



ẢNH HƯỞNG CƯỜNG ĐỘ ÁNH SÁNG LÊN SINH TRƯỞNG VÀ CHẤT LƯỢNG CỦA TÔM THẺ CHÂN TRẮNG (*Litopenaeus vannamei*) NUÔI THEO CÔNG NGHỆ BIOFLOC

Lê Quốc Việt¹, Trương Văn Ngân², Trần Minh Phú¹ và Trần Ngọc Hải¹

¹Khoa Thủy sản, Trường Đại học Cần Thơ

²Chi cục Nuôi trồng Thủy sản Kiên Giang

ABSTRACT

This study was conducted to determine the suitable light intensity for the development of white-leg shrimp in intensive bioflocs system. The experiment included five treatments with different light intensities such as (i) natural light condition, (ii) dark condition, (iii) compact light 30w, (iv) compact light 55w and (v) compact light 110w. Shrimps were cultured in bioflocs system (C: N = 15: 1) with 300L of culture volume, 15‰ of salinity and 150 shrimp/m³ of stocking density. The initial shrimp weight and length were 0.54 g and 3.69 cm, respectively. After 90 days of culture, the results showed that water parameters were in suitable ranges for normal development of shrimp. The length of shrimp fluctuated from 11.9 – 12.9 cm and weight was 18 – 21.9 g. Besides, the highest shrimp weight (21.9 g) was found in control treatment but there was no significant difference compared to treatment used compact light 55W (20.5 g). Control and compact light 55w treatments presented the lowest FCR but no significant difference was found among all treatments. Using compact light 55w showed the highest survival rate but there was no significant difference among treatments. Therefore, compact light 55w could be applied to indoor-bioflocs systems which will not impact on shrimp growth and survival rate.

Thông tin chung:

Ngày nhận: 20/05/2016

Ngày chấp nhận: 23/12/2016

Title:

Effects of light density on growth rate and quality of white leg shrimp (*Litopenaeus vannamei*) in bioflocs system

Từ khóa:

Tôm thẻ chân trắng, cường độ ánh sáng, biofloc

Keywords:

White leg shrimp, intensity light, biofloc

TÓM TẮT

Nghiên cứu nhằm xác định cường độ ánh sáng thích hợp cho sự phát triển của tôm thẻ chân trắng trong mô hình nuôi thâm canh theo công nghệ biofloc. Thí nghiệm được bố trí ngẫu nhiên gồm 5 nghiệm thức với các mức cường độ ánh sáng khác nhau: (i) ánh sáng tự nhiên; (ii) che tối hoàn toàn; (iii) đèn compact 30w; (iv) đèn compact 55w và (v) đèn compact 110w. Tôm được nuôi theo công nghệ biofloc (C:N=15:1), thể tích nước trong bể 300L với độ mặn 15‰ và mật độ 150 con/m³, khối lượng trung bình của tôm bố trí là 0,54 g và chiều dài là 3,69 cm. Các yếu tố môi trường nằm trong khoảng thích hợp cho tôm nuôi trong thời gian 90 ngày nuôi. Chiều dài của tôm nuôi ở các nghiệm thức dao động từ 11,9 – 12,9 cm tương ứng với khối lượng là 18 – 21,9 g. Trong đó, khối lượng của tôm nuôi ở nghiệm thức đối chứng là cao nhất (21,9 g) nhưng khác biệt không có ý nghĩa ($p > 0,05$) so với nghiệm thức chiếu sáng bằng đèn 55w (20,5 g). FCR của nghiệm thức đối chứng và nghiệm thức đèn 55w là thấp nhất (2,08) nhưng khác biệt không có ý nghĩa ($p > 0,05$) với các nghiệm thức khác. Tỷ lệ sống của tôm ở nghiệm thức chiếu sáng bằng đèn 55w đạt cao nhất (58,9%), tuy nhiên cũng khác biệt không có ý nghĩa với các nghiệm thức khác ($p > 0,05$). Như vậy, thay thế ánh sáng tự nhiên bằng đèn 55w cho thấy sự tăng trưởng của tôm về khối lượng, chiều dài cũng như tỷ lệ sống tương đương nhau và có thể áp dụng với các hệ thống nuôi tôm biofloc trong nhà.

Trích dẫn: Lê Quốc Việt, Trương Văn Ngân, Trần Minh Phú và Trần Ngọc Hải, 2016. Ảnh hưởng cường độ ánh sáng lên sinh trưởng và chất lượng của tôm thẻ chân trắng (*Litopenaeus vannamei*) nuôi theo công nghệ biofloc. Tạp chí Khoa học Trường Đại học Cần Thơ. 47b: 45-53.

1 GIỚI THIỆU

Tôm thẻ chân trắng là một trong những đối tượng được nuôi phổ biến trên thế giới, sản lượng không ngừng tăng qua các năm. Tôm thẻ chân trắng cũng là một trong những đối tượng nuôi chủ lực ở vùng Đồng bằng sông Cửu Long, theo Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn (2015), diện tích nuôi tôm thẻ chân trắng ở Đồng bằng sông Cửu Long ước tính là 15.139 ha và sản lượng ước đạt 18.980 tấn. Trong những năm gần đây, nghề nuôi tôm biển với mức độ ngày càng thâm canh hóa làm môi trường nước ô nhiễm và việc ứng dụng công nghệ biofloc có thể được xem là một giải pháp thay thế tích cực và có thể áp dụng rộng rãi, thay cho công nghệ nuôi tôm truyền thống để giải quyết lượng nitơ thải ra từ thức ăn gây nên sự biến đổi bất lợi cho môi trường ao nuôi (Lục Minh Diệp, 2012). Phạm Than Nhan *et al.*, (2014) khi ương giống tôm thẻ ở cường độ ánh sáng khác nhau thì sẽ ảnh hưởng đến sự hình thành biofloc và sự phát triển của tôm. Bên cạnh đó, ánh sáng là một trong những yếu tố ảnh hưởng đến sự phát triển của thủy sinh vật và đồng thời ảnh hưởng đến sự phát triển của tôm (Vũ Trung Tạng, 2011; Neal *et al.*, 2010). Biao *et al.* (2012) cường độ ánh sáng có ảnh hưởng đến sự lột xác và tăng trưởng của tôm thẻ chân trắng. Chính vì thế, nghiên cứu “*Ảnh hưởng của cường độ ánh sáng khác nhau lên sinh trưởng và chất lượng của tôm thẻ chân trắng nuôi theo công nghệ biofloc*” được thực hiện nhằm xác định cường độ ánh sáng thích hợp cho sự phát triển của tôm thẻ chân trắng nuôi theo công nghệ biofloc.

2 PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1 Bố trí thí nghiệm

Thí nghiệm gồm 5 nghiệm thức: (i) Ánh sáng tự nhiên; (ii) che tối hoàn toàn; (iii) sử dụng 1 bóng đèn compact 30w; (iv) đèn compact 55w và (v) đèn compact 110w. Mỗi nghiệm thức được lặp lại 3 lần. Ở nghiệm thức ánh sáng tự nhiên được bố trí ngoài trời, các nghiệm thức còn lại được bố trí trong nhà và nghiệm thức (ii) được che tối bằng bạt đen trong suốt quá trình nuôi. Thời gian chiếu sáng ở các nghiệm thức sử dụng đèn là 12 giờ/ngày (6 đến 18 giờ hàng ngày), các bóng đèn được đặt ở giữa bể và nằm trọn trong bể để không ảnh hưởng đến cường độ ánh sáng của các bể khác. Tôm được bố trí trong bể composite 0,5 m³ với thể tích nước là 0,3 m³, độ mặn nước nuôi 15‰ được pha từ nước ót và nước của nhà máy nước được xử lý chlorine với lượng 60 g/m³, được sục khí liên tục đến khi hết chlorine trước khi cấp vào bể nuôi và tôm được bố trí với mật độ 150 con/m³. Tôm thẻ chân trắng

có kích cỡ ban đầu là 3,69 cm (0,54 g/con). Thời gian thực hiện thí nghiệm là 90 ngày.

2.1.1 Chăm sóc và quản lý

Tôm được cho ăn 4 lần/ngày bằng thức ăn hiệu Grobest có hàm lượng protein là 40- 42%. Lượng thức ăn dao động từ 3 – 19% khối lượng thân/ngày phụ thuộc vào giai đoạn phát triển của tôm nuôi (Wyk *et al.*, 2001). Trong suốt quá trình nuôi không thay nước và siphon, định kỳ 15 ngày kiểm tra và bổ sung NaHCO₃ để duy trì hàm lượng kiềm 140 mgCaCO₃/L. Bột gạo được sử dụng làm nguồn carbohydrate bổ sung vào bể nuôi để tạo biofloc. Bột gạo được xác định hàm lượng carbohydrate và hàm lượng đạm tại Trung tâm kỹ thuật và ứng dụng Công nghệ Cần Thơ theo phương pháp AOAC (2000), với kết quả lần lượt là 73,4% và 0,26%. Lượng bột gạo cần bón ở từng bể được xác định dựa trên tổng lượng thức ăn cho cá ăn trong 4 ngày và được bón 4 ngày/lần (Avnimelech, 1999). Trước khi bón, bột gạo khuấy đều với nước 40°C theo tỷ lệ 1 bột gạo: 3 nước và được ủ kín trong 48 giờ.

2.1.2 Các chỉ tiêu theo dõi, phương pháp tính toán và phân tích các chỉ tiêu

Các yếu tố thủy lý hóa như: nhiệt độ và pH được đo 15 ngày/lần bằng máy đo HANA vào sáng và chiều (lúc 7h00 và 14h00); Nitrite, TAN và độ kiềm được đo bằng test SERA 15 ngày/lần vào lúc 7h00.

Các chỉ tiêu về biofloc: xác định kích cỡ hạt biofloc, thể tích biofloc (FVI) 15 ngày/lần và mật độ vi khuẩn trong môi trường nước (vi khuẩn tổng và vibrio) 30 ngày/lần. Đối với mẫu vi khuẩn tổng được cấy trong môi trường NA⁺ và *Vibrio* được cấy trong môi trường TCBS (Huys, 2003). Đo chiều dài và chiều rộng ngẫu nhiên 10 hạt bằng thước vi thị kính, thể tích biofloc được xác định bằng cách đong 1L nước mẫu vào dụng cụ thu thể tích biofloc (bình Imhoff), để lắng 20 phút sau rồi đọc thể tích biofloc lắng.

Chỉ tiêu chlorophyll-a được thu mẫu mỗi 15 ngày/lần và được phân tích theo phương pháp của Nusch (1980).

Chỉ tiêu cường độ chiếu sáng: Tất cả các nghiệm thức được đo cường độ chiếu sáng bằng máy Extech 401025 vào các thời điểm 6 giờ, 9 giờ, 12 giờ, 15 giờ và 18 giờ hàng tuần bằng máy đo cường độ ánh sáng và đo ở giữa bể.

Tăng trưởng của tôm được thu 30 ngày/lần, thu ngẫu nhiên 10 con/bể. Sau đó cân khối lượng và đo chiều dài chuẩn của tôm để xác định các chỉ tiêu:

Tăng trưởng theo ngày về khối lượng: $DWG (g/ngày) = (W_2 - W_1)/T$

Tăng trưởng đặc biệt về khối lượng: $SGR (\%/ngày) = 100 * (\ln(W_2) - \ln(W_1))/T$

Tăng trưởng theo ngày về chiều dài: $DLG (cm/ngày) = (L_2 - L_1)/T$

Tăng trưởng đặc biệt về chiều dài: $SGR_L (\%/ngày) = 100 * (\ln(L_2) - \ln(L_1))/T$

(Trong đó: W_1 : khối lượng tôm lúc đầu (g); W_2 : khối lượng tôm lúc thu mẫu (g); L_1 : chiều dài tôm lúc đầu (cm); L_2 : chiều dài tôm lúc thu mẫu (cm) và T : Số ngày nuôi)

Xác định hệ số thức ăn (FCR): bằng tổng lượng thức ăn/tăng trọng của tôm.

Phương pháp đánh giá cảm quan của tôm được áp dụng theo phương pháp của Meilgaard *et al.* (1999). Số người tham gia đánh giá cảm quan là 7. Khi kết thúc thí nghiệm, tôm ở các nghiệm thức được thu mẫu 9 con/bể để đánh giá cảm quan. Tôm được sắp theo nghiệm thức và đánh giá sự khác biệt giữa các nghiệm thức thông qua chỉ tiêu màu sắc và mùi của tôm. Đánh giá cảm quan được thực hiện theo phương pháp cho điểm, thang điểm 9. Mùi tôm tươi được cho điểm như sau: 1-6 mùi lạ hay mùi rất tanh; 7 mùi tôm đối chứng (mùi tanh tự nhiên); 8-9 mùi tanh nhẹ, rất đặc trưng. Màu sắc: 1-6 sáng nhạt – sẫm; 7 sáng sẫm, bóng (màu tôm đối chứng); 8-9 màu sáng bóng, đẹp. Sau đó, tôm thí nghiệm được hấp trong 5 phút và tiếp tục đánh giá các chỉ tiêu như màu sắc, mùi, vị và độ dai. Màu sắc: 1- 6 Cam nhạt, đỏ cam; 7 đỏ cam (màu tôm đối chứng); 8-9 đỏ đặc trưng. Mùi: 1-6 mùi lạ, mùi kém thơm; 7 mùi tôm đặc trưng (mùi tôm đối chứng); 8-9 mùi thơm tự nhiên, rất đặc trưng. Vị:

1-6 vị lạ, kém ngọt; 7 ngọt đặc trưng; 8-9 ngọt rất đặc trưng.

Chất lượng thịt của tôm được xác định độ dai và thành phần sinh hóa của tôm (protein, lipid, tro, độ ẩm và năng lượng). Thành phần sinh hóa của tôm được phân tích theo phương pháp AOAC (2000) và độ dai được đo bằng máy TA.XTplus Texture Analyser (Stable Micro Systems, YL, UK) với đầu đo P5S.

2.2 Phương pháp xử lý số liệu

Các số liệu thu thập được tính toán các giá trị trung bình, độ lệch chuẩn bằng phần mềm Excel, so sánh sự khác biệt giữa các nghiệm thức theo phương pháp phân tích ANOVA một nhân tố, bằng phép thử Duncan thông qua phần mềm SPSS 16.0 ở mức ý nghĩa ($p < 0,05$).

3 KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1 Các yếu tố môi trường trong thời gian thí nghiệm

3.1.1 Cường độ ánh sáng

Cường độ ánh sáng trung bình ở nghiệm thức ánh sáng tự nhiên theo các thời gian khác nhau dao động từ 176 – 52.535 lux (Bảng 1), có sự chênh lệch lớn giữa các thời gian trong ngày ở nghiệm thức đối chứng. Cường độ ánh sáng ở nghiệm thức đèn 30w dao động từ 1.079 – 1.103 lux, nghiệm thức đèn 55w dao động từ 6.266 – 6.312 lux và nghiệm thức đèn 110w dao động trong khoảng 12.148 – 12.181 lux. Theo Phạm Thanh Nhan *et al.* (2014), thì ở cường độ ánh sáng khác nhau thì ảnh hưởng khác nhau đến sự hình thành biofloc, tăng trưởng và tỉ lệ sống của tôm thẻ chân trắng ở giai đoạn giống.

Bảng 1: Cường độ ánh sáng giữa các nghiệm thức

Nghiệm thức	Cường độ ánh sáng (Lux)				
	6 ^h	9 ^h	12 ^h	15 ^h	18 ^h
Ánh sáng tự nhiên	176±6 ^b	11.744±2370 ^c	52.535±8231 ^c	13.860±204 ^c	112±4 ^b
Che tối hoàn toàn	0 ^a	0 ^a	0 ^a	0 ^a	0 ^a
Đèn 30w	1.079±4 ^c	1.080±2 ^a	1.099±32 ^a	1.082±2 ^b	1.103±27 ^c
Đèn 55w	6.270±14 ^d	6.293±28 ^b	6.266±30 ^{ab}	6.273±44 ^c	6.312±9 ^d
Đèn 110w	12.168±35 ^e	12.150±19 ^c	12.181±139 ^b	12.148±110 ^d	12.120±79 ^e

Các giá trị trong cùng một cột có ký tự giống nhau thì khác biệt không có ý nghĩa thống kê ($p > 0,05$)

3.1.2 Các yếu tố thủy lý hóa

Nhiệt độ trong ngày dao động từ 25,8 – 30,6 °C, trong đó buổi sáng dao động 25,8 – 28,1 °C và buổi chiều 27,9 – 30,6 °C (Bảng 2). Theo Wyban (1995), đối với tôm nhỏ (<5g), nhiệt độ tối ưu có thể lớn hơn 30°C, mặt khác tôm lớn hơn nhiệt độ tối ưu là 27°C, nhiệt độ ảnh hưởng lớn đến tăng

trưởng và FCR. Trung bình pH của nghiệm thức buổi sáng dao động từ 7,59 – 7,74, buổi chiều 7,55 – 7,98 và khoảng biến động giữa sáng và chiều ở các nghiệm thức đều nhỏ hơn 0,5. Theo Trần Việt Mỹ (2009), khoảng pH thích hợp để nuôi tôm thẻ chân trắng 7,5 – 8,5. Nhìn chung, nhiệt độ và pH nằm trong khoảng phù hợp cho sự phát triển của tôm nuôi.

Bảng 2: Trung bình nhiệt độ và pH ở các nghiệm thức trong thời gian thí nghiệm

Nghiệm thức	Nhiệt độ (°C)		pH	
	Sáng	Chiều	Sáng	Chiều
Ánh sáng tự nhiên	25,8±0,1	30,6±0,7	7,74±0,04	7,98±0,02
Che tối hoàn toàn	28,1±0,2	28,6±0,2	7,52±0,03	7,65±0,22
Đèn 30W	27,1±0,1	27,9±0,1	7,60±0,03	7,57±0,01
Đèn 55W	27,2±0,1	28,1±0,0	7,59±0,01	7,59±0,06
Đèn 110W	27,3±0,1	28,2±0,1	7,60±0,01	7,55±0,03

Kết quả thí nghiệm cho thấy hàm lượng nitrite trung bình ở các nghiệm thức dao động từ 1,8 – 2,7 mg/L, TAN dao động trong khoảng 0,1 – 0,4 mg/L và độ kiềm 92,5 – 104 mgCaCO₃/L (Bảng 3).

Bảng 3: Hàm lượng TAN, nitrite và độ kiềm ở các nghiệm thức

Nghiệm thức	TAN (mg/L)	Nitrite (mg/L)	Độ kiềm (mg CaCO ₃ /L)
Ánh sáng tự nhiên	0,2±0,1	2,7±0,5	101,2±3,9
Che tối hoàn toàn	0,4±0,5	1,8±0,5	99,3±1,4
Đèn 30W	0,1±0,1	2,0±0,6	92,5±5,2
Đèn 55W	0,1±0,1	2,3±0,7	104±4,2
Đèn 110W	0,2±0,1	2,5±0,7	96,8±6,0

Theo Lê Quốc Việt và *ctv.* (2015), khi nuôi tôm thẻ chân trắng kết hợp với cá rô phi trong môi trường biofloc thì hàm lượng TAN lên đến 0,5 mg/L và nitrite là 3,23 vẫn chưa ảnh hưởng đến sự phát triển của tôm. Theo Trần Việt Mỹ (2009) thì độ kiềm thích hợp nuôi tôm thẻ chân trắng là 60 – 120 mgCaCO₃/L. Theo Plínio (2013) độ kiềm cao thuận lợi cho sự hình thành biofloc và sự phát triển của vi khuẩn, việc ứng dụng công nghệ biofloc trong hệ thống nuôi thủy sản đã góp phần cải thiện môi trường nước nhờ những khả năng vượt trội giúp loại bỏ ammonia tự do trong nước ao nuôi bằng cách chuyển hóa thành protein trong sinh

khối vi khuẩn dị dưỡng trong các biofloc (John, 2013).

3.1.3 *Thế tích và kích cỡ hạt biofloc*

Kích cỡ hạt biofloc trung bình của các nghiệm thức ở 15 ngày nuôi dao động từ 0,38 – 0,43 mm (chiều dài) và chiều rộng dao động từ 0,16 – 0,19 mm. Đến 60 ngày nuôi chiều dài hạt biofloc tăng lên là 0,68 – 0,96 mm và chiều rộng là 0,35 – 0,44 mm. Sau 90 ngày nuôi chiều dài hạt biofloc ở các nghiệm thức là 0,55 – 0,71 mm (chiều dài) và chiều rộng là 0,36 – 0,5 mm, trong đó ở nghiệm thức che tối hoàn toàn thì kích cỡ hạt biofloc nhỏ nhất (0,36x0,55 mm) và khác biệt có ý nghĩa thống kê ($p < 0,05$) so với các nghiệm thức còn lại. Kết quả nghiên cứu này thể hiện, ánh sáng đã ảnh hưởng đến sự hình thành hạt biofloc, chiều dài và chiều rộng hạt biofloc tăng dần về cuối thời gian nuôi, sau thời gian mật độ vi khuẩn, nguyên sinh động thực vật phát triển tốt thì các hạt biofloc kết thành những hạt lớn hơn. Theo Lê Quốc Việt và *ctv.* (2015) khi phiêu sinh động thực vật và vi khuẩn phát triển nhiều thì các hạt biofloc có kích cỡ lớn hơn. Bên cạnh đó, kích cỡ hạt biofloc còn ảnh hưởng bởi mật độ tôm nuôi, khi nuôi tôm với mật độ 500 con/m³ thì hạt biofloc nhỏ hơn so với nuôi mật độ 100 con/m³ (Tạ Văn Phương và *ctv.*, 2014).

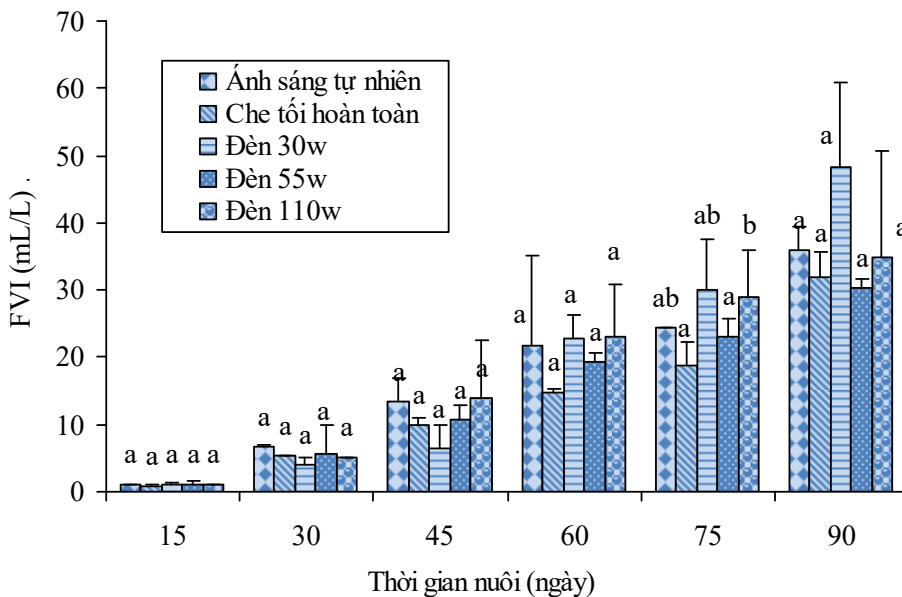
Bảng 4: Chiều dài và chiều rộng hạt biofloc trong thời gian nuôi

Thời gian nuôi (ngày)	Kích cỡ (mm)	Nghiệm thức				
		Đối chứng	Che tối	Đèn 30w	Đèn 55w	Đèn 110w
15	Dài	0,38±0,04 ^a	0,38±0,02 ^{ab}	0,43±0,02 ^b	0,42±0,01 ^{ab}	0,42±0,01 ^{ab}
	Rộng	0,16±0,00 ^a	0,16±0,03 ^a	0,19±0,03 ^a	0,17±0,03 ^a	0,17±0,03 ^a
30	Dài	0,86±0,02 ^c	0,65±0,06 ^{ab}	0,55±0,01 ^a	0,80±0,02 ^{bc}	0,63±0,00 ^{ab}
	Rộng	0,48±0,02 ^c	0,34±0,05 ^{ab}	0,28±0,08 ^a	0,41±0,01 ^{bc}	0,37±0,08 ^{abc}
45	Dài	0,57±0,01 ^a	0,58±0,02 ^{ab}	0,59±0,01 ^{ab}	0,58±0,02 ^{ab}	0,60±0,00 ^b
	Rộng	0,34±0,01 ^{ab}	0,33±0,01 ^{ab}	0,36±0,02 ^b	0,32±0,01 ^a	0,31±0,02 ^a
60	Dài	0,68±0,13 ^a	0,89±0,05 ^b	0,91±0,03 ^b	0,93±0,03 ^b	0,96±0,01 ^b
	Rộng	0,35±0,04 ^a	0,38±0,04 ^{ab}	0,38±0,04 ^{ab}	0,42±0,04 ^{ab}	0,44±0,01 ^b
75	Dài	0,68±0,06 ^{ab}	0,60±0,05 ^a	0,74±0,01 ^b	0,61±0,04 ^a	0,69±0,04 ^{ab}
	Rộng	0,35±0,06 ^a	0,36±0,05 ^a	0,53±0,03 ^b	0,38±0,04 ^a	0,44±0,03 ^a
90	Dài	0,70±0,07 ^b	0,55±0,01 ^a	0,65±0,02 ^b	0,71±0,01 ^b	0,71±0,06 ^b
	Rộng	0,48±0,02 ^c	0,36±0,01 ^a	0,44±0,02 ^b	0,50±0,00 ^c	0,45±0,01 ^c

Các giá trị trong cùng một hàng có ký tự giống nhau thì khác biệt không có ý nghĩa thống kê ($p > 0,05$).

Thể tích biofloc ở các nghiệm thức trong thời gian nuôi dao động từ 0,8 – 48,3 mL/L và tăng dần về cuối thời gian nuôi (Hình 1). Ban đầu dinh dưỡng trong các nghiệm thức chưa dồi dào nên thể tích biofloc rất thấp dao động từ 0,6 – 1,1 ml/L.

Dần về cuối thời gian nuôi vi khuẩn và các nguyên sinh động thực vật phát triển tốt nên kết thành các hạt lớn và nhiều hơn nên thể tích biofloc tăng lên cao dao động từ 18,7 – 36 ml/L.



Hình 1: Thể tích biofloc (FVI) trong thời gian nuôi của các nghiệm thức

Trong cùng một thời gian có ký tự giống nhau thì khác biệt không có ý nghĩa thống kê ($p > 0,05$)

3.1.4 Hàm lượng chlorophyll-a trong môi trường nước

Bảng 5 thể hiện hàm lượng chlorophyll-a ở các nghiệm thức trong quá trình nuôi, các nghiệm thức khác biệt có ý nghĩa thống kê ($p < 0,05$), trong đó nghiệm thức ánh sáng tự nhiên (đối chứng) ở tất cả các thời điểm đều có hàm lượng chlorophyll-a ở mức cao thể hiện mật độ thực vật phù du có sự phong phú cao. Còn ở nghiệm thức che tối luôn luôn có hàm lượng chlorophyll-a ở mức thấp, điều

này chứng tỏ ở cường độ ánh sáng bằng 0 Lux sự phát triển của thực vật phù du bị giảm đi. Đối với các nghiệm thức chiếu sáng bằng các đèn compact thì hàm lượng chlorophyll-a tăng dần theo mức cường độ ánh sáng ở bóng đèn 30w, 55w và 110w, điều này chứng tỏ ánh sáng ảnh hưởng rất lớn đến sự phát triển của thực vật phù du. Nhìn chung, hàm lượng chlorophyll-a tăng, mật độ thực vật phù du tăng. Ao nuôi thủy sản tốt thường có hàm lượng chlorophyll-a khoảng 50-200 $\mu\text{g/L}$ (Boyd, 1998).

Bảng 5: Hàm lượng chlorophyll-a ($\mu\text{g/L}$) trong các nghiệm thức

Nghiệm thức	Thời gian (ngày)					
	15	30	45	60	75	90
Ánh sáng tự nhiên	249,2±135,7 ^d	213,8±154,4 ^d	197,5±50,3 ^c	628,1±91,4 ^c	656,3±222,7 ^c	838,2±201,6 ^c
Che tối hoàn toàn	0,5±0,3 ^a	0,9±0,2 ^a	2,5±0,5 ^a	9,7±3,1 ^a	27,9±15,9 ^a	12,0±0,2 ^a
Đèn 30W	3,9±3,2 ^{ab}	1,3±0,1 ^a	2,7±0,7 ^a	10,2±7,3 ^a	183,1±63,2 ^b	16,0±5,0 ^a
Đèn 55W	5,1±1,8 ^{ab}	3,2±0,3 ^b	4,8±0,3 ^a	17,9±6,4 ^a	259,2±90,1 ^b	35,2±34,6 ^a
Đèn 110W	7,8±6,2 ^c	7,4±1,3 ^c	21,7±8,1 ^b	35,1±5,4 ^b	137,3±11,6 ^b	93,7±14,6 ^b

Các giá trị trong cùng một cột có ký tự giống nhau thì khác biệt không có ý nghĩa thống kê ($p > 0,05$)

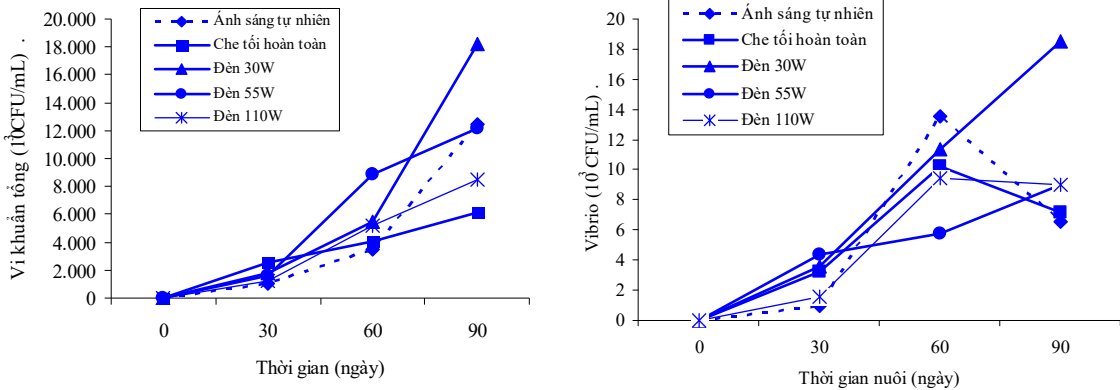
3.1.5 Vi khuẩn tổng và vibrio ở các nghiệm thức trong thời gian nuôi

Trung bình mật độ vi khuẩn tổng ở các nghiệm thức ở 30 ngày nuôi dao động từ 1.025 – 2.582x10³

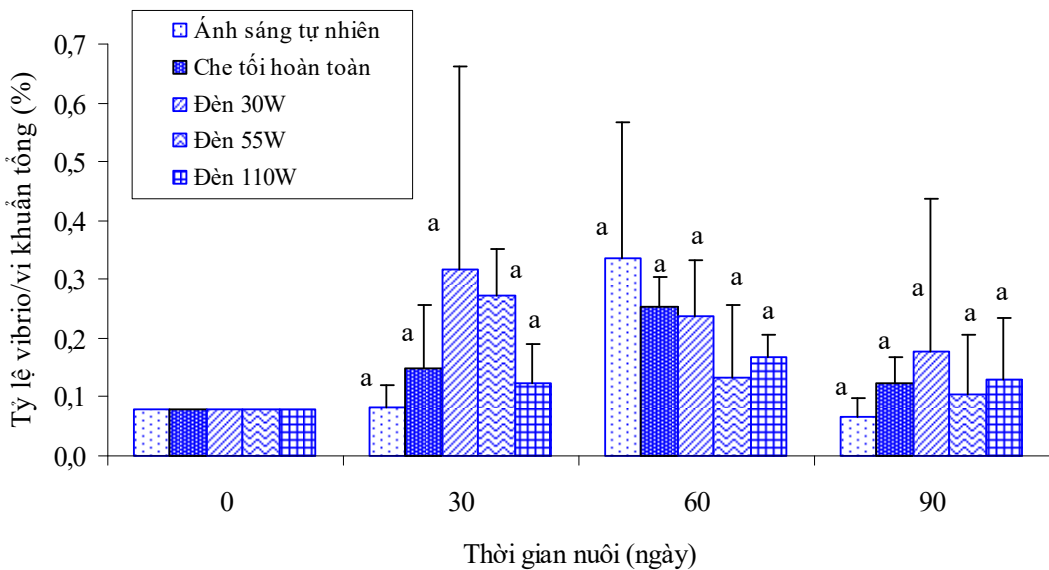
CFU/mL; 60 ngày nuôi là 3.500 – 8.875x10³ CFU/mL và 90 ngày nuôi là 6.133 – 18.200x10³ CFU/mL. Mật độ vi khuẩn vibrio ở các nghiệm thức tăng dần theo thời gian nuôi, sau 30 ngày nuôi dao động từ 1,0 – 4,4x10³ CFU/mL, 60 ngày nuôi

mật độ *vibrio* 5,8-13,6 x10³ CFU/mL và 90 ngày nuôi mật độ *vibrio* 6,6-18,6x10³ CFU/mL (Hình 3). Tuy nhiên, tỷ lệ *vibrio* trên vi khuẩn tổng trong thời gian nuôi ở các nghiệm thức tương đối thấp, chúng dao động từ 0,07-0,34% (Hình 4). Theo

Anderson (1993) trong ao nuôi tôm nếu mật độ tổng vi khuẩn vượt 10⁷ CFU/mL sẽ có hại cho tôm cá nuôi và môi trường nuôi trở nên ô nhiễm. Nhìn chung, mật độ vi khuẩn trong nghiên cứu này đều nằm trong giới hạn cho sự phát triển của tôm nuôi.



Hình 3: Mật độ vi khuẩn tổng và *vibrio* ở các nghiệm thức trong thời gian nuôi



Hình 4: Tỷ lệ (%) *vibrio* và vi khuẩn tổng ở các nghiệm thức trong thời gian nuôi

Trong cùng một thời gian có ký tự giống nhau thì khác biệt không có ý nghĩa thống kê ($p > 0,05$)

3.2 Tăng trưởng, tỷ lệ sống, FCR và sinh khối của tôm ở các nghiệm thức

3.2.1 Tăng trưởng của tôm trong 90 ngày nuôi

Sau 90 ngày nuôi, chiều dài của tôm nuôi ở các nghiệm thức dao động từ 11,9 – 12,9 cm, trong đó lớn nhất ở nghiệm thức ánh sáng tự nhiên (12,9 cm) khác biệt không có ý nghĩa so với ánh sáng

đèn 55w (12,6 cm) nhưng khác biệt có ý nghĩa ($p < 0,05$) so với các nghiệm thức còn lại (Bảng 6). Tương tự, tăng trưởng theo ngày dao động từ 0,09 – 0,10 cm/ngày (1,3 – 1,38 %/ngày) và cũng khác nhau có ý nghĩa thống kê ($p < 0,05$). Trong đó, nghiệm thức ánh sáng tự nhiên, ánh sáng đèn 55w và 110w tôm có tốc độ tăng trưởng khác biệt không có ý nghĩa thống kê ($p > 0,05$).

Bảng 6: Tăng trưởng về chiều dài của tôm trong 90 ngày nuôi

Nghiệm thức	L _d (cm)	L _c (cm)	DLG (cm/ngày)	SGR _L (%/ngày)
Ánh sáng tự nhiên	3,69±0,27	12,9±0,2 ^d	0,10±0,02 ^c	1,38±0,16 ^b
Che tối hoàn toàn	3,69±0,27	12,1±0,3 ^{ab}	0,09±0,03 ^{ab}	1,31±0,25 ^a
Đèn 30W	3,69±0,27	11,9±0,3 ^a	0,09±0,03 ^a	1,30±0,24 ^a
Đèn 55W	3,69±0,27	12,6±0,1 ^{cd}	0,10±0,01 ^{bc}	1,36±0,03 ^b
Đèn 110W	3,69±0,27	12,4±0,1 ^{bc}	0,10±0,01 ^{bc}	1,34±0,06 ^{ab}

Các giá trị trong cùng một cột có ký tự giống nhau thì khác biệt không có ý nghĩa thống kê ($p > 0,05$)

Khối lượng tôm sau 90 ngày nuôi ở các nghiệm thức dao động 18,0 – 21,9 g/con, trong đó tôm có khối lượng nhỏ nhất là ở nghiệm thức che tối hoàn toàn và nghiệm thức có bóng đèn 30W (18g/con), khác biệt có ý nghĩa thống kê ($p < 0,05$) so với các nghiệm thức còn lại. Nghiệm thức ánh sáng tự nhiên, tôm có khối lượng 21,9 g và tốc độ tăng trưởng là 0,24 g/ngày (4,1%/ngày), nhưng khác

biệt không có ý nghĩa so với nghiệm thức chiếu sáng bằng đèn 55w (0,22 g/ngày và 4,03 %/ngày). Như vậy, nhận thấy thay thế chiếu sáng bằng đèn 55w thì tôm nuôi có khối lượng và tốc độ tăng trưởng tương đương với nghiệm thức ánh sáng tự nhiên. Theo Biao *et al* (2012), khi ương tôm thẻ chân trắng với cường độ ánh sáng khác nhau thì có ảnh hưởng lớn đến tăng trưởng và tỷ lệ sống.

Bảng 7: Tăng trưởng về khối lượng của tôm trong 90 ngày nuôi

Nghiệm thức	W _d (g)	W _c (g)	DWG (g/ngày)	SGR (%/ngày)
Ánh sáng tự nhiên	0,54±0,12	21,9±1,0 ^c	0,24±0,01 ^c	4,10±0,05 ^c
Che tối hoàn toàn	0,54±0,12	18,0±0,5 ^a	0,19±0,06 ^a	3,89±0,03 ^a
Đèn 30W	0,54±0,12	18,0±1,3 ^a	0,20±0,12 ^a	3,89±0,08 ^a
Đèn 55W	0,54±0,12	20,5±0,3 ^{bc}	0,22±0,00 ^b	4,03±0,02 ^{bc}
Đèn 110W	0,54±0,12	19,4±0,4 ^{ab}	0,21±0,00 ^b	3,97±0,02 ^{ab}

Các giá trị trong cùng một cột có ký tự giống nhau thì khác biệt không có ý nghĩa thống kê ($p > 0,05$)

3.2.2 Tỷ lệ sống, năng suất và FCR

Tỷ lệ sống của tôm ở các nghiệm thức dao động từ 48,1 – 58,9% (Bảng 8). Trong đó, nghiệm thức đèn 55w đạt tỷ lệ sống cao nhất (58,9%), khác biệt không có ý nghĩa thống kê ($p > 0,05$) so với các nghiệm thức còn lại. Hệ số FCR của thức ăn ở các nghiệm thức dao động từ 2,08 – 2,55, trong đó nghiệm thức đối chứng và nghiệm thức đèn 55w có

FCR thấp nhất là 2,08 nhưng khác biệt không có ý nghĩa so với các nghiệm thức còn lại ($p > 0,05$). Sinh khối tôm nuôi ở các nghiệm thức dao động từ 1,3-1,8 kg/m³, trong đó ở nghiệm thức ánh sáng đèn 55w thì tôm đạt sinh khối cao nhất (1,8 kg/m³) và khác biệt có ý nghĩa thống kê ($p < 0,05$) so với nghiệm thức che tối hoàn toàn (1,3 kg/m³) và nghiệm thức ánh sáng đèn 110w (1,5 kg/m³).

Bảng 8: Tỷ lệ sống, sinh khối và FCR của các nghiệm thức sau 90 ngày nuôi

Nghiệm thức	Tỷ lệ sống (%)	Sinh khối (kg/m ³)	FCR
Ánh sáng tự nhiên	51,1±3,1 ^a	1,68±0,03 ^{ab}	2,08±0,01 ^a
Che tối hoàn toàn	48,1±7,1 ^a	1,30±0,19 ^a	2,48±0,17 ^a
Đèn 30W	54,1±8,4 ^a	1,47±0,28 ^{ab}	2,22±0,49 ^a
Đèn 55W	58,9±1,6 ^a	1,80±0,10 ^b	2,08±0,41 ^a
Đèn 110W	46,7±0,0 ^a	1,50±0,03 ^a	2,55±0,06 ^a

Các giá trị trong cùng một cột có ký tự giống nhau thì khác biệt không có ý nghĩa thống kê ($p > 0,05$)

3.3 Đánh giá cảm quan về chất lượng của tôm và thành phần hóa học của tôm nuôi

3.3.1 Đánh giá cảm quan về chất lượng của tôm

Kết quả Bảng 9 cho thấy, điểm số về màu sắc của tôm nuôi ở các nghiệm thức dao động từ 3,29 – 7,29 (mẫu sống) và mẫu hấp chính 2,71 – 7,43; trong đó, nghiệm thức đối chứng có màu sắc trước và sau khi hấp chính là cao nhất (7,29 và 7,43). Ở các nghiệm thức khác màu sắc tôm tăng theo các mức đèn 30w, 55w, tuy nhiên ở mức chiếu sáng

110w thì tôm có điểm bằng hoặc nhỏ hơn nghiệm thức đèn 55w. Mùi của tôm ở các nghiệm thức dao động từ 3,29 – 7,29 (mẫu sống) và mẫu hấp chính là 3 – 7,57. Mùi của tôm ở nghiệm thức đối chứng có điểm số là cao nhất (7,29 và 7,27). Các nghiệm thức còn lại ở các đèn có cường độ ánh sáng càng lớn thì điểm số càng cao, tuy nhiên ở mức đèn 110w mùi của tôm nuôi có điểm số giảm. Vị của tôm nuôi ở các nghiệm thức dao động trong khoảng 3,29 – 7,43. Trong đó, nghiệm thức đối chứng có điểm số cao nhất (7,43) và nghiệm thức

che tối có điểm số thấp nhất (3,29), khác biệt có ý nghĩa thống kê ($p < 0,05$). Ở các nghiệm thức còn lại có điểm số tăng theo mức cường độ ánh sáng.

Bảng 9: Đánh giá cảm quan về màu sắc và mùi vị của tôm (Meilgaard *et al.*, 1999)

Nghiệm thức	Mẫu sống (điểm số)		Mẫu hấp chính (điểm số)		
	Màu sắc	Mùi	Màu sắc	Mùi	Vị
Ánh sáng tự nhiên	7,29±0,49 ^c	7,29±0,49 ^c	7,43±0,79 ^c	7,57±0,79 ^c	7,43±0,54 ^c
Che tối hoàn toàn	3,29±0,49 ^a	3,29±0,76 ^a	2,71±0,49 ^a	3,00±0,58 ^a	3,29±0,95 ^a
Đèn 30W	5,00±0,58 ^b	5,14±0,69 ^b	5,00±1,00 ^b	5,14±0,69 ^b	5,29±0,49 ^b
Đèn 55W	5,57±0,54 ^b	5,43±0,54 ^b	5,14±0,38 ^b	5,29±0,49 ^b	5,57±0,54 ^b
Đèn 110W	5,57±0,79 ^b	5,29±0,95 ^b	4,17±0,95 ^b	4,86±0,90 ^b	6,14±1,35 ^b

Các giá trị trong cùng một cột có ký tự giống nhau thì khác biệt không có ý nghĩa thống kê ($p > 0,05$)

3.3.2 Thành phần hóa học của tôm và độ dai của tôm

Thành phần sinh hóa của tôm ở các nghiệm thức khác biệt không có ý nghĩa thống kê ($p > 0,05$). Âm độ của tôm ở các nghiệm thức dao động từ 74,7 – 76,1%, protein dao động 72,6 – 74,3%, lipid của các nghiệm thức là 2,4 – 3,3% và độ dai là 483 – 500 g.cm. Trong đó, nghiệm thức ánh sáng tự nhiên có thành phần độ ẩm, lipid, tro và độ dai là lớn nhất tuy nhiên khác biệt là không có ý nghĩa thống kê ($p > 0,05$) với các nghiệm thức khác. Các

nghiệm thức chiếu sáng bằng đèn thì các chỉ tiêu về thành phần sinh hóa tăng theo các mức chiếu sáng 30w, 55w và 110w. Như vậy, khi nuôi tôm thẻ chân trắng thay thế ánh sáng tự nhiên bằng chiếu sáng đèn thì không làm thay đổi thành phần sinh hóa và độ dai của tôm nuôi. Theo Biao *et al* (2012), giá trị của lipid thô của tôm nuôi ở các nghiệm thức ánh sáng thay đổi theo chu kỳ giảm so với các nghiệm thức cường độ ánh sáng không đổi, do ảnh hưởng của cường độ ánh sáng dao động bất thường.

Bảng 10: Thành phần hóa học và độ dai của tôm

Nghiệm thức	Âm độ (%)	Protein (%)	Lipid (%)	Tro (%)	Độ dai (g.cm)
Ánh sáng tự nhiên	76,0±0,6 ^a	72,6±1,0 ^a	3,0±0,4 ^a	7,7±0,5 ^a	500±226 ^a
Che tối hoàn toàn	74,6±0,7 ^a	72,9±0,3 ^a	3,2±0,7 ^a	6,9±0,7 ^a	483±58 ^a
Đèn 30W	76,1±0,6 ^a	73,0±0,9 ^a	3,3±0,2 ^a	7,3±0,2 ^a	414±159 ^a
Đèn 55W	74,7±0,8 ^a	73,0±0,1 ^a	2,8±0,6 ^a	7,1±0,1 ^a	491±169 ^a
Đèn 110W	75,5±0,7 ^a	74,3±0,8 ^a	2,4±0,9 ^a	7,3±0,4 ^a	497±205 ^a

Các giá trị trong cùng một cột có ký tự giống nhau thì khác biệt không có ý nghĩa thống kê ($p > 0,05$)

4 KẾT LUẬN VÀ ĐỀ XUẤT

4.1 Kết luận

– Khi che tối hoàn toàn thì hạt biofloc có kích cỡ nhỏ, hàm lượng chlorophyll-a và mật độ vi khuẩn tổng thấp hơn có ý nghĩa so với các nghiệm thức có ánh sáng.

– Khi sử dụng đèn 55w với cường độ ánh sáng 6.266 – 6.312 lux để nuôi tôm thẻ chân trắng thì tốc độ tăng trưởng (4,03 %/ngày), tỉ lệ sống (58,9%), sinh khối của tôm nuôi đạt kết quả cao nhất (1,8 kg/m³) và ngược lại ở nghiệm thức che tối hoàn toàn thì tôm có tỉ lệ sống, tăng trưởng thấp nhất.

– Thành phần sinh hóa của tôm nuôi sử dụng ánh sáng đèn và ánh sáng tự nhiên khác biệt không có ý nghĩa thống kê. Nghiệm thức che tối hoàn toàn có điểm số thấp nhất về chỉ tiêu màu sắc, mùi vị của tôm nuôi.

4.2 Đề xuất

– Nhằm thuận lợi trong việc kiểm soát môi trường ao nuôi, có thể che lưới sao cho cường độ ánh sáng dao động trong khoảng 6.266 – 6.312 lux để nuôi tôm thẻ chân trắng theo công nghệ biofloc hoặc có thể sử dụng đèn chiếu sáng để nuôi trong nhà kính.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

Anderson, I. 1993. The veterinary approach to matine praws. In: Aquaculture for veterinarians: fish husbandry and medicine (Editor Brown L.), pp.271-296.

AOAC, 2000, Official Methods of Analysis. Association of Official Analytical Chemists Arlington. 159p.

Avnimelech, Y. 1999. Carbon/nitrogen ratio as a control element in aquaculture systems. Aquaculture 176, 227 -235.

Biao, G., Fang, W., Shuanglin, D.Z, 2011. Effect of fluctuating light intensity on molting frequency and growth of *Litopenaeus vannamei*.

- Aquaculture, volumes Vol 330 – 333, 17 February 2012. 106-110pp.
- Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn, 2015. Báo cáo kết quả thực hiện kế hoạch năm 2015 và định hướng ngành nông nghiệp và phát triển nông thôn năm 2016. 38 trang.
- Boyd, C. E, 1998. Water quality for pond aquaculture. Research and Development No. 43. August 1998. 37pp
- Huys, G. 2003. Sampling and sample processing procedures for the isolation of aquaculture associated bacteria. Laboratory of Microbiology K.L. Ledeganckstr. 35, B-9000 Gent (BELGIUM). 35p.
- John A. H. 2013. Biofloc Production Systems for Aquaculture. SRAC Publication No. 4503.
- Lê Quốc Việt, Trần Minh Nhứt, Lý Văn Khánh, Tạ Văn Phương và Trần Ngọc Hải, 2015. Ứng dụng biofloc nuôi tôm thẻ chân trắng (*Litopenaeus vanamei*) với mật độ khác nhau kết hợp với cá rô phi (*Oreochromis niloticus*). Tạp chí Khoa học Trường Đại học Cần Thơ. Số 38, trang 44-52.
- Lục Minh Diệp, 2012. Ứng dụng công nghệ biofloc, giải pháp kỹ thuật thay thế cho nghề nuôi tôm he thương phẩm hiện nay tại Việt Nam. Kỳ yếu hội thảo khoa học ứng dụng công nghệ mới trong nuôi trồng thủy sản application of new technology on aquaculture: 3-13. Đại học Nha Trang.
- Meilgaard, M., Cville, G.V., Carr, B.T., 1999. Sensory evaluation techniques (3rd ed), CRC Press, Boca Raton, FL.
- Neal, R. S, Shawn .D, Tidwell. H, Boudreau. 2010. Evaluation of Stocking Density and Light Level on the Growth and Survival of the Pacific White Shrimp, *Litopenaeus vannamei*, Reared in Zero-Exchange Systems. Journal of the world Aquaculture society. Volume 4, 2010. 533 – 544.
- Nusch, E. A. 1980. Comparison of different methods for chlorophyll and phaeopigment determination. Arch. Hydrobiol. Beih. Ergebn. Limnol. 14: 14-36.
- Pham Than Nhan, Chau Tai Tao and Tran Ngoc Hai, 2014. Effects of light intensities on formation and composition of bioflocs and growth performance of white leg shrimps (*Litopenaeus vannamei*) in nursing tank systems. 4th International Fisheries Symposium, October 30-31th, 2014. p205.
- Plínio, S. F, H. P. Luis and W. J. Wilson, 2013. The effect of different alkalinity levels on *Litopenaeus Vannamei* reared with biofloc technology (BFT). Aquaculture (2015), volume 23. Page 345 – 358.
- Tạ Văn Phương, Nguyễn Văn Bá, Nguyễn Văn Hòa, 2014. Nghiên cứu nuôi tôm thẻ chân trắng theo quy trình biofloc với mật độ và độ mặn khác nhau. Tạp chí Khoa học Đại học Cần Thơ, chuyên đề Thủy sản, 2014(2): 44-53.
- Vũ Trung Tạng. 2011. Cơ sở sinh thái học. NXB Giáo Dục Việt Nam. 259 trang.
- Wyban, J., William, A.W and David, M. G, 1995. Temperature effects on growth, feeding rate and feed conversion of the Pacific White shrimp (*Penaeuse vannamei*). Aquaculture, volume 138, Issues 1-4, 15 December 1995. Page 267-279.
- Wyk, P.V., Samocha, T.M., A.D., David, A.L. Lawrence, C.R. Collins, 2001. Intensive and super – intensive production of the Pacific White leg (*Litopenaeus vannamei*) in greenhouse – enclose raceway system. In Book of abstracts, Aquaculture 2001, Lake Buena Visa, L, 573P.