

ẢNH HƯỞNG CỦA MẬT ĐỘ TÔM CÀNG XANH (*Macrobrachium resenbergi*) NUÔI GHÉP VỚI ỐC BƯƠU ĐỒNG (*Pila polita*)

Ngô Thị Thu Thảo*, Trần Nguyễn Duy Khoa, Lê Quốc Việt, Lê Văn Bình

Trường Thủy sản, Trường Đại học Cần Thơ

**Tác giả liên hệ: thuthao@ctu.edu.vn*

Ngày nhận bài: 02.01.2025

Ngày chấp nhận đăng: 14.08.2025

TÓM TẮT

Nghiên cứu được tiến hành nhằm xác định mật độ thả tôm càng xanh thích hợp trong mô hình nuôi kết hợp với ốc bươu đồng. Thí nghiệm gồm 4 nghiệm thức và mỗi nghiệm thức có 3 lần lặp lại với mật độ tôm khác nhau: không thả tôm và các mật độ tôm là 3, 5 và 7 con/m². Ốc được thả với mật độ 100 con/m². Sau 90 ngày nuôi, tỷ lệ sống của tôm đều đạt 100% và không khác biệt giữa các nghiệm thức ($P > 0,05$), tuy nhiên tỷ lệ sống của ốc giảm đáng kể khi tăng mật độ tôm nuôi ghép trong hệ thống. Nếu nuôi đơn, ốc bươu đồng có khối lượng ($3,20 \pm 0,16g$) và chiều cao ($24,76 \pm 0,26mm$) cao hơn các nghiệm thức nuôi ghép với. Năng suất ốc bươu đồng cao nhất khi nuôi đơn nhưng tương đương ($P > 0,05$) với nuôi kết hợp 3 con tôm/m². Kết quả nghiên cứu cho thấy trong hệ thống nuôi ốc bươu đồng (mật độ 100 con/m²) có thể thả bổ sung tôm càng xanh với mật độ 3 con/m².

Từ khóa: Ốc bươu đồng, mật độ, tôm càng xanh, tỷ lệ sống.

Effects of Different Densities of Giant Freshwater Prawn (*Macrobrachium rosenbergii*) in Co-Cultured System with Black apple Snail (*Pila polita*)

ABSTRACT

This study was conducted to determine the appropriate stocking density of giant freshwater prawns in the combined farming model with black apple snails. The experiment consisted of 4 treatments and each treatment had 3 replications with different prawn densities: no prawn and prawn densities of 3, 5 and 7 ind./m². Snails were stocked at a density of 100 snails/m². After 90 days of culture, the survival rate of prawns reached 100% and did not differ between treatments ($P > 0.05$). However, the survival rate of snails decreased significantly when increasing the density of prawns in the system. If cultured alone, the snails obtained a higher weight ($3.20 \pm 0.16g$) and shell height ($24.76 \pm 0.26mm$) than the treatments of culture with prawns. The highest yield of snails was obtained when cultured without prawn, but there was no significant difference ($P > 0.05$) when cultured with 3 prawns/m². The research results showed that in the apple snail culture system (density of 100 snails/m²), co-culture with giant freshwater prawns is possible at a density of 3 prawns/m².

Keywords: Black apple snail, density, giant freshwater prawn, growth.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Ốc bươu đồng (*Pila polita*) là đối tượng nuôi có giá trị kinh tế cao, hiện nay được phát triển nuôi theo các mô hình nuôi phổ biến là: trong ao, trong mương vườn, trong bể lót bạt hoặc bể xi măng (Ngô Thị Thu Thảo & Lê Văn Bình, 2018). Tại Việt Nam và vùng Đồng bằng sông Cửu Long, một số nghiên cứu đã được thực hiện

nhằm xây dựng qui trình nuôi thương phẩm ốc bươu đồng và chủ yếu tập trung vào vấn đề mật độ và thức ăn trong ương giống (Lê Văn Bình & Ngô Thị Thu Thảo, 2017) hoặc giai đoạn nuôi thương phẩm (Nguyễn Thị Đạt, 2010; Lê Văn Bình & Ngô Thị Thu Thảo, 2017; Ngô Thị Thu Thảo & cs., 2024). Trong mô hình nuôi ốc bươu đồng, việc kết hợp một số loài thủy sản khác có thể sống trong điều kiện tương tự như trong ao

nuôi ốc sẽ góp phần đa dạng hóa đối tượng nuôi và có thể tăng thu nhập cho người nuôi. Trong một nghiên cứu gần đây, To Vu Thien Tam & cs. (2024) đã thử nghiệm nuôi ghép cá sặc rằn vào hệ thống nuôi ốc bươu đồng và cho thấy ở mật độ 5 con/m², việc nuôi ghép đã mang lại kết quả cả về tăng trưởng và hiệu quả cho mô hình nuôi. Trong số các loài thủy sản, tôm càng xanh (*Macrobrachium rosenbergii*) là đối tượng có giá trị kinh tế và được nuôi phổ biến ở các vùng nước ngọt và lợ ở Đồng bằng sông Cửu Long (Huỳnh Kim Hường & cs., 2024). Nghiên cứu của Nguyễn Anh Tuấn & cs. (2004) đã khuyến cáo mật độ tôm càng xanh phù hợp trong nuôi ao ở vùng Đồng bằng sông Cửu Long là 8 con/m² và có thể cho năng suất 1.130 kg/ha/vụ nuôi. Một số nghiên cứu khác đề xuất mật độ nuôi thấp hơn (1,5 đến 2,5 con/m²) khi nuôi trong ao ở vùng Đồng bằng sông Cửu Long (Hồ Thanh Thái, 2011; Võ Hoàng Liêm Đức Tâm & cs., 2021). Nghiên cứu này được thực hiện nhằm đánh giá ảnh hưởng của các mật độ tôm càng xanh khi nuôi ghép với ốc bươu đồng nhằm khuyến cáo mật độ nuôi ghép tôm vào ao nuôi ốc để góp phần nâng cao hiệu quả cho người nuôi.

2. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Vật liệu

Trứng ốc bươu đồng được mua từ trại sản xuất ốc giống tại thành phố Cần Thơ, sau đó ấp nở và ương giống tại Trường Thủy sản, Đại học Cần Thơ. Ốc có khối lượng trung bình ban đầu $0,65 \pm 0,01$ g/con được tiến hành thả nuôi.

Tôm càng xanh được cung cấp từ Trại Thực nghiệm Sản xuất giống, Trường Thủy sản, Trường Đại học Cần Thơ. Tôm ở giai đoạn PL15 được tiến hành ương dưỡng trong bể 1,0m³ trong thời gian 30 ngày đến khi đạt $0,17 \pm 0,01$ g/con được bố trí nuôi với các mật độ khác nhau.

2.2. Phương pháp nghiên cứu

2.2.1. Bố trí thí nghiệm

Mật độ nuôi ốc là 100 con/bể kết hợp với tôm càng xanh ở các mật độ khác nhau là: Đối chứng (chỉ có ốc, không thả tôm), ba nghiệm

thức còn lại được thả ghép tôm với mật độ 3, 5 và 7 con/bể, mỗi mật độ nuôi được lặp lại 3 lần.

Bể nhựa 500l tròn, đường kính mặt 1,0m và đường kính đáy 0,95m được sử dụng để thực hiện thí nghiệm, cột nước lúc đầu trong các bể được duy trì ở mức 30cm và được cấp thêm sau mỗi chu kỳ 15 ngày đến khi đạt 60cm. Trong mỗi bể bố trí hai bó dây nylon (nặng 50 g/bó) làm giá thể cho ốc giống bám lên và cho tôm ẩn nấp. Ốc được cho ăn bằng thức ăn công nghiệp dạng nổi, đường kính hạt 1,0mm (30% đậm). Tôm càng xanh được cho ăn thức ăn viên dạng chìm (35% đậm) và rải đều xuống nền đáy bể. Lượng thức ăn cho ốc, tôm ăn mỗi ngày là 5% khối lượng cơ thể ở tháng thứ nhất và giảm xuống 3% vào tháng thứ 3 của quá trình thí nghiệm (Theo Lê Văn Bình & Ngô Thị Thu Thảo, 2018; Võ Hoàng Liêm Đức Tâm & cs., 2021). Ốc và tôm được cho ăn 2 lần/ngày vào lúc 7 giờ sáng và 17 giờ chiều.

2.2.2. Chăm sóc quản lý

Định kỳ vệ sinh bể nuôi 15 ngày/lần, siphon rút cạn dưới đáy bể, vệ sinh rong tảo bám trên thành bể và thay 30-50% nước mới trong bể. Thức ăn thừa được siphon rút bỏ hằng ngày và bổ sung lượng nước theo mức yêu cầu.

2.2.3. Chỉ tiêu theo dõi

Các yếu tố môi trường như: Nhiệt độ trong bể nuôi được đo 2 lần/ngày bằng nhiệt kế vào lúc 7 giờ sáng và 14 giờ chiều. Giá trị pH, độ kiềm, hàm lượng TAN, NO₂⁻ được xác định 15 ngày/lần bằng bộ test SERA (Sản xuất tại Đức).

Việc thu mẫu ốc và tôm được thực hiện định kỳ sau mỗi 15 ngày trong quá trình thí nghiệm, ốc được đo chiều cao (từ đỉnh vỏ đến mép miệng vỏ) và cân khối lượng 20 con trong mỗi bể nuôi. Tăng trưởng của tôm được theo dõi bằng cách cân khối lượng, đo chiều dài (từ đầu chủy đến đầu mút telson) toàn bộ tôm ở các bể. Tốc độ tăng trưởng tương đối (%/ngày) tương ứng với chỉ tiêu thu thập là khối lượng hay chiều dài được tính toán.

Tỷ lệ sống của ốc và tôm: $SR (\%) = (N_2 \times 100)/N_1$, trong đó: N_1 là số cá thể thả nuôi ban đầu (con); N_2 là số cá thể tại thời điểm thu mẫu (con).

Tỷ lệ tăng sinh khối (%) = ((Sinh khối thu hoạch – Sinh khối ban đầu)/Sinh khối ban đầu) × 100.

Năng suất (P) ốc hoặc tôm là khối lượng ốc hoặc tôm thu được/m² bể nuôi

Hệ số thức ăn (FR) = Lượng thức ăn sử dụng/Khối lượng ốc hoặc tôm gia tăng

Tỷ lệ phân hóa sinh trưởng CV (%) = 100 × S/X, trong đó: S: độ lệch chuẩn; X: chiều cao hay khối lượng trung bình của ốc khi thu hoạch.

2.3. Xử lý số liệu

Phần mềm Microsoft Office Excel được sử dụng để tính tăng trưởng của ốc hoặc tôm thông qua các giá trị trung bình, độ lệch chuẩn. Phương pháp phân tích ANOVA một nhân tố trong phần mềm SPSS 20.0 được sử dụng để so sánh thống kê các giá trị trung bình giữa các nghiệm thức ở mức P < 0,05 bằng phép thử Duncan.

3. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1. Biến động các yếu tố môi trường

Trong thời gian thí nghiệm, nhiệt độ trung bình duy trì ở mức 26,8°C vào buổi sáng và 29,4°C vào buổi chiều và không có sự khác biệt giữa các nghiệm thức (P > 0,05). Theo Lum & Kenny (1989), nhiệt độ thích hợp nhất cho ốc bươu đồng từ 20-32°C, khi nhiệt độ xuống dưới 15°C hay trên 40°C thì ốc sẽ chuyển sang ngủ đông hay ngủ hè. Ngô Thị Thu Thảo & Lê Văn Bình (2018) cho rằng nhiệt độ thích hợp cho sinh trưởng của ốc bươu đồng từ 22-32°C, khi

nhiệt độ tăng lên 37-39°C ốc sẽ sinh trưởng chậm. Như vậy, nhiệt độ trong quá trình thí nghiệm không ảnh hưởng đến sự sinh trưởng của ốc. Các nghiên cứu trước đây đã cho thấy ở các nhiệt độ khác nhau, tôm càng xanh tăng trưởng và đạt tỷ lệ sống khác nhau. Nghiên cứu của Habashy & Hassan (2011) cho thấy, tôm tăng trưởng tốt ở nhiệt độ 24-29°C và giảm tăng trưởng ở 34°C. Shailender & cs. (2012) ghi nhận tôm càng xanh tăng trưởng nhanh khi nhiệt độ tăng từ 26 đến 30°C và giảm đi ở nhiệt độ 34°C. Trần Lê Cẩm Tú & cs. (2021) nghiên cứu ảnh hưởng của nhiệt độ và độ mặn đến sinh trưởng của tôm càng xanh và khẳng định nhiệt độ dưới 31°C và độ mặn 6ppt phù hợp cho sự sinh trưởng của loài tôm này.

Giá trị pH ở các nghiệm thức không có sự khác biệt (P > 0,05) và nằm trong khoảng 8,04 đến 8,06. Nghiên cứu của Nguyễn Thị Diệu Linh (2011) cho thấy trong nuôi thương phẩm, ốc bươu đồng có thể sống trong khoảng pH từ 7,1 đến 8,4. Khoảng pH trong nước thích hợp cho tôm càng xanh từ 7,0-8,5 (New, 2002; Nguyễn Thanh Phương & cs., 2003).

Độ kiềm biến động từ 57,62 đến 58,19mg CaCO₃/l ở các nghiệm thức và cũng không có sự khác biệt (P > 0,05). Theo Nguyễn Thanh Phương & cs. (2003), độ kiềm thích hợp cho tôm càng xanh từ 50-150mg CaCO₃/l. Giá trị pH và độ kiềm trong nghiên cứu này không có sự khác biệt khi nuôi ở các mật độ tôm càng xanh khác nhau và các yếu tố này có thể đã không ảnh hưởng đến cả hai loài nuôi chung.

Bảng 1. Giá trị trung bình của các yếu tố môi trường trong các nghiệm thức

	Mật độ tôm nuôi tôm càng xanh (con/m ²)			
	0	3	5	7
Nhiệt độ sáng (°C)	26,78 ^a ± 0,06	26,79 ^a ± 0,05	26,81 ^a ± 0,1	26,83 ^a ± 0,11
Nhiệt độ chiều (°C)	29,40 ^a ± 0,03	29,42 ^a ± 0,02	29,44 ^a ± 0,09	29,41 ^a ± 0,01
pH	8,04 ^a ± 0,02	8,06 ^a ± 0,02	8,04 ^a ± 0,01	8,06 ^a ± 0,02
TAN (mg/l)	0,28 ^a ± 0,01	0,44 ^b ± 0,01	0,47 ^b ± 0,02	0,46 ^b ± 0,01
NO ₂ ⁻ (mg/l)	0,66 ^a ± 0,01	0,85 ^b ± 0,03	0,95 ^c ± 0,01	1,03 ^d ± 0,04
Độ kiềm (mg/CaCO ₃ /l)	57,90 ^a ± 0,22	57,62 ^a ± 0,46	58,19 ^a ± 0,33	58,14 ^a ± 0,38

Ghi chú: Trong cùng một hàng, các giá trị có chữ cái khác nhau thì khác biệt có ý nghĩa thống kê (P < 0,05).

Bảng 2. Kích thước ốc bươu đồng và tôm càng xanh ở các mật độ nuôi ghép khác nhau

Chỉ tiêu	Mật độ tôm càng xanh (con/m ²)			
	0	3	5	7
Ốc bươu đồng				
Khối lượng ban đầu (g)	0,66 ^a ± 0,01	0,65 ^a ± 0,01	0,65 ^a ± 0,01	0,65 ^a ± 0,00
Khối lượng ngày 90 (g)	3,20 ^b ± 0,16	3,01 ^{ab} ± 0,39	2,91 ^{ab} ± 0,22	2,67 ^a ± 0,17
Chiều cao ban đầu (mm)	14,33 ^a ± 0,09	14,21 ^a ± 0,12	14,19 ^a ± 0,13	14,25 ^a ± 0,09
Chiều cao ngày 90 (mm)	24,76 ^b ± 0,26	24,01 ^{ab} ± 1,01	23,63 ^{ab} ± 0,83	23,08 ^a ± 0,57
Tôm càng xanh				
Khối lượng ban đầu (g)		0,17 ^a ± 0,01	0,17 ^a ± 0,01	0,18 ^a ± 0,02
Khối lượng ngày 90 (g)		4,37 ^c ± 0,11	3,55 ^b ± 0,54	3,04 ^a ± 0,48
Chiều dài ban đầu (mm)		23,46 ^a ± 0,86	23,24 ^a ± 1,34	23,21 ^a ± 1,54
Chiều dài ngày 90 (mm)		77,90 ^c ± 0,42	72,48 ^b ± 3,30	68,03 ^a ± 2,80

Ghi chú: Trong cùng một hàng các giá trị có chữ cái khác nhau thì khác biệt có ý nghĩa thống kê ($P < 0,05$).

Hàm lượng TAN và NO₂⁻ đều tăng lên khi tăng mật độ tôm từ 3 đến 7 con/m², có thể do lượng chất thải từ tôm nhiều hơn. Ở nghiệm thức chỉ nuôi ốc có hàm lượng TAN thấp nhất và thấp hơn so với có nuôi tôm ($P < 0,05$). Hàm lượng NO₂⁻ cũng thấp nhất khi ốc được nuôi đơn, tăng theo mật độ tôm và đạt cao nhất ở mức 7 con/m². Vào những ngày cuối của chu kỳ thay nước, ốc trong bể nuôi chung với tôm thường có biểu hiện leo lên thành bể hoặc treo trên mặt nước. Những biểu hiện bất thường này xuất hiện khi chất lượng môi trường nuôi xấu đi đặc biệt là khi hàm lượng NO₂⁻ cao. Kết quả này phù hợp với ghi nhận của Ngô Thị Thu Thảo (2015) về hàm lượng TAN và NO₂⁻ tăng cao khi cho ốc bươu đồng ăn thức ăn công nghiệp sau một thời gian nuôi với những biểu hiện tương tự. Nguyễn Thị Đạt (2010) báo cáo hàm lượng NO₂⁻ trong khoảng 0,3-1,0 mg/l trong quá trình nuôi ốc thương phẩm. Theo Đỗ Thị Thanh Hương & Cao Châu Anh Thư (2012), hàm lượng NO₂⁻ tăng sẽ ảnh hưởng đến tăng trưởng và lột xác của tôm càng xanh. Tóm lại, hàm lượng TAN và NO₂⁻ trong các nghiệm thức nuôi ghép với mật độ tôm càng xanh cao có thể đã gây ảnh hưởng bất lợi đến sinh trưởng của cả ốc và tôm khi nuôi chung.

3.2. Tăng trưởng của ốc bươu đồng và tôm càng xanh

Bảng 2 cho thấy sau 90 ngày nuôi, khối lượng và chiều cao của ốc bươu đồng có sự gia

tăng và đạt cao nhất ở nghiệm thức chỉ nuôi ốc, cao hơn so với nuôi ghép tôm ở mật độ 3 và 5 con/m² và khác biệt so với mức 7 con/m² ($P < 0,05$). Sau khoảng 45-60 ngày, ở mật độ tôm 7 con/m², có hiện tượng một số ốc bò lên thành bể một cách thường xuyên hoặc một số khác treo mình trên mặt nước, đây có thể là biểu hiện do hoạt động trao đổi chất và tiêu hóa thức ăn bị ngưng trệ dẫn đến ốc không còn khả năng chủ động điều chỉnh tỷ trọng của cơ thể. Lê Văn Bình & cs. (2018) nhận định ốc bươu đồng sống trong môi trường có hàm lượng NO₂⁻ và TAN cao thì sinh trưởng chậm hơn so với trong môi trường ít bị ô nhiễm.

Khối lượng và chiều dài của tôm càng xanh đạt cao nhất ở mật độ 3 con/m² và cao hơn so với các mật độ 5 và 7 con/m² ($P < 0,05$). Kết quả này cho thấy nuôi ghép với tôm ở mật độ càng cao thì sinh trưởng của cả ốc và tôm càng giảm.

Tốc độ tăng trưởng khối lượng tương đối của ốc bươu đồng cao trong 30 ngày đầu và giảm dần đến cuối thời gian nuôi ở tất cả các nghiệm thức (Bảng 3). Giá trị này đạt cao nhất khi nuôi đơn và cao hơn ($P < 0,05$) so với nuôi ghép tôm càng xanh. Tuy nhiên, tăng trưởng tương đối về khối lượng của ốc ở mật độ nuôi ghép tôm 3 và 5 con/m² tương đương nhau ($P > 0,05$).

Chiều cao của ốc đạt cao nhất khi nuôi đơn, kể đến là nuôi ghép với tôm ở mật độ 3 con/m² và có sự khác biệt ($P < 0,05$) so với ở các mật độ

tôm cao hơn. Ngô Thị Thu Thảo & Trần Ngọc Chinh (2016) nuôi ghép ốc bươu đồng với ốc bươu vàng với tỷ lệ 50:50 đạt tăng trưởng khối lượng 0,93%/ngày, cao hơn tỷ lệ 25:75 (0,81%/ngày). Tốc độ tăng trưởng chiều cao của ốc thấp hơn so với các nghiên cứu trước đây, nguyên nhân có thể do kích thước ốc bố trí lớn hơn và cũng có thể do sự cạnh tranh về thức ăn, không gian sống trong điều kiện nuôi ghép với tôm càng xanh. Kết quả cho thấy mật độ tôm càng xanh khác nhau đã ảnh hưởng đến tăng trưởng cả về khối lượng và chiều cao của ốc trong hệ thống nuôi ghép.

Bảng 4 cho thấy tốc độ tăng trưởng khối lượng của tôm ở mật độ 3 con/m² cao nhất và cao

hơn so với mật độ 5 và 7 con/m² ($P < 0,05$). Nguyễn Văn Hảo & cs. (2002) nhận định khối lượng tôm càng xanh thu hoạch giảm khi tăng mật độ nuôi. Các tác giả cho rằng trong hệ thống nuôi tôm càng xanh, với tính cạnh tranh về điều kiện sinh thái và dinh dưỡng giữa các cá thể cùng loài, tốc độ tăng trưởng của tôm nuôi giảm khi mật độ nuôi tăng cao. Hồ Thanh Thái (2011) ghi nhận nuôi tôm càng xanh xen canh trong ruộng lúa ở mật độ 1,0 con/m² tăng trưởng nhanh hơn so với mật độ 2,0 và 3,0 con/m².

Tốc độ tăng trưởng chiều dài tương đối của tôm càng xanh giảm dần đến cuối thời gian thí nghiệm, đạt cao nhất ở mật độ 3 con/m² (1,34%), kế tiếp là 5 con/m² và cao hơn 7 con/m² ($P < 0,05$).

Bảng 3. Tốc độ tăng trưởng tương đối về khối lượng và chiều cao (%/ngày) của ốc bươu đồng theo thời gian

Ngày	Mật độ tôm càng xanh (con/m ²)			
	0	3	5	7
Tốc độ tăng trưởng khối lượng (%/ngày)				
1-30	4,37 ^b ± 0,02	3,39 ^a ± 0,04	3,38 ^a ± 0,06	3,31 ^a ± 0,03
31-60	2,45 ^c ± 0,02	2,35 ^{bc} ± 0,05	2,33 ^b ± 0,10	2,20 ^a ± 0,02
61-90	2,30 ^b ± 0,07	2,25 ^{ab} ± 0,12	2,22 ^{ab} ± 0,07	2,11 ^a ± 0,06
Tốc độ tăng trưởng chiều cao (%/ngày)				
1-30	1,47 ^b ± 0,03	1,46 ^b ± 0,01	1,42 ^a ± 0,02	1,40 ^a ± 0,01
31-60	0,99 ^c ± 0,01	0,93 ^{bc} ± 0,04	0,85 ^{ab} ± 0,06	0,75 ^a ± 0,10
61-90	0,84 ^c ± 0,02	0,82 ^{bc} ± 0,03	0,78 ^{ab} ± 0,02	0,75 ^a ± 0,03

Ghi chú: Trong cùng một hàng các giá trị có chữ cái khác nhau thì khác biệt có ý nghĩa thống kê ($P < 0,05$).

Bảng 4. Tốc độ tăng trưởng tương đối về khối lượng và chiều dài (%/ngày) của tôm càng xanh theo thời gian

Ngày nuôi	Mật độ tôm càng xanh (con/m ²)		
	3	5	7
Tốc độ tăng trưởng về khối lượng (%/ngày)			
1-30	4,04 ^b ± 0,32	3,46 ^a ± 0,38	3,36 ^a ± 0,55
31-60	3,99 ^c ± 0,27	3,45 ^b ± 0,40	3,04 ^a ± 0,31
61-90	3,60 ^c ± 0,09	3,35 ^b ± 0,10	3,14 ^a ± 0,19
Tốc độ tăng trưởng về chiều dài (%/ngày)			
1-30	1,78 ^b ± 0,16	1,65 ^{ab} ± 0,20	1,51 ^a ± 0,20
31-60	1,53 ^b ± 0,07	1,35 ^a ± 0,10	1,32 ^a ± 0,15
61-90	1,34 ^c ± 0,04	1,26 ^b ± 0,05	1,15 ^a ± 0,07

Ghi chú: Trong cùng một hàng, các giá trị có chữ cái khác nhau thì khác biệt có ý nghĩa ($P < 0,05$).

3.3. Tỷ lệ sống, tỷ lệ tăng sinh khối, năng suất và hệ số thức ăn của ốc bươu đồng và tôm càng xanh

Sau 90 ngày nuôi, tỷ lệ sống của ốc bươu đồng đạt cao nhất khi nuôi đơn (92%) kể đến là nuôi ghép 3 con tôm/m² và cao hơn có ý nghĩa ($P < 0,05$) so với ở các mật độ tôm cao hơn (Bảng 5). Kết quả này có sự tương đồng với nghiên cứu của Ngô Thị Thu Thảo & cs. (2013) khi tỷ lệ sống của ốc bươu đồng cho ăn kết hợp thức ăn công nghiệp và rau xanh đạt 92,0%. Tuy nhiên, Ngô Thị Thu Thảo & cs. (2024) thu được tỷ lệ sống từ 80–86%, đồng thời không có sự khác biệt khi nuôi ốc bươu đồng trong 90 ngày ở các mật độ 250, 500 và 700 con/m². Nghiên cứu này cho thấy nuôi kết hợp với tôm càng xanh ở mật độ 7 con/m² đã làm tỷ lệ sống của ốc giảm mạnh có thể do ở mật độ tôm cao hơn đã làm cho chất lượng nước bị giảm đi và làm giảm tỷ lệ sống của ốc trong quá trình nuôi.

Tỷ lệ tăng sinh khối của ốc đạt cao nhất khi nuôi đơn (177%), kể đến là ở mật độ tôm 3 con/m² và thấp nhất ở mức 7 con/m². Kết quả này tương đồng với nghiên cứu của Lê Văn Bình & Ngô Thị Thu Thảo (2014) khi ương ốc bươu đồng trong 35 ngày với các mật độ khác nhau có

tỷ lệ tăng sinh khối từ 131–295%.

Năng suất ốc dao động từ 317–414 g/m² và khác biệt có ý nghĩa giữa các nghiệm thức ($P < 0,05$). Nếu nuôi đơn, năng suất ốc đạt cao nhất, và tương đương với nuôi ghép tôm ở mật độ 3 con/m², nhưng giảm rõ rệt khi mật độ từ 5 đến 7 con/m² ($P < 0,05$). Kết quả tương đương với nghiên cứu của Nguyễn Thị Diệu Linh (2011) nuôi ốc 4 tháng trong giai lưới đạt năng suất 348 g/m² khi cho ăn thức ăn chế biến kết hợp với thức ăn xanh.

Tỷ lệ phân hoá khối lượng của ốc khi nuôi đơn tương đương với nuôi ghép tôm ở mật độ 3 con/m² và thấp hơn so với ở các mật độ tôm cao hơn ($P < 0,05$). Lê Văn Bình & Ngô Thị Thu Thảo (2017) ghi nhận ốc bươu đồng nuôi ở mật độ từ 50–100 con/m² có hệ số phân đàn thấp (22,85–23,70%) và tỷ lệ này tăng lên ở mật độ 200 con/m² (37,39%). Ở mật độ nuôi cao, các cá thể sẽ gặp khó khăn trong việc di chuyển và tìm kiếm thức ăn làm cho những cá thể nhỏ hơn bị kìm hãm sự tăng trưởng và dẫn đến gia tăng sự phân hóa về kích cỡ (Karunaratne & cs., 2003; Aufderheide & cs., 2006). Kết quả nghiên cứu này cho thấy mật độ tôm càng xanh từ 5–7 con/m² đã ảnh hưởng đến sinh trưởng, năng suất, tỷ lệ sống và tỷ lệ phân hoá sinh trưởng của ốc sau thời gian nuôi ghép 90 ngày.

Bảng 5. Tỷ lệ sống, tỷ lệ tăng sinh khối, năng suất, hệ số thức ăn (FR) và hệ số phân hóa khối lượng của ốc bươu đồng và tôm càng xanh

Ngày	Mật độ nuôi ghép tôm càng xanh (con/m ²)			
	0	3	5	7
Ốc bươu đồng				
Tỷ lệ sống (%)	92,00 ^c ± 1,00	90,33 ^c ± 0,58	84,00 ^b ± 1,73	76,00 ^a ± 1,00
Năng suất (g/m ²)	414 ^c ± 3	408 ^c ± 3	361 ^b ± 8	317 ^a ± 4
Tăng sinh khối (%)	177 ^c ± 1	174 ^c ± 3	149 ^b ± 4	115 ^a ± 3
FR	0,65 ^a ± 0,02	0,65 ^a ± 0,02	0,65 ^a ± 0,03	0,71 ^b ± 0,01
Tỷ lệ phân đàn (%)	36,55 ^a ± 1,10	37,22 ^a ± 0,84	39,84 ^b ± 1,41	40,60 ^b ± 1,83
Tôm càng xanh				
Tỷ lệ sống (%)		100 ^a ± 0,00	100 ^a ± 0,00	100 ^a ± 0,00
Năng suất (g/m ²)		13 ^a ± 1	17 ^b ± 21	27 ^c ± 2
Tăng sinh khối (%)		447 ^{ab} ± 53	384 ^a ± 26	493 ^b ± 56
FR		0,41 ^a ± 0,04	0,49 ^b ± 0,03	0,50 ^b ± 0,03
Tỷ lệ phân đàn (%)		3,39 ^a ± 1,23	15,42 ^b ± 2,64	16,94 ^b ± 9,07

Ghi chú: Trong cùng một hàng, các giá trị có chữ cái khác nhau thì khác biệt có ý nghĩa thống kê ($P < 0,05$).

Hệ số thức ăn của ốc ở mật độ nuôi ghép tôm 7 con/m² là cao nhất (0,71), và giảm dần ở mật độ tôm nuôi thấp hơn ($P < 0,05$). Trong nghiên cứu này, thời gian nuôi chỉ 90 ngày nên FR có thể thấp hơn so với các nghiên cứu có thời gian nuôi dài hơn, và cũng có thể là do sử dụng các nguồn thức ăn có thành phần khác nhau dẫn đến hiệu quả sử dụng thức ăn khác nhau.

Tỷ lệ sống của tôm càng xanh đều đạt 100% và không khác biệt giữa các mật độ nuôi ($P > 0,05$). Nguyễn Anh Tuấn & cs. (2004) nuôi tôm càng xanh trong ao đất với mật độ 8-12 con/m² thì tỉ lệ sống đạt 39,8% và 34,9%, có thể do thời gian nuôi dài hơn. Tỷ lệ tăng sinh khối của tôm cao nhất ở mật độ 7 con/m² (493%) và thấp nhất ở mật độ 5 con/m² (384%). Theo Nguyễn Thanh Phương & Trần Ngọc Hải (1999), sự phân hóa sinh trưởng của tôm càng xanh là rất phổ biến. Ở mật độ nuôi cao tốc độ tăng trưởng của tôm sẽ giảm xuống và sự phân hóa sinh trưởng sẽ càng cao (16,94% ở mật độ tôm 7 con/m² so với 3,39% ở mật độ 3 con/m²). Trong nghiên cứu này do lúc bố trí tôm còn nhỏ nên chưa phân biệt được giới tính, sau thời gian 90 ngày nuôi phát hiện ở mật độ 5 con/m² có tỷ lệ tôm cái nhiều hơn đực dẫn đến tỷ lệ tăng sinh khối thấp hơn so với các mật độ còn lại.

Sinh khối tôm đạt cao nhất ở mật độ 7 con/m² và cao hơn so với các mật độ khác ($P < 0,05$). Tuy nhiên, Võ Hoàng Liêm Đức Tâm & cs. (2021) nuôi tôm càng xanh trong 100 ngày, khối lượng tôm đạt cao nhất ở mật độ 1,5 con/m² ($39,7 \pm 0,38$ g) cao hơn so với 2 và 2,5 con/m².

Hệ số thức ăn của tôm càng xanh ở mật độ 3 con/m² thấp hơn so với các mật độ cao hơn. Quan sát cho thấy khi cho ăn, ở mật độ 7 con/m² chỉ một số ít con có kích thước lớn ra bắt mồi, số tôm nhỏ hơn thường nấp trong giá thể và ít có cơ hội tiếp xúc với thức ăn. Dương Thị Mỹ Hân & Nguyễn Văn Hòa (2019) nuôi ghép tôm thẻ chân trắng với tôm càng xanh và hệ số thức ăn của tôm càng xanh trong khoảng 1,36-1,39, có thể do kích thước tôm lớn và thời gian nuôi kéo dài hơn. Kết quả nghiên cứu này cho thấy mật độ tôm càng xanh nuôi ghép từ 3-7 con/m² đã ảnh hưởng đến hiệu quả sử dụng thức ăn của cả ốc và tôm.

4. KẾT LUẬN VÀ ĐỀ XUẤT

Sau 90 ngày nuôi, sinh trưởng của ốc bươu đồng đạt giá trị cao nhất về khối lượng, chiều cao khi nuôi đơn.

Chất lượng nước và tốc độ tăng trưởng của ốc bươu đồng giảm khi mật độ tôm càng xanh tăng lên trong hệ thống nuôi.

Năng suất ốc bươu đồng cao nhất khi nuôi đơn nhưng không khác biệt so với nuôi kết hợp 3 con tôm/m².

Trong thực tế, người nuôi có thể nuôi ghép tôm càng xanh từ 3 con/m² trong ao nuôi ốc bươu đồng (100 con/m²) để có thể đạt hiệu quả cao hơn về mặt kinh tế. Người nuôi cần lưu ý thả ốc với kích thước lớn để tránh thiệt hại do sự tấn công của tôm càng xanh.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- Aufderheide J., Warbritton R., Pounds N., File-Emperor S., Staples C., Caspers N. & Forbes V. (2006). Effects of husbandry parameters on the life-history traits of the apple snail, *Marisa cornuarietis*: effects of temperature, photoperiod, and population density. *Invertebrate Biology*. 125: 9-20.
- Dương Thị Mỹ Hân & Nguyễn Văn Hòa (2019). Nghiên cứu nuôi ghép tôm thẻ chân trắng và tôm càng xanh. *Tạp chí Khoa học và Công nghệ Nông nghiệp Việt Nam*. 10(107): 165-170.
- Đỗ Thị Thanh Hương & Cao Châu Minh Thư (2012). Ảnh hưởng của nitrite lên chu kỳ lột xác và tăng trưởng của tôm càng xanh (*Macrobrachium rosenbergii*). *Tạp chí Khoa học Trường Đại học Cần Thơ*. (21B): 19-28.
- Đỗ Thị Thanh Hương, Nguyễn Thị Kim Hà, Bùi Văn Mướp & Nguyễn Thanh Phương (2014). Ảnh hưởng của pH lên một số chỉ tiêu sinh lý và tăng trưởng tôm càng xanh (*Macrobrachium rosenbergii*). *Tạp chí Khoa học Trường Đại học Cần Thơ*. Số chuyên đề Thủy sản: 273-281.
- Habashy M.M. & Hassan M.M.S. (2011). Effects of temperature and salinity on growth and reproduction of the freshwater prawn, *Macrobrachium rosenbergii* (Crustacea-Decapoda) in Egypt. *International journal of environmental science and engineering (IJESE)*. 1: 83-90.
- Hồ Thanh Thái (2011). Khảo sát hiện trạng và thực nghiệm nuôi tôm càng xanh (*Macrobrachium rosenbergii*) kết hợp trong ruộng lúa tại huyện Hồng Dân, tỉnh Bạc Liêu. *Luận văn thạc sĩ ngành*

- Nuôi trồng Thủy sản. Khoa Thủy sản, Trường Đại học Cần Thơ. 39tr.
- Huỳnh Kim Hương, Diệp Thành Toàn, Phạm Văn Đây, Phan Chí Hiếu, Nguyễn Thành Tựu & Lê Thị Phương Mai (2024). Khảo sát hiện trạng nuôi tôm càng xanh (*Macrobrachium rosenbergii*) bán thâm canh tại huyện Thạnh Phú, tỉnh Bến Tre. Tạp chí Khoa học trường đại học Trà Vinh. (14). doi: 10.35382/tvuj.s.14.6.2024.2111.
- Karunaratne L.B., Darby P.C. & Bennetts R.R. (2003). The effects of wetland habitat structure on Florida apple snail density. Wetlands. 26: 1143-1150.
- Lê Văn Bình & Ngô Thị Thu Thảo (2014). Ảnh hưởng của mật độ ương đến sinh trưởng và tỷ lệ sống của ốc bươu đồng (*Pila polita*) giống. Tạp chí Khoa học Trường Đại học Cần Thơ Số chuyên đề: Thủy sản. 1: 83-91.
- Lê Văn Bình & Ngô Thị Thu Thảo (2017). Sử dụng kết hợp thức ăn xanh và thức ăn công nghiệp để nuôi ốc bươu đồng (*Pila polita*) trong giai lưới. Tạp chí Khoa học Trường Đại học Cần Thơ. 50B: 109-118.
- Lê Văn Bình, Ngô Thị Thu Thảo & Võ Thị Kiều Diễm. (2018). Kết quả nuôi vỗ ốc bươu đồng (*Pila polita* Deshayes, 1830) dưới ảnh hưởng của các hàm lượng đạm khác nhau trong thức ăn. Tạp chí Khoa học Nông nghiệp Việt Nam. 16(3): 241-249.
- Lum-Kong A. & Kenny J.S. (1989). The reproductive biology of the ampullariid snail *Pomacea urceus*. Journal of Molluscan Studies. 55: 53-65.
- New M.B. (2002). Farming freshwater prawns. A manual for the culture of the giant river prawn (*Macrobrachium rosenbergii*). FAO Fisheries Technical Paper. 428: 212.
- Ngô Thị Thu Thảo & Lê Văn Bình (2018). Đặc điểm sinh học, kỹ thuật sản xuất giống và nuôi ốc bươu đồng (*Pila polita*). Nhà xuất bản Nông nghiệp. 94tr.
- Ngô Thị Thu Thảo & Trần Ngọc Chinh (2016). Nghiên cứu ảnh hưởng của mật độ ốc bươu vàng (*Pomacea canaliculata*) đến sinh trưởng và tỷ lệ sống của ốc bươu đồng (*Pila polita*). Tạp chí Khoa học Trường Đại học Cần Thơ. (42): 56-64.
- Ngô Thị Thu Thảo, Lê Ngọc Việt & Lê Văn Bình (2013). Ảnh hưởng của rau xanh và thức ăn công nghiệp đến sinh trưởng và tỷ lệ sống của ốc bươu đồng giống (*Pila polita*) giai đoạn giống. Tạp chí Khoa học Trường Đại học Cần Thơ. (28): 151-156.
- Ngô Thị Thu Thảo (2015). Ảnh hưởng của giá thể đến kết quả nuôi ốc bươu đồng (*Pila polita*). Tạp chí Khoa học Trường Đại học Cần Thơ. (41): 86-93.
- Nguyễn Anh Tuấn, Dương Nhựt Long & Lê Quốc Việt (2004). Thử nghiệm nuôi tôm càng xanh (*Macrobrachium rosenbergii* De Man, 1897) với mật độ khác nhau trong ao đất. Tạp chí Khoa học Trường Đại học Cần Thơ. 1: 95-104.
- Nguyễn Thanh Phương, Trần Ngọc Hải, Trần Thị Thanh Hiền & Marcy N. Wilder (2003). Nguyên lý và kỹ thuật sản xuất giống tôm càng xanh *Macrobrachium rosenbergii*. Nhà xuất bản Nông nghiệp. TP. Hồ Chí Minh. 127tr.
- Nguyễn Thị Bình (2011). Tìm hiểu một số đặc điểm sinh học sinh sản của ốc bươu đồng *Pila polita* và thử nghiệm kỹ thuật sản xuất giống. Luận văn thạc sĩ. Trường Đại học Vinh. 105tr.
- Nguyễn Thị Diệu Linh (2011). Ảnh hưởng của thức ăn, mật độ đến tỷ lệ sống và tốc độ tăng trưởng của ốc bươu đồng *Pila polita* nuôi trong giai ở ao nước ngọt thành phố Vinh. Luận văn thạc sĩ. Trường Đại học Vinh. 107tr.
- Nguyễn Thị Đạt (2010). Ảnh hưởng của mật độ và một số loài thức ăn lên tốc độ tăng trưởng và tỷ lệ sống của ốc bươu đồng *Pila polita* trong nuôi thương phẩm. Luận văn thạc sĩ nông nghiệp. Trường Đại học Nông nghiệp Hà Nội. 77tr.
- Nguyễn Văn Hào, Nguyễn Quang Minh & Lâm Quyền (2002). Một số kết quả bước đầu mô hình nuôi tôm càng xanh (*Macrobrachium rosenbergii*) thâm canh quy mô hộ gia đình ở Đồng bằng sông Cửu Long. Tuyển tập Nghề cá sông Cửu Long. Viện Nghiên cứu Nuôi trồng Thủy sản II. tr. 172-186.
- Shailender M., Ch S.B., Sarmal K.P. & Kishor B. (2012). Effects of temperature and salinity on growth, hatching rate and survival of the giant freshwater prawn, *Macrobrachium rosenbergii* (De Man) under captive conditions. International Journal of Bioassays. 1(11): 150-155.
- To Vu Thien Tam, Nguyen Ngoc Tram, Nguyen Thi Ngoc Nhu & Ngo Thi Thu Thao (2024). Effect of stocking density of Snakeskin gourami (*Trichopodus pectoralis*) in polyculture system with Black apple snail (*Pila polita*). CTU Journal of Innovation and Sustainable Development. 16 (1): 16-27.
- Trần Lê Cẩm Tú, Nguyễn Việt Hiền, Trần Minh Phú & Trần Thị Thanh Hiền. (2021). Ảnh hưởng của nhiệt độ và độ mặn lên tăng trưởng và hiệu quả sử dụng thức ăn của tôm càng xanh. Tạp chí Khoa học và Công nghệ Nông nghiệp Việt Nam. 6(127): 129-134.
- Võ Hoàng Liêm Đức Tâm, Dương Nhựt Long, Nguyễn Thị Ngọc Anh, Trần Ngọc Hải & Lam Mỹ Lan (2021). Ảnh hưởng của mật độ thả giống lên hiệu quả nuôi tôm càng xanh (*Macrobrachium rosenbergii*) xen canh với lúa ở vùng nước lợ. Tạp chí Khoa học Trường Đại học Cần Thơ. Số Chuyên đề: Thủy sản: 10-19.