



DOI:10.22144/ctu.jvn.2018.148

THỰC NGHIỆM ƯƠNG ẤU TRÙNG TÔM SÚ (*Penaeus monodon*) VỚI CÁC MÔ HÌNH KHÁC NHAU

Trần Ngọc Hải và Lê Quốc Việt*

Khoa Thủy Sản, Trường Đại học Cần Thơ

*Người chịu trách nhiệm về bài viết: Lê Quốc Việt (email: quocviet@ctu.edu.vn)

Thông tin chung:

Ngày nhận bài: 11/01/2018

Ngày nhận bài sửa: 19/03/2018

Ngày duyệt đăng: 29/10/2018

Title:

Rearing black tiger shrimp larvae (*Penaeus monodon*) in different model systems

Từ khóa:

Mô hình ương, *Penaeus monodon*, tôm sú

Keywords:

Black tiger shrimp, *Penaeus monodon*, rearing model system

ABSTRACT

The study is aimed to determine the best rearing system for growth, the survival rate of black tiger shrimp larvae and post larvae (PL). The experiment consisted of four treatments: (i) recirculating system, (ii) opened system (water exchange), (iii) Bio-product, and (iv) Bioflocs technology. The larvae at nauplius 4 (body length = 0.41 ± 0.02 mm) were stocked in 500 L tanks at 150 inds/L of density and 30‰ of salinity. When the larvae reached to Mysis-1 phase, then applications for each system were started as (i) connecting to bio-filters, (ii) water exchange every 3 days, (iii) using bio-product (*Yucca* with 10 mL/m^3 every 3 days) and (iv) adding molasses (C: N = 30) every 3 days. After 19 days of stocking, the water parameters in all treatments were in the suitable range for the growth of larvae and postlarvae. The body length of the larvae at Zoea-1, Mysis-1, and PL5 among treatments were not significantly different ($p > 0.05$). However, the body length of PL10 in bio-product treatment and RAS were 9.60 mm and 9.58 mm, respectively, which were not significant compared to Bioflocs treatment (9.24 mm), but significantly different compared to exchange water treatment (8.86 mm). Similarly, the survival rate of PL10 reached the highest post in bio-product treatment (51.9%), statistically greater to opened system (36.9%) and Bioflocs (42%), but there is no significant difference compared to RAS (43.9%).

TÓM TẮT

Nghiên cứu nhằm xác định mô hình ương thích hợp cho sự tăng trưởng, tỷ lệ sống của ấu trùng và hậu ấu trùng tôm sú. Thí nghiệm gồm 4 nghiệm thức: (i) ương ấu trùng trong hệ thống tuần hoàn; (ii) thay nước; (iii) sử dụng chế phẩm yucca và (iv) ứng dụng công nghệ biofloc. Bể ương có thể tích 500 L, ấu trùng được bố trí ở giai đoạn nauplius 4 có chiều dài $0,41 \pm 0,02$ mm, mật độ 150 con/L và độ mặn 30‰. Khi ấu trùng chuyển sang giai đoạn Mysis-1, thì bắt đầu vận hành hệ thống tuần hoàn, thay nước (3 ngày/lần), sử dụng chế phẩm yucca ($10 \text{ mL/m}^3/\text{lần}/3$ ngày) và nghiệm thức biofloc được bổ sung carbohydrate từ rỉ đường tương ứng với tỷ lệ C:N = 30:1. Kết quả sau 19 ngày ương, các yếu tố môi trường nước đều nằm trong khoảng thích hợp cho sự phát triển của ấu trùng và hậu ấu trùng của tôm sú. Trung bình chiều dài ấu trùng tôm của các nghiệm thức ở giai đoạn Zoea-1, Mysis-1, post larvae (PL) 1 và PL5 khác nhau không có ý nghĩa thống kê ($p > 0,05$); đến giai đoạn PL10, chiều dài tôm ở nghiệm thức sử dụng chế phẩm yucca là 9,60 mm và nghiệm thức tuần hoàn là 9,58 mm, khác biệt không ý nghĩa so với chiều dài tôm ở nghiệm thức ứng dụng biofloc (9,24 mm), nhưng khác biệt có nghĩa so với nghiệm thức thay nước (8,86 mm). Tương tự, tỷ lệ sống của tôm ở giai đoạn PL10 đạt cao nhất ở nghiệm thức sử dụng chế phẩm yucca (51,9%), khác biệt có nghĩa so với nghiệm thức thay nước (36,9%) và ứng dụng biofloc (42%); tuy nhiên, khác biệt không có ý nghĩa so với nghiệm thức tuần hoàn (43,9%).

Trích dẫn: Trần Ngọc Hải và Lê Quốc Việt, 2018. Thực nghiệm ương ấu trùng tôm sú (*Penaeus monodon*) với các mô hình khác nhau. Tạp chí Khoa học Trường Đại học Cần Thơ. 54(7B): 118-125.

1 GIỚI THIỆU

Đồng bằng sông Cửu Long là nơi có diện tích nuôi trồng thủy sản khá lớn, trong đó nuôi tôm nước lợ, đặc biệt là mô hình nuôi tôm sú ngày càng phát triển. Theo Tổng cục Thủy sản (2017), năm 2016 có 1.861 cơ sở sản xuất giống tôm sú đạt sản lượng trên 40 tỷ con giống và diện tích nuôi tôm cả nước đạt 649.645 ha với sản lượng đạt 657.282 tấn. Bên cạnh đó, cùng với việc tăng nhanh về diện tích, mức độ nuôi thâm canh ngày càng cao đã làm môi trường nuôi ngày càng bị ô nhiễm, tình hình dịch bệnh xảy ra ngày càng nhiều. Để nghề nuôi tôm sú phát triển bền vững thì chất lượng con giống là một trong những yếu tố quyết định đến sự thành công của nghề nuôi. Tổng cục Thủy sản (2013) cho rằng các dòng vi khuẩn như *Vibrio* bao gồm *V. parahaemolyticus* và *V. harveyi* là hai loại vi khuẩn chính gây bệnh cho tôm và gây chết cho ấu trùng tôm, *Vibrio* sống tốt ở môi trường nước mặn (20 – 40‰). Chúng là các mầm bệnh cơ hội khi sức đề kháng của tôm bị suy yếu (Lightner, 1993). Do đó, xu hướng hiện nay áp dụng các quy trình công nghệ cao vào sản xuất giống nhằm đảm bảo các điều kiện an toàn sinh học, bảo vệ môi trường, cải thiện năng suất và chất lượng tôm giống; nhằm góp phần hạn chế sử dụng kháng sinh trong ương giống ngày càng được quan tâm như khi ương trong hệ thống lọc tuần hoàn thì tỷ lệ sống trung bình đạt 43,5% (Nguyễn Văn Thắng, 2014). Tuy nhiên nhằm hướng đến sự phát triển bền vững và đánh giá năng suất để tìm ra mô hình sản xuất giống đạt hiệu quả cao và chất lượng tôm giống được cải thiện, nghiên cứu được thực hiện với mục tiêu nhằm xác định mô hình ương ấu trùng tôm sú thích hợp cho tăng trưởng, tỷ lệ sống và năng cao chất lượng tôm giống.

2 PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

Bảng 1: Thành phần của thức ăn và chế phẩm

Thức ăn/chế phẩm	Thành Phần
Lansy ZM	Protein ≥ 48%; Lipid ≥ 13%; Xơ ≤ 3%; Độ ẩm ≤ 10%
Frippak 1 và 2	Protein ≥ 52%; Lipid ≥ 14,5%; Xơ ≤ 3%; Độ ẩm ≤ 10%; Tro ≤ 12%.
Frippak PL150	Protein ≥ 42%; Lipid ≥ 7%; Xơ ≤ 3%; Độ ẩm ≤ 9%; Tro ≤ 15%.
Vime-Yucca	Yucca extract – 340g
Men Antibio-pro	<i>Lactobacillus acidophilus</i> – 75mg trong 1 g

Cho ấu trùng ăn: Thức ăn cho ấu trùng tùy thuộc vào giai đoạn phát triển của ấu trùng, khi ấu trùng chuyển sang giai đoạn Zoea-1 khoảng 90% thì tiến hành cho ăn tảo *Chaetoceros* sp với mật độ 70.000-100.000 tế bào/mL (cho ăn 8 lần/ngày: 6, 9, 12, 15, 18, 21, 24 và 3h). Trong lần cho ăn đầu tiên (giai đoạn Zoea-1) tiến hành bổ sung men tiêu hóa Antibio-pro cho ấu trùng sau khi cho ăn tảo tươi lần đầu tiên với lượng 1g/m³/lần. Giai đoạn Zoea-2

2.1 Bố trí thí nghiệm

Thí nghiệm được bố trí hoàn toàn ngẫu nhiên và mỗi nghiệm thức được lặp lại 3 lần. Các nghiệm thức thí nghiệm bao gồm:

- (1) Ương ấu trùng theo mô hình tuần hoàn (MHTH)
- (2) Ương ấu trùng theo mô hình thay nước (MHTN)
- (3) Ương ấu trùng theo mô hình sử dụng chế phẩm yucca (CPY)
- (4) Ương ấu trùng theo mô hình ứng dụng công nghệ biofloc (CNB).

Thí nghiệm được bố trí trong nhà kính có mái tole sáng và tole tối xen kẽ. Bể được sử dụng trong thí nghiệm là bể composite 0,5 m³; nước ương có độ mặn 30‰, độ kiềm 120 mg CaCO₃/L và mật độ 150 con/L. Khi ấu trùng chuyển sang giai đoạn Mysis-1, thì bắt đầu vận hành hệ thống tuần hoàn và các nghiệm thức còn lại bắt đầu thay nước, đối với nghiệm thức biofloc thì bổ sung carbohydrate từ ri đường với tỷ lệ C:N = 30:1 và sử dụng Vime-yucca đối với nghiệm thức sử dụng CPY với lượng 10 mL/m³/3 ngày. Đối với nghiệm thức tuần hoàn, hệ thống tuần hoàn được sử dụng vật liệu lọc là các hạt giá thể nhựa, được rửa sạch và cho vào bể lọc. Bể lọc có thể tích 0,4 m³ (chứa 0,25 m³ giá thể lọc) và được kết nối với hệ thống ương gồm 3 bể (0,5 m³/bể).

2.2 Chăm sóc và quản lý

Thức ăn và chế phẩm được sử dụng trong nghiên cứu gồm: tảo *Chaetoceros* sp, *Artemia* Vĩnh Châu, thức ăn tổng hợp (Lansy ZM, Frippak-1, Frippak-2 và Frippak PL150 có nguồn từ INVE), chế phẩm Vime yucca (Vemedim) và men antibio-pro. Thành phần của thức ăn tổng hợp và các chế phẩm được thể hiện ở Bảng 1.

cho ăn thức ăn tổng hợp (50% Lansy ZM + 50% Frippak-1), với lượng từ 1-2 g/m³/ngày. Giai đoạn Mysis cho ăn thức ăn tổng hợp (50% Lansy ZM + 50% Frippak-2) và *Artemia* bung dù (lượng thức ăn tổng hợp từ 3-4 g/m³/ngày và *Artemia* bung dù là 2 g/m³/lần). Giai đoạn PL thì cho ăn thức ăn tổng hợp (Frippak-150) với lượng 5-6 g/m³/ngày và *Artemia* mới nở với lượng 2 g/m³/lần.

Trong tất cả các nghiệm thức, ấu trùng được cho ăn với lượng thức ăn và số lần cho ăn giống nhau (8 lần/ngày). Khi ấu trùng chuyển sang Mysis, cho ăn 4 lần/ngày đối với thức ăn tổng hợp (6, 12, 18 và 24h) và 4 lần/ngày đối với *Artemia* (3, 9, 15 và 21h). Đối với nghiệm thức ương tuần hoàn, tắt hệ thống tuần hoàn trước và sau khi cho ăn 30 phút thì cho hệ thống tuần hoàn hoạt động trở lại.

Định kỳ 3 ngày/lần, thay nước 30% lượng nước trong bể ương (nghiệm thức thay nước), sử dụng Vime-Yucca với liều 10 mL/m³ (nghiệm thức CPY), bón ri đường (nghiệm thức biofloc) và đối với nghiệm thức tuần hoàn thì không thay nước trong suốt quá trình ương.

Cách tạo biofloc: bổ sung nguồn carbohydrate từ mật ri đường và được bổ sung trực tiếp vào bể ương từ giai đoạn Mysis 1. Phương thức bổ sung mật ri đường dựa theo hàm lượng protein trong thức ăn tổng hợp, ri đường được bổ sung 3 ngày/lần, lượng carbohydrate trong mật ri đường là 46,7%. Cách tính hàm lượng carbon cần bổ sung để đạt được tỷ lệ C:N = 30:1 như sau:

$$C_{TA} = 50\% \times \text{lượng thức ăn bổ sung vào}$$

$$N_{TA} = \% \text{ Protein} \times 16\% \times \text{lượng thức ăn bổ sung vào}$$

$$C_{BS} = 30 \times N_{TA} - C_{TA}$$

Trong ri đường có 46,7% lượng carbon

$$\text{Lượng ri đường cần bón} = C_{BS} \times 100/46,7$$

Trong đó:

C_{TA} : là lượng carbon có trong thức ăn

C_{BS} : là lượng carbon cần bổ sung vào hệ thống

N_{TA} : là lượng nitrogen có trong thức ăn

50% : là lượng carbon có trong thức ăn chiếm 50%

0,16 : là lượng nitrogen chiếm 16% trong protein

30 : là tỉ lệ C:N cần cung cấp

2.3 Các chỉ tiêu theo dõi

Các chỉ tiêu về môi trường nước: Nhiệt độ, pH được đo hằng ngày (2 lần/ngày: 7h và 14h) bằng máy hiệu HANA. Hàm lượng TAN, nitrite và độ kiềm được xác định bằng bộ test SERA (3 ngày/lần). Tương tự, mật độ vi khuẩn tổng số và *Vibrio* được thu mẫu và phân tích 3 ngày/lần. Phương pháp xác định mật độ vi khuẩn: Mật độ vi khuẩn được xác định theo phương pháp của Huys

(2003). Số lượng vi khuẩn được tính bằng công thức: Mật số vi khuẩn (CFU/mL) = số khuẩn lạc × độ pha loãng × 10.

Các chỉ tiêu về ấu trùng và hậu ấu trùng:

Tăng trưởng ấu trùng: Chiều dài tổng của ấu trùng được đo ở các giai đoạn Zoea-1, Mysis-1, PL1, PL5, và PL10; ở mỗi bể ương, 30 mẫu tôm được thu ngẫu nhiên và được xác định bằng kính hiển vi có trục vi thị kính.

Tỷ lệ sống (%): được xác định ở các giai đoạn Zoea-1, Mysis-1, PL1, PL5 và PL10 bằng phương pháp định lượng. Khi định lượng, sục khí mạnh, che tối bằng bạc đen và thu 500 mL nước (mỗi bể lặp lại 3 lần), sau đó đếm số ấu trùng có trong 500 mL nước. Tỷ lệ sống = $100 \times \left[\frac{\text{Trung bình số tôm đếm được trong 500 mL} \times \text{thể tích nước trong bể}}{\text{số tôm ban đầu}} \right]$.

Đánh giá chất lượng tôm: Theo Bộ khoa học và Công nghệ (2012), TCVN 8398 gồm có hai phương pháp: (i) *Phương pháp gây sốc bằng formalin*: thả 50 cá thể tôm giống cần kiểm tra vào cốc 1 L chứa dung dịch formalin có nồng độ 100 ppm và theo dõi trong 30 phút, nếu tỷ lệ sống 100% là đạt yêu cầu; (ii) *Phương pháp gây sốc độ mặn*: Lấy 50 cá thể tôm giống cần kiểm tra vào cốc thủy tinh 1 L (chứa 500 mL nước trong bể ương) và cho 500 mL nước ngọt vào, nếu sau 30 phút tỷ lệ sống của tôm đạt 100% là tôm đạt yêu cầu.

2.4 Xử lý số liệu

Phương pháp phân tích ANOVA một nhân tố và phép thử DUNCAN được áp dụng để phân tích số liệu thí nghiệm và kiểm định sự khác biệt giữa các nghiệm thức ở mức ý nghĩa 5%.

3 KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1 Trung bình các yếu tố môi trường thủy lý hóa trong thời gian nuôi

Bảng 2 cho thấy nhiệt độ trong thời gian thí nghiệm trung bình ở các nghiệm thức vào buổi sáng dao động từ 28,9°C – 29,3°C và buổi chiều dao động từ 30,2°C – 30,6°C. Trung bình pH của các nghiệm thức biến động rất nhỏ, trong giới hạn từ 7,9 đến 8,0 vào buổi sáng và từ 8,0 đến 8,1 vào buổi chiều. Nhiệt độ thích hợp cho tăng trưởng của tôm dao động trong khoảng 25 – 30°C và pH dao động từ 7,5 – 8,5 (Boyd *et al.*, 2002; Trần Ngọc Hải và Nguyễn Thanh Phương, 2009). Theo Thái Bá Hồ và Ngô Trọng Lư (2003), nhiệt độ thích hợp cho sự phát triển của tôm từ 25 – 32°C. Như vậy, nhiệt độ và pH ở các nghiệm thức trong thời gian thí nghiệm nằm trong giới hạn thích hợp cho sinh trưởng phát triển của tôm.

Bảng 2: Trung bình nhiệt độ và pH trong thời gian ương

Nghiệm thức	Nhiệt độ (°C)		pH	
	Sáng	Chiều	Sáng	Chiều
MHTH	28,9 ± 0,6	30,2 ± 0,1	8,0 ± 0,2	8,1 ± 0,2
MHTN	29,1 ± 0,5	30,6 ± 0,1	8,0 ± 0,1	8,0 ± 0,1
CPY	29,3 ± 0,5	30,6 ± 0,1	8,0 ± 0,2	8,0 ± 0,2
CNB	29,1 ± 0,5	30,5 ± 0,2	7,9 ± 0,1	8,0 ± 0,1

Độ kiềm trung bình của các nghiệm thức dao động từ 106,3 – 117,8 mgCaCO₃/L (Bảng 3). Theo Châu Tài Tảo (2015), độ kiềm thích hợp cho ấu trùng tôm sú phát triển từ 100 mgCaCO₃/L đến 120 mgCaCO₃/L. Hàm lượng TAN ở các nghiệm thức trong thời gian thí nghiệm dao động từ 0,6 mg/L đến 1,4 mg/L. Trong thời gian ương ấu trùng tôm sú, trung bình hàm lượng TAN trong môi trường nước dao động từ 1,3 – 1,4 mg/L nhưng ấu trùng vẫn tăng trưởng và phát triển bình thường (Châu Tài Tảo và *ctv.*, 2012). Hàm lượng TAN tối ưu trong hệ thống ương nuôi tôm sú là nhỏ hơn 1,5 mg/L (Nguyễn Thanh Phương và *ctv.*, 2013). Hàm lượng nitrite trong thời gian thí nghiệm trung bình dao động từ 0,7 – 2,1 mg/L; trong đó, hàm lượng nitrite thấp nhất ở nghiệm thức sử dụng CPY (0,7 mg/L), kế đến là thay nước (0,9 mg/L) và cao nhất ở nghiệm thức tuần hoàn là 2,1 mg/L. Theo Phạm Văn Tình (2004), để tôm phát triển tốt thì hàm lượng nitrite < 1 mg/L. Tuy nhiên, kết quả theo dõi sự phát triển của tôm trong thời gian thí nghiệm cho thấy ấu trùng tôm ở các nghiệm thức vẫn phát triển bình thường, và điều này tương tự với kết quả nghiên cứu của Chen and Chin (1998), Châu Tài Tảo và *ctv.* (2012), hàm lượng nitrite trong ương ấu trùng tôm sú trung bình biên độ từ 3,5 – 3,7 mg/L nhưng ấu trùng tôm sú vẫn phát triển và không gây ảnh hưởng đến sức khỏe của tôm.

Tóm lại: độ kiềm, hàm lượng TAN và nitrite trong môi trường nước ở các nghiệm thức đều nằm trong khoảng không gây ảnh hưởng đến sự phát triển của tôm.

Bảng 4: Trung bình mật độ vi khuẩn tổng trong môi trường nước

Thời gian ương (ngày)	Nghiệm thức			
	MHTH	MHTN	CPY	CNB
Ban đầu	2,30 ± 0,23 ^a	2,30 ± 0,23 ^a	2,30 ± 0,23 ^a	2,30 ± 0,23 ^a
3	7,20 ± 0,42 ^a	50,5 ± 4,95 ^b	21,5 ± 2,12 ^c	60,0 ± 2,83 ^d
6	21,0 ± 1,41 ^a	55,0 ± 2,83 ^b	29,5 ± 12,0 ^a	31,0 ± 5,66 ^a
9	38,5 ± 4,95 ^a	22,5 ± 3,54 ^a	23,0 ± 2,83 ^a	87,0 ± 15,56 ^b
12	53,0 ± 1,41 ^a	16,0 ± 1,41 ^b	2,60 ± 0,78 ^c	12,7 ± 0,64 ^d
15	13,0 ± 2,83 ^a	27,5 ± 2,12 ^a	54,5 ± 7,78 ^b	28,5 ± 9,19 ^a
18	375 ± 63,6 ^{ab}	525 ± 7,10 ^b	235 ± 7,10 ^a	435 ± 134 ^{ab}

Các giá trị cùng một hàng có ký tự giống nhau thì khác biệt không có ý nghĩa thống kê (p>0,05)

Bảng 3: Hàm lượng TAN, nitrite và độ kiềm trung bình ở các nghiệm thức

Nghiệm thức	TAN (mg/L)	Nitrite (mg/L)	Độ kiềm (mg CaCO ₃ /L)
MHTH	0,6 ± 0,4	2,1 ± 2,4	108,8 ± 4,4
MHTN	1,4 ± 0,7	0,9 ± 0,7	117,8 ± 6,3
CPY	0,7 ± 0,5	0,7 ± 0,4	106,3 ± 7,4
CNB	1,1 ± 0,6	1,4 ± 1,6	115,8 ± 5,3

3.2 Mật độ vi khuẩn tổng và *Vibrio* trong thời gian thí nghiệm

Khi bắt đầu ương, mật độ vi khuẩn tổng ở các nghiệm thức là 2,30x10³ CFU/mL (Bảng 4) và không có sự khác biệt có ý nghĩa thống kê (p>0,05) giữa các nghiệm thức. Theo Trần Thị Tuyết Hoa và *ctv.* (2004), mật độ vi khuẩn từ 10⁵-10⁷ CFU/mL mới có khả năng gây hại đối với tôm. Alberto *et al.* (2011) cho rằng mật độ tổng vi khuẩn vượt 10⁷ CFU/mL sẽ có hại cho tôm nuôi và môi trường nuôi trở nên ô nhiễm. Ở ngày 18, mật độ vi khuẩn tổng cao nhất ở nghiệm thức thay nước là 525x10³ CFU/mL, khác biệt có ý nghĩa thống kê (p<0,05) với nghiệm thức chế phẩm sinh học (235x10³ CFU/mL) nhưng không có sự khác biệt có ý nghĩa thống kê (p>0,05) với các nghiệm thức còn lại. Như vậy, trong thời gian thực hiện nghiên cứu, mật độ vi khuẩn tổng có sự biến động giữa các nghiệm thức và có xu hướng tăng ở cuối chu kỳ ương nhưng vẫn nằm trong phạm vi thích hợp không gây ảnh hưởng đến sự phát triển của tôm.

Đơn vị tính : 10³ CFU/mL

Bảng 5: Trung bình mật độ vi khuẩn *Vibrio* trong môi trường nước

Đơn vị tính : 10^3 CFU/mL

Thời gian ương (ngày)	Nghiệm thức			
	MHTH	MHTN	CPY	CNB
Ban đầu	0,10 ± 0,02 ^a	0,10 ± 0,02 ^a	0,10 ± 0,02 ^a	0,10 ± 0,02 ^a
3	0,10 ± 0,01 ^a	0,60 ± 0,03 ^c	0,29 ± 0,05 ^b	0,12 ± 0,02 ^a
6	1,90 ± 0,04 ^b	1,90 ± 0,09 ^b	0,29 ± 0,12 ^a	3,75 ± 0,21 ^c
9	0,15 ± 0,03 ^a	7,60 ± 1,13 ^b	0,37 ± 0,08 ^a	0,27 ± 0,04 ^a
12	0,17 ± 0,02 ^a	0,50 ± 0,05 ^b	0,36 ± 0,05 ^c	0,67 ± 0,05 ^d
15	0,53 ± 0,05 ^a	1,43 ± 0,04 ^a	1,38 ± 0,06 ^a	3,90 ± 0,85 ^b
18	2,90 ± 0,57 ^a	28,5 ± 4,95 ^b	19,1 ± 1,27 ^b	56,5 ± 4,95 ^c

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

Tương tự, mật độ vi khuẩn *Vibrio* ở các nghiệm thức khi bắt đầu thí nghiệm là $0,1 \times 10^3$ CFU/mL, sau đó mật độ *Vibrio* tăng lên. Sau 9 ngày ương, mật độ vi khuẩn *Vibrio* ở nghiệm thức thay nước là $7,6 \times 10^3$ CFU/mL và khác biệt có ý nghĩa thống kê ($p < 0,05$) với các nghiệm thức còn lại. Ở ngày 18, mật độ vi khuẩn *Vibrio* cao nhất ở nghiệm thức biofloc là $56,5 \times 10^3$ CFU/mL và thấp nhất ở nghiệm thức tuần hoàn là $2,9 \times 10^3$ CFU/mL (Bảng 5), cùng khác biệt có ý nghĩa thống kê ($p < 0,05$) so với

nghiệm thức thay nước ($28,5 \times 10^3$ CFU/mL) và chế phẩm sinh học ($19,1 \times 10^3$ CFU/mL). Theo Phạm Thị Tuyết Ngân và ctv. (2008), mật độ vi khuẩn *Vibrio* nhỏ hơn $6,5 \times 10^3$ CFU/mL chưa gây ảnh hưởng đến tôm nuôi. Như vậy, ở nghiệm thức tuần hoàn, mật độ vi khuẩn *Vibrio* không gây ảnh hưởng đến tôm nuôi; các nghiệm thức còn lại đã vượt ngưỡng cho phép và có ảnh hưởng đến tỷ lệ sống của tôm.

Bảng 6: Tỷ lệ phần trăm (%) giữa mật độ *Vibrio* với mật độ vi khuẩn tổng

Thời gian ương (ngày)	Nghiệm thức			
	MHTH	MHTN	CPY	CNB
Ban đầu	2,91 ± 1,28 ^a	2,91 ± 1,28 ^a	2,91 ± 1,28 ^a	2,91 ± 1,28 ^a
3	1,46 ± 0,18 ^b	1,19 ± 0,06 ^b	1,32 ± 0,10 ^b	0,19 ± 0,04 ^a
6	8,98 ± 0,81 ^b	3,45 ± 0,34 ^a	1,14 ± 0,87 ^a	12,4 ± 2,94 ^b
9	0,39 ± 0,02 ^a	34,6 ± 10,5 ^b	1,58 ± 0,14 ^a	0,31 ± 0,10 ^a
12	0,31 ± 0,05 ^a	3,06 ± 0,58 ^{ab}	14,3 ± 2,42 ^c	5,27 ± 0,66 ^b
15	4,09 ± 0,51 ^{ab}	5,21 ± 0,25 ^{ab}	2,54 ± 0,25 ^a	14,9 ± 7,80 ^b
18	0,77 ± 0,02 ^a	5,42 ± 0,87 ^a	8,12 ± 0,30 ^{ab}	13,8 ± 5,41 ^b

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

Khi phân tích tỷ lệ giữa mật độ vi khuẩn *Vibrio* và vi khuẩn tổng, mật độ vi khuẩn *Vibrio* ở nghiệm thức tuần hoàn có khuynh hướng giảm dần về cuối thí nghiệm, trong khi 3 nghiệm thức còn lại thì tăng lên. Ở nghiệm thức thay nước, tỷ lệ giữa mật độ *Vibrio*/vi khuẩn tổng vào ngày thứ 9 là cao nhất là 34,6% (Bảng 6), khác biệt có ý nghĩa thống kê ($p < 0,05$) với các nghiệm thức còn lại. Đến ngày 18, nghiệm thức biofloc có tỷ lệ giữa *Vibrio*/vi khuẩn tổng là cao nhất 13,8%, khác biệt có ý nghĩa thống kê ($p < 0,05$) với nghiệm thức tuần hoàn (0,77%) và thay nước (5,42%) nhưng không có sự khác biệt có ý nghĩa thống kê ($p > 0,05$) với nghiệm thức chế phẩm sinh học (8,12%). Như vậy, ở nghiệm thức thay nước và biofloc, mật độ *Vibrio* đã vượt ngưỡng cho phép và có ảnh hưởng đến tỷ lệ sống của tôm.

3.3 Tăng trưởng về chiều dài của ấu trùng và tôm PL

Kết quả Bảng 7 cho thấy, chiều dài trung bình của ấu trùng và tôm post của các nghiệm thức ở từng giai đoạn (zoea 1, mysis 1, PL1 và PL5) khác biệt không có ý nghĩa thống kê ($p > 0,05$). Trong đó, chiều dài tôm ở giai đoạn Zoea 1 dao động từ 0,94 – 0,96 mm và giai đoạn Mysis 1 dài từ 3,12 – 3,17 mm. Giai đoạn PL1 có chiều dài dao động từ 5,07 – 5,14 mm và PL5 dài từ 6,07 – 6,35 mm. Tuy nhiên, đến giai đoạn PL10, chiều dài tôm ở các nghiệm thức khác nhau có ý nghĩa thống kê ($p < 0,05$). Trong đó, chiều dài tôm ở nghiệm thức sử dụng CPSH là 9,6 mm và tuần hoàn là 9,58 mm khác biệt không có ý nghĩa so với nghiệm thức biofloc (9,24 mm) nhưng dài hơn và khác biệt so với tôm ở nghiệm thức thay nước (8,86 mm). Chiều dài của ấu trùng và PL trong nghiên cứu này cũng tương đương với nghiên cứu của Châu Tài

Tào và *ctv.* (2006), chiều dài ấu trùng tôm sú được ghi nhận qua các giai đoạn là Zoea 3 (2,5 mm), Mysis 2 (4,0 mm), PL 4 (5,6 mm), PL 15 (10,6 mm). Nghiên cứu về ảnh hưởng của số lần đẻ của tôm mẹ đến chiều dài của tôm PL12 cho thấy khi tôm đẻ lần 1, 2, 3, PL12 có chiều dài lần lượt là

10,7 – 10,8 mm; 10,6 – 10,8 mm và 10,4 – 10,5 mm (Châu Tài Tào và *ctv.*, 2012). Kết quả trên đã thể hiện việc ương ấu trùng tôm sú trong hệ thống tuần hoàn, bổ sung CPSH hay ứng dụng công nghệ biofloc có ảnh hưởng đến tăng trưởng chiều dài của PL khi thu hoạch.

Bảng 7: Chiều dài (mm) trung bình của tôm ở các nghiệm thức

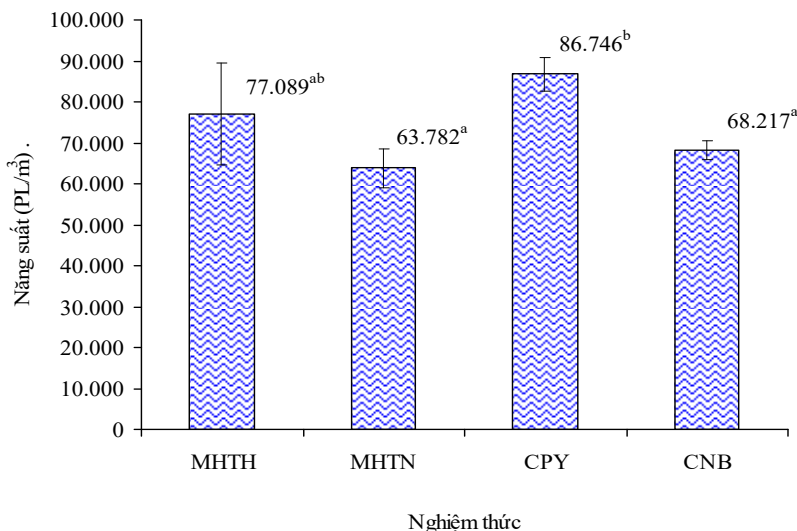
Giai đoạn	Nghiệm thức			
	MHTH	MHTN	CPY	CNB
Nauplius 4	0,41 ± 0,02 ^a	0,41 ± 0,02 ^a	0,41 ± 0,02 ^a	0,41 ± 0,02 ^a
Zoea 1	0,96 ± 0,04 ^a	0,95 ± 0,04 ^a	0,95 ± 0,06 ^a	0,94 ± 0,03 ^a
Mysis 1	3,17 ± 0,03 ^a	3,12 ± 0,04 ^a	3,14 ± 0,03 ^a	3,13 ± 0,04 ^a
PL 1	5,14 ± 0,14 ^a	5,07 ± 0,09 ^a	5,15 ± 0,10 ^a	5,11 ± 0,09 ^a
PL 5	6,27 ± 0,12 ^a	6,07 ± 0,05 ^a	6,35 ± 0,44 ^a	6,23 ± 0,11 ^a
PL 10	9,58 ± 0,10 ^b	8,86 ± 0,24 ^a	9,60 ± 0,32 ^b	9,24 ± 0,13 ^{ab}

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

3.4 Tỷ lệ sống và năng suất của tôm ở các nghiệm thức

Tỷ lệ sống của tôm ở các giai đoạn Zoea 1, mysis 1 và PL1 của các nghiệm thức khác biệt nhau không có ý nghĩa thống kê (Bảng 8). Tuy nhiên, đến giai đoạn PL5, tỷ lệ sống của tôm ở nghiệm thức sử dụng CPSH đạt cao nhất (57,8%), khác biệt có ý nghĩa so với nghiệm thức biofloc và thay nước, nhưng khác biệt không có ý nghĩa so với nghiệm thức tuần hoàn (66,2%). Tương tự, đến

PL10, tỷ lệ sống của tôm ở nghiệm thức CPSH cũng đạt cao nhất (51,9%), khác biệt không ý nghĩa so với nghiệm thức tuần hoàn (43,9%), nhưng khác biệt có ý nghĩa so với các nghiệm thức còn lại. Theo Nguyễn Thanh Phương và *ctv.* (2006), tỷ lệ sống trung bình trong ương ấu trùng tôm sú là 39,7%. Khi ương ấu trùng tôm sú bằng mô hình thay nước, tỷ lệ sống của tôm đạt 43,8% (Châu Tài Tào và *ctv.*, 2006).



Hình 1: Trung bình năng suất của PL10 ở các nghiệm thức

Kết quả Hình 1 thể hiện, trung bình năng suất của PL10 ở các nghiệm thức dao động từ 63.782 – 86.746 PL/m³, giữa các nghiệm thức khác nhau có ý nghĩa thống kê ($p < 0,05$). Trong đó, năng suất của PL10 cao nhất ở nghiệm thức sử dụng CPSH (86.746 PL/m³), khác biệt có ý nghĩa thống kê

($p < 0,05$) so với năng suất PL10 ở nghiệm thức thay nước (63.782 PL/m³) và nghiệm thức biofloc (68.217 PL/m³) nhưng không có sự khác biệt có ý nghĩa thống kê ($p > 0,05$) với nghiệm thức tuần hoàn (77.089 PL/m³).

Bảng 8: Trung bình tỷ lệ sống (%) của tôm ở các nghiệm thức

Giai đoạn	Nghiệm thức			
	MHTH	MHTN	CPY	CNB
Zoea 1	91,7 ± 2,3 ^a	90,8 ± 2,9 ^a	89,7 ± 0,4 ^a	91,7 ± 2,3 ^a
Mysis 1	81,5 ± 1,6 ^a	80,6 ± 2,0 ^a	81,7 ± 0,8 ^a	79,8 ± 3,5 ^a
PL 1	66,2 ± 1,8 ^a	63,9 ± 5,5 ^a	68,6 ± 11,4 ^a	59,6 ± 11,9 ^a
PL 5	51,4 ± 8,3 ^{ab}	42,5 ± 3,1 ^a	57,8 ± 2,7 ^b	45,5 ± 1,5 ^a
PL 10	43,9 ± 3,0 ^{ab}	36,9 ± 5,1 ^a	51,9 ± 5,5 ^b	42,0 ± 6,7 ^a

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

3.5 Đánh giá chất lượng ấu trùng

Bảng 9 cho thấy kết quả đánh giá chất lượng tôm giống bằng cả 2 phương pháp (gây sốc formol và độ mặn) ở các nghiệm thức đều đạt 100% và không khác nhau có ý nghĩa thống kê ($p > 0,05$). Như vậy, ương ấu trùng tôm sú ở các mô hình khác

nhau không ảnh hưởng đến chất lượng của tôm post. Châu Tài Tảo và ctv. (2012) cho rằng chất lượng của tôm giống có ảnh hưởng lớn bởi số lần đẻ của tôm mẹ hay nguồn tôm (tôm đầm và tôm biển).

Bảng 9: Đánh giá chất lượng ấu trùng (%)

Phương pháp gây sốc	Nghiệm thức			
	MHTH	MHTN	CPY	CNB
Sốc formol	100	100	100	100
Sốc độ mặn	100	100	100	100

4 KẾT LUẬN VÀ ĐỀ XUẤT

Trong suốt quá trình thí nghiệm, các yếu tố môi trường như nhiệt độ, pH, độ kiềm, TAN, nitrite và mật độ vi khuẩn ở các nghiệm thức đều nằm trong khoảng thích hợp cho sự phát triển của ấu trùng và tôm post.

Ương ấu trùng tôm sú trong hệ thống tuần hoàn và sử dụng CPY thì tôm tăng trưởng nhanh (PL10: 9,58 – 9,60 mm), đạt tỷ lệ sống (43,9 – 51,8%) và năng suất cao (77.089 – 86.746 PL10/m³).

Ương ấu trùng tôm sú trong các hệ thống như: tuần hoàn, CPY, thay nước và biofloc, chất lượng của tôm PL thu được đều đạt kết quả tốt như nhau.

Nghiên cứu cần được tiếp tục để tìm ra loại chế phẩm sinh học, liều lượng hay chu kỳ sử dụng để đạt năng suất cao hơn.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

Alberto, Nunes, J.P., Leandro, F.C., and Hassan S.N., 2011. The protein sparing effect of microbial flocs in diets for the white shrimp, *Litopenaeus vannamei*. World Aquaculture 2011.

Boyd, C. E. Thunjai, T., and Boonyaratpalin, M., 2002. Dissolved salts in water for inland low-salinity shrimp culture. Global Aquac. Advoc. 5(3): 40–45.

Bộ Khoa học và Công nghệ, 2012. TCVN 8398:2012, Tôm Biển-Tôm Sú PL15- Yêu cầu kỹ thuật. 4 trang.

Châu Tài Tảo, 2015. Ảnh hưởng của độ kiềm lên tăng trưởng, tỷ lệ sống và chất lượng của ấu trùng và hậu ấu trùng tôm sú (*Penaeus*

monodon). Tạp chí nông nghiệp và phát triển nông thôn số 23/2015: 97 – 102.

Châu Tài Tảo, Huỳnh Hàn Châu và Nguyễn Thanh Phương, 2006. Ảnh hưởng của chế độ thay nước lên sinh trưởng và tỷ lệ sống của ấu trùng tôm sú (*Penaeus monodon*). Tạp chí Khoa học Trường Đại học Cần Thơ: 268 – 274.

Châu Tài Tảo, Nguyễn Thanh Phương, Đỗ Thị Thanh Hương và Trần Ngọc Hải, 2012. Đánh giá chất lượng hậu ấu trùng tôm sú (*Penaeus monodon*) qua các lần sinh sản của tôm mẹ. Tạp chí Khoa học Trường Đại học Cần Thơ. 23a: 20 – 30.

Chen, J.C. and Chin, T.S., 1988. Acute toxicity of nitrite to tiger prawn, *Penaeus monodon*, larvae. Aquaculture, 69(3-4): 253-262.

Huys, G., 2003. Sampling and sample processing procedures for the isolation of aquaculture associated bacteria. Laboratory of Microbiology K.L. Ledeganckstr. 35, B-9000 Gent (Belgium). 35 pages.

Lightner, D.V. 1993. Diseases of cultured Penaeid shrimp. In: J.P. McVey (Ed.). CRC Handbook of Mariculture, Second edition, Volume 1, Crustacean Aquaculture. CRC Press Inc., Boca Raton, FL. pp. 393-486.

Nguyễn Thanh Phương, Huỳnh Hàn Châu và Châu Tài Tảo, 2006. Tình hình sản xuất giống tôm sú (*Penaeus monodon*) ở Cà Mau và thành phố Cần Thơ. Tạp chí Khoa học Đại học Cần Thơ. Số đặc biệt Chuyên đề Thủy sản (Quyển 2): 178-186.

Nguyễn Văn Thắng, 2014. Đánh giá hiệu quả sản xuất và tiêu thụ giống tôm sú (*Penaeus monodon*) ở Đồng bằng sông Cửu Long. Luận văn cao học. Trường Đại học Cần Thơ. Thành phố Cần Thơ.

- Phạm Thị Tuyết Ngân, Trần Thị Kiều Trang và Trương Quốc Phú, 2008. Biến động mật độ vi khuẩn trong ao nuôi tôm sú (*Penaeus monodon*) ghép với cá rô phi đỏ ở Sóc Trăng. Tạp chí Khoa học Trường Đại học Cần Thơ: 187 – 194.
- Phạm Văn Tinh, 2004. Kỹ thuật sản xuất tôm sú chất lượng cao. Nhà xuất bản nông nghiệp, Thành phố Hồ Chí Minh. 75 trang.
- Tổng cục Thủy sản, 2013. Đánh giá ảnh hưởng của chế phẩm sinh học trong kiểm soát *Vibrio* trong nuôi tôm. Ngày truy cập 15/08/2016. Địa chỉ: <http://www.fistenet.gov.vn/thong-tin-huu-ich/thong-tin-chuyen-111c/111anh-gia-anh-huong-cua-che-pham-sinh-hoc-trong-kiem-soat-Vibrio-trong-nuoi-tom/>.
- Tổng cục Thủy sản, 2017. Sản xuất tôm giống – nền móng của ngành tôm hiện đại. Địa chỉ: <https://tongcucthuysan.gov.vn/vi-vn/Nuoi-trong-thuy-san/-San-xuat-giống/doc-tin/006970/2017-02-13/san-xuat-tom-giống--nen-mong-cua-nganh-tom-hien-dai>.
- Thái Bá Hồ và Ngô Trọng Lư, 2003. Kỹ thuật nuôi tôm thẻ chân trắng. Nhà xuất bản Nông nghiệp Hà Nội. 108 trang.
- Trần Ngọc Hải và Nguyễn Thanh Phương, 2009. Nguyên lý và kỹ thuật nuôi tôm sú (*Penaeus monodon*). Nhà xuất bản nông nghiệp, thành phố Hồ Chí Minh, 203 trang.
- Trần Thị Tuyết Hoa, Nguyễn Thị Thu Hằng, Đặng Thị Hoàng Oanh và Nguyễn Thanh Phương, 2004. Thành phần loài và khả năng gây bệnh của nhóm vi khuẩn *Vibrio* phân lập từ hệ thống ương tôm càng xanh (*Macrobrachium rosenbergii* DeMan, 1879). Tạp chí Khoa học Trường Đại học Cần Thơ: 153-165.