



DOI:10.22144/jvn.2017.611

ẢNH HƯỞNG CỦA HỖN HỢP DƯỢC LIỆU LÊN TĂNG TRƯỞNG, TỶ LỆ SỐNG VÀ ĐÁP ỨNG MIỄN DỊCH CỦA TÔM THẺ CHÂN TRẮNG (*Litopenaeus vannamei*) NUÔI THÂM CANH TRONG BỂ

Châu Tài Tảo¹, Hoàng Văn Lâm², Cao Mỹ Án¹ và Trần Ngọc Hải¹

¹Khoa Thủy sản, Trường Đại học Cần Thơ

²Công ty TNHH Một thành viên Sáu Sao

Thông tin chung:

Ngày nhận: 14/07/2016

Ngày chấp nhận: 24/02/2017

Title:

Effects of herbal mixture extracts on growth, survival rate and immune response of whiteleg shrimp (*Litopenaeus vannamei*) in intensive culture tank

Từ khóa:

Hỗn hợp dược liệu, miễn dịch, tăng trưởng, tôm thẻ chân trắng, tỷ lệ sống

Keywords:

Herbal extract, immunity, whiteleg shrimp, growth, survival

ABSTRACT

This study is aimed to determine the effects of herbal mixture concentrations on growth, survival rate and immune responses of white leg shrimp in tank culture system. The experiment consisted of four treatments with different concentration of herbal mixtures as follow: (i) 20 mL/kg of feed, (ii) 40 mL/kg of feed, (iii) 60 mL/kg of feed, and (iv) control (no herbal extracts). After three months, the shrimp in control treatment showed the lowest results in body weight (11.8 ± 1.1 g), body length (12.2 ± 0.5 cm), productivity ($1,278 \pm 149$ g/m³) and significant difference ($p < 0.05$) compared to others. The highest of shrimp survival rate was recorded at the concentration of 20 mL/kg (80.9 ± 2.8 %) and the lowest survival rate was presented in the control treatment (72.2 ± 8.4 %) but there was no significant difference ($p > 0.05$) among treatments. Some indicators of shrimp immune response including the total leukocyte count, granulocytes and phenoloxidase enzyme activity (PO) in 20 mL/kg treatment were increased and significantly different ($p < 0.05$) compared to other treatments. The results showed that herbal mixture extracts at 20 mL/kg of feed gave the best results on growth, survival rate and immune responses of shrimp.

TÓM TẮT

Nghiên cứu nhằm tìm ra ảnh hưởng của hàm lượng hỗn hợp dược liệu lên tăng trưởng, tỷ lệ sống và đáp ứng miễn dịch của tôm thẻ chân trắng trong điều kiện thí nghiệm trên bể. Thí nghiệm gồm 4 nghiệm thức với các hàm lượng hỗn hợp dược liệu khác nhau là (i) 20 mL/kg thức ăn, (ii) 40 mL/kg thức ăn, (iii) 60 mL/kg thức ăn và (iv) không bổ sung hỗn hợp dược liệu (đối chứng). Kết quả sau 3 tháng nuôi, tôm ở nghiệm thức không bổ sung hỗn hợp dược liệu có khối lượng ($11,8 \pm 1,1$ g), chiều dài ($12,2 \pm 0,5$ cm) và năng suất (1.278 ± 149 g/m³) đạt thấp nhất và khác biệt có ý nghĩa thống kê ($p < 0,05$) so với các nghiệm thức có bổ sung hỗn hợp dược liệu. Tỷ lệ sống của tôm cao nhất ở nghiệm thức bổ sung hỗn hợp dược liệu 20 mL/kg thức ăn ($80,9 \pm 2,8$ %) và thấp nhất ở nghiệm thức không bổ sung hỗn hợp dược liệu ($72,2 \pm 8,4$ %) nhưng khác biệt không có ý nghĩa thống kê ($p > 0,05$) giữa các nghiệm thức. Một số chỉ tiêu miễn dịch của tôm bao gồm tổng tế bào bạch cầu, bạch cầu có hạt và hoạt tính enzyme phenoloxidase (PO) ở nghiệm thức bổ sung hỗn hợp dược liệu 20 mL/kg thức ăn gia tăng khác biệt có ý nghĩa thống kê ($p < 0,05$) so với các nghiệm thức còn lại. Kết quả nghiên cứu cho thấy bổ sung hỗn hợp dược liệu ở mức 20 mL/kg thức ăn cho kết quả tốt nhất về tăng trưởng, tỷ lệ sống và miễn dịch của tôm.

Trích dẫn: Châu Tài Tảo, Hoàng Văn Lâm, Cao Mỹ Án và Trần Ngọc Hải, 2017. Ảnh hưởng của hỗn hợp dược liệu lên tăng trưởng, tỷ lệ sống và đáp ứng miễn dịch của tôm thẻ chân trắng (*Litopenaeus vannamei*) nuôi thâm canh trong bể. Tạp chí Khoa học Trường Đại học Cần Thơ. 48b: 10-17.

1 GIỚI THIỆU

Ngành nuôi trồng thủy sản trong những năm gần đây đã có những bước phát triển vượt bậc và trở thành ngành kinh tế mũi nhọn của quốc gia, hàng năm đóng góp một phần rất lớn vào kim ngạch xuất khẩu của cả nước, trong đó tôm chân trắng là đối tượng được nuôi phổ biến ở nước ta hiện nay. Theo Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn (2015), diện tích nuôi tôm thẻ chân trắng cả nước năm 2015 đạt 84 nghìn ha, sản lượng đạt 334,6 nghìn tấn. Chính sự phát triển mạnh mẽ này đã cho ra đời hàng loạt trang trại nuôi thâm canh, siêu thâm canh tôm thẻ chân trắng. Cùng với sự phát triển của nghề nuôi tôm, tình hình dịch bệnh thường xuyên xảy ra, lạm dụng thuốc kháng sinh trong nuôi trồng thủy sản hay ảnh hưởng của biến đổi khí hậu đã làm cho môi trường sống của tôm bị biến động ảnh hưởng đến sức sống và tăng trưởng của tôm nhất là trong nuôi tôm thâm canh đã gây thiệt hại lớn cho người nuôi (Tổng cục Thủy sản, 2013). Để phòng và trị bệnh trên tôm nuôi người ta thường sử dụng thuốc kháng sinh hay hóa chất. Tuy nhiên, việc sử dụng không đúng cách hay quá liều các loại thuốc kháng sinh đã gây nên hiện tượng kháng thuốc làm cho việc chữa trị không có hiệu quả hoặc rất thấp, sản phẩm không đảm bảo an toàn vệ sinh thực phẩm. Hiện nay, xu hướng mới trên thế giới nói chung và Việt Nam nói riêng là sử dụng những chế phẩm sinh học, dược liệu có nguồn gốc từ thiên nhiên có tác dụng trị được bệnh trên tôm đồng thời đảm bảo an toàn vệ sinh thực phẩm lẫn môi trường (Haniffa *et al.*, 2013). Nhiều công trình nghiên cứu về việc bổ sung các chất chiết xuất từ dược liệu vào thức ăn nhằm cải thiện sức khỏe tôm, nâng cao sức sống và tăng trưởng của tôm, hạn chế dùng thuốc kháng sinh trong quá trình nuôi đã được thực hiện (Rengpipat *et al.*, 2000; Lin *et al.*, 2011). Từ những vấn đề trên, nghiên cứu ảnh hưởng của hỗn hợp dược liệu lên tăng trưởng, tỷ lệ sống và đáp ứng miễn dịch của tôm thẻ chân trắng nuôi thâm canh trong hệ thống bể tuần hoàn là rất cần thiết nhằm tìm ra hàm lượng hỗn hợp dược liệu tốt nhất trộn vào thức ăn cho tôm thẻ chân trắng để ứng dụng vào thực tiễn sản xuất.

2 PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1 Chuẩn bị nước nuôi tôm

Nước ót có độ mặn 80‰ được pha với nước ngọt có độ mặn 15‰, xử lý bằng chlorine 50 g/m³, sục khí mạnh cho đến khi hết chlorine, nâng độ kiềm bằng soda lên 140 mg CaCO₃/L (Châu Tài Tào và *ctv.*, 2015), rồi cấp nước vào bể nuôi tôm qua túi lọc 5 μm.

2.2 Hỗn hợp dược liệu

Hỗn hợp dược liệu có tên thương mại là Tottom DD ở dạng dung dịch gồm: *Atractylodes macrocephala* 200g, *Coixlacryma-jobi* 200 g, *Docynia india* 200 g, *Citrus reticulate* 100 g, *Allium sativum* 200 g, *Phyllanthus urinaria* 100 g. Cách trộn thức ăn: cân 100 g thức ăn, sử dụng pipet lấy hỗn hợp dược liệu tùy theo nghiệm thức, hòa tan với 10 ml nước rồi cho vào 100 g thức ăn. Sau đó trộn cho hỗn hợp dược liệu thấm đều vào thức ăn, áo dầu mực bên ngoài và được bảo quản ở ngăn mát tủ lạnh để cho tôm ăn trong 3 ngày, khi hết thức ăn thì tiếp tục trộn như trên.

2.3 Bố trí thí nghiệm

Tôm thẻ chân trắng giống có kích cỡ PL₁₀ được mua từ Công ty tôm giống Việt Úc, có chất lượng tốt, được kiểm sạch bệnh MBV, đốm trắng, hội chứng gan tụy cấp. Tôm được chuyển về trại nuôi dưỡng một tuần trước khi bố trí thí nghiệm. Tôm có trọng lượng 0,019 g và chiều dài 1,3 cm, bể nuôi tôm có thể tích 1 m³/bể, mỗi bể nuôi tôm kết hợp với bể lọc sinh học có thể tích 250 lít, nước được luân chuyển từ bể lọc sang bể nuôi và chảy lại bể lọc trong suốt quá trình nuôi, bể lọc sinh học có giá thể bằng đá 1x2, và được vận hành 15 ngày trước khi bố trí tôm (Hình 1). Mật độ nuôi tôm 150 con/m³, thời gian nuôi 3 tháng. Thí nghiệm được bố trí hoàn toàn ngẫu nhiên với 4 nghiệm thức, mỗi nghiệm thức lặp lại 3 lần.

- Nghiệm thức 1: Bổ sung hỗn hợp dược liệu 20 mL/kg thức ăn.
- Nghiệm thức 2: Bổ sung hỗn hợp dược liệu 40 mL/kg thức ăn
- Nghiệm thức 3: Bổ sung hỗn hợp dược liệu 60 mL/kg thức ăn.
- Nghiệm thức 4: Không bổ sung hỗn hợp dược liệu (đối chứng).



Hình 1: Hệ thống bể lọc và bể nuôi tôm của thí nghiệm

2.4 Quản lý và cho ăn

Thường xuyên theo dõi hoạt động của hệ thống sục khí trong bể nuôi tôm, bể lọc sinh học, theo dõi hoạt động của tôm. Định kỳ 3 ngày siphon cạn ở đáy bể 1 lần, trong suốt quá trình nuôi không thay nước mà chỉ cấp thêm nước để bù lại lượng nước siphon ra. Sử dụng thức ăn viên Grobest trộn với hỗn hợp dược liệu. Tùy theo kích cỡ tôm mà cho tôm ăn từ 3 đến 10 % trọng lượng thân, cùng với quan sát lượng thức ăn hàng ngày để điều chỉnh lượng thức ăn cho phù hợp, lượng thức ăn cho các nghiệm thức là như nhau, mỗi ngày cho tôm ăn 4 lần (7 giờ, 11 giờ, 16 giờ và 20 giờ).

2.5 Các chỉ tiêu theo dõi

Các chỉ tiêu theo dõi môi trường: Nhiệt độ và pH kiểm tra 2 lần/ngày, NO₂⁻, TAN và độ kiềm được đo 7 ngày/lần.

Các chỉ tiêu chiều dài và khối lượng của tôm thu mẫu theo chu kỳ 30 ngày, 60 ngày, 90 ngày. Mỗi lần thu 30 con/bể. Các chỉ tiêu tỷ lệ sống, năng suất được thu khi kết thúc thí nghiệm. Lượng thức ăn cho tôm ăn được ghi nhận mỗi ngày. Chiều dài và khối lượng của tôm, tỷ lệ sống, năng suất và hệ số thức ăn của tôm được xác định theo các công thức sau:

– Tăng trưởng theo ngày về khối lượng:

$$DWG \text{ (g/ngày)} = (W1 - W2) / T$$

– Tăng trưởng đặc biệt về khối lượng:

$$SRG \text{ (%/ngày)} = 100 * (\ln W2 - \ln W1) / T$$

+ Tăng trưởng theo ngày về chiều dài:

$$DLG \text{ (cm/ngày)} = (L1 - L2) / T$$

+ Tăng trưởng đặc biệt về chiều dài:

$$SRG_L \text{ (%/ngày)} = 100 * (\ln L2 - \ln L1) / T$$

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

– Hệ số thức ăn = tổng lượng thức ăn cho tôm ăn/tăng trọng của tôm.

– Tỷ lệ sống của tôm (SR) (%) = (số tôm thu được/số tôm ban đầu) * 100

Sau 90 ngày cho ăn, tôm được thu để đánh giá một vài chỉ tiêu miễn dịch như tổng số tế bào bạch cầu, bạch cầu không hạt (hyaline cells), bạch cầu có hạt (granular cells) và bạch cầu bán hạt (semi-granular cells), kiểm tra hệ miễn dịch của 3 con tôm ở từng bể của từng nghiệm thức theo các phương pháp sau.

– Tổng tế bào bạch cầu: Tổng số tế bào bạch cầu được đếm theo phương pháp của Le Moullac *et al.* (1997). Máu tôm (100 µL) được thu bằng cách dùng kim tiêm vô trùng có chứa 900 µL dung dịch chống đông. Mật độ tế bào máu được xác định bằng buồng đếm hồng cầu và quan sát dưới kính hiển vi (40X). Đầu tiên xem ở vật kính 10X, định vị 5 vùng đếm, đưa vào giữa thị trường, chuyển sang vật kính 40X. Đếm 2 lần lặp lại. Cách tính tổng tế bào máu:

THC = C * 10 * 5 * 10 (tế bào/mm³). Trong đó, C là tổng số tế bào máu trên 5 vùng đếm.

– Định loại bạch cầu: Được xác định dựa trên phương pháp của Cornick và Stewart (1978). Một giọt máu trong formalin-AS (1:10) pH 4,6 được nhỏ lên một lam thủy tinh sạch và trải đều trên lam, sau đó quan sát dưới kính hiển vi. Để nhuộm kính phết, máu được ly tâm 5000 vòng/phút trong 5 phút ở 4 °C, loại bỏ phần dịch phía trên và rửa phần viên với 200 µL formalin-AS pH 4,6 và nhẹ nhàng hòa tan trong dung dịch này. Một giọt mẫu được trải lên lam thủy tinh, làm khô, cố định 5 phút

trong ethanol, rửa bằng nước cất và ngâm trong thuốc nhuộm Giemsa trong 30 phút. Lam đã nhuộm được rửa bằng acetone và xylen. Quan sát dưới kính hiển vi. Đọc mẫu theo hình z-z (100X). Đếm tổng số bạch cầu bằng 200 tế bào.

Mật độ từng loại (tế bào/mm³) = (Số lượng mỗi loại BC * mật độ TBC)/200

– Hoạt tính của Phenoloxidase (PO): Được xác định dựa trên phương pháp của Hernández-Lospez *et al.* (1996). Ly tâm mẫu máu ở 2500 rpm trong 20 phút ở nhiệt độ 4 °C. Loại bỏ phần dịch nổi. Thêm vào 1 mL đệm Cacodylate Citrate (pH 7.0). Tiếp tục ly tâm ở tốc độ 2500 rpm, 20 phút, nhiệt độ 4 °C. Loại bỏ phần dịch nổi. Thêm vào 200 µL đệm Cacodylate Buffer, trộn đều mẫu. Chia thành 2 ống (100 µL mẫu cho mỗi ống): 1 ống thêm 50 µL dung dịch Trypsin, 1 ống thêm 50 µL đệm Cacodylate Buffer (ống đối chứng). Giữ mẫu ở nhiệt độ phòng trong thời gian 10 phút. Thêm vào 50 µL dung dịch L-DOPA. Giữ mẫu ở nhiệt độ phòng (26-28 °C) trong thời gian 5 phút. Thêm vào 800 µL đệm Cacodylate Buffer, trộn đều mẫu. Đọc kết quả sau 1 phút ở bước sóng λ = 490 nm.

2.6 Phương pháp xử lý số liệu

Các số liệu thu thập được tính toán giá trị trung bình, độ lệch chuẩn, phần trăm, so sánh khác biệt giữa các nghiệm thức áp dụng phương pháp ANOVA một nhân tố bằng phép thử DUNCAN (p<0,05) bằng phần mềm SPSS phiên bản 13.0.

3 KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1 Biến động các yếu tố môi trường trong bể nuôi

Nhiệt độ trong thời gian thí nghiệm của các nghiệm thức rất ổn định, nhiệt độ trung bình buổi sáng dao động từ 27,3 - 28,0 °C và chiều dao động từ 28,2 - 28,9 °C (Bảng 1). Nhiệt độ tốt nhất cho sự sinh trưởng của tôm thẻ chân trắng từ 25 – 32 °C (Thái Bá Hồ và *ctv.*, 2003). Ray *et al.* (2010) khi

thử nghiệm nuôi tôm trên bể với các loại thức ăn khác nhau cho thấy rằng tôm phát triển tốt ở nhiệt độ 26-28 °C. Nhiệt độ của các bể thí nghiệm trong khoảng thích hợp cho tôm thẻ chân trắng phát triển tốt. pH trung bình của các nghiệm thức thí nghiệm ổn định, pH trung bình buổi sáng theo nghiệm thức biến động rất nhỏ và trong giới hạn từ 8,27 - 8,31 và pH trung bình buổi chiều dao động từ 8,34 - 8,38. pH dao động từ 7,5 - 8,5 nằm trong khoảng thích hợp cho nuôi tôm (Boyd, 2002; Whetstone *et al.*, 2002). Như vậy, giá trị pH của thí nghiệm nằm trong giới hạn thích hợp cho tôm thẻ chân trắng sinh trưởng tốt. Hàm lượng TAN ở các nghiệm thức trong thời gian thí nghiệm dao động từ 0,04 mg/L đến 0,08 mg/L. Theo Boyd (1998) và Chanratchakool (2003) thì hàm lượng TAN thích hợp cho nuôi tôm là nhỏ hơn 2 mg/L. Vậy hàm lượng TAN ở các nghiệm thức đều thích hợp cho tôm phát triển. Hàm lượng NO₂⁻ ở các nghiệm thức biến động từ 0,6 mg/L đến 1,6 mg/L, thấp nhất ở nghiệm thức bổ sung hỗn hợp được liệu 40 mL/kg thức ăn là 0,6 mg/L và cao nhất ở nghiệm thức đối chứng là 1,6 mg/L. Theo Chen và Chin (1988) nồng độ an toàn của NO₂⁻ đối với tôm là nhỏ hơn 4,5 mg/L. Như vậy, NO₂⁻ ở các nghiệm thức nằm trong phạm vi cho phép để tôm phát triển và không gây bất lợi đến sức khỏe của tôm. Độ kiềm của các nghiệm thức dao động từ 122 đến 128 mgCaCO₃/L. Trong quá trình nuôi mỗi tuần, kiểm tra độ kiềm cho thấy rằng độ kiềm luôn giảm ở các nghiệm thức, từ đó dùng soda để nâng độ kiềm cho phù hợp với nuôi tôm chân trắng, vì vậy mà độ kiềm luôn được ổn định. Theo Vũ Thế Trụ (2003) thì độ kiềm tốt nhất cho tôm phát triển là từ 80-150 mgCaCO₃/L.

Qua đó ta thấy rằng các yếu tố môi trường nuôi tôm thẻ chân trắng luôn tốt và nằm trong khoảng thích hợp cho tôm sinh trưởng và sinh lý bình thường của tôm.

Bảng 1: Các yếu tố môi trường bể nuôi tôm

Chỉ tiêu	Nghiệm thức bổ sung hỗn hợp được liệu (mL/kg thức ăn)				
	20	40	60	0 (đối chứng)	
Nhiệt độ (°C)	Sáng	28,0±0,5	27,7±0,6	27,5±0,6	27,3±0,5
	Chiều	28,9±0,7	28,5±0,7	28,3±0,7	28,2±0,7
pH	Sáng	8,29±0,29	8,29±0,33	8,27±0,35	8,31±0,31
	Chiều	8,38±0,29	8,34±0,30	8,34±0,32	8,36±0,30
TAN (mg/L)		0,06±0,17	0,05±0,16	0,08±0,18	0,04±0,14
NO ₂ ⁻ (mg/L)		0,7±0,6	0,6±0,8	1,3±1,1	1,6±1,2
Độ kiềm (mgCaCO ₃ /L)		122±21	126±25	128±21	127±18

3.2 Tăng trưởng về khối lượng và chiều dài của tôm

3.2.1 Tăng trưởng về khối lượng của tôm

Khối lượng trung bình của tôm bố trí là (0,019 g/con). Sau 30 ngày nuôi, khối lượng tôm ở nghiệm thức bổ sung hỗn hợp được liệu 20 mL/kg thức ăn đạt cao nhất (1,9±0,5 g), thấp nhất ở nghiệm thức đối chứng (1,6±0,5 g), giữa các nghiệm thức khác biệt không có ý nghĩa thống kê ($p>0,05$). Sau 90 ngày nuôi, ở nghiệm thức bổ sung hỗn hợp được liệu 20 mL/kg thức ăn tôm có khối lượng (14,1±1,1 g/con), tăng trưởng đặc biệt về khối lượng (7,34±0,05 %/ngày), tăng trưởng theo ngày về khối lượng (0,16±0,01g/ngày) cao nhất khác biệt có ý nghĩa thống kê ($p<0,05$) so với

nghiệm thức đối chứng nhưng khác biệt không có ý nghĩa thống kê ($p>0,05$) so với nghiệm thức bổ sung hỗn hợp được liệu 40 mL/kg thức ăn và nghiệm thức bổ sung hỗn hợp được liệu 60 mL/kg thức ăn (Bảng 2). Theo Lê Quốc Việt và ctv. (2015) nuôi tôm thẻ chân trắng mật độ 150 con/m³ kết hợp với cá rô phi sau 60 ngày nuôi, tôm đạt khối lượng 5,97 g/con. Kết quả nghiên cứu của Nguyễn Vinh Tiên và ctv. (2013) cho thấy rằng, nuôi tôm thẻ chân trắng 105 ngày kết hợp với hệ thống lọc sinh học thì tôm có trọng lượng từ 11-12g/con. Kết quả nghiên cứu này nuôi 90 ngày tôm đạt khối lượng là 14,1 g/con, cho thấy các nghiệm thức có bổ sung hỗn hợp được liệu giúp tôm tăng trưởng tốt.

Bảng 2: Khối lượng trung bình của tôm ở các nghiệm thức

Chỉ tiêu	Nghiệm thức bổ sung hỗn hợp được liệu (mL/kg thức ăn)			
	20	40	60	0 (đối chứng)
Khối lượng tôm bố trí (g)	0,019	0,019	0,019	0,019
Khối lượng tôm sau 30 ngày (g)	1,9±0,5 ^a	1,8±0,4 ^a	1,8±0,5 ^a	1,6±0,5 ^a
Khối lượng tôm sau 60 ngày (g)	10,1±1,8 ^b	10,4±1,9 ^b	9,9±1,3 ^b	8,0±1,6 ^a
Khối lượng tôm sau 90 ngày (g)	14,1 ±1,1 ^b	13,7±1,3 ^b	13,6±1,6 ^b	11,8±1,1 ^a
SRG (%/ngày)	7,34±0,05 ^b	7,31±0,03 ^b	7,30±0,05 ^b	7,15±0,08 ^a
DWG (g/ngày)	0,16±0,01 ^b	0,15±0,00 ^b	0,15±0,01 ^b	0,13±0,01 ^a

Các số liệu trong cùng một hàng có chữ cái khác nhau thì khác biệt có ý nghĩa thống kê ($p<0,05$)

3.2.2 Tăng trưởng về chiều dài của tôm

Tôm khi bố trí thí nghiệm có kích thước tương đối đồng đều (1,3 cm/con). Sau 30 ngày nuôi, giữa các nghiệm thức có sự khác biệt nhưng không có ý nghĩa thống kê ($p>0,05$). Sau 90 ngày nuôi, ở nghiệm thức bổ sung hỗn hợp được liệu 20 mL/kg thức ăn, tôm có chiều dài (12,9±0,5 cm/con), tăng

trưởng đặc biệt về chiều dài (2,55±0,01 %/ngày) và tăng trưởng theo ngày về chiều dài (0,13±0,002 cm/ngày) lớn nhất khác biệt có ý nghĩa thống kê ($p<0,05$) so với nghiệm thức đối chứng nhưng không khác so với nghiệm thức bổ sung hỗn hợp được liệu 40 mL/kg thức ăn và bổ sung hỗn hợp được liệu 60 mL/kg thức ăn (Bảng 3).

Bảng 3: Chiều dài trung bình của tôm ở các nghiệm thức

Chỉ tiêu	Nghiệm thức bổ sung hỗn hợp được liệu (mL/kg thức ăn)			
	20	40	60	0 (đối chứng)
Chiều dài tôm bố trí (cm)	1,3±0,2 ^a	1,3±0,2 ^a	1,3±0,2 ^a	1,3±0,2 ^a
Chiều dài tôm sau 30 ngày (cm)	5,9±0,5 ^a	5,7±0,8 ^a	5,9±0,6 ^a	5,6±0,7 ^a
Chiều dài tôm sau 60 ngày (cm)	10,4±0,6 ^b	10,7±0,6 ^b	10,9±1,0 ^b	9,3±0,6 ^a
Chiều dài tôm sau 90 ngày (cm)	12,9±0,5 ^b	12,6±0,6 ^b	12,6±0,9 ^b	12,2±0,5 ^a
SRGL (%/ngày)	2,55±0,01 ^b	2,52±0,02 ^b	2,52±0,007 ^b	2,48±0,03 ^a
DLG (cm/ngày)	0,13±0,002 ^b	0,13±0,002 ^b	0,13±0,001 ^b	0,12±0,004 ^a

Các số liệu trong cùng một hàng có chữ cái khác nhau thì khác biệt có ý nghĩa thống kê ($p<0,05$)

Kết quả thí nghiệm cho thấy tăng trưởng về chiều dài và khối lượng của tôm ở các nghiệm thức có bổ sung hỗn hợp được liệu cao hơn nghiệm thức đối chứng trong suốt quá trình nuôi, trong đó nghiệm thức bổ sung hỗn hợp được liệu 20 mL/kg thức ăn giúp tôm tăng trưởng tốt nhất.

3.3 Tỷ lệ sống, năng suất và hệ số thức ăn

Năng suất, tỉ lệ sống của tôm nuôi và hệ số thức ăn ở các nghiệm thức được trình bày trong Bảng 4.

Sau 90 ngày nuôi, tỉ lệ sống của tôm giữa các nghiệm thức khác biệt không có ý nghĩa thống kê ($p>0,05$). Tuy nhiên, tỷ lệ sống của tôm cao nhất ở nghiệm thức bổ sung hỗn hợp được liệu 20 mL/kg thức ăn (80,9 %), thấp nhất ở nghiệm thức đối chứng (72,2 %). Tỷ lệ tôm hao hụt ở các nghiệm thức được ghi nhận là do tôm ăn lẫn nhau khi tôm lột xác vì nuôi với mật độ cao. Theo Abdussamad và Thampy (1994), sự ăn thịt lẫn nhau ở tôm nuôi bị ảnh hưởng trực tiếp bởi mật độ nuôi. Năng suất

thu được cho thấy, trung bình bề nuôi cho thu hoạch từ 1,28 đến 1,71 kg/m³, trong đó thấp nhất là ở nghiệm thức đối chứng (1.278±149 g/m³), cao nhất là ở nghiệm thức bổ sung hỗn hợp dược liệu 20 mL/kg thức ăn (1.711± 59 g/m³) và khác biệt có ý nghĩa thống kê ($p < 0,05$) so với nghiệm thức đối chứng, tuy nhiên, các nghiệm thức có bổ sung hỗn hợp dược liệu khác biệt không có ý nghĩa thống kê ($p < 0,05$) về năng suất tôm nuôi. Theo Peraza-Gomez *et al.* (2009) và Medina-Beltran *et al.* (2012) cho tôm thẻ chân trắng ăn thức ăn có trộn dược liệu là cây cúc nhím và cây vuốt mèo không ảnh hưởng đến tăng trưởng và tỷ lệ sống của tôm. Qua đó ta thấy tỷ lệ sống và năng suất của tôm khi sử dụng thức ăn có bổ sung hỗn hợp dược liệu ở nghiên cứu này tốt hơn 2 nghiên cứu trên có thể là

do các thảo dược khác nhau nên tác dụng lên tăng trưởng và tỷ lệ sống khác nhau.

Hệ số thức ăn của tôm thấp nhất là ở nghiệm thức bổ sung hỗn hợp dược liệu 20 mL/kg thức ăn (1,09±0,04) khác biệt có ý nghĩa thống kê ($p < 0,05$) so với nghiệm thức đối chứng (1,48±0,18). Hệ số thức ăn ở các nghiệm thức có bổ sung hỗn hợp dược liệu vào thức ăn khác biệt không có ý nghĩa thống kê ($p > 0,05$). Theo Nguyễn Vĩnh Tiến và *ctv.* (2013) nuôi tôm chân trắng kết hợp với lọc sinh học có hệ số thức ăn là 1,66. Qua đó ta thấy ở nghiên cứu này tỷ lệ sống và năng suất của tôm cao nên hệ số thức ăn thấp hơn nghiên cứu của Nguyễn Vĩnh Tiến (2013).

Bảng 4: Tỷ lệ sống, năng suất và hệ số thức ăn của tôm ở các nghiệm thức

Chỉ tiêu	Nghiệm thức bổ sung hỗn hợp dược liệu (mL/kg thức ăn)			
	20	40	60	0 (đối chứng)
Tỷ lệ sống (%)	80,9±2,8 ^a	74,4±9,0 ^a	75,3±4,1 ^a	72,2±8,4 ^a
Năng suất (g/m ³)	1.711±59 ^b	1.530±185 ^b	1.539±83 ^b	1.278±149 ^a
Hệ số thức ăn (FCR)	1,09±0,04 ^a	1,23±0,15 ^a	1,22±0,06 ^a	1,48±0,18 ^b

Các số liệu trong cùng một hàng có chữ cái khác nhau thì khác biệt có ý nghĩa thống kê ($p < 0,05$)

3.4 Sự đáp ứng miễn dịch của tôm

Tổng tế bào bạch cầu của tôm ở nghiệm thức đối chứng là $1,65 * 10^4$ tb/mm³ khác biệt không có ý nghĩa thống kê ($p > 0,05$) so với nghiệm thức bổ sung hỗn hợp dược liệu với hàm lượng 40 mL/kg thức ăn ($1,59 * 10^4$ tb/mm³) và 60 mL/kg thức ăn ($1,63 * 10^4$ tb/mm³). Tuy nhiên, nghiệm thức tôm ăn bổ sung hỗn hợp dược liệu với hàm lượng 20 mL/kg thức ăn có tổng tế bào máu $2,08 * 10^4$ tb/mm³ khác biệt có ý nghĩa thống kê ($p < 0,05$) so với các nghiệm thức còn lại (Bảng 5). Kết quả ghi nhận tương tự đối với tế bào bạch cầu có hạt,

nghiệm thức bổ sung hỗn hợp dược liệu 20 mL/kg thức ăn đạt số lượng cao nhất với $1,92 * 10^4$ tb/mm³ và khác biệt có ý nghĩa thống kê ($p < 0,05$) so với các nghiệm thức còn lại (Bảng 5). Đối với loại tế bào bạch cầu không hạt thì khác biệt không có ý nghĩa giữa các nghiệm thức ($p > 0,05$). Hoạt tính PO tôm ăn thức ăn có bổ sung sản phẩm hỗn hợp dược liệu với hàm lượng 20 mL/kg thức ăn có giá trị cao nhất và khác biệt có ý nghĩa thống kê ($p < 0,05$) so với nghiệm thức bổ sung 40, 60 mL/kg thức ăn và nghiệm thức đối chứng (Bảng 5).

Bảng 5: Tổng tế bào máu (THC), bạch cầu có hạt (LGC), bạch cầu không hạt (HC), hoạt tính PO của tôm thẻ chân trắng ăn thức ăn bổ sung hỗn hợp dược liệu

Nghiệm thức bổ sung hỗn hợp dược liệu (mL/kg thức ăn)	Thông số miễn dịch			
	THC (10 ⁴ tb/mm ³)	LGC (10 ⁴ tb/mm ³)	HC (10 ⁴ tb/mm ³)	PO (490 nm)
20	2,08±0,01 ^b	1,93±0,02 ^b	0,15±0,03 ^a	0,252±0,022 ^b
40	1,59±0,01 ^a	1,46±0,01 ^a	0,13±0,02 ^a	0,205±0,013 ^a
60	1,63±0,02 ^a	1,48±0,02 ^a	0,15±0,03 ^a	0,212±0,008 ^a
0 (Đối chứng)	1,65±0,01 ^a	1,49±0,02 ^a	0,16±0,01 ^a	0,200±0,027 ^a

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

Theo Vanichkul *et al.* (2010) cho tôm thẻ chân trắng ăn thức ăn có trộn với chất chiết xuất từ củ nghệ cho thấy miễn dịch của tôm khác biệt không có ý nghĩa thống kê ($p > 0,05$) so với nghiệm thức đối chứng. Hoạt tính PO gia tăng đáng kể khi cho tôm thẻ chân trắng ăn thức ăn có chất chiết xuất từ dược liệu so với nghiệm thức đối chứng (Yeh *et*

al., 2009), Theo Dong (2009) cho biết hoạt động PO cao hơn đáng kể trong máu tôm thẻ chân trắng khi được nuôi với chế độ ăn có chứa 2,07 % hỗn hợp dược liệu.

Như vậy, việc bổ sung các chất tăng cường miễn dịch cho tôm là điều cần thiết, tuy nhiên cần phải có chế độ, hàm lượng bổ sung thích hợp. Hàm

lượng chất bổ sung cao cũng có thể ức chế sự tăng trưởng cũng như sự đáp ứng miễn dịch chống lại các tác nhân gây bệnh đối với cơ thể. Trong thí nghiệm này tôm thẻ chân trắng khi ăn thức ăn có bổ sung hỗn hợp dược liệu với hàm lượng 20 mL/kg thức ăn thì cho kết quả về tổng tế bào máu, bạch cầu có hạt và hoạt tính PO có sự tăng lên khác biệt có ý nghĩa thống kê ($p < 0,05$) so với nghiệm thức cho ăn bổ sung hỗn hợp dược liệu 40, 60 mL/kg thức ăn và nghiệm thức đối chứng.

4 KẾT LUẬN

Ở nghiệm thức bổ sung hỗn hợp dược liệu 20 mL/kg thức ăn, sau 90 ngày nuôi tôm có tăng trưởng về khối lượng, chiều dài, tỷ lệ sống và đáp ứng miễn dịch tốt nhất.

Cần tiếp tục nghiên cứu bổ sung hàm lượng hỗn hợp dược liệu nhỏ hơn 20 mL/kg để vừa mang lại hiệu quả cao nhất và chi phí thấp nhất trong quá trình sử dụng nuôi tôm thương phẩm.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

Abdussamad, E.M. and D.M. Thampy. 1994. Cannibalism in the tiger shrimp *Penaeus monodon* in nursery rearing phase. Journal. Aquaculture in the Tropics 9: 67-75

Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn, 2015. Báo cáo tình hình sản xuất nông, lâm nghiệp và thủy sản năm 2015.

Boyd, C.E. 1998. Water quality for pond aquaculture. Research and Development Series No. 43. International Center for Aquaculture and Aquatic Environments, Alabama Agriculture Experiment Station, Auburn University.

Boyd, C.E. Thunjai, T. and Boonyaratpalin, M. 2002. Dissolved salts in water for inland low-salinity shrimp culture. Global Aquaculture Advocate (3): 40-45.

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

Châu Tài Tào, Trần Ngọc Hải và Nguyễn Thanh Phương, 2015. Ảnh hưởng của độ kiềm lên tăng trưởng và tỷ lệ sống của ấu trùng và hậu ấu trùng tôm chân trắng (*Litopenaeus vannamei*). Tạp chí Nông nghiệp và Phát triển nông thôn. 14: 110 – 115.

Chen, J.C and T.S. Chin, 1998. Acute toxicity of nitrite to tiger prawn, *Penaeus monodon*, larvae, Aquaculture 69: 253-262.

Cornick, J.W. and J.E. Stewart, 1978. Lobster (*Homarus americanus*) hemocytes: classification, differential counts, and associated agglutinin activity. Journal of Invertebrate Pathology. 3: 194-203.

Haniffa, M.A., P.J. Sheela, M.J. Milton and J. De Britto, 2013. In vitro and in vivo antimicrobial effects of *Wrightia tinctoria* (Roxb) R. BR.

Against epizootic ulcerative syndrome in *Channa striatus*. International Journal of Pharmacy and pharmaceutical Sciences 5 (3): 219-222.

Herández-Lospez, T.S. Gollas-Galván and F. Vargas-Albores, 1996. Activation of the prophenoloxidase system of the brown shrimp (*Penaeus californiensis* Holmes). Comp Biochem Physiol. 113C: 61-66

Le Moullac, G.B. Klein, D. Sellos and A. VanWormhoudt, 1997. Adaptation of trypsin, chymotrypsin and α -amylase to casein level and protein source in *Penaeus vannamei* (Crustacea Decapoda). Journal of Experimental Marine Biology and Ecology. 208: 107-125

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 Đại học Cần Thơ. 38: 44-52.

Lin, Y.C., S.T. Yeh, C.C. Li, L.L. Chen, A.C. Cheng and J.C. Chen, 2011. An immersion of *Gracilaria tenuistipitata* extract improves the immunity and survival of white shrimp *Litopenaeus vannamei* challenged with white spot syndrome virus. Fish & Shellfish Immunology. 31: 1239-1246.

Medina-Beltran, V.A. Luna-Gonzalez, J. Fierro Coronado, A. Campo-Cordova, V. Peraza-Gomez, M. Flores-Miranda and J. Rivera, 2012. *Echina purpurea* and *Uncaria tomentosa* reduce the prevalence of WSSV in whiteleg shrimp (*Litopenaeus vannamei*) cultured under laboratory conditions. Aquaculture, 358: 164-169.

Nguyễn Vinh Tiến, Nguyễn Chí, Lê Hoàng Phương, Võ Lê Thanh Trúc và Trần Ngọc Hải., 2013. Nghiên cứu nuôi tôm thẻ chân trắng siêu thâm canh trong hệ thống bể tuần hoàn. Tạp chí Nông nghiệp và Phát triển nông thôn. 12: 259-265.

Peraza-Gomez, V.A. Luna-Gonzalez, A.L. Campa Cordova, M. Lopez-Meyer, J.A. Fierro-Coronado and P. Alvarez-Ruiz, 2009. Probiotic microorganisms and antiviral plants reduce mortality and prevalence of WSSV in shrimp (*Litopenaeus vannamei*; cultured under laboratory conditions. Aquac. Res. 40: 1481-1489.

Ray, A.J., Lewis, B.L., Browdy, C.L., Leffler, J.W., 2010. Suspended solids removal to improve shrimp (*Litopenaeus vannamei*) production and an evaluation of a plant-based diet in minimal exchange, superintensive culture systems. Aquaculture 299: 89-98.

Rengpipat S, Rukpratanporn S, Piyatiratitivorakul S, Menasaveta P. 2000. Immunity enhancement in Black tiger shrimp (*Penaeus monodon*) by a probiotic bacterium (*Bacillus* S11). Aquaculture 191: 271-288.

Srisapoom and N. Chuchird, 2010. Immunological and Bactericidal Effect of Turmeric (*Curcuma longa* Linn.) Extract in Pacific White Shrimp

- (*Litopenaeus vannamei* Boone). Kasetsart J. Nat. Sci. 44: 850-858.
- Thái Bá Hồ và Ngô Trọng Lư, 2003. Kỹ thuật nuôi tôm thẻ chân trắng. Nhà xuất bản Nông nghiệp Hà Nội. 108 trang.
- Tổng cục Thủy sản, 2013. Báo cáo đánh giá về hiện trạng nghề nuôi tôm nước lợ tại Việt Nam.
- Vanichkul, F.N. Areechon, N. Kongkathip, P. Srisapoom and N. Chuchird, 2010. Immunological and Bactericidal Effect of Turmeric (*Curcuma longa* Linn.) Extract in Pacific White Shrimp (*Litopenaeus vannamei* Boone). Kasetsart J. Nat. Sci. 44: 850-858
- Vũ Thế Trụ, 2003. Cải tiến kỹ thuật nuôi tôm tại Việt Nam. Nhà xuất bản Nông Nghiệp. 204 trang.
- Whetstone, J.M., G.D. Treece, C.L. B and Stokes, A.D. 2002. Opporrunities and contrains in marine shrimp farming. Southern Regional Aquaculture Center (SRAC) Publication No. 2600 USA.
- Dong, X.H., 2009. Effect of Chinese herbal medicine on growth and non-specific immunity in pacific white shrimp *Litopenaeus vannamei*. J. Dalian Fisheries Coll. 24: 58-64
- Yeh R.Y., Shiu Y.L., Shei S.C., Cheng S.C., Huang S.Y., Lin J.C., Liu C.H, 2009. Evaluation of the antibacterial activity of leaf and twig extracts of stout camphor tree, *Cinnamomum kanehirae*, and the effects on immunity and disease resistance of white shrimp, *Litopenaeus vannamei*. Fish Shellfish Immunol. 27: 26-32