



MỘT SỐ ĐẶC ĐIỂM HÌNH THÁI, SINH HỌC VÀ KHẢ NĂNG ĂN RẦY NÂU CỦA KIẾN BA KHOANG ĐUÔI NHỌN, *PAEDERUS FUSCIPES* (COLEOPTERA: STAPHYLINIDAE)

Lăng Cảnh Phú¹, Lê Công Danh¹ và Lê Văn Vàng¹

¹ Khoa Nông nghiệp & Sinh học Ứng dụng, Trường Đại học Cần Thơ

Thông tin chung:

Ngày nhận: 20/03/2103

Ngày chấp nhận: 20/08/2013

Title:

Some biological and morphological characteristics and predacity of the rove beetle, *Paederus fuscipes* (Coleoptera: Staphylinidae), on the brown planthopper (*Nilaparvata lugens*)

Từ khóa:

Paederus fuscipes, thiên địch bắt môi, *Nilaparvata lugens*, vòng đời, khả năng bắt môi

Keywords:

Paederus fuscipes, predator, *Nilaparvata lugens*, life cycle, predacity

ABSTRACT

Some morphological and biological characteristics and predacity of *Paederus fuscipes* on the brown planthopper (*Nilaparvata lugens*) were investigated under the temperature, humidity and light illumination (T: 27-31°C; RH: 64-80%, 12L:12D) of laboratory conditions. A life cycle of *P. fuscipes* was 35.7±3.4 days including 3.5±0.7 days for egg stage, 14.3±4.3 days for larval stage with two instars (6.7±1.7 days for the first instar and 7.7±2.6 days for the second instar), 1.0 days for pre-pupal stage, 3.0±0.1 days for pupal stage and 13.9±2.5 days for the time from adult eclosion to egg laying female. A *P. fuscipes* female laid averagely 76.8±24.5 eggs with the egg hatching and eclosion ratios were 99.8% and 84.5%, respectively. In confined conditions of plastic boxes, *P. fuscipes* adults showed high predacity on the brown plant hopper. A *P. fuscipes* adult consumed 4.2-16.0 nymphs/day or 3.3-5.5 adults/day of brown planthopper depending on nymphs stages and adult forms (winged or unwinged) of the host.

TÓM TẮT

Một số đặc điểm hình thái, sinh học và khả năng ăn rầy nâu của kiến ba khoang đuôi nhọn (*Paederus fuscipes*) được khảo sát trong điều kiện nhiệt độ, ẩm độ và ánh sáng của phòng thí nghiệm (T: 27-31°C; RH: 64-80%, 12L:12D). Kết quả khảo sát cho thấy vòng đời của *P. fuscipes* dài 35,7 ± 3,4 ngày bao gồm thời gian ủ trứng dài 3,5±0,7 ngày, thời gian ấu trùng với 2 tuổi dài 14,3±4,3 ngày (6,7±1,7 ngày cho ấu trùng tuổi 1 và 7,7±2,6 ngày cho ấu trùng tuổi 2), giai đoạn tiền nhộng dài 1,0 ngày, giai đoạn nhộng dài 3,0±0,1 ngày và thời gian từ khi vũ hóa đến khi thành trùng cái đẻ trứng dài 13,9±2,5 ngày. Một trưởng thành *P. fuscipes* cái đẻ trung bình 76,8 ± 24,5 trứng với tỷ lệ trứng nở là 99,8% và tỷ lệ của ấu trùng sống đến trưởng thành là 84,5%. Ở điều kiện nuôi nhốt trong hộp nhựa, thành trùng *P. fuscipes* cho thấy khả năng ăn rầy nâu rất cao. Một trưởng thành *P. fuscipes* trong một ngày có thể ăn 4,2-16,0 ấu trùng hoặc 3,3-5,5 trưởng thành của rầy nâu, tùy thuộc vào tuổi của ấu trùng và hình thức phát triển của trưởng thành (cánh dài hay cánh ngắn) của rầy nâu.

1 GIỚI THIỆU

Trong những năm gần đây công tác bảo vệ thực vật ở đồng bằng sông Cửu Long (ĐBSCL) đã chú trọng nhiều hơn đến việc khai thác vai trò của thiên địch trong điều kiện tự nhiên nhằm đem lại hiệu quả quản lý dịch hại hài hòa giữa lợi ích kinh tế sự bảo vệ môi trường. Kiến ba khoang

đuôi nhọn, *Paederus fuscipes* (Coleoptera: Staphylinidae), là loài côn trùng ăn động vật với tính ăn rộng, được xem là thiên địch quan trọng trên ruộng lúa và một số loại cây trồng khác (Manley, 1977; Chiu, 1979; Đặng Thị Dung và ctv., 2011; Nguyễn Xuân Thành và Vũ Quang Côn, 2010).

Ở khía cạnh khác, do cơ thể *P. fuscipes* có chứa hợp chất pederin ($C_{25}H_{45}NO_9$), một loại amide gây phỏng rộp da khi tiếp xúc với da người (Kellner and Dettner, 1996), nên *P. fuscipes* cũng bị xem là đối tượng gây hại trực tiếp trên người. Đã có nhiều ghi nhận về sự gây hại của *P. fuscipes* ở Việt Nam. Mặc dù là đối tượng quan trọng ở cả hai khía cạnh có ích và có hại và được phổ biến trên nhiều báo đài, công bố khoa học về *P. fuscipes* ở Việt Nam vẫn còn rất hạn chế. Nghiên cứu về đặc điểm hình thái và sinh học cũng như khả năng ăn mỗi để từ đó ứng dụng nhằm phát huy mặt có ích và hạn chế mặt có hại của *P. fuscipes* là cần thiết.

Trong báo cáo này chúng tôi trình bày kết quả khảo sát về một số đặc điểm hình thái và sinh học và khả năng ăn rầy nâu của *P. fuscipes* trong điều kiện phòng thí nghiệm.

2 PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1 Nguồn kiến ba khoang đuôi nhọn (*P. fuscipes*)

Thành trùng của kiến ba khoang đuôi nhọn (*P. fuscipes*) được thu các ruộng lúa, bắp, khoai lang và đậu bắp ở Thành phố Cần Thơ và tỉnh Vĩnh Long rồi chuyển về Trường Đại học Cần Thơ. Trong phòng thí nghiệm, những thành trùng *P. fuscipes* có kích thước đồng đều nhau sẽ được chọn để nuôi từng cặp (một con đực và một con cái) trong các hộp nhựa nhỏ (đường kính 5,5 cm, chiều cao 3 cm) có đặt miếng bông gòn ướt để giữ ẩm và được cung cấp thức ăn là ấu trùng và trưởng thành của rầy mềm. Thành trùng phát triển từ trứng của các cặp *P. fuscipes* này được sử dụng cho các khảo sát tiếp theo.

2.2 Nhân nuôi con mồi

– Rầy nâu (*Nilaparvata lugens*): Ấu trùng tuổi lớn của rầy nâu được thu thập từ các ruộng lúa lân cận Thành phố Cần Thơ, chuyển về phòng thí nghiệm rồi thả lên các chậu lúa Jasmine 85 ở 18 - 20 ngày tuổi để cho phát triển. Chậu lúa sau đó được bao lại bằng màng lưới, mực nước trong chậu được giữ ở khoảng 2-4 cm. Rầy trưởng thành sắp đẻ trứng được chuyển sang chậu lúa Jasmine 85 khác (3 cặp rầy/chậu). Ấu trùng rầy nâu nở ra từ đợt trứng này sẽ được theo dõi và dùng trong khảo sát khả năng ăn mồi của *P. fuscipes*.

– Rầy mềm (*Aphis craccivora*): Ấu trùng và trưởng thành của rầy mềm được thu thập trên một

số ruộng cà tím ở Thành phố Cần Thơ rồi chuyển về thả lên lá của các chậu cà tím được trồng trong nhà lưới để tạo nguồn rầy làm thức ăn cho *P. fuscipes* trong khảo sát một số đặc điểm hình thái và sinh học.

2.3 Khảo sát một số đặc điểm hình thái và thời gian sinh trưởng của *P. fuscipes*

30 cặp thành trùng vừa mới vũ hóa của *P. fuscipes* được nuôi trong các hộp nhựa nhỏ (một cặp/hộp) tương tự như ở Mục 2.3. Thức ăn cung cấp cho *P. fuscipes* là ấu trùng và trưởng thành của rầy mềm gây hại trên lá cà tím, được thay mới mỗi ngày. Sau khi *P. fuscipes* cái đẻ trứng, số trứng đẻ trong mỗi 24 giờ được chuyển vào các hộp nhựa khác có đặt miếng bông gòn ướt để giữ ẩm. Theo dõi và ghi nhận: thời gian từ lúc trưởng thành *P. fuscipes* vũ hóa đến khi con cái đẻ trứng; số lượng trứng được đẻ bởi một con cái; tỷ lệ trứng nở; số tuổi và thời gian phát triển ở mỗi tuổi của ấu trùng; thời gian phát triển của giai đoạn tiền nhộng và nhộng; tỷ lệ vũ hóa của trưởng thành; và thời gian sống của trưởng thành. Ngoài ra, kích thước và đặc điểm nhận dạng ở mỗi giai đoạn phát triển của *P. fuscipes* cũng được ghi nhận.

2.4 Khảo sát khả năng ăn rầy nâu của *P. fuscipes*

Khả năng ăn rầy nâu của trưởng thành *P. fuscipes* đực và cái được khảo sát trong hộp nhựa (đường kính 5,5 cm, chiều cao 3 cm) ở điều kiện phòng thí nghiệm. Trong mỗi hộp nhựa đặt 2 đoạn thân lúa Jasmine 85 (3 cm mỗi đoạn) ở thời điểm 25-30 ngày sau khi gieo rồi thả 30 cá thể rầy nâu của mỗi giai đoạn phát triển gồm ấu trùng tuổi 1, 2, 3, 4 và 5, thành trùng cánh dài và thành trùng cánh ngắn. Sau khi để rầy nâu ổn định trên đoạn thân lúa một giờ thì thả tiếp vào hộp một trưởng thành *P. fuscipes* đực hoặc cái có kích thước tương đương, ở 10 ngày sau khi vũ hóa và đã không được cung cấp thức ăn từ 24 giờ trước. Hộp được đặt một miếng bông gòn ướt để tạo ẩm và đậy lại bằng vải màng. Sau mỗi 24 giờ, trưởng thành của *P. fuscipes* được chuyển sang một hộp nhựa có chứa thân lúa Jasmine 85 và 30 cá thể rầy nâu mới. Sự khảo sát được tiến hành với 5 lần lặp lại tương ứng với 5 trưởng thành *P. fuscipes* ở mỗi giới và liên tục trong 3 ngày. Chỉ tiêu ghi nhận số lượng rầy nâu còn hiện diện trong hộp ở mỗi 24 giờ sau khi thả trưởng thành của *P. fuscipes*.

3 KẾT QUẢ

3.1 Một số đặc điểm hình thái và sinh học của *P. fuscipes*

Kết quả ghi nhận trình bày trong Bảng 1 cho

thấy, một chu kỳ sinh trưởng của *P. fuscipes* trải qua 4 giai đoạn trong khoảng thời gian dài trung bình 35,7 ngày.

Bảng 1: Thời gian và kích thước ở các giai đoạn phát triển của *P. fuscipes*

$T = 29-31^{\circ}C$; $RH = 64-80\%$

Giai đoạn phát triển	Số quan sát	Thời gian (ngày)		Kích thước (mm)	
		Biến thiên	Trung bình	Dài	Rộng
Trứng	60	3 – 5	3,5 ± 0,7		0,65 ± 0,06
Ấu trùng					
Tuổi 1	60	3 – 13	6,7 ± 1,7	2,21 ± 0,12	0,44 ± 0,03
Tuổi 2	60	4 – 14	7,7 ± 2,6	4,52 ± 0,61	0,71 ± 0,09
Tiền nhộng	60	0	1,0	-	-
Nhộng	60	2 – 3	3,0 ± 0,1	4,25 ± 0,24	1,30 ± 0,09
Vũ hóa – bắt cặp	30	2 – 3	2,5 ± 0,5		
Vũ hóa – đẻ trứng	30	10 – 18	13,9 ± 2,5		
Thành trùng đực	30	6 – 69	40,3 ± 19,3	6,7 ± 0,37	1,32 ± 0,11
Thành trùng cái	30	11 – 64	38,0 ± 14,1	7,3 ± 0,45	1,37 ± 0,09
Vòng đời		30 – 42	35,7 ± 3,4		

3.1.1 Trứng

Trứng có dạng hình cầu dẹp nhỏ, đường kính trung bình 0,65±0,06 mm, lúc mới đẻ có màu trắng đục, chuyển dần sang màu vàng nhạt. Khi trứng sắp nở có thể quan sát được đốm mắt của ấu trùng. Thời gian ủ trứng dài từ 3-5 ngày, trung bình là 3,5±0,7 ngày.

3.1.2 Ấu trùng

Kết quả ghi nhận cho thấy ấu trùng của *P. fuscipes* thuộc dạng chân chạy có cơ thể thon dài, phần bụng gồm 10 đốt, đốt cuối bụng có mang một cặp lông đuôi dài cứng. Sự phát triển của ấu trùng gồm hai tuổi với hình dạng cơ thể giữa các tuổi là tương tự nhau, nhưng khác nhau về màu sắc, kích thước và thời gian phát triển.

– Ấu trùng tuổi 1: Ấu trùng mới nở có màu trắng đục sau đó chuyển dần sang màu nâu bóng, cơ thể có nhiều lông cứng đen với chiều dài là 2,21±0,12 mm và chiều rộng là 0,44±0,03 mm. Thời gian phát triển của ấu trùng tuổi 1 biến động trong khoảng 3-13 ngày, trung bình là 6,7±1,7 ngày.

– Ấu trùng tuổi 2: Ấu trùng tuổi 2 lúc mới lột xác cũng có màu trắng đục sau đó chuyển sang màu vàng cam rồi vàng sậm. Kích thước cơ thể của ấu trùng tuổi 2 là lớn hơn ấu trùng tuổi 1 với chiều dài là 4,52±0,61 mm và chiều rộng là 0,71±0,09 mm. Ở giai đoạn này ấu trùng di

chuyển tương đối nhanh, phát triển trong khoảng thời gian trung bình là 7,7±2,6 ngày. Vào cuối tuổi 2, ấu trùng ngừng ăn và hoạt động, cơ thể co lại để lột xác hóa nhộng, giai đoạn này (tiền nhộng) kéo dài trong khoảng 1,0 ngày.

3.1.3 Nhộng

Nhộng thuộc dạng nhộng trần, khi mới hình thành có màu vàng nhạt sau đó đậm dần, đầu và hai đốt bụng cuối chuyển sang màu đen khi sắp vũ hóa. Nhộng có chiều dài là 4,25±0,24 mm và chiều rộng là 1,30±0,09 mm. Thời gian phát triển của giai đoạn nhộng kéo dài trong khoảng 2-3 ngày, trung bình là 3,0±0,1 ngày.

3.1.4 Thành trùng

Thành trùng *P. fuscipes* thuộc dạng chân chạy, có hình dạng trông giống kiến với thân thon dài, nhọn ở cuối bụng. Cơ thể phủ nhiều lông cứng ngắn không thấm nước và có màu sắc nổi bật với ba khoang màu đen (đầu, cánh trước và cuối bụng) và hai khoang màu vàng cam (ngực trước và bụng). Phần đầu dẹt màu đen bóng với 2 mắt kép lồi màu đen, không có mắt đơn, râu đầu hình sợi chỉ có 11 đốt với 4 đốt ở gốc râu có màu vàng cam và 7 đốt còn lại có màu xám đen. Cánh trước thuộc dạng cánh cứng (elytra) ngắn màu đen bóng che phủ đến hết ngực sau, cánh sau dạng màng, xếp gọn gàng bên dưới cánh trước khi đậu nghỉ. Chân có màu vàng nâu với đốt đùi phát triển, bàn chân có 5 đốt, phần cuối của đốt đùi chân sau có

một vết đen. Bụng gồm 6 đốt với 4 đốt phía trước màu vàng cam và hai đốt cuối bụng màu đen.

Thành trùng đực và thành trùng cái có hình dạng bên ngoài rất giống nhau. Tuy nhiên, kích thước cơ thể của thành trùng đực (dài: $6,7 \pm 0,37$ mm, rộng: $1,32 \pm 0,11$ mm) là nhỏ hơn so với thành trùng cái (dài: $7,3 \pm 0,45$ mm, rộng: $1,37 \pm 0,09$ mm). Ngoài ra, một đặc điểm quan trọng để phân biệt thành trùng đực và cái là đốt cuối bụng của thành trùng đực có lông đuôi dài xòe ra như hình một chữ V hẹp, trong khi đốt cuối bụng của thành trùng cái có lông đuôi ngắn tạo thành một vòng xung quanh đốt. Thời gian sống trung bình của thành trùng đực là $40,3 \pm 19,3$ ngày

và của thành trùng cái là $38,0 \pm 14,1$ ngày. Thành trùng đực và cái có thể bắt cặp ở thời điểm một ngày sau khi vũ hóa và thời gian từ khi thành trùng vũ hóa đến khi thành trùng cái đẻ trứng trung bình là $13,9 \pm 2,5$ ngày.

3.2 Khả năng sinh sản của *P. fuscipes*

Kết quả trình bày trong Bảng 2 cho thấy một thành trùng cái của *P. fuscipes* đẻ trung bình 76,8 trứng với tỷ lệ trứng nở trung bình là 99,8% và tỷ lệ thành trùng vũ hóa (tính từ ấu trùng) là 84,5%. Mặt khác, Bảng 2 cũng cho thấy số lượng thành trùng đực vũ hóa nhiều hơn so với trưởng thành cái với tỷ lệ đực/cái là 1,64.

Bảng 2: Khả năng sinh sản của *P. fuscipes* được nuôi bằng thức ăn là ấu trùng và trưởng thành của rầy mềm trong điều kiện phòng thí nghiệm

$$T = 29 - 31^{\circ}C; RH = 64 - 80\%$$

Chỉ tiêu ghi nhận	Số quan sát	Biến thiên	Trung bình
Trứng/thành trùng cái (trứng)	30 thành trùng cái	39 - 131	$76,8 \pm 24,5$
Tỷ lệ trứng nở (%)	2031 trứng	95,6 - 100	$99,8 \pm 0,8$
Tỷ lệ thành trùng vũ hóa tính từ ấu trùng (%)	406 ấu trùng	75,7 - 100	$84,5 \pm 8,4$
Đực/cái	343 trưởng thành		1,64

3.2 Khả năng ăn rầy nâu của thành trùng *P. fuscipes*

Kết quả ghi nhận khả năng ăn rầy nâu của thành trùng *P. fuscipes* được trình bày trong Bảng 3. Một thành trùng *P. fuscipes* trong một ngày có thể ăn từ 4,2-16,0 ấu trùng hoặc 3,3 đến 5,5 trưởng thành của rầy nâu tùy thuộc vào độ tuổi của ấu trùng và hình thức phát triển của

trưởng thành. Ấu trùng rầy nâu ở các tuổi 1, 2 và 3 bị thành trùng *P. fuscipes* ăn nhiều hơn (từ 11- 16 con/ngày) so với ấu trùng tuổi 4 và tuổi 5 (từ 4,2-5 con/ngày); rầy nâu cánh dài bị ăn nhiều hơn (từ 5,2-5,5 con/ngày) so với rầy nâu cánh ngắn (từ 3,3-4,1 con/ngày). Mặt khác, thành trùng *P. fuscipes* cái có khả năng tiêu thụ con mồi là rầy nâu cao hơn so với trưởng thành *P. fuscipes* đực.

Bảng 3: Khả năng ăn rầy nâu của trưởng thành *P. fuscipes* trong điều kiện phòng thí nghiệm

$$T = 29,74^{\circ}C, H = 70,23\%$$

Giai đoạn phát triển của rầy nâu	Số lượng rầy nâu tiêu thụ (con/ngày) *				Giá trị $T_{(A-B)}$ **
	<i>P. fuscipes</i> cái		<i>P. fuscipes</i> đực		
	Biến thiên	Trung bình A	Biến thiên	Trung bình B	
Ấu trùng:					
Tuổi 1	9 - 16	$13,1 \pm 3,3$ b	11 - 15	$13,1 \pm 1,4$ ab	0.0164 ^{ns}
Tuổi 2	14 - 17	$16,0 \pm 1,1$ a	13 - 15	$14,1 \pm 1,0$ a	2.4799 ^{ns}
Tuổi 3	10 - 13	$11,8 \pm 1,3$ b	8 - 16	$11,0 \pm 3,0$ b	0.6716 ^{ns}
Tuổi 4	3 - 7	$5,0 \pm 1,5$ c	4 - 5	$4,6 \pm 0,5$ c	0.5847 ^{ns}
Tuổi 5	4 - 6	$4,9 \pm 0,9$ c	3 - 6	$4,2 \pm 1,4$ c	1.2606 ^{ns}
Trưởng thành:					
Cánh ngắn	4 - 5	$4,1 \pm 0,5$ c	3 - 4	$3,3 \pm 0,4$ c	5.3605*
Cánh dài	4 - 6	$5,2 \pm 0,9$ c	5 - 7	$5,5 \pm 0,9$ c	0.6512 ^{ns}
CV(%)		18,43		18,28	

* Giá trị trong cột có cùng một chữ theo sau thì không khác biệt ở mức ý nghĩa 1% theo phép thử Duncan

** So sánh theo cặp Trung bình A và Trung bình B. ns: không khác biệt; * khác biệt ở mức ý nghĩa 5%

4 THẢO LUẬN

Kết quả khảo sát trong điều kiện phòng thí nghiệm cho thấy vòng đời của *P. fuscipes* dài 35,7 ngày với giai đoạn ấu trùng gồm 2 tuổi (Bảng 1). Một *P. fuscipes* cái đẻ trung bình 76,8 trứng với tỷ lệ trứng nở trung bình là 99,8% và tỷ lệ thành trùng vũ hóa (tính từ ấu trùng) là 84,5% (Bảng 2). Điều này chứng tỏ *P. fuscipes* có khả năng sống sót và phát triển tốt trong điều kiện nhân nuôi. Theo Phạm Văn Kim và Lê Thị Sen (1993), *P. fuscipes* di chuyển nhanh nhẹn và có thể lội nước trong ruộng lúa. Theo Madhukar (2011) thì *P. fuscipes* là một trong 7 loài thiên địch bắt mồi có mật số cao nhất trên các ruộng lúa ở Ấn Độ. Kết quả khảo sát cho thấy khả năng ăn rầy nâu của thành trùng *P. fuscipes* là khá cao, đặc biệt đối với ấu trùng rầy nâu từ tuổi 1 - tuổi 3 [từ 11-16 con/ngày (Bảng 3)]. Điều này chứng tỏ *P. fuscipes* có tiềm năng lớn để được phát triển thành một tác nhân phòng trừ sinh học (biological control agent) trong quản lý sự gây hại của rầy nâu trên ruộng lúa.

Trở ngại quan trọng cho việc phát triển *P. fuscipes* thành một tác nhân phòng trừ sinh học là sự gây hại trực tiếp của chúng trên người. Tuy nhiên, *P. fuscipes* thường gây hại trên người khi mật số rầy nâu vào nhà (đèn) cao (thông tin cá nhân). Bảo tồn và nâng cao vai trò của các loài thiên địch trên đồng ruộng bằng sự điều chỉnh kỹ thuật canh tác, giảm lượng sử dụng của thuốc trừ sâu và tạo môi trường sinh thái thuận lợi cho thiên địch có thể giữ mật số của côn trùng gây hại ở mức thấp (Settle *et al.*, 1996). Mặc dù cần thêm dữ liệu về sự tương quan giữa mật số rầy nâu và sự gây hại trên người cũng như những đánh giá về nguy cơ bộc phát ở các khu dân cư của *P. fuscipes*, loài côn trùng bắt mồi này vẫn có thể được ứng dụng một cách có hiệu quả để quản lý rầy nâu trên ruộng lúa dưới hình thức phòng trừ sinh học bảo tồn (conservation biological control) như trong mô hình công nghệ sinh thái (ecological

engineering) trên ruộng lúa. Biện pháp này sẽ giúp khống chế mật số rầy nâu từ giai đoạn sớm, và như vậy sẽ hạn chế sự di chuyển của rầy nâu vào nhà (đèn) đồng thời qua đó hạn chế sự gây hại của *P. fuscipes*.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Chiu S. C. 1979. Biological control of the brown plant hopper. In: Brown planthopper threat to rice production in Asia. *International Rice Research Institute*, p: 335-355.
2. Đặng Thị Dung, Nguyễn Thị Kim Oanh, Trần Đình Chiến, Hồ Thị Thu Giang và Nguyễn Đức Tùng. 2011. Thành phần sâu hại hoa cúc và thiên địch của chúng, diễn biến mật số sâu hại chính trên cây hoa cúc năm 2010 tại Tây Tựu, Từ Liêm, Hà Nội. *Kỷ yếu Hội nghị Côn trùng học Quốc gia lần thứ 7 năm 2011 tại Hà Nội*, trang: 457-467.
3. Kellner R. L. L. and Dettner K. 1996. Differential efficacy of toxic pederin in determining potential arthropod predators of *Paederus* (Coleoptera: Staphylinidae) offspring. *Oecologia*, 107(3): 293-300.
4. Madhukar F. J. 2011. A preliminary study of the predatory natural enemy complex of rice ecosystem in Vidarbha region of Maharashtra, India. *International Referred Research Journal*, 2(22): 25-27.
5. Manley G. V. 1977. *Paederus fuscipes* [Col. : Staphylinidae]: a predator of rice fields in west Malaysia. *Entomophaga* 22(1): 47-59.
6. Nguyễn Xuân Thành và Vũ Quang Côn. 2010. Atlas côn trùng Việt Nam. Tập 1: Côn trùng gây hại và thiên địch của chúng trên cây thực phẩm. *Nhà xuất bản Khoa học Tự nhiên và Công nghệ*, trang: 139-141.
7. Phạm Văn Kim và Lê Thị Sen. 1993. Sâu hại lúa quan trọng tại các tỉnh đồng bằng sông Cửu Long. *Nhà xuất bản tổng hợp Đồng Tháp*, trang: 65-71.
8. Settle W. H., Ariawan H., Astuti E. T., Cahyana W., Hakim A. L., Hindayana D., Lestari A. S. and Pajarningsih. 1996. Managing tropical rice pests through conservation of generalist natural enemies and alternative prey. *Ecology*, 77(7): 1975-1988.