

Đặc điểm sinh học, sinh thái và phòng chống loài rệp sáp giả *Rastrococcus chinensis* (Hemiptera: Pseudococcidae) hại cây ba kích tím (*Morinda officinalis* How.)

Trịnh Xuân Hoạt^{1*}, Lưu Thị Xuyên², Trần Lệ Bích Hồng², Lê Xuân Vị¹, Lê Thị Tuyết Nhung¹

¹Viện Bảo vệ Thực vật

²Trường Đại học Nông Lâm Thái Nguyên

Ngày nhận bài 10/11/2020; ngày chuyển phản biện 13/11/2020; ngày nhận phản biện 17/12/2020; ngày chấp nhận đăng 23/12/2020

Tóm tắt:

Cây ba kích tím (*Morinda officinalis* How.) được trồng phổ biến tại một số tỉnh miền núi phía Bắc Việt Nam với mục đích sử dụng làm thuốc. Loài rệp sáp giả *Rastrococcus chinensis* (Hemiptera: Pseudococcidae) được xem là đối tượng gây hại nguy hiểm đối với cây ba kích tím tại Việt Nam. Loài rệp này phát triển và sinh sản thuận lợi ở điều kiện 25°C, nhưng không sinh sản khi nhiệt độ tăng lên mức 30°C. Ở điều kiện nhiệt độ 25°C, vòng đời là 75,19 ngày, tuổi thọ của rệp trưởng thành là 81 ngày, thời gian sống là 110 ngày. Trong khi ở điều kiện nhiệt độ 30°C, tuổi thọ của rệp trưởng thành rút ngắn còn khoảng 26 ngày và không có khả năng sinh sản. Hiệu lực của hỗn hợp hoạt chất azadirachtin + matriline (thuốc Golmec 9EC) đối với loài rệp sáp giả *R. chinensis* là 73,44% tại thời điểm 7 ngày sau khi phun và hiệu lực kéo dài đến 14 ngày.

Từ khóa: ba kích tím (*Morinda officinalis* How.), hiệu lực phòng trừ, *Rastrococcus chinensis*, rệp sáp giả.

Chỉ số phân loại: 4.1

Đặt vấn đề

Cây ba kích tím thuộc chi *Morinda*, họ Rubiaceae. Chi *Morinda* có vài chục loài khác nhau với phần lớn là những cây bụi, gỗ nhỏ hoặc dây leo, phân bố chủ yếu ở vùng nhiệt đới. Đa số các loài thuộc chi này bắt nguồn từ Borneo, New Guinea, phía bắc nước Úc và New Caledonia [1]. Tại Việt Nam, ba kích tím được trồng nhiều tại các tỉnh miền núi phía Bắc với mục đích làm dược liệu chữa bệnh phong thấp, giúp giảm huyết áp [2], điều trị vô sinh cho nam giới và suy nhược thể lực [3, 4].

Trên thế giới, chưa có nhiều nghiên cứu về sâu bệnh hại đối với ba kích tím. Tại Trung Quốc, nấm *Fusarium oxysporium* được xác định là nguyên nhân gây bệnh chết héo cây ba kích tím [5]. Tại Ấn Độ, nấm *Colletotrichum* spp. được xác định là nguyên nhân gây bệnh thán thư [6]. Tại Việt Nam, đã có một số nghiên cứu xác định nấm *Fusarium* spp. là nguyên nhân gây ra các triệu chứng như héo vàng trên cây ba kích tím từ giai đoạn cây con đến giai đoạn hình thành củ tại Quảng Ninh và Thanh Hóa [7], vàng lá, thối rễ cây ba kích tím tại huyện Ba Chẽ [8]. Ngoài ra, nấm *Rhizoctonia solani* được xác định là nguyên nhân gây bệnh chết rạp cây con tại Thanh Hóa [9]. Tuy nhiên, chưa có công trình nghiên cứu nào liên quan đến sâu hại trên cây ba kích tím tại Việt Nam. Trong quá trình nghiên cứu quản lý sâu bệnh hại trên

cây ba kích tím tại Quảng Ninh, chúng tôi đánh giá loài rệp sáp giả *Rastrococcus chinensis* là đối tượng gây hại quan trọng có khả năng bùng phát thành dịch. Rệp sáp giả là một trong những họ lớn và đa dạng nhất, trong đó có nhiều loài đa thực, gây hại trên nhiều loại cây trồng khác nhau [10]. Ngoài gây hại trực tiếp, rệp sáp giả còn tiết ra độc tố gây hiện tượng vàng, héo và rụng lá; cũng như tiết dịch mật là môi trường thuận lợi cho nấm muội đen phát triển gây ảnh hưởng trực tiếp đến quá trình quang hợp của cây. Một số loài rệp sáp giả có khả năng truyền một số bệnh vi rút [11].

Trong bài báo này, chúng tôi công bố một số kết quả nghiên cứu về đặc điểm sinh học, sinh thái, diễn biến mật độ quần thể loài rệp sáp giả *R. chinensis* và đánh giá hiệu lực của một số loại thuốc đối với rệp phục vụ sản xuất bền vững ba kích tím.

Vật liệu và phương pháp nghiên cứu

Nghiên cứu đặc điểm sinh học của loài rệp sáp giả *R. chinensis*

Cây ba kích tím được trồng trong nhà lưới để làm thức ăn nuôi sâu, cây làm thức ăn đảm bảo sạch, không sử dụng thuốc bảo vệ thực vật và cây được trồng liên tục tạo nguồn thức ăn luôn dồi dào. Nguồn thức ăn có thể được thu trực tiếp ngoài tự nhiên, cũng đảm bảo các điều kiện vệ sinh và

* Tác giả liên hệ: Email: trinxuanhoatppri@gmail.com

Biological, ecological characteristics, and management of mealybug species *Rastrococcus chinensis* (Hemiptera: Pseudococcidae) of Indian mulberry (*Morinda officinalis* How.)

Xuan Hoat Trinh^{1*}, Thi Xuyen Luu²,
Le Bich Hong Tran², Xuan Vi Le¹, Thi Tuyet Nhung Le¹

¹Plant Protection Research Institute (PPRI)

²Thai Nguyen University of Agriculture and Forestry

Received 10 November 2020; accepted 23 December 2020

Abstract:

Indian mulberry (*Morinda officinalis* How.), locally known as ba kích, is widely planted in many mountainous provinces in Northern Vietnam for medicinal uses. The mealybug species *Rastrococcus chinensis* (Hemiptera: Pseudococcidae) is considered as the most dangerous insect pest for the Indian mulberry in Vietnam. *R. chinensis* developed and reproduced normally at 25°C, but did not reproduce when the temperature reached 30°C. At 25°C, the life cycle was 75.19 days, the adult's lifespan was about 81 days, the longevity was about 110 days. While at 30°C, the adult's lifespan shortened to about 26 days with no fertility. The efficacy of azadirachtin + matrine (Golmec 9EC) with *R. chinensis* was 73.44% at 7 days and prolonged until 14 days after treatment.

Keywords: efficacy, Indian mulberry (*Morinda officinalis* How.), mealybug, *Rastrococcus chinensis*.

Classification number: 4.1

đảm bảo tiêu chuẩn thức ăn. Tiến hành thu thập lượng lớn sâu từ ngoài đồng về phòng thí nghiệm. Tiến hành nuôi cá thể hoặc tập thể trong nhà lưới và phòng thí nghiệm để thu nhộng sâu non. Hàng ngày, theo dõi tiến độ phát dục của sâu để thu trưởng thành và ghép cặp. Khi có trứng tiến hành thu trứng phục vụ việc nghiên cứu các đặc điểm sinh học sinh thái của loài.

Sâu hại được nuôi ở 2 mức nhiệt độ là 25 và 30°C, độ ẩm 80%. Số cá thể theo dõi là 120-150. Thức ăn được đặt trong hộp petri hoặc hộp nhựa có bông giữ ẩm. Dùng bút lông nhẹ nhàng bắt từng cá thể sâu mới nở, chuyển vào các hộp có chứa thức ăn. Hàng ngày, vào những giờ nhất định theo dõi tập tính hoạt động, quá trình lột xác chuyển tuổi và bổ sung thức ăn cho sâu vào một giờ nhất định.

Chỉ tiêu theo dõi: quan sát tập tính hoạt động sống của các pha phát triển của sâu. Thời gian phát triển các pha, tuổi sâu, vòng đời, khả năng đẻ của sâu qua các ngày và tuổi thọ của sâu trưởng thành. Thời gian phát triển các pha và vòng đời được tính theo công thức:

$$X = \frac{\sum Xi.ni}{N} \pm S$$

Trong đó: Xi là thời gian phát triển của cá thể thứ i (ngày); ni là số cá thể có thời gian như cá thể thứ i; N là số cá thể theo dõi; S là độ lệch chuẩn.

Khả năng sinh sản: số trứng đẻ ra (trứng/trưởng thành cái) và tỷ lệ nở (số ấu trùng nở ra/tổng số trứng theo dõi).

Quy luật phát sinh, phát triển của loài rệp sáp giả *R. chinensis*

Mỗi vườn điều tra 10 điểm chéo góc, mỗi điểm 10 cây, điều tra 7 ngày 1 lần (4 kỳ điều tra/tháng). Chỉ tiêu theo dõi:

$$\text{Tỷ lệ cây bị hại} = \frac{\text{Số cây bị hại}}{\text{Tổng số cây điều tra}}$$

Hiệu lực của một số loại thuốc đối với loài rệp sáp giả *R. chinensis*

Đối với thuốc có nguồn gốc sinh học: thí nghiệm được bố trí theo khối ngẫu nhiên hoàn chỉnh, 3 lần nhắc lại, diện tích ô thí nghiệm 50 m². Thí nghiệm được tiến hành trên vườn ba kích tím 2 năm tuổi bao gồm:

CT1: azadirachtin + matrine (Golmec 9EC), liều lượng sử dụng 500 ml/ha, lượng nước phun 500 l/ha.

CT2: *bacillus thuringiensis* var. *kurstaki* (Comazol (16000 IU/mg) WP), liều lượng sử dụng 2 kg/ha, lượng nước phun 500 l/ha.

CT3: garlic juice (Biorepel 10SL), liều lượng sử dụng 1500 ml/ha, lượng nước phun 500 l/ha.

CT4: abamectin (Tervigo® 020SC), liều lượng sử dụng 4500 ml/ha, lượng nước phun 500 l/ha.

CT5: *beauveria bassiana* + *metarhizium anizopliae* (TKS-Nakisi WP), liều lượng sử dụng 1,5 kg/ha, lượng nước phun 500 l/ha.

CT6: đối chứng (phun nước lã).

Chi tiêu theo dõi: mật độ sâu hại ở trước và sau xử lý 1, 3, 5, 7 và 14 ngày. Hiệu lực của thuốc trừ sâu được tính theo công thức Henderson - Tilton:

$$E = \left(1 - \frac{T_a \times C_b}{T_b \times C_a}\right) \times 100$$

Trong đó: E là hiệu lực của thuốc tính bằng %; T_a là số cá thể sâu sống ở ô thí nghiệm sau xử lý; T_b là số cá thể sâu sống ở ô thí nghiệm trước xử lý; C_a là số cá thể sâu sống ở ô đối chứng sau xử lý; C_b là số cá thể sâu sống ở ô đối chứng trước xử lý.

Xử lý số liệu

Số liệu được tổng hợp bằng phần mềm Microsoft Office Excel và xử lý theo phương pháp ANOVA trong phần mềm SAS.

Kết quả và thảo luận

Trên cây ba kích tím, loài rệp sáp già *R. chinensis* có khả năng gây hại lớn nhất, chúng tập trung chủ yếu ở mặt dưới của các lá bánh tẻ và di chuyển xuống, gây hại bộ phận gốc rễ vào giai đoạn cuối năm khi cây ba kích tím rụng lá. Rệp chích hút dịch làm cho cây biến vàng, ảnh hưởng đến sinh trưởng, phát triển và khi mật độ cao dẫn đến hiện tượng rụng hết lá và cây có thể bị chết. Do đó, loài rệp này là đối tượng cần được nghiên cứu và tìm ra các giải pháp phòng trừ hiệu quả.

Ngoài tác động gây hại trực tiếp là tiêu thụ dinh dưỡng của cây, rệp sáp già còn tiết ra độc tố chích vào cây, gây hiện tượng vàng lá, héo và rụng lá, tiết dịch mật tạo điều kiện cho nấm muội đen phát triển, làm ảnh hưởng trực tiếp tới quá trình quang hợp của cây. Rệp sáp già thường di chuyển chậm chạp, hình thành các quần tụ rệp ở mặt dưới lá, thân, xung quanh cuống lá, cành, ở những điểm có tán lá dày, hoặc vị trí tiếp giáp giữa quả, gần nụ hoa hoặc đỉnh sinh trưởng của cây. Rệp sáp già gây hại trên cỏ hoặc các loài thực vật trong họ này, rệp thường tồn tại trong bẹ lá.

Tuy nhiên, tính đến thời điểm hiện nay, *R. chinensis* là loài rệp sáp già được phát hiện đầu tiên trên cây ba kích tím tại Việt Nam. Các loài rệp thuộc họ Pseudococcidae gây hại trên nhiều họ cây ký chủ khác nhau [10]. Tại Việt Nam, nhiều loài rệp sáp già đã được phân loại và công bố. Trên cây ăn quả và cây có múi, đã xác định được 4 loài rệp sáp

già khác nhau [12], 9 loài gây hại trên cây có múi, 4 loài trên cây thanh long và 4 loài trên cây xoài [13], 8 loài hại cây na ở các tỉnh phía Nam [14].

Đặc điểm hình thái của loài rệp sáp già *R. chinensis*

Kết quả nghiên cứu về các đặc điểm hình thái, sinh học của loài ở điều kiện nhiệt độ 25-30°C và ẩm độ 80% trong phòng thí nghiệm cho thấy có sự khác biệt khá rõ giữa rệp sáp già đực và cái. Trong khi rệp sáp già cái thuộc loại biến thái không hoàn toàn với 3 pha phát dục thì rệp sáp già đực lại thuộc loại biến thái hoàn toàn với 4 pha phát dục. Thời gian phát dục của pha trứng là rất ngắn, thời gian từ sau đẻ đến khi nở chỉ kéo dài từ 3 đến 9h tùy thuộc vào điều kiện nhiệt độ.

Trứng: trứng của rệp sáp già có kích thước khá nhỏ (khoảng 0,2 mm), hình trụ, có màu vàng nâu.

Rệp tuổi 1: rệp sáp già mới nở, cơ thể có màu vàng xanh, kích thước 0,4-0,5 mm. Cuối cơ thể gần bộ phận sinh dục có một đôi tua sáp màu trắng, dài bằng 1/5 chiều dài cơ thể. Đến giữa và cuối tuổi 1, cơ thể rệp sáp già và các tua xung quanh cơ thể được phủ một lớp phấn trắng, đôi tua dài nhất nằm ở phía cuối cơ thể (giáp với đôi tua gần bộ phận sinh dục), rệp non tuổi 1 hầu như không di chuyển.

Rệp tuổi 2: cơ thể rệp sáp già có màu xanh vàng, kích thước 0,6-0,7 mm. Đến giữa và cuối tuổi, cơ thể được phủ một lớp phấn trắng, xung quanh cơ thể có 15 đôi tua khá dài và một đôi tua ngắn ở gần bộ phận sinh dục, các đôi tua ở phía cuối cơ thể dài hơn chiều dài cơ thể, rệp sáp già non rất ít di chuyển. Cuối tuổi 2, giới tính đực và cái được phân biệt rõ. Tuy kích thước rệp sáp già đực và cái không khác nhau, nhưng giới tính đực phân biệt nhờ lớp phấn và màu sắc của cơ thể. Rệp sáp già cái cơ thể màu vàng xanh, các đôi tua sáp và mặt lưng có rất nhiều phấn trắng; rệp đực cơ thể màu hơi nâu đỏ, các đôi tua sáp và mặt lưng có rất ít phấn trắng.

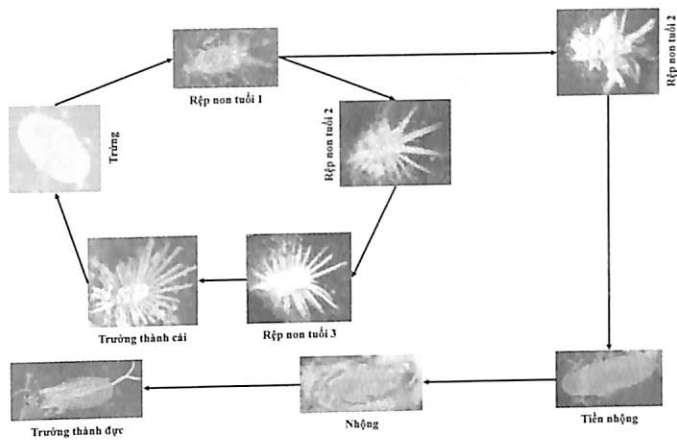
Rệp tuổi 3 (đối với con cái): về hình thái rệp sáp già tuổi 3 không khác so với tuổi 2, chúng chỉ tăng về kích thước, rệp sáp già tuổi 3 dài 0,8-0,9 mm.

Tiền nhộng: rệp sáp già tạo kén và nằm trong kén, cơ thể màu vàng nhạt, dài khoảng 1 mm, các đôi chân mập, không còn giác bám. Nhìn từ mặt lưng, cơ thể rệp sáp già chưa phân biệt rõ 3 phần: đầu, ngực và bụng.

Nhộng: cơ thể nhộng màu vàng nhạt, đã phân biệt rõ đầu, ngực và bụng, mầm cánh, râu đầu và mắt đã hình thành. Nhộng dài khoảng 1 mm.

Trưởng thành: trưởng thành đực có cơ thể màu đỏ nâu, dài khoảng 0,9 mm, râu đầu dài gần bằng chiều dài cơ thể; đôi tua sáp màu trắng ở cuối cơ thể dài hơn chiều dài cơ thể. Trưởng thành cái có cơ thể rệp dài 1,1-1,3 mm, các đôi tua sáp ở phần đầu cơ thể dài gần bằng 2/3 chiều dài cơ thể,

các đôi tua sáp ở phía cuối cơ thể dài hơn chiều dài cơ thể ngoại trừ đôi tua sáp nằm gần bộ phận sinh dục, rệp rất ít di chuyển (hình 1).



Hình 1. Đặc điểm hình thái và vòng đời của loài rệp sáp giả *R. chinensis*.

Một số đặc điểm sinh học của loài rệp sáp giả *R. chinensis*

Loài rệp sáp giả sinh trưởng, phát triển và sinh sản bình thường ở điều kiện nhiệt độ 25°C, khi nhiệt độ tăng lên 30°C, rệp không có khả năng sinh sản (không đẻ trứng). Khi nuôi ở điều kiện nhiệt độ 25 và 30°C, thời gian phát dục của các pha tương ứng như sau: pha trứng 7 và 5h; rệp non (3 tuổi) là 33,93±0,77 và 26,53±0,78 ngày. Thời gian tiền đẻ trứng rất dài, trung bình 40,21±1,00 ngày. Vòng đời của rệp ở điều kiện 25°C là 75,19±1,27, thời gian đẻ trứng 39,93±2,11 và tuổi thọ của trưởng thành là 81,57±2,67 ngày. Rệp không sinh sản ở điều kiện nhiệt độ 30°C. Điều kiện nhiệt độ có ảnh hưởng khá rõ tới thời gian sống của rệp sáp giả. Ở nhiệt độ 25°C, thời gian sống trung bình là 110,44 ngày, dài gấp 2 lần so với khi nuôi ở điều kiện nhiệt độ 30°C (52,93 ngày) (bảng 1).

Bảng 1. Một số đặc điểm sinh học chính của loài rệp sáp giả *R. chinensis* (Viện Bảo vệ Thực vật, 2018).

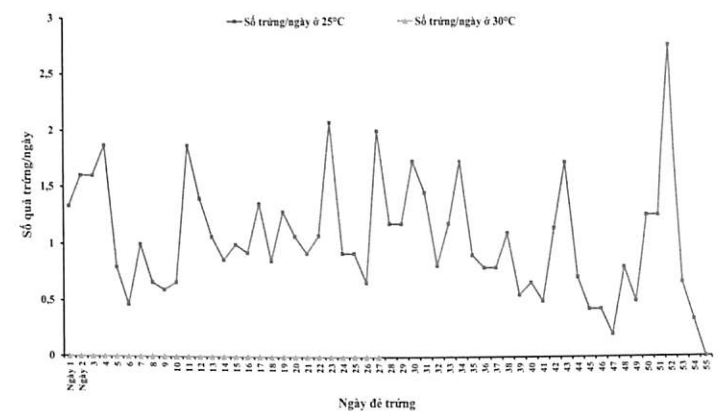
Chi tiêu theo dõi	Thời gian phát dục (ngày)			
	Đợt thí nghiệm I		Đợt thí nghiệm II	
	Biến động	Trung bình	Biến động	Trung bình
Trứng	7 giờ		5 giờ	
Tuổi 1	9-19	13,02±0,29	7-16	9,35±0,32
Tuổi 2	6-14	9,40±0,28	5-13	7,63±0,29
Tuổi 3	8-19	11,95±0,44	6-13	9,33±0,39
Rệp non	20-45	33,93±0,77	21-39	26,53±0,78
Tiền đẻ trứng	28-52	40,21±1,00	Không đẻ	-
Vòng đời	56-86	75,19±1,27	-	-
Thời gian đẻ trứng	15-58	39,93±2,11	-	-
Tuổi thọ của trưởng thành cái	51-106	81,57±2,67	18-38	26,18±1,17
Vòng đời	56-137	110,44±3,73	41-73	52,93±1,63
	Nhiệt độ trung bình: 25°C		Nhiệt độ trung bình: 30°C	
	Ám độ trung bình: 80%		Ám độ trung bình: 80%	

Tỷ lệ sống sót của rệp sáp giả khá cao, phạm vi biến động không lớn (79,17-100,0%). Đặc biệt là trứng, ở cả 2 mức nhiệt độ theo dõi tỷ lệ sống sót đều là 100%. Rệp tuổi 1 có tỷ lệ sống sót thấp nhất: 85,19 và 79,17% ở mức nhiệt độ tương ứng là 25 và 30°C (bảng 2). Như vậy, dựa trên tỷ lệ sống sót qua các pha phát dục trước trưởng thành của rệp sáp giả có thể tính được tỷ lệ chết của các pha phát dục ở 25 và 30°C lần lượt là 32,86 và 37,24%.

Bảng 2. Tỷ lệ sống sót (%) của loài rệp sáp giả *R. chinensis* ở các mức nhiệt độ khác nhau.

Chi tiêu theo dõi	Trứng	Rệp non		
		Tuổi 1	Tuổi 2	Tuổi 3
25°C	100	85,19	86,96	95,0
30°C	100	79,17	89,47	94,12

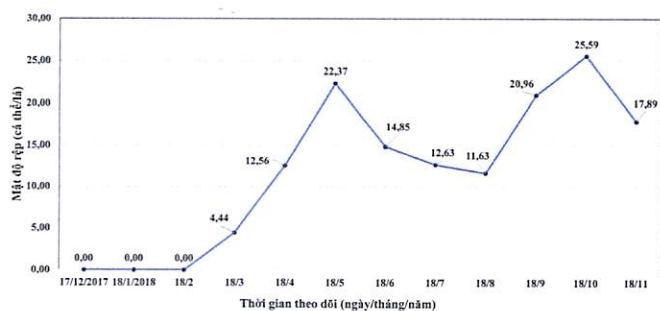
Số lượng trứng biến động từ 20 đến 79 trứng, trung bình 43,47 trứng/trưởng thành cái, tỷ lệ nở đạt 100%. So với các loài rệp sáp giả khác thì khả năng sinh sản của loài này là khá thấp. Thời gian đẻ trứng của rệp sáp khá biến động (15-58 ngày, trung bình là 39,93 ngày). Sự mất đẻ này nhỏ hơn rất nhiều so với một số loài rệp sáp giả đã được đề cập ở trên (khả năng đẻ trứng của chúng 15-38 trứng/ngày) (hình 2).



Hình 2. Nhịp điệu đẻ trứng của loài rệp sáp giả *R. chinensis*.

Quy luật phát sinh, phát triển của loài rệp sáp giả *R. chinensis*

Loài rệp sáp giả có xu hướng phát sinh mạnh vào giai đoạn đầu và cuối mùa mưa, thấp nhất vào giai đoạn mùa đông khi cây ba kích tím rụng lá. Khi nhiệt độ thấp, rệp qua đông ở bộ phận thân, rễ cây và hầu như không phát triển. Khi nhiệt độ tăng, cây bắt đầu ra chồi và lá mới, rệp sẽ bắt đầu sinh sản và gây hại. Quần thể rệp tăng mạnh vào giai đoạn tháng 4-5 và 10-11 với mật độ dao động 20-25 cá thể/lá. Cá biệt có những thời điểm mật độ cao nhất đạt tới 40-50 cá thể/lá (tháng 4-5). Mật độ rệp giảm rõ rệt vào giai đoạn giữa mùa mưa và mùa khô, sau đó lại tăng lên vào giai đoạn đầu và cuối mùa mưa (hình 3). Mặc dù mật độ rệp xuất hiện khá cao trên cây khi bị nhiễm nhưng rệp chỉ xuất hiện và gây hại cục bộ từng khu vực 5-10 cây. Rệp chủ yếu xuất hiện và gây hại ở mặt dưới của các lá bánh tẻ, trên các bộ phận sát mặt đất; rệp rất ít khi di chuyển, do đó sự lây lan và phát tán loài của rệp bị hạn chế.



Hình 3. Diễn biến mật độ của loài rệp sáp giả *R. chinensis* trên ba kích tím.

Hiệu lực của một số loại thuốc sinh học đối với loài rệp sáp giả *R. chinensis*

Trong khuôn khổ thí nghiệm, hầu hết các loại thuốc bảo vệ thực vật có nguồn gốc sinh học có hiệu lực đối với loài rệp sáp giả vào thời điểm 5 ngày sau xử lý; trong đó, hỗn hợp hoạt chất azadirachtin + matrine cho hiệu quả phòng trừ cao nhất (52,95%), các công thức còn lại đều cho hiệu lực thấp hơn 50%. Ở thời điểm 7 ngày sau phun, hầu hết các công thức đều có hiệu lực phòng trừ cao, trong đó hỗn hợp azadirachtin + matrine đạt hiệu lực phòng trừ cao nhất (73,44%), tiếp đến là abamectin đạt 66,92%. Công thức sử dụng chế phẩm nấm có ích *beauveria bassiana* + *metarhizium anizopliae*, garlic juice và *bacillus thuringiensis* var. *kurstaki* cho hiệu lực thấp hơn, đạt từ 45,34 đến 56,24%. Hiệu lực của tất cả các loại thuốc bắt đầu giảm dần sau thời điểm 7 ngày sau xử lý. Như vậy, hiệu lực của hỗn hợp azadirachtin + matrine đối với loài rệp sáp giả cao nhất ở thời điểm 7 ngày và tiếp tục kéo dài tới thời điểm 14 ngày sau xử lý (bảng 3).

Bảng 3. Hiệu lực của một số thuốc trừ loài rệp sáp giả *R. chinensis* trên cây ba kích tím.

Công thức	Mật độ rệp trước phun	Hiệu lực (%)				
		1.NSP	3.NSP	5.NSP	7.NSP	14.NSP
Azadirachtin + matrine (Golmec 9EC)	29,55	22,68 ^a	38,65 ^a	52,95 ^a	73,44 ^a	61,92 ^a
<i>Bacillus thuringiensis</i> var. <i>kurstaki</i> (Comazol (16000 IU/mg) WP)	29,13	11,86 ^b	23,37 ^{bc}	38,27 ^b	56,24 ^{bc}	51,02 ^{bc}
Garlic juice (Biorepel 10SL)	27,91	9,79 ^b	24,97 ^{bc}	35,88 ^b	53,48 ^{bc}	47,96 ^{bc}
Abamectin (Tervigo® 020SC)	28,77	20,62 ^a	27,40 ^b	46,02 ^{ab}	66,92 ^{ab}	53,94 ^{ab}
<i>Beauveria bassiana</i> + <i>Metarhizium anizopliae</i> (TKS-Nakisi WP)	28,20	12,84 ^b	15,93 ^c	34,34 ^b	45,34 ^c	39,47 ^c
Đối chứng (nước lã)	29,32	-	-	-	-	-
P		<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05

Ghi chú: các chữ cái cùng cột khác nhau có ý nghĩa khác nhau; NSP: ngày sau phun.

Kết luận

Loài rệp sáp giả *R. chinensis* phát triển và sinh sản thuận lợi ở điều kiện 25°C, nhưng không sinh sản khi nhiệt độ tăng lên mức 30°C. Ở điều kiện nhiệt độ 25°C, vòng đời là 75,19 ngày, tuổi thọ của trưởng thành khoảng 81 ngày, thời gian sống của rệp khoảng 110 ngày, thời gian đẻ trứng khoảng gần 40 ngày. Trong khi ở điều kiện nhiệt độ 30°C,

tuổi thọ của trưởng thành rút ngắn còn khoảng 26 ngày và không có khả năng sinh sản. Hiệu lực của hỗn hợp hoạt chất azadirachtin + matrine có hiệu lực cao đối với rệp sáp giả *R. chinensis* ở thời điểm 7 ngày và tiếp tục kéo dài tới thời điểm 14 ngày sau phun.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

[1] S.G. Razafimandimbison, et al. (2009), "Molecular phylogenetics and genetic assessment in the tribe Morindeae (Rubiaceae-Rubioideae): how to circumscribe *Morinda* L. to be monophyletic?", *Mol. Phylogen. Evol.*, **52**, pp.879-886.

[2] Đỗ Huy Bích, Đặng Quang Chung, Bùi Xuân Chương, Nguyễn Thuận Dong, Đỗ Trung Đàm, Phạm Văn Hiến, Vũ Ngọc Lộ, Phạm Duy Mai, Phạm Kim Mãn, Đoàn Thị Nhu, Nguyễn Tập, Trần Toàn (2004), *Cây thuốc và động vật làm thuốc ở Việt Nam*, Tập 2, Nhà xuất bản Khoa học và Kỹ thuật.

[3] N. Cui, et al. (2013), "Screening the effective components and mechanism of *Morinda officinalis* on tonifying kidney and nursing Yang", *Chinese Tradit. Patent Med.*, **35(10)**, pp.2256-2258.

[4] Y.F. Li, et al. (2003), "Inhibition of the oligosaccharides extracted from *Morinda officinalis*, a Chinese traditional herbal medicine, on the corticosteron induced apoptosis in PC12 cells", *Life Sci.*, **72**, pp.933-942.

[5] X. Shi, P. Chi (1988), "Identification of the pathogen causing Wilt disease of the medicinal herb Indian mulberry (*Morinda officinalis* How.)", *Acta Phytopathol. Sin.*, **18(3)**, pp.137-142.

[6] S.A. Firdousi, T.A. Khan (2015), "Two new fungal diseases of trees of manudevi forest of Jalgaon, district", *Flora and Fauna (Jhansi)*, **21(2)**, pp.158-160.

[7] Đặng Thị Hà, Chu Thị Mỹ, Phan Thúy Hiền, Nguyễn Thị Bình, Trần Hữu Khánh Tân (2017), "Nghiên cứu tác nhân gây bệnh héo vàng trên cây ba kích (*Morinda officinalis* How.)", *Tạp chí Bảo vệ Thực vật*, **2**, tr.9-13.

[8] Ngô Quang Huy, Mai Văn Quân, Lê Quang Mãn, Lê Xuân Vị, Dương Thị Nguyễn, Lê Đức Trung, Trịnh Xuân Hoạt (2018), "Kết quả giám định và một số đặc điểm của nấm *Fusarium fujikuroi* Nirenberg gây bệnh vàng lá thối rễ cây ba kích tại Quảng Ninh", *Tạp chí Bảo vệ Thực vật*, **5**, tr.68-73.

[9] Chu Thị Mỹ, Đặng Thị Hà, Đào Thị Kim Nhung, Lê Thị Thu, Hoàng Diệu Linh, Phan Thúy Hiền (2019), "Nghiên cứu tác nhân gây bệnh chết rạp cây con ba kích (*Morinda officinalis* How.) tại Việt Nam", *Tạp chí Bảo vệ Thực vật*, **6**, tr.32-39.

[10] M. García Morales, et al. (2016), *ScaleNet: A literature-based model of scale insect biology and systematics*, Oxford University, DOI: 10.1093/database/bav118.

[11] A.N. Shylesha, M. Mani (2016), *Natural enemies of mealybugs*, Springer.

[12] Phạm Văn Lâm (1994), "Thành phần rệp sáp hại cây ăn quả có múi đã phát hiện ở Việt Nam", *Tạp chí Bảo vệ Thực vật*, **2**, tr.10-15.

[13] Cục Bảo vệ Thực vật (2010), *Danh lục sinh vật hại trên một số cây trồng và sản phẩm cây trồng sau thu hoạch ở Việt Nam*, Nhà xuất bản Nông nghiệp.

[14] Nguyễn Thị Chắt, Vũ Thị Nga, Trần Thành Tân, Lê Thị Tuyết Nga, Trần Thị Quế Trân, Lê Minh Tâm, Lê Quang Tùng, Nguyễn Thị Hồng Thủy (2005), "Kết quả điều tra thành phần rệp sáp (Coccinea) gây hại cây trồng ở một số tỉnh phía Nam trong các năm 1999-2004", *Kỷ yếu Hội nghị côn trùng học toàn quốc lần thứ 5*, Nhà xuất bản Nông nghiệp, tr.19-24.