

Using phytoplankton community structure index to classify the eutrophication level of aquacultural ponds in Y Yen, Nam Dinh

Nguyen Thi Ha, Pham Trong Tuan, Do Phuong Chi,
Dinh Tien Dung, Trinh Quang Huy

Abstract

Eutrophication is a serious threat to water quality and the functioning of aquatic ecosystems. Species composition and structure of the algal community show variations according to changes in the physico-chemical and biological nature of the water and its trophic status. This study was conducted to assess the level of eutrophication of aquaculture ponds based on the algal community structure index. Samples were collected at two times (Spring and Summer) and in two years (2019 - 2020) in 15 aquaculture ponds, of which, extensive farming ponds accounted for 20%, semi-intensive farming accounted for 33.3%, and intensive farming accounted for 46.7%. The results recorded 45 genera of algae belonging to 6 phyla, of which green algae (17 genera), diatoms (11 genera), and cyanobacteria (9 genera) are dominant, with a total density of 1,200 to 12,200 algae cells/mL, and the density in Summer is higher than in Spring. Green algae dominated in most aquaculture ponds, accounting for 53.7% on average, of which intensive culture ponds had the highest percentage, while green algae and diatoms accounted for 17.6 and 19.9%, respectively. Algal structure index (AI) on cyanobacteria (CyI), green algae (ChI), and diatoms (DI) in aquaculture ponds showed that the ponds were at eutrophic to hypertrophic levels and were correlated with nutritional status through indicators such as suspended solids (TSS), TN, TP and total coliform (at significant level of 0.05).

Keywords: Eutrophication, phytoplankton, aquaculture pond, community structure index

Ngày nhận bài: 03/7/2021

Người phản biện: PGS.TS. Hoàng Thị Thu Hương

Ngày phản biện: 19/7/2021

Ngày duyệt đăng: 30/7/2021

ẢNH HƯỞNG CỦA TỶ LỆ C : N LÊN TĂNG TRƯỞNG VÀ TỶ LỆ SỐNG CỦA CÁ CHIM VÂY VÀNG (*Trachinotus blochii*) ƯƠNG THEO CÔNG NGHỆ BIOFLOC

Lý Văn Khánh^{1*}, Dương Thị Mỹ Hân¹, Trần Ngọc Hải¹

TÓM TẮT

Ảnh hưởng của tỷ lệ C : N lên tăng trưởng và tỷ lệ sống của cá chim vây vàng giống ương theo công nghệ biofloc được thực hiện tại trại thực nghiệm của Khoa Thủy sản, Trường Đại học Cần Thơ từ tháng 11/2019 đến tháng 1/2020. Thí nghiệm gồm 4 nghiệm thức C : N khác nhau; C : N = 0 : 0 (đối chứng), C : N = 10 : 1, C : N = 15 : 1, C : N = 20 : 1; mỗi nghiệm thức lặp lại 3 lần. Cá chim vây vàng có khối lượng ban đầu 3,36 g/con được ương trong bể nhựa 120 L ở độ mặn 20‰ và sục khí liên tục. Cá được cho ăn thức ăn công nghiệp dạng viên nổi với hàm lượng đạm 44%. Kết quả sau 30 ngày ương, cá chim vây vàng ở nghiệm thức C : N = 15 : 1 và C : N = 20 : 1 lần lượt có khối lượng trung bình ($6,67 \pm 0,24$ và $6,96 \pm 0,34$ g/con), tốc độ tăng trưởng tuyệt đối ($0,11 \pm 0,01$ và $0,12 \pm 0,01$ g/ngày), tốc độ tăng trưởng tương đối ($2,30 \pm 0,18$ và $2,42 \pm 0,17\%$ /ngày) và tỷ lệ sống ($98,0 \pm 1,41$ và $99,0 \pm 1,41\%$) tốt nhất. Có thể ứng dụng ương cá chim vây vàng theo công nghệ biofloc với tỉ lệ C : N = 15 : 1 và C : N = 20 : 1 vào sản xuất.

Từ khóa: Cá chim vây vàng (*Trachinotus blochii*), tỷ lệ C : N, tăng trưởng, tỷ lệ sống, hệ thống biofloc

I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Ở Việt Nam, cá biển là một trong những nhóm đối tượng quan trọng trong nuôi trồng thủy sản.

Cá chim vây vàng sống chủ yếu ở tầng giữa và tầng mặt, là đối tượng nuôi quan trọng ở các nước Châu Á Thái Bình Dương (Trần Ngọc Hải và *ctv.*, 2017).

¹ Khoa Thủy sản, Trường Đại học Cần Thơ

* Tác giả chính

Cá chim vây vàng (*Trachinotus blochii*) thuộc loài cá rộng muối, chúng có thể sống ở mức độ mặn từ 2‰ đến 45‰, cá sinh trưởng nhanh ở độ mặn dưới 20‰ (Allen and Avault, 1970). Cá chim là loại ăn tạp, thiên về động vật (Bellinger and Avault, 1971). Giai đoạn nhỏ cá ăn động vật phù du, các loài tôm cá nhỏ và mảnh vụn hữu cơ, giai đoạn cá trưởng thành ăn các loài động vật không xương sống và giáp xác (Finucane, 1969; Iverson and Berry, 1996). Theo McIntosh và cộng tác viên (2000), biofloc có tác dụng như là chế phẩm sinh học và có nhiều vai trò quan trọng trong việc ổn định môi trường nước, an toàn sinh học, ngăn ngừa mầm bệnh, tăng cường dưỡng chất tự nhiên, giảm ô nhiễm môi trường. Hiện nay, xu hướng áp dụng công nghệ biofloc vào ương giống cá biển đang được quan tâm rất nhiều. Việc phát triển một hệ thống nuôi mới có tính an toàn sinh học cao và thân thiện với môi trường là rất cần thiết. Phương pháp được áp dụng phổ biến hiện nay là công nghệ Biofloc, khi tỷ lệ C : N trong nước được điều chỉnh thích hợp cho đối tượng ương nuôi thông qua bổ sung nguồn cacbon thì hàm lượng nitơ vô cơ độc hại được chuyển hóa vào sinh khối của vi khuẩn dị dưỡng có lợi, đồng thời hạt floc có thể làm thức ăn cho cá (Avnimelech, 1999). Ngoài ra, biofloc là phức hợp giữa chất hữu cơ và nhiều loại vi sinh vật gồm tảo, vi khuẩn tự do, vi khuẩn bám và sinh vật ăn lọc như luân trùng, động vật nguyên sinh và copepod (Ray *et al.*, 2010) nên rất thích hợp với đặc tính ăn tạp của cá chim vây vàng, đặc biệt là con giống cá chim vây vàng.

II. ĐỐI TƯỢNG VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Đối tượng nghiên cứu

Cá chim vây vàng giống có khối lượng trung bình ban đầu $3,36 \pm 0,42$ g/con, được sản xuất nhân tạo tại trại cá giống ở Nha Trang, Khánh Hòa.

2.2. Phương pháp nghiên cứu

2.2.1. Phương pháp bố trí thí nghiệm

Thí nghiệm được bố trí hoàn toàn ngẫu nhiên với 4 nghiệm thức, mỗi nghiệm thức lặp lại 3 lần tương ứng với tỷ lệ bổ sung C : N lần lượt là 0, 10, 15, 20. Cá chim vây vàng giống được sản xuất nhân tạo tại Nha Trang, có khối lượng trung bình ban đầu $3,36 \pm 0,42$ g/con được bố trí ương trong bể 0,5 m³ với mật độ 300 con/m³, ở độ mặn 20‰. Thời gian thí nghiệm 30 ngày.

Thức ăn cho cá là thức ăn công nghiệp dạng viên nổi có hàm lượng đạm 44% (thức ăn dành cho cá chẽm). Cá được cho ăn 4 lần/ngày (6, 10, 14 và 18 giờ), và được cho ăn theo nhu cầu với tỷ lệ khoảng 15% khối lượng thân. Do thức ăn dạng viên nổi và cho ăn theo nhu cầu nên cá được cho ăn từ từ, khi cá giảm ăn thì ngừng bổ sung thức ăn và vớt lượng thức ăn còn thừa. Trong quá trình ương, bể nước được sục khí liên tục để đảm bảo đủ oxy và sự lơ lửng của biofloc.

Biofloc được tạo bằng nguồn cacbon từ rỉ đường có hàm lượng carbohydrate 33,7% và đạm 1,44%. Trong quá trình ương, định kỳ bón rỉ đường 1 lần/ngày để cân bằng tỷ lệ C : N theo từng nghiệm thức. Lượng rỉ đường khác nhau được bón vào từng bể mỗi ngày trong suốt thời gian thí nghiệm, tùy theo bể do khác nhau về lượng thức ăn hàng ngày. Tổng lượng rỉ đường đã bón vào bể trong thời gian thí nghiệm dao động từ 130 - 300 g/bể. Theo phương pháp của Avnimelech (1999), lượng rỉ đường bón vào mỗi bể ương được tính dựa vào lượng thức ăn cho cá ăn trong 1 ngày của bể ương đó. Rỉ đường được khuấy đều với nước 40°C theo tỷ lệ 1 rỉ đường : 3 nước và ủ trong 24 giờ.

Nhiệt độ và pH được đo 3 ngày/lần (7 giờ và 14 giờ) bằng máy đo pH. Hàm lượng TAN, NO₂ và độ kiềm được đo 6 ngày/lần bằng test - kit sera.

Chỉ tiêu biofloc: Thể tích biofloc (FVI) được thu định kỳ 6 ngày/lần bằng cách đong 1 lít nước mẫu cho vào phễu lắng imhoff và để lắng khoảng 30 phút, ghi nhận thể tích lắng theo đơn vị mL/L. Kích cỡ hạt biofloc được thu định kỳ 6 ngày/lần bằng cách đo chiều dài và chiều rộng ngẫu nhiên 10 hạt biofloc/bể bằng kính hiển vi thị kính ở độ phóng đại 40 lần.

Xác định tốc độ tăng trưởng và tỷ lệ sống: Mẫu cá ban đầu được xác định khối lượng và đo chiều dài ngẫu nhiên 30 con để tính chung cho tất cả các nghiệm thức. Sau khi kết thúc thí nghiệm, toàn bộ cá được cân khối lượng, đo chiều dài từng con và đếm số lượng cá trong từng bể của từng nghiệm thức.

Các chỉ tiêu về tốc độ tăng trưởng, tỷ lệ sống, hệ số phân cỡ và thể tích biofloc được xác định theo các công thức sau:

$$\text{- Tốc độ tăng trưởng khối lượng tuyệt đối (g/ngày)} = (W_t - W_0)/t$$

$$\text{- Tốc độ tăng trưởng khối lượng tương đối (%/ngày)} = 100 \times (\ln W_t - \ln W_0)/t$$

- Tốc độ tăng trưởng chiều dài tuyệt đối (cm/ngày) = $(L_t - L_0)/t$

- Tốc độ tăng trưởng chiều dài tương đối (%/ngày) = $100 \times (\ln L_t - \ln L_0)/t$

Trong đó: W_0 : Khối lượng cá ban đầu (g); W_t : Khối lượng kết thúc thí nghiệm (g); t : Thời gian thí nghiệm (ngày).

- Tỷ lệ sống (%) = $100 \times (\text{số cá thu hoạch})/(\text{số cá thả})$

- Hệ số phân cỡ: $CV = \frac{S}{\bar{X}}$

Trong đó: S : Độ lệch chuẩn; \bar{X} : Khối lượng trung bình của cá.

2.2.2. Phương pháp phân tích và xử lý số liệu

Các số liệu thu thập được tính toán các giá trị trung bình, độ lệch chuẩn bằng phần mềm Excel, so sánh sự khác biệt giữa các nghiệm thức theo phương pháp phân tích ANOVA một nhân tố với phép thử Duncan bằng phần mềm thống kê SPSS 16.0 ($p < 0,05$).

2.3. Thời gian và địa điểm nghiên cứu

Nghiên cứu được thực hiện từ tháng 11/2019 đến tháng 1/2020 tại Trại thực nghiệm nước lợ của Khoa Thủy sản, Trường Đại học Cần Thơ.

III. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1. Các yếu tố môi trường nước

Trong thời gian thí nghiệm, nhiệt độ nước trong bể ương tương đối ổn định. Nhiệt độ trung bình trong bể dao động từ 27,6 - 29,3°C, nhiệt độ thấp nhất là 27,6°C, cao nhất là 29,3°C. Theo Watanabe (1994), cá chim vây vàng là loài phân bố ở vùng nước ấm, thường bắt gặp ở vùng có nhiệt độ dao động từ 25 - 30°C. Các yếu tố môi trường thích hợp cho sự sinh trưởng của cá chim vây vàng như nhiệt độ 9 - 31°C (Juniyanto *et al.*, 2008). Theo Cheng (1990), nhiệt độ từ 16 - 36°C cá phát triển bình thường và sinh trưởng tốt từ 18 - 30°C. Nhìn chung, nhiệt độ nước trong bể ương thích hợp cho sự sinh trưởng, phát triển của cá và thích hợp cho sự hình thành hạt biofloc.

Độ pH ghi nhận trong quá trình thí nghiệm dao động từ 7,7 - 7,9 là khoảng thích hợp cho các loài cá sinh trưởng và phát triển bình thường. Theo Boyd (1998), pH nước thích hợp cho sự phát triển của cá khoảng từ 6,5 - 9,0 pH quá thấp hoặc quá cao cũng ảnh hưởng đến sinh trưởng và sinh sản của cá. pH trong thí nghiệm nằm trong khoảng thích hợp cho sự phát triển của hạt biofloc.

Bảng 1. Các yếu tố thủy lý trong thời gian thí nghiệm

Nghiệm thức	Nhiệt độ (°C)		pH	
	7 giờ	14 giờ	7 giờ	14 giờ
C : N = 0 : 0	27,6 ± 0,08	29,2 ± 0,11	7,7 ± 0,04	7,9 ± 0,03
C : N = 10 : 1	27,6 ± 0,04	29,3 ± 0,09	7,7 ± 0,04	7,8 ± 0,03
C : N = 15 : 1	27,9 ± 0,58	29,2 ± 0,12	7,7 ± 0,02	7,9 ± 0,03
C : N = 20 : 1	27,6 ± 0,07	29,2 ± 0,13	7,7 ± 0,06	7,8 ± 0,07

Hàm lượng TAN ở các nghiệm thức dao động trong khoảng 1,08 - 1,43 (mg/L), cao nhất là ở nghiệm thức C : N = 20 : 1 (1,43 ± 0,52), thấp nhất là ở nghiệm thức C : N = 10 : 1 (1,08 ± 0,40). Theo Boyd (1998) và Trương Quốc Phú (2009), hàm lượng nitrite cho phép trong ao nuôi thủy sản không vượt quá 10 mg/L (tốt nhất là nhỏ hơn 2 mg/L) và hàm lượng TAN thích hợp cho ao nuôi thủy sản là 0,2 - 2 mg/L. Hàm lượng TAN trong bể ương không gây ảnh hưởng đến sinh trưởng của cá.

Hàm lượng NO_2^- dao động trong khoảng 1,85 - 2,83 (mg/L), cao nhất ở nghiệm thức C : N = 0 : 0 (2,83 ± 0,35 mg/L) và thấp nhất ở nghiệm thức C : N = 15 : 1 (1,85 ± 0,63 mg/L). Theo Boyd (1998), hàm lượng NO_2^- an toàn không vượt quá 10 mg/L. NO_2^- được hình thành do hàm lượng đạm trong thức ăn, trong quá trình tiêu hóa thức ăn thì cá chỉ hấp thu một lượng đạm trong thức ăn, phần còn lại sẽ thải ra ngoài môi trường. Hàm lượng NO_2^- trong thí nghiệm trong giới hạn thích hợp cho sự phát triển của cá.

Bảng 2. Các yếu tố thủy hóa trong thời gian thí nghiệm

Nghiệm thức	TAN (mg/L)	NO_2^- (mg/L)	Độ kiềm (mg CaCO_3/L)
C : N = 0 : 0	1,30 ± 0,31	2,83 ± 0,35	117 ± 2,31
C : N = 10 : 1	1,08 ± 0,40	2,75 ± 0,52	124 ± 4,00
C : N = 15 : 1	1,37 ± 0,55	1,85 ± 0,63	129 ± 2,31
C : N = 20 : 1	1,43 ± 0,52	2,02 ± 0,15	125 ± 4,62

Độ kiềm trong thí nghiệm dao động trong khoảng 117 - 129 mg CaCO₃/L là thích hợp cho sự phát triển của cá và sự hình thành flocc. Theo Lục Minh Diệp (2012), độ kiềm nên được duy trì từ 100 - 200 mg CaCO₃/L trong hệ thống biofloc.

3.2. Kích thước và thể tích hạt biofloc

Thể tích hạt biofloc ở các nghiệm thức dao động từ 2,17 - 3,33 (mL/L). Nghiệm thức với tỷ lệ C : N = 20 : 1 đạt thể tích lớn nhất (3,33 ± 0,58 mL/L), khác biệt có ý nghĩa thống kê (p < 0,05) so với nghiệm thức C : N = 10 : 1 (2,17 ± 0,76 mL/L) và không có ý nghĩa thống kê (p > 0,05) so với nghiệm thức C : N = 15 : 1. Thể tích hạt biofloc ở

nghiệm thức bón rỉ đường với tỷ lệ C : N = 10 : 1 thấp nhất nhưng khác biệt không có ý nghĩa thống kê (p > 0,05) so với nghiệm thức bón rỉ đường với tỷ lệ C : N = 15 : 1. Trong môi trường nước, tỷ lệ cacbon và nitơ đóng một vai trò quan trọng trong việc cố định các hợp chất N vô cơ độc hại thành sinh khối vi sinh vật hữu ích có thể làm thức ăn trực tiếp cho các loài thủy sản nuôi. Tỷ lệ C : N cao tạo điều kiện cho sự phát triển của vi khuẩn dị dưỡng, dẫn đến những thay đổi đáng kể về chất lượng nước và thành phần biofloc. Việc điều chỉnh tỷ lệ C : N được thể hiện qua bổ sung nguồn cacbon từ rỉ đường đã giúp giảm hàm lượng các yếu tố TAN và NO₂⁻ trong thí nghiệm.

Bảng 3. Kích thước và thể tích hạt biofloc sau 1 tháng ương

Nghiệm thức	Kích thước hạt biofloc (mm)		Thể tích hạt biofloc (mL/L)
	Chiều dài	Chiều rộng	
C : N = 10 : 1	0,335 ± 0,02 ^a	0,190 ± 0,02 ^a	2,17 ± 0,76 ^a
C : N = 15 : 1	0,399 ± 0,02 ^b	0,261 ± 0,02 ^b	2,83 ± 0,29 ^{ab}
C : N = 20 : 1	0,401 ± 0,03 ^b	0,246 ± 0,02 ^b	3,33 ± 0,58 ^b

Ghi chú: Các số liệu trong cùng một cột có chữ cái khác nhau thì khác biệt có ý nghĩa thống kê (p < 0,05).

Theo Avnimelech (2012), biofloc bao gồm vi khuẩn, nguyên sinh động vật, vi tảo, trong đó vi khuẩn dị dưỡng chiếm ưu thế. Kích thước và thể tích hạt biofloc xu hướng tăng dần về cuối thí nghiệm ở tất cả các nghiệm thức, các hạt biofloc mới hình thành có kích thước nhỏ, sau một thời gian hạt biofloc có kích thước lớn dần. Qua kết quả bảng 3 cho thấy, kích thước trung bình hạt biofloc nhỏ nhất ở nghiệm thức bón rỉ đường có tỷ lệ C : N = 10 : 1 (0,335; 0,190 mm), khác biệt có ý nghĩa thống kê (p < 0,05) so với hai nghiệm thức với tỷ lệ C : N = 15 : 1 và C : N = 20 : 1. Trong cùng thời điểm, sự hình thành hạt biofloc phụ thuộc vào liều lượng bón rỉ đường và chịu ảnh hưởng bởi việc cá sử dụng biofloc làm thức ăn.

3.3. Tăng trưởng về khối lượng

Sau 30 ngày ương, khối lượng cũng như tốc độ tăng trưởng của cá ở nghiệm thức C : N = 15 : 1 (6,67 g/con, 0,11 g/ngày, 2,30%/ngày) và C : N = 20 : 1 (6,96 g/con, 0,12 g/ngày và 2,42%/ngày) lớn hơn và khác biệt có ý nghĩa thống kê (p < 0,05) so với 2 nghiệm thức C : N = 0 : 0 (5,55 g/con, 0,07 g/ngày và 1,67%/ngày) và C : N = 10 : 1 (5,90 g/con, 0,08 g/ngày và 1,87%/ngày). Tuy nhiên, kết quả tăng trưởng về khối lượng trong nghiên cứu thấp hơn kết quả nghiên cứu của Thân Thị Hằng và Đỗ Thị Hòa (2013).

Bảng 4. Tăng trưởng về khối lượng của cá sau 30 ngày ương

Nghiệm thức	Khối lượng (g/con)		Tốc độ tăng trưởng khối lượng	
	Ban đầu	30 ngày	Tuyệt đối (g/ngày)	Tương đối (%/ngày)
C : N = 0 : 0	3,36 ± 0,42 ^a	5,55 ± 0,25 ^a	0,07 ± 0,01 ^a	1,67 ± 0,15 ^a
C : N = 10 : 1	3,36 ± 0,42 ^a	5,90 ± 0,28 ^a	0,08 ± 0,01 ^a	1,87 ± 0,16 ^a
C : N = 15 : 1	3,36 ± 0,42 ^a	6,67 ± 0,24 ^b	0,11 ± 0,01 ^b	2,30 ± 0,18 ^b
C : N = 20 : 1	3,36 ± 0,42 ^a	6,96 ± 0,34 ^b	0,12 ± 0,01 ^b	2,42 ± 0,17 ^b

Ghi chú: Các số liệu trong cùng một cột có chữ cái khác nhau thì khác biệt có ý nghĩa thống kê (p < 0,05).

Các hạt biofloc hình thành có kích thước nhỏ, sau một thời gian hạt biofloc có kích thước lớn dần (Avnimelech, 2012). Các hạt biofloc được hình

từ sự gắn kết giữa cacbon trong rỉ đường và nitơ trong môi trường. Bên cạnh đó, cá chìm vây vàng có tập tính ăn theo đàn, ăn liên tục và là nhóm ăn

tap (Bellinger and Avault, 1971). Do đó, ở nghiệm thức bón rỉ đường có tỷ lệ C : N = 15 : 1 và C : N = 20 : 1 có kích cỡ hạt và thể tích biofloc phù hợp, và bổ sung lượng thức ăn ngoài thức ăn công nghiệp nên tốc độ tăng trưởng của cá cao hơn 2 nghiệm thức còn lại.

3.4. Tăng trưởng về chiều dài

Sau 30 ngày ương, chiều dài cũng như tốc độ tăng trưởng trung bình của cá chim vây vàng ở nghiệm thức C : N = 20 : 1 là cao nhất (5,62 cm/con, 0,04 cm/ngày

và 0,75 %/ngày), nhưng lại khác biệt không có ý nghĩa thống kê ($p > 0,05$) so với các nghiệm thức C : N = 0 : 0, C : N = 10 : 1, C : N = 15 : 1. Kết quả cho thấy, chiều dài cũng như tốc độ tăng trưởng của cá chim vây vàng có khác nhau giữa các nghiệm thức. Tuy nhiên, do cá có sự phân cỡ giữa các cá thể nên không có sự khác biệt giữa các nghiệm thức. Bên cạnh đó, cá chim vây vàng là nhóm cá đẹp nên ở giai đoạn cá giống sự khác nhau về chiều dài không sai khác nhiều.

Bảng 5. Tăng trưởng về chiều dài của cá sau 30 ngày ương

Nghiệm thức	Chiều dài (cm/con)		Tốc độ tăng trưởng chiều dài	
	Ban đầu	30 ngày	Tuyệt đối (cm/ngày)	Tương đối (%/ngày)
C:N = 0:0	4,48 ± 0,21 ^a	5,35 ± 0,16 ^a	0,03 ± 0,01 ^a	0,59 ± 0,10 ^a
C:N = 10:1	4,48 ± 0,21 ^a	5,46 ± 0,07 ^a	0,03 ± 0,00 ^a	0,66 ± 0,04 ^a
C:N = 15:1	4,48 ± 0,21 ^a	5,56 ± 0,08 ^a	0,03 ± 0,00 ^a	0,69 ± 0,05 ^a
C:N = 20:1	4,48 ± 0,21 ^a	5,62 ± 0,12 ^a	0,04 ± 0,00 ^a	0,75 ± 0,07 ^a

Ghi chú: Các số liệu trong cùng một cột có chữ cái khác nhau thì khác biệt có ý nghĩa thống kê ($p < 0,05$).

3.5. Tỷ lệ sống và hệ số phân cỡ

Qua kết quả thống kê (Bảng 6) cho thấy, tỷ lệ sống ở nghiệm thức C : N = 20 : 1 (99%) là cao nhất và khác biệt không có ý nghĩa thống kê ($p > 0,05$) so với các nghiệm thức còn lại. Kết quả nghiên cứu này cũng phù hợp với nghiên cứu của Lại Văn Hùng và cộng tác viên (2013), sau 5 tuần ương thì tỷ lệ sống của cá chim vây vàng từ 91,9 - 96,6%. Theo Lý Văn Khánh và cộng tác viên (2020, 2021), 1 tháng sau khi ương cá chim vây vàng trong hệ thống tuần hoàn nước với các loại thức ăn khác nhau và mật độ khác nhau thì tỷ lệ sống đều đạt 100%.

Bảng 6. Tỷ lệ sống và hệ số phân cỡ của cá sau 30 ngày ương

Nghiệm thức	Tỷ lệ sống (%)	Hệ số phân cỡ về khối lượng
C : N = 0 : 0	93,3 ± 7,41 ^a	0,26 ± 0,06 ^a
C : N = 10 : 1	95,7 ± 4,19 ^a	0,24 ± 0,03 ^a
C : N = 15 : 1	98,0 ± 1,41 ^a	0,28 ± 0,05 ^a
C : N = 20 : 1	99,0 ± 1,41 ^a	0,30 ± 0,02 ^a

Ghi chú: Các số liệu trong cùng một cột có chữ cái khác nhau thì khác biệt có ý nghĩa thống kê ($p < 0,05$).

Hệ số phân cỡ về khối lượng không có sự khác biệt có ý nghĩa thống kê ($p > 0,05$) giữa các nghiệm thức. Tỷ lệ sống cao và không khác biệt ở các nghiệm thức, đồng thời sự tăng trưởng nhanh sẽ dẫn đến sự phân cỡ theo thời gian, càng về sau sự

phân cỡ càng tăng do những cá thể nhỏ sẽ bị cạnh tranh thức ăn và sẽ chậm lớn. Tuy nhiên, ở nghiệm thức C : N = 15 : 1 và C : N = 20 : 1 bắt đầu có sự phân cỡ trong các cá thể thí nghiệm. Trong cùng đàn cá, tốc độ tăng trưởng nhanh thường dẫn đến sự phân đàn của cá. Sự phân đàn này theo thời gian sẽ tăng do những cá thể nhỏ sẽ bị cạnh tranh thức ăn và sẽ chậm lớn.

IV. KẾT LUẬN VÀ ĐỀ NGHỊ

4.1. Kết luận

Kết quả thí nghiệm cho thấy ương cá chim vây vàng trong hệ thống biofloc tốt nhất ở nghiệm thức bón rỉ đường với tỉ lệ C : N = 20 : 1 và C : N = 15 : 1 đều cho khối lượng trung bình, tốc độ tăng trưởng và tỷ lệ sống cao hơn so với hai nghiệm thức bón rỉ đường với tỷ lệ C : N = 10 : 1 và C : N = 0 : 0.

4.2. Đề nghị

Có thể ứng dụng ương cá chim vây vàng theo công nghệ biofloc với tỉ lệ C : N = 20 : 1 và C : N = 15 : 1 vào sản xuất.

LỜI CẢM ƠN

Nghiên cứu 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.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- Lục Minh Diệp**, 2012. Ứng dụng công nghệ biofloc, giải pháp kỹ thuật thay thế cho nghề nuôi tôm he thương phẩm hiện nay tại Việt Nam. Trong *Kỷ yếu Hội thảo khoa học ứng dụng công nghệ mới trong nuôi trồng thủy sản*: 3-13.
- Trần Ngọc Hải, Lê Quốc Việt, Lý Văn Khánh và Nguyễn Thanh Phương**, 2017. *Giáo trình kỹ thuật sản xuất giống và nuôi cá biển*. Nhà xuất bản Đại học Cần Thơ: 139 trang.
- Thân Thị Hằng, Đỗ Thị Hòa**, 2013. Ảnh hưởng của mật độ, loại thức ăn và khẩu phần ăn lên sinh trưởng, tỷ lệ sống của cá chim vây vàng (*Trachinotus blochii* Lacepede, 1801) giống ương bằng giai đặt trong ao đất. *Tạp chí Khoa học Công nghệ Thủy sản*, (3): 95-99.
- Lại Văn Hùng, Huỳnh Thư Thư, Trần Văn Dũng, Trần Thị Lê Trang, Phạm Thị Khanh**, 2013. Nghiên cứu ảnh hưởng của hàm lượng vitamin D3 lên sinh trưởng và tỷ lệ sống của cá chim vây vàng (*Trachinotus blochii* Lacepede, 1801) giai đoạn giống. *Tạp chí Khoa học và Công nghệ Biển*, 13 (4): 390-396.
- Lý Văn Khánh, Cao Mỹ Án và Trần Ngọc Hải**, 2020. Ảnh hưởng của thức ăn khác nhau lên tăng trưởng và tỷ lệ sống của cá chim vây vàng (*Trachinotus blochii*). *Tạp chí Khoa học Trường Đại học Cần Thơ*, 56 (Số chuyên đề: Thủy sản).
- Lý Văn Khánh, Cao Mỹ Án và Trần Ngọc Hải**, 2021. Ảnh hưởng của mật độ lên tăng trưởng và tỷ lệ sống của cá chim vây vàng (*Trachinotus blochii*) giống ương trong hệ thống tuần hoàn. *Tạp chí Khoa học Trường Đại học Cần Thơ*, 57 (Số chuyên đề Thủy sản).
- Trương Quốc Phú**, 2009. *Giáo trình Quản lý chất lượng nước*. Khoa thủy sản, Trường Đại học Cần Thơ. 124 trang.
- Allen, K.O and J. W. Avault, Jr.**, 1970. Effects of salinity and water quality on survival and growth of juvenile pompano (*Trachinotus carolinus*). *Coastal Studies Bulletin* (5). Louisiana State University, Baton Rouge, LA: 147-155.
- Avnimelech, Y.**, 1999. Carbon/nitrogen ratio as a control element in aquaculture systems. *Aquaculture*, 176: 227-235.
- Avnimelech, Y.**, 2012. *Biofloc technology. A practical guide Book*. 2nd Edition. The World Aquaculture Society, Baton Rouge, Louisiana, United States: 173 pp.
- Bellinger, J.W. and Avault, J.W.**, 1971. Food habits of juvenile pompano (*Trachinotus carolinus*) in Louisiana. *Transactions of American Fisheries Society*, 99: 486-494.
- Boyd, C.E.**, 1998. *Water quality in ponds aquaculture*. Univer., Ala.: 462 pp.
- Cheng S.C.**, 1990. Reports on the artificial propagation of pompano (*Trachinotus blochii*). *Fish world*, 4: 140-146.
- Finucane, J.H.**, 1969. Ecology of the pompano (*Trachinotus blochii*) and the permit (*T. falcatus*) in Florida. *Transaction of the American Fisheries Society*, 98: 478-486.
- Iverson, E.S. and Berry, F.H.**, 1996. Fish mariculture: progress and potential. *Proceedings of the Gulf and Caribbean Fisheries Institute*, 21: 163-176.
- Juniyanto N.M., Akbar S. and Zakimiin**, 2008. Breeding and seed production of silver pompano (*Trachinotus blochii* Lacepede, 1801) at the Mariculture Development Center of Batam. *Aquaculture Asia Magazine*, XIII (2): 46-48.
- McIntosh, B.J.; Samocha, T.M.; Jones, E.R.; Lawrence, A.L.; McKee, D.A.; Horowitz, S. and Horowitz, A.**, 2000. The effect of a bacterial supplement on the high-density culturing of *Litopenaeus vannamei* with low-protein diet on outdoor tank system and no water exchange. *Aquacultural Engineering*, 21: 215-227.
- Ray Andrew J., A.J., Lewis, B.L., Browdy, C.L. and Leffler, J.W.** 2010. Suspended solids removal to improve shrimp (*Litopenaeus vannamei*) production and an evaluation of a plant-based feed in minimal exchange, super-intensive culture systems. *Aquaculture*, 299: 89-98.
- Watanabe, W.O.**, 1994. Aquaculture of the Florida pompano and other jacks (*Famili Carangidae*) in the Western Atlantic, Gulf of Mexico, and Caribbean basins: Status and potential. In: K.L. Main and C. Rosenfeld (eds.). *Culture of high value marine fishes*, Oceanic Institute, Honolulu, HI.

Effects of C : N ratio on growth and survival of snubnose pompano juvenile (*Trachinotus blochii*) reared in biofloc system

Ly Van Khanh, Duong Thi My Han, Tran Ngoc Hai

Abstract

Rearing snubnose pompano juvenile (*Trachinotus blochii*) was conducted in biofloc system at different C : N ratios at Marine fish hatchery, College of Aquaculture and Fisheries, Can Tho University from November 2019 to January 2020. Experiments consisted of 4 treatments including control, C : N = 10, C : N = 15, and C : N = 20 in triplicate. The pompano juveniles were initially recorded at 3.36 g of body weight and were stocked in 120 L plastic tanks at 20‰ of salinity and continuous aeration. The fish was fed floating pellets containing 44% of protein. After 30 days of rearing, the pompano juveniles were recorded with the best results at 15 and 20 of C : N in body weight (6.67 ± 0.24 and 6.96

± 0.34 g/fish), DWG (0.11 ± 0.01 and 0.12 ± 0.01 g/day), SGR (2.30 ± 0.18 and 2.42 ± 0.17 %/day) and survival rate (98.0 ± 1.41 and 99.0 ± 1.41 %). The results showed that the C : N ratio at 15 and 20 could apply for rearing pompano juveniles in biofloc system.

Keywords: Pompano (*Trachinotus blochii*), C:N ratio, growth, survival ratio, biofloc system

Ngày nhận bài: 18/6/2021

Người phản biện: TS. Võ Văn Bình

Ngày phản biện: 13/7/2021

Ngày duyệt đăng: 30/7/2021

ẢNH HƯỞNG CỦA GIAI ĐOẠN SAN THƯA ĐẾN TỶ LỆ SỐNG CỦA ẤU TRÙNG CUA BIỂN (*Scylla paramamosain*) TẠI TỈNH TRÀ VINH

Lê Chí Thọ^{1*}, Lê Tần Thới¹, Nguyễn Thị Phương¹,
Nguyễn Thanh Tuấn¹, Trần Thanh Điền¹

TÓM TẮT

Nghiên cứu được thực hiện nhằm xác định giai đoạn san thưa thích hợp để góp phần nâng cao tỷ lệ sống của ấu trùng cua biển. Thí nghiệm được bố trí theo khối hoàn toàn ngẫu nhiên với 3 nghiệm thức và lặp lại 3 lần: (1) ương ấu trùng Zoea 1 mật độ 400 con/lít và san thưa giai đoạn Zoea 3; (2) ương ấu trùng Zoea 1 mật độ 400 con/lít và san thưa giai đoạn Zoea 4; (3) ương ấu trùng Zoea 1 mật độ 400 con/lít và san thưa giai đoạn Zoea 5. Tăng trưởng của ấu trùng ở nghiệm thức san thưa Zoea 3 là tốt nhất và có sự khác biệt có ý nghĩa ($p < 0,05$) ở giai đoạn Zoea 5 và Megalopa. Tỷ lệ biến thái ấu trùng của các nghiệm thức san thưa khác biệt có ý nghĩa ($p < 0,05$) ở giai đoạn Zoea 5, Megalopa và Cua 1. Trong đó, tỷ lệ biến thái ấu trùng của nghiệm thức san thưa Zoea 4 là tốt nhất. Sau 22 ngày ương, tỷ lệ sống của cua ở nghiệm thức san thưa giai đoạn Zoea 4 (16,00%) khác biệt có ý nghĩa ($p < 0,05$) với nghiệm thức san thưa giai đoạn Zoea 5 (12,96%) và khác biệt không có ý nghĩa ($p > 0,05$) với nghiệm thức san thưa giai đoạn Zoea 3 (14,75%). Kết quả nghiên cứu cho thấy, trong quá trình ương ấu trùng cua, việc san thưa ấu trùng giai đoạn Zoea 3 hoặc Zoea 4 cho tỷ lệ sống tốt nhất.

Từ khóa: Giống cua biển, quy trình sản xuất giống, tỷ lệ sống, san thưa

I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Nhu cầu giống cua biển của tỉnh Trà Vinh hàng năm gần 130 triệu con, thả nuôi trên diện tích gần 15.500 ha, sản lượng cua hàng năm gần 6.500 tấn. Hiện nay, nguồn giống cung cấp cho nghề nuôi ở Đồng bằng sông Cửu Long nói riêng và ở Việt Nam nói chung chủ yếu từ sinh sản nhân tạo (Trần Ngọc Hải và Nguyễn Thanh Phương, 2009). Bên cạnh đó, nghiên cứu về ương ấu trùng cua biển với các mức độ kiểm khác nhau và không san thưa thì tỷ lệ sống cao nhất chỉ đạt 3,53% (Lý Văn Khánh và *ctv.*, 2015). Theo Lê Quốc Việt và cộng tác viên (2015), trong thực tế hiện nay các trại sản xuất đã ương cua giống theo từng giai đoạn khác nhau và sau đó tiến hành san thưa để nâng cao tỷ lệ sống. Tuy nhiên, chưa có nghiên cứu cụ thể đánh giá ảnh hưởng của từng giai đoạn san thưa khác nhau cũng như mật độ

ương đến tỷ lệ sống để có những khuyến cáo cụ thể nhất là những nghiên cứu được thực hiện tại tỉnh Trà Vinh. Hiện nay, trên địa bàn tỉnh chưa có cơ sở sản xuất cua giống hoàn chỉnh, một số trại sản xuất tôm giống chuyển sang sản xuất cua biển nhưng số lượng rất ít và hiệu quả đạt được chưa cao, trong khi cua giống nhập về không rõ nguồn gốc, chất lượng con giống không ổn định làm ảnh hưởng đến hiệu quả kinh tế của người nuôi. Thực tế sản xuất giống cua biển tại tỉnh Trà Vinh hiện nay có tỷ lệ sống dưới 10%, muốn đẩy mạnh việc sản xuất giống cua biển tại địa phương thì quy trình sản xuất phải có tỷ lệ nuôi vỗ cua ôm trứng và nở tốt trên 60%, tỷ lệ sống đến cua 1 cao hơn 10%, như vậy giá thành sản xuất giảm, người sản xuất có lãi thì họ mới mạnh dạn đầu tư vào sản xuất giống cua biển, góp phần vào tăng hiệu quả kinh tế cho xã hội.

¹ Trung tâm Giống trực thuộc Sở Nông nghiệp và PTNT tỉnh Trà Vinh

* Tác giả chính