



MỨC ĐỘ NHIỄM VÀ HIỆU QUẢ CỦA DỊCH CHIẾT CÂY SẦU ĐẬU (*Azadirachta indica*) ĐỐI VỚI RẬN CÁ *Caligus* spp. TRÊN CÁ DÌA (*Siganus guttatus*)

Trương Thị Hoa*, Trần Nam Hà, Nguyễn Thị Anh Tú

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

* Tác giả liên hệ: Trương Thị Hoa <truongthihoa@hueuni.edu.vn>

(Ngày nhận bài: 12-10-2022; Ngày chấp nhận đăng: 31-12-2022)

Tóm tắt. Nghiên cứu được tiến hành trên 120 con cá dìa thu từ hai điểm thu mẫu trong sáu tháng. Dịch chiết từ lá và hạt cây sầu đậu với nồng độ 0, 10, 50, 100, 500 và 1000 ppm được sử dụng để đánh giá tác động lên rận cá *Caligus* spp. Tỷ lệ nhiễm *Caligus* spp. trên cá dìa là 66,7% và cường độ nhiễm trung bình là 20,3 con rận/con cá. Cường độ nhiễm lớn hơn trong tháng 1, 2 và 3 có ý nghĩa thống kê so với các tháng còn lại. Sau 30 giờ thí nghiệm, EC₅₀ và EC₉₀ của dịch chiết từ lá sầu đậu là 148 và 928 ppm và từ hạt sầu đậu là 62 và 397 ppm.

Từ khoá: cá dìa, cây sầu đậu, mức độ nhiễm, rận cá *Caligus* spp.

Infection and effect of neem (*Azadirachta indica*) extract on sea lice (*Caligus* spp.) parasites on rabbitfish (*Siganus guttatus*)

Truong Thi Hoa*, Tran Nam Ha, Nguyen Thi Anh Tu

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

* Correspondence to Truong Thi Hoa <truongthihoa@hueuni.edu.vn>

(Submitted: October 12, 2022; Accepted: December 31, 2022)

Abstract. The study was conducted on 120 fish collected from two sites over six months. The neem leaf and seed extract at 0, 10, 50, 100, 500, and 1000 ppm was used to evaluate its effect on sea lice. The infection rate of sea lice on rabbitfish was 66.7%, and infection intensity averaged 20.3 sea lice/fish. The infection intensity was higher in January, February, and March than in April, May, and June. After 30 hours of experiment, the EC₅₀ and EC₉₀ of leaf extract were 148 and 928 ppm and of seed extract were 62 and 397 ppm.

Keywords: *Azadirachta indica*, rabbitfish, *Siganus guttatus*, sea lice, effective

1 Đặt vấn đề

Cá dìa (*Siganus guttatus*, Bloch, 1787) là một trong những loài cá kinh tế của vùng đầm phá Thừa Thiên Huế. Nghề nuôi cá dìa tại Thừa Thiên Huế phát triển mạnh, mang lại hiệu quả kinh tế cao, góp phần nâng cao thu nhập cho người nuôi. Thức ăn cho cá dìa là các loài động thực vật thủy sinh, mùn bã hữu cơ, đồng thời vẫn có thể ăn thức ăn tổng hợp nên rất tốt cho việc cải thiện môi trường nước ao nuôi [1]

Trong những năm gần đây, bệnh rận cá xảy ra phổ biến, gây thiệt hại lớn cho nghề nuôi cá dìa. Rận cá (sea lice) gồm một số loài thuộc họ Caligidae, bao gồm 268 loài thuộc giống *Caligus* và 162 loài thuộc giống *Lepeophtheirus* [2]. Trong đó, một số loài rận cá được ghi nhận gây bệnh phổ biến trên cá như *Caligus rogercresseyi*, *Caligus asperimanus*, *Caligus elongates*, *Caligus minimus*, *Caligus epidemicus* và *Caligus multispinosus* [3–5]. Rận cá có chu kỳ phát triển trực tiếp không qua ký chủ trung gian, nhưng ấu trùng có sự biến thái lột xác và trải qua nhiều giai đoạn khác nhau trước khi trở thành cơ thể trưởng thành và đẻ trứng. Do đó, để phòng trị bệnh rận cá hiệu quả, cần phải có giải pháp kiểm soát rận cá trong môi trường nước và trên cơ thể cá [5].

Hiện nay một số loại thuốc như deltamethrin, emamectin benzoate, teflubenzuron và hydrogen peroxide [5] và một số loại thảo dược như cây sấu đầu (*Azadirachta indica*) và cây xà phòng (*Quillaja saponaria*) đã được nghiên cứu sử dụng để phòng trị bệnh rận cá trên cá chêm (*Lates calcarifer*) và cá hồi (*Salmo salar*) [6, 7]. Cây sấu đầu được sử dụng như một loại thuốc trừ sâu để kiểm soát côn trùng trong nông nghiệp và ký sinh trùng trên các đối tượng nuôi thủy sản [7]. Lá và hạt cây sấu đầu chứa flavonoid, steroid, tanin, saponin và nhiều loại liminoid khác nhau có tác dụng trong việc phòng trị bệnh ký sinh trùng trên cá và kìm hãm sự phát triển của vi khuẩn [8, 9]. Tinh dầu chiết xuất từ lá cây sấu đầu đã được nghiên cứu sử dụng để trị bệnh do rận cá *Caligus* spp. trên cá chêm và kết quả cho thấy hiệu quả trong việc phòng trị bệnh này trên cá chêm [7].

Mặc dù bệnh do rận cá *Caligus* spp. đã xảy ra trên cá dìa trong các năm gần đây và gây thiệt hại cho nghề nuôi cá dìa ở Thừa Thiên Huế, nhưng vẫn chưa có các nghiên cứu xác định mức độ nhiễm và các giải pháp phòng trị bệnh. Do đó nghiên cứu này được thực hiện nhằm xác định mức độ nhiễm và xác định hiệu quả của dịch chiết từ lá và hạt của cây sấu đầu đối với rận cá *Caligus* spp.

2 Vật liệu và phương pháp

2.1 Vật liệu

Nguồn lá và hạt sầu đâu được thu hái từ các cây sầu đâu trồng tại huyện Phú Lộc, tỉnh Thừa Thiên Huế. Chiết xuất dịch chiết sầu đâu theo phương pháp của Nguyễn Kim Phi Phụng [10]. Lá sầu đâu được rửa sạch, để ráo nước tự nhiên ở nhiệt độ phòng, sấy khô ở 50 °C rồi cắt nhỏ. Hạt sầu đâu được tách từ trái sầu đâu, sấy khô ở 50 °C rồi giã nhỏ. Xay nhỏ riêng lá và hạt sầu đâu bằng máy xay sinh tố đa năng Philips HR2221/00 (Hà Lan). Lá và hạt sầu đâu sau khi xay được ngâm trong nước cất với tỉ lệ 1:10. Dịch chiết được lọc qua giấy lọc Whatman No.1 và loại nước bằng máy cô quay chân không (Rotavapor R-100, BUCHI, Thụy Sĩ). Sau đó, thêm nước cất đủ 20 mL (bằng 1/5 thể tích ban đầu), thu được dịch chiết và bảo quản ở bảo quản ở -20 °C để sử dụng trong các thí nghiệm. Nồng độ của dịch chiết trong các thí nghiệm được xác định bằng cách tính nồng độ khô khối lượng trên một đơn vị thể tích.

2.2 Phương pháp

Thu mẫu, xác định mức độ nhiễm rận cá *Caligus* spp. trên cá dìa

Thu mẫu: Mẫu cá dìa được thu tại một số ao nuôi cá thương phẩm ở phường Thuận An, thành phố Huế, và xã Quảng Công, huyện Quảng Điền, tỉnh Thừa Thiên Huế. Tiến hành thu mẫu cá dìa ngẫu nhiên tại các ao nuôi. Mẫu cá dìa được thu từ tháng 1/2022 đến tháng 6/2022. Tại các điểm thu mẫu, thu mỗi tháng một đợt và thu 10 con/đợt. Mẫu cá phải còn sống, cá được đóng trong túi nilon và chuyển về phòng thí nghiệm phân tích ngay. Tiến hành đo chiều dài cá và cân cá bằng cân điện tử.

Nghiên cứu rận cá *Caligus* spp. trên cá dìa được thực hiện theo phương pháp của Hà Kỳ và Bùi Quang Tề [11] và Edward [12]. Rận cá được xác định khi quan sát dưới kính hiển vi bằng mẫu tươi và mẫu cố định bằng cồn 70%.

Mức độ nhiễm rận cá được xác định với hai đại lượng: Tỷ lệ nhiễm (TLN) và cường độ nhiễm (CDN) của rận cá trên cá dìa [12].

$$\text{Tỷ lệ nhiễm (\%)} = \frac{\text{Số mẫu cá nhiễm rận}}{\text{Tổng số mẫu cá kiểm tra}} \times 100$$

Cường độ nhiễm trung bình (con rận/con cá) = Tổng số con rận cá trên cá dìa/ Số cá kiểm tra.

Xác định hiệu quả của dịch chiết từ lá và hạt sấu đầu với rận cá *Caligus* spp.

Xác định hiệu quả của dịch chiết từ lá và hạt sấu đầu với rận cá *Caligus* spp. theo phương pháp của Cañon và cs. [6]. Pha loãng dịch chiết từ lá và hạt sấu đầu với nước biển sạch với độ mặn 10‰ ở các nồng độ 1000, 500, 100, 50 và 10 ppm và cho 50 mL dịch chiết vào các đĩa Petri. Lô đối chứng không bổ sung dịch chiết sấu đầu. Rận cá *Caligus* spp. thu từ cá địa được cho vào đĩa Petri chứa dịch chiết từ lá hoặc hạt sấu đầu với các nồng độ như trên (10 con/đĩa). Tỷ lệ chết của rận cá *Caligus* spp. trong mỗi đĩa Petri được xác định trong 24 giờ ngâm. Sau đó, rận cá *Caligus* spp. còn sống được chuyển sang các đĩa Petri chứa nước biển sạch ở độ mặn 10‰; tiếp tục theo dõi và ghi nhận tỷ lệ chết trong sáu giờ tiếp theo (tương ứng 30 giờ thí nghiệm). Thí nghiệm được lặp lại ba lần.

Sức sống của rận cá *Caligus* spp. được đánh giá trước thí nghiệm và trong quá trình thí nghiệm qua hoạt động bơi lội và phản ứng với kích thích ánh sáng. Các tiêu chí đánh giá rận cá *Caligus* spp. được thực hiện theo phương pháp của Cañon và cs. Các căn cứ đánh giá như sau: rận cá *Caligus* spp. sống, khỏe: bơi lội tích cực với sự chuyển động của các phần phụ và phản ứng nhanh với ánh sáng kích thích; rận cá *Caligus* spp. không khỏe: bơi lội thất thường, ít cử động các phần phụ và ít phản ứng với ánh sáng kích thích; rận cá *Caligus* spp. chết: Không bơi, nổi trên mặt nước, không cử động các phần phụ và không phản ứng với ánh sáng kích thích [6].

Xử lý số liệu

Tất cả các số liệu thí nghiệm được xử lý thống kê theo phân tích phương sai (ANOVA) trên trình ứng dụng GLM (General Linear Model) của phần mềm SPSS 20.0. Sự sai khác giữa các giá trị trung bình được xác định theo phương pháp Tukey với độ tin cậy 95%.

Nồng độ hiệu quả của dịch chiết đối với rận cá thử nghiệm (EC_{50} – haft maximal effective concentration – nồng độ hiệu quả tối đa 50% và EC_{90} – nồng độ hiệu quả 90% rận cá) được đánh giá ở thời điểm 30 giờ thí nghiệm và được xác định trên phần mềm thống kê sinh học GraphPad Prism V6.2 (GraphPad Software, San Diego, CA).

3 Kết quả và thảo luận

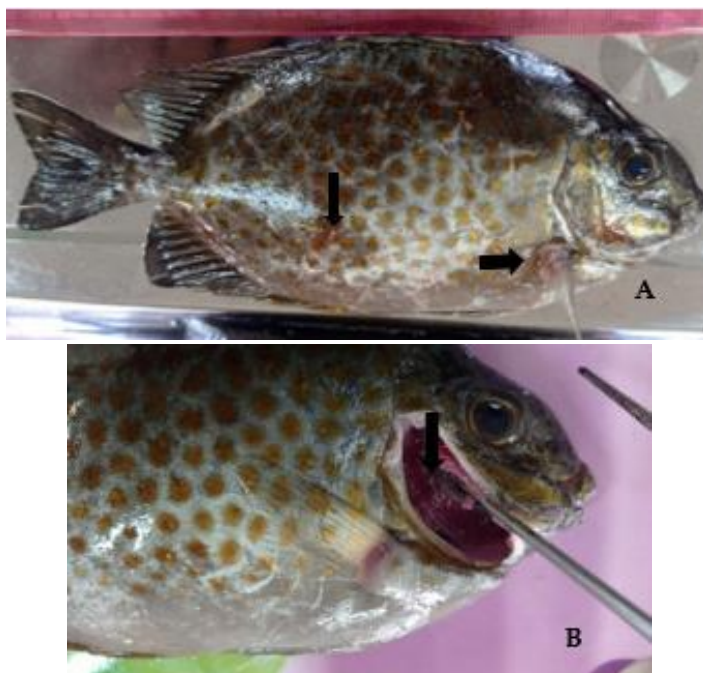
3.1 Kết quả thu mẫu cá địa để kiểm tra rận cá *Caligus* spp.

Trong quá trình nghiên cứu, chúng tôi đã thu 120 mẫu cá địa ở giai đoạn nuôi thương phẩm để kiểm tra rận cá *Caligus* spp. Cá có chiều dài trung bình 15,6 cm và khối lượng trung bình 118,9 g/con (Bảng 1). Một số mẫu cá thu được có vết loét nhỏ trên da và gốc vây (Hình 1A) và có rận cá *Caligus* spp. ký sinh trong mang (Hình 1B). Theo Edward, rận cá *Caligus* spp. gây bệnh phổ

biển trên cá nước lợ và nước mặn. *Caligus* spp. ký sinh trên da, gốc vây và mang cá, tạo các vết loét nhỏ ở trên da, gây thiếu máu và làm suy giảm miễn dịch, mở đường cho các tác nhân là vi khuẩn tấn công và gây bệnh trên cá [12]. Một số nghiên cứu đã xác định rận cá *Caligus* spp. nhiễm trên một số loài cá như cá mú (*Epinephelus coioides* và *Epinephelus bleekeri*) [3], cá chẽm châu Á (*Lates calcarifer*) [13], cá chẽm châu Âu (*Dicentrarchus labrax*) [14] và cá hồi (*Salmo salar*) [12].

Bảng 1. Số lượng, chiều dài và khối lượng cá dìa

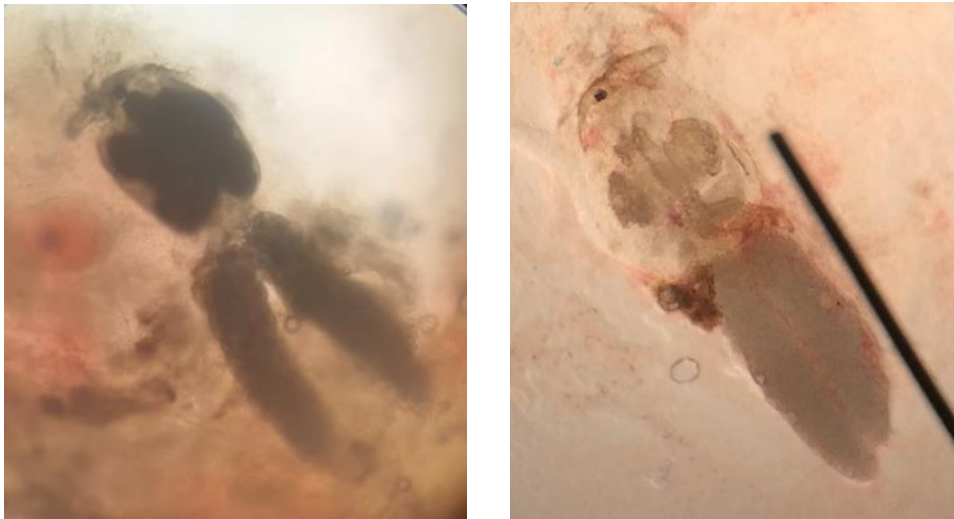
Đợt thu mẫu (tháng)	Số cá thu (con)	Chiều dài (cm) (TB ± SD)	Khối lượng (g/con) (TB ± SD)
01/2022	20	19,3 ± 1,4	156,6 ± 34,5
02/2022	20	16,2 ± 1,2	149,8 ± 47,3
03/2022	20	15,0 ± 1,5	137,5 ± 69,9
04/2022	20	14,9 ± 0,8	117,6 ± 62,9
05/2022	20	13,9 ± 1,2	72,0 ± 23,1
06/2022	20	14,6 ± 1,3	79,9 ± 39,7
Tổng	120	15,6 ± 2,1	118,9 ± 57,3



Hình 1. Cá dìa thu tại xã Quảng Công huyện Quảng Điền tỉnh Thừa Thiên Huế; A. Cá có vết loét nhỏ trên da và gốc vây (mũi tên); B. *Caligus* spp. bám trên mang cá dìa (mũi tên)

3.2 Tỷ lệ nhiễm và cường độ nhiễm rận cá *Caligus* spp.

Kết quả kiểm tra rận cá *Caligus* spp. trên cá đìa cho thấy trong các tháng thu mẫu, chúng tôi đều ghi nhận cá đìa nhiễm rận cá *Caligus* spp. và TLN là 66,7%. Trong đó, TLN rận cá *Caligus* spp. tại phường Thuận An là 68,3% và xã Quảng Công là 50%. Kết quả này cho thấy mặc dù thu mẫu ngẫu nhiên, nhưng TLN của rận cá *Caligus* spp. khá cao. Tỷ lệ nhiễm trên cá thu ở các tháng 1, 2 và 3 dao động từ 70 đến 90%; trong khi đó, các tháng 4, 5 và 6 có tỷ lệ nhiễm 20–50%. Cường độ nhiễm trung bình (CĐNTB) là 20,3 con rận/con cá. Tại phường Thuận An, CĐNTB là 20,7 con rận/con cá và tại xã Quảng Công là 19,8 con rận/con cá. Các tháng 4, 5 và 6 có CĐNTB thấp hơn có ý nghĩa thống kê ($p < 0,05$) so với các tháng còn lại (Bảng 2). Nguyên nhân là các tháng 1, 2 và 3 có nhiệt độ thấp hơn và chênh lệch nhiệt độ trong ngày cao hơn so với các tháng 4, 5 và 6, làm cho sức khỏe của cá suy yếu, tạo điều kiện thuận lợi cho rận cá *Caligus* spp. xâm nhập và gây bệnh [11]. Theo Khoa và cs., rận cá *Caligus* spp. bám trên da và mang cá chêm (*Lates calcarifer*) ở giai đoạn nuôi thương phẩm, TLN của rận cá *Caligus* spp. là 90% và CĐNTB là 6,4 con rận/con cá. [13]. Trên cá mú, cường độ nhiễm của rận cá *Caligus* spp. dao động từ 1 đến 138 con rận/con cá [3].



Hình 2. Hình ảnh rận cá *Caligus* spp. trên cá đìa.; A. Mẫu tươi, thu trên mang cá đìa ($\times 10$); B. Mẫu cố định trong cồn 70% ($\times 10$)

Bảng 2. Tỷ lệ nhiễm và cường độ nhiễm rận cá *Caligus* spp. trên cá dìa

Tháng thu mẫu	Tỷ lệ nhiễm rận cá <i>Caligus</i> spp. trên cá dìa (%)			Cường độ nhiễm rận cá <i>Caligus</i> spp. (con rận/con cá) (TB ± SD)		
	Phường Thuận An và xã Quảng Công	Phường Thuận An	Xã Quảng Công	Phường Thuận An và xã Quảng Công	Phường Thuận An	Xã Quảng Công
01/2022	90	80	90	24,3 ^a ± 10,3	25,5 ^a ± 13,5	23,2 ^a ± 7
02/2022	80	80	70	30,4 ^a ± 11,8	35,6 ^a ± 12,3	24,4 ^a ± 8,4
03/2022	90	90	80	26,0 ^a ± 7,7	26,7 ^a ± 8,3	25,3 ^a ± 6,1
04/2022	60	60	50	10,0 ^b ± 2	9,5 ^b ± 2,3	10,6 ^b ± 1,7
05/2022	50	60	30	8,7 ^b ± 3,4	7,3 ^b ± 3,1	11,3 ^b ± 2,1
06/2022	30	40	20	3,8 ^b ± 1,5	4,5 ^b ± 1,3	2,5 ^c ± 0,7
Trung bình	66,7 ± 24,2	68,3 ± 18,3	50,0 ± 25,5	20,3 ± 12,2	20,7 ± 14,3	19,8 ± 9,3

Chú thích: Các giá trị trong cùng cột có các chữ cái a, b, c khác nhau thì khác biệt có ý nghĩa thống kê ($p < 0,05$).

3.3 Kết quả xác định hiệu quả của dịch chiết từ lá và hạt sầu đâu với rận cá *Caligus* spp.

Dịch chiết từ lá và hạt sầu đâu ở các nồng độ thử nghiệm đều gây chết rận cá *Caligus* spp. trong 24 giờ ngâm và hiệu quả của dịch chiết còn kéo dài sáu giờ sau khi lấy rận cá *Caligus* spp. ra khỏi môi trường có dịch chiết ở các nồng độ 50, 100, 500 và 1000 ppm và sau khi cho vào môi trường nước biển sạch. Dịch chiết từ lá sầu đâu ở nồng độ 1000 ppm gây chết 90% rận cá *Caligus* spp. ở thời điểm 24 giờ và gây chết 96,7% ở thời điểm 30 giờ. Tương tự, ở các nồng độ 50, 100 và 500 ppm, tỷ lệ chết của rận cá *Caligus* spp. tăng lên sau khi ngâm 24 giờ và tiếp tục theo dõi đến 30 giờ. Dịch chiết từ hạt sầu đâu nồng độ 1000 ppm gây chết 90% rận cá *Caligus* spp. ở thời điểm 24 giờ và 100% ở thời điểm 30 giờ; tương tự, ở các nồng độ 50, 100 và 500 ppm, sau 24 giờ ngâm với dịch chiết, tỷ lệ chết của rận cá *Caligus* spp. tăng lên ở thời điểm 30 giờ. Ở nồng độ 10 ppm, cả hai loại dịch chiết không gây chết rận cá trong sáu giờ sau khi chuyển sang môi trường không bổ sung dịch chiết (Bảng 3). Kết quả này cho thấy dịch chiết lá và hạt sầu đâu vẫn còn ảnh hưởng đến rận cá *Caligus* spp. trong sáu giờ sau khi ngâm. Dịch chiết từ hạt cho tỷ lệ chết cao hơn so với dịch chiết từ lá vì trong hạt và trong lá sầu đâu có các thành phần khác nhau. Hạt sầu đâu chứa tới 45% dầu. Trong dầu này có các chất đắng nimbin, nimbidin và nimbiene. Trong khi đó trong lá sầu đâu có các hợp chất như flavonoid, beta-sitosterol, steroid và nhiều loại liminoid khác nhau [7].

Bảng 3. Kết quả xác định hiệu quả của dịch chiết lá và hạt sấu đầu với rận cá *Caligus* spp.

Nồng độ dịch chiết (ppm)	Số lượng <i>Caligus</i> spp. (con)	Tỷ lệ chết trung bình của <i>Caligus</i> spp. (%), (TB ± SD)					
		Dịch chiết từ lá sấu đầu			Dịch chiết từ hạt sấu đầu		
		0 giờ	24 giờ	30 giờ	0 giờ	24 giờ	30 giờ
1000	10	0	90 ^a ± 10	96,7 ^a ± 5,8	0	90 ^a ± 17,3	100 ^a ± 0
500	10	0	70 ^a ± 17,3	76,7 ^a ± 15,3	0	76,7 ^a ± 11,5	86,7 ^b ± 5,8
100	10	0	50 ^b ± 17,3	53,3 ^b ± 11,5	0	56,7 ^b ± 15,3	63,3 ^b ± 20,8
50	10	0	30 ^b ± 10	33,3 ^b ± 11,5	0	36,7 ^b ± 5,8	40 ^c ± 10
10	10	0	13,3 ^c ± 5,8	13,3 ^c ± 5,8	0	16,7 ^c ± 11,5	16,7 ^d ± 11,5
0	10	0	0	0	0	0	0

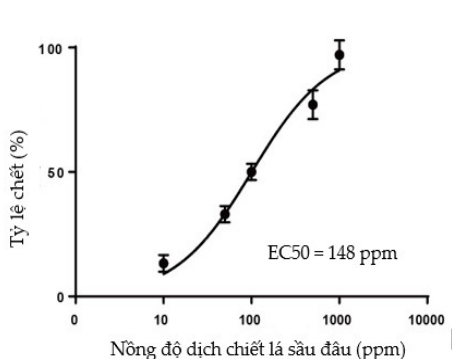
Chú thích: Các giá trị trong cùng cột có các chữ cái a, b, c, d khác nhau thì khác biệt có ý nghĩa thống kê ($p < 0,05$).

Theo Cañon và cs., dịch chiết của cây xà phòng (*Quillaja saponaria*) ở nồng độ 500 ppm gây chết rận cá *Caligus rogercresseyi* trong 24 giờ ngâm với tỷ lệ chết 86,6% và trong sáu giờ tiếp theo, sau khi chuyển sang môi trường không có dịch chiết là 93,3% [6]. Theo Khoa và cs., khi sử dụng tinh dầu chiết xuất từ cây sấu đầu (*Azadirachta indica*) đối với rận cá *Caligus* spp. ký sinh trên cá chêm, tinh dầu ở nồng độ 10 ppm gây chết 100% rận cá trong vòng 96 giờ [13].

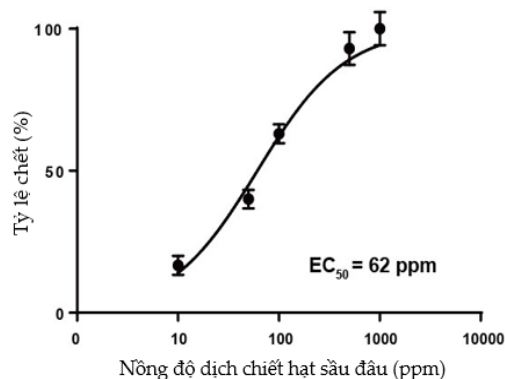
Những kết quả nghiên cứu này cho thấy tiềm năng của việc sử dụng dịch chiết từ cây sấu đầu để nghiên cứu phòng trị bệnh do rận cá *Caligus* spp.

3.4 Nồng độ hiệu quả EC₅₀ và EC₉₀ của dịch chiết lá và hạt sấu đầu với rận cá *Caligus* spp.

Nồng độ hiệu quả EC₅₀ và EC₉₀ của dịch chiết lá sấu đầu đối với rận cá *Caligus* spp. ở thời điểm 30 giờ là 148 và 928 ppm. Nồng độ hiệu quả EC₅₀ và EC₉₀ của dịch chiết hạt sấu đầu với rận cá *Caligus* spp. ở thời điểm 30 giờ là 62 và 397 ppm (Hình 3, Hình 4 và Bảng 4).



Hình 3. Nồng độ hiệu quả của dịch chiết từ lá sấu đầu đến rận cá *Caligus* spp.



Hình 4. Nồng độ hiệu quả của dịch chiết từ hạt sấu đầu đến rận cá *Caligus* spp.

Bảng 4. Nồng độ hiệu quả EC₅₀ và EC₉₀ của dịch chiết lá và hạt sấu đầu với rận cá *Caligus* spp.

Loại dịch chiết	Nồng độ hiệu quả ở thời điểm 30 giờ (ppm)	
	EC ₅₀	EC ₉₀
Lá sấu đầu	148	928
Hạt sấu đầu	62	397

Theo Cañon và cs., nồng độ hiệu quả EC₅₀ và EC₉₀ của dịch chiết saponin từ cây xà phòng đối với rận cá *Caligus rogercresseyi* là 127 và 492 ppm [6]. Kết quả của Cañon và cs. tương đồng với kết quả của Jiang và cs. về tác dụng gây độc của saponin chiết xuất từ thực vật đối với các loài giáp xác ký sinh trên cá trong đó có rận cá *Caligus* spp. [15]. Ngoài thảo dược, một số loại hoá chất đã được nghiên cứu sử dụng trong phòng trị bệnh do rận cá *Caligus* spp. gây ra trên cá như emamectin benzoate, azamethiphos và dichlorvos [16]. Sandra và cs. đã xác định nồng độ hiệu quả EC₅₀ của emamectin benzoate đối với rận cá *Caligus rogercresseyi* trên cá hồi nuôi ở Chile là 202–870 ppb tùy theo thời gian nuôi là mùa đông và mùa hè [17]. Một số loại dịch chiết xuất từ thảo dược đang được nghiên cứu và sử dụng nhằm thay thế hoá chất sử dụng trong phòng trị bệnh rận cá *Caligus* spp. Dịch chiết xuất thảo dược có khả năng tăng cường sự hấp thu chất dinh dưỡng, tăng trưởng và nâng cao hệ thống miễn dịch của cá [18]. Do đó, kết quả của nghiên cứu này cho thấy tiềm năng của việc sử dụng dịch chiết từ lá và hạt sấu đầu trong việc phòng trị bệnh do rận cá *Caligus* spp. trên cá dià. Do đó, cần nghiên cứu để xác định cơ chế hoạt động của dịch chiết từ lá và hạt sấu đầu trên rận cá *Caligus* spp. và nghiên cứu sử dụng dịch chiết từ lá và hạt sấu đầu để phòng trị bệnh do *Caligus* spp. gây ra trên cá dià.

4 Kết luận

Chúng tôi đã xác định được tỷ lệ nhiễm rận cá *Caligus* spp. trên cá dià là 66,7% và cường độ nhiễm trung bình của rận cá *Caligus* spp. là 20,3 con rận/con cá. Tháng 1, 2 và 3 có cường độ nhiễm rận cá *Caligus* spp. trên cá dià cao hơn so với các tháng còn lại. Dịch chiết từ lá và hạt sầu đâu ở các nồng độ thử nghiệm đều gây chết rận cá *Caligus* spp. trong 24 giờ và hiệu quả của dịch chiết còn kéo dài trong sáu giờ sau khi lấy rận cá *Caligus* spp. ra khỏi môi trường có dịch chiết ở các nồng độ 50, 100, 500 và 1000 ppm. Nồng độ hiệu quả EC₅₀ và EC₉₀ của dịch chiết từ lá sầu đâu đến rận cá *Caligus* spp. ở thời điểm 30 giờ thí nghiệm là 148 và 928 ppm. Nồng độ hiệu quả EC₅₀ và EC₉₀ của dịch chiết từ hạt sầu đâu là 62 và 397 ppm.

Tài liệu tham khảo

1. Linh, N. Q., Ngọc T. N., Huyen, K. T., Giang, N. T. H. and Hue, N. V. (2015), Nutritional Characteristics and Feeding of Rabbitfish (*Siganus guttatus*) in Tam Giang – Cau Hai Lagoon Systems, *African Journal of Agricultural Science and Technology*, 5(12), 562–570.
2. Boxshall, G. A. and Defaye, D. (2006), *Pathogens of Wild and Farmed Fish: Sea Lice*, CRC Press: Boca Raton, FL, USA.
3. Dung, V. T., Glenn, A. B., Dung, N. H. and Dung, V. T. (2008), Parasitism of Two Species of *Caligus* (Copepoda: Caligidae) on Wild and Cultured Grouper in Viet Nam, *Journal of the Fisheries Society of Taiwan*, 35(1), 1–9.
4. Lepe-Lopez, M., Escobar-Dodero, J., Zimin-Veselkoff, N., Azat, C. and Mardones, F. O. (2021), Assessing the Present and Future Habitat Suitability of *Caligus rogercresseyi* (Boxshall and Bravo, 2000) for Salmon Farming in Southern Chile, *Frontiers in Veterinary Science*, 7, 615039.
5. Pauline, O. D., Frank, K., Suzanne, K., Tom, M. D., Jack, D. A., Joanne, C., et al. (2021), National survey of sea lice (*Lepeophtheirus salmonis* krøyer and *Caligus elongatus* nordmann) on fish farms in Ireland – 2020, *Irish Fisheries Bulletin*, 52, 43p.
6. Cañon, J. H. A., Schlotterbeck, S. T., Castillo, R. M., Cortes, G. H., Asencio, G., Latuz, S. et al. (2021), In vitro efficacy of *Quillaja saponaria* extracts on the infective life-stage of ectoparasite *Caligus rogercresseyi*, *Journal of the World Aquaculture Society*, 2021(6), 1–9.
7. Schmutterer, H. (2002), The Neem Tree, *Azadirachta indica* A. Juss and Other Meliaceae Plant Sources of Unique Natural Products for Integrated Pest Management, *Medicine and Purposes*, Mumbai, India, Neem Foundation, 2, 893.
8. Goktepe, P. (2004), Acute Toxic Effects of Neem – Based Insecticides on Crustaceans, *Bull* 180

Environ Contam Toxicol, 72, 1278–1284.

9. Abhishek, K., Mani, R. P., Diwakar, M., Sunil, K. S. and Ajai, K. S. (2012), Acute toxicity of azadirachtin to a teleost, *Heteropneustes fossilis*, *Acta Scientiarum Biological Sciences*, 34(2), 213–216.
10. Nguyễn Kim Phi Phụng (2007), *Phương pháp cô lập hợp chất hữu cơ*, Nxb. Đại học Quốc gia Tp. Hồ Chí Minh.
11. Hà Ký, Bùi Quang Tê (2007), *Ký sinh trùng cá nước ngọt Việt Nam*, Nxb. Khoa học và Kỹ thuật, Hà Nội.
12. Edward, J. N. (2010), *Fish Disease: Diagnosis and Treatment*, Wiley-Blackwell, 519p.
13. Khoa, T. N. D., Mazelan, S., Muda, S., and Shaharom, H. F. (2019), Use of neem oil (*Azadirachta indica*) to control caligid copepod infestation on Asian seabass (*Lates calcarifer*), *Aquaculture Research*, 50, 1885–1892.
14. Ahmet, O. and Ivan, S. (2021), *Caligus minimus* (Copepoda: Caligidae) parasitic on the gills of a remora *echeneis naucrates* attached to a seabass *Dicentrarchus Labrax* In Köyceğiz-Dalyan Lagoon Lake, Aegean Sea, Turkey, *Annales – Series Historia Naturalis*, 31-2021-1.
15. Jiang, X., Hansen, H. C. B., Strobel, B. W. and Cedergreen, N. (2018), What is the aquatic toxicity of saponin-rich plant extracts used as biopesticides?, *Environmental Pollution*, 236, 416–424.
16. Agusti, C., Bravo, S., Contreras, G., Bakke, M. J., Helgesen, K. O., Winkler, C., et al. (2016), Sensitivity assessment of *Caligus rogercresseyi* to anti-lice chemicals in relation to treatment efficacy in Chilean salmonid farms, *Aquaculture*, 458, 195–205.
17. Sandra, B., Sigmund, S., Horsberg, T. E. (2008), Sensitivity assessment of *Caligus rogercresseyi* to emamectin benzoate in Chile, *Aquaculture*, 282, 7–12.
18. Reverter, M., Bontemps, N., Lecchini, D., Banaigs, B. và Sasal, P. (2014), Use of plant extracts in fish aquaculture as an alternative to chemotherapy: Current status and future perspectives, *Aquaculture*, 433, 50–61.