MỘT SỐ ĐẶC ĐIỂM HÌNH THÁI, SINH HỌC CỦA NHỆN BẮT MỒI *Paraphytoseius cracentis* (Acari: Phytoseiidae) NUÔI TRÊN HAI VẬT MỒI KHÁC NHAU

Nguyễn Đức Tùng[1*], Patrick De Clercq[2]

[1]Khoa Nông học, Học viện Nông nghiệp Việt Nam
[2]Đại học Ghent, Coupure Links 653, B-9000 Ghent, Bỉ

Email[*]: nguyenductung@vnua.edu.vn

Ngày gửi bài: 26.02.2018 Ngày chấp nhận: 18.04.2018

TÓM TẮT

Nhện bắt mồi *Paraphytoseius cracentis* (Acari: Phytoseiidae) là một loài thiên địch của bọ trĩ được tìm thấy phổ biến trên một số loại rau như đậu rau, dưa chuột, bầu bí, cà pháo, ớt… tại vùng đồng bằng sông Hồng. Tuy nhiên, thông tin về loài nhện bắt mồi này tại Việt Nam và trên thế giới còn rất ít, chủ yếu về định loại và phạm vi phân bố. Chính vì vậy, mục đích của nghiên cứu này là mô tả đặc điểm hình thái và sinh học của nhện bắt mồi *P. cracentis* trên hai loại vật mồi: bọ trĩ *Frankliniella occidentalis* (Thysanoptera: Thripidae) và nhện kho *Carpoglyphus lactis* (Acari: Acaridae) ở nhiệt độ 29ºC, ẩm độ 75%. Kết quả cho thấy nhện bắt mồi *P. cracentis* ăn nhện kho *C. lactis* có kích thước các pha phát dục tương tự như khi ăn bọ trĩ *F. occidentalis*. Thời gian trước trưởng thành ở nhện cái và nhện đực của nhện bắt mồi ăn nhện kho *C. lactis* lần lượt là 4,24 và 4,26 ngày không khác biệt rõ rệt khi chúng ăn bọ trĩ là 4,23 ngày với nhện cái và 4,26 ngày với nhện đực. Tuy nhiên, số trứng đẻ hàng ngày và tổng số trứng đẻ của nhện cái *P. cracentis* nuôi bằng nhện kho *C. lactis* (lần lượt là 1,62 quả/nhện cái/ngày và 18,48 quả/nhện cái) cao hơn rõ rệt so với số trứng đẻ hàng ngày (1,24 quả/nhện cái/ngày) và tổng trứng đẻ (13,77 quả/nhện cái) của nhện cái ăn bọ trĩ. Tỷ lệ tăng tự nhiên của nhện băt mồi *P. cracentis* ăn nhện kho (0,215 nhện cái/nhện cái/ngày) cũng cao hơn rõ rệt so với cá thể ăn bọ trĩ (0,189 nhện cái/nhện cái/ngày). Từ kết quả trên cho thấy nhện bắt mồi *P. cracentis* có khả năng phát triển quần thể tốt khi ăn bọ trĩ *F. occidentalis* và loài nhện bắt mồi này có thể nhận nuôi hàng loạt trên vật mồi thay thế là nhện kho *C. lactis*.

Từ khóa: *Frankliniella occidentalis*, *Carpoglyphus lactis*, tỷ lệ tăng tự nhiên, loài nhện bắt mồi mới tại Việt Nam.

Some Morphological and Biological Characteristics of Predatory Mite *Paraphytoseius cracentis* (Acari: Phytoseiidae) Reared on Two Different Preys

ABSTRACT

Predatory mite *Paraphytoseius cracentis* (Acari: Phytoseiidae) is a natural enemy of thrips found on some vegetables such as green beans, cucumbers, green squash, egg plant, and peppers in the Red River Delta. The purpose of this study was to investigate the morphological and biological characteristics of *P. cracentis* fed on *Frankliniella occidentalis* (Thysanoptera: Thripidae) and *Carpoglyphus lactis* (Acari: Acaridae) at 29°C, 75% RH. The predatory mite fed on *C. lactis* was similar in size to that of mite fed on *F. occidentalis.* The developmental times of immature females and males of the mite fed on *C. lactis* (4.24 and 4.26 days, respectively) were not significantly different from mites fed on thrips (4.23 days with female and 4.26 days with male). The daily oviposition rate and total number of eggs of *P. cracentis* reared on *C. lactis* (1.62 eggs/female/day and 18.48 eggs/female, respectively) were significantly higher than that of females reared on thrips (1.24 eggs/female/day and 13.77 eggs/female, respectively). The intrinsic rate of natural increase of *P. cracentis* fed on *C. lactis* (0.215 females /female/day) was significantly higher than that of mites fed on thrips (0.189 females /female/day). In conclusion, predatory mite *P. cracentis* was able to survive and increase its population when fed on *F. occidentalis* and *C. lactis* could be used for mass rearing of this predatory mite.

Keywords: Predatory Mite *Paraphytoseius cracentis,* morphological and biological characteristics, rate of natural increase.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Nhện bắt mồi *Paraphytoseius cracentis* (Corpuz & Rimando) (Acari: Phytoseiidae) là một loài thiên địch của bọ trĩ được tìm thấy phổ biến trên một số loại rau như đậu rau, dưa chuột, bầu bí, cà pháo, ớt… tại vùng đồng bằng sông Hồng. Tuy nhiên, các nghiên cứu về nhện bắt mồi *P. cracentis* còn rất ít trên thế giới và mới chỉ tập trung vào sự phân bố của chúng. Theo Liao *et al.* (2013), loài nhện bắt mồi *P. cracentis* đã được ghi nhận tại Trung Quốc, Hồng Kông, Nhật Bản, New Caledonia, Papua New Guinea, Philippines, Singapore, Đài Loan và Thái Lan, tuy nhiên chưa được ghi nhận tại Việt Nam.

Để giảm giá thành, các loài nhện bắt mồi đa thực đang được nhân nuôi công nghiệp trên một số vật mồi thay thế, như nhện bắt mồi *Amblyseius swirskii* Athias-Henriot (Acari: Phytoseiidae) đang được nhân nuôi trên nhện kho *Carpoglyphus lactis* L. (Acari: Carpoglyphidae) và *Thyreophagus entomophagus* (Laboulbene) (Acari: Acaridae) (Bolckmans & van Houten, 2006; Fidgett & Stinson, 2008) hay nhện bắt mồi *Amblyseius cucumeris* (Oudemans) (Acari: Phytoseiidae) nuôi trên nhện kho *T. entomophagus* (Fidgett & Stinson, 2008).

Để có thể sử dụng nhện bắt mồi *P. cracentis* trong đấu tranh sinh học, việc tìm ra vật mồi thay thế để nhân nuôi hàng loạt loài nhện bắt mồi này là hết sức cần thiết. Chính vì vậy, nghiên cứu này được tiến hành nhằm hai mục đích: thứ nhất là mô tả đặc điểm hình thái các pha phát dục nhện bắt mồi *P. cracentis* để cho mọi người có thể dễ dàng nhận diện chúng trên đồng ruộng, thứ hai là đi sâu nghiên cứu đặc điểm sinh học và sức tăng quần thể loài nhện bắt mồi này trên vật mồi thay thế (nhện hại kho *C. lactis*) với đối chứng là vật mồi tự nhiên của chúng (bọ trĩ *Frankliniella occidentalis* (Pergande) (Thysanoptera, Thripidae)) nhằm bước đầu xác định khả năng nhân nuôi hàng loạt nhện bắt mồi *P. cracentis* trong tương lai.

2. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Nhân nuôi nguồn vật mồi và nhện bắt mồi

2.1.1. Nhân nguồn nhện hại kho

Nguồn nhện hại kho *C. lactis* (L.) ban đầu được cung cấp bởi công ty Biobest N.V., Bỉ. Nhện hại kho được nuôi trong hộp nhựa chữ nhật kích thước 17 x 12 x 7 cm, trên nắp có đục một ô hình chữ nhật kích thước 10 x 5 cm và dán kín bằng lưới mịn nhằm lưu thông không khí. Hộp nuôi nhện được đặt trong một khay nhựa đựng nước xà phòng nhằm cách ly nguồn nhện với xung quanh. Nhện được nuôi bằng thức ăn cải tiến từ công thức của Zdarkova *et al.* (1999) bao gồm: 1/2 bột mỳ, 1/3 men bia và 1/6 thức ăn cho cá. Thức ăn được trộn với giá thể vermiculite nhằm cung cấp cho nhện kho thức ăn và chỗ ẩn nấp; thức ăn được thêm vào trong hộp hàng tuần.

2.1.2. Nuôi nguồn bọ trĩ

Nguồn bọ trĩ ban đầu được thu trên cây dưa chuột tại Cổ Bi, Gia Lâm, Hà Nội. Bọ trĩ các tuổi được hút và chuyển vào hộp nhựa chữ nhật kích thước 17 x 12 x 10 cm trên nắp có đục một ô hình chữ nhật kích thước 10 x 5 cm và dán kín bằng lưới mịn để lưu thông không khí. Trong hộp có một lớp giá thể vermiculite dày khoảng 1 cm làm nơi trú ẩn và hóa nhộng giả cho bọ trĩ. Thức ăn nuôi bọ trĩ là các quả đậu cô ve non, sạch được cho vào hộp nuôi, khi quả đậu bị héo vàng thì thêm các quả mới vào. Khi bọ trĩ hóa trưởng thành, phấn ong mật được cho vào hộp nuôi làm thức ăn thêm cho trưởng thành. Để xác định tên loài bọ trĩ, mẫu bọ trĩ trưởng thành lấy từ nguồn được giữ trong cồn 90% và gửi tới phòng thí nghiệm của Đại học Ghent để giải trình tự DNA đoạn COI và so sánh với mẫu trong ngân hàng gen để xác định loài. Loài bọ trĩ được xác định là *Frankliniella occidentalis* (Pergande) (Thrips: Thripidae)

2.1.3. Nuôi nguồn nhện bắt mồi

Nguồn nhện bắt mồi được thu bắt ngoài ruộng dưa chuột tại Cổ Bi, Gia Lâm, Hà Nội. Nhện bắt mồi được nuôi ở nhiệt độ phòng thí nghiệm bằng phương pháp đĩa lá. Lá đậu sạch được đặt ngửa trên tấm mút ẩm dày có kích

thước 15 x 10 x 1 cm và đặt trong hộp nhựa chữ nhật kích thước 17 x 12 x 10 cm, trên nắp hộp gắn miếng lưới mịn thoát khí kích thước 10 x 5 cm. Dùng bông thấm nước viền xung quanh lá giúp giữ ẩm cho lá, cung cấp nước uống cho nhện bắt mồi và ngăn không cho nhện bắt mồi và vật mồi chạy ra ngoài. Hai ngày một lần, bọ trĩ non tuổi nhỏ được lấy từ nguồn và quét vào trong đĩa lá. Tên loài nhện bắt mồi được định loại bởi nhà phân loại Gilberto José de Moraes, Đại học São Paulo, Brazil. Loài nhện bắt mồi được xác định là *Paraphytoseius cracentis* (Acari: Phytoseiidae).

2.2. Nghiên cứu đặc điểm sinh học nhện bắt mồi

Để nghiên cứu đặc điểm sinh vật học của cá thể nhện bắt mồi, lồng nuôi mica mô tả bởi Nguyen *et al.* (2013) được sử dụng. Mỗi lồng nuôi gồm ba miếng mica kích thước 40 x 40 mm. Tấm mica dưới cùng màu đen dày 2 mm chính giữa có một lỗ tròn đường kính 1 mm. Tấm mica giữa màu đen dày 5 mm với một lỗ tròn đường kính 18 mm ở trung tâm và tấm mica trên cùng màu trắng chính giữa có lỗ tròn đường kính 20 mm. Tấm bóng kính trong suốt kích thước 40 x 40 mm trên có các lỗ nhỏ (dưới 0,1 mm) được đặt giữa tấm mica giữa và trên cùng giúp không khí lưu thông giữa trong và ngoài lồng nuôi và lỗ đủ nhỏ để nhện bắt mồi không thể chui ra ngoài. Giấy ăn được quận lại thành sợi mảnh một đầu luồn qua 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.

Trước khi thí nghiệm, khoảng 60 nhện trưởng thành cái được chuyển từ nguồn sang một đĩa lá sạch với đầy đủ thức ăn là bọ trĩ tuổi nhỏ. Sau mỗi 8 giờ kiểm tra đĩa lá và chuyển từng quả trứng thu được vào mỗi lồng mica. Nhện non sau khi nở được cho ăn bọ trĩ tuổi nhỏ hoặc nhện hại kho tuổi nhỏ. Thức ăn được thêm vào lồng nuôi 2 ngày 1 lần để đảm bảo thức ăn luôn dư thừa. Số trứng ban đầu ở mỗi công thức thức ăn là 60 quả. 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 tỷ lệ đực cái của thế thệ thứ 2. 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. Hai loại thức ăn được thử đồng thời tại điều kiện phòng thí nghiệm ở nhiệt độ 29°C và độ ẩm 75%.

Trong quá trình nuôi sinh học, khi xác định có sự chuyển giữa các pha hoặc giữa các tuổi, 15 cá thể của mỗi pha hoặc mỗi tuổi của mỗi công thức thức ăn được tiến hành đo kích thước. Cá thể nhện được chụp ảnh dưới kính hiển vi có gắn camera ở cùng một độ phóng đại. Ảnh nhện bắt mồi được tiến hành đo chiều dài và rộng trên máy tính dựa trên phần mềm AxioVision Rel. 4.8 của công ty Carl Zeiss, Đức.

2.3. Tính tỷ lệ tăng tự nhiên

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

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

Trong đó: x là ngày tuổi của nhện cái (ngày), l_x là tỷ 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 tỷ lệ cái ở thế hệ sau tại ngày tuổi x của nhện cái. Phương pháp Jackknife của Meyer *et al.* (1986) và Hulting *et al.* (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 *et al.* (2000) như tỷ lệ sinh sản thuần (R_0) chỉ số lượng cá thể cái được sinh ra bởi một nhện cái (nhện cái/nhện cái)

$$R_0 = \sum l_x m_x$$

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

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

2.4. Xử lý số liệu

Số liệu được xử lý thống kê bằng 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 Mann-Whitney U được dùng để xác định sự sai khác giữa hai loại thức ăn. Trong trường hợp phân bố chuẩn, kiểm định Student t được sử dụng. Với so sánh tỷ 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. Đặc điểm hình thái và kích thước nhện bắt mồi *Paraphytoseius cracentis*

Qua định loại bởi Gilberto José de Moraes, Đại học São Paulo, Brazil, loài nhện bắt mồi được xác định là *Paraphytoseius cracentis* (Acari: Phytoseiidae). Nhện bắt mồi *P. cracentis* đầu tiên được định danh với tên *Ptenoseius cracentis* bởi Corpuz và Rimando năm 1966 (Corpuz-Raros & Rimando, 1966).

Để giúp việc mô tả hình dáng loài nhện bắt mồi *P. cracentis* được chính xác, kích thước dài và rộng các pha phát dục của chúng được đo đạc, kết quả được trình bày trong bảng 1. Nhện bắt mồi *P. cracentis* có 3 pha phát dục là trứng, nhện non (từ tuổi 1 đến tuổi 3) và nhện trưởng thành.

Trứng nhện bắt mồi *P. cracentis* (Hình 1C) có hình trứng ngỗng (hình ô van), trứng có màu trắng trong. Kích thước trứng của nhện cái nuôi bằng bọ trĩ là 0,16 x 0,13 mm. Trưởng thành thường đẻ trứng trên gân mặt dưới của lá hoặc trên các lông của lá.

Nhện non tuổi 1 (Hình 1D) có 3 đôi chân, cơ thể nhỏ bé, có màu trắng trong, cuối bụng có 2 lông dài. Khi nuôi bằng bọ trĩ nhện non tuổi 1 có kích thước dài rộng trung bình là 0,21 x 0,12 mm.

Nhện non tuổi 2 (Hình 1E) màu sắc chuyển sang vàng nhạt và có 4 đôi chân. Cơ thể phát triển lớn hơn so với tuổi 1. Kích thước nhện tuổi 2 nuôi bằng bọ trĩ có chiều dài và rộng trung bình là 0,25 x 0,13 mm.

Bảng 1. Kích thước các pha phát dục của nhện bắt mồi *P. cracentis* khi nuôi trên nhện hại kho *C. lactis* và bọ trĩ *F. occidentalis* ở nhiệt độ 29°C, ẩm độ 75%

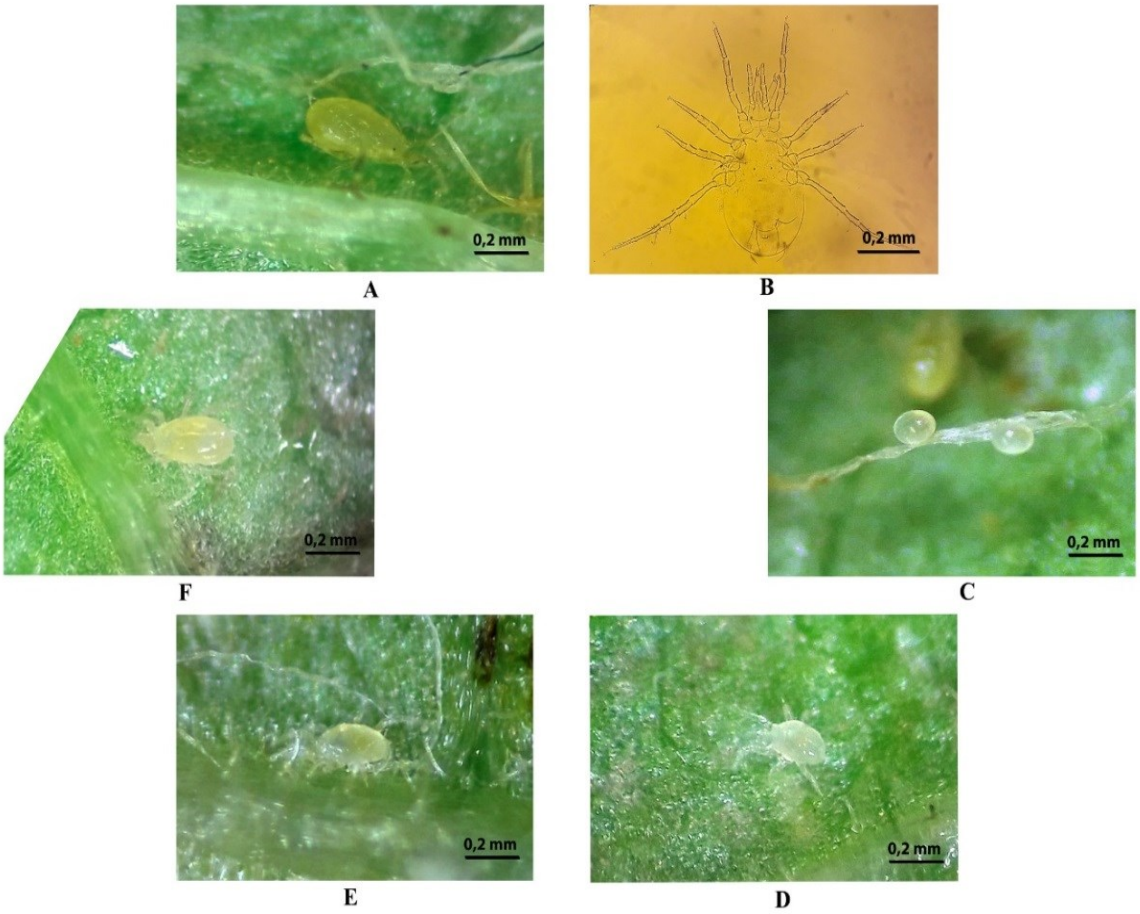
Thức ăn	Kích thước các pha phát dục TB ± SE (mm)					
	Trứng	Tuổi 1	Tuổi 2	Tuổi 3	TT cái	TT đực
Chiều rộng						
C. lactis	0,128 ± 0,002a	0,127 ± 0,002a	0,131 ± 0,002a	0,163 ± 0,002a	0,211 ± 0,003a	0,172 ± 0,002a
F. occidentalis	0,125 ± 0,002a	0,122 ± 0,002a	0,127 ± 0,001a	0,162 ± 0,003a	0,199 ± 0,002a	0,170 ± 0,003a
U	41,500	70,000	83,000	0,397	0,587	3,082
Z	-3,132	-1,907	-1,430	28	27,403	28
P	0,057	0,056	0,153	0,695	0,562	0,056
Chiều dài						
C. lactis	0,165 ± 0,002a	0,220 ± 0,003a	0,257 ± 0,002a	0,320 ± 0,002a	0,382 ± 0,002a	0,330 ± 0,022a
F. occidentalis	0,162 ± 0,002a	0,213 ± 0,003a	0,251 ± 0,002a	0,317 ± 0,003a	0,380 ± 0,002a	0,327 ± 0,003a
U	66,000	79,500	78,000	97,500	86,000	70,500
Z	-2,070	-1,419	-1,555	-0,666	-1,179	-1,825
P	0,058	0,156	0,120	0,506	0,239	0,068

Ghi chú: Số cá thể đo kích thước là 15; TT: trưởng thành; Các chữ giống nhau trong cùng một cột với cùng nhện đực hoặc cái biểu diễn sự sai khác không rõ rệt ở mức P < 0,05; U-, Z- và P- là giá trị của phép kiểm định Manny - Whitney Test cho mẫu phân bố không chuẩn.

Nhện non tuổi 3 (Hình 1F) có 4 đôi chân, màu sắc bắt đầu thay đổi tùy vào thức ăn, nếu ăn nhện kho C. lactis thì cơ thể màu trắng đục còn ăn bọ trĩ cơ thể nhện bắt mồi chuyển sang màu vàng, mặt lưng của nhện có lượn sóng. Cơ thể nhện tuổi 3 ăn bọ trĩ có kích thước dài rộng trung bình là 0,32 x 0,16 mm.

Nhện trưởng thành (Hình 1A) có 4 đôi chân, cơ thể căng bóng, di chuyển nhanh nhẹn hơn nhện non. Trên mặt lưng có 4 đôi lông z2, s4, z4 và z5 rất lớn (Hình 4B); các đôi lông z3, s6 và S2 tiêu biến. Nhện trưởng thành đực thường vũ hóa trước nhện cái, cơ thể chúng có màu trắng hoặc màu trắng vàng. Cơ thể hình bầu dục, cuối cụng thon nhọn. Kích thước nhện trưởng thành đực ăn bọ trĩ dài, rộng trung bình là 0,33 x 0,17 mm. Nhện trưởng thành cái có cơ thể màu trắng hoặc trắng vàng. Cơ thể có kích thước lớn hơn con đực và thường hóa trưởng thành sau nhện đực. Khi mới hóa trưởng thành cơ thể có hình bầu dục dài, sau khi giao phối, trứng hình thành cơ thể có hình giọt nước với phần cuối bụng phình to. Nhện cái trưởng thành nuôi bằng bọ trĩ có kích thước dài, rộng trung bình là 0,38 x 0,20 mm.

Qua bảng 1 cho thấy ở cả chiều rộng và chiều dài của tất cả các pha phát dục nhện bắt mồi *P. cracentis* khi ăn nhện hại kho hoặc bọ trĩ đều không khác một cách rõ rệt. Chiều dài và rộng của các pha phát dục tăng dần và lớn nhất là kích thước của nhện cái trưởng thành. Đặc điểm hình thái của tất cả các phát phát dục nhện bắt mồi *P. cracentis* được thể hiện rõ trong hình 1, với các đặc điểm chi tiết được mô tả dưới đây:



Hình 1. Ảnh các pha phát dục nhện bắt mồi *P. cracentis*

Ghi chú: A: Nhện trưởng thành cái; B: Mẫu lam nhện trưởng thành cái; C: Trứng; D: Nhện tuổi 1; E: Nhện tuổi 2; F: Nhện tuổi 3

3.2. Đặc điểm sinh vật học nhện bắt mồi *P. cracentis*

Một trong những chỉ tiêu quan trọng khi nghiên cứu đặc điểm sinh học nhện bắt mồi đó là xác định được thời gian phát dục các pha. Trong nghiên cứu này thời gian phát dục các pha của nhện bắt mồi *P. cracentis* được ghi nhận khi chúng được nuôi bằng hai loài vật mồi khác nhau: vật mồi thay thế nhện hại kho *C. lactis* và vật mồi tự nhiên bọ trĩ *F. occidentalis*. Kết quả được trình bày trong bảng 2.

Bảng 2 cho thấy thời gian phát dục tất cả các pha của cả nhện cái và đực đều không khác nhau rõ rệt khi chúng được nuôi bằng hai loại thức ăn khác nhau. Đối với nhện cái, thời gian phát dục của trứng là 1,21 - 1,19 ngày, tuổi 1 và 2 là 0,98 - 1,03 ngày, tuổi 3 là 1,06 - 0,97 ngày và tổng thời gian phát dục trước trưởng thành là 4,24 - 4,23 ngày tương ứng với thức ăn là nhện kho hay bọ trĩ.

Đối với nhện đực, nhện non tuổi 1, tuổi 2 và tuổi 3 ăn nhện kho có tốc độ phát triển không có sự sai khác so với các pha nhện non ăn bọ trĩ. Cũng như nhện cái, thời gian trước trưởng thành của nhện đực ăn nhện kho là 4,22 ngày, không khác biệt rõ rệt so với cá thể ăn bọ trĩ (4,26 ngày).

Để xác định một loài vật mồi thay thế có thể thay vật mồi tự nhiên trong việc nhân nuôi nhện bắt mồi hay không, ngoài việc xác định ảnh hưởng của vật mồi thay thế tới thời gian phát dục các pha của nhện bắt mồi, một chỉ tiêu nữa cũng hết sức quan trọng cần đánh giá đó là xác định vật mồi thay thế có cung cấp đủ dinh dưỡng cho sự sinh sản của nhện bắt mồi hay không. Chính vì vậy, các chỉ tiêu sinh sản của nhện bắt mồi *P. cracentis* ăn trên hai loài thức ăn là nhện kho *C. lactis* và bọ trĩ được đánh giá và kết quả được thể hiện ở bảng 3.

Từ bảng 3 có thể thấy, thời gian tiền đẻ trứng của nhện bắt mồi cái ăn nhện kho *C. lactis* (2,33 ngày) dài hơn rõ rệt so với nhện cái ăn bọ trĩ (2,03 ngày). Tương tự, vòng đời của nhện cái nuôi bằng nhện kho dài hơn rõ rệt so với khi nuôi bằng bọ trĩ. Tuy nhiên thời gian đẻ trứng và tuổi thọ nhện cái *P. cracentis* không khác nhau rõ rệt khi chúng ăn trên hai loại thức ăn khác nhau. Thời gian đẻ trứng của nhện bắt

Bảng 2. Thời gian phát dục các pha trước trưởng thành nhện bắt mồi *P. cracentis* khi nuôi trên nhện hại kho *C. lactis* và bọ trĩ *F. occidentalis* ở nhiệt độ 29°C, ẩm độ 75%

Thức ăn	n	Thời gian phát dục (TB ± SE) (ngày)				
		Trứng	Tuổi 1	Tuổi 2	Tuổi 3	Trước TT
Nhện cái						
C. lactis	33	1,21 ± 0,07a	0,98 ± 0,02a	0,98 ± 0,05a	1,06 ± 0,04a	4,24 ± 0,08a
F. occidentalis	31	1,19 ± 0,07a	1,03 ± 0,03a	1,03 ± 0,06a	0,97 ± 0,03a	4,23 ± 0,08a
U		502,000	480,000	481,500	465,000	503,000
Z		-0,183	-1,404	-0,797	-1,706	-0,156
P		0,855	0,160	0,425	0,088	0,876
Nhện đực						
C. lactis	23	1,26 ± 0,09a	0,98 ± 0,02a	1,02 ± 0,05a	0,96 ± 0,04a	4,26 ± 0,09a
F. occidentalis	27	1,15 ± 0,07a	0,98 ± 0,02a	1,06 ± 0,04a	1,07 ± 0,07a	4,26 ± 0,10a
U		275,500	308,500	289,000	276,000	301,500
Z		-0,983	-0,115	-0,890	-1,290	-0,236
P		0,326	0,909	0,374	0,197	0,813

Ghi chú: n: số cá thể theo dõi; TT: trưởng thành; Các chữ giống nhau trong cùng một cột với cùng nhện đực hoặc cái biểu diễn sự sai khác không rõ rệt ở mức P < 0,05; U-, Z- và P- là giá trị của phép kiểm định Mann-Whitney Test cho mẫu phân bố không chuẩn.

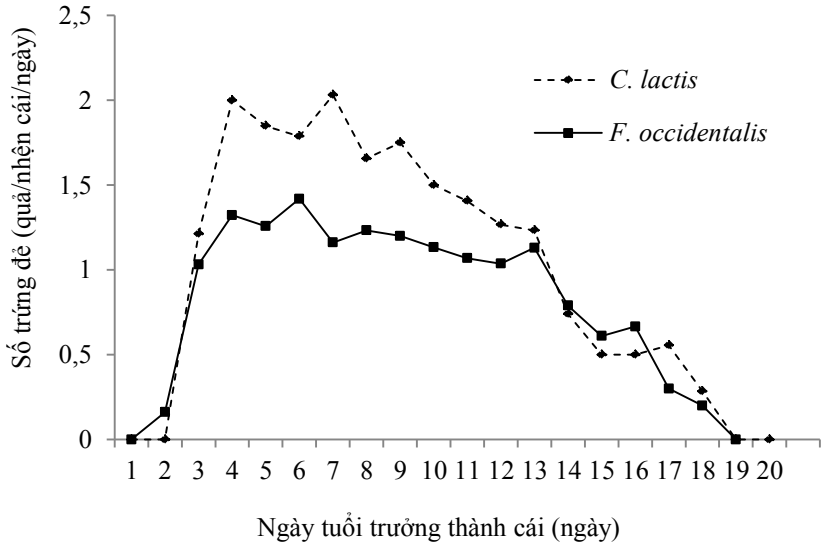
Bảng 3. Một số chỉ tiêu sinh sản của nhện bắt mồi *P. cracentis* khi nuôi trên nhện hại kho *C. lactis* và bọ trĩ *F. occidentalis* ở nhiệt độ 29°C, ẩm độ 75%

Chỉ tiêu theo dõi	*C. lactis* (n = 33)*	*F. occidentalis* (n = 31)	U/t/F	Z/df	P
Thời gian tiền đẻ trứng (ngày)	2,33 ± 0,08a	2,03 ± 0,11b	385,000	-2,034	0,042
Vòng đời (ngày)	6,58 ± 0,09a	6,26 ± 0,08b	349,000	-2,552	0,011
Thời gian đẻ trứng (ngày)	11,27 ± 0,44a	11,23 ± 0,51a	504,500	-0,095	0,924
Tuổi thọ trưởng thành cái (ngày)	15,00 ± 0,47a	14,61 ± 0,51a	471,500	-0,542	0,588
Số trứng đẻ hàng ngày (quả/nhện cái/ngày)	1,64 ± 0,05a	1,24 ± 0,04b	6,131	62	< 0,001
Tổng số trứng đẻ (quả/nhện cái)	18,48 ± 0,93a	13,77 ± 0,71b	3,984	62	< 0,001
Tỷ lệ cái thế hệ thứ 2	61,63 ± 0,02a	62,98 ± 0,02a	0,187	1	0,665

*Ghi chú: *TB ± SE; n: số cá thể theo dõi; Các chữ giống nhau trong cùng một hàng ngang biểu diễn sự sai khác không rõ rệt ở mức P < 0,05 với kiểm định Mann-Whitney Test (Thời gian tiền đẻ trứng, Thời gian đẻ trứng, Tuổi thọ trưởng thành cái), kiểm định Student t test (Số trứng đẻ trong ngày, Tổng số trứng đẻ) hoặc kiểm định Probit (Wald Chi-square) (Tỷ lệ cái ở thế hệ thứ 2). U-, Z-, và P- là giá trị của kiểm định Mann-Whitney Test với mẫu phân bố không chuẩn; t-, df- và P- là giá trị của kiểm định Student t test với mẫu phân bố chuẩn; F-, df- và P- là giá trị của kiểm định Probit (Wald Chi-square) với mẫu dạng nhị phân (đực và cái).*

mồi ăn trên nhện hại kho là 11,27 ngày và ăn trên bọ trĩ là 11,23 ngày. Tuổi thọ trưởng thành cái ăn nhện kho là 15,00 ngày và ăn bọ trĩ là 14,61 ngày. Số trứng đẻ hàng ngày và tổng số trứng đẻ của nhện bắt mồi ăn trên nhện kho *C. lactis* lần lượt là 1,64 quả/ngày và 18,48 quả/nhện cái cao hơn rõ rệt so với nhện cái ăn bọ trĩ với số trứng đẻ hàng ngày và tổng số trứng đẻ lần lượt là 1,24 quả/ngày và 13,77 quả/nhện cái. Tỷ lệ nhện cái được sinh ra ở thế hệ thứ 2 của nhện bắt mồi *P. cracentis* không khác nhau rõ rệt khi chúng ăn nhện kho *C. lactis* và bọ trĩ với tỷ lệ lần lượt là 61,63% và 62,98%.

Trên cùng vật mồi tự nhiên bọ trĩ *F. occidentalis,* số trứng đẻ hàng ngày của nhện bắt mồi *P. cracentis* trong nghiên cứu này là 1,24 quả/ngày cao hơn số trứng đẻ hàng ngày của nhện bắt mồi *A. swirskii* (0,92 quả/ngày), một loài nhện bắt mồi hiện đang được sử dụng phổ biến trong phòng trừ bọ trĩ. Từ đây cho thấy



Hình 2. Nhịp điệu sinh sản của nhện bắt mồi *P. cracentis* khi nuôi trên nhện hại kho *C. lactis* và bọ trĩ *F. occidentalis* ở nhiệt độ 29°C, ẩm độ 75%

tiềm năng của nhện bắt mồi *P. cracentis* trong phòng chống bọ trĩ *F. occidentalis.* Sức sinh sản của nhện bắt mồi *P. cracentis* khi ăn nhện kho *C. lactis* cao hơn hẳn so với nhện cái ăn bọ trĩ cho thấy khả năng sử dụng vật mồi thay thế này trong nhân nuôi hàng loạt nhện bắt mồi *P. cracentis.* Số trứng đẻ hàng ngày của nhện bắt mồi *P. cracentis* khi ăn nhện kho *C. lactis* (1,64 quả/ngày) trong nghiên cứu này cao hơn số trứng đẻ hàng ngày của nhện bắt mồi *A. swirskii* khi cùng ăn nhện kho *C. lactis* 1,21 quả/ngày (Nguyen *et al.*, 2013). Tuy nhiên, tổng số trứng đẻ của nhện *P. cracentis* khi ăn nhện kho *C. lactis* (18,48 quả/nhện cái) trong nghiên cứu này thấp hơn so với tổng số trứng của nhện bắt mồi *A. eharai* (51,1 quả/nhện cái), *A. swirskii* (45,9 quả/nhện cái) và *N. cucumeris* (53,3 quả/nhện cái) khi nuôi trên cùng vật mồi tại 25°C (Ji *et al.*, 2015).

Nhện bắt mồi trưởng thành cái ăn bọ trĩ bắt đầu đẻ từ ngày thứ 2 trong khi nhện cái ăn nhện kho tới ngày thứ 3 mới bắt đầu đẻ. Số lượng trứng đẻ hàng ngày cái của nhện cái *P. cracentis* tăng dần và đạt mức cao nhất vào ngày tuổi thứ 7 của nhện trưởng thành cái ăn nhện kho và ngày tuổi thứ 6 đối với nhện cái ăn bọ trĩ, tuy nhiên số lượng trứng đẻ/ngày cao nhất của nhện cái ăn bọ trĩ chỉ đạt 1,45 quả/ ngày, thấp hơn so với số trứng đẻ cao nhất của nhện cái ăn nhện kho là 2,1 quả/ngày. Trên cả hai loại thức ăn, nhện cái đều kết thúc đẻ trứng vào ngày tuổi thứ 19.

3.3. Sức tăng quần thể của nhện bắt mồi *P. cracentis*

Sức tăng quần thể là một chỉ tiêu tổng hợp của tốc độ phát triển và sức sinh sản cũng như tỷ lệ cái của một loài. Đây là một chỉ tiêu quan trọng để đánh giá thức ăn thích hợp hay không thích hợp cho việc nhân nuôi một loài thiên địch nào đó. Chính vì lý do đó, các chỉ tiêu về sức tăng quần thể của nhện bắt mồi *P. cracentis* khi ăn nhện hại kho *C. lactis* được đánh giá và so sánh với các chỉ tiêu tương ứng của nhện bắt mồi khi ăn vật mồi tự nhiên, bọ trĩ *F. occidentalis.*

Tỷ lệ sinh sản thuần (R_0) của nhện cái khi ăn hai loài vật mồi có sự sai khác rõ rệt. Nhện bắt mồi *P. cracentis* ăn nhện kho *C. lactis* có giá trị R_0 là 11,39, cao hơn rõ rệt so với nhện cái ăn bọ trĩ R_0 là 8,67. Tuy nhiên, thời gian một thế hệ (T) của nhện cái ăn nhện kho và bọ trĩ lại không có sự khác nhau rõ rệt tương ứng là 11,31 và 11,46 ngày. Tỷ lệ tăng tự nhiên (r_m) của nhện cái ăn nhện kho *C. lactis* là 0,215, cao hơn rõ rệt so với nhện cái ăn bọ trĩ 0,189.

Tỷ lệ tăng tự nhiên của nhện bắt mồi *P. cracentis* ăn bọ trĩ *F. occidentalis* trong nghiên cứu này (0,189) cao hơn so với chỉ tiêu này của nhện bắt mồi *A. swirskii* (0,056) khi ăn cùng một loài bọ trĩ (Wimmer *et al.*, 2008). *A. swirskii* là loài nhện bắt mồi được đánh giá cao trong phòng trừ bọ trĩ và đang được thương mại hóa rộng rãi trên thế giới, điều đó cho thấy nhện bắt mồi *P. cracentis* có tiềm năng sử dụng trong

Bảng 4. Một số chỉ tiêu sức tăng quần thể của nhện bắt mồi *P. cracentis* khi nuôi trên nhện hại kho *C. lactis* và bọ trĩ *F. occidentalis* ở nhiệt độ 29°C, ẩm độ 75%

Thức ăn	n	Tỷ lệ sinh sản thuần (R_0) (nhện cái/nhện cái)	Thời gian 1 thế hệ (T) (ngày)	Tỷ lệ tăng tự nhiên (r_m) (nhện cái/nhện cái/ngày)
C. lactis	33	11,39±0,66a	11,31±0,15a	0,215±0,004a
F. occidentalis	31	8,67±0,52b	11,46±0,19a	0,189±0,004b
U/t		3,222	-0,609	164,000
df		62	62	-4,668
P		0,002	0,544	<0,001

Ghi chú: Các chữ giống nhau trong cùng một hàng ngang biểu diễn sự sai khác không rõ rệt ở mức P < 0,05 với kiểm định Student t test (Ro và T), kiểm định Mann-Whitney Test (r_m). t-, df- và P- là giá trị của kiểm định Student t test với mẫu phân bố chuẩn, U-, Z- và P- là giá trị của kiểm định Mann-Whitney Test với mẫu phân bố không chuẩn.

phòng trừ bọ trĩ *F. occidentalis* vì sau khi có bọ trĩ trên cây trồng chúng có khả năng tồn tại và tăng nhanh quần thể.

Để giảm giá thành nhân nuôi các loài nhện bắt mồi đa thực, nhện hại kho như *C. lactis*, *T. entomophagus*, *Lepidoglyphus destructor* (Acari: Glyciphagidae) và *Suidasia medanensis* (Acari: Suidasiidae) đang được sử dụng làm thức ăn chính thay thế cho các loài vật mồi tự nhiên trong nhân nuôi các loài nhện bắt mồi đa thực (Bolckmans & van Houten, 2006; Fidgett & Stinson, 2008; Midthassel *et al.*, 2013). Trong nghiên cứu này, nhện bắt mồi *P. cracentis* khi nuôi trên nhện kho *C. lactis* có sức tăng quần thể (0,215) cao hơn rõ rệt khi chúng ăn vật mồi tự nhiên là bọ trĩ *F. occidentalis* (0,189). Điều này cho thấy khả năng sử dụng loài nhện kho *C. lactis* trong nhân nuôi hàng loạt loài nhện bắt mồi này. Giá trị r_m của nhện *P. cracentis* khi ăn nhện kho *C. lactis* (0,215) trong nghiên cứu này gần tương đồng với giá trị r_m của một số loài nhện bắt mồi đa thực khác khi nuôi trên cùng vật mồi như *A. eharai* (0,253), *A. swirskii* (0,232) và *N. cucumeris* (0,212) (Ji *et al.*, 2015).

4. KẾT LUẬN

Nhện bắt mồi *P. cracentis* ăn nhện kho *C. lactis* có kích thước các pha tương tự như khi ăn bọ trĩ *F. occidentalis*. Kích thước trưởng thành cái khi ăn nhện kho và bọ trĩ lần lượt là 0,382 x 0,211 mm và 0,380 x 0,199 mm. Thời gian trước trưởng thành ở nhện cái và nhện đực của nhện bắt mồi *P. cracentis* ăn nhện kho *C. lactis* lần lượt là 4,24 và 4,26 ngày, không khác biệt rõ rệt khi chúng ăn bọ trĩ (4,23 ngày với nhện cái và 4,26 ngày với nhện đực). Tuy nhiên, số trứng đẻ hàng ngày và tổng số trứng đẻ của nhện cái *P. cracentis* nuôi bằng nhện kho *C. lactis* (lần lượt là 1,62 quả/nhện cái/ngày và 18,48 quả/nhện cái) cao hơn rõ rệt so với số trứng đẻ hàng ngày (1,24 quả/nhện cái/ngày) và tổng trứng đẻ (13,77 quả/nhện cái) của nhện cái ăn bọ trĩ. Tỷ lệ tăng tự nhiên của nhện bắt mồi *P. cracentis* ăn nhện kho (0,215 nhện cái/nhện cái/ngày) cũng cao hơn rõ rệt so với ăn bọ trĩ (0,189 nhện cái/nhện cái/ngày). Từ kết quả trên cho thấy có thể sử dụng nhện kho *C. lactis* như một loài vật mồi thay thế để nhân nuôi hàng loạt nhện bắt mồi *P. cracentis* trong phòng thí nghiệm tại Việt Nam.

LỜI CẢM ƠN

Chúng tôi xin chân thành cảm ơn những góp ý quý giá của hai phản biện kín và xin gửi lời cảm ơn tới GS. Gilberto José de Moraes, Đại học São Paulo, Brazil đã giúp đỡ phân loại mẫu nhện bắt mồi và TS. Wim Jonckheere, Bộ môn Bảo vệ thực vật, Đại học Ghent, Bỉ đã giúp phân loại mẫu bọ trĩ. Nghiên cứu này được tài trợ bởi Quỹ Phát triển khoa học và công nghệ Quốc gia (NAFOSTED) và Quỹ nghiên cứu Flanders (FWO) trong đề tài mã số FWO.106-NN.2015.01.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

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. and 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.

Corpuz-Raros, L. and Rimando, L. (1966). Some Philippine Amblyseiinae (Phytoseiidae: Acarina). Philippine Agriculturist, 50: 114-136.

Fidgett, M. J. and Stinson, C. S. A. (2008). Method for rearing predatory mites. WO Patent WO/2008/015,393.

Hulting, F. L., Orr, D. B. and 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.

Ji, J., Zhang, Y.-X., Lin, J.-Z., Chen, X., Sun, L. and Saito, Y. (2015). Life histories of three predatory mites feeding upon *Carpoglyphus lactis* (Acari, Phytoseiidae; Carpoglyphidae). Systematic and Applied Acarology, 20(5): 491-496.

Liao, J.-R., Ho, C.-C. and Ko, C.-C. (2013). Checklist of Phytoseiidae (Acari: Mesostigmata) from Taiwan. Formosan Entomologist, 33: 67-90.

Maia, A. d. H., Luiz, A. J. and Campanhola, C. (2000). Statistical inference on associated fertility life

parameters using jackknife technique: computational aspects. Journal of Economic Entomology, 93(2): 511-518.

Meyer, J. S., Ingersoll, C. G., McDonald, L. L. and Boyce, M. S. (1986). Estimating uncertainty in population growth rates: jackknife vs. bootstrap techniques. Ecology, 67(5): 1156-1166.

Midthassel, A., Leather, S. R. and Baxter, I. H. (2013). Life table parameters and capture success ratio studies of *Typhlodromips swirskii* (Acari: Phytoseiidae) to the factitious prey *Suidasia medanensis* (Acari: Suidasidae). Experimental and Applied Acarology, 61(1): 69-78.

Nguyen, D. T., Vangansbeke, D., Lü, X. and De Clercq, P. (2013). Development and reproduction of the predatory mite *Amblyseius swirskii* on artificial diets. BioControl, 58(3): 369-377.

Wimmer, D., Hoffmann, D. and 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.

Zdarkova, E., Strohalm, J. and Houska, M. (1999). Effect of high pressure on *Carpoglyphus lactis* (Acaridae: Carpoglyphidae). Czech Journal of Food Sciences, 17: 235-237.