

demand (COD) and Biological) Oxygen Demand after 5 days (BOD_5) were higher than that of QCVN40: 2011/ BTNMT standard at 4 sampling sites. The content of TSS in wastewater was 3.4-4.0 times; the content of COD was 5.12 - 6.4 times; the content of BOD_5 was 1.88 - 2.62 times higher than that of industrial wastewater standard, respectively. The content of heavy metals in water samples in trade villages was not detected and reached the industrial wastewater standards (QCVN 40: 2011/BTNMT). However, the content of As in the effluent at the deposition stage and the content of Pb in the pond water were higher than that of the surface water standard.

Keywords: Craft village, environment, heavy metal, COD, BOD

Ngày nhận bài: 8/10/2017

Người phản biện: GS.TS. Nguyễn Hồng Sơn

Ngày phản biện: 16/10/2017

Ngày duyệt đăng: 10/11/2017

ẢNH HƯỞNG CỦA ĐỘ MẶN LÊN TĂNG TRƯỞNG VÀ TỶ LỆ SỐNG CỦA ƯƠNG GIỐNG TÔM CÀNG XANH (*Macrobrachium rosenbergii*) TRONG HỆ THỐNG CÓ VÀ KHÔNG CÓ BIOFLOC

Dương Thiên Kiều¹, Trần Ngọc Hải², Cao Mỹ Án³, Châu Tài Tảo²

TÓM TẮT

Nghiên cứu nhằm tìm ra độ mặn thích hợp cho tăng trưởng và tỷ lệ sống của ương giống tôm càng xanh trong hệ thống có và không có biofloc. Nghiên cứu có 6 nghiệm thức với các độ mặn 0‰, 5‰, 10‰ trong hệ thống có và không có biofloc, bể ương tôm có thể tích 500 lít, tôm giống có khối lượng 0,006 g/con, mật độ bố trí 1.000 con/m³, sử dụng bột gạo để tạo biofloc với tỉ lệ C/N = 15. Kết quả nghiên cứu cho thấy sau 30 ngày ương, trung bình tổng của tốc độ tăng trưởng tương đối ($9,65 \pm 0,46\%/ngày$) và tỷ lệ sống ($80,0 \pm 17,1\%$) của tôm ở các nghiệm thức có biofloc lớn hơn so với nghiệm thức không có biofloc ($8,89 \pm 0,33\%/ngày$) và ($69,7 \pm 11,1\%$) với khác biệt có ý nghĩa thống kê ($p < 0,05$). Đối với nghiệm thức độ mặn 0‰ tốc độ tăng trưởng tương đối ($8,86 \pm 0,41\%/ngày$) và tỷ lệ sống ($57,2 \pm 1,95\%$) của tôm thấp nhất so với nghiệm thức độ mặn 5‰ và 10‰ với khác biệt có ý nghĩa thống kê ($p < 0,05$). Kết quả nghiên cứu cho thấy nghiệm thức 5‰ có biofloc tôm có tốc độ tăng trưởng tương đối ($10,1 \pm 0,09\%$) và tỷ lệ sống ($92,1 \pm 6,21\%$) lớn nhất.

Từ khóa: Tôm càng xanh, biofloc, mật độ, độ mặn

I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Nghề nuôi tôm càng xanh ở nước ta hiện nay đang phát triển cả vùng nước ngọt và nước lợ, năm 2013 diện tích nuôi tôm nước lợ vùng Đồng bằng sông Cửu Long 15.270 ha, đạt sản lượng 5.770 tấn (Huỳnh Kim Hường, 2016). Tuy nhiên, việc chủ động nguồn giống cho nuôi tôm thương phẩm cả về chất lượng và số lượng chưa đạt hiệu quả cao. Các mô hình ương tôm hiện nay như ương trong ao, vèo, bể xi măng... còn nhiều hạn chế như mật độ ương thấp, thay nước nhiều, tỉ lệ sống thấp và tôm giống không đảm bảo chất lượng khi ương ngay trong ao nuôi thương phẩm (Nguyễn Thanh Phương và *ctv.*, 2003). Như vậy, cần phải có những định hướng mới hoặc những cải tiến kỹ thuật để khắc phục những hạn chế nêu trên. Chính vì thế việc ứng dụng công nghệ biofloc trong ương giống tôm càng xanh ở các độ mặn khác nhau nhằm tạo ra con giống kích cỡ lớn, chất lượng cao phục vụ cho nghề nuôi tôm thương phẩm là rất cần thiết.

II. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Vật liệu nghiên cứu

- Bể composit thể tích 0,5 m³.
- Máy bơm, ống nhựa, bể lắng, máy sục khí, đá bọt.
- Máy đo pH, nhiệt độ, cường độ chiếu sáng và khúc xạ kế.
- Dụng cụ và hóa chất phân tích các chỉ tiêu môi trường (TAN, Kiềm, NO_2^-)
- Bình nón imhoff có chia vạch thể tích, kính hiển vi.
- Cân điện tử, thước đo và các dụng cụ khác.

2.2. Phương pháp nghiên cứu

2.2.1. Nguồn nước thí nghiệm

Nguồn nước thí nghiệm được lấy từ nguồn nước ngọt (nước máy thành phố) pha với nước ót (độ mặn từ 80‰) để nước có độ mặn 5‰, 10‰ sau đó

¹ Trường Cao đẳng Cộng đồng Đồng Tháp

² Khoa Thủy sản - Trường Đại học Cần Thơ

được xử lý bằng chlorine với nồng độ 50 ppm, sục khí mạnh cho hết lượng chlorine trong nước, dùng NaHCO_3 nâng độ kiềm lên 100 mg CaCO_3 /lít rồi cấp nước vào bể ương giống tôm càng xanh qua túi lọc 5 μm trước khi bố trí tôm giống.

2.2.2. Nguồn tôm giống

Tôm càng xanh giống (postlarvae 15) của thí nghiệm có nguồn gốc từ kết quả thí nghiệm ương ấu trùng tôm càng xanh bằng công nghệ biofloc tại trại thực nghiệm nước lợ Khoa Thủy sản, Trường Đại học Cần Thơ. Trong quá trình thuần dưỡng tiến hành hạ độ mặn theo yêu cầu của từng nghiệm thức 0‰, 5‰, 10‰. Sau đó chọn những con có kích cỡ đồng đều, khỏe mạnh cùng 1 bể để bố trí thí nghiệm.

2.2.3. Tạo biofloc

Biofloc được tạo bằng nguồn bột gạo có 73,4% cacbon. Pha bột gạo vào nước, khuấy đều, sau đó ủ 24 giờ rồi cho vào bể ương. Lượng bột gạo được bổ sung 3 ngày một lần dựa vào thức ăn với tỷ lệ C/N = 15. Lượng bột gạo cần bổ sung vào bể để tạo biofloc được tính dựa theo công thức của Lục Minh Diệp (2012).

2.2.4. Bố trí thí nghiệm

Thí nghiệm hai nhân tố gồm 6 nghiệm thức, ở các độ mặn 0‰, 5‰, 10‰ ương trong hệ thống có và không có biofloc, mỗi nghiệm thức được lặp lại 3 lần, cách bố trí hoàn toàn ngẫu nhiên, bể ương có thể tích 500 lít, mật độ ương 1.000 con/ m^3 dựa theo kết quả nghiên cứu (Châu Tài Tảo và *ctv.*, 2016), tôm bố trí có khối lượng 0,006 g/con và chiều dài 9,8 mm, thời gian bố trí thí nghiệm là 30 ngày.

2.2.5. Chăm sóc tôm giống

Sử dụng thức ăn công nghiệp 40% hàm lượng protein, loại viên mảnh với cỡ hạt từ 0,1 - 1,2 mm và cho ăn mỗi ngày 4 lần (7, 11, 15 và 20 giờ), cho ăn với lượng thức ăn khoảng 15% trọng lượng thân ở tất cả các nghiệm thức cùng với quan sát lượng thức ăn hàng ngày để điều chỉnh lượng thức ăn cho phù hợp. Trong quá trình ương được sục khí liên tục để đảm bảo sự lơ lửng của hạt biofloc. Độ mặn của các bể ương được duy trì phù hợp từng thí nghiệm. Trong thời gian ương không thay nước, thể tích biofloc ở các nghiệm thức được duy trì ở mức < 15 ml/L (Avnimelech, 2015).

2.2.6. 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 giờ và 14

giờ bằng máy đo pH; Độ kiềm, TAN và NO_2^- được phân tích trong phòng thí nghiệm 7 ngày/lần bằng phương pháp chuẩn độ acid (kiềm), Phenate (TAN), Diazonium (NO_2^-). Các chỉ tiêu theo dõi biofloc: thể tích biofloc (FVI) được xác định theo phương pháp đong thể tích bằng phễu lắng Imhoff; Kích cỡ hạt biofloc được đo bằng kính hiển vi có trục vi thị kính. Trong quá trình thí nghiệm, định kỳ 7 ngày/lần thu mẫu nước để phân tích mật độ vi khuẩn tổng và *vibrio*. Các chỉ tiêu theo dõi tôm: Định kỳ 7 ngày tiến hành thu ngẫu nhiên 10 con/bể để cân khối lượng và chiều dài. Kết thúc thí nghiệm tôm được cân khối lượng, đo chiều dài ngẫu nhiên của 30 con/bể và đếm số lượng tôm trong từng bể của từng nghiệm thức để xác định tỷ lệ sống.

2.2.7. Phương pháp xử lý số liệu

Các số liệu thu thập được tính toán giá trị trung bình, độ lệch chuẩn, phần trăm, so sánh khác biệt giữa các nghiệm thức áp dụng phương pháp ANOVA hai nhân tố bằng phép thử DUNCAN ($p < 0,05$) sử dụng phần mềm Excel và SPSS phiên bản 22.0.

2.3. Thời gian và địa điểm nghiên cứu

Nghiên cứu được thực hiện tại trại thực nghiệm nước lợ của Bộ môn Kỹ thuật nuôi Hải sản - Khoa Thủy sản - Trường Đại học Cần Thơ.

Thời gian nghiên cứu từ tháng 2 đến tháng 4 năm 2017.

III. 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 buổi sáng từ 27,4°C đến 27,5°C và buổi chiều từ 28,9°C đến 29,3°C (Bảng 1). Theo Đỗ Thị Thanh Hương và Nguyễn Văn Tư (2010), tôm càng xanh thích nghi với nhiệt độ rộng từ 18 - 34°C, tuy nhiên nhiệt độ thích hợp là 26 - 31°C, nếu nhiệt độ quá cao hoặc quá thấp sẽ ảnh hưởng đến hoạt động, sinh trưởng, sinh sản của tôm.

pH dao động buổi sáng từ 7,8 đến 8,1 và buổi chiều từ 7,9 đến 8,2. Theo Nguyễn Thanh Phương và cộng tác viên (2004) tôm càng xanh sinh trưởng và phát triển bình thường ở môi trường có pH 7,2 - 8,4.

Hàm lượng TAN trung bình trong từng nghiệm thức dao động từ 0,19 mg/L đến 0,25 mg/L. Theo Nguyễn Thanh Phương và cộng tác viên (2003) thì hàm lượng TAN thích hợp cho ương giống tôm càng xanh nhỏ hơn 1,5 mg/L.

Bảng 1. Các yếu tố nhiệt độ, pH, độ kiềm, TAN và NO_2^- của các nghiệm thức

Chỉ tiêu 0‰		Nghiệm thức có biofloc			Nghiệm thức không có biofloc		
		5‰	10‰	0‰	5‰	10‰	
Nhiệt độ	Sáng	27,4 ± 0,73	27,5 ± 0,79	27,4 ± 0,73	27,5 ± 0,79	27,5 ± 0,74	27,5 ± 0,72
	Chiều	28,9 ± 0,91	29,1 ± 0,98	28,9 ± 0,92	29,0 ± 0,93	29,1 ± 0,90	29,3 ± 1,48
pH	Sáng	8,1 ± 0,30	8,0 ± 0,20	7,8 ± 0,20	8,1 ± 0,30	8,0 ± 0,20	7,9 ± 0,10
	Chiều	8,2 ± 0,30	8,1 ± 0,20	7,9 ± 0,20	8,2 ± 0,20	8,1 ± 0,20	8,0 ± 0,10
TAN (mg/L)		0,25 ± 0,10	0,21 ± 0,01	0,22 ± 0,05	0,23 ± 0,06	0,25 ± 0,02	0,19 ± 0,06
NO_2^- (mg/L)		0,32 ± 0,04	0,38 ± 0,03	0,32 ± 0,01	0,48 ± 0,02	0,51 ± 0,01	0,60 ± 0,05
Độ Kiềm (mg CaCO_3 /L)		109 ± 17,2	123 ± 11,3	110 ± 11,5	94,8 ± 12,7	96,5 ± 22,9	88,9 ± 18,9

Hàm lượng NO_2^- trung bình ở các nghiệm thức dao động từ 0,32 mg/L đến 0,60 mg/L. Theo Boyd (1998) hàm lượng NO_2^- cho phép trong ao nuôi thủy sản không vượt quá 10 mg/L nhưng tốt nhất nhỏ hơn 2 mg/L. Theo kết quả nghiên cứu của Prajith (2011) ương tôm càng xanh theo công nghệ biofloc với mật độ 1.000 con/m³, với hàm lượng NO_2^- không có biofloc là 2,04 mg/L và có biofloc 1,59 mg/L; hàm lượng TAN không có biofloc là 1,4 mg/L và có biofloc là 1,15 mg/L. Hàm lượng NO_2^- ở các nghiệm thức có biofloc đều thấp hơn các nghiệm thức không có biofloc và thấp hơn nghiên cứu trên. Theo Avnimelech (1999), công nghệ biofloc có khả năng làm giảm nồng độ các hợp chất gây hại như TAN, NO_2^- nhờ quần thể vi khuẩn trong hệ thống nuôi.

Độ kiềm trong ương giống tôm càng xanh rất quan trọng, trong thí nghiệm này độ kiềm dao động từ 88,9 đến 123 mg CaCO_3 /L. Độ kiềm thích hợp cho tôm phát triển dao động trong khoảng 50 - 120 mg/L (Boyd, 1998). Châu Tài Tào và cộng tác viên (2015) cho rằng độ kiềm thích hợp cho ấu trùng và hậu ấu trùng tôm càng xanh là 100 mg CaCO_3 /L.

Như vậy các yếu tố môi trường của thí nghiệm này đều nằm trong khoảng thích hợp cho ương giống tôm càng xanh.

3.2. Các chỉ tiêu theo dõi biofloc của các nghiệm thức có biofloc

Khi lấy hạt biofloc quan sát dưới kính hiển vi ở các nghiệm thức độ mặn 0‰, 5‰, 10‰ có biofloc cho thấy thành phần chủ yếu của hạt biofloc như nhau và gồm vật chất hữu cơ, vỏ tôm, tảo khuê, protozoa và rotifer, trong đó protozoa và rotifer chiếm nhiều nhất. Kết quả phân tích cho thấy thể tích biofloc tăng dần theo độ mặn, thể tích biofloc của nghiệm thức 10‰ cao nhất với khác biệt có ý nghĩa thống kê ($p < 0,05$) so với nghiệm thức 0‰, nhưng khác biệt không có ý nghĩa thống kê ($p > 0,05$) so với nghiệm thức 5‰. Chiều dài và chiều rộng của hạt biofloc ở nghiệm thức 0‰ có biofloc nhỏ hơn so với độ mặn 5‰, và độ mặn 10‰ và khác biệt có ý nghĩa thống kê ($p < 0,05$). Chiều dài hạt biofloc dao động từ 0,4 - 0,73 mm và chiều rộng của hạt biofloc dao động từ 0,16 - 0,27 mm (Bảng 2).

Theo Avnimelech (2015) biofloc bao gồm vi khuẩn, nguyên sinh động vật, vi tảo... trong đó vi khuẩn dị dưỡng chiếm ưu thế. Hạt biofloc là một khối bao gồm vi khuẩn, phiêu sinh vật, mùn bã hữu cơ... với kích thước từ 0,1 - 2 mm đủ lớn cho việc bắt mồi của đối tượng nuôi, thành phần của tế bào vi khuẩn trong hạt biofloc lơ lửng thay đổi theo chủng loại vi sinh vật và điều kiện môi trường sống.

Bảng 2. Các chỉ tiêu biofloc của các nghiệm thức có biofloc

Nghiệm thức	Thể tích biofloc (mm)	Kích thước hạt biofloc (mm)	
		Dài	Rộng
Độ mặn 0‰ có biofloc	0,21 ± 0,07 ^a	0,40 ± 0,01 ^a	0,16 ± 0,02 ^a
Độ mặn 5‰ có biofloc	1,37 ± 0,31 ^b	0,59 ± 0,13 ^b	0,21 ± 0,05 ^{ab}
Độ mặn 10‰ có biofloc	2,29 ± 0,82 ^b	0,73 ± 0,09 ^b	0,27 ± 0,02 ^b

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

3.3. Các chỉ tiêu vi sinh của các nghiệm thức

Vì khuẩn tổng ở nghiệm thức có biofloc có giá trị trung bình là $57,2 \times 10^4$ CFU/mL cao hơn so với giá trị trung bình ở nghiệm thức không có biofloc $20,3 \times 10^4$ CFU/mL và khác biệt có ý nghĩa thống kê ($p < 0,05$), trong khi đó vi khuẩn *vibrio* ở nghiệm thức có biofloc ($2,06 \times 10^3$ CFU/mL) có giá trị trung bình thấp hơn so với nghiệm thức không có biofloc ($3,73 \times 10^3$ CFU/mL) và khác biệt có ý nghĩa thống kê ($p < 0,05$) (Bảng 3). Theo Nguyễn Thanh Phương và cộng tác viên (2003) mật số vi khuẩn tổng cộng trong ương ấu trùng tôm càng xanh có thể đến 500.000 tế bào/mL, nhưng vi khuẩn có hại (*vibrio*) thường chiếm tỷ lệ rất thấp, chỉ khoảng vài ngàn đến vài chục ngàn tế bào/mL nước ương.

Bảng 3. Vi khuẩn tổng (10^4 CFU/mL) và vi khuẩn *vibrio* (10^3 CFU/mL) của nghiệm thức (Nhân tố độ mặn không tương tác với nhân tố biofloc)

Vi khuẩn	Có biofloc	Không biofloc	TB Tổng
Độ mặn 0‰	6,82 ± 0,15	5,85 ± 0,30	6,34 ± 0,57 ^A
Độ mặn 5‰	86,0 ± 67,1	31,3 ± 2,29	58,7 ± 51,9 ^B
Độ mặn 10‰	78,7 ± 36,4	23,7 ± 1,51	51,2 ± 30,2 ^B
<i>TB tổng</i>	57,2 ± 50,6 ^b	20,3 ± 11,4 ^a	
Vi khuẩn <i>vibrio</i>	Có biofloc	Không biofloc	TB tổng
Độ mặn 0‰	0,45 ± 0,06	2,19 ± 0,10	1,32 ± 0,95 ^A
Độ mặn 5‰	2,95 ± 0,10	4,48 ± 0,38	3,71 ± 0,88 ^B
Độ mặn 10‰	2,78 ± 0,23	4,53 ± 0,03	3,66 ± 0,97 ^B
<i>TB tổng</i>	2,06 ± 1,22 ^a	3,73 ± 1,18 ^b	

Ghi chú: Bảng 3, 4, 5: Các số liệu trong cùng một hàng a, b hoặc một cột A, B khác nhau thì khác biệt có ý nghĩa thống kê ($p < 0,05$).

3.4. Tốc độ tăng trưởng tương đối về chiều dài và khối lượng của tôm

Sau 30 ngày ương giống tôm càng xanh cho thấy ở nghiệm thức có biofloc thì trung bình tổng về tốc độ tăng trưởng tương đối về chiều dài ($2,52 \pm 0,22\%$ /ngày) và tăng trưởng tương đối về khối lượng ($9,65 \pm 0,46\%$ /ngày) của tôm lớn hơn so với nghiệm thức không có biofloc và khác biệt có ý nghĩa thống kê ($p < 0,05$). Đối với nhân tố độ mặn thì tốc độ tăng trưởng tương đối về khối lượng của tôm ở nghiệm thức 5‰ so với nghiệm thức 0‰ và khác biệt có ý nghĩa thống kê ($p < 0,05$), nhưng khác biệt không có ý nghĩa thống kê ($p > 0,05$) so với 10‰. Trong đó ở nghiệm thức 5‰ có biofloc tôm tăng trưởng tốt nhất (Bảng 4).

Bảng 4. Tốc độ tăng trưởng chiều dài tương đối SGR_L (%/ngày) và khối lượng tương đối SGR (%/ngày) của tôm giống sau 30 ngày ương (Nhân tố độ mặn và biofloc không tương tác với nhân)

SGR_L (%/ngày)	Có biofloc	Không biofloc	TB tổng
Độ mặn 0‰	2,24 ± 0,06	2,20 ± 0,09	2,22 ± 0,07 ^A
Độ mặn 5‰	2,69 ± 0,13	2,17 ± 0,05	2,43 ± 0,30 ^A
Độ mặn 10‰	2,61 ± 0,47	2,25 ± 0,11	2,43 ± 0,21 ^A
<i>TB tổng</i>	2,52 ± 0,22 ^b	2,21 ± 0,08 ^a	
SGR (%/ngày)	Có biofloc	Không biofloc	TB Tổng
Độ mặn 0‰	9,10 ± 0,25	8,63 ± 0,44	8,86 ± 0,41 ^A
Độ mặn 5‰	10,1 ± 0,09	9,05 ± 0,23	9,55 ± 0,57 ^B
Độ mặn 10‰	9,80 ± 0,19	8,98 ± 1,78	9,39 ± 0,48 ^B
<i>TB tổng</i>	9,65 ± 0,46 ^b	8,89 ± 0,33 ^a	

3.5. Tỷ lệ sống của tôm sau 30 ngày ương

Tỷ lệ sống trung bình của tôm sau 30 ngày ương ở nghiệm thức độ mặn 0‰ ($57,2 \pm 1,95\%$) là thấp nhất so với trung bình nghiệm thức độ mặn 5‰ ($85,3 \pm 9,23\%$) và độ mặn 10‰ ($82,0 \pm 10,33\%$) với khác biệt có ý nghĩa thống kê ($p < 0,05$). Ở các nghiệm thức có biofloc đều cao hơn ở các nghiệm thức không có biofloc trong đó ở nghiệm thức 5‰ có biofloc là có tỷ lệ sống cao nhất ($92,1 \pm 6,21\%$) (Bảng 5). Châu Tài Tảo và cộng tác viên (2016) ương giống tôm càng xanh theo công nghệ biofloc ở các mật độ 1.000, 2.000, 3.000, 4.000 con/m³ trong môi trường nước ngọt, kết quả nghiên cứu sau 28 ngày ương mật độ 1.000 con/m³ tốt nhất, tỷ lệ sống 72,1%.

Bảng 5. Tỷ lệ sống của tôm sau 30 ngày ương (Nhân tố độ mặn không tương tác với nhân tố có biofloc và không có biofloc)

Tỷ lệ sống (%)	Có biofloc	Không biofloc	TB tổng
Độ mặn 0‰	58,1 ± 2,65	56,3 ± 0,29	57,2 ± 1,95 ^A
Độ mặn 5‰	92,1 ± 6,21	78,4 ± 5,85	85,3 ± 9,23 ^B
Độ mặn 10‰	89,7 ± 6,77	74,3 ± 6,49	82,0 ± 10,33 ^B
<i>TB tổng</i>	80,0 ± 17,1 ^b	69,7 ± 11,1 ^a	

IV. KẾT LUẬN VÀ ĐỀ NGHỊ

4.1. Kết luận

Ở nghiệm thức 5‰ có biofloc tốc độ tăng trưởng về chiều dài tương đối ($2,69 \pm 0,13\%$ /ngày); khối lượng tương đối ($10,1 \pm 0,09\%$ /ngày) và tỷ lệ sống ($92,1 \pm 6,21\%$) của tôm càng xanh sau 30 ngày ương là tốt nhất.

4.2. Đề nghị

Có thể ứng dụng ương giống tôm càng xanh theo công nghệ biofloc ở độ mặn 5‰ và mật độ 1.000 con/m³ vào thực tế sản xuất.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

Châu Tài Tảo và 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*, số 3+4: 192-197.

Châu Tài Tảo, Trần Ngọc Hải và Phạm Chí Nguyễn, 2016. Ảnh hưởng của mật độ lên tăng trưởng và tỷ lệ sống của ương giống tôm càng xanh (*Macrobrachium rosenbergii*) theo công nghệ biofloc. *Tạp chí Khoa học Công nghệ Nông nghiệp Việt Nam*, số 9: 60-64.

Đỗ Thị Thanh Hương và Nguyễn Văn Tư, 2010. *Một số vấn đề về sinh lý cá và giáp xác*. Nhà xuất bản Nông nghiệp. TP. Hồ Chí Minh, 152 trang.

Huỳnh Kim Hoàng, 2016. *Nghiên cứu hiện trạng và một số đặc điểm sinh học tôm càng xanh (Macrobrachium rosenbergii de man, 1879) nuôi trong môi trường nước lợ*. Luận án tiến sĩ ngành Nuôi trồng Thủy sản. Đại học Cần Thơ.

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. *Kỹ yếu hội thảo khoa học ứng dụng công nghệ mới trong nuôi trồng thủy sản*. Trường Đại học Nha Trang.

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*. Nhà xuất bản Nông nghiệp, 127 trang.

Tạ Văn Phương, Nguyễn Văn Bá và Nguyễn Văn Hòa, 2014. Ảnh hưởng của thời gian thủy phân và phương thức bổ sung bột gạo lên năng suất tôm thẻ chân trắng. *Tạp chí khoa học, Đại học Cần Thơ*, số (2014)(2): 54-62.

Avnimelech, Y., 1999. Carbon/nitrogen ratio as a control element in aquaculture systems. *Aquaculture* 176: 227-235.

Avnimelech, Y., 2015. *Biofloc Technology - A Practical Guide Book*, 3rd Edition. The World Aquaculture Society, Baton Rouge, Louisiana, United States. 258 pp.

Boyd, C. E., 1998. *Water quality for pond aquaculture*. Department of Fisheries and Allied Aquaculture Auburn University, Alabama 36849 USA.

Effects of salinity on growth performance and survival rate of giant fresh water prawn (*Macrobrachium rosenbergii*) in nursing recirculation system with and without biofloc application

Duong Thien Kieu, Tran Ngoc Hai, Cao My An, Chau Tai Tao

Abstract

This study aims to determine appropriate salinities for the better growth performance and survival rate of giant freshwater prawn in nursing recirculation system with and without biofloc application. The experiment included six treatments with salinities of 0‰, 5‰, 10‰ and with and without biofloc application. Post-larvae (0.006 g) were stocked in experimental tanks (500 L) at stocking densities of 1000 individual/m³. Rice flour was added to created biofloc at C/N = 15. Results showed that after 30 days of nursing, application of biofloc significantly improved prawn specific growth rate (SGR; 9.65 ± 0.46 %/day) and survival rate (SR; 80.0 ± 17.1%) compared to without biofloc application (SGR; 8.89 ± 0.33 %/day and SR; 69.7 ± 11.1%). Nursing prawn at salinity of 0‰, SGR (8.86 ± 0.41 %/day) and SR (57.2 ± 1.95%) were significantly lower than those of salinities of 5 ‰ and 10 ‰. In short, nursing post-larvae of giant freshwater prawn at salinity of 5 ‰ in combination with biofloc application presented the highest specific growth rate (10.1 ± 0.09%) and survival rate (92.1 ± 6.21 %).

Keywords: Giant freshwater prawns, biofloc, stocking density, salinity

Ngày nhận bài: 12/10/2017

Ngày phản biện: 19/10/2017

Người phản biện: TS. Lý Văn Khánh

Ngày duyệt đăng: 10/11/2017