

## ĐÁNH GIÁ YẾU TỐ KỸ THUẬT VÀ HIỆU QUẢ TÀI CHÍNH TRONG NUÔI TÔM THẺ CHÂN TRẮNG THEO QUY TRÌNH BIOFLOC TẠI THẠNH PHÚ, TỈNH BẾN TRE

Tạ Văn Phương<sup>1\*</sup>, Nguyễn Văn Hòa<sup>2</sup>, Phạm Công Kinh<sup>3</sup> và Nguyễn Văn Bá<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Khoa Sinh học ứng dụng, Trường Đại học Tây Đô  
(Email: tvphuong73@gmail.com)

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

<sup>3</sup>Trung tâm Khuyến nông - Khuyến ngư Bến Tre

Ngày nhận: 27/02/2018

Ngày phản biện: 15/3/2018

Ngày duyệt đăng: 25/3/2018

### TÓM TẮT

Nghiên cứu được thực hiện nhằm so sánh một số yếu tố kỹ thuật và hiệu quả tài chính của mô hình nuôi tôm thẻ theo quy trình biofloc và nuôi theo quy trình truyền thống. Đề tài được thực hiện tại xã An Nhơn, huyện Thạnh Phú tỉnh Bến Tre, trên 6 ao nuôi với diện tích 0,3 ha/ao, trong đó ba ao nuôi theo quy trình biofloc và ba ao nuôi theo mô hình truyền thống (đối chứng, trong cùng một trang trại, và khảo sát 15 nông hộ nuôi tôm thẻ xung quanh). Kết quả nuôi tôm thẻ chân trắng theo quy trình biofloc cho thấy vật chất lơ lửng, mật độ tổng vi khuẩn, động vật phù du trong nghiệm thức biofloc cao hơn và đồng thời hàm lượng ammonia và mật độ thực vật phù du thấp hơn so với nghiệm thức đối chứng ( $p < 0,05$ ). Khả năng chuyển hóa thức ăn của tôm thẻ nuôi theo quy trình biofloc là tốt nhất so với nghiệm thức đối chứng và số liệu khảo sát. Tỷ lệ sống của tôm nuôi giữa nghiệm thức biofloc tăng gần 30% so với tôm nuôi theo quy trình truyền thống ( $p < 0,05$ ). Ở nghiệm thức biofloc chi phí tăng thêm từ bột gạo khoảng 5% nhưng lợi nhuận tăng thêm gấp đôi so với nghiệm thức đối chứng và số liệu khảo sát. Năng suất của nghiệm thức biofloc tăng hơn 63%, giảm giá thành sản xuất đến 16,8% so với nghiệm thức đối chứng và 38,8% so với số liệu khảo sát. Qua kết quả thực nghiệm cho thấy nuôi tôm theo quy trình biofloc có bổ sung carbohydrate giúp gia tăng lượng biofloc, kích thích vi khuẩn dị dưỡng phát triển, hạn chế vi khuẩn *Vibrio* gây bệnh, cải thiện chất lượng nước từ đó giúp tôm nuôi sinh trưởng phát triển tốt hơn so với quy trình nuôi tôm truyền thống, góp phần nâng cao năng suất cũng như lợi nhuận trong nuôi tôm thẻ chân trắng tại huyện Thạnh Phú, tỉnh Bến Tre.

**Từ khóa:** Bột gạo, công nghệ biofloc, tôm thẻ chân trắng, thâm canh.

Trích dẫn: Tạ Văn Phương, Nguyễn Văn Hòa, Phạm Công Kinh và Nguyễn Văn Bá, 2018. Đánh giá yếu tố kỹ thuật và hiệu quả tài chính trong nuôi tôm thẻ chân trắng theo quy trình Biofloc tại Thạnh Phú – tỉnh Bến Tre. Tạp chí Nghiên cứu khoa học và Phát triển kinh tế, Trường Đại học Tây Đô. 03: 86-99.

\*TS. Tạ Văn Phương, Giảng viên Khoa Sinh học ứng dụng, Trường Đại học Tây Đô

## 1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Tổng sản lượng tôm nuôi của Việt Nam, năm 2014 tăng so với năm 2013 từ 560.499 tấn lên 569.000 tấn, sản lượng tôm tăng chủ yếu từ sản lượng tôm thẻ chân trắng từ 267.615 tấn lên 328.000 tấn, trong khi đó tôm sú lại giảm từ 292.884 tấn xuống 241.000 tấn, tỷ lệ tôm thẻ chân trắng chiếm 47,7% năm 2013 tăng lên 57,6% năm 2014 (Tổng cục Thủy sản, 2014). Nhìn chung sản lượng tôm thẻ chân trắng nuôi có xu hướng tăng, tuy nhiên dịch bệnh và môi trường ô nhiễm đã gây không ít khó khăn cho nghề nuôi tôm theo quy trình nuôi truyền thống.

Nghiên cứu thực nghiệm của Schneider *et al.*, (2005) cho thấy khi tỉ lệ C/N dưới 10 thì hàm lượng đạm được tích lũy thường ở dạng gây độc (Ammonia, Nitrite), nhưng khi tăng tỉ lệ carbohydrate thì môi trường ao nuôi được cải thiện nên có khả năng tiết kiệm thức ăn và nuôi với mật độ cao, giúp gia tăng năng suất, tăng lợi nhuận cho người nuôi. Trong hệ thống nuôi thì sự phát triển của tảo và vi khuẩn trong ao thường có khuynh hướng kết hợp lại ở dạng những hạt xộp và có khả năng lơ lửng trong nước những hạt này được gọi là hạt biofloc. Hạt biofloc trong ao được xem là hệ thống điều hòa sinh học, chứa nhiều vi khuẩn dị dưỡng và cả tự dưỡng nên có thể hấp thu chuyển hóa các chất đạm vô cơ gây độc để tổng hợp thành protein cho cơ thể nên chất lượng nước được cải thiện (Avnimelech, 1999).

Nuôi tôm có bổ sung thêm carbohydrate để tạo ra các hạt lơ lửng (biofloc) còn được gọi là công nghệ

biofloc (BFT). Nền tảng xây dựng quy trình biofloc do Yoram Avnimelech người Israel ứng dụng từ những năm 1999 và được phát triển thành công ở các nông trại Indonesia, Malaysia từ năm 2004 (Taw *et al.*, 2011) và ở Úc năm 2007 (Smith *et al.*, 2007). Việc thành công của quy trình mang lại nhiều hứa hẹn cho ngành công nghiệp nuôi tôm cho năng suất cao (Taw *et al.*, 2011). Việc ứng dụng quy trình biofloc trong nuôi tôm được ứng dụng ở một vài nơi trên thế giới, nhưng còn rất hạn chế ở Việt Nam, nên nghiên cứu và ứng dụng quy trình biofloc trong nuôi tôm thẻ chân trắng thâm canh là rất cần thiết. Qua đó giúp nâng cao năng suất và tăng lợi nhuận cho người nuôi tôm thẻ chân trắng ở Thạnh Phú – Bến Tre nói riêng và Đồng Sông Cửu Long nói chung.

## 2. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

### 2.1. Thời gian và địa điểm

Nghiên cứu được thực hiện từ tháng 5/2014-2/2015, tại xã An Nhơn, huyện Thạnh Phú tỉnh Bến Tre. Các ao nuôi thực nghiệm tại trang trại nuôi tôm Kinh-Thanh và 15 nông hộ được khảo sát xung quanh khu vực thực nghiệm với cùng thời gian thả nuôi (tôm thẻ).

### 2.2. Phương pháp nghiên cứu

Thí nghiệm được bố trí ngẫu nhiên trên 6 ao nuôi với diện tích 0,3 ha/ao, trong đó ba ao nuôi theo quy trình biofloc và ba ao nuôi theo truyền thống, độ mặn nước ban đầu là 20‰ của cùng trang trại, cùng nguồn giống, cùng nguồn nước cấp, cùng phương pháp cải tạo, gây màu, chế độ chăm sóc và quản lý như nhau.

Bảng 1. Các thông số bố trí thí nghiệm và khảo sát trong nuôi tôm thẻ Chân trắng thâm canh

	<b>Biofloc</b>	<b>Đối chứng</b>	<b>Khảo sát</b>
Tỷ lệ C:N	15:1	7,8:1	7,8:1
Mật độ (con/m <sup>2</sup> )	100	100	85,9±16,7
Diện tích (ha)	0,30	0,30	0,29±0,047
Công suất quạt nước (HP)	25,0	25,0	28,0±6,68
Cỡ giống	PL12	PL12	PL10-PL13
Bột gạo (*)/Thức ăn (%)	19,1	-	-

(\*) Tỷ lệ Carbon và Nitrogen có trong bột gạo lần lượt là 73,4% và là 0,26% (Tạ Văn Phương, Nguyễn Văn Bá và Nguyễn Văn Hòa, 2014).

(Nguồn: carbohydrate được bổ sung là bột gạo, bột gạo được gia nhiệt ở 40°C, đem ủ kín trong 48 giờ và được điều chỉnh pH=7,0; với nhịp bổ sung 3 ngày/lần (Tạ Văn Phương và ctv., 2014) bột gạo được bổ sung theo thức ăn với tỷ lệ C:N=15:1 theo cách tính của Avnimelech, 1999.)

**Phương pháp thu và phân tích mẫu**

Mẫu nước được thu vào buổi sáng với nhịp thu mẫu 10 ngày/lần, chỉ tiêu Nhiệt độ và pH được đo ngày 2 lần vào 6-7 giờ sáng và 14-15 giờ chiều. Mẫu thủy hóa được thu vào chai nhựa 2 lít và được giữ lạnh ở 4°C, mẫu thực vật phiêu sinh được thu vào lúc 8 giờ sáng bằng ca nhựa vào nhựa 20 lít với nhiều điểm trong ao ở 5 vị trí (4 góc ao và giữa ao), sau đó trộn đều cho vào can nhựa 1 lít và được cố định bằng formol 2-4% (thu lắng); mẫu động vật nổi được thu lọc, thu 50 lít nước qua lưới có mắt lưới

60µm ở nhiều vị trí trong ao (tương tự thực vật); riêng mẫu vi sinh được thu vào ống nghiệm thủy tinh với thể tích 20ml đã được tiệt trùng; lượng biofloc (FVI) được thu vào 8 giờ sáng và được để lắng trong 20 phút.

Tôm nuôi được thu để cân đo trọng lượng từ ngày 20 trở đi. Để ước lượng sản lượng tôm trong ao nuôi thông qua việc chài và đặt thêm vào mỗi ao nuôi 4 sàng ăn vào chiều mát (17 giờ) nhằm điều chỉnh thức ăn cho phù hợp với nhịp 3 ngày/lần.

Bảng 2. Phương pháp phân tích mẫu trong nuôi tôm thẻ Chân trắng thâm canh

STT	Chỉ tiêu	Phương pháp phân tích mẫu
<b>1. Yếu tố thủy lý</b>		
1.1	pH	Bút đo pH HANA
1.2	Nhiệt độ	Nhiệt kế
<b>2. Yếu tố thủy hóa</b>		
2.1	Độ kiềm	Chuẩn độ acid
2.2	Tiêu hao oxy hóa học (COD)	Oxy hóa bằng $KMnO_4$
2.3	Ammonia tổng (TAN)	Indophenol Blue
2.4	Nitrite ( $NO_2^-$ )	Diazonium
2.5	Hydro sunfua ( $H_2S$ )	Iodine
2.6	Tổng vật chất lơ lửng (TSS)	Lọc, sấy $105^\circ C$
<b>3. Yếu tố thủy sinh và hạt biofloc</b>		
3.1	Định lượng Phytoplankton	Buồng đếm Sedgewick-Rafter (**)
3.2	Định lượng Zooplankton	Buồng đếm Sedgewick-Rafter (**)
3.3	Tổng vi khuẩn	Môi trường $NA^+$
3.4	Vi khuẩn <i>Vibrio</i>	Môi trường TCBS
3.5	Lượng biofloc (FVI)	Floc volume Imhoff (lắng 20 phút)
3.6	Chiều rộng hạt biofloc (R)	Trắc vi thị kính
3.7	Chiều dài hạt biofloc (D)	Trắc vi thị kính
<b>4. Phân tích yếu tố kỹ thuật và tài chánh</b>		
4.1	Yếu tố kỹ thuật	Phân tích yếu tố kỹ thuật trên ao nuôi thực nghiệm và ao nuôi được khảo sát
4.2	Yếu tố tài chánh	Phân tích yếu tố kinh tế trên ao nuôi thực nghiệm và ao nuôi được khảo sát

(\*\*): Theo Vũ Ngọc Út và Dương Thị Hoàng Oanh (2013).

**Phương pháp khảo sát nông hộ**

Khảo sát nông hộ theo phiếu phỏng vấn soạn sẵn về phương thức sản xuất tôm thẻ Chân trắng như diện tích, chiều sâu mực nước, phương pháp cải tạo, mật độ thả, kích cỡ giống, cách chăm sóc quản lý, trang thiết bị và hạch toán hiệu quả kinh tế. Các nông hộ được khảo sát là những hộ xung quanh khu vực nuôi thực nghiệm, có cùng thời điểm thả giống nhằm so sánh một số yếu tố kỹ thuật và hiệu quả kinh tế so với mô hình thực nghiệm biofloc.

**2.3. Phương pháp nghiên cứu xử lý số liệu**

Sau khi kết thúc thí nghiệm, số liệu được tính toán các giá trị trung bình, độ lệch chuẩn bằng phần mềm Microsoft

Excel và được xử lý thống kê ANOVA bằng phần mềm SPSS 16.0 với phép thử DUNCAN để tìm ra sự khác biệt.

**3. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN**

**3.1. Yếu tố thủy lý**

Nhiệt độ trong thí nghiệm dao động từ 28-32°C, nhiệt độ ít có sự chênh lệch giữa các nghiệm thức ( $p > 0,05$ ). Nhiệt độ trung bình buổi sáng của nghiệm thức biofloc và đối chứng lần lượt là  $29,9 \pm 0,06^\circ\text{C}$ ;  $29,9 \pm 0,05^\circ\text{C}$  và buổi chiều là  $32,0 \pm 0,07^\circ\text{C}$  và  $31,9 \pm 0,06^\circ\text{C}$ . pH trong thí nghiệm dao động từ 7,2-8,5, pH ít có sự chênh lệch giữa các nghiệm thức ( $p > 0,05$ ). pH trung bình buổi sáng của nghiệm thức biofloc và đối chứng lần lượt là  $7,36 \pm 0,07$ ;  $7,38 \pm 0,08$  và buổi chiều là  $7,78 \pm 0,11$  và  $7,79 \pm 0,09$ .

Bảng 3. Biến động các yếu tố thủy lý sáng và chiều giữa các nghiệm thức

Thủy lý	Sáng		Chiều	
	Biofloc	Đối chứng	Biofloc	Đối chứng
Nhiệt độ (°C)	$29,9 \pm 0,06$	$29,9 \pm 0,05$	$32,0 \pm 0,07$	$31,9 \pm 0,06$
pH	$7,36 \pm 0,07$	$7,38 \pm 0,08$	$7,78 \pm 0,11$	$7,79 \pm 0,09$

Kết quả từ Bảng 3 cho thấy nhiệt độ trong suốt quá trình thí nghiệm ít biến động và nằm trong khoảng thích hợp cho sự sinh trưởng và phát triển của tôm thẻ chân trắng (Trần Viết Mỹ, 2009). Theo Phạm Xuân Thủy và *ctv.*, (2010) tôm thẻ chân trắng phát triển ở nhiệt độ từ 18 – 37°C, thích hợp nhất 25 – 32°C, khoảng nhiệt độ 28 – 30°C là khoảng tối ưu cho sự phát triển của biofloc và vi khuẩn dị dưỡng (Hargreaves, 2013).

Theo Trần Viết Mỹ (2009) thì khoảng pH thích hợp trong nuôi tôm thẻ chân trắng từ 7,5-8,5 và theo Wasielesky *et*

*al.*, (2006) thì pH từ 7,3 – 7,9. Theo kết quả nghiên cứu của Dan Willett & Catriona Morrison (2006) thấy rằng khi bổ sung carbohydrate sẽ gia tăng mật số vi khuẩn dị dưỡng và hạn chế sự phát triển của tảo trong ao, cân bằng quá trình quang hợp và dị dưỡng giúp pH ổn định. Nhìn chung, nhiệt độ và pH ở các nghiệm thức là tương đối ổn định, phù hợp cho tôm thẻ chân trắng sinh trưởng và phát triển.

**3.2. Yếu tố thủy hóa**

Qua kết quả Bảng 4 cho thấy tổng vật chất lơ lửng trong mô hình biofloc dao

động từ 151-197 mg/L cao hơn so với nghiệm thức đối chứng 104-142 mg/L ( $p < 0,05$ ). Hàm lượng tổng ammonia (TAN) ở nghiệm thức biofloc dao động từ 2,6-3,2 mg/L thấp hơn so với nghiệm thức đối chứng dao động từ 3,4-4,1 mg/L ( $p < 0,05$ ). Đối với nồng độ Nitrite,

COD thì ở cả 2 nghiệm thức đều ở mức thấp và khác biệt không có ý nghĩa giữa 2 nghiệm thức ( $p > 0,05$ ). Lượng biofloc (FVI) trong mô hình có bổ sung carbohydrate (bột gạo) cao hơn 3,5 lần so với nghiệm thức đối chứng ( $p < 0,05$ ).

Bảng 4. Biến động các yếu tố thủy hóa giữa các nghiệm thức

Thủy hóa	Đơn vị tính	Biofloc	Đối chứng
Độ Kiềm	mgCaCO <sub>3</sub> /L	102±8,56 <sup>a</sup>	100±18,1 <sup>a</sup>
TSS	mg/L	166±26,3 <sup>b</sup>	127±16,4 <sup>a</sup>
TAN	mg/L	2,87±0,28 <sup>a</sup>	3,75±0,39 <sup>b</sup>
NO <sub>2</sub> <sup>-</sup>	mg/L	0,93±0,20 <sup>a</sup>	0,50±0,28 <sup>a</sup>
COD	mg/L	13,1±1,73 <sup>a</sup>	12,6±2,10 <sup>a</sup>
FVI	ml/L	2,42±0,38 <sup>b</sup>	0,69±0,29 <sup>a</sup>

Giá trị trên cùng một hàng có chữ cái khác nhau tương ứng khác biệt có ý nghĩa ( $p < 0,05$ )

Theo nghiên cứu của Avnimelech (2006) và Kuhn *et al.*, (2008) thì khi bổ sung thêm lượng carbohydrate sẽ làm gia tăng tốc độ hình thành hạt biofloc đồng thời kích thích vi khuẩn gia tăng mật độ. Độ kiềm trong nước ao nuôi theo biofloc phản ánh sự phát triển của hệ vi khuẩn dị dưỡng trong nước (Ebeling, 2006). 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. Theo kết quả thí nghiệm của Azim (2008) thì 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.

Theo Boyd, (2003) thì hàm lượng TAN thích hợp cho ao nuôi thủy sản là khoảng 2 mg/L, tuy nhiên còn tùy thuộc vào nhiệt độ, pH và hàm lượng nitrite trong ao. Trong thí nghiệm này cho thấy pH khá thấp nên hàm lượng ammonia dạng NH<sub>3</sub> chỉ chiếm khoảng khoảng 0,1-0,2 mg/L nên ít có khả năng gây độc cho tôm nuôi (Chen & Chin, 1998). Theo Boyd (1998) thì hàm lượng nitrite cho phép trong ao nuôi thủy sản là không vượt quá 10 mg/L tốt nhất là nhỏ hơn 2,0 mg/L và theo Chen & Chin (1998) thì nồng độ an toàn đối với tôm giống là 4,5 mg/L, theo nhận định của Gross (2004) thì mặn cao sẽ làm giảm tính gây độc nitrite đối với tôm nuôi. Theo Trương Quốc Phú và *ctv.*, (2006) hàm lượng COD thích hợp cho ao nuôi thủy sản nằm trong khoảng 15-30 mg/L và theo Smith *et al.*, (2002); Boyd (1998) thì hàm lượng COD trong ao nuôi tôm nên không chế dưới 20 mg/L.

Nhìn chung các yếu tố thủy hóa dao động trong khoảng thích hợp cho tôm tăng trưởng và phát triển, chỉ tiêu TAN khá cao nhưng trong điều kiện pH thấp nên đã hạn chế khả năng gây độc. Qua kết quả thí nghiệm cho thấy ở nghiệm thức bổ sung bột gạo đã làm gia tăng lượng biofloc trong ao cao hơn so với ao đối chứng, chính điều này có thể đã làm hàm lượng TAN giảm thấp hơn ao đối chứng có ý nghĩa thống kê ( $p < 0,05$ ).

### 3.3. Yếu tố thủy sinh và kích thước hạt biofloc

Từ Bảng 5 cho thấy mật độ tổng vi khuẩn trong nghiệm thức biofloc dao động từ  $3,14 \cdot 10^5 - 3,84 \cdot 10^5$  CFU/mL cao hơn nghiệm thức đối chứng  $2,58 \cdot 10^5 - 3,02 \cdot 10^5$  CFU/mL ( $p < 0,05$ ). Mật độ vi khuẩn *Vibrio* trong nước khá thấp không vượt  $10^3$  CFU/mL và khác biệt không có ý nghĩa giữa các nghiệm thức ( $p > 0,05$ ). Mật độ Phytoplankton ở nghiệm thức đối chứng cao hơn có ý nghĩa so với nghiệm thức biofloc ( $p < 0,05$ ) lần lượt dao động từ  $9,8 \cdot 10^3 - 10,3 \cdot 10^3$  tb/mL và  $7,2 \cdot 10^3 - 8,8 \cdot 10^3$  tb/mL. Ngược lại mật độ Zooplankton trong nghiệm thức biofloc lại cao hơn so với nghiệm thức đối chứng ( $p < 0,05$ ) lần lượt dao động từ 351-1.200 ct/mL so với 181-233 ct/mL. Kích cỡ hạt biofloc ở nghiệm thức biofloc lớn hơn so với nghiệm thức đối chứng, khác biệt không có ý nghĩa ( $p > 0,05$ ) lần lượt là  $0,40 \cdot 0,61$  mm so với  $0,38 \cdot 0,57$  mm. Lượng nước trong hạt biofloc ở nghiệm thức biofloc lớn hơn so với nghiệm thức đối chứng ( $p < 0,05$ ) lần lượt là 70,6% so với 65,2%.

Trong ao nuôi theo biofloc mật độ tổng vi khuẩn có thể đạt  $10^6 - 10^9$  CFU/mL (Avnimelech, 2006). Mật độ tổng vi khuẩn cao, đồng nghĩa hoạt động của vi khuẩn dị dưỡng trong biofloc tăng lên cùng với bổ sung nguồn carbon và cung cấp đủ dưỡng khí cho quá trình sinh tổng hợp của vi khuẩn, tuy nhiên theo Alberto *et al.*, (2013) thì mật độ tổng vi khuẩn trong nước ao nuôi vượt  $10^7$  CFU/ml sẽ có thể gây hại cho tôm nuôi và môi trường nuôi trở nên nhiễm bẩn. Từ kết quả thí nghiệm cho thấy mật độ tổng vi khuẩn còn thấp so với nghiên cứu của Avnimelech, (2006) và theo Nguyễn Văn Hòa và *ctv.*, (2014) mật độ tổng vi khuẩn trong nước luôn thấp hơn so với tổng vi khuẩn trong hạt biofloc, nhưng thường không vượt quá 10 lần, nên có thể nhận định rằng môi trường ao nuôi chưa đến mức nhiễm bẩn. Trong số các loài vi khuẩn, *Vibrio* là một trong những nhóm vi sinh vật gây thiệt hại nghiêm trọng trong nuôi tôm nước lợ mặn. Theo Crab (2010) cho thấy mật độ vi khuẩn *Vibrio* trong nghiệm thức nuôi theo quy trình biofloc luôn thấp hơn so với nghiệm thức đối chứng. Theo kết quả nghiên cứu của Moriaty (1997) cho rằng mật độ *Vibrio* thực sự gây hại khi vượt quá  $10^3$  CFU/ml. Theo Lightner (1993) nhận định rằng *Vibrio* có thể phân tích và định danh trên môi trường thạch Thiosulfate Citrate Bile Salts (TCBS) và có thể chia thành hai nhóm, nhóm lên men đường sucrose sẽ sinh ra các khuẩn lạc màu vàng gồm các chủng *Vibrio cholerae* và *Vibrio alginolyticus*, ngược lại *Vibrio parahaemolyticus* và *Vibrio vulnificus* luôn sinh ra khuẩn lạc

màu xanh do không lên men sucrose. Theo Bùi Quang Tề (2009) vi khuẩn *Vibrio parahaemolyticus* bao gồm các chủng có độc tố cao và có khả năng gây bệnh trên tôm thẻ chân trắng.

Bảng 5. Biến động các yếu tố thủy sinh và kích cỡ hạt biofloc giữa các nghiệm thức

Thủy sinh	Đơn vị tính	Biofloc	Đối chứng
Tổng vi khuẩn	CFU/mL	(3,4±0,41)*10 <sup>5b</sup>	(2,81±0,22)*10 <sup>5a</sup>
Vi khuẩn <i>Vibrio</i>	CFU/mL	(8,8±8,2)*10 <sup>2a</sup>	(9,9±3,4)*10 <sup>2a</sup>
Mật độ Phytoplankton	tb/mL	(7,78±0,89)*10 <sup>3a</sup>	(10,0±1,44)*10 <sup>3b</sup>
Mật độ Zooplankton	ct/mL	(9,63±5,35)*10 <sup>2b</sup>	(1,86±0,35)*10 <sup>2a</sup>
Chiều rộng hạt biofloc	mm	0,40±0,07 <sup>a</sup>	0,38±0,01 <sup>a</sup>
Chiều dài hạt biofloc	mm	0,61±0,12 <sup>a</sup>	0,57±0,01 <sup>a</sup>
Lượng nước trong biofloc	%	70,6 ±1,23 <sup>b</sup>	65,2±1,86 <sup>a</sup>

Giá trị trên cùng một hàng có chữ cái khác nhau tương ứng khác biệt có ý nghĩa ( $p < 0,05$ )

Theo nghiên cứu của Avnimelech (2006) và Kuhn *et al.*, (2008) đều cho rằng khi bổ sung thêm lượng carbohydrate sẽ làm gia tăng tốc độ hình thành hạt biofloc đồng thời kích thích vi khuẩn dị dưỡng phát triển. Theo nghiên cứu của Avnimelech (2006) cho thấy mật độ vi khuẩn *Vibrio* trong nước giảm khi bổ sung carbohydrate vào ao nuôi bởi hệ vi khuẩn dị dưỡng trong ao tăng nhanh mật độ, nên sinh ra polymer sinh học của vi khuẩn sẽ giúp khả năng kết dính với nhau và cả các thành phần khác tạo thành hạt biofloc, càng về cuối vụ hạt biofloc càng nhiều và kích thước càng lớn, điều này minh chứng rằng vi khuẩn tập trung nhiều trong hạt biofloc. Điều này phù hợp với nhận định của Avnimelech (2012) cho rằng vì hạt biofloc có cấu trúc mở, với độ rỗng cao nên dễ dàng lơ lửng trong nước và trong điều kiện hiếu khí sẽ giúp vi khuẩn hiếu khí có lợi phát triển mạnh đồng thời ức chế sự phát triển của vi khuẩn yếm khí.

Qua kết quả Bảng 5 cho thấy khi mới bắt đầu hình thành hạt biofloc có kích

thước rất nhỏ sau đó tăng dần về cuối vụ, kích cỡ hạt biofloc ở cuối vụ lớn nhất (0,73\*1,24 mm) ở nghiệm thức biofloc và nhỏ nhất (0,36\*0,56 mm) ở nghiệm thức đối chứng, tuy nhiên giữa các nghiệm thức khác biệt không có ý nghĩa thống kê ( $p > 0,05$ ) kết quả này phù hợp với nhận định của Avnimelech (2006) kích thước hạt biofloc trong ao nuôi tôm theo quy trình biofloc là từ 0,1-2,0 mm và Tạ Văn Phương và *ctv.*, (2014) nghiên cứu nuôi tôm trong bể với hạt biofloc lớn nhất 0,42\*0,84 mm và kích cỡ nhỏ nhất 0,32\*0,64mm. Bên cạnh đó hàm lượng nước trong hạt biofloc sau lọc qua giấy lọc 100µm và được làm khô ở nhiệt độ 30°C (1 giờ) sau đó đem sấy ở 105°C (1 giờ) cho thấy lượng nước hạt biofloc ở nghiệm thức biofloc là 70,6% cao hơn so với nghiệm thức đối chứng 65,2% ( $p < 0,05$ ).

Tóm lại, nuôi tôm thẻ chân trắng theo quy trình biofloc làm tăng hàm lượng TSS, gia tăng mật độ tổng vi khuẩn, tăng mật độ Zooplankton trong ao nuôi góp phần làm giảm hàm lượng TAN và mật



độ Phytolankton khác biệt có ý nghĩa thống kê ( $p < 0,05$ ) so với nuôi tôm theo quy trình truyền thống. Nhờ đó môi trường ao nuôi ổn định và duy trì chất lượng nước tốt hơn, đồng giúp tôm tăng trưởng phát triển tốt hơn và thời gian nuôi kéo dài hơn, giúp nâng cao năng suất so với quy trình nuôi truyền thống.

### 3.4. Phân tích yếu tố kỹ thuật và kinh tế

#### 3.4.1. Phân tích yếu tố kỹ thuật

Ao nuôi tôm thẻ chân trắng ở khu vực được khảo sát có diện tích thí nghiệm trung bình  $0,29 \pm 0,02$  ha/ao và mật độ nuôi khoảng 100 con/m<sup>2</sup> với độ sâu ao nuôi từ 1,3-1,6m, kích cỡ thả giống từ PL<sub>10</sub>-PL<sub>13</sub> và thời gian của vụ nuôi phụ

thuộc vào tình trạng sức khỏe tôm cũng tình trạng ao nuôi. Kết quả từ Bảng 6 cho thấy diện tích, độ sâu, mật độ nuôi, kích cỡ giống, thời gian nuôi và kích cỡ thu hoạch không có sự khác biệt ( $p > 0,05$ ) giữa 2 nghiệm thức và các hộ nuôi xung quanh. Ngược lại, tỷ lệ sống của tôm nuôi giữa nghiệm thức biofloc (72,0%) và số liệu khảo sát (72,9%) cao hơn nghiệm thức đối chứng (55,7%) có ý nghĩa thống kê ( $p < 0,05$ ). Qua số liệu khảo sát cho thấy tỷ lệ sống tôm nuôi cao hơn so với nghiệm thức đối chứng, tuy nhiên có thể do thời gian ngắn hơn nên kích cỡ tôm nhỏ hơn dẫn đến năng suất tôm nuôi không khác biệt có ý nghĩa ( $p > 0,05$ ).

Bảng 6. Các thông số kỹ thuật giữa ao nuôi thực nghiệm và ao nuôi được khảo sát

Thông số ao nuôi	Mô hình		
	Biofloc	Đối chứng	Khảo sát
Diện tích ao nuôi (ha)	$0,30 \pm 0,00^a$	$0,30 \pm 0,00^a$	$0,29 \pm 0,02^a$
Độ sâu (m)	$1,40 \pm 0,00^a$	$1,40 \pm 0,00^a$	$1,55 \pm 0,24^a$
Mật độ (con/m <sup>2</sup> )	$100 \pm 0,00^a$	$100 \pm 0,00^a$	$97,6 \pm 7,33^a$
Thời gian nuôi (ngày/vụ)	$85,0 \pm 5,0^a$	$79,7 \pm 5,5^a$	$60,5 \pm 8,14^a$
Cỡ thu hoạch (con/kg)	$76,7 \pm 6,43^a$	$93,7 \pm 8,62^a$	$120 \pm 47,7^a$
Tỷ lệ sống (%)	$72,0 \pm 9,64^b$	$55,7 \pm 2,52^a$	$72,9 \pm 16,3^b$
Hệ số tiêu tốn thức ăn (FCR)	$1,31 \pm 0,02^b$	$1,38 \pm 0,03^a$	$1,54 \pm 0,35^{ab}$
Năng suất (tấn/ha/vụ)	$9,32 \pm 2,30^b$	$5,72 \pm 0,108^a$	$6,53 \pm 2,09^{ab}$

*Giá trị trên cùng một hàng có chữ cái khác nhau tương ứng khác biệt có ý nghĩa ( $p < 0,05$ ).*

*Số liệu phân tích từ khảo sát là những hộ nuôi tôm có lợi nhuận ( $n=9$ ) chiếm 60% tổng số hộ được khảo sát.*

Kết quả trình bày ở Bảng 6 cho thấy khả năng chuyển hóa thức ăn của tôm thẻ nuôi theo quy trình biofloc là tốt nhất, tỷ lệ lượng thức ăn trên sản lượng tôm là thấp nhất (1,31) so với nghiệm thức đối chứng (1,38) và số liệu khảo sát (1,54). Khi so sánh thống kê cho thấy số liệu khảo sát do có sự biến động lớn về

FCR nên không có sự khác biệt so với thực nghiệm ( $p > 0,05$ ). Ở nghiệm thức biofloc hệ số FCR thấp hơn so với nghiệm thức đối chứng ( $p < 0,05$ ), qua đây cho thấy lượng thức ăn ở nghiệm thức biofloc có thể tiết kiệm được khoảng 1,5 triệu đồng và tiết kiệm khoảng 5,7 triệu đồng so với số liệu

khảo sát cho một tấn tôm nuôi. Năng suất tôm nuôi giữa nghiệm thức biofloc cao hơn nghiệm thức đối chứng gần 63% ( $p < 0,05$ ) và tăng 17,2% so với số liệu điều tra nhưng không có sự khác biệt ( $p > 0,05$ ).

### 3.4.2. Phân tích yếu tố kỹ thuật và tài chính

Chi phí lớn nhất của vụ nuôi là chi phí thức ăn thường chiếm từ 50-60%,

lượng thức ăn lại phụ thuộc vào sản lượng tôm nuôi, kinh nghiệm quản lý thức ăn và phương thức ước lượng sản lượng tôm nuôi. Qua Bảng 7 cho thấy nghiệm thức biofloc và nghiệm thức đối chứng không có sự khác biệt ( $p > 0,05$ ). Chi phí ở các nghiệm thức thực nghiệm thấp hơn so với số liệu khảo sát bao gồm chi phí về thuốc hóa chất, vi sinh và chi phí về nhiên liệu ( $p < 0,05$ ).

Bảng 7. Các thông số kinh tế giữa ao nuôi thực nghiệm và ao nuôi được khảo sát

Hạch toán chi phí	Biofloc	Đối chứng	Khảo sát
Giống (triệu đồng/ha/vụ)	75,0±0,0 <sup>a</sup>	75,0±0,0 <sup>a</sup>	89,0±14,2 <sup>a</sup>
Thức ăn (triệu đồng/ha/vụ)	366±89,7 <sup>a</sup>	236±6,7 <sup>a</sup>	372±122 <sup>a</sup>
Khấu hao (triệu đồng/ha/vụ)	33,1±1,2 <sup>a</sup>	32,4±1,1 <sup>a</sup>	30,6±6,9 <sup>a</sup>
Thuốc, khoáng và vi sinh (triệu đồng/ha/vụ)	49,2±3,5 <sup>a</sup>	46,5±3,4 <sup>a</sup>	104±32,5 <sup>b</sup>
Lao động (triệu đồng/ha/vụ)	22,0±1,5 <sup>a</sup>	22,0±1,5 <sup>a</sup>	24,0±3,3 <sup>a</sup>
Nhiên Liệu (*)	30,0±3,0 <sup>a</sup>	24,0±2,5 <sup>a</sup>	64,6±24,6 <sup>b</sup>
Bột gạo (triệu đồng/ha/vụ)	24,9±6,1	-	-

Giá trị trên cùng một hàng có chữ cái khác nhau tương ứng khác biệt có ý nghĩa ( $p < 0,05$ )

Theo số liệu khảo sát cho thấy các chi phí cao hơn ao nuôi thực nghiệm chủ yếu là chi phí diệt khuẩn, cấy lại vi sinh, bón thêm vôi sau mỗi lần thay nước, bên cạnh đó sử dụng thuốc kháng sinh ngừa bệnh, do thay nước thường xuyên nên chi phí xử lý nước và chi phí bơm nước

từ ao lắng sang ao nuôi. Ở nghiệm thức biofloc có bổ sung thêm bột gạo làm chi phí tăng thêm 25 triệu/ha/vụ chiếm khoảng 4,1 - 5,7% nhưng lợi nhuận tăng thêm gấp đôi so với nghiệm thức đối chứng và so với nông dân trong khu vực (Bảng 8).

Bảng 8. Các thông số tài chính giữa ao nuôi thực nghiệm và ao nuôi được khảo sát

Hạch toán kinh tế	Biofloc	Đối chứng	Khảo sát
Chi phí cố định (triệu đồng/ha/vụ)	33,1±1,15 <sup>a</sup>	32,4±0,00 <sup>a</sup>	31,0±4,40 <sup>a</sup>
Chi phí biến đổi (triệu đồng/ha/vụ)	572±98,8 <sup>b</sup>	409±5,56 <sup>a</sup>	675±97,9 <sup>b</sup>
Tổng chi phí (triệu đồng/ha/vụ)	605±97,3 <sup>b</sup>	441±5,99 <sup>a</sup>	687±141 <sup>b</sup>
Giá thành (1.000 đ/kg)	66,0±5,86 <sup>b</sup>	77,1±0,54 <sup>a</sup>	91,6±20,6 <sup>a</sup>
Giá bán (1.000đ/kg)	126±4,36 <sup>b</sup>	111±6,56 <sup>a</sup>	116±9,60 <sup>ab</sup>
Tổng doanh thu (triệu đồng/ha/vụ)	1.189±308 <sup>b</sup>	639±29,1 <sup>a</sup>	881±389 <sup>b</sup>
Lợi nhuận (triệu đồng/ha/vụ)	583±211 <sup>b</sup>	198±34,3 <sup>a</sup>	194±283 <sup>ab</sup>
Lợi nhuận/Chi phí	0,94±0,20 <sup>b</sup>	0,45±0,08 <sup>a</sup>	0,44±0,24 <sup>a</sup>
Lợi nhuận/Doanh thu	0,48±0,05 <sup>b</sup>	0,31±0,04 <sup>a</sup>	0,29±0,12 <sup>a</sup>

Giá trị trên cùng một hàng có chữ cái khác nhau tương ứng khác biệt có ý nghĩa ( $p < 0,05$ )

Qua Bảng 8, chi phí cố định giữa các nghiệm thức không có sự khác biệt và chiếm tỉ lệ thấp, chỉ có biến phí thay đổi đưa đến tổng chi phí khác biệt giữa nghiệm thức biofloc cao hơn 37,2% so với nghiệm thức đối chứng ( $p < 0,05$ ), và có khuynh hướng thấp hơn so với số liệu khảo sát 13,6%, ( $p > 0,05$ ). Do năng suất tôm nuôi của nghiệm thức biofloc tăng hơn 63%, nhưng chi phí chỉ tăng 37,2% so với nghiệm thức đối chứng, điều này giúp làm giảm giá thành sản xuất đến 16,8% so với nghiệm thức đối chứng và 38,8% so với số liệu khảo sát. Bên cạnh đó kích cỡ tôm thu hoạch của nghiệm thức biofloc lớn hơn nên giá bán trung bình là 126 ngàn đồng/kg cao hơn so với nghiệm thức đối chứng (111 ngàn đồng/kg) và số liệu điều tra (116 ngàn đồng/kg). Tất cả các vấn đề vừa nêu cho thấy lợi nhuận mang lại từ nghiệm thức biofloc là rất cao (94%) so với lợi nhuận mang lại từ nghiệm thức đối chứng (45%) và số liệu khảo sát (44%) khác biệt có ý nghĩa ( $p < 0,05$ ).

#### 4. KẾT LUẬN

Nuôi tôm thẻ chân trắng theo quy trình biofloc ngoài ao đất tại Thạnh Phú, Bến Tre có các yếu tố TSS, FVI, mật độ tổng vi khuẩn, động vật phù du trong nghiệm thức biofloc cao hơn và đồng thời hàm lượng TAN, mật độ thực vật phù du và hệ số tiêu tốn thức ăn (FCR) thấp hơn so với nghiệm thức đối chứng và số liệu khảo sát. Lượng thức ăn ở nghiệm thức biofloc có thể tiết kiệm được cho một tấn tôm khoảng 1,5 triệu đồng so với nghiệm thức đối chứng và 5,7 triệu đồng so với số liệu khảo sát. Tỷ lệ sống của tôm nuôi giữa nghiệm thức

biofloc tăng gần 30% và năng suất tăng gần 63% so với tôm nuôi theo truyền thống.

Nuôi tôm thẻ theo quy trình biofloc chi phí tăng thêm từ bột gạo khoảng 25 triệu/ha/vụ chiếm khoảng 4,12-5,7% nhưng lợi nhuận tăng thêm gấp đôi so với nghiệm thức đối chứng và số liệu khảo sát. Năng suất của nghiệm thức biofloc tăng hơn 63%, nhưng chi phí chỉ tăng 37,2% so với nghiệm thức đối chứng, điều này giúp giảm giá thành sản xuất đến 16,8% so với nghiệm thức đối chứng và 38,8% so với số liệu khảo sát.

Kết quả nghiên cứu này cần được phổ biến rộng rãi để người nuôi có cơ hội lựa chọn quy trình nuôi mới. Cần mở rộng nuôi tôm thẻ chân trắng theo quy trình biofloc ở nhiều vùng sinh thái khác nhau với tôm giống cỡ lớn để có thể rút ngắn thời gian nuôi, đồng thời giảm thiểu rủi ro trong thực tế sản xuất.

#### 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. Anderson I C, Poth M, Homstead J, et al., 1993. A comparison of NO and N<sub>2</sub>O production by the autotrophic *Nitrosomonas europaea* and the heterotrophic nitrifier *Alcaligenes faecalis*. Applied Environmental Microbiology, 59, 3525 - 3533.
3. Avnimelech, Y., 1999. Carbon/nitrogen ratio as a control

element in aquaculture systems.  
Aquaculture 176, 227–235.

4. Avnimelech, Y. 2006. Bio-filters: the need for an new comprehensive approach. Aquac. Eng. 34 (3).

5. Avnimelech, Y. 2012. Biofloc Technology - A Practical Guide Book, 2nd Edition. The World Aquaculture Society, Baton Rouge, Louisiana, United State.

6. Azim M.E., litter D.C., 2008. The biofloc technology (BFT) in indoor tanks: Water quality biofloc composition, and growth and wefare of Nile talipia (*Oreochromis niloticus*). Aquaculture 283, 29-35

7. Boyd, C. E., 1998. Water quality for pond aquaculture. Deparment of fisheries and allied aquaculture auburn University, Alabama 26849 USA. pp 37.

8. Boyd, C.E., Thunjai, T., 2003. Concentrations of major ions in waters of inland shrimp farms in China, Ecuador, Thailand and the United States. J. World Aquac. Soc. 34, 524–532.

9. Bùi Quang Tề, 2009. Nuôi thâm canh tôm đảm bảo an toàn vệ sinh thực phẩm theo mô hình GAqP. Bộ nông nghiệp và phát triển nông thôn. Trung tâm khuyến nông khuyến ngư quốc gia.

10. Burke Michael & Tung Hoang, 2007. Nuôi thâm canh cá biển trong ao bằng mương nổi Trung tâm Nghiên cứu và Đào tạo Quốc tế, Trường Đại học Nha Trang, Việt Nam và

Department of Primary Industries and Fisheries, Bribie Island Aquaculture Research Centre, Bribie Island, Queensland, Australia.

11. Chanratchakool, P., J.F. Turnbull, J.S. Funge Smith, I.H. Macrae and C. Limsuwan. 2003. Health management in shrimp ponds. Third edition. Aquatic animal Health Research Institute, Department of Fisheries, Kasetsart University Campus, Bangkok.

12. Chen, J. C and T. S. Chin, 1998. Accute oxicty of nitrite to tiger praw, *Penaeus monodon*, larvae. Aquaculture 69, pp. 253-262. 1998 ISSN: 0044-8486.

13. Crab, R., Chielens, B., Wille, M., Bossier, P., Verstraete, W., 2010. The effect of different carbon sources on the nutritional value of bioflocs, a feed for *Macrobrachium rosenbergii* postlarvae

14. Dan Willett and Catriona Morrison, 2006. Using molasses to control inorganic nitrogen and pH in aquaculture ponds. Department of Primary Industries and Fisheries. Queensland Aquaculture News, 28, 6-7.

15. Ebeling, J.M., Timmons, M.B., Bisogni, J.J. 2006. Engineering analysis of the stoichiometry of photoautotrophic, autotrophic, and heterotrophic removal of ammonia–nitrogen in aquaculture systems.

16. Ebeling, M., Michael B. Timmons, 2011. The three pathways

for the removal of ammonia-nitrogen in Aquaculture system. Current Issues in Biofloc Technology Systems AAS-2011

17. Hargreaves, J.A. 2013. Biofloc Production Systems for Aquaculture. Southern regional aquaculture center. SRAC Publication No. 4503.

18. Kuhn, D.D., Boardman, G.D., Craig, S.R., Flick, Jr.G.J., McLean, E. 2008. Use of microbial flocs generated from tilapia effluent as a nutritional supplement for shrimp, *Litopenaeus vannamei*, in recirculating aquaculture systems.

19. Lightner DV., 1993. Diseases of cultured penaeid shrimp. In: Mc-Vey JP (ed) CRC hand book of mariculture, Crustacean aquaculture, 2nd edn. CRC Press, Boca Raton, pp 393-486.

20. Moriarty DJW., 1997. The role of microorganisms in aquaculture ponds. *Aquaculture* 151:333-349.

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

22. Phạm Xuân Thủy, Phạm Xuân Yên và Trình Văn Liên, 2010. Chuyên giao công nghệ sản xuất giống và nuôi thâm canh tôm he chân trắng cho tỉnh Quảng Bình. *Tạp chí khoa học công nghệ thủy sản Đại Học Nha Trang. Số 1/2010.*

23. Schneider, O., Sereti, V., Eping, Ep. H., Verreth, J. A. J., 2005. Molasses as C source for heterotrophic bacteria product on solid fish waste. *Aquaculture* 261: 1239-1248.

24. Tạ Văn Phương, Nguyễn Văn Bá và Nguyễn Văn Hòa, 2014. Ảnh hưởng của thời gian thủy phân và phương thức bổ sung bột gạo lên năng suất tôm thẻ chân trắng. *Tạp chí khoa học trường Đại Học Cần Thơ. Tạp chí khoa học trường Đại học Cần Thơ. Chuyên đề Thủy sản. Tập 2, trang 54-62.*

25. Taw Nyan, 2011. Intensive Shrimp Culture Water Management: Biofloc Technology and Waste Water Treatment System. Blue Archipelago Bhd. Malaysian National Committee On Irrigation and Drainage.

26. Tổng cục Thủy sản, 2014. Báo cáo tổng kết nuôi tôm nước lợ năm 2014 và triển khai kế hoạch năm 2015. Hội nghị tại tỉnh Bến Tre do Bộ Nông nghiệp và Phát triển Nông thôn tổ chức.

27. Trần Việt Mỹ, 2009. Cẩm nang nuôi tôm thẻ chân trắng. Nhà xuất bản nông nghiệp.

28. Trương Quốc Phú và Nguyễn Lê Hoàng Yên, 2006. Giáo trình Quản lý chất lượng nước nuôi thủy sản. Khoa thủy sản trường Đại Học Cần Thơ

29. Vũ Ngọc Út và Dương Thị Hoàng Oanh, 2013. Giáo trình Thực vật và Động vật thủy sinh. Nhà Xuất Bản Đại Học Cần Thơ 342 trang.

## **TECHNICAL AND FINANCIAL ASPECTS OF WHITE LEG SHRIMP INTENSIVE CULTURE APPLYING BIOFLOC TECHNOLOGY IN THANH PHU - BEN TRE**

Ta Van Phuong<sup>1</sup>, Nguyen Van Hoa<sup>2</sup>, Pham Cong Kinh<sup>3</sup> and Nguyen Van Ba<sup>1</sup>

<sup>1</sup>*Faculty of Applied Biology, Tay Do University  
(Email: tvphuong73@gmail.com)*

<sup>2</sup>*Faculty of Fisheries, Can Tho University*

<sup>3</sup>*Center of Agriculture and Fisheries Promotion, Ben Tre Province*

### **ABSTRACT**

*The aim of this study was to compare the technical and financial aspects of white leg shrimp culture applying biofloc technology (BFT) and traditional culture. Study has been conducted in An Nhon Commune, Thanh Phu District and Ben Tre Province, in 6 earthen ponds with 0.3 ha each, in which two treatments were implemented with three replications. There were two treatments, the first treatment shrimp was culture in biofloc technology (BFT) system while the control followed traditional culture method at salinity of 20‰. A survey was also carried out on 15 shrimp farmers nearby for technical and financial evaluation. Results indicated that suspended solid, total bacteria, zooplankton in the first treatment (BFT) were much higher than the conventional treatment ( $p < 0.05$ ). Food conversion rate (FCR) of BFT treatment was the lowest compared to the traditional and surveyed farmer ponds. Survival ratio increased 30% compared to the conventional culture ( $p < 0.05$ ). The input in BFT treatment was increased 5% but profit was obtained double the traditional system and farmer ponds. Shrimp yield in BFT increased 63%, but it reduced production cost down to 16.8 % compared to the traditional system and farmer ponds. In conclusion, BFT culture of white leg shrimp with the supplement of carbohydrate enhanced biofloc volume, stimulate development of heterotrophic bacteria, inhibit harmful Vibrio, improve water quality and thus led to increase growth rate of shrimp, as well as production yield and profit in compared to those cultured in traditional methods in Thanh Phu – Ben Tre.*

**Keywords:** *Biofloc technology, intensive culture, Litopenaeus vannamei, rice flour.*