

NHÂN NUÔI RUỒI LÍNH ĐEN (*Hermetia illucens*) TRÊN CÁC HỆ CHẤT NỀN KHÁC NHAU ĐỂ XỬ LÝ CHẤT THẢI RẮN SINH HOẠT HỮU CƠ

Nguyễn Thị Bích Hảo¹, Phạm Thị Thùy², Nguyễn Hải Hòa³

^{1,2,3}Trường Đại học Lâm nghiệp

TÓM TẮT

Đề đánh giá khả năng nhân nuôi ruồi Lính đen trên các hệ chất nền khác nhau trong điều kiện tự nhiên của thị trấn Xuân Mai, nghiên cứu đã lựa chọn 05 mẫu chất nền sau: phân gà; bã đậu; hỗn hợp phân gà và bã đậu; vỏ dứa và ruột cá; phân gà và bã đậu. Trong đó, ba hệ chất nền đầu tiên được bổ sung trứng ruồi Lính đen, đặt trong phòng và hạn chế sự xâm nhập của các loài ruồi khác, hai mẫu cuối cùng được đặt bên ngoài trời và không được bổ sung trứng. Kết quả thực nghiệm cho thấy, trong điều kiện môi trường tại địa phương, ấu trùng ruồi Lính đen sinh trưởng tốt trên các hệ chất nền bã đậu và bã đậu – phân gà, trong đó, các chỉ tiêu đánh giá cho chất nền bã đậu có giá trị cao hơn. Các mẫu chất nền không bổ sung trứng không phát sinh ấu trùng ruồi, do đó trong môi trường tự nhiên của thị trấn Xuân Mai, ruồi Lính đen không có hoặc có mật nhưng với số lượng nhỏ. Kết quả nghiên cứu là một căn cứ cho thấy việc nhân nuôi ruồi Lính đen tại thị trấn Xuân Mai là khả thi và có thể ứng dụng trong xử lý chất thải rắn sinh hoạt và sản xuất nông nghiệp.

Từ khóa: Ấu trùng, chất nền, nhân nuôi, ruồi Lính đen, trứng, Xuân Mai.

I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Ruồi Lính đen có tên khoa học là "*Hermetia illucens*", tên tiếng Anh là "*Black Soldier fly*", thuộc lớp côn trùng Hexapoda, có sẵn trong môi trường tự nhiên ở Việt Nam, và thường xuất hiện ở khu vực có vật chất hữu cơ đang phân hủy. Vòng đời của ruồi Lính đen trải qua bốn giai đoạn: trứng, ấu trùng, nhộng, và ruồi trưởng thành. Ấu trùng của ruồi Lính đen 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). Ruồi Lính đen sống trong tự nhiên và không gây ảnh hưởng đến sinh hoạt của con người. Với những đặc điểm trên, hiện nay, việc ứng dụng ruồi Lính đen trong nông nghiệp và xử lý chất thải sinh hoạt ngày càng được quan tâm trên thế giới và ở Việt Nam. Tuy nhiên, những nghiên cứu về môi trường nhân nuôi và khả năng ứng dụng ruồi Lính đen ở Việt Nam chưa nhiều, trong thực tế, đã có

một số cơ sở tiến hành nhân nuôi và sử dụng loài ruồi này, chủ yếu tập trung ở một số tỉnh và thành phố phía Nam. Tại thị trấn Xuân Mai, việc nhân nuôi và ứng dụng ruồi Lính đen vào xử lý chất thải hữu cơ và sản xuất nông nghiệp hầu như chưa được thực hiện. Do đó, những nghiên cứu ban đầu về môi trường nhân nuôi và khả năng áp dụng là rất cần thiết.

II. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

Để đánh giá và lựa chọn hệ chất nền thích hợp cho việc nhân nuôi ruồi Lính đen trong điều kiện tự nhiên tại thị trấn Xuân Mai, huyện Chương Mỹ, thành phố Hà Nội, nghiên cứu đã tiến hành trên 05 công thức nghiệm khác nhau về chất nền (bảng 1). Chất nền được sử dụng gồm có: phân gà, chất thải rắn sinh hoạt hữu cơ dễ phân hủy, bã đậu, vỏ dứa, và ruột cá. Để so sánh khả năng phát sinh ấu trùng ruồi trên các chất nền, trong khi, ba công thức (1), (2), và (3) được cung cấp ấu trùng ruồi có sẵn, hai công thức (4) và (5) không có ấu trùng ruồi. Để đảm bảo tính khách quan và thành công của nghiên cứu, các công thức nghiệm (1), (2), và (3) được lặp hai lần. Hai công thức nghiệm (4) và (5) được sử dụng để kiểm tra khả năng phát sinh ấu trùng ruồi Lính đen trên chất nền không có sẵn trứng ruồi, do đó, không cần lặp lại thí nghiệm.

Bảng 01. Chất nền cung cấp cho việc nhân nuôi ấu trùng ruồi Lính Đen

| Công thức | Chất nền | Khối lượng chất nền | Số lượng trứng | Lượng thùng xốp | Ghi chú |
|-----------|--|---------------------|----------------|-----------------|--------------------------|
| (1) | Phân gà Trứng ruồi Lính đen | 6 kg | 2 ổ | 2 thùng | |
| (2) | Bã đậu Trứng ruồi Lính đen | 6 kg | 2 ổ | 2 thùng | Nhân nuôi trong phòng |
| (3) | Phân gà Bã đậu Trứng ruồi Lính đen | 3 kg 3 kg | 2 ổ | 2 thùng | |
| (4) | Vỏ dừa Ruột cá Trứng ruồi Lính đen | 4 kg 2 kg | 0 ổ | 1 thùng | Đề thí nghiệm ngoài trời |
| (5) | Phân gà Bã đậu Trứng ruồi Lính đen | 1,5 kg 1,5 kg | 0 ổ | 1 thùng | |

Với mỗi công thức nghiệm, nghiên cứu kiểm soát độ ẩm và chất nền bằng cách bổ sung nếu thấy cần thiết, phủ vải màn để hạn chế ruồi nhà đẻ trứng, khi ấu trùng có dấu hiệu hóa đen ở trạng thái không hoạt động, ngừng cung cấp nước để ấu trùng lột xác thành nhộng, đổ chất nền trong thùng xốp ra trên sàn nhà, sau một thời gian, nhộng lột xác thành ruồi trưởng thành. Những sự thay đổi của lớp bã đậu, khả năng sinh trưởng của ấu trùng trong thùng, thời gian hóa nhộng... theo từng ngày đều được quan sát và tài liệu hóa.

Sau một tháng quan sát diễn biến của 05 công thức nghiệm, nghiên cứu tiến hành so sánh kết quả của các phương pháp nhân nuôi dựa trên 05 tiêu chí: số lượng ấu trùng ruồi Lính đen tạo thành, kích thước của ấu trùng

ruồi Lính đen, thời gian tồn tại của vòng đời ruồi Lính đen, khối lượng ấu trùng ruồi Lính đen tạo ra trong mỗi phương pháp, phương pháp nào có những ưu điểm trên hơn với các phương pháp khác sẽ là phương pháp nhân nuôi ấu trùng ruồi Lính đen hợp lí trên khu vực thị trấn Xuân Mai, huyện Chương Mỹ, thành phố Hà Nội.

III. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU

3.1. Kết quả thí nghiệm

Thời gian tiến hành thí nghiệm là từ tháng 3 đến tháng 5/2017, nhiệt độ khí quyển dao động trong khoảng giới hạn là từ 20 ÷ 30°C, đây là điều kiện thích hợp cho quá trình sinh trưởng của ruồi. Kết quả quan sát và theo dõi sự hình thành ấu trùng ruồi Lính đen trên 05 loại chất nền khác nhau được trình bày tóm tắt trong bảng 02.

Bảng 02. Tóm tắt kết quả nhân nuôi ấu trùng ruồi Lính đen

| TT | Chỉ tiêu | Phương pháp | | | | |
|----|--|------------------------------|------------------------------|------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|
| | | (1) | (2) | (3) | (4) | (5) |
| 1 | Chất nền | Phân gà | Bã đậu | Phân gà + bã đậu | Vỏ dừa + ruột cá | Phân gà + bã đậu |
| 2 | Kích thước chất nền dài x rộng x cao (cm) | 27 x17 x3 cm ³ | 27 x17 x3 cm ³ | 27 x17 x3 cm ³ | 27 x17 x3 cm ³ | 27 x17 x3 cm ³ |
| 3 | Lượng trứng | 1 ổ trứng/ thùng xốp | 1 ổ trứng/ thùng xốp | 1 ổ trứng/ thùng xốp | không cho trứng | không cho trứng |
| 4 | Độ ẩm kiểm soát | 80 - 85% | 80 - 85% | 80 - 85% | 80 - 85% | 80 - 85% |
| 5 | Kích thước lớn nhất của ấu trùng ruồi Lính đen (dài x rộng mm) | 16 x 4 mm | 19 x 5,5 mm | 18 x 4,7 mm | Không hình thành ấu trùng | Không hình thành ấu trùng |
| 6 | Khối lượng ấu trùng ruồi Lính đen thu được | 0,9 kg | 1,3 kg | 1,1 kg | Không hình thành ấu trùng | Không hình thành ấu trùng |

Như vậy, trong số 5 công thức nghiệm, kết quả nghiên cứu ở ba công thức nghiệm (1), (2) và (3) đều cho thấy sự xuất hiện và phát triển của ấu trùng ruồi Lính đen, hai công thức nghiệm (4) và (5) không cho thấy sự xuất hiện của ấu trùng ruồi Lính đen.

Đối với hai công thức nghiệm không bổ sung trứng ruồi (công thức 4 và 5), nghiên cứu tiến hành quan sát thùng xộp trong thời gian 10 ngày, khi lượng chất nền (vỏ dứa và ruột cá, hoặc hân gà và bã đậu) hầu như bị phân hủy gần hết thì ngừng quan sát. Việc không xuất hiện ấu trùng ruồi Lính đen có thể do các nguyên nhân sau:

(1) Không có sẵn trứng của ruồi Lính đen

trong hỗn hợp chất nền ngay từ khi bắt đầu thí nghiệm;

(2) Xung quanh khu vực làm thí nghiệm không có sự xuất hiện của ruồi Lính đen;

(3) Mùi của hỗn hợp chất nền có thể chưa đủ để thu hút ruồi Lính đen vào trong để đẻ trứng;

(4) Thời gian tiến hành thí nghiệm có mưa nhiều, nhiệt độ thấp, khả năng trứng nở không cao hoặc là không xảy ra.

Kết quả theo dõi quá trình sinh trưởng của ấu trùng ruồi Lính đen qua các giai đoạn ở cả ba công thức nghiệm (1), (2), và (3) được tóm tắt trong bảng 03.

Bảng 03. Kết quả quan sát quá trình sinh trưởng của ruồi Lính Đen qua các giai đoạn

| Công thức | Giai đoạn | Ấu trùng nhỏ | Ấu trùng trung bình | Ấu trùng lớn | Hóa nhộng | Hóa ruồi |
|-----------|------------------|---|---|--|---|---|
| (1) | Thời gian (ngày) | 6 ÷ 7 | 4 ÷ 6 | 4 ÷ 6 | 4 ÷ 5 | 2 ÷ 3 |
| | Đặc điểm | Ấu trùng có màu trắng như màu của bã đậu, ăn nhiều, kích thước: dài 2 mm x rộng 0,5 mm. Cần bổ sung nhiều chất nền. | Ăn nhiều, có kích thước dài: 3 - 3,5 mm x rộng 1 mm. Cần bổ sung nhiều chất nền. | Ăn ít hơn hai giai đoạn trước. Kích thước nhỏ nhất: dài 11 - 12 mm x rộng 3,0 - 3,5 mm. Cung cấp thức ăn ít hơn. | Kích thước lớn, dài 16 -17 mm x rộng 4 - 4,5 mm. Ấu trùng bắt đầu có màu đen dọc theo thân, ít hoạt động hơn. | Kích thước ruồi Lính đen trưởng thành khoảng 15 - 20 mm |
| (2) | Thời gian (ngày) | 4 ÷ 5 | 4 ÷ 6 | 3 ÷ 4 | 3 ÷ 5 | 2 ÷ 3 |
| | Đặc điểm | Kích thước tương đối nhỏ dài 2,5 mm x rộng 0,5 mm, cần bổ sung chất nền | Ăn nhiều, kích thước: dài 4 - 5 mm x rộng 1,7 - 2 mm. Cần bổ sung nhiều chất nền. | Ăn ít hơn hai giai đoạn trước. Kích thước nhỏ nhất: dài 13- 15 mm x rộng 4 - 4,5 mm. Cung cấp thức ăn ít hơn. | Kích thước lớn: dài 18 - 19 mm x rộng 4,5 - 5,5 mm, ấu trùng bắt đầu có màu đen dọc theo thân, ít hoạt động hơn | Kích thước ruồi Lính Đentruởng thành khoảng 15 - 20 mm |
| (3) | Thời gian (ngày) | 4 ÷ 5 | 5 ÷ 8 | 3 ÷ 5 | 3 ÷ 5 | 4 ÷ 5 |
| | Đặc điểm | Kích thước tương đối nhỏ: dài 2,2 mm x rộng 0,5 mm, cần bổ sung chất nền | Ăn nhiều, kích thước: dài 3,5 - 4 mm x rộng 1,7 - 2 mm. Cần bổ sung nhiều chất nền. | Ăn ít hơn. Kích thước nhỏ nhất: dài 12,5 - 13 mm x rộng 3,4 - 3,7 mm. Cung cấp thức ăn ít hơn. | Kích thước lớn: dài 17,5 - 18 mm x rộng 4,4 - 4,7 mm, bắt đầu có màu đen dọc theo thân, ít hoạt động hơn | Kích thước ruồi Lính đen trưởng thành khoảng 15 - 17 mm |

Như vậy, trong số các thí nghiệm thành công (có sự xuất hiện của ấu trùng ruồi Lính đen), số lượng, thời gian và kích thước của ấu trùng ruồi ở các giai đoạn phát triển khác nhau có sự khác nhau tương đối. Để lựa chọn hệ chất nền phù hợp nhất với điều kiện của Xuân Mai, nghiên cứu tiến hành đánh giá hiệu quả của các phương pháp nhân nuôi ấu trùng ruồi Lính đen trên 05 loại chất nền khác nhau

bằng phương pháp cho điểm, đánh giá trên thang 05 điểm với 05 tiêu chí khác nhau và có trọng số bằng nhau. Các tiêu chí được lựa chọn bao gồm: số lượng ấu trùng nở từ trứng, kích thước ấu trùng, thời gian sinh trưởng, sự hình thành nước rỉ rác và phát sinh mùi. Các tiêu chí được chấm điểm càng cao thì càng có ý nghĩa về mặt nhân nuôi. Kết quả tính điểm được thể hiện trong bảng 04.

Bảng 04. So sánh các tiêu chí trong quá trình nhân nuôi ấu trùng ruồi Lính đen bằng phương pháp cho điểm

| TT | Tiêu chí | Công thức | | | | | Ghi chú |
|--------------------|-------------------------------|-----------|-----|-----|-----|-----|---|
| | | (1) | (2) | (3) | (4) | (5) | |
| 1 | Số lượng ấu trùng nở từ trứng | 4 | 5 | 5 | 1 | 1 | Tỉ lệ trứng nở thành ấu trùng trên 5 loại chất nền khác nhau. |
| 2 | Kích thước ấu trùng | 3 | 5 | 4 | 1 | 1 | Kích thước trung bình thu được của loại chất nền khác nhau |
| 3 | Thời gian sinh trưởng | 3 | 5 | 5 | 1 | 1 | Vòng đời của ấu trùng ruồi Lính đen |
| 4 | Sự hình thành nước rỉ rác | 2 | 3 | 2 | 1 | 1 | Lượng nước thu được từ chất nền thải ra môi trường |
| 5 | Phát sinh mùi | 1 | 3 | 2 | 1 | 1 | Mùi tác động làm ảnh hưởng tới môi trường xung quanh |
| Tổng điểm trọng số | | 13 | 21 | 18 | 5 | 5 | |

Kết quả tính điểm trình bày trong bảng 4 cho thấy, hai hệ chất nền (2) và (3) là hai hệ chất nền cho hiệu quả nhân nuôi cao trong điều kiện môi trường của khu vực thị trấn Xuân Mai. Trong đó, chất nền là bã đậu cho kết quả cao nhất về kích thước ấu trùng, số lượng ấu trùng nở, và tác động tới môi trường. Hệ chất nền của bã đậu và phân gà cũng cho kết quả cao xét ở 05 tiêu chí, chỉ đứng sau kết quả dành cho chất nền là bã đậu. Như vậy, ấu trùng ruồi Lính đen thích nghi tốt khi được nhân nuôi trong hai chất nền này và có tiềm năng

trong việc góp phần xử lý chất thải rắn sinh hoạt hữu cơ, và tạo sản phẩm phục vụ sản xuất nông nghiệp.

3.2. Đề xuất giải pháp công nghệ

Kết quả nghiên cứu cho thấy, mô hình nhân nuôi ruồi Lính đen có thể áp dụng thành công tại khu vực miền Bắc Việt Nam. Tuy nhiên, yếu tố quan trọng cần lưu ý trong quá trình nhân nuôi là nhiệt độ. Ruồi Lính đen sinh trưởng và phát triển tốt trong điều kiện nhiệt độ môi trường từ 25 ÷ 30°C, với vòng đời kéo dài trong khoảng từ 20 đến 30 ngày. Vào mùa

hè, nhiệt độ trung bình của khí quyển tương đối cao và thích hợp cho sự phát triển của ấu trùng ruồi Lính đen. Vào mùa đông, nhiệt độ trung bình của môi trường xung quanh thấp, khi tiến hành nhân nuôi ấu trùng ruồi Lính đen, cần đảm bảo cung cấp đầy đủ nhiệt độ cho sự phát triển của ấu trùng diễn ra nhanh hơn và cho hiệu quả cao hơn.

Với điều kiện của khu vực thị trấn Xuân Mai (huyện Chương Mỹ, thành phố Hà Nội), việc nhân nuôi ấu trùng ruồi Lính đen có thể tiến hành trên nhiều loại chất nền khác nhau (phân gà, bã đậu...) tùy thuộc vào điều kiện của hộ gia đình và của khu vực xung quanh để lựa chọn chất nền phù hợp và mang lại hiệu quả kinh tế cao cho gia đình.

Kết quả nghiên cứu cho thấy, ấu trùng ruồi Lính đen đặc biệt phát triển nhanh trên hai loại chất nền là bã đậu và chất nền là hỗn hợp của phân gà và bã đậu. Khi duy trì điều kiện môi trường của hai loại chất nền trên ở độ ẩm từ 80 – 85% và hiệu khí, việc nhân nuôi theo công thức nghiệm (2) và (3) đạt hiệu quả cao về mặt số lượng và khối lượng ấu trùng ruồi Lính đen. Giai đoạn thu hoạch ấu trùng ruồi Lính đen là giai đoạn thân ấu trùng vẫn còn màu trắng và bắt đầu chuyển dần sang màu đen.

Việc nhân nuôi ấu trùng ruồi Lính đen ở quy mô hộ gia đình có thể tiến hành với những thùng xốp đơn giản được đục lỗ thông thoáng bên dưới đáy và xung quanh thành nhằm tạo môi trường hiệu khí, thức ăn với độ ẩm từ 80 ÷ 85% được cung cấp thường xuyên, liên tục tùy thuộc kích thước, số lượng và giai đoạn phát triển của ấu trùng.

IV. KẾT LUẬN

Kết quả nghiên cứu nhân nuôi ấu trùng ruồi Lính đen trên các chất nền khác nhau cho thấy,

ấu trùng ruồi sinh trưởng và thích nghi tốt trong môi trường chất nền là bã đậu, cụ thể, tỉ lệ trứng nở thành ấu trùng cao, kích thước của ấu trùng lớn, thời gian sinh trưởng và phát triển tương đối nhanh. Kết quả nhân nuôi ấu trùng ruồi Lính đen trên chất nền là hỗn hợp của bã đậu và phân gà cũng cho kết quả tương đối cao, ấu trùng với kích thước lớn có số lượng nhiều hơn lượng ấu trùng nuôi trong chất nền là phân gà, nhưng vẫn ít hơn so với chất nền chỉ có mình bã đậu. Đối với các mẫu chất nền không có sẵn trứng ruồi Lính đen, kết quả theo dõi sau một tháng không cho thấy có sự xuất hiện của ruồi Lính đen, nguyên nhân có thể do thời gian nghiên cứu chưa đủ dài hoặc tại khu vực nghiên cứu, ruồi Lính đen chưa có mặt hoặc với số lượng nhỏ. Với những lợi ích đã được chứng minh, việc tuyên truyền về lợi ích mà ruồi Lính đen đem lại trong việc xử lý chất thải rắn sinh hoạt đến người dân địa phương là cần thiết và có ý nghĩa.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Bùi Ngọc Cẩn (2011). Sử dụng ruồi lính đen để phân hủy rác hữu cơ.
2. Triệu Minh Đức (2013). Kỹ thuật nuôi dòi làm thức ăn chăn nuôi.
http://thegioicontrung.info/?thamso=chitiet_tintuc&iid=472.
3. Nguyễn Phú Hòa, Nguyễn Văn Dũng (2016). Sử dụng nhộng ruồi Lính Đen (*Hermetia illucens*) trong thức ăn cho cá lóc Bông (*Chanamicropeltes*). *Tạp chí Khoa học Nông nghiệp Việt Nam*, tập 14, số 4:590-597.
4. Newton, G.L., Sheppard, D.C., Watson, D.W., Burtle, G.J., Dove, C.R., Tomberlin, J.K., and Thelen, E.E(2005). The black soldier fly, *Hermetia illucens*, as a manure management/resource recovery tool.
https://www.researchgate.net/publication/237345975_The_black_soldier_fly_Hermetia_illucens_as_a_manure_managementresource_recovery_tool
5. Paul Olivier, Jozef De Smet, Todd Hyman và Marc Pare (2011). Biện rác thành nguồn tài nguyên quý giá nhất.

**FEEDING BLACK SOLDIER FLY (*HERMETIA ILLUCENS*) ON
DIFFERENT SUBSTRATES FOR THE PURPOSE OF ORGANICALLY
DOMESTIC SOLID - WASTE TREATMENT**

Nguyen Thi Bich Hao¹, Pham Thi Thuy², Nguyen Hai Hoa³

^{1,2,3}Vietnam National University of Forestry

SUMMARY

In order to assess the potential propagation of Black Soldier fly larvae on different substrate systems in the natural conditions of Xuan Mai town, the study selected five substrates: chicken manure, soya pulp, a mixture of chicken manure and soya pulp, the mixture of Pineapple peels and fish intestine, and chicken manure and soya pulp. Of these, the first three substrates samples were added with Black Soldier Flies' eggs, placed in the room, and limited to the entry of other fly species; the last two samples were placed outdoors and not supplemented with eggs. Experimental results show that, under local environmental conditions, Black Soldier fly larvae grows well on soya pulp and mixture of chicken manure and soya pulp, in which evaluation criteria's value for soya pulp are higher. Substrate samples without supplementary eggs did not produce fly larvae, so in the natural environment of Xuan Mai town, Black Soldier flies were not present or present but in small numbers. The results of the study also provide a basis for the breeding of Black Soldier flies in Xuan Mai town, which is feasible and can be applied in domestic solid waste treatment and agricultural production.

Keywords: Black Soldier fly, eggs, larvae, propagation, substrate, Xuan Mai.

Ngày nhận bài : 10/8/2017

Ngày phản biện : 13/9/2017

Ngày quyết định đăng : 25/9/2017