



DOI:10.22144/ctu.jsi.2018.004

## NGHIÊN CỨU ƯƠNG ẬU TRÙNG TÔM SÚ (*Penaeus monodon*) BẰNG CÔNG NGHỆ BIOFLOC TỪ NGUỒN CARBOHYDRATE RI ĐƯỜNG BỔ SUNG Ở CÁC GIAI ĐOẠN KHÁC NHAU

Châu Tài Tảo, Lý Văn Khánh và Trần Ngọc Hải

Khoa Thủy sản, Trường Đại học Cần Thơ

\*Người chịu trách nhiệm về bài viết: Châu Tài Tảo (email: cttao@ctu.edu.vn)

### Thông tin chung:

Ngày nhận bài: 17/05/2018

Ngày nhận bài sửa: 24/06/2018

Ngày duyệt đăng: 30/07/2018

### Title:

Larval rearing of tiger shrimp (*Penaeus monodon*) applying biofloc technology with carbohydrate added at different stages

### Từ khóa:

Biofloc, giai đoạn ấu trùng, hậu ấu trùng, tôm sú, tỷ lệ sống

### Keywords:

Biofloc, black tiger shrimp, larval stage, postlarvae, survival rate

### ABSTRACT

The study is aimed to find the suitable period of adding carbohydrate from molasses for growth and survival of black tiger shrimp larvae and postlarvae. The experiment included four treatments (i) Carbohydrate supplementation from Mysis-1, (ii) carbohydrate supplementation from Mysis-3, (iii) carbohydrate supplementation from Postlarvae-2, and (iv) carbohydrate supplementation from Postlarvae-4. Density of 150 larvae/litters was stocked in 500-litter experimental tanks with salinity of 30‰, and molasses were applied to the tank with C/N ratio of 25. The results of the experiment showed that the environmental factors, bacterial density, bioflocs during rearing were appropriate for the development of larval and postlarval tiger shrimp. The better growth in length of Postlarvae-15 was obtained in the treatment where carbohydrate was added to the culture from Mysis-3 as compared to the rest treatments ( $p > 0.05$ ). The survival rate ( $68,25 \pm 1,19\%$ ) and productivity ( $88,7 \pm 14,45$  inds/L) of Postlarvae-15 were highest in the culture where carbohydrate was added, no significant was found ( $p > 0.05$ ) when compared to the culture where carbohydrate was added from Postlarvae-2, but there was significant difference ( $p < 0.05$ ) as compared to the rest treatments. Therefore, it can be concluded that the best timing of carbohydrate supplementation from molasses for rearing tiger shrimp's larvae was from Mysis-3 stage.

### TÓM TẮT

Nghiên cứu nhằm tìm ra thời điểm bổ sung carbohydrate từ ri đường thích hợp nhất lên tăng trưởng và tỷ lệ sống của ấu trùng và hậu ấu trùng tôm sú. Nghiên cứu gồm 4 nghiệm thức (i) Bổ sung carbohydrate từ Mysis-1, (ii) bổ sung carbohydrate từ Mysis-3, (iii) bổ sung carbohydrate từ Postlarvae-2, và (iv) bổ sung carbohydrate từ Postlarvae-4. Bể thí nghiệm có thể tích 500 L, mật độ 150 con/L, độ mặn 30‰, sử dụng ri đường để tạo biofloc với tỉ lệ C/N=25. Kết quả nghiên cứu cho thấy các yếu tố môi trường, mật độ vi khuẩn và các chỉ tiêu biofloc ở các nghiệm thức đều nằm trong khoảng thích hợp cho ấu trùng và hậu ấu trùng tôm phát triển. Tăng trưởng về chiều dài ở Postlarvae-15 lớn nhất ở nghiệm thức bổ sung nguồn carbohydrate từ Mysis-3 khác biệt có ý nghĩa thống kê ( $p < 0,05$ ) so với các nghiệm thức còn lại. Ở nghiệm thức bổ sung nguồn carbohydrate từ Mysis-3 tỷ lệ sống ( $68,25 \pm 1,19\%$ ) và năng suất ( $88,7 \pm 14,45$  con/L) của Postlarvae-15 cao nhất khác biệt không có ý nghĩa thống kê ( $p > 0,05$ ) so với nghiệm thức bổ sung nguồn carbohydrate từ Postlarvae-2 nhưng khác biệt có ý nghĩa thống kê ( $p < 0,05$ ) so với các nghiệm thức còn lại. Vì vậy có thể kết luận rằng, thời điểm bổ sung nguồn carbohydrate từ ri đường cho ương ấu trùng tôm sú từ giai đoạn Mysis-3 là tốt nhất.

Trích dẫn: Châu Tài Tảo, Lý Văn Khánh và Trần Ngọc Hải, 2018. Nghiên cứu ương ấu trùng tôm sú (*Penaeus monodon*) bằng công nghệ biofloc từ nguồn carbohydrate ri đường bổ sung ở các giai đoạn khác nhau. Tạp chí Khoa học Trường Đại học Cần Thơ. 54(Số chuyên đề: Thủy sản)(1): 27-34.

## 1 GIỚI THIỆU

Tôm sú (*Penaeus monodon*) là loài mang lại giá trị kinh tế cao và được nuôi ở nhiều nước trên thế giới. Năm 2016, sản lượng tôm sú nuôi của Việt Nam là 251.700 tấn trên diện tích nuôi 571.000 ha. Tôm sú nuôi tập trung ở khu vực Đồng Bằng Sông Cửu Long với diện tích là 569.499 ha đạt sản lượng 250.926 tấn (Bộ Nông nghiệp và phát triển nông thôn, 2016). Tuy nhiên, trong những năm qua, nghề nuôi tôm sú gặp rất nhiều trở ngại về dịch bệnh, con giống có chất lượng kém do trại sản xuất sử dụng thuốc kháng sinh quá nhiều trong suốt quá trình ương. Để nghề nuôi tôm sú phát triển bền vững, số lượng và chất lượng con giống có ý nghĩa quyết định đến nghề nuôi. Do đó, giải pháp cho nghề sản xuất giống tôm sú theo hướng an toàn sinh học bằng việc ứng dụng công nghệ biofloc trong ương ấu trùng tôm sú để tạo ra con giống tốt, an toàn sinh học phục vụ cho nghề nuôi là rất cần thiết. Theo Châu Tài Tảo và Trần Ngọc Hải (2016), ương ấu trùng tôm sú theo công nghệ biofloc với các nguồn carbohydrate khác nhau đã xác định được nguồn carbohydrate từ ri đường là tốt nhất. Để làm cơ sở cho xây dựng qui trình sản xuất giống tôm sú theo công nghệ biofloc, việc xác định thời điểm bổ sung nguồn carbohydrate là rất cần thiết. Chính vì thế nghiên cứu ương ấu trùng tôm sú bằng công nghệ biofloc từ nguồn carbohydrate ri đường theo giai đoạn ấu trùng và hậu ấu trùng tôm được thực hiện nhằm đánh giá tăng trưởng và tỷ lệ sống của hậu ấu trùng tôm sú.

## 2 PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

### 2.1 Nguồn nước thí nghiệm

Nước ngọt được lấy từ nguồn nước máy tại thành phố Cần Thơ và nước ót có độ mặn 80‰ lấy từ ruộng muối Vĩnh Châu. Nước sau khi pha đến độ mặn 30‰ được xử lý bằng chlorine 50 g/m<sup>3</sup> và sục khí mạnh đến khi hết chlorine trong nước, sau đó nước được lọc qua ống vi lọc 1 μm trước khi sử dụng.

### 2.2 Nguồn ấu trùng

Nguồn ấu trùng tôm sú được thu từ tôm mẹ cho đẻ tại trại thực nghiệm nước lợ Khoa Thủy sản,

Trường Đại học Cần Thơ, tôm mẹ được kiểm tra sạch bệnh đốm trắng, bệnh EMS/AHPND, bệnh hoại tử cơ quan tạo máu và cơ quan lập biểu mô (IHHNV). Ấu trùng khỏe, hướng quang mạnh được chọn để bố trí thí nghiệm.

### 2.3 Tạo biofloc

Biofloc được tạo bằng nguồn carbohydrate từ ri đường có hàm lượng C là 46,7%. Ri đường được hòa vào nước theo tỷ lệ 1 ri đường, 3 nước rồi ủ 48 giờ sau đó bổ sung trực tiếp vào bể ương. Lượng ri đường được bổ sung 3 ngày một lần được tính theo tỷ lệ C/N trong thức ăn để bổ sung, tùy vào lượng thức ăn sử dụng cho tôm ăn mà thêm lượng ri đường để đạt được tỷ lệ C/N = 25. Lượng ri đường cần bổ sung vào bể để tạo biofloc được tính dựa theo công thức có cải tiến của Lục Minh Diệp (2012).

$$\Delta N = W_{TA} \times \%Pr_{TA} \times 0,08$$

$$\Delta C = 25 \times \Delta N$$

$$\Delta CH = \Delta C : 50\%$$

Trong đó, ΔN: Lượng nitơ có trong thức ăn; ΔC: Carbon cần bổ sung; ΔCH: Lượng carbohydrate cần bổ sung; W<sub>TA</sub> Lượng thức ăn cho ăn hàng ngày; %Pr<sub>TA</sub>: Protein trong thức; 0,08: Là (lượng Nitơ có trong thức ăn (16%), (%N) thải ra (50%); 25: Tỷ lệ C:N cần cung cấp là 25:1; 50%: Tỷ lệ carbon trong carbohydrate bổ sung.

### 2.4 Bố trí thí nghiệm

Thí nghiệm gồm 4 nghiệm thức, mỗi nghiệm thức lặp lại 3 lần, cách bố trí hoàn toàn ngẫu nhiên. Bể ương có thể tích 500 L, độ mặn 30‰. Mật độ ương ấu trùng 150 con/L.

+ Nghiệm thức 1: Bổ sung carbohydrate từ ri đường ở giai đoạn Mysis-1

+ Nghiệm thức 2: Bổ sung carbohydrate từ ri đường ở giai đoạn Mysis-3

+ Nghiệm thức 3: Bổ sung carbohydrate từ ri đường ở giai đoạn Postlarve-2

+ Nghiệm thức 4: Bổ sung carbohydrate từ ri đường ở giai đoạn Postlarve-4



**Hình 1: Hệ thống thí nghiệm**

### 2.5 Chăm sóc ấu trùng và hậu ấu trùng

Khi ấu trùng Nauplius chuyển sang ấu trùng Zoea-1 thì cho ăn tảo tươi *Chaetoceros* sp với mật độ 60.000–120.000 tế bào/ml kết hợp thức ăn nhân tạo (50% Lansy ZL + 50% Frippak-1) với lượng 1–2 g/m<sup>3</sup>/ngày. Giai đoạn ấu trùng Mysis cho tôm ăn thức ăn nhân tạo (50% Lansy ZL + 50% Frippak-2) với lượng thức ăn là 3–4 g/m<sup>3</sup>/ngày và *Artemia* bung dù 2 g/m<sup>3</sup>/lần. Đến giai đoạn tôm PL-1-PL-6 cho tôm ăn thức ăn Frippak-150, từ PL-7-PL-15 cho ăn Lansy PL từ 2–6 g/m<sup>3</sup>/lần, *Artemia* mới nở 4 g/m<sup>3</sup>/lần (Châu Tài Tảo, 2013). Trong suốt quá trình ương, không thay nước, chỉ cấp thêm nước hao hụt do siphon.

### 2.6 Các chỉ tiêu theo dõi

**Các chỉ tiêu môi trường theo dõi gồm:** Nhiệt độ và pH được đo 2 lần/ngày vào lúc 8:00 giờ và 14:00 giờ, bằng nhiệt kế và máy đo pH; độ kiềm, TAN, NO<sub>2</sub><sup>-</sup> được thu 3 ngày/lần và phân tích trong phòng thí nghiệm. Độ kiềm được phân tích theo phương pháp chuẩn độ acid, TAN được phân tích theo phương pháp Indophenol Blue, NO<sub>2</sub><sup>-</sup> được phân tích theo phương pháp so màu 4500-NO<sub>2</sub>-B.

**Các chỉ tiêu vi sinh:** Thu mẫu và phân tích vi khuẩn tổng số và vi khuẩn *Vibrio* 1 tuần/lần trong nước, và trong tôm (toàn bộ cơ thể tôm PL-15) khi kết thúc thí nghiệm. Mật độ vi khuẩn tổng được xác định bằng phương pháp pha loãng và đếm trên đĩa thạch Nutrient agar có bổ sung 1,5% NaCl (NA) (Huys, 2003). Tương tự, mật độ *Vibrio* tổng số được xác định bằng phương pháp pha loãng và đếm trên đĩa thạch TCBS (Thiosulfat Citrate Bile Salt Surcose). Cụ thể, mẫu nước ban đầu (nồng độ 10<sup>0</sup>) được pha loãng với nước muối 0,85% ra 3 nồng độ khác nhau: 10<sup>-1</sup>, 10<sup>-2</sup>, 10<sup>-3</sup>. Sau đó, hút 100 μl từ mỗi nồng độ pha loãng của mẫu nước cho vào đĩa môi

trường NA hoặc TCBS, dùng que thủy tinh trải đều, mỗi nồng độ lặp lại 2 lần. Ủ đĩa môi trường ở 28°C trong 24 giờ và xác định kết quả với công thức.

Công thức xác định mật độ vi khuẩn hay *Vibrio* tổng số

Mật độ vi khuẩn (CFU/ml) = Số khuẩn lạc x độ pha loãng x 10

**Các chỉ tiêu theo dõi biofloc:** Thể tích biofloc (FVI) được thu ở giai đoạn PL-5, PL-10 và PL-15 bằng cách đong 1 L nước mẫu cho vào bình nón imhoff và để lắng khoảng 30 phút, ghi nhận thể tích lắng theo đơn vị ml/L. Kích cỡ hạt và thành phần biofloc được thu ở giai đoạn PL-5, PL-10 và PL-15 bằng cách đo chiều dài, chiều rộng ngẫu nhiên 10 hạt biofloc bằng kính hiển vi có trục vi thị kính. Thành phần động thực vật trong hạt biofloc được quan sát dưới kính hiển vi điện tử học ở vật kính 10x, vật kính 40x và định danh giống loài theo tài liệu phân loại của Shirota (1966).

**Các chỉ tiêu theo dõi tôm:** Thu ngẫu nhiên 30 mẫu tôm đo chiều dài tổng ở các giai đoạn Mysis-1, PL-1, PL-5, PL-10, và PL-15 bằng kính hiển vi có trục vi thị kính. Tỷ lệ sống và năng suất được xác định khi tôm đạt giai đoạn PL-15 và dùng phương pháp định lượng để tính tỷ lệ sống.

### Đánh giá chất lượng của tôm PL-15

Phương pháp đánh giá chất lượng tôm sú giống PL-15 theo tiêu chuẩn quốc gia TCVN 8398: 2012 (Bộ Khoa học và Công nghệ, 2012).

+ Phương pháp gây sốc bằng formol 100 ppm: Thu ngẫu nhiên 100 tôm bột PL-15 cho vào cốc chứa 1 L nước, cho formol vào cốc chứa tôm với nồng độ 100 ppm, sau 30 phút. Nếu tỉ lệ tôm sống là 100% là tôm có chất lượng tốt.

+ Phương pháp gây sốc bằng cách giảm 50% độ mặn: Thu ngẫu nhiên 100 tôm bột PL-15 cho vào cốc 1 L có chứa 500 ml nước bề ương, thêm vào cốc 500 ml nước ngọt, sau 30 phút. Nếu tỷ lệ tôm sống 100% thì tôm có chất lượng tốt.

+ Thu mẫu tôm PL-15 phân tích các chỉ tiêu bệnh đốm trắng, bệnh EMS/AHPND, bệnh hoại tử cơ quan tạo máu và cơ quan lập biểu mô (IHHNV) bằng phương pháp PCR.

### 2.7 Phương pháp xử lý số liệu

Các số liệu thu thập sau đó được tính toán giá trị trung bình, độ lệch chuẩn và tỷ lệ phần trăm được sử dụng trên phần mềm Excel của Office 2013. So sánh sự khác biệt giữa các nghiệm thức áp dụng phương pháp ANOVA (SPSS 13.0) với phép thử DUNCAN ở mức ý nghĩa  $p < 0,05$ .

**Bảng 1: Các chỉ tiêu môi trường của các nghiệm thức**

Chỉ tiêu	Nghiệm thức bổ sung rỉ đường từ giai đoạn				
	Mysis-1	Mysis-3	Postlarvae-2	Postlarvae-4	
Nhiệt độ (°C)	Sáng	29,5±0,8	29,7±0,9	29,3±0,8	29,6±0,8
	Chiều	29,8±0,8	30,0±0,9	29,9±0,7	30,0±0,8
pH	Sáng	7,62±0,29	7,65±0,27	7,68±0,28	7,66±0,29
	Chiều	7,66±0,20	7,67±0,17	7,68±0,19	7,66±0,20
TAN (mg/L)		1,20±0,21	1,06±0,51	1,46±0,32	1,81±0,67
NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> (mg/L)		0,40±0,57	0,40±0,48	0,44±0,56	0,51±0,55
Độ kiềm (mgCaCO <sub>3</sub> /L)		111,1±5,2	107,7±6,0	108,9±4,9	108,1±4,9

Hàm lượng TAN trung bình trong từng nghiệm thức dao động từ 1,06 mg/L đến 1,81 mg/L (Bảng 1). Theo Boyd (1998) và Chanratchakool (2003), hàm lượng TAN thích hợp cho ấu trùng tôm sú nhỏ hơn 2 mg/L.

Hàm lượng NO<sub>2</sub><sup>-</sup> trung bình ở các nghiệm thức dao động từ 0,40 mg/L đến 0,51 mg/L (Bảng 1), nghiệm thức bổ sung carbohydrate từ giai đoạn PL-4 có hàm lượng nitrite cao nhất 0,51 mg/L và thấp nhất ở nghiệm thức bổ sung carbohydrate từ giai đoạn Mysis-3 là 0,40 mg/L. Theo Phạm Văn Tình (2004), hàm lượng NO<sub>2</sub><sup>-</sup> < 1 mg/L nằm trong khoảng thích hợp cho sự phát triển của ấu trùng tôm sú.

Theo Châu Tài Tảo (2015), độ kiềm thích hợp cho tăng trưởng và phát triển của ấu trùng và hậu ấu trùng tôm sú là từ 100-120 mgCaCO<sub>3</sub>/L. Độ kiềm trong thời gian thí nghiệm dao động từ 107,7 mgCaCO<sub>3</sub>/L đến 111,1 mgCaCO<sub>3</sub>/L phù hợp cho tôm phát triển tốt.

Như vậy các yếu tố môi trường đều nằm trong khoảng thích hợp cho ấu trùng tôm sú phát triển tốt.

## 3 KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

### 3.1 Các yếu tố môi trường

Nhiệt độ trung bình buổi sáng và chiều ở các nghiệm thức chênh lệch không nhiều, nhiệt độ vào buổi sáng là 29,3°C đến 29,7°C và buổi chiều 29,8°C đến 30,0°C (Bảng 1). Theo Vũ Thế Trụ (2001), ấu trùng tôm sú phát triển tốt trong môi trường nhiệt độ khoảng 27-31°C. Như vậy nhiệt độ này thích hợp cho sự phát triển của ấu trùng tôm sú.

pH trong thời gian thí nghiệm dao động nhỏ, buổi sáng từ 7,62 đến 7,68 và buổi chiều từ 7,66 đến 7,68. Trần Ngọc Hải và ctv. (2017) cho rằng pH thích hợp cho sinh trưởng của tôm từ 7,5 - 8,5. Như vậy pH nằm trong giới hạn phát triển của ấu trùng tôm sú.

### 3.2 Tổng vi khuẩn và *Vibrio* trong thí nghiệm

#### 3.2.1 Tổng vi khuẩn

Mật độ tổng vi khuẩn giữa các nghiệm thức có sự khác biệt rõ rệt. Mật độ tổng vi khuẩn sau 7 ngày ương khác biệt không có ý nghĩa thống kê ( $p > 0,05$ ) và nằm trong khoảng 10<sup>4</sup> CFU/mL (Bảng 2). Đến ngày ương tôm thứ 15, mật độ tổng vi khuẩn ở nghiệm thức 4 lớn nhất khác biệt có ý nghĩa thống kê ( $p < 0,05$ ) so với các nghiệm thức còn lại, mật độ tổng vi khuẩn ở nghiệm thức 3 nhỏ nhất khác biệt không có ý nghĩa thống kê ( $p > 0,05$ ) so với nghiệm thức 1 nhưng khác biệt có ý nghĩa thống kê ( $p < 0,05$ ) so với nghiệm thức 2 và nghiệm thức 4.

Kết quả phân tích tổng vi khuẩn sau 23 ngày ương cho thấy nghiệm thức 4 có mật số vi khuẩn lớn nhất khác biệt có ý nghĩa thống kê ( $p < 0,05$ ) so với các nghiệm thức còn lại. Theo Anderson (1993), trong nước sạch, mật độ vi khuẩn tổng nhỏ hơn 10<sup>3</sup> CFU/mL, nếu mật độ tổng vi khuẩn vượt 10<sup>7</sup> CFU/mL sẽ có hại cho tôm nuôi. Như vậy, mật độ vi khuẩn tổng của cả 4 nghiệm thức đều nằm trong khoảng thích hợp cho tôm phát triển

Ở nghiệm thức 4, mật độ vi khuẩn trong tôm cao nhất ( $125,53 \times 10^4$  CFU/g), khác biệt có ý nghĩa thống kê ( $p < 0,05$ ) so với nghiệm thức có mật độ vi khuẩn thấp nhất ( $23,88 \times 10^4$  CFU/g) là nghiệm thức 2 và khác biệt không có ý nghĩa thống kê ( $p > 0,05$ ) so với nghiệm thức 1 và nghiệm thức 3. Nghiệm

thức 1, 2 và 3 khác biệt không có ý nghĩa thống kê ( $p > 0,05$ ). Mật độ tổng vi khuẩn trong tôm cao sẽ ảnh hưởng đến tôm, ở nghiệm thức 2, mật độ tổng vi khuẩn thấp nhất nên tỷ lệ sống của tôm cao nhất và ngược lại mật độ tổng vi khuẩn trong tôm cao nhất ở nghiệm thức 4 nên tỷ lệ sống của tôm thấp nhất.

**Bảng 2: Mật độ vi khuẩn tổng trung bình giữa các nghiệm thức ( $10^4$  CFU/mL trong nước và  $10^4$  CFU/g trong tôm)**

Chỉ tiêu	Nghiệm thức bổ sung rừ đường từ giai đoạn			
	Mysis-1	Mysis-3	Postlarvae-2	Postlarvae-4
7 ngày	1,33±0,35 <sup>a</sup>	1,86±0,42 <sup>a</sup>	1,96±0,47 <sup>a</sup>	1,23±0,25 <sup>a</sup>
15 ngày	5,17±1,76 <sup>a</sup>	14,50±5,00 <sup>b</sup>	4,00±2,00 <sup>a</sup>	38,00±3,46 <sup>c</sup>
23 ngày	5,67±5,06 <sup>a</sup>	12,50±5,76 <sup>a</sup>	20,17±3,68 <sup>a</sup>	67,50±24,98 <sup>b</sup>
Trong tôm (PL-15)	59,98±15,07 <sup>ab</sup>	23,88±8,46 <sup>a</sup>	61,31±15,46 <sup>ab</sup>	125,53±80,01 <sup>b</sup>

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

3.2.2 Vi khuẩn *Vibrio*

Sau 7 ngày ương, nghiệm thức 4 có mật độ *Vibrio* cao nhất  $3,48 \times 10^3$  CFU/mL và khác biệt có ý nghĩa thống kê ( $p < 0,05$ ) so với nghiệm thức 1 và nghiệm thức 2, nhưng không khác biệt với nghiệm thức 3. Sau 15 ngày ương, mật độ vi khuẩn *Vibrio* giữa các nghiệm thức khác biệt có ý nghĩa thống kê ( $p < 0,05$ ), cao nhất ở nghiệm thức 4 với mật độ  $22,63 \times 10^3$  CFU/mL.

Kết quả phân tích ở lần cuối thí nghiệm cho thấy nghiệm thức 1 và nghiệm thức 2 có mật độ *Vibrio* thấp lần lượt là  $7,00 \times 10^3$  CFU/mL và  $4,1 \times 10^3$  CFU/mL, khác biệt có ý nghĩa thống kê ( $p < 0,05$ ) so với nghiệm thức 3 và nghiệm thức 4 (Bảng 3). 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. Theo Châu Tài Tảo và ctv

(2017), ương ấu trùng tôm sú theo công nghệ biofloc với tỷ lệ C/N = 30 cho thấy mật độ vi khuẩn *Vibrio* là  $5,67 \times 10^3$  CFU/ml chưa thấy ảnh hưởng đến tôm. Ở nghiệm thức 3 và 4, mật độ vi khuẩn *Vibrio* cao hơn các nghiệm cứu trên nhưng chưa thấy ảnh hưởng đến tỷ lệ sống của tôm.

Kết quả cho thấy mật độ vi khuẩn *Vibrio* trong tôm khi kết thúc thí nghiệm giữa các nghiệm thức khác biệt có ý nghĩa thống kê ( $p < 0,05$ ). Nghiệm thức 2 có mật độ *Vibrio* thấp nhất ( $1,77 \times 10^3$  CFU/g) khác biệt có ý nghĩa thống kê ( $p < 0,05$ ) so với nghiệm thức 4, nhưng khác biệt không có ý nghĩa thống kê ( $p > 0,05$ ) so với nghiệm thức 1 và 3. Mật độ vi khuẩn *Vibrio* trong nước càng cao thì trong tôm càng cao. Mật độ vi khuẩn *Vibrio* trong tôm ở nghiệm thức 4 cao nhất có ảnh hưởng đến tôm nên tỷ lệ sống của tôm ở PL-15 thấp nhất.

**Bảng 3: Mật độ vi khuẩn *vibrio* trung bình giữa các nghiệm thức ( $10^3$  CFU/mL trong nước và  $10^3$  CFU/g trong tôm)**

Chỉ tiêu	Nghiệm thức bổ sung rừ đường từ giai đoạn			
	Mysis-1	Mysis-3	Postlarvae-2	Postlarvae-4
7 ngày	0,75±0,79 <sup>a</sup>	1,47±1,04 <sup>a</sup>	2,15±0,91 <sup>ab</sup>	3,48±0,84 <sup>b</sup>
15 ngày	1,20±0,10 <sup>a</sup>	1,57±0,12 <sup>a</sup>	4,30±2,17 <sup>b</sup>	22,63±1,31 <sup>c</sup>
23 ngày	7,00±3,61 <sup>a</sup>	4,10±2,42 <sup>a</sup>	30,83±6,43 <sup>c</sup>	18,83±6,01 <sup>b</sup>
Trong tôm (PL-15)	7,47±3,31 <sup>a</sup>	1,77±0,35 <sup>a</sup>	5,90±5,23 <sup>a</sup>	30,9±12,87 <sup>b</sup>

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

3.3 Các chỉ tiêu theo dõi biofloc trong thí nghiệm

Khi quan sát dưới kính hiển vi thành phần chủ yếu của biofloc là vật chất hữu cơ, vỏ tôm, vỏ *Artemia*, các phiêu sinh thực vật gồm các loài tảo khuê, tảo lam, tảo giáp, tảo mắt, tảo lục, phiêu sinh động vật gồm một số loài thuộc ngành Protozoa và Rotifera cũng được tìm thấy. Quan sát hạt biofloc khi kết thúc thí nghiệm cho thấy chiếm ưu thế nhất là Protozoa, kế tiếp là tảo lục và tảo khuê, bên cạnh đó, các nhóm ngành khác như: tảo lam, tảo giáp, tảo

mắt,... Kết quả thành phần biofloc này giống với nghiên cứu ứng dụng công nghệ biofloc trong ương ấu trùng tôm sú của Châu Tài Tảo (2017).

**Thể tích biofloc:** Bảng 4 cho thấy thể tích biofloc của các nghiệm thức khác biệt không có ý nghĩa thống kê ở các giai đoạn PL-5, PL-10 và PL-15. Tuy nhiên, thể tích biofloc lớn nhất ở nghiệm thức 1 và giảm dần đến nghiệm thức 4 là do thời điểm bổ sung rừ đường ở nghiệm thức 1 trước nên thể tích biofloc cao hơn và giảm dần ở các nghiệm

thức còn lại. Tôm postlarvae ăn được hạt biofloc nên thể tích biofloc của các nghiệm thức đều thấp.

Kích cỡ hạt biofloc của các nghiệm thức khác biệt có ý nghĩa thống kê ( $p < 0,05$ ). Ở giai đoạn PL-5, chiều dài hạt biofloc ở nghiệm thức 4 thấp nhất khác biệt có ý nghĩa thống kê ( $p < 0,05$ ) so với nghiệm thức 1 và nghiệm thức 2 nhưng khác biệt

không có ý nghĩa thống kê ( $p > 0,05$ ) so với nghiệm thức 3. Chiều rộng hạt biofloc ở nghiệm thức 4 nhỏ nhất khác biệt có ý nghĩa thống kê ( $p < 0,05$ ) so với 3 nghiệm thức còn lại. Kích cỡ hạt biofloc tăng dần theo thời gian ương nên ở nghiệm thức 4 bổ sung ri đường cuối cùng nên kích cỡ hạt biofloc thấp hơn so với các nghiệm thức bổ sung ri đường trước đó.

**Bảng 4: Thể tích biofloc của thí nghiệm (ml/L)**

Giai đoạn	Nghiệm thức bổ sung ri đường từ giai đoạn			
	Mysis-1	Mysis-3	Postlarvae-2	Postlarvae-4
Postlarvae-5	0,40±0,26 <sup>a</sup>	0,20±0,17 <sup>a</sup>	0,30±0,26 <sup>a</sup>	0,10±0,00 <sup>a</sup>
Postlarvae-10	0,77±0,67 <sup>a</sup>	0,57±0,57 <sup>a</sup>	0,33±0,15 <sup>a</sup>	0,90±0,69 <sup>a</sup>
Postlarvae-15	1,40±0,17 <sup>a</sup>	1,33±0,23 <sup>a</sup>	1,23±0,25 <sup>a</sup>	1,17±0,91 <sup>a</sup>

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

Ở giai đoạn PL-10 chiều dài và chiều rộng hạt biofloc khác biệt không có ý nghĩa thống kê ( $p > 0,05$ ) giữa các nghiệm thức.

Khi kết thúc thí nghiệm (PL-15) ta thấy chiều dài hạt biofloc khác biệt không có ý nghĩa thống kê ( $p > 0,05$ ); nhưng chiều rộng hạt biofloc khác biệt có ý nghĩa thống kê ( $p < 0,05$ ), nghiệm thức 1 khác biệt có ý nghĩa thống kê so với nghiệm thức 3, nhưng

khác biệt không có ý nghĩa thống kê với nghiệm thức 2 và nghiệm thức 4, Chiều rộng hạt biofloc lớn nhất ở nghiệm thức 3 nhưng khác biệt không có ý nghĩa thống kê ( $p > 0,05$ ) so với nghiệm thức 2 và 3. Theo Logan *et al.*, (2010), trong môi trường nuôi tôm, thành phần vi khuẩn rất đa dạng, chúng có khả năng tập hợp thành những hạt biofloc có hình dạng và kích cỡ khác nhau.

**Bảng 5: Kích thước hạt biofloc trong thí nghiệm (mm)**

Giai đoạn		Nghiệm thức bổ sung ri đường từ giai đoạn			
		Mysis-1	Mysis-3	Postlarvae-2	Postlarvae-4
Postlarvae-5	Dài	0,24±0,02 <sup>b</sup>	0,26±0,03 <sup>b</sup>	0,21±0,02 <sup>ab</sup>	0,15±0,02 <sup>a</sup>
	Rộng	0,12±0,02 <sup>b</sup>	0,13±0,02 <sup>b</sup>	0,12±0,02 <sup>b</sup>	0,09±0,01 <sup>a</sup>
Postlarvae -10	Dài	0,30±0,04 <sup>a</sup>	0,29±0,05 <sup>a</sup>	0,33±0,7 <sup>a</sup>	0,30±0,02 <sup>a</sup>
	Rộng	0,15±0,01 <sup>a</sup>	0,14±0,03 <sup>a</sup>	0,15±0,03 <sup>a</sup>	0,14±0,01 <sup>a</sup>
Postlarvae -15	Dài	0,30±0,03 <sup>a</sup>	0,34±0,01 <sup>a</sup>	0,38±0,05 <sup>a</sup>	0,34±0,07 <sup>a</sup>
	Rộng	0,15±0,02 <sup>a</sup>	0,18±0,02 <sup>ab</sup>	0,20±0,01 <sup>b</sup>	0,19±0,03 <sup>ab</sup>

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

**3.4 Chiều dài ấu trùng và hậu ấu trùng tôm sú (mm)**

Ở giai đoạn Mysis-1 và PL-1, chiều dài tổng của tôm ở 4 nghiệm thức khác biệt không có ý nghĩa thống kê ( $p > 0,05$ ). Các nghiệm thức có sự tăng trưởng chiều dài tương đối đồng đều, ở tất cả các giai đoạn (Bảng 6). Đến giai đoạn PL-5 chiều dài của tôm lớn nhất ở nghiệm thức 2 nhưng khác biệt không có ý nghĩa thống kê ( $p > 0,05$ ) so với các nghiệm thức còn lại. Đến giai đoạn PL-10, tôm có chiều dài lớn nhất ở nghiệm thức 2, khác biệt không

có ý nghĩa thống kê ( $p > 0,05$ ) so với nghiệm thức 3, nhưng khác biệt có ý nghĩa thống kê ( $p < 0,05$ ) so với các nghiệm thức còn lại. Đến giai đoạn PL-15, tăng trưởng về chiều dài của tôm cao nhất ở nghiệm thức 2, khác biệt có ý nghĩa thống kê ( $p < 0,05$ ) so với các nghiệm thức còn lại. Theo Châu Tài Tào và *ctv.* (2006), chiều dài trung bình của tôm PL-15 ương theo quy trình thay nước là 11,1 mm. Theo Trần Ngọc Hải và *ctv.* (2017), giai đoạn PL-15 có chiều dài là 12 mm. Kết quả của nghiên cứu này tương tự với các nghiên cứu trên.

**Bảng 6: Chiều dài (mm) của ấu trùng và hậu ấu trùng tôm sú**

Giai đoạn	Nghiệm thức bổ sung ri đường từ giai đoạn			
	Mysis-1	Mysis-3	Postlarvae-2	Postlarvae-4
Mysis -1	3,90±0,01 <sup>a</sup>	3,91±0,01 <sup>a</sup>	3,91±0,01 <sup>a</sup>	3,90±0,01 <sup>a</sup>
Postlarvae-1	5,95±0,04 <sup>a</sup>	5,92±0,07 <sup>a</sup>	5,94±0,01 <sup>a</sup>	5,96±0,02 <sup>a</sup>
Postlarvae-5	7,33±0,20 <sup>a</sup>	7,36±0,03 <sup>a</sup>	7,24±0,08 <sup>a</sup>	7,34±0,16 <sup>a</sup>
Postlarvae-10	9,25±0,17 <sup>a</sup>	9,65±0,09 <sup>b</sup>	9,32±0,14 <sup>ab</sup>	9,29±0,27 <sup>a</sup>
Postlarvae-15	11,27±0,19 <sup>a</sup>	12,17±0,05 <sup>b</sup>	11,23±0,29 <sup>a</sup>	11,12±0,58 <sup>a</sup>

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

### 3.5 Tỷ lệ sống và năng suất của PL-15 của thí nghiệm

Kết quả xử lý thống kê cho thấy tỷ lệ sống của PL-15 ở nghiệm thức 2 cao nhất (68,3%) kế đến là nghiệm thức 3 (65,6%), khác biệt có ý nghĩa thống kê ( $p < 0,05$ ) so với nghiệm thức 1 (50,0%) và nghiệm thức 4 cho tỷ lệ thấp nhất (46,9%). Nghiệm thức 2 khác biệt không có ý nghĩa thống kê ( $p > 0,05$ ) so với nghiệm thức 3. Theo Nguyễn Thanh Phương và ctv. (2006), tỷ lệ sống PL-15 của các trại sản xuất

giống tôm sú ở Cần Thơ là 39,7%. Theo Châu Tài Tảo và ctv. (2006), tỷ lệ sống của PL-15 tôm sú ương bằng qui trình thay nước trung bình là 43,8%. Qua đó, tỷ lệ sống của PL-15 ở các nghiệm thức đều cao hơn các nghiên cứu trên. Có thể ương theo công nghệ biofloc tạo môi trường tốt và tôm ăn được các hạt biofloc nên có tỷ lệ sống cao. Theo Avnimelech (2012), biofloc không những có tác dụng cải thiện chất lượng nước mà còn là nguồn thức ăn giàu dinh dưỡng cho tôm nuôi

**Bảng 7: Tỷ lệ sống (%) và năng suất của PL-15 của các nghiệm thức**

Chỉ tiêu	Nghiệm thức bổ sung rỉ đường từ giai đoạn			
	Mysis-1	Mysis-3	Postlarvae-2	Postlarvae-4
Tỷ lệ sống (%)	50,0±3,0 <sup>a</sup>	68,3±11,2 <sup>b</sup>	65,6±9,7 <sup>b</sup>	46,9±2,7 <sup>a</sup>
Năng suất (con/L)	65±4 <sup>a</sup>	89±14 <sup>b</sup>	85±13 <sup>b</sup>	61±3 <sup>a</sup>

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

Năng suất của PL-15 cao nhất là ở nghiệm thức 2 (89±14 con/L), khác biệt có ý nghĩa thống kê ( $p < 0,05$ ) so với nghiệm thức 1 và nghiệm thức 4, nhưng khác biệt không có ý nghĩa thống kê ( $p > 0,05$ ) so với nghiệm thức 3. Năng suất của PL-15 thấp nhất ở nghiệm thức 4 (61,1±3,46). Kết quả trên cho thấy, các nghiệm thức bổ sung mật rỉ đường ở giai đoạn Mysis-3 và PL-2 cho năng suất và tỷ lệ sống của PL-15 cao hơn so với nghiệm thức bổ sung carbohydrate ở giai đoạn Mysis-1 và PL-4. Điều này cho thấy, khi bổ sung rỉ đường để tạo biofloc ở các thời điểm khác nhau sẽ ảnh hưởng đến năng suất của tôm. Có thể là do bổ sung rỉ đường ở giai đoạn Mysis-1, ấu trùng còn nhỏ nên bị ảnh hưởng, nhưng khi bổ sung ở giai đoạn PL-4, thời gian bổ sung rỉ đường ngắn nên biofloc ít làm cho môi trường xấu và mật độ vi khuẩn tổng và *Vibrio* cao, dẫn đến năng suất của 2 nghiệm thức này thấp hơn so với 2 nghiệm thức còn lại.

### 3.6 Đánh giá chất lượng tôm PL-15

Đánh giá chất lượng tôm sú giống là rất quan trọng khi đưa ra thị trường, nhằm đảm bảo tôm đạt tiêu chuẩn và chất lượng, phương pháp đánh giá chất lượng ấu trùng thường sử dụng là sốc formol và sốc độ mặn.

Sau khi sốc tôm PL-15 bằng formol và độ mặn, tất cả các nghiệm thức đều có tỷ lệ tôm sống đạt 100%, kết quả này phù hợp với tiêu chuẩn về chất lượng tôm PL-15.

Khi kiểm tra bệnh đốm trắng, bệnh EMS/AHPND, bệnh hoại tử cơ quan tạo máu và cơ quan lập biểu mô (IHHNV) bằng phương pháp PCR, kết quả cho thấy tất cả các mẫu đều âm tính với các loại bệnh trên.

Kết quả đánh giá và kiểm bệnh tôm cho thấy công nghệ biofloc có tác động đến chất lượng tôm, công nghệ biofloc rất an toàn sinh học nên tạo ra tôm giống chất lượng tốt và sạch bệnh.

## 4 KẾT LUẬN VÀ ĐỀ XUẤT

Các yếu tố môi trường, mật độ vi khuẩn và chỉ tiêu biofloc của các nghiệm thức nằm trong khoảng thích hợp cho tôm sinh trưởng và phát triển tốt từ giai đoạn Mysis 3 đến PL2.

Tăng trưởng về chiều dài, tỷ lệ sống và năng suất của tôm ở giai đoạn PL-15 lớn nhất ở nghiệm thức bổ sung rỉ đường từ giai đoạn Mysis-3.

Chất lượng tôm PL-15 ở tất cả các nghiệm thức trong thí nghiệm đạt chất lượng tốt và sạch bệnh đốm trắng, bệnh EMS/AHPND, bệnh hoại tử cơ quan tạo máu và cơ quan lập biểu mô (IHHNV).

Nếu ương ấu trùng tôm sú có bổ sung rỉ đường từ giai đoạn Mysis-3 thì tôm PL-15 có tăng trưởng, tỷ lệ sống và năng suất cao nhất.

Công nghệ biofloc có thể được ứng dụng để ương giống tôm sú từ giai đoạn Mysis-3 vào trong thực tế sản xuất giống.

## TÀI LIỆU THAM KHẢO

Anderson, I., 1993. The veterinary approach to marine prawns. In: Aquaculture for veterinarians: fish husbandry and medicine (Editor Brown L.), pp. 271-296

Avnimelech, Y., 2012. Biofloc Technology A Practical Guide Book, 2nd Edition. The World Aquaculture Society, Baton Rouge, Louisiana, United State.

Bộ Khoa học và Công Nghệ, 2012. Quyết định 3776/QĐ-BKHNC ngày 20 tháng 12 năm 2012

- công bố Tiêu chuẩn quốc gia do Bộ trưởng Bộ Khoa học và Công nghệ ban hành.
- Bộ Nông nghiệp và Phát triển Nông thôn, 2016. Báo cáo kết quả thực hiện kế hoạch 12 tháng năm 2015 ngành nông nghiệp và phát triển nông thôn.
- Boyd, C. E., 1998. Water quality for pond aquaculture. Department of Fisheries and Allied Aquaculture Auburn University, Alabama 36849 USA.
- Chanratchakool, P., 2003. Advice on aquatic animal health care: Problems in *Penaeus monodon* culture in low salinity areas. *Aquaculture Asia*, 8(1): 54-56
- Châu Tài Tào, 2013. So sánh đặc điểm sinh sản các nguồn tôm sú (*Penaeus monodon* Fabricius, 1798) bố mẹ và thực nghiệm nuôi tôm thành thực trong hệ thống bể tuần hoàn. Nhà xuất bản Nông Nghiệp. 114 Trang.
- Châu Tài Tào, 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: 97-102.
- Châu Tài Tào, 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 số đặc biệt chuyên đề Thủy sản quyển 2*: 268 – 274.
- Châu Tài Tào và Trần Ngọc Hải, 2016. Nghiên cứu ương ấu trùng tôm sú (*Penaeus monodon*) theo công nghệ biofloc với các nguồn carbon khác nhau. *Tạp chí Khoa học Công nghệ Nông nghiệp Việt Nam*. 12: 92-95.
- Châu Tài Tào, Lý Văn Khánh và Trần Ngọc Hải, 2017. Ảnh hưởng của tỷ lệ C/N lên tăng trưởng và tỷ lệ sống của ấu trùng và hậu ấu trùng tôm sú (*Penaeus monodon*) ương nuôi trong hệ thống biofloc. *Tạp chí khoa học Trường Đại học Cần Thơ*, số 49, phần B trang 64-71.
- Châu Tài Tào, 2017. Nghiên cứu ứng dụng công nghệ biofloc trong ương ấu trùng tôm sú (*Penaeus monodon*). Đề tài cấp trường.
- Huys, G., 2003. Preservation of bacteria using commercial cryopreservation systems. *Standard Operation Procedure, Asia resist*.
- Logan, AJ. Lawrence, A., Dominy, W. and Tacon, A.G.J., 2010. Single-cell proteins from food byproducts provide protein in aquafeed. *Global Advocate*. 13: 56-57.
- 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. *Kỷ yếu Hội thảo khoa học ứng dụng công nghệ mới trong nuôi trồng thủy sản*: trang 3-13.
- Nguyễn Thanh Phương, Huỳnh Hàn Châu và Châu Tài Tào, 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 chuyên đề Thủy sản quyển 2: 178-186.
- 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 Đại học Cần Thơ số chuyên đề Thủy sản quyển 1*: 187-194.
- Phạm Văn Tinh, 2004. Kỹ thuật nuôi tôm sú chất lượng cao. Nhà xuất bản Nông Nghiệp 75 trang.
- Shirota, A., 1966. The plankton of South Viet-Nam: Fresh water and marine plankton. Japan: Overseas technical cooperation agency.
- Trần Ngọc Hải, Châu Tài Tào và Nguyễn Thanh Phương, 2017. Giáo trình Kỹ thuật sản xuất giống và nuôi giáp xác. Nhà xuất bản Đại học Cần Thơ, 211 trang.
- Vũ Thế Trụ. 2001. Thiết lập và điều hành trại sản xuất trại tôm giống tại Việt Nam. Nhà xuất bản Nông Nghiệp. 108 trang.