

ẢNH HƯỞNG CỦA MỘT SỐ CÔNG THỨC THỨC ĂN NHÂN TẠO ĐẾN NHÂN NUÔI SÂU TƠ *Plutella xylostella* L. (Lepidoptera: Yponomeutidae)

Trần Thị Thúy An, Nguyễn Thị Thái Hà, Phạm Thị Lệ Thủy

Phân hiệu trường Đại học Nông Lâm Tp. Hồ Chí Minh tại Gia Lai
thuyan2707@gmail.com

Ngày nhận bài: 23/12/2019; Ngày duyệt đăng: 30/6/2020

Tóm tắt

Nghiên cứu được tiến hành vào tháng 04/2018 đến tháng 12/2019. Mục tiêu của nghiên cứu là đánh giá khả năng nhân nuôi sâu tơ (*Plutella xylostella* L.) trên một số công thức thức ăn nhân tạo. Thí nghiệm được tiến hành trong phòng thí nghiệm, bố trí theo kiểu hoàn toàn ngẫu nhiên đơn yếu tố. Sâu tơ *Plutella xylostella* được nhân nuôi trên 2 công thức thức ăn nhân tạo: D1 (môi trường Guanghong và cộng sự, 1996), D2 (đề xuất) và nuôi trên lá cải xanh ở nhiệt độ $30 \pm 2^{\circ}\text{C}$ và ẩm độ $65 \pm 5\%$. Khi nuôi sâu tơ trên công thức đề xuất (D2) thì tỷ lệ sâu chết thấp nhất ($20,3 \pm 6,6\%$), tỷ lệ hóa nhộng, trọng lượng nhộng, khả năng đẻ trứng của trưởng thành cái cao nhất trung bình lần lượt là $79,7 \pm 6,6\%$, $4,84 \pm 0,17$ mg, $148,1 \pm 25,7$ trứng. Kết quả thí nghiệm cho thấy khi nuôi trên thức ăn nhân tạo không ảnh hưởng đến các giai đoạn phát triển và khả năng nhân mật số của sâu tơ.

Từ khóa: lá cải xanh, nhân nuôi, *Plutella xylostella*, sâu tơ, thức ăn nhân tạo.

Effects of some artificial diets on mass rearing of the diamondback moth *Plutella xylostella* L. (Lepidoptera: Yponomeutidae)

Abstract

The study was carried out from April 2018 to December 2019. The aim is to evaluate the ability to mass rearing of the diamondback moth (*Plutella xylostella* L.) on some artificial diets. The experiment was conducted in laboratory condition by the complete randomized design method (one factor). In the conditions of $30 \pm 2^{\circ}\text{C}$, $65 \pm 5\%$ RH, the diamondback moth was fed on two artificial diets: D1 (artificial diet of Guanghong et al., 1996), D2 (proposed) and leaf mustard greens. Being reared *Plutella xylostella* on D2 diet, the larval mortality was lowest ($20.3 \pm 6.6\%$), while the pupation rate, pupal weight and the number of egg per female was $79.7 \pm 6.6\%$, 4.84 ± 0.17 mg, 148.1 ± 25.7 eggs, were highest, respectively. The experimental results showed that the diamondback moth fed on artificial diets did not affect the development stages and increasing its density.

Keywords: leaf mustard greens, mass rearing, *Plutella xylostella*, diamondback moth, artificial diet.

1. Đặt vấn đề

Sâu tơ *Plutella xylostella* L. được xem là loài sâu hại ở hầu hết vùng trồng rau họ thập tự trên thế giới (Talekar & Shelton, 1993). Những thiệt hại do sâu tơ gây ra trong nhiều năm qua ở tất cả các nước trồng rau được đánh giá là hết sức nghiêm trọng, khả năng thất thu có thể lên đến 100% nếu không phòng trị sâu tơ (Verkerk & Wright, 1996). Tuy nhiên, trong quá trình phòng trừ, do quá đề cao và lạm dụng thuốc hóa học trong thời gian dài đã làm cạn kiệt thiên địch, phá vỡ cân bằng sinh thái, làm tăng tính kháng thuốc, cho đến giờ sâu tơ hầu như đã kháng với tất cả các nhóm thuốc hóa học chính đang được sử dụng (Syed, 1990), làm bùng phát sâu tơ trên đồng ruộng, để lại dư lượng chất độc trên nông sản. Những hậu quả không mong muốn trong việc sử dụng thuốc hóa học đã chuyển hướng các nhà khoa học nghiên cứu tiềm năng các tác nhân kiểm soát sinh học của sâu tơ (thiên địch bắt mồi, thiên địch ký sinh, nấm, vi khuẩn, virus,...) để thay thế. Do đó, nhân nuôi số lượng lớn sâu tơ *P. xylostella* là một trong những điều kiện quan trọng để phục vụ cho việc nghiên cứu, nhân nuôi các tác nhân kiểm soát sinh học của sâu tơ trong phòng thí nghiệm từ đó nhân thả, phát triển các tác nhân kiểm soát sinh học trên đồng ruộng để phòng trừ.

Theo Kogan và cộng sự (1980) việc nhân nuôi côn trùng bằng thức ăn nhân tạo là một bước đột phá trong chương trình quản lý dịch hại. Trên thế giới có nhiều công trình nghiên cứu nhân nuôi sâu tơ bằng thức ăn nhân tạo khác nhau như Biewer và Boldt (1971), Hsiao và Hou, Guanghong và cộng sự (1996),... Tại Việt Nam, các kết quả nghiên cứu về thức ăn nhân tạo trong nhân

nuôi sâu tơ còn rất hạn chế. Xuất phát từ đó nghiên cứu được thực hiện nhằm mục đích cung cấp cơ sở dữ liệu phục vụ cho công tác nhân nuôi sâu tơ *P. xylostella* trong phòng thí nghiệm.

2. Vật liệu và phương pháp

Nghiên cứu được thực hiện tại phòng thí nghiệm Phân hiệu trường Đại học Nông Lâm Tp. Hồ Chí Minh tại Gia Lai, từ tháng 04/2018 đến tháng 12/2019.

2.1. Thu thập và nhân nuôi *Plutella xylostella*

Tiến hành thu bắt sâu non sâu tơ *P. xylostella* tại các vườn trồng rau an toàn trên địa bàn thành phố Pleiku, tỉnh Gia Lai. Sâu non thu thập được, đem về phòng thí nghiệm và nhân nuôi với thức ăn lá cải xanh trong hộp nhựa hình chữ nhật. Thay thức ăn 2 ngày/lần đối với sâu non từ tuổi 1, tuổi 2; 1 ngày/lần đối với sâu non tuổi 3 và tuổi 4. Sau khi sâu non hóa nhộng tiến hành thu nhộng và để trên đĩa peptri, dưới đáy đĩa có giấy ẩm để giữ cho nhộng đủ ẩm. Khi nhộng vũ hóa, tiến hành thu ngài cho bắt cặp giao phối trong lồng lưới (30 x 25 x 20 cm), bên trong lồng lưới có một đĩa nhựa đựng giấy thấm mật ong 40% cho ngài ăn thêm và cải cho ngài đẻ trứng. Sau 24h tiến hành thay mật ong, lá cải xanh mới cho ngài đồng thời thu trứng để riêng vào lồng lưới (30 x 25 x 20 cm). Khi sâu nở thì tiến hành tách sâu vào hộp nhựa và nuôi trên lá cải xanh. Tiếp tục nhân nuôi *P. xylostella* đến khi đủ số lượng để thực hiện thí nghiệm.

2.2. Công thức thức ăn nuôi *Plutella xylostella* trong thí nghiệm

Nhân nuôi sâu tơ *P. xylostella* được tiến hành theo 2 công thức: công thức D1 (Guanghong và cộng sự, 1996), công thức đề xuất - D2 (Bảng 1) và nuôi bằng lá cải xanh.

Bảng 1. Thành phần thức ăn nhân tạo

Thành phần*	D1	D2
Bột lá bắp cải	30	30
Bột đậu nành	100	100
Mầm lúa mì	40	40
Bột mì	-	60
Bột cám lúa mì	60	-
Ascorbic acide	4	4
Sorbic acide	1	1
Methyl-p- hydroxylbenzoate	1	1
Đường sucrose	35	35
Choline chloride	1.2	1.2
Aureomycin	0.5	0.5
Men bia	40	40
Agar	16	16
Nước cất (ml)	1000	1000

Ghi chú: các thành phần được tính bằng gram và được trộn theo 2 công thức D1 và D2

Công thức D1: Trộn 2 hỗn hợp: hỗn hợp 1 (gồm Choline chloride; Methyl -p-hydroxylbenzoate; Sorbic acide; acide ascorbic và aureomycin) và hỗn hợp 2 (gồm 700ml nước cất; bột đậu nành; mầm lúa mì; bột cám lúa mì; đường sucrose; men bia trộn đều trên máy xay sinh tố 4 – 5 phút) trong 5 - 6 phút được hỗn hợp 3. Sử dụng 300ml nước cất nấu agar từ 5 – 10 phút sau đó cho vào hỗn hợp 3 khuấy đều trên máy xay sinh tố từ 3 – 5 phút. Cuối cùng cho bột lá bắp cải vào xay đều trong 5 phút.

Công thức D2: chuẩn bị như D1 và thay bột cám lúa mì bằng bột mì. Vì cám mì nhập khẩu cho chăn nuôi, thủy sản sinh sâu một nhanh, khó đảm bảo chất lượng (Võ Ái

Quốc và Nguyễn Nhật Xuân Dung, 2020)

Lá cải xanh: Trồng rau cải xanh (hoàn toàn không sử dụng thuốc trừ sâu), cho sâu ăn khi rau được 15 ngày sau gieo. Khi chuẩn bị cho sâu ăn, thu hoạch cải, rửa và dùng còn 70⁰ sát khuẩn cho lá.

2.3. Nghiên cứu ảnh hưởng của thức ăn thêm đến khả năng đẻ trứng và tuổi thọ của ngài cái *P. xylostella*

Để ngài cái sâu tơ *P. xylostella* chín muồi về sinh dục để tiến hành sinh sản, cần thiết phải cho ăn thêm thức ăn bổ sung dinh dưỡng (Nguyễn Việt Tùng, 2006) và thức ăn thêm thường là mật ong (Wäckers, 2005). Vì vậy, thí nghiệm đầu tiên là: Nghiên cứu ảnh hưởng của thức ăn thêm

đến khả năng đẻ trứng và tuổi thọ của ngài cái *P. xylostella*. Dùng mật ong làm thức ăn thêm bổ sung dinh dưỡng giúp ngài cái sâu tơ *P. xylostella* hoàn thiện bộ máy sinh dục để tiến hành sinh sản, đồng thời tăng khả năng sinh sản và tuổi thọ.

Thí nghiệm được bố trí theo kiểu hoàn toàn ngẫu nhiên đơn yếu tố với 5 nghiệm thức (mật ong 10%, mật ong 20%, mật ong 30%, mật ong 40%, mật ong 50% nước cất) và 10 lần lặp lại. Tiến hành cho một cặp ngài (đực – cái) mới vũ hóa một ngày tuổi ăn thêm và bắt cặp trong một lồng dạng hình trụ (đường kính 7, chiều cao 20 cm). Bên trong lồng có giấy thấm mật ong tương ứng với các nghiệm thức và cây cải xanh (vị trí cho ngài cái đẻ trứng). Mỗi ngày tiến hành thu trứng và thay thức ăn thêm cho ngài cái. Quan sát và ghi nhận số trứng, tuổi thọ của ngài cái.

2.4. Đánh giá khả năng nhân nuôi sâu tơ *P. xylostella* trên một số công thức thức ăn nhân tạo và rau cải xanh

Thí nghiệm được bố trí theo kiểu hoàn toàn ngẫu nhiên đơn yếu tố với 3 nghiệm thức và 10 lần lặp lại. Chuẩn bị thức ăn tương ứng với từng nghiệm thức trong hộp nuôi sâu (hộp nhựa hình trụ tròn, đường kính 11cm, cao 7cm, nắp hộp làm bằng lưới để tạo thông thoáng). Thả 30 sâu non 2 ngày tuổi vào từng nghiệm thức. Thay thức ăn nhân tạo 2-3 ngày/lần, lá cải xanh 24h/lần. Sau khi sâu non hóa nhộng tiến hành thu nhộng cho vào hộp riêng có giấy ẩm. Khi nhộng vũ hóa, cho trưởng thành bắt cặp giao phối trong lồng hình trụ (đường kính 7cm, cao 20cm), bên trong lồng có giấy thấm mật ong 40% cho ngài ăn thêm và lá cải xanh cho ngài đẻ trứng, trứng nở thì tiến

hành tách 30 sâu non cho vào hộp nuôi tương ứng với từng công thức thức ăn. Theo dõi qua một thế hệ, ghi nhận thời gian các pha phát dục và hoàn thành vòng đời, tỷ lệ sâu chết, tỷ lệ hóa nhộng, chiều dài sâu non tuổi 4, trọng lượng nhộng, tỷ lệ vũ hóa, tỷ lệ con cái, khả năng đẻ trứng của con cái, tỷ lệ trứng nở.

2.5. Các số liệu đo đạc và xử lý

Tỷ lệ sâu chết (%) = $\frac{\text{Tổng số sâu chết}}{\text{Tổng số sâu bố trí thí nghiệm}}$

Tỷ lệ hóa nhộng (%) = $\frac{\text{Tổng số nhộng}}{\text{Tổng số sâu bố trí thí nghiệm}}$

Chiều dài sâu non tuổi 4 (mm): đo bằng thước kẻ cm

Trọng lượng nhộng (mg): cân điện tử độ chính xác $\pm 0,01$

Tỷ lệ vũ hóa (%) = $\frac{\text{Tổng số con vũ hóa}}{\text{Tổng số sâu hóa nhộng}}$

Tỷ lệ con cái (%) = $\frac{\text{Số con cái vũ hóa đẻ trứng}}{\text{Tổng số ngài vũ hóa}}$

Khả năng đẻ trứng/ngài cái (trứng): Số trứng đẻ của ngài cái (Số trứng thực tế)

Tổng số trứng lý thuyết (trứng): Tổng số trứng thực tế + Số trứng còn sót lại trong bộ phận đẻ trứng của ngài cái sau khi ngài cái chết

Hiệu suất đẻ trứng (%) = $\left[\frac{\text{Tổng số trứng thực tế}}{\text{Tổng số trứng lý thuyết}} \right] \times 100$

Tỷ lệ trứng nở (%) = $\frac{\text{Tổng số trứng nở}}{\text{Tổng số trứng đẻ}}$

Các số liệu thí nghiệm được xử lý ANOVA - 1 và trắc nghiệm LSD với phần mềm MSTATC.

3. Kết quả và thảo luận

3.1. Ảnh hưởng của thức ăn thêm đến khả năng đẻ trứng và tuổi thọ của ngài cái *P. xylostella*

Bảng 2. Ảnh hưởng của thức ăn thêm đến khả năng đẻ trứng và tuổi thọ của ngài cái *P. xylostella*

Nghiệm thức	Khả năng đẻ trứng của trưởng thành cái (trứng)		Hiệu suất (%) (TB ± SD)	Tuổi thọ ngài cái (ngày) (TB ± SD)
	Số trứng thực tế (TB ± SD)	Số trứng lý thuyết (TB ± SD)		
Nước cất	53,8 ± 23,4 d	56,2 ± 24,4 c	94,8 ± 4,2 b	4,7 ± 0,5 b
MO10%	75,2 ± 13,6 d	75,4 ± 13,8 c	98,5 ± 1,7 a	4,8 ± 0,9 ab
MO20%	75,8 ± 25,3 cd	77,2 ± 26,7 c	98,3 ± 1,9 a	5,2 ± 0,9 ab
MO30%	103,5 ± 21,5 b	105,6 ± 22,9 b	98,2 ± 1,3 a	5,4 ± 0,7 ab
MO40%	132,1 ± 26,5 a	136,2 ± 27,3 a	97,1 ± 2,2 ab	5,8 ± 0,8 a
MO50%	102,0 ± 19,9 bc	105,1 ± 21,4 b	97,2 ± 2,2 a	4,9 ± 0,7 ab
CV (%)	24,7	24,9	0,8	15,6

Ghi chú: MO: mật ong. TB: trung bình. SD: độ lệch chuẩn. Nhiệt độ $30 \pm 2^{\circ}\text{C}$ và ẩm độ $65 \pm 5\%$. Trong cùng một cột, các giá trị có cùng ký tự thì không khác biệt có ý nghĩa thống kê ở mức $P \leq 0,01$. Chuyển đổi số liệu bằng căn bậc hai ($x+0,5$).

Kết quả nghiên cứu ở Bảng 2 cho thấy khi được ăn thêm mật ong 40%, ngài cái sâu tơ có số lượng trứng cao nhất và tuổi thọ dài nhất tương ứng là $132,1 \pm 26,5$ trứng và $5,8 \pm 0,8$ ngày. Với mật ong 30%, 50% thì số lượng trứng và tuổi thọ tương đối giống nhau và khác biệt không có ý nghĩa về mặt thống kê. Số lượng trứng và tuổi thọ thấp nhất ở nghiệm thức nước cất tương ứng là $53,8 \pm 23,4$ quả và $4,7 \pm 0,5$ ngày. Điều này cho thấy thức ăn thêm là mật ong có giá trị

đinh dưỡng cao, với nồng độ thích hợp sẽ ảnh hưởng lớn đến sự phát dục của trứng, tăng khả năng sinh sản đồng thời góp phần kéo dài tuổi thọ của trưởng thành cái sâu tơ *P. xylostella* và phù hợp nhất trong thí nghiệm với mật ong cho ăn thêm là 40%.

3.2. Khả năng nhân nuôi *P. xylostella* trên một số công thức thức ăn nhân tạo

3.2.1. Thời gian phát triển các pha phát dục và vòng đời của *Plutella xylostella*

Bảng 3. Thời gian các pha phát dục và vòng đời của *P. xylostella*

Công thức	Trứng (ngày)	sâu non (ngày)	Nhộng (ngày)	Tiền đẻ trứng (ngày)	Vòng đời (ngày)
	TB±SD	TB±SD	TB±SD	TB±SD	TB±SD
D1	3,4 ± 0,5ns	9,7 ± 0,7b	3,5 ± 0,5a	2,4 ± 0,5a	19,0 ± 1,3a
D2	3,1 ± 0,6ns	10,8 ± 0,8a	3,2 ± 0,4ab	2,3 ± 0,5a	19,4 ± 0,8a
Cải xanh	3,1 ± 0,3ns	10,1 ± 0,6ab	2,6 ± 0,5b	1,8 ± 0,4b	17,6 ± 1,1b
CV (%)	15,0	6,7	15,8	21,9	5,9

Ghi chú: TB: trung bình. SD: độ lệch chuẩn. Nhiệt độ $30 \pm 2^{\circ}\text{C}$ và ẩm độ $65 \pm 5\%$. Trong cùng một cột, các giá trị có cùng ký tự thì không khác biệt có ý nghĩa thống kê ở mức $P \leq 0,01$.

Bảng 3 cho thấy, thời gian hoàn thành vòng đời của *P. xylostella* trên 3 nghiệm thức có sự chênh lệch không đáng kể chỉ lệch nhau 1-2 ngày. Trong đó thời gian vòng đời trên thức ăn là cây cải xanh là ngắn nhất ($17,6 \pm 1,1$ ngày). Ở pha sâu non, thời gian phát dục trên công thức D1 là $9,7 \pm 0,7$ ngày ngắn hơn 2 nghiệm thức còn lại, điều này do thức ăn công thức D1 không phù hợp nên sâu non hóa nhộng sớm ở cuối tuổi 4, đầu tuổi 5 (hóa nhộng cưỡng bức trong điều kiện không thích hợp). Pha nhộng và tiền đẻ trứng của sâu tơ khi nuôi trên cây cải xanh có thời gian ngắn hơn khi nuôi trên 2 công thức thức ăn nhân tạo. Kết quả này phù hợp với nhận xét của Shelton và cộng sự (1991), thời gian phát triển các giai đoạn của sâu tơ trên thức ăn nhân tạo dài hơn trên thức ăn tự nhiên.

3.2.2. Tỷ lệ sâu chết và tỷ lệ hóa nhộng khi nhân nuôi *P. xylostella*

Môi trường thức ăn có vai trò quan trọng đến sự phát triển và hóa nhộng của sâu non. Môi trường thức ăn tốt, dinh dưỡng đầy đủ, không bị nhiễm vi sinh vật gây bệnh thì khả năng sâu non sống nhiều, hóa nhộng cao và ngược lại. Số liệu Bảng 4 cho thấy, tỷ lệ sâu chết và tỷ lệ hóa nhộng trên các công thức thức ăn nhân tạo và trên thức ăn là cây cải xanh là khác biệt rất có ý nghĩa. Trong đó tỷ lệ sâu chết cao nhất và tỷ lệ hóa nhộng thấp nhất trên công thức D1 trung bình lần lượt là $43,0 \pm 6,2$ % và $57,0 \pm 6,2$ %, tỷ lệ chết thấp nhất và tỷ lệ hóa nhộng cao nhất trên công thức đề xuất (D2) trung bình lần lượt là $20,3 \pm 6,6$ % và $79,7 \pm 6,6$ %. Nguyên nhân là do môi trường thức ăn, độ ẩm và độ mịn ở công thức đề xuất (D2) tốt hơn nhờ thay thế bột cám lúa mì ở công thức D1 bằng bột mì, bột mì có độ mịn và đảm bảo chất lượng tốt.

Bảng 4. Tỷ lệ sâu chết và tỷ lệ hóa nhộng khi nhân nuôi *P. xylostella*

Công thức	Tỷ lệ sâu chết (%)		Tỷ lệ hóa nhộng (%)	
	Biến động	TB \pm SD	Biến động	TB \pm SD
D1	33,3 – 53,3	$43,0 \pm 6,2$ a	46,7 – 66,7	$57,0 \pm 6,2$ c
D2	13,3 – 36,7	$20,3 \pm 6,6$ b	63,3 – 86,7	$79,7 \pm 6,6$ a
Cải xanh	20,0 – 33,3	$25,0 \pm 5,5$ b	66,7 – 80,0	$75,0 \pm 5,5$ b
CV (%)	12,2		6,8	

Ghi chú: TB: trung bình. SD: độ lệch chuẩn. Nhiệt độ $30 \pm 2^{\circ}\text{C}$ và ẩm độ $65 \pm 5\%$. Trong cùng một cột, các giá trị có cùng ký tự thì không khác biệt có ý nghĩa thống kê ở mức $P \leq 0,01$ Chuyển đổi số liệu bằng $\arcsin\sqrt{x}$.

Tỷ lệ sâu non chết cao và tỷ lệ hóa nhộng thấp ở công thức D1 của Guanghong

và cộng sự (1996) là do thức ăn nấu ra liên kết kém, khá ẩm nước nên khi thả sâu tuổi 1

vào để chết do sâu non không bò được trên mặt ẩm, thức ăn dễ chua, sâu ăn ít, khi sâu non sang tuổi 3 khả năng sống sót mới được cải thiện. Khác với công thức D1 thì công thức đề xuất được cải thiện nhờ thay thế bột mì mịn nên khi nấu thức ăn được gắn kết, khô hơn thuận lợi hơn cho sâu non tuổi 1 và 2 di chuyển và ăn thức ăn. Cải xanh là thức ăn tự nhiên mà sâu non sâu tơ ưa thích nhất, tuy nhiên do trong quá trình nhân nuôi trong phòng thí nghiệm rau cải xanh dễ bị héo ảnh hưởng đến chất lượng thức ăn, sâu ăn xong thải phân nên rau dễ bị thối nhũn là điều kiện tốt cho các vi sinh vật không có lợi tấn công, dễ gây bệnh cho sâu non sâu tơ, mặt khác do phải thay thức ăn hằng ngày cho sâu non tuổi nhỏ nên tỷ lệ chết của sâu cũng tăng cao. Đối với thức ăn nhân tạo được cải thiện hơn khi khoảng 2 – 3 ngày hoặc nhiều hơn mới cần thay thức ăn.

3.2.3. Chiều dài sâu tuổi 4 và trọng lượng nhộng khi nhân nuôi *P. xylostella*

Quá trình phát triển cá thể sâu tơ, hoạt

động dinh dưỡng diễn ra chủ yếu ở pha sâu non do đó kích thước cơ thể pha sâu non và trọng lượng nhộng là một trong những yếu tố để đánh giá môi trường thức ăn của chúng. Hơn nữa, với mục đích nhân sinh khối sâu tơ phục vụ cho nghiên cứu ký sinh và virus PxGV thì chiều dài sâu tuổi 4 càng có ý nghĩa quan trọng.

Số liệu Bảng 5 cho thấy, chiều dài sâu tuổi 4 và trọng lượng nhộng ở công thức D2 (đề xuất) là cao nhất trung bình lần lượt là $8,2 \pm 0,1$ mm và $4,8 \pm 0,2$ mg, chiều dài sâu tuổi 4 và trọng lượng nhộng trên lá cải xanh thấp nhất trung bình lần lượt là $6,4 \pm 0,3$ mm và $4,4 \pm 0,2$ mg. Kết quả này phù hợp với kết luận của Htwe và cộng sự (2009), khi nuôi trên thức ăn nhân tạo có thể hỗ trợ sự phát triển và tăng trưởng trọng lượng của sâu tơ một cách tối ưu. Bên cạnh đó với ưu điểm môi trường thức ăn không bị nhiễm vi sinh vật gây bệnh, dễ dàng thay mới thức ăn nên rất phù hợp với mục đích nhân số lượng lớn sâu tơ.

Bảng 5. Chiều dài sâu tuổi 4 và trọng lượng nhộng khi nhân nuôi *P.xylostella*

Công thức	Chiều dài sâu tuổi 4 (mm)		Trọng lượng nhộng (mg)	
	Biến động	TB \pm SD	Biến động	TB \pm SD
D1	6,1 – 6,8	$6,6 \pm 0,2$ b	4,4 – 4,9	$4,7 \pm 0,2$ a
D2	8,0 – 8,4	$8,2 \pm 0,1$ a	4,6 – 5,2	$4,8 \pm 0,2$ a
Cải xanh	6,3 – 6,9	$6,4 \pm 0,3$ b	4,0 – 4,7	$4,4 \pm 0,2$ b
CV (%)	2,82		3,72	

Ghi chú: TB: trung bình. SD: độ lệch chuẩn. Nhiệt độ $30 \pm 2^{\circ}\text{C}$ và ẩm độ $65 \pm 5\%$. Trong cùng một cột, các giá trị có cùng ký tự thì không khác biệt có ý nghĩa thống kê ở mức $P \leq 0,01$.



Hình 1. Chiều dài sâu non tuổi 4
a: Công thức D1; b: Công thức đề xuất; c: Cải xanh



Hình 2. Trọng lượng nhộng
a: Công thức D1; b: Công thức đề xuất; c: Cải xanh

3.2.4. Tỷ lệ vũ hóa và tỷ lệ con cái khi nhân nuôi *P. xylostella*

Qua Bảng 6 cho thấy tỷ lệ vũ hóa cao nhất khi nuôi trên cây cải xanh là $93,5 \pm 5,6$ % và thấp nhất khi nuôi trên công thức D1

là $88,5 \pm 7,1$ %, con cái xuất hiện nhiều khi nuôi trên công thức D1. Tuy nhiên, sự khác biệt về tỷ lệ vũ hóa và tỷ lệ con cái qua các nghiệm thức không có ý nghĩa về mặt thống kê.

Bảng 6. Tỷ lệ vũ hóa và tỷ lệ con cái khi nhân nuôi *P. xylostella*

Công thức	Tỷ lệ vũ hóa (%)		Tỷ lệ con cái (%)	
	Biến động	TB ± SD	Biến động	TB SD
D1	76,5 – 100,0	88,5 ± 7,1 ns	42,9 – 71,4	53,3 ± 9,6 ns
D2	76,0 – 100,0	88,9 ± 6,7 ns	36,8 – 57,9	46,1 ± 9,0 ns
Cải xanh	81,8 – 100,0	93,5 ± 5,6 ns	40,0 – 61,9	46,8 ± 7,4 ns
CV (%)	2,4		17,9	

Ghi chú: TB: trung bình. SD: độ lệch chuẩn. Nhiệt độ $30 \pm 2^{\circ}\text{C}$ và ẩm độ $65 \pm 5\%$. Trong cùng một cột, các giá trị có cùng ký tự thì không khác biệt có ý nghĩa thống kê ở mức $P \leq 0,01$. Chuyển đổi bằng căn bậc hai ($x+0,5$).

3.2.5. Khả năng đẻ trứng của *P. xylostella*

Bảng 7. Khả năng đẻ trứng khi nhân nuôi *P. xylostella*

Công thức	Khả năng đẻ trứng của trưởng thành cái (trứng)		Hiệu suất (%) (TB ± SD)
	Số trứng thực tế (TB ± SD)	Số trứng lý thuyết (TB ± SD)	
D1	112,7 ± 35,2b	117,5 ± 33,7b	95,0 ± 4,3 ns
D2	144,3 ± 25,8a	148,1 ± 25,7a	97,4 ± 1,7 ns
Cải xanh	126,5 ± 17,3ab	130,4 ± 16,8 ab	96,9 ± 1,6 ns
CV (%)	21,2	19,9	1,0

Ghi chú: TB: trung bình. SD: độ lệch chuẩn. Nhiệt độ $30 \pm 2^{\circ}\text{C}$ và ẩm độ $65 \pm 5\%$. Trong cùng một cột, các giá trị có cùng ký tự thì không khác biệt có ý nghĩa thống kê ở mức $P \leq 0,01$. Số liệu chuyển đổi bằng căn bậc hai ($x+0,5$).

Bảng 7 cho thấy, khi nuôi sâu tơ trên công thức D2 (đề xuất) cho lượng trứng đẻ trung bình của ngài cái là tốt nhất ($144,3 \pm 25,8$ trứng) và trên công thức D1 cho lượng trứng trung bình thấp nhất ($112,7 \pm 35,2$ trứng). Như vậy, với khả năng đẻ trứng cao khi nuôi sâu tơ trên thức ăn nhân tạo là một trong những đặc điểm thuận lợi trong việc nhân nuôi số lượng lớn *P. xylostella* phục vụ cho mục đích nghiên cứu trong phòng thí nghiệm cũng như ứng dụng biện pháp sinh

học trong phòng trừ sâu tơ trên đồng ruộng.

3.2.6. Tỷ lệ trứng nở

Kết quả Bảng 8 cho thấy trong cùng điều kiện môi trường nhân nuôi, tỷ lệ trứng nở qua các nghiệm thức thí nghiệm là như nhau không có sự khác biệt ý nghĩa thống kê. Điều này chứng tỏ thành phần protein và vitamin trong các công thức thức ăn nhân tạo so với cải xanh không ảnh hưởng đến tỷ lệ trứng nở của *P. xylostella*.

Bảng 8. Tỷ lệ trứng nở khi nhân nuôi *P. xylostella*

Công thức	Tỷ lệ trứng nở (%)	
	Biến động	TB ± SD
D1	76,67 ± 100,00	89,67 ± 6,93 ns
D2	73,33 ± 96,67	88,00 ± 7,06 ns
Cải xanh	80,00 ± 100,00	91,33 ± 6,89 ns
CV (%)	2,51	

Ghi chú: TB: trung bình. SD: độ lệch chuẩn. Nhiệt độ $30 \pm 2^{\circ}\text{C}$ và ẩm độ $65 \pm 5\%$. Trong cùng một cột, các giá trị có cùng ký tự thì không khác biệt có ý nghĩa thống kê ở mức $P \leq 0,01$. Chuyển đổi bằng căn bậc hai ($x+0,5$).

4. Kết luận

Ngài cái *P. xylostella* ăn thêm thức ăn là mật ong 40% thì số lượng trứng đẻ được nhiều nhất ($132,1 \pm 26,5$ trứng), tuổi thọ cao nhất ($5,8 \pm 0,8$ ngày). Trong điều kiện nhiệt độ $30 \pm 2^{\circ}\text{C}$ và ẩm độ $65 \pm 5\%$, công thức thức ăn nhân tạo D2 (đề xuất) là công thức đạt hiệu quả cao nhất cho quá trình nhân nuôi sâu tơ với tỷ lệ sâu chết thấp nhất là $20,3 \pm 6,6\%$, chiều dài sâu non tuổi cuối, tỷ lệ hóa nhộng, trọng lượng nhộng, khả năng đẻ trứng của con cái cao nhất trung bình lần lượt là $8,2 \pm 0,1$ mm; $79,7 \pm 6,6\%$; $4,84 \pm 0,17$ mg; $144,3 \pm 25,8$ trứng. Kết quả thí nghiệm cho thấy khi nuôi trên thức ăn nhân tạo không ảnh hưởng đến các giai đoạn phát triển của sâu tơ, hơn nữa thành phần dinh dưỡng trong công thức thức ăn nhân tạo D2 còn hỗ trợ sự tăng trưởng trọng lượng một cách hiệu quả đáp ứng được mục tiêu nhân nuôi số lượng lớn sâu tơ phục vụ cho việc nghiên cứu, nhân nuôi các tác nhân kiểm soát sinh học của sâu tơ (thiên địch bắt mồi, thiên địch ký sinh, nấm, vi khuẩn, virus,..) trong phòng thí nghiệm từ đó nhân thả, phát triển các tác nhân kiểm soát sinh học trên đồng ruộng để

phòng trừ sâu tơ. Tuy nhiên, cần tiếp tục nghiên cứu nhân nuôi nhiều thể hệ sâu tơ trên công thức D2 (đề xuất) để đánh giá sự ảnh hưởng của thành phần dinh dưỡng trong công thức thức ăn đến các thể hệ sau của sâu tơ *P. xylostella*.

Tài liệu tham khảo

- Biever, K. D. and Boldt, P.E. (1971). Continuous Laboratory Rearing of the Diamondback Moth and Related Biological Data. *Annals of the Entomological Society of America*, 64, 651 – 655.
- Htwe, A. N., Takasu, K. and Takagi, M. (2009). Laboratory Rearing of the Diamondback Moth *Plutella xylostella* (L.) (Lepidoptera: Plutellidae) with Artificial Diet. *Journal of the Faculty of Agriculture, Kyushu University*, 54, 147-151.
- Hsiao, J. H. and Hou, R. P. (1978). Artificial rearing of the diamondback moth, *Plutella xylostella* (L.), on a semi-synthetic diet. *Bulletin of the Institute of Zoology Academia Sinica*, 17 (2), 97–102.
- Kogan, M. and Herzog, D. C. (Ed.) (1980). *Sampling methods in soybean entomology*. New York, Springer-Verlag, 587.

- Guanghong, L., Ying, Z., Xiaoling, M., Linbai, Y. and Dongrui, L. (1996). A practical artificial diet for the diamondback moth. *Wuhan University Journal of Natural Sciences*, 1 (1), 125 – 128.
- Võ Ái Quốc và Nguyễn Nhật Xuân Dung, 2020. Cám mì: Thức ăn chăn nuôi, thủy sản. http://nông_nghiệp.farmvina.com/cam-mi/. Truy cập ngày 10 tháng 2 năm 2020.
- Nguyễn Việt Tùng, 2006. *Giáo trình côn trùng học đại cương*. Hà nội, Nxb Nông nghiệp. 239 trang.
- Shelton, A. M., Cooley, R. J., Kroening, M. K., Wilsey, W. T. and Eigenbrode, S. D. (1991). Comparative analysis of two rearing procedures for diamondback moth (Lepidoptera: Plutellidae). *Journal of Entomological Science*, 26(1), 17-26. DOI: 10.18474/0749-8004-26.1.17
- Syed, A. R. (1990). Insecticide resistance in diamondback moth in Malaysia, 437-446. Talekar, N. S. (Ed.). In: *Diamondback moth and other crucifer Pests*. Proceedings of the second International Workshop Tainan, Taiwan, 10-14 Dec 1990.
- Talekar, N. S. and Shelton, A. M. (1993). Biology, Ecology and Management of the Diamondback moth. *Annual Review of Entomology*, 38, 275-301.
- Verkerk, R. H. J. and Wright, D. J. (1996). Multitrophic Interactions and Management of the Diamondback Moth. *Bulletin of Entomological Research*, 86, 205-216. DOI: <https://doi.org/10.1017/S0007485300052482>
- Wäckers, F. L. (2005). “Suitability of (extra-) floral nectar, pollen and honeydew as insect food sources”. In Wäckers, F. L., van Rijn, P. C. J. and Bruin, J. (Eds.), *Plant-provided food for carnivorous insects: a protective mutualism and its applications*. Cambridge: Cambridge University Press.

