

ĐÁNH GIÁ KHẢ NĂNG BỔ SUNG BỘT ĐẬU NÀNH TRONG NUÔI TÔM THẺ CHÂN TRẮNG THEO QUY TRÌNH BIOFLOC

Tạ Văn Phương¹, Nguyễn Văn Hòa², Nguyễn Văn Bá¹
Nguyễn Xuân Linh¹, Nguyễn Hải Âu²

¹Khoa Sinh học Ứng dụng, Trường Đại học Tây Đô

²Khoa Thủy sản, Trường Đại học Cần Thơ

(Email: tvphuong73@gmail.com)

Ngày nhận: 03/5/2016

Ngày phản biện: 25/5/2017

Ngày chấp nhận: 23/6/2017

TÓM TẮT

Đề tài nghiên cứu nhằm mục tiêu đánh giá khả năng thay thế hoàn toàn hoặc một phần thức ăn cho tôm bằng bột đậu nành. Thử nghiệm được bố trí hoàn toàn ngẫu nhiên trong thời gian 63 ngày với bảy nghiệm thức và ba lần lặp lại. Tôm giống thả nuôi có trọng lượng ban đầu là $0,7 \pm 0,015$ g/con trên bể composite $0,5 \text{ m}^3$ với mật độ thả nuôi 150 con/ m^3 . Các nghiệm thức được thay thế hoàn toàn bằng bột đậu nành theo khẩu phần giảm dần: 100%, 80% và 60% (ĐN-100, ĐN-80, ĐN-60). Các nghiệm thức thay thế với tỷ lệ 50:50 lượng thức ăn bằng bột đậu nành tương ứng (TA50-ĐN50, TA40-ĐN40, TA30-ĐN30) và nghiệm thức đối chứng (TA-100) tôm nuôi được cho ăn với khẩu phần thức ăn là 100% (42% Protein, Lotus-CP). Bột gạo được bổ sung vào hệ thống với tỷ lệ C:N=15:1 để kích thích sự phát triển của vi sinh vật trong hạt biofloc. Kết quả cho thấy thay thế 50% thức ăn viên bằng bột đậu nành (TA50-ĐN50) trong nuôi tôm thẻ chân trắng theo quy trình biofloc đạt tỷ lệ sống, khối lượng tôm nuôi khi thu hoạch tương đương với nghiệm thức TA-100, trong khi đó chất lượng nước được cải thiện đáng kể so với nghiệm thức đối chứng, giảm lần lượt TSS và VSS (71%), TAN (92%), NO_2 (91%) và *Vibrio* (65%). Kết quả thử nghiệm cho thấy có thể thay thế 50% thức ăn bằng bột đậu nành trong khẩu phần thức ăn nuôi tôm thẻ chân trắng theo quy trình biofloc. Một lợi thế khác nữa là tôm nuôi theo quy trình biofloc không sử dụng thuốc hóa chất nên nguồn tôm nguyên liệu tạo ra là sản phẩm sạch và an toàn sinh học.

Keywords: Bột đậu nành, bột gạo, *Litopenaeus vannamei*, hệ thống Biofloc

Trích dẫn: Tạ Văn Phương, Nguyễn Văn Hòa, Nguyễn Văn Bá, Nguyễn Xuân Linh và Nguyễn Hải Âu, 2017. Đánh giá khả năng bổ sung bột đậu nành trong nuôi tôm thẻ chân trắng theo quy trình Biofloc. Tạp chí Nghiên cứu khoa học và Phát triển kinh tế Trường Đại học Tây Đô. 01: 198-214.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Tôm thẻ chân trắng (*Litopenaeus vannamei*) được nuôi phổ biến trên thế giới (gần 80%), sản lượng tôm năm 2010 gần 4 triệu tấn. Năm 2011 và 2012 sản lượng giảm 9,7% còn xấp xỉ 3,5 triệu tấn (AquacultureAsia, 2015). Sự giảm sản lượng tôm năm 2012 là do bùng phát hội chứng tôm chết sớm (EMS) tại một số nước châu Á (FAO, 2013). Để hạn chế dịch bệnh lây nhiễm mô hình nuôi tôm ít thay nước trở nên phổ biến nhằm tăng cường an toàn sinh học (McIntosh, 2001). Tuy nhiên, lại tích lũy dinh dưỡng, đặc biệt là ammonia (TAN). Thực vật phù du có thể được hấp thụ và đồng hóa TAN (Burford *et al.* 2004). Nhưng, thực vật phù du chủ yếu phân bố ở tầng nước mặt, trong khi sự tích lũy của ammonia ở tầng đáy lại cao, nên đây có thể xem là sự bất lợi (Lê Văn Cát, 2007). Theo Avnimelech (1999), nuôi trồng thủy sản thâm canh theo quy trình Biofloc có nhiều lợi ích (i) cải thiện chất lượng nước, không gây ô nhiễm môi trường (ii) ít bùng phát dịch bệnh (iii) có thể nuôi với mật độ cao và (iv) tiết kiệm chi phí thức ăn. Nghiên cứu nhằm đánh giá khả năng thay thế thức ăn bằng bột đậu nành trong nuôi tôm thẻ theo quy trình biofloc góp phần tiết kiệm chi phí thức ăn, tăng lợi nhuận và không ảnh hưởng đến năng suất tôm nuôi.

2. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Địa điểm và thời gian nghiên cứu

Thí nghiệm được tiến hành từ tháng 3 đến tháng 5 năm 2014, tại trại thực nghiệm thủy sản khoa Sinh học Ứng dụng - Trường Đại học Tây Đô.

2.2. Vật liệu nghiên cứu

Giống tôm thẻ chân trắng có khối lượng $0,7 \pm 0,1$ g/con, được nuôi trên bể composite $0,5$ m³ với thể tích nuôi là $0,25$ m³ và mật độ nuôi 150 con/m³. Nước nuôi được pha từ nguồn nước ót Vĩnh Châu - Sóc Trăng (75%) và nước máy thành phố Cần Thơ thành nước có độ mặn 15‰. Nước được xử lý bằng chlorine 30 ppm trong 48 giờ bằng cách sục khí mạnh trong 72 giờ.

Bột gạo được sử dụng với nhãn hiệu (AAA) được mua từ chợ SADEC - tỉnh Đồng Tháp với hàm lượng carbohydrate là 73,43% và Nitrogen là 0,26 % N. Bột gạo được gia nhiệt 40°C trong 2 giờ và được ủ 48 giờ, sau đó điều chỉnh pH=7 bằng CaCO₃ (Tạ Văn Phương *ctv.* 2013).

Bột đậu nành được mua từ đậu nành nguyên liệu sử dụng trong chăn nuôi với hàm lượng protein là 45% (7,2 %N). Tôm được cho ăn hoàn toàn bằng bột đậu nành (45% protein) được tính theo Nitơ (Nitrogen có trong thức ăn) với tỷ lệ 60%, 80%, 100%. Thức ăn sử dụng là thức ăn hiệu Lotus của công ty CP - Việt Nam với hàm lượng protein là 42% (6,72 %N).

2.3. Bố trí thí nghiệm

Thí nghiệm được bố trí gồm 7 nghiệm thức (Bảng 1) hoàn toàn ngẫu nhiên, lượng thức ăn bổ sung vào bể

nuôi được tính trên hàm lượng đạm 100% từ thức ăn (Roy *et al.* 2012) và

cách tính C:N dựa trên nguyên tắc tính của Avnimelech (1999).

Bảng 1. Bố trí thí nghiệm

NT	Mật độ (con/m ³)	Tỷ lệ C:N	Diễn giải
ĐN-100	150	15:1	Nghiệm thức cho ăn 100% đậu nành (ĐN)
ĐN-80	150	15:1	Đậu nành (80% so với lượng thức ăn của ĐC)
ĐN-60	150	15:1	Đậu nành (60% so với lượng thức ăn của ĐC)
TA50-ĐN50	150	15:1	Thức ăn (50%) + Đậu nành (50%)
TA40-ĐN40	150	15:1	Thức ăn (40%) + Đậu nành (40%)
TA30-ĐN30	150	15:1	Thức ăn (30%) + Đậu nành (30%)
TA-100 (ĐC)	150	15:1	Nghiệm thức cho ăn 100% thức ăn (TA)

Chăm sóc và quản lý: tôm được cho ăn ngày 4 lần (6, 10, 14 và 18 giờ) và lượng thức ăn được tính theo công thức $Y = 13.39W^{-0.5558}$ (Wyk *et al.* 1999). Trong đó Y là khẩu phần (%) thức ăn được tính theo trọng lượng thân W (g).

2.4. Các chỉ tiêu theo dõi

Trước khi tiến hành bố trí thí

nghiệm, tiến hành thu mẫu ban đầu, định kỳ thu mẫu và phân tích để theo dõi các chỉ tiêu trong suốt quá trình thí nghiệm. Tùy vào từng chỉ tiêu mà nhịp thu mẫu và phương pháp thu mẫu sẽ khác nhau. Phương pháp thu mẫu: tất cả các mẫu đều được thu vào buổi sáng, lúc 7 giờ. Thu mẫu thủy hóa và mẫu Biofloc vào trong chai nhựa, bảo quản lạnh ở 4°C (Bảng 2).

Bảng 2. Các chỉ tiêu thu mẫu và phân tích mẫu

STT	Chỉ tiêu	Nhịp thu mẫu	Phương pháp phân tích
I	Mẫu nước		
1	pH	2 lần/ngày	Máy đo pH
2	Nhiệt độ	2 lần/ngày	Nhiệt kế
3	Độ đục	7 ngày/lần	Đo bằng máy quang phổ
4	Độ kiềm	7 ngày/lần	Chuẩn độ acid
5	TAN	7 ngày/lần	Indophenol blue
6	N-NO ₂ ⁻	7 ngày/lần	Diazonium
7	TSS-VSS	7 ngày/lần	Lọc, sấy 105 ⁰ C và nung 550 ⁰ C
II	Mẫu sinh vật		
8	Thực vật	7 ngày/lần	Phân tích định tính, định lượng
9	Động vật	7 ngày/lần	Phân tích định tính, định lượng
10	Vi khuẩn tổng	7 ngày/lần	Môi trường NA ⁺
11	Vi khuẩn Vibrio	7 ngày/lần	Môi trường TCBS
III	Mẫu Biofloc		
12	Lượng Biofloc	7 ngày/lần	Đo thể tích bằng ống đong
13	Cỡ hạt Biofloc	7 ngày/lần	Trắc vi thị kính
IV	Mẫu tôm		
14	Tỷ lệ sống	1lần/vụ	Thu và đếm số tôm trong bể
15	Trọng lượng tôm	7 ngày/lần	Sử dụng cân điện tử 1 số lẻ

2.5. 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 bằng phần mềm Excel, xử lý thống kê bằng ANOVA một nhân tố và phép thử Duncan bằng SPSS 22.0.

3. KẾT QUẢ THẢO LUẬN

3.1. Các yếu tố thủy lý hóa

Bảng 3. Biến động nhiệt độ và pH trong thí nghiệm

Thí nghiệm	Nhiệt độ (°C)		pH	
	Sáng	Chiều	Sáng	Chiều
ĐN-100	27,3±0,33	27,9±0,32	7,95±0,06	7,99±0,05
ĐN-80	27,4±0,35	27,9±0,37	7,95±0,06	7,98±0,05
ĐN-60	27,4±0,35	27,9±0,37	7,95±0,06	7,98±0,04
TA50-ĐN50	27,4±0,35	27,9±0,40	7,94±0,05	7,99±0,04
TA40-ĐN40	27,3±0,34	27,9±0,34	7,95±0,06	7,98±0,05
TA30-ĐN30	27,3±0,34	27,9±0,39	7,95±0,06	7,98±0,05
TA-100 (ĐC)	26,9±1,16	27,8±1,25	7,91±0,59	8,21±0,49

Ghi chú: Các trị số theo sau (±) biểu thị độ lệch chuẩn của các giá trị trung bình thí nghiệm (n=3)

Qua Bảng 3 cho thấy pH dao động trong khoảng 7,9-8,2 đây là khoảng thích hợp cho sự phát triển của tôm

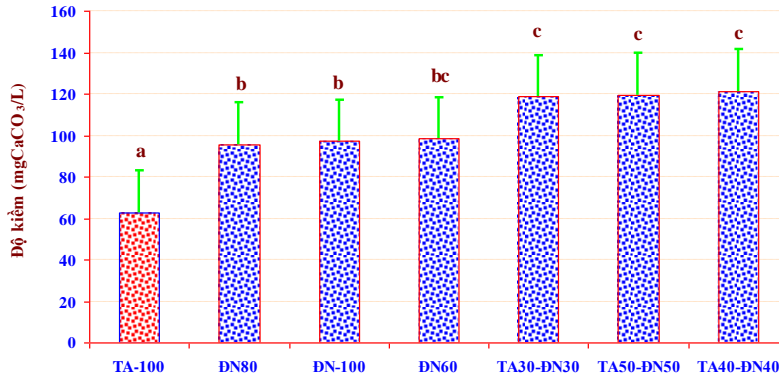
7,7-8,3 (Bùi Quang Tề, 2009) và không khác biệt giữa các thí nghiệm (p>0,05).

3.1.2. Độ kiềm

3.1.1. Nhiệt độ và pH

Kết quả cho thấy nhiệt độ nước buổi sáng và buổi chiều giữa các thí nghiệm thức không có sự khác biệt (p> 0,05). Trong suốt quá trình thí nghiệm, nhiệt độ nước bể nuôi dao động trong khoảng 27-28,5°C phù hợp cho sự phát triển của tôm thẻ chân trắng (Trần Việt Mỹ, 2009).

Trong thí nghiệm độ kiềm được kiểm tra thường xuyên và cho thấy độ kiềm của nước trong bể nuôi ở các thí nghiệm thức dao động trong khoảng 60-150 mgCaCO₃/L. Độ kiềm trong thí nghiệm rất phù hợp cho sự tăng trưởng và phát triển của tôm nuôi thẻ chân trắng (Trần Việt Mỹ, 2009).



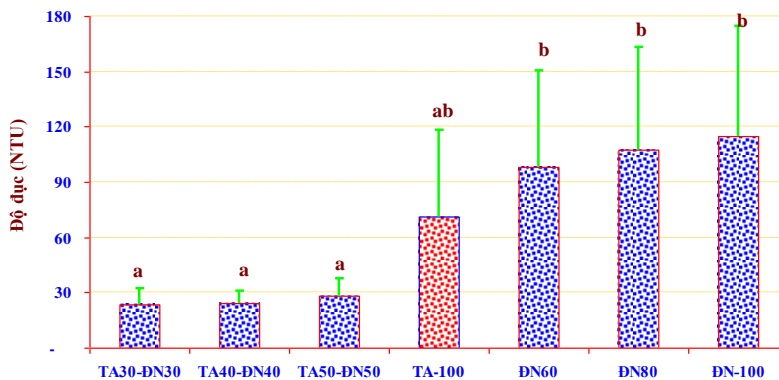
Hình 1. Biến động Độ kiềm giữa các nghiệm thức trong nuôi tôm TCT theo quy trình biofloc

Các nghiệm thức có cùng ký tự biểu thị sự khác biệt không có nghĩa thống kê ($p > 0,05$)

Qua Hình 1 cho thấy ở các nghiệm thức cho tôm ăn hoàn toàn bằng bột đậu nành thì độ kiềm dao động tương đối đồng đều và điều này đã minh chứng rằng mật độ vi khuẩn dị dưỡng đã tạo OH⁻ nên làm cho độ kiềm có xu hướng tăng lên từ ngày 28 về cuối thí nghiệm (Lê Quang Huy và *ctv.* 2009).

3.1.3. Độ đục

Độ đục ở các nghiệm thức DN-100 cho độ đục cao nhất lên đến 210 NTU ở thời điểm tôm đã lớn (hơn 49 ngày) nên ít gây ảnh hưởng cho tôm. Trong khi đó ở nghiệm thức cho tôm thẻ chân trắng ăn thức ăn kết hợp bột đậu nành thì độ đục thấp hơn dao động trong khoảng từ 9-44 NTU.



Hình 2. Biến động Độ đục giữa các nghiệm thức trong nuôi tôm TCT theo quy trình biofloc

Các nghiệm thức có cùng ký tự biểu thị sự khác biệt không có nghĩa thống kê ($p > 0,05$)

Qua Hình 2 cho thấy độ đục giữa nghiệm thức cho tôm ăn hoàn toàn bằng bột đậu nành cao hơn so với các nghiệm thức cho ăn có kết hợp giữa

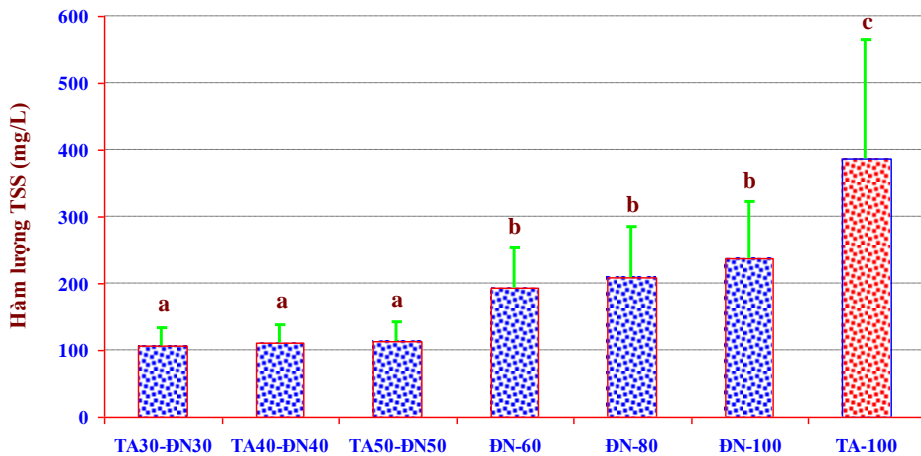
thức ăn và bột đậu nành ($p < 0,05$) và độ đục có xu hướng tăng dần theo thời gian bố trí thí nghiệm. Kết quả thí nghiệm cho thấy độ đục ở nghiệm

thức TA-100 không có sự khác biệt với các nghiệm thức còn lại ($p > 0,05$). Độ đục ở các nghiệm thức hoàn toàn bằng bột đậu nành cho thấy độ đục khá cao, nhưng chưa vượt quá so với mức đề nghị của Avnimelech, (2009) là từ 75-150 NTU.

3.1.4. Tổng vật chất lơ lửng (TSS)

Qua Hình 3 cho thấy TSS ở các nghiệm thức cho tôm ăn hoàn toàn bằng bột đậu nành đều cao hơn so với các nghiệm thức cho tôm ăn thức ăn có kết hợp bột đậu nành ($p < 0,05$) do

tôm không ăn trực tiếp bột đậu nành (hạt mịn) mà chúng chỉ ăn được thông qua hạt biofloc, nên hàm lượng vật chất lơ lửng khá (108 - 384 mg/L). Nghiệm thức TA-100 lại cho hàm lượng TSS cao nhất là (384 mg/L) điều này cho thấy ở TA-100 lượng thức ăn có thể dư thừa so với đề nghị của Wasielesky *et al.* (2013) cho rằng nuôi tôm thẻ chân trắng trong hệ thống biofloc nên duy trì ở mức từ 200-400 mg/L.



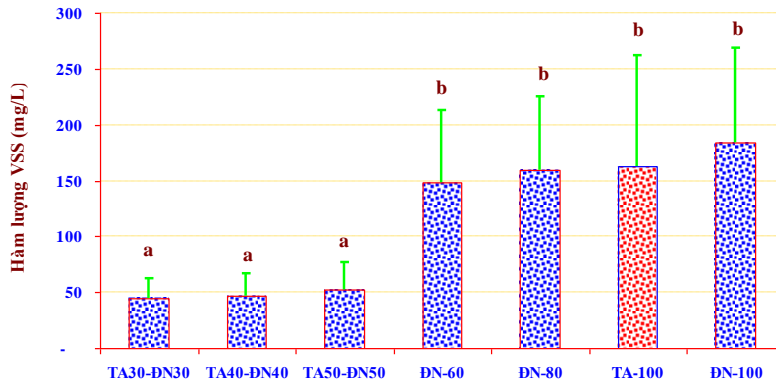
Hình 3. Biến động TSS giữa các nghiệm thức trong nuôi tôm TCT theo quy trình biofloc

Các nghiệm thức có cùng ký tự biểu thị sự khác biệt không có nghĩa thống kê ($p > 0,05$)

3.1.5. Vật chất lơ lửng dễ bay hơi (VSS)

Từ Hình 4 cho thấy vật chất lơ lửng dễ bay hơi của các nghiệm thức cho tôm ăn hoàn toàn bằng bột đậu nành

cao hơn nhiều so với các nghiệm thức cho tôm ăn thức ăn kết hợp bột đậu nành ($p < 0,05$) và cao nhất ở DN-100 (184 mg/L), trong khi đó ở TA50-DN50 là 52,5 mg/L.



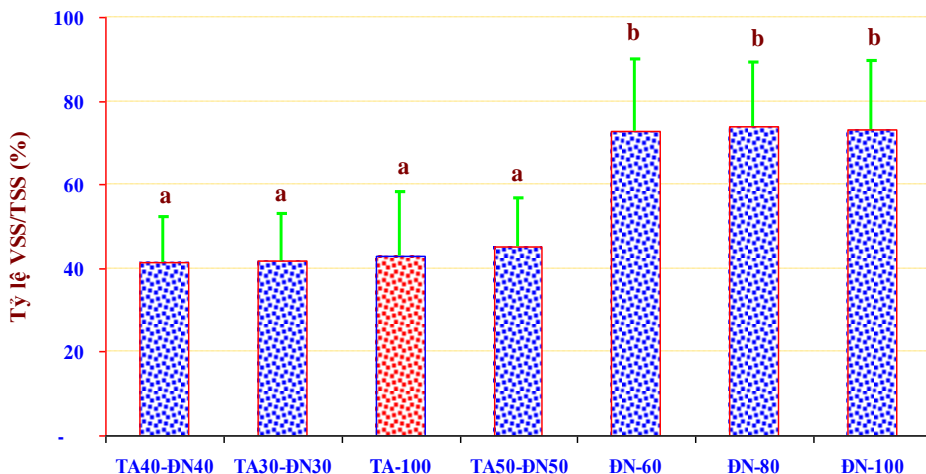
Hình 4. Biến động VSS giữa các nghiệm thức trong nuôi tôm TCT theo quy trình biofloc

Các nghiệm thức có cùng ký tự biểu thị sự khác biệt không có nghĩa thống kê ($p > 0,05$)

Từ các Hình 2, Hình 3 và Hình 4 cho thấy khi cho tôm ăn thức ăn kết hợp bột đậu nành thì có độ đục, tổng vật chất lơ lửng và vật chất lơ lửng dễ bay hơi đều thấp hơn so với các nghiệm thức chỉ cho tôm ăn bằng bột đậu nành, điều này có thể đã ảnh hưởng đến tỷ lệ sống của tôm nuôi.

3.1.6. Tỷ lệ vật chất lơ lửng dễ bay hơi trong tổng vật chất lơ lửng (VSS/TSS)

Từ Hình 5 cho thấy ở các nghiệm thức cho tôm ăn hoàn toàn bằng bột đậu nành có tỷ lệ vật chất hữu cơ khoáng hóa trong tổng vật chất lơ lửng cao hơn so với các nghiệm thức cho tôm ăn thức ăn kết hợp bột đậu nành ($p < 0,05$).



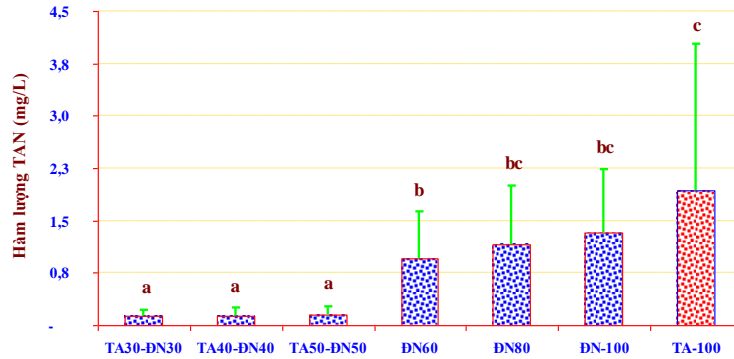
Hình 5. Biến động Tỷ lệ VSS/TSS giữa các nghiệm thức trong nuôi tôm theo quy trình biofloc

Các nghiệm thức có cùng ký tự biểu thị sự khác biệt không có nghĩa thống kê ($p > 0,05$)

3.1.7. Tổng ammonia (TAN)

Qua Hình 6 cho ta thấy hàm lượng TAN của các nghiệm thức cho tôm ăn thức ăn kết hợp bột đậu nành thấp hơn (0,03-0,44 mg/L) so với các nghiệm

thức cho tôm ăn hoàn toàn bằng bột đậu nành (0,96-1,93 mg/L) hay nghiệm thức TA-100 (4,2 mg/L) ($p < 0,05$).



Hình 6. Biến động TAN giữa các nghiệm thức trong nuôi tôm TCT theo quy trình biofloc

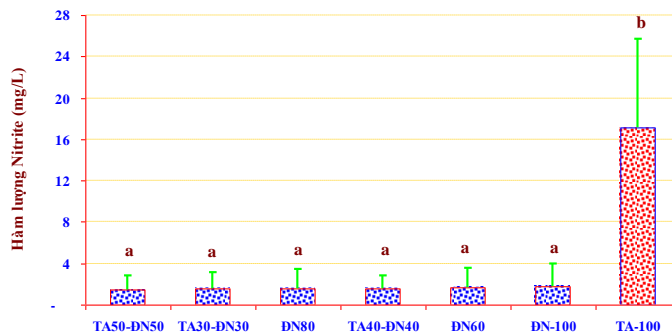
Các nghiệm thức có cùng ký tự biểu thị sự khác biệt không có nghĩa thống kê ($p > 0,05$)

Kết quả thí nghiệm cho thấy ở nghiệm thức cho tôm ăn hoàn toàn bằng bột đậu nành hàm lượng tổng đạm ammonia khá cao, dao động từ 0,96-1,32 mg/L tại thời điểm tôm đã được bố trí hơn 20 ngày, khả năng chịu đựng của tôm giống lớn tương đối tốt nên ít gây ảnh hưởng đến tăng

trưởng cũng như tỷ lệ sống của tôm.

3.1.8. Nitrite (NO₂⁻)

Qua Hình 7 cho thấy, ở các nghiệm thức cho tôm ăn thức ăn có bổ sung bột đậu nành thì hàm lượng nitrite rất thấp so với nghiệm thức TA-100 có ý nghĩa thống kê ($p < 0,05$).



Hình 7. Biến động NO₂⁻ giữa các nghiệm thức trong nuôi tôm TCT theo quy trình biofloc

Các nghiệm thức có cùng ký tự biểu thị sự khác biệt không có nghĩa thống kê ($p > 0,05$)

Như vậy cho thấy tổng đạm ammonia và nitrite có sự biến đổi tỷ lệ nghịch với nhau, khi hàm lượng ammonia cao sẽ có xu hướng chuyển đổi thành nitrite làm giảm nồng độ ammonia trong nước, ngoài ra do môi trường nuôi tôm là nước lợ (15‰) nên hạn chế độ ảnh hưởng của NO₂- nên ít gây ảnh hưởng đến tôm nuôi.

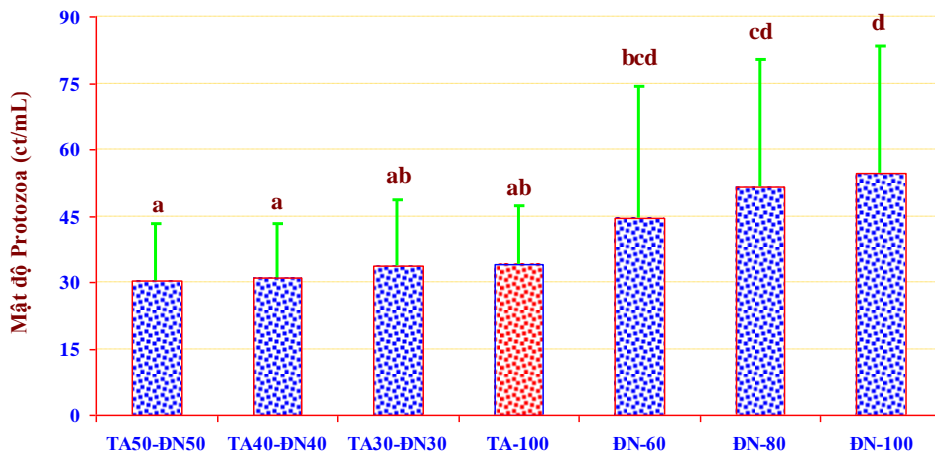
3.2. Các yếu tố thủy sinh

Nuôi tôm thẻ chân trắng theo quy trình Biofloc có bổ sung bột gạo và bột đậu nành nên tảo khó phát triển, chỉ có một số loài phát triển trong vòng 14 ngày đầu như: tảo khuê: *Navicula placentula*, *Nitzschia acicularis*, *Nitzschia flexa*; tảo giáp: *Onbulina universa* nhưng số lượng không đáng kể. Động vật phiêu sinh

xuất hiện từ ngày thứ bảy: (1) **Protozoa:** *Acineta acuminata*, *Acineta tuberosa*, *Andenophoreo* sp., *Aspidisca costata*, *Vorticella neburifera*, *Paramecium caudatum*, *Trachelophyllum apiculatum*, *Nebela flabellulum*. (2) **Rotifera:** *Euchlanis dilatata*, *Brachionus plicatilis*.

3.2.1. Động vật nguyên sinh (Protozoa)

Qua Hình 8 cho thấy ở các nghiệm thức cho tôm ăn hoàn toàn bằng bột đậu nành thì Protozoa phát triển mạnh và cao từ ngày thứ 28 (111 ct/mL) cùng thời điểm kích cỡ hạt biofloc lớn nhất và môi trường nước trong thí nghiệm đã ổn định.



Hình 8. Biến động Protozoa giữa các nghiệm thức trong nuôi tôm TCT theo quy trình biofloc

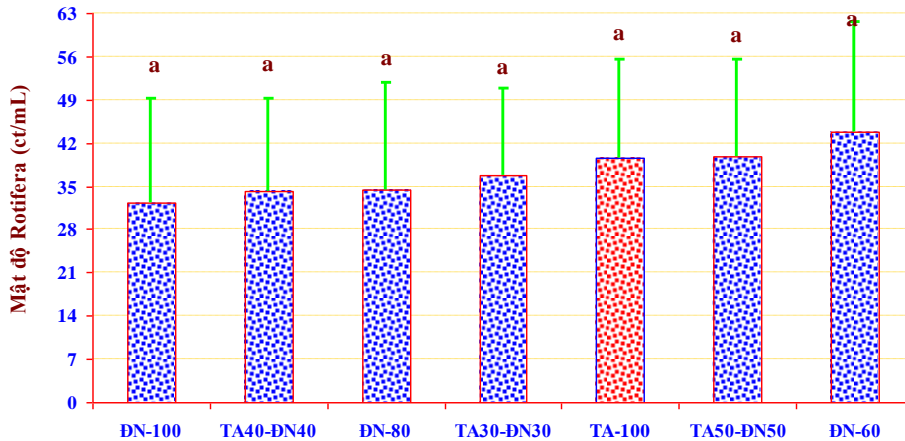
Các nghiệm thức có cùng ký tự biểu thị sự khác biệt không có nghĩa thống kê ($p > 0,05$)

Riêng các nghiệm thức cho tôm ăn thức ăn kết hợp bột đậu nành thì hầu như lượng Protozoa ít dao động từ 22-56 ct/mL.

3.2.2. Luân trùng (Rotifera)

Qua Hình 9 cho thấy lượng Rotifera phát triển tương đối ổn định

so với Protozoa kể cả nghiệm thức cho tôm ăn hoàn toàn bằng bột đậu nành và nghiệm thức cho tôm ăn thức ăn kết hợp bột đậu nành. Ở các nghiệm thức cho tôm ăn hoàn toàn bằng bột đậu nành thì lượng Rotifera dao động từ 17-67 ct/ml, thấp hơn so với Protozoa 111 ct/mL.



Hình 9. Biến động Rotifera giữa các nghiệm thức trong nuôi tôm TCT theo quy trình biofloc

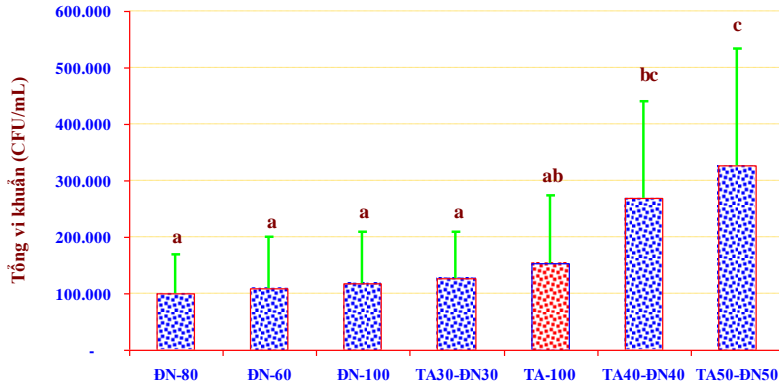
Các nghiệm thức có cùng ký tự biểu thị sự khác biệt không có nghĩa thống kê ($p > 0,05$)

Mật độ Rotifera không có sự khác biệt giữa các nghiệm thức ($p > 0,05$). Qua đây cho thấy mật độ Rotifera gần tương đương với mật độ Protozoa và chúng được xem là nguồn thức ăn tốt cho tôm nuôi (Vũ Ngọc Út và Dương Thị Hoàng Oanh, 2013).

3.2.3. Tổng vi khuẩn

Qua Hình 10 cho thấy, ở nghiệm thức cho tôm ăn hoàn toàn bằng bột đậu nành thì có mật độ vi khuẩn tổng thấp hơn so với nghiệm thức cho tôm ăn bằng thức ăn kết hợp bột đậu nành

và cao nhất là 210.500 CFU/mL, trong khi ở nghiệm thức cho tôm thức ăn kết hợp bột đậu nành là 529.000 CFU/mL. Do khi cho tôm ăn thức ăn kết hợp bột đậu nành thì độ đục, tổng vật chất lơ lửng và vật chất lơ lửng dễ bay hơi thấp vào thời điểm độ kiềm tăng làm cho mật độ vi khuẩn di dưỡng phát triển nhanh. Ở nghiệm thức TA40-ĐN40 và TA50-ĐN50 mật độ tổng vi khuẩn cao hơn so với các nghiệm thức còn lại khác biệt có ý nghĩa thống kê ($p < 0,05$) ngoại trừ nghiệm thức TA-100 ($p > 0,05$).



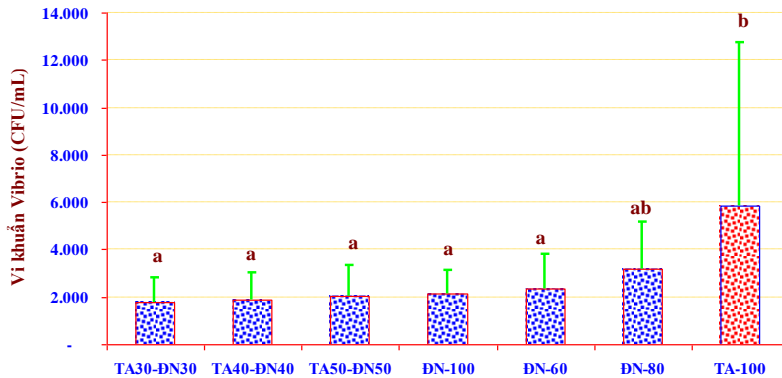
Hình 10. Tổng vi khuẩn giữa các nghiệm thức trong nuôi tôm TCT theo quy trình biofloc

Các nghiệm thức có cùng ký tự biểu thị sự khác biệt không có nghĩa thống kê ($p > 0,05$).

3.2.4. Vi khuẩn *Vibrio*

Qua Hình 11 cho thấy mật độ vi khuẩn *Vibrio* ở các nghiệm thức cho tôm ăn thức ăn kết hợp bột đậu nành

(530-3.570 CFU/mL) thấp hơn so với nghiệm thức TA-100 (12.700 CFU/mL) có ý nghĩa thống kê ($p < 0,05$) ngoại trừ nghiệm thức ĐN-80 ($p > 0,05$).



Hình 11. Vi khuẩn *Vibrio* giữa các nghiệm thức trong nuôi tôm TCT theo quy trình biofloc

Các nghiệm thức có cùng ký tự biểu thị sự khác biệt không có nghĩa thống kê ($p > 0,05$).

Nhìn chung, ở các nghiệm thức cho tôm ăn hoàn toàn bằng bột đậu nành thì vi khuẩn *Vibrio* có mật độ thấp và không có sự khác biệt ($p > 0,05$).

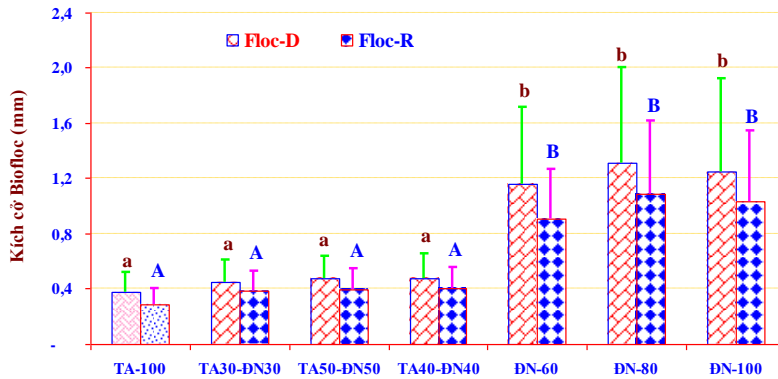
3.3. Các yếu tố về biofloc

3.3.1. Kích cỡ hạt biofloc

Qua Hình 12 cho thấy, kích thước hạt biofloc trong các nghiệm thức cho

tôm ăn hoàn toàn bằng bột đậu nành có kích cỡ hạt biofloc lớn hơn so với

các nghiệm thức cho tôm ăn thức ăn kết hợp bột đậu nành ($p < 0,05$).



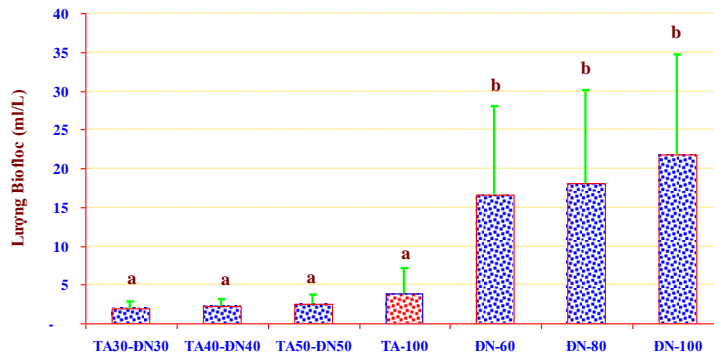
Hình 12. Kích cỡ hạt biofloc giữa các nghiệm thức trong nuôi tôm TCT theo quy trình biofloc. Các nghiệm thức có cùng ký tự thường (a, b) hoặc ký tự hoa (A, B) biểu thị sự khác biệt không có nghĩa thống kê ($p > 0,05$).

Riêng các nghiệm thức cho tôm ăn thức ăn kết hợp bột đậu nành hay chỉ cho ăn bằng bột đậu nành thì khác biệt không có ý nghĩa thống kê ($p > 0,05$). Kích thước hạt biofloc lớn nhất của các nghiệm thức cho tôm ăn hoàn toàn bằng bột đậu nành từ 14-21 ngày và sau đó ổn định từ ngày 42 trở về cuối thí nghiệm. Ở các nghiệm thức cho tôm ăn thức ăn có kết hợp bột đậu

nành thì kích cỡ hạt biofloc nhỏ hơn so với các nghiệm thức cho tôm ăn hoàn toàn bằng bột đậu nành ($p < 0,05$).

3.3.2. Lượng biofloc

Qua Hình 13 cho thấy thể tích biofloc ở các nghiệm thức cho tôm ăn hoàn toàn bằng bột đậu nành cao hơn so với các nghiệm thức cho ăn kết hợp ($p < 0,05$).



Hình 13. Lượng biofloc (FVI) giữa các nghiệm thức trong nuôi tôm TCT theo quy trình biofloc. Các nghiệm thức có cùng ký tự biểu thị sự khác biệt không có nghĩa thống kê ($p > 0,05$).

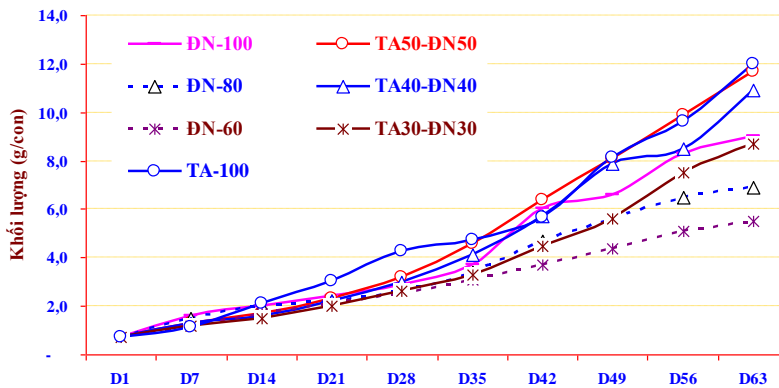
Lượng biofloc (FVI) trong các nghiệm thức chỉ cho tôm ăn bằng bột đậu nành, lượng FVI luôn cao hơn 15 ml/L nên có thể gây ảnh hưởng đến tăng trưởng cũng như tỷ lệ sống của tôm nuôi (Avnimelech, 2009).

3.4. Kết quả tăng trưởng, tỷ lệ sống và sinh khối tôm nuôi

3.4.1. Khối lượng tôm nuôi

Qua thí nghiệm cho thấy nghiệm thức cho khối lượng cao nhất lần lượt là TA-100 và TA50-ĐN50 tương ứng 11,97 g/con; 11,70 g/con và khác biệt

so với các nghiệm thức còn lại ($p < 0,05$). Nghiệm thức cho kết quả khá tốt là nghiệm thức TA40-ĐN40 cao hơn so với các nghiệm thức ($p < 0,05$). Nếu lấy nghiệm thức TA-100 là chuẩn (100%) để so sánh về khối lượng tôm nuôi thì nghiệm thức ĐN-60 (46%), ĐN-80 (58%), TA30-ĐN30 (73%), ĐN-100 (75%), TA40-ĐN40 (91%) và TA50-ĐN50 (98%). Như vậy, có thể sử dụng bột đậu nành thay thế một phần thức ăn (TA50-ĐN50; TA40-ĐN40) trong nuôi tôm thẻ chân trắng theo quy trình biofloc.



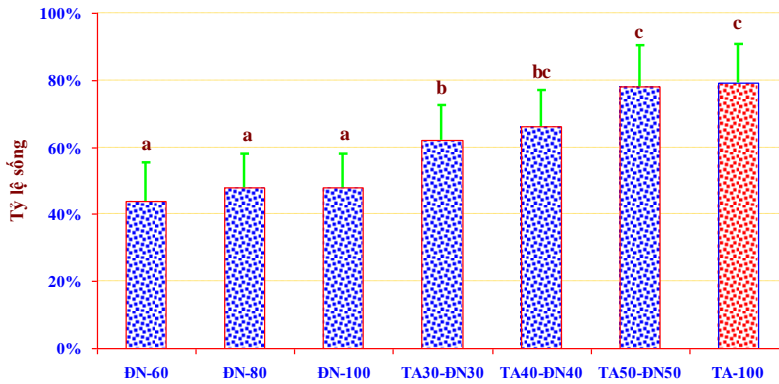
Hình 14. Sự tăng trưởng của tôm TCT giữa các nghiệm thức nuôi theo quy trình biofloc

Trong nuôi trồng thủy sản thì chi phí thức ăn là một trong những chi phí quyết định đến hiệu quả kinh tế, chi phí này thường chiếm khoảng 50-70% trong tổng chi phí tôm (Lê Xuân Sinh, 2010). Vì vậy, để giảm được chi phí mà vẫn đảm bảo được tăng trưởng và sinh khối của tôm nuôi là yếu tố vô cùng quan trọng trong nuôi tôm thương phẩm và là vấn đề được quan

tâm bởi sẽ mang lại hiệu quả kinh tế cho người nuôi.

3.4.2. Tỷ lệ sống

Qua Hình 15 cho thấy tỷ lệ sống của tôm ở nghiệm thức cho ăn hoàn toàn bằng bột đậu nành thấp hơn so với các nghiệm thức cho tôm ăn thức ăn kết hợp bột đậu nành khác biệt có ý nghĩa thống kê ($p < 0,05$).



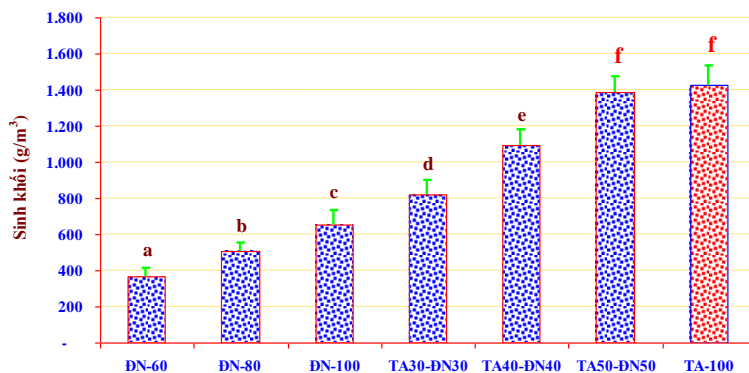
Hình 15. Tỷ lệ sống của tôm TCT giữa các nghiệm thức nuôi theo quy trình biofloc. Các nghiệm thức có cùng ký tự biểu thị sự khác biệt không có nghĩa thống kê ($p > 0,05$).

Tôm trong các nghiệm thức cho tôm ăn hoàn toàn bằng bột đậu nành tôm không thể ăn trực tiếp mà phải đợi một thời gian khi hạt biofloc được hình thành thì tôm mới có thể ăn; đồng thời, ở các nghiệm thức này nồng độ tổng ammonia và Protozoa cao hơn so với các nghiệm thức cho tôm ăn thức ăn kết hợp bột đậu nành. Nhìn chung, tỷ lệ sống của các nghiệm thức TA-100, TA50-ĐN50 và

TA40-ĐN40 là cao nhất và giữa chúng không có sự khác biệt ($p > 0,05$).

3.4.3. Sinh khối tôm nuôi

Qua Hình 16 cho thấy, nghiệm thức TA-100 và TA50-ĐN50 có sinh khối tôm nuôi cao nhất lần lượt là 1.387 g/m³ và 1.428 g/m³ so với các nghiệm thức còn lại ($p < 0,05$) và giữa chúng không có sự khác biệt ($p > 0,05$).



Hình 16. Sinh khối của tôm TCT giữa các nghiệm thức nuôi theo quy trình biofloc. Các nghiệm thức có cùng ký tự biểu thị sự khác biệt không có nghĩa thống kê ($p > 0,05$).

Nếu chọn nghiệm thức TA-100 làm chuẩn (100%) thì sinh khối lần lượt theo thứ tự ĐN-60 (26%) < ĐN-80 (35%) < ĐN-100 (46%) < TA30-

ĐN30 (57%) < TA40-ĐN40 (77%) < TA50-ĐN50 (97%). Qua đây, có thể nhận định rằng tôm nuôi hoàn toàn có thể sử dụng biofloc làm thức và khả

năng bổ sung thay thế thức ăn bằng bột đậu nành lên đến 50% mà không ảnh hưởng đến tỷ lệ sống, tăng trưởng và năng suất tôm nuôi trong điều kiện nuôi theo quy trình biofloc có bổ sung bột gạo (C:N=15:1) với mật độ nuôi 150 con/m³ mà không cần thay nước, si phong hay sử dụng bất cứ thuốc hay hóa chất nào trong suốt quá trình nuôi.

4. KẾT LUẬN VÀ ĐỀ XUẤT

4.1. Kết luận

- Nghiệm thức TA50-ĐN50 chất lượng nước bể nuôi được cải thiện giảm lần lượt như: TSS và VSS (71%), TAN (92%), NO₂⁻ (91%) vi khuẩn *Vibrio* (65%) đồng thời các yếu tố độ kiềm tăng 48% và tổng vi khuẩn tăng 63%, các yếu cải thiện rõ ràng và có ý nghĩa thống kê (p<0,05).

- Bột đậu nành hoàn toàn có khả năng bổ sung thay thế 50% vào khẩu phần thức ăn trong nuôi tôm thẻ theo quy trình biofloc mà không làm ảnh hưởng đến tỷ lệ sống tăng trưởng và năng suất tôm nuôi so với cho tôm ăn hoàn toàn bằng thức ăn (ĐC).

- Qua thí nghiệm cho thấy tôm thẻ chân trắng nuôi theo quy trình biofloc hoàn toàn tạo ra nguồn nguyên liệu tôm sạch và mang tính bền vững bởi không sử dụng thuốc hóa chất hay không thải nước giàu dinh dưỡng ra môi trường.

4.2. Đề xuất

Cần bổ sung bột đậu nành trước khoảng 4 tuần để chuẩn bị sẵn quần thể tổng vi khuẩn hay lượng biofloc ở mức cao và môi trường ổn định trước khi thả tôm nuôi.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Aquaculture Asia Pacific, 2015. Marine Shrimp in Asia in 2014: Production Trends. Zuridah Merican. Volume 11, Number 1, Page 18, January/February 2015.
2. Avnimelech Y, 1999. Carbon and nitrogen ratio as a control element in aquaculture systems. *Aquaculture* 176: 227–235.
3. Avnimelech Y., 2009. Biofloc Technology – A Practical Guide Book. The World Aquaculture Society, Baton Rounge, Louisiana, United State. 182 pp.
4. Bùi Quang Tề, 2009. Nuôi thâm canh tôm đảm bảo an toàn vệ sinh thực phẩm theo mô hình GAP. Bộ nông nghiệp và phát triển nông thôn. Trung tâm khuyến nông khuyến ngư quốc gia.
5. Burford MA, Thompson PJ, McIntosh RP, Bauman RH, Pearson DC, 2004. The contribution of flocculated material to shrimp (*Litopenaeus vannamei*) nutrition in a highintensity, zero-exchange system. *Aquaculture* 232:525–537.
6. Lê Quang Huy, Nguyễn Phước Dân, Nguyễn Thanh Phong, 2009. Ứng dụng quá trình thiếu khí từng mẻ để xử lý oxit nitơ nồng độ cao trong nước rác cũ. Trường Đại học Bách khoa, ĐHQG-HCM. Science & Technology Development, Vol 12, No.02 - 2009. Trang 64-73.
7. Lê Văn Cát, 2007. Xử lý nước thải iàu hợp chất nitơ và photpho. Nhà

xuất bản Khoa học Tự nhiên và Công nghệ Hà Nội, 2007.

8. Lê Xuân Sinh, 2010. Kinh tế thủy sản. Nhà xuất bản Đại học Cần Thơ.

9. McIntosh D, Samocha TM, Jones ER, Lawrence AL, Horowitz S, Horowitz A, 2001. Effects of two commercially available low protein diets (21% and 31%) on water sediment quality, and on the production of *Litopenaeus vannamei* in an outdoor tank system with limited water discharge. *Aquac Eng* 25:69–82.

10. Roy Luke A., D. Allen Davis and Gregory N. Whitis, 2012. Effect of Feeding Rate and Pond Primary Productivity on Growth of *Litopenaeus vannamei* Reared in Inland Saline Waters of West Alabama. *North American Journal of Aquaculture* 74:20–26, 2012. American Fisheries Society 2012. ISSN: 1522-2055 print / 1548-8454

11. Tạ Văn Phương Nguyễn Văn Bá và Nguyễn Văn Hòa, 2013. Thử nghiệm nuôi tôm thẻ chân trắng theo quy trình biofloc từ giai đoạn PL15-PL45. Tạp chí CNSH, Nhà xuất bản ĐHCT.

12. 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. Nhà xuất bản nông nghiệp.

13. 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.

14. Wyk, P. V., Samocha, T.M., A.D. David, A.L. Lawrence, C.R. Collins, 1999. Intensive and super-intensive production of the Pacific White *Litopenaeus vannamei* in greenhouse – enclosed raceway system. In Book of abstracts, Aquaculture Lake Buena Vista, L, 573p.

EVALUATION OF SOYBEAN MEAL AS REPLACEMENT FOR SHRIMP FEED IN CULTURE OF WHITE SHRIMP APPLYING BIOFLOC TECHNOLOGY

Ta Van Phuong¹, Nguyen Van Hoa², Nguyen Van Ba¹,
 Nguyen Xuan Linh¹ and Nguyen Hai Au²

¹Faculty of Applied Biology, Tay Do University
 (Email: tvphuong73@gmail.com)

²Faculty of Aquaculture & Fisheries, Can Tho University

ABSTRACT

*The study aimed to evaluate a possibility to substitute/replace partly or completely commercial feed by soya meal in white leg shrimp (*Litopenaeus vannamei*) culture. A randomized set-up of seven treatments and three replicates each was carried out during 63-day experiment. An initial PL of 0.7 ± 0.015 g/ind. with density of 150 PL/m³ were cultured in composite tanks of 0.5 m³. Treatments with pellet replacement were declining in respective rates of 100%, 80% và 60% (i.e. soya meal-100, soya meal-80, and soya meal-60). And those were replaced with soya-meal in a ratio of 50:50 in corresponding to (pellet 50-Soya meal 50, pellet 40-soya meal 40, and pellet 30-soya meal 30, respectively) and the control was 100 % pellet (pellet-100); shrimp was fed with Lotus pellet (42% Protein, Lotus-CP). Rice flour (as carbon source) was supplied at a ratio of C:N = 15:1 in order to stimulate a growth of bacteria in biofloc particles. Results indicated that replacing pellet by soya meal at a ratio of 50% (pellet 50-soya meal 50) in tank culture of white leg shrimp with biofloc technology (BFT) led to non significant difference in term of survival, and biomass at harvest, while water quality was considerably improved compared to the control (pellet-100). There were significant decline/reduction of TSS and VSS (71%), TAN (92%), NO₂⁻ (91%) and Vibrio (65%) compared to the control. These helps to conclude that replacing 50% of pellet in white leg shrimp in BFT system is possible. Moreover, to produce shrimp under BFT without applying drugs/chemicals help to produce shrimps as clean and biosecurity products.*

Keywords: Soybean meal, Rice flour, *Litopenaeus vannamei*, Biofloc system