

ĐẶC ĐIỂM SINH VẬT HỌC VÀ SINH THÁI HỌC CỦA MỘT ĐẬU ĐỎ *Callosobruchus maculatus* Fabricius (Bruchidae: Coleoptera)

Hồ Thị Thu Giang^{1*}, Nguyễn Bích Hoa²

¹Học viện Nông nghiệp Việt Nam

²Chi cục Kiểm dịch thực vật vùng VII, tỉnh Lạng Sơn

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

Ngày nhận bài: 27.11.2020

Ngày chấp nhận đăng: 20.01.2021

TÓM TẮT

Một đậu đỏ là một trong các loài gây hại nguy hiểm trong bảo quản đậu đỏ. Thông tin về đặc điểm sinh học, sinh thái cơ bản của một đậu đỏ là cần thiết và cơ sở cho đề xuất biện pháp quản lý một đậu đỏ trong bảo quản sau thu hoạch. Thí nghiệm thực hiện tại bộ môn Côn trùng, Khoa Nông học, Học viện Nông nghiệp Việt Nam. Ảnh hưởng ở các mức nhiệt độ đến một số chỉ tiêu sinh học của một đậu đỏ được thực hiện theo phương pháp nuôi cá thể. Ở nhiệt độ 25; 27,8 và 30°C, vòng đời của một đậu đỏ lần lượt là 29,07; 26,83 và 23,64 ngày. Thời gian sống của trưởng thành được và cái giảm khi nhiệt độ tăng. Tổng số trứng đẻ trung bình của một trưởng thành cái một đậu đỏ ở nhiệt độ 25; 27,8 và 30°C tương ứng là 48,93, 54,26 và 64,73 quả/trưởng thành cái, trưởng thành cái đẻ số lượng trứng tập trung cao nhất vào 3 ngày đầu. Trưởng thành một đậu đỏ ưa thích đẻ trứng trên hạt đậu trắng ở điều kiện lựa chọn và không lựa chọn ký chủ. Khi mật độ sâu non tăng từ 1, 2, 3 và 4 (con/hạt đậu đỏ) thì trọng lượng hao hụt cũng tăng lần lượt là 3,97; 10,65; 15,35 và 19,36 (mg). Tỷ lệ trưởng thành vũ hóa của một đậu đỏ giảm khi mật độ sâu non/1 hạt tăng. Tỷ lệ nảy mầm của hạt giảm khi mật độ sâu non tăng.

Từ khóa: *Callosobruchus maculatus*, vòng đời, sức sinh sản, nhiệt độ, ưa thích đẻ trứng.

Biological and Ecological Characteristics of Cowpea Weevil *Callosobruchus maculatus* Fabricius (Bruchidae: Coleoptera)

ABSTRACT

Callosobruchus maculatus Fabricius is one of the most economically important beetles infesting many grains during storage. Understanding of the life cycle of *C. maculatus* that was necessary to use for pest management. A study on the biological and ecological characteristics of *C. maculatus* was done in the laboratory at the Department of Entomology, Vietnam National University of Agriculture. The effect of temperature on bruchid development was also observed by the individual methodology. It was found that the life cycle of *C. maculatus* was 29.07; 26.83 and 23.64 days at 25; 27.8 and 30°C, respectively. The longevities of females and males were decreased as temperatures increased. The means number of eggs laid per female at 25; 28.2 and 30°C were 48.93, 54.26 and 64.73 eggs/female, respectively. The highest mean number of egg laid was found within the first 3 days. *C. maculatus* preferred to lay egg on white seed beans. The larval densities (1, 2, 3, 4 larvae/seed) significantly reduced the seed weight (the weight loss 3.97; 10.65; 15.35 and 19.36 mg respectively). The adult emergence percentage decreased inversely proportional to the density of larvae per bean seeds. Increasing larval density caused reducing the germination rate of bean seeds.

Keywords: *Callosobruchus maculatus*, life cycle, fecundity, temperature, oviposition preference.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Các loài côn trùng gây hại đối với đậu đỏ sau thu hoạch như một đậu xanh *Callosobruchus chinensis* L., một đậu đỏ

Callosobruchus maculatus, một đậu *Acanthoscelides obtectus*,... gây ra thiệt hại khá lớn. Trong đó, một đậu đỏ *C. maculatus* là loài gây hại đáng kể, chúng gây hại trực tiếp đến sản lượng nông sản, ảnh hưởng đến giá trị

thương phẩm, gây mùi khó chịu, màu sắc không bình thường và còn là nguyên nhân làm ảnh hưởng đến sức khỏe người tiêu dùng khi sử dụng nông sản. Trên thế giới đã có ghi nhận một số kết quả nghiên cứu về một đậu đỏ trong phòng thí nghiệm về ảnh hưởng yếu tố sinh thái như nhiệt độ, ẩm độ, thức ăn đến thời gian phát dục các pha, tỉ lệ sống sót, thời gian sống, sức sinh sản của trưởng thành (Ouedraogo & cs., 1996; Moreno & cs., 2000; Ofuya & Reichmuth, 2002; Edvardsson & Tregenza, 2005; George & Deus, 2009; Badoor & cs., 2009; Sonali & cs., 2018). Ở Việt Nam, Nguyễn Thị Oanh (2017) ghi nhận tỉ lệ hao hụt khối lượng hạt đậu trắng sau khi thả một đậu đỏ *C. maculatus* ở các mật độ khác nhau từ 1-20 cặp sau 90 ngày lây nhiễm dao động từ 23,1-51,3%. Vì vậy nghiên cứu một số đặc điểm sinh vật học, sinh thái học cơ bản của loài gây hại này là cần thiết, có ý nghĩa quan trọng để có thể đề xuất việc ngăn chặn sự lây lan của một đậu đỏ *C. maculatus*, tránh thiệt hại cho người sản xuất, kinh doanh, người tiêu dùng, bảo vệ sức khỏe của con người.

2. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Thời gian phát dục các pha, vòng đời của một đậu đỏ *C. maculatus*

Chúng tôi đã đưa 200 gram đậu đỏ đã xử lý (sấy ở nhiệt độ 50°C trong 2 giờ sau đó để ẩm đạt độ thủy phần 17%) vào hộp nhựa kích thước đường kính 9cm × chiều cao 12cm. Thả 10 cặp trưởng thành một đậu đỏ mới vũ hóa 1-3 ngày vào, sau 1 ngày dùng sàng tách trưởng thành một đậu đỏ ra khỏi hộp và thu được số lượng lớn trứng để đủ cho theo dõi các pha phát dục. Theo dõi thời gian phát dục các pha của một đậu đỏ được bố trí theo phương pháp nuôi cá thể (Sonali & cs., 2018). Đối với pha trứng chúng tôi kiểm tra hàng ngày cho đến khi trứng nở thành sâu non từ đó xác định thời gian phát dục của trứng trên các đĩa petri qua kính lúp soi nổi ($n > 30$). Đối với pha sâu non chúng tôi lấy những sâu non nở ra cùng 1 ngày với số lượng đủ lớn bằng cách mỗi ngày lấy 10 hạt đậu đỏ ngâm nước từ 1-2 giờ cho mềm ra. Tách hạt lấy sâu non để quan sát các tuổi sâu non, nhộng phát triển bên trong hạt.

Chỉ tiêu theo dõi: Thời gian phát dục các pha, vòng đời (ngày).

2.2. Sức sinh sản của một đậu đỏ

Thí nghiệm thực hiện theo phương pháp Sonali & cs. (2018). Cho 01 cặp dục cái 1 ngày tuổi vào mỗi hộp petri đường kính 5cm có chứa 50 hạt đậu đỏ. Hàng ngày thay đậu đỏ mới, những hạt đậu đã được tiếp xúc trưởng thành một dục quan sát đếm số trứng đẻ ra, thí nghiệm theo dõi cho đến khi trưởng thành chết sinh lý.

Chỉ tiêu theo dõi: Sức sinh sản (quả/trưởng thành cái), Số trứng đẻ trung bình trong một ngày của một con cái. Số cặp theo dõi $n = 20$, nhiệt độ, ẩm độ phòng thí nghiệm, thời gian chiếu sáng 16h sáng × 8h tối.

2.3. Ảnh hưởng của nhiệt độ khác nhau đến đặc điểm sinh học của một đậu đỏ

Thí nghiệm bố trí gồm 3 công thức ứng với 3 mức nhiệt độ 25°C, 30°C và nhiệt độ phòng 27,8°C. Ẩm độ dao động từ 70-75%. Theo dõi giống như mục 2.2.

Chỉ tiêu theo dõi: Vòng đời (ngày), sức sinh sản (quả/trưởng thành cái), thời gian sống (ngày).

2.4. Nghiên cứu sự ưa thích đẻ trứng của một đậu đỏ

Theo phương pháp của Islam & cs. (2007). Thí nghiệm với 4 công thức (đậu đỏ, đậu xanh, đậu đen, đậu trắng...).

- Thí nghiệm không có sự lựa chọn: 50 hạt đậu, mỗi loại để riêng vào hộp đĩa petri 10cm các hạt không chồng lên nhau. Cho 1 cặp trưởng thành vũ hóa 3 ngày tuổi đưa vào hộp để đẻ trứng, sau 48h chuyển trưởng thành ra khỏi hộp.

- Thí nghiệm có sự lựa chọn: cho 50 hạt đậu gồm các loại vào hộp nhựa có kích thước 15 × 9 × 5cm chuyển 1 cặp trưởng thành vũ hóa 3 ngày tuổi đưa vào hộp để đẻ trứng, sau 48h chuyển trưởng thành ra khỏi hộp.

Chỉ tiêu theo dõi: Số trứng đẻ, tỉ lệ trứng nở, thời gian phát triển từ trứng đến trưởng

thành, tỉ lệ trưởng thành vũ hóa trên mỗi công thức. Thí nghiệm nhắc lại 3 lần/công thức.

2.5. Ảnh hưởng mật độ sâu non một đậu đỏ đến hao hụt trọng lượng và tỷ lệ nảy mầm của các loại đậu

Cho 1 cặp trưởng thành vào hộp petri đường kính 10cm, bên trong có 5-10 hạt đậu đã được cân trước và đánh dấu riêng cho tiếp xúc trong 24-48h, sau đó đưa trưởng thành ra khỏi hộp loại bỏ trứng để sao cho mỗi hạt đậu có từ 1-4 quả trứng tương ứng với các mật độ sâu non là 1,2, 3 và 4 con/hạt đậu và đối chứng đậu sạch không có mọt. Khi trưởng thành vũ hóa, loại trưởng thành ra từ các mật độ sâu non thì cân lại trọng lượng hạt. Mỗi công thức mật độ nhắc lại n = 30. Chỉ tiêu theo dõi thời gian phát triển từ trứng đến trưởng thành, tỉ lệ trưởng thành vũ hóa trên mỗi công thức.

Xác định tỉ lệ nảy mầm:

Đậu từ các công thức ở các mật độ khác nhau sau khi lây nhiễm mọt 2 tuần được gieo vào các cốc nhỏ thể tích 640ml, đường kính 6cm trong có đất. Hạt gieo sâu khoảng 2,5cm so với bề mặt, sau khoảng thời gian 1 tuần đến 10 ngày sẽ thấy hạt nảy mầm, hạt không nảy mầm là sau 1 tháng không thấy nảy mầm từ đất. Bên cạnh đó, có thể tạo vết thương nhân tạo cho hạt đậu bằng giấy ráp chiếm khoảng 5% bề mặt hạt để so sánh tỉ lệ nảy mầm.

Tính tỉ lệ hao hụt trọng lượng theo Kenton & Carl (1978). Tỉ lệ hao hụt trọng lượng (%) = $\frac{OW - CW}{OW} \times 100$

Trong đó: OW: khối lượng chất khô của mẫu ban đầu;

CW: khối lượng chất khô của mẫu thí nghiệm cuối cùng.

Bảng 1. Thời gian phát dục các pha của mọt đậu đỏ *C. maculatus*

Pha phát dục	Thời gian phát dục (ngày)			
	Ngắn nhất	Dài nhất	Trung bình ± SE	
Trứng	5	7	6,33 ± 0,11	
Sâu non	Tuổi 1	2	4	3,63 ± 0,09
	Tuổi 2	3	4	3,53 ± 0,09
	Tuổi 3	3	5	3,77 ± 0,15
	Tuổi 4	3	5	3,73 ± 0,15
Nhộng	4	6	4,97 ± 0,16	
Tiền đẻ trứng	2	3	2,08 ± 0,08	
Vòng đời	24	30	26,83 ± 0,52	

Ghi chú: Số cá thể theo dõi: Trứng: 39; Sâu non các tuổi: 33; Nhộng: 30, Tiền đẻ trứng: 12; Nhiệt độ trung bình: 27,8°C; Ẩm độ trung bình: 71,7%.

Bảng 2. Vòng đời của mọt đậu đỏ *C. maculatus* ở các mức nhiệt độ khác nhau

Pha phát dục	Thời gian phát dục (ngày) ở các mức nhiệt độ		
	25°C	27,8°C	30°C
Trứng	6,72 ^a ± 0,15 (36)	6,33 ^b ± 0,11 (39)	4,17 ^c ± 0,11 (36)
Sâu non	15,13 ^a ± 0,25 (31)	14,52 ^b ± 0,23 (33)	13,84 ^c ± 0,18 (32)
Nhộng	6,07 ^a ± 0,21 (30)	4,97 ^b ± 0,16 (30)	4,41 ^c ± 0,10 (27)
Tiền đẻ trứng	2,29 ^a ± 0,13 (14)	2,08 ^{ab} ± 0,08 (12)	1,38 ^c ± 0,13 (16)
Vòng đời	29,07 ^a ± 0,37 (14)	26,83 ^b ± 0,52 (12)	23,64 ^c ± 0,44 (16)

Ghi chú: Ẩm độ dao động từ 70-75%; Số trong ngoặc (...) là số cá thể theo dõi; Các chữ khác nhau trong cùng một hàng biểu diễn sự sai khác có ý nghĩa ở mức P < 0,05 (Fisher PLSD).

2.6. Xử lý số liệu

Số liệu được phân tích phương sai (ANOVA) ở độ tin cậy 95%, so sánh sự khác nhau trung bình thông qua Fisher's PLSD của chương trình StatView.

3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU

3.1. Thời gian phát dục các pha của một đậu đỏ *C. maculatus*

Chúng tôi quan sát tập tính hoạt động của một đậu đỏ, trưởng thành đẻ trứng trên bề mặt hạt đậu, sâu non nở đục xuyên qua lớp vỏ hạt và vào nội nhũ. Khi sâu non chui vào hạt đậu, quả trứng (vỏ) còn lại sẽ có màu trắng đục, vỏ trứng chứa chất thải của sâu non khi đục vào hạt. Sâu non đục hạt ăn nội nhũ và phôi, chuyển tuổi qua các lần lột xác. Sâu non một đậu đỏ phát triển đầy sức và hóa nhộng ngay trong một hạt, trưởng thành vũ hóa chui qua vỏ hạt đậu. Cả trưởng thành đục và cái đều không ăn trong suốt thời gian sống của chúng, kết quả này phù hợp với nghiên cứu của Christopher & Lawrence (2006).

Chúng tôi đã tiến hành theo thời gian phát dục các pha của một đậu đỏ ở nhiệt độ phòng thí nghiệm trung bình 27,8°C, ẩm độ 71,7%, kết quả bảng 1 cho thấy ở nhiệt độ trung bình 27,8°C; ẩm độ trung bình 71,7%, thời gian phát dục của trứng trung bình là 6,33 ngày. Thời gian phát dục trung bình của sâu non tuổi 1, tuổi 2, tuổi 3 và tuổi 4 tương ứng là 3,63; 3,53; 3,77 và 3,73 ngày.

Pha nhộng có thời gian phát dục dao động 4-6 ngày, trung bình là 4,97 ngày. Thời gian tiên đẻ trứng trung bình là 2,08 ngày. Vòng đời dao động từ 24-30 ngày, trung bình là 26,83 ngày. Bhubaneshwari & Victoria (2014) đã ghi nhận thời gian phát dục các pha của một đậu đỏ tương tự như kết quả của chúng tôi, tác giả cho biết ở nhiệt độ 18-27°C, ẩm độ 79,5%, pha trứng, thời gian phát dục kéo dài từ 6-7 ngày sâu non tuổi 1 dao động từ 8-9 ngày; tuổi 2 dao động 3-4 ngày; tuổi 3 từ 3-4 ngày; tuổi 4 dao động từ 4-5 ngày. Pha nhộng kéo dài 5-7 ngày.

3.2. Ảnh hưởng của các mức nhiệt độ khác nhau đến đặc điểm sinh học của một đậu đỏ

* Ảnh hưởng của nhiệt độ đến vòng đời của một đậu đỏ

Nhiệt độ là yếu tố sinh thái ảnh hưởng đến sự phát triển của côn trùng nói chung và một đậu đỏ nói riêng, chúng tôi đã tiến hành theo dõi ảnh hưởng của các mức nhiệt độ đến thời gian phát dục các pha của một đậu đỏ, kết quả thể hiện ở bảng 2.

Thời gian phát dục các pha trứng, sâu non, nhộng và vòng đời của một đậu đỏ nuôi trên đậu đỏ trong khoảng nhiệt độ từ 25-30°C đều giảm khi nhiệt độ tăng. Ở 25; 27,8 và 30°C, thời gian phát dục pha trứng lần lượt là 6,72; 6,33 và 4,17 ngày. Pha sâu non phát triển hoàn toàn bên trong hạt đậu đỏ có thời gian phát dục kéo dài nhất, dao động từ 13,84-15,13 ngày. Thời gian phát dục của pha nhộng ở mức nhiệt độ 25; 27,8 và 30°C lần lượt là 6,07; 4,97 và 4,41 ngày. Như vậy, vòng đời trung bình của một đậu đỏ ngắn nhất là 23,64 ngày ở nhiệt độ 30°C, tiếp theo ở 27,8°C là 26,83 ngày và vòng đời kéo dài nhất ở 25°C là 29,07 ngày. Qua xử lý thống kê ở tất cả các pha phát dục, nhiệt độ ảnh hưởng rõ rệt đến sự phát triển của một đậu đỏ ở độ tin cậy có ý nghĩa mức xác suất $P < 0,05$. Đối với pha trứng ($F = 118,10$; $df = 2$; $P < 0,0001$); pha sâu non ($F = 8,532$; $df = 2$; $P = 0,0004$); pha nhộng ($F = 24,867$; $df = 2$; $P < 0,0001$), vòng đời ($F = 40,85$; $df = 2$; $P < 0,0001$). Kết quả của chúng tôi cũng phù hợp với nghiên cứu của Adenekan & cs. (2018) về ảnh hưởng của các mức nhiệt độ khác nhau từ 10-40°C đến thời gian phát triển của một đậu đỏ nuôi trên hạt đậu dũa ở 10; 20; 30 và 40°C, thời gian phát dục lần lượt là 38,0; 29,8; 23,1 và 16,2 ngày.

* Ảnh hưởng của nhiệt độ đến thời gian sống của trưởng thành một đậu đỏ

Thời gian sống của một đậu đỏ kéo dài nhất ở 25°C với thời gian sống của trưởng thành cái và đực lần lượt là 12,21 và 10,85 ngày so với ở nhiệt độ 27,8°C thời gian sống của trưởng thành cái và đực là 10,17 và 9,44 ngày (Bảng 3) và ở 30°C thời gian sống trung bình của trưởng thành thành cái và đực là 9,5 và 8,77 ngày. Qua phân tích cho thấy nhiệt độ có ảnh hưởng lớn đến thời gian sống của cả trưởng thành cái ($F = 7,259$;

df = 2; P = 0,002) và trưởng thành đực (F = 4,345; df = 2; P = 0,0198). Chúng tôi nhận thấy trưởng thành cái có thời gian sống kéo dài hơn so với trưởng thành đực, tuy nhiên qua xử lý thống kê không có sự sai khác.

Khi nhiệt độ tăng, thời gian sống của trưởng thành giảm trong nghiên cứu này phù hợp với nhận xét của Sonali & cs. (2018).

Kết quả nghiên cứu của chúng tôi về thời gian sống của trưởng thành gần tương tự với nghiên cứu của Bhubaneshwari & Victoria (2014) cho biết thời gian sống của trưởng thành đực dao động từ 10-12 ngày, thời gian sống của trưởng thành cái dài hơn so với trưởng thành đực dao động từ 10-14 ngày.

Thời gian đẻ trứng ở 25°C trưởng thành một đạu đở có thời gian đẻ trứng kéo dài hơn so với ở nhiệt độ 30°C.

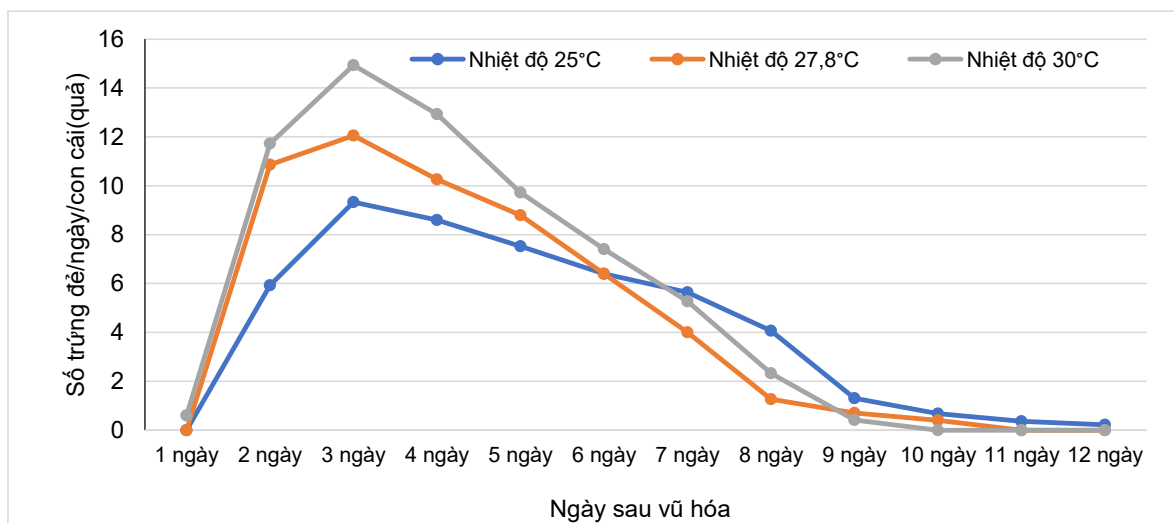
Nhịp điệu đẻ trứng của một đạu đở ở các

mức nhiệt độ khác nhau (hình 1) cho thấy trưởng thành cái bắt đầu đẻ trứng từ ngày thứ 2-3 sau vũ hóa ở cả 2 mức nhiệt độ 25 và 27,8°C. Ở nhiệt độ 30°C, trưởng thành bắt đầu đẻ trứng sau vũ hóa 1-2 ngày, số trứng đẻ tăng dần trong 3 ngày đầu đẻ và đạt cao điểm vào ngày thứ 3 sau khi trưởng thành vũ hóa. Số trứng đẻ ở ngày thứ 3 cao nhất đạt trung bình là 14,93 quả/cái/ngày ở nhiệt độ 30°C, ở nhiệt độ 27,8 và 25°C lần lượt là 12,06 và 9,33 quả/cái/ngày. Từ ngày thứ 5 sau vũ hóa trở đi số lượng trứng đẻ giảm dần và giảm mạnh nhất vào ngày thứ 10 với nhiệt độ 25°C là 0,67 quả/ngày, 27,8°C là 0,4 quả/ngày và ở nhiệt độ 30°C là không có trưởng thành đẻ trứng. Kết quả này phù hợp với kết quả của Brade & cs. (2014) đã xác định nhịp điệu sinh sản của một đạu đở *C. maculatus* nuôi trên đạu đũa cho thấy trong 3 ngày đầu từ khi một bắt đầu đẻ trứng đã có đến 60% tỉ lệ số lượng trứng được đẻ.

Bảng 3. Thời gian sống của trưởng thành một đạu đở ở các mức nhiệt độ khác nhau

Nhiệt độ (°C)	Thời gian sống trung bình (ngày)	
	Trưởng thành cái	Trưởng thành đực
25	12,21 ^a ± 0,57 (14)	10,85 ^a ± 0,59 (13)
27,8	10,17 ^b ± 0,49(12)	9,44 ^b ± 0,42 (16)
30	9,50 ^b ± 0,51(18)	8,77 ^b ± 0,47(13)

Ghi chú: Âm độ dao động từ 70-75%; Các chữ khác nhau trong cùng một cột biểu diễn sự sai khác có ý nghĩa ở mức P < 0,05 (Fisher PLSD), Số trong ngoặc (...) là số cá thể theo dõi.



Hình 1. Nhịp điệu sinh sản của trưởng thành một đạu đở *C. maculatus* ở các mức nhiệt độ khác nhau

Bảng 4. Sức sinh sản của một đậu đỏ *C. maculatus* ở các mức nhiệt độ khác nhau.

Chỉ tiêu theo dõi	25°C		27,8°C		30°C	
	Dao động	Trung bình ± SE	Dao động	Trung bình ± SE	Dao động	Trung bình ± SE
Tổng số trứng đẻ (quả/trưởng thành cái)	18-76	48,93 ^a ± 3,88	28-82	54,26 ^{ab} ± 4,42	23-85	64,73 ^b ± 4,47
Thời gian đẻ trứng (ngày)	4-11	7,67 ^a ± 0,45	5-10	6,73 ^{ab} ± 0,33	3-9	6,13 ^b ± 0,38
Số trứng đẻ ngày (quả/ trưởng thành cái/ngày)	1-14	6,35 ^a ± 0,33	1-19	7,93 ^b ± 0,41	1-20	10,59 ^c ± 0,54

Ghi chú: Trong cùng một hàng các chữ cái khác nhau chỉ sự sai khác có ý nghĩa $P < 0,05$; $n = 20$.

Bảng 5. Sự lựa chọn đẻ trứng của trưởng thành một đậu đỏ trên các loại đậu khác nhau

Loại đậu	Số lượng trứng đẻ (quả/cái/ngày)	
	Không lựa chọn	Có lựa chọn
Đậu đen	11,33 ^{ab} ± 0,67	1,33 ^b ± 0,67
Đậu đỏ	10,67 ^{ab} ± 1,76	4,33 ^a ± 0,88
Đậu trắng	12,67 ^a ± 0,88	5,33 ^a ± 0,88
Đậu xanh	8,67 ^b ± 0,88	2,67 ^{ab} ± 0,88

Ghi chú: Trong cùng một cột các chữ cái khác nhau chỉ sự sai khác có ý nghĩa $P < 0,05$; Nhiệt độ trung bình: 30,6°C, Ẩm độ: 75,4%.

* Sức đẻ trứng của một đậu đỏ *C. maculatus* ở các mức nhiệt độ khác nhau

Sức đẻ trứng của côn trùng nói chung và một đậu đỏ *C. maculatus* chịu ảnh hưởng bởi điều kiện nhiệt độ môi trường. Sau khi vũ hóa, trưởng thành cái một đậu đỏ *C. maculatus* được chúng tôi ghép đôi và tiếp tục theo dõi sức sinh sản ở điều kiện nhiệt độ 25°C, 27,8°C và 30°C (Bảng 4).

Tổng số trứng đẻ trung bình của một trưởng thành cái ở 3 mức nhiệt độ khác nhau, ở nhiệt độ 25°C, số trứng đẻ ít nhất đạt 48,93 quả/trưởng thành cái, ở nhiệt độ 30°C, số trứng đẻ cao nhất đạt 64,73 quả/trưởng thành cái và 54,26 quả/trưởng thành cái ở nhiệt độ 27,8°C. Qua xử lý thống kê chúng tôi thấy có sự sai khác có ý nghĩa ($F = 3,413$; $df = 2$; $P = 0,0423$), ở nhiệt độ 30°C tổng số trứng đẻ cao hơn so với 27,8°C và 25°C.

Thời gian đẻ trứng trung bình dài nhất khi trưởng thành cái một đậu đỏ ở nhiệt độ 25°C là 7,67 ngày. Qua xử lý thống kê chúng tôi thấy có sự sai khác về thời gian đẻ trứng ở nhiệt độ 25

và 30°C, không có sự sai khác về thời gian đẻ trứng ở các nhiệt độ 27,8 và 30°C.

Số trứng đẻ trung bình trong một ngày của 1 trưởng thành cái ở nhiệt độ 30°C là cao nhất, có sự sai khác có ý nghĩa với độ tin cậy so với nhiệt độ 25°C và 27,8°C ($F = 23,598$; $df = 2$; $P < 0,0001$).

Nghiên cứu của chúng tôi cũng phù hợp với nhận xét của Adenekan & cs. (2018) cho biết ở 30°C trưởng thành một đậu đỏ đẻ trứng nhiều nhất với số trứng đẻ trung bình là 46,5 quả/trưởng thành cái. Ở nhiệt độ 10, 20 và 40°C, số trứng đẻ lần lượt là 6,3; 10,8 và 39,3 quả/trưởng thành cái.

3.3. Tập tính lựa chọn đẻ trứng của trưởng thành một đậu đỏ trên một số loại đậu

Trưởng thành cái một đậu đỏ đẻ trứng trên bề mặt hạt đậu và có tập tính lựa chọn đẻ trứng, nếu lựa chọn không chính xác sẽ ảnh hưởng đến sự sinh trưởng phát triển và giảm tỉ lệ sống sót của thế hệ sau (Baidoo & cs., 2015), chúng tôi đã bố trí thí nghiệm với 4 loại đậu (đậu đen, đậu xanh, đậu đỏ và đậu trắng) với 2 công thức cho

các loại đậu vào trong 1 hộp và cho trưởng thành 3 ngày sau vũ hóa để trứng (thí nghiệm lựa chọn) và để riêng từng loại đậu (thí nghiệm không lựa chọn) thí nghiệm theo dõi trong 2 ngày kết quả thể hiện ở bảng 5.

Ở thí nghiệm không lựa chọn, trưởng thành một đậu đỏ đẻ trứng nhiều nhất trên đậu trắng 12,67 quả/cái/ngày và thấp nhất là trên đậu xanh với số trứng đẻ là 8,67 quả/cái/ngày, có sự sai khác có ý nghĩa ($F = 2,174$; $df = 3$; $P = 0,0368$). Trên đậu đen và đậu đỏ, số trứng đẻ không có sự sai khác so với trứng đẻ trên đậu trắng lần lượt là 11,33 và 10,67 quả/cái/ngày. Trong thí nghiệm lựa chọn, trưởng thành một đậu đỏ vẫn ưa thích đẻ trứng nhiều nhất trên đậu trắng (5,33 quả/cái/ngày), tiếp theo trên đậu đỏ và đậu xanh (4,33 và 2,67 quả/cái/ngày). Trưởng thành một đậu đỏ đẻ trứng ít nhất trên đậu đen (1,33 quả/cái/ngày), có sự sai khác đáng kể với độ tin cậy ($F = 4,52$; $df = 3$; $P = 0,0391$) so với số trứng đẻ trên 3 loại đậu. Kết quả của chúng tôi phù hợp với nhận xét của Islam & cs. (2009) là trưởng thành một đậu đỏ *Calloricius maculatus* ưa thích đẻ trứng trên đậu gà, đậu xanh hơn so với trên đậu đen. Sonali & cs. (2018) đã ghi nhận một đậu đỏ ưa thích đẻ trứng trên đậu dải trắng *Vigna unguiculata* > đậu xanh *Vigna radiata* > đậu gà *Cicer arietinum* > đậu đen *Vigna mungo*.

Badoo & cs. (2015) cũng đã nghiên cứu sự lựa chọn đẻ trứng của một đậu đỏ trên hạt lạc có màu sắc khác nhau từ kem, đỏ, xám và màu đen thì kết quả cũng cho thấy trưởng thành một đậu

đỏ ưa thích đẻ trứng trên lạc màu kem. Tác giả cho rằng chất tanin chủ yếu ở vỏ hạt, hạt lạc màu đen và đỏ chứa hàm lượng tanin cao nhất trong khi mức thấp nhất được tìm thấy trong hạt màu kem, đồng thời hàm lượng tanin cao trong hạt làm có thể ảnh hưởng đến sự tăng trưởng và phát triển của côn trùng do không kích thích hấp dẫn tiêu thụ thức ăn của một đậu đỏ. Bên cạnh đấy, họ một đậu Bruchidae thường đẻ trứng trên bề mặt hạt đậu và vỏ hạt đậu cứng hay mềm cũng ảnh hưởng đến sâu non nở ra đục vỏ chui vào bên trong hạt. Vỏ hạt của màu kem thường mỏng hơn so với màu đỏ và đen, bên cạnh đấy các loại hạt màu tối đôi khi được bao phủ bởi mạng lưới các đường vân dọc và ngang trên vỏ hạt tạo nên bề mặt vỏ hạt đậu thô hơn nên không hấp dẫn cho trưởng thành đẻ trứng so với bề mặt hạt màu kem có bề mặt vỏ mịn nhẵn hơn.

3.4. Ảnh hưởng mật độ sâu non một đậu đỏ đến hao hụt trọng lượng và tỷ lệ nảy mầm của các loại đậu

Sâu non một đậu đỏ *C. maculatus* gây hại chủ yếu cho đậu bảo quản, làm hao hụt trọng lượng của hạt. Tùy vào số lượng sâu non trong hạt mà có khả năng gây ra ảnh hưởng khác nhau đến hạt. Kết quả từ bảng 6 cho thấy số lượng sâu non khác nhau trên mỗi hạt đậu sẽ gây ra hao hụt trọng lượng khác nhau và ở các công thức mật độ sâu non/ hạt đậu thì đều có trưởng thành vũ hóa với tỉ lệ trưởng thành vũ hóa khác nhau.

Bảng 6. Ảnh hưởng của mật độ sâu non đến thời gian phát triển của một đậu và hao hụt trọng lượng của hạt đậu đỏ.

Số sâu non/hạt	Thời gian phát triển từ trứng đến trưởng thành (ngày)		Trọng lượng hao hụt (mg)		Tỉ lệ vũ hóa (%)
	Dao động	Trung bình ± SE	Dao động	Trung bình ± SE	
1 SN	23-31	26,38 ^a ± 0,46	2,2-6,4	3,97 ^a ± 0,23	72,37
2 SN	24-30	26,57 ^a ± 0,37	6,4-14,2	10,65 ^b ± 0,53	64,48
3 SN	23-31	26,67 ^a ± 0,44	4,5-18,7	15,35 ^c ± 0,97	56,77
4 SN	24-31	27,95 ^b ± 0,43	5,2-22,3	19,36 ^d ± 1,22	43,47

Ghi chú: Nhiệt độ trung bình: 27,1°C; Ẩm độ trung bình: 71,1%; SN: Sâu non. Trong cùng một cột các chữ cái khác nhau chỉ sự sai khác có ý nghĩa ở mức xác suất $P < 0,05$.

Ở hạt đậu có 1 sâu non, tỉ lệ trưởng thành vũ hóa đạt cao nhất là 72,37%, trọng lượng hao hụt là 3,97mg. Ở hạt đậu có 2 sâu non, tỉ lệ vũ hóa đạt 64,48%, trọng lượng hao hụt là 10,65mg. Ở hạt đậu có 3 sâu non, tỉ lệ vũ hóa đạt 56,77%, trọng lượng hao hụt là 15,35mg. Ở hạt đậu có 4 sâu non, tỉ lệ vũ hóa thấp nhất đạt 43,47%, trọng lượng hao hụt là 19,36mg. Khi mật độ sâu non tăng dần từ 1, 2, 3 và 4 sâu non/hạt thì tỉ lệ trưởng thành vũ hóa giảm dần. Mật độ sâu non càng tăng thì trọng lượng hao hụt càng tăng. Qua xử lý thống kê chúng tôi thấy có sự sai khác có ý nghĩa ở mức xác suất ($df = 3$; $F = 63,98$; $P < 0,0001$) về trọng lượng hao hụt hạt đậu đỏ do mật độ sâu non khác nhau gây ra.

Kết quả của chúng tôi cũng phù hợp với nghiên cứu của Charles & cs. (2010) khi mật độ sâu non tăng từ 1, 2, 3 và 4 con/hạt đậu dũa thì trọng lượng hao hụt cũng tăng lần lượt là 16,0; 30,8; 47,2 và 61,0mg. Tỉ lệ hao hụt trọng lượng cũng tăng lần lượt là 6,7; 13,2; 19,6 và 25,2%. Tỉ lệ trưởng thành vũ hóa giảm khi có nhiều sâu non/hạt đậu cũng phù hợp với nhận xét của Umeozor (2005) khi tăng mật độ sâu non đã xảy ra cạnh tranh, từ đó ảnh hưởng đến tỉ lệ chết của sâu non, thời gian phát triển. Thời gian phát triển từ trứng đến trưởng thành vũ hóa của một đậu đỏ tại các mật độ sâu non từ 1-4 sâu non/1 hạt đậu dao động từ 26,38-27,95 ngày. Qua xử lý thống kê, chúng tôi thấy không có sự sai khác ở mức xác suất $P > 0,05$ khi mật độ sâu non từ 1-3 sâu non/1 hạt đậu nhưng khi mật độ sâu non 4 con/1 hạt đậu thì thời gian phát triển từ trứng

đến trưởng thành là 27,95 ngày, ngắn nhất là ở mật độ 1SN/1 hạt là 26,38 ngày.

Các hạt đậu sau khi được lây nhiễm ở các mật độ sâu non khác nhau sau 2 tuần được đem gieo để so sánh tỉ lệ nảy mầm giữa các công thức thí nghiệm và 2 đối chứng. Kết quả được thể hiện ở bảng 7. Chúng tôi nhận thấy, với sâu non mật độ 3, 4 con sâu non/hạt sau khi gieo thì hạt không nảy mầm và tỉ lệ nảy mầm đạt thấp. Ở mật độ 2 con/hạt, tỉ lệ nảy mầm là 16,67% và ở mật độ 1 con/hạt tỉ lệ nảy mầm là 53,33%. Trong khi đó, đối chứng không có một tỉ lệ nảy mầm đạt 93,33% và khi hạt bị xây xát vỏ bên ngoài 5% trên bề mặt hạt tỉ lệ nảy mầm chỉ đạt 86,67%. Kết quả của chúng tôi cũng giống với nhận xét của Charles & cs. (2010) cho biết, khi hạt đậu bị nhiễm một, tỉ lệ nảy mầm đạt 71% trong khi đối chứng không bị một, thì tỉ lệ nảy mầm đạt 92% và mật độ một tăng thì tỉ lệ nảy mầm của hạt đậu cũng giảm. Qua thí nghiệm cho thấy, việc làm sạch hạt giống đậu đỏ khi đóng gói và bảo quản là rất quan trọng, quyết định tới chất lượng nảy mầm của hạt. Nếu trong lô hạt giống xuất hiện một đậu đỏ thì sau 1 vòng đời phát triển của một đậu đỏ, tỉ lệ nảy mầm của lô hạt giống sẽ giảm rất nhanh do một đậu đỏ gây hại.

4. KẾT LUẬN

Một đậu đỏ có 4 pha phát triển trứng được đẻ trên bề mặt hạt đậu, sâu non nở ra đục vỏ đậu chui vào bên trong hạt và sâu non có 4 tuổi. Hóa nhộng bên trong hạt đậu. Trưởng thành vũ hóa chui qua vỏ hạt đậu.

Bảng 7. Ảnh hưởng của mật độ sâu non một đậu đỏ *C. maculatus* gây hại đến tỷ lệ nảy mầm của đậu đỏ

Mật độ sâu non (con/1 hạt)	Tổng số hạt đậu thí nghiệm (hạt)	Số hạt nảy mầm (hạt)	Tỷ lệ nảy mầm (%)
1 sâu non	30	16	53,33
2 sâu non	30	5	16,67
3 sâu non	30	0	0
4 sâu non	30	0	0
ĐC 1 (không có một)	30	28	93,33
ĐC 2 (tạo vết xước nhân tạo 5% bề mặt hạt đậu)	30	26	86,67

Ghi chú: Nhiệt độ trung bình: 28,1°C; Ẩm độ trung bình: 70%.

Nhiệt độ ảnh hưởng đến sự phát triển của một đậu đỗ ở nhiệt độ 25; 27,8 và 30°C; vòng đời lần lượt là 29,07; 26,83 và 23,64 ngày. Theo chiều tăng nhiệt độ từ 25-30°C thời gian sống của trưởng thành giảm. Thời gian sống của trưởng thành đục dao động từ 8,77-10,85 ngày, thời gian sống của trưởng thành cái dài hơn so với trưởng thành đục dao động từ 9,50-12,21 ngày.

Tổng số trứng đẻ trung bình của một trưởng thành cái một đậu đỗ ở nhiệt độ 30°C là cao nhất 64,73 quả và ở nhiệt độ 25°C số trứng đẻ ít nhất đạt là 48,93 quả/trưởng thành cái. Trưởng thành cái đẻ số lượng trứng tập trung cao nhất vào 3 ngày đầu đẻ trứng.

Trưởng thành một đậu đỗ ưa thích đẻ trứng trên hạt đậu trắng ở điều kiện lựa chọn và không lựa chọn ký chủ/

Khi mật độ sâu non tăng từ 1, 2, 3 và 4 con/hạt đậu đỗ thì trọng lượng hao hụt cũng tăng lần lượt là 3,97; 10,65; 15,35 và 19,36 (mg). Tỷ lệ vũ hóa trưởng thành của một đậu đỗ giảm khi mật độ sâu non/1 hạt tăng. Tỷ lệ nảy mầm của hạt giảm khi mật độ sâu non tăng từ 1-4 con/hạt so với đối chứng không có một gây hại và tạo vết xước nhân tạo 5% trên bề mặt hạt đậu.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- Adenekan M.O., Ajetunmobi O.T., Okpeze V.E. & Aniche D.C. (2018). Residual Effect of Different Temperature Regimes on the Developmental Stages of F₁ Progeny of *C. maculatus* (F) (Coleoptera: Bruchidea) on Cowpea Seeds. International Journal of Agriculture Innovations and Research.6(6): 2319-1473.
- Badoor I.M., Azza Kamal Emam, Somia I. Salama & Mahoud Hanafy H. (2009). Tendency of certain pulse seed to *C. maculatus* & *Callosobruchus chinensis* (L.) infestation. J.Agric. Sci, Cario. 17(1): 1993-1997.
- Baidoo P.K., Kwansa N.A. & Annin C.P. (2015). The Role of Seed Coat and Its Pigmentation on the Acceptance of Bambara Groundnut (*Vigna subterranea* L. Verdc.) Cultivars by the Cowpea Beetle, *C. maculatus* (F.). Advances in Entomology. 3: 125-131.
- Hubaneshwari M.D. & Victoria N.D. (2014). Biology & morphometric measurement of cowpea weevil, *C. maculatus* Fabr. (Coleoptera: Chrysomelidae) in green gram. Journal of Entomology & Zoology Studies. 2(3): 74-76.
- Brade A.A., Misari S.M. & Dike M.C. (2014). Observations on the Biology of *C. maculatus* (Fab.) (Coleoptera: Bruchidae) under Ambient Laboratory Conditions. STECH. 3(3): 27-33.
- Charles W. Fox, Marsha L. Bush & Frank J. Messina (2010). Biotypes of the seed beetle *C. maculatus* have differing effects on the germination & growth of their legume hosts Agricultural & Forest Entomology. 12: 353-362.
- Christopher W. Beck & Lawrence S. Blumer (2006). Bean Beetles, *C. maculatus*, a Model System for Inquiry-Based Undergraduate Laboratories. ABLE 2006 Proceedings. 28: 274-283.
- Edvardsson M. & Tregenza T. (2005). Why do male *C. maculatus* harm their mates? Behavioral Ecology. 16(4): 788-793.
- George B.S. & Deus M.K.M. (2009). Comparative Susceptibility of Different Legume Seeds to Infestation by Cowpea Bruchid *C. maculatus* (Coleoptera: Chrysomelidae) Plant Protect. Sci. 45(1): 19-24.
- Islam M.S., Fauzia A., Rezina L. & Selina P. (2007). Oviposition preference of *C. maculatus* to common pulses & potentiality of triflumuron as their protectant. J. bio-sci. 15: 83-88.
- Kenton L.H. & Carl J.L. (1978). A Manual of Methods for the Evaluation of Postharvest losses. American Association of Cereal Chemists. pp. 129-133.
- Moreno R.AP., Duque G.A., Cruz J. de la & Tróchez P.A. (2000). Life cycle & hostes of *C. maculatus* (Coleoptera: Bruchidae). Revista Colombiana de Entomología. 26(4): 131-135.
- Nguyễn Thị Oanh (2017). Khả năng gây hại của một đậu (*C. maculatus*) trên hạt đậu trắng và một ngô (*Sitophilus zeamais* Motschulsky) trên hạt ngô trong phòng thí nghiệm. Hội nghị Côn trùng học quốc gia lần thứ 9. tr. 585-591.
- Ofuya T.I. & Reichmuth C. (2002). Effect of relative humidity on the susceptibility of *C. maculatus* (Fabricius) (Coleoptera: Bruchidae) to two modified atmospheres. J. Stored Prod. Res. 38: 139-146.
- Ouedraogo P.A., Sou S., Sanon A., Monge J.P., Huignard J., Tran B. & Credland P.F. (1996). Influence of temperature & humidity on populations of *C. maculatus* (Coleoptera: Bruchidae) & its parasitoid *Dinarmus basalis* (Pteromalidae) in two climatic zones of Burkina Faso. Bulletin of Entomological Research. 86: 695-702.
- Sonali V., Monika M., Parveen K., Darshna C., Jaiwal P.K. & Ranjana J. (2018). Susceptibility of four Indian grain legumes to three species of stored pest, bruchid (*Callosobruchus*) & effect of temperature on bruchids. International Journal of Entomology Research. 3(2): 23-27.
- Umeozor O.C.O.C. (2005). Effect of the Infection of *C. maculatus* (Fab.) on the Weight Loss of Stored Cowpea (*Vigna unguiculata* (L.) Walp). Appl. Sci. Environ. Mgt. 9(1): 169-172.