

Tương quan giữa chiều rộng ngang đầu với tuổi ấu trùng của một ngô *Sitophilus zeamais* (Coleoptera: Curculionidae) và một số đặc điểm hình thái các pha phát triển của chúng

Nguyễn Văn Dương¹, Khuất Đăng Long^{2,3}, Vĩ Thị Xuân Thủy^{1*}

¹Trường Đại học Tây Bắc

²Viện Sinh thái và Tài nguyên Sinh vật, Viện Hàn lâm KH&CN Việt Nam

³Học viện KH&CN, Viện Hàn lâm KH&CN Việt Nam

Ngày nhận bài 28/2/2022; ngày chuyển phản biện 4/3/2022; ngày nhận phản biện 21/3/2022; ngày chấp nhận đăng 25/3/2022

Tóm tắt:

Bài báo trình bày kết quả nghiên cứu mối tương quan giữa sự thay đổi kích thước chiều rộng ngang đầu và số tuổi của ấu trùng một ngô (*Sitophilus zeamais*) trong kho bảo quản ngô hạt ở Sơn La. Kết quả cho thấy, có sự tương quan chặt chẽ giữa chiều rộng ngang đầu và tuổi ấu trùng một ngô. Chiều rộng ngang đầu ấu trùng tuổi 1 dao động trong khoảng 0,225-0,325 mm; ấu trùng tuổi 2: 0,375-0,425 mm; ấu trùng tuổi 3: 0,475-0,55 mm và ấu trùng tuổi 4 là 0,6-0,775 mm. Sau mỗi giai đoạn chuyển tuổi của ấu trùng một ngô, chiều rộng ngang đầu có sự thay đổi cùng với những đặc điểm khác như màu sắc, chiều rộng và chiều dài cơ thể. Sử dụng mối tương quan này cho phép xác định tuổi của ấu trùng một ngô, là cơ sở quan trọng để dự báo sự xuất hiện của một trưởng thành trong các kho nông sản ở Sơn La nói riêng, cả nước nói chung.

Từ khóa: kho bảo quản, một hại ngô, *Sitophilus zeamais*, Sơn La.

Chỉ số phân loại: 1.6

Đặt vấn đề

Ở Việt Nam nói chung cũng như Sơn La nói riêng, trong số những loài côn trùng hại kho nông sản, nhóm một hại ngũ cốc gây tổn thất lớn về số lượng và làm giảm đáng kể chất lượng của hạt. Trong số các loài gây hại chính cho ngô hạt, một ngô là loài gây hại nguy hiểm nhất [1, 2].

Hiện nay, việc làm sạch trong quá trình tách hạt ngô khỏi bắp và phương pháp phơi khô có sử dụng nhiệt độ vẫn là biện pháp chính đang được sử dụng đối với ngô hạt để bảo quản trong các kho ở Sơn La [3]. Thực tế cho thấy, phương pháp này thường chỉ loại được một trưởng thành, còn những pha phát triển bên trong hạt ngô hầu như không bị ảnh hưởng. Vì vậy, sau khi được nhập và đưa vào bảo quản trong kho, các loài một tiếp tục phát triển và hoạt động gây hại, đặc biệt là một ngô [1].

Để theo dõi được sự phát triển của một ngô cần nghiên cứu một số đặc điểm sinh học quan trọng của chúng, trong đó có quá trình lột xác chuyển tuổi, sự thay đổi kích thước qua các giai đoạn tuổi ấu trùng của loài này làm cơ sở khoa học trong việc giám sát sự phát sinh, phát triển của một ngô trong các kho bảo quản. Tuy nhiên, việc theo dõi loài này gặp rất nhiều khó khăn do các pha phát triển từ trứng đến nhộng diễn ra hoàn toàn trong hạt.

Việc nghiên cứu mối tương quan giữa chiều rộng ngang đầu và số tuổi ở một số loài côn trùng cũng đã được nhiều tác giả sử dụng như phân tích chiều rộng ngang đầu của 387 ấu trùng để xác định tuổi của loài *Streblote panda* thuộc họ

Lasiocampidae [4]; A. Castañeda-Vildózola và cs (2016) [5] đã sử dụng chiều rộng ngang đầu để xác định tuổi của ấu trùng một hại hạt bơ *Heilipus lauri* thuộc họ *Curculionidae*, những loài này cũng có các pha phát triển giống với loài một ngô. Ở Việt Nam, gần như chưa có nghiên cứu nào ngoài nghiên cứu của Nguyễn Thị Oanh (2017) [6] sử dụng mối tương quan giữa chiều ngang đầu để xác định tuổi của loài ấu trùng *Lasioderma serricorne*.

Ở côn trùng, chiều rộng mảnh đầu còn lại sau khi lột xác hoặc chiều ngang đầu là đặc điểm rất ít thay đổi ở mỗi tuổi của sâu non hoặc ấu trùng, điều này cũng thấy ở một hại kho. Tuy nhiên, việc theo dõi lột xác của ấu trùng trong hạt thường gặp khó khăn và hầu như không thể thực hiện được do tất cả các pha từ trứng, ấu trùng và nhộng của một đều phát triển hoàn toàn trong hạt, vì vậy không thể xác định được tuổi một qua số lần lột xác. Ở đây, chúng tôi sử dụng sự thay đổi chiều rộng ngang đầu của ấu trùng theo thời gian để xác định số tuổi của chúng.

Như vậy, dựa vào mối tương quan giữa chiều rộng ngang đầu có thể xác định được tuổi của ấu trùng đối với những loài côn trùng có giai đoạn phát triển hoàn toàn trong hoa, quả hoặc trong hạt nói chung và loài một hại ngô hạt nói riêng. Việc xác định được các pha phát triển của loài một là cơ sở khoa học cho các nghiên cứu tiếp theo và có thể dự đoán được giai đoạn phát triển của các pha cũng như sự xuất hiện của một trưởng thành trong các kho bảo quản ở Sơn La nói riêng, cả nước nói chung.

*Tác giả liên hệ: Email: xuanthuy@utb.edu.vn

Correlation between the head width and larval instars of *Sitophilus zeamais* (Coleoptera: Curculionidae), and some morphological characteristics of its developmental stages

Van Duong Nguyen¹, Dang Long Khuat^{2,3},
Thi Xuan Thuy Vi^{1*}

¹Tay Bac University

²Institute of Ecology and Biological Resources, VAST

³Graduate University of Science and Technology, VAST

Received 28 February 2022; accepted 25 March 2022

Abstract:

This paper presents the correlation between head width and larval instars of the maize weevil *Sitophilus zeamais* (Coleoptera: Curculionidae) in maize granaries in Son La province. Results showed that there is a strong correlation between head width and age of maize weevil larvae. Head widths varied with the larval instars, being 0.225-0.325 mm, 0.375-0.425 mm, 0.475-0.55 mm, and 0.6-0.775 mm for the first, second, third, and fourth larval instars, respectively. For each instar, changes in head width were accompanied by changes in other characteristics, such as body colour, body width, and body length. This correlation could enable age determination of maize weevil larvae through samples from granaries, allowing detection of the development stage of the maize weevil, *Sitophilus zeamais*, and prediction of the appearance of adult weevils inside maize granaries in Son La in particular and Vietnam in general.

Keywords: maize weevil, granaries, *Sitophilus zeamais*, Son La province.

Classification number: 1.6

Vật liệu và phương pháp nghiên cứu

Vật liệu

Các pha phát triển của một ngô được theo dõi tại các kho bảo quản ngô ở Sơn La, được nuôi sinh học và theo dõi tại phòng thí nghiệm của Trường Đại học Tây Bắc.

Thức ăn nuôi ấu trùng là gạo hạt dài Thái Lan, gạo được sấy ở 60°C trong thời gian 120 phút, để trong phòng cho đến khi thủy phân của hạt gạo đạt ở mức 13%, sau đó chuyển sang giữ trong bình kín để duy trì ổn định thủy phân này trong suốt thời gian thí nghiệm [7].

Sử dụng phương pháp bắt một bằng tay trong các kho bảo quản ngô bằng một số dụng cụ thông thường như panh và bộ rây sàng côn trùng, túi nylon; nuôi côn trùng trong 2 loại hộp nhựa có kích thước chiều cao và bán kính là 105×160 mm và 70×57 mm; đĩa petri đường kính 80 mm.

Một số thiết bị được sử dụng trong quá trình thí nghiệm gồm: máy sấy ngô Memmert 250 (Đức); máy đo thủy phân hạt Dickey-John (sai số ±0,5%); nhiệt ẩm kế Hair Hygrometer (Đức); tủ nuôi sinh thái Alabtech; kính lúp soi nổi Olympus SZ61 có gắn máy ảnh Olympus CX500.

Các hóa chất được sử dụng bao gồm: cồn ethanol, chất khử FOCOAR; Na₂CO₃ bão hòa, HCl 2 M, nước cất.

Phương pháp nghiên cứu

Một ngô được thu thập tại một số kho bảo quản ngô hạt ở Sơn La. Thu một bằng cách lấy ngô hạt đã nhiễm một tại các kho bảo quản, sau đó loại bỏ các một trưởng thành xuất hiện trên hạt ngô. Hạt ngô đã loại một trưởng thành được đưa về phòng thí nghiệm để theo dõi và thu một trưởng thành một ngày tuổi để làm vật liệu cho các thí nghiệm nuôi tiếp theo.

Để xác định tuổi ấu trùng một ngô, chúng tôi tiến hành nuôi một trưởng thành sau khi vũ hóa được 24 giờ với thức ăn là gạo đã được khử khuẩn; thời gian nuôi tập trung một đực, cái trong 10 ngày, sau đó tiến hành tách con đực, con cái để nuôi riêng rẽ trong các hộp nhựa đã có sẵn thức ăn. Sau 10 ngày tiến hành ghép đôi từng cặp đực, cái trong một ống nghiệm có chiều dài với đường kính miệng là 150×18 mm và có nút bông chặt không cho một thoát ra ngoài nhưng vẫn đảm bảo đủ không khí bên trong ống nghiệm. Trong mỗi ống nghiệm đã có sẵn 2 hạt gạo. Mỗi thí nghiệm tiến hành với 30 cặp một, như vậy thí nghiệm được lặp lại 3 lần với tổng số 90 cặp một được nuôi trong 90 ống nghiệm.

Hàng ngày thu đếm trứng của mỗi một cái đẻ trên gạo, thay gạo mới vào các ống nghiệm, việc đếm trứng và thay thức ăn được lặp lại hàng ngày trong suốt thời gian tiến hành thí nghiệm. Trứng được đo kích thước sau đó tách nuôi riêng để theo dõi từ khi trứng nở ấu trùng cho đến lúc hóa nhộng.

Ngay sau khi ấu trùng một nở từ trứng, ấu trùng được nuôi với số lượng đủ lớn cho phép hàng ngày lấy đủ 30 mẫu và đo liên tục chiều rộng ngang đầu, chiều dài và chỗ rộng nhất cơ thể ấu trùng (điểm đầu tới điểm cuối thân). Việc đo kích thước được tiến hành cho đến khi toàn bộ những ấu trùng còn lại hóa nhộng.

Trong quá trình đo kích thước ấu trùng một ngô, quan sát và mô tả sự thay đổi màu sắc, đặc điểm hình thái các pha phát triển của một ngô bao gồm: trứng, ấu trùng, nhộng, trưởng thành. Số lượng mỗi lần đo $n=30$, với đơn vị đo là mm. Giá trị trung bình được tính theo công thức sau:

$$\bar{X} = \frac{\sum x_i}{n}$$

trong đó: $\bar{X}$: kích thước trung bình của từng pha phát triển; x_i : kích thước đo được cá thể thứ i ; n : số cá thể.

Chụp ảnh các pha phát triển qua kính kính lúp soi nổi Olympus SZ61 có gắn máy ảnh Olympus CX500.

Phương pháp thu thập, xử lý và bảo quản mẫu được thực hiện theo Bùi Công Hiền (1995) [1] và C.P. Haines (1991) [8].

Kết quả và bàn luận

Mối tương quan giữa chiều rộng ngang đầu và tuổi sâu non của một ngô

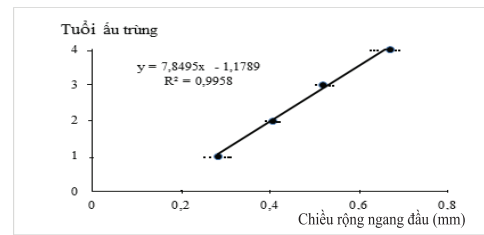
Đối với một ngô do có các pha ấu trùng phát triển hoàn toàn trong hạt nên sử dụng kích thước chiều rộng ngang đầu để theo dõi biến động và giai đoạn tuổi của ấu trùng loài một này. Kết quả đo chiều rộng ngang đầu của ấu trùng một ngô được thể hiện ở bảng 1.

Bảng 1. Kích thước chiều rộng ngang đầu các tuổi ấu trùng một ngô ($n=90$).

Ấu trùng một ngô	Chiều rộng ngang đầu các tuổi ấu trùng (mm)		
	Nhỏ nhất	Lớn nhất	Trung bình ($\pm SD$)
Tuổi 1 (L1)	0,225	0,325	0,284 $\pm$ 0,024
Tuổi 2 (L2)	0,375	0,425	0,405 $\pm$ 0,015
Tuổi 3 (L3)	0,475	0,550	0,518 $\pm$ 0,027
Tuổi 4 (L4)	0,600	0,775	0,669 $\pm$ 0,053

Kết quả bảng 1 cho thấy, ở điều kiện nuôi trong phòng thí nghiệm, ấu trùng một ngô có 4 tuổi, chiều rộng ngang đầu ở các tuổi đó có sự thay đổi khá rõ. Cụ thể, ấu trùng tuổi 1 dao động từ 0,225 đến 0,325 mm (trung bình 0,284 $\pm$ 0,024 mm); ấu trùng tuổi 2: 0,375-0,425 mm (trung bình 0,404 $\pm$ 0,015 mm); ấu trùng tuổi 3: 0,475-0,550 mm (0,518 $\pm$ 0,027 mm) và ấu trùng tuổi 4: 0,600-0,775 mm (trung bình 0,669 $\pm$ 0,053 mm). Kết quả bảng 1 cũng cho thấy, ở cùng một tuổi của ấu trùng, kích thước chiều rộng ngang đầu chỉ ra sự thay đổi không lớn giữa đầu tuổi và cuối tuổi, riêng ở ấu trùng tuổi 4 chiều rộng ngang đầu dao động lớn nhất, còn lại ấu trùng các tuổi 1, 2 và 3 ít biến động hơn, trong khi đó, chiều rộng ngang đầu giữa các tuổi có sự khác nhau rõ rệt.

Chiều rộng ngang đầu của ấu trùng một ngô và tuổi của chúng có mối tương quan rất chặt ($R^2=0,9958$) và có thể được mô tả bằng đường thẳng tuyến tính $Y = 7,8495x - 1,1789$ (hình 1). Mối tương quan này trước đây chưa thấy tác giả nào đề cập đến. Sự chuyển tuổi của ấu trùng một ngô xảy ra hoàn toàn trong hạt, vì vậy dựa vào mối tương quan này, vào bất cứ thời điểm nào thu được sâu non và dựa vào chiều rộng ngang đầu của chúng đều có thể biết được tuổi của ấu trùng một ngô (hình 1).



Hình 1. Tương quan giữa kích thước chiều rộng ngang đầu và tuổi của ấu trùng một ngô.

Với nhiều loài côn trùng có pha ấu trùng sống bên trong thân, quả và hạt, việc sử dụng kích thước chiều rộng ngang đầu của ấu trùng có thể xác định được tuổi ấu trùng của chúng [4, 5].

Đặc điểm hình thái các pha phát triển của một ngô

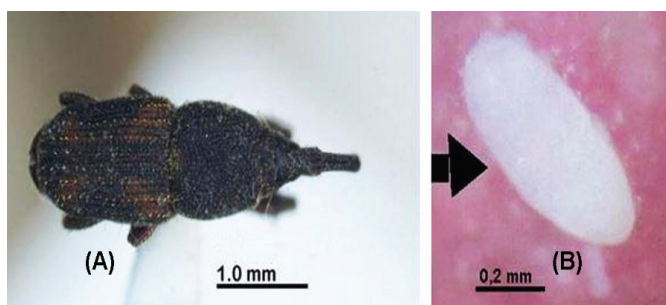
Ở điều kiện nuôi một ngô trong phòng thí nghiệm với thức ăn là gạo (nhiệt độ 20-30°C, độ ẩm 60-80%), chiều dài và chiều rộng của các pha phát triển của loài một này ít nhiều có sự thay đổi (bảng 2).

Bảng 2. Sự thay đổi kích thước các pha phát triển của một ngô ($n=30$).

Pha phát triển	Chiều dài (mm)			Chiều rộng (mm)		
	Nhỏ nhất	Lớn nhất	Trung bình	Nhỏ nhất	Lớn nhất	Trung bình
Trứng	0,60	0,65	0,62 $\pm$ 0,02	0,26	0,30	0,28 $\pm$ 0,02
Ấu trùng tuổi 1	0,40	0,88	0,68 $\pm$ 0,13	0,30	0,55	0,47 $\pm$ 0,07
Ấu trùng tuổi 2	0,83	1,45	1,03 $\pm$ 0,19	0,58	0,93	0,70 $\pm$ 0,10
Ấu trùng tuổi 3	1,05	1,58	1,45 $\pm$ 0,14	0,80	1,08	1,01 $\pm$ 0,08
Ấu trùng tuổi 4	1,58	2,25	1,88 $\pm$ 0,25	1,23	1,58	1,34 $\pm$ 0,12
Nhộng	3,90	4,63	4,29 $\pm$ 0,22	1,50	1,88	1,68 $\pm$ 0,09
Trưởng thành đực	3,48	4,98	4,54 $\pm$ 0,22	1,10	1,42	1,29 $\pm$ 0,09
Trưởng thành cái	4,08	4,94	4,42 $\pm$ 0,35	1,20	1,46	1,25 $\pm$ 0,11

Số liệu quan sát thực nghiệm cho thấy, sau khi lột xác cơ thể ấu trùng mềm, yếu ớt, sự thay đổi kích thước chiều rộng ngang đầu và kích thước cơ thể ngay sau khi lột xác có thay đổi cho tới khi đạt kích thước ổn định khi lớp cutin của cơ thể đã cứng lại. Một trường thành sau khi mới vũ hóa, cơ thể có màu đỏ nâu, do còn yếu nên ít di chuyển hoặc di chuyển rất chậm. Thường một trường thành một ngày tuổi vẫn nằm trong hạt, sau khi lớp cutin hóa cứng, một trường thành rời khỏi hạt sau đó vài ngày, màu cơ thể dần chuyển sang nâu đen. Cánh trước trơn bóng và các điểm màu đỏ trên cánh khá rõ, các lỗ chấm trên tấm lưng ngực trước thô và dày ở phía trước. Đặc điểm tương tự cũng đã được Bùi Công Hiền (1995) [1] đề cập đến.

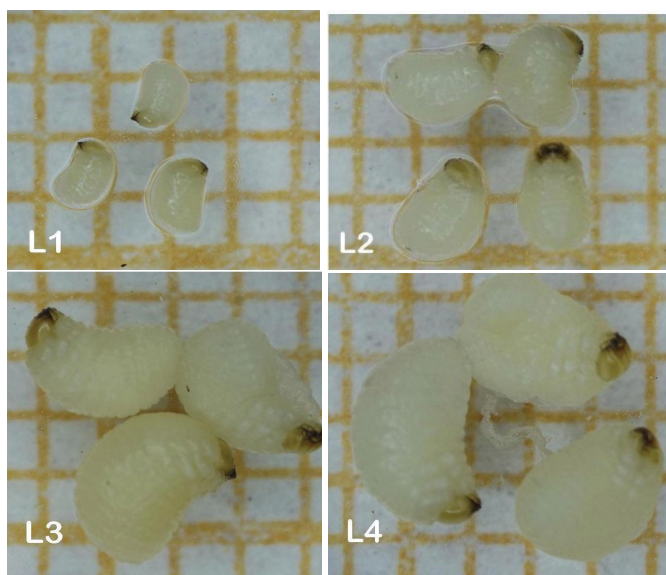
Ở con đực, cơ quan giao cấu là hình 3 góc, ở con cái là hình móc nhọn. Cũng có thể phân biệt con đực và cái của một ngô dựa vào hình thái và kích thước của vòi. Vòi con cái thường dài, hẹp hơn so với con đực, các chấm lỗ trên vòi con cái xếp thành hàng và không sát vào nhau; ở con đực, các chấm lỗ không xếp thành hàng, thường chồng lên nhau. Con cái cơ thể trung bình dài 4,42 $\pm$ 0,35 mm, rộng 1,25 $\pm$ 0,11 mm; con đực cơ thể trung bình dài 4,54 $\pm$ 0,22 mm, rộng 1,29 $\pm$ 0,09 mm (bảng 2, hình 2A).



Hình 2. Hình thái một trưởng thành (A) và trứng một ngô (B).

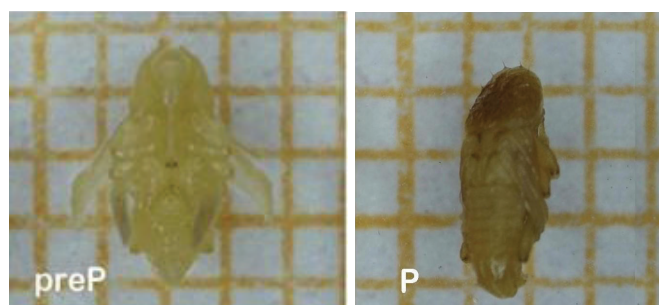
Trứng có hình bầu dục (hình 2B), lúc mới đẻ có màu trắng đục sau chuyển sang màu vàng nhạt; trứng rất nhỏ, trung bình dài $0,62 \pm 0,02$ mm và rộng $0,28 \pm 0,02$. Trước đây, Bùi Công Hiền (1995) [1] cũng báo cáo trứng một ngô có chiều dài $0,45-0,7$ mm và chiều rộng $0,24-0,35$ mm.

Hình thái các tuổi của ấu trùng một ngô ở hình 3 cho thấy, khi mới nở, cơ thể ấu trùng có màu trắng sữa, sau đó đầu có màu nâu nhạt, hiện rõ 2 răng to, da nhẵn. Ấu trùng tuổi 2 và 3 có màu trắng ngà. Ấu trùng tuổi 1 đến 3 thân mập, ngắn và cong ở phần mặt lưng, phần mặt bụng gần như bằng phẳng; sâu tuổi 4 lớn hơn hẳn, có màu trắng hơi vàng, các đốt căng bóng nhất là đốt bụng ở giữa, các đốt bụng cuối thường thót hẹp hơn. Ấu trùng tuổi 1 (L1) có kích thước trung bình dài $0,68 \pm 0,13$ mm, rộng $0,47 \pm 0,07$ mm; ấu trùng tuổi 2 (L2) trung bình dài $1,03 \pm 0,19$ mm, rộng $0,70 \pm 0,10$ mm; ấu trùng tuổi 3 (L3) trung bình dài $1,45 \pm 0,14$ mm, rộng $1,01 \pm 0,08$ mm; còn ấu trùng tuổi 4 (L4) trung bình dài $1,88 \pm 0,25$, rộng $1,34 \pm 0,12$ mm.



Hình 3. Hình thái các tuổi của ấu trùng một ngô. L1: ấu trùng tuổi 1; L2: ấu trùng tuổi 2; L3: ấu trùng tuổi 3; L4: ấu trùng tuổi 4.

Giai đoạn tiền nhộng, một ngô (hình 4) có màu trắng ngà, ở giai đoạn cuối lúc chuyển sang nhộng cơ thể có màu nâu đỏ, vòi đã lộ ra rất rõ, trung bình chiều dài cơ thể là $4,29 \pm 0,22$ mm và chiều rộng là $1,68 \pm 0,09$ mm.



Hình 4. Hình thái giai đoạn tiền nhộng (preP) và nhộng (P).

Kết luận

Chiều rộng ngang đầu theo tuổi của ấu trùng một ngô có tương quan chặt chẽ với mỗi tuổi của chúng. Sử dụng, mối tương quan này dưới dạng đường thẳng tuyến tính có thể xác định giai đoạn tuổi của ấu trùng một khi biết chiều rộng ngang đầu của chúng.

Ở điều kiện nuôi bán tự nhiên trong phòng thí nghiệm (nhiệt độ $20-30^{\circ}\text{C}$, độ ẩm $60-80\%$) với thức ăn là gạo hạt, thời gian các pha phát triển của một ngô có sự thay đổi, chiều dài và chiều rộng tương ứng của các pha như: trứng: $0,62 \pm 0,02$ và $0,28 \pm 0,02$; ấu trùng tuổi 1: $0,68 \pm 0,13$ và $0,47 \pm 0,07$; ấu trùng tuổi 2: $1,03 \pm 0,19$ và $0,70 \pm 0,10$; ấu trùng tuổi 3: $1,45 \pm 0,14$ và $1,01 \pm 0,08$; ấu trùng tuổi 4: $1,88 \pm 0,25$ và $1,34 \pm 0,12$; nhộng: $4,29 \pm 0,22$; một trưởng thành cái: $4,42 \pm 0,35$ và $1,25 \pm 0,11$; một trưởng thành đực: $4,54 \pm 0,22$ và $1,29 \pm 0,09$.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] Bùi Công Hiền (1995), *Côn trùng hại kho*, Nxb Khoa học và Kỹ thuật, 216tr.
- [2] Nguyen Kim Vu, et al. (2000), "Research on the sensitivity of maize varieties to *Sitophilus zeamais* M.", *ACIAR Proceedings* 100, pp.345-352.
- [3] Nguyễn Văn Dương, Khuất Đăng Long (2017), "Kết quả điều tra bước đầu về các loài ong ký sinh ở một hạt ngô hạt bảo quản trong kho ở Sơn La", *Hội nghị khoa học toàn quốc về sinh thái và tài nguyên sinh vật lần thứ 7*, tr.625-630.
- [4] D. Calvo, J.M. Molina (2008), "Annals of the entomological society of America", *Oxford University Press*, **101**(5), pp.881-886.
- [5] A. Castañeda-Vildózola, et al. (2016), "Head capsule width is useful for determining larval instar in *Heilipus lauri* (Coleoptera: Curculionidae)", *Florida Entomologist*, **99**(4), pp.822-825.
- [6] Nguyễn Thị Oanh (2017), "Một số đặc điểm của một thuốc lá *Lasioderma serricorne* Fabricius gây hại thức ăn cá viên trong kho tại vùng Đồng bằng sông Cửu Long", *Hội nghị khoa học toàn quốc về sinh thái và tài nguyên sinh vật lần thứ 7*, tr.1841-1846.
- [7] Nguyễn Văn Dương, Khuất Đăng Long, Lê Xuân Quế (2019), "Phân tích đặc điểm sinh sản và nhịp điệu đẻ trứng của một ngô *Sitophilus zeamais* Motschulsky", *Tạp chí Sinh học*, **41**(2), tr.29-37.
- [8] C.P. Haines (1991), *Insects and Arachnids of Tropical Stored Products, Their Biology and Identification (A Training Manual)*, Natural Resources Institute, Chatham, Kent, United Kingdom, 246pp.