



ẢNH HƯỞNG CỦA NHIỆT ĐỘ ĐẾN MỘT SỐ ĐẶC ĐIỂM SINH HỌC CỦA RỆP SÁP BỘT HỒNG HẠI SẢN

Phenacoccus manihoti Matile-Ferrero

Hoàng Hữu Tinh^{1,*}, Trần Đăng Hòa¹, Ngô Đắc Chứng²

¹Trường Đại học Nông Lâm, Đại học Huế, 102 Phùng Hưng, Huế, Việt Nam

² Trường Đại học Sư Phạm, Đại học Huế, 34 Lê Lợi, Huế, Viet Nam

Tóm tắt: Cây sản có nhiều sâu bệnh hại, trong đó rệp sáp bột hồng *Phenacoccus manihoti* Matile-Ferrero (Hemiptera: Pseudococcidae) là loài có khả năng lây lan nhanh nếu gặp điều kiện nhiệt độ và thức ăn thích hợp. Nghiên cứu này được tiến hành trong phòng thí nghiệm nhằm xác định ảnh hưởng của 6 mức nhiệt độ (20; 22,5; 25; 27,5; 30 và 32,5 °C) đến sự sinh trưởng và phát triển của rệp sáp bột hồng. Kết quả cho thấy khi nhiệt độ càng cao thời gian phát dục của rệp qua các tuổi càng rút ngắn. Thời gian phát dục từ trứng đến trưởng thành là ngắn nhất ở 32,5 °C và dài nhất ở 20 °C. Nhiệt độ càng cao thì thời gian sống của rệp trưởng thành càng ngắn. Rệp trưởng thành có khả năng đẻ trứng ở 20 °C. Khi nhiệt độ tăng, số lượng trứng đẻ và tỷ lệ sinh sản tăng và đạt cao nhất ở 30 °C. Rệp bắt đầu đẻ trứng vào 4,1 ngày sau vũ hóa ở 30 °C và 3,1 ngày sau vũ hóa ở 32,5 °C, sớm hơn so với ở nhiệt độ thấp hơn. Số lượng trứng đẻ cao nhất vào ngày thứ 5 và 6 sau vũ hóa ở 25-30 °C và 9-10 ngày sau vũ hóa ở 20-22,5 °C.

Từ khóa: khả năng đẻ trứng, nhiệt độ, phát dục, *Phenacoccus manihoti*, rệp sáp bột hồng hại sản

1 Đặt vấn đề

Cây sản *Manihoti esculenta* Crantz có nguồn gốc ở vùng nhiệt đới của châu Mỹ La Tinh và sau đó được di chuyển đến nhiều nơi trên thế giới [5]. Hiện nay sản được xem là cây lương thực quan trọng trong nền nông nghiệp thế giới, được trồng nhiều ở các nước nhiệt đới thuộc Châu Phi, Nam Mỹ và Châu Á. Ở Việt Nam, sản là cây trồng có nhiều công dụng trong chế biến công nghiệp, làm thức ăn cho gia súc và thực phẩm cho con người. Cũng như các loại cây trồng khác, cây sản đang bị nhiều loại sâu bệnh hại gây ảnh hưởng lớn đến sinh trưởng, phát triển và năng suất. Một trong những đối tượng dịch hại nguy hiểm là loài rệp sáp bột hồng *Phenacoccus manihoti* Matile-Ferrero [2]. Rệp sáp bột hồng chích hút ngọn, lá sản làm cho chùn ngọn lá, sinh trưởng yếu, còi cọc, nếu nặng có thể làm cây chết [1]. Sự xuất hiện và lây lan của rệp sáp bột hồng chịu ảnh hưởng của nhiều yếu tố trong đó nhiệt độ ảnh hưởng lớn và sâu sắc nhất. Nhiệt độ ảnh hưởng trực tiếp hoặc gián tiếp đến sự sinh trưởng, phát triển của rệp. Đã có một số nghiên cứu về ảnh hưởng của nhiệt độ đến sinh trưởng và phát triển của rệp sáp bột hồng trên thế giới. Các nghiên cứu này cho thấy khi nhiệt độ càng tăng thì thời gian

* Liên hệ: hoanghuutinh@hvae.edu.vn

phát dục của rệp sáp bột hồng càng ngắn; tỷ lệ sinh sản của rệp trung bình đạt 15–48 trứng/rệp cái trưởng thành/ngày; vòng đời của rệp dao động trong khoảng 20–45 ngày [4, 6–8]. Tuy nhiên, các nghiên cứu này mới chỉ tập trung tiến hành ở một số nước trồng sắn bị rệp sáp bột hồng gây hại của Châu Phi và Nam Mỹ. Rệp sáp bột hồng là đối tượng mới xâm nhập vào Việt Nam, nhưng những thiệt hại chúng gây ra đối với sản xuất sắn là rất nghiêm trọng. Ở Việt Nam, những nghiên cứu về chúng còn rất hạn chế, đặc biệt là những nghiên cứu về ảnh hưởng của nhiệt độ đến rệp sáp bột hồng. Trong công tác bảo vệ thực vật, việc tìm hiểu ảnh hưởng của nhiệt độ đến rệp sáp bột hồng có ý nghĩa quan trọng để dự tính số lượng cũng như tình hình phân bố của chúng. Nghiên cứu này nhằm làm rõ ngưỡng nhiệt độ tối thích của rệp sáp bột hồng ở trong phòng thí nghiệm, làm cơ sở cho việc xác định quy luật phát sinh gây hại và dự tính dự báo thời gian gây hại của rệp ngoài đồng ruộng, tăng hiệu quả phòng trừ rệp, nâng cao năng suất, chất lượng sắn.

2 Đối tượng, vật liệu và phương pháp

2.1 Đối tượng

Đối tượng nghiên cứu là rệp sáp bột hồng *Phenacoccus manihoti* Matile–Ferrero. Vật liệu nghiên cứu là giống sắn KM94, được lấy từ Trung tâm Tứ Hạ, thuộc Viện Nghiên cứu phát triển, Trường Đại học Nông Lâm, Đại học Huế. Nghiên cứu được tiến hành tại Phòng nghiên cứu Côn trùng, Bộ môn Bảo vệ thực vật, Khoa Nông học, Trường Đại học Nông Lâm, Đại học Huế. Thời gian nghiên cứu từ tháng 7 năm 2016 đến tháng 6 năm 2017.

2.2 Phương pháp

Thu thập và nhân nuôi quần thể rệp sáp bột hồng

Thu thập rệp sáp bột hồng trên các ruộng sắn ở Hải Lăng, Quảng Trị bằng cách dùng kéo cắt lá, thân, đọt sắn có rệp sáp bột hồng về phòng thí nghiệm. Sau đó phân loại rệp theo từng giai đoạn: trứng, rệp non, rệp trưởng thành. Nhân nuôi quần thể rệp sáp bằng giống sắn KM94. Giâm hom sắn vào chậu nhựa (15 × 20 × 20 cm). Sau khi sắn mọc được 4–5 tuần thì cho chậu có cây sắn vào trong lồng nuôi sâu (40 × 50 × 60 cm). Sau đó cho rệp vào lồng để nhân nuôi quần thể rệp làm thí nghiệm. Khi cây sắn chuẩn bị héo tiến hành thay cây sắn mới để cung cấp thức ăn cho rệp. Sử dụng rệp sau nuôi 4–5 thế hệ làm thí nghiệm [4, 5, 7].

Theo dõi thời gian phát dục và tỷ lệ sống sót của rệp ở các điều kiện nhiệt độ khác nhau

Phương pháp theo dõi thời gian phát dục của rệp ở các điều kiện nhiệt độ khác nhau được áp dụng theo Barilli và cs. [4]. Cho 30 cá thể rệp non mới nở vào 30 đọt lá sắn đã được rửa sạch và để khô ráo (mỗi con rệp vào một đọt). Sau đó cho cả rệp và đọt lá sắn vào trong các hộp nhựa (10 × 8 × 5 cm), có lưới thông khí (1 × 2 cm). Tiến hành thay đọt sắn tươi khi đọt sắn héo.

Hàng ngày theo dõi thời gian phát dục, tỷ lệ sống sót của rệp qua các tuổi. Thí nghiệm tiến hành trong tủ định ôn (Incubator, SANYO MIR352) ở các điều kiện nhiệt độ là 20; 22,5; 25; 27,5; 30 và 32,5 °C, thời gian chiếu sáng trong 24 giờ với: 12 giờ sáng, 12 giờ tối, ẩm độ 80–85 %. Tổng số rệp theo dõi là 30 con rệp non/mức nhiệt độ.

Theo dõi khả năng sinh sản của rệp ở các điều kiện nhiệt độ khác nhau

Phương pháp theo dõi khả năng sinh sản của rệp ở các điều kiện nhiệt độ khác nhau được áp dụng áp dụng theo Barilli và cs. [4]. Chuẩn bị đọt lá sắn dài 5–6 cm và dùng giấy thấm ướt quấn quanh phần phía dưới của đọt sắn để giữ ẩm. Thả một con rệp vừa hóa trưởng thành và đọt lá sắn vào hộp thí nghiệm (10 × 8 × 5 cm) có lưới thông khí (1 × 2 cm). Bổ sung thêm đọt sắn tươi làm thức ăn nếu đọt sắn héo. Tiến hành theo dõi hàng ngày cho đến khi rệp đẻ quả trứng đầu tiên. Khi rệp đẻ trứng thì dùng chổi lông quét nhẹ đi lớp trứng của rệp, lấy ổ trứng và đếm số lượng trứng ở mỗi ổ trứng bằng kính lúp soi nổi. Tiến hành theo dõi hàng ngày đến khi rệp trưởng thành chết. Theo dõi thời gian tiền đẻ trứng, thời gian đẻ trứng, tỷ lệ đẻ trứng, khả năng đẻ trứng và thời gian hậu đẻ trứng; số trứng đẻ qua từng ngày và thời gian sống, tỷ lệ sống của rệp trưởng thành. Thí nghiệm tiến hành trong tủ định ôn (Incubator, SANYO MIR352) ở các điều kiện nhiệt độ 20; 22,5; 25; 27,5; 30 và 32,5 °C. Thời gian chiếu sáng trong 24 giờ với: 12 giờ sáng, 12 giờ tối, ẩm độ 80–85 %. Tổng số rệp theo dõi là 30 rệp trưởng thành/mức nhiệt độ.

Xử lý số liệu

Các số liệu trung bình, sai số chuẩn được xử lý bằng phần mềm Microsoft Excel 2010. Trung bình các chỉ tiêu theo dõi được so sánh bằng phương pháp phân tích phương sai một nhân tố (One-Way ANOVA), sau đó so sánh LSD bằng phần mềm Statistix 9.0.

3 Kết quả và thảo luận

3.1 Ảnh hưởng của nhiệt độ đến thời gian phát dục của rệp sáp bột hồng *Phenacoccus manihoti*

Kết quả Bảng 1 cho thấy, khi nuôi rệp ở các điều kiện nhiệt độ khác nhau thì thời gian phát dục qua từng giai đoạn của rệp cũng khác nhau. Trong khoảng nhiệt độ 20–32,5 °C, khi nhiệt độ càng tăng thời gian phát dục của rệp sáp bột hồng càng ngắn. Thời gian phát dục của trứng khi nuôi ở nhiệt độ 32,5 °C là ngắn nhất (4,5 ngày), tiếp đến là 30 °C (7,1 ngày); 27,5 °C (8,8 ngày); 25 °C (9,1 ngày); 22,5 °C (11,1 ngày) và 20 °C (11,7 ngày). Giữa hai điều kiện nhiệt độ 25 °C và 27,5 °C không có sự sai khác có ý nghĩa về mặt thống kê, nhưng lại có sự sai khác so với các điều kiện nhiệt độ còn lại ($p < 0,05$).

Giai đoạn rệp non gồm có 3 tuổi. Khi nuôi ở các điều kiện nhiệt độ khác nhau thì thời gian phát dục của các tuổi rệp non là không giống nhau. Thời gian phát dục của rệp non tuổi 1

khi nuôi ở nhiệt độ 32,5 °C là ngắn nhất (4,5 ngày), dài hơn ở các nhiệt độ 30 °C (7,1 ngày); 27,5 °C (7,8 ngày); 25 °C (8,4 ngày); 22,5 °C (9,4 ngày) và dài nhất ở nhiệt độ 20 °C (10,3 ngày); giữa các điều kiện nhiệt độ có sự sai khác về mặt thống kê ($p < 0,05$). Đối với rệp non tuổi 2, thời gian phát dục của rệp khi nuôi ở nhiệt độ 32,5 °C là ngắn nhất (4,0 ngày) và sai khác có ý nghĩa thống kê so với các nhiệt độ còn lại; ở các nhiệt độ 30; 27,5; 25; 22,5 và 20 °C thời gian phát dục của rệp non tuổi 2 lần lượt là 6,2; 6,9; 7,7; 8,6 và 9,2 ngày; về mặt thống kê giữa các mức nhiệt độ 25 °C và 27,5 °C không có sự khác biệt. Thời gian phát dục của rệp tuổi 3 ngắn nhất ở nhiệt độ 32,5 °C (3,3 ngày) và sai khác có ý nghĩa thống kê so với các mức nhiệt độ còn lại: 30 °C (5,4 ngày); 27,5 °C (5,8 ngày); 25 °C (5,9 ngày); 22,5 °C (8,3 ngày) và 20 °C (8,7 ngày) ($p < 0,05$); tuy nhiên, so sánh hai mức nhiệt độ 20 °C và 22,5 °C không có sự sai khác có ý nghĩa về mặt thống kê; hai mức nhiệt độ 25 °C và 27,5 °C cũng không có sự sai khác.

Bảng 1. Thời gian phát dục của rệp sáp bột hồng *Phenacoccus manihoti* ở các điều kiện nhiệt độ khác nhau (TB±SE)

Đơn vị: ngày

Giai đoạn phát dục	Nhiệt độ (°C)						LSD _{0,05}	
	20	22,5	25	27,5	30	32,5		
Trứng	11,7 ±0,19 ^a	11,1 ±0,16 ^b	9,1 ±0,20 ^c	8,8 ±0,22 ^c	7,1 ±0,15 ^d	4,5 ±0,18 ^e	0,52	
Rệp non	Tuổi 1	10,3 ±0,20 ^a	9,4 ±0,20 ^b	8,4 ±0,16 ^c	7,8 ±0,13 ^d	7,1 ±0,12 ^e	4,5 ±0,23 ^f	0,50
	Tuổi 2	9,2 ±0,15 ^a	8,7 ±0,14 ^b	7,3 ±0,16 ^c	6,9 ±0,11 ^c	6,2 ±0,10 ^d	4,0 ±0,15 ^e	0,39
	Tuổi 3	8,6 ±0,12 ^a	8,3 ±0,10 ^a	5,9 ±0,11 ^b	5,8 ±0,11 ^b	5,4 ±0,09 ^c	3,3 ±0,17 ^d	0,33
Trứng - TT	39,7 ±0,25 ^a	37,5 ±0,20 ^b	30,7 ±0,26 ^c	29,5 ±0,16 ^d	25,8 ±0,24 ^e	16,3 ±0,37 ^f	0,72	

Ghi chú: TB- Trung bình; SE- Sai số chuẩn; TT- Trưởng thành; Trung bình trên cùng một hàng có các chữ cái khác nhau chỉ sự sai khác bằng phân tích phương sai một nhân tố (One – way ANOVA) và so sánh LSD ($p < 0,05$).

Đặc biệt, giai đoạn từ trứng đến hóa trưởng thành khi nuôi rệp ở các điều kiện nhiệt độ khác nhau thì khác nhau và sự sai khác này có ý nghĩa thống kê. Trong đó, thời gian từ trứng đến rệp trưởng thành ở nhiệt độ 32,5 °C là ngắn nhất (16,3 ngày); giảm dần ở nhiệt độ 30 °C (25,8 ngày); 27,5 °C (29,5 ngày); 25 °C (30,7 ngày); 22,5 °C (37,5 ngày) và dài nhất ở nhiệt độ 20 °C (39,7 ngày) ($p < 0,05$). Nghiên cứu của Minko [8] về ảnh hưởng của các nhân tố sinh thái đến sự phát triển của rệp cũng cho thấy rằng, khi nhiệt độ càng tăng thì thời gian phát dục càng giảm, vòng đời càng ngắn. Nghiên cứu này đã được thực hiện ở 4 mức nhiệt độ là 20; 25; 27 và 30 °C và cho kết quả vòng đời của rệp lần lượt là 48,83; 30,74; 27,24 và 23,99 ngày [8]. Một nghiên cứu khác về đặc điểm sinh học của rệp sáp bột hồng khi nuôi ở nhiệt độ 25°C cho thấy thời gian sống từ

giai đoạn trứng đến trưởng thành là 25,2 ngày; trong đó dài nhất là giai đoạn trứng (7,7 ngày), kế đến là rệp non tuổi 1 sống trung bình 6,9 ngày, rệp non tuổi 2 (4,9 ngày), rệp non tuổi 3 (5,7 ngày) [4]. Một công bố khác cho thấy rằng thời gian phát dục của rệp từ trứng đến trưởng thành là 21 ngày với các giai đoạn: trứng đến rệp non tuổi 1 là 8 ngày, rệp non tuổi 1 đến tuổi 2 là 4 ngày, rệp non tuổi 2 đến tuổi 3 là 4 ngày, rệp non tuổi 3 đến trưởng thành là 5 ngày [5].

3.2 Ảnh hưởng của nhiệt độ đến tỷ lệ sống sót của rệp sáp bột hồng *Phenacoccus manihoti*

Nhiệt độ không chỉ ảnh hưởng đến thời gian phát dục mà còn ảnh hưởng đến tỷ lệ sống sót của rệp sáp qua các tuổi. Nếu nhiệt độ thích hợp cho sự sinh trưởng phát triển của rệp thì khả năng sống sót của rệp cao hơn; ngược lại, nếu nhiệt độ quá cao hoặc quá thấp, không thích hợp cho sự sinh trưởng phát triển của rệp sáp thì tỷ lệ sống sót sẽ giảm dần. Tỷ lệ sống sót của rệp sáp bột hồng khi nuôi ở các điều kiện nhiệt độ khác nhau là khác nhau và giảm dần qua các giai đoạn phát dục (Bảng 2).

Bảng 2. Ảnh hưởng của nhiệt độ đến tỷ lệ sống sót của rệp sáp bột hồng *Phenacoccus manihoti*

Giai đoạn phát dục	Nhiệt độ (°C)					
	20	22,5	25	27,5	30	32,5
Rệp non tuổi 1	66,7 (20)	73,3 (22)	70,0 (21)	76,7 (23)	80,0 (24)	76,7 (23)
Rệp non tuổi 2	56,7 (17)	53,3 (16)	60,0 (18)	63,3 (19)	73,3 (22)	56,7 (17)
Rệp non tuổi 3	50,0 (15)	46,7 (14)	53,33 (16)	60,00 (18)	66,7 (20)	56,7 (17)
Rệp trưởng thành	43,3 (13)	46,7 (14)	50,0 (15)	60,0 (18)	63,3 (19)	53,3 (16)
N	30	30	30	30	30	30

Ghi chú: Giá trị trong ngoặc đơn là số cá thể rệp còn sống ở tuổi tương ứng; N: là số lượng cá thể rệp ban đầu.

Tỷ lệ sống sót của rệp non tuổi 1 ở nhiệt độ 30 °C là cao nhất (80 %), giảm dần ở các nhiệt độ 32,5 °C (76,7 %); 27,5 °C (76,7 %); 22,5 °C (73,3 %); 25 °C (70 %) và thấp nhất ở nhiệt độ 20 °C (66,7 %). Tỷ lệ sống sót của rệp tuổi 2 ở các nhiệt độ đều giảm dần, trong đó cao nhất ở nhiệt độ 30 °C (73,3 %); 32,5 °C (56,7 %); 20 °C (56,7 %) và thấp nhất ở nhiệt độ 22,5 °C (53,3 %). Đến tuổi 3, khả năng sống sót của rệp đóng vai trò quan trọng và ảnh hưởng lớn đến các giai đoạn sau, theo kết quả thì dao động trong khoảng 46,7–66,7 %.

Ở giai đoạn trưởng thành, tỷ lệ sống sót ở nhiệt độ 20 °C là khá thấp (43,3 %) và nhiệt độ tăng dần thì tỷ lệ sống sót cũng tăng theo ở các nhiệt độ 22,5 °C (46,7 %); 25 °C (50 %); 27,5 °C (60 %); 30 °C (63,3 %). Tuy nhiên, đến nhiệt độ 32,5 °C thì tỷ lệ sống của rệp giảm xuống chỉ còn 53,3 %. Một kết quả nghiên cứu về ảnh hưởng của nhiệt độ đến rệp sáp bột hồng trong phòng

thí nghiệm ở Nigeria cho biết quần thể rệp có tỷ lệ sống trung bình là 62 % [6]. Kết quả này tương đương với nghiên cứu của chúng tôi nếu tính trung bình tất cả các tuổi ở các nhiệt độ. Trong một công bố khác, tỷ lệ sống sót của rệp chỉ đạt 50 % sau 37,5; 21,5; 19,0 và 19,0 ngày tương ứng ở 20; 23,5; 27 và 30,5 °C [7].

Như vậy, kết quả nghiên cứu cho thấy tỷ lệ sống sót ở các điều kiện nhiệt độ khác nhau là khác nhau. Ở nhiệt độ 20 °C tỷ lệ sống sót qua các tuổi là thấp nhất. Trong khoảng nhiệt độ 25–30 °C, tỷ lệ sống của rệp ở các giai đoạn phát dục cao hơn so với các mức nhiệt độ còn lại.

3.3 Ảnh hưởng của nhiệt độ đến khả năng sinh sản của rệp sáp bột hồng *Phenacoccus manihoti*

Nhiệt độ là yếu tố rất quan trọng ảnh hưởng trực tiếp hoặc gián tiếp đến đời sống của côn trùng. Khi nhiệt độ thích hợp thì thời gian tiền đẻ trứng, thời gian đẻ trứng được rút ngắn, khả năng sinh sản, tỷ lệ sinh sản của côn trùng sẽ cao hơn. Khi nhiệt độ quá thấp thì thời gian tiền đẻ trứng và thời gian đẻ trứng sẽ kéo dài ra, khả năng đẻ trứng, tỷ lệ sinh sản giảm hoặc có thể bất dục [3]. Khi nhiệt độ quá cao thì rệp có thể không đẻ trứng hoặc có thể bị chết hoàn toàn [9]. Biết được mức nhiệt độ thích hợp hay không thích hợp đến sinh sản của rệp sáp bột hồng, có thể dự tính, dự báo và đề xuất các biện pháp phòng trừ thích hợp, hạn chế sự phát triển lây lan của chúng trên diện rộng. Những kết quả công bố trước đây, khi đánh giá về khả năng sinh sản của rệp sáp bột hồng, cho biết một rệp cái trưởng thành có thể đẻ được 500 trứng [4, 5]. Theo kết quả nghiên cứu của chúng tôi, ở nhiệt độ 30 °C rệp cái trưởng thành có thể đẻ tối đa 533 trứng, trung bình là 315,2 trứng (Bảng 3).

Bảng 3. Ảnh hưởng của nhiệt độ đến khả năng sinh sản của rệp sáp bột hồng *Phenacoccus manihoti* (TB±SE)

Chỉ tiêu theo dõi	Nhiệt độ (°C)						LSD _{0,05}
	20	22,5	25	27,5	30	32,5	
Thời gian tiền đẻ trứng (ngày)	8,8 ±0,12 ^a	7,9 ±0,15 ^b	4,5 ±0,12 ^d	5,0 ±0,15 ^c	4,1 ±0,16 ^d	3,1 ±0,19 ^e	0,43
Thời gian đẻ trứng (ngày)	9,8 ±0,63 ^a	8,2 ±0,60 ^b	5,9 ±0,62 ^{cd}	6,0 ±0,69 ^{cd}	7,3 ±0,42 ^{bc}	4,5 ±0,15 ^d	1,47
Thời gian sống (ngày)	18,6 ±0,67 ^a	16,1 ±0,65 ^b	10,4 ±0,64 ^c	11,0 ±0,77 ^c	11,4 ±0,38 ^c	7,6 ±0,21 ^d	1,56
Khả năng đẻ trứng (trứng/rệp cái trưởng thành)	125,4 ±10,39 ^{cd}	132,9 ±14,32 ^c	175,1 ±12,32 ^b	202,4 ±16,96 ^b	315,2 ±19,88 ^a	94,1 ±5,26 ^d	38,70
Tỷ lệ sinh sản (trứng/rệp cái trưởng thành/ngày)	12,8 ±0,56 ^b	15,5 ±0,73 ^b	41,2 ±4,84 ^a	44,8 ±5,53 ^a	48,0 ±4,16 ^a	20,8 ±0,97 ^b	8,07
Thời gian hậu đẻ trứng (ngày)	0	0	0	0	0	0	–

Ghi chú: Các trung bình trên cùng một hàng có chữ cái khác nhau chỉ sự sai khác có ý nghĩa bằng phương pháp phân tích phương sai một nhân tố (One- way ANOVA) và so sánh LSD ($p < 0,05$)

Bảng 3 cho thấy thời gian tiền đẻ trứng, thời gian đẻ trứng và thời gian sống của rệp cái trưởng thành ở các nhiệt độ khác nhau là khác nhau. Thời gian tiền đẻ trứng của rệp dao động từ khoảng 4 ngày đến 9 ngày và khi nhiệt độ càng tăng thì thời gian tiền đẻ trứng càng giảm. Cụ thể, ở nhiệt độ 20 °C là 8,8 ngày; 22,5 °C là 7,9 ngày; 25 °C là 4,5 ngày; 27,5 °C là 5,0 ngày; 30 °C là 4,1 ngày; 32,5 °C là 4,1 ngày. Trong đó, ở nhiệt độ 20 °C, thời gian tiền đẻ trứng là dài nhất (8,8 ngày), còn ngắn nhất là ở nhiệt độ 32,5 °C (3,1 ngày) và sai khác có ý nghĩa thống kê so với các nhiệt độ còn lại ($p < 0,05$). Tuy nhiên, ở các nhiệt độ 25 °C và 30 °C không có sự sai khác về mặt thống kê. Thời gian đẻ trứng của rệp chịu ảnh hưởng rất lớn bởi nhiệt độ. Ở nhiệt độ 20 °C, thời gian đẻ trứng là dài nhất (9,8 ngày), ngắn hơn ở nhiệt độ 22,5 °C (8,2 ngày); 30 °C (7,3 ngày); 27,5 °C (6,0 ngày); 25 °C (5,9 ngày) và ngắn nhất ở nhiệt độ 32,5 °C (4,5 ngày). Tuy nhiên, trong khoảng nhiệt độ 25–30 °C thời gian đẻ trứng không có sự sai khác về mặt thống kê. Theo Barilli và cs., ở nhiệt độ 25 °C \pm 2 °C, thời gian tiền đẻ trứng của rệp là 6,2 ngày, còn thời gian đẻ trứng là 14,6 ngày [4]. Thời gian sống của rệp trưởng thành ở nhiệt độ 20 °C là dài nhất (18,6 ngày), ngắn hơn ở nhiệt độ 22,5 °C (16,1 ngày) và sai khác có ý nghĩa về mặt thống kê so với các nhiệt độ còn lại, lần lượt là 30 °C (11,4 ngày); 27,5 °C (8,3 ngày); 25 °C (10,4 ngày), ngắn nhất ở nhiệt độ 32,5 °C (7,6 ngày) ($p < 0,05$). Trong khoảng nhiệt độ 25–30 °C, thời gian sống của rệp trưởng thành không có sự sai khác về mặt thống kê.

Khả năng đẻ trứng của rệp cao nhất ở nhiệt độ 30 °C (315,2 trứng/rệp cái trưởng thành) và sai khác có ý nghĩa về mặt thống kê so với các mức nhiệt độ 27,5 °C (202,4 trứng/rệp cái trưởng thành); 25 °C (175,1 trứng/rệp cái trưởng thành); 22,5 °C (132,9 trứng/rệp cái trưởng thành); 20 °C (125,4 trứng/rệp cái trưởng thành); 32,5 °C (94,1 trứng/rệp cái trưởng thành) ($p < 0,05$). Tuy nhiên, giữa các nhiệt độ 20 °C; 22,5 °C và 32,5 °C sai khác không có ý nghĩa về mặt thống kê (Bảng 3). Barilli và cs. cho thấy rằng ở nhiệt độ 25 \pm 2 °C, tổng số trứng trung bình của một rệp cái trưởng thành là 247,1 trứng, cao hơn kết quả của chúng tôi [4]. Bên cạnh đó, theo Lema và Herren [7], tổng số trứng của rệp ở các nhiệt độ 20; 23,5; 27 và 30,5 °C lần lượt là 584,6; 571,5; 443,4 và 425,3; tuy nhiên, nghiên cứu này không chỉ ra sai khác về mặt thống kê.

Tỷ lệ sinh sản cao nhất ở nhiệt độ 30 °C (48 trứng/rệp cái trưởng thành/ngày); giảm dần khi nhiệt độ càng giảm 27,5 °C (4,8 trứng/rệp cái trưởng thành/ngày); 25 °C (41,2 trứng/rệp cái trưởng thành/ngày); 22,5 °C (15,5 trứng/rệp cái trưởng thành/ngày); 20 °C (12,8 trứng/rệp cái trưởng thành/ngày); hoặc nhiệt độ càng cao thì tỷ lệ sinh sản càng thấp: 32,5 °C (20,8 trứng/rệp cái trưởng thành/ngày). Tuy nhiên, xét về mặt thống kê thì ở các mức nhiệt độ 25; 27,5; 30 °C không có sự sai khác; tương tự không có sự sai khác ở các nhiệt độ còn lại (Bảng 3).

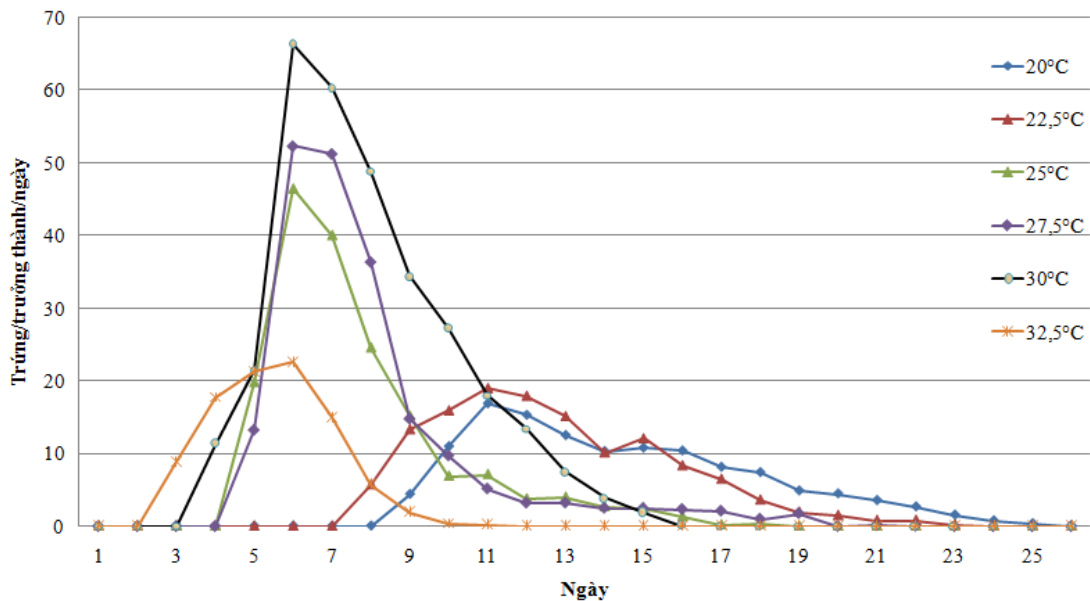
Kết thúc đẻ trứng thì rệp chết, chính vì vậy thời gian hậu đẻ trứng của rệp bằng 0 ở cả 6 nhiệt độ 20; 22,5; 25; 27,5; 30 và 32,5 °C (Bảng 3). Kết quả này cũng tương đồng với kết quả nghiên cứu của Iheagwam [6].

Như vậy, nhiệt độ có ảnh hưởng rất lớn đến một số chỉ tiêu sinh sản của rệp sáp

bột hồng, khi nuôi ở nhiệt độ 20 °C; 22,5 °C; 32,5 °C thì thời gian tiền đẻ trứng, thời gian đẻ trứng, thời gian sống đều kéo dài hơn, số trứng đẻ ra của một rệp cái trưởng thành thấp hơn so với khoảng nhiệt độ 25–30 °C. Một lần nữa chúng ta khẳng định rằng, nhiệt độ quá thấp hoặc quá cao thì đều bất lợi cho rệp sinh sản và tồn tại [9].

3.4 Ảnh hưởng của nhiệt độ đến nhịp điệu sinh sản của rệp sáp bột hồng *Phenacoccus manihoti*

Hình 1 cho thấy, nhiệt độ khác nhau ảnh hưởng đến số trứng đẻ qua từng ngày của rệp. Ở nhiệt độ 20 °C rệp đẻ trứng muộn hơn, thời gian đẻ trứng kéo dài hơn, kết thúc muộn hơn và số trứng được đẻ ra trong ngày cũng ít hơn so với các nhiệt độ còn lại. Ở nhiệt độ 20 °C rệp bắt đầu đẻ trứng ở ngày thứ 8 sau vũ hóa, số trứng được đẻ tăng dần qua các ngày và trung bình đạt cao nhất ở ngày thứ 10 sau đó giảm dần. Một cá thể rệp trưởng thành trung bình đẻ thấp nhất là 0,3 trứng/rệp cái trưởng thành/ngày và cao nhất là 16,9 trứng/rệp cái trưởng thành/ngày, kết thúc đẻ trứng ở ngày thứ 24 sau vũ hóa và đạt tổng số trứng là 125,4 trứng/rệp cái trưởng thành/ngày.



Hình 1. Nhịp điệu sinh sản của rệp sáp bột hồng *Phenacoccus manihoti* ở các điều kiện nhiệt độ khác nhau

Ở nhiệt độ 22,5 °C rệp bắt đầu đẻ trứng ở ngày thứ 7 sau vũ hóa, số trứng được đẻ ra tăng dần và đạt cao nhất ở ngày thứ 10 (19,0 trứng/rệp cái trưởng thành/ngày). Kết thúc đẻ trứng vào ngày thứ 22 sau vũ hóa và đạt tổng số trứng là 132,9 trứng/rệp cái trưởng thành/ngày.

Ở nhiệt độ 25 °C và 27,5 °C rệp đều bắt đầu đẻ trứng vào ngày thứ 4 sau vũ hóa, nhưng thời gian đẻ trứng và nhịp điệu đẻ trứng có sự khác nhau. Ở nhiệt độ 25 °C, rệp bắt đầu đẻ trứng với trung bình 19,8 trứng/rệp cái trưởng thành/ngày; số trứng được đẻ ra thấp nhất là 0,2 trứng/rệp cái trưởng thành/ngày vào ngày thứ 16 và cao nhất vào ngày thứ 5 (46,5 trứng/rệp cái trưởng thành/ngày); kết thúc đẻ trứng ở ngày thứ 17 sau vũ hóa. Trong khi đó, ở nhiệt độ 27,5 °C rệp trưởng thành bắt đầu đẻ trứng với trung bình 13,3 trứng/rệp cái trưởng thành/ngày; số trứng được đẻ ra thấp nhất là 0,1 trứng/rệp cái trưởng thành/ngày và cao nhất vào ngày thứ 5 (52,4 trứng/rệp cái trưởng thành/ngày); kết thúc đẻ trứng ở ngày thứ 21 sau vũ hóa.

Ở nhiệt độ 30 °C, rệp bắt đầu đẻ trứng ở ngày thứ 3 sau vũ hóa; số trứng được đẻ ra thấp nhất trung bình là 0,1 trứng/rệp cái trưởng thành/ngày, cao nhất là 66,3 trứng/rệp cái trưởng thành/ngày. Kết thúc đẻ trứng ở ngày thứ 15 sau vũ hóa và đạt tổng số trứng cao nhất so với các nhiệt độ còn lại (315,2 trứng/rệp cái trưởng thành/ngày). Ở nhiệt độ 32,5 °C, rệp bắt đầu đẻ trứng vào ngày thứ 3 sau vũ hóa; số trứng được đẻ ra cao nhất ở ngày thứ 6 sau vũ hóa là 22,7 trứng/rệp cái trưởng thành/ngày. Rệp kết thúc đẻ trứng vào ngày thứ 11 sau vũ hóa và đạt 94,1 trứng/rệp cái trưởng thành/ngày. Như vậy, ở nhiệt độ 32,5 °C, rệp có khả năng sinh sản kém nhất, thời gian sinh sản ngắn nhất và số trứng đẻ ra thấp hơn so với ở các nhiệt độ còn lại. Kết quả này cũng tương đồng với nghiên cứu của Schulthess, Baumgartner và Herren [9].

4 Kết luận

Trong khoảng nhiệt độ 20–32,5 °C, nhiệt độ càng cao thì thời gian phát dục của rệp qua các tuổi càng rút ngắn. Thời gian phát dục từ trứng đến rệp trưởng thành ở 32,5 °C là ngắn nhất (16,3 ngày), dài nhất ở 20 °C (39,7 ngày). Tỷ lệ sống sót của rệp non các tuổi 1, 2, 3 và rệp trưởng thành ở 20 °C (lần lượt là 66,7; 56,7; 50,0 và 43,3 %), tăng dần ở 22,5; 25; 27,5 °C, đạt cao nhất ở 30 °C (lần lượt là 80; 73,3; 66,7 và 63,3 %), sau đó giảm ở 32,5 °C.

Nhiệt độ càng cao thời gian sống của rệp trưởng thành càng ngắn (18,6 ngày ở 20 °C; 7,6 ngày ở 32,5 °C). Rệp trưởng thành có khả năng đẻ trứng ở 20 °C, với tổng số trứng đẻ là 125,4 trứng/rệp cái trưởng thành và tỷ lệ đẻ trứng 12,8 trứng/rệp cái trưởng thành/ngày. Khi nhiệt độ tăng, số lượng trứng đẻ, tỷ lệ sinh sản tăng và đạt cao nhất ở 30 °C lần lượt là 315,2 trứng/rệp cái trưởng thành và 48,0 trứng/rệp cái trưởng thành/ngày, sau đó giảm ở 32,5 °C (119,2 trứng/rệp cái trưởng thành và 18,8 trứng/rệp cái trưởng thành/ngày).

Rệp bắt đầu đẻ trứng vào 4,1 ngày sau vũ hóa ở 30 °C và 3,1 ngày sau vũ hóa ở 32,5 °C, sớm hơn so với ở nhiệt độ thấp (5,0–8,8 ngày ở 27,5–20 °C). Số lượng trứng đẻ cao nhất vào ngày thứ 5 và 6 sau vũ hóa ở 25–30 °C và 9–10 ngày sau vũ hóa ở 20–22,5 °C.

Tài liệu tham khảo

1. Đỗ Hồng Khanh, Ngô Tiến Dũng, Nguyễn Tuấn Lộc, Phạm Thị Oanh, Nguyễn Huy Khánh (2014), Dẫn liệu bước đầu về rệp sáp bột hồng hại sắn (*Phenacoccus manihoti*) tại Việt Nam, *Tạp chí Bảo vệ thực vật*, 3/2014, 19–22.
2. Phạm Văn Lâm, Ngô Tiến Dũng (2011), Rệp sáp bột hồng *Phenacoccus manihoti* Mat-Ferr-một sinh vật ngoại lai nguy hiểm gây hại cây sắn, *Tạp chí Bảo vệ thực vật*, 3/2011, 32–34.
3. Nguyễn Việt Tùng (2006), *Giáo trình Côn trùng học đại cương*, Trường Đại học Nông nghiệp I, Hà Nội, 216–218.
4. Barilli R. D., Pietrowski V., Wengrat P. G., Gazola D., Ringenberg R. (2014), Biological characteristics of the cassava mealybug *Phenacoccus manihoti* (Hemiptera: Pseudococcidae), *Revista Colombiana de Entomología*, 40 (1), 21–24.
5. Calatayud P., Le R. B. (2006), *Cassava-Mealybug Interactions*, IRD Éditions institut de recherche pour le développement, Paris.
6. Iheagwam, E. U. (1981), The influence of temperature on increase rates of the cassava mealybug *Phenacoccus manihoti* Mat.-Ferr. (Homoptera, Pseudococcidae), *Revue de Zoologie Africaine*, 95 (4), 959–967.
7. Lema K. M., Herren H. R. (1985), The influence of constant temperature on population growth rates of the cassava mealybug, *Phenacoccus manihoti*. *Entomologia Experimentalis et Applicata*, 38, 165–169.
8. Minko D. O. (2009), The Influence of Ecological Factors (such as Temperature and Hygrometry) on the Development of Cassava Mealybug (*Phenacoccus manihoti* Matile-Ferrero, Homoptera: Pseudococcidae), *Tropicultura*, 27 (1), 21–25.
9. Schulthess F., Baumgartner J. U., Herren H. R. (1987), Factors influencing the life table statistics of the cassava mealybug *Phenacoccus manihoti*, *International Journal of Tropical Insect Science*, 8, 851–856.

EFFECTS OF TEMPERATURE ON BIOLOGICAL CHARACTERISTICS OF CASSAVA PINK MEALYBUG *PHENACOCCLUS MANIHOTI* MATILE-FERRERO

Hoang Huu Tinh^{1,*}, Tran Đàng Hoa¹, Ngo Đac Chung²

¹ HU – University of Agriculture and Forestry, 102 Phung Hung St., Hue, Vietnam

² HU – University of Education, 34 Le Loi St., Hue, Vietnam

Abstract: Cassava has a number of insect pests and diseases, among which pink mealybug *Phenacoccus manihoti* Matile-Ferrero (Hemiptera: Pseudococcidae) is an invasive and dangerous pest on cassava. The mealybug can spread rapidly under suitable temperature and food conditions. This study was conducted in the laboratory to determine the effects of six temperatures (20.0, 22.5, 25.0, 27.5, 30.0, and 32.5 °C) on the fecundity and growth of the mealybug. The results showed that during this temperature range, at higher temperatures, the mealybugs needed a shorter time to grow. The growth time from eggs to adulthood was the shortest at 32.5 °C and the longest at 20 °C. At higher temperatures, the mealybugs had the shorter lifetime. The adult mealybug could lay eggs at 20 °C. As the temperature increased, the fecundity and fertility rate increased and reached the highest value at 30 °C. The adult mealybug began to lay eggs 4.1 days after emergence at 30 °C and 3.1 days after emergence at 32.5 °C, earlier than at low temperatures. The highest number of eggs laid was on the 5th and 6th day after emergence at 25–30 °C and on the 9th and 10th day after the emergence at 20–22.5 °C.

Keywords: growth, fecundity, *Phenacoccus manihoti*, temperature, cassava pink mealybug