



DOI:10.22144/ctu.jvn.2020.123

ẢNH HƯỞNG CỦA ĐỘ MẶN LÊN TĂNG TRƯỞNG VÀ TỶ LỆ SỐNG CỦA ƯƠNG GIỐNG TÔM SÚ (*Penaeus monodon*) THEO CÔNG NGHỆ BIOFLOC

Châu Tài Tảo¹, Nguyễn Phú Sơn², Lý Văn Khánh¹, Cao Mỹ Ân¹ và Trần Ngọc Hải^{1*}

¹Khoa Thủy sản, Trường Đại học Cần Thơ

²Khoa Kinh tế, Trường Đại học Cần Thơ

*Người chịu trách nhiệm về bài viết: Trần Ngọc Hải (email: tnhai@ctu.edu.vn)

Thông tin chung:

Ngày nhận bài: 08/04/2020

Ngày nhận bài sửa: 23/05/2020

Ngày duyệt đăng: 28/10/2020

Title:

Effects of salinity on postlarval rearing of the black tiger shrimp (*Penaeus monodon*) by biofloc technology

Từ khóa:

Biofloc, độ mặn, ương giống tôm sú

Keywords:

Biofloc, nursery of black tiger shrimp, salinity

ABSTRACT

This research is aimed to find suitable salinity for growth and survival rate of black tiger shrimp postlarvae using biofloc technology. The experiment is in a completely randomized design with three replications of five treatments which are salinity of 5, 10, 15, 20 and 25‰. Molasses was used to create biofloc with the ratio of C:N = 10:1, nursery tanks with a volume of 500 litres, shrimp density of 600 shrimp/m³. During the 30-day rearing period, the environmental parameters, bacterial density, bioflocs were in the suitable range for shrimp growth and development. Shrimp in the treatment of 15‰ had the highest weight (0.38 ± 0.01 g), which was significantly different (p > 0.05) to the treatment of 5 and 25‰ but not to other treatments. Survival rate (95.5 ± 2.1%) and productivity (573 ± 13 shrimp/m³) of shrimp at the treatment of 15‰ was a statistically significant difference (p < 0.05) compared to the treatment of 5‰, but the difference was not statistically significant (p > 0.05) compared to the remaining treatments. The results showed that the nursing of black tiger shrimp based on biofloc technology at the salinity from 10 to 20‰ obtained good results.

TÓM TẮT

Nghiên cứu nhằm xác định độ mặn thích hợp lên tăng trưởng và tỷ lệ sống của tôm sú giống được ương theo công nghệ biofloc. Thí nghiệm gồm 5 nghiệm thức độ mặn 5; 10; 15, 20 và 25‰. Thí nghiệm được bố trí hoàn toàn ngẫu nhiên, lặp lại 3 lần. Ri đường được sử dụng để tạo biofloc với tỷ lệ C:N = 10:1, bể ương có thể tích 500 lít và mật độ tôm là 600 con/m³. Trong 30 ngày ương các yếu tố môi trường, chỉ tiêu biofloc và mật độ vi khuẩn ở các nghiệm thức nằm trong khoảng thích hợp cho tôm sinh trưởng và phát triển tốt. Tôm ở độ mặn 15‰ có khối lượng lớn nhất (0,38 ± 0,01 g), khác biệt có ý nghĩa (p < 0,05) so với nghiệm thức độ mặn 5‰ và 25‰, nhưng khác biệt không có ý nghĩa (p > 0,05) so với hai nghiệm thức còn lại. Tỷ lệ sống (95,5 ± 2,1%) và năng suất (573 ± 13 con/m³) của tôm cao nhất ở nghiệm thức 15‰, khác biệt có ý nghĩa (p < 0,05) so với độ mặn 5‰, nhưng không khác biệt có ý nghĩa (p > 0,05) so với các độ mặn còn lại. Kết quả cho thấy ương giống tôm sú theo công nghệ biofloc ở độ mặn từ 10 đến 20 ‰ đều cho kết quả tốt.

Trích dẫn: Châu Tài Tảo, Nguyễn Phú Sơn, Lý Văn Khánh, Cao Mỹ Ân và Trần Ngọc Hải, 2020. Ảnh hưởng của độ mặn lên tăng trưởng và tỷ lệ sống của ương giống tôm sú (*Penaeus monodon*) theo công nghệ biofloc. Tạp chí Khoa học Trường Đại học Cần Thơ. 56(5B): 143-149.

1 GIỚI THIỆU

Tôm sú là loài có kích thước lớn, chất lượng thịt ngon, thích ứng rộng với môi trường nuôi, lớn nhanh và có giá trị xuất khẩu cao nên được chọn là đối tượng nuôi phổ biến của nghề nuôi tôm biển ở Việt Nam, đặc biệt là Đồng bằng sông Cửu Long. Năm 2017, sản lượng tôm sú nuôi của Việt Nam là 270.482 tấn trên diện tích nuôi 595.831 ha (Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn, 2017). Hiện nay, người nuôi tôm sú quảng canh cải tiến thường thả tôm giống kích cỡ nhỏ nên hao hụt nhiều dẫn đến hiệu quả không cao. Vì thế, việc tìm ra giải pháp ương tôm giống đạt kích cỡ lớn, chất lượng cao nhằm rút ngắn thời gian nuôi là rất cần thiết để hạn chế rủi ro do mầm bệnh, thời tiết khắc nghiệt, giảm thiểu thiệt hại về kinh tế và giúp nghề nuôi tôm phát triển bền vững. Hiện nay, các nghiên cứu ứng dụng công nghệ biofloc chủ yếu tập trung ở giai đoạn ương giống tôm thẻ chân trắng (Tạ Văn Phương và *ctv.*, 2014; Châu Tài Tảo và *ctv.*, 2015), ương ấu trùng tôm sú theo công nghệ biofloc (Châu Tài Tảo và *ctv.*, 2017). Tuy nhiên, các nghiên cứu về ương giống tôm sú theo công nghệ biofloc chưa được thực hiện nhiều, mặt khác các mô hình nuôi tôm lúa, tôm quảng canh cải tiến thường có độ mặn dao động rất lớn tùy theo từng nơi. Xuất phát từ yêu cầu trên, nghiên cứu ương giống tôm sú theo công nghệ biofloc ở các độ mặn khác nhau được thực hiện nhằm đánh giá ảnh hưởng của độ mặn lên tăng trưởng và tỷ lệ sống của tôm sú giống để ứng dụng vào thực tế sản xuất.



Hình 1: Bố trí thí nghiệm

2.4 Chăm sóc và quản lý

Tôm được cho ăn 4 lần/ngày (6 giờ, 11 giờ, 16 giờ và 20 giờ) bằng thức ăn tôm sú hiệu Grobest

2 PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

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 90‰) để tạo thành nước có độ mặn phù hợp cho từng nghiệm thức sau đó được xử lý bằng chlorine với nồng độ 50 ppm, sục khí mạnh cho hết lượng chlorine trong nước, dùng sodium bicarbonate để nâng độ kiềm trong nước lên 130 mgCaCO₃/L rồi cấp nước vào bể ương tôm sú giống qua túi lọc 5 μm trước khi bố trí tôm.

2.2 Nguồn tôm giống

Tôm sú giống (postlarvae 15) của thí nghiệm được ương tại trại thực nghiệm Khoa Thủy sản, Trường Đại học Cần Thơ. Thuần dưỡng tôm ở độ mặn phù hợp cho từng nghiệm thức. Sau đó chọn những con có kích cỡ đồng đều, khỏe mạnh trong cùng một bể để bố trí thí nghiệm. Tôm có chiều dài trung bình 1,34±0,18 cm/con và khối lượng 0,01±0,001 g/con.

2.3 Bố trí thí nghiệm

Thí nghiệm ương tôm ở các độ mặn khác nhau gồm 5 nghiệm thức (5‰, 10‰, 15‰, 20‰ và 25‰), mỗi nghiệm thức được lặp lại 3 lần, cách bố trí hoàn toàn ngẫu nhiên. Bể ương tôm bằng composite có thể tích 500 lít, mật độ 600 con/m³. Thời gian thí nghiệm là 30 ngày, không thay nước trong suốt thời gian ương.

(42% protein), lượng thức ăn cho ăn theo phần trăm trọng lượng thân và cùng với quan sát lượng thức ăn hàng ngày để điều chỉnh cho phù hợp. Định kỳ bổ sung ri đường 3 ngày/lần, lượng ri đường bổ sung

vào bể ương được tính dựa theo lượng thức ăn cho tôm ăn để đạt được tỷ lệ C:N = 10:1 (Avnimelech, 2012).

2.5 Các chỉ tiêu theo dõi và phương pháp xác định

Môi trường nước: Các chỉ tiêu môi trường nước như nhiệt độ, pH, được đo 2 lần/ngày (sáng và chiều) bằng nhiệt kế và máy đo pH. Các yếu tố khác như độ kiềm, hàm lượng oxy hòa tan, TAN và NO₂⁻ được thu 7 ngày/lần. Hàm lượng oxy được đo bằng máy đo ôxy, độ kiềm được phân tích theo phương pháp chuẩn độ acid, TAN được phân tích theo phương pháp Indophenol Blue, NO₂⁻ được phân tích theo phương pháp so màu 4500-NO₂-B (APHA, 2005).

Thể tích biofloc (FV): Được thu định kỳ 15 ngày/lần bằng cách đong 1 lít nước mẫu cho vào phễu lắng imhoff và để lắng khoảng 30 phút, ghi nhận thể tích lắng trong phễu theo đơn vị mL/L.

Các chỉ tiêu vi sinh: Thu mẫu và phân tích vi khuẩn tổng và vi khuẩn *Vibrio* 15 ngày/lần trong nước, trong biofloc và trong tôm 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). Tương tự, mật độ *Vibrio* tổng được xác định bằng phương pháp pha loãng và đếm trên đĩa thạch TCBS (thiosulfat citrate bile salt surcose) (Huys, 2002).

Các chỉ tiêu theo dõi tôm: Thu tôm 2 tuần/lần, mỗi lần 30 con/bể, theo dõi tăng trưởng của tôm: tốc độ tăng trưởng chiều dài tuyệt đối (DLG), tốc độ

tăng trưởng chiều dài tương đối (SGR_L), tốc độ tăng trưởng khối lượng tuyệt đối (DWG), tốc độ tăng trưởng khối lượng tương đối (SGR). Tỷ lệ sống và năng suất của tôm được thu khi kết thúc thí nghiệm.

2.6 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 Excel, so sánh sự khác biệt giữa các nghiệm thức theo phương pháp phân tích ANOVA một nhân tố (phép thử Duncan) thông qua phần mềm SPSS 20.0 ở mức ý nghĩa ($p < 0,05$).

3 KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1 Các yếu tố môi trường

Bảng 1 cho thấy các giá trị nhiệt độ giữa các nghiệm thức chênh lệch không đáng kể. Nhiệt độ trung bình buổi sáng dao động từ 26,5°C đến 26,6°C và buổi chiều là 27,9°C đến 28,1°C. Theo Trần Ngọc Hải và ctv. (2017), nhiệt độ tốt nhất cho tăng trưởng của tôm dao động trong khoảng 25 - 30°C.

pH trung bình ở các nghiệm thức buổi sáng từ 7,81 đến 8,21 và buổi chiều từ 7,95 đến 8,33. Chanratchakool (2003) cho rằng pH của nước rất quan trọng, ảnh hưởng trực tiếp hoặc gián tiếp đến tôm nuôi, pH thích hợp cho tôm nuôi từ 7,5 đến 8,5 và khoảng dao động hàng ngày không vượt quá 0,5.

Hàm lượng oxy của các nghiệm thức dao động từ 5,2 đến 5,5 mg/L. Trần Ngọc Hải và ctv. (2017) cho rằng hàm lượng oxy thích hợp cho tôm tốt nhất nên > 4 mg/L.

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

Chỉ tiêu		Nghiệm thức độ mặn (%)				
		5	10	15	20	25
Nhiệt độ (°C)	Sáng	26,6±0,05	26,5±0,27	26,6±0,03	26,6±0,08	26,6±0,12
	Chiều	28,0±0,22	27,9±0,24	27,9±0,10	28,1±0,01	28,1±0,10
pH	Sáng	8,21±0,00	8,11±0,10	8,02±0,07	7,93±0,05	7,81±0,06
	Chiều	8,33±0,09	8,24±0,05	8,13±0,05	8,06±0,06	7,95±0,07
Oxy (mg/L)		5,2 ± 0,6	5,4 ± 0,7	5,2 ± 0,7	5,3 ± 0,6	5,5 ± 0,6
TAN (mg/L)		0,71±0,21 ^b	0,41±0,05 ^a	0,52±0,18 ^{ab}	0,41±0,04 ^a	0,71±0,15 ^b
NO ₂ ⁻ (mg/L)		0,12±0,01 ^a	0,33±0,05 ^b	0,39±0,17 ^{bc}	0,56±0,09 ^c	0,36±0,0 ^b
Độ kiềm (mgCaCO ₃ /L)		124,2±8,9 ^a	125,1±3,7 ^a	126,8±3,4 ^a	126,8±12,3 ^a	130,5±5,6 ^a

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

Hàm lượng TAN là yếu tố quan trọng trong đánh giá chất lượng nước thể hiện sự tích lũy nitrogen trong nước nuôi. Theo Chanratchakool (2003), hàm lượng TAN thích hợp cho nuôi tôm từ 0,2-2,0 mg/L. Hàm lượng TAN trung bình trong các nghiệm thức dao động từ 0,41-0,71 mg/L, thấp nhất ở nghiệm thức 10‰ và khác biệt không có ý nghĩa thống kê

($p > 0,05$) so với nghiệm thức 15‰ và 20‰, nhưng khác biệt có ý nghĩa thống kê ($p < 0,05$) so với hai nghiệm thức còn lại.

Theo Chen and Chin (1988), hàm lượng an toàn của NO₂⁻ đối với tôm giống là 4,5 mg/L. Hàm lượng NO₂⁻ trung bình giữa các nghiệm thức dao động từ 0,12-0,56 mg/L, thấp nhất ở nghiệm thức 5‰ và

khác biệt có ý nghĩa thống kê ($p < 0,05$) so với các nghiệm thức còn lại. Hàm lượng NO_2^- cao nhất ở nghiệm thức 20‰ và khác biệt không có ý nghĩa thống kê ($p > 0,05$) so với nghiệm thức 15‰, nhưng khác biệt có ý nghĩa thống kê ($p < 0,05$) so với các nghiệm thức còn lại. Nhìn chung, hàm lượng NO_2^- của nghiệm thức độ mặn 20‰ cao nhất nhưng vẫn nằm trong mức giới hạn cho tôm phát triển bình thường.

Độ kiềm trung bình trong nước của các nghiệm thức dao động từ 124,2 – 130,5 mgCaCO₃/L (Bảng 1), khác biệt không có ý nghĩa thống kê ($p > 0,05$) giữa các nghiệm thức. Theo Vũ Thế Trụ (2001), độ kiềm lý tưởng cho tăng trưởng và phát triển của tôm nuôi từ 80-150 mgCaCO₃/L, như vậy, độ kiềm trong nghiệm cứu này nằm trong khoảng thích hợp cho tôm phát triển tốt.

Nhìn chung tất cả các yếu tố môi trường nước trong suốt quá trình ương tôm nằm trong khoảng thích hợp cho tôm sinh trưởng và phát triển tốt.

Bảng 2: Thể tích biofloc (mL/L) trong các nghiệm thức

Ngày thu mẫu	Nghiệm thức độ mặn (%)				
	5	10	15	20	25
15	2,83±0,29 ^b	2,33±0,58 ^b	1,00±0,50 ^a	0,80±1,04 ^a	0,93±0,12 ^a
30	3,83±1,04 ^{ab}	4,67±0,58 ^b	3,17±1,61 ^{ab}	2,83±1,04 ^{ab}	2,00±0,01 ^a

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

Thành phần sinh hóa biofloc

Kết quả thành phần sinh hóa biofloc ở các nghiệm thức không có sự chênh lệch lớn (Bảng 3) và khác biệt không có ý nghĩa thống kê ($p > 0,05$) giữa các nghiệm thức. Hàm lượng protein thô dao động từ 19,4-20,6%, cao nhất ở nghiệm thức 20‰ (20,6%). Hàm lượng lipit và tro không biến động

nhều giữa các nghiệm thức lần lượt là 1,67-2,03% và 40,4-41,4%. Theo Crab *et al.* (2012), khi bổ sung nguồn carbon kích thích nhóm vi khuẩn, nguyên sinh động vật và tảo ở các nghiệm thức phát triển, làm ảnh hưởng đến thành phần sinh hoá của biofloc. Qua kết quả này có thể kết luận thành phần sinh hoá của biofloc khác biệt không có ý nghĩa thống kê ($p > 0,05$) ở các độ mặn khác nhau.

Bảng 3: Thành phần sinh hoá của biofloc trong các nghiệm thức

Chỉ tiêu	Nghiệm thức độ mặn (%)				
	5	10	15	20	25
Protein	19,4±0,5 ^a	20,5±0,6 ^a	19,9±1,1 ^a	20,6±0,5 ^a	20,0±0,1 ^a
Lipit	1,80±0,10 ^a	1,67±0,06 ^a	1,90±0,46 ^a	2,03±0,31 ^a	1,80±0,44 ^a
Tro	41,4±1,1 ^a	40,9±0,5 ^a	41,1±1,0 ^a	40,4±1,2 ^a	40,4±1,5 ^a

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 Vi khuẩn tổng và vi khuẩn *Vibrio*

Vi khuẩn tổng

Kết quả mật độ vi khuẩn tổng được thể hiện ở Bảng 4 cho thấy có sự khác biệt giữa các nghiệm thức. Trong đó, sau 15 ngày ương mật độ vi khuẩn tổng trong nước trung bình dao động từ $0,02 \times 10^4$ đến $3,63 \times 10^4$ CFU/mL, cao nhất ở nghiệm thức 5‰ và khác biệt có ý nghĩa thống kê ($p < 0,05$) so với các

nghiệm thức còn lại. Đến ngày thứ 30, trung bình mật độ vi khuẩn tổng trong nước dao động từ $0,63 \times 10^4$ đến $9,67 \times 10^4$ CFU/mL, mật độ vi khuẩn tổng trong nước có xu hướng giảm khi độ mặn tăng. Cao nhất ở nghiệm thức 5‰ và khác biệt không có ý nghĩa thống kê ($p > 0,05$) so với nghiệm thức 10‰, nhưng khác biệt có ý nghĩa thống kê ($p < 0,05$) so với các nghiệm thức còn lại.

Bảng 4: Mật độ vi khuẩn tổng trong nước (10^4 CFU/mL) trong biofloc và trong tôm 10^5 CFU/g)

Chỉ tiêu	Ngày thu	Nghiệm thức độ mặn (%)				
		5	10	15	20	25
Trong nước	15	3,63±1,79 ^b	0,98±0,14 ^a	0,21±0,02 ^a	0,05±0,02 ^a	0,02±0,01 ^a
	30	9,67±3,74 ^c	6,60±4,01 ^{bc}	2,08±2,40 ^{ab}	1,05±0,80 ^a	0,63±0,25 ^a
Trong biofloc	30	2,40±1,00 ^a	3,03±0,55 ^a	2,90±0,62 ^a	2,90±0,53 ^a	3,10±0,75 ^a
Trong tôm	30	2,97±0,67 ^{ab}	3,20±0,17 ^{ab}	2,67±0,38 ^a	3,63±1,31 ^{ab}	4,53±1,25 ^b

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

Ngoài ra, kết quả phân tích vi khuẩn tổng trong biofloc và trong tôm ở ngày thứ 30 cũng cho thấy không có sự chênh lệch lớn giữa các nghiệm thức. Trong đó, vi khuẩn tổng trong biofloc dao động từ $2,4-3,1 \times 10^5$ CFU/g, khác biệt không có ý nghĩa thống kê ($p>0,05$) giữa các nghiệm thức. Vi khuẩn tổng trong tôm dao động từ $2,67-4,53 \times 10^5$ CFU/g, khác biệt có ý nghĩa thống kê giữa các nghiệm thức. Thấp nhất ở nghiệm thức 15‰ ($2,67 \pm 0,38 \times 10^5$) khác biệt có ý nghĩa thống kê ($p<0,05$) so với nghiệm thức 25‰, nhưng không khác biệt với các nghiệm thức còn lại. Theo Anderson (1993), trong môi trường nước sạch, mật độ vi khuẩn tổng nhỏ hơn 10^3 CFU/mL, nếu mật độ vi khuẩn vượt quá 10^7 CFU/mL sẽ có hại cho tôm cá nuôi và môi trường trở nên bẩn.

Vi khuẩn Vibrio

Bảng 5: Mật độ vi khuẩn Vibrio trong nước (10^3 CFU/mL) trong biofloc và trong tôm (10^4 CFU/g)

Chỉ tiêu	Ngày thu	Nghiệm thức độ mặn (%)				
		5	10	15	20	25
Trong nước	15	17,33±4,27 ^b	0,46±0,11 ^a	0,76±0,18 ^a	1,58±0,42 ^a	1,18±0,28 ^a
	30	7,32±3,02 ^b	0,82±1,07 ^a	1,13±1,17 ^a	2,15±2,00 ^a	3,07±1,46 ^a
Trong biofloc	30	2,80±0,61 ^a	3,20±1,10 ^a	2,67±1,31 ^a	5,77±3,33 ^a	2,63±0,51 ^a
Trong tôm	30	2,90±0,62 ^{ab}	2,93±0,55 ^{ab}	3,67±0,15 ^b	2,33±0,15 ^a	2,00±0,70 ^a

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 mật độ vi khuẩn Vibrio sau 30 ngày ương trong biofloc không chênh lệch lớn, dao động từ $2,63 \times 10^4$ đến $5,77 \times 10^4$ CFU/g, khác biệt không có ý nghĩa thống kê ($p>0,05$) giữa các nghiệm thức. Mật độ Vibrio trong tôm dao động từ $2,00 \times 10^4 - 3,67 \times 10^4$ CFU/g, khác biệt có ý nghĩa thống kê ($p<0,05$) giữa các nghiệm thức. Cao nhất ở nghiệm thức 15‰ và khác biệt có ý nghĩa thống kê ($p<0,05$) so với nghiệm thức 20‰ và 25‰, nhưng khác biệt không có ý nghĩa thống kê ($p>0,05$) so với các nghiệm thức còn lại.

3.4 Tăng trưởng của tôm ở các nghiệm thức
Tăng trưởng về khối lượng

Mật độ trung bình vi khuẩn Vibrio trong nước ở hai lần thu mẫu dao động từ $0,46-17,33 \times 10^3$ CFU/mL. Trong đó, ở cả hai lần thu mẫu nghiệm thức 5‰ đều cao nhất lần lượt là $17,33 \times 10^3$ và $7,32 \times 10^3$ khác biệt có ý nghĩa ý thống kê ($p<0,05$) so với các nghiệm thức còn lại. Theo Phạm Thị Tuyết Ngân và Nguyễn Hữu Hiệp (2010), mật độ vi khuẩn Vibrio nhỏ hơn $6,5 \times 10^3$ CFU/mL chưa gây ảnh hưởng đến tôm nuôi. Như vậy, kết quả phân tích (Bảng 5) cho thấy mật độ Vibrio ở các nghiệm thức 10‰, 15‰, 20‰ và 25‰ nằm trong khoảng giới hạn không ảnh hưởng đến sự phát triển của tôm. Tuy nhiên, nghiệm thức 5‰ có mật độ vi khuẩn Vibrio cao nhất và vượt qua ngưỡng an toàn đối với tôm nuôi, điều này là nguyên nhân làm cho tỷ lệ sống và tốc độ tăng trưởng của tôm sú ở nghiệm thức 5‰ thấp nhất.

Kết quả khối lượng trung bình của tôm sau 30 ngày ương được thể hiện ở Bảng 6. Khối lượng trung bình của tôm ở các nghiệm thức dao động từ 0,28 – 0,39 g/con, trong đó tôm ở nghiệm thức 15‰ đạt khối lượng cao nhất (0,39 g/con) và tốc độ tăng trưởng tuyệt đối lớn nhất ($0,013 \pm 0,001$ g/ngày), khác biệt có ý nghĩa thống kê ($p<0,05$) so với nghiệm thức 5‰ và 25‰, nhưng khác biệt không có ý nghĩa thống kê ($p>0,05$) so với 2 nghiệm thức còn lại. Tốc độ tăng trưởng tương đối của tôm đạt thấp nhất ở nghiệm thức 5‰ ($11,09 \pm 0,56$ %/ngày) và khác biệt có ý nghĩa thống kê ($p<0,05$) so với các nghiệm thức còn lại. Qua đó có thể thấy ở độ mặn từ 10‰-20‰ tôm có tốc độ tăng trưởng khối lượng tốt nhất.

Bảng 6: Tăng trưởng về khối lượng (g) của tôm ở các nghiệm thức

Chỉ tiêu	Nghiệm thức độ mặn (‰)				
	5	10	15	20	25
Khối lượng đầu (g)	0,01±0,001	0,01±0,001	0,01±0,001	0,01±0,001	0,01±0,001
Khối lượng cuối (g)	0,28±0,05 ^a	0,38±0,01 ^{bc}	0,39±0,01 ^c	0,37±0,01 ^{bc}	0,33±0,03 ^{ab}
DWG (g/ngày)	0,009±0,002 ^a	0,013±0,001 ^c	0,013±0,001 ^c	0,012±0,001 ^{bc}	0,010±0,001 ^{ab}
SGR (%/ ngày)	11,09±0,56 ^a	12,10±0,09 ^b	12,21±0,06 ^b	12,07±0,11 ^b	11,65±0,36 ^b

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

Tăng trưởng về chiều dài

Sau 30 ngày nuôi tăng trưởng về chiều dài của tôm dao động từ 33,9 – 38,7 mm và có sự khác biệt có ý nghĩa giữa các nghiệm thức ($p < 0,05$). Trong đó, nghiệm thức 15‰ có chiều dài và tốc độ tăng trưởng lớn nhất (0,84 mm/ngày và 3,54%/ngày) và khác biệt có ý nghĩa thống kê ($p < 0,05$) so với nghiệm thức 5‰, nhưng khác biệt không có ý nghĩa thống

kê so với các nghiệm thức còn lại. Tăng trưởng về khối lượng (Bảng 6) và chiều dài (Bảng 7) cho thấy tốc độ tăng trưởng ở nghiệm thức 15‰ là cao nhất và sự sai khác có ý nghĩa thống kê ($p < 0,05$) so với nghiệm thức 5‰ và 25‰, tuy nhiên khác biệt không có ý nghĩa ($p < 0,05$) đối với các nghiệm thức còn lại. Vì vậy, có thể kết luận rằng tốc độ tăng trưởng tốt nhất của ương giống tôm sú theo công nghệ biofloc ở độ mặn từ 10‰ - 20‰.

Bảng 7: Tăng trưởng về chiều dài (mm) của tôm ở các nghiệm thức

Chỉ tiêu	Nghiệm thức độ mặn (‰)				
	5	10	15	20	25
Chiều dài đầu (g)	13,4±0,18 ^a	13,4±0,18 ^a	13,4±0,18 ^a	13,4±0,18 ^a	13,4±0,18 ^a
Chiều dài cuối (g)	33,9±1,8 ^a	37,1±0,5 ^{ab}	38,7±0,9 ^b	37,6±0,2 ^{ab}	36,1±1,4 ^b
DLG (mm/ngày)	0,68±0,06 ^a	0,79±0,02 ^{bc}	0,84±0,03 ^c	0,81±0,01 ^{bc}	0,76±0,05 ^b
SRGL (%/ngày)	3,09±0,18 ^a	3,40±0,05 ^{bc}	3,54±0,08 ^c	3,44±0,01 ^{bc}	3,30±0,13 ^b

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

3.5 Tỷ lệ sống và năng suất

Kết quả tỷ lệ sống và năng suất của tôm được thể hiện ở Bảng 8, tỷ lệ sống và năng suất của tôm ở các nghiệm thức dao động từ 86,5– 95,5% và 519-573 con/m³. Trong đó, nghiệm thức 15‰ có tỷ lệ sống và năng suất cao nhất (95,5% và 573 con/m³) khác

biệt có ý nghĩa thống kê ($p < 0,05$) so với nghiệm thức 5‰, nhưng khác biệt không có ý nghĩa thống kê ($p < 0,05$) so với các nghiệm thức còn lại. Như vậy, từ kết quả thí nghiệm cho thấy môi trường độ mặn thấp (5‰) không thích hợp và ảnh hưởng xấu đến tỷ lệ sống của tôm.

Bảng 8: Tỷ lệ sống và năng suất

Chỉ tiêu	Nghiệm thức độ mặn (‰)				
	5	10	15	20	25
Tỷ lệ sống (%)	86,5±3,4 ^a	91,5±3,7 ^{ab}	95,5±2,1 ^b	92,9±4,0 ^b	90,7±2,7 ^{ab}
Năng suất (con/m ³)	519±20 ^a	549±22 ^{ab}	573±13 ^b	558±24 ^b	544±16 ^{ab}

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 nghiên cứu sau 30 ngày ương giống tôm sú ở các độ mặn từ 5 đến 25‰ cho thấy thành phần sinh hóa của biofloc ở các nghiệm thức khác biệt không có ý nghĩa thống kê ($p > 0,05$), ở độ mặn thấp dưới 20 ‰ sự hình thành biofloc thông qua chỉ tiêu thể tích biofloc tốt hơn ở độ mặn 25‰. Kết quả này phù hợp với nghiên cứu của Nguyễn Văn Hòa và *ctv.* (2014). Ở độ mặn từ 10 đến 20‰, sinh trưởng, tỷ lệ sống và năng suất của tôm tốt hơn ở độ mặn 5 và 25‰. Kết quả này cao hơn nghiên cứu của Trần Ngọc Hải và Lê Quốc Việt (2016) về ứng dụng công

nghệ biofloc ương tôm sú giống ở các mật độ khác nhau.

4 KẾT LUẬN VÀ ĐỀ XUẤT

4.1 Kết luận

Các chỉ tiêu môi trường của các nghiệm thức nằm trong khoảng thích hợp cho tôm sinh trưởng và phát triển tốt.

Thành phần sinh hóa của biofloc ở các nghiệm thức khác nhau không nhiều, tuy nhiên thể tích

biofloc ở độ mặn 25‰ thấp hơn so với các nghiệm thức độ mặn thấp.

Mật độ vi khuẩn tổng và vi khuẩn *Vibrio* ở nghiệm thức độ mặn từ 10‰ đến 25‰ nằm trong khoảng thích hợp cho tôm sinh trưởng và phát triển tốt.

Tăng trưởng, tỷ lệ sống và năng suất của tôm ở các nghiệm thức độ mặn từ 10‰ đến 20‰ đều cho kết quả tốt.

4.2 Đề xuất

Áp dụng ương giống tôm sú theo công nghệ biofloc ở độ mặn từ 10‰ đến 20‰ vào mô hình nuôi tôm 2 giai đoạn để đạt được tỷ lệ sống cao cũng như về tốc độ tăng trưởng tốt nhất.

LỜI CẢM Ạ

Nghiên cứu này được thực hiện trong khuôn khổ chương trình Tây Nam Bộ (Mã số: KHCN-TNB.ĐT/14-19/C07).

TÀI LIỆU KHAM KHẢO

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

APHA (American Public Health Association), AWWA (American Water Works Association), WEF (Water Environment Federation), 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, America.

Avnimelech, Y., 2012. Biofloc technology - a practical guide book. Second edition, The World Aquaculture Society, Baton Rouge, Louisiana, United States, 272 pp.

Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn, 2017. Báo cáo kết quả thực hiện kế hoạch tháng 12 năm 2017 ngành nông nghiệp và phát triển nông thôn.

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 Tảo, Hồ Ngọc Nga và Trần Ngọc Hải, 2015. Ảnh hưởng của mật độ lên tăng trưởng và tỷ lệ sống của tôm thẻ chân trắng (*Litopenaeus vannamei*) ương giống theo công nghệ biofloc. Tạp chí Khoa học Trường Đại học Cần Thơ, 37(1): 65-71.

Châu Tài Tảo, Lý Văn Khánh và Trần Ngọc Hải, 2017. Ảnh hưởng của tỷ lệ C/N lên tăng trưởng, 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. 49b: 64-71.

Chen, J. C and T. S. Chin, 1998. Accute oxicty of nitrite to tiger prawn, *Penaeus monodon*, larvae. Aquaculture, 69 (3-4): 253-262.

Crab, R., Defoirdt, T., Bossier, P., and Verstraete, W., 2012. Biofloc technology in aquaculture: beneficial effects and future challenges. Aquaculture. 356-357: 351-356.

Huys, G., 2002. Preservation of bacteria using commercial cry preservation systems. Standard Operation Procedure, Asia resist. 35 pages.

Nguyễn Văn Hòa, Nguyễn Thị Ngọc Anh và Đinh Kim Diệu, 2014. Đánh giá sự phát triển và giá trị dinh dưỡng của biofloc ở các độ mặn khác nhau trong điều kiện thí nghiệm. Tạp chí Khoa học Trường Đại học Cần Thơ. Số Chuyên đề Thủy sản, 2: 150-158.

Phạm Thị Tuyết Ngân và Nguyễn Hữu Hiệp, 2010. Biến động mật độ vi khuẩn hữu ích trong ao nuôi tôm sú (*Penaeus monodon*) thâm canh. Tạp chí Khoa học Trường Đại học Cần Thơ, 14: 166-176.

Tạ Văn Phương, Nguyễn Văn Bá và Nguyễn Văn Hòa, 2014. Nghiên cứu nuôi tôm thẻ chân trắng theo quy trình biofloc với mật độ và độ mặn khác nhau. Tạp chí Khoa học Trường Đại học Cần Thơ. Số Chuyên đề Thủy sản, 2: 44-53

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 và Lê Quốc Việt, 2016. Ứng dụng công nghệ biofloc ương tôm sú (*Penaeus monodon*) giống với các mật độ khác nhau. Tạp chí Khoa học Trường Đại học Cần Thơ. 47b: 96-101.

Vũ Thế Trụ, 2001. Thiết lập và điều hành trại sản xuất tôm giống tại Việt Nam. Nhà xuất bản Nông nghiệp, 105 trang.