

ĐẶC ĐIỂM SINH HỌC CỦA ONG *Bracon hebetor* (Hymenoptera: Braconidae) KÝ SINH TRÊN ẤU TRÙNG SÂU ĐẦU ĐEN HẠI DỪA (*Opisina arenosella*)

Lê Khắc Hoàng^{1,*}

TÓM TẮT

Ông *Bracon hebetor* là loài thiên địch xuất hiện phổ biến ở các vườn dừa nhiễm sâu đầu đen tại tỉnh Bến Tre; là loài thiên địch tiềm năng trong kiểm soát sinh học sâu đầu đen. Nghiên cứu xác định đặc điểm sinh học của ông *B. hebetor* trên ấu trùng sâu đầu đen tuổi 6 được thực hiện tại Bộ môn Bảo vệ Thực vật, Khoa Nông học, Trường Đại học Nông Lâm thành phố Hồ Chí Minh trong điều kiện nhiệt độ $28 \pm 2^\circ\text{C}$, ẩm độ $70 \pm 5\%$, thời gian chiếu sáng 12 giờ. Kết quả nghiên cứu cho thấy, pha trứng ông *B. hebetor* có thời gian phát dục là $1,7 \pm 0,45$ ngày; pha ấu trùng trung bình $2,2 \pm 0,43$ ngày. Giai đoạn tiền nhộng kéo dài trung bình $1,3 \pm 0,45$ ngày, pha nhộng ông *B. hebetor* có thời gian phát dục trung bình là $4,5 \pm 0,51$ ngày. Thời gian phát triển trung bình của trưởng thành ông *B. hebetor* đực là $9,9 \pm 0,86$ ngày và trưởng thành cái là $10,0 \pm 0,92$ ngày. Trưởng thành ông *B. hebetor* cái có thể đẻ từ 48 – 1.389 trứng, trung bình mỗi trưởng thành cái đẻ được 884 trứng. Tuổi thọ trung bình của trưởng thành *B. hebetor* đực là $16,9 \pm 8,96$ ngày, trưởng thành cái là $25,4 \pm 9,98$ ngày.

Từ khóa: *Bracon hebetor*, kiểm soát sinh học, sâu đầu đen.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Sâu đầu đen (*Opisina arenosella*) hại dừa xuất hiện tại tỉnh Bến Tre vào tháng 7 năm 2020, sau đó nhanh chóng lây lan và gây hại tại các tỉnh phụ cận như: Tiền Giang, Vĩnh Long, Trà Vinh, Sóc Trăng, Kiên Giang [1]. Ở các vùng trồng dừa trên thế giới, sâu đầu đen có khả năng làm giảm đến 100% năng suất nếu không được kiểm soát [2], vì vậy việc tìm kiếm giải pháp kiểm soát bền vững, an toàn, thân thiện với môi trường luôn được đặt lên hàng đầu.

Quá trình kiểm soát sâu đầu đen trên thế giới cho thấy, sử dụng ông ký sinh là giải pháp an toàn, hiệu quả và thân thiện với môi trường. Một số loài ông ký sinh đã được sử dụng để kiểm soát thành công sâu đầu đen hại dừa như: *Argyrophlax fumipennis* được áp dụng tại Sri Lanka năm 1987 [3], *Goniozus nephantidis* và *Bracon brevicornis* sử dụng tại Ấn Độ từ năm 1980 – 2000 [4], *B. hebetor* và ông *G. nephantidis* tại Thái Lan [5]. Tại Việt Nam, ông *B. hebetor* là loài có tần suất xuất hiện cao tại các vườn dừa nhiễm sâu đầu đen và là loài thiên địch ký sinh tiềm năng kiểm soát sâu

đầu đen hiệu quả [6]. Do vậy, xác định một số đặc điểm sinh học của ông *B. hebetor* trên sâu đầu đen hại dừa tại Việt Nam là vấn đề quan trọng trong quá trình kiểm soát sinh học sâu đầu đen.

2. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Nhân nguồn sâu đầu đen và ông *B. hebetor*

Sâu đầu đen hại dừa và ông *B. hebetor* thu ngoài đồng tại tỉnh Bến Tre (106.6078 E - 10.2084 N) sau đó nhân nuôi trong phòng thí nghiệm Bộ môn Bảo vệ Thực vật, Khoa Nông học, Trường Đại học Nông Lâm thành phố Hồ Chí Minh trong điều kiện nhiệt độ $28 \pm 2^\circ\text{C}$, ẩm độ $70 \pm 5\%$, thời gian chiếu sáng 12 giờ. Ấu trùng sâu đầu đen được nhân nuôi trên lá dừa già trong hộp nhựa hình chữ nhật (dài x rộng x cao = $25 \times 15 \times 8,5$ cm; có nắp lưới thoáng khí), thay lá 2 ngày 1 lần để làm ký chủ cho ông *B. hebetor*. Nhộng sâu đầu đen được tách riêng đọt vũ hóa. Sau khi vũ hóa, trưởng thành được cho bắt cặp và giao phối trong lồng nhân nuôi (dài x rộng x cao = $50 \times 50 \times 50$ cm). Trưởng thành được cho ăn thêm mật ong 30% và được treo các miếng khăn giấy (dài x rộng = 10×2 cm) để trưởng thành cái đẻ trứng. Hằng ngày thu

¹ Bộ môn Bảo vệ Thực vật, Khoa Nông học, Trường Đại học Nông Lâm thành phố Hồ Chí Minh

* Email: lkhoang@hcmuaf.edu.vn

trùng sâu đầu đen để nhân nuôi, thu thể hệ sâu đầu đen thứ ba làm thí nghiệm.

Ong *B. hebetor* được nhân nguồn trong các hộp nhựa hình chữ nhật (dài x rộng x cao = 25 x 15 x 8,5 cm; có nắp lưới thoáng khí) chứa 50 ấu trùng sâu đầu đen tuổi 6 và 35 trưởng thành *B. hebetor* cái, 15 trưởng thành *B. hebetor* đực đã giao phối trong 24 giờ, hằng ngày cho ong ăn thêm mật ong 30%. Thu thể hệ thứ ba tiến hành làm thí nghiệm.

2.2. Thí nghiệm xác định một số đặc điểm sinh học của ong *B. hebetor* ký sinh trên ấu trùng sâu đầu đen

- *Phương pháp thực hiện:* Cho 30 cặp ong *B. hebetor* đã giao phối trong 24 giờ tiếp xúc với 50 ấu trùng sâu đầu đen tuổi 6 trong hộp nhựa hình chữ nhật (dài x rộng x cao = 25 x 15 x 8,5 cm; có nắp lưới thoáng khí) trong 24 giờ. Sau đó tách ấu trùng sâu đầu đen đã bị ký sinh vào các hộp nhựa hình trụ tròn (thể tích 120 mL) và chỉ để lại ngẫu nhiên 1 trứng ong *B. hebetor* trên mỗi ấu trùng sâu đầu đen để tiếp tục theo dõi. Hằng ngày quan sát và ghi nhận các chỉ tiêu về đặc điểm sinh học của ong *B. hebetor*. Thí nghiệm được lặp lại 50 lần mỗi lần lặp lại là một cá thể ong *B. hebetor*, trong điều kiện nhiệt độ $28 \pm 2^\circ\text{C}$, ẩm độ $70 \pm 5\%$, thời gian chiếu sáng 12 giờ.

- *Chỉ tiêu theo dõi*

+ Thời gian phát dục các pha: Trứng, ấu trùng, nhộng của ong *B. hebetor* (ngày).

+ Thời gian tiền đẻ trứng (ngày).

+ Tỷ lệ ấu trùng hóa nhộng (%).

+ Tỷ lệ nhộng vũ hóa trưởng thành (%).

+ Tỷ lệ trưởng thành đực/cái.

2.3. Thí nghiệm xác định khả năng đẻ trứng và tuổi thọ của trưởng thành ong *B. hebetor*

Phương pháp thực hiện: Cho 1 cặp trưởng thành ong *B. hebetor* 1 ngày tuổi tiếp xúc với 3 ấu trùng sâu đầu đen tuổi 6 trong hộp nhựa hình trụ tròn (thể tích 120 mL; có nắp lưới thoáng khí). Hằng ngày, tiến hành thay thế ấu trùng sâu đầu đen mới để ong *B. hebetor* đẻ trứng. Các chỉ tiêu về khả năng đẻ trứng được theo dõi và ghi nhận hằng ngày cho đến khi trưởng thành ong *B. hebetor* chết. Trong quá trình làm thí nghiệm, bổ sung mật ong pha loãng 30% làm thức ăn cho ong *B. hebetor*. Thí nghiệm lặp lại 10 lần mỗi lần lặp lại là một cặp trưởng thành ong *B. hebetor* trong điều kiện nhiệt độ $28 \pm 2^\circ\text{C}$, ẩm độ $70 \pm 5\%$, thời gian chiếu sáng 12 giờ.

- *Chỉ tiêu theo dõi*

+ Số trứng đẻ hằng ngày (trứng/trưởng thành cái).

+ Tổng số trứng đẻ (trứng/trưởng thành cái).

+ Thời gian đẻ trứng (ngày).

+ Thời gian sau đẻ trứng (ngày).

+ Tuổi thọ của trưởng thành (ngày).

2.4. Phương pháp xử lý số liệu

Các số liệu trung bình và độ lệch chuẩn được tính toán bằng phần mềm Microsoft Excel 2010.

3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

3.1. Đặc điểm sinh học của ong *B. hebetor*

Bảng 1. Thời gian các pha phát dục của ong *B. hebetor*

Pha phát dục	N	Biến động	TB $\pm$ SD
Trứng (ngày)	50	1 - 2	$1,7 \pm 0,45$
Ấu trùng (ngày)	50	2 - 3	$2,2 \pm 0,43$
Tiền nhộng (ngày)	48	1 - 2	$1,3 \pm 0,45$
Nhộng (ngày)	47	4 - 5	$4,5 \pm 0,51$
Thời gian tiền đẻ trứng (ngày)	21	0 - 1	$0,5 \pm 0,51$
Thời gian hoàn thành vòng đời (ngày)	Trưởng thành đực	26	8 - 11
	Trưởng thành cái	21	8 - 11

Ghi chú: N là số mẫu theo dõi; TB là trung bình; SD là độ lệch chuẩn.

Bảng cho thấy, trên ký chủ sâu đầu đen tuổi 6, thời gian phát dục của pha trứng của *B. hebetor* kéo dài 1 - 2 ngày, trung bình $1,7 \pm 0,45$ ngày, giai đoạn ấu trùng biến động 2 - 3 ngày, trung bình $2,2 \pm 0,43$ ngày. Thời gian phát dục của giai đoạn tiền nhộng trong thí nghiệm này là 1,3 ngày. Thời gian phát dục pha nhộng biến động 4 - 5 ngày, trung bình $4,5 \pm 0,51$ ngày. Kết quả nghiên cứu của Chomphukhiao (2018) [5] cho thấy, thời gian phát dục trung bình các pha trứng, ấu trùng và giai đoạn nhộng lần lượt là $1,64 \pm 0,50$; $2,58 \pm 0,55$; $6,52 \pm 0,50$ ngày. Như vậy, thời gian phát triển pha trứng, ấu trùng của ong *B. hebetor* ở nghiên cứu này dài hơn và giai đoạn nhộng ngắn hơn, nguyên nhân có thể do sự khác biệt về điều kiện nhiệt độ và độ ẩm của 2 nghiên cứu.

Sau khi vũ hóa, trung bình trưởng thành *B. hebetor* cái cần $0,5 \pm 0,51$ ngày để hoàn thiện cơ quan sinh sản và bắt đầu ký sinh. Trong điều kiện

thí nghiệm ở nhiệt độ $28 \pm 2^\circ\text{C}$, vòng đời của ong *B. hebetor* trên ký chủ tuổi 6 của sâu đầu đen biến động từ 8 - 11 ngày, thời gian hoàn thành vòng đời của ong đực ngắn hơn ong cái. Thời gian hoàn thành vòng đời ong *B. hebetor* đực trung bình 9,90 ngày trong khi ong *B. hebetor* là 10,00 ngày.

Thí nghiệm ở điều kiện nhiệt độ $28 \pm 2^\circ\text{C}$, trên ký chủ là sâu đầu đen, sau khi ấu trùng ong *B. hebetor* đẩy sức và rời khỏi ký chủ, nhả tơ tạo kén bao quanh cơ thể. Qua quan sát ấu trùng ong *B. hebetor* với số cá thể ban đầu là 50, trải qua các pha phát triển, tỷ lệ hóa nhộng là 97,9%; tỷ lệ nhộng vũ hóa trưởng thành là 100%; tỷ lệ đực/cái là 1,24 (số liệu không lập thành bảng). Tỷ lệ đực/cái trong nghiên cứu này tương tự với nghiên cứu của Chomphukhiao (2018) [5] là 1,22 trưởng thành đực/cái; Landge và cs (2009) [7], trên ký chủ sâu đầu đen là 1,30 trưởng thành đực/cái.

Bảng 2. Tỷ lệ hóa nhộng và tỷ lệ vũ hóa của ong *B. hebetor*

Chỉ tiêu theo dõi	N	Biến động	TB $\pm$ SD
Tỷ lệ ấu trùng hóa nhộng (%)	48	0 - 100	$97,9 \pm 14,43$
Tỷ lệ nhộng vũ hóa trưởng thành (%)	47	100 - 100	$100 \pm 0,00$

Ghi chú: TB là trung bình; SD là độ lệch chuẩn; N là số mẫu theo dõi.

3.2. Khả năng đẻ trứng của trưởng thành ong *B. hebetor*

Bảng 3. Khả năng đẻ trứng của trưởng thành ong *B. hebetor*

Chỉ tiêu theo dõi	N	Biến động	TB $\pm$ SD
Số trứng đẻ hàng ngày (trứng/trưởng thành cái)	10	23 - 44	$36,0 \pm 4,68$
Thời gian đẻ trứng (ngày)	10	12 - 42	$24,8 \pm 9,46$
Tổng số trứng đẻ (trứng/trưởng thành cái)	10	48 - 1.389	$884,0 \pm 332,12$
Thời gian sau đẻ trứng (ngày)	10	0 - 3	$0,6 \pm 0,97$

Ghi chú: TB là trung bình; SD là độ lệch chuẩn; N là số mẫu theo dõi.

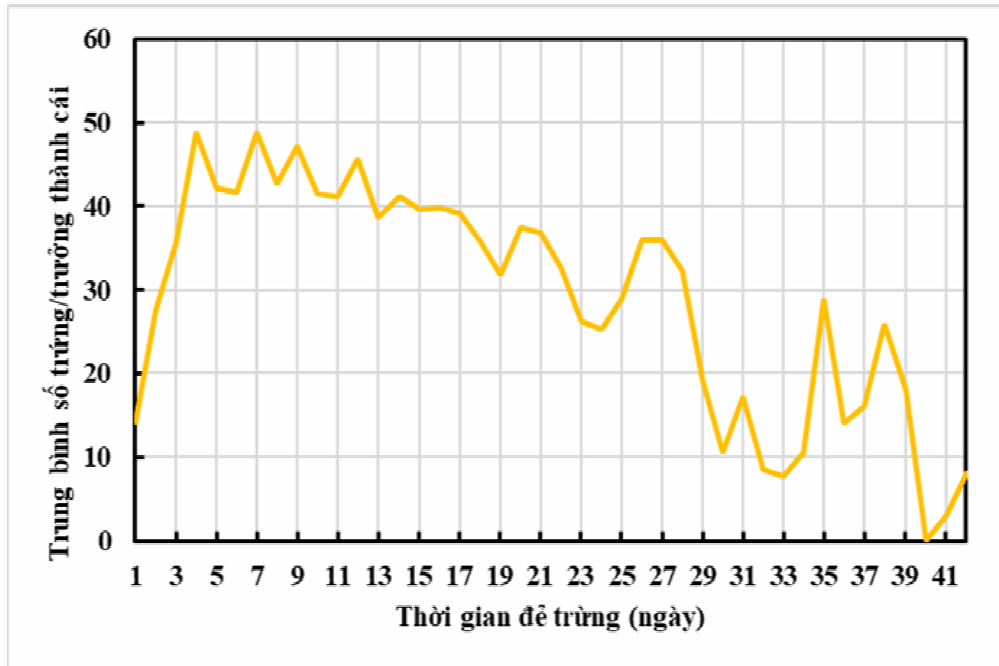
Kết quả ở bảng 3 cho thấy, trung bình mỗi ngày trưởng thành ong *B. hebetor* cái đẻ 36 trứng. Trưởng thành cái ong *B. hebetor* có khả năng đẻ từ 480 - 1.389 trứng trong khoảng thời gian từ 12 -

42 ngày. Đa số trưởng thành cái ong *B. hebetor* có thể đẻ trứng liên tục từ khi bắt đầu đến khi chết. Trung bình, mỗi trưởng thành cái đẻ 884 trứng trên ấu trùng sâu đầu đen tuổi 6 và ký sinh liên tục trong 24,8 ngày và trưởng thành cái ong *B.*

hebetor có thời gian sau đẻ trứng trung bình là 0,6 ngày.

Trưởng thành cái ong *B. hebetor* cái dành phần lớn thời gian sống để đẻ trứng. Khả năng đẻ trứng của trưởng thành cái ong *B. hebetor* ký sinh trên sâu đầu đen cao hơn nhiều so với kết quả của Chomphukhiao (2018) [5] trên cùng ký chủ sâu đầu đen khi trưởng thành cái ong *B. hebetor* đẻ

trung bình 355 trứng/trưởng thành cái, tương ứng với mỗi nghiên cứu nêu trên. Sự khác biệt này xảy ra có thể do sự khác nhau về điều kiện nghiên cứu, loại ký chủ và kích thước ký chủ. Theo ghi nhận của Harvey và Strand (2003)[8], ấu trùng có kích thước lớn cung cấp nguồn thức ăn và diện tích bề mặt lớn và khả năng đẻ trứng của ong *B. hebetor* tăng lên khi mật độ ký chủ tăng lên.



Hình 1. Nhịp điệu đẻ trứng của trưởng thành ong *B. hebetor* cái trên ấu trùng sâu đầu đen

Hình 1 cho thấy, lượng trứng được trưởng thành cái ký sinh trong suốt thời gian đẻ trứng không đều. Trong nghiên cứu này, trưởng thành cái cần 3 ngày để đạt được sự thuần thục trong sinh sản. Từ ngày đầu tiên đến ngày thứ 4, số trứng trưởng thành *B. hebetor* cái đẻ trên sâu đầu đen liên tục tăng lên nhanh chóng và đạt đỉnh ở ngày thứ 7. Trưởng thành cái ong *B. hebetor* sau khi được bắt cặp giao phối để được nhiều trứng nhất từ ngày thứ 4 đến ngày 14. Trong 10 ngày

này, có những ngày lượng trứng không đạt đỉnh, nhưng lượng trứng vẫn cao và ổn định. Sau đó lượng trứng được ký sinh giảm dần và tăng lại vào ngày thứ 25 đến ngày 28. Trong những ngày này, bụng của trưởng thành cái lớn và trong hơn, ít bay, di chuyển chậm chạp hơn trước. Trưởng thành cái dần yếu đi, lượng trứng được ký sinh cũng biến động rất lớn trong những ngày cuối cùng trước khi chết.

Bảng 4. Tuổi thọ trưởng thành ong *B. hebetor* ký sinh trên ấu trùng sâu đầu đen

Tuổi thọ	N	Biến động	TB $\pm$ SD
Trưởng thành đực	10	7 - 30	16,9 $\pm$ 8,96
Trưởng thành cái	10	12 - 43	25,4 $\pm$ 9,98

Ghi chú: N là số mẫu theo dõi; TB là trung bình; SD là độ lệch chuẩn.

Bảng 4 cho thấy, tuổi thọ của trưởng thành đực ngắn hơn trưởng thành cái khoảng 9 ngày. Cụ thể, tuổi thọ trưởng thành đực giao động từ 7 - 30 ngày, trung bình $16,9 \pm 8,96$ ngày. Trưởng thành cái có tuổi thọ giao động từ 12 - 43 ngày, trung bình $25,4 \pm 9,98$ ngày. So sánh tuổi thọ của trưởng thành được nuôi trên ký chủ sâu đầu đen với một số nghiên cứu khác cho thấy, kết quả trong nghiên cứu này tuổi thọ trưởng thành dài hơn nghiên cứu của Landge và cs (2009) [7], trưởng thành đực có tuổi thọ trung bình là 12,05 ngày, trưởng thành cái có tuổi thọ trung bình là 20,85 ngày, ngắn hơn nghiên cứu của Chomphukhiao (2018) [5], khi trưởng thành đực và cái ong *B. hebetor* có tuổi thọ trung bình lần lượt là 48 và 61 ngày.

4. KẾT LUẬN

Ở điều kiện nhiệt độ $28 \pm 2^\circ\text{C}$, ẩm độ $75 \pm 5\%$, trên ký chủ là ấu trùng sâu đầu đen tuổi 6, pha trứng ong *B. hebetor* kéo dài trung bình là $1,7 \pm 0,45$ ngày, thời gian phát dục của pha ấu trùng trung bình $2,2 \pm 0,43$ ngày. Giai đoạn tiền nhộng kéo dài trung bình $1,3 \pm 0,45$ ngày, nhộng ong *B. hebetor* có thời gian phát dục trung bình là $4,5 \pm 0,51$ ngày. Sau khi vũ hóa, trưởng thành ong *B. hebetor* cái cần trung bình $0,5 \pm 0,51$ ngày để hoàn thiện bộ phận sinh dục và bắt đầu đẻ trứng. Thời gian phát triển trung bình của trưởng thành đực ong *B. hebetor* là $9,9 \pm 0,86$ ngày và trưởng thành cái là $10,0 \pm 0,92$ ngày. Tỷ lệ ấu trùng hóa nhộng của ong *B. hebetor* là 97,9%, tỷ lệ nhộng vũ hóa trưởng thành là 100% và tỷ lệ trưởng thành đực/cái là 1,24.

Trưởng thành ong *B. hebetor* cái có thể đẻ từ 48 - 1.389 trứng, trung bình mỗi ngày đẻ 36,0 trứng và đẻ liên tục trong $24,8 \pm 9,46$ ngày và tập trung đẻ từ ngày 4 đến ngày 14 sau khi vũ hóa, trung bình mỗi trưởng thành cái đẻ được 884 trứng. Tuổi thọ trung bình của trưởng thành đực là $16,9 \pm 8,96$ ngày, tuổi thọ trung bình của trưởng thành cái là $25,4 \pm 9,98$ ngày.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Mai Thị Thảo (2023). *Nghiên cứu đặc điểm hình thái, sinh học của sâu đầu đen hại dừa (Opisina arenosella) và khả năng ăn ấu trùng sâu đầu đen của bọ đuôi kim (Chelisoches variegatus)*

tại các tỉnh đồng bằng sông Cửu Long. Luận văn Thạc sĩ ngành Bảo vệ Thực vật, Trường Đại học Nông Lâm thành phố Hồ Chí Minh.

2. A. Seni (2019). Arthropod pests of Coconut, *Cocos nucifera* L. and their management. *Int. J. Environ. Agric. Biotechnol.*, vol. 4, no. 4, pp. 1018 - 1024.

3. M. J. W. Cock and P. A. C. R. Perera. (1988). *Biological Control of Opisina arenosella* Walker (Lepidoptera: Oecophoridae). Coconut research institute of Sri Lanka. 44 pages.

4. N. B. V. C. Rao, A. Nischala, G. Ramanandam, H. P. Maheswarappa. (2018). Biological suppression of coconut black headed caterpillar *Opisina arenosella* outbreak in East Godavari district of Andhra Pradesh - Eco friendly technology. *Curr. Sci.*, vol. 115, no. 8, pp. 1588-1594, doi: 10.18520/cs/v115/i8/1588-1594.

5. N. Chomphukhiao (2018). *Coconut Black - Headed caterpillar, Opisina arenosella* Walker (Lepidoptera: Oecophoridae): Biology, ecology and It's Parasitoids on Biological control program for sustainable coconut production. PhD. Thesis, Kasetsart University, Thailand.

6. N. T. Dat, N. H. Quan, P. P. Duc, N. T. M. Thi, and L. K. Hoang (2023). *The Invasion of Black headed caterpillar (Opisina arenosella) Into Vietnam and it's Bio-Control*. International conference on Bioprotection for Sustainable Agriculture. Page 74

7. S. A. Landge, S. M. Wankhede and S. M. Gangurde. (2009). Comparative biology of *Bracon hebetor* Say on *Corcyra cephalonica* Stainton and *Opisina arenosella* Walker. *Int. J. Plant Prot.*, vol. 2, no. 2, pp. 278 - 280.

8. J. A. Harvey and M. Strand. (2003). Sexual size and development time dimorphism in a parasitoid wasp: An exception to the rule?. *Eur. J. Entomol.*, vol. 100, pp. 485 - 492.

BIOLOGICAL CHARACTERISTIC OF *Bracon hebetor* (Hymenoptera: Braconidae)
PARASITOID ON THE BLACK-HEAD CATERPILLAR (*Opisina arenosella*)

Le Khắc Hoàng¹

¹Department of Plant Protection, Faculty of Agronomy,
Nong Lam University, Ho Chi Minh City, Vietnam

Summary

The parasitic wasp *Bracon hebetor* is a common natural enemy in coconut field which damaged by Black - headed caterpillar (BHC) in Ben Tre, and it's a potential biological control agent of Black - head caterpillar. This study was conducted aims to determine the biological characteristics of *B. hebetor* parasitoid on the 6-instar BHC larvae. The experiments were carried out at the Department of Plant Protection, Faculty of Agronomy, Nong Lam University, Ho Chi Minh city under laboratory condition at a constant temperature $28 \pm 2^\circ\text{C}$, humidity $70 \pm 5\%$, and photoperiod of 12L: 8D. According to the data, the egg stage of *B. hebetor* was 1.7 ± 0.45 days, whereas the larval stage was 2.2 ± 0.43 days. The pre-pupal stage took an average of 1.3 ± 0.45 days, while the pupal stage of *B. hebetor* took an average of 4.5 ± 0.51 days. The average development time for *B. hebetor* males was 9.9 ± 0.86 days, and 10.0 ± 0.92 days for females. Female of *B. hebetor* can lays 48 – 1,389 eggs/female, and 884 eggs/female on average. Male *B. hebetor* have an average lifespan of 16.9 ± 8.96 days, whereas female have a lifespan of 25.4 ± 9.98 days.

Keywords: *Biological control, black - headed caterpillar, Bracon hebetor.*

Người phản biện: GS.TS. Phạm Văn Lâm

Ngày nhận bài: 28/9/2023

Ngày thông qua phản biện: 23/10/2023

Ngày duyệt đăng: 8/3/2024