

**Đỗ Minh Vịnh, Trần Hoàng Tuấn, Trần Ngọc Hải và Trương Hoàng Minh**, 2016. Đánh giá hiệu quả nuôi tôm thẻ chân trắng thâm canh theo các hình thức tổ chức ở đồng bằng sông Cửu Long. *Tạp chí Khoa học Trường Đại học Cần Thơ*, quyển 2 (42): 50-57.

**Chanratchakool, P., and Phillips M. J.**, 2002. Social and Economic Impacts and Management of Shrimp Disease among Small-scale farmers in Thailand and Vietnam. In Arthur J. R. Ed. Primary Aquatic Healthcare in Rural, small-scale, aquaculture Development. FAO Fish: *Technical Paper*, No. 406: 177-189.

**Quyen, Nguyen Thi Kim, Sano Masaaki and Kuga Mizuho**, 2019. Current Situation of VietGAP System in White Leg Shrimp (*Litopenaeus vannamei*) Intensive Farming: Focus on Disease Control in the Mekong Delta. *Journal of Regional Fisheries*, 59 (3): 146-156.

**Thuy, Nguyen Thi Thanh, and Ford, A**, 2010. Learning from the neighbors: economic and environmental impacts from intensive shrimp farming in the Mekong Delta of Vietnam. *Journal of Sustainability* (2): 2144-2162. Online <https://doi.org/10.3390/su2072144>.

## Comparison of production efficiency between white leg shrimp intensive VietGAP and non-GAP applied systems in Soc Trang province

Huynh Van Hien, Dang Thi Phuong, Nguyen Thi Kim Quyen, Le Nguyen Doan Khoi and Nobuyuki YAGI

### Abstract

The results showed that the scale of VietGAP applied farms was smaller (8,189 m<sup>2</sup>) than non-GAP farms. Stocking density, production period and FCR ratio were not significantly different between the two systems. The yield in VietGAP model was 6.1 tons/ha/cycle, higher than non-VietGAP system (5.3 tons/ha/cycle). The production cost in VietGAP system (466 million VND/ha/cycle) was also higher than non-GAP system (398 million VND/ha/cycle), but higher profits (192 compared to 157 million VND/ha/cycle, respectively) although no significant difference and similar margin profit ratio (0.4 time). Consequently, shrimp culture according to VietGAP need to be encouraged and expanded because of good management of technical indicators and potential financial efficiency because of producing high quality products meeting the requirements for export and creating premise to benchmark international certifications such as ASC.

**Keywords:** White leg shrimp, production efficiency, VietGAP standard, Soc Trang province

Ngày nhận bài: 25/12/2019

Ngày phản biện: 02/01/2020

Người phản biện: PGS.TS. Nguyễn Thanh Long

Ngày duyệt đăng: 13/01/2020

## NGHIÊN CỨU ƯƠNG ẤU TRÙNG TÔM CÀNG XANH THEO CÔNG NGHỆ BIOFLOC VỚI CÁC TỈ LỆ C/N KHÁC NHAU

Phạm Minh Truyền<sup>1</sup>, Lê Thanh Nghị<sup>2</sup>, Châu Tài Tảo<sup>3</sup>, Nguyễn Văn Hòa<sup>3</sup>, Trần Ngọc Hải<sup>3</sup>

### TÓM TẮT

Nghiên cứu nhằm xác định tỉ lệ C/N thích hợp cho tăng trưởng và tỷ lệ sống của ấu trùng và hậu ấu trùng tôm càng xanh (*Macrobrachium rosenbergii*) tốt nhất bằng công nghệ biofloc. Nghiên cứu gồm 5 nghiệm thức bổ sung đường cát với tỉ lệ C/N khác nhau lần lượt là 12,5; 15; 17,5; 20 và nghiệm thức không bổ sung làm đối chứng, mỗi nghiệm thức được lặp lại 3 lần. Bể ương tôm bằng composite có thể tích 500 lít và nước ương có độ mặn 12‰. Ấu trùng tôm được ương với mật độ 60 con/L và được cho ăn bằng Artemia và thức ăn nhân tạo. Kết quả nghiên cứu cho thấy sau 35 ngày ương, tôm ở nghiệm thức tỉ lệ C/N bằng 17,5 cho kết quả tăng trưởng chiều dài PL-15 cao nhất (11,8 ± 0,1 mm) khác biệt có ý nghĩa thống kê ở p < 0,05 so với nghiệm thức đối chứng. Tỷ lệ sống (56,8 ± 1,9%) và năng suất (34.080 ± 1.111 con/m<sup>3</sup>) tôm PL-15 cao nhất ở nghiệm thức tỉ lệ C/N bằng 17,5 khác biệt có ý nghĩa thống kê (p > 0,05) so với các nghiệm thức còn lại. Vì vậy, có thể kết luận rằng, tỉ lệ C/N bằng 17,5 là tốt nhất cho ương ấu trùng tôm càng xanh bằng công nghệ biofloc.

**Từ khóa:** Ấu trùng tôm càng xanh, biofloc, tỉ lệ C/N

<sup>1</sup> Nghiên cứu sinh Nuôi trồng thủy sản Khóa 2017; <sup>2</sup> Học viên cao học khóa 25

<sup>3</sup> Khoa Thủy sản - Đại học Cần Thơ

## I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Tôm càng xanh là đối tượng có giá trị kinh tế cao và được nuôi phổ biến hiện nay. Tuy nhiên, trở ngại lớn nhất đối với nghề nuôi tôm càng xanh hiện nay là thiếu tôm giống và chất lượng giống không đảm bảo. Để tìm giải pháp cho nghề sản xuất giống tôm càng xanh theo hướng an toàn sinh học thì việc ứng dụng công nghệ biofloc trong ương ấu trùng tôm càng xanh để tạo ra con giống chất lượng cao phục vụ cho nghề nuôi là rất cần thiết. 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, làm thức ăn trực tiếp cho tôm, tăng cường dưỡng chất tự nhiên, giảm ô nhiễm môi trường (McIntosh *et al.*, 2000). Hiện nay có các công trình ương giống tôm càng xanh theo công nghệ biofloc (Châu Tài Tào và *ctv.*, 2016; Dương Thiên Kiều, 2018). Trần Ngọc Hải và cộng tác viên (2018) có nghiên cứu bổ sung nguồn carbon bằng bột gạo và rỉ đường trong ương ấu trùng tôm càng xanh bằng công nghệ biofloc cho kết quả tốt. Bên cạnh đó, để nâng cao tỷ lệ sống và tăng trưởng của ấu trùng và hậu ấu trùng tôm càng xanh thì việc xác định được tỉ lệ C/N thích hợp để ương ấu trùng tôm càng xanh trong hệ thống biofloc là rất quan trọng và cần được thực hiện nhằm góp phần hoàn thiện quy trình ương nuôi tôm càng xanh đạt hiệu quả cao.

## II. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

### 2.1. Vật liệu nghiên cứu

Vật liệu nghiên cứu: Bể composite có thể tích 0,5 m<sup>3</sup>, bể xử lý nước 10 m<sup>3</sup>, máy bơm nước, xô nhựa, vợt, khúc xạ kế, kính hiển vi, cân điện tử, máy thổi khí, đá bọt, bình nón imhoff.

### 2.2. Phương pháp nghiên cứu

#### 2.2.1. Nguồn nước thí nghiệm

Nguồn nước thí nghiệm được lấy từ nguồn nước ngọt (nước máy thành phố) pha với nước ót (độ mặn từ 80 - 100‰ được lấy từ ruộng muối ở huyện Vĩnh

Châu, tỉnh Sóc Trăng), để tạo thành nước có độ mặn 12‰ sau đó được xử lý bằng chlorine với nồng độ 50 ppm, sục khí mạnh cho hết lượng chlorine trong nước, tiếp theo dùng Bicarbonate Natri nâng độ kiềm lên 100 mg CaCO<sub>3</sub>/L và cuối cùng bơm qua ống vi lọc 1 µm trước khi sử dụng.

#### 2.2.2. Nguồn ấu trùng tôm càng xanh

Chọn tôm càng xanh mẹ mang trứng màu xám đen, chất lượng tốt, khỏe mạnh, kích cỡ từ 50 - 80 g/con, màu sắc tươi sáng cho vào bể ấp nở có thể tích 500 lít, độ mặn 12‰. Sau khi trứng nở thành ấu trùng, chọn ấu trùng có tính hướng quang mạnh để bố trí thí nghiệm.

#### 2.2.3. Tạo biofloc

Cách tạo biofloc: Biofloc được tạo bằng nguồn carbon từ đường cát (Biên Hòa Pure) với các tỷ lệ C/N khác nhau, đường cát có 55,54% C được phân tích ở Trung tâm kỹ thuật tiêu chuẩn đo lường chất lượng Cần Thơ. Đường cát được pha bằng nước ấm 60°C, với tỷ lệ 1 : 3 (1 đường: 3 nước theo khối lượng), khuấy đều, và ủ trong 48 giờ trước khi cho vào bể ương tôm. Phương thức bổ sung đường cát dựa theo lượng thức ăn nhân tạo sử dụng là Lansy PL có 48% protein, đường cát được bổ sung 3 ngày một lần dựa trên lượng thức ăn cho tôm trong 3 ngày. Lượng đường cát cần bổ sung vào bể để tạo biofloc được tính dựa theo công thức của Avnimelech (2015). Đường cát được bổ sung khi bể ương có ấu trùng xuất hiện giai đoạn 4.

#### 2.2.4. Bố trí thí nghiệm

Nghiên cứu gồm 5 nghiệm thức bổ sung đường cát với tỉ lệ C/N khác nhau lần lượt là 12,5; 15; 17,5; 20 và nghiệm thức không bổ sung làm đối chứng, mỗi nghiệm thức được lặp lại 3 lần cách bố trí hoàn toàn ngẫu nhiên, bể ương bằng composite 500 lít, thể tích nước 400 lít, độ mặn 12 ‰, mật độ ấu trùng 60 con/L, thời gian thí nghiệm là 35 ngày.

#### 2.2.5. Chăm sóc và quản lý ấu trùng tôm càng xanh

**Bảng 1.** Công thức thức ăn chế biến cho ấu trùng tôm càng xanh

Giai đoạn ấu trùng	Loại thức ăn	Lượng thức ăn	Số lần cho ăn
Giai đoạn 1	Không cho ăn		
Giai đoạn 2 - 3	Ấu trùng (AT) <i>artemia</i>	1 AT <i>artemia</i> /mL nước ương	2 lần/ngày (vào lúc 7h và 17h)
Giai đoạn 4 - 5	Thức ăn Lansy PL	1 g/m <sup>3</sup> /lần	3 lần/ngày (8h, 11h và 14h)
	Ấu trùng <i>artemia</i>	3 AT <i>artemia</i> /mL nước ương	1 lần/ngày (17h)
Giai đoạn 6 - 8	Thức ăn Lansy PL	1,5 g/m <sup>3</sup> /lần	3 lần/ngày (8h, 11h và 14h)
	Ấu trùng <i>artemia</i>	3 AT <i>artemia</i> /ml nước ương	1 lần/ngày (17h)
Giai đoạn 9- PL15	Thức ăn Lansy PL	2 g/m <sup>3</sup> /lần	3 lần/ngày (8h, 11h và 14h)
	Ấu trùng <i>artemia</i>	4 AT <i>artemia</i> /ml nước ương	1 lần/ngày (17h)

Hàng ngày theo dõi hoạt động bơi lội của ấu trùng và lượng thức ăn cho ấu trùng ăn. Ấu trùng tôm càng xanh được chăm sóc và cho ăn theo bảng 1. Trong thời gian ương không thay nước, sục khí liên tục để đảm bảo sự lơ lửng của hạt biofloc.

**2.2.6. Các chỉ tiêu theo dõi và thu mẫu phân tích**

- Chỉ tiêu môi trường nước: Nhiệt độ đo bằng nhiệt kế, pH đo bằng máy đo pH, các chỉ tiêu này đo 2 lần/ngày (vào lúc 8h và 14h). Độ kiềm, TAN và NO<sub>2</sub><sup>-</sup> định kỳ thu mẫu 7 ngày/lần. Đối với độ kiềm được phân tích bằng phương pháp chuẩn độ acid, TAN được phân tích bằng phương pháp Phenate và NO<sub>2</sub><sup>-</sup> được phân tích bằng phương pháp Diazonium (APHA, 2005).

- Các chỉ tiêu theo dõi tôm: Chỉ số biến thái của ấu trùng (LSI) được xác định 3 ngày/1 lần, mỗi lần thu ngẫu nhiên 10 ấu trùng/bể, chỉ số biến thái của ấu trùng tôm càng xanh theo dõi đến ngày thứ 21. Chiều dài ấu trùng và hậu ấu trùng được đo ở các giai đoạn 1, 5, 11, PL-1 và PL-15, mỗi lần đo 30 con/bể. Tỷ lệ sống và sinh khối của PL-15 được tính bằng phương pháp định lượng khối lượng tôm, từ đó xác định được số tôm trong bể.

- Chỉ tiêu vi sinh: Vi khuẩn tổng số và vi khuẩn *Vibrio* trong nước, được xác định 15 ngày/lần. Vi khuẩn tổng số và vi khuẩn *Vibrio* trong tôm được xác định cuối thí nghiệm. Xác định mật độ vi khuẩn theo phương pháp của Huys (2002).

- Chỉ tiêu biofloc: Thể tích biofloc (FV) được xác định khi bể ương có tôm ở giai đoạn PL-5, PL-10 và PL-15 bằng bình imhoff, xác định kích cỡ hạt biofloc bằng cách đo chiều dài và chiều rộng ngẫu nhiên 10 hạt biofloc dưới kính hiển vi có trục vi thị kính.

**2.2.7. Phương pháp xử lý số liệu**

Các số liệu thu thập được tính toán các giá trị trung bình, độ lệch chuẩn bằng phần mềm Microsoft Excel 2013, 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 22.0 ở mức ý nghĩa (p < 0,05).

**2.3. Thời gian và địa điểm nghiên cứu**

Nghiên cứu được thực hiện từ tháng 3 đến tháng 4 năm 2019 tại Trại thực nghiệm nước lợ, Khoa Thủy sản, Trường Đại học Cần Thơ.

**III. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN**

**3.1. Các yếu tố môi trường trong bể ương ấu trùng**

Trong quá trình ương ấu trùng tôm càng xanh các yếu tố môi trường được thể hiện trong bảng 2. Các giá trị nhiệt độ, pH giữa các nghiệm thức chênh lệch nhau không đáng kể. Nhiệt độ trung bình trong các bể ương của thí nghiệm dao động từ 29,4 - 31,2°C. Rao và Tripathy (1993) cho rằng nhiệt độ thích hợp cho sự phát triển của ấu trùng tôm càng xanh dao động trong khoảng 26 - 31°C.

pH trung bình buổi sáng và chiều của thí nghiệm dao động không lớn từ 8,14 - 8,31. Nguyễn Thanh Phương và cộng tác viên (2003) cho rằng pH từ 7 - 8,5 là thích hợp cho ương ấu trùng tôm càng xanh.

Bảng 2 cho thấy hàm lượng NO<sub>2</sub><sup>-</sup> ở các nghiệm thức dao động từ 0,57 - 1,07 mg/L và hàm lượng TAN dao động từ 0,8 - 1,76 mg/L. Theo Sandifer và Smith (1985), nước ương ấu trùng tôm càng xanh thì hàm lượng TAN phải dưới 1,5 mg/L và hàm lượng NO<sub>2</sub><sup>-</sup> không nên vượt quá 1,8 mg/L. Qua kết quả phân tích cho thấy độ kiềm trong nước ương ấu trùng dao động trong khoảng 111,9 - 116,4 mg CaCO<sub>3</sub>/L. Theo Châu Tài Tảo và Trần Minh Phú (2015) thì độ kiềm thích hợp cho ấu trùng và hậu ấu trùng tôm càng xanh từ 100 - 120 mg CaCO<sub>3</sub>/L.

Như vậy các yếu tố môi trường nhiệt độ, pH, TAN, NO<sub>2</sub><sup>-</sup> và độ kiềm của thí nghiệm đều nằm trong khoảng thích hợp cho ương ấu trùng tôm càng xanh.

**Bảng 2.** Các chỉ tiêu môi trường trong bể ương ấu trùng tôm càng xanh

Chỉ tiêu		Nghiệm thức tỷ lệ C/N				
		Đối chứng	12,5	15	17,5	20
Nhiệt độ (°C)	Sáng	30,1 ± 0,3	29,4 ± 0,6	30,0 ± 0,7	30,0 ± 1,0	29,7 ± 0,3
	Chiều	31,0 ± 0,2	30,7 ± 0,5	31,2 ± 0,5	31,0 ± 0,7	30,9 ± 0,1
pH	Sáng	8,16 ± 0,02	8,14 ± 0,03	8,14 ± 0,02	8,14 ± 0,04	8,15 ± 0,01
	Chiều	8,31 ± 0,02	8,29 ± 0,04	8,31 ± 0,01	8,28 ± 0,03	8,28 ± 0,03
NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> (mg/L)		1,07 ± 0,25	0,57 ± 0,06	0,87 ± 0,06	0,87 ± 0,40	0,95 ± 0,53
TAN (mg/L)		1,76 ± 0,36	0,93 ± 0,67	0,92 ± 0,29	1,17 ± 0,52	0,80 ± 0,16
Độ kiềm (mg CaCO <sub>3</sub> /L)		114,9 ± 2,6	116,4 ± 4,5	114,9 ± 2,6	111,9 ± 4,5	114,9 ± 2,6

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

### 3.2. Các chỉ tiêu vi sinh

#### 3.2.1. Vi khuẩn tổng

Bảng 3 cho thấy mật độ vi khuẩn tổng trong nước ở các nghiệm thức của thí nghiệm dao động từ  $1,05 - 35,3 \times 10^4$  CFU/mL khác biệt có ý nghĩa thống kê ( $p < 0,05$ ) giữa các nghiệm thức. Trong đó, nghiệm thức tỷ lệ C/N 12,5 là cao nhất ở hai lần thu mẫu, khác biệt có ý nghĩa thống kê ( $p < 0,05$ ) so với các nghiệm thức còn lại. Nghiệm thức tỷ lệ C/N 20 có

mật độ vi khuẩn tổng trong nước thấp nhất, nhưng khác biệt không có ý nghĩa thống kê ( $p > 0,05$ ) so với nghiệm thức tỷ lệ C/N 15 và 17,5.

Bên cạnh đó, kết quả phân tích mẫu tôm cho thấy mật độ vi khuẩn tổng dao động  $111,9 \times 10^4 - 369,2 \times 10^4$  CFU/g. Cao nhất ở nghiệm thức tỷ lệ C/N = 20 với mật độ vi khuẩn tổng  $369,2 \times 10^4$  CFU/g và khác biệt có ý nghĩa thống kê ( $p < 0,05$ ) so với các nghiệm thức còn lại.

**Bảng 3.** Mật độ vi khuẩn tổng trong mẫu nước ( $10^4$  CFU/mL) và trong tôm ( $10^4$  CFU/g)

Chỉ tiêu	Lần thu	Nghiệm thức tỷ lệ C/N				
		Đối chứng	12,5	15	17,5	20
Vi khuẩn trong nước	1	$3,53 \pm 0,89^{bc}$	$4,4 \pm 1,8^c$	$1,95 \pm 0,18^{ab}$	$2,4 \pm 1,0^{ab}$	$1,05 \pm 0,17^a$
	2	$27,5 \pm 1^{ab}$	$35,3 \pm 15,2^c$	$28,0 \pm 21,9^{ab}$	$14,3 \pm 7,1^{ab}$	$10,7 \pm 0,8^a$
Vi khuẩn trong tôm		$218,6 \pm 34,7^b$	$111,9 \pm 36,9^a$	$167,2 \pm 29,5^{ab}$	$112,7 \pm 26^a$	$369,2 \pm 46^c$

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

#### 3.2.2. Vi khuẩn Vibrio

Mật độ vi khuẩn *Vibrio* trong nước ương tôm trung bình trong 2 lần thu mẫu ở các nghiệm thức biến động từ  $1,3 \times 10^2$  đến  $70,2 \times 10^2$  CFU/mL (Bảng 4). Phân tích mẫu lần 1 cho thấy nghiệm thức đối chứng mật độ vi khuẩn *Vibrio* cao nhất khác biệt có ý nghĩa thống kê ( $p < 0,05$ ) so với các nghiệm thức còn lại, mật độ *Vibrio* thấp nhất ở nghiệm thức tỷ lệ C/N 15. Ở lần thu mẫu khi kết thúc thí nghiệm, nghiệm thức tỷ lệ C/N 17,5 và 20 có mật độ vi khuẩn *Vibrio* cao nhất lần lượt là  $70,2 \times 10^2$  và  $67,3 \times 10^2$  CFU/mL khác biệt có ý nghĩa thống

kê so với các nghiệm thức còn lại, nghiệm thức có mật độ *Vibrio* thấp nhất ở nghiệm thức có tỷ lệ C/N bằng 12,5, nhưng khác biệt không có ý nghĩa thống kê so với nghiệm thức có tỷ lệ C/N bằng 15. Mật độ vi khuẩn *Vibrio* trong tôm của nghiệm thức tỷ lệ C/N = 12,5 và nghiệm thức 17,5 không có vi khuẩn *Vibrio* và khác biệt có ý nghĩa thống kê ( $p < 0,05$ ) so với các nghiệm thức còn lại. Trong nghiên cứu của Trần Ngọc Hải và cộng tác viên (2018), ương ấu trùng tôm càng xanh trong hệ thống biofloc với các nguồn carbon khác nhau mật độ *Vibrio* lên đến  $15,8 \pm 1,05 \times 10^3$  CFU/mL chưa thấy ảnh hưởng đến ấu trùng.

**Bảng 4.** Mật độ vi khuẩn *Vibrio* trong mẫu nước ( $10^2$  CFU/mL) và trong tôm ( $10^2$  CFU/g)

Chỉ tiêu	Lần thu	Nghiệm thức tỷ lệ C/N				
		Đối chứng	12,5	15	17,5	20
<i>Vibrio</i> trong nước	1	$6,4 \pm 1,2^c$	$4,3 \pm 0,9^b$	$1,3 \pm 0,3^a$	$4,6 \pm 1,2^b$	$1,5 \pm 0,5^a$
	2	$45,7 \pm 10,8^b$	$12,3 \pm 2,4^a$	$21,0 \pm 4,1^a$	$70,2 \pm 6,3^c$	$67,3 \pm 11,2^c$
<i>Vibrio</i> trong tôm		$4,5 \pm 7,8^b$	$0,0 \pm 0,0^a$	$5,4 \pm 9,4^b$	$0,0 \pm 0,0^a$	$7,8 \pm 6,8^b$

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

### 3.3. Các chỉ tiêu biofloc

#### 3.3.1. Thể tích và kích cỡ hạt biofloc

Thể tích và kích cỡ biofloc ở nghiệm thức đối chứng không có nên không được phân tích. Ở lần thu mẫu thứ 1 thể tích biofloc cao nhất ở nghiệm thức tỷ lệ C/N bằng 17,5 ( $0,37 \pm 0,38$  ml/L), khác biệt không có ý nghĩa thống kê so với các nghiệm thức còn lại. Thu mẫu lần tiếp theo, cho thấy thể tích biofloc cao nhất ở nghiệm thức tỷ lệ C/N bằng 20

( $0,70 \pm 0,26$  ml/L), khác biệt không có ý nghĩa thống kê so với tất cả các nghiệm thức. Lần thu mẫu cuối, thể tích biofloc tăng nhanh và cao nhất ở nghiệm thức tỷ lệ C/N bằng 17,5 ( $2,10 \pm 0,46$  ml/L). Theo Dương Thiên Kiều (2018), ương giống tôm càng xanh ở các độ mặn khác nhau theo công nghệ biofloc cho thấy thể tích biofloc dao động từ 0,21 đến 2,29 ml/L là thích hợp. Như vậy, thể tích biofloc ở các nghiệm thức thích hợp cho sự phát triển của ấu trùng.

Chiều dài hạt biofloc trung bình của các nghiệm thức sau thời gian ương dao động từ 0,16 mm đến 0,2 mm, chiều rộng dao động từ 0,15 - 0,2 mm. Chiều dài đạt giá trị lớn nhất ở nghiệm thức có tỉ lệ C/N bằng 15 và 17,5 ở cả ba lần thu mẫu. Chiều rộng hạt biofloc của lần thu mẫu thứ 2 và 3 tăng hơn so với thu ở lần thứ nhất, nghiệm thức tỉ lệ C/N bằng 15 và 17,5 có chiều rộng lớn ở cả ba lần thu mẫu và khác biệt có ý nghĩa thống kê ( $p < 0,05$ ) so với

các nghiệm thức còn lại. Nhìn chung, trong cùng một nghiệm thức, biến động kích thước hạt biofloc tương đối thấp. Ngoài ra, kích thước hạt biofloc có xu hướng tăng theo thời gian ương. Nghiên cứu trước nhận định rằng, biofloc có vai trò vừa cải thiện môi trường nước, đồng thời làm thức ăn bổ sung cho tôm (Avnimelech, 2012). Như vậy thể tích và kích cỡ hạt biofloc của các nghiệm thức nằm trong khoảng thích hợp trong ương ấu trùng tôm càng xanh.

**Bảng 5.** Thể tích và kích cỡ hạt biofloc

Chỉ tiêu		Nghiệm thức tỷ lệ C/N			
		12,5	15	17,5	20
Thể tích (mL/L)	Lần 1	0,10 ± 0,00 <sup>a</sup>	0,23 ± 0,15 <sup>a</sup>	0,37 ± 0,38 <sup>a</sup>	0,17 ± 0,12 <sup>a</sup>
	Lần 2	0,30 ± 0,20 <sup>a</sup>	0,27 ± 0,06 <sup>a</sup>	0,57 ± 0,21 <sup>a</sup>	0,70 ± 0,26 <sup>a</sup>
	Lần 3	1,33 ± 0,29 <sup>a</sup>	1,40 ± 0,66 <sup>a</sup>	2,10 ± 0,46 <sup>b</sup>	1,70 ± 0,46 <sup>a</sup>
Chiều dài (mm)	Lần 1	0,16 ± 0,01 <sup>a</sup>	0,17 ± 0,01 <sup>b</sup>	0,17 ± 0,00 <sup>b</sup>	0,16 ± 0,01 <sup>a</sup>
	Lần 2	0,18 ± 0,01 <sup>ab</sup>	0,19 ± 0,01 <sup>bc</sup>	0,20 ± 0,01 <sup>c</sup>	0,17 ± 0,01 <sup>a</sup>
	Lần 3	0,17 ± 0,01 <sup>a</sup>	0,19 ± 0,01 <sup>b</sup>	0,19 ± 0,01 <sup>b</sup>	0,17 ± 0,01 <sup>a</sup>
Chiều rộng (mm)	Lần 1	0,16 ± 0,01 <sup>a</sup>	0,17 ± 0,01 <sup>b</sup>	0,17 ± 0,01 <sup>b</sup>	0,15 ± 0,01 <sup>a</sup>
	Lần 2	0,17 ± 0,02 <sup>a</sup>	0,19 ± 0,01 <sup>b</sup>	0,20 ± 0,01 <sup>b</sup>	0,17 ± 0,01 <sup>a</sup>
	Lần 3	0,17 ± 0,01 <sup>a</sup>	0,19 ± 0,01 <sup>b</sup>	0,19 ± 0,01 <sup>b</sup>	0,17 ± 0,01 <sup>a</sup>

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

**3.4. Chỉ số biến thái (LSI) của ấu trùng tôm càng xanh**

Kết quả LSI của ấu trùng trong quá trình thí nghiệm được thể hiện ở bảng 6, cho thấy LSI trung bình của các nghiệm thức ương từ ngày 3 đến ngày 21 dao động từ 3,17 - 10,73. Trong đó, nghiệm thức tỉ lệ C/N bằng 20 có chỉ số biến thái cao nhất là 10,73 ± 0,06, thấp nhất ở nghiệm thức tỉ lệ C/N bằng 12,5

với chỉ số biến thái là 10,40 ± 0,26. Nhưng giữa các nghiệm thức thì khác biệt không có ý nghĩa thống kê ( $p > 0,05$ ) trong quá trình thí nghiệm. Nghiên cứu của Trần Ngọc Hải và cộng tác viên (2018) về ương ấu trùng tôm càng xanh bằng công nghệ biofloc với các nguồn carbon khác nhau cho thấy chỉ số biến thái của ấu trùng tôm càng xanh dao động từ 10,6 đến 11,5.

**Bảng 6.** Chỉ số biến thái (LSI) ấu trùng tôm càng xanh

LSI	Nghiệm thức tỷ lệ C/N				
	Đối chứng	12,5	15	17,5	20
3 ngày	3,20 ± 0,30 <sup>a</sup>	3,17 ± 0,06 <sup>a</sup>	3,20 ± 0,10 <sup>a</sup>	3,27 ± 0,12 <sup>a</sup>	3,27 ± 0,15 <sup>a</sup>
6 ngày	5,27 ± 0,12 <sup>a</sup>	5,30 ± 0,17 <sup>a</sup>	5,27 ± 0,15 <sup>a</sup>	5,37 ± 0,15 <sup>a</sup>	5,23 ± 0,23 <sup>a</sup>
9 ngày	5,80 ± 0,30 <sup>a</sup>	5,90 ± 0,26 <sup>a</sup>	5,77 ± 0,15 <sup>a</sup>	5,73 ± 0,12 <sup>a</sup>	5,93 ± 0,40 <sup>a</sup>
12 ngày	6,70 ± 0,35 <sup>a</sup>	6,57 ± 0,21 <sup>a</sup>	5,73 ± 1,10 <sup>a</sup>	6,67 ± 0,31 <sup>a</sup>	6,77 ± 0,15 <sup>a</sup>
15 ngày	8,40 ± 0,30 <sup>a</sup>	8,67 ± 0,06 <sup>a</sup>	8,50 ± 0,17 <sup>a</sup>	8,50 ± 0,20 <sup>a</sup>	8,50 ± 0,17 <sup>a</sup>
18 ngày	8,93 ± 0,12 <sup>a</sup>	9,63 ± 0,59 <sup>a</sup>	9,17 ± 0,31 <sup>a</sup>	9,00 ± 0,79 <sup>a</sup>	9,37 ± 0,15 <sup>a</sup>
21 ngày	10,57 ± 0,47 <sup>a</sup>	10,40 ± 0,26 <sup>a</sup>	10,63 ± 0,15 <sup>a</sup>	10,57 ± 0,21 <sup>a</sup>	10,73 ± 0,06 <sup>a</sup>

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

### 3.5. Chiều dài ấu trùng và hậu ấu trùng tôm càng xanh

Kết quả theo dõi chiều dài của ấu trùng và hậu ấu trùng tôm càng xanh được thể hiện qua bảng 7. Ở giai đoạn 1, chiều dài trung bình của ấu trùng tôm càng xanh ở các nghiệm thức là 2,0 mm, không có sự chênh lệch giữa các nghiệm thức. Ở giai đoạn 5, nghiệm thức tỉ lệ C/N bằng 17,5 tôm có chiều dài lớn nhất ( $4,0 \pm 0,2$  mm) và nghiệm thức tỉ lệ C/N bằng 12,5 có chiều dài thấp nhất là  $3,7 \pm 0,1$  mm, nhưng khác biệt không có ý nghĩa thống kê ( $p > 0,05$ ) ở các nghiệm thức. Ở giai đoạn 11, chiều dài ấu trùng dao động từ 7,4 đến 7,8 và khác biệt không có ý nghĩa thống kê ( $p > 0,05$ ) giữa các nghiệm thức.

Theo Uno và Soo (1969), chiều dài của ấu trùng giai đoạn 5 và 11 lần lượt là 2,80 và 7,73 mm. Chiều dài của PL-1: nghiệm thức tỉ lệ C/N bằng 12,5 có chiều dài thấp nhất  $8,4 \pm 0,3$ , khác biệt có ý nghĩa thống kê ( $p < 0,05$ ) so với các nghiệm thức còn lại. Chiều dài của PL-15 ở nghiệm thức có tỉ lệ C/N bằng 17,5 tốt nhất là  $11,8 \pm 0,1$  mm và khác biệt có ý nghĩa thống kê ( $p < 0,05$ ) so với nghiệm thức đối chứng có chiều dài thấp nhất ( $9,5 \pm 1,0$ ), nhưng khác biệt không có ý nghĩa thống kê ( $p < 0,05$ ) so với các nghiệm thức còn lại. Theo Châu Tài Tảo và cộng tác viên (2014), chiều dài trung bình ấu trùng tôm càng xanh giai đoạn 5, 11, PL-15 lần lượt là  $2,81 \pm 0,15$  mm;  $6,69 \pm 0,25$  mm; chiều dài PL-15 là  $9,06 \pm 0,23$  mm.

**Bảng 7.** Chiều dài (mm) ấu trùng và hậu ấu trùng tôm càng xanh

Giai đoạn	Nghiệm thức tỷ lệ C/N				
	Đối chứng	12,5	15	17,5	20
Giai đoạn 1	$2,0 \pm 0,0^a$	$2,0 \pm 0,0^a$	$2,0 \pm 0,0^a$	$2,0 \pm 0,0^a$	$2,0 \pm 0,0^a$
Giai đoạn 5	$3,9 \pm 0,2^a$	$3,7 \pm 0,1^a$	$3,8 \pm 0,2^a$	$4,0 \pm 0,2^a$	$3,8 \pm 0,1^a$
Giai đoạn 11	$7,5 \pm 0,3^a$	$7,8 \pm 0,0^a$	$7,4 \pm 0,0^a$	$7,6 \pm 0,4^a$	$7,5 \pm 0,1^a$
Postlarvae-1	$8,9 \pm 0,2^b$	$8,4 \pm 0,3^a$	$8,9 \pm 0,2^b$	$9,1 \pm 0,1^b$	$9,0 \pm 0,4^b$
Postlarvae-15	$9,5 \pm 1,0^a$	$11,0 \pm 0,4^b$	$11,7 \pm 0,9^b$	$11,8 \pm 0,1^b$	$10,9 \pm 0,8^b$

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

### 3.6. Tỷ lệ sống và sinh khối tôm PL-15

Tỷ lệ sống của PL-15 giữa các nghiệm thức dao động từ 48,7 - 56,8% và sinh khối PL-15 của các nghiệm thức dao động từ 29.200 - 34.080 con/m<sup>3</sup>. Trong đó ở nghiệm thức tỉ lệ C/N bằng 17,5 có tỉ lệ sống ( $56,8 \pm 1,9$  %) và sinh khối ( $34.080 \pm 1.111$  con/m<sup>3</sup>) cao nhất khác biệt có ý nghĩa thống kê ( $p < 0,05$ ) so với các nghiệm thức còn lại. Theo nghiên cứu của Nguyễn Thanh Phương và cộng tác

viên (2003) sinh khối tôm PL-15 là 27.800 con/m<sup>3</sup>; còn theo Trần Ngọc Hải và cộng tác viên (2018), ương ấu trùng tôm càng xanh trong hệ thống biofloc với bổ sung các nguồn carbon khác nhau từ giai đoạn 4 cho năng suất PL-15 dao động từ 18.411 đến 24.569 con/m<sup>3</sup> và tỷ lệ sống đạt từ 30,7 đến 40,9%. Qua đó cho thấy tỷ lệ sống và sinh khối PL-15 ở nghiệm thức tỉ lệ C/N bằng 17,5 là tốt nhất.

**Bảng 8.** Tỷ lệ sống và sinh khối của PL-15

Chỉ tiêu	Nghiệm thức tỷ lệ C/N				
	Đối chứng	12,5	15	17,5	20
Tỷ lệ sống (%)	$48,7 \pm 1,3^a$	$49,3 \pm 1,9^a$	$50,4 \pm 1,4^a$	$56,8 \pm 1,9^b$	$51,5 \pm 1,2^a$
Sinh khối (con/m <sup>3</sup> )	$29.200 \pm 760^a$	$29.580 \pm 1.149^a$	$30.240 \pm 831^a$	$34.080 \pm 1.111^b$	$30.880 \pm 716^a$

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

## IV. KẾT LUẬN VÀ ĐỀ NGHỊ

### 4.1. Kết luận

Kết quả nghiên cứu cho thấy các yếu tố đạm NO<sub>2</sub><sup>-</sup> và TAN ở nghiệm thức có bổ sung đường cát thấp hơn so với nghiệm thức đối chứng.

Chiều dài của tôm PL15 ở các nghiệm thức có bổ sung đường cát dao động từ  $10,9 \pm 0,8$  mm đến 11,8

$\pm 0,1$  mm, khác biệt có ý nghĩa thống kê ( $p < 0,05$ ) so với nghiệm thức đối chứng.

Tỷ lệ sống ( $56,8 \pm 1,9$  %) và sinh khối ( $34.080 \pm 1.111$  con/m<sup>3</sup>) của PL15 cao nhất ở nghiệm thức bổ sung đường cát với tỉ lệ C/N bằng 17,5 khác biệt có ý nghĩa thống kê ( $p < 0,05$ ) so với các nghiệm thức còn lại.

## 4.2. Đề nghị

Ứng dụng bổ sung đường cát với tỉ lệ C/N = 17,5 trong ương ấu trùng tôm càng xanh để ứng dụng vào thực tế sản xuất.

## 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

## TÀI LIỆU THAM KHẢO

**Châu Tài Tảo, Trần Minh Nhứt và Trần Ngọc Hải,** 2014. Đánh giá chất lượng ấu trùng và hậu ấu trùng của một số nguồn tôm càng xanh (*Macrobrachium rosenbergii*) ở các tỉnh phía nam. *Tạp chí Khoa học, Đại học Cần Thơ*, (34): 64-69.

**Châu Tài Tảo, 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 Nông nghiệp và Phát triển nông thôn*, (3+4): 93-99.

**Châu Tài Tảo, Trần Ngọc Hải và Phạm Chí Nguyễn,** 2016. Ảnh hưởng của mật độ lên tăng trưởng và tỷ lệ sống của ương giống tôm càng xanh (*Macrobrachium rosenbergii*) theo công nghệ biofloc. *Tạp chí Khoa học Công nghệ Nông nghiệp Việt Nam*, (09): 60-64.

**Dương Thiên Kiều,** 2018. *Nghiên cứu ảnh hưởng của độ mặn và cường độ ánh sáng trong ương giống tôm càng xanh (Macrobrachium rosenbergii) bằng công nghệ biofloc.* Luận văn tốt nghiệp Cao học ngành nuôi trồng thủy sản. Đại học Cần Thơ.

**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 (Macrobrachium rosenbergii).* Nhà xuất bản Nông nghiệp. TP. Hồ Chí Minh. 127 trang.

**Trần Ngọc Hải, Phạm Văn Đầy và Châu Tài Tảo,** 2018. Nghiên cứu ương ấu trùng tôm càng xanh bằng

công nghệ biofloc với các nguồn cacbon khác nhau. *Tạp chí Khoa học Công nghệ Nông nghiệp Việt Nam*, quyển 95 (10): 125-129.

**AOAC,** 2000. *Official Methods of Analysis.* Association of Official Analytical Chemists Arlington. 159p.

**APHA,** 2005. *American Water Works Association, Water Pollution Control Association.* Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 21<sup>st</sup> edition. American Public Health Association, Washington, DC, USA.

**Avnimelech, Y.,** 2012. *Biofloc Technology - A Practical Guide Book,* 2<sup>nd</sup> ed. The World Aquaculture Society, Baton Rouge, Louisiana, EUA. 272p.

**Avnimelech, Y.,** 2015. *Biofloc Technology A Practical Guide Book,* 3<sup>rd</sup> Edition. The World Aquaculture Society, Baton Rouge, Louisiana. United States. 182 pages.

**Huys, G.,** 2002. *Preservation of bacteria using commercial cry preservation systems.* Standard Operation Procedure, Asia resist. 35p.

**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.

**Rao, K.J. and S.D. Tripathy,** 1993. *A manual of giant freshwater prawn hatchery.* CIFA Manual Series 2. 50 pages.

**Sandifer P.A. and Smith T.I.J,** 1985. *Freshwater Prawns.* In Hunner, J. and E.E. Brown (Ed.), Crustacean and Mollusk Aquaculture in the United State. Van Nostrand Rienhold, Newyork, pp 63- 125.

**Uno, Y. and K.C. Soo.,** 1969. Larval development of *Macrobrachium rosenbergii* reared in the laboratory. *J. Tokyo Univ. Fish.*, 55 (2): 79-90.

## Rearing larvae of freshwater prawn by biofloc technology with different C/N ratio

Pham Minh Truyen, Le Thanh Nghi,  
Chau Tai Tao, Nguyen Van Hoa, Tran Ngoc Hai

### Abstract

This research aimed to investigate the appropriate C/N ratio for the best growth and survival rate of freshwater prawn (*Macrobrachium rosenbergii*) larvae and postlarvae (PL) using biofloc technology. There were five treatments of granulated sugar supplement with different C/N ratios as (i) no sugar addition (control) (ii) C/N = 12.5 : 1, (iii) C/N = 15 : 1, (iv) C/N = 17.5 : 1 and (v) C/N = 20 : 1, with three replications. Composite tanks of 500 litter and water salinity of 12‰ were used. Larvae were stocked at 60 inds/L and fed with Artemia and artificial feed. After 35 days of rearing, the results of the experiment showed that C/N ratio of 17.5 : 1 was recorded the highest growth in length of PL-15 (11.8 ± 0.1 mm) and the difference was statistically significant at p < 0.05 compared to control treatment. Survival rate (56.8 ± 1.9%) and productivity (34,080 ± 1.111 prawn/m<sup>3</sup>) of PL-15 prawn in the treatment with C/N ratio of 17.5 were the best significant difference at p > 0.05 compared to other treatments. Therefore, it can be concluded that the C/N ratio of 17.5 : 1 was best for larvae rearing of giant freshwater prawn using biofloc technology.

**Keywords:** Biofloc, freshwater prawn larvae, C/N ratio

Ngày nhận bài: 15/12/2019

Ngày phản biện: 6/01/2020

Người phản biện: TS. Nguyễn Văn Triều

Ngày duyệt đăng: 13/01/2020