

ẢNH HƯỞNG CỦA MẬT ĐỘ LÊN TĂNG TRƯỞNG VÀ TỶ LỆ SỐNG CỦA NUÔI TÔM THẺ CHÂN TRẮNG SIÊU THÂM CANH BẰNG CÔNG NGHỆ BIOFLOC

Châu Tài Tảo¹, Nguyễn Phú Sơn¹, Lý Văn Khánh¹, Cao Mỹ Ân¹, Trần Ngọc Hải¹

TÓM TẮT

Nghiên cứu nhằm xác định ảnh hưởng của mật độ lên tăng trưởng và tỷ lệ sống của nuôi tôm thẻ chân trắng siêu thâm canh bằng công nghệ biofloc. Nghiên cứu gồm 4 nghiệm thức ở các mật độ khác nhau (i) 300 con/m³, (ii) 400 con/m³, (iii) 500 con/m³, và (iv) 600 con/m³. Mỗi nghiệm thức lặp lại 3 lần, cách bố trí hoàn toàn ngẫu nhiên. Tôm giống có khối lượng ban đầu là 0,005 g nuôi trong bể có thể tích 10 m³, độ mặn 15‰, sử dụng rỉ đường để tạo biofloc, tỷ lệ C : N = 12. Kết quả sau 90 ngày nuôi cho thấy tôm ở nghiệm thức mật độ 300 con/m³ có khối lượng trung bình (15,76 ± 1,43 g/con) và tỉ lệ sống (70,6 ± 2,6 %) cao hơn so với nghiệm thức mật độ 600 con/m³ (p < 0,05). Giữa các nghiệm thức còn lại không ghi nhận sự khác biệt có ý nghĩa thống kê (p > 0,05). Năng suất của tôm ở nghiệm thức mật độ 500 con/m³ (4,7 ± 0,5 kg/m³) cao hơn các nghiệm thức còn lại (p < 0,05). Xét về tổng thể hiệu quả, nuôi tôm thẻ chân trắng bằng công nghệ biofloc ở mật độ 500 con/m³ là tốt nhất.

Từ khóa: Tôm thẻ chân trắng, biofloc, mật độ, tăng trưởng, tỷ lệ sống

I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Hiện nay, tôm thẻ chân trắng (*Litopenaeus vannamei*) là một trong những đối tượng nuôi phổ biến trên thế giới và Việt Nam. Theo Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn (2017), diện tích nuôi tôm thẻ chân trắng cả nước năm 2017 là 110.100 ha và sản lượng tôm đạt 430.500 tấn. Trong những năm gần đây ở Việt Nam phát triển mô hình nuôi tôm thẻ chân trắng siêu thâm canh trong ao lót bạt chủ yếu là qui trình thay nước có sử dụng chế phẩm sinh học, Do thay nước nhiều dẫn đến lượng nước thải ra môi trường rất lớn làm môi trường nuôi tôm ngày càng bị ô nhiễm, tình hình dịch bệnh xảy ra nhiều hơn. Vì thế, tìm ra qui trình mới, ít thay nước, an toàn sinh học trong nuôi tôm thẻ chân trắng siêu thâm canh hiện nay là rất cần thiết. Theo Avnimelech (2006) và Ray và Avnimelech (2012) cho rằng trong hệ thống nuôi trồng thủy sản thâm canh khi bổ sung nguồn carbohydrate có nhiều lợi ích (i) cải thiện chất lượng nước, giảm áp lực của nghề nuôi đến môi trường, (ii) do vậy có thể tăng mật độ nuôi và cho năng suất cao (iii) ít bùng phát dịch bệnh do vi khuẩn có khả năng tạo chất kháng khuẩn poly-β-hydroxybutyrate (PHB), (iv) nhờ đó giúp tôm tiêu hóa tốt và lớn nhanh điều này giúp tiết kiệm thức ăn cũng như giảm chi phí thuốc hóa chất phòng trị bệnh. Hiện nay các nghiên cứu ứng dụng công nghệ biofloc chủ yếu tập trung ở giai đoạn ương giống tôm thẻ chân trắng (Châu Tài Tảo và *ctv.*, 2015), nuôi thâm canh tôm thẻ chân trắng (Taw Nyan, 2010; Tạ Văn Phương, 2016). Tuy nhiên, các nghiên cứu ứng dụng công nghệ biofloc trong nuôi tôm thẻ chân trắng siêu thâm canh ở Việt Nam chưa được thực hiện. Vì vậy, nghiên cứu đánh giá ảnh hưởng của mật độ

lên tăng trưởng và tỷ lệ sống của nuôi tôm thẻ chân trắng siêu thâm canh bằng công nghệ biofloc là rất cần thiết, nhằm xác định mật độ nuôi tôm tốt nhất để ứng dụng vào thực tế sản xuất.

II. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Vật liệu nghiên cứu

- Nước ót có độ mặn 90‰ được lấy từ ruộng muối ở huyện Vĩnh Châu, tỉnh Sóc Trăng sau đó xử lý bằng chlorine 100 ppm sục khí liên tục đến hết chlorine rồi pha với nước ngọt (nước máy sinh hoạt) để được nước có độ mặn 15‰. Sử dụng bicarbonate để nâng độ kiềm lên 160 mg CaCO₃/L rồi cấp nước vào bể nuôi thông qua túi lọc 5 μm.

- Biofloc được tạo bằng nguồn carbohydrate từ rỉ đường có hàm lượng carbon là 46,7%.

- Tôm thẻ chân trắng giống có khối lượng trung bình là 0,005 ± 0,001 g và chiều dài 1,15 ± 0,01 cm, có chất lượng tốt và sạch bệnh được ương tại trại thực nghiệm nước lợ, Khoa Thủy sản, Trường Đại học Cần Thơ.

2.2. Phương pháp nghiên cứu

2.2.1. Bố trí thí nghiệm

Thí nghiệm gồm 4 nghiệm thức với các mật độ nuôi khác nhau là 300 con/m³; 400 con/m³; 500 con/m³ và 600 con/m³. Mỗi nghiệm thức được lặp lại 3 lần và được bố trí hoàn toàn ngẫu nhiên. Tôm được nuôi trong bể 10 m³ với thời gian nuôi là 90 ngày.

2.2.2. Chăm sóc và quản lý

Tôm được cho ăn 4 lần/ngày (6 h, 11 h, 16 h và 20 h) bằng thức ăn Grobest có hàm lượng đạm

¹ Khoa Thủy sản - Đại học Cần Thơ

40 - 42%. Khẩu phần ăn hàng ngày dựa theo bảng hướng dẫn của nhà sản xuất kết hợp quan sát thực tế. Biofloc được tạo bằng nguồn cacbon từ rỉ đường với tỷ lệ C/N = 12. Nguồn cacbon được bổ sung định kỳ mỗi ngày một lần với lượng bổ sung tương ứng với khẩu phần ăn của tôm và được tính toán theo công thức của Avnimelech (2012).

2.2.3. Phương pháp thu thập số liệu

- Nhiệt độ nước và pH được đo 2 lần/ngày (sáng lúc 7 h và chiều lúc 14 h, bằng nhiệt kế và máy đo pH (Hanna HI98127). Các yếu tố khác như độ kiềm, oxy, TAN và NO_2^- được thu 7 ngày/lần (lúc 7 h). Ôxy được đo bằng máy đo ôxy (HI9147-04), độ kiềm được phân tích theo phương pháp chuẩn độ acid, TAN được phân tích theo phương pháp Indophenol Blue, NO_2^- được phân tích theo phương pháp so màu 4500- NO_2^- -B (APHA *et al.*, 1995).

- 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 số và vi khuẩn *Vibrio* 30 ngày/lần trong nước, và trong tôm khi kết thúc thí nghiệm. Mật độ vi khuẩn tổng được xác định bằng phương pháp pha loãng và cấy, đếm trên đĩa thạch Nutrient agar có bổ sung 1,5% NaCl (NA). Tương tự, mật độ *Vibrio* tổng số được xác định bằng phương pháp pha loãng và đếm trên đĩa thạch TCBS (Thiosulfat Citrate Bile Salt Surcose) (Huys, 2002).

- Các chỉ tiêu theo dõi tôm: Tôm nuôi được thu mẫu 2 tuần/lần, mỗi lần 30 con/bể để đánh giá các thông số về tốc độ tăng trưởng, bao gồm 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.

2.2.4. Phương pháp xử lý số liệu

Các số liệu thu thập được tính toán dưới dạng giá trị trung bình, độ lệch chuẩn bằng phần mềm Excel 2010. Phân tích thống kê (One-way ANOVA với phép thử DUNCAN) để tìm ra sự khác biệt giữa các nghiệm thức bằng phần mềm SPSS 20.0 ở mức ý nghĩa $p < 0,05$.

2.3. Thời gian và địa điểm nghiên cứu

Thí nghiệm được thực hiện từ tháng 8 đến tháng 10 năm 2018 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

Nhiệt độ nước trong suốt quá trình thí nghiệm ở tất cả các nghiệm thức dao động không lớn, buổi sáng từ 26,20 đến 26,38 °C và buổi chiều từ 26,76 đến 26,99 °C, đều nằm trong ngưỡng thích hợp với tôm thẻ chân trắng là 26 - 30°C (Trần Viết Mỹ, 2009).

pH buổi sáng dao động từ 7,84 đến 7,86 và buổi chiều từ 7,92 đến 7,96, đều nằm trong khoảng phù hợp, vì theo Trần Ngọc Hải và cộng tác viên (2017), khoảng pH thích hợp trong nuôi tôm thẻ chân trắng từ 7,5 đến 8,5.

Hàm lượng ôxy ở các nghiệm thức dao động từ 5,34 - 5,58 mg/L, đều nằm ở mức phù hợp nhu cầu oxy cho nuôi tôm thẻ chân trắng (Trần Ngọc Hải và cộng tác viên (2017) ngưỡng phù hợp là > 4 mg/L).

Độ kiềm trong suốt quá trình thí nghiệm ở các nghiệm thức dao động trong khoảng 160,1 - 164,1 mg CaCO_3 /L. Theo Trần Viết Mỹ (2009), độ kiềm lý tưởng cho tăng trưởng và phát triển của tôm thẻ chân trắng từ 120 - 160 mg CaCO_3 /L. Như vậy độ kiềm ở các nghiệm thức cao hơn nhưng không vượt nhiều ngưỡng khuyến cáo nên không ảnh hưởng đến tôm nuôi.

Bảng 1. Trung bình các yếu tố môi trường của các nghiệm thức

Chỉ tiêu		Nghiệm thức mật độ			
		300 con/m ³	400 con/m ³	500 con/m ³	600 con/m ³
Nhiệt độ (°C)	Sáng	26,28 ± 1,09	26,27 ± 1,10	26,20 ± 1,08	26,38 ± 1,14
	Chiều	26,84 ± 1,13	26,83 ± 1,12	26,76 ± 1,10	26,99 ± 1,19
pH	Sáng	7,86 ± 0,47	7,85 ± 0,47	7,84 ± 0,46	7,85 ± 0,46
	Chiều	7,96 ± 0,45	7,94 ± 0,45	7,92 ± 0,45	7,93 ± 0,46
Oxy (mg/L)		5,58 ± 0,84	5,49 ± 0,86	5,45 ± 0,81	5,34 ± 0,87
Độ kiềm (mg CaCO_3 /L)		160,1 ± 20,9	164,1 ± 20,3	161,6 ± 17,9	160,6 ± 20,7
TAN (mg/L)		0,71 ± 1,04	0,44 ± 0,36	0,46 ± 0,45	0,51 ± 0,46
NO_2^- (mg/L)		0,72 ± 0,61	0,74 ± 0,59	0,76 ± 0,57	0,83 ± 0,55

Hàm lượng TAN trung bình ở các nghiệm thức dao động trong khoảng 0,44 - 0,71 mg/L, NO₂⁻ dao động trong khoảng 0,72 - 0,83 mg/L. Theo Boyd (1998) và Chanratchakool (2003) thì hàm lượng TAN thích hợp cho nuôi tôm nhỏ hơn 2 mg/L. Theo Chen và Chin (1998), nồng độ an toàn của NO₂⁻ đối với tôm là nhỏ hơn 4,5 mg/L.

Như vậy, nhìn chung tất cả các yếu tố môi trường nước nuôi tôm của các nghiệm thức trong quá trình thí nghiệm đều nằm trong khoảng thích hợp cho tôm sinh trưởng và phát triển tốt.

3.2. Thể tích biofloc

Bảng 2 cho thấy thể tích biofloc sau 15 ngày nuôi dao động trong khoảng 0,33 - 0,85 ml/L, cao nhất ở nghiệm thức mật độ 600 con/L khác biệt không có ý nghĩa thống kê (p > 0,05) so với nghiệm thức mật

độ 500 con/m³, nhưng khác biệt có ý nghĩa thống kê (p < 0,05) so với 2 nghiệm thức còn lại. Đến 30 ngày nuôi thể tích biofloc cao nhất ở nghiệm thức mật độ 600 con/L khác biệt có ý nghĩa thống kê (p < 0,05) so với các nghiệm thức còn lại. Đến 45 và 60 ngày nuôi thể tích biofloc thấp nhất ở nghiệm thức mật độ 300 con/L khác biệt có ý nghĩa thống kê (p < 0,05) so với nghiệm thức mật độ 600 con/m³, nhưng không khác so với 2 nghiệm thức còn lại. Đến 75 và 90 ngày nuôi thể tích biofloc giữa các nghiệm thức khác biệt không có ý nghĩa thống kê (p > 0,05). Theo Avnimelech (2015), khi nuôi tôm cần duy trì hàm lượng biofloc trong khoảng 3 - 15 ml/L. Nhìn chung thể tích biofloc ở các nghiệm thức đều nằm trong khoảng thích hợp cho tôm sinh trưởng và phát triển tốt.

Bảng 2. Trung bình thể tích biofloc của các nghiệm thức

Ngày nuôi	Nghiệm thức mật độ			
	300 con/m ³	400 con/m ³	500 con/m ³	600 con/m ³
15 ngày	0,37 ± 0,30 ^a	0,33 ± 0,15 ^a	0,57 ± 0,05 ^{ab}	0,85 ± 0,35 ^b
30 ngày	1,83 ± 0,29 ^a	2,5 ± 0,5 ^a	2,83 ± 1,15 ^a	6,67 ± 3,78 ^b
45 ngày	3,17 ± 0,76 ^a	4,33 ± 1,5 ^{ab}	4,33 ± 3,2 ^{ab}	7,33 ± 0,57 ^b
60 ngày	3,67 ± 0,57 ^a	3,67 ± 0,46 ^{ab}	4,67 ± 0,57 ^{ab}	5,67 ± 2,08 ^b
75 ngày	7,67 ± 1,52 ^a	6,00 ± 1,04 ^a	6,67 ± 0,57 ^a	7,67 ± 0,57 ^a
90 ngày	9,00 ± 1,73 ^a	9,33 ± 2,51 ^a	8,00 ± 1,05 ^a	9,35 ± 0,57 ^a

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

3.3. Vi khuẩn tổng và vi khuẩn *Vibrio* của các nghiệm thức

3.3.1. Vi khuẩn tổng

Sau 30 ngày nuôi mật độ vi khuẩn tổng của các nghiệm thức khác biệt không có ý nghĩa thống kê (p > 0,05). Đến 60 ngày nuôi mật độ vi khuẩn tổng cao nhất ở nghiệm thức mật độ 600 con/m³ khác biệt có ý nghĩa thống kê (p < 0,05) so với nghiệm thức mật độ 300 con/m³, nhưng khác biệt không có ý nghĩa thống kê (p > 0,05) so với 2 nghiệm thức còn lại. Đến 90 ngày nuôi mật độ vi khuẩn tổng của các

nghiệm thức khác biệt không có ý nghĩa thống kê (p > 0,05). Khi phân tích mật độ vi khuẩn tổng trong ruột tôm cho thấy ở nghiệm thức mật độ 500 con/m³ thấp nhất khác biệt có ý nghĩa thống kê (p < 0,05) so với nghiệm thức mật độ 400 con/m³, nhưng khác biệt không có ý nghĩa thống kê (p > 0,05) so với 2 nghiệm thức còn lại. Theo Burford và cộng tác viên (2004), mật độ vi khuẩn tổng trong nước < 50,6*10⁶ CFU/mL không gây ảnh hưởng đến sự phát triển của nuôi tôm thẻ chân trắng thâm canh. Từ đó cho thấy mật độ vi khuẩn tổng của nghiên cứu này không ảnh hưởng đến tôm nuôi.

Bảng 3. Mật độ vi khuẩn tổng trong nước (10⁴CFU/ml) và trong ruột tôm (10⁴CFU/g)

Chỉ tiêu	Ngày thu	Nghiệm thức			
		300 con/m ³	400 con/m ³	500 con/m ³	600 con/m ³
Trong nước	30	0,85 ± 0,36 ^a	1,05 ± 0,30 ^a	0,78 ± 0,28 ^a	0,72 ± 0,15 ^a
	60	1,21 ± 0,17 ^a	1,45 ± 0,33 ^{ab}	1,63 ± 0,23 ^{ab}	1,82 ± 0,35 ^b
	90	2,02 ± 0,70,6 ^a	2,75 ± 0,99 ^a	2,13 ± 0,80 ^a	2,70 ± 0,18 ^a
Trong ruột tôm	90	0,97 ± 0,6 ^{ab}	1,06 ± 0,21 ^b	0,70 ± 0,20 ^a	0,93 ± 0,15 ^{ab}

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

3.3.2. Vi khuẩn *Vibrio*

Bảng 4 cho thấy sau 30 ngày nuôi mật độ vi khuẩn *Vibrio* cao nhất ở nghiệm thức mật độ 600 con/m³ khác biệt có ý nghĩa thống kê ($p < 0,05$) so với các nghiệm thức còn lại. Đến 60 và 90 ngày nuôi mật độ vi khuẩn *Vibrio* thấp nhất ở nghiệm thức mật độ 400 con/m³ khác biệt có ý nghĩa thống kê ($p < 0,05$)

so với nghiệm thức mật độ 600 con/m³, nhưng khác biệt không có ý nghĩa thống kê ($p > 0,05$) so với 2 nghiệm thức còn lại. Khi kết thúc thí nghiệm phân tích mật độ vi khuẩn *Vibrio* trong ruột tôm cho thấy giữa các nghiệm thức khác biệt không có ý nghĩa thống kê ($p > 0,05$).

Bảng 4. Mật độ vi khuẩn *Vibrio* trong nước (10⁴CFU/ml) và trong ruột tôm (10⁴CFU/g)

Chỉ tiêu	Ngày thu	Nghiệm thức			
		300 con/m ³	400 con/m ³	500 con/m ³	600 con/m ³
Trong nước	30	0,04 ± 0,01 ^a	0,03 ± 0,02 ^a	0,04 ± 0,02 ^a	0,11 ± 0,02 ^b
	60	0,76 ± 0,34 ^{ab}	0,42 ± 0,21 ^a	0,77 ± 0,24 ^{ab}	0,95 ± 0,05 ^b
	90	4,53 ± 3,48 ^{ab}	2,67 ± 0,59 ^a	3,72 ± 2,03 ^{ab}	5,58 ± 3,73 ^b
Trong ruột tôm	90	0,58 ± 0,22 ^a	0,34 ± 0,12 ^a	0,57 ± 0,19 ^a	0,60 ± 0,20 ^a

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

3.4. Tăng trưởng của tôm thẻ chân trắng ở các nghiệm thức

3.4.1. Tăng trưởng về chiều dài

Sau 90 ngày nuôi chiều dài tôm ở các nghiệm thức dao động từ 10,2 đến 11,3 cm, các nghiệm thức khác

biệt không có ý nghĩa thống kê ($p > 0,05$). Tốc độ tăng trưởng tuyệt đối và tăng trưởng tương đối của tôm ở các nghiệm thức dao động từ (0,10 - 0,11 cm/ngày và 2,46 - 2,58%/ngày) và không có sự khác biệt có ý nghĩa thống kê ($p > 0,05$) giữa các nghiệm thức.

Bảng 5. Tăng trưởng về chiều dài của tôm sau 90 ngày nuôi

Chỉ tiêu	Nghiệm thức mật độ			
	300 con/m ³	400 con/m ³	500 con/m ³	600 con/m ³
L _d (cm/con)	1,15 ± 0,01	1,15 ± 0,01	1,15 ± 0,01	1,15 ± 0,01
L _c (cm/con)	11,3 ± 0,10 ^a	10,8 ± 0,55 ^a	10,2 ± 0,06 ^a	10,2 ± 0,17 ^a
DLG (cm/ngày)	0,11 ± 0,01 ^a	0,11 ± 0,01 ^a	0,10 ± 0,01 ^a	0,10 ± 0,01 ^a
SGR _L (%/ngày)	2,58 ± 0,01 ^a	2,52 ± 0,06 ^a	2,46 ± 0,01 ^a	2,47 ± 0,15 ^a

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

3.4.2. Tăng trưởng về khối lượng

Sau 90 ngày nuôi khối lượng tôm ở các nghiệm thức dao động từ 12,23 - 15,76 g/con. Ở nghiệm thức mật độ 300 con/m³ tôm có khối lượng cao nhất (15,76 g/con) khác biệt có ý nghĩa thống kê ($p < 0,05$) so với nghiệm thức mật độ 600 con/m³ tôm có khối lượng thấp nhất (12,23 g/con) nhưng khác biệt không có ý nghĩa thống kê ($p > 0,05$) so với nghiệm thức mật độ 400 và 500 con/m³. Tốc độ tăng trưởng tuyệt đối và tương đối về khối lượng của tôm dao động từ 0,14 - 0,17 g/ngày và 8,67 - 8,96 %/ngày.

Nghiệm thức 600 con/m³ tôm có tốc độ tăng trưởng chậm nhất 0,14 g/ngày và 8,67 %/ngày, khác biệt có ý nghĩa thống kê ($p < 0,05$) so với nghiệm thức 300 con/m³ nhưng khác biệt không có ý nghĩa thống kê ($p > 0,05$) so với 2 nghiệm thức còn lại. Theo Trần Ngọc Hải và Châu Tài Tảo (2020), nuôi tôm thẻ chân trắng mật độ 300 con/m³ theo công nghệ biofloc sau 90 ngày nuôi khối lượng của tôm từ 10,0 đến 13,7 g/con, qua đó cho thấy tăng trưởng của tôm ở nghiên cứu này tốt hơn.

Bảng 6. Tăng trưởng về khối lượng của tôm sau 90 ngày nuôi

Chỉ tiêu	Nghiệm thức mật độ			
	300 con/m ³	400 con/m ³	500 con/m ³	600 con/m ³
W _d (g/con)	0,005 ± 0,001	0,005 ± 0,001	0,005 ± 0,001	0,005 ± 0,001
W _c (g/con)	15,76 ± 1,43 ^b	13,43 ± 1,76 ^{ab}	13,83 ± 0,50 ^{ab}	12,23 ± 1,36 ^a
DWG (g/ngày)	0,17 ± 0,02 ^b	0,15 ± 0,02 ^{ab}	0,15 ± 0,01 ^{ab}	0,14 ± 0,02 ^a
SGR (%/ngày)	8,96 ± 0,12 ^b	8,73 ± 0,15 ^{ab}	8,80 ± 0,01 ^{ab}	8,67 ± 0,15 ^a

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

3.5. Tỷ lệ sống và năng suất của tôm

Tỷ lệ sống của tôm nuôi ở mật độ 300 con/m³ cao hơn mật độ 600 con/m³ ($p < 0,05$) trong khi giữa các nghiệm thức khác không có sự khác biệt có ý nghĩa thống kê ($p > 0,05$). Nghiên cứu của Trần Ngọc Hải và Châu Tài Tảo (2020) nuôi tôm thẻ chân trắng mật độ 300 con/m³ theo công nghệ biofloc sau 90 ngày nuôi tỷ lệ sống của tôm dao động từ 56,0 đến 75,0%

tương đương với mật độ từ 300 đến 500 con/m³ của nghiên cứu này.

Năng suất tôm nuôi ở mật độ 500 con/m³ (4,7 ± 0,5 kg/m³) cao hơn khác biệt có ý nghĩa thống kê ($p < 0,05$) so với các nghiệm thức còn lại. Do tỷ lệ sống của tôm ở nghiệm thức mật độ 600 con/m³ thấp nên năng suất thấp nhất, năng suất của tôm ở mật độ 300 và 400 con/m³ khác biệt không có ý nghĩa thống kê ($p > 0,05$).

Bảng 7. Tỷ lệ sống và năng suất

Chỉ tiêu	Nghiệm thức mật độ			
	300 con/m ³	400 con/m ³	500 con/m ³	600 con/m ³
Tỷ lệ sống %	70,6 ± 2,6 ^b	66,0 ± 8,2 ^b	68,4 ± 6,9 ^b	35,5 ± 4,3 ^a
Năng suất (kg/m ³)	3,3 ± 0,4 ^b	3,5 ± 0,3 ^b	4,7 ± 0,5 ^c	2,6 ± 0,2 ^a

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

IV. KẾT LUẬN VÀ ĐỀ NGHỊ

4.1. Kết luận

- Các chỉ tiêu môi trường nước nuôi tôm đều nằm trong khoảng thích hợp cho sự sinh trưởng và phát triển của tôm thẻ chân trắng.

- Thể tích biofloc, mật độ vi khuẩn tổng và vi khuẩn *Vibrio* của các nghiệm thức nằm trong khoảng thích hợp cho tôm sinh trưởng và phát triển tốt.

- Ở nghiệm thức mật độ 500 con/m³ tôm có khối lượng (13,83 ± 0,50 g/con), tỷ lệ sống (68,4 ± 6,9 %) và năng suất (4,7 ± 0,5 kg/m³) tốt nhất.

4.2. Đề nghị

Ứng dụng mật độ 500 con/m³ cho các nghiên cứu tiếp theo để xây dựng qui trình nuôi tôm thẻ chân trắng siêu thâm canh theo công nghệ biofloc.

LỜI CẢM ƠN

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

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- 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.
- Châu Tài Tảo, Hồ Ngọc Ngà, 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, Đại học Cần Thơ*, 37 (1): 65-71.
- Tạ Văn Phương**, 2016. *Phát triển quy trình công nghệ biofloc và khả năng ứng dụng trong nuôi tôm thẻ chân trắng (Litopenaeus vannamei)*. Luận án Tiến sĩ ngành Nuôi trồng Thủy sản - Đại học Cần Thơ.
- Trần Ngọc Hải, Châu Tài Tảo và Nguyễn Thanh Phương**, 2017. *Kỹ thuật sản xuất giống và nuôi giáp xác*. Nhà xuất bản Đại học Cần Thơ, 211 trang.
- Trần Ngọc Hải, Châu Tài Tảo**, 2020. Nghiên cứu chu kỳ bổ sung rì đường trong nuôi siêu thâm canh tôm thẻ chân trắng theo công nghệ biofloc. *Tạp chí Khoa học Công nghệ Nông nghiệp Việt Nam* số 2 (111), 98-102.
- Trần Việt Mỹ**, 2009. *Cẩm nang nuôi tôm chân trắng thâm canh (Penaeus vannamei)*. Sở Nông nghiệp và Phát triển nông thôn TP. Hồ Chí Minh, Trung tâm Khuyến nông.

- APHA, AWWA and WEF**, 1995. *Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater*, 19th Edition. APHA, AWWA VÀ WEF, FRANSON, M.A.H., (Ed.).
- Avnimelech Y.**, 2012. *Biofloc technology - a practical guide book*. Second edition, The World Aquaculture Society, Baton Rouge, Louisiana, United States, 272 pp.
- Avnimelech, Y.**, 2006. Bio filters: The need for an new comprehensive approach. *Aquaculture Engineering*, 34: 172-178.
- Avnimelech, Y.**, 2015. *Biofloc Technology - A Practical Guide Book*, 3rd Edition. The World Aquaculture Society, Baton Rouge, Louisiana, United States. 182 pp.
- Burford, M.A., Thompson, P.J., McIntosh, P.R., Bauman, R.H., Pearson, D.C.**, 2004. The contribution of flocculated material to shrimp (*Litopenaeus vannamei*) nutrition in a high-intensity, zero exchange system. *Aquaculture* 232, 525-537.
- Boyd, C.E.**, 1998. Pond water aeration systems. *Aquaculture Engineering*, 18: 19-40.
- Chanratchakool, P.**, 2003. Problem in *Penaeus monodon* culture in low salinity areas. *Aquaculture Asia*, 8 (1): 54-55.
- Chen, J. C and T. S. Chin**, 1998. Accute oxicty of nitrite to tiger praw, *Penaeus monodon*, larvae. *Aquaculture*, 69: 253-262.
- Huys, G.**, 2002. Preservation of bacteria using commercial cry preservation systems. *Standard Operation Procedure, Asia resist*. 35 pages.
- Ray A and Avnimelech Y.**, 2012. Biofloc technology for super-intensive shrimp culture. *Biofloc Technology - a practical guide book*, 2nd ed., The World Aquaculture Society, Baton Rouge, Louisiana, USA. pp. 167-188.
- Taw Nyan**, 2010. Biofloc technology expanding at white shrimp farms. Biofloc systems deliver high productivity with sustainability. In *Global Aquaculture*. T3-9, KPMG Tower, 8 First Avenue Persiaran Bandar Utama, 47800, Petaling Jaya, Selangor, Malaysia.

Effect of stocking densities on growth performance and survival rate of super-intensive white shrimp farming by using biofloc

Chau Tài Tao, Nguyen Phu Son, Ly Van Khanh,
Cao My An, Tran Ngoc Hai

Abstract

The study aimed to determine the effect of the density on growth and survival rate of super-intensive whiteleg shrimp culture using biofloc technology. The study consisted of 4 treatments at various densities including 300 ind/m³, 400 ind/m³, 500 ind/m³ and 600 ind/m³. Each treatment had 3 replicates, each consisted of a shrimp tank with a volume of 10 m³ filled with seawater of 15 ppt salinity modified with molasses at C/N ratio of 12 : 1. Shrimp seeds with initial weight of 0.005 g were reared for 90 days using Grobest feed for shrimp. Results showed that the 300 ind/m³ treatment gave significant higher individual weight (15.76 ± 1.43 g/individual) and higher survival rate ($70.6 \pm 2.6\%$) ($p < 0.05$) compared to the 600 ind/m³ treatment, although the difference was not statistically significant ($p > 0.05$) compared to those of the other two treatments. Shrimp yield of the treatment of 500 ind/m³ (4.7 ± 0.5 kg/m³) was significantly higher ($p < 0.05$) than those of the remaining treatments. It can be concluded that best density for super-intensive culture of whiteleg shrimp using biofloc technology is at 500 ind/m³.

Keywords: White leg shrimp, biofloc, density, growth, survival rate

Ngày nhận bài: 15/3/2020
Ngày phản biện: 20/3/2020

Người phản biện: TS. Nguyễn Văn Nguyễn
Ngày duyệt đăng: 23/3/2020