

## ỨNG DỤNG CÔNG NGHỆ SEMI BIOFLOC TRONG NUÔI TÔM THẺ CHÂN TRẮNG (*Litopenaeus vannamei*) THÂM CANH

Tăng Minh Khoa<sup>1</sup>, Bùi Thị Thanh Tuyền<sup>2</sup> và Nguyễn Thị Tím<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Trường Đại học Tây Đô

<sup>2</sup> Trường cao đẳng Cơ điện và Nông nghiệp Nam Bộ

### Thông tin chung:

Ngày nhận: 01/03/2015

Ngày chấp nhận: 28/10/2015

### Title:

Application semi biofloc technology for white leg shrimp (*Litopenaeus vannamei*) intensive farm

### Từ khóa:

Semi biofloc, Biofloc, tôm chân trắng, tỉ lệ C:N, bột mì

### Keywords:

Semibiofloc, Biofloc, white leg shrimp (*Litopenaeus vannamei*), the ratio C: N, wheat flour

### ABSTRACT

This study included two experiment and a cultural testing phase to evaluate the possibility of raising white shrimp under Semibiofloc process in Dam Doi district, Ca Mau province. The experiment 1 consists of 4 treatments: Treatment 1 being control, treatment 2 using molasses, treatment 3 using rice flour and treatment 4 using wheat flour and the experiment 2 consists of 4 different treatments about the rate of additional carbohydrate in process (the ratio C/N of treatment 1 is 5:1, treatment 2 is 10:1, treatment 3 is 15:1 and treatment 4 is 20:1) to find out the effectively used substrate and determine the reasonable ratio C/N in Semibiofloc process in the Mekong River Delta conditions (MRD). The results showed that the use of wheat flour by the ratio to the C: N of 10: 1 improved the survival and growth rate of shrimp, showed significantly differences ( $p < 0,05$ ) and cost effective, as well, and ensured the appropriate environment for white leg shrimp (*Litopenaeus vannamei*) to grow. In the experimental farming of white leg shrimp in Dam Doi District, Ca Mau Province, environmental factors varied on the allowed range, suitable to the growth of raised shrimp. The yield obtained from the model is 14.308 tons/ha/crop, with an average survival rate of 89.2% and a low feed conversation rate ( $FCR = 1.012$ ) and profit up to 666 million dong/ha/crop. This is considered effective model that can be replicated throughout the province of Ca Mau and the coastal area in Mekong Delta region.

### TÓM TẮT

Nghiên cứu gồm hai thí nghiệm và một đợt nuôi thử nghiệm nhằm đánh giá khả năng nuôi tôm chân trắng theo qui trình semibiofloc tại huyện Đầm Dơi, tỉnh Cà Mau. Thí nghiệm 1 gồm có 4 nghiệm thức (NT): NT1 là NT đối chứng, NT2 sử dụng rỉ đường, NT3 sử dụng bột gạo và NT4 sử dụng bột mì và thí nghiệm 2 gồm có 4 nghiệm thức khác nhau về tỉ lệ carbohydrate bổ sung trong qui trình (NT1 tỉ lệ C/N = 5:1, NT2 là 10:1, NT 3 là 15:1 và NT 4 là 20:1) nhằm tìm ra cơ chất sử dụng hiệu quả và xác định tỷ lệ C : N hợp lý trong qui trình Semibiofloc trong điều kiện ở Đồng bằng sông Cửu Long (ĐBSCL). Kết quả cho thấy sử dụng bột mì với tỉ lệ C:N là 10:1 cho tỉ lệ sống và tăng trưởng của tôm cao, khác biệt có ý nghĩa thống kê, và có hiệu quả về kinh tế, đảm bảo được môi trường thích hợp cho tôm chân trắng phát triển. Trong nuôi thực nghiệm tôm chân trắng tại huyện Đầm Dơi, tỉnh Cà Mau, các yếu tố môi trường biến động trong khoảng cho phép, thích hợp cho sự phát triển của tôm nuôi. Năng suất thu được từ mô hình là 14,308 tấn/ha/vụ, với tỉ lệ sống bình quân là 89,2%; hệ số sử dụng thức ăn thấp ( $FCR = 1,012$ ) và lợi nhuận thu được là 666 triệu đồng/ha/vụ. Đây là mô hình nuôi hiệu quả có thể nhân rộng ra toàn tỉnh Cà Mau và cả khu vực Đồng bằng sông Cửu Long.

## 1 GIỚI THIỆU

Đồng bằng sông Cửu Long (ĐBSCL) là vùng đất được thiên nhiên ưu đãi có điều kiện tự nhiên rất thuận lợi để phát triển nuôi trồng thủy sản (NTTS). Trong năm 2013, khu vực ĐBSCL chiếm 92,5% tổng diện tích nuôi tôm nước lợ và 79,8% tổng sản lượng nuôi tôm nước lợ của cả nước. Diện tích nuôi tôm chân trắng tập trung chủ yếu ở ĐBSCL (chiếm khoảng 94 % diện tích của cả nước) (Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn, 2013). Để nghề nuôi tôm được phát triển bền vững và hạn chế ô nhiễm môi trường cần có giải pháp đồng bộ trên tất cả các phương diện phục vụ cho nghề nuôi tôm như sản xuất nguồn tôm giống đạt chất lượng, thị trường tiêu thụ ổn định, qui hoạch vùng nuôi hợp lý và những giải pháp hạn chế ô nhiễm môi trường do chất thải trong ao nuôi tôm.

Tuy nhiên, những năm gần đây tình hình nuôi tôm ở ĐBSCL gặp rất nhiều khó khăn do điều kiện thời tiết không thuận lợi, con giống kém chất lượng và môi trường ngày càng bị ô nhiễm... Trong ao nuôi, chỉ có khoảng 23% lượng đạm có trong thức ăn được chuyển hóa thành sinh khối của tôm nuôi, 40% hòa tan vào môi trường nước và 37% tích lũy ở nền đáy ao (Hopkins và *ctv.*, 1995). Từ phân tích trên cho thấy được tầm quan trọng trong việc kích thích sự phát triển của dòng vi khuẩn dị dưỡng có trong ao nuôi, nhằm kiểm soát chất lượng nước và cố định ammonia thành protein trong vi khuẩn để tái chế thức ăn dư thừa và nâng cao hiệu quả sử dụng thức ăn. Những năm gần đây mô hình nuôi tôm áp dụng qui trình biofloc, semi biofloc đã được thử nghiệm thành công ở nhiều nước như Úc, Thái Lan, Mỹ, Ấn Độ,... (Pohan Panjaitan, 2011). Ở Việt Nam mô hình này đang được thử nghiệm ở nhiều nơi như Sóc Trăng, Tiền Giang và các tỉnh miền Trung... và bước đầu đạt hiệu quả cao về mọi

mặt như năng suất tăng và ổn định, hệ số thức ăn thấp, nuôi với mật độ cao và đặc biệt là hạn chế ô nhiễm môi trường, để áp dụng công nghệ này trong mô hình nuôi tôm chân trắng đề tài thử nghiệm “**Ứng dụng công nghệ semi Biofloc trong nuôi tôm chân trắng (*Litopenaeus vannamei*) thâm canh**” được thực hiện nhằm tìm ra giải pháp nuôi tôm hiệu quả hơn cho tỉnh Cà Mau và góp phần đưa mô hình nhân rộng trong khu vực, giúp cho nghề nuôi tôm phát triển bền vững và hiệu quả.

## 2 PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

### 2.1 Thời gian và địa điểm nghiên cứu

Đề tài được thực hiện ở trại tôm giống Đăng Khoa số 179C/5 đường Trần Vĩnh Kiệt, P. An Bình, Q. Ninh Kiều, Tp. Cần Thơ và ao nuôi tại vùng II, TT. Đầm Dơi, tỉnh Cà Mau, từ tháng 7/2012 đến tháng 3/2013.

### 2.2 Đối tượng nghiên cứu

Tôm sử dụng trong các thí nghiệm là tôm chân trắng giai đoạn hậu ấu trùng (Postlarvae 12) có khối lượng và chiều dài trung bình là 0,01 g và 1,1 mm. Tôm có kích cỡ đồng đều, có màu trắng, hoạt động nhanh nhẹn, râu và phụ bộ đầy đủ, không bị dị hình, ruột chứa đầy thức ăn.

### 2.3 Bố trí thí nghiệm

2.3.1 *Thí nghiệm 1: Xác định nguồn bổ sung carbohydrate thích hợp lên sự tăng trưởng và tỉ lệ sống của tôm chân trắng*

Thí nghiệm 1 gồm 4 nghiệm thức (NT): NT1 là NT không bổ sung carbohydrate, NT2 sử dụng ri đường, NT3 sử dụng bột gạo và NT4 sử dụng bột mì với lượng bổ sung theo giá trị TAN (tổng ammoni nito) có trong nước bể nuôi (giá trị TAN x 10) (Claude E, Boyd, 2009).

**Bảng 1: Phương pháp bố trí thí nghiệm 1**

	Nghiệm thức 1 (đối chứng)	Nghiệm thức 2 (Ri đường)	Nghiệm thức 3 (bột gạo)	Nghiệm thức 4 (bột mì)
Tỉ lệ C/N	Không bổ sung	10	10	10
Lượng bổ sung	0	TAN x 10	TAN x 10	TAN x 10

Xác định hàm lượng TAN của nước để tính được khối lượng carbohydrate cần bổ sung vào theo công thức của Avnimelech (1999):

$$\Delta CH = \Delta N \times n$$

Trong đó:  $\Delta CH$ : lượng carbohydrate cần thêm vào

$\Delta N$ : lượng TAN trong nước

n: tỉ lệ C/N có trong nguồn carbohydrate bổ sung

Lượng carbohydrate được bổ sung định kì sau mỗi lần thu mẫu xác định hàm lượng TAN trong nước (4 ngày/lần). Mỗi nghiệm thức được lặp lại 3 lần và được bố trí hoàn toàn ngẫu nhiên. Thời gian nuôi 45 ngày. Bố trí 600 Postlarvae 12 (PL12)/bể 1m<sup>3</sup>

Xác định hàm lượng carbohydrate và đạm từ các nguồn carbohydrate bổ sung

**Bảng 2: Hàm lượng carbohydrate và đạm trong nguyên liệu**

	Rỉ đường	Bột gạo	Bột mì
<b>Carbohydrate</b>	46,66%	73,43%	82,95%
<b>Đạm</b>	5,92%	1,65%	0,98%

2.3.2 *Thí nghiệm 2: Xác định tỉ lệ C:N thích hợp lên sự tăng trưởng và tỉ lệ sống của tôm chân trắng*

Thí nghiệm 2 gồm có 4 nghiệm thức khác nhau về tỉ lệ carbohydrate bổ sung vào (NT1 tỉ lệ C/N = 5:1, NT2 là 10:1, NT3 là 15:1 và NT4 là 20:1) theo nguồn carbohydrate được xác định từ thí nghiệm 1 được bố trí hoàn toàn ngẫu nhiên, mỗi nghiệm thức được lặp lại 3 lần. Thí nghiệm sử dụng PL12 có khối lượng và chiều dài trung bình là 0,01 g và 1,0 cm, mật độ 600 con/bể 1m<sup>3</sup>.

Sử dụng thức ăn chuyên dùng trong nuôi tôm chân trắng (nhãn hiệu UP) hàm lượng protein trong thức ăn > 25% (Giai đoạn tôm từ 1-30 ngày dùng thức ăn có hàm lượng prôtein cao 40-45%. Từ ngày 31 trở đi đến lúc thu hoạch cho ăn thức ăn có hàm lượng protein 30-35%). Khi tôm mới thả cho ăn 1kg thức ăn/100.000 tôm/ngày, sau đó cho ăn theo nhu cầu của tôm, cho ăn 4 lần/ngày. Khi tôm đạt 45 ngày tuổi thì tiến hành thu hoạch và tính tỉ lệ sống, tốc độ tăng trưởng.

2.3.3 *Thí nghiệm 3: Ứng dụng công nghệ semi biofloc (làm sạch, ổn định môi trường bằng vi tảo và hệ thống biofloc) trong nuôi tôm chân trắng*

Thời gian nuôi thực nghiệm từ ngày 19/10/2012 đến ngày 04/01/2013, thí nghiệm được bố trí trong 02 ao nuôi có diện tích 2500 m<sup>2</sup>/ao độ sâu là 1,6 m, độ mặn của nước nuôi từ 10-15ppt, được nuôi với mật độ 160 PL12/m<sup>2</sup> tôm chân trắng

Chọn nguồn bột mì bổ sung vào ao nuôi và tỉ lệ C:N bổ sung vào ao nuôi là 10:1 (kết quả tốt nhất từ thí nghiệm 2). Nguồn bột mì được ủ qua đêm với nước và 1g men bánh mì/ kg nguyên liệu trước khi sử dụng nhằm tăng cường sự phát triển của vi khuẩn có lợi. Bổ sung nguồn carbohydrate 4 ngày/lần.

Khi tôm mới thả cho ăn 1 kg thức ăn/100.000 tôm/ngày và tăng thêm 100g/ngày ở tuần đầu, 200g/ngày ở tuần 2 và 300g/ngày ở tuần thứ 3. Từ khi tôm thả được 3 tuần tuổi lượng cho ăn tùy thuộc vào sức ăn của tôm thông qua thăm sàng ăn (2 sàng/ao) và theo trọng lượng thân ước tính theo ngày.

Xác định tốc độ tăng trưởng của tôm nuôi 15 ngày/lần bằng phương pháp chài tôm tại 4 điểm trong ao nuôi và lấy mẫu trung bình ngẫu nhiên.

## 2.4 Các chỉ tiêu theo dõi

Kiểm tra các yếu tố môi trường như nhiệt độ, pH hàng ngày bằng nhiệt kế và máy đo pH. NO<sub>2</sub><sup>-</sup>, KH đo định kỳ 4 ngày/lần bằng test kit sera của Đức.

Thu mẫu vật chất lơ lửng (TSS) 15 ngày/lần (phân tích trong phòng thí nghiệm) nhằm xác định khả năng tạo hạt biofloc trong ao nuôi.

Định kỳ 4 ngày/lần thu mẫu TAN nhằm xác định hàm lượng carbohydrate bổ sung vào ao nuôi bằng test kit sera (Đức).

Trong nuôi thực nghiệm, phân tích TAN trong phòng thí nghiệm 15 ngày/lần.

Lượng carbohydrate được bổ sung định kì sau mỗi lần thu mẫu xác định hàm lượng TAN trong nước (4 ngày/lần).

Tỷ lệ sống (%) = 100 x (số tôm cuối thí nghiệm/số tôm đầu thí nghiệm).

Tăng trưởng theo ngày: (DWG) (g/ngày) = (Wt- W<sub>0</sub>)/t

Trong đó: W<sub>0</sub> là khối lượng tôm ở thời điểm ban đầu (g); Wt là khối lượng tôm ở thời điểm kết thúc thí nghiệm (g); t là thời gian nuôi (ngày).

Tính toán số liệu về năng suất, hệ số sử dụng thức ăn (FCR), hiệu quả kinh tế từ mô hình.

## 2.5 Phương pháp xử lý số liệu

Các số liệu thu thập được tính toán các giá trị trung bình, độ lệch chuẩn, tối đa, tối thiểu, vẽ đồ thị dựa vào phần mềm Excel. Xử lý thống kê ANOVA một nhân tố và phép thử LSD bằng SPSS 13.0.

## 3 KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

### 3.1 Xác định nguồn carbohydrate bổ sung

3.1.1 *Biến động các yếu tố môi trường trong thời gian thí nghiệm*

Nhiệt độ trung bình của các nghiệm thức thí nghiệm không có sự chênh lệch, nhiệt độ sáng dao động trong khoảng 26 – 28°C, nhiệt độ chiều dao động từ 29 – 32°C, nhiệt độ sáng và chiều chênh lệch không cao. Ở khoảng nhiệt độ 28 - 30°C được coi là khoảng tối ưu cho sự phát triển của semibiofloc (Pohan Panjaitan, 2011).

Ngoài yếu tố nhiệt độ thì sự chênh lệch pH sáng và chiều cũng gây ảnh hưởng đến các quá trình sinh lý, sinh hóa của tôm làm tôm chậm lớn, sức đề kháng giảm.

**Bảng 3: Trung bình pH trong thí nghiệm 1**

	Nghiệm thức 1	Nghiệm thức 2	Nghiệm thức 3	Nghiệm thức 4
<b>Sáng</b>	7,88 ± 0,146	7,83 ± 0,172	7,83 ± 0,181	7,88 ± 0,153
<b>Chiều</b>	8,48 ± 0,120	8,46 ± 0,121	8,48 ± 0,113	8,34 ± 0,123

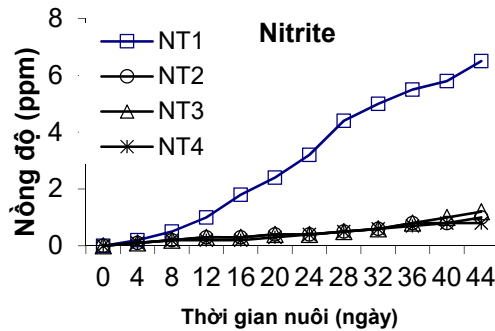
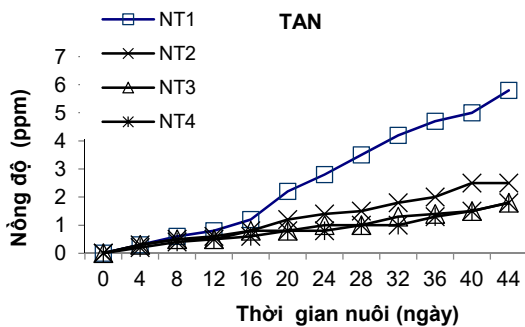
Giá trị thể hiện là số trung bình và độ lệch chuẩn

Trong thời gian thí nghiệm, pH dao động trong khoảng 7,5 – 8,7. Trong thí nghiệm ít chịu tác động môi trường bên ngoài và không áp dụng biện pháp thay nước nên pH giữa các nghiệm thức không có sự chênh lệch lớn. Theo kết quả nghiên cứu của Widanarni và *ctv.* (2010) thì pH từ 7,32 – 7,92 thích hợp cho tôm sống và phát triển tốt (trích dẫn bởi Pohan Panjaitan, 2011. Theo Boy (1992) nước có độ pH dưới 4 hay trên 10 có thể gây chết tôm. Khoảng thích hợp cho tôm là 7-9 (Trích dẫn bởi

Nguyễn Thanh Phương và Trần Ngọc Hải, 2009). pH thí nghiệm nằm trong khoảng thích hợp cho tôm phát triển bình thường và không biến động lớn (<0,5).

*Tổng đạm Ammonia (TAN) và nitrite (NO<sub>2</sub>)*

Hàm lượng TAN và nitrite ở các nghiệm thức có bổ sung nguồn carbohydrate thấp hơn đáng kể so với NT đối chứng.



**Hình 1: Biến động hàm lượng TAN và NO<sub>2</sub>**

Theo Widanarni và *ctv.* (2010) sử dụng ri đường ở các nồng độ khác nhau cho thấy hàm lượng TAN dao động trong khoảng 0,05 – 1,14 mg/L (trích dẫn bởi Pohan Panjaitan, 2011). Theo Pohan Panjaitan (2011) trong thí nghiệm nuôi tôm sú theo qui trình không thay nước, ở nghiệm thức không bổ sung mật đường sau 2 tháng nuôi nồng độ nitrite rất cao (21,07 mg/L) so với các NT có bổ sung (0 mg/l). Qua đó cho thấy việc bổ sung nguồn carbohydrate có thể duy trì hàm lượng TAN và nitrite ở mức thấp, giúp tôm nuôi tăng trưởng và phát triển tốt (Sở Nông nghiệp và Phát triển nông thôn Tp. Hồ Chí Minh, 2009).

*3.1.2 Sự phát triển và tỷ lệ sống của tôm chân trắng*

Tăng trưởng và tỉ lệ sống của tôm nuôi giữa các NT có bổ sung nguồn carbohydrate cao hơn so với NT đối chứng. Trong nghiệm thức đối chứng không có bổ sung nguồn carbohydrate nên hàm

lượng TAN và nitrite tăng cao đến cuối vụ nuôi. Mặt khác, hàm lượng TAN tăng cao làm cho NH<sub>3</sub> cũng gia tăng trong vụ nuôi làm cản trở sự phát triển của tôm. Nguồn bổ sung từ bột gạo và bột mì cao hơn so với nguồn bổ sung từ mật ri đường, điều này khác với các nghiên cứu khác như Widanarni và *ctv.* (2010); Pohan Panjaitan (2011). Nguyên nhân do trong điều kiện tại ĐBSCL mật đường thường có hàm lượng tạp chất khá cao (đến 45-50% trong đó chủ yếu là vôi). Ở nghiệm thức 3 và nghiệm thức 4 cho tỉ lệ sống và sự tăng trưởng cao hơn các nghiệm thức còn lại, sự khác biệt này có ý nghĩa thống kê (*p*<0,05). Tuy nhiên, phân tích thêm về tỉ lệ C:N có trong bột gạo và bột mì cho thấy tỉ lệ này ở bột mì cao hơn (Bảng 1), do đó lượng sử dụng cũng thấp hơn trong cùng điều kiện (TAN như nhau). Nếu tính thêm về mặt kinh tế thì sử dụng bột mì sẽ hiệu quả hơn so với mật ri đường, rẻ tiền và lượng sử dụng thấp hơn so với bột gạo do đó tác giả chọn bột mì làm cơ chất cho các thí nghiệm tiếp theo.

**Bảng 4: Sự tăng trưởng về chiều dài, khối lượng (g) và tỉ lệ sống (%)**

	Chi	Khối lượng (g)	Tăng trưởng (g/ngày)	Tỉ lệ sống (%)
<b>Đối chứng</b>	6,25 ± 0,984 <sup>a</sup>	2,146 ± 0,511 <sup>a</sup>	0,047 ± 0,036 <sup>a</sup>	74,3 ± 3,404 <sup>a</sup>
<b>Rỉ đường</b>	7,04 ± 0,723 <sup>b</sup>	3,365 ± 0,490 <sup>a</sup>	0,075 ± 0,017 <sup>a</sup>	84,43 ± 2,696 <sup>ab</sup>
<b>Bột gạo</b>	9,14 ± 0,544 <sup>c</sup>	4,260 ± 0,123 <sup>b</sup>	0,094 ± 0,022 <sup>b</sup>	89,83 ± 1,68 <sup>b</sup>
<b>Bột mì</b>	9,22 ± 0,397 <sup>c</sup>	4,329 ± 0,104 <sup>b</sup>	0,096 ± 0,019 <sup>b</sup>	90,37 ± 3,2 <sup>b</sup>

Các giá trị trong cùng một cột có chữ cái khác nhau thì khác biệt có ý nghĩa thống kê ( $p < 0,05$ )

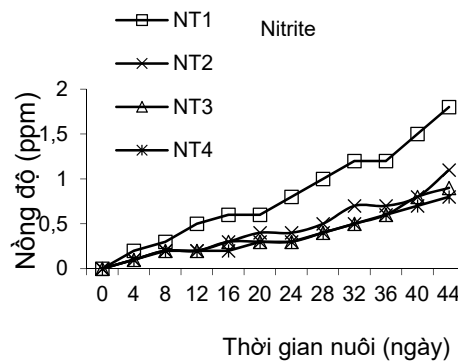
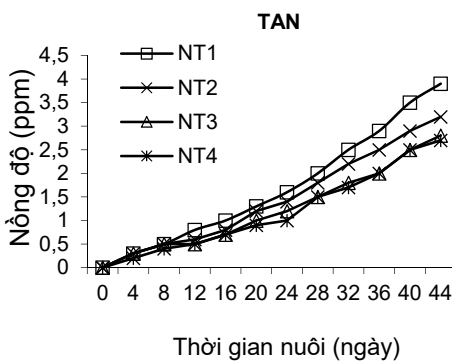
**3.2 Xác định tỉ lệ C/N bổ sung**

**3.2.1 Biến động các yếu tố môi trường trong thời gian thí nghiệm**

Trong thời gian thí nghiệm, nhiệt độ nước dao động trong khoảng 26-31°C, nhiệt độ biến động trong ngày thấp < 4°C. pH trong thời gian thí

nghiệm dao động trong khoảng 7,5-8,3 và dao động trong ngày không quá 0,5. Độ kiềm luôn ổn định 120-150 mg CaCO<sub>3</sub>/L. Như vậy, các yếu tố môi trường đều thích hợp cho sự phát triển của tôm nuôi (Claude E, Boyd, 2009).

**Tổng đạm Ammonia (TAN) Nitrite (NO<sub>2</sub><sup>-</sup>)**



**Hình 2: Biến động hàm lượng TAN và NO<sub>2</sub><sup>-</sup> thí nghiệm 2**

Qua Hình 2 cho thấy hàm lượng TAN và NO<sub>2</sub><sup>-</sup> trong thí nghiệm tỉ lệ nghịch với tỉ lệ C/N bổ sung vào hệ thống nuôi, tỉ lệ C/N càng cao thì nồng độ TAN và NO<sub>2</sub><sup>-</sup> càng thấp và ngược lại. Tuy nhiên, tỉ lệ C/N bổ sung giữa các nghiệm thức 2, 3 và 4 (tỉ lệ 10:1, 15:1 và 20:1) thì TAN và NO<sub>2</sub><sup>-</sup> khác biệt không có ý nghĩa.

**3.2.2 Tăng trưởng và tỉ lệ sống của tôm chân trắng**

Kết quả cho các nghiệm thức đều có chế độ cho

ăn và chăm sóc giống nhau, nhưng qua Bảng 5 cho thấy khi bổ sung carbohydrate (bột mì) có tỉ lệ C:N cao trong giới hạn thích hợp thì khối lượng tôm gia tăng. Ở nghiệm thức 2, 3 và 4 khối lượng và chiều dài trung bình của tôm cao hơn và khác biệt ý nghĩa so với nghiệm thức 1. Qua đó cho thấy, nguồn carbohydrate cần bổ sung vào bể nuôi từ 10 -20 (tỉ lệ C:N) đều thích hợp cho sự phát triển của tôm.

**Bảng 5: Sự tăng trưởng về chiều dài, khối lượng và tỉ lệ sống**

Nghiệm thức	Chiều dài (cm)	Khối lượng (g)	Tăng trưởng (g/ngày)	Tỉ lệ sống (%)
<b>NT1</b>	5,07 ± 0,87 <sup>a</sup>	2,290 ± 0,446 <sup>a</sup>	0,051 ± 0,013 <sup>a</sup>	88,2 ± 2,8 <sup>a</sup>
<b>NT2</b>	5,79 ± 0,472 <sup>b</sup>	2,741 ± 0,252 <sup>b</sup>	0,062 ± 0,014 <sup>b</sup>	92,1 ± 2,722 <sup>a</sup>
<b>NT3</b>	6,27 ± 0,362 <sup>b</sup>	2,828 ± 0,312 <sup>b</sup>	0,063 ± 0,013 <sup>b</sup>	92,07 ± 1,779 <sup>a</sup>
<b>NT4</b>	5,99 ± 0,266 <sup>b</sup>	2,793 ± 0,189 <sup>b</sup>	0,062 ± 0,016 <sup>b</sup>	92,4 ± 2,170 <sup>a</sup>

Các giá trị trong cùng một cột có chữ cái khác nhau thì khác biệt có ý nghĩa thống kê ( $p < 0,05$ )

Kết quả trung bình tỉ lệ sống của các nghiệm thức 2, 3 và 4 tương đương nhau và cao hơn so với nghiệm thức 1, tuy nhiên tỉ lệ sống của tôm nuôi khác biệt không có ý nghĩa không có ý nghĩa thống

kê ( $p > 0,05$ ). Theo Pohan Panjaitan (2011) khi bổ sung rỉ đường vào hệ thống nuôi tôm sú thâm canh không thay nước sau 2 tháng nuôi tác giả thấy rằng nên bổ sung mật rỉ đường và hệ thống nuôi với tỉ lệ

C:N nên được duy trì ở mức 15:1. Tuy nhiên trong thí nghiệm trên, tác giả chưa đưa ra tỉ lệ C:N tối ưu nhất vừa có lợi cho tôm nuôi, cho môi trường và hiệu quả về kinh tế của vụ nuôi.

Như vậy, xét về khía cạnh kinh tế, môi trường và hiệu quả của mô hình thì khi nuôi tôm thẻ chân trắng thâm canh sử dụng công nghệ biofloc thì tỉ lệ C/N nên được bổ sung ở tỉ lệ 10:1 từ nguồn bột mì.

### 3.3 Kết quả nuôi thực nghiệm tại ao nuôi

#### 3.3.1 Các yếu tố môi trường

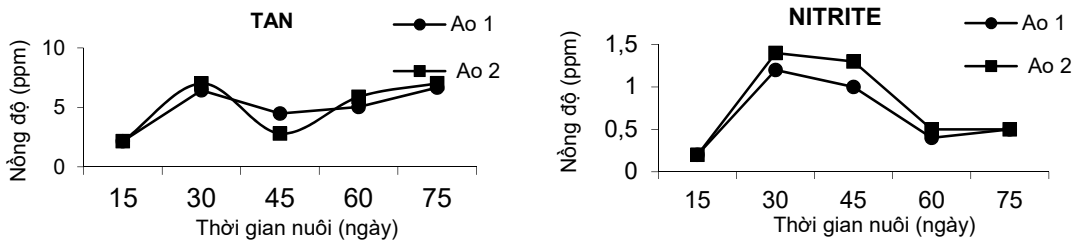
Theo Boy (1992) nước có độ pH dưới 4 hay trên 10 có thể gây chết tôm. Khoảng thích hợp cho tôm là 7-9. Nhiệt độ tốt nhất cho tăng trưởng của tôm dao động trong khoảng 25-30°C. Một vài loài có khả năng tăng trưởng ở nhiệt độ dưới 20°C, nhưng nhiệt độ trên 35°C có thể gây chết tôm. Ngoài ra, theo Chiu (1988) hàm lượng pH thích hợp 7,5-8,7, hàm lượng tối ưu 8-8,5 (Trích dẫn bởi Nguyễn Thanh Phương và Trần Ngọc Hải, 2009). Nhiệt độ trung bình trong thời gian nuôi dao động trong khoảng 25-29°C. Trong thời gian nuôi thực nghiệm nhiệt độ ao nuôi thấp và dao động lớn nên phần nào ảnh hưởng đến sức tăng trưởng của tôm

nuôi. pH dao động trong khoảng 7,7-8,7, biến động pH trong ngày thấp (không quá 0,5) thích hợp cho sự phát triển của tôm trong ao nuôi.

Chanratchakool và *ctv.* (1997) cho rằng trong ao nuôi tôm, độ kiềm tốt nhất là >80 mg CaCO<sub>3</sub>/l. Độ kiềm thích hợp cho tôm sú từ 80 - 140 mg/l và 120 -150 mg/l đối với tôm chân trắng (Trích dẫn bởi Nguyễn Thanh Phương và Trần Ngọc Hải, 2009), kết quả độ kiềm trong khoảng 120-150 mg CaCO<sub>3</sub>/L nằm trong khoảng thích hợp cho sự phát triển của tôm.

#### TAN và nitrite

Qua Hình 3 ta thấy nồng độ TAN lúc mới thả tôm giống khá cao (2,15 ppm), tăng nhanh ở giai đoạn đầu vụ nuôi nồng độ TAN do vi khuẩn dị dưỡng chưa phát triển mạnh, đến lần thu thứ 3 (30 ngày kể từ khi thả giống) nồng độ TAN giảm mạnh do sự phát triển của vi khuẩn tự dưỡng có trong ao nuôi đã đồng hóa các vật chất dinh dưỡng chuyển hóa lượng nitơ có trong môi trường nước thành cơ thể sống của chúng nên hàm lượng TAN giảm mạnh.



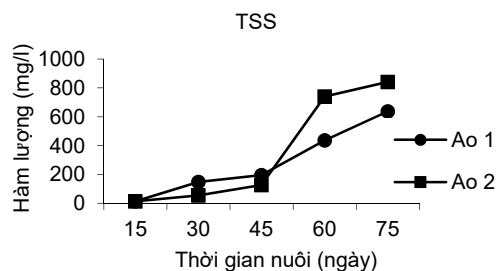
Hình 3: Biến động TAN và Nitrite trong nuôi thực nghiệm

Các lần thu sau, nồng độ TAN tăng nhanh do tôm lớn, lượng thức ăn cung cấp vào ao nuôi khá cao (hơn 100 kg thức ăn/ao/ngày) do đó mức độ chuyển hóa thức ăn của nhóm vi khuẩn dị dưỡng không đáp ứng được. Tuy nhiên, nồng độ TAN có trong ao nuôi vẫn nằm trong khoảng thích hợp cho sự phát triển của tôm chân trắng. Ở cuối chu kỳ nuôi nồng độ nitrite khá ổn định và duy trì ở mức thấp tới thu hoạch.

Theo Hopkins và *ctv.* (1995) chỉ có khoảng 23 % lượng đạm có trong thức ăn được chuyển hóa thành sinh khối của tôm trong ao nuôi, 40% hòa tan vào môi trường nước và 37% tích lũy ở nền đáy ao. Nếu tính lượng thức ăn cho ăn của ao 1 trong suốt vụ nuôi đã sử dụng là 3.600 kg với hàm lượng đạm là 35% thì lượng đạm tích lũy trong ao nuôi là 970 kg đạm khô, nếu hàm lượng này hòa tan hoàn toàn vào 4000 m<sup>3</sup> nước ao nuôi thì hàm lượng TAN

có trong ao sẽ là 240 ppm. Từ phân tích trên cho thấy được tầm quan trọng trong việc kích thích sự phát triển của dòng vi khuẩn dị dưỡng có trong ao nuôi.

#### Vật chất lơ lửng (TSS)



Hình 4: Biến động nồng độ TSS trong nuôi thực nghiệm

Trong nuôi tôm thâm canh hàm lượng các vật chất lơ lửng (TSS) thường biểu hiện cho sự phát triển của thực vật phù du. Tuy nhiên, nuôi tôm thâm canh theo qui trình Semi biofloc thì TSS biểu thị cho sự hình thành hạt biofloc trong môi trường ao nuôi do thực vật thủy sinh thường thấp. Hàm lượng TSS càng cao chứng tỏ khả năng tạo hạt biofloc càng lớn và vi sinh vật dị dưỡng phát triển càng mạnh.

Qua Hình 4 cho thấy hàm lượng TSS tăng cao ở cuối vụ nuôi đạt đến 842 mg/l ở ao 2 và 637 mg/l ở ao 1. Từ kết quả hàm lượng TSS, TAN và nitrite cho thấy có sự tương tác giữa TSS và TAN với nitrite trong môi trường ao nuôi. TSS tăng cao, mật số vi khuẩn có lợi tăng làm giảm (ổn định) TAN và nitrite do càng về cuối vụ nuôi lượng thức ăn sử dụng càng tăng cao. Tuy nhiên, ở cuối vụ nuôi hàm lượng TSS tăng khá cao có ảnh hưởng đến quá trình hô hấp của tôm nuôi do ao nuôi không được thiết kế hoàn chỉnh và không siphon đáy nên lượng vật chất lơ lửng tích lũy khá cao.

### 3.3.2 Kết quả thực hiện của mô hình và hiệu quả kinh tế

Kết quả của mô hình mang lại khá cao với tỉ lệ sống bình quân là 89,2% và khá ổn định (giữa hai ao không có khác biệt lớn về tỉ lệ sống), năng suất đạt được 14,3 tấn/ha/vụ, đây là năng suất lý tưởng cho nuôi tôm thâm canh. Theo báo cáo tình hình

nuôi tôm chân trắng thâm canh từ các tỉnh ĐBSCL thì năng suất tôm bình quân từ 5-11 tấn/ha/vụ. Như vậy, năng suất từ mô hình mang lại cao hơn so với bình quân nuôi tôm chân trắng thâm canh tại khu vực ĐBSCL. Hiệu quả sử dụng thức ăn trong mô hình khá cao (FCR= 1,012) đây được xem là hệ số thấp và an toàn, sử dụng hiệu quả thức ăn trong nuôi tôm. Theo Nguyễn Khắc Hoàng (2007) khả năng chuyển hóa thức ăn của tôm rất cao, trong điều kiện nuôi thâm canh, hệ số chuyển hóa thức ăn (FCR) dao động từ 1,1 – 1,3. Nguyên nhân FCR trong mô hình thấp là do tôm chân trắng có thể sử dụng những hạt biofloc được tạo ra trong ao nuôi làm hệ số tiêu tốn thức ăn giảm đáng kể.

Hiệu quả kinh tế từ mô hình khá cao 333 triệu đồng/5.000m<sup>2</sup>/vụ hay 666 triệu đồng/ha/vụ đây được xem là mô hình có thể nhân rộng trong tỉnh Cà Mau và trong khu vực ĐBSCL. Trong suốt thời gian nuôi áp dụng qui trình Semi biofloc không có sự trao đổi nước với môi trường bên ngoài (không thay nước nhưng vẫn đảm bảo được chất lượng nước trong ao nuôi) nên hạn chế được ô nhiễm cho môi trường, các vật chất lắng tụ trong ao có thể được cải tạo theo phương pháp cải tạo khô, bùn đáy được dễ dàng đưa ra khỏi ao nuôi vào khu chứa chất thải nên không ảnh hưởng đến môi trường.

**Bảng 6: Kết quả thực hiện của mô hình**

Chỉ tiêu	Ao 1	Ao 2	Tổng	Trung bình
Số tôm thả nuôi (con)	400.000	400.000	800.000	
Diện tích ao nuôi (m <sup>2</sup> )	2.500	2.500	5.000	
Mật độ thả (con/m <sup>2</sup> )	160	160		160
Thời gian nuôi (ngày)	76	76		76
Trọng lượng khi thu hoạch (kg)	3.584	3.570	7.154	
Số lượng tôm thu hoạch (con)	357.832	355.665	713.497	
Năng suất bình quân (tấn/ha/vụ)	14,336	14,280		14,308
Kích cỡ tôm thu hoạch (con/kg)	99,8	99,6		99,7
Tỉ lệ sống (%)	89,46	88,92		89,2
Lượng thức ăn sử dụng (kg)			7.240	
Hệ số tiêu tốn thức ăn (FCR)			1,012	
Tổng chi phí (triệu đồng)			321	
Tổng thu (triệu đồng)			654	
Lợi nhuận (triệu đồng)			333	
Tỉ suất lợi nhuận			1,037	

## 4 KẾT LUẬN VÀ ĐỀ XUẤT

### 4.1 Kết luận

Kết quả thí nghiệm cho thấy bổ sung nguồn bột mì vào ao nuôi duy trì tỉ lệ C/N trong ao nuôi là 10/1 là phù hợp với các thông số chất lượng SemiBiofloc trong nuôi thâm canh tôm chân trắng

cho hiệu quả cao về chất lượng nước, tăng trưởng và tỉ lệ sống của tôm. Năng suất thu được từ mô hình là 14,308 tấn/ha/vụ, với tỉ lệ sống bình quân là 89,2%; hệ số tiêu tốn thức ăn (FCR) là 1,012 và lợi nhuận thu được là 666 triệu đồng/ha/vụ. Đây được xem là mô hình có thể nhân rộng ra toàn tỉnh Cà Mau và cả khu vực ĐBSCL.

## 4.2 Đề xuất

Ao nuôi tôm chân trắng thâm canh nên được thiết kế hoàn chỉnh nhất là khu vực gom chất thải trong ao và chất thải này nên được loại bỏ thường xuyên thông qua siphon đáy ao 5-7 ngày/lần nhằm kiểm soát tốt chất lượng nước ao nuôi nhất là vật chất lơ lửng (TSS). Hệ thống quạt nước nên được thiết kế đầy đủ nhằm cung cấp đủ oxy cho tôm phát triển nhất là giai đoạn cuối của chu kỳ nuôi.

### TÀI LIỆU THAM KHẢO

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

Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn, 2013. Kết quả sản xuất tôm nước lợ năm 2013.

Cholticha Playchoom, Wiboonluk Pungrasmi and Sorawit Powtongsook, 2010. Effect of carbon sources and carbon/nitrogen ratio on nitrate removal in aquaculture denitrification tank. *International conference on biology, environment and chemistry IPCBEE vol. 1*. 211pp.

Claude E, Boyd, 2009. Carbon: Nitrogen ratio management. *Global aquaculture advocate*, September/October, 2009.

Hopkins, J.S., DeVoe, M.R., Holland, A.F, 1995. Environmental impacts of shrimp farming with special reference to the situation in the continental United State. *Estuaries* 18, 25-42pp.

Nguyễn Khắc Hùng, 2007. Sổ tay kỹ thuật nuôi trồng hải sản, Nhà xuất bản KHKT Hà Nội, 241 trang.

Nguyễn Thanh Phương, Trần Ngọc Hải, 2009. Giáo trình kỹ thuật sản xuất giống và nuôi giáp xác. NXB Trường Đại học Cần Thơ. 149 trang.

Pohan Panjaitan, 2011. Carbon: nitrogen ratio as control element in shrimp culture. ISSN 0853-0203.

Pohan Panjaitan, 2011. Effect of C:N ratio levels on water quality and shrimp production parameters in *Penaeus monodon* shrimp culture with limited water exchange using molasses as a carbon source. ISSN 0853-7291. *Ilumu kelautan maret 2011 vol. 16 (1)1*.