

NGHIÊN CỨU ẢNH HƯỞNG CỦA MẬT ĐỘ NUÔI ĐẾN HIỆU QUẢ CỦA QUÁ TRÌNH ƯƠNG GIỐNG TÔM THẺ CHÂN TRẮNG (*LITOPENAEUS VANNAMEI*)

Lê Huy Tuấn¹

TÓM TẮT

Nghiên cứu được thực hiện nhằm xác định sự ảnh hưởng của mật độ thả đến khả năng sinh trưởng và chất lượng nước trong quá trình ương nuôi trung gian Tôm thẻ chân trắng. Bố trí các thí nghiệm tương ứng với các mật độ thả từ 2000-5000 con/m³. Tiến hành theo dõi các chỉ tiêu về sinh trưởng và chất lượng nước trong 21 ngày. Kết quả nghiên cứu cho thấy: khi mật độ ương tăng từ 2000 đến 5000/m³ thì khả năng sinh trưởng (năng suất, tốc độ sinh trưởng, tỷ lệ sống và chuyển đổi thức ăn) cũng có xu hướng tăng lên; mật độ ương cho hiệu quả cao nhất là 5000 con/m³; cùng với việc tăng mật độ nuôi, giá trị pH của nước nuôi cũng giảm xuống, trong khi COD và NH₄⁺-N có xu hướng tăng lên; việc thay nước cũng có tác dụng hạn chế được sự tụt giảm pH và sự gia tăng COD, nhưng khó kiểm soát hiệu quả sự gia tăng nồng độ NH₄⁺-N và NO₂⁻-N.

Từ khóa: Tôm thẻ chân trắng, mật độ thả, sinh trưởng, chất lượng nước.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Tôm thẻ chân trắng là đối tượng nuôi có tốc độ tăng trưởng nhanh, khoảng thích nghi độ mặn khá rộng và có khả năng kháng bệnh tương đối tốt. Sản lượng của nó hiện chiếm khoảng 70% sản lượng tôm toàn cầu. Kể từ khi du nhập vào Việt Nam năm 2001, tôm thẻ đã nhanh chóng trở thành một trong những loài tôm được nuôi chính. Năm 2021, mặc dù chịu ảnh hưởng rất lớn của dịch bệnh COVID-19 nhưng sản lượng tôm nuôi nước lợ của nước ta vẫn đạt 931 nghìn tấn (tăng 5,5% so với năm 2020), trong đó nuôi tôm thẻ đạt 666 nghìn tấn (chiếm 71,5%) [9]. Hiện nay, các hình thức nuôi tôm thẻ chân trắng chủ yếu bao gồm nuôi trong ao đất, nuôi thâm canh nhiều tầng, nuôi trong nhà kín... Phương thức nuôi trồng trong ao và nuôi nhiều tầng có những nhược điểm như lãng phí tài nguyên nước, năng suất tôm trên một đơn vị diện tích nước thấp, thường xuyên bị dịch bệnh do vi rút và có thể gây ô nhiễm các vùng nước xung quanh. Trong khi đó, nuôi tôm trong nhà có ưu điểm là tiết kiệm nguồn nước, mật độ nuôi cao, có thể tránh được mầm bệnh và sự xâm nhập của vi sinh vật. Vì vậy, hình thức nuôi này ngày càng trở nên phổ biến.

Để nâng cao hiệu quả sử dụng thức ăn và thúc đẩy tốc độ sinh trưởng của tôm trong quá trình nuôi, trước khi chuyển sang giai đoạn nuôi thương phẩm thì tôm giống cần phải trải qua quá trình ương nuôi trung gian. Việc kiểm soát mật độ thả, chất lượng nước, số lượng vi khuẩn trong ao sẽ là chìa khóa quyết định sự thành bại của quá trình này. Mật độ nuôi quá dày sẽ dẫn

¹ Khoa Nông - Lâm - Ngư nghiệp, Trường Đại học Hồng Đức; Email: lehuytuan@hdu.edu.vn

đến suy giảm chất lượng nước, thúc đẩy vi khuẩn phát triển, làm thay đổi cấu trúc quần xã vi sinh vật trong thủy vực, từ đó làm tăng khả năng mắc bệnh cho tôm nuôi [1][3][4]. Đồng thời, mật độ nuôi cũng sẽ có sự tác động lớn đến tập tính sinh lý, khả năng miễn dịch và chuyển hóa năng lượng của tôm thẻ chân trắng, từ đó ảnh hưởng trực tiếp đến tốc độ tăng trưởng và năng suất nuôi của tôm [5][6][7]. Tuy nhiên, hiện nay các nghiên cứu về ảnh hưởng của mật độ nuôi đến quá trình nuôi trung gian cá tôm giống vẫn còn tương đối hạn chế.

Nghiên cứu này nhằm đánh giá sự ảnh hưởng của mật độ ương giống đến chất lượng nước và khả năng sinh trưởng của tôm. Từ đó góp phần cung cấp thêm các dẫn liệu khoa học phục vụ cho việc nâng cao hiệu quả của mô hình nuôi tôm công nghiệp trong nhà.

2. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Vật liệu thí nghiệm

Nghiên cứu được thực hiện tại khu nuôi tôm thẻ của Công ty TNHH Đại Dương Xanh (Hoàng Yên, Hoàng Hóa, Thanh Hóa). Sử dụng 12 bể xi măng có thể tích là 25 m³ (dài 5 m x rộng 5 m x cao 1 m) để làm bể ương giống. Các bể đều được trang bị hệ thống sục khí tạo dòng chảy venturi. Nguồn nước cấp cho các bể được xử lý theo công nghệ điện hóa siêu âm do công ty Huetronics cung cấp và được duy trì ở độ mặn là 30‰ - 32‰. Tôm thẻ giống do Công ty CP cung cấp.

2.2. Bố trí thí nghiệm

Trong thực tế, các trại nuôi đang áp dụng mật độ ương giống giai đoạn 1 khoảng từ 2000 - 5000 con/m³. Nghiên cứu này đã thiết kế 4 nghiệm thức, tương ứng với các mật độ thả lần lượt là 2000 con/m³ (P1) và 3000 con/m³ (P2), 4000 con/m³ (P3) và 5000 con/m³ (P4). Mỗi nghiệm thức được bố trí lặp lại 3 lần, với tổng thời gian theo dõi là 21 ngày.

Trong tuần đầu của thí nghiệm (1 - 7 ngày), cho tôm ăn Artemia (57% protein) 3 lần một ngày (8:00, 16:00 và 24:00), kết hợp cho ăn bằng thức ăn tổng hợp dạng mảnh (48% protein) 6 lần/ngày (6h00, 9h00, 12h00, 15h00, 18h00 và 21h00). Tổng lượng cho ăn trong thời gian này bằng 10% khối lượng tôm. Trong tuần thứ 2 (8 - 13 ngày), cho tôm ăn hoàn toàn bằng thức ăn tổng hợp (42% protein). Tổng lượng cho ăn trong thời gian này bằng 10% khối lượng tôm. Tần suất và thời gian cho ăn giống như ở giai đoạn đầu của thí nghiệm;

Trong tuần thứ 3 (14 - 21 ngày), khẩu phần ăn giảm xuống 6% khối lượng cơ thể. Tần suất và thời gian cho ăn giống như giai đoạn đầu của thử nghiệm.

Mức nước trong mỗi bể ban đầu là 0,6 m, 3 ngày đầu là thời kỳ thích nghi của tôm giống, không thay nước, từ ngày thứ 3 bổ sung nước 0,1 m mỗi ngày cho đến 0,9 m. Thời gian bổ sung nước là 8h30 sáng. Từ ngày thứ 7 trở đi thay nước 1 lần/ngày, lượng nước thay thế tăng dần từ 0,05 m đến 0,30 m. Khi bổ sung nước nên để dòng chảy nhỏ để tránh hiện tượng tôm bị stress.

Trong quá trình thí nghiệm, nhiệt độ nước, độ mặn và oxy hòa tan trong mỗi bể nuôi được duy trì lần lượt ở 28°C - 30°C, 31‰ - 32‰ và 5,8 - 6,0 mg/L. Mẫu nước được lấy vào lúc 8 giờ sáng hàng ngày và xác định nồng độ nitơ amoniac (NH₄⁺ - N) và nitơ nitrit (NO₂⁻ - N). Chỉ số COD được lấy mẫu và phân tích trong phòng thí nghiệm 3 ngày/lần.

Khi kết thúc thí nghiệm, 50 con tôm được chọn ngẫu nhiên từ mỗi ao, tiến hành đo chiều dài, trọng lượng cơ thể của chúng và tính giá trị trung bình.

2.3. Phương pháp phân tích

2.3.1. Các chỉ tiêu về sinh trưởng

Tiến hành thu hoạch tôm giống sau 21 ngày ương nuôi và theo dõi thí nghiệm. Dùng thước kẹp vernier và cân điện tử để đo chiều dài và trọng lượng cơ thể của tôm. Từ đó xác định năng suất, tốc độ tăng trưởng, tỷ lệ sống và hệ số sử dụng thức ăn thông qua các công thức tính toán tương ứng.

2.3.2. Các chỉ tiêu chất lượng nước

Nhiệt độ nước, oxy hòa tan, pH và độ mặn được theo dõi bằng máy theo dõi chất lượng nước (YSI 556, USA). Nồng độ của $\text{NH}_4^+\text{-N}$, $\text{NO}_2^-\text{-N}$ được xác định bằng phương pháp test kit. Chỉ số COD được phân tích trong phòng thí nghiệm bằng phương pháp Pemanganat Kali (KMnO_4).

Kết quả thí nghiệm được thu thập và xử lý bằng phần mềm SPSS.

3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

3.1. Ảnh hưởng mật độ nuôi đến khả năng sinh trưởng của tôm thẻ chân trắng

Bảng 1. Khả năng sinh trưởng của tôm thẻ ở các mật độ thả khác nhau

Chỉ tiêu	P1	P2	P3	P4
Khối lượng ban đầu (mg)	6.0 ± 0.5	6.0 ± 0.5	6.0 ± 0.5	6.0 ± 0.5
Khối lượng sau (mg)	61.5 ± 0.3^a	63.5 ± 0.3^a	67.1 ± 0.4^b	68.7 ± 0.5^b
Năng suất	5.39	5.67	6.09	6.30
Tốc độ sinh trưởng (%/ngày)	11.64	11.80	12.07	12.19
Tỷ lệ sống (%)	89.76	90.12	91.54	92.24
Hệ số chuyển hóa thức ăn (70%)	70.14	71.56	73.65	77.12

Các giá trị trong cùng một hàng có ký tự khác nhau thì khác biệt có ý nghĩa thống kê ($p < 0,05$)

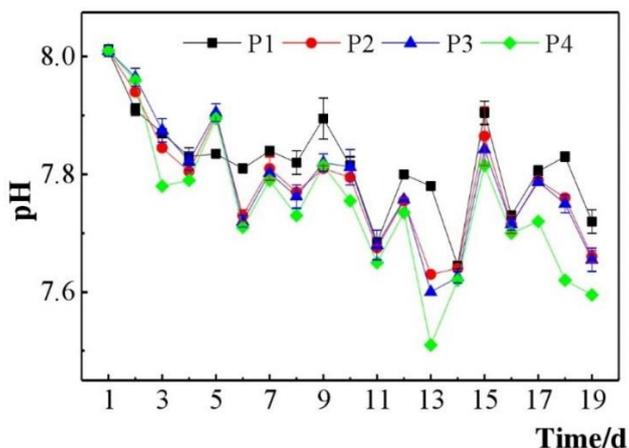
Bảng 1 cho thấy, khối lượng trung bình của tôm ở các bể nuôi đều tăng gấp 9,3 - 10,5 lần. Trong điều kiện mật độ thả tăng dần từ 2000 đến 5000 con/m³ thì năng suất, tốc độ tăng trưởng riêng, tỷ lệ sống, hệ số chuyển hóa thức ăn cũng tăng lên. Vì vậy, có thể thấy mật độ thả 5000 con/m³ cho hiệu quả ương nuôi tốt hơn.

Tỷ lệ sống và tốc độ sinh trưởng là những yếu tố trực tiếp ảnh hưởng đến tổng sản lượng của quá trình ương nuôi tôm thẻ chân trắng. Do đó, trong nghiên cứu này, tổng sản lượng được sử dụng để đo lường hiệu quả của toàn bộ quá trình ương nuôi. Kết quả thí nghiệm cho thấy: Trong điều kiện thả mật độ 2000 - 5000 con/m³, cùng với việc tăng mật độ nuôi thì tỷ lệ sống, tốc độ sinh trưởng và tổng sản lượng của tôm tăng dần. Điều này trái ngược với kết quả nghiên cứu của Li Chunhou [5], Li Yuquan [7], Yi Mengmeng [6] rằng “nuôi mật độ cao sẽ kìm hãm sự phát triển của Tôm thẻ, do đó làm giảm sản lượng tôm”.

Kết quả này khá tương đồng với kết luận của Nga.B.T. và cộng sự [8]. Kết quả nghiên cứu của Châu Tài Tảo [2] cũng cho thấy không có sự khác biệt đáng kể về tốc độ sinh trưởng tuyệt đối khi ương nuôi tôm ở các mật độ từ 500-4000 con/m³.

3.2. Ảnh hưởng của mật độ nuôi đến chất lượng nước nuôi

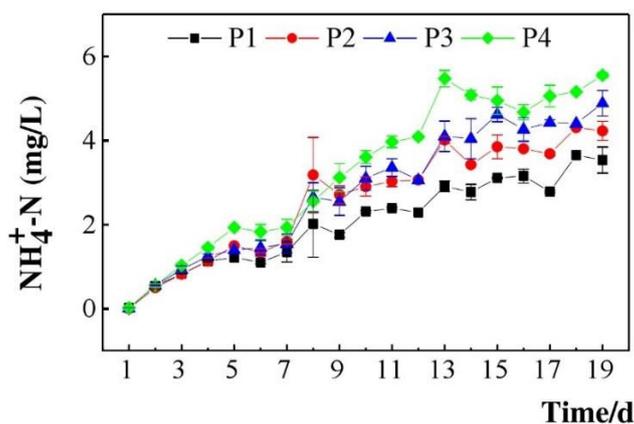
3.2.1. Giá trị pH



Hình 1. Sự thay đổi giá trị pH của nước các nghiệm thức

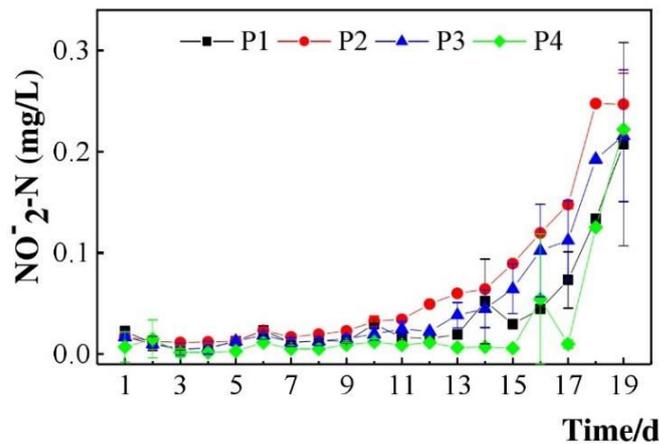
Giá trị pH của các bể ương với mật độ thả khác nhau có xu hướng giảm trong quá trình thí nghiệm (Hình 1). Trong thời gian thí nghiệm, giá trị pH của mỗi nhóm giảm lần lượt từ 8,00 xuống 7,72, 7,66, 7,67 và 7,59. Việc tăng cường thay nước trong thời gian sau của thí nghiệm có hiệu quả rõ rệt trong việc kiểm soát pH giảm. Giá trị pH trong các nghiệm thức P1, P2 và P4 khác biệt có ý nghĩa thống kê ($p < 0,05$). Nhìn chung, pH nước giảm khi mật độ nuôi tăng.

3.2.2. Nitrat nito và nồng độ Nitrit nito



Hình 2. Sự thay đổi nồng độ nitơ amoniac trong các nghiệm thức

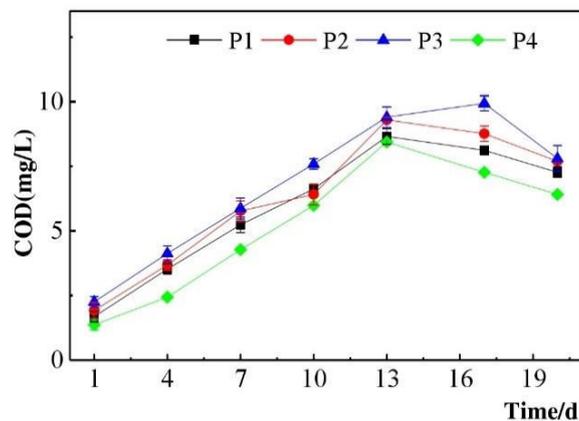
Từ hình trên có thể thấy, nồng độ NH₄⁺-N tại mỗi nghiệm thức có xu hướng tăng dần. Kết thúc thí nghiệm, nồng độ NH₄⁺-N trong nước của từng nhóm lần lượt là 3,53, 4,23, 4,88 và 5,55 mg/L. Nồng độ NH₄⁺-N tăng lên khi mật độ thả tôm tăng, khác biệt có ý nghĩa thống kê ($p < 0,05$).



Hình 3. Sự thay đổi nồng độ Nitơ nitrit trong các nghiệm thức

Nồng độ NO_2^- -N thay đổi chậm trong giai đoạn đầu của thí nghiệm (1-7 ngày), và tăng nhanh ở giai đoạn giữa và cuối của thí nghiệm (8 - 21 ngày). Kết thúc thí nghiệm, nồng độ NO_2^- -N trong nước của mỗi nhóm lần lượt là 0,20; 0,24; 0,21 và 0,22 mg/L, nhưng không có sự khác biệt đáng kể giữa các nhóm ($p > 0,05$).

3.2.3. Chỉ số COD



Hình 4. Sự thay đổi chỉ số COD trong các nghiệm thức

Trong giai đoạn đầu và giữa của thí nghiệm (1-13 ngày), chỉ số COD trong nước có xu hướng tăng lên; trong giai đoạn sau của thí nghiệm (14-21 ngày), cùng với sự tăng cường thay nước, COD có xu hướng giảm xuống (Hình 4). Kết thúc thí nghiệm, COD của từng nhóm mật độ lần lượt là 6,4, 7,2, 7,6 và 7,8 mg/L. COD tăng cùng với sự gia tăng của mật độ nuôi và sự khác biệt có ý nghĩa thống kê ($p < 0,05$).

Chất lượng nước trong giai đoạn ương nuôi chịu sự ảnh hưởng của thức ăn, các hoạt động sống của tôm (bắt mồi, bài tiết, hô hấp và trao đổi chất, v.v.). Trong quá trình này, sự tích tụ CO_2 sinh ra từ sự hô hấp và trao đổi chất của tôm và vi sinh vật dẫn đến giá trị pH của nước bị giảm dần.

Mật độ nuôi và lượng vi sinh vật càng cao thì độ pH của thủy vực càng giảm nhanh. Thức ăn là nguồn cung cấp chất hữu cơ chính trong thủy vực. Với sự gia tăng dần về mật độ nuôi, cùng với đó là sự gia tăng lượng thức ăn, thì chỉ số COD, $\text{NH}_4^+\text{-N}$ và $\text{NO}_2^-\text{-N}$ trong nước cũng tăng lên. Nghiên cứu này cho thấy, đối với những bể nuôi với mật độ càng cao thì chỉ số pH càng thấp, trong khi đó nồng độ $\text{NH}_4^+\text{-N}$ và $\text{NO}_2^-\text{-N}$ lại cao hơn, điều này phù hợp phù hợp với kết quả nghiên cứu của Ding Meili và cộng sự^[4].

Thay nước là biện pháp hiệu quả để hạn chế sự suy giảm chất lượng nước ao nuôi. Đây cũng là biện pháp được các doanh nghiệp nuôi trồng thủy sản áp dụng phổ biến nhất hiện nay. Trong thí nghiệm này, với sự gia tăng về mật độ và thể trọng của tôm giống, lượng nước thay thế cũng được tăng dần (thay tối đa 33% tổng lượng nước). Điều này đã góp phần hạn chế sụt giảm pH và sự gia tăng của COD, $\text{NH}_4^+\text{-N}$ và $\text{NO}_2^-\text{-N}$.

Trong giai đoạn cuối của thí nghiệm, nồng độ $\text{NH}_4^+\text{-N}$ tại các bể nuôi ở mức 3,53 - 5,80 mg/L, vượt quá ngưỡng nồng độ an toàn (0,79 mg/L) của nuôi tôm (theo kết quả nghiên cứu của Yao Qingzhen và cộng sự^[10]). Tuy nhiên, trong khuôn khổ thí nghiệm này lại chưa nhận thấy có sự ảnh hưởng của nồng độ như trên đến tỷ lệ sống và khả năng sinh trưởng của tôm giống.

Kết quả thí nghiệm cũng cho thấy, việc thay nước để điều chỉnh chất lượng nước nuôi cho hiệu quả không cao. Bên cạnh đó, việc tăng lượng thay nước có thể làm tăng chi phí sản xuất và gây ra tình trạng căng thẳng cho tôm, tác động tiêu cực đến sự tăng trưởng và tỷ lệ sống. Vì vậy, cần phải áp dụng những mô hình nuôi ương giống hiệu quả hơn (như nuôi theo công nghệ Biofloc, nuôi tuần hoàn nước..).

4. KẾT LUẬN

Trong quá trình ương nuôi giai đoạn trung gian, khi mật độ ương tăng từ 2000 đến 5000/m³ thì khả năng sinh trưởng cũng có xu hướng tăng lên. Trong đó, mật độ ương cho hiệu quả cao nhất là 5000 con/m³

Cùng với việc tăng mật độ nuôi, giá trị pH của nước nuôi giảm xuống, trong khi COD và $\text{NH}_4^+\text{-N}$ có xu hướng tăng lên. Việc thay nước cũng có tác dụng hạn chế giảm pH và sự gia tăng COD, nhưng khó kiểm soát hiệu quả sự gia tăng nồng độ $\text{NH}_4^+\text{-N}$ và $\text{NO}_2^-\text{-N}$.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] Apún-Molina J P, Robles-Romo A, Alvarez-Ruiz P, et al (2017), *Influence of stocking density and exposure to white spot syndrome virus in biological performance, metabolic, immune, and bioenergetics response of whiteleg shrimp Litopenaeus vannamei*, Aquaculture, 479: 528-537.
- [2] Châu Tài Tảo, Hồ Ngọc Nga, Trần Ngọc Hải (2015), Ảnh hưởng của mật độ lên tăng trưởng và tỷ lệ sống của tôm thẻ chân trắng (*Litopenaeus vannamei*) ương giống theo công nghệ Bio-floc, *Tạp chí Khoa học Trường Đại học Cần Thơ*, 37 (1): 65-71.
- [3] Chen Chen, Yan Maocang, Zhang Xiang, et al (2016), Dynamics of bacterial community in high-level ponds with different culture densities of *Litopenaeus vannamei*, *China Fisheries Science*, 23(4): 985-993.

- [4] Ding Meili, Lin Lin, Li Guangyou, et al (1997), *Study on the impact of organic pollution on the internal and external environment of Penaeus chinensis*, *Ocean and Limnology*, 28(1): 7-11.
- [5] Li Chunhou, Qin Honggui, Jia Xiaoping, et al (2006), Study on the effect of breeding density on the energy conversion efficiency of *Litopenaeus vannamei*, *Southern Fisheries Science*, 2(1): 30-33.
- [6] Yi Mengmeng, Yu Henan, Lin Xiaotao, et al (2012), Behavior and Physiological Changes of *Litopenaeus vannamei* under Density Stress, *Journal of Jinan University, Natural Science and Medicine*, 33(1): 81-86.
- [7] Li Yuquan, Li Jian, Wang Qingyin, et al (2007), Effects of Density Stress on Growth and Nonspecific Immune Factors of *Penaeus vannamei*, *China Agricultural Science*, 40(9): 2091-2096
- [8] Nga B T, Lüring M, Peeters E, et al (2005), *Chemical and physical effects of crowding on growth and survival of Penaeus monodon Fabricius post-larvae*, *Aquaculture*, 246(1): 455-465.
- [9] Ngọc Thúy - FICen - Tôm Việt Nam (2021), Sản lượng nuôi tăng, xuất khẩu ước đạt 3,8 tỷ USD, Trang thông tin điện tử Tổng cục Thủy sản, truy cập ngày 10-12-2021.
- [10] Yao Qingzhen, Zang Weiling, Dai Xilin, et al (2002), Toxic effects of nitrite and ammonia on larvae of *Penaeus vannamei* and *Penaeus japonicus*, *Journal of Shanghai Fisheries University*, 11(1): 21-26.

THE EFFECT OF STOCKING DENSITY ON THE EFFECTIVENESS OF LITOPENAEUS VANNAMEI VARIATION BREEDING PROCESS

Le Huy Tuan

ABSTRACT

The study was conducted to identify the effect of stocking density on the growth and water quality during the intermediate rearing of the Litopenaeus vannamei. The experiments were set up corresponding to stocking densities from 2000 heads/m³ to 5000 heads/m³. The growth and water quality parameters were monitored for 21 days. The results showed that when the stocking density increased from 2000 heads/m³ to 5000 heads/m³, the growth ability (productivity, growth rate, survival rate and feed conversion) also increased; the highest effective feeding density was 5000 heads/m³; along with increasing feeding density, the pH value of cultural water also decreased, while the concentration of COD and NH₄⁺-N tended to increase; The water change was also effective in preventing the decrease in pH, and the increase in COD concentration, however, it was difficult to effectively control the increase of NH₄⁺-N, and NO₂⁻-N concentration.

Keywords: *Litopenaeus vannamei*, feeding density, growth, water quality.

* Ngày nộp bài: 26/10/2022; Ngày gửi phản biện: 16/11/2022; Ngày duyệt đăng: 15/12/2022