

ẢNH HƯỞNG THỜI VỤ NHÂN NUÔI ĐẾN KHẢ NĂNG SINH TRƯỞNG CỦA RUỒI LÍNH ĐEN (*HERMETIA ILLUCENS*) TRÊN ĐỊA BÀN TỈNH THANH HÓA

Hoàng Ngọc Hùng¹, Lê Văn Cường², Mai Thành Luân²

TÓM TẮT

Khả năng sinh trưởng của Ruồi Lính Đen (RLĐ) chịu ảnh hưởng của điều kiện nhiệt độ, độ ẩm của môi trường ở từng thời điểm nhân nuôi trong năm: Kích thước ấu trùng, nhộng, ruồi trưởng thành, lượng trứng để đạt cao nhất khi nuôi vào tháng 4 và tháng 3 vì nhiệt độ, độ ẩm những tháng này nằm trong trong khoảng giới hạn ngưỡng nhiệt độ và độ ẩm tối ưu cho ấu trùng RLĐ phát triển (nhiệt độ 25°C - 35°C, độ ẩm 60% - 70%). Thời điểm nuôi RLĐ vào tháng 2 và tháng 6, kích thước ấu trùng, nhộng, ruồi trưởng thành, lượng trứng để đạt thấp nhất; nhiệt độ môi trường cao trên ngưỡng giới hạn nhiệt độ tối ưu sẽ thúc đẩy nhanh quá trình sinh trưởng của RLĐ, nhiệt độ môi trường thấp hơn ngưỡng giới hạn nhiệt độ tối ưu, thời gian sinh trưởng của RLĐ kéo dài hơn: Thời gian nuôi từ tháng 5 - 9 RLĐ có vòng đời trung bình ngắn nhất (từ 40,1 - 40,8 ngày). Thời gian nuôi từ tháng 3 đến tháng 6 vòng đời trung bình của RLĐ (từ 42 - 44 ngày). Đặc biệt tháng 2, nhiệt độ xuống thấp, thời gian sinh trưởng của RLĐ bị kéo dài nhất (54,8 ngày).

Từ khoá: Ruồi Lính Đen, sinh trưởng, phát triển, chu kỳ vòng đời của Ruồi Lính Đen.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Ruồi Lính Đen (RLĐ), hiện nay là đối tượng đã được Chính phủ đưa vào danh mục các loài động vật được nuôi tại Việt Nam (Chính phủ Việt Nam, 2022). Vòng đời của RLĐ ngắn (chỉ khoảng 45 ngày) trải qua bốn giai đoạn: trứng, ấu trùng, nhộng và ruồi trưởng thành. Ấu trùng của RLĐ có khả năng tiêu hóa thành phần hữu cơ trong chất thải sinh hoạt (Bùi Ngọc Cẩm, 2011), phân gia súc, gia cầm, phế phẩm trong chế biến thủy sản và nông sản... tạo ra chất mùn (G. L. Newton và cộng sự, 2005; Paul Olivier và cộng sự, 2011). Ngoài ra, ấu trùng ruồi sống có hàm lượng protein và chất béo thô lần lượt là 15% và 5,8%, đủ chất dinh dưỡng làm thức ăn nuôi trực tiếp cho lợn, gà, vịt, cá (Triệu Minh Đức, 2013; Nguyễn Phú Hòa và Nguyễn Văn Dũng, 2016). RLĐ sống trong tự nhiên và không gây ảnh hưởng đến sinh hoạt của con người, là một trong những côn trùng có ích được nhân nuôi rộng rãi trên thế giới nhằm xử lý rác thải hữu cơ, tạo nguồn thức ăn hữu cơ trong chăn nuôi, nuôi trồng thủy sản. Hiện nay, trên thế giới ngành sản xuất ấu trùng RLĐ đang phát triển tăng vọt ở nhiều nước Châu Âu, Châu Phi, Châu Úc, và Châu Á (Indonesia, Nhật Bản, Philipines và

¹ Trung tâm Hỗ trợ Khởi nghiệp và Đổi mới sáng tạo, Trường Đại học Hồng Đức;
Email: hoangngochung@hdu.edu.vn

² Khoa Nông - Lâm - Ngư nghiệp, Trường Đại học Hồng Đức

Sri Lanka, Singapore, Trung Quốc, Ấn độ...), đặc biệt Israel còn thử nghiệm sản xuất thức ăn cho người. Tại Việt Nam, bước đầu phát triển các mô hình nuôi RLD. Tuy nhiên người dân nuôi nhộng RLD chủ yếu là thử nghiệm ở quy mô nhỏ lẻ, rất ít các công trình nghiên cứu toàn diện về khả năng phát triển của RLD phù hợp với các điều kiện tự nhiên của các vùng miền. Vì vậy, trong nghiên cứu này chúng tôi đã tiến hành đánh giá ảnh hưởng thời vụ nhân nuôi đến khả năng sinh trưởng của RLD trên địa bàn tỉnh Thanh Hóa.

2. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

Để đánh giá và lựa chọn thời vụ nhân nuôi RLD phù hợp với điều kiện tự nhiên tại Thanh Hoá, chúng tôi lựa chọn phương pháp nghiên cứu sau:

Địa điểm nghiên cứu: Khu thực hành thí nghiệm của Khoa Nông-Lâm-Ngư nghiệp, Trường Đại học Hồng Đức (Số 565 Quang Trung, phường Đông Vệ, thành phố Thanh Hoá).

Thời gian thực hiện, số lần thí nghiệm: Thời gian thực hiện nghiên cứu 12 tháng với 08 lần thực nghiệm/năm, thời gian mỗi lần thực nghiệm là 1,5 tháng/lần, cụ thể như sau (bảng 1).

Bảng 1. Số lần thí nghiệm, thời gian thí nghiệm

Đợt thí nghiệm	Thời gian thí nghiệm	Đợt thí nghiệm	Thời gian thí nghiệm
Đợt 1	15/02 - 15/04/2021	Đợt 5	15/06 - 15/08/2021
Đợt 2	15/03 - 15/05/2021	Đợt 6	15/07 - 15/09/2021
Đợt 3	15/04 - 15/05/2021	Đợt 7	15/08 - 15/10/2021
Đợt 4	15/05 - 15/06/2021	Đợt 8	15/09 - 15/11/2021

Quy mô nuôi ấu trùng làm thí nghiệm: $12 \text{ m}^2/\text{lần nuôi} \times 8 \text{ lần} = 96 \text{ m}^2$. Trong đó, mỗi lần nuôi 4 ô thí nghiệm ($3\text{m}^2/\text{ô} \times 4 \text{ ô/lần} = 12 \text{ m}^2/\text{lần thí nghiệm}$).

Lượng trứng cần cho mỗi ô nuôi thí nghiệm diện tích 3m^2 : $5\text{g trứng}/\text{m}^2 \times 3 \text{ m}^2 = 15\text{g}$ trứng. Lượng trứng RLD phục vụ cho thí nghiệm: $5\text{g trứng}/\text{m}^2 \times 96 \text{ m}^2 = 480\text{g}$ trứng.

Giá thể nuôi: 50% cám công nghiệp + 50% chất thải hữu cơ: rau, củ, quả thối hỏng. Cám công nghiệp là loại cám dùng cho gà đẻ của Công ty Cổ phần Chăn nuôi CP Việt Nam cung cấp cám gà, mã số: HI-GRO 534. Thức ăn được phối trộn xay nhuyễn và cung cấp nước để đạt độ ẩm 65 - 70 %, lượng thức ăn: $40 \text{ kg}/1\text{m}^2 \times 96 \text{ m}^2 \text{ ngày} = 3.840 \text{ kg}$ với tỷ lệ cho ăn theo bảng 2.

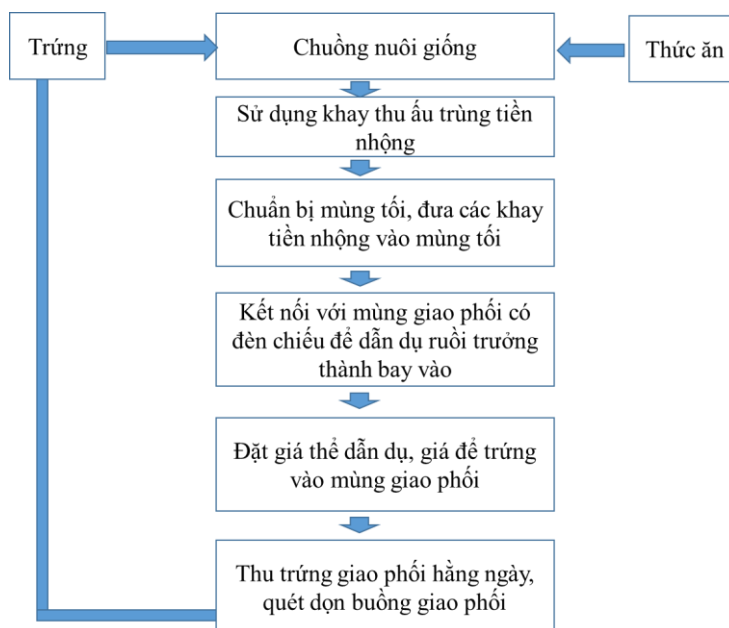
Bảng 2. Tỷ lệ thức ăn cho ấu trùng Ruồi Lính Đen theo từng giai đoạn

Giai đoạn	Thời điểm cho ăn	Lượng thức ăn %
Trứng	Xuống giống (trứng)	10%
Ấu trùng nhỏ - trung bình	6 ngày sau xuống giống	40%
Ấu trùng trung bình - lớn	11 ngày sau xuống giống	50%

Theo dõi các chỉ tiêu kỹ thuật sau: Chiều dài, rộng của ấu trùng, nhộng, ruồi trưởng thành (chiều dài được tính từ đầu tới đuôi, chiều rộng ấu trùng được đo ở giữa thân ấu trùng); số lượng trứng/trưởng thành; thời gian trứng nở, thời gian sinh trưởng của ấu trùng, thời gian hình thành nhộng, thời gian chơ vũ hóa, thời gian vũ hóa giao phối, thời gian đẻ trứng, vòng đời RLD.

Mỗi công thức thí nghiệm theo dõi 30 ấu trùng RLD được lựa chọn ở ngẫu nhiên theo 5 đường chéo góc ở các ô nuôi thí nghiệm. Ruồi trưởng thành được theo dõi từ 30 nhộng, đọi vũ hóa, tách theo dõi riêng để lấy số liệu; thời điểm lấy mẫu ở các giai đoạn ấu trùng: Ấu trùng nhỏ (5 ngày sau khi nở), ấu trùng trung bình (11 ngày sau khi nở), ấu trùng lớn (6 ngày sau khi nở).

Sơ đồ các bước nhân nuôi RLD:



Hình 1. Sơ đồ các bước nhân nuôi Ruồi Lính Đen tạo giống

3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

3.1. Ảnh hưởng của thời điểm nhân nuôi đến kích thước của ấu trùng

Từ thực tế thí nghiệm và số liệu theo dõi hàng ngày, các thay đổi về kích thước của RLD theo các mốc thời gian được trình bày tại bảng 3.

Bảng 3. Ảnh hưởng của thời điểm nuôi đến kích thước của ấu trùng

Đơn vị tính: mm

Thời gian	Ấu trùng tuổi nhỏ		Ấu trùng tuổi trung bình		Ấu trùng tuổi lớn	
	Dài	Rộng	Dài	Rộng	Dài	Rộng
Tháng 2 - 4	2.9	0.92	13.1	3.67	15.18	4.18
Tháng 3 - 5	3.9	1.12	15.3	4.28	17.97	4.67
Tháng 4 - 6	4.1	1.18	16.1	4.46	18.84	4.86
Tháng 5 - 7	3.6	1.03	13.9	3.86	16.32	4.30
Tháng 6 - 8	3.3	0.94	13.3	3.69	15.54	4.20
Tháng 7 - 9	3.5	0.96	13.7	3.77	15.57	4.26
Tháng 8 - 10	3.8	1.09	14.5	4.01	16.90	4.72
Tháng 9 - 11	3.7	1.05	14.1	3.93	16.74	4.41

Kích thước ấu trùng RLĐ ở cả 3 độ tuổi (ấu trùng tuổi nhỏ, ấu trùng tuổi trung bình, ấu trùng tuổi lớn) đạt cao nhất khi tiến hành nuôi thí nghiệm từ tháng 3, tiếp theo tháng 4. Điều kiện thời tiết trong tháng 3, tháng 4 có nhiệt độ dao động từ 23°C - 30°C, độ ẩm trong không khí 60% - 75%, đây cũng là mức nhiệt độ, độ ẩm phù hợp nhất cho sự sinh trưởng và phát triển tối ưu của RLĐ khi nhân nuôi ruồi.

Ấu trùng RLĐ có kích thước nhỏ nhất trong quá trình nhân nuôi vào tháng 2 và tháng 6 do những tháng này là thời điểm nhiệt độ và độ ẩm vượt quá giới hạn ngưỡng nhiệt độ, độ ẩm tối ưu cho ấu trùng RLĐ phát triển (nhiệt độ 25°C - 35°C, độ ẩm 60% - 70%) dẫn đến ấu trùng có xu hướng giảm ăn, hạn chế vận động làm giảm sự sinh trưởng của ấu trùng (tháng 2 nhiệt độ thấp dao động từ 12°C - 18°C, độ ẩm trong không khí cao 70% - 85%, tháng 6 nhiệt độ từ 35°C - 39°C, độ ẩm trong không khí thấp 35% - 45%). Ngoài ra, khi điều kiện nhiệt độ cao, độ ẩm thấp ấu trùng gặp khó khăn khi tiếp cận với thức ăn trong điều kiện nắng nóng làm giảm độ ẩm trong giá thể, giá thể bị khô. Nhiệt độ không khí tăng cao làm nhiệt độ chuồng nuôi tăng quá ngưỡng tối ưu cho phép, ấu trùng có xu hướng bỏ đi nơi khác. Nhiệt độ tăng cao làm cho thức ăn mùa nắng nóng cũng nhanh thối, hỏng, giảm chất lượng, dẫn đến hạn chế sự sinh trưởng phát triển của ấu trùng RLĐ.

Kết quả nghiên cứu này cũng phù hợp với nghiên cứu trước đây của Mutafela (2015): Ấu trùng RLĐ dưới 4 ngày tuổi nhiệt độ sinh trưởng từ 26°C - 29°C, độ ẩm từ 60% - 75%. Ấu trùng RLĐ trên 4 ngày tuổi nhiệt độ sinh trưởng từ 26°C - 35°C, độ ẩm từ 60% - 75%.

3.2. Ảnh hưởng của thời điểm nhân nuôi đến kích thước nặng

Kết quả ở bảng 4 cho thấy, thời điểm nuôi vào các tháng trong năm ảnh hưởng tới kích thước của nặng RLĐ, cụ thể như sau:

Kích thước nặng RLĐ đạt cao nhất khi nuôi vào tháng 4 (dài: 18,71 mm; rộng: 5,03 mm), tiếp theo là tháng 3 (dài: 18,49 mm; rộng: 4,78 mm) khi điều kiện môi trường như ẩm độ, nhiệt độ thuận lợi cho ấu trùng sinh trưởng phù hợp vào tháng có thời tiết ẩm áp (nhiệt độ 25°C - 35°C, ẩm độ từ 60% - 70%).

Kích thước nặng RLĐ nhỏ nhất khi nuôi vào thời điểm nuôi vào tháng 2 (dài: 15,36 mm; rộng: 4,01 mm), tháng 6 (dài: 15,97 mm; rộng: 4,12 mm).

Bảng 4. Ảnh hưởng của thời điểm nhân nuôi đến kích thước của nặng

Đơn vị tính: mm

Thời gian nuôi	Chiều dài	Chiều rộng
Tháng 2 - 4	15,36	4.01
Tháng 3 - 5	18,49	4.78
Tháng 4 - 6	18,71	5.03
Tháng 5 - 7	16,74	4.46
Tháng 6 - 8	15,97	4.12
Tháng 7 - 9	16,23	4.23
Tháng 8 - 10	17,48	4.60
Tháng 9 - 11	16,92	4.47

Kích thước của nhộng phụ thuộc nhiều vào quá trình sinh trưởng của ấu trùng. Giai đoạn tiền nhộng, ấu trùng có xu hướng ngừng ăn, chuyển màu sẫm dần, di chuyển ra khỏi giá thể thức ăn, tìm nơi khô thoáng, sạch sẽ để chuẩn bị hóa nhộng. Nhiệt độ môi trường cao (tháng 6) làm quá trình chuyển hóa sang giai đoạn nhộng nhanh nhưng tích lũy về dinh dưỡng giảm, kích thước nhộng giảm. Ngược lại, nhiệt độ quá thấp (tháng 2) sẽ kéo dài quá trình hóa nhộng, tích lũy dinh dưỡng của nhộng cũng không tốt, kích thước nhộng đạt được giảm so với điều kiện tối thuận. Giai đoạn từ tháng 3, tháng 4, nhiệt độ, độ ẩm là điều kiện tốt cho sự hình thành của nhộng.

3.3. Ảnh hưởng thời điểm nhân nuôi đến kích thước và số lượng trứng đẻ của ruồi trưởng thành

Ảnh hưởng của thời điểm nhân nuôi đến kích thước của ruồi trưởng thành: Kích thước của RLĐ trưởng thành bị ảnh hưởng bởi thời điểm nuôi khác nhau trong năm. RLĐ trưởng thành có đặc điểm là không ăn, vì vậy nên kích thước của RLĐ trưởng thành tỷ lệ thuận với kích thước của ấu trùng và nó phụ thuộc vào khả năng tích lũy năng lượng từ giai đoạn ấu trùng. Kích thước ruồi trưởng thành đạt cao nhất khi nuôi ấu trùng vào tháng 3 (dài: 18,13 mm; rộng: 16,31 mm) và tháng 4 (dài: 19,34 mm; rộng: 14,57 mm). Kích thước ruồi trưởng thành nhỏ nhất vào khi nuôi ấu trùng vào tháng 2 (dài: 16,19 mm; rộng: 13,65 mm), tháng 6 (dài: 16,35 mm; rộng: 8,17 mm) (Bảng 5).

Ảnh hưởng của thời điểm nuôi ấu trùng RLĐ đến sản lượng trứng: Qua kết quả nghiên cứu, thời điểm nuôi trong năm khác nhau ảnh hưởng lớn đến lượng trứng ruồi trưởng thành sinh ra. Lượng trứng RLĐ thu được cao nhất khi nuôi ấu trùng vào tháng 3 (16,31 mg) và tháng 8 (15,65 mg). Lượng trứng RLĐ thu được ít nhất khi nuôi ấu trùng RLĐ vào tháng 5 (9,50 mg) và tháng 6 (8,17mg) (Bảng 5).

Bảng 5. Ảnh hưởng của thời điểm nuôi đến ruồi trưởng thành

Thời gian	Chiều dài ruồi trưởng thành (mm)	Lượng trứng đẻ (mg)
Tháng 2 - 4	16,19	13,65
Tháng 3 - 5	18,13	16,31
Tháng 4 - 6	19,34	14,57
Tháng 5 - 7	17,05	9,50
Tháng 6 - 8	16,35	8,17
Tháng 7 - 9	16,65	13,27
Tháng 8 - 10	17,91	15,65
Tháng 9 - 11	17,20	11,48

Kết quả thí nghiệm cho thấy: Giai đoạn RLĐ trưởng thành đẻ trứng, ánh sáng có vai trò quan trọng bậc nhất để kích thích quá trình giao phối đẻ trứng của ruồi trưởng thành, có ánh sáng thì ruồi mới vũ hóa. Tuy nhiên RLĐ là động vật biến nhiệt nên vào những tháng nhiệt độ vượt ngưỡng giới hạn nhiệt độ hữu hiệu (thấp hơn hoặc cao hơn) như tháng 2, tháng 5, tháng 6, khả năng gây chết của RLĐ cao, ruồi trưởng thành có xu hướng không bay, đậu thấp

xuống mặt đất, tỷ lệ giao phối thấp, lượng trứng bị giảm rõ rệt trong giai đoạn này, thời kỳ trưởng thành bị kéo dài, hầu như không có trứng hoặc rất ít vào những tháng này. Đặc biệt vào tháng 5, tháng 6 nhiệt độ cao tỷ lệ ruồi trưởng thành chết nhiều, ruồi trưởng thành có thực hiện giao phối nhưng tỷ lệ trứng nở không tốt, ấu trùng tuổi nhỏ nở ra bị chết nhiều do nắng khô và nóng.

3.4. Ảnh hưởng của thời điểm nhân nuôi đến thời gian sinh trưởng của Ruồi Lính Đen

Theo kết quả tại bảng 6, thời điểm nuôi trong năm khác nhau ảnh hưởng tới thời gian sinh trưởng ở từng giai đoạn trong chu trình vòng đời của RLĐ là khác nhau (trừ giai đoạn chờ vũ hoá, không thay đổi ở các thời điểm nuôi trong năm), dẫn đến thời gian sinh trưởng của cả vòng đời RLĐ cũng khác nhau: Từ tháng 5 - tháng 7 (nhiệt độ cao từ 30°C - 38°C) làm nhanh quá trình phát triển qua các giai đoạn trong chu trình vòng đời của RLĐ. Những tháng có thời tiết mát (tháng 3, 4 và tháng 8, 9) thời gian sinh trưởng ở các giai đoạn trong chu trình vòng đời của RLĐ dài hơn. Đặc biệt tháng 2, nhiệt độ xuống thấp (12°C - 18°C), thời gian sinh trưởng của RLĐ bị kéo dài nhất; thời gian nuôi từ tháng 5 - 9 RLĐ có vòng đời trung bình ngắn nhất từ 40,1 - 40,8 ngày. Thời gian nuôi từ tháng 3 đến tháng 6 vòng đời trung bình của RLĐ từ 42 - 44 ngày. Vòng đời của RLĐ kéo dài hơn ở khu nuôi ở thời điểm tháng 9 - 11 (48,3 ngày) và tháng 2 - 4 (gần 52,8 ngày).

Bảng 6. Ảnh hưởng của thời điểm nhân nuôi đến thời gian sinh trưởng của Ruồi Lính Đen

Thời gian (tháng)	Thời gian sinh trưởng của ấu trùng	Thời gian hình thành nhộng	Thời gian chờ vũ hóa	Thời gian vũ hóa giao phối	Thời gian đẻ trứng	Thời gian trứng nở	Vòng đời RLĐ
Tháng 2 - 4	20	12,5	8	3	6,8	4,5	52,8
Tháng 3 - 5	18	8,5	8	2	5,5	4	43,5
Tháng 4 - 6	17	8	8	2	5,2	4	42,2
Tháng 5 - 7	16	8	8	2	4,3	3,5	40,8
Tháng 6 - 8	15	8	8	2	4,1	3,5	40,1
Tháng 7 - 9	15,5	8	8	2	4,2	3,5	40,2
Tháng 8 - 10	17,5	9	8	2	5,5	4	44
Tháng 9 - 11	18	10	8	3	6,3	4,5	48,3

Đơn vị tính: Ngày

Một số những công trình nghiên cứu trước đây cho thấy: thời gian sinh trưởng của ấu trùng kéo dài từ 4 tuần tới 5 tháng, phụ thuộc chủ yếu vào nguồn thức ăn [10]. Nhiệt độ là yếu tố quan trọng nhất đối với sự phát triển của ấu trùng, tỷ lệ sống sót, nhiệt độ tối ưu cho sự phát triển của ấu trùng là 20°C - 30°C [9][18]. Thời gian chuyển từ nhộng thành trùng kéo dài khoảng 14 ngày, quá trình này có kéo dài nếu nhiệt độ môi trường dưới 18°C. Điều này cho phép nhà sản xuất điều chỉnh nhiệt độ thấp để lưu trữ nhộng hay phát triển thành ruồi đẻ trứng [8]. Quá trình vũ hóa thành ruồi trưởng thành được thực hiện trong khoảng 2 tuần [10] và con đực thường vũ hóa trước con cái [16]. Giai đoạn giao phối được diễn ra 2 ngày sau khi vũ hóa [14][16][18] và sau 2 ngày ruồi trưởng thành cái sẽ đẻ trứng. Trứng

RLĐ giai đoạn trứng kéo dài hơn 4 ngày ở nhiệt độ 27°C - 29°C [7] hoặc 3,5 ngày ở nhiệt độ 30°C [16]. RLĐ trưởng thành sống được từ 5 - 14 ngày, phụ thuộc vào kích cỡ của cơ thể (liên quan tới năng lượng tích trữ trong cơ thể) và nguồn nước xung quanh [16][18].

4. KẾT LUẬN

Quá trình nghiên cứu ảnh hưởng thời vụ nhân nuôi đến khả năng sinh trưởng của RLĐ (*Hermetia illucens*) trên địa bàn tỉnh Thanh Hóa được thực hiện tại Trường Đại học Hồng Đức, trong thời gian từ 15/2/2021 đến 15/11/2021 với 08 đợt thí nghiệm, kết quả thí nghiệm cho thấy khả năng sinh trưởng và phát triển của RLĐ chịu ảnh hưởng của điều kiện nhiệt độ, độ ẩm ở từng thời điểm nhân nuôi trong năm, cụ thể:

Ảnh hưởng của thời điểm nhân nuôi đến kích thước ấu trùng, nhộng, ruồi trưởng thành, lượng trứng đẻ: Kích thước ấu trùng, nhộng, ruồi trưởng thành, lượng trứng đẻ đạt cao nhất khi nuôi vào tháng 4 và tháng 3 vì nhiệt độ, độ ẩm những tháng này nằm trong khoảng giới hạn ngưỡng nhiệt độ, độ ẩm tối ưu cho ấu trùng RLĐ phát triển (nhiệt độ 25°C - 35°C, độ ẩm 60% - 70%). Thời điểm nuôi RLĐ vào tháng 2 và tháng 6, kích thước ấu trùng, nhộng, ruồi trưởng thành, lượng trứng đẻ đạt thấp nhất.

Ảnh hưởng của thời điểm nhân nuôi đến thời gian sinh trưởng và phát triển của RLĐ: Nhiệt độ môi trường cao trên ngưỡng giới hạn nhiệt độ tối ưu sẽ thúc đẩy nhanh quá trình sinh trưởng của RLĐ, thấp hơn ngưỡng dưới thì kéo dài thời gian sinh trưởng của RLĐ: Thời gian nuôi từ tháng 5 - 9 RLĐ có vòng đời trung bình ngắn nhất (từ 40,1 - 40,8 ngày). Thời gian nuôi từ tháng 3 đến tháng 6 vòng đời trung bình của RLĐ (từ 42 - 44 ngày). Đặc biệt tháng 2, nhiệt độ xuống thấp, thời gian sinh trưởng của RLĐ bị kéo dài nhất (54,8 ngày).

Như vậy, thời điểm nuôi RLĐ tạo giống thích hợp nhất là vào tháng 3 đến tháng 5, và từ tháng 8 đến tháng 10.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] Bùi Ngọc Cần (2011), *Sử dụng Ruồi Lính Đen để phân hủy rác hữu cơ*, Báo cáo tổng Dự án Cấp nước và Vệ sinh tỉnh Bình Định: Thí nghiệm mô hình nuôi “Ruồi Lính Đen” để phân hủy rác hữu cơ bằng thùng ủ rác vi sinh vật ưa nhiệt tại một số hộ gia đình ở các huyện: Hoài Nhơn, Phù Mỹ, An Nhơn và Tây Sơn.
- [2] Chính phủ Việt Nam (2022), *Nghị định số 46/2022/NĐ-CP ban hành ngày 13/07/2022 về việc sửa đổi, bổ sung một số điều của Nghị định số 13/2020/NĐ-CP ngày 21/01/2020 của Chính phủ hướng dẫn chi tiết luật chăn nuôi*.
- [3] Công ty Cổ phần Chăn nuôi CP (2021), *Cám cho gà đẻ, mã số: HI-GRO 534*, Sản phẩm thức ăn chăn nuôi của C.P. Việt Nam, <https://www.cp.com.vn/feed/Default.aspx>.
- [4] Triệu Minh Đức (2013), *Kỹ thuật nuôi dòi làm thức ăn chăn nuôi*, http://thegioicontrung.info/?thamso=chitiet_tintuc&id=472.
- [5] Nguyễn Thị Bích Hào, Phạm Thị Thùy, Nguyễn Hải Hòa (2017), *Nhân nuôi Ruồi Lính Đen (*Hermetia illucens*) trên các hệ chất nền khác nhau để xử lý chất thải rắn sinh hoạt hữu cơ*, Tạp chí Khoa học và Công nghệ, số tháng 10, 88-93.

- [6] Nguyễn Phú Hòa, Nguyễn Văn Dũng (2016), *Sử dụng nhộng Ruồi Linh Đen (Hermetia illucens) trong thức ăn cho cá lóc Bông (Chanamicroteltes)*, Tạp chí Khoa học Nông nghiệp Việt Nam, tập 14, số 4:590-597.
- [7] Booth D.C. & C. Sheppard. (1984), *Oviposition of the black soldier fly, Hermetia illucens (Diptera: Stratiomyidae): eggs, masses, timing, and site characteristics*, Environmental Entomology, 13, 421- 423.
- [8] Domenico Caruso, Emilie Devic, Talamond Pascale (2014), *Technical handbook of domestication and production of Diptera Black Soldier Fly (BSF), Hermetia illucens, Stratiomyidae*, PT Penerbit IPB Press Kampus IPB Taman Kencana Bogor.
- [9] Everest Canary G. (2009), *Diseno y gestion de un proceso para reciclar desechos organicos con la larva Hermetia illucens para producir harina de larva*, Tesis de Maestria, Facultad de ingeniera Chia, Universidad de la Sabana, 106pp.
- [10] Furman, D.P., Young, R.D., Catts, E.P. (1959), *Hermetia illucens (Linnaeus) as a Factor in the Natural Control of Musca domestica Linnaeus*, Journal of Economic Entomology, 52, 917-921.
- [11] Paul Olivier, Jozef De Smet, Todd Hyman và Marc Pare (2011), *Biến rác thành tài nguyên quý giá nhất (bản dịch của Ban quản lý dự án Cấp nước và Vệ sinh tỉnh Bình định) - VIEO0703511*.
- [12] Newton G.L., Sheppard D.C., Watson D.W., Burtle G. & R. Dove (2005), *Using the black soldier fly, Hermetia illucens, as a value-added tool for the management of swine manure*, Animal and Poultry Waste Management Center, North Carolina State University, Raleigh, NC,17pp.
- [13] Mutafela, R. N. (2015), *High Value Organic Waste Treatment via BlackSoldier Fly Bioconversion*, Msc Thesis, Royal Institute of Technology, Stockholm, Sweden.
- [14] Tomberlin J.K. (2001), *Biological, behavioral, and toxicological studies on the black soldier fly (Diptera: Stratiomyidae)*, PhD dissertation, University of Georgia, Athens.
- [15] Tomberlin J.K. & D.C. Sheppard (2001), *Lekking behavior of the Black Soldier Fly (Diptera: Stratiomyidae)*, Florida Entomologist, 84, 729-730.
- [16] Tomberlin J.K., D.C. Sheppard (2002), *Factors influencing mating and oviposition of black soldier flies (Diptera: Stratiomyidae) in a colony*, Ournal of Entomological Science, 37, 345-352.
- [17] Tomberlin J.K., Sheppard D.C. & J.A. Joyce (2002), *Selected life-history traits of black soldier flies (Diptera: Stratiomyidae) reared on three artificial diets*, Annals of the Entomological Society of America, 95, 379-386.
- [18] Tomberlin J.K., Adler P.H.&H.M. Myers (2009), *Development of the black soldier fly (Diptera: Stratiomyidae) in relation to temperature*, Environmental Entomology, 38, 930-934.

EFFECT OF REARING TIMES ON THE GROWTH AND DEVELOPMENT OF BLACK SOLDIER FLY (*HERMETIA ILLUCENS*) IN THANH HOA PROVINCE

Hoang Ngoc Hung, Le Van Cuong, Mai Thanh Luan

ABSTRACT

The growth and development of the black soldier fly (Hermetia illucens) are significantly influenced by temperature and humidity conditions throughout the year. The size of larvae, pupae, adult flies, and the number of eggs laid by a female fly are highest when rearing black soldier fly from April to March, as the ideal temperature ranges between 25°C to 35°C and humidity levels range from 60% to 70%. From February to June, the size of larvae, pupae, adult flies, and egg yield is dramatically reduced due to high temperatures and low humidity, which negatively impact the growth of black soldier fly. Additionally, when the average temperature is lower than the optimal temperature for black soldier fly, their growth lasts longer. The black soldier fly life cycle is shortest from May to September, lasting from 40.1 to 40.8 days. However, the life cycle spans 42 to 44 days when rearing black soldier fly from March to June. The longest black soldier fly life cycle recorded was 54.8 days in February when the average temperature was at its lowest.

Keywords: *Black soldier fly , growth, developmet, life cycle of black soldied fly.*

* Ngày nộp bài: 20/6/2023; Ngày gửi phản biện: 25/6/2023; Ngày duyệt đăng: 8/10/2023

* Bài báo là kết quả nghiên cứu từ đề tài NCKH cấp Tỉnh “Nghiên cứu xây dựng mô hình nuôi Ruồi Lính Đen (*Hermetia Illucens*) xử lý rác thải hữu cơ tạo nguồn thức ăn trong chăn nuôi và phân hữu cơ cho cây trồng trên địa bàn tỉnh Thanh Hoá” theo Hợp đồng số 1780/2020/HĐKHCN-ĐTKHCN ngày 29/12/2020 giữa Sở Khoa học và Công nghệ Thanh Hoá và Trường Đại học Hồng Đức.