TẠO NHÂN NUÔI NHỆN BẮT MỒI *Amblyseius swirskii* ATHIAS-HENRIOT (ACARI: PHYTOSEIIDAE)

Dương Thị Ngà¹, Nguyễn Đức Tùng^{2*}

¹Trung tâm Bảo vệ Thực vật phía Bắc, ²Học viện Nông nghiệp Việt Nam

*Tác giả liên hệ: nguyenductung@vnua.edu.vn

Ngày nhận bài: 05.08.2021

Ngày chấp nhận đăng: 21.01.2022

TÓM TẮT

Nghiên cứu này nhằm tìm ra loại thức ăn nhân tạo phù hợp nhất cho nhân nuôi nhện bắt mồi *Amblyseius swirskii* Athias-Henriot. Thí nghiệm được tiến hành theo phương pháp nuôi cá thể trong tủ định ôn ở nhiệt độ 27°C với bốn loại thức ăn nhân tạo gồm thức ăn cơ bản TA1 (thành phần gồm Sucrose, Yeast extract, bột lòng đỏ trứng, hỗn hợp 8 vitamin) và thức ăn cơ bản bổ sung thêm 20% bột ruồi lính đen TA2, bột *Artemia franciscana* tách vỏ TA3 hoặc bột *A. franciscana* nguyên vỏ TA4. Kết quả cho thấy nhện cái ăn TA2 và TA3 có vòng đời ngắn nhất lần lượt là 7,68 và 7,88 ngày, tiếp theo là ăn TA4 (8,11 ngày) và dài nhất là TA1 (8,68 ngày). Tổng số lượng trứng đẻ của nhện cái ăn TA2, TA3 và TA4 nhiều hơn rõ rệt so với TA1. Tỷ lệ tăng tự nhiên r_m của nhện cái ăn TA2 (0,182), ăn TA3 (0,176) và ăn TA4 (0,174) đều cao hơn rõ rệt so với ăn TA1 (0,151). Từ kết quả trên cho thấy, thức ăn nhân tạo TA2, TA3 và TA4 hoàn toàn có thể sử dụng trong việc nhân nuôi hàng loạt nhện bắt mồi *A. swirskii*, đồng thời có thể sử dụng chúng như một loại thức ăn hỗ trợ giúp duy trì quần thể nhện bắt mồi trên cây trồng trong điều kiện thiếu hoặc không có thức ăn.

Từ khóa: Nhện bắt mồi *Amblyseius swirskii*, thức ăn nhân tạo, tỉ lệ tăng tự nhiên, ruồi lính đen, *Artemia franciscana*.

Study on Artificial Diets for Rearing Predatory Mite *Amblyseius swirskii* Athias-Henriot (Acari: Phytoseiidae)

ABSTRACT

This study aimed to find out the most suitable artificial diets for rearing predatory mite *Amblyseius swirskii* Athias-Henriot. The experiment was conducted according to individual rearing method in an incubator at 27°C with four artificial diets, viz. TA1 as basic diet (containing sucrose, yeast extract, egg yolk powder, vitamins mix); TA2, basic diet supplemented with 20% black soldier fly pupal powder; TA3 and TA4, basic diet supplemented with 20% decapsulated and non-decapsulated TA4 of dry cysts of *Artemia franciscana*, respectively. The results showed that females of *A. swirskii* fed on TA2 and TA3 had the shortest life cycle (7.68 and 7.88 days, respectively), followed by those fed on TA4 (8.11 days) and the longest was those fed on TA1 (8.68 days). The total number of eggs laid by the females rearing on TA2, TA3 or TA4 was significantly higher than that of TA1. The intrinsic rate of increase (r_m) of the females fed on TA2 (0.182), TA3 (0.176) and TA4 (0.174) were significantly higher than those fed on TA1 (0.151). In conclusion, the artificial diets TA2, TA3 and TA4 can be used in mass rearing *A. swirskii*, and can also be used as supplemental diets for supporting the mite population on crops in the absence or lack of prey.

Keywords: Predatory mite *Amblyseius swirskii*, intrinsic rates of increase, artificial diet, black soldier fly, *Artemia franciscana*.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Nhện bắt mồi *Amblyseius swirskii* (Acari: Phytoseiidae) là một loài đa thực có khả năng sử dụng trong phòng chống nhiều loài sâu nhện hại như bọ trĩ, bọ phấn, nhện đỏ, nhện trắng

(Nomikou & cs., 2001; Messelink & cs., 2006; Calvo & cs., 2011). Trên thế giới, nhện bắt mồi *A. swirskii* chủ yếu được nhân nuôi hàng loạt bằng vật môi thay thế như nhện vật môi *Carpoglyphus lactis* L. (Acari: Carpoglyphidae) và *Thyreophagus entomophagus* (Laboulbene)

(Acari: Acaridae) (Bolckmans & Van Houten, 2006; Fidgett & Stinson, 2008). Tuy nhiên việc nhân nuôi bằng các loài vật mồi thay thế cũng có một số hạn chế như cần có thời gian, trang thiết bị để nuôi nhện vật mồi, nguồn vật mồi có thể bị nhiễm các loại sinh vật khác làm gián đoạn quá trình nhân nuôi. Đặc biệt nếu không khống chế tốt nhện vật mồi để mật độ của chúng tăng quá cao sẽ làm chết nhện bắt mồi. Nhằm giảm giá thành nhân nuôi cũng như khắc phục hạn chế của phương pháp nhân nuôi bằng vật mồi tự nhiên và vật mồi thay thế, trong nghiên cứu này chúng tôi tiến hành thử nghiệm nhân nuôi nhện bắt mồi *A. swirskii* bằng bốn loại thức ăn nhân tạo. Việc tìm ra loại thức ăn thích hợp không những giúp cho việc nhân nuôi hàng loạt nhện bắt mồi *A. swirskii* mà còn có thể sử dụng trên cây trồng giúp duy trì quần thể nhện bắt mồi trong những giai đoạn không có sâu nhện hại.

2. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Phương pháp nuôi nguồn nhện bắt mồi

Nguồn nhện bắt mồi *A. swirskii* cung cấp bởi công ty Koppert (Berkel en Rodenrijs, Hà Lan) và được nuôi trong phòng thí nghiệm Bộ môn Côn trùng, Học viện Nông nghiệp Việt Nam. Nhện bắt mồi được nuôi trên tấm nhựa xanh kích thước (10 × 10 × 0,3cm) đặt trên một tấm mút dày 1cm đặt trong hộp nhựa trong kích thước 17 × 11 × 5cm chứa nước. Cạnh của tấm nhựa được phủ bởi các băng giấy ăn nhằm cung cấp nước uống cho nhện bắt mồi và ngăn nhện chạy trốn. Nhện bắt mồi được nuôi bằng phần hoa cây cỏ nền *Typha latifolia*. Hai ngày một lần, phần hoa mới được rắc vào lồng nuôi. Một sợi chỉ đen nhỏ được cho vào khu nuôi để làm giá thể cho nhện để trứng. Hai ngày một lần, trứng nhện được chuyển sang một hộp nuôi mới để duy trì nguồn nhện đồng đều phục vụ thí nghiệm nghiên cứu đặc điểm sinh học.

2.2. Phương pháp làm thức ăn nhân tạo

Thức ăn nhân tạo cơ bản (TA1): được tạo theo phương pháp của Nguyen & cs. (2014). Thức ăn gồm có 30g đường Sucrose + 16,6g

Tryptone + 16,6g Yeast extract + 16,6g bột lòng đỏ trứng + 0,13% hỗn hợp vitamin (gồm 25,4% nicotinic acid, 4,9% riboflavin, 0,5% thiamine, 1,5% vitamin B6, 12,4% Ca-pantothenate, 1% axit folic, 0,1% biotin và 54,2% vitamin C) (Vandekerckhove & cs., 2006).

Thức ăn ruồi lính đen (TA2): 80% TA1 + 20% bột ấu trùng ruồi lính đen. Ấu trùng tuổi cuối ruồi lính đen được sấy khô sau đó nghiền thành bột mịn.

Thức ăn Artemia tách vỏ (TA3): 80% TA1 + 20% bột trứng bào xác *Artemia franciscana* sấy khô đã được tách vỏ.

Thức ăn Artemia nguyên vỏ (TA4): 80% TA1 + 20% bột trứng bào xác *Artemia franciscana* sấy khô để nguyên vỏ.

2.3. Nghiên cứu đặc điểm sinh học

Để nghiên cứu đặc điểm sinh vật học, nhện bắt mồi được nuôi cá thể trong lồng mica được mô tả bởi Nguyen & cs. (2013). Mỗi lồng nuôi gồm ba miếng mica kích thước 40 × 40mm. Tấm mica dưới cùng màu đen dày 2mm chính giữa có một lỗ tròn đường kính 1mm tại trung tâm. Tấm mica giữa màu đen dày 5mm với một lỗ tròn đường kính 18mm ở trung tâm và tấm mica trên cùng màu trắng với lỗ tròn đường kính 20mm. Tấm bóng kính trong suốt kích thước 40 × 40mm trên có các lỗ nhỏ (dưới 0,1mm) được đặt giữa tấm mica giữa và trên cùng giúp không khí lưu thông trong và ngoài lồng nuôi và đủ nhỏ để nhện bắt mồi không thể chui ra ngoài. Giấy ăn được quấn lại thành sợi một đầu cắm vào lỗ nhỏ trên tấm mica dưới cùng một đầu nhúng vào nước để cung cấp nước cho nhện bắt mồi. Một kẹp giấy được sử dụng để giữ chặt các tấm mica với nhau. Các lồng nuôi được đặt trên một khay nhựa chứa nước.

Dùng bút lông nhỏ chuyển từng quả trứng nhện bắt mồi (dưới 8 giờ tuổi) vào trong lồng nuôi nhện. Nhện non sau khi nở được cho ăn thức ăn nhân tạo được mô tả ở trên. Mỗi công thức thức ăn được lặp lại với 60 trứng. Hai ngày một lần, thức ăn cũ được dọn sạch ra khỏi lồng nuôi và thức ăn mới được bổ sung. Sau khi nhện hóa trưởng thành, các cá thể cái và đực được ghép đôi và cho đẻ trứng. Trứng được thu hàng

ngày và tất cả trứng của các cá thể cái cùng một tuổi được chuyển vào lồng nuôi với thức ăn tương tự thức ăn của trưởng thành cái để xác định tỉ lệ đẻ cái của thế hệ thứ hai. Nhện được quan sát mỗi ngày một lần để xác định thời gian phát dục các pha, thời gian tiền đẻ trứng, số lượng trứng đẻ và tuổi thọ của trưởng thành cái. Các thí nghiệm được tiến hành trong tủ định ôn tại nhiệt độ 27°C. Để đo kích thước, 15 trứng, cá thể nhện ở mỗi tuổi và nhện trưởng thành được cũng như trưởng thành cái được chụp dưới kính hiển vi soi nổi và đo kích thước chiều dài và chiều rộng bằng phần mềm Axiovision ver. 4.8.

2.4. Tính tỉ lệ tăng tự nhiên

Tỉ lệ tăng tự nhiên (r_m) được tính dựa trên công thức của Birch (1948):

$$\sum l_x m_x e^{-r_m \cdot x} = 1$$

Trong đó x là ngày tuổi của nhện cái (ngày), l_x là tỉ lệ sống sót của nhện cái tại ngày tuổi x và m_x là số lượng cá thể cái được nhện cái sinh ra tại ngày tuổi x . Giá trị m_x được tính bằng cách nhân số lượng trứng đẻ trung bình của nhện cái với tỉ lệ cái ở thế hệ sau tại ngày tuổi x của nhện cái. Phương pháp Jackknife của Meyer & cs. (1986) và Hulting & cs. (1990) được sử dụng để tính sai số chuẩn của giá trị r_m . Các chỉ tiêu khác của sức tăng quần thể được tính theo Maia & cs. (2000) như tỉ lệ sinh sản thuần (R_0) chỉ số lượng cá thể cái được sinh ra bởi một nhện cái (con cái/nhện cái):

$$R_0 = \sum l_x m_x$$

hay thời gian 1 thế hệ (T) là khoảng thời gian cần thiết để số lượng quần thể tăng R_0 lần (ngày):

$$T = \frac{\ln R_0}{r_m}$$

Thời gian nhân đôi quần thể (DT)(ngày):

$$DT = \frac{\ln(2)}{r_m}$$

2.5. Xử lý số liệu

Tất cả số liệu được xử lý thống kê trên excel và phần mềm SPSS phiên bản 20. Số liệu

được kiểm tra phân bố chuẩn dựa trên kiểm định Kolmogorov-Smirnov. Khi số liệu không phải phân bố chuẩn kiểm định Kruskal Wallis được dùng để xác định sự sai khác giữa 4 loại thức ăn. Nếu sự sai khác là rõ rệt, kiểm định Mann-Whitney U sẽ được tiếp tục tiến hành để xác định chính xác sai khác giữa mỗi cặp thức ăn. Trong trường hợp phân bố chuẩn, kiểm định One-way ANOVA được sử dụng, nếu kết quả thử nghiệm Levene cho thấy phương sai đồng nhất thì sử dụng kiểm định Tukey để xác định sự sai khác giữa các cặp thức ăn, ngược lại kiểm định Tamhane được sử dụng. Với so sánh tỉ lệ cái ở thế hệ thứ 2, Generalized linear model được sử dụng với số liệu được nhập theo dạng nhị phân, 1 ứng với cá thể cái và 0 ứng với cá thể đực. Trong tất cả các kiểm định giá trị P nhỏ hơn hoặc bằng 0,05 chứng tỏ sai khác có ý nghĩa.

3. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1. Kích thước các pha phát dục của NBM *A. swirskii*

Bảng 1 cho thấy kích thước của trứng, nhện non các tuổi cũng như nhện trưởng thành khi ăn các loại thức ăn nhân tạo khác nhau không có sự khác biệt một cách rõ rệt. Kích thước nhện trưởng thành đực có chiều dài dao động từ 0,414-0,417mm, chiều rộng 0,321-0,327mm. Trong khi đó trưởng thành cái có kích thước lớn hơn với chiều dài dao động từ 0,505-0,509mm, chiều rộng 0,409-0,416mm.

3.2. Thời gian phát dục các pha của NBM *A. swirskii*

Đối với nhện cái, thời gian phát dục của pha trứng, nhện non tuổi 1, tuổi 2 và tuổi 3 không khác nhau một cách rõ rệt khi chúng ăn các loại thức ăn khác nhau. Tuy nhiên, tổng thời gian trước trưởng thành của nhện cái ăn các thức ăn nhân tạo có bổ sung bột ruồi lính đen (TA2) (5,04 ngày) và bột *Artemia* tách vỏ (TA3)(4,83 ngày) và nguyên vỏ (TA4) (4,86 ngày) đều ngắn hơn rõ rệt so với thức ăn cơ bản TA1 (5,56 ngày). Thời gian tiền đẻ trứng của

nhện cái ăn thức ăn TA2 (2,64 ngày) ngắn hơn rõ rệt so với khi ăn thức ăn TA1 (3,12 ngày) và thức ăn TA4 (3,25 ngày). Nhện cái ăn thức ăn TA2 và TA3 có vòng đời ngắn nhất lần lượt là 7,68 và 7,88 ngày, tiếp theo là nhện cái ăn TA4 là 8,11 ngày và dài nhất là nhện ăn thức ăn cơ bản TA1 là 8,68 ngày. Kết quả này cho thấy thức ăn được bổ sung thêm bột ruồi lính đen và bột *Artemia* đều giúp nhện bắt mồi cái phát triển nhanh hơn. Thời gian trước trưởng thành của nhện cái ăn thức ăn TA3 (4,83 ngày) trong thí nghiệm này ngắn hơn so với nhện bắt mồi *A. swirskii* ăn nhện đỏ hai chấm *Tetranychus urticae* Koch (11,6 ngày) ở 27°C (Abou-Awad & Elsawi, 1992), ăn bọ trĩ *Frankliniella*

occidentalis (Pergande) (7,8 ngày) ở 25°C (Wimmer & cs., 2008), tương đồng với kết quả của Fouly & cs. (2011) khi cho nhện bắt mồi ăn bọ phấn *Bemisia tabaci* (Gennadius) ở 26°C (4,8 ngày).

Đối với nhện đực, thời gian phát dục của trứng, nhện non tuổi 1 và 3 không có sự khác biệt rõ rệt khi nhện ăn các loại thức ăn khác nhau. Tuy nhiên, thời gian phát dục của nhện đực tuổi 2 ở các công thức thức ăn có bổ sung bột ruồi lính đen và *Artemia* ngắn hơn rõ rệt so với thức ăn cơ bản. Thời gian trước trưởng thành của nhện đực ăn thức ăn bổ sung bột *Artemia* nguyên vỏ (TA4) 4,70 ngày ngắn hơn rõ rệt so với thức ăn cơ bản TA1 (5,10 ngày).

Bảng 1. Kích thước các pha phát dục NBM *A. swirskii* nuôi bằng 4 loại thức ăn khác nhau ở nhiệt độ $27 \pm 0,1^\circ\text{C}$, ẩm độ $75 \pm 1\%$

Thức ăn	n	Kích thước các pha phát dục TB ± SE (mm)					
		Trứng	Nhện non tuổi 1	Nhện non tuổi 2	Nhện non tuổi 3	Trưởng thành đực	Trưởng thành cái
Chiều dài							
TA1	15	0,147 ^a ± 0,003	0,171 ^a ± 0,003	0,290 ^a ± 0,005	0,411 ^a ± 0,006	0,414 ^a ± 0,005	0,505 ^a ± 0,006
TA2	15	0,147 ^a ± 0,003	0,169 ^a ± 0,003	0,290 ^a ± 0,005	0,411 ^a ± 0,006	0,414 ^a ± 0,005	0,509 ^a ± 0,005
TA3	15	0,149 ^a ± 0,003	0,172 ^a ± 0,003	0,291 ^a ± 0,005	0,413 ^a ± 0,005	0,416 ^a ± 0,005	0,506 ^a ± 0,005
TA4	15	0,151 ^a ± 0,003	0,171 ^a ± 0,003	0,294 ^a ± 0,005	0,413 ^a ± 0,005	0,417 ^a ± 0,004	0,507 ^a ± 0,005
F/χ ²		0,724	0,240	0,151	0,044	0,082	0,334
df		3	3	3	3	3	3
P		0,868	0,971	0,928	0,988	0,970	0,953
Chiều rộng							
TA1	15	0,142 ^a ± 0,002	0,163 ^a ± 0,004	0,204 ^a ± 0,005	0,327 ^a ± 0,005	0,321 ^a ± 0,006	0,409 ^a ± 0,004
TA2	15	0,146 ^a ± 0,002	0,155 ^a ± 0,003	0,206 ^a ± 0,004	0,313 ^a ± 0,005	0,325 ^a ± 0,004	0,413 ^a ± 0,004
TA3	15	0,143 ^a ± 0,002	0,164 ^a ± 0,003	0,205 ^a ± 0,004	0,329 ^a ± 0,005	0,323 ^a ± 0,005	0,411 ^a ± 0,004
TA4	15	0,147 ^a ± 0,002	0,157 ^a ± 0,003	0,209 ^a ± 0,004	0,316 ^b ± 0,003	0,327 ^a ± 0,004	0,416 ^a ± 0,003
F/χ ²		3,504	1,662	1,059	2,810	0,296	1,740
df		3	3	3	3	3	3
P		0,320	0,168	0,787	0,048	0,828	0,628

Ghi chú: Trên cùng một cột các giá trị trung bình mang chữ cái khác nhau thì khác nhau có ý nghĩa thống kê ($P \leq 0,05$) với kiểm định Kruskal Wallis Test (chiều rộng của pha trứng, nhện non tuổi 2, trưởng thành cái và chiều dài các pha trứng, nhện non tuổi 1, trưởng thành cái); kiểm định One Way ANOVA (chiều rộng pha nhện non tuổi 1, nhện non tuổi 3, trưởng thành đực và chiều dài pha nhện non tuổi 2, nhện non tuổi 3, trưởng thành đực); χ^2 , Z và P là giá trị của kiểm định Kruskal Wallis Test với mẫu phân bố không chuẩn; F, df và P là giá trị của kiểm định One-way ANOVA với mẫu phân bố chuẩn.

Bảng 2. Thời gian phát dục các pha trước trưởng thành của NBM *A. swirskii* ăn 4 loại thức ăn khác nhau ở nhiệt độ $27 \pm 0,1^\circ\text{C}$ ẩm độ $75 \pm 1\%$

Thức ăn	n	Thời gian phát dục (TB ± SE) (ngày)						
		Trứng	Nhện non tuổi 1	Nhện non tuổi 2	Nhện non tuổi 3	Trước trưởng thành	Tiền đẻ trứng	Vòng đời
Nhện cái								
TA1	25	1,56 ^a ± 0,10	1,68 ^b ± 0,10	1,20 ^a ± 0,08	1,12 ^a ± 0,07	5,56 ^b ± 0,10	3,12 ^{bc} ± 0,11	8,68 ^c ± 0,10
TA2	25	1,76 ^a ± 0,09	1,20 ^a ± 0,08	1,04 ^a ± 0,04	1,04 ^a ± 0,04	5,04 ^a ± 0,04	2,64 ^a ± 0,10	7,68 ^a ± 0,10
TA3	24	1,63 ^a ± 0,10	1,04 ^a ± 0,04	1,13 ^a ± 0,07	1,04 ^a ± 0,04	4,83 ^a ± 0,12	3,04 ^{ab} ± 0,19	7,88 ^a ± 0,21
TA4	28	1,57 ^a ± 0,10	1,14 ^a ± 0,07	1,11 ^a ± 0,06	1,04 ^a ± 0,04	4,86 ^a ± 0,11	3,25 ^c ± 0,11	8,11 ^b ± 0,16
χ ²		2,715	30,657	3,097	2,226	27,215	12,361	23,951
df		3	3	3	3	3	3	3
P		0,438	< 0,001	0,377	0,527	<0,001	0,006	<0,001
Nhện đực								
TA1	21	1,57 ^a ± 0,11	1,14 ^a ± 0,08	1,29 ^b ± 0,10	1,10 ^a ± 0,07	5,10 ^b ± 0,10b	-	-
TA2	17	1,53 ^a ± 0,12	1,24 ^a ± 0,11	1,06 ^a ± 0,06	1,06 ^a ± 0,06	4,88 ^{ab} ± 0,08	-	-
TA3	20	1,50 ^a ± 0,11	1,35 ^a ± 0,11	1,05 ^a ± 0,05	1,05 ^a ± 0,05	4,95 ^{ab} ± 0,09	-	-
TA4	23	1,52 ^a ± 0,11	1,09 ^a ± 0,06	1,04 ^a ± 0,04	1,04 ^a ± 0,04	4,70 ^a ± 0,10	-	-
χ ²		0,220	5,191	8,666	0,582	9,419		
df		3	3	3	3	3		
P		0,974	0,158	0,034	0,901	0,024		

Ghi chú: n: Số cá thể theo dõi; trên cùng một cột các giá trị trung bình mang các chữ cái khác nhau đối với nhện cái hoặc nhện đực biểu diễn sự sai khác rõ rệt ở mức $P \leq 0,05$; χ^2 , df và P là giá trị của phép kiểm định Kruskal - Wallis cho mẫu phân phối không chuẩn.

Bảng 3. Một số chỉ tiêu về sinh sản của nhện bắt mồi *A. swirskii* ăn 4 loại thức ăn ở nhiệt độ $27 \pm 0,1^\circ\text{C}$, ẩm độ $75 \pm 1\%$

Chỉ tiêu theo dõi	TA1 (n = 25)*	TA2 (n = 25)*	TA3 (n = 24)*	TA4 (n = 28)*	F/ χ^2	df	P
Thời gian đẻ trứng (ngày)	12,36 ^a $\pm$ 0,51	13,88 ^a $\pm$ 0,44	13,88 ^a $\pm$ 0,57	13,61 ^a $\pm$ 0,35	2,371	3	0,075
Tuổi thọ trưởng thành cái (ngày)	16,88 ^a $\pm$ 0,44	18,00 ^a $\pm$ 0,36	18,04 ^a $\pm$ 0,43	17,93 ^a $\pm$ 0,35	3,859	3	0,277
Số trứng đẻ hàng ngày (trứng/nhện cái/ngày)	1,17 ^a $\pm$ 0,03	1,27 ^a $\pm$ 0,03	1,25 ^a $\pm$ 0,04	1,28 ^a $\pm$ 0,03	2,628	3	0,054
Tổng số trứng đẻ (trứng/nhện cái)	14,24 ^b $\pm$ 0,55	17,60 ^a $\pm$ 0,64	17,13 ^a $\pm$ 0,72	17,32 ^a $\pm$ 0,41	7,251	3	<0,001
Tỉ lệ cái thế hệ thứ 2	0,52 ^a $\pm$ 0,03	0,53 ^a $\pm$ 0,03	0,54 ^a $\pm$ 0,03	0,54 ^a $\pm$ 0,03	0,130	3	0,988

Ghi chú: *: TB $\pm$ SE; n: số cá thể theo dõi; Trong cùng một hàng các giá trị trung bình mang chữ cái khác nhau thì khác nhau có ý nghĩa thống kê ($P \leq 0,05$) với kiểm định Kruskal Wallis Test (Tuổi thọ trưởng thành); kiểm định One Way ANOVA (Thời gian đẻ trứng, số trứng đẻ hàng ngày, tổng số trứng đẻ); kiểm định Probit (Wald Chi - square) cho tỉ lệ cái ở thế hệ thứ 2; χ^2 , Z; và P là giá trị của kiểm định Kruskal Wallis Test với mẫu phân bố không chuẩn; F, df và P là giá trị của kiểm định One Way ANOVA với mẫu phân bố chuẩn; χ^2 , Z và P là giá trị của kiểm định Probit (Wald Chi - square) với mẫu dạng nhị phân (đực và cái).

Bảng 4. Một số chỉ tiêu về sức tăng quần thể của nhện bắt mồi *A. swirskii* ăn 4 loại thức ăn nhân tạo ở nhiệt độ $27 \pm 0,1^\circ\text{C}$, ẩm độ $75 \pm 1\%$

Thức ăn	n	Thời gian của một thế hệ (T) (ngày)	Thời gian nhân đôi quần thể (DT) (ngày)	Hệ số nhân của một thế hệ (Ro)	Tỉ lệ tăng tự nhiên (r_m)
TA1	25	$13,34^a \pm 0,12$	$4,59^a \pm 0,08$	$7,48^b \pm 0,27$	$0,151^b \pm 0,003b$
TA2	25	$12,22^c \pm 0,10$	$3,81^b \pm 0,05$	$9,21^a \pm 0,31$	$0,182^a \pm 0,002a$
TA3	24	$12,61^{bc} \pm 0,18$	$3,94^b \pm 0,09$	$9,15^a \pm 0,35$	$0,176^a \pm 0,004a$
TA4	28	$12,96^{ab} \pm 0,15$	$3,99^b \pm 0,04$	$9,50^a \pm 0,23$	$0,174^a \pm 0,002a$
F		11,754	27,785	10,158	24,728
Z		3	3	3	3
P		<0,001	<0,001	<0,001	<0,001

Ghi chú: Trong cùng một cột các giá trị trung bình mang chữ cái khác nhau thì khác nhau có ý nghĩa thống kê ($P \leq 0,05$) với kiểm định One Way ANOVA; F, df và P là giá trị của kiểm định One Way ANOVA với mẫu phân bố chuẩn.

3.3. Một số chỉ tiêu sinh sản của NBM *A. swirskii*

Thời gian đẻ trứng và tuổi thọ của trưởng thành cái nhện bắt mồi *A. swirskii* khi ăn các loại thức ăn khác nhau không khác biệt một cách rõ rệt. Tương tự, số lượng trứng đẻ hàng ngày cũng không có sự khác biệt rõ rệt giữa các công thức thức ăn. Tuy nhiên, tổng số lượng trứng đẻ của nhện cái ăn thức ăn có bổ sung bột ruồi lính đen TA2, bột *Artemia* tách vỏ (TA3) và nguyên vỏ (TA4) nhiều hơn rõ rệt so với thức ăn cơ bản TA1. Tổng số lượng trứng đẻ của nhện cái ăn TA2 trong thí nghiệm này là 17,6 trứng/nhện cái thấp hơn so với kết quả của Ali & Zaher (2007) khi cho nhện *A. swirskii* ăn nhện đỏ hai chấm *T. urticae* (21 trứng/nhện cái), ăn bọ phấn *B. tabaci* (18,5 trứng/nhện cái) (Ali & Zaher, 2007) và cao hơn khi ăn phấn hoa *Typha latifolia* L. (16,1 trứng/nhện cái) (Lee & Gillespie, 2011).

Tỉ lệ cái thế hệ thứ 2 của nhện bắt mồi *A. swirskii* ăn bốn loại thức ăn không có sự khác biệt rõ rệt, với tỉ lệ cái là 0,52-0,54.

3.4. Một số chỉ tiêu về sức tăng quần thể của NBM *A. swirskii*

Sức tăng quần thể là chỉ tiêu tổng hợp của thời gian phát dục, sức sinh sản và tỉ lệ cái, chính vì vậy, đây là chỉ tiêu quan trọng để đánh giá thức ăn nào là phù hợp nhất cho sự phát

triển quần thể của nhện bắt mồi *A. swirskii*. Thời gian của một thế hệ T của nhện cái ăn TA2 và TA3 ngắn hơn rõ rệt so với nhện cái ăn TA1. Tương tự, thời gian nhân đôi quần thể DT của nhện cái ăn TA1 (4,59 ngày) dài hơn rõ rệt so với ăn TA2, TA3 và TA4 (lần lượt là 3,81; 3,94 và 3,99 ngày). Hệ số nhân của một thế hệ (Ro) và tỉ lệ tăng tự nhiên của nhện cái ăn 3 loại thức ăn có bổ sung thành phần ruồi lính đen và *Artemia* đều cao hơn rõ rệt so với thức ăn cơ bản TA1. Tỉ lệ tăng tự nhiên của nhện bắt mồi *A. swirskii* ăn TA2 trong thí nghiệm này là 0,182 cao hơn cả kết quả nhện bắt mồi ăn một số loại vật môi tự nhiên đã được công bố trước đây như ăn bọ trĩ *F. occidentalis* (0,056) (Wimmer & cs., 2008), ăn nhện đỏ hai chấm *T. urticae* (0,167) (El-Laithy & Fouly, 1992), ăn nhện trắng *Polyphagotarsonemus latus* (Banks) (0,130) (Onzo & cs., 2012).

4. KẾT LUẬN

Kết quả nghiên cứu này cho thấy, nhện cái ăn TA2 và TA3 có vòng đời ngắn nhất lần lượt là 7,68 và 7,88 ngày, tiếp theo là ăn TA4 (8,11 ngày) và dài nhất là TA1 (8,68 ngày). Tổng số lượng trứng đẻ của nhện cái ăn TA2, TA3 và TA4 nhiều hơn rõ rệt so với TA1. Tỉ lệ tăng tự nhiên r_m của nhện cái ăn TA2 (0,182), ăn TA3 (0,176) và ăn TA4 (0,174) đều cao hơn rõ rệt so với ăn TA1 (0,151). Từ kết quả trên cho thấy, thức ăn nhân tạo có bổ sung bột ruồi lính đen

(TA2), bột *Artemia* tách vỏ (TA3) và nguyên vỏ (TA4) hoàn toàn có thể sử dụng trong việc nhân nuôi hàng loạt nhện bắt mồi *A. swirskii*, đồng thời có thể sử dụng chúng như một loại thức ăn hỗ trợ giúp duy trì quần thể nhện bắt mồi trên cây trồng trong điều kiện thiếu hoặc không có thức ăn.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- Abou-Awad A. & Elsayi S.A. (1992). Generations and reproduction in the predacious mite *Amblyseius swirskii* Ath.-Hen. (Acari, Phytoseiidae) fed with artificial and natural diets. *Anzeiger für Schädlingskunde, Pflanzenschutz, Umweltschutz*. 65(6): 115-117.
- Ali F. & Zaher M. (2007). Effect of food and temperature on the biology of *Typhlodromips swirskii* (Athias-Henriot) (Acari: Phytoseiidae). *Acarines*. 1(1): 17-21.
- Birch L.C. (1948). The intrinsic rate of natural increase of an insect population. *The Journal of Animal Ecology*. 17: 15-26.
- Bolckmans K.J.F. & Van Houten Y.M. (2006). Mite composition, use thereof, method for rearing the phytoseiid predatory mite *Amblyseius swirskii*, rearing system for rearing said phytoseiid mite and methods for biological pest control on a crop. WO Patent WO/2006/057552.
- Calvo F.J., Bolckmans K. & Belda J.E. (2011). Control of *Bemisia tabaci* and *Frankliniella occidentalis* in cucumber by *Amblyseius swirskii*. *BioControl*. 56(2): 185-192.
- El-Laithy A.Y.M. & Fouly A.H. (1992). Life table parameters of the two phytoseiid predators *Amblyseius scutalis* (Athias-Henriot) and *A. swirskii* A.-H. (Acari, Phytoseiidae) in Egypt. *Journal of Applied Entomology*. 113(1-5): 8-12.
- Fidgett M.J. & Stinson C.S.A. (2008). Method for rearing predatory mites. WO Patent WO/2008/015,393.
- Fouly A., Al-Deghairi M. & Baky N.A. (2011). Biological aspects and life tables of *Typhlodromips swirskii* (Acari: Phytoseiidae) fed *Bemisia tabaci* (Hemiptera: Aleyroididae). *Journal of Entomology*. 8: 52-62.
- Hulting F.L., Orr D.B. & Obrycki J.J. (1990). A computer program for calculation and statistical comparison of intrinsic rates of increase and associated life table parameters. *Florida Entomologist*. 73: 601-612.
- Lee H.S. & Gillespie D.R. (2011). Life tables and development of *Amblyseius swirskii* (Acari: Phytoseiidae) at different temperatures. *Experimental and Applied Acarology*. 53(1): 17-27.
- Maia A.D.H., Luiz A.J. & Campanhola C. (2000). Statistical inference on associated fertility life parameters using jackknife technique: computational aspects. *Journal of Economic Entomology*. 93(2): 511-518.
- Messelink G.J., Van Steenpaal S.E. & Ramakers P.M. (2006). Evaluation of phytoseiid predators for control of western flower thrips on greenhouse cucumber. *BioControl*. 51(6): 753-768.
- Meyer J.S., Ingersoll C.G., McDonald L.L. & Boyce M.S. (1986). Estimating uncertainty in population growth rates: jackknife vs. bootstrap techniques. *Ecology*. 67(5): 1156-1166.
- Nguyen D.T., Vangansbeke D. & De Clercq P. (2014). Solid artificial diets for the phytoseiid predator *Amblyseius swirskii*. *BioControl*. 59(6): 719-727.
- Nguyen D.T., Vangansbeke D., Lü X. & De Clercq P. (2013). Development and reproduction of the predatory mite *Amblyseius swirskii* on artificial diets. *BioControl*. 58(3): 369-377.
- Nomikou M., Janssen A., Schraag R. & Sabelis M.W. (2001). Phytoseiid predators as potential biological control agents for *Bemisia tabaci*. *Experimental and Applied Acarology*. 25(4): 271-291.
- Onzo A., Houedokoho A.F. & Hanna R. (2012). Potential of the predatory mite, *Amblyseius swirskii* to suppress the broad mite, *Polyphagotarsonemus latus* on the gboma eggplant, *Solanum macrocarpon*. *Journal of Insect Science*. 12: 1-11.
- Vandekerckhove B., Baal E.V., Bolckmans K. & De Clercq P. (2006). Effect of diet and mating status on ovarian development and oviposition in the polyphagous predator *Macrolophus caliginosus* (Heteroptera: Miridae). *Biological Control*. 39(3): 532-538.
- Wimmer D., Hoffmann D. & Schausberger P. (2008). Prey suitability of western flower thrips, *Frankliniella occidentalis*, and onion thrips, *Thrips tabaci*, for the predatory mite *Amblyseius swirskii*. *Biocontrol Science and Technology*. 18(6): 533-542.