

# NUÔI GHÉP VỌP SÔNG (*GELOINA COAXANS*) TRONG AO TÔM SÚ INTEGRATION OF MUD CLAM (*GELOINA COAXANS*) IN A BLACK TIGER SHRIMP POND

Nguyễn Văn Trai

Khoa Thủy Sản Trường ĐH Nông Lâm, Tp. Hồ Chí Minh  
Email: [nguyenvantrai@hcmuaf.edu.vn](mailto:nguyenvantrai@hcmuaf.edu.vn); [trai1812@yahoo.com](mailto:trai1812@yahoo.com)

## ABSTRACT

Bivalve has recently been used for wastewater treatment because of its advantages in economic and environmental terms. This study used mud clam (*Geloina coaxans*) to integrate into a shrimp pond with two phases, (1) mud clam was cultured in tanks supplied with wastewater originated from a black tiger shrimp pond, aiming to assess the efficiency of removing suspended substances from the water, and (2) integrate mud clam into a black tiger shrimp pond, to test their adaptation in the shrimp pond condition. In phase 1, mud clams with an average weight of  $35.4 \pm 6.4$  g were cultured in 500 liter tanks, and supplied with water from an intensive shrimp pond and permanent aeration. The experiment designed with 5 treatments of different clam stocking densities and 3 replicates. Water quality parameters such as chemical oxygen demand (COD), total suspended solid (TSS), total nitrogen (TN) and total phosphorus (TP) were measured at 0, 3, 6, 9 and 12 hours after water supply in order to test the filter efficiency at different stocking densities and the change of water quality by time. After that, mud clams were conditioned in netbags and set on the pond bottom. Survival rate and growth of mud clam were observed in 8 weeks, and some water quality parameters of the pond water, including D.O, salinity, pH, transparency and temperature were measured twice a month to assess their living condition. In phase 1, the result from water quality analyses indicated that the highest filter efficiency was obtained at the stocking rate of 30 ind/tank ( $60 \text{ ind/m}^3$ ). After 12 hours at this treatment, COD, TSS, TN and TP have been reduced by 92.7%, 81.8%, 82.4% and 89%, respectively, and it meets the Vietnamese quality standard for coastal water. In phase 2, 100% mud clam survived after 8 weeks in pond condition but with a slow growth performance.

**Key words:** Mud clam, biofilter, wastewater, shrimp farming.

## TÓM TẮT

Việc sử dụng các loài nhuyễn thể hai mảnh vỏ để xử lý nước thải của các hệ thống nuôi thủy sản đang được nhiều người quan tâm vì nó vừa thân thiện với môi trường vừa mang lại hiệu quả kinh tế. Nghiên cứu này thử nghiệm loài vọp sông (*Geloina coaxans*) nuôi ghép trong ao tôm sú thâm canh qua 2 giai đoạn, (1) đánh giá khả năng lọc nước thải từ ao tôm sú thâm canh trong điều kiện bể nuôi để đánh giá hiệu suất lọc các vật chất hữu cơ lơ lửng có trong nước thải, và (2) thả nuôi vọp trực tiếp trong ao tôm sú để kiểm tra khả năng thích ứng của chúng trong điều kiện nuôi ghép. Ở giai đoạn 1, vọp có trọng lượng trung bình  $35.4 \pm 6.4$  g được nuôi trong các bể chứa thể tích 500L. Nước từ ao nuôi tôm sú thâm canh được cấp cho các bể nuôi vọp có duy trì sục khí. Thí nghiệm được bố trí kiểu hoàn toàn ngẫu nhiên với 5 nghiệm thức và 3 lần lặp lại ở các số lượng mật độ vọp thả nuôi khác nhau. Đo các chỉ tiêu chất lượng nước như COD, TSS, TN và TP, tại các thời điểm 0, 3, 6, 9 và 12 giờ sau khi cấp nước nhằm so sánh tốc độ lọc ở các mật độ khác nhau và diễn biến lọc theo thời gian. Kết thúc giai đoạn một, vọp được thả nuôi trong các giỏ lưới đặt ở đáy ao tôm sú. Trong thời gian nuôi 8 tuần, 2 tuần đo đếm các chỉ tiêu tỉ lệ sống và sinh trưởng một lần, kèm theo các chỉ tiêu chất lượng nước như D.O, pH, độ mặn, nhiệt độ nước, độ trong, để đánh giá khả năng thích

ứng của vọt trong ao. Ở giai đoạn 1, kết quả phân tích chất lượng nước cho thấy ở lô nuôi 30 con/bể thì hiệu suất lọc tốt nhất. Sau 12 giờ nuôi, các chỉ số COD, TSS, TN, và TP (ứng với lô 30 con/bể) giảm lần lượt là 92.7%, 81.8%, 82.4% và 89%, và chất lượng nước sau lọc đạt quy chuẩn Việt Nam đối với nước lợ ven bờ cho mục đích nuôi thủy sản và bảo tồn sinh vật thủy sinh. Ở giai đoạn nuôi ghép trong ao tôm, 100% vọt sống sau 8 tuần nuôi nhưng tốc độ tăng trưởng (theo trọng lượng) khá chậm.

**Từ khóa:** Vọt sông, lọc sinh học, nước thải, nuôi tôm.

## GIỚI THIỆU

Nuôi trồng thủy sản vùng ven biển đóng một vai trò quan trọng trong sự phát triển kinh tế của nhiều quốc gia trên thế giới. Tuy nhiên sự phát triển quá mức cũng như yếu kém trong quản lý của ngành này đã gây những vấn đề môi trường nghiêm trọng, trong đó ô nhiễm nguồn nước do chất thải từ các trại nuôi là một trong những lý do chính. Thành phần chất thải từ trại nuôi có thể thay đổi tùy điều kiện nhưng thường nhất là chất dinh dưỡng do thức ăn thừa và các sản phẩm biến dưỡng (Jackson và ctv, 2003 ; Chou và ctv. 2004 ; Islam, 2004). Theo Islam và ctv. (2004) các trại nuôi cá lồng ven biển có thể thải ra khoảng 132.5 kg ni-tơ và 25 kg phospho tính trên mỗi tấn sản phẩm. Jackson và ctv. (2003) cho rằng khoảng 57% ni-tơ từ các nguồn dinh dưỡng cung cấp cho trại bị thất thoát vào môi trường. Tương tự như vậy, nhiều tác giả khác cũng từng thuật rằng việc sản xuất một tấn tôm thương phẩm sẽ thải từ 70 - 102 kg N và 13 - 46 kg P ra ngoài môi trường (Briggs và Funge-Smith, 1994; Thakur và Lin, 2003). Những chất thải dinh dưỡng này có thể dẫn đến nhiều bất lợi cho môi trường (Mason, 2001; Rabalais và ctv. 2002; Ormerod, 2003).

Nhằm hạn chế tác hại do chất thải từ các trại nuôi thủy sản gây ra cho môi trường, nhiều biện pháp nuôi thân thiện với môi trường đã được phát triển trên thế giới, chẳng hạn tăng cường quản lý chất lượng nước trại nuôi và khống chế chất và lượng chất thải (Howerton, 2001; Boyd, 2003). Các hình thức nuôi ít thay nước (Menasveta, 2002) hay nuôi kết hợp cũng được khuyến khích và áp dụng ở nhiều nơi, trong đó nhiều loài nhuyễn thể đã được sử dụng như tác nhân lọc sinh học mang lại hiệu quả đầy hứa hẹn (Jones và ctv., 2001; Roberto và ctv., 2009).

Để góp phần làm đa dạng việc sử dụng các sinh vật lọc cho các hệ thống nuôi thủy sản và ứng dụng tại Cần Giờ, thành phố Hồ Chí Minh, nghiên cứu này khảo sát khả năng lọc nước thải từ ao nuôi tôm sú của loài vọt sông (*Geloina coxans*) trong bể nuôi và khả năng thích ứng của chúng trong ao nuôi tôm sú thâm canh. Vọt sông là một loài có phân bố ở Cần Giờ nên kết quả của nghiên cứu này có thể là tiền đề cho việc phát triển các hệ thống nuôi kết hợp trong các trại nuôi tôm tại địa phương, hướng đến mục tiêu giảm thiểu ô nhiễm môi trường.

## PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

Vọt sông (*Geloina coxans*) cỡ trung bình  $35.4 \pm 6.4$  g có nguồn gốc khai thác tự nhiên tại Cần Giờ được sử dụng trong thí nghiệm. Giai đoạn 1, vọt được thả nuôi trong các bể chứa thể tích 500L. Nước từ ao nuôi tôm sú thâm canh được cấp cho các bể nuôi vọt có duy trì sục khí. Thí nghiệm được bố trí kiểu hoàn toàn ngẫu nhiên với 5 nghiệm thức và 3 lần lặp lại ở các mật độ vọt thả nuôi khác nhau, gồm nghiệm thức đối chứng (không thả vọt), 10 con/bể, 20 con/bể, 30 con/bể và 40 con/bể. Các chỉ tiêu chất lượng nước như COD (nhu cầu oxy hóa học), TSS (tổng chất rắn lơ lửng), TN (nitơ tổng số) và TP (phốt pho tổng số) được đo tại các thời điểm 0, 3, 6, 9 và 12 giờ sau khi cấp nước, bằng cách thu mẫu nước và phân tích trong phòng thí nghiệm, nhằm so sánh tốc độ lọc ở các mật độ khác nhau và diễn biến lọc theo thời gian. Giai đoạn 2, vọt được nuôi trong các giỏ lưới, thả ở đáy ao tôm với 3 nghiệm thức khác

nhau gồm: lô I đặt trước quạt nước (cuối dòng chảy) và cách quạt 25 mét; lô II đặt trước quạt nước (cuối dòng chảy) và cách quạt 5 mét, và lô III đặt sau quạt nước (đầu dòng) và cách quạt 5 mét ; mỗi lô đều được lặp lại 3 lần. Vì dòng tốc độ dòng chảy là yếu tố quan trọng giúp tăng cơ hội bắt mồi cho vọp nên thí nghiệm này nhằm đánh giá tốc độ tăng trưởng của vọp ở các vị trí khác nhau so với quạt nước trong ao tôm. Theo dõi tăng trưởng (theo trọng lượng) và tỉ lệ sống trong 8 tuần nuôi. Suốt thời gian này, các chỉ tiêu chất lượng nước (nhiệt độ, pH, độ mặn, độ trong và oxy hòa tan) cũng được đo 2 tuần một lần, nhằm đánh giá điều kiện môi trường sống của vọp.

Các chỉ tiêu chất lượng nước và tăng trọng của vọp giữa các lô thí nghiệm được so sánh bằng trắc nghiệm ANOVA một yếu tố. Nếu có sự khác biệt về mặt thống kê, tiếp tục sử dụng trắc nghiệm Tukey để xác định vị trí sai khác giữa các cặp nghiệm thức. Phần mềm SPSS 17 được sử dụng để xử lý thống kê.

## KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

Biến động các điều kiện môi trường sống của vọp trong giai đoạn 1 được trình bày ở bảng 1.

**Bảng 1:** Điều kiện môi trường nuôi vọp

Chỉ tiêu	Giá trị (tb±S.D)
Nhiệt độ (°C)	31,2±0,4
Độ mặn (‰)	21±0,0
pH	8,5±0,1
D.O (mg/L)	5,9±0,1

Bảng 1 cho thấy các yếu tố nhiệt độ, độ mặn, pH và oxy hòa tan đều dao động trong khoảng thích hợp cho hoạt động sống của vọp. Theo Eileen và Courtney (1982; trích bởi Lê Minh Viễn, 2008), vọp sống tốt trong khoảng nhiệt độ từ 15-32°C và độ mặn từ 10-30‰. Ngoài ra, các giá trị của pH và oxy hòa tan đo được cũng nằm trong khoảng thích hợp cho hầu hết các loài thủy sản (Boyd, 1990). Như vậy chất lượng nước không có ảnh hưởng bất lợi đến hoạt động sống của vọp trong thời gian thí nghiệm.

Kết quả phân tích chất lượng nước ở các lô thí nghiệm được trình bày qua các bảng từ 2 đến 5.

**Bảng 2:** Biến động hàm lượng COD (mg/L) giữa các nghiệm thức và theo thời gian (M±S.D)

Mật độ (con/bể)	0 giờ	sau 3 giờ	sau 6 giờ	sau 9 giờ	sau 12 giờ
0	39,1±0,4 <sup>a</sup>	40,4±2,0 <sup>a</sup>	41,6±2,4 <sup>a</sup>	41,6±2,5 <sup>a</sup>	37,7±1,1 <sup>a</sup>
10	40,3±2,0 <sup>a</sup>	40,0±1,2 <sup>a</sup>	40,9±1,9 <sup>a</sup>	32,0±0,8 <sup>b</sup>	25,6±2,9 <sup>b</sup>
20	42,0±2,0 <sup>a</sup>	38,4±1,7 <sup>a</sup>	33,1±2,2 <sup>b</sup>	25,0±3,2 <sup>c</sup>	12,6±0,3 <sup>c</sup>
30	41,2±1,6 <sup>a</sup>	35,9±0,5 <sup>a</sup>	24,0±2,1 <sup>c</sup>	15,4±1,3 <sup>d</sup>	3,0±0,2 <sup>d</sup>
40	41,2±1,6 <sup>a</sup>	35,8±0,6 <sup>a</sup>	22,4±0,8 <sup>c</sup>	14,9±1,7 <sup>d</sup>	2,9±0,1 <sup>d</sup>

*Ghi chú: ký tự chữ khác nhau trên cùng cột biểu thị sự khác nhau có ý nghĩa về mặt thống kê (P<0.05) giữa các giá trị trung bình.*

Kết quả từ Bảng 2 cho thấy ở thời điểm sau 3 giờ chưa thấy có sự khác biệt về hàm lượng COD giữa các lô thí nghiệm. Trong khoảng thời gian này có thể vọp đang phải thích ứng với môi trường nước mới nên chúng chưa lọc mạnh. Tuy nhiên, sau 6 giờ nuôi đã thấy có sự khác biệt về hàm lượng COD giữa các lô thí nghiệm. Có lẽ lúc này vọp đã tăng cường lọc nước nên chất lượng ở các lô đã có sự khác biệt. Ở lô 20 con, hàm lượng COD (30.1 mg/L) đã thấp hơn có ý nghĩa thống kê (P<0.05) so với lô 10 con (40.9 mg/L) và đối chứng (41.6 mg/L). Tương

tự như vậy, lô 30 con cho kết quả hàm lượng COD (24 mg/L) thấp hơn hẳn so với lô 20 con, có ý nghĩa thống kê ( $P < 0.05$ ). Mật độ tăng lên 40 con thì COD (22.4 mg/L) không sai khác về mặt thống kê so với lô 30 con, có lẽ do mật độ nuôi 30 con đã hấp thụ lượng lớn chất lơ lửng nên khi tăng thêm mật độ thì không còn đủ thức ăn cho vọp nên không thấy rõ sự khác biệt về chất lượng nước. Như vậy, ở điều kiện thí nghiệm thì nghiệm thức 30 con tỏ ra hiệu quả nhất về mặt hiệu suất lọc nước tính trên chỉ tiêu COD.

**Bảng 3:** Biến động hàm lượng TSS (mg/L) giữa các nghiệm thức và theo thời gian (M±S.D)

Mật độ (con/bể)	0 giờ	sau 3 giờ	sau 6 giờ	sau 9 giờ	sau 12 giờ
0	255±4 <sup>a</sup>	255±5 <sup>a</sup>	254±4 <sup>a</sup>	255±4 <sup>a</sup>	250±4 <sup>a</sup>
10	256±4 <sup>a</sup>	249±3 <sup>a</sup>	227±6 <sup>b</sup>	217±6 <sup>b</sup>	170±2 <sup>b</sup>
20	255±4 <sup>a</sup>	231±10 <sup>a,b</sup>	198±12 <sup>c</sup>	182±8 <sup>c</sup>	114±8 <sup>c</sup>
30	255±5 <sup>a</sup>	221±10 <sup>b</sup>	177±14 <sup>c</sup>	134±15 <sup>d</sup>	46±3 <sup>d</sup>
40	256±5 <sup>a</sup>	221±10 <sup>b</sup>	184±2 <sup>c</sup>	125±5 <sup>d</sup>	39±3 <sup>d</sup>

*Ghi chú: ký tự chữ khác nhau trên cùng cột biểu thị sự khác nhau có ý nghĩa về mặt thống kê ( $P < 0.05$ ) giữa các giá trị trung bình.*

Với chỉ tiêu TSS được trình bày ở Bảng 3 thì ở các lô 20, 30 và 40 con không cho kết quả khác biệt có ý nghĩa thống kê ( $P > 0.05$ ) so với sau 6 giờ lọc. Tuy nhiên kể từ thời điểm 9 giờ trở đi, lô 30 con đã thể hiện hiệu quả lọc tốt hơn so với các lô trước đó, nhưng khi tăng đến 40 con thì cũng không cho thấy khác biệt chất lượng nước có ý nghĩa mặt thống kê.

**Bảng 4:** Biến động hàm lượng TN (mg/L) giữa các nghiệm thức và theo thời gian (M±S.D)

Mật độ (con/bể)	0 giờ	sau 3 giờ	sau 6 giờ	sau 9 giờ	sau 12 giờ
0	70,7±1,5 <sup>a</sup>	70,9±2,2 <sup>a</sup>	70,7±1,3 <sup>a</sup>	70,8±1,2 <sup>a</sup>	64,6±1,3 <sup>a</sup>
10	70,8±1,2 <sup>a</sup>	67,9±2,9 <sup>a,b</sup>	64,4±2,2 <sup>b</sup>	63,7±2,5 <sup>b</sup>	21,1±0,9 <sup>b</sup>
20	70,7±1,5 <sup>a</sup>	64,7±1,7 <sup>b</sup>	62,0±2,0 <sup>b</sup>	56,6±4,2 <sup>c</sup>	16,6±0,3 <sup>bc</sup>
30	71,6±1,2 <sup>a</sup>	63,4±1,3 <sup>b</sup>	56,6±2,4 <sup>b,c</sup>	43,5±1,7 <sup>d</sup>	12,6±0,9 <sup>c</sup>
40	70,8±1,3 <sup>a</sup>	63,6±1,7 <sup>b</sup>	54,4±2,0 <sup>c</sup>	41,0±1,4 <sup>d</sup>	10,9±0,8 <sup>c</sup>

*Ghi chú: ký tự chữ khác nhau trên cùng cột biểu thị sự khác nhau có ý nghĩa về mặt thống kê ( $P < 0.05$ ) giữa các giá trị trung bình.*

Kết quả trình bày ở Bảng 4 cũng cho thấy sau 9 giờ lọc thì lô 30 con thể hiện hiệu quả lọc cao nhất. Cụ thể là hàm lượng TN ở lô 30 con (43.5 mg/L) sai khác có ý nghĩa ( $P < 0.05$ ) so với lô 20 con nhưng lại không sai khác có ý nghĩa so với lô 40 con. Tuy nhiên sau 12 giờ thì sự khác biệt không thể hiện một cách rõ ràng giữa các lô thí nghiệm, qua đó các lô gần kề nhau không có khác biệt có ý nghĩa.

Đối với kết quả phân tích hàm lượng TP, hiệu quả lọc của các lô thí nghiệm kế tiếp nhau sai khác không có ý nghĩa thống kê, cụ thể là sau 12 giờ, lô 40 con có hàm lượng TP không sai khác có ý nghĩa với lô 30 con, và cứ tương tự như vậy cho đến lô đối chứng. Như vậy nếu chỉ xét riêng chỉ tiêu TP thì rất khó xác định mật độ nuôi nào mang lại hiệu quả lọc tốt nhất.

Tổng hợp kết quả phân tích tất cả các chỉ tiêu chất lượng nước đã nêu ở trên có thể rút ra kết luận là trong điều kiện thí nghiệm, nuôi vọp ở mật độ 30 con mang lại hiệu quả lọc tốt nhất, chỉ số này thể hiện rõ sau từ 6 đến 12 giờ nuôi. Theo đó, nếu nuôi 30 con/bể, sau 12 giờ vọp đã loại bỏ được 92.7% COD, 81.8% TSS, 82.4% TN và 89% TP.

**Bảng 5:** Biến động hàm lượng TP (mg/L) giữa các nghiệm thức và theo thời gian (M±S.D)

Mật độ (con/bể)	0 giờ	sau 3 giờ	sau 6 giờ	sau 9 giờ	sau 12 giờ
0	6,4±0,6 <sup>a</sup>	6,2±0,5 <sup>a</sup>	6,3±0,7 <sup>a</sup>	6,4±0,6 <sup>a</sup>	5,2±0,5 <sup>a</sup>
10	6,3±0,5 <sup>a</sup>	6,3±0,5 <sup>a</sup>	5,8±0,4 <sup>a</sup>	4,9±0,6 <sup>a,b</sup>	3,2±0,1 <sup>b</sup>
20	6,3±0,7 <sup>a</sup>	6,3±0,7 <sup>a</sup>	4,6±0,6 <sup>a,b</sup>	3,4±1,2 <sup>b,c</sup>	1,9±0,1 <sup>bc</sup>
30	6,4±0,7 <sup>a</sup>	5,9±0,5 <sup>a</sup>	2,9±0,5 <sup>b,c</sup>	1,9±0,6 <sup>c,d</sup>	0,7±0,2 <sup>c</sup>
40	6,4±0,7 <sup>a</sup>	6,2±0,4 <sup>a</sup>	2,4±0,1 <sup>c</sup>	1,2±0,1 <sup>d</sup>	0,5±0,0 <sup>c</sup>

Ghi chú: ký tự chữ khác nhau trên cùng cột biểu thị sự khác nhau có ý nghĩa về mặt thống kê ( $P < 0.05$ ) giữa các giá trị trung bình.

So sánh với các kết quả trước đây chúng tôi nhận thấy rằng vọp có khả năng lọc nước thải khá tốt. Ví dụ, theo báo cáo của Jone và ctv. (2001) hầu *Saccostrea commercialis* lọc được 36,6% TN và 37,1% TP. Trong khi đó theo Roberto (2009), hầu *Crassostrea gigas* có khả năng lọc được 41,2% TSS, nhưng hầu *Crassostrea rhizophorae* và lại lọc tốt hơn (70% TSS). Sự khác biệt này có thể do mật độ nuôi, thời gian lọc, chất lượng nước ban đầu (Páez-Osuna, 2001) cũng như khả năng của từng loài.

Nếu căn cứ theo quy chuẩn chất lượng nước biển ven bờ cho mục đích nuôi trồng thủy sản và bảo tồn động vật thủy sinh của Việt Nam (QCVN 10:2008/BTNMT), thì sau 12 giờ lọc trong bể nuôi ở lô 30 con/bể (60 con/m<sup>3</sup>), nước sau lọc đã đạt tiêu chuẩn chất lượng nước đối với chỉ tiêu COD (3 mg/L) và TSS (46.3 mg/L), so với giá trị giới hạn quy định lần lượt là 3 mg/L và 50 mg/L. Hai chỉ tiêu còn lại là TN và TP không được quy định theo quy chuẩn này. Như vậy, nếu sử dụng vọp nuôi trong các hệ thống xử lý nước thải từ ao tôm trong điều kiện tương tự như điều kiện thí nghiệm thì sau 12 giờ, vọp đã sạch nước đạt tiêu chuẩn của Việt Nam đối với nước biển ven bờ phục vụ nuôi trồng thủy sản và bảo tồn sinh vật thủy sinh. Điều này có nghĩa là nước sau lọc có thể được tái sử dụng hay thải vào môi trường tự nhiên một cách hợp pháp.

Kết quả thí nghiệm trong giai đoạn 2, nuôi ghép vọp trong ao nuôi tôm thâm canh được trình bày dưới đây.

**Bảng 6:** Các chỉ tiêu chất lượng nước trong ao nuôi ghép

T (°C)	pH	Độ trong (cm)	S (%)	DO (mg/l)
30,6 ± 0,6	7,9 ± 0,2	21,7 ± 2,4	12,2 ± 2,5	5,2 ± 0,4

Kết quả đo các chỉ tiêu chất lượng nước trong ao tôm trình bày ở Bảng 6 cho thấy chất lượng nước trong ao nuôi ghép nằm trong khoảng thích hợp cho sự sống của vọp nên không có tác động bất lợi cho chúng. Trong đó, độ trong dao động quanh giá trị 21,7 cm chứng tỏ nước ao chứa nhiều vật chất lơ lửng, là thành phần thức ăn giàu có cho vọp.

Sau tám tuần nuôi, 100% vọp đều sống trong điều kiện nuôi ghép trong ao, nhưng tốc độ tăng trọng tương đối thấp ở tất cả các lô thí nghiệm, thể hiện qua Bảng 7. Có lẽ vọp đưa vào thí nghiệm đã đạt kích thước khá lớn đối với loài này nên sau thời gian thí nghiệm vọp không tăng trọng nhiều. Nhìn chung, vọp tăng trọng từ 24,3 đến 33% sau 8 tuần nuôi. Tốc độ tăng trọng giữa các lô thí nghiệm cũng không khác nhau có ý nghĩa thống kê ( $P > 0.05$ ). Như vậy trong phạm vi 25 mét tính từ quạt nước thì sự tăng trọng của vọp không có sai khác có ý nghĩa.

Tóm lại, sau 8 tuần nuôi trong ao có quạt nước, vọp thích ứng tốt thể hiện ở 100% vọp sống sót. Tỷ lệ tăng trọng dao động từ 24,3% đến 33% giữa các lô thí nghiệm nhưng sự chênh lệch này không có ý nghĩa thống kê.

**Bảng 7:** Sinh trưởng về trọng lượng của vọp nuôi ghép trong ao tôm thâm canh (M±S.D)

Nghiệm thức	Trọng lượng vọp (g)				
	Ban đầu	2 tuần	4 tuần	6 tuần	8 tuần
I	35,4 ± 6,4 <sup>a</sup>	41,0 ± 6,0 <sup>a</sup>	41,8 ± 5,5 <sup>a</sup>	43,7 ± 6,6 <sup>a</sup>	44,0 ± 6,1 <sup>a</sup>
II	35,4 ± 6,4 <sup>a</sup>	44,8 ± 5,9 <sup>a</sup>	45,7 ± 6,9 <sup>b</sup>	46,2 ± 7,3 <sup>a</sup>	47,2 ± 7,2 <sup>a</sup>
III	35,4 ± 6,4 <sup>a</sup>	42,3 ± 6,9 <sup>a</sup>	43,5 ± 6,0 <sup>ab</sup>	44,7 ± 6,3 <sup>a</sup>	46,2 ± 7,0 <sup>a</sup>

Ghi chú: Các ký hiệu chữ khác nhau trên cùng 1 cột thể hiện sự khác biệt có ý nghĩa thống kê ( $P < 0.05$ ).

## KẾT LUẬN

Trong điều kiện thí nghiệm, vọp sông có khả năng lọc nước thải ao tôm khá tốt, và hiệu quả lọc tốt nhất khi nuôi 30 con/bể (60 con/m<sup>3</sup>). Sau 12 giờ nuôi, chúng đã loại bỏ được các chất hữu cơ có trong nước với các chỉ số COD, TSS, TN và TP giảm lần lượt là 92.7%, 81.8%, 82.4% và 89%. Thêm vào đó, sau 12 giờ lọc, chất lượng nước đã đạt tiêu chuẩn Việt Nam (cho 2 chỉ tiêu COD và TSS) đối với nước lợ ven bờ cho mục đích nuôi trồng thủy sản và bảo tồn sinh vật thủy sinh. Như vậy, trong điều kiện thí nghiệm nước sau khi lọc có thể được tái sử dụng hay thải ra môi trường ngoài mà không gây ô nhiễm cho môi trường. Ngoài ra với điều kiện nuôi thử trong ao tôm sú thâm canh, vọp có thể sống tốt trong 8 tuần mặc dù tốc độ tăng trọng không cao. Kết quả của nghiên cứu này cho thấy vọp là một đối tượng tiềm năng, làm tác nhân lọc để hấp thụ các vật chất hữu cơ lơ lửng có trong nước của các ao nuôi thủy sản nói chung và ao nuôi tôm nói riêng, giảm các tác nhân gây ô nhiễm cho môi trường.

## ĐỀ NGHỊ

Sử dụng vọp để lọc nước thải ao tôm trong bể hay ao xử lý nước sẽ thuận lợi hơn hình thức ghép chung trong ao tôm. Tuy nhiên, trong điều kiện của Cần Giờ với hầu hết các trại nuôi tôm không có đủ diện tích để thiết lập ao xử lý nước thải, do vậy nếu sử dụng vọp để lọc nước thì nuôi ghép chúng trong ao tôm là một lựa chọn gần như bắt buộc. Trong điều kiện như vậy, cần phải thử nghiệm tiếp xem nuôi ghép vọp với mật độ 60 con/m<sup>3</sup> nước ao và đánh giá biến động các chỉ tiêu chất lượng nước, để đảm bảo rằng trong điều kiện nuôi ghép với mật độ đầy đủ thì cả tôm và vọp đều sống tốt.

## TÀI LIỆU THAM KHẢO

### Tài liệu tiếng Việt

Lê Minh Viễn, (2008). *Đặc điểm sinh học vọp sông Geloina coaxans (Gmelin, 1791)*.

### Tài liệu tiếng Anh

Boyd, C.E., 1990. *Water quality in ponds for aquaculture*. Alabama Agricultural Experiment Station, Auburn University, USA, 401 p.

Briggs M.R.P., and Funge-Smith S.J., 1994. "A nutrient budget of some intensive shrimp ponds in Thailand", *Aquaculture and Fisheries Management*, Vol. 25, pp. 789-811.

Chou, C. L., Haya, K., Paon, L. A. and Moffatt, J. D., 2004. "A regression model using sediment chemistry for the evaluation of marine environmental impacts associated with salmon aquaculture cages wastes", *Marine Pollution Bulletin*, Vol. 49, 5-7, pp.465-472.

Howerton, R., 2001. *Best management practices for Hawaiian aquaculture*. Center for Tropical and Subtropical Aquaculture, Waimalano, Hawaii, USA.

- Islam, S., 2004. "Nitrogen and phosphorus budget in coastal and marine cage aquaculture and impacts of effluent loading on ecosystem: A review and analysis towards model development", *Marine Pollution Bulletin*, Vol. 50, 1, pp.48-61.
- Jackson, C., Preston, N., Thompson, P. J. and Burford, M., (2003). "Nitrogen budget and effluent nitrogen components at an intensive shrimp farm", *Aquaculture*, Vol. 218, 1-4, pp. 397-411.
- Jones A.B., Dennison W.C., and Preston N.P., 2001. "Integrated treatment of shrimp effluent by sedimentation, oyster filtration and macro-algal absorption: A laboratory scale study", *Aquaculture*, Vol. 193, pp. 155-178.
- Mason, C. F., 2001. Water pollution biology, In: Harrison, R. M. (Ed.) *Pollution: Causes, effects and control*, 4<sup>th</sup>, The Royal Society of Chemistry, Birmingham, UK., pp.82-112.
- Menasveta, P., 2002. "Improved shrimp growout systems for diseases prevention and environmental sustainability in Asia", *Reviews in Fisheries Sciences*, Vol. 10, 3-4, pp.391-402.
- Ormerod, S. J., 2003. "Current issues with fish and fisheries: Editor's overview and introduction", *Journal of Applied Ecology*, Vol. 40, 2, pp.204-213.
- Páez-Osuna F., 2001. "The environmental impact of shrimp aquaculture: A global perspective". *Environmental Pollution*, Vol. 112, pp. 229-231.
- Phillips, M. J., 1998. Tropical mariculture and coastal environmental integrity, In: De-Silva, S. S. (Ed.) *Tropical Mariculture*, Academic Press, San Diego, USA, pp. 17-69.
- Rabalais, N. N., Turner, R. E., Dortch, Q., Justic, D., Bierman Jr., V. J. and Wiseman Jr., W. J., 2002. Nutrient-enhanced productivity in the Northern Gulf of Mexico: Past, present and future, In: Orive, E., Elliott, M. and de Jonge, V. N. (Eds) *Nutrients and eutrophication in estuaries and coastal waters*, Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, pp.39-63.
- Roberto, R., Luis, V., Walter, S., Elpidio, B., Júlia, S.S. and Rejane, H.R.C., 2009. "Treatment of shrimp effluent by sedimentation and oyster filtration using *Crassostrea gigas* and *C. rhizophorae*". *Brazilian Archives of Biology and Technology*, Vol. 52, 3, pp. 775-783.
- Tharku, D.P. and Lin, C.K., (2003). "Water quality and nutrient budget in closed shrimp (*Penaeus monodon*) culture systems". *Aquacultural Engineering*, Vol. 27, pp.159-176.