

## NGHIÊN CỨU NUÔI TÔM THẺ CHÂN TRẮNG THEO QUY TRÌNH BIOFLOC VỚI MẬT ĐỘ VÀ ĐỘ MẶN KHÁC NHAU

Tạ Văn Phương<sup>1</sup>, Nguyễn Văn Bá<sup>1</sup> và Nguyễn Văn Hòa<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Khoa Sinh học Ứng dụng, Trường Đại học Tây Đô

<sup>2</sup> Khoa Thủy sản, Trường Đại học Cần Thơ

### Thông tin chung:

Ngày nhận: 10/6/2014

Ngày chấp nhận: 04/8/2014

### Title:

Study on white leg shrimp culture applying biofloc technology with different stocking density and salinity

### Từ khóa:

mật độ, độ mặn, biofloc, tôm thẻ chân trắng

### Keywords:

Stocking density, salinity, biofloc, *Litopenaeus vannamei*

### ABSTRACT

This study was conducted at Faculty of Applied Biology - Tay Do University from March to April on 2013. The study aims to determine the effects of stocking density and water salinity on the development and survival of *Litopenaeus vannamei* under biofloc culture conditions. The experiment was conducted with 36 60-L plastic tanks, containing 50L of water. The triplicate experiment was randomly designed with 2 factors of 3 density treatments (100, 300 and 500 shrimp/m<sup>3</sup>) and 4 salinity treatments (5‰, 10‰, 15‰, 20‰). Results shown that when the stocking density increased, parameters such as suspended solids TSS, TAN, NO<sub>2</sub><sup>-</sup>, FVI and productivity of shrimp increases, but pH, the size of biofloc and survival decreased. When salinity increased, TSS increased and the diversity of microorganisms decreased. The experimental results showed that culturing white leg shrimp applying biofloc technology at 15‰ salinity and stocking density of 100-300 shrimp/m<sup>3</sup> gave the best results in survival rates (79,1-100%).

### TÓM TẮT

Nghiên cứu được thực hiện tại trại thực nghiệm Khoa Sinh học Ứng dụng - Trường Đại học Tây Đô, từ tháng 3-4/2013, nhằm xác định ảnh hưởng của mật độ và độ mặn lên sự phát triển và tỷ lệ sống của tôm thẻ chân trắng theo quy trình Biofloc. Thí nghiệm được thực trên 36 bể nhựa có thể tích 60L/bể với mức nước nuôi là 50L, được bố trí hoàn toàn ngẫu nhiên theo 2 nhân tố với 3 nghiệm thức mật độ (100 con/m<sup>3</sup>, 300 con/m<sup>3</sup>, 500 con/m<sup>3</sup>), 4 nghiệm thức độ mặn (5‰, 10‰, 15‰, 20‰) với 3 lần lặp lại. Kết quả thí nghiệm cho thấy khi mật độ nuôi tăng lên thì vật chất trong môi trường tăng theo như TSS, TAN, NO<sub>2</sub><sup>-</sup>, lượng biofloc và năng suất tôm nuôi, nhưng làm pH, kích cỡ hạt biofloc tỷ lệ sống giảm. Khi độ mặn tăng làm gia tăng hàm lượng TSS và giảm sự đa dạng phong phú vi sinh vật. Qua phân tích kết quả thí nghiệm cho thấy nuôi tôm thẻ chân trắng theo quy trình biofloc ở độ mặn 15‰ với mật độ từ 100-300 con/m<sup>3</sup> cho kết quả tốt nhất, với tỷ lệ sống đạt 79,1-100%.

## 1 GIỚI THIỆU

Tôm thẻ chân trắng (*Litopenaeus vannamei*) được nuôi phổ biến trên thế giới và có vai trò ngày càng quan trọng, chiếm tỷ lệ 52% sản lượng tôm

nuôi năm 2004- 2005, tăng lên 79% năm 2010 và 84% năm 2011 (FAO, 2012). Tôm thẻ chân trắng có tốc độ phát triển và tăng trưởng nhanh trong điều kiện nuôi thâm canh (Wyban & Sweeny,

1991). Điều kiện nuôi trong ao đất, tốc độ tăng trưởng phổ biến 1,0 - 1,5 g/tuần với tỷ lệ sống từ 80 - 90% và trong hệ thống nuôi tôm thâm canh khoảng có thể nuôi với mật độ 400-500 con/m<sup>2</sup> (Briggs *et al.*, 2005). Tôm thẻ chân trắng là loài tôm mang tính nhiệt đới, phạm vi nhiệt độ thích hợp là 25-32°C và rất rộng muối từ 0,5-45‰(Trần Việt Mỹ, 2009).

Nhằm hướng đến phát triển bền vững nghề nuôi tôm trên thế giới, các mô hình nuôi cải tiến đảm bảo an toàn sinh học, an toàn vệ sinh thức phẩm và thân thiện với môi trường được ứng dụng rộng rãi giúp quản lý nghề nuôi tốt hơn như: thực hành nuôi tốt (Good Aquaculture Practice), thực hành quản lý tốt (Best Management Practice), nuôi an toàn sinh học (Biosecurity), nuôi có trách nhiệm, nuôi kết hợp, nuôi sinh thái (Chopin *et al.*, 2001).

Theo Avnimelech, (2006) cho rằng trong hệ thống nuôi trồng thủy sản thâm canh khi có bổ sung carbohydrate để phát triển quần thể vi khuẩn dị dưỡng tạo ra nhiều hạt biofloc có lợi, giúp (i) cải thiện chất lượng nước, không gây ô nhiễm môi trường (ii) ít bùng phát dịch bệnh do vi khuẩn có khả năng tạo chất kháng khuẩn poly-β-hydroxybutyrate (iii) có thể nuôi với mật độ cao. Nhưng với điều kiện ở Việt Nam nuôi tôm thẻ chân trắng theo quy trình biofloc thật sự còn rất mới mẻ và nuôi với mật độ và độ mặn nào là phù hợp chưa được nghiên cứu, do đó việc: “**Nghiên cứu nuôi tôm thẻ chân trắng theo quy trình biofloc với mật độ và độ mặn khác nhau**” được thực hiện. Mục tiêu của nghiên cứu này nhằm góp phần làm cơ sở phát triển nuôi tôm chân trắng theo mô hình Bioflocs.

## 2 PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

### 2.1 Thời gian và địa điểm

Thí nghiệm được thực hiện từ tháng 3- 4/2013, tại trại thực nghiệm thủy sản- Khoa Sinh học Ứng dụng, Trường Đại học Tây Đô.

**Bảng 1: Tóm tắt bố trí các nghiệm thức trong thí nghiệm**

STT	Mật độ (con/m <sup>3</sup> )	Độ mặn (‰)	Lặp lại/nghiệm thức	Số bể
1	100	5, 10, 15, 20	3	12
2	300	5, 10, 15, 20	3	12
3	500	5, 10, 15, 20	3	12
<b>Tổng</b>				<b>36</b>

Trong nghiên cứu này, tên các nghiệm thức thí nghiệm được qui định theo mật độ kết hợp độ mặn (ví dụ nghiệm thức 100-15 có nghĩa là mật độ 100 con/m<sup>3</sup> và độ mặn là 15‰).

## 2.2 Vật liệu và phương pháp nghiên cứu

### 2.2.1 Vật liệu bố trí

Tôm thẻ có khối lượng trung bình 0,8±0,05 g/con, trên xô nhựa cùng màu 60L (thể tích nuôi là 50L); Nước sử dụng cho bố trí thí nghiệm là: 5‰, 10‰, 15‰, 20‰;

### 2.2.2 Phương pháp nghiên cứu

#### Chuẩn bị bố trí

- Trước khi bố trí thí nghiệm: vệ sinh dụng cụ thí nghiệm bằng nước sạch và khử trùng bằng chlorine 200 ppm.

- Pha nước chuẩn bị bố trí: sử dụng nước ót có độ mặn từ 80 - 100‰ pha với nước máy để được độ mặn thí nghiệm là 5, 10, 15 và 20‰ và được xử lý bằng chlorine 30 ppm, sục khí mạnh cho hết chlorine trước khi sử dụng.

- Bột gạo được xác định hàm lượng carbohydrate và đạm tại Trung tâm Kỹ thuật & Ứng dụng Công nghệ Cần Thơ với kết quả lần lượt là 73,4% và 0,26%.

- Tỷ lệ C:N=10:1 được duy trì theo thức ăn theo phương pháp của Avnimelech, (1999) và được bổ sung định kỳ 4 ngày/lần.

- Thủy phân bột gạo: Khuấy đều bột gạo vào nước nóng 40°C, sau đó được ủ kín lại trong 48 giờ.

- Phương thức bổ sung theo thức ăn, tính tỷ lệ C:N trong thức ăn 42% protein (C:N=7,68:1), tùy vào lượng thức ăn sử dụng cho tôm ăn mà thêm lượng bột gạo để đạt được tỷ lệ C:N=10:1.

#### Bố trí thí nghiệm

Thí nghiệm được bố trí 2 nhân tố và hoàn toàn ngẫu nhiên với 3 nghiệm thức về mật độ, 4 nghiệm thức về độ mặn và được lặp lại 3 lần, với tổng cộng là 36 đơn vị thí nghiệm theo Bảng 1 và thời gian bố trí thí nghiệm là 30 ngày.

#### Chăm sóc và cho tôm ăn

Sử dụng thức ăn chuyên dùng trong nuôi tôm thẻ chân trắng có 42% hàm lượng protein và ngày cho ăn 4 lần (6 giờ, 10 giờ, 14 giờ và 18 giờ).

Lượng thức ăn được tính theo (%) trọng lượng thân, công thức  $y = W^{-0,5558}$  (Wyk, 2001) và theo hướng dẫn của nhà sản xuất. Trong suốt quá trình thí nghiệm không rút cặn, không sử dụng thuốc kháng sinh hay vôi bột; ngoại trừ bổ sung bột gạo ủ (48 giờ).

**Theo dõi và thu mẫu phân tích môi trường**

Các yếu tố môi trường nước được theo dõi và định kỳ thu mẫu theo Bảng 2, tất cả các mẫu đều được thu vào buổi sáng lúc 7-8 giờ. Thu mẫu thủy hóa và mẫu biofloc vào chung trong chai nhựa 500 ml và bảo quản lạnh ở 4°C, thu mẫu vi sinh bằng ống nghiệm tiệt trùng có nắp đậy và phân tích ngay sau khi thu mẫu. Thu mẫu thực vật và động vật vào chai nhựa 100 ml.

**Bảng 2: Phương pháp thu và phân tích các yếu tố môi trường**

Chỉ tiêu	Chu kỳ thu mẫu	Phương pháp phân tích
<b>Mẫu nước</b>		
Nhiệt độ	2 lần/ngày	Đo trực tiếp bằng nhiệt kế
pH	2 lần/ngày	Đo trực tiếp bằng pH kế
Độ mặn	2 lần/ngày	Đo trực tiếp bằng khúc xạ kế
Độ kiềm	4 ngày/lần	Chuẩn độ acid
TAN	4 ngày/lần	Indophenol blue
NO <sub>2</sub> <sup>-</sup>	4 ngày/lần	Diazonium
TSS	4 ngày/lần	Lọc, sấy 105°C
<b>Mẫu sinh vật</b>		
Thực vật	4 ngày/lần	Phân tích định tính
Động vật	4 ngày/lần	Phân tích định tính
Vi khuẩn tổng	4 ngày/lần	Môi trường NA <sup>+</sup>
<b>Mẫu Bio-floc</b>		
Đo kích cỡ hạt Biofloc	4 ngày/lần	Trắc vi thị kính
Đo lượng Biofloc (FVI)	4 ngày/lần	Đong thể tích
<b>Mẫu tôm</b>		
Cân trọng lượng (g)	4 ngày/lần	Cân 01 số lẻ
Tỷ lệ sống (%)	4 ngày/lần	Tính tỷ lệ sống để điều chỉnh thức ăn
Năng suất (g/m <sup>3</sup> )	1 ngày/lần	Thể tích nuôi (50L*20 = 1 m <sup>3</sup> )

**2.3 Phương pháp xử lý số liệu**

Xử lý số liệu và thiết lập phương trình tương quan phân tích biến động giữa các chỉ tiêu môi trường bằng chương trình Microsoft Excel 2003. Xử lý thống kê 2 nhân tố với phép thử Duncan trên phần mềm Statistica 5.0 để tìm ra sự khác biệt giữa các nghiệm thức.

**3 KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN**

**3.1 Biến động các yếu tố thủy lý hóa trong thí nghiệm**

**3.1.1 Nhiệt độ**

Kết quả cho thấy trong quá trình thí nghiệm nhiệt độ nước dao động từ 26 - 30°C, nhiệt độ trung bình buổi sáng dao động từ 27,3 ±0,4°C và buổi chiều là 29,4±0,6°C, nhiệt độ buổi sáng và chiều giữa các nghiệm thức ít có chênh lệch ( $p>0,05$ ). Theo Trần Việt Mỹ (2009) cho rằng, nhiệt độ trong khoảng 26 – 30°C không gây ảnh

hưởng đến sự sinh trưởng và phát triển của tôm nuôi.

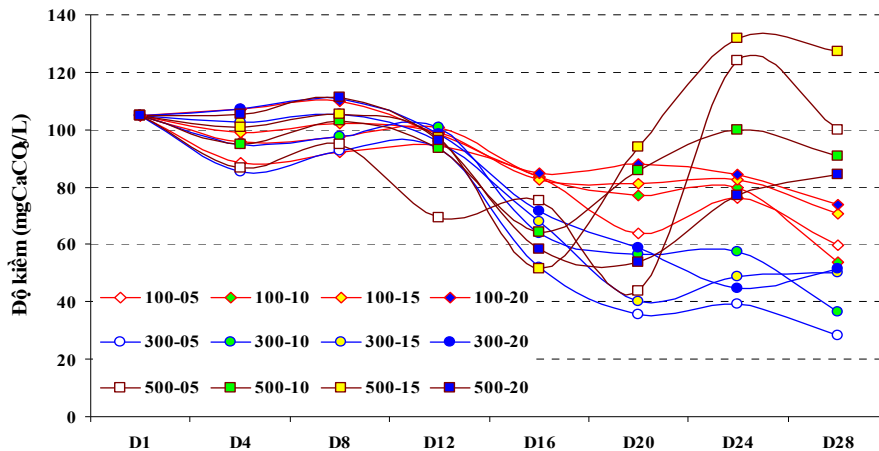
**3.1.2 pH**

Qua thí nghiệm cho thấy pH dao động từ 7,0-8,1, chênh lệch pH giữa sáng và chiều không lớn ở các nghiệm thức. Ở nghiệm thức có cùng mật độ là 100 con/m<sup>3</sup> thì pH (8,0 - 8,1) ổn định và cao hơn có ý nghĩa thống kê ( $p<0,05$ ) so với mật độ 300 con/m<sup>3</sup> và 500 con/m<sup>3</sup>, pH ở các nghiệm thức này khá thấp lần lượt dao động từ 7,4-7,5 và 7,0-7,1 nguyên nhân khác biệt có thể là do mật độ nuôi cao lượng thức ăn cung cấp nhiều, nên lượng bột gạo ủ bổ sung vào theo thức ăn cũng nhiều hơn so với các nghiệm thức 100 con/m<sup>3</sup> kéo theo độ kiềm giảm có thể chính điều này làm pH giảm. Theo Trần Việt Mỹ (2009) cho biết, khoảng pH thích hợp trong nuôi tôm thẻ chân trắng từ 7,5-8,5 và theo Widanarni *et al.*, (2010) thì pH từ 7,3 – 7,9. Nhìn chung, pH ở các nghiệm thức với mật độ nuôi 300 con/m<sup>3</sup> và 500 con/m<sup>3</sup> là khá thấp có thể gây ảnh hưởng đến sinh trưởng và tỷ lệ sống tôm nuôi.

3.1.3 Độ kiềm

Độ kiềm ở các nghiệm thức dao động từ 28 – 132 mgCaCO<sub>3</sub>/L và có xu hướng giảm dần. Ở

nghiệm thức có mật độ 100 con/m<sup>3</sup> ở tất cả các độ mặn thì độ kiềm ít biến động và ổn định hơn so với các nghiệm thức có mật độ 300 con/m<sup>3</sup>, 500 con/m<sup>3</sup>.



Hình 1: Sự biến động độ kiềm theo thời gian thí nghiệm giữa các nghiệm thức

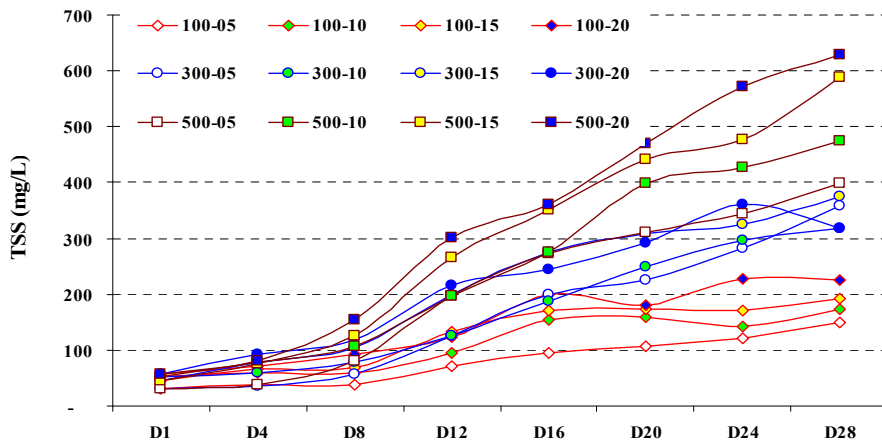
Trong điều kiện nuôi vi khuẩn tự dưỡng chuyển hóa đạm ammonia phát triển chậm và cần khoảng thời gian khoảng 2 tuần để nhân lên và ổn định về mật số, trong quá trình sinh tổng hợp của vi khuẩn tự dưỡng khi tham gia vào quá trình nitrite hóa sinh ra H<sup>+</sup> đồng thời chúng đã tiêu thụ một lượng kiềm như là sử dụng nguồn carbon (Ebeling, 2006). Nhìn chung, Hình 1 cho thấy các nghiệm thức có độ mặn cao và mật độ thấp thì độ kiềm biến động ổn định hơn.

Theo Charantchakool *et al.* (2003) cho rằng, độ kiềm lý tưởng cho tăng trưởng và phát triển của tôm nuôi là từ 80-120 mgCaCO<sub>3</sub>/L, độ kiềm thấp hơn 40 mgCaCO<sub>3</sub>/L ảnh hưởng không tốt đến sức khỏe tôm nuôi.

3.1.4 Tổng chất rắn lơ lửng (TSS)

Qua Hình 2 cho thấy, khi độ mặn và mật độ càng cao thì vật chất lơ lửng càng lớn, vật chất lơ lửng cao nhất khi kết thúc thí nghiệm là nghiệm thức 500-20 (628 mg/L), tiếp đến là 500-15 (589 mg/L). TSS có xu hướng tăng khi mật độ và độ mặn tăng, ở nghiệm thức 500-20, TSS cao hơn có ý nghĩa thống kê ( $p < 0,05$ ) so với tất cả các nghiệm thức trừ nghiệm thức 500-15.

Theo kết quả thí nghiệm của Azim (2008) cho rằng, hàm lượng TSS trong hệ thống biofloc dao động từ 16,6 – 560 mg/L và theo đề nghị của Wasielesky *et al.* (2006) nuôi tôm thẻ chân trắng trong hệ thống biofloc nên duy trì hàm lượng TSS dưới 500 mg/L.

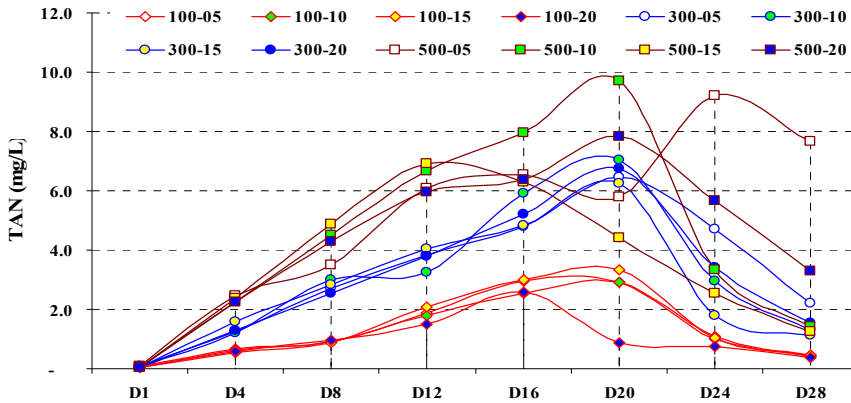


Hình 2: Sự biến động TSS theo thời gian thí nghiệm giữa các nghiệm thức

3.1.5 Tổng đạm Ammonia (TAN)

Qua Hình 3 cho thấy mật độ nuôi càng cao thì hàm lượng TAN càng cao, các nghiệm thức có

cùng mật độ nuôi thì hàm lượng TAN tương đương nhau đến ngày 16 và đạt đỉnh cao nhất vào ngày thứ 20 và sau đó có xu hướng giảm.



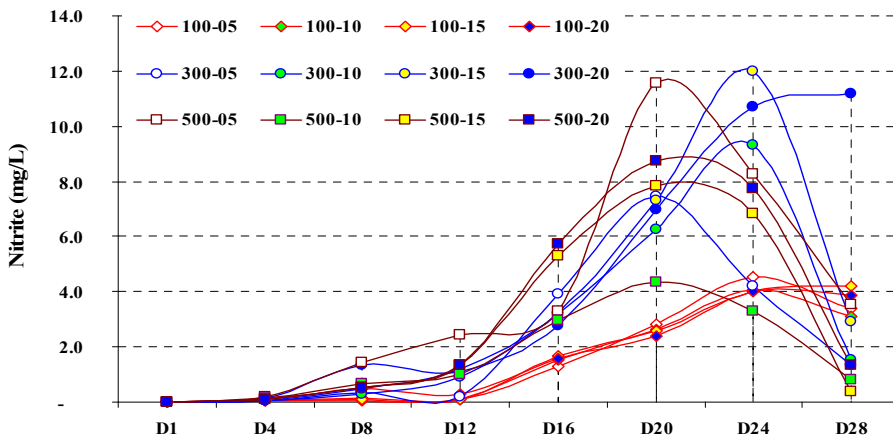
Hình 3: Sự biến động TAN theo thời gian thí nghiệm giữa các nghiệm thức

Nghiệm thức 500-5 có hàm lượng TAN duy trì ở mức cao ở ngày thứ 24. Nguyên nhân có thể là do số lượng tôm trong bể bị hao hụt lớn (87%) nên gây ảnh hưởng đến hàm lượng TAN (9,21 mg/L) và có sự khác biệt thống kê ( $p < 0,05$ ) so với các nghiệm thức còn lại. Nghiệm thức 500-15 hàm lượng TAN tăng nhanh và được chuyển hóa nhanh nhất từ ngày 12 và sau đó giảm nhanh về cuối thí nghiệm, có thể chính điều này đã giúp tỷ lệ sống cao hơn so với các nghiệm thức có mật độ 500 con/m<sup>3</sup>.

3.1.6 Nitrite

Hàm lượng NO<sub>2</sub><sup>-</sup> có chiều hướng tăng dần theo thời gian thí nghiệm, hàm lượng NO<sub>2</sub><sup>-</sup> trong thí

nghiệm dao động từ 0,009-12,0 mg/L. NO<sub>2</sub><sup>-</sup> tăng nhanh bắt đầu từ ngày 12 đến ngày 20, từ ngày thứ 20 hầu hết hàm lượng NO<sub>2</sub><sup>-</sup> ở các nghiệm thức đều có xu hướng giảm. Có thể vi khuẩn *Nitrobacter* đã phát triển đủ lớn để chuyển hóa đạm nitrite thành nitrate. Hàm lượng NO<sub>2</sub><sup>-</sup> ở hầu hết các nghiệm thức 100 con/m<sup>3</sup> và 300 con/m<sup>3</sup> đạt đỉnh cao nhất vào ngày 24, trong khi hàm lượng ở các nghiệm thức 500 con/m<sup>3</sup> đều đạt đỉnh cao nhất vào ngày 20. Kết thúc thí nghiệm, hàm lượng NO<sub>2</sub><sup>-</sup> ở nghiệm thức 300-20 có giá trị cao nhất và khác biệt có ý nghĩa thống kê ( $p < 0,05$ ) so với các nghiệm thức còn lại. Nghiệm thức 500-10 và 500-15 đạt đỉnh thấp nhất và an toàn so với các nghiệm thức cùng mật độ 500 con/m<sup>3</sup> khác.



Hình 4: Sự biến động NO<sub>2</sub><sup>-</sup> theo thời gian thí nghiệm giữa các nghiệm thức

Qua thí nghiệm cho thấy hàm lượng NO<sub>2</sub><sup>-</sup> ở các nghiệm thức nuôi với mật độ 300 và 500 con/m<sup>3</sup> vượt mức cho phép theo đề nghị của Boyd (1998)

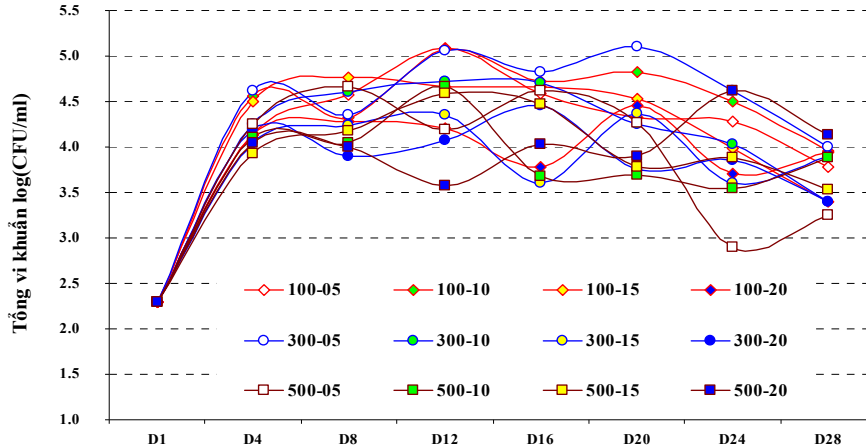
thì hàm lượng NO<sub>2</sub><sup>-</sup> cho phép trong ao nuôi thủy sản là không vượt quá 10 mg/L tốt nhất là nhỏ hơn 2 mg/L và theo Alcaraz *et al.*, (1999) thì hàm

lượng  $\text{NO}_2^-$  gây chết 50% tôm trong 48 giờ là 240 mg/L. Đồng thời pH ở các nghiệm thức này khá thấp nên có thể gây hại đến tôm nuôi, nhưng theo nhận định của Gross (2004) thì cho rằng độ mặn giảm dẫn đến tăng độc tính của ammonia và nitrite, ngoài ra tuổi của tôm tăng lên, khả năng chịu đựng của cơ thể với độc tố tăng lên điều này giải thích vì sao các bể nuôi có độ mặn 5‰ tôm nuôi cho tỷ lệ sống thấp nhất.

### 3.2 Biến động mật độ vi khuẩn

#### 3.2.1 Biến động mật độ vi khuẩn tổng

Qua Hình 5 cho thấy mật độ vi khuẩn ở tất cả các nghiệm thức trong thí nghiệm dao động lớn từ  $8 \times 10^2 - 1,28 \times 10^5$  CFU/ml. Theo Alberto *et al.*, (2013) trong nước ao nuôi nếu mật độ tổng vi khuẩn vượt  $10^7$  sẽ có hại cho tôm nuôi và môi trường nuôi trở nên bẩn.



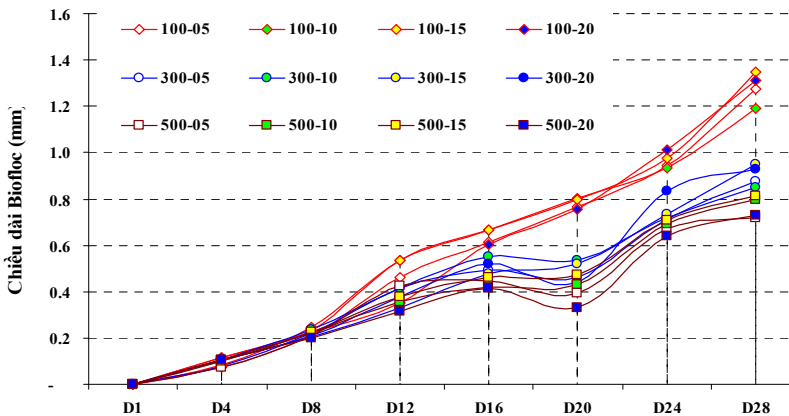
**Hình 5: Sự biến động tổng vi khuẩn theo thời gian thí nghiệm giữa các nghiệm thức**

Nhìn chung, mật độ tổng vi khuẩn tuân theo quy luật là độ mặn và mật độ nuôi càng tăng thì mật độ càng giảm. Mật độ vi khuẩn cao nhất ở nghiệm thức 300-5 ( $1,28 \times 10^5$  CFU/ml) và thấp nhất là nghiệm thức 500-20 ( $1,87 \times 10^4$  CFU/ml), về cuối vụ thì mật độ vi khuẩn tổng ở tất cả các nghiệm thức có xu hướng giảm nguyên nhân có thể do mật độ của nhóm động vật nguyên sinh và trùng bánh xe tăng lên đây là nhóm ăn lọc vi khuẩn dẫn đến mật độ vi khuẩn tổng giảm xuống.

### 3.3 Kích thước và thể tích biofloc

#### 3.3.1 Kích thước hạt biofloc

Các hạt biofloc mới hình thành có kích thước nhỏ, sau một thời gian hình thành vật chất hữu cơ nhiều hơn, động thực vật và vi khuẩn phát triển mạnh hơn và thành phần đa dạng hơn thì hạt nhỏ có thể kết lại thành hạt lớn hơn. Kết quả cho thấy hạt biofloc bắt đầu hình thành từ ngày thứ 4, kích thước hạt biofloc tăng dần về cuối vụ ở tất cả các nghiệm thức, kích cỡ hạt biofloc lớn nhất ở mật độ 100 con/m<sup>3</sup>.

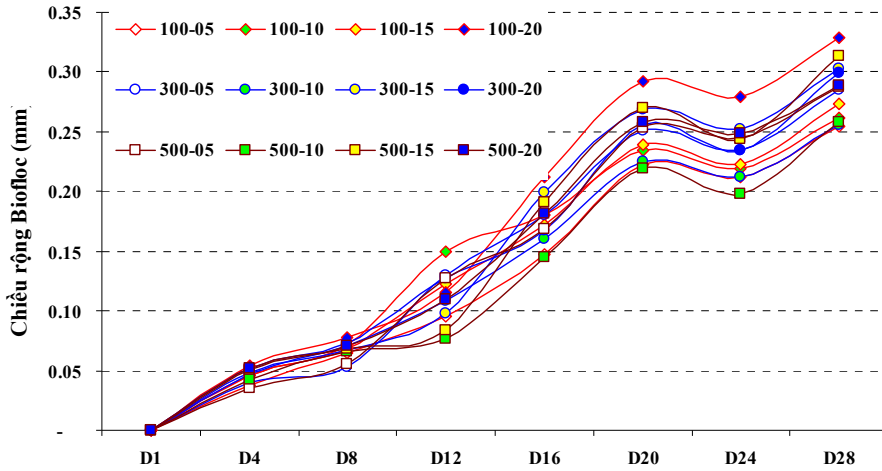


**Hình 6: Sự biến động chiều dài hạt biofloc theo thời gian thí nghiệm giữa các nghiệm thức**



Qua thí nghiệm cho thấy, khi mới bắt đầu hình thành biofloc, kích thước hạt biofloc ở các thí nghiệm thức từ 0,075 x 0,035 mm đến 0,116 x 0,054 mm. Ở đợt thu mẫu cuối thí nghiệm thức 300-15 có kích cỡ

hạt biofloc lớn nhất đạt 1,35 x 0,303 mm và thí nghiệm thức có kích cỡ hạt biofloc nhỏ nhất là 500-5 đạt 0,717x0,287 mm.

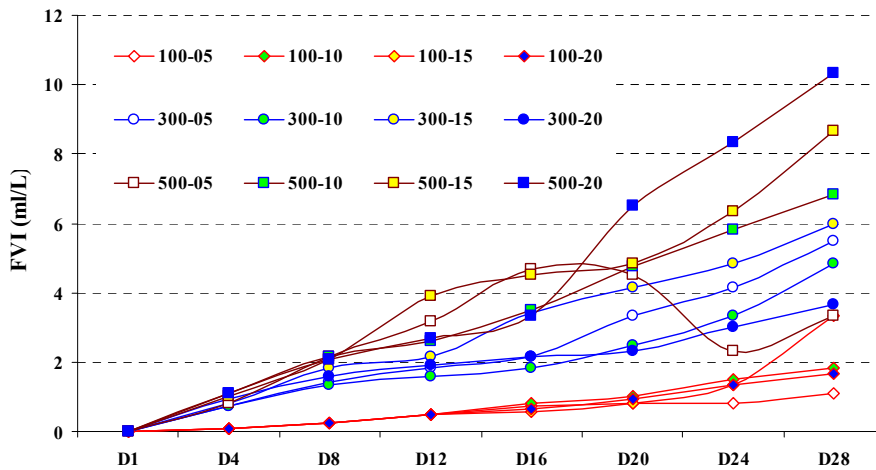


Hình 7: Sự biến động chiều rộng hạt biofloc theo thời gian thí nghiệm giữa các thí nghiệm thức

3.3.2 Thể tích hạt biofloc (FVI)

Qua Hình 8 cho thấy lượng biofloc tăng dần đến kết thúc thí nghiệm ở tất cả các thí nghiệm thức, cao nhất là thí nghiệm thức 500-20 (10,3 ml/L) cao hơn và khác biệt có ý nghĩa thống kê ( $p < 0,05$ ) so với các thí nghiệm thức khác ngoại trừ thí nghiệm thức

500-15 và thấp nhất ở thí nghiệm thức 100-5 (1,1 ml/L). Các thí nghiệm thức có mật độ nuôi cao thì lượng biofloc càng lớn có thể do việc bổ sung thức ăn và bột gạo vào bể nuôi nhiều hơn nên dẫn đến lượng biofloc cao.



Hình 8: Sự biến động thể tích hạt biofloc theo thời gian thí nghiệm giữa các thí nghiệm thức

3.4 Thành phần động thực vật trong biofloc

Thực vật quan sát được ở tất cả các thí nghiệm thức chỉ bắt đầu từ ngày thứ 8 và đối tượng quan sát được chủ yếu là *Lyngbya* sp.. Động vật nguyên sinh như: *Acineta* sp., *Amoeba polyoidia*, *Chaos diffluens*, *Euplotes* sp., *Vorticella* sp. cũng bắt đầu

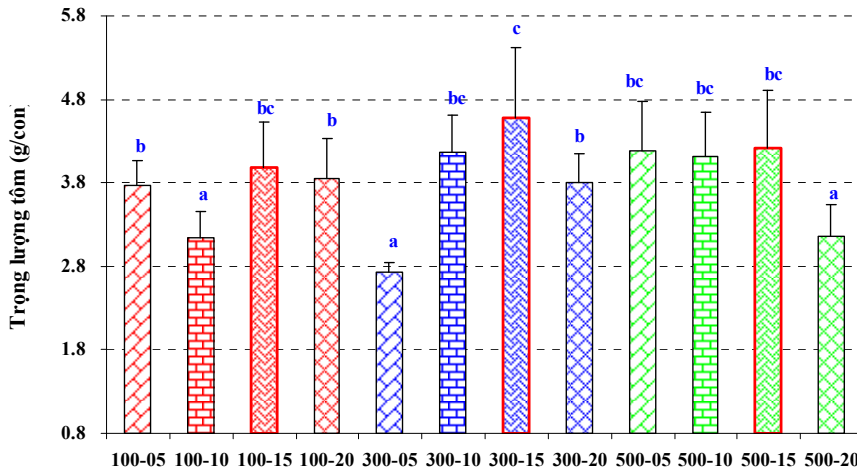
xuất hiện từ ngày thứ 8 trở đi và chúng sống bám vào hạt biofloc, thí nghiệm thức 300-5 có nhiều protozoa nhất với 409 cá thể/ml và ít ở thí nghiệm thức 100-10 (128 cá thể/ml). Rotifera cũng xuất hiện từ ngày 20 đến cuối thí nghiệm với mật độ thấp với một loài duy nhất là *Euchlanis dilatata*.

### 3.5 Tốc độ tăng trưởng về trọng lượng và tỉ lệ sống của tôm thẻ

#### 3.5.1 Tăng trưởng về khối lượng

Qua Hình 9 cho thấy khối lượng tôm sau khi kết thúc thí nghiệm, khối lượng tôm đạt cao nhất ở

thí nghiệm thứ 300-15 (4,68g/con) và thí nghiệm thứ 300-5 có trọng lượng thấp nhất (2,67g) và nhỏ hơn khác biệt có ý nghĩa thống kê ( $p < 0,05$ ) so với các thí nghiệm khác ngoại trừ các thí nghiệm thứ 100-10 và thí nghiệm thứ 500-20.

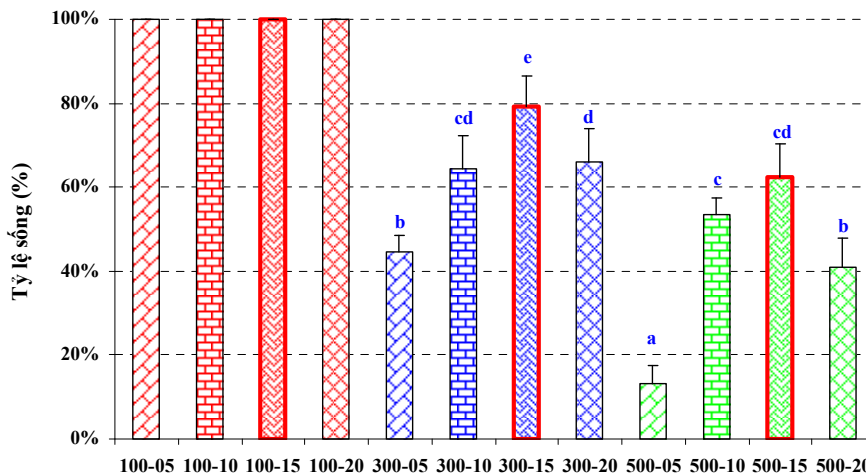


Hình 9: Khối lượng tôm ở các thí nghiệm sau khi kết thúc thí nghiệm

Từ kết quả cho thấy tôm tăng trưởng tốt từ độ mặn 10-20‰ và hoàn toàn có thể nuôi với mật độ cao (500 con/m<sup>3</sup>) theo quy trình biofloc, nếu có sự điều chỉnh một số yếu tố kỹ thuật cho phù hợp.

#### 3.5.2 Tỷ lệ sống của tôm thẻ chân trắng

Từ Hình 10 cho thấy, nhìn chung, tỷ lệ sống của tôm cao nhất ở các thí nghiệm có mật độ 100 con/m<sup>3</sup> (100%) và thấp nhất là ở mật độ 500 con/m<sup>3</sup>.



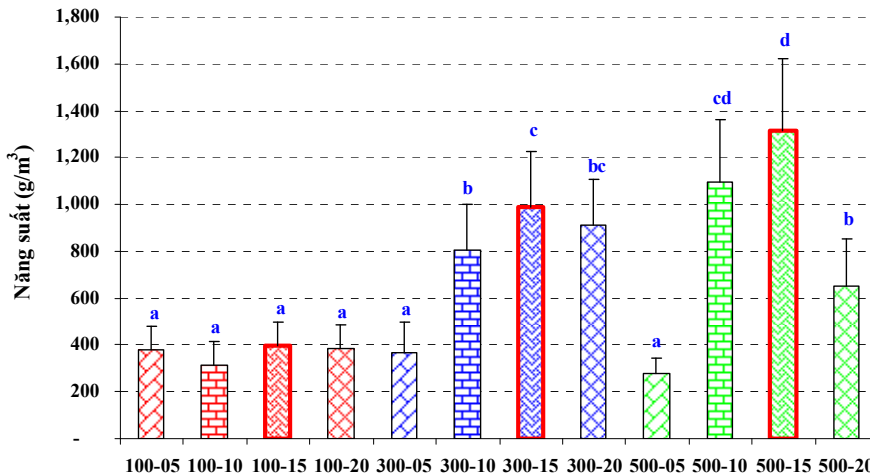
Hình 10: Tỷ lệ sống tôm ở các thí nghiệm sau khi kết thúc thí nghiệm

Các thí nghiệm có mật độ 300 con/m<sup>3</sup> có tỉ lệ sống cao nhất là 79,1% ở độ mặn 15‰ và thấp nhất ở độ mặn 5‰ (44,6%), trong thí nghiệm có mật độ 500 con/m<sup>3</sup> tỉ lệ sống thấp nhất ở thí nghiệm có độ mặn 5‰ (13,4%) cao nhất ở thí nghiệm có độ mặn 15‰ (62,4%).

#### 3.5.3 Năng suất của tôm thẻ chân trắng

Nuôi tôm ở mật độ 100 con/m<sup>3</sup> thì cho tỉ lệ sống cao nhất nhưng xét về năng suất thì khi nuôi ở mật độ 300 con/m<sup>3</sup> và 500 con/m<sup>3</sup> cho năng suất cao hơn từ 2,5-3,28 lần.





Hình 11: Năng suất tôm ở các nghiệm thức sau khi kết thúc thí nghiệm

Để xác định mật độ nuôi nào thích hợp nhất, bên cạnh chỉ tiêu tỷ lệ sống và năng suất tôm thì rất cần thiết đánh giá về hiệu quả kinh tế. Nghiên cứu này với qui mô nhỏ nên không đánh giá chỉ tiêu này. Tuy nhiên, kết hợp kết quả về biến động môi trường trong quá trình nuôi cho thấy nghiệm thức nuôi tôm với mật độ 300 con/m<sup>3</sup> với độ mặn 15‰ có lẽ hợp lý nhất do tôm tăng trưởng tốt, tỷ lệ sống và năng suất tôm cao và nhất là môi trường ổn định.

#### 4 KẾT LUẬN VÀ ĐỀ XUẤT

##### 4.1 Kết luận

– Trong điều kiện thí nghiệm, kết quả cho thấy khi mật độ nuôi tăng lên thì TSS, TAN, NO<sub>2</sub><sup>-</sup>, lượng biofloc tăng, nhưng pH, kích cỡ hạt biofloc và tỷ lệ sống của tôm giảm và độ kiềm biến động lớn.

– Khi độ mặn tăng thì TSS, FVI tăng, độ kiềm ổn định hơn nhưng giảm sự đa dạng phong phú động thực vật và tổng vi khuẩn so với độ mặn thấp.

– Trên cơ sở kết quả các chỉ tiêu môi trường ổn định, tăng trưởng, tỷ lệ sống và năng suất tôm nuôi tốt, nghiệm thức có mật độ 300 con/m<sup>3</sup> ở độ mặn 15‰ có lẽ hợp lý nhất cho tiếp tục nghiên cứu ứng dụng nuôi tôm theo qui trình bioflocs.

##### 4.2 Đề xuất

Do thí nghiệm chỉ bố trí trong 30 ngày và trong điều kiện phòng thí nghiệm với thể tích nhỏ nên cần thiết nghiên cứu thêm trong điều kiện thực tế sản xuất với quy mô lớn hơn và thời gian dài hơn để có thể phân tích hiệu quả kinh tế đồng thời tìm ra những hạn chế làm cơ sở cho phát triển bền vững của nghề nuôi.

#### 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. Alcaraz, G., Chiappa-Carrara, X., Espinoza, V. & Vanegas, C. 1999. Acute Toxicity of Ammonia and Nitrite to White Shrimp *Penaeus setiferus* Postlarvae. Journal of the World Aquaculture Society, 30, 90-97.
3. Avnimelech, Y., S. Mokady, and G.L. Schroeder, 1989. Circulated ponds as efficient bioreactors for single cell protein production. The Israel. Aquaculture-Badmidgeh 41, 58 - 66.
4. Avnimelech, Y. 1999. Carbon/nitrogen ratio as a control element in aquaculture systems. Aquaculture 176, 227 - 235.
5. Avnimelech Yoram, 2006. Microbial controlled ponds - principles, implementation and new developments .WAS America Meeting, Las Vegas. Microbial controlled systems, special Symposium.
6. Azim M.E., litter D.C., 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.
7. Boyd, 1998. Pond water aeration systems. Aquaculture Engineering 18, 9 - 40.

8. Briggs, M, S. Funge - Smith; R. P. Subasinghe, and M. Phillips, 2005. Introduction and movement of two penaeid shrimp species in Asia and the Pacific. Fao Fisheries Technical Paper 476.
9. Chanratchakool, P., 2003. Problem in *Penaeus monodon* culture in low salinity areas. Aquaculture Asia, January-March 2003 (Vol. VIII No. 1): 54-55
10. Chopin, T, A. H. Buschmann, C. Halling, M. Troell, N. Kautsky, M. Neori, G. P. Kraemer, J. A. Z. Gonzaler, C. Yarish, and C. Neefus, 2001. Integrating Seaweed into Marine Aquaculture Systems: A Key Toward Sustainability. Journal of Phycology, 37, 975-986.
11. Gross, (2004). Acute and chronic effects of nitrite on white shrimp, *Litopenaeus vannamei*, cultured in low-salinity brackish water. Journal of the World Aquaculture Society, 35, 315-321
12. Myers Steven, 2010. The basics of nitrogen removal in wastewater treatment systems. Focusing on biological nitrification and denitrification. This applies to most all biological reactors, focuses on the Carrousel System by Eimco Water Technologies.
13. 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.
14. Wasielesky, W., Atwood, H., Stokes, A., Browdy, C.L. (2006). Effect of natural production in a zero exchange suspended microbial floc super-intensive culture system for white shrimp *Litopenaeus vannamei*. Aquaculture 258 (1-4): 396-403.