

- rosenbergii*) bằng công nghệ biofloc. *Tạp chí Khoa học Công nghệ Nông nghiệp Việt Nam*, số 5 (114): 117-123.
- Nguyễn Thanh Phương, Trần Ngọc Hải, Trần Thị Thanh Hiền và Marcy N.Wilder**, 2003. *Nguyên lý và kỹ thuật sản xuất giống tôm càng xanh*. Nhà xuất bản Nông nghiệp TP. Hồ Chí Minh. 127 trang.
- Châu Tài Tảo và Trần Minh Phú**, 2015. Ảnh hưởng của độ kiềm lên tăng trưởng và tỷ lệ sống của ấu trùng và hậu ấu trùng tôm càng xanh (*Macrobrachium rosenbergii*). *Tạp chí khoa học, Trường Đại học Cần Thơ*, (3+4): 192-197.
- Phạm Minh Truyền, Lê Thanh Nghị, Châu Tài Tảo, Nguyễn Văn Hòa, Trần Ngọc Hải**, 2020. Nghiên cứu ương ấu trùng tôm càng xanh theo công nghệ biofloc với các tỉ lệ C/N khác nhau. *Tạp chí Khoa học Công nghệ Nông nghiệp Việt Nam*, 110 (1): 102-108.
- APHA**, 2005. *American Water Works Association, Water Pollution Control Association*. Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 21st edition. American Public Health Association, Washington, DC, USA.
- Avnimelech, Y.** 2009. *Biofloc Technology - A Practical Guide Book*, 3rd Edition. The World Aquaculture Society, Baton Rouge, Louisiana, United States: 182 pp.
- Avnimelech, Y.**, 2015. *Biofloc Technology - A Practical Guide Book*, 3rd Edition. The World Aquaculture Society, Baton Rouge, Louisiana, United States: 258 pp.
- FAO**, 2020. *The State of World Fisheries and Aquaculture*: 206 pages.
- Sandifer P.A. and Smith T.I.J.**, 1985. *Freshwater Prawns*. In: Hunner, J. and E.E. Brow (Eds.), *Crustacean and Mollusk Aquaculture in the United State*. Van Nostrand Rienhold, Newyork: 63-125.
- Shirota A.**, 1966. *The plankton of South Vietnam: freshwater and marine plankton*. Overseas Technical Cooperation Agency, Japan: 462 pp.

Rearing freshwater prawn postlarvae (*Macrobrachium rosenbergii*) in biofloc system at different stocking densities

Tran Ngoc Hai, Tran Nguyen Duy Khoa,
Nguyen Van Hoa, Chau Tai Tao

Abstract

This study aimed to determine the effects of stocking density on the survival rate, and productivity of freshwater prawn postlarvae rearing in the biofloc system. The experiment consisted of four stocking densities including 400, 600, 800, and 1,000 ind./m³ in triplicate. Postlarvae were initially recorded at 0.015 g of body weight and were stocked in 1 m³ tank at 5‰ of salinity and C/N = 15 using molasses as a carbon source. After 30 days of rearing, the highest survival rate of postlarvae was recorded in 400 ind./m³ treatment (91.2 ± 0.8%), which was significantly higher than 1000 ind./m³ treatment (p < 0.05) but was not statistically different compared to the remaining treatments. Prawn productivity in 1,000 ind./m³ treatment was the highest (730 ± 9 ind./m³), which was not statistically different compared to 800 ind./m³ (p > 0.05) but significantly higher than remaining treatments (p < 0.05). The result suggested that rearing freshwater prawn postlarvae in the biofloc system at 800 ind./m³ and gave the best results.

Keywords: Biofloc, density, rearing freshwater prawn postlarvae

Ngày nhận bài: 01/7/2021

Ngày phản biện: 19/7/2021

Người phản biện: TS. Trịnh Đình Khuyến

Ngày duyệt đăng: 30/7/2021

ẢNH HƯỞNG CỦA MẬT ĐỘ THẢ GIỐNG LÊN HIỆU QUẢ NUÔI TÔM CÀNG XANH (*Macrobrachium rosenbergii*) LUÂN CANH Ở VÙNG NƯỚC LỢ TẠI HUYỆN THỚI BÌNH, TỈNH CÀ MAU

Võ Hoàng Liêm Đức Tâm^{1*}, Dương Nhật Long¹,
Nguyễn Thị Ngọc Anh¹, Trần Ngọc Hải¹, Lam Mỹ Lan¹

TÓM TẮT

Nghiên cứu nhằm tìm ra mật độ thả giống thích hợp lên hiệu quả nuôi tôm càng xanh luân canh trong ruộng lúa vùng nước lợ. Thí nghiệm được bố trí hoàn toàn ngẫu nhiên với 3 nghiệm thức mật độ (NT1 - 3 con/m²,

¹ Khoa Thủy sản, Trường Đại học Cần Thơ

* Tác giả chính

NT2 - 4 con/m², NT3 - 5 con/m²); mỗi nghiệm thức được lặp lại 3 lần. Tôm giống có khối lượng $12,7 \pm 2,14$ g; các yếu tố môi trường nước và mật độ thủy sinh vật trong ruộng thích hợp cho tôm càng xanh sinh trưởng. Sau 100 ngày nuôi, khối lượng, tỷ lệ sống và tỷ suất lợi nhuận cao nhất ở NT1 ($45,1 \pm 1,30$ g; $52,0 \pm 2,8\%$ và $108,8 \pm 2,0\%$) khác biệt có ý nghĩa thống kê ($p < 0,05$) so với NT2 và NT3. Năng suất tôm nuôi cao nhất ở NT3. Nuôi tôm càng xanh luân canh trong ruộng mật độ giống 3 con/m² đạt hiệu quả cao.

Từ khóa: Tôm càng xanh, mật độ, luân canh, vùng nước lợ

I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Theo Tổng cục Thủy sản (2020), năm 2019 cả nước có 14 tỉnh, thành phố nuôi tôm càng xanh (TCX) với tổng diện tích 61.744 ha, sản lượng đạt 24.365 tấn. Trong đó, tập trung chủ yếu tại 9 tỉnh Đồng bằng sông Cửu Long (ĐBSCL) chiếm 99,89% diện tích của cả nước; sản lượng nuôi đạt trên 24.039 tấn, chiếm 98,7% sản lượng TCX cả nước. Năng suất bình quân của các tỉnh Nam Bộ đạt 510 kg/ha là do phần lớn các hộ nuôi tôm trong ruộng lúa và vườn dừa thả mật độ thưa 5 - 10 con/m². Hiện nay, nuôi TCX mang lại hiệu quả kinh tế cao cho người dân vùng nước lợ ở ĐBSCL. Tỉnh Trà Vinh nuôi tôm trên ruộng lúa với mật độ 2,5 - 4 con/m² năng suất 42 - 375 kg/ha (Nguyễn Thanh Phương và *ctv.*, 2002); tỉnh Bạc Liêu nuôi tôm mật độ 1, 2 và 3 con/m² năng suất từ 104 - 234 kg/ha (Hồ Thanh Thái, 2011); tỉnh Cà Mau mật độ thả nuôi từ 0,5 - 3 con/m² năng suất từ 150 - 200 kg/ha (Chi cục Thủy sản tỉnh Cà Mau, 2018), mật độ 3 con/m² năng suất trung bình 335 ± 153 kg/ha (Dương Nhật Long và *ctv.*, 2018). Mô hình nuôi tôm càng xanh luân canh với lúa đang phát triển gia tăng ở huyện Thới Bình, tỉnh Cà Mau (Chi cục Thủy sản tỉnh Cà Mau, 2018). Mật độ tôm nuôi thích hợp của mô hình nuôi TCX luân canh ở vùng nước lợ chưa được xác định, do đó nghiên cứu ảnh hưởng của mật độ thả giống lên hiệu quả nuôi tôm càng xanh luân canh ở vùng nước lợ được thực hiện nhằm xác định mật độ nuôi thích hợp mang lại hiệu quả kỹ thuật và tài chính cao.

II. ĐỐI TƯỢNG VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Đối tượng nghiên cứu

Tôm càng xanh (*Macrobrachium rosenbergii*) từ giai đoạn giống đến trưởng thành. Tôm càng xanh bột PL15 cỡ 1,2 cm/con, có nguồn gốc từ trại thực nghiệm Khoa Thủy sản, Đại học Cần Thơ. Tôm bột ương trong ao 2 tháng tiến hành thu hoạch giống bố trí thí nghiệm. Tôm giống được chọn đều cỡ có khối lượng $12,7 \pm 2,14$ g, bao gồm cả tôm đực và tôm cái.

2.2. Phương pháp nghiên cứu

2.2.1. Chuẩn bị thí nghiệm

Ruộng lúa được thực hiện có diện tích 0,4 ha được chia thành khu ương diện tích ương 2.000 m² và khu nuôi chia thành 9 ô theo chiều dọc của ruộng bằng cách dùng lưới ngăn (mắt lưới 1 mm). Mỗi ô ruộng thí nghiệm có diện tích 200 m². Mương bao quanh ruộng sâu từ 1 - 1,2 m; mực nước trên mặt ruộng từ 0,5 - 0,6 m, mặt mương từ 3 - 4 m và đáy mương từ 2 - 3 m; bờ ruộng bao quanh mương từ 1,5 - 2 m. Ruộng lúa được thiết kế gồm 2 cống (cống cấp và cống thoát nước), khẩu độ cống dao động từ 30 - 40 cm như nhau cho cống cấp và cống thoát. Trước khi thả giống, ruộng được dọn cây cỏ thủy sinh, tát cạn nước, diệt cá tạp bằng dây thuốc cá với liều lượng 1,5 kg/1.000 m², sên vét bùn đáy, gia cố bờ và rải vôi 15 kg/100 m², phơi ruộng 5 ngày. Sau đó cấp nước vào ruộng qua lưới lọc, mắt lưới 1 mm để ngăn chặn cá tạp và địch hại. Sử dụng bột cá (60% protein) với liều lượng 2 kg/2.000 m² để gây màu nước, thời gian gây màu nước là 2 ngày.

2.2.2. Bố trí thí nghiệm

Tôm càng xanh thả nuôi theo 3 nghiệm thức (NT1, NT2 và NT3) mật độ tôm giống là 3, 4 và 5 con/m², mỗi nghiệm thức được lặp lại 3 lần. Thí nghiệm được bố trí hoàn toàn ngẫu nhiên. Tôm nuôi được cho ăn thức ăn công nghiệp (thức ăn tôm sú có hàm lượng protein 35%), kích cỡ viên 1,5 - 2 mm và thức ăn tươi sống (cá phèn, cá lù đù, cá rô phi...) được cắt khúc khi cho tôm ăn với kích cỡ từ 15 - 20 mm, để thuận lợi cho việc bắt mồi của tôm. Hai tháng đầu của vụ nuôi, cho tôm ăn một ngày thức ăn công nghiệp và một ngày thức ăn tươi sống. Từ tháng nuôi thứ ba, một ngày cho tôm ăn thức ăn công nghiệp và ba ngày cho ăn thức ăn tươi sống. Cho tôm ăn 2 lần/ngày (7 - 8 giờ và 17 - 18 giờ) với khẩu phần ăn dao động từ 5 - 10% khối lượng. Kiểm tra tình trạng sử dụng thức ăn của tôm thông qua sàng ăn để điều chỉnh lượng thức ăn.

Thay nước định kỳ 15 - 20 ngày/lần, thay 20 - 30% thể tích nước trong ruộng. Sau 100 ngày nuôi, do nước ở kênh cấp có độ mặn cao (17‰), không thay nước được và tôm tăng trưởng chậm nên tiến hành thu hoạch toàn bộ.

2.2.3. Phương pháp thu mẫu

Các chỉ tiêu thủy lý, hóa môi trường nước, thủy sinh vật và tăng trưởng của tôm được định kỳ thu mẫu mỗi tháng 1 lần. Thu mẫu vào buổi sáng lúc 7 - 9 giờ.

Các chỉ tiêu thủy, lý hóa môi trường nước (nhiệt độ, pH, độ mặn, độ kiềm, oxy hòa tan, N-NH₄⁺ và N-NO₂⁻) được đo trực tiếp tại các ô ruộng thí nghiệm. Nhiệt độ và pH được đo bằng máy Hanna, độ mặn được đo bằng khúc xạ kế. Hàm lượng DO, NH₄⁺, NO₂⁻ và độ kiềm được test nhanh bằng bộ test Sera của Đức.

Mẫu động vật đáy thu theo phương pháp của Nguyễn Xuân Quỳnh (2001), mẫu được thu bằng gàu Petersen và cho vào sàng đáy (mắt lưới 0,5 mm), tiến hành sàng, cho mẫu vào túi nilong và cố định bằng formol với nồng độ 8 - 10%. Xác định mật độ động vật đáy (con/m²) bằng cách đếm số lượng cá thể theo nhóm.

Tăng trưởng của tôm được thu bằng cách chài nhiều điểm trên ô ruộng, thu ít nhất 30 con/ô ruộng, tiến hành cân khối lượng tôm để theo dõi tăng trưởng và xác định khối lượng trung bình.

Tốc độ tăng trưởng tuyệt đối về khối lượng:

$$DWG \text{ (g/ngày)} = (W_2 - W_1)/(t_2 - t_1).$$

Trong đó: W_2 : là khối lượng tại thời điểm t_2 (g);
 W_1 : là khối lượng tại thời điểm t_1 (g).

Khi thu hoạch, tỷ lệ sống và năng suất tôm nuôi được xác định theo công thức:

Tỷ lệ sống (%) = (Tổng số cá thể tôm thu/Số cá thể tôm thả nuôi) × 100. Năng suất tôm (kg/ha) = Tổng khối lượng tôm thu được (kg)/Diện tích nuôi (ha) (Dương Nhật Long và *ctv.*, 2018).

2.2.4. Phân tích hiệu quả tài chính mô hình nuôi tôm càng xanh luân canh ở vùng nước lợ

Hiệu quả tài chính mang lại từ mô hình nuôi TCX luân canh ở vùng nước lợ được tính toán. Tổng chi phí bao gồm chi phí cố định (khấu hao công trình ruộng nuôi, máy bơm nước, chài và lưới kéo tôm, thời gian khấu hao là ba năm), chi phí biến

đổi (chi phí cải tạo ao nuôi, vôi bột, dây thuốc cá, tôm giống, thức ăn, chất dinh dưỡng bổ sung, nhiên liệu, công lao động).

Tổng thu từ tôm (triệu đồng/ha) = Tổng sản lượng tôm thu hoạch (kg/ha) × Giá bán (đồng/kg).

Lợi nhuận (triệu đồng/ha) = Tổng thu - Tổng chi.

Tỷ suất lợi nhuận (%) = (Lợi nhuận/tổng chi phí) × 100.

2.2.5. Xử lý số liệu

Số liệu mật độ động vật đáy, các chỉ tiêu hiệu quả mô hình nuôi TCX được xử lý thống kê ANOVA một nhân tố và phép thử DUNCAN ở mức ý nghĩa $p < 0,05$ bằng phần mềm SPSS 20.0.

2.3. Thời gian và địa điểm nghiên cứu

Nghiên cứu được thực hiện từ tháng 7 năm 2019 đến tháng 01 năm 2020 tại xã Thới Bình, huyện Thới Bình, tỉnh Cà Mau.

III. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1. Một số yếu tố môi trường nước trong ruộng nuôi tôm càng xanh

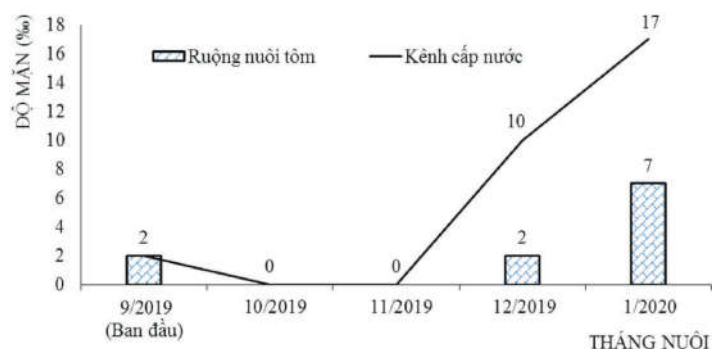
Kết quả ghi nhận nhiệt độ nước trung bình trong thời gian nuôi tôm ở 3 nghiệm thức dao động (31,5 - 31,8°C), pH (8,2 - 8,5); độ kiềm (165,6 - 168,6 mg CaCO₃/L), oxy hòa tan (4,3 - 4,8 mg/L); hàm lượng N-NH₄⁺ (0,54 - 0,63 mg/L); hàm lượng N-NO₂⁻ (0,13 - 0,21 mg/L) (Bảng 1). Hàm lượng oxy hòa tan giảm nhưng pH, NH₄⁺ và NO₂⁻ gia tăng về cuối vụ nuôi do sự tích lũy các vật chất hữu cơ trong quá trình nuôi tôm cũng như sự phân hủy của rơm, rạ sau khi thu hoạch lúa. Nhìn chung, các yếu tố thủy lý, hóa trong nước ở các nghiệm thức biến động không lớn do các ô ruộng được ngăn bằng lưới, và các yếu tố này đều thích hợp cho TCX sinh trưởng và phát triển. theo kết quả nghiên cứu của Nguyễn Thanh Phương và Trần Ngọc Hải (2003), TCX phát triển tốt trong khoảng nhiệt độ 25 - 31°C, độ kiềm từ 50 - 150 mg CaCO₃/L. Đỗ Thị Thanh Hương và cộng tác viên (2014) cho rằng, pH thích hợp cho tôm từ 7,0 - 9,0 và tối ưu là pH = 8,0. Hàm lượng oxy hòa tan dao động từ 3,5 - 6 mg/L tôm sinh trưởng tốt, yêu cầu N-NO₂⁻ cho ao nuôi TCX < 2,0 mg/L (New, 2002). Hàm lượng N-NH₄⁺ cần thấp hơn 1,5 mg/L (Trần Thanh Hải, 2004), kết quả khảo sát trình bày ở Bảng 1 đều nằm trong khoảng thích hợp cho TCX, phù hợp với các nghiên cứu trên.

Bảng 1. Các yếu tố thủy lý, hóa trong nước ruộng nuôi tôm càng xanh (n = 3)

Chỉ tiêu	NT1	NT2	NT3
Nhiệt độ (°C)	31,5 ± 0,7	31,8 ± 0,7	31,6 ± 0,6
pH	8,2 ± 0,3	8,3 ± 0,43	8,5 ± 0,2
Độ kiềm (mg CaCO ₃ /L)	165,6 ± 7,5	168,6 ± 7,5	167,1 ± 10,9
Oxy hòa tan (mg/L)	4,8 ± 0,2	4,6 ± 0,2	4,3 ± 0,2
N-NH ₄ ⁺ (mg/L)	0,54 ± 0,16	0,58 ± 0,22	0,63 ± 0,16
N-NO ₂ ⁻ (mg/L)	0,13 ± 0,08	0,17 ± 0,14	0,21 ± 0,08

Độ mặn trong ruộng nuôi tôm dao động từ 0 - 7‰ và kênh cấp nước từ 0 - 17‰ (Hình 1). Chand và cộng tác viên (2015) cho biết, độ mặn gây chết 50% TCX giống sau 96 giờ là 24,6‰ và TCX tăng trưởng tốt trong khoảng độ mặn 0 - 15‰ nhưng tốt nhất ở độ mặn 10‰. Khi độ mặn kênh cấp nước

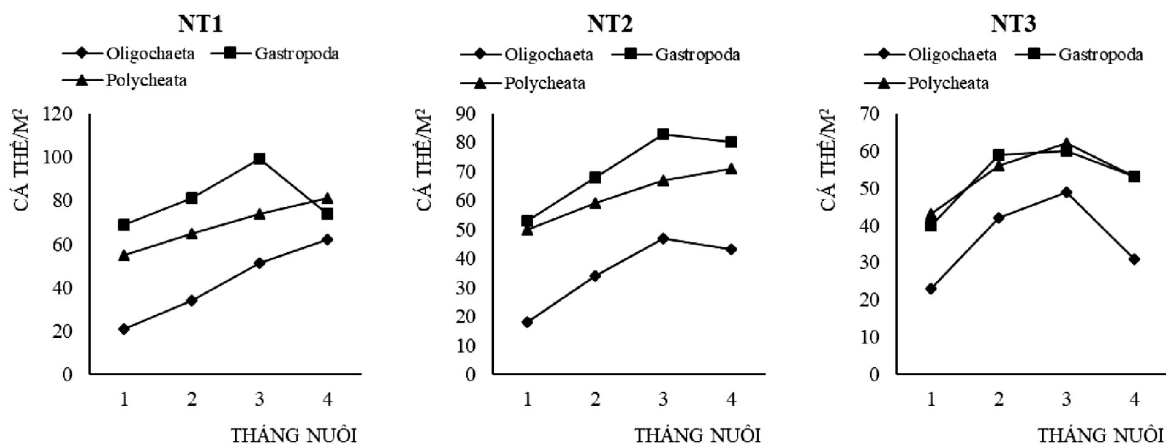
ở địa điểm thí nghiệm tăng cao đến 17‰ (tháng 01/2020), lúc đó độ mặn trong ruộng vẫn trong khoảng thích hợp cho TCX. Tuy nhiên, ruộng nuôi không thay nước được, ảnh hưởng đến tăng trưởng của tôm ở thời điểm này.



Hình 1. Biến động độ mặn trong ruộng nuôi tôm và kênh cấp nước

Mật độ động vật đáy hiện diện trong ba nghiệm thức dao động khá lớn: NT1 từ 145 - 224 con/m², NT2 từ 121 - 197 con/m², NT3 từ 106 - 171 con/m² (Hình 2). Mật độ động vật đáy khác biệt có ý nghĩa thống kê ($p < 0,05$) ở cả ba nghiệm thức, mật độ cao nhất là ở NT1, kế đến là NT2 và NT3. NT1 mật độ tôm

thấp nên TCX sử dụng thức ăn từ động vật đáy cũng ít hơn, vì vậy mật độ động vật đáy ở NT1 cao hơn. Tôm càng xanh trưởng thành có tính ăn tạp thiên về động vật, vì thế giống loài *Tylomelania* sp. (Gastropoda) chiếm ưu thế ở hầu hết các ruộng nuôi qua các đợt khảo sát là nguồn thức ăn tự nhiên cho tôm.



Hình 2. Mật độ động vật đáy ở các nghiệm thức mật độ tôm nuôi

3.2. Tăng trưởng, tỷ lệ sống và năng suất của tôm nuôi

3.2.1. Tăng trưởng của tôm càng xanh nuôi luân canh trong ruộng lúa

Khối lượng của TCX sau 30 ngày thả nuôi đã có sự khác biệt ($p < 0,05$) ở các nghiệm thức. Từ ngày 30 đến ngày 90, khối lượng tôm nuôi cao nhất ở NT1 khác biệt không có ý nghĩa ($p > 0,05$) so với NT2 nhưng khác biệt có ý nghĩa ($p < 0,05$) so với NT3 (Bảng 2). Khối lượng tôm thu hoạch sau 100 ngày thả nuôi cao nhất là ở NT1, kế tiếp là ở NT2 và thấp nhất là ở NT3, khối lượng tôm ở các nghiệm thức điều khác biệt có ý nghĩa thống kê ($p < 0,05$). Tốc độ tăng trưởng tuyệt đối của TCX nuôi qua các tháng có sự biến động giữa các nghiệm thức. Sau 100 ngày thả giống, tốc độ tăng trưởng tuyệt đối trung bình của tôm nhanh nhất là ở NT1, khác biệt có ý nghĩa thống kê ($p < 0,05$) so với NT2 và NT3. TCX nuôi luân canh trong ruộng lúa ở mật độ thả

giống 3 con/m² có tốc độ tăng trưởng nhanh hơn so với mật độ thả giống 4 và 5 con/m². Kết quả này hoàn toàn phù hợp với nhận định của Nguyễn Văn Hào và cộng tác viên (2002), khi cho rằng trong hệ thống nuôi TCX, 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 thả tăng cao, TCX nuôi ở mật độ cao tăng trưởng chậm hơn mật độ thấp do mật độ thấp giảm được sự cạnh tranh về không gian sống. Kết quả thu được trong nghiên cứu này phù hợp với kết quả nghiên cứu của Nguyễn Anh Tuấn và cộng tác viên (2004), tôm nuôi ở mật độ 8 con/m² (39,6 g/con) có tốc độ tăng trưởng nhanh hơn 12 con/m² (33,8 g/con) hay kết quả nghiên cứu của Nguyễn Thanh Phương và cộng tác viên (2008), khối lượng tôm trung bình các nghiệm thức dao động từ 38,6 - 70,5 g/con và tôm nuôi mật độ 3, 6 và 8 con/m² lớn hơn có ý nghĩa thống kê ($p < 0,05$) so với mật độ 10 con/m².

Bảng 2. Khối lượng (W), tốc độ tăng trưởng tuyệt đối (DWG), tỷ lệ sống và năng suất của tôm càng xanh nuôi luân canh trong ruộng lúa (n = 3)

Chỉ tiêu	NT1	NT2	NT3	CV (%)
W ₀ (g)	12,7 ± 2,14 ^a	12,7 ± 2,14 ^a	12,7 ± 2,14 ^a	0,0
W _{30 ngày} (g)	23,7 ± 1,42 ^b	21,9 ± 0,72 ^{ab}	20,6 ± 0,55 ^a	7,1
W _{60 ngày} (g)	32,3 ± 0,80 ^b	31,5 ± 0,98 ^b	28,1 ± 0,97 ^a	7,3
W _{90 ngày} (g)	41,5 ± 1,15 ^b	39,6 ± 1,42 ^b	36,2 ± 0,41 ^a	6,9
W _{100 ngày} (g)	45,1 ± 1,30 ^c	41,7 ± 1,95 ^b	38,5 ± 1,12 ^a	7,9
DWG _{1-30 ngày} (g/ngày)	0,37 ± 0,05 ^b	0,31 ± 0,02 ^{ab}	0,26 ± 0,02 ^a	17,6
DWG _{31-60 ngày} (g/ngày)	0,29 ± 0,03 ^{ab}	0,32 ± 0,02 ^b	0,25 ± 0,03 ^a	12,3
DWG _{61-90 ngày} (g/ngày)	0,31 ± 0,04 ^a	0,27 ± 0,08 ^a	0,27 ± 0,02 ^a	8,2
DWG _{91-100 ngày} (g/ngày)	0,35 ± 0,08 ^b	0,20 ± 0,06 ^a	0,23 ± 0,07 ^{ab}	30,5
DWG ₁₋₁₀₀ (g/ngày)	0,33 ± 0,021 ^b	0,28 ± 0,025 ^a	0,25 ± 0,021 ^a	14,1
Tỷ lệ sống (%)	52,0 ± 2,8 ^b	45,8 ± 2,1 ^a	42,0 ± 1,8 ^a	10,8
Năng suất (kg/ha)	703 ± 17,5 ^a	762 ± 20,3 ^b	808 ± 13,7 ^c	6,9

Ghi chú: Số liệu trong cùng một hàng theo sau bởi các chữ cái giống nhau thì khác biệt không có ý nghĩa thống kê ($p > 0,05$). n là số lần lặp lại cho mỗi nghiệm thức.

3.2.2. Tỷ lệ sống và năng suất của tôm nuôi

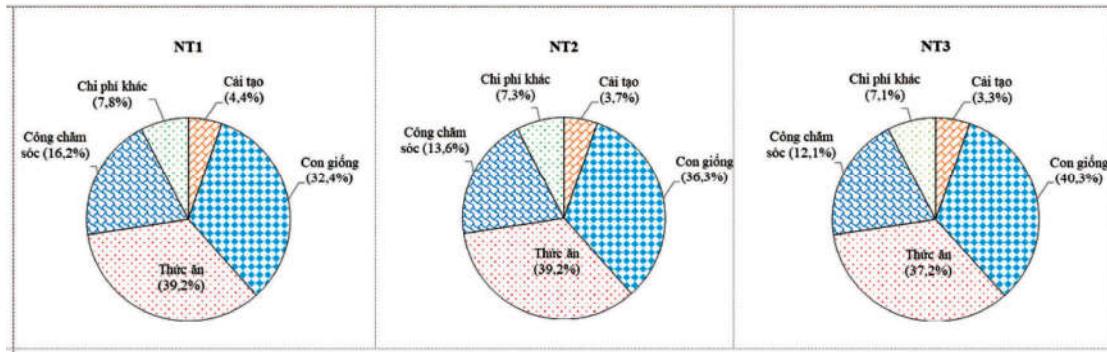
Tỷ lệ sống TCX nuôi trong mô hình cao nhất ở NT1 khác biệt có ý nghĩa thống kê ($p < 0,05$) so với NT2 và NT3. Tỷ lệ sống của TCX có xu hướng giảm khi mật độ nuôi tăng (Lam My Lan, 2006), nguyên nhân là do mật độ nuôi thấp tôm ít cạnh tranh về không gian sống và hạn chế khả năng ăn thịt nhau. So sánh với kết quả nuôi TCX luân canh mật độ thả giống 4 con/m² có tỷ lệ sống 67,1 ± 4,3% (Lý Văn

Khánh và Nguyễn Thanh Phương, 2005) hay kết quả thả tôm bột với mật độ 4 - 6 con/m² đạt tỷ lệ sống 48,6 - 61,5% (Lam My Lan, 2006); mật độ 8 - 12 con/m² đạt tỷ lệ sống lần lượt là 39,8% và 34,9% (Nguyễn Anh Tuấn và *ctv.*, 2004); mật độ 9 con/m² có tỷ lệ sống 28% (Huỳnh Kim Hùng và *ctv.*, 2018) và mật độ 12 con/m² tỷ lệ sống đạt được là 16,9% (Đương Nhật Long và *ctv.*, 2016), các kết quả nghiên cứu trên khá tương đồng với kết quả thí nghiệm.

Năng suất tôm nuôi của mô hình thu được cao nhất là ở NT3, kế đến là NT2 và thấp nhất là NT1, khác biệt có ý nghĩa thống kê ($p < 0,05$) ở cả 3 nghiệm thức, do NT3 có mật độ cao hơn. Kết quả nghiên cứu của Lý Văn Khánh và Nguyễn Thanh Phương (2005), nuôi TCX luân canh trên ruộng trồng lúa với mật độ thả tôm giống 4 con/m², năng suất từ 504 - 599 kg/ha. Nguyễn Thanh Phương và cộng tác viên (2008), cho rằng năng suất tăng khi mật độ thả tăng, nuôi TCX luân canh trên ruộng trồng lúa với mật độ 3, 6, 8 và 10 tôm bột/m² năng suất thấp nhất ở mật độ 3 con/m² (534 kg/ha) và cao nhất ở mật độ 10 con/m² (1.519 kg/ha). Kết quả của nghiên cứu này phù hợp với nhận định của Hồ Thanh Thái (2011) cho rằng, năng suất tôm nuôi tăng theo mật độ thả nuôi, tỷ lệ sống của tôm lại có xu hướng giảm khi mật độ nuôi tăng.

3.3. Hiệu quả tài chính mô hình nuôi tôm cày xanh luân canh trong ruộng lúa ở các nghiệm thức mật độ

Trong các khoản chi phí đầu tư cho mô hình thì chi phí thức ăn và con giống cao nhất, kế đến lần lượt là công chăm sóc, chi phí khác và cải tạo (Hình 35). Tổng chi phí nuôi TCX ở ba nghiệm thức đều khác biệt có ý nghĩa thống kê ($p < 0,05$) (Bảng 3). Mật độ thả nuôi càng cao chi phí càng tăng và mật độ tôm nuôi 3 con/m² có chi phí thấp nhất. Theo Dương Nhật Long và Trần Văn Hận (2009), khi nuôi TCX trên ruộng lúa với 3 mật độ khác nhau 6, 9, 12 con/m², chi phí cũng tăng tỉ lệ thuận với mật độ. Chi phí đầu tư cho 1 kg tôm nuôi cao nhất ở NT3 (61.400 đồng/kg), kế đến NT2 (58.000 đồng/kg) và thấp nhất ở NT1 (52.700 đồng/kg), do chi phí con giống và thức ăn tăng ở nghiệm thức mật độ cao.



Hình 3. Tỷ lệ các khoản chi phí của ở ba nghiệm nuôi thức mật độ nuôi tôm giống

Tổng thu nhập từ mô hình cao nhất là NT3 và khác biệt có ý nghĩa thống kê ($p < 0,05$) so với NT2 và NT1. Lợi nhuận thu được không có sự khác biệt ($p > 0,05$) ở cả 3 nghiệm thức. Tuy nhiên, tỷ suất lợi ở NT1 cao hơn có ý nghĩa thống kê ($p < 0,05$) so với NT2 và NT3, do chi phí đầu tư ở nghiệm thức mật độ thấp thấp hơn so với thả tôm giống ở mật độ cao. Kết quả thu được có phần thấp hơn so với nghiên cứu của Dương Nhật Long và Trần Văn Hận (2011), nuôi

TCX lúa luân canh mật độ 9, 12 và 15 con tôm bột/m² ở huyện Tam Nông tỉnh Đồng Tháp, sau 6 tháng nuôi đạt lợi nhuận 49,1 - 87,1 triệu đồng/ha, do mật độ thả nuôi thấp hơn. Kết quả thực nghiệm cao hơn so với kết quả khảo sát của Nguyễn Tri Quang Hưng và cộng tác viên (2020), nuôi TCX ở huyện Thới Bình tỉnh Cà Mau, với mật độ thả nuôi từ 4 - 10 con/m² (bình quân 5,8 con/m²), lợi nhuận thu được 0,1 triệu đồng/ha, do năng xuất thu được cao hơn.

Bảng 3. Hiệu quả tài chính mô hình nuôi tôm cày xanh luân canh trong ruộng lúa

(Đơn vị tính: triệu đồng/ha)

Nghiệm thức	Tổng chi	Tổng thu	Lợi nhuận	TSLN (%)
NT1	37,0 ± 0,6 ^a	77,3 ± 1,9 ^a	40,3 ± 1,3 ^a	108,8 ± 2,0 ^c
NT2	44,1 ± 0,8 ^b	83,8 ± 2,2 ^b	39,7 ± 2,9 ^a	89,9 ± 8,2 ^b
NT3	49,6 ± 0,9 ^c	88,9 ± 1,5 ^c	39,3 ± 0,8 ^a	79,3 ± 1,2 ^a

Các số liệu trong cùng một cột theo sau bởi các chữ cái giống nhau thì khác biệt không có ý nghĩa thống kê ($p > 0,05$); Giá bán tôm là 110.000 đồng/kg; TSLN: tỷ suất lợi nhuận. Số liệu phần trăm (%) được chuyển đổi Arcsine x trước khi xử lý thống kê.

IV. KẾT LUẬN VÀ ĐỀ NGHỊ

4.1. Kết luận

Nuôi tôm càng xanh luân canh trong ruộng lúa với mật độ thả tôm giống 3 con/m² có khối lượng, tỷ lệ sống, lợi nhuận và tỷ suất lợi nhuận tốt hơn so với mật độ 4 con/m² và 5 con/m². Tôm càng xanh đạt năng suất cao ở mật độ 4 và 5 con/m². Nuôi tôm càng xanh luân canh trong ruộng lúa mật độ thả tôm giống 3 con/m² đạt hiệu quả tốt.

4.2. Đề nghị

Tiếp tục đánh giá ảnh hưởng của mật độ lên hiệu quả kỹ thuật và tài chính mô hình nuôi tôm càng xanh luân canh trong ruộng lúa vùng nước lợ trong điều kiện sản xuất với diện tích lớn hơn.

LỜI CẢM ƠN

Đề tài này được tài trợ bởi Dự án Nâng cấp Trường Đại học Cần Thơ VN14-P6 bằng nguồn vốn vay ODA từ chính phủ Nhật Bản. Xin gửi lời cảm ơn nông hộ ở xã Thới Bình đã tham gia và hỗ trợ nhóm tác giả thực hiện đề tài.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- Chi cục Thủy sản tỉnh Cà Mau, 2018. Báo cáo tổng kết năm 2018, truy cập ngày 14/06/2021. Địa chỉ: <https://sonnptnt.camau.gov.vn/wps/portal/dvtt/cc/tt/ccntts>.
- Dương Nhật Long và Trần Văn Hận, 2009. Nghiên cứu ứng dụng các biện pháp kỹ thuật nâng cao hiệu quả nuôi tôm càng xanh *Macrobrachium rosenbergii* thương phẩm luân canh trên ruộng lúa tại huyện Tam Nông, tỉnh Đồng Tháp. Báo cáo tổng kết dự án: 80 trang.
- Dương Nhật Long và Trần Văn Hận, 2011. Hiệu quả sản xuất của mô hình nuôi tôm càng xanh (*Macrobrachium rosenbergii*) - lúa luân canh với mật độ khác nhau ở Tam Nông, Đồng Tháp. *Kỷ yếu hội nghị khoa học thủy sản* (4): 468-476.
- Dương Nhật Long, Lam Mỹ Lan, Nguyễn Hoàng Thanh, Võ Hoàng Liêm Đức Tâm, Quách Hoàng Lê Khánh, Nguyễn Văn Lưu, 2018. Phát triển và nâng cao hiệu quả mô hình lúa - tôm ở huyện Thới Bình, tỉnh Cà Mau. Báo cáo dự án: 136 trang.
- Dương Nhật Long, Nguyễn Văn Trạn, Lam Mỹ Lan, Trần Văn Hận, Phan Hải Đăng, Trương Hữu Mến, Lê Hoàng Bảo và Võ Văn Khánh, 2016. Xây dựng thành công mô hình Lúa - Tôm trong ô đê bao khép kín ở thị xã Giá Rai, tỉnh Bạc Liêu. Báo cáo tổng kết dự án. 185 trang
- Đỗ Thị Thanh Hương, Nguyễn Thị Kim Hà, Bùi Văn Mướp và 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* (Chuyên đề Thủy Sản): 273-282.

- 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), Trường Đại học Cần Thơ.
- Huỳnh Kim Hương, Lê Quốc Việt, Đỗ Thị Thanh Hương và Trần Ngọc Hải, 2018. Phân tích khía cạnh kỹ thuật và hiệu quả tài chính của mô hình nuôi tôm càng xanh *Macrobrachium rosenbergii* (De Man, 1879) nước lợ tỉnh Trà Vinh. *Tạp chí Khoa học Trường Đại học Trà Vinh* (29): 91-101.
- Lý Văn Khánh và Nguyễn Thanh Phương, 2005. So sánh hiệu quả hai mô hình nuôi tôm càng xanh (*Macrobrachium rosenbergii*) luân canh và kết hợp với trồng lúa. *Tạp chí Khoa học Đại học Cần Thơ* (4): 109-118.
- Nguyễn Anh Tuấn, Dương Nhật Long và Lê Quốc Việt, 2004. Thực 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 Trà Vinh* (1): 95-104.
- Nguyễn Thanh Phương và Trần Ngọc Hải, 2003. *Nguyên lý và kỹ thuật sản xuất giống tôm càng xanh*. Nhà xuất bản Nông nghiệp: 127 trang.
- Nguyễn Thanh Phương, Trần Thanh Hải và Nguyễn Quang Trung, 2008. Ảnh hưởng của mật độ đến năng suất và hiệu quả kinh tế của mô hình nuôi tôm càng xanh (*Macrobrachium rosenbergii*) luân canh với lúa. *Tạp chí Khoa học Đại học Cần Thơ* (2): 96-105.
- Nguyễn Thanh Phương, Trương Quốc Phú, Nguyễn Văn Thường, Trần Thị Thanh Hiền, Trần Ngọc Hải, Trần Hồng Nguyên, Phạm Minh Truyền, Phạm Minh Đức, Võ Thành Toàn và Vũ Nam Sơn, 2002. Nghiên cứu phát triển mô hình nuôi tôm ruộng lúa tỉnh Trà Vinh. Báo cáo tổng kết đề tài nghiên cứu khoa học. 31 trang.
- Nguyễn Tri Quang Hưng, Nguyễn Phi Thoàn, Nguyễn Minh Kỳ, Nguyễn Công Mạnh, 2020. Nghiên Cứu Hiện Trạng Và Hiệu Quả Kinh Tế - Môi Trường Mô Hình Sản Xuất Lúa Tôm Càng Xanh Kết Hợp Huyện Thới Bình, Tỉnh Cà Mau. *Tạp chí Khoa Học Kỹ Thuật Thủy Lợi Và Môi Trường*, số 68 (3/2020): 19-27.
- Nguyễn Văn Hào, Nguyễn Quang Minh và Lâm Quyên, 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 Nghệ Cá sông Cửu Long. Viện Nghiên cứu Nuôi trồng thủy sản II*: 172-186.
- Nguyễn Xuân Quýnh, 2001. Xây dựng quy trình quan trắc và đánh giá chất lượng nước ngọt bằng động vật không xương sống cỡ lớn ở Việt Nam. *Tạp chí Sinh*

học, Trung tâm Khoa học Tự nhiên và Công nghệ Quốc gia (23): 82-88.

Tổng cục Thủy sản, 2020. Đề án phát triển sản xuất và xuất khẩu tôm càng xanh. Báo cáo kết quả đề án: 52 trang.

Trần Thanh Hải, 2004. Xây dựng mô hình nuôi tôm luân canh trong ruộng lúa tại huyện Ô Môn, Tp Cần Thơ. Báo cáo đề tài Sở Khoa học Cần Thơ: 54 trang.

Chand, B.K., R.K. Trivedi, S.K. Dubey, S.K. Rout, M.M. Beg and U.K. Das, 2015. Effect of salinity on survival

and growth of giant freshwater prawn *Macrobrachium rosenbergii* (de Man). *Aquaculture Reports* (2): 26-33.

Lam My Lan, 2006. *Freshwater prawn - rice culture: the development of a sustainable system in the Mekong delta, Vietnam*. Thesis (PhD). University of Namur.

New, M.B., 2002. *Farming freshwater prawn: a manual for the culture of the giant river prawn Macrobrachium rosenbergii*. FAO Fisheries Technical Paper No. 428. Fao. Rome, Italy: 212 pp.

Effect of stocking density of giant freshwater prawn (*Macrobrachium rosenbergii*) on efficiency of prawn farming rotation in brackish area in Thoi Binh district, Ca Mau province

Vo Hoang Liem Đúc Tam, Duong Nhut Long, Nguyen Thi Ngoc Anh, Tran Ngoc Hai, Lam My Lan

Abstract

The study aimed to find out the appropriate stocking density on technical and financial efficiency of giant freshwater prawn (*Macrobrachium rosenbergii*) rotational prawn - rice farming system in brackish area. The experiment was arranged in a completely randomized design with 3 different densities (NT1 - 3 juveniles/m², NT2 - 4 juveniles/m², NT3 - 5 juveniles/m²); each treatment was in triplicate. The initial average weight of juveniles was 12.7 ± 2.14 g; water quality parameters, density of zoobenthos were suitable for the growth of giant freshwater prawns. After 100 days of culture, the highest weight, survival and profitability in NT1 (45.1 ± 1.30 g; 52.0 ± 2.8% and 108.8 ± 2.0%) were different. statistically significant (p < 0.05) compared with NT2 and NT3. After 100 days of culture, the weight, survival rate and variable cost return of prawn were highest in NT1 (45.1 ± 1.30 g; 52.0 ± 2.8% and 108.8 ± 2.0%), which was significantly different (p < 0.05) compared to NT2 and NT3. The yield of prawn was highest in NT3. Cultivation of giant freshwater prawns in the field with a density of 3 juveniles/m² is highly effective.

Keywords: Freshwater prawn, density, rotation, brackish area

Ngày nhận bài: 29/6/2021

Ngày phản biện: 13/7/2021

Người phản biện: TS. Nguyễn Diễm Thu

Ngày duyệt đăng: 30/7/2021