

ẢNH HƯỞNG CỦA CHU KỲ BỔ SUNG ĐƯỜNG CÁT TRONG ƯƠNG ẤU TRÙNG TÔM CÀNG XANH (*Macrobrachium rosenbergii*) BẰNG CÔNG NGHỆ BIOFLOC

Phạm Minh Truyền¹, Trần Ngọc Hải², Nguyễn Văn Hòa², Châu Tài Tảo^{2,*}

TÓM TẮT

Nghiên cứu nhằm xác định chu kỳ bổ sung đường cát thích hợp cho tăng trưởng, tỷ lệ sống, năng suất của ấu trùng và hậu ấu trùng tôm càng xanh ương bằng công nghệ biofloc. Nghiên cứu gồm 5 nghiệm thức chu kỳ bổ sung đường cát là: (i) 1 lần/ngày; (ii) 1 lần/2 ngày; (iii) 1 lần/3 ngày; (iv) 1 lần/4 ngày; (v) 1 lần/5 ngày, mỗi nghiệm thức được lặp lại 3 lần, bể ương tôm bằng composite có thể tích 0,5 m³, bổ sung đường cát từ giai đoạn 4, tỷ lệ C/N = 17,5/1, độ mặn 12‰. Kết quả nghiên cứu cho thấy, ở nghiệm thức chu kỳ bổ sung đường cát 1 lần/ngày cho kết quả tăng trưởng chiều dài postlarvae15 (PL15) cao nhất (10,35 ± 0,03 mm) khác biệt có ý nghĩa thống kê ($p < 0,05$) so với các nghiệm thức còn lại. Tỷ lệ sống (48,2 ± 0,81%) và năng suất (28.888 ± 485 con/m³) của PL15 cao nhất ở nghiệm thức bổ sung đường cát 1 lần/ngày khác biệt không có ý nghĩa thống kê ($p > 0,05$) so với nghiệm thức chu kỳ bổ sung đường cát 1 lần/2 ngày, 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, ương ấu trùng tôm càng xanh theo công nghệ biofloc bổ sung đường cát 1 lần/ngày là tốt nhất.

Từ khóa: Ấu trùng tôm càng xanh, biofloc, đường cát.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Tôm càng xanh là loài có kích thước lớn nhất trong các loài tôm nước ngọt, có giá trị kinh tế cao và quan trọng trong nghề nuôi thủy sản trên thế giới. Sản lượng tôm càng xanh toàn cầu đạt 234.400 tấn năm 2018 [9]. Ở Việt Nam, tôm càng xanh đang dần trở thành đối tượng nuôi chính tại đồng bằng sông Cửu Long mang lại nguồn lợi nhuận đáng kể và góp phần vào sự phát triển nền kinh tế cho cả nước. Công nghệ biofloc đã được ứng dụng trong nuôi trồng thủy sản của các quốc gia trên thế giới [3] như là nhân tố quan trọng trong việc ổn định môi trường nước và hạn chế vi khuẩn *Vibrio*. Đã có một số nghiên cứu ương ấu trùng tôm càng xanh theo công nghệ biofloc [11], [13], [17]. Tuy nhiên, để hình thành hạt biofloc ngoài nguồn bổ sung các bon, tỉ lệ C/N, độ mặn,... thì chu kỳ bổ sung cũng là một trong những yếu tố ảnh hưởng đến sự phát triển của thủy sinh vật, sự hình thành biofloc và sự phát triển của ấu trùng tôm càng xanh, vì vậy “Nghiên cứu ảnh hưởng của chu kỳ bổ sung đường cát trong ương ấu trùng tôm càng

xanh (*Macrobrachium rosenbergii*) bằng công nghệ biofloc” là rất cần thiết nhằm xây dựng quy trình ương ấu trùng tôm càng xanh bằng công nghệ biofloc để ứng dụng vào thực tế sản xuất.

2. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Nguồn nước thí nghiệm

Nước ương tôm có độ mặn 12‰ được pha từ nguồn nước ngọt (nước máy thành phố) và nước ót có độ mặn 100‰ được lấy từ ruộng muối, sau đó xử lý bằng chlorine với nồng độ 50 g/m³, sục khí mạnh cho hết lượng chlorine trong nước, dùng sodium bicarbonate (NaHCO₃) nâng độ kiềm lên 120 mgCaCO₃/L rồi cấp nước vào bể ương qua ống vi lọc 1 µm.

2.2. Nguồn ấu trùng tôm càng xanh

Ấu trùng tôm càng xanh được thu từ tôm mẹ cho nở tại Trại thực nghiệm nước lợ, Khoa Thủy sản, Trường Đại học Cần Thơ. Tôm mẹ mang trứng màu xám đen, chất lượng tốt, khỏe mạnh, kích cỡ từ 40 g/con - 50 g/con. Bể cho tôm nở có thể tích 500 lít, độ mặn 12‰, ấu trùng khỏe có tính hướng quang mạnh được thu để bố trí thí nghiệm.

¹ Nghiên cứu sinh nuôi trồng thủy sản khóa 2017, Trường Đại học Cần Thơ

² Khoa Thủy sản, Trường Đại học Cần Thơ

* Email: cttao@ctu.edu.vn

2.3. Tạo biofloc

Biofloc được tạo bằng nguồn các bon từ đường cát (Biên Hòa Pure) [11] với tỷ lệ C: N = 17,5: 1 [13]. Pha đường cát với nước ấm 60°C, theo tỷ lệ 1: 3 (1 đường: 3 nước theo khối lượng), rồi khuấy đều và ủ 48 giờ trước khi cho vào bể ương tôm. Lượng đường cát được bổ sung vào bể ương tôm dựa theo lượng thức ăn nhân tạo sử dụng là Lansy PL có 48% protein được tính theo công thức của [6].

2.4. Bố trí thí nghiệm

Mật độ ấu trùng ương là 60 con/L và bố trí hoàn toàn ngẫu nhiên với 5 nghiệm thức, mỗi nghiệm thức được lặp lại 3 lần, thời gian thí nghiệm 32 ngày.

+ Nghiệm thức 1: Chu kỳ bổ sung đường cát 1 lần/ngày.

+ Nghiệm thức 2: Chu kỳ bổ sung đường cát 1 lần/2 ngày.

+ Nghiệm thức 3: Chu kỳ bổ sung đường cát 1 lần/3 ngày.

+ Nghiệm thức 4: Chu kỳ bổ sung đường cát 1 lần/4 ngày.

+ Nghiệm thức 5: Chu kỳ bổ sung đường cát 1 lần/5 ngày.

2.5. Chăm sóc và quản lý ấu trùng tôm càng xanh

Mỗi ngày cho ấu trùng và hậu ấu trùng tôm ăn theo bảng hướng dẫn (Bảng 1). Trong suốt quá trình ương tôm không thay nước, không siphon, sục khí liên tục để đảm bảo sự lơ lửng của hạt biofloc.

Bảng 1. Bảng hướng dẫn thức ăn 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 (7 giờ và 17 giờ)
Giai đoạn 4 - 5	Thức ăn Lansy PL	1 g/m ³ /lần	3 lần/ngày (8 giờ, 11 giờ và 14 giờ)
	Ấu trùng <i>Artemia</i>	3 AT <i>Artemia</i> /mL nước ương	1 lần/ngày (17 giờ)
Giai đoạn 6 - 8	Thức ăn Lansy PL	1,5 g/m ³ /lần	3 lần/ngày (8 giờ, 11 giờ và 14 giờ)
	Ấu trùng <i>Artemia</i>	3 AT <i>Artemia</i> /mL nước ương	1 lần/ngày (17 giờ)
Giai đoạn 9 - PL15	Thức ăn Lansy PL	2 g/m ³ /lần	3 lần/ngày (8 giờ, 11 giờ và 14 giờ)
	Ấu trùng <i>Artemia</i>	4 AT <i>Artemia</i> /mL nước ương	1 lần/ngày (17 giờ)

2.6. Các chỉ tiêu theo dõi và thu mẫu phân tích

- Nhiệt độ và pH được đo 2 lần/ngày (8 giờ và 14 giờ), đo nhiệt độ và pH bằng máy đo pH. Độ kiềm, TAN và NO₂⁻ phân tích 1 lần/3 ngày. Độ kiềm phân tích theo phương pháp chuẩn độ acid, TAN phân tích theo phương pháp Indophenol Blue, NO₂⁻ phân tích theo phương pháp so màu 4500 - NO₂-B [2].

- Thể tích biofloc (FV) được xác định khi bể ương có tôm ở giai đoạn PL5, PL10 và PL15 bằng bình imhoff. Đo chiều dài và chiều rộng ngẫu nhiên 10 hạt biofloc dưới kính hiển vi có trục vi thị kính.

- Tổng vi khuẩn và vi khuẩn *Vibrio* trong nước, được phân tích 1 lần/8 ngày. Tổng vi khuẩn và vi khuẩn *Vibrio* trong tôm được phân tích khi kết thúc

thí nghiệm. Xác định mật độ vi khuẩn theo phương pháp của Huys (2002) [10].

- Chỉ số biến thái của ấu trùng tôm càng xanh (LSI) được xác định 3 ngày/1 lần, mỗi lần thu ngẫu nhiên 10 ấu trùng/bể. Đo chiều dài ấu trùng và hậu ấu trùng ở các giai đoạn 1, 5, 11, PL1 và PL15, mỗi lần đo 30 con/bể. Tỷ lệ sống và sinh khối của tôm PL15 được xác định bằng phương pháp định lượng khối lượng tôm từ đó xác định được số tôm trong bể.

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

tổ với phép thử Duncan bằng phần mềm thống kê SPSS 22.0 ở mức ý nghĩa ($p < 0,05$).

3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

3.1. Biến động các yếu tố thủy lý hóa trong bể ương

Nhiệt độ trung bình vào buổi sáng giữa các nghiệm thức dao động từ 30,24°C đến 30,59°C và buổi chiều từ 31,74°C đến 32,04°C. Giá trị pH trung

bình trong ngày của các nghiệm thức biến động từ 8,29 - 8,55.

Các yêu cầu chất lượng nước cho các giai đoạn tôm càng xanh, có thể tóm tắt như sau: Về nhiệt độ thích hợp cho hầu hết các giai đoạn của tôm càng xanh dao động trong khoảng 26°C đến 32°C, tốt nhất là 28°C đến 30°C. pH thích hợp nhất cho sinh trưởng của tôm là 7,0 - 8,5 [7], [15], [16].

Bảng 2. Các yếu tố môi trường trong bể ương

Chỉ tiêu		Nghiệm thức chu kỳ bổ sung đường cát				
		1 lần/ngày	1 lần/2 ngày	1 lần/3 ngày	1 lần/4 ngày	1 lần/5 ngày
Nhiệt độ (°C)	Sáng	30,59±0,43	30,24±0,34	30,31±0,74	30,50±0,33	30,40±0,21
	Chiều	32,02±0,32	31,79±0,29	31,71±0,49	32,04±0,29	31,87±0,26
pH	Sáng	8,29±0,03	8,29±0,02	8,30±0,01	8,29±0,01	8,30±0,03
	Chiều	8,55±0,07	8,55±0,05	8,52±0,04	8,53±0,02	8,53±0,1
Độ kiềm (mgCaCO ₃ /L)		117±1 ^a	118±2 ^a	116±1 ^a	118±4 ^a	118±5 ^a
NO ₂ ⁻ (mg/L)		0,04±0,03 ^a	0,05±0,02 ^a	0,06±0,01 ^a	0,06±0,01 ^a	0,05±0,03 ^a
TAN (mg/L)		0,67±0,18 ^a	0,89±0,18 ^{ab}	0,93±0,14 ^{ab}	1,04±0,05 ^b	0,98±0,27 ^{ab}

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

Độ kiềm trong nước ương ấu trùng tôm càng xanh dao động trong khoảng 116 mgCaCO₃/L - 118 mgCaCO₃/L và khác biệt không có ý nghĩa thống kê ($p > 0,05$) giữa các nghiệm thức. Độ kiềm thích hợp cho ấu trùng và hậu ấu trùng tôm càng xanh từ 100 mgCaCO₃/L đến 120 mgCaCO₃/L [8].

Hàm lượng NO₂⁻ ở các nghiệm thức dao động từ 0,04 mg/L đến 0,06 mg/L và khác biệt không có ý nghĩa thống kê ($p > 0,05$) giữa các nghiệm thức. Hàm lượng TAN ở các nghiệm thức trong thời gian thí nghiệm dao động từ 0,67 mg/L đến 1,04 mg/L. Ương ấu trùng tôm càng xanh, hàm lượng NO₂⁻ tốt nhất

duy trì dưới mức cho phép dưới 0,1 mg/L [12]. Tuy nhiên, trong quá trình ương hàm lượng NO₂⁻ đôi khi có thể tăng cao đến 2 mg/L vào cuối chu kỳ nhưng vẫn chưa ghi nhận ảnh hưởng đến ấu trùng, còn hàm lượng TAN được duy trì dưới 1,5 mg/L, nhưng có thể lên đến 5 mg/L vào cuối thí nghiệm.

Như vậy các yếu tố môi trường nhiệt độ, pH, TAN, NO₂⁻ và độ kiềm của thí nghiệm chu kỳ bổ sung đường cát khác nhau, nhưng đều nằm trong khoảng thích hợp cho ương ấu trùng tôm càng xanh.

3.2. Thể tích và kích cỡ hạt biofloc

Bảng 3. Thể tích và kích cỡ hạt biofloc trong bể ương tôm càng xanh

Chỉ tiêu	Giai đoạn	Nghiệm thức chu kỳ bổ sung đường cát				
		1 lần/ngày	1 lần/2 ngày	1 lần/3 ngày	1 lần/4 ngày	1 lần/5 ngày
Thể tích (ml/L)	PL5	0,27±0,21 ^a	0,13±0,06 ^a	0,33±0,21 ^a	0,20±0,10 ^a	0,23±0,23 ^a
	PL10	0,23±0,15 ^a	0,13±0,06 ^a	0,30±0,20 ^a	0,37±0,46 ^a	0,20±0,17 ^a
	PL15	0,30±0,10 ^a	0,30±0,20 ^a	0,27±0,03 ^a	0,33±0,07 ^a	0,37±0,21 ^a
Chiều dài (mm)	PL5	0,29±0,11 ^a	0,21±0,12 ^a	0,23±0,13 ^a	0,28±0,03 ^a	0,23±0,02 ^a
	PL10	0,30±0,20 ^a	0,29±0,12 ^a	0,23±0,02 ^a	0,29±0,09 ^a	0,23±0,02 ^a
	PL15	0,33±0,18 ^a	0,29±0,07 ^a	0,21±0,04 ^a	0,19±0,05 ^a	0,27±0,12 ^a
Chiều rộng (mm)	PL5	0,26±0,10 ^a	0,18±0,11 ^a	0,12±0,07 ^a	0,14±0,03 ^a	0,13±0,03 ^a
	PL10	0,27±0,15 ^a	0,22±0,07 ^a	0,18±0,02 ^a	0,20±0,07 ^a	0,18±0,04 ^a
	PL15	0,29±0,02 ^b	0,24±0,03 ^b	0,20±0,12 ^a	0,17±0,07 ^a	0,17±0,10 ^a

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

Bảng 3 cho thấy, trung bình thể tích biofloc tăng dần theo quá trình ương, thu mẫu ở giai đoạn PL5 và PL10 thể tích biofloc tương đối thấp, dao động từ 0,13 ml/L đến 0,37 ml/L và giữa các nghiệm thức khác biệt không có ý nghĩa thống kê ($p > 0,05$). Khi kết thúc thí nghiệm thể tích biofloc dao động từ 0,20 ml/L đến 0,37 ml/L. Thể tích biofloc cao nhất ở nghiệm thức chu kỳ bổ sung đường cát 1 lần/5 ngày khác biệt không có ý nghĩa thống kê ($p > 0,05$) so với các nghiệm thức còn lại. Ương ấu trùng tôm càng xanh theo công nghệ biofloc với cường độ ánh sáng khác nhau cho thấy thể tích biofloc từ 0,2 ml/L đến 0,5 ml/L là thích hợp cho ấu trùng và hậu ấu trùng tôm càng xanh phát triển [14]. Như vậy, thể tích biofloc ở các nghiệm thức đều nằm trong khoảng thích hợp để tôm phát triển.

Kết quả phân tích thống kê cho thấy, chiều dài hạt biofloc giữa các nghiệm thức khác biệt không có ý nghĩa thống kê ($p > 0,05$) ở các lần thu mẫu. Chiều rộng hạt biofloc khi kết thúc thí nghiệm dao động từ 0,17 mm đến 0,24 mm. Kết quả phân tích thống kê cho thấy, chiều rộng hạt biofloc thu mẫu ở giai đoạn PL5 và PL10 khác biệt không có ý nghĩa thống kê ($p > 0,05$) giữa các nghiệm thức. Tuy nhiên, ở cuối thí nghiệm chiều rộng hạt biofloc ở nghiệm thức chu kỳ

bổ sung đường cát 1 lần/ngày là cao nhất và khác biệt không có ý nghĩa thống kê ($p > 0,05$) so với nghiệm thức chu kỳ bổ sung đường cát 1 lần/2 ngày, nhưng khác biệt có ý nghĩa thống kê ($p < 0,05$) so với các nghiệm thức còn lại. Kích thước hạt biofloc có xu hướng tăng theo thời gian ương. Biofloc là các cụm kết dính gồm vi khuẩn, vi tảo, động vật nguyên sinh và các vi sinh vật khác cùng với các mảnh vụn hữu cơ kết thành các hạt biofloc có đường kính 0,1 đến vài mm, trong đó vi khuẩn dị dưỡng chiếm ưu thế so với các thành phần trong biofloc [4].

3.3. Tổng vi khuẩn và vi khuẩn *Vibrio* ở các nghiệm thức

3.3.1. Tổng vi khuẩn và vi khuẩn *Vibrio* trong nước

Qua kết quả phân tích thống kê (Bảng 4) cho thấy, trung bình mật độ tổng vi khuẩn ở các nghiệm thức qua các lần phân tích khác biệt không có ý nghĩa thống kê ($p > 0,05$). Trong nước sạch thì mật độ vi khuẩn tổng nhỏ hơn 10^3 CFU/mL, nếu mật độ tổng vi khuẩn vượt 10^7 CFU/mL sẽ có hại cho tôm nuôi [1]. Qua đó cho thấy tổng vi khuẩn trong nước vẫn nằm trong khoảng thích hợp cho ấu trùng tôm càng xanh phát triển.

Bảng 4. Mật độ vi khuẩn tổng (10^4 CFU/mL) mẫu nước ở bể ương tôm càng xanh

Ngày ương	Nghiệm thức chu kỳ bổ sung đường cát				
	1 lần/ngày	1 lần/2 ngày	1 lần/3 ngày	1 lần/4 ngày	1 lần/5 ngày
8	0,83±0,15 ^a	0,84±0,06 ^a	0,70±0,10 ^a	0,67±0,06 ^a	0,83±0,06 ^a
16	1,33±0,15 ^a	1,43±0,58 ^a	1,57±0,06 ^a	1,43±0,29 ^a	1,37±0,06 ^a
24	13,2±2,6 ^a	12,9±2,1 ^a	15,7±1,9 ^a	13,3±0,8 ^a	14,7±2,5 ^a
32	30,8±6,3 ^a	29,0±5,3 ^a	29,7±2,1 ^a	28,2±6,5 ^a	29,5±9,5 ^a

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

Ở lần thu mẫu thứ nhất, mật độ vi khuẩn *Vibrio* cao nhất ở nghiệm thức chu kỳ bổ sung đường cát 1 lần/5 ngày khác biệt có ý nghĩa thống kê ($p < 0,05$) so với nghiệm thức chu kỳ bổ sung 1 lần/ngày và 1 lần/2 ngày. Tuy nhiên, khác biệt không có ý nghĩa thống kê so với các nghiệm thức còn lại. Đến lần thu mẫu thứ 2, thứ 3, thứ 4 thì mật độ vi khuẩn tổng thấp nhất ở nghiệm thức chu kỳ bổ sung đường cát 1 lần/ngày, khác biệt không có ý nghĩa thống kê ($p > 0,05$) so với nghiệm thức chu kỳ bổ sung đường cát 1 lần/2 ngày, nhưng khác

biệt có ý nghĩa thống kê ($p < 0,05$) so với các nghiệm thức còn lại (Bảng 5). Bổ sung các bon vào bể ương kích thích sự phát triển của vi khuẩn dị dưỡng từ đó kìm hãm sự phát triển của vi khuẩn *Vibrio* [5]. Ương ấu trùng tôm càng xanh trong hệ thống biofloc với các nguồn các bon khác nhau mật độ *Vibrio* lên đến $15,8 \pm 1,05 \times 10^3$ CFU/mL chưa thấy ảnh hưởng đến ấu trùng [14]. Qua đó cho thấy mật độ vi khuẩn *Vibrio* của các nghiệm thức nằm trong khoảng thích hợp cho ấu trùng và hậu ấu trùng tôm càng xanh phát triển.

Bảng 5. Mật độ vi khuẩn *Vibrio* (10^2 CFU/mL) mẫu nước ở bể ương tôm càng xanh

Ngày ương	Nghiệm thức chu kỳ bổ sung đường cát				
	1 lần/ngày	1 lần/2 ngày	1 lần/3 ngày	1 lần/4 ngày	1 lần/5 ngày
8	0,23±0,15 ^a	0,30±0,10 ^a	0,47±0,06 ^{ab}	0,60±0,20 ^b	0,70±0,17 ^b
16	0,90±0,30 ^a	1,20±0,43 ^a	1,20±0,10 ^a	1,83±0,23 ^b	1,87±0,25 ^b
24	1,57±0,42 ^a	1,93±0,46 ^a	2,30±0,26 ^a	4,43±0,81 ^b	4,53±1,14 ^b
32	6,00±1,50 ^a	8,17±0,76 ^a	8,77±0,87 ^a	15,67±4,31 ^b	14,33±4,19 ^b

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

3.3.2. Vi khuẩn tổng và vi khuẩn *Vibrio* trong tôm

Bảng 6 cho thấy, mật độ vi khuẩn tổng trong tôm dao động từ $1,27 - 1,69 \times 10^4$ CFU/g, thấp nhất ở nghiệm thức chu kỳ bổ sung đường cát 1 lần/ngày khác biệt không có ý nghĩa thống kê ($p > 0,05$) so với

các nghiệm thức còn lại. Mật độ vi khuẩn *Vibrio* trong tôm dao động từ 0,78 - $4,03 \times 10^2$ CFU/g, thấp nhất ở nghiệm thức chu kỳ bổ sung đường cát 1 lần/ngày khác biệt có ý nghĩa thống kê ($p < 0,05$) so với các nghiệm thức còn lại.

Bảng 6. Mật độ vi khuẩn tổng (10^4 CFU/g) và vi khuẩn *Vibrio* (10^2 CFU/g) trong tôm

Chỉ tiêu	Nghiệm thức chu kỳ bổ sung đường cát				
	1 lần/ngày	1 lần/2 ngày	1 lần/3 ngày	1 lần/4 ngày	1 lần/5 ngày
Vi khuẩn tổng	1,27±0,13 ^a	1,37±0,43 ^a	1,69±0,71 ^a	1,40±0,04 ^a	1,37±0,38 ^a
Vi khuẩn <i>Vibrio</i>	0,78±0,49 ^a	2,72±0,86 ^b	2,88±0,54 ^b	3,27±1,00 ^b	4,03±1,17 ^b

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

3.4. Chỉ số biến thái LSI

Chỉ số LSI thể hiện sự biến thái và mức độ đồng đều của ấu trùng tôm càng xanh trong bể ương. Sự phát triển của ấu trùng tôm càng xanh được thông qua chu kì lột xác và biến thái. Ấu trùng trải qua 11

lần lột xác và biến thái để hình thành hậu ấu trùng [12]. Tuy nhiên, thời gian lột xác mỗi giai đoạn tùy thuộc vào điều kiện môi trường, dinh dưỡng, giới tính, mật độ ương và điều kiện sinh lý của chúng.

Bảng 7. Chỉ số biến thái (LSI) ấu trùng tôm càng xanh

Chỉ số biến thái (LSI)	Nghiệm thức chu kỳ bổ sung đường cát				
	1 lần/ngày	1 lần/2 ngày	1 lần/3 ngày	1 lần/4 ngày	1 lần/5 ngày
LSI – 3 ngày	3,0±0 ^a	2,9±0,1 ^a	2,9±0,1 ^a	2,9±0,2 ^a	2,9±0,1 ^a
LSI – 6 ngày	4,9±0,1 ^a	5,0±0 ^b	5,0±0,1 ^{ab}	5,0±0,1 ^{ab}	4,9±0,1 ^{ab}
LSI – 9 ngày	5,5±0,2 ^a	5,4±0,2 ^a	5,4±0,1 ^a	5,3±0,2 ^a	5,2±0,1 ^a
LSI – 12 ngày	5,9±0,2 ^a	6,0±0,4 ^a	6,2±0,2 ^a	6,2±0,5 ^a	6,2±0,4 ^a
LSI – 15 ngày	7,9±0,1 ^{ab}	8,3±0,5 ^b	8,1±0,3 ^{ab}	7,9±0,2 ^{ab}	7,6±0,2 ^a
LSI – 18 ngày	10,4±0,5 ^a	10,6±0,8 ^a	10,5±0,7 ^a	10,1±0,7 ^a	9,9±0,6 ^a
LSI – 21 ngày	11,1±0,2 ^b	10,9±0,2 ^{ab}	10,5±0,1 ^a	10,7±0,3 ^a	10,6±0,2 ^a

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

Kết quả phân tích thống kê cho thấy, LSI ở 3 ngày, 9 ngày, 12 ngày và 18 ngày, giữa các nghiệm thức khác biệt không có ý nghĩa thống kê ($p < 0,05$). Đến ngày thứ 21 chỉ số biến thái của ấu trùng tôm lớn nhất ở nghiệm thức chu kỳ bổ sung đường cát 1 lần/ngày, khác biệt không có ý nghĩa thống kê ($p > 0,05$) so với nghiệm thức chu kỳ bổ sung 1 lần/2 ngày, nhưng khác biệt có ý nghĩa thống kê ($p < 0,05$) so với các nghiệm thức còn lại.

3.5. Tăng trưởng về chiều dài của ấu trùng tôm càng xanh

Chiều dài của tôm ở giai đoạn 1, 5 và 11 giữa các nghiệm thức khác biệt không có ý nghĩa thống kê ($p > 0,05$) (Bảng 8). Ở giai đoạn PL1 ở nghiệm thức chu

kỳ bổ sung đường cát 1 lần/ngày có chiều dài lớn nhất khác biệt có ý nghĩa thống kê ($p < 0,05$) so với nghiệm thức chu kỳ bổ sung đường cát 1 lần/2 ngày, nhưng khác biệt không có ý nghĩa thống kê ($p > 0,05$) so với các nghiệm thức còn lại. Ở giai đoạn PL15, chiều dài tôm lớn nhất ở nghiệm thức bổ sung đường cát chu kỳ 1 lần/ngày ($10,35 \pm 0,03$ mm) khác biệt có ý nghĩa thống kê ($p < 0,05$) so với các nghiệm thức còn lại. Ương ấu trùng tôm càng xanh theo công nghệ biofloc ở các mật độ khác nhau thì chiều dài của PL15 dao động từ 9,25 mm - 9,94 mm [14]. Như vậy, kết quả nghiên cứu này có chiều dài ấu trùng và hậu ấu trùng đều dài hơn nghiên cứu của Phạm Văn Đây (2018) [14].

Bảng 8. Chiều dài ấu trùng và hậu ấu trùng tôm càng xanh (mm)

Giai đoạn	Nghiệm thức chu kỳ bổ sung đường cát				
	1 lần/ngày	1 lần/2 ngày	1 lần/3 ngày	1 lần/4 ngày	1 lần/5 ngày
Giai đoạn 1	$2,13 \pm 0,01^a$	$2,13 \pm 0,01^a$	$2,13 \pm 0,01^a$	$2,13 \pm 0,01^a$	$2,13 \pm 0,01^a$
Giai đoạn 5	$4,08 \pm 0,19^a$	$3,89 \pm 0,09^a$	$4,00 \pm 0,20^a$	$4,16 \pm 0,23^a$	$4,03 \pm 0,05^a$
Giai đoạn 11	$6,46 \pm 0,29^a$	$6,82 \pm 0,04^a$	$6,42 \pm 0,02^a$	$6,58 \pm 0,35^a$	$6,49 \pm 0,09^a$
PL1	$7,92 \pm 0,20^b$	$7,35 \pm 0,34^a$	$7,92 \pm 0,2^b$	$8,06 \pm 0,11^b$	$8,01 \pm 0,38^b$
PL15	$10,35 \pm 0,03^b$	$9,72 \pm 0,29^a$	$9,48 \pm 0,12^a$	$9,36 \pm 0,13^a$	$9,46 \pm 0,45^a$

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

3.6. Tỷ lệ sống và năng suất

Bảng 9. Tỷ lệ sống và năng suất của PL15

Nghiệm thức chu kỳ bổ sung đường cát	Tỷ lệ sống (%)	Năng suất PL15 (con/m ³)
1 lần/ngày	$48,2 \pm 0,81^c$	28.888 ± 485^c
1 lần/2 ngày	$41,8 \pm 2,68^{bc}$	25.071 ± 1.610^{bc}
1 lần/3 ngày	$38,2 \pm 4,83^b$	22.923 ± 2.897^b
1 lần/4 ngày	$39,2 \pm 2,96^b$	23.530 ± 1.779^b
1 lần/5 ngày	$31,2 \pm 4,70^a$	18.724 ± 2.822^a

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

Bảng 9 cho thấy, tỷ lệ sống trung bình của PL15 giữa các nghiệm thức dao động từ 31,2% - 48,2%, trong đó ở nghiệm thức chu kỳ bổ sung đường cát 1 lần/ngày là cao nhất khác biệt không có ý nghĩa

thống kê ($p > 0,05$) so với nghiệm thức chu kỳ bổ sung đường cát 1 lần/2 ngày và khác biệt có ý nghĩa thống kê ($p < 0,05$) so với các nghiệm thức còn lại. Năng suất PL15 của các nghiệm thức dao động từ 18.724 con/m³ đến 28.888 con/m³, trong đó nghiệm thức chu kỳ bổ sung đường cát 1 lần/5 ngày thấp nhất (18.724 ± 2.822 con/m³) khác biệt có ý nghĩa thống kê ($p < 0,05$) so với các nghiệm thức còn lại. Nghiệm thức chu kỳ bổ sung đường cát 1 lần/ngày có năng suất PL15 cao nhất (28.888 ± 485 con/m³) khác biệt không có ý nghĩa thống kê ($p > 0,05$) so với nghiệm thức chu kỳ bổ sung đường cát 1 lần/2 ngày và khác biệt có ý nghĩa thống kê ($p < 0,05$) so với các nghiệm thức còn lại. Ương ấu trùng tôm càng xanh trong hệ thống biofloc với các nguồn các bon khác nhau cho năng suất PL15 dao động từ 18.411 con/m³ đến 24.569 con/m³, tỷ lệ sống 30,7% - 40,9% [14]. Qua đó cho thấy, tỷ lệ sống và năng suất PL15 của nghiên cứu này cao hơn so với nghiên cứu của Phạm Văn Đây (2018) [14].

4. KẾT LUẬN VÀ ĐỀ XUẤT**4.1. Kết luận**

Ương ấu trùng tôm càng xanh áp dụng công nghệ biofloc với chu kỳ bổ sung đường cát 1 lần/ngày cho kết quả tăng trưởng về chiều dài ($10,35 \pm 0,03$ mm), tỷ lệ sống (48,2%) và năng suất (28.888 ± 485 con/m³) giai đoạn PL15 cao nhất.

4.2. Đề xuất

Ứng dụng chu kỳ bổ sung đường cát 1 lần/ngày để xây dựng quy trình sản xuất giống tôm càng xanh theo công nghệ biofloc.

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

1. Anderson, I. (1993). *The veterinary approach to matine praws*. Aquaculture for veterinarians: fish husbandry and medicine (Editor Brown L.): 271296.
2. APHA AWWA WEF (1995). *Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater*. 19th Edition, American public health Association, Washington DC.
3. Avnimelech, Y. (2009). *Biofloc Technology - A Practical Guide Book*, 3rd Edition. The World Aquaculture Society, Baton Rouge, Louisiana, United States. 182 pp.
4. Avnimelech, Y. (2012). *Biofloc Technology - A Practical Guide Book*, 2nd ed. The World Aquaculture Society, Baton Rouge, Louisiana, United States. 272 pp.
5. Avnimelech, Y. (1999). Carbon/nitrogen ratio as a control element in aquaculture systems. *Aquaculture*, 176 (3 - 4): 227 - 235.
6. Avnimelech, Y. (2015). *Biofloc Technology - A Practical Guide Book*, 3rd Edition. The World Aquaculture Society, Baton Rouge, Louisiana, United States. 258 pages.
7. Boyd, C. E and S. Zimmermann (2000). Grow-out systems - water Quality and Soil Management. In: New, M. B and W. C Valenti (Eds). *Freshwater prawn culture: the farming of Macrobrachium rosenbergii*. Blackwell Science. pp. 221 - 238.
8. 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.
9. FAO (2020). *The State of World Fisheries and Aquaculture*, 190 pages.
10. Huys, G. (2002). Preservation of bacteria using commercial cry preservation systems. Standard Operation Procedure, Asia resist. 35 pages.
11. Lê Thanh Nghị, Phạm Minh Truyền, Châu Tài Tảo, Nguyễn Văn Hòa, Trần Ngọc Hải (2020). Ảnh hưởng của các nguồn các bon lên tăng trưởng và tỷ lệ sống trong ương ấu trùng tôm càng xanh (*Macrobrachium rosenbergii*) bằng công nghệ biofloc. *Tạp chí Khoa học Công nghệ Nông nghiệp Việt Nam*, số 5 (114): 117 - 123.
12. 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 thành phố Hồ Chí Minh, 127 trang.
13. Phạm Minh Truyền, Lê Thanh Nghị, Châu Tài Tảo, Nguyễn Văn Hòa, Trần Ngọc Hải (2020). Nghiên cứu ương ấu trùng tôm càng xanh theo công nghệ biofloc với các tỉ lệ C/N khác nhau. *Tạp chí Khoa học Công nghệ Nông nghiệp Việt Nam*, số 1 (110): 102 - 108.
14. Phạm Văn Đầy (2018). *Nghiên cứu ương ấu trùng tôm càng xanh (Macrobrachium rosenbergii) bằng công nghệ biofloc*. Luận văn tốt nghiệp cao học ngành nuôi trồng thủy sản. Trường Đại học Cần Thơ.
15. Rao K. J and Troipathi S. D. (1993). *A Manual on Giant Freshwater Prawn Hatchery*. CIFA. 50 pp.
16. 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, Newyord, pp 63-125.
17. 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 các bon khác nhau. *Tạp chí Khoa học Công nghệ Nông nghiệp Việt Nam*, quyển 95 (10): 125-129.

**EFFECT OF THE FREQUENCY ADDING SUGAR FOR THE NURSING GIANT FRESHWATER PRAWN
(*Macrobrachium rosenbergii*) LARVAE APPLYING BIOFLOC TECHNOLOGY****Pham Minh Truyen, Tran Ngoc Hai, Nguyen Van Hoa, Chau Tai Tao****Summary**

The study aimed to find the suitable frequency of sugar supplements on growth, survival, and yield of giant freshwater prawns of larvae and postlarvae applied biofloc technology. The experiment included 5 treatments with different supplemental sugar cycles: (i) one time a day; (ii) two times per day; (iii) three times per day; (iv) four -time per day; (v) five - times per day, each treatment was triplicated, stocking density was 60 ind/liter and water salinity was 12‰, the experimental tank was 0.5 m³ in volume, sugar was applied to create biofloc from stage 4, with the ratio of C/N = 17.5/1. The results showed that the length of the PL15 (10.35 ± 0.03 mm) in the treatment supplemented with sugar one time a day difference was statistically significant ($p < 0.05$) compared with the other treatments. The survival rate ($48.2 \pm 0.81\%$) and yield ($28,888 \pm 485$ ind/m³) of PL15 in the treatment of adding sugar one time a day were not statistically significant ($p > 0.05$) compared with the treatment of adding sugar two times per day, but the difference was statistically significant ($p < 0.05$) compared to the other treatments. It can be concluded that rearing giant freshwater prawn larvae using biofloc technology supplemented with sugar one time a day is best.

Keywords: *Biofloc, frequency adding sugar, larval of giant freshwater prawn.*

Người phản biện: PGS.TS. Thái Thanh Bình

Ngày nhận bài: 15/6/2021

Ngày thông qua phản biện: 16/7/2021

Ngày duyệt đăng: 23/7/2021