



## NGHIÊN CỨU ƯƠNG GIỐNG TÔM THẺ CHÂN TRẮNG (*Litopenaeus vannamei*) THEO CÔNG NGHỆ BIO-FLOC Ở CÁC MỨC NƯỚC KHÁC NHAU

Châu Tài Tảo<sup>1</sup>, Lý Minh Trung<sup>1</sup> và Trần Ngọc Hải<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Khoa Thủy sản, Trường Đại học Cần Thơ

### Thông tin chung:

Ngày nhận: 29/12/2014

Ngày chấp nhận: 19/08/2015

### Title:

Rearing white leg shrimp (*Litopenaeus vannamei*) following bio-floc technology at different water column levels

### Từ khóa:

Tôm thẻ chân trắng, bio-floc, mức nước, tỷ lệ sống, tăng trưởng

### Keywords:

White leg shrimp, bio-floc, column level, survival, growth

### ABSTRACT

The study aimed to investigate the effects of water column levels on bio-floc formation in tank, survival rate and growth performance of white leg shrimp postlarvae. The experiment included three treatments with different water column levels as (i) 40 cm, (ii) 60 cm and (iii) 80 cm, respectively. Postlarvae PL<sub>12</sub> were stocked in composite tanks (0.5 m<sup>3</sup>) at stocking density of 2.000 PL/m<sup>3</sup> and salinity of 15 ‰. The experiment was lasted for 28 days. Cassava and soybean powder, two sources of carbohydrate, were used to facilitate bio-floc forming at C/N ratio above 12. Results showed that *Vibrio* spp. and total aerobic bacteria counts were not significant difference among water column levels ( $p > 0.05$ ). The highest floc volume was found in water column level 80 cm (12.7 ± 6.2 ml/L) which was significantly higher than other water column levels ( $p < 0.05$ ). After 28 days of rearing, the lowest shrimp weight was found in water column level 40 cm (0.55 ± 0.09 g) and it was significant difference ( $p < 0.05$ ) to shrimp weight of water column level 80 cm (0.64 ± 0.1 g). The daily weight gain of shrimp in water column level 80 cm was significantly higher than those of other water column levels ( $p < 0.05$ ). The survival rate of shrimp in water column level 80 cm (94.3 ± 1.0 %) was significantly higher ( $p < 0.05$ ) than shrimp survival rate in water column level 40 cm (86.0 ± 4.7 %). However, there was no significant difference ( $p > 0.05$ ) in survival rate of shrimp between water column level 40 cm and 60 cm (89.9 ± 2.8 %). Our findings indicated that a water column level at 80 cm formed the higher volume of bio-floc, also shrimp showed the best survival rate and growth performance at this water level.

### TÓM TẮT

Nghiên cứu nhằm tìm ra mức nước thích hợp trong bể ương ứng dụng công nghệ bio-floc đến tăng trưởng và tỷ lệ sống của tôm thẻ chân trắng (*Litopenaeus vannamei*). Nghiên cứu gồm 3 nghiệm thức ở các mức nước khác nhau lần lượt là (i) 40 cm, (ii) 60 cm và (iii) 80 cm. Tôm giống PL<sub>12</sub> được bố trí trong các bể composite có thể tích 0,5 m<sup>3</sup>, mật độ 2.000 con/m<sup>3</sup>, độ mặn 15 ‰, thời gian ương là 28 ngày, sử dụng 2 nguồn bột mì và bột đậu nành để tạo bio-floc với tỉ lệ C/N > 12. Kết quả nghiên cứu cho thấy mật độ vi khuẩn *Vibrio* và vi khuẩn tổng giữa các nghiệm thức khác biệt không có ý nghĩa thống kê ( $p > 0,05$ ). Thể tích bio-floc ở mức nước 80 cm (12,7 ± 6,2 ml/L) cao nhất và khác biệt có ý nghĩa ( $p < 0,05$ ) so với mức nước 40 cm và 60 cm. Khối lượng của tôm sau 28 ngày nuôi ở mức nước 40 cm (0,55 ± 0,09 g) thấp nhất và khác biệt có ý nghĩa ( $p < 0,05$ ) so với mức nước 80 cm (0,64 ± 0,1 g). Tốc độ tăng trưởng khối lượng tương đối của tôm ở mức nước 80 cm khác biệt có ý nghĩa ( $p < 0,05$ ) so với mức nước 40 cm và 60 cm. Tỷ lệ sống của tôm cao nhất ở mức nước 80 cm (94,3 ± 1 %) và khác biệt có ý nghĩa thống kê ( $p < 0,05$ ) so với mức nước 40 cm (86 ± 4,7 %) nhưng khác biệt không có ý nghĩa ( $p > 0,05$ ) so với mức nước 60 cm (89,9 ± 2,8 %). Kết quả nghiên cứu cho thấy ở mức nước 80 cm thì khả năng hình thành bio-floc, tăng trưởng và tỷ lệ sống của tôm tốt nhất.

## 1 GIỚI THIỆU

Nghề nuôi tôm biển nước ta đang phát triển nhanh cả về diện tích lẫn mức độ thâm canh, đặc biệt là nuôi tôm thẻ chân trắng. Theo thống kê của Tổng cục Nuôi trồng thủy sản (2013), diện tích nuôi tôm thẻ chân trắng năm 2012 là 41.789 ha đạt sản lượng 189.197 tấn. Theo kế hoạch đến năm 2015 và 2020, diện tích và sản lượng tôm thẻ chân trắng sẽ tiếp tục được phát triển (Hiệp hội Chế biến, xuất khẩu thủy sản Việt Nam, 2013). Cùng với tăng nhanh về diện tích và sản lượng thì môi trường ngày càng bị ô nhiễm dẫn đến tình hình dịch bệnh xảy ra nhiều hơn. Năm 2008, diện tích bị thiệt hại là 658 ha chủ yếu là do bệnh đốm trắng, đến năm 2012 diện tích bị thiệt hại lên đến 7.068 ha, chủ yếu là do bệnh hội chứng hoại tử gan tụy cấp tính (Tổng cục thủy sản, 2013). Vì thế tìm giải pháp để ương tôm giống đạt kích cỡ lớn, chất lượng cao, chủ động thời gian thả giống và rút ngắn thời gian nuôi tôm thương phẩm ở ao là rất cần thiết và cấp bách 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 là rất cần thiết. Hiện nay, công nghệ bio-floc được nghiên cứu và ứng dụng trong nuôi tôm rất phổ biến, bio-floc bao gồm nhiều sinh vật, vi khuẩn dị dưỡng, nguyên sinh động vật. Ích lợi chính của bio-floc là làm giảm được hàm lượng TAN, và  $\text{NO}_2^-$  trong môi trường nuôi nên có thể hạn chế việc sử dụng hệ thống lọc sinh học (Avnimelech, 2006), và để duy trì bio-floc trong hệ thống nuôi thường người ta sử dụng các nguồn cacbon rẻ tiền để điều chỉnh tỷ lệ C/N. Theo McIntosh (2001), McNeil (2000), Nyan (2010) thì công nghệ biofloc được áp dụng cho nuôi tôm ở nhiều nước như Thái Lan, Indonesia, Malaysia, Ấn Độ. Vì vậy, ứng dụng công nghệ biofloc trong ương giống tôm thẻ chân trắng để tạo con giống lớn phục vụ cho nuôi tôm thâm canh hiện nay là rất cần thiết.

## 2 PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

### 2.1 Chuẩn bị nước

Nước ót có độ mặn 80‰ được pha với nước ngọt để có độ mặn 15‰, xử lí bằng chlorine 50 g/m<sup>3</sup>, sục khí mạnh 48 giờ và bể xử lí nước đặt ở ngoài nắng sẽ hết chlorine, cấp nước vào bể ương tôm qua túi lọc 5 μm. Bio-floc được tạo bằng nguồn cacbon từ bột mì (C/N=54,61) và bột đậu

nành (C/N=4,58) theo tỷ lệ C/N > 12 (Jana, *et al.*, 2001). Lượng bột mì và bột đậu nành được bón vào bể là 50 g/m<sup>3</sup> khi thể tích bio-floc > 3 mL/L (Avnimelech, 2009) thì tiến hành thả tôm giống vào nuôi. Trong quá trình nuôi lượng bột mì và bột đậu nành được bón vào bể bằng 50 % lượng thức ăn trong tuần, chu kỳ bón là 7 ngày/lần (Lục Minh Diệp, 2012).

### 2.2 Bố trí thí nghiệm

Thí nghiệm được thực hiện trong các bể composite 0,5 m<sup>3</sup>, với 3 nghiệm thức, mỗi nghiệm thức được lặp lại 4 lần, cách bố trí hoàn toàn ngẫu nhiên ở các mức nước khác nhau là (i) Mức nước 40 cm, (ii) Mức nước 60 cm; (iii) Mức nước 80 cm. Thời gian thí nghiệm là 28 ngày, chiều dài và khối lượng tôm ban đầu lần lượt là 0,99 cm và 0,01 g, mật độ bố trí là 2.000 con/m<sup>3</sup>, tùy theo mức nước của từng nghiệm thức mà số lượng tôm trong bể khác nhau.



Hình 1: Hệ thống thí nghiệm

### 2.3 Quản lý và cho ăn

Thay nước khi thể tích bio-floc >15 mL/L, mỗi lần thay 30 % nước trong bể, sục khí liên tục và mạnh. Sử dụng thức ăn viên CP theo % trọng lượng thân ở các kích cỡ tôm khác nhau cùng với quan sát lượng thức ăn hàng ngày để điều chỉnh lượng thức ăn cho phù hợp, mỗi ngày cho ăn 4 lần (6 giờ, 11 giờ, 16 giờ và 20 giờ).

### 2.4 Các chỉ tiêu theo dõi

Các chỉ tiêu theo dõi môi trường, bio-floc, nhịp thu mẫu và phương pháp phân tích được trình bày ở Bảng 1.

**Bảng 1: Các chỉ tiêu, nhịp thu mẫu và phương pháp phân tích mẫu**

STT	Chỉ tiêu	Đơn vị	Nhịp thu mẫu	Phương pháp phân tích
1	Nhiệt độ	°C	2 lần/ngày	Nhiệt kế
2	pH		2 lần/ngày	Máy đo pH
3	NO <sub>2</sub> <sup>-</sup>	mg/L	7 ngày/lần	Test sera
4	TAN	mg/L	7 ngày/lần	Test sera
5	Tổng Nitơ (TN)	mg/L	14 ngày/lần	APHA, 1995
6	Tổng Cacbon (TOC)	mg/L	14 ngày/lần	APHA, 1995
7	Tổng chất rắn lơ lửng (TSS)	mg/L	14 ngày/lần	APHA, 1995
8	Chỉ số thể tích Floc (VFI)	mL/L	14 ngày/lần	Đong thể tích
9	Vi khuẩn tổng số	CFU/ml	14 ngày/lần	Môi trường NA <sup>+</sup>
10	Vi khuẩn <i>vibrio</i>	CFU/ml	14 ngày/lần	Môi trường TCBS

Các chỉ tiêu theo dõi tôm gồm: Chiều dài và khối lượng của tôm được theo dõi 14 ngày/lần. Tốc độ tăng trưởng chiều dài tuyệt đối (DLG); tốc độ tăng trưởng chiều dài tương đối (SGR); tốc độ tăng trưởng khối lượng tuyệt đối (DWG); tốc độ tăng trưởng khối lượng tương đối (SGR); tỷ lệ sống (SR) được xác định khi kết thúc thí nghiệm.

**2.5 Phương pháp xử lý số liệu**

Các số liệu thu thập được tính toán giá trị trung bình, độ lệch chuẩn và tỉ lệ phần trăm sử dụng phần mềm Excel của Office 2010. So sánh sự khác biệt theo phép phân tích phương sai ANOVA (SPSS 13.0) với phép thử DUNCAN giữa các nghiệm thức ở mức ý nghĩa 0,05.

**3 KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN**

**3.1 Các yếu tố môi trường**

Nhiệt độ của nước giữa các nghiệm thức trong suốt quá trình nuôi không có sự chênh lệch lớn, dao động từ 26,8 – 31,9 °C, nhiệt độ buổi sáng thấp nhất là 26,8 °C và cao nhất là 30 °C. Trong khi đó buổi chiều, nhiệt độ thấp nhất là 27,5 °C và cao nhất là 31,9 °C. Riêng ở những ngày cuối của thí nghiệm, nhiệt độ buổi chiều tương đối thấp do ảnh hưởng của mưa kéo dài, giới hạn nhiệt độ cho sự sinh trưởng của tôm thẻ chân trắng từ 26-32 °C

(Trần Việt Mỹ, 2009) nên sự dao động về nhiệt độ trong suốt thời gian nuôi vẫn nằm trong giới hạn thích hợp, không có ảnh hưởng đến sự tăng trưởng và phát triển của tôm.

pH trung bình giữa các nghiệm thức dao động trong khoảng 8,1-9,1. Vào buổi sáng, pH thấp nhất là 8,2 và cao nhất là 9,0, buổi chiều pH thấp nhất là 8,1 và cao nhất là 9,0. pH dao động từ 7,5 – 9 nằm trong khoảng thích hợp cho nuôi tôm (Boyd, 2002; Whetstone *et al.*, 2002), nên các giá trị pH trong suốt quá trình nuôi hầu như nằm trong khoảng thích hợp cho sự tăng trưởng và phát triển của tôm thí nghiệm.

Hàm lượng TAN trung bình dao động trong khoảng 1,2±0,8 mg/L đến 1,4±1,3 mg/L giữa các nghiệm thức. Theo Whetston (2002) mức độ an toàn của TAN nhỏ hơn 2 mg/L thì không ảnh hưởng đến tôm. Như vậy, hàm lượng TAN ở các nghiệm thức nằm trong khoảng thích hợp cho tôm sinh trưởng tốt.

Hàm lượng NO<sub>2</sub><sup>-</sup> trung bình ở các nghiệm thức dao động từ 2,3 mg/L đến 2,9 mg/L. Theo Chen và Chin (1988) nồng độ an toàn của nitrite đối với hậu ấu trùng tôm là 4,5 mg/L. Như vậy, hàm lượng NO<sub>2</sub><sup>-</sup> ở các nghiệm thức nằm trong khoảng thích hợp cho tôm sinh trưởng tốt.

**Bảng 2: Các yếu tố môi trường nước của các nghiệm thức**

Chỉ tiêu		Nghiệm thức 1	Nghiệm thức 2	Nghiệm thức 3
Nhiệt độ (°C)	Sáng	28±0,8	28,1±0,9	28±0,9
	Chiều	29,3±1	29,2±0,9	29±0,9
pH	Sáng	8,75±0,14	8,67±0,18	8,62±0,2
	Chiều	8,81±0,17	8,73±0,19	8,64±0,22
TAN (mg/L)		1,2±0,8	1,4±1,3	1,3±1,2
NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> (mg/L)		2,9±1,8	2,3±1,6	2,7±1,6

**3.2 Các chỉ tiêu bio-floc**

Thể tích bio-floc tăng từ đầu đến khi kết thúc thí nghiệm, khi bổ sung thức ăn và sục khí mạnh liên tục nên kích thích sự phát triển của vi khuẩn dị

dưỡng làm mật số vi khuẩn tổng tăng lên, chúng liên kết lại cùng động, thực vật và vật chất hữu cơ tạo thành một phức hợp (hạt biofloc). Chỉ số thể tích bio-floc giữa các nghiệm thức khác biệt có ý

ngiã thống kê ( $p < 0,05$ ), cao nhất ở nghiệm thức 3 ( $12,7 \pm 6,2$  mg/L) và thấp nhất ở nghiệm thức 1 ( $7,4 \pm 3,8$  mg/L). Avnimelech (2009), lượng biofloc thích hợp là 3-15 ml/l. Qua đó cho thấy thể tích bio-floc tăng đều từ nghiệm thức có mức nước thấp đến mức nước cao, vì ở nghiệm thức mức nước cao do số lượng tôm nhiều hơn, được bổ sung lượng thức ăn và nguồn cacbon nhiều, ở mức nước cao có thể thích hợp cho bio-floc phát triển tốt và rất phù hợp cho tôm nuôi.

Tổng chất rắn lơ lửng (TSS) giữa các nghiệm thức tăng dần đến khi kết thúc thí nghiệm, TSS cao nhất ở nghiệm thức 3 ( $318,8 \pm 220,0$  mg/L) và thấp nhất ở nghiệm thức 1 ( $280,3 \pm 159,5$  mg/L). Theo kết quả thí nghiệm của Azim (2008), hàm lượng TSS trong hệ thống bio-floc dao động từ 16,6 – 560 mg/L, hàm lượng TSS gia tăng là một chỉ tiêu đánh giá sự phát triển của vi khuẩn cũng như sự hình thành bio-floc. Theo Azim (2008), hàm lượng TSS ở khoảng 400 mg/L được xem là phù hợp

trong hệ thống bio-floc. Như vậy, hàm lượng TSS ở các nghiệm thức tương đối phù hợp cho môi trường nuôi.

Tổng Nitơ (TN) của nghiệm thức 1 (7,2 mg/L) nhỏ hơn so với nghiệm thức 3 (8,2 mg/L) có ý nghĩa thống kê ( $p < 0,05$ ), nghiệm thức 2 khác biệt không có ý nghĩa thống kê ( $p > 0,05$ ) với nghiệm thức 1 và nghiệm thức 3.

Tổng cacbon hữu cơ ở nghiệm thức 1 là thấp nhất (88,4 mg/L) và khác biệt có ý nghĩa thống kê ( $p < 0,05$ ) với nghiệm thức 2 và 3.

Tỷ lệ C/N giữa các nghiệm thức khác biệt không có ý nghĩa thống kê ( $p > 0,05$ ), và nằm trong khoảng  $12,0 \pm 1,5$  đến  $13,0 \pm 1,5$ . Trong suốt quá trình nuôi tỷ lệ C/N luôn được theo dõi và bổ sung nguồn cacbon bằng 50 % lượng thức ăn nên duy trì được tỷ lệ C/N trong thí nghiệm này. Theo Lancelot and Billen (1985) việc hấp thụ nitơ vô cơ của vi khuẩn chỉ diễn ra khi tỉ lệ C/N > 10.

**Bảng 3: Các chỉ tiêu bio-floc của thí nghiệm**

Chỉ tiêu	Nghiệm thức 1	Nghiệm thức 2	Nghiệm thức 3
Thể tích bio-floc (ml/L)	$7,4 \pm 3,8^a$	$10,0 \pm 4,6^b$	$12,7 \pm 6,2^c$
TSS (mg/L)	$280,3 \pm 159,5^a$	$296,2 \pm 189,2^b$	$318,8 \pm 220,0^c$
TN (mg/L)	$7,2 \pm 3,6^a$	$7,8 \pm 4,1^{ab}$	$8,2 \pm 4,8^{bc}$
TC (mg/L)	$88,4 \pm 48,3^a$	$102,4 \pm 60,5^b$	$104,7 \pm 62,2^b$
TC/TN	$12,0 \pm 1,5^a$	$13,0 \pm 1,5^a$	$12,6 \pm 0,5^a$

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

### 3.3 Các chỉ tiêu vi sinh

Vi khuẩn *Vibrio* giữa các nghiệm thức dao động từ  $1,8 \times 10^3$  CFU/ml đến  $2,1 \times 10^3$  CFU/ml khác biệt không có ý nghĩa thống kê ( $p > 0,05$ ) giữa các nghiệm thức. Theo Phạm Thị Tuyết Ngân và ctv. (2008) thì mật độ vi khuẩn *vibrio* nhỏ hơn  $6,5 \times 10^3$  CFU/ml chưa gây ảnh hưởng đến tôm nuôi. Vi khuẩn tổng cộng giữa các nghiệm thức khác biệt không có ý nghĩa thống kê ( $p > 0,05$ ), cao nhất ở nghiệm thức 3 ( $3,3 \times 10^5$  CFU/ml) và thấp

nhất ở nghiệm thức 1 ( $2,9 \times 10^5$  CFU/ml). Nhìn chung, mật độ vi khuẩn tổng gia tăng về cuối thí nghiệm. Theo Alberto *et al.*, (2013) mật độ tổng vi khuẩn vượt  $10^7$  sẽ có hại cho tôm nuôi, và môi trường nuôi trở nên ô nhiễm. Trần Thị Tuyết Hoa và ctv (2004) thì mật độ vi khuẩn từ  $10^5$ - $10^7$  CFU/ml mới có khả năng gây hại đối với tôm. Qua đó ta thấy vi khuẩn *Vibrio* và vi khuẩn tổng cộng của nghiên cứu này đều nằm trong khoảng thích hợp cho nuôi tôm.

**Bảng 4: Các chỉ tiêu vi sinh của thí nghiệm**

Chỉ tiêu	Nghiệm thức 1	Nghiệm thức 2	Nghiệm thức 3
Vi khuẩn <i>Vibrio</i> (CFU/ml)	$1,8 \times 10^3^a$	$2,1 \times 10^3^a$	$1,9 \times 10^3^a$
Vi khuẩn tổng cộng (CFU/ml)	$2,9 \times 10^5 \pm 0,5^a$	$3,2 \times 10^5 \pm 1,2^a$	$3,3 \times 10^5 \pm 0,9^a$

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

### 3.4 Tăng trưởng về chiều dài

Tôm trước khi bố trí thí nghiệm có kích thước nhỏ, tương đối đồng đều. Vì vậy, chiều dài ban đầu của tôm giữa các nghiệm thức khác biệt không có ý nghĩa thống kê ( $p > 0,05$ ), chiều dài tôm sau 14 ngày giữa các nghiệm thức có sự khác biệt nhưng không

lớn, cao nhất ở nghiệm thức 3 ( $3,35 \pm 0,50$  cm) và thấp nhất ở nghiệm thức 1 ( $3,28 \pm 0,29$  cm). Chiều dài tôm nuôi sau khi kết thúc thí nghiệm cao nhất ở nghiệm thức 3 ( $4,67 \pm 0,29$  cm) và thấp nhất ở nghiệm thức 1 ( $4,37 \pm 0,29$  cm), giữa các nghiệm thức khác biệt không có ý nghĩa thống kê ( $p > 0,05$ ). Tốc độ tăng trưởng chiều dài tương đối và tuyệt



đôi giữa các nghiệm thức khác biệt không có ý nghĩa thống kê ( $p > 0,05$ ), qua những nhận định trên cho thấy tốc độ tăng trưởng chiều dài của tôm ở

nghiệm thức 3 dù cao hơn 2 nghiệm thức còn lại nhưng khác biệt không có ý nghĩa ( $p < 0,05$ )

**Bảng 5: Chiều dài trung bình của tôm ở các nghiệm thức**

Chỉ tiêu	Nghiệm thức 1	Nghiệm thức 2	Nghiệm thức 3
Chiều dài tôm bố trí (cm)	0,99±0,08 <sup>a</sup>	0,99±0,08 <sup>a</sup>	0,99±0,08 <sup>a</sup>
Chiều dài tôm 14 ngày (cm)	3,28±0,29 <sup>a</sup>	3,29±0,25 <sup>a</sup>	3,35±0,50 <sup>a</sup>
Chiều dài tôm 28 ngày (cm)	4,37±0,29 <sup>a</sup>	4,42±0,26 <sup>a</sup>	4,67±0,29 <sup>a</sup>
Tốc độ tăng trưởng chiều dài tương đối (%/ngày)	5,30±0,033 <sup>a</sup>	5,34±0,197 <sup>a</sup>	5,54±0,172 <sup>a</sup>
Tốc độ tăng trưởng chiều dài tuyệt đối (cm/ngày)	0,12±0,001 <sup>a</sup>	0,12±0,009 <sup>a</sup>	0,13±0,008 <sup>a</sup>

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

### 3.5 Tăng trưởng về khối lượng

Khối lượng đầu của tôm giữa các nghiệm thức khác biệt không có ý nghĩa thống kê ( $p > 0,05$ ). Khối lượng tôm sau 14 ngày nuôi của nghiệm thức 1 thấp nhất (0,27±0,05 g) khác biệt có ý nghĩa thống kê ( $p < 0,05$ ) so với nghiệm thức 3 (0,31±0,07 g) nhưng không khác so với nghiệm thức 2 (0,29±0,05 g). Sau 28 ngày nuôi, khối lượng của tôm ở nghiệm thức 3 lớn nhất khác biệt có ý nghĩa thống kê ( $p < 0,05$ ) so với nghiệm thức 1 nhưng không khác so với nghiệm thức 2. Tốc độ tăng trưởng về khối lượng tương đối thấp nhất ở nghiệm thức 1 (14,33±0,04 %/ngày) và cao nhất ở nghiệm

thức 3 (14,71±0,44 %/ngày) giữa 2 nghiệm thức khác biệt có ý nghĩa thống kê ( $p < 0,05$ ). Qua Bảng 4 ta thấy tốc độ tăng trưởng về khối lượng tuyệt đối giữa các nghiệm thức khác biệt không có ý nghĩa thống kê ( $p > 0,05$ ). Theo kết quả nghiên cứu của Aranedo *et al* (2008), cho thấy tăng trưởng hàng ngày của tôm thẻ chân trắng là 0,045-0,050 g khi nuôi với mật độ từ 900-1.800 con/m<sup>3</sup>, như vậy mật độ 900 con/m<sup>3</sup> có tốc độ tăng trưởng hàng ngày là 0,050 g có kết quả tương đương với nghiên cứu này. Tuy nhiên, nghiên cứu này được nuôi với mật độ 2.000 con/m<sup>3</sup> (gấp 2,2 lần) nên có ưu thế về năng suất cũng như tận dụng được thể tích nuôi.

**Bảng 6: Khối lượng trung bình của tôm ở các nghiệm thức.**

Chỉ tiêu	Nghiệm thức 1	Nghiệm thức 2	Nghiệm thức 3
Khối lượng tôm bố trí (g)	0,01±0 <sup>a</sup>	0,01±0 <sup>a</sup>	0,01±0 <sup>a</sup>
Khối lượng tôm 14 ngày(g)	0,27±0,05 <sup>a</sup>	0,29±0,05 <sup>ab</sup>	0,31±0,07 <sup>b</sup>
Khối lượng tôm 28 ngày (g)	0,55±0,09 <sup>a</sup>	0,58±0,10 <sup>ab</sup>	0,62±0,11 <sup>b</sup>
Tốc độ tăng trưởng về khối lượng tương đối (%/ngày)	14,33±0,04 <sup>a</sup>	14,50±0,31 <sup>ab</sup>	14,71±0,44 <sup>b</sup>
Tốc độ tăng trưởng về khối lượng tuyệt đối (g/ngày)	0,019±0,002 <sup>a</sup>	0,020±0,002 <sup>a</sup>	0,022±0,003 <sup>a</sup>

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



**Hình 2: Tôm thẻ chân trắng lúc thu hoạch**

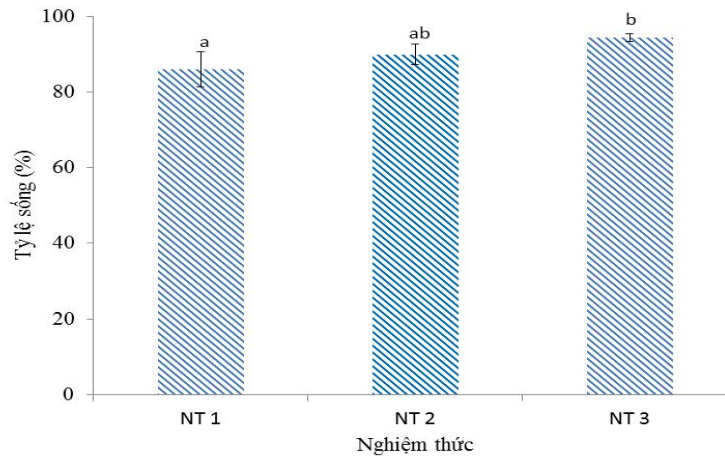
### 3.6 Tỷ lệ sống của tôm sau 28 ngày

Trong nuôi tôm tỷ lệ sống rất quan trọng nó đánh giá được kết quả của nghiên cứu. Tỷ lệ sống trung bình của tôm ở các nghiệm thức được trình bày ở Hình 3.

Tỷ lệ sống của tôm cao nhất ở nghiệm thức 3 (94,3 ± 1 %) khác biệt có ý nghĩa thống kê ( $p < 0,05$ ) so với nghiệm thức 1 (86,0 ± 4,7 %) nhưng không khác với nghiệm thức 2 (89,9 ± 2,8 %), nghiệm thức 1 và 2 khác biệt không có ý nghĩa thống kê. Nhìn chung, tỉ lệ sống của tôm ở các nghiệm thức khi áp dụng công nghệ bio-floc khá cao vì luôn duy trì được tỉ lệ C/N >12, bổ sung định kỳ nguồn carbon nên duy trì mật độ bio-floc cung cấp thức ăn cho tôm và ổn định được môi

trường ương. Theo Widanarni *et al.* (2010) ương tôm thẻ chân trắng theo công nghệ bio-floc với tỷ lệ C/N=15, mật độ 24 con/m<sup>3</sup> thì sau 25 ngày tỷ lệ

sống của tôm là 86%. Qua đó ta thấy kết quả này ương ở mật độ cao hơn rất nhiều nhưng tỷ lệ sống cũng cao hơn nghiên cứu trên.



**Hình 3: Tỷ lệ sống của tôm**

Qua kết quả nghiên cứu cho thấy ở nghiệm thức có mức nước 80 cm có thể do bố trí tôm nhiều hơn dẫn đến cho tôm ăn nhiều hơn và lượng cacbon bón vào cũng nhiều hơn, mặt khác ở mức nước cao sục khí mạnh sẽ đảo nước tốt hơn dẫn đến bio-floc phát triển nhiều hơn. Ở nghiệm thức 3 tôm phát triển tốt hơn các nghiệm thức còn lại do thể tích bio-floc, vi khuẩn tổng và mức nước cao tạo điều kiện tốt giúp tôm tăng trưởng và tỷ lệ sống cao hơn.

#### 4 KẾT LUẬN VÀ ĐỀ XUẤT

##### 4.1 Kết luận

– Các yếu tố về bio-floc như tổng Nitơ (NT), tổng cacbon hữu cơ (TOC), tổng chất rắn lơ lửng (TSS), chỉ số thể tích Floc (VFI) phù hợp cho sự phát triển của tôm nuôi.

– Tôm có tốc độ tăng trưởng về khối lượng và chiều dài cao nhất ở mức nước 80 cm và thấp nhất là ở mức nước 40 cm.

– Tỷ lệ sống của tôm cao nhất ở mức nước 80 cm (94,3 ± 1 %), kế đến là ở mức nước 60 cm (89,9 ± 2,8 %) và thấp nhất là ở mức nước 40 cm (86,0 ± 4,7 %).

– Qua nghiên cứu trên ta thấy, mức nước 80 cm tạo điều kiện tốt cho sự hình thành bio-floc giúp tôm thẻ chân trắng phát triển tốt nhất.

##### 4.2 Đề xuất

– Nghiên cứu ương giống tôm thẻ chân trắng theo công nghệ bio-floc ở các độ mặn khác nhau.

#### TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Alberto. J.P. Nunes, Leandro F. Castro, Hassan Sabry-Neto, 2011. The protein sparing effect of microbial flocs in diets for the white shrimp, *Litopenaeus vannamei*. World Aquaculture 2011.
2. Araneda. M., PerezE,P, and Gasca-LeyyaE, 2008. White shrimp *Penaeus vannamei* culture in freshwater at three densities: Condition state based on length and weight, Aquaculture 283, 13–18.
3. Avnimelech Yoram, 2009. The development of bio-flocs technology (BFT) is based upon a sequence of motivations, principles, and suitable operative technologies, World Aquaculture 2009, Dept of Civil & Environmental Eng., Technion, Israel Inst of Technology Haifa, Israel.
4. Avnimelech, Y. 2006. Bio filters: The need for an new comprehensive approach. Aquaculture Engineering 34, 172 – 178.
5. Azim M, E., D,C, Little, 2008. The biofloc technology (BFT) in indoor tanks: Water quality, biofloc composition, and growth and welfare of Nile tilapia (*Oreochromis niloticus*), Aquaculture 283, 29–35.
6. Boyd, C. E. Thunjai, T., Boonyaratpalin, M., 2002. Dissolved salts in water for inland low-salinity shrimp culture. Global Aquac. Advoc. 5 (3), 40–45

7. Brock J,A, and MainK,L,, 1994. A Guide To Common Problems And Diseases Of Cultured *Penaeus vannamei*, The World Aquaculture Society The Oceanic Institute.
8. Chen, J, C and T, S, Chin, 1998. Acute toxicity of nitrite to tiger prawn, *Penaeus monodon*, larvae, *Aquaculture* 69, pp, 253-262, 1998 ISSN: 0044-8486.
9. Hiệp hội Chế biến, xuất khẩu thủy sản Việt Nam (Vasep) (2013). Báo cáo kim ngạch xuất khẩu tôm biển.
10. Jana, B. B., Chakraborty, P., Biswas, J. K., Ganguly, S., 2001. Biogeochemical cycling bacteria as indices of pond fertilization: importance of C/N/P ratios of input fertilizers. *Journal of Applied Microbiology* 90: 733-740.
11. Lancelot, C., Billen, G. 1985. Carbon–nitrogen relationships in nutrient metabolism of coastal marine ecosystems. In: Jannasch, H.W., Williams, J. J. L. (Eds.), *Advances in Aquatic Microbiology*, vol.3. Academic Press, New York, USA, 263–3210.
12. Lục Minh Diệp, 2012. Ứng dụng công nghệ bio-floc, giải pháp kỹ thuật thay thế cho nghề nuôi tôm he thương phẩm hiện nay tại Việt Nam. *Kỷ yếu Hội thảo Khoa học ứng dụng công nghệ mới trong nuôi trồng thủy sản*, trường Đại học Nha Trang.
13. McIntosh, P.R. 2001. Changing paradigms in shrimp farming. V. Establishment of heterotrophic bacterial communities. *Global Aquaculture Advocate*, 4: 53-58.
14. McNeil, Roberick, 2000. Zero exchange, aerobic, heterotrophic systems: Key considerations. *The Advocate* June 72-76.
15. Nyan, 2010. Biofloc Technology Expanding At White Shrimp Farms. Biofloc Systems Deliver High Productivity With Sustainability. Global Aquaculture T3-9, KPMG Tower, 8 First Avenue Persiaran Bandar Utama, 47800, Petaling Jaya, Selangor, Malaysia.
16. Phạm Thị Tuyết Ngân, Trần Thị Kiều Trang, Trương Quốc Phú, 2008. Biến động mật độ vi khuẩn trong ao nuôi tôm sú (*Penaeus monodon*) ghép với cá rô phi đỏ ở Sóc Trăng. *Tạp chí Khoa học Đại học Cần Thơ*. Trang 187 – 194.
17. Tổng cục Thủy sản, 2013. Báo cáo đánh giá về hiện trạng nghề nuôi tôm nước lợ tại Việt Nam.
18. Trần Thị Tuyết Hoa, Nguyễn Thị Thu Hằng, Đặng Thị Hoàng Oanh và Nguyễn Thanh Phương, 2004. Thành phần loài và khả năng gây bệnh của nhóm vi khuẩn *Vibrio* phân lập từ hệ thống ương tôm càng xanh (*Macrobrachium rosenbergii* DeMan, 1879). *Tạp chí Khoa học Trường Đại học Cần Thơ*. Trang 153-165.
19. Trần Viết Mỹ, 2009. Chăm nang nuôi tôm chân trắng thâm canh (*Penaeus vannamei*). *Sở Nông nghiệp và Phát triển nông thôn thành phố Hồ Chí Minh*, Trung tâm Khuyến nông.
20. Whetstone, J.M., G. D. Treece, C. L. B and Stokes, A. D, 2002. Opportunities and Constraints in Marine Shrimp Farming. Southern Regional Aquaculture Center (SRAC) publication No. 2600 USDA.
21. Widanarni, Deby Yuniasari, Sukenda, Julie Ekasari. 2010. Nursery culture performance of *Litopenaeus vannamei* with Probiotics Addition and Different C/N ratio under laboratory condition. *HAYATI Journal of Biosciences* 17, 115-119.