

Length and weight were measured at 7 days interval (0; 7th; 14th; 21th; 28th day) and immune parameters were recorded at the day of 0; 15th and 30th. The results showed that the length and weight were increased and the difference between treated group and control group was significant ($p < 0.05$) after 21 days and 28 days, respectively. The relative weight growth rate increased by 59.9% and the length (LG) increased by 23.3%. The total hemocytes cells, granulocytes and hyaline cells increased, and showed a significant difference ($p < 0.05$). The probiotics also well protected shrimp from AHPND after 30 days of feeding with the mortality in 14 days of infection of $23.33 \pm 5.77\%$, significantly lower ($p < 0.05$) than positive control by $53.33 \pm 5.77\%$. The relative percentage survival of AHPND was 56.25%.

Keywords: white leg shrimp, synthetic probiotics, immunity, growth, probiotics, acute hepatopancreatic necrosis disease (AHPND)

Ngày nhận bài: 20/4/2020

Ngày phản biện: 5/5/2020

Người phản biện: TS. Lê Văn Khôi

Ngày duyệt đăng: 20/5/2020

ẢNH HƯỞNG CỦA CÁC NGUỒN CACBON LÊN TĂNG TRƯỞNG VÀ TỶ LỆ SỐNG TRONG ƯƠNG ẤU TRÙNG TÔM CÀNG XANH (*Macrobrachium rosenbergii*) BẰNG CÔNG NGHỆ BIOFLOC

Lê Thanh Nghị¹, Phạm Minh Truyền²,
Châu Tài Tào³, Nguyễn Văn Hòa³, Trần Ngọc Hải³

TÓM TẮT

Nghiên cứu nhằm xác định nguồn cacbon thích hợp cho tăng trưởng, tỷ lệ sống và năng suất của ấu trùng và hậu ấu trùng tôm càng xanh. Thí nghiệm gồm 4 nghiệm thức bổ sung các nguồn cacbon lần lượt là (i) nghiệm thức đối chứng (không bổ sung cacbon); (ii) bột gạo, (iii) cám gạo và (iv) đường cát, mật độ ương 60 con/L. Bể ương có thể tích 500 lít, độ mặn 12‰. Kết quả nghiên cứu cho thấy sau 35 ngày ương, các chỉ tiêu môi trường, biofloc và các chỉ tiêu vi sinh nằm trong khoảng thích hợp cho tôm sinh trưởng và phát triển tốt. Tôm PL-15 ở nghiệm thức bổ sung đường cát có tăng trưởng về chiều dài ($11,7 \pm 0,3$ mm), tỷ lệ sống ($59,3 \pm 8,7$ %) và năng suất (35.573 ± 5.219 con/m³) cao nhất khác biệt có ý nghĩa thống kê ($p < 0,05$) so với các nghiệm thức còn lại. Vì vậy có thể kết luận rằng, bổ sung đường cát trong ương ấu trùng tôm càng xanh bằng công nghệ biofloc cho kết quả tốt nhất.

Từ khóa: Ấu trùng tôm càng xanh, biofloc, nguồn cacbon, tăng trưởng, tỷ lệ sống

I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Tôm càng xanh (*Macrobrachium rosenbergii*) là loài tôm nước ngọt có kích thước lớn, thịt thơm ngon có giá trị dinh dưỡng cao, được ưa chuộng và được nuôi chủ yếu ở châu Á. Sản lượng tôm càng xanh toàn cầu năm 2014 đạt 216.856 tấn (FAO, 2018). Tuy nhiên, trở ngại lớn nhất của Việt Nam đối với nghề nuôi tôm càng xanh hiện nay là thiếu con giống và chất lượng giống không đảm bảo. Để tìm được 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. Theo McIntosh và cộng tác viên (2000) biofloc có tác dụng như là chế phẩm sinh học và có nhiều vai trò quan trọng trong việc ổn định môi trường nước, an toàn sinh học, ngăn ngừa mầm bệnh, làm thức ăn trực tiếp cho tôm, tăng cường

dưỡng chất tự nhiên, giảm ô nhiễm môi trường. Cho đến nay đã có các công trình ương ấu trùng tôm càng xanh bằng công nghệ biofloc (Phạm Văn Đầy, 2018; Trần Ngọc Hải và ctv., 2019). Tuy nhiên, để đánh giá ảnh hưởng của các nguồn cacbon lên tăng trưởng, tỷ lệ sống và năng suất của hậu ấu trùng tôm càng xanh ương bằng công nghệ biofloc là rất cần thiết nhằm góp phần hoàn thiện quy trình ương ấu trùng tôm càng xanh bằng công nghệ biofloc từ đó ứng dụng vào thực tế sản xuất.

II. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Vật liệu nghiên cứu

2.1.1. Nguồn nước thí nghiệm

Nguồn nước thí nghiệm được pha từ nguồn nước máy thành phố với nước ót (độ mặn 80‰ được lấy từ ruộng muối ở huyện Vĩnh Châu, tỉnh

¹ Học viên cao học khóa 25; ² Nghiên cứu sinh nuôi trồng thủy sản Khóa 2017

³ Khoa Thủy sản - Trường Đại học Cần Thơ

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, sử dụng sodium bicarbonate nâng độ kiềm lên 100 mg CaCO₃/L (Châu Tài Tảo và Trần Minh Phú, 2015) rồi bơm vào bể ương qua ống vi lọc 1 µm trước khi bố trí ấu trùng.

2.1.2. 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.

2.1.3. Tạo biofloc

Biofloc được tạo bằng các nguồn cacbon từ bột gạo có 73,4% C, cám gạo (cám lau mịn) có 50% C, đường cát (Biên Hòa Pure) có 55,54% C, các nguồn cacbon này được phân tích ở Trung tâm kỹ thuật tiêu chuẩn đo lường chất lượng Cần Thơ. Các nguồn cacbon 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 các nguồn cacbon dựa theo lượng thức ăn nhân tạo sử dụng là Lansy PL có 48% protein, nguồn cacbon được bổ sung 3 ngày một lần dựa trên lượng thức ăn cho tôm trong 3 ngày. Lượng cacbon cần bổ sung vào bể để tạo biofloc được tính dựa theo công thức của Avnimelech (2015).

2.2. Phương pháp nghiên cứu

2.2.1. Bố trí thí nghiệm

Thí nghiệm ương ấu trùng tôm càng xanh được bố trí trong bể composite 500 lít, độ mặn 12 ‰, mật độ 60 con/L và bố trí hoàn toàn ngẫu nhiên với 4 nghiệm thức các nguồn cacbon khác nhau là nghiệm thức đối chứng (không bổ sung cacbon), bổ sung bột gạo, cám gạo và đường cát, mỗi nghiệm thức được lặp lại 3 lần.

2.2.2. Chăm sóc và quản lý bể ương

Ấu trùng và hậu ấu trùng tôm càng xanh được 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.

Bảng 1. Bảng hướng dẫn cho ấu trùng và hậu ấu trùng tôm càng xanh ăn

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 h và 17 h)
Giai đoạn 4 - 5	Thức ăn Lansy PL	1 g/m ³ /lần	3 lần/ngày (8 h, 11 h và 14 h)
	Ấu trùng <i>artemia</i>	3 AT <i>artemia</i> /mL nước ương	1 lần/ngày (17 h)
Giai đoạn 6 - 8	Thức ăn Lansy PL	1,5 g/m ³ /lần	3 lần/ngày (8 h, 11 h và 14 h)
	Ấu trùng <i>artemia</i>	3 AT <i>artemia</i> /ml nước ương	1 lần/ngày (17 h)
Giai đoạn 9- PL15	Thức ăn Lansy PL	2 g/m ³ /lần	3 lần/ngày (8 h, 11 h và 14 h)
	Ấu trùng <i>artemia</i>	4 AT <i>artemia</i> /ml nước ương	1 lần/ngày (17 h)

2.2.3. 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 (8 h và 14 h). Độ kiềm, TAN và NO₂⁻ 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 NO₂⁻ 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, PL1 và PL15, mỗi lần đo 30 con/bể. Tỷ lệ sống và sinh khối của PL15 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 PL5, PL10 và PL15 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.

2.2.4. 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 01 đến tháng 02/2019 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

Nhiệt độ trung bình bể ương của thí nghiệm dao động từ 28,7 - 30,2°C. Theo Trần Ngọc Hải và cộng tác viên (2017), nhiệt độ tốt nhất cho ương ấu trùng tôm càng xanh từ 28 - 30°C. Qua đó cho thấy nhiệt độ trong quá trình thí nghiệm thích hợp cho sự phát triển của ấu trùng tôm càng xanh.

pH của thí nghiệm dao động trong ngày không lớn từ 7,99 - 8,06. 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.

Qua kết quả phân tích cho thấy độ kiềm trong quá trình ương ấu trùng dao động trong khoảng 102,1 - 104,3 mg CaCO₃/L. Theo Châu Tài Tảo và cộng tác viên (2015) thì độ kiềm thích hợp cho ấu trùng và hậu ấu trùng tôm càng xanh từ 100 - 120 mg CaCO₃/L. Độ kiềm của thí nghiệm này nằm trong khoảng thích hợp cho sự phát triển của ấu trùng tôm càng xanh.

Hàm lượng NO₂⁻ của nghiệm thức đối chứng lớn nhất khác biệt có ý nghĩa thống kê ($p < 0,05$) so với các nghiệm thức còn lại, các nghiệm thức có bổ sung nguồn cacbon khác biệt không có ý nghĩa thống kê ($p > 0,05$), theo ghi nhận của Margarete và Wagner (2006) thì tỷ lệ sống, tăng trưởng và chỉ số biến thái không có sự khác biệt khi ấu trùng tôm càng xanh được ương ở mức NO₂⁻ từ 0 và 2 mg/L.

Hàm lượng TAN ở nghiệm thức bổ sung đường các thấp nhất khác biệt không có ý nghĩa thống kê ($p > 0,05$) so với nghiệm thức bổ sung cám gạo nhưng khác biệt có ý nghĩa thống kê ($p < 0,05$) so với 2 nghiệm thức còn lại. Ang (1985) thì cho rằng trong môi trường ương ấu trùng tôm càng xanh hàm lượng TAN vượt qua mức 2,5 mg/L nhưng vẫn chưa ảnh hưởng đến ấu trùng. Như vậy các yếu tố môi trường nhiệt độ, pH, TAN, NO₂⁻ 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			
		Đối chứng	Bột gạo	Cám gạo	Đường cát
Nhiệt độ (°C)	Sáng	28,7 ± 0,1	28,8 ± 0,1	28,8 ± 0,2	28,8 ± 0,1
	Chiều	30,2 ± 0,1	30,1 ± 0,1	30,2 ± 0,2	30,2 ± 0,1
pH	Sáng	7,99 ± 0,05	8,02 ± 0,01	8,00 ± 0,04	8,02 ± 0,02
	Chiều	8,05 ± 0,02	8,06 ± 0,01	8,03 ± 0,02	8,03 ± 0,01
Độ kiềm (mgCaCO ₃ /L)		102,1 ± 0,1	104,3 ± 0,1	104,2 ± 0,2	104,2 ± 0,2
NO ₂ ⁻ (mg/L)		0,54 ± 0,04 ^b	0,19 ± 0,11 ^a	0,21 ± 0,07 ^a	0,10 ± 0,01 ^a
TAN (mg/L)		2,14 ± 0,29 ^b	1,95 ± 0,12 ^b	1,58 ± 0,10 ^a	1,35 ± 0,02 ^a

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

3.2. Các chỉ tiêu vi sinh

3.2.1. Vi khuẩn tổng

Bảng 3 cho thấy lần thu mẫu thứ 1 mật độ vi khuẩn tổng dao động từ 1,43 × 10⁴ CFU/mL đến 4,83 × 10⁴ CFU/mL, giữa các nghiệm thức khác biệt không có ý nghĩa thống kê ($p > 0,05$). Đến lần thu mẫu thứ 2 mật độ vi khuẩn tổng ở nghiệm thức bổ

sung đường cát thấp nhất nhưng khác biệt không có ý nghĩa thống kê ($p > 0,05$) so với các nghiệm thức còn lại. Mật độ vi khuẩn tổng trong tôm cao nhất ở nghiệm thức đối chứng khác biệt có ý nghĩa thống kê ($p < 0,05$) so với các nghiệm thức còn lại, thấp nhất là ở nghiệm thức bổ sung đường cát khác biệt không có ý nghĩa thống kê ($p > 0,05$) so với nghiệm thức bổ sung bột gạo và cám gạo.

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	Thí nghiệm			
		Đối chứng	Bột gạo	Cám gạo	Đường cát
Vi khuẩn trong nước	1	4,83 ± 0,48 ^a	1,64 ± 0,8 ^a	1,65 ± 0,22 ^a	1,43 ± 0,35 ^a
	2	25,83 ± 2,48 ^a	30,17 ± 3,87 ^a	28,90 ± 15,58 ^a	19,87 ± 6,85 ^a
Vi khuẩn trong tôm		238,4 ± 8,91 ^b	121,32 ± 40,96 ^a	130,60 ± 6,24 ^a	108,74 ± 16,73 ^a

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

3.2.2. Vi khuẩn *Vibrio*

Bảng 4 cho thấy mật độ vi khuẩn *vibrio* ở lần thu mẫu thứ 1 thấp nhất ở thí nghiệm bổ sung đường cát khác biệt không có ý nghĩa thống kê ($p > 0,05$) so với thí nghiệm bổ sung cám gạo, nhưng khác

biệt có ý nghĩa thống kê ($p < 0,05$) so với 2 thí nghiệm còn lại. Đến lần thu mẫu thứ 2, mật độ vi khuẩn *vibrio* trong nước và trong tôm ở thí nghiệm đối chứng cao nhất khác biệt có ý nghĩa thống kê ($p < 0,05$) so với các thí nghiệm còn lại.

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	Thí nghiệm			
		Đối chứng	Bột gạo	Cám gạo	Đường cát
Vi khuẩn trong nước	1	7,53 ± 1,98 ^c	3,66 ± 0,59 ^b	1,99 ± 0,44 ^{ab}	1,18 ± 0,21 ^a
	2	53,8 ± 4,2 ^b	33,0 ± 9,5 ^a	27,8 ± 3,6 ^a	30,0 ± 3,5 ^a
Vi khuẩn trong tôm		54,7 ± 10,0 ^b	33,3 ± 11,1 ^a	28,7 ± 15,3 ^a	13,0 ± 1,0 ^a

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

3.3. Thể tích và kích cỡ hạt biofloc

Thể tích biofloc thu được ở giai đoạn PL5 giữa các thí nghiệm khác biệt không có ý nghĩa thống kê ($p > 0,05$). Đến giai đoạn PL10 và PL15 thể tích biofloc cao nhất ở thí nghiệm bổ sung đường cát khác biệt có ý nghĩa thống kê ($p < 0,05$) so với các thí nghiệm còn lại, thấp nhất là ở thí nghiệm đối chứng.

Chiều dài hạt biofloc trung bình của các thí nghiệm sau thời gian ương dao động từ 0,13 mm đến 0,20 mm. Chiều dài biofloc ở giai đoạn PL5 ở thí nghiệm bổ sung đường cát khác biệt không có ý nghĩa thống kê ($p > 0,05$) so với thí nghiệm bổ sung cám gạo, nhưng khác biệt có ý nghĩa thống kê ($p < 0,05$) so với 2 thí nghiệm còn lại. Đến giai đoạn PL10

và PL15 chiều dài hạt biofloc ở thí nghiệm đối chứng thấp nhất khác biệt có ý nghĩa thống kê ($p < 0,05$) so với các thí nghiệm còn lại.

Kết quả phân tích thống kê cho thấy chiều dài hạt biofloc ở các lần thu mẫu khác biệt có ý nghĩa thống kê ($p < 0,05$) giữa các thí nghiệm. Ở giai đoạn PL5 chiều rộng hạt biofloc ở thí nghiệm đối chứng thấp nhất khác biệt có ý nghĩa thống kê ($p < 0,05$) so với các thí nghiệm còn lại. Đến giai đoạn PL10 và PL15 chiều rộng hạt biofloc ở thí nghiệm bổ sung đường cát lớn nhất khác biệt không có ý nghĩa thống kê ($p > 0,05$) so với thí nghiệm bổ sung cám gạo nhưng khác biệt có ý nghĩa thống kê ($p < 0,05$) so với 2 thí nghiệm còn lại.

Bảng 5. Thể tích và kích cỡ hạt biofloc

Chỉ tiêu	Giai đoạn thu	Thí nghiệm			
		Đối chứng	Bột gạo	Cám gạo	Đường cát
Thể tích (ml/L)	PL5	0,23 ± 0,15 ^a	0,43 ± 0,23 ^a	0,37 ± 0,06 ^a	0,47 ± 0,12 ^a
	PL10	0,50 ± 0,10 ^a	0,60 ± 0,17 ^{ab}	0,83 ± 0,12 ^b	1,13 ± 0,21 ^c
	PL15	0,73 ± 0,06 ^a	0,83 ± 0,21 ^{ab}	1,03 ± 0,15 ^b	1,53 ± 0,15 ^c
Chiều dài (mm)	PL5	0,13 ± 0,01 ^a	0,15 ± 0,01 ^b	0,16 ± 0,01 ^c	0,16 ± 0,01 ^c
	PL10	0,13 ± 0,00 ^a	0,17 ± 0,01 ^b	0,17 ± 0,01 ^{bc}	0,19 ± 0,01 ^c
	PL15	0,13 ± 0,01 ^a	0,18 ± 0,01 ^b	0,19 ± 0,01 ^{bc}	0,20 ± 0,01 ^c
Chiều rộng (mm)	PL5	0,12 ± 0,01 ^a	0,15 ± 0,01 ^b	0,16 ± 0,01 ^b	0,17 ± 0,01 ^b
	PL10	0,12 ± 0,01 ^a	0,17 ± 0,01 ^b	0,17 ± 0,00 ^{bc}	0,18 ± 0,01 ^c
	PL15	0,12 ± 0,01 ^a	0,17 ± 0,01 ^b	0,18 ± 0,01 ^{bc}	0,20 ± 0,01 ^c

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

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

Chỉ số biến thái thể hiện sự tăng trưởng của ấu trùng tôm càng xanh trong quá trình thí nghiệm được quan sát thông qua chu kì lột xác, tùy vào điều kiện môi trường, dinh dưỡng, giới tính, mật độ ương và điều kiện sinh lý mà có sự khác nhau (Nguyễn Thanh Phương và *ctv.*, 2003). Trong quá trình thí nghiệm ghi nhận chỉ số biến thái ở ngày thứ 3, 6, 9, 12 và 15 có sự chênh lệch, nhưng khác biệt không có ý nghĩa thống kê ($p > 0,05$) giữa các nghiệm thức. Ở ngày thứ 18, nghiệm thức bổ sung

đường cát có chỉ số biến thái cao nhất là $10,03 \pm 0,25$ khác biệt có ý nghĩa thống kê ($p < 0,05$) so với các nghiệm thức còn lại, thấp nhất ở nghiệm thức đối chứng với chỉ số biến thái là $9,07 \pm 0,06$ khác biệt không có ý nghĩa thống kê ($p > 0,05$) so với nghiệm thức bổ sung bột gạo, nhưng khác biệt có ý nghĩa thống kê ($p < 0,05$) so với 2 nghiệm thức còn lại. Chỉ số biến thái của ấu trùng ở ngày thứ 21 ở nghiệm thức bổ sung đường cát cao nhất ở nghiệm thức bổ sung đường cát, khác biệt có ý nghĩa thống kê ($p < 0,05$) so với các nghiệm thức còn lại.

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

Chỉ số biến thái (LSI)	Nghiệm thức			
	Đối chứng	Bột gạo	Cám gạo	Đường cát
Ngày thứ 3	$2,90 \pm 0,20^a$	$2,90 \pm 0,20^a$	$2,90 \pm 0,30^a$	$3,30 \pm 0,20^a$
Ngày thứ 6	$4,89 \pm 0,26^a$	$4,90 \pm 0,17^a$	$4,93 \pm 0,06^a$	$5,23 \pm 0,15^a$
Ngày thứ 9	$6,50 \pm 0,44^a$	$6,63 \pm 0,15^a$	$6,57 \pm 0,15^a$	$6,83 \pm 0,06^a$
Ngày thứ 12	$7,67 \pm 0,38^a$	$7,57 \pm 0,25^a$	$7,63 \pm 0,10^a$	$7,80 \pm 0,10^a$
Ngày thứ 15	$8,63 \pm 0,42^a$	$8,83 \pm 0,35^a$	$8,47 \pm 0,12^a$	$9,06 \pm 0,32^a$
Ngày thứ 18	$9,07 \pm 0,06^a$	$9,40 \pm 0,17^{ab}$	$9,53 \pm 0,23^b$	$10,03 \pm 0,25^c$
Ngày thứ 21	$9,47 \pm 0,21^a$	$10,10 \pm 0,17^b$	$10,47 \pm 0,06^c$	$11,03 \pm 0,21^d$

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. Theo Châu Tài Tảo và cộng tác viên (2014), chiều dài của ấu trùng tôm càng xanh ở giai đoạn 1 là 0,18 - 0,19 cm. Kết quả cho thấy chiều dài ấu trùng giai đoạn 1 cao hơn nghiên cứu trên. Ở giai đoạn 5, chiều dài ấu trùng dao động từ 3,2 - 3,5 mm, nhưng khác biệt không có ý nghĩa thống kê ($p > 0,05$) giữa các nghiệm thức. Ở giai đoạn 11, chiều dài ấu trùng dao động từ 6,9 đến 7,3 mm 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 2,8 và 7,7 mm. Chiều dài của PL1 ở nghiệm thức đối chứng thấp nhất $7,9 \pm 0,3$ mm, khác biệt có ý nghĩa thống kê ($p < 0,05$) so với các nghiệm thức còn lại. Chiều dài của PL15 nghiệm thức bổ sung đường cát có chiều dài tốt nhất là $11,7 \pm 0,3$ mm khác biệt có ý nghĩa thống kê ($p < 0,05$) so với các nghiệm thức còn lại, nghiệm thức đối chứng PL15 có chiều dài thấp nhất ($9,2 \pm 0,7$) khác biệt 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, PL15 lần lượt là $0,28 \pm 0,02$ cm; $0,67 \pm 0,03$ cm; $0,91 \pm 0,02$ cm. Như vậy kết quả nghiên cứu này có chiều dài ấu trùng và hậu ấu trùng đều dài hơn các nghiên cứu trên. Do ương ấu trùng tôm càng xanh trong hệ thống biofloc có môi trường tốt, lại được bổ sung thêm nguồn dinh dưỡng (hạt biofloc) nên tôm tăng trưởng tốt hơn.

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

Chỉ tiêu	Nghiệm thức			
	Đối chứng	Bột gạo	Cám gạo	Đường cát
Giai đoạn 1	$2,0 \pm 0,0^a$	$2,0 \pm 0,0^a$	$2,0 \pm 0,0^a$	$2,0 \pm 0,0^a$
Giai đoạn 5	$3,4 \pm 0,2^a$	$3,2 \pm 0,1^a$	$3,3 \pm 0,2^a$	$3,5 \pm 0,2^a$
Giai đoạn 11	$7,0 \pm 0,3^a$	$7,3 \pm 0,0^a$	$6,9 \pm 0,0^a$	$7,1 \pm 0,4^a$
Postlarvae-1	$7,9 \pm 0,1^a$	$8,4 \pm 0,2^b$	$8,4 \pm 0,2^b$	$8,6 \pm 0,1^b$
Postlarvae-15	$9,2 \pm 0,7^a$	$10,5 \pm 0,4^b$	$10,5 \pm 0,3^b$	$11,7 \pm 0,3^c$

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

3.6. Tỷ lệ sống và năng suất tôm PL-15

Tỷ lệ sống của PL15 giữa các nghiệm thức dao động từ 34,0 - 59,3%. Trong đó ở nghiệm thức bổ sung đường cát có tỉ lệ sống cao nhất là 59,3% khác biệt có ý nghĩa thống kê ($p < 0,05$) so với các nghiệm thức còn lại. Tỷ lệ sống của PL15 thấp nhất 34,0% ở nghiệm thức đối chứng, khác biệt không có ý nghĩa thống kê ($p > 0,05$) so với nghiệm thức bổ sung bột gạo (36,7%) và bột cám (38,3%), nhưng khác biệt có ý nghĩa thống kê ($p < 0,05$) so với nghiệm thức đường cát.

Năng suất PL15 của các nghiệm thức dao động từ 20.423 - 35.573 con/m³, trong đó nghiệm thức đối chứng có năng suất thấp nhất. Năng suất PL15 giữa nghiệm thức đối chứng, bổ sung bột gạo và bổ sung cám gạo khác biệt không lớn nằm trong khoảng từ 20.423 - 22.959 con/m³ và khác biệt không có ý nghĩa thống kê ($p > 0,05$), nhưng khác biệt có ý nghĩa thống kê ($p < 0,05$) so với nghiệm thức bổ sung đường cát. Năng suất ở nghiệm thức bổ sung đường cát có giá trị cao nhất 35.573 ± 5.219 con/m³.

Bảng 8. Tỷ lệ sống và năng suất của PL15

Chỉ tiêu	Nghiệm thức			
	Đối chứng	Bột gạo	Cám gạo	Đường cát
Tỷ lệ sống (%)	34,0 ± 6,5 ^a	38,3 ± 7,4 ^a	36,7 ± 7,3 ^a	59,3 ± 8,7 ^b
Năng suất (con/L)	20.423 ± 3.878 ^a	22.959 ± 4.422 ^a	22.051 ± 4.414 ^a	35.573 ± 5.219 ^b

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

IV. KẾT LUẬN VÀ ĐỀ XUẤT

4.1. Kết luận

Ương ấu trùng tôm càng xanh áp dụng công nghệ biofloc khi bổ sung nguồn cacbon bằng đường cát với tỷ lệ C/N = 15 cho kết quả tăng trưởng về chiều dài ($11,7 \pm 0,3$ cm), tỷ lệ sống ($59,3 \pm 8,7$ %) và năng suất (35.573 ± 5.219 con/L) giai đoạn PL-15 cao nhất.

4.2. Đề xuất

Ứng dụng bổ sung nguồn cacbon từ đường cát trong ấu trùng tôm càng xanh để thực hiện các nghiên cứu tiếp theo để xây dựng quy trình sản xuất giống tôm càng xanh theo công nghệ biofloc.

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

Phạm Văn Đây, 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.

Trần Ngọc Hải, Châu Tài Tảo 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.

Trần Ngọc Hải, Trần Thị Thanh Hiền, Trương Quốc Phú, Trần Thị Tuyết Hoa, Lê Quốc Việt, Lý Văn Khánh, Trần Nguyễn Duy Khoa và Châu Tài Tảo,

2019. Nghiên cứu bổ sung nguồn carbon ở các giai đoạn khác nhau trong ương ấu trùng tôm càng xanh (*Macrobrachium rosenbergii*) bằng công nghệ biofloc. Tạp chí Khoa học - Trường Đại học Cần Thơ, 55 (3B): 141-148.

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.

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 - Trường Đại học Cần Thơ, (34): 64-69.

Châu Tài Tảo, Trần Minh Phú, 2015. Ảnh hưởng của độ kiểm 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.

Ang K.J, 1985. The evolution of an enviromentally friendly hatchery technology for Udang Galah, the king of freshwater prawn and a limpe into future of aquaculture in 21st century. University Pertanian Malaysia.

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

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

- FAO, 2018. Cultured Aquatic Species Information Programme (*Macrobrachium rosenbergii*).
- Huys, G., 2002. *Preservation of bacteria using commercial cry preservation systems*. Standard Operation Procedure, Asia resist. 35 pages.
- Margarete Mallasen, Wagner Cotroni Valenti, 2006. Effect of nitrite on larval development of giant river prawn *Macrobrachium rosenbergii*. *Original Research Article Aquaculture*, 261 (4): 1292-1298.
- 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.
- Uno, Y. and K. C. Soo, 1969. Larval development of *Macrobrachium rosenbergii* reared in laboratory. *J. Tokyo Univ. Fish.*, 55 (2): 79-90.

Effects of carbon sources on growth performance and survival rate of larval rearing of the freshwater prawn (*Macrobrachium rosenbergii*) by biofloc technology

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

Abstract

This study aimed to identify suitable carbon sources for the growth and survival of larva and postlarva of giant freshwater prawn nursed in tanks with biofloc technology. The experiment was conducted with four treatments: (i) no carbon supplement (control), (ii) carbon supplement from rice flour (iii) carbon supplement from rice bran, and (iv) carbon supplement from sugar. Each treatment was triplicated. The experimental tank was 500 liters in volume. Stocking density was 60 larvae/liter and water salinity was 12‰. The result showed that after 35 days rearing the environmental parameters, bacterial density, bioflocs during the rearing of the treatments were in a suitable range for shrimp growth and development. The sugar treatment the body length of PL-15 (11.7 ± 0.3 mm), survival rate ($59.3 \pm 8.7\%$) and productivity ($35,573 \pm 5,219$ postlarva/m³) was the highest and significantly different ($p < 0.05$) compared to the other treatments. This study showed that the sugar was the most suitable carbon source for nursing giant freshwater prawn larvae in biofloc systems.

Keywords: Biofloc, freshwater prawn larvae, *Macrobrachium rosenbergii*, carbon sources, survival

Ngày nhận bài: 08/5/2020
Ngày phản biện: 16/5/2020

Người phản biện: TS. Lý Văn Khánh
Ngày duyệt đăng: 20/5/2020

CHẾ BIẾN VÀ SỬ DỤNG THỨC ĂN LÊN MEN LÔNG TRONG CHĂN NUÔI LỢN

Nguyễn Thị Tuyết Lê¹, Bùi Quang Tuấn¹

TÓM TẮT

Thức ăn lên men lông được sử dụng trong chăn nuôi lợn ở qui mô trang trại và nông hộ, cho các đối tượng lợn nái, lợn con và lợn thịt. Bài viết này cung cấp các thông tin cập nhật về phương pháp chế biến và sử dụng thức ăn lên men lông trong chăn nuôi lợn; hiệu quả và hạn chế của phương pháp sử dụng thức ăn lên men lông trong chăn nuôi lợn. Các kết quả nghiên cứu cho thấy, thức ăn lên men lông có thể được chế biến cho các khẩu phần hỗn hợp hoàn chỉnh hoặc cho từng nguyên liệu thức ăn riêng rẽ. Chất lượng của thức ăn lên men lông phụ thuộc vào hàm lượng axit lactic hình thành trong quá trình lên men tự nhiên hoặc nhờ giống khởi động. Quá trình lên men hình thành các axit hữu cơ và các hoạt tính kháng khuẩn (Bacteriocins) làm giảm pH của thức ăn, từ đó làm giảm pH của đường ruột, giúp ức chế sự tăng sinh của các vi khuẩn gây bệnh đường tiêu hóa như *E. coli*, *Salmonella* và giảm tỷ lệ mắc tiêu chảy ở lợn. Thức ăn lên men lông còn có ảnh hưởng tích cực đến hiệu quả sử dụng thức ăn, khả năng tăng khối lượng của lợn từ đó nâng cao hiệu quả chăn nuôi. Sử dụng thức ăn lên men lông là một phương pháp hiệu quả giúp giảm chi phí thức ăn do có thể tận dụng các phụ phẩm nông - công nghiệp.

Từ khóa: Thức ăn lên men lông, chế biến, sử dụng, chăn nuôi lợn

¹ Khoa Chăn nuôi, Học viện Nông nghiệp Việt Nam