



DOI:10.22144/ctu.jvn.2018.185

ĐÁNH GIÁ KHẢ NĂNG BỔ SUNG BÍ ĐỎ (*Cucurbita pepo*) LÀM THỨC ĂN CHO TÔM THẺ CHÂN TRẮNG (*Litopenaeus vannamei*)

Lê Quốc Việt*, Trần Minh Phú và Trần Ngọc Hải

Khoa Thủy Sản, Trường Đại học Cần Thơ

*Người chịu trách nhiệm về bài viết: Lê Quốc Việt (email: quocviet@ctu.edu.vn)

Thông tin chung:

Ngày nhận bài: 06/02/2018

Ngày nhận bài sửa: 30/05/2018

Ngày duyệt đăng: 28/12/2018

Title:

Evaluating supplementation of pumpkin (*Cucurbita pepo*) as a feed for white leg shrimp (*Litopenaeus vannamei*)

Từ khóa:

Bí đỏ, *Litopenaeus vannamei*, màu sắc, tôm thẻ chân trắng

Keywords:

Color, *Litopenaeus vannamei*, pumpkin, white leg shrimp

ABSTRACT

The study is aimed to determine the possibility of using pumpkin (*Cucurbita pepo*) as addition feed for white leg shrimp (*Litopenaeus vannamei*). The experiment was randomly set up with three replication of four treatments at different amounts of pumpkin addition including (i) 100% commercial pellet without pumpkin addition (control), (ii) commercial pellet in combination with 10% pumpkin addition, (iii) 20% pumpkin addition, and (iv) 30% pumpkin addition. Shrimps averaging 0.57 ± 0.07 g in weight and 4.11 ± 0.21 cm in length were stocked at 150 shrimps/m³ in 200-L tanks with salinity of 15‰. The results of 60 day culture showed that shrimp weight ranged from 10.79 to 12.15 g/shrimp and there was no significant difference between treatments. Survival rates of shrimp harvested (62.2 – 72.2%) were not also significantly different among the treatments. However, the shrimp biomass ($1.04 - 1.27$ kg/m³) were significantly different among treatments ($p < 0.05$). Of which, 30% of pumpkin addition showed the highest biomass (1.27 kg/m³) and it was significant difference compared to control treatment (1.04 kg/m³), but no significant difference compared to 10 and 20% of pumpkin addition (1.22 kg/m³ và 1.11 kg/m³). The findings indicated a very promising with 10% pumpkin addition in shrimp culture for higher quality of shrimp and lower feed cost.

TÓM TẮT

Nghiên cứu nhằm đánh giá khả năng bổ sung bí đỏ (*Cucurbita pepo*) làm thức ăn cho tôm thẻ chân trắng (*Litopenaeus vannamei*). Thí nghiệm gồm 4 nghiệm thức: (i) 100% thức ăn viên (đôi chứng); (ii) bổ sung 10% bí đỏ; (iii) 20% bí đỏ và (iv) 30% bí đỏ; các nghiệm thức được bố trí hoàn toàn ngẫu nhiên và mỗi nghiệm thức được lặp lại 3 lần. Tôm được bố trí trong bể có thể tích 200 L và nước có độ mặn 15‰. Tôm có khối lượng ban đầu $0,57 \pm 0,07$ g ($4,11 \pm 0,21$ cm) và mật độ nuôi là 150 con/m³ (30 con/200L/bể). Sau 60 ngày nuôi, khối lượng và tỷ lệ sống trung bình của tôm khác biệt không có ý nghĩa thống kê ($p > 0,05$) giữa các nghiệm thức, dao động lần lượt là 10,79 – 12,15 g và 62,2 – 72,2%. Tuy nhiên, sinh khối của tôm giữa các nghiệm thức khác biệt có ý nghĩa thống kê. Trong đó, sinh khối tôm đạt cao nhất ($1,27$ kg/m³) ở nghiệm thức bổ sung 30% bí đỏ và khác biệt có ý nghĩa so với nghiệm thức đôi chứng ($1,04$ kg/m³), nhưng khác biệt không ý nghĩa so với nghiệm thức bổ sung 10 và 20% bí đỏ ($1,22$ kg/m³ và $1,11$ kg/m³). Kết quả cho thấy khi bổ sung 10% bí đỏ làm thức ăn cho tôm thẻ thì chất lượng của tôm nuôi được cải thiện và chi phí sử dụng thức ăn thấp (37.262 đ/kg tôm thương phẩm).

Trích dẫn: Lê Quốc Việt, Trần Minh Phú và Trần Ngọc Hải, 2018. Đánh giá khả năng bổ sung bí đỏ (*Cucurbita pepo*) làm thức ăn cho tôm thẻ chân trắng (*Litopenaeus vannamei*). Tạp chí Khoa học Trường Đại học Cần Thơ. 54(9B): 88-96.

1 GIỚI THIỆU

Tôm thẻ chân trắng (*Litopenaeus vannamei*) là loài có nguồn gốc từ Nam Mỹ, có nhiều ưu điểm như: tốc độ sinh trưởng nhanh, thời gian nuôi ngắn và có thể nuôi ở mật độ cao (Wyban *et al.*, 1995) đem lại hiệu quả kinh tế lớn cho người nuôi. Tôm thẻ chân trắng được di nhập vào Việt Nam để nuôi khảo nghiệm từ năm 2001 và đến nay nó là đối tượng nuôi quan trọng của nghề nuôi tôm ở Đồng bằng sông Cửu Long (ĐBSCL). Theo Bộ Nông nghiệp và Phát triển Nông thôn (2016), đến năm 2020 tổng diện tích nuôi tôm của ĐBSCL là 650.00 ha (tôm sú là 560.000 ha; tôm thẻ chân trắng là 90.000), với sản lượng tôm sú đạt 350.000-375.000 tấn và tôm thẻ đạt 350.000 tấn. Để đáp ứng nhu cầu đó, nuôi thủy sản theo hướng thâm canh, siêu thâm canh là xu hướng tất yếu của khu vực. Trong hệ thống nuôi thâm canh, vấn đề môi trường và dịch bệnh là rào cản lớn, ngăn chặn bước phát triển của ngành nuôi trồng thủy sản, năm 2012 diện tích thiệt hại lên đến 7.068 ha, chủ yếu do mắc hội chứng hoại tử cấp tính – EMS (Bộ Nông nghiệp và Phát triển Nông thôn, 2016). Vấn đề cấp thiết hiện tại là lựa chọn mô hình nuôi và đối tượng nuôi thích hợp để đảm bảo tính bền vững trong nuôi trồng thủy sản. Nhiều mô hình nuôi cải tiến được áp dụng nhằm đảm bảo an toàn sinh học, nâng cao năng suất và thân thiện với môi trường được áp dụng như: thực hành nuôi tốt (GAP - good aquaculture practice), thực hành quản lý tốt (BMP - best management practice), nuôi an toàn sinh học (bio - security shrimp culture), nuôi có trách nhiệm, nuôi kết hợp và nuôi sinh thái (Phùng Thị Hồng Gấm *và ctv.*, 2014). Hiện nay, công nghệ biofloc được biết đến với nhiều ưu điểm vượt trội dựa vào sự phát triển cộng sinh của vi sinh vật ổn định môi trường, hạn chế hoặc rất ít thay nước. Các vi sinh vật hiếu khí trong hạt biofloc có vai trò duy trì chất lượng nước thông qua việc chuyển hóa amonium, tái sử dụng thức ăn dư thừa, giảm lượng TAN, nitrite, giảm lượng thức ăn sử dụng và đảm bảo an toàn sinh học (Avnimelech, 1999; Crab *et al.*, 2007). Tuy nhiên, khi nuôi tôm thẻ chân trắng theo hướng siêu thâm canh thì tôm thường có màu đỏ nhạt sau khi lột xác chín, do tôm không tổng hợp đầy đủ sắc tố, đặc biệt là astaxanthin (Yu *et al.*, 2003). Trong nuôi tôm thẻ chân trắng kết hợp với rong bún (*Enteromorpha* sp.) và rong mền (Cladophoraceae), sau khi lột xác chín tôm có màu đỏ đậm (Nguyễn Thị Ngọc Anh *và ctv.*, 2014). Trần Minh Bằng *và ctv.* (2016), khi thay thế 10% thức ăn công nghiệp bằng bí đỏ thì cho màu sắc đậm hơn, giảm được chi phí thức ăn, tăng trưởng thấp hơn không có ý nghĩa thống kê so với nghiệm thức được cho ăn hoàn toàn bằng thức ăn công nghiệp. Do đó, nghiên cứu được thực hiện nhằm xác

định lượng bí đỏ bổ sung thích hợp cho sự tăng trưởng, tỷ lệ sống, đồng thời cải thiện màu sắc và chất lượng của tôm nuôi, góp phần xây dựng qui trình nuôi tôm thẻ chân trắng thương phẩm.

2 PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1 Bố trí thí nghiệm

Thí nghiệm được bố trí hoàn toàn ngẫu nhiên với 4 nghiệm thức và mỗi nghiệm thức được lặp lại 3 lần. Các nghiệm thức bổ sung bí đỏ gồm: (1) chỉ sử dụng thức ăn công nghiệp (đối chứng); (2) Bổ sung bí đỏ 10%; (3) Bổ sung bí đỏ 20% và (4) Bổ sung bí đỏ bằng 30% lượng thức ăn công nghiệp. Thí nghiệm được bố trí trong hệ thống bể nhựa 250L (thể tích nước 200L) với độ mặn của nước là 15‰, độ kiềm ban đầu là 143,2 mg CaCO₃/L và mật độ tôm nuôi 150 con/m³ (30 con/bể 200L). Tôm có khối lượng ban đầu 0,57 g/con. Thời gian thực hiện thí nghiệm là 60 ngày.

2.2 Chăm sóc và quản lý

Tôm thẻ được cho ăn 4 lần/ngày (7^h00, 11^h00, 14^h00 và 18^h00), sử dụng thức ăn chuyên cho tôm thẻ hiệu Grobest (40 – 42 % đạm), lượng thức ăn tính theo công thức của Wyk *et al.*, 2001; $Y = W^{0,5558}$ (trong đó Y là lượng thức ăn, W là khối lượng tôm nuôi). Bí đỏ trái tròn được mua tại chợ Hưng Lợi – Thành phố Cần Thơ, bí được băm nhỏ sao cho kích cỡ tương đương với kích cỡ thức ăn và cho ăn theo tỷ lệ thí nghiệm. Đối với các nghiệm thức có bổ sung bí đỏ, thức ăn công nghiệp được cho ăn 3 lần/ngày và bí đỏ cho ăn 1 lần/ngày vào lúc 18^h00.

Bột gạo được bón định kỳ 4 ngày/lần, lượng bột gạo được tính theo lượng thức ăn cho tôm ăn (thức ăn viên và bí đỏ) để đạt được tỷ lệ C:N = 15:1 (Tạ Văn Phương *và ctv.*, 2014b). Bột gạo được xác định hàm lượng carbon và hàm lượng đạm tại Trung tâm Kỹ thuật và Ứng dụng Công nghệ Cần Thơ với kết quả lần lượt là 73,4% và 0,26%. Thành phần dinh dưỡng của bí đỏ được xác định tại Bộ môn Dinh dưỡng và Chế biến thủy sản, Khoa Thủy sản, Trường Đại học Cần Thơ với kết quả như sau: ẩm độ 90,49%; béo thô 0,52%; tro 0,96%; protein 1,87% và hàm lượng carbohydrate tương ứng 6,15%. Lượng bột gạo được xác định dựa trên hàm lượng đạm trong thức ăn và bí đỏ. Trước khi bón, bột gạo được khuấy đều với nước 40°C theo tỷ lệ 1 bột gạo:3 nước và được ủ kín trong 48 giờ (Tạ Văn Phương *và ctv.*, 2014a). Độ kiềm được kiểm tra định kỳ 15 ngày/lần và nâng lên như lúc bắt đầu bố trí thí nghiệm; trong suốt thời gian nuôi không thay nước, không bổ sung nước và siphon.

2.3 Chỉ tiêu theo dõi

Các yếu tố môi trường: Nhiệt độ và pH được đo 15 ngày/lần và được đo bằng máy hiệu HANA

(USA) 2 lần/ngày (lúc 7^h00 và 14^h00); hàm lượng nitrite, TAN và độ kiềm được đo 15 ngày/lần bằng test SERA.

Các chỉ tiêu về biofloc: xác định thể tích biofloc (FVI), kích cỡ hạt biofloc 15 ngày/lần. Đo chiều dài và chiều rộng ngẫu nhiên 30 hạt biofloc bằng thước vi thị kính, thể tích biofloc được xác định bằng cách đong 1L nước mẫu vào dụng cụ thu biofloc, để lắng 20 phút ghi nhận thể tích biofloc lắng.

Tăng trưởng của tôm được xác định 15 ngày/lần. Thu ngẫu nhiên 10 con tôm/bể, sau đó cân khối lượng và đo chiều dài tổng của tôm. Tỷ lệ sống, sinh khối và chất lượng của tôm được xác định sau 60 ngày nuôi. Tốc độ tăng trưởng, sinh khối của tôm được xác định theo các công thức sau:

– 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) = $100 * (\ln L_2 - \ln L_1) / T$

– Năng suất (g/m³) = sinh khối tôm thu được mỗi bể/thể tích nước trong bể.

(Trong đó: W₁: khối lượng tôm ban đầu (g); W₂: khối lượng tôm lúc thu mẫu (g); L₁: chiều dài tôm ban đầu (cm); L₂: chiều dài tôm lúc thu mẫu (cm) và T: Số ngày nuôi).

Tỷ lệ sống (%) = $(\text{Số lượng tôm thu hoạch} / \text{số lượng tôm ban đầu}) * 100$.

Xác định lượng thức ăn sử dụng để đạt được 1 kg tôm thương phẩm: lượng thức ăn sử dụng bao gồm thức ăn viên và bí đỏ (bí đỏ được tính theo khối lượng tươi).

Chất lượng tôm được xác định khi kết thúc thí nghiệm, thông qua màu sắc, độ dai và thành phần sinh hóa của tôm (âm độ, tro, protein và lipid) được phân tích theo phương pháp Association of Official Analytical Chemists (AOAC) (2000).

Về thành phần sinh hóa:

Âm độ: được xác định bằng cách cân mẫu và cho vào cốc sứ đã biết trọng lượng sau đó đặt cốc vào tủ sấy ở nhiệt độ 105°C cho đến khi khối lượng không đổi, sự chênh lệch khối lượng mẫu trước và sau khi sấy chính là âm độ.

Tro: được xác định bằng cách đốt cháy mẫu và nung mẫu trong tủ nung ở nhiệt độ 550 – 560°C các chất hữu cơ có trong mẫu sẽ bị oxy hóa thành những chất bay hơi CO₂, N₂ và hơi nước, phần vô cơ còn

lại có màu trắng hoặc xám sau khi nung khoảng 4 giờ.

Protein: được xác định theo phương pháp Kjeldah qua 3 giai đoạn: công phá, chưng cất và chuẩn độ. Mẫu được công phá protein trong 1,5 giờ ở nhiều mức nhiệt độ 110 – 370°C nhờ xúc tác H₂O₂ và H₂SO₄. Sau khi công phá mẫu được chưng cất giải phóng N₂ trong dung dịch kiềm (NaOH) và hấp thu trong dung dịch axit Boric có sự hiện diện của chất chỉ thị Metyl red. Sau đó chuẩn độ để xác định hàm lượng protein trong mẫu bằng H₂SO₄ 0,1N.

Lipid: Được xác định bằng phương pháp Soxhlet. Lipid trong mẫu được chiết xuất ra nhờ quá trình rửa hoàn toàn trong dung dịch petrolium ether (nóng).

Về chất lượng tôm:

Đánh giá cảm quan của tôm (màu sắc, mùi vị và độ dai) khi kết thúc thí nghiệm dựa theo phương pháp của Meilgaard *et al.* (1999). Khi kết thúc thí nghiệm, tôm ở các nghiệm thức được thu 9 con/bể để đánh giá cảm quan (9 người được chọn để tham gia 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 lúc tươi và sau khi luộc. Đánh giá cảm quan được thực hiện theo phương pháp cho điểm, thang điểm 9. Màu sắc tôm tươi được cho điểm như sau: 1 – 6 điểm: màu sáng – sẫm; 7 điểm: Sáng sẫm, bóng (màu tôm đối chứng); 8 – 9 điểm: Màu sáng bóng, đẹp. Mùi tôm tươi được cho điểm như sau: 1 – 6 điểm: mùi rất tanh - mùi lạ; 7 điểm: mùi tôm nghiệm thức đối chứng; 8 – 9 điểm: mùi tanh nhẹ đặc trưng. Sau đó, mẫu tôm tươi vừa được đánh giá sẽ được hấp trong vòng 4 phút và tiếp tục đánh giá các chỉ tiêu như: màu sắc, mùi, vị, và độ dai. Về màu sắc: 1 – 6 điểm: Cam nhạt – Đỏ cam; 7 điểm: Đỏ cam (màu tôm đối chứng); 8 – 9 điểm: tôm có màu đỏ sáng đẹp. Mùi: tôm được cho điểm như sau: 1 – 6 điểm: mùi không thơm - mùi lạ; 7 điểm: Mùi thơm đặc trưng (mùi tôm đối chứng); 8 – 9 điểm: Mùi thơm tự nhiên, rất đặc trưng. Vị: 1 – 6 điểm: Vị lạ – Kém ngọt; 7 điểm: Ngọt đặc trưng; 8 – 9 điểm: vị tôm ngọt rất đặc trưng. Độ dai: 1 – 6 điểm: Lỏng lẻo – Kém chặt chẽ; 7 điểm: Dai, chặt chẽ; 8 – 9 điểm: Dai, rất chặt chẽ.

Độ dai: được đo bằng máy TA.XTplus Texture Analyser (Stable Micro Systems, YL, UK) với đầu đo P5S.

2.4 Xử lý số liệu

Số liệu được tính toán giá trị trung bình, độ lệch chuẩn bằng phần mềm Excel và so sánh sự khác biệt giữa các nghiệm thức theo phương pháp phân tích ANOVA một nhân tố bằng phép thử DUCAN, với

mức ý nghĩa $p < 0,05$ thông qua phần mềm SPSS 16.0.

3 KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1 Các yếu tố môi trường nước

3.1.1 Trung bình nhiệt độ và pH

Trong thời gian thí nghiệm, nhiệt độ dao động trong khoảng 28,08 – 29,48°C, buổi sáng dao động trong khoảng 28,08 – 28,12°C và buổi chiều dao động trong khoảng 29,42 – 29,48°C. Do thí nghiệm

được bố trí trong nhà nên sự chênh lệch nhiệt độ giữa các nghiệm thức không cao. Theo Trần Việt Mỹ (2009), nhiệt độ tối ưu cho tôm lúc nhỏ (1 g) là 30°C và cho tôm lớn (12 – 18 g) là 27°C. Đối với pH buổi sáng và buổi chiều không chênh lệch lớn, dao động trong khoảng 8,04 – 8,17. Brock and Main (1994) cho rằng khoảng pH lý tưởng cho sự phát triển của tôm từ 7 đến 9. Như vậy, nhiệt độ và pH trong quá trình thí nghiệm đều nằm trong khoảng thích hợp cho sự phát triển bình thường của tôm nuôi.

Bảng 1: Nhiệt độ và pH trung bình các nghiệm thức trong thời gian thí nghiệm

Bổ sung bí đỏ (%)	Nhiệt độ (°C)		pH	
	Sáng	Chiều	Sáng	Chiều
0 (Đối chứng)	28,11±0,55	29,48±0,71	8,07±0,20	8,17±0,27
10	28,12±0,56	29,42±0,60	8,05±0,24	8,16±0,29
20	28,08±0,57	29,44±0,61	8,04±0,24	8,14±0,30
30	28,09±0,59	29,43±0,65	8,06±0,24	8,15±0,34

3.1.2 Trung bình hàm lượng TAN, nitrite và độ kiềm ở các nghiệm thức

Hàm lượng TAN trung bình trong quá trình thí nghiệm tương đối thấp, chỉ dao động trong khoảng 0,19 – 0,27 mg/L. Hàm lượng TAN thích hợp cho nuôi tôm là 0,2–2 mg/L (Chanratchakool, 2003). Trong hệ thống biofloc, hoạt động của vi khuẩn chuyên hóa đạm, đặc biệt là vi khuẩn nitrosomonas đã chuyển hóa TAN trong môi trường thành NO_2^-

nhờ hàm lượng TAN trong thí nghiệm tương đối thấp. Lượng Nitrite trong quá trình thí nghiệm tương đối cao, dao động trong khoảng 1,6 – 2,2 mg/L. Nitrite có trong môi trường là sản phẩm của sự chuyển hóa ammonia (NH_3) và ammonium (NH_4^+) dưới tác dụng của vi khuẩn. Boyd (1998) cho rằng nồng độ nitrite 4-5 mg/L có thể ảnh hưởng bất lợi cho tôm, hàm lượng tốt nhất cho nuôi trồng thủy sản là nhỏ hơn 2 mg/L.

Bảng 2: Các yếu tố thủy hóa trong thời gian thí nghiệm

Bổ sung bí đỏ (%)	TAN (mg/L)	Nitrite (mg/L)	Độ kiềm (mg CaCO_3/L)
0 (Đối chứng)	0,3±0,2	2,0±1,9	123±11
10	0,2±0,1	2,2±1,8	128±13
20	0,2±0,2	1,9±1,8	119±18
30	0,3±0,1	1,6±1,6	116±13

3.1.3 Các chỉ tiêu về biofloc trong thời gian thí nghiệm

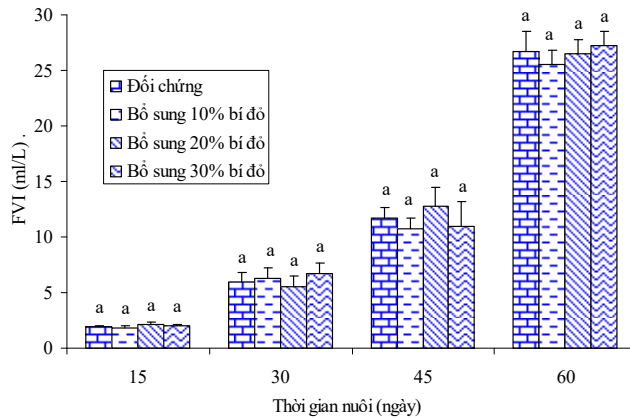
Các hạt biofloc mới hình thành có kích thước nhỏ, sau thời gian bổ sung vật chất hữu cơ, vi sinh vật phát triển mạnh hơn thông qua việc bổ sung carbon thì kích thước hạt biofloc tăng dần (Tạ Văn Phương và *ctv.*, 2014a). Kết quả cho thấy, từ ngày

15 ngày nuôi chiều dài dao động trong khoảng 0,34 – 0,38 mm và chiều rộng dao động trong khoảng 0,19 – 0,21 mm, kích thước tăng dần cho đến kết thúc thí nghiệm, chiều dài hạt biofloc đạt 0,90–0,97mm và chiều rộng dao động từ 0,42– 0,46 không khác biệt có ý nghĩa thống kê ($p > 0,05$) giữa các nghiệm thức.

Bảng 3: Kích cỡ trung bình hạt biofloc trong thời gian nuôi

Thời gian Nuôi (ngày)	Kích cỡ (mm)	Nghiệm thức (Bổ sung bí đỏ, %)			
		0 (Đối chứng)	10	20	30
15	Dài	0,35±0,06 ^a	0,34±0,05 ^a	0,37±0,06 ^a	0,38±0,05 ^a
	Rộng	0,19±0,05 ^a	0,20±0,04 ^a	0,21±0,06 ^a	0,21±0,05 ^a
30	Dài	0,66±0,15 ^a	0,68±0,14 ^a	0,75±0,20 ^a	0,69±0,15 ^a
	Rộng	0,32±0,08 ^a	0,34±0,08 ^a	0,35±0,09 ^a	0,34±0,08 ^a
45	Dài	0,75±0,02 ^a	0,67±0,11 ^a	0,69±0,23 ^a	0,57±0,23 ^a
	Rộng	0,37±0,09 ^a	0,33±0,10 ^a	0,34±0,07 ^a	0,36±0,07 ^a
60	Dài	0,92±0,16 ^a	0,92±0,20 ^a	0,97±0,16 ^a	0,90±0,20 ^a
	Rộng	0,42±0,01 ^a	0,43±0,04 ^a	0,46±0,01 ^a	0,43±0,04 ^a

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



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

Thể tích hạt biofloc được thể hiện qua Hình 1. Hàm lượng FVI trong thời gian đầu tương đối thấp (trung bình từ 1,88-2,1 ml/L) sau đó tăng dần đến cuối thời gian thí nghiệm nhưng khác biệt không có ý nghĩa thống kê giữa các nghiệm thức. Tuy nhiên, đến ngày 60 thì thể tích hạt biofloc có sự khác biệt có ý nghĩa thống kê ($p < 0,05$) giữa nghiệm thức bổ sung 30% bí đỏ so với ba nghiệm thức còn lại. Theo Avnimelech (1999), lượng biofloc nên duy trì trong khoảng 3-30 mL/L là phù hợp cho tôm sinh trưởng và phát triển. Vì vậy, thể tích biofloc trong quá trình thí nghiệm không ảnh hưởng đến sinh trưởng và phát triển của tôm nuôi.

3.2 Tốc độ tăng trưởng của tôm thẻ chân trắng

3.2.1 Tăng trưởng về chiều dài

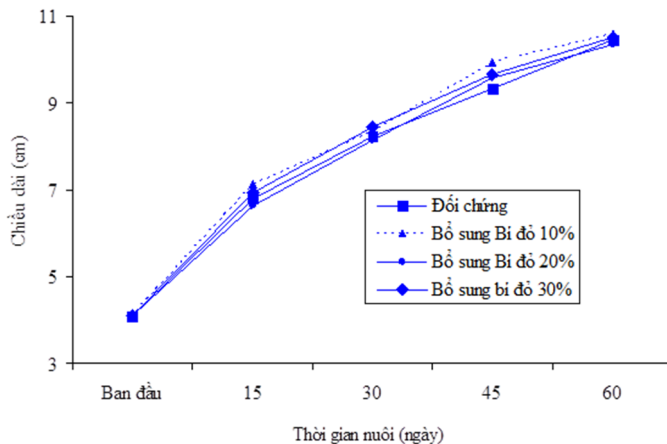
Tôm bố trí ban đầu có chiều dài trung bình 4,11 cm, sau 30 ngày nuôi thì chiều dài dao động trong khoảng 8,15– 8,44 cm và sau 60 ngày nuôi chiều dài dao động trong khoảng 10,34 – 10,50 cm, chiều dài lớn nhất được ghi nhận ở nghiệm thức bổ sung 10% bí đỏ (10,50 cm) nhưng sự khác biệt không có ý

nghĩa ($p > 0,05$) giữa các nghiệm thức. Tốc độ tăng trưởng về chiều dài của tôm sau 60 ngày nuôi ở các nghiệm thức dao động trong khoảng 1,52 – 1,58 %/ngày và khác biệt không có ý nghĩa thống kê ($p > 0,05$) giữa các nghiệm thức. Kết quả này giống với nghiên cứu của Lê Quốc Việt và *ctv.* (2015), khi nuôi tôm thẻ chân trắng kết hợp với cá rô phi thì sau 60 ngày nuôi tốc độ tăng trưởng của tôm dao động từ 0,11 – 0,12 cm/ngày (3,63 – 3,78%/ngày).

Bảng 4: Tốc độ tăng trưởng về chiều dài của tôm sau 60 ngày nuôi

Bổ sung Bí đỏ (%)	L_d (cm/con)	L_c (cm/con)	SGR_L (%/ngày)
0 đối chứng	4,11±0,21	10,44±0,86 ^a	1,55±0,06 ^a
10	4,11±0,21	10,58±1,06 ^a	1,58±0,09 ^a
20	4,11±0,21	10,34±0,83 ^a	1,52±0,07 ^a
30	4,11±0,21	10,50±0,98 ^a	1,54±0,09 ^a

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

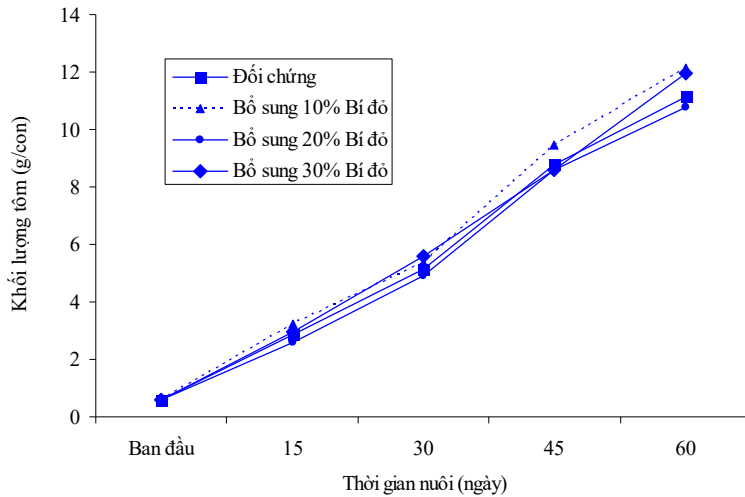


Hình 2: Chiều dài của tôm trong thời gian nuôi

3.2.2 Tăng trưởng về khối lượng của tôm ở các nghiệm thức

Khối lượng của tôm sau 30 ngày nuôi đạt 4,92 – 5,61g và sau 60 ngày nuôi dao động trong khoảng 10,79 – 12,15 g, nhưng không có sự khác biệt giữa các nghiệm thức ($p>0,05$). Trong đó nghiệm thức Bỏ sung 10% bí đỏ đạt khối lượng cao nhất (12,15 g/con) và thấp nhất ở nghiệm thức bỏ sung 20% bí đỏ (10,79 g/con) nhưng khác biệt không có ý nghĩa ($p>0,05$) giữa các nghiệm thức. Tốc độ tăng trưởng

về khối lượng không có sự khác biệt ($p>0,05$) giữa các nghiệm thức và dao động trong khoảng 0,17–0,19 g/ngày (4,89 – 5,09%/ngày). Tốc độ tăng trưởng cao nhất đạt được ở nghiệm thức bỏ sung bí đỏ 10% (0,19 g/ngày; 5,09%/ngày). Kết quả tốc độ tăng trưởng đạt được trong nghiên cứu này cao hơn so với các nghiên cứu trước, khi nuôi tôm thẻ với các mức độ kiểm khác nhau thì tốc độ tăng trưởng về khối lượng của tôm đạt từ 0,09 – 0,13 g/ngày (Tạ Văn Phương và *ctv.*, 2014b).



Hình 3: Khối lượng của tôm nuôi ở các nghiệm thức trong thời gian nuôi

Bảng 5: Tốc độ tăng trưởng về khối lượng của tôm trong 60 ngày nuôi

Bỏ sung bí đỏ (%)	Wđ (g/con)	Wc (g/con)	DWG (g/ngày)	SGR (%/ngày)
0 (Đối chứng)	0,57±0,07	11,14±1,03 ^a	0,17±0,01 ^a	4,95±0,15 ^a
10	0,57±0,07	12,15±1,42 ^a	0,19±0,02 ^a	5,09±0,20 ^a
20	0,57±0,07	10,79±1,07 ^a	0,17±0,02 ^a	4,89±0,17 ^a
30	0,57±0,07	11,97±1,88 ^a	0,19±0,03 ^a	5,06±0,25 ^a

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

3.3 Tỷ lệ sống, sinh khối và chi phí thức ăn

3.3.1 Tỷ lệ sống và sinh khối

Sau 60 ngày nuôi, tỉ lệ sống của tôm thu được ở các nghiệm thức dao động từ 62,2 – 72,5%, nhưng khác biệt không có ý nghĩa thống kê giữa các nghiệm thức. Tỉ lệ sống cao nhất ở nghiệm thức bỏ sung bí đỏ 30% (72,2%) giảm dần theo tỉ lệ bỏ sung bí đỏ và thấp nhất ở nghiệm thức đối chứng không cho ăn bí đỏ. Kết quả này thấp hơn so với nghiên cứu của Tạ Văn Phương và *ctv.* (2014a), khi nuôi tôm thẻ chân trắng trong bể theo công nghệ biofloc sau 60 ngày nuôi thì tỷ lệ sống của tôm từ 75,0 – 97,3%. Sinh khối của tôm sau 60 ngày nuôi ở các nghiệm thức dao động từ 1,04 – 1,27 kg/m³ và khác biệt có ý nghĩa thống kê ($p<0,05$). Sinh khối cao nhất đạt được ở nghiệm thức bỏ sung 30% bí đỏ (1,27 kg/m³) khác biệt có ý nghĩa thống kê so với

nghiệm thức đối chứng (1,04 kg/m³) nhưng không khác biệt với 2 nghiệm thức còn lại. Phùng Thị Hồng Gấm và *ctv.* (2014), khi nuôi tôm thẻ ở mật độ 152 con/m² thì sau 90 ngày nuôi năng suất đạt 15,6 tấn/ha/vụ (tương đương 1,56 kg/m³).

Bảng 6: Trung bình tỷ lệ sống và sinh khối của tôm sau 60 ngày nuôi

Bỏ sung Bí đỏ (%)	Tỷ lệ sống (%)	Sinh khối (kg/m ³)
Đối chứng	62,2±5,1 ^a	1,04±0,06 ^a
10	67,8±15,0 ^a	1,22±0,19 ^{ab}
20	68,9±8,4 ^a	1,11±0,10 ^{ab}
30	72,2±13,9 ^a	1,27±0,06 ^b

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

3.3.2 Lượng thức ăn sử dụng và chi phí thức ăn cho 1 kg tôm thương phẩm

Lượng thức ăn viên đã sử dụng cho 1 kg tôm thương phẩm ở các nghiệm thức dao động từ 1,08 – 1,24 kg và đối với bí đỏ là 0,11 – 0,32 kg. Trong đó, nghiệm thức sử dụng thức ăn viên nhiều nhất là nghiệm thức đối chứng (1,24). Theo Lê Thanh Hùng

và Ong Mộc Quý (2010), thông thường khi nuôi tôm thẻ chân trắng thâm canh hay bán thâm canh thì hệ số chuyển đổi thức ăn dao động từ 1,0 – 1,2. Chi phí thức ăn cho 1 kg tôm thương phẩm từ 37.262 – 43.541 đồng và khác biệt không có ý nghĩa thống kê ($p>0,05$). Khi bổ sung 10% bí đỏ thì cho chi phí thức ăn thấp nhất (37.262 đồng/kg tôm).

Bảng 7: Lượng thức ăn sử dụng và chi phí thức ăn cho 1 kg tôm thương phẩm (bí đỏ được tính theo khối lượng tươi)

Bổ sung bí đỏ (%)	Thức ăn viên (kg)	Bí đỏ (kg)	Chi phí thức ăn (đồng/kg tôm)
Đối chứng	1,24±0,12	-	40.865±3.895 ^a
10	1,10±0,10	0,11±0,01	37.262±3.258 ^a
20	1,24±0,20	0,25±0,04	43.541±7.087 ^a
30	1,08±0,16	0,32±,005	38.973±5.168 ^a

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

Giá thức ăn viên 33.000 đồng/kg và bí đỏ 10.000 đồng/kg.

3.4 Đánh giá cảm quan và thành phần hóa học của tôm

3.4.1 Đánh giá cảm quan về màu sắc và mùi vị của tôm

Kết quả đánh giá cảm quan của mẫu tôm tươi cho thấy điểm trung bình màu sắc thấp nhất ở nghiệm thức Đối chứng (7,51 điểm), sau đó tăng dần theo tỉ lệ bổ sung bí đỏ và khác biệt có ý nghĩa thống kê ($p<0,05$). Tuy nhiên, mùi của tôm sống ở các nghiệm thức khác nhau không có ý nghĩa thống kê ($p>0,05$). Sau khi hấp chín màu sắc của tôm đỏ tăng dần từ nghiệm thức đối chứng (6,57 điểm) đến nghiệm thức bổ sung 30% bí đỏ (8,19 điểm) và màu của tôm ở nghiệm thức đối chứng đỏ nhạt hơn có ý nghĩa so với các nghiệm thức có bổ sung bí đỏ. Đối

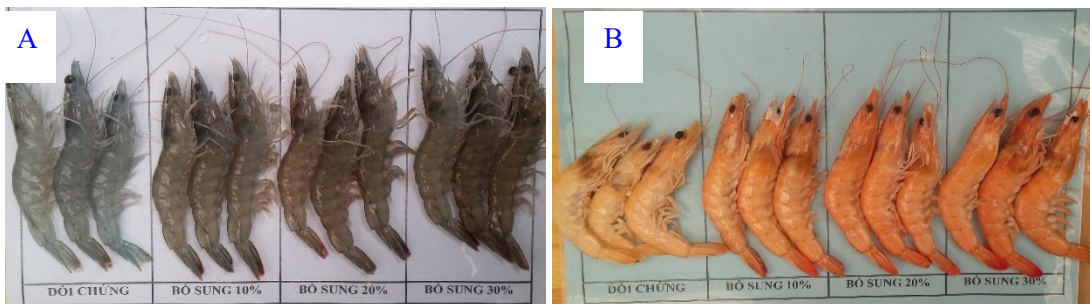
với mùi và vị của tôm ở các nghiệm thức sau khi hấp chín, khác nhau không có ý nghĩa thống kê ($p>0,05$).

Kết quả nghiên cứu này tương đồng với nghiên cứu của Trần Minh Bằng và *ctv.* (2016), khi thay thế bí đỏ bằng thức ăn viên thì màu sắc của tôm nuôi được cải thiện đáng kể. Theo Yu *et al.* (2003), khi nuôi tôm thẻ chân trắng trong hệ thống siêu thâm canh thường có màu đỏ nhạt sau khi luộc chín, do tôm không tổng hợp đầy đủ sắc tố (đặc biệt là astaxanthin). Phạm Phước Nhẫn và *ctv.* (2012) cho rằng thành phần của bí đỏ trái tròn có hàm lượng beta caroten cao (103 µg/g khối lượng khô) có tác dụng tạo màu sắc cho tôm nuôi (Pandey *et al.*, 2003).

Bảng 8: Đánh giá cảm quan về màu sắc và mùi vị của tôm (Meilgaard *et al.*, 1999)

Bổ sung Bí đỏ (%)	Mẫu sống (điểm số)		Mẫu hấp chín (điểm số)		
	Màu sắc	Mùi	Màu sắc	Mùi	Vị
0 (Đối chứng)	7,51±0,29 ^a	7,67±0,52 ^a	6,57±0,53 ^a	8,14±0,38 ^a	8,16±0,69 ^a
10	8,20±0,38 ^b	8,67±0,52 ^b	8,00±0,82 ^b	8,29±0,49 ^a	8,29±0,54 ^a
20	8,46±0,38 ^b	8,50±0,55 ^b	8,10±0,50 ^b	8,00±0,30 ^a	8,41±0,54 ^a
30	8,51±0,49 ^b	8,75±0,52 ^b	8,19±0,53 ^b	8,33±0,53 ^a	8,30±0,70 ^a

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



Hình 4: Màu sắc của tôm ở các nghiệm thức thí nghiệm

(A: tôm sống và B: tôm hấp chín)

3.5 Thành phần hóa học và độ dai (cấu trúc) của tôm

Khi bổ sung bí đỏ vào khẩu phần ăn của tôm thì thành phần sinh hóa của tôm có sự khác biệt có ý nghĩa thống kê ($p < 0,05$). Bảng 9 cho thấy ẩm độ của tôm ở các nghiệm thức dao động từ 76,46 – 81,18%, khi bổ sung 10% bí đỏ thì ẩm độ của tôm khác biệt không có ý nghĩa so với đối chứng ($p > 0,05$), nhưng khi bổ sung 20 và 30% bí đỏ thì ẩm độ của tôm tăng lên và khác biệt có ý nghĩa so với đối chứng và bổ sung 10%. Ngược lại, khi bổ sung bí đỏ càng nhiều thì hàm lượng protein trong thịt tôm giảm dần và khác biệt có ý nghĩa thống kê ($p < 0,05$). Hàm lượng protein của tôm ở nghiệm thức đối chứng là cao nhất (20,78%), khác biệt không có ý nghĩa thống kê so với

tôm ở nghiệm thức bổ sung 10% bí đỏ (20,09%), nhưng khác biệt có ý nghĩa so với các nghiệm thức còn lại. Bên cạnh đó, hàm lượng lipid và tro ở nghiệm thức đối chứng cao nhất, khác biệt có ý nghĩa thống kê so với nghiệm thức bổ sung 20% bí đỏ (đối với lipid) và nghiệm thức bổ sung 30% bí đỏ (đối với tro).

Cấu trúc cơ thịt của tôm tăng dần theo tỷ lệ bổ sung bí đỏ, dao động từ 256 – 272 g/cm. Tuy nhiên, cấu trúc của thịt tôm ở các nghiệm thức khác nhau không có ý nghĩa thống kê ($p > 0,05$). Theo Trần Minh Bằng và ctv. (2016), nếu sử dụng bí đỏ cho tôm thẻ chân trắng ăn để thay thế thức ăn viên thì cấu trúc thịt tôm vẫn không khác biệt có ý nghĩa thống kê.

Bảng 9: Thành phần sinh hóa (tính theo khối lượng tươi) và cấu trúc cơ thịt của tôm

Bổ sung Bí đỏ (%)	Ẩm độ (%)	Protein (%)	Lipid (%)	Tro (%)	Cấu trúc (g/cm)
0 (Đối chứng)	76,49±0,02 ^a	20,78±0,45 ^c	1,13±0,22 ^b	1,62±0,09 ^b	256±59 ^a
10	76,46±0,03 ^a	20,09±0,27 ^{bc}	0,68±0,19 ^{ab}	1,45±0,04 ^{ab}	258±70 ^a
20	77,15±0,01 ^b	19,39±0,43 ^b	0,55±0,41 ^a	1,54±0,07 ^b	271±79 ^a
30	81,18±0,01 ^c	16,82±0,33 ^a	0,67±0,22 ^{ab}	1,28±0,17 ^a	272±61 ^a

Các giá trị 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

– Khi bổ sung 10% bí đỏ vào khẩu phần ăn của tôm thì sinh khối của tôm nuôi được cải thiện (1,22 kg/m³) so với chỉ sử dụng thức ăn viên (1,04 kg/m³) và chi phí thức ăn cho 1 kg tôm thương phẩm cũng thấp nhất (37.261 đồng).

– Việc bổ sung 10% bí đỏ cho tôm ăn thì màu sắc của tôm nuôi đậm hơn so với chỉ cho cho tôm ăn thức ăn viên. Tuy nhiên, thành phần sinh hóa của tôm khác biệt không có ý nghĩa so với nghiệm thức đối chứng.

– Có thể bổ sung 10% bí đỏ so với lượng thức ăn viên để cho tôm thẻ chân trắng ăn trong nuôi thương phẩm, nhằm cải thiện năng suất, màu sắc và làm giảm giá thành sản xuất.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

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

Avnimelech, Y. 1999. Carbon/nitrogen ratios as a control element in aquaculture systems. *Aquaculture*. 176: 227 -235. Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn, 2016. Quyết định số 5528/QĐ-BNN-TCTS Phê duyệt quy hoạch nuôi tôm nước lợ vùng Đồng bằng sông Cửu Long đến năm 2020, tầm nhìn 2030.

Boyd, C.E., 1998. Pond water aeration systems. *Aquaculture Engineering*. 18: 9-40.

Brock J,A, and Main K, L, 1994. A Guide To Common Problems And Diseases Of Cultured *Penaeus vannamei*. The World Aquaculture Society. The Oceanic Institute. 242 pages.

Chanratchakool, P., 2003. Problem in *Penaeus monodon* culture in low salinity areas. *Aquaculture Asia*. 3(1): 54-55.

Crab, R., Avnimelech, Y., Defoirdt, T., Bossier, P., Verstraete, W., 2007. Nitrogen removal techniques in aquaculture for a sustainable production. *Aquaculture*. 270: 1–14.

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 vannamei*) với mật độ khác nhau kết hợp với cá rô phi (*Oreochromis niloticus*). *Tạp chí khoa học Trường Đại học Cần Thơ*. 38: 44-52.

Lê Thanh Hùng và Ong Mộc Quý., 2010. Hiện trạng sử dụng và quản lý thức ăn nuôi tôm thẻ chân trắng (*Litopenaeus vannamei*) ở Việt Nam. *Khoa Thủy sản, Đại học Nông Lâm Tp. HCM*. 43 trang.

Meilgaard, M., Civille, G.V., Carr, B.T., 1999. *Sensory evaluation techniques* (3rd ed), CRC Press, Boca Raton, FL.

Nguyễn Thanh Phương, Trần Ngọc Hải, Trần Thị Thanh Hiền và Marcy N. Wilder. 2003. Nguyên lý và kỹ thuật sản xuất giống tôm càng xanh. NXB Nông Nghiệp. 127 trang.

Nguyễn Thị Ngọc Anh, 2014b. Thay thế protein đậu nành bằng protein rong bún (*Enteromorpha* sp.) và rong mền (*Chladophoraceae*) trong thức ăn cho tôm thẻ chân trắng (*enaeus vannamei*). *Tạp*

- chí Khoa học Đại học Cần Thơ, chuyên đề thủy sản. 2: 54-64.
- Pandey, S., Singh, J., Upadhyay, A. K., Ram D., and Rai, M., 2003. Ascorbate and Carotenoid Content in an Indian Collection of Pumpkin (*Cucurbita moschata* Duch. ex Poir.). *Cucurbit Genetics Cooperative Report* 26: 51 – 53.
- Phạm Phước Nhãn, Phan Trung Tín và Trương Trần Thúy Hằng, 2012. Ảnh hưởng nhiệt độ lên hàm lượng beta caroten trích từ dầu gấc, bí đỏ và lê ki ma. *Tạp chí khoa học, Trường Đại học Cần Thơ*. 22b: 177 – 183.
- Phùng Thị Hồng Gấm, Võ Nam Sơn và Nguyễn Thanh Phương, 2014. Phân tích hiệu quả sản xuất các mô hình nuôi tôm thẻ chân trắng và tôm sú thâm canh ở Ninh Thuận. *Tạp chí Khoa học Đại học Cần Thơ, chuyên đề Thủy sản*. 2: 37-43.
- Tạ Văn Phương, Nguyễn Văn Bá, và Nguyễn Văn Hòa, 2014a. 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*. 1: 44-53.
- Tạ Văn Phương, Nguyễn Văn Bá, và Nguyễn Văn Hòa, 2014b. Ảnh hưởng của thời gian thủy phân và phương pháp bổ sung bột gạo lên năng suất tôm thẻ chân trắng. *Tạp chí Khoa học Đại học Cần Thơ, chuyên đề thủy sản*. 2: 54-64.
- Trần Minh Bằng, Đặng Vũ Hải, Nguyễn Thành Học, Bùi Thị Chúc Mai, Trần Ngọc Hải và Lê Quốc Việt, 2016. Ảnh hưởng bổ sung bí đỏ (*Cucurbita pepo*) lên tăng trưởng, tỷ lệ sống và chất lượng tôm thẻ chân trắng (*Litopenaeus vannamei*) nuôi theo công nghệ biofloc. *Tạp chí Khoa học Trường Đại học Cần Thơ*. 44b: 66-75.
- Trần Viết 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*. 30 trang.
- Wyban, J, William A. Walsh and David M. Godin, 1995. Temperature effects on growth, feeding rate and feed conversion of the Pacific White shrimp (*penaeus vannamei*). *Aquaculture*. 138 (1-4): 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 – enclosed raceway system. In *Book of abstracts, Aquaculture 2001, Lake Buena Vista, FL*, 573 pages.
- Yu, C.S., Huang, M.Y. and Liu, WY., 2003. The effect of dietary astaxanthin on pigmentation of white-leg shrimp (*Litopenaeus vannamei*). *Journal of Taiwan Fisheries Research* 11. 57-65.