

# ẢNH HƯỞNG CỦA THỨC ĂN ĐẾN TĂNG TRƯỞNG VÀ TỈ LỆ SỐNG CỦA TÔM HÙM XANH (*Panulirus homarus* Linnaeus, 1758) NUÔI THƯƠNG PHẨM TRONG BỂ TÁI SỬ DỤNG NƯỚC

Mai Duy Minh<sup>1</sup>, Trần Thị Lưu<sup>2</sup>

## TÓM TẮT

Bài báo này trình bày kết quả nuôi tôm hùm xanh bằng thức ăn khác nhau trong hệ thống tuần hoàn (RAS). Nuôi tôm giống kích cỡ 10 g/con trong bể có diện tích 30 m<sup>2</sup> ở mật độ 14 con/m<sup>2</sup>. Có ba nghiệm thức gồm 100% thức ăn viên (V); 50% viên + 50% thức ăn tươi (VT) và 100% thức ăn tươi (T). Sau 190 ngày nuôi, tỉ lệ sống của tôm ở nghiệm thức V (89,76 ± 0,63%) tương tự như ở VT (90,16 ± 0,27%) và cao hơn so với ở T (84,29 ± 3,15%). Sai khác về tỉ lệ sống là có ý nghĩa ( $p < 0,05$ ). Không có sai khác có ý nghĩa về tăng trưởng giữa ba nghiệm thức ( $p > 0,05$ ). Sau 240 ngày nuôi, tỉ lệ sống của tôm ở nghiệm thức V (83,97 ± 0,96%) tương tự như ở VT (83,17 ± 1,44%) và cao hơn so với ở T (78,17 ± 1,31%). Sai khác về tỉ lệ sống là có ý nghĩa ( $p < 0,05$ ). Tăng trưởng của tôm ở nghiệm thức VT (1,41 ± 0,01%) tương tự như ở T (1,40 ± 0,01%) và cao hơn so với ở V (1,24 ± 0,01%). Sai khác về tăng trưởng là có ý nghĩa ( $p < 0,05$ ). Kết quả nghiên cứu cho thấy thức ăn viên đã cải thiện tỉ lệ sống so với thức ăn tươi; khẩu phần ăn phối hợp có hiệu quả nhất, cải thiện tỉ lệ sống của tôm hùm xanh so với thức ăn tươi và cải thiện tăng trưởng so với thức ăn viên. Kiến nghị sử dụng thức ăn viên nuôi tôm hùm xanh giai đoạn 10 g/con đến 0,2 kg/con, còn ở giai đoạn lớn hơn cần bổ sung thức ăn tươi.

Từ khóa: *Panulirus*, thức ăn viên, tỉ lệ sống, tăng trưởng, tôm hùm xanh.

## 1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Tôm hùm xanh *Panulirus homarus* là đối tượng được nuôi nhiều trong các lồng biển ven bờ ở Việt Nam tập trung ở vịnh Xuân Đài, tỉnh Phú Yên và vịnh Cam Ranh, vịnh Vân Phong, tỉnh Khánh Hòa. Theo kết quả điều tra, nuôi tôm hùm xanh cỡ giống 2 - 3 g/con, ở mật độ 10 - 14 con/m<sup>2</sup> có thể đạt năng suất 2 - 3 kg/m<sup>2</sup> lồng nuôi sau 10 - 12 tháng, tỉ lệ sống 70 - 75% (Mai Duy Minh và ctv., 2016). Do phát triển tự phát, các thông tin khoa học về nuôi tôm hùm xanh còn rất hạn chế. Gần đây đã có một số thành tựu như phát triển thức ăn công nghiệp (Lại Văn Hùng và ctv., 2014) nhưng thức ăn nuôi tôm hùm xanh trong lồng biển vẫn lệ thuộc vào cá, cua, ốc, vẹm tươi..., là thành phần tiềm ẩn nhiều rủi ro do số lượng và chất lượng thức ăn không ổn định, dễ mang mầm bệnh. Nuôi thủy sản trong RAS đã được nghiên cứu ứng dụng trên tôm hùm bóng *P. ornatus* bằng thức ăn tươi thu được các kết quả bước đầu (Nguyễn Cơ Thạch và ctv., 2013) và khi sử dụng 100% thức ăn

viên khô đã thu được kết quả khả quan về tỉ lệ sống và hiệu quả trong kiểm soát dịch bệnh so với mô hình hiện có (Mai Duy Minh và ctv., 2019). Thành tựu này đặt nền móng phát triển hình thức nuôi mới, nuôi tôm hùm trong RAS để hạn chế rủi ro do dịch bệnh, thiên tai giúp phát triển bền vững nghề nuôi. Nhưng kết quả đã thu được về phát triển thức ăn viên nuôi tôm hùm bóng trong RAS ở Việt Nam cho thấy tiềm năng phát triển nuôi tôm hùm xanh. Trên cơ sở đó, Bộ Khoa học và Công nghệ đã giao cho Công ty TNHH Thủy sản Đặc Lộc thực hiện nhiệm vụ "Hoàn thiện công nghệ nuôi thương phẩm tôm hùm trong bể trên bờ quy mô hàng hóa tại vùng bãi ngang tỉnh Phú Yên" mã số: ĐM.35.DN/18.

Bài báo này trình bày kết quả mới về tăng trưởng và tỉ lệ sống của tôm hùm xanh nuôi thương phẩm bằng thức ăn khác nhau trong RAS.

## 2. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

### 2.1. Hệ thống nuôi thí nghiệm

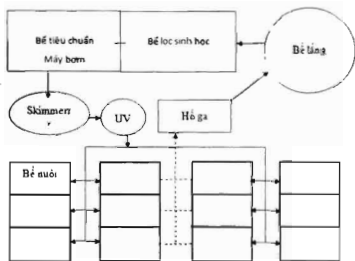
RAS dùng cho nghiên cứu đã được thiết kế và ứng dụng nuôi tôm hùm bóng *P. ornatus* (Mai Duy Minh và ctv., 2019) và xây dựng, áp dụng tại Trung tâm Sản xuất giống chất lượng cao của Công ty

<sup>1</sup> Viện Nghiên cứu Nuôi trồng thủy sản III

<sup>2</sup> Công ty TNHH Thủy sản Đặc Lộc

Email: minhmaiduy@yahoo.com

TNHH Thủy sản Đắc Lộc tại xã Xuân Hải, thị xã Sông Cầu, tỉnh Phú Yên. RAS gồm có bể nuôi tôm, bể lắng chất thải dạng hạt, bể lọc sinh học, bể chuẩn hóa chất lượng nước, máy bơm, máy ổn định nhiệt độ nước, máy tách bọt (skimmer), đèn UV khử trùng, máy thổi khí. Các bể nuôi thí nghiệm hình chữ nhật có diện tích 30 m<sup>2</sup>, trong mỗi bể đặt một tấm lưới 2 m<sup>2</sup> theo chiều thẳng đứng của cột nước và các đầu thổi khí, mực nước trong bể là 0,6 mét. Bể lắng vật liệu xi măng, hình tròn, Ø 6 m, sâu 1,4 m. Bể lọc sinh học có thể tích 12 m<sup>3</sup>, được chia làm 3 ngăn kế tiếp và mỗi ngăn được đổ đầy san hô cảnh cỡ hạt 2-4 cm ở phần đáy và hạt nhựa nổi ở phần trên. Bể làm mát hình vuông, vật liệu xi măng, cạnh 5 m, sâu 1,4 m có đặt thiết bị ổn định nhiệt độ nước.



Hình 1. Sơ đồ hệ thống nuôi

Chọn nguồn nước vào ngày nắng ấm, lúc cao triều, độ mặn 28 - 35‰. Đầu tiên, nước biển được xử lý bằng chlorine 70% ở nồng độ 20 ppm và 3 ngày sau trung hòa bằng thiosulphate để xử lý chlorine tồn dư, lọc qua bể lọc tĩnh trước khi cấp vào RAS. Trong RAS, nước từ bể nuôi được thu về bể lắng trước khi chạy qua bể lọc sinh học. Nước sau xử lý chảy qua bể tiêu chuẩn ở đó nhiệt độ được ổn định tự động bằng thiết bị điều khiển nhiệt từ 28-30°C trước khi được bơm qua skimmer và UV vào bể nuôi.

## 2.2. Bố trí thí nghiệm

### 2.2.1. Tôm giống và mật độ nuôi

Tôm hùm xanh giống cho thí nghiệm được khai thác trong khu vực biển ven bờ vịnh Xuân Đài, thị xã Sông Cầu, tỉnh Phú Yên. Tôm giống được thu gom, xử lý ngăn ngừa bệnh sưa và đờ thân theo hướng dẫn tại Quyết định số 637/QĐ-TCTS-KHCN-HTQT (Tổng cục Thủy sản, 2017). Tôm giống thu gom

được nuôi trong 3 - 4 tuần để toàn bộ số tôm đã trải qua ít nhất một lần lột xác nhằm làm quen với thức ăn viên và loại bỏ các cá thể tôm bị bệnh. Lựa chọn tôm kích cỡ 10 g/con và nuôi ở mật độ 14 con/m<sup>2</sup>.

### 2.2.2. Các nghiệm thức thí nghiệm

Thí nghiệm nuôi tôm hùm xanh theo 3 nghiệm thức tương ứng với ba khẩu phần ăn gồm: 100% thức ăn tươi (T); phối hợp 50% thức viên và 50% thức ăn tươi (VT); 100% thức ăn viên (V). Mỗi nghiệm thức được lặp lại 3 lần. Ở nghiệm thức T, cho tôm ăn 2 bữa trong ngày vào lúc 7h và 17h hàng ngày. Ở nghiệm thức VT cho tôm ăn 2 bữa trong đó thức ăn tươi vào lúc 7 giờ và thức ăn viên vào lúc 17 giờ. Ở nghiệm thức V, cho tôm ăn 2 bữa trong ngày vào 7 giờ và 17 giờ. Đối với thức ăn tươi, mỗi bữa ăn bổ sung thức ăn làm 2 lần, mỗi lần chiếm 1/2 tổng lượng thức ăn tôm tiêu thụ trong bữa ăn. Đối với thức ăn viên mỗi bữa cho tôm ăn làm 3 lần, mỗi lần chiếm 1/3 tổng lượng thức ăn của mỗi bữa ăn và thời gian giữa hai lần cho ăn cách nhau 30 phút. Thức ăn sử dụng trong lần cho ăn của các bữa ăn được điều chỉnh theo sức ăn thực tế của tôm như đã được mô tả trong Mai Duy Minh & Vũ Thị Bích Duyên (2019). Hàng ngày, cho tôm ăn thức ăn viên ở nghiệm thức V bằng 1,5 - 2% khối lượng thân tôm, còn thức ăn tươi ở nghiệm thức T bằng 9 - 12% tùy loại thức ăn và cỡ tôm. Trong khi đó ở nghiệm thức VT, vào buổi sáng cho ăn thức ăn tươi bằng 4-6% khối lượng thân tôm còn vào buổi chiều cho ăn thức ăn viên bằng 0,7-1%.

### 2.2.3. Thức ăn tươi

Thức ăn tươi sử dụng là ghẹ, cá liệt và vẹm xanh được cho ăn thay đổi luân phiên. Thức ăn được ngâm trong nước chlorine 2 ppm trong 5 - 10 phút, rửa sạch bằng nước ngọt, cắt miếng nhỏ 2 - 4 cm, đóng gói bảo quản trong túi đóng và được giải đóng trước khi cho tôm ăn.

### 2.2.4. Thức ăn công nghiệp dạng viên khô

Viên thức ăn được sản xuất theo công thức như ở bảng 1. Thiết bị sản xuất thức ăn gồm có: Máy nghiền, máy trộn bột khô và ẩm, nồi hơi 30 kg/h, máy đùn tạo viên, máy sấy. Các bước tạo viên thức ăn áp dụng theo hướng dẫn trong Mai Duy Minh và ctv. (2019). Đầu tiên, thành phần các nguyên liệu được lựa chọn, phối trộn theo tỉ lệ. Nhóm nguyên liệu dạng bột khô được trộn đều và được nghiền tạo bột thô, nghiền tạo bột mịn cỡ hạt 0,2 - 0,4 mm. Tiếp theo đó bổ sung vào hỗn hợp bột này các nguyên liệu

dạng dịch lỏng, và sau đó bổ sung nước sôi để nguội vừa đủ. Trộn đều nguyên liệu bằng thiết bị trộn trong thời gian 10-20 phút để tạo hỗn hợp bột ẩm. Hỗn hợp này sau khi đã được trộn đều được hấp chín nhờ hơi nước trong nồi hấp bằng hơn trong thời gian 10 phút đảm bảo chín viên thức ăn. Hỗn hợp sau khi hấp chín được máy đùn tạo sợi Ø 2 - 4 mm. Sau đó hỗn hợp sợi Ø 2 - 4 mm được cho vào các khay sấy ở nhiệt độ 60 - 70°C trong 45 - 60 phút bằng máy sấy nhiệt kết hợp tia hồng ngoại. Sản phẩm sau khi sấy là viên thức ăn khô có độ ẩm 12 - 14%. Sau khi loại bỏ các hạt vụn, viên thức ăn được để mát, cắt ngắn cỡ 1 - 2 cm chiều dài, bảo quản trong các túi ni lông theo khối lượng 2 - 4 kg/ túi.

Bảng 1. Công thức thức ăn sản xuất viên thức ăn nuôi tôm hùm xanh

TT	Thành phần	%
1	Bột cá & tôm (65 - 67% protein)	72,1
2	Bột mì	11,7
3	Cao mực	2
4	Gluten bột mì	6
5	Dầu cá	1,9
6	Dịch đậu nành	2,4
7	Megabic®, Bayer	0,5
8	Biomos®, Altech	0,5
9	Growmix®shrimp (vitamin và khoáng)	1,9
10	Chất kết dính	2
11	Nustic® Bayer	1,8
12	Gia vị khác	1,0
	Tổng cộng	100

### 2.3. Chăm sóc tôm và quản lý RAS

Hàng ngày theo dõi tình trạng sức khỏe của tôm, loại bỏ vỏ tôm lột, tôm bị bệnh và xác tôm chết. Định kỳ 3 ngày don vệ sinh đáy bể nuôi; sau 10 ngày thay 100% nước mới cho các bể nuôi; bổ sung các thành phần: men BZT® có bản chất là *Bacillus* vào bể nuôi; chế phẩm vi sinh dòng *Nitroacter* và *Nitrosomonas* vào bể lọc sinh học; khoáng chất soda-mix vào bể lắng. Định kỳ một tháng kiểm tra sức khỏe của tôm, kết hợp phòng bệnh cho tôm như tắm oxy già 40 ppm trong 10 phút để phòng các bệnh do vi khuẩn, ki sinh trùng. Duy trì tỉ lệ tuần hoàn nước hàng ngày ở mức 300 - 400% cho mỗi bể.

### 2.4. Thu hoạch và xử lý số liệu

Theo dõi chất lượng nước trong hệ thống nuôi gồm các chỉ tiêu: Độ mặn, pH, ô xy hòa tan (DO), độ

kiềm, tổng a mô n i ác (TAN), NO<sub>2</sub>, NO<sub>3</sub>. Thu mẫu nước tại bể lắng để đo các chỉ số trên. Đo độ mặn và pH bằng thiết bị cầm tay; theo dõi nhiệt độ bằng thiết bị tự động từ máy ổn nhiệt; đo DO, TAN, độ kiềm, NO<sub>2</sub>, NO<sub>3</sub> bằng máy đo các chỉ tiêu môi trường Hanna HI83306-02. Hàng ngày xác định tổng lượng thức ăn tôm ăn ở mỗi bể nuôi và tổng khối lượng tôm bị loại ra khỏi hệ thống nuôi do bị chết hoặc yếu. Sau 190 ngày (thời điểm tôm đạt 0,2 kg/con - cỡ thương phẩm) và 240 ngày (kết thúc thí nghiệm) xác định số lượng và tổng khối lượng tôm còn sống trong mỗi bể. Các công thức tính toán như sau:

$$\text{Tỉ lệ tăng trưởng: DGR (\%)} = \ln(Wt2/Wt1)/(t2-t1) * 100;$$

Trong đó, *Wt2* và *Wt1* (g) tương ứng là khối lượng trung bình của đàn tôm thu được tại thời điểm *t2* và *t1* (ngày).

$$Wt = TWt / Nt \text{ (g/con)};$$

Trong đó, *TWt* là tổng khối lượng thân tôm (g) tại thời điểm *t* và *Nt* là số lượng tôm tại thời điểm *t*.

$$\text{Tỉ lệ sống của tôm: TLS (\%)} = Nt/N * 100;$$

Trong đó, *N* là số tôm lúc bắt đầu thử nghiệm.

$$\text{Hệ số thức ăn: FCR} = Fo/Wg;$$

Trong đó, *Fo* là tổng khối lượng thức ăn (kg) đã cho tôm ăn và *Wg* là tổng khối lượng tôm tăng trọng (kg).

Tổng khối lượng tôm tăng trọng: *Wg* (kg) = tổng khối lượng tôm thu được + tổng khối lượng tôm đã bị bỏ đi - tổng khối lượng tôm ban đầu.

Kiểm định sự khác nhau của các giá trị này giữa các nghiệm bằng bảng ANOVA 1 yếu tố trong Excel 2016.

## 3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

### 3.1. Điều kiện môi trường nuôi

Các chỉ tiêu môi trường nước trong RAS thí nghiệm nuôi tôm không có biến động nhiều. pH dao động 7,9 - 8,2 là giá trị pH của nước biển đặc trưng trong đó độ kiềm được duy trì ở mức 118,2 - 148,6 g/l là mức cao so với mức kiềm cao nhất của nước biển trong năm. Nhiệt độ luôn được duy trì thấp hơn 30°C nhờ thiết bị ổn nhiệt. Các chỉ tiêu như TAN, NO<sub>2</sub> và NO<sub>3</sub> đều ở mức khá thấp. Điều kiện môi trường trong thí nghiệm này tương tự như kết quả môi trường đã công bố trong nuôi tôm hùm bông. Trong RAS nuôi tôm hùm bông bằng thức ăn tươi các chỉ tiêu môi

trường là: pH: 7,0 - 8,0; không phát hiện H<sub>2</sub>S; NH<sub>3</sub>: 0,03 - 0,06 mg/l; NO<sub>2</sub>: 0,01 - 0,05 mg/l; NO<sub>3</sub>: 0,46 - 1,64 mg/l (Nguyễn Cơ Thạch và ctv., 2013) còn bằng thức ăn công nghiệp là T°C = 25 - 30°C; S = 28 - 37%;

pH = 7,6 - 8,4; DO = 4,8 - 5,2 mg/l; NO<sub>2</sub> = 0,04 - 0,07 mg/l; TAN ≤ 0,5 mg/l; NO<sub>3</sub> ≤ 50 mg/l (Mai Duy Minh và ctv., 2019).

**Bảng 2. Diễn biến một số yếu tố môi trường trong quá trình thí nghiệm**

Độ mặn (%)	Nhiệt độ (°C)	DO (mg/l)	pH	Kiểm (mg/l)	TAN (mg/l)	NO <sub>2</sub> (mg/l)	NO <sub>3</sub> (mg/l)
25 - 36	24,2 - 29,6	4 - 5	7,9 - 8,2	118,2 - 148,6	0 - 0,48	0 - 1	0 - 15
29,9 ± 3,9	26,6 ± 2,9	4,4 ± 0,3	8,0 ± 0,1	132,7 ± 12,8	0,16 ± 0,1	0,42 ± 0,3	7,17 ± 3,8

Theo các nghiên cứu đã công bố, tôm hùm xanh phát triển tốt hơn trong điều kiện nhiệt độ: 24 - 28°C so với 18 - 24°C (Kemp & Britz, 2008) và tôm hùm xanh phát triển bình thường trong bể nuôi có nhiệt độ: 25 - 28°C; độ mặn: 32 - 34‰; pH: 8,1 - 8,4; độ kiềm: 120 - 140 mg CaCO<sub>3</sub>/l; NH<sub>4</sub><sup>+</sup> NO<sub>2</sub> từ 0 - 0,01 mg/l (Phan Đình Thịnh & Nguyễn Sen, 2015). Tôm hùm phát triển bình thường trong điều kiện NO<sub>2</sub> < 2,0 mg/l (Phillip *et al.*, 2008); NH<sub>3</sub> < 0,4 mg/l (Sumbing *et al.*, 2016). Tôm hùm bông nuôi bằng thức ăn viên

phát triển bình thường trong điều kiện T°C: 25 - 30°C; S: 28 - 37‰; pH: 7,6 - 8,4; DO: 4,8 - 5,2 mg/l; NO<sub>2</sub>: 0,04 - 0,07 mg/l; TAN ≤ 0,5 mg/l (Mai Duy Minh và ctv., 2019). Các kết quả môi trường thu được trong RAS nuôi tôm hùm xanh và giới hạn các chỉ tiêu môi trường để tôm hùm phát triển bình thường cho thấy các chỉ số môi trường trong thí nghiệm này là phù hợp cho tôm hùm xanh phát triển.

**3.2. Kết quả nuôi tôm hùm xanh bằng các loại thức ăn**

**Bảng 3. Tăng trưởng về khối lượng, tỉ lệ sống và FCR của tôm hùm xanh nuôi bằng ba khẩu phần thức ăn trong RAS**

Chỉ tiêu nghiên cứu	V (100% viên)			VT (50% viên + 50 % tươi)			T (100% tươi)		
	Bé 1	Bé 2	Bé 3	Bé 4	Bé 5	Bé 6	Bé 7	Bé 8	Bé 9
Sau 190 ngày									
Cỡ tôm (kg/con)	0,193	0,193	0,191	0,202	0,194	0,196	0,194	0,195	0,198
Tỉ lệ sống (%)	89,52	90,48	89,29	90,00	90,00	90,48	85,48	86,67	80,71
DGR (%)	1,537	1,542	1,527	1,561	1,555	1,556	1,545	1,538	1,561
FCR	2,45	2,33	2,41	8,53	8,77	8,31	15,27	14,82	14,22
Sau 240 ngày									
Cỡ tôm (kg/con)	0,208	0,203	0,201	0,296	0,297	0,293	0,292	0,299	0,296
Tỉ lệ sống (%)	83,10	85,00	83,81	84,52	81,67	83,33	79,05	78,81	76,67
DGR (%)	1,25	1,24	1,23	1,40	1,41	1,40	1,39	1,40	1,40
FCR	2,51	2,38	2,45	8,70	9,06	8,32	15,26	14,69	14,49

Kết quả ở bảng 3 cho thấy, tôm hùm xanh sau 190 ngày nuôi đạt 0,191 - 0,202 kg/con và tỉ lệ sống 80,71 - 90,48%; FCR ở thí nghiệm thức V dao động 2,33 - 2,45 còn ở thí nghiệm thức T là 14,22 - 15,27. Sau 240 ngày nuôi (thời điểm kết thúc thí nghiệm) các chỉ số này tương ứng là 0,201 - 0,299 kg/con và 76,67 - 85,0%. FCR ở thí nghiệm thức V dao động 2,38 - 2,51 còn ở thí nghiệm thức T là 14,49 - 15,26. Kết quả so sánh đánh giá tăng trưởng và tỉ lệ sống của tôm hùm xanh giữa các thí nghiệm thực được trình bày trong bảng 4.

Trong bảng 4, tôm hùm xanh ở thí nghiệm thức V có tỉ lệ sống cao hơn nhưng tăng trưởng DGR thấp hơn so với ở thí nghiệm thức T còn tôm ở thí nghiệm thức phối hợp VT cho kết quả tốt nhất. Sau 190 ngày, tôm ở thí nghiệm thức V đạt tỉ lệ sống 89,76% cao hơn so với 84,29% của tôm ở thí nghiệm thức T và sai khác này là có ý nghĩa (p < 0,05). Không có sai khác có ý nghĩa về tỉ lệ sống của tôm ở thí nghiệm thức V và VT (p > 0,05); hoặc về tăng trưởng của tôm ở ba thí nghiệm thức (p > 0,05). Kết quả này cho thấy việc sử dụng 100% thức ăn viên đã góp phần cải thiện tỉ lệ sống - lượng đã

không cải thiện tăng trưởng so với 100% thức ăn tươi trong nuôi tôm hùm xanh 10 g/con lên 0,2 kg/con. Trong quá trình nuôi thử nghiệm tỉ lệ sống của tôm liên quan đến các triệu chứng gồm bị đông lại ăn thịt ngay sau khi lột xác, bị bạc vỏ kèm theo bỏ ăn (sẽ bị loại bỏ ra bể nuôi trước khi chết) hoặc bị chết nhưng không có dấu hiệu đặc trưng. Những cá thể tôm bị chết này thường có vỏ sạch, cơ bụng vẫn còn

sạch nhưng bị lép là dấu hiệu tôm đã bỏ ăn một thời gian. Đã không bắt gặp các triệu chứng tôm bị sứa hoặc đen mang, đen vây bụng như trên tôm hùm bông nuôi trong RAS (Mai Duy Minh và ctv., 2019). Tôm hùm xanh bị bạc vỏ hoặc chết không rõ nguyên nhân được phát hiện nhiều hơn ở nghiệm thức T, cho thấy khả năng liên quan đến số lượng và chất lượng của thức ăn tươi đã sử dụng.

**Bảng 4. Tăng trưởng về khối lượng và tỉ lệ sống của tôm hùm xanh nuôi bằng thức ăn khác nhau**

Chỉ tiêu	V (100% viên)	VT (50% viên + 50 % tươi)	T (100% tươi)
<b>Sau 190 ngày</b>			
TLS (%)	89,76 <sup>a</sup> ± 0,63	90,16 <sup>a</sup> ± 0,27	84,29 <sup>b</sup> ± 3,15
DGR (%)	1,54 <sup>a</sup> ± 0,01	1,56 <sup>a</sup> ± 0,01	1,55 <sup>a</sup> ± 0,01
FCR	2,40 ± 0,06	8,54 ± 0,23	14,77 ± 0,53
<b>Sau 240 ngày</b>			
TLS (%)	83,97 <sup>a</sup> ± 0,96	83,17 <sup>a</sup> ± 1,44	78,17 <sup>b</sup> ± 1,31
DGR (%)	1,24 <sup>a</sup> ± 0,01	1,40 <sup>b</sup> ± 0,01	1,40 <sup>b</sup> ± 0,01
FCR	2,45 ± 0,07	8,69 ± 0,37	14,81 ± 0,4

Các số liệu trong cùng hàng có chữ mũ khác nhau thể hiện sai khác là có ý nghĩa ( $p < 0,05$ ).

Sau 240 ngày nuôi, tôm ở nghiệm thức V có tỉ lệ sống (83,97 ± 0,96%) tương tự như ở nghiệm thức VT (83,17 ± 1,44%) và cao hơn so với ở nghiệm thức T (78,17 ± 1,31%) và sai khác này là có ý nghĩa ( $p < 0,05$ ). Không có sai khác có ý nghĩa giữa tỉ lệ sống của tôm ở nghiệm thức V và VT ( $p > 0,05$ ). Tôm ở nghiệm thức V có tăng trưởng DGR thấp hơn so với ở nghiệm thức VT và sai khác này là có ý nghĩa ( $p < 0,05$ ). Không có sai khác có ý nghĩa giữa DGR của tôm ở nghiệm thức VT và T ( $p > 0,05$ ). Trong 190 ngày đầu không có sai khác có ý nghĩa về DGR của tôm ở ba nghiệm thức nhưng sau 240 ngày nuôi, tôm ở nghiệm thức V có DGR thấp hơn so với hai nghiệm thức còn lại. Điều này cho thấy khi tôm hùm xanh đạt cỡ 0,2 kg/con, dùng 100% thức ăn viên đã hạn chế tăng trưởng của chúng so với dùng 100% thức ăn tươi hoặc phối hợp hai loại thức ăn. Việc dùng thức ăn phối hợp 50% viên và 50% tươi đã thu được kết quả tốt hơn về tỉ lệ sống so với 100% thức ăn tươi và tốt hơn về tăng trưởng so với 100% thức ăn viên. Theo Mai Duy Minh & Phạm Thị Hạnh (2018) phối hợp thức ăn tươi và thức ăn viên trong khẩu phần ăn hàng ngày cũng đã góp phần cải thiện tăng trưởng và tỉ lệ sống của tôm hùm bông *Panulirus ornatus* nuôi trong RAS.

Một số tác giả đã thử nghiệm nuôi tôm hùm xanh bằng thức ăn khác nhau. Tôm cỡ 114,8 g/con nuôi bằng thức ăn là vẹm xanh trong lồng biển đạt

225,95 g/con, tỉ lệ sống 75% sau 135 ngày tính ra  $DGR = \ln(225,95/114,8)/135 * 100 = 0,50\%$  trong khi đó tôm cỡ 77,87 g/con nuôi trong RAS sau 120 ngày đạt 137,35 g/con, tỉ lệ sống 70,65%, tính ra  $DGR = \ln(137/77,8)/120 * 100 = 0,48\%$  (Rao *et al.*, 2010). Trong điều kiện nuôi lồng dùng thức ăn viên, tôm cỡ 58,70 g/con sau 8 tuần nuôi đạt 126,67 g/con; tính ra  $DGR = \ln(126,67/58,7)/56 * 100 = 1,37\%$  và tỉ lệ sống đạt 83,33 ± 28,87% (Lại Văn Hùng & Phạm Đức Hùng, 2010) còn cỡ 85,14 g/con sau 12 tuần nuôi đạt 209,18 g/con; tính ra  $DGR = \ln(209,18/85,14)/84 * 100 = 1,07\%$  và tỉ lệ sống đạt 98,8%.

$FCR = 4,4$  (Lại Văn Hùng và ctv., 2014). Nuôi tôm giai đoạn 20 g/con đến 150 g/con trong bể xi măng bằng khẩu phần gồm thức ăn viên và thức ăn tươi đối chứng, sau 10 tháng nuôi khối lượng và tỷ lệ sống tương ứng là: 157,91 g/con và 162,98 g/con; tỷ lệ sống lần lượt là 50,69% và 54,86%; tăng trưởng lần lượt là 0,447 g/ngày và 0,458 g/ngày (Phan Đình Thịnh & Nguyễn Sen, 2015). Có thể thấy, tăng trưởng và tỉ lệ sống của tôm hùm xanh trong thí nghiệm này đã được cải thiện khi so với các kết quả đã đạt được trước đó. FCR trong thí nghiệm này đạt 2,33 – 2,51 là thấp hơn nhiều so với 4,4 thu được trong nghiên cứu của Lại Văn Hùng và ctv. (2014). Hiệu quả quản lý thức ăn viên và điều kiện nuôi có liên quan đến mức FCR. Cũng như tôm hùm bông, trong điều kiện nuôi bể, tôm hùm xanh có tập tính

gấp viên thức ăn và đi lại trên nền đáy bể nên dễ làm viên thức ăn đang còn nằm trên đáy bể bị nát do va chạm cơ học. Việc bổ sung thức ăn viên ba lần/ bữa giúp hạn chế thức ăn bị dư thừa, bị nát qua đó làm giảm FCR và vì vậy trong nghiên cứu này hệ số cho ăn hàng ngày bằng 1,5- 2% khối lượng thân tôm, FCR ở mức 2,33 – 2,51. Trong khi đó ở điều kiện nuôi lỏng, cho tôm hùm xanh ăn 1 đến 3 bữa/ ngày mỗi bữa 1 lần, luôn tồn tại các loại cá nhỏ trong lồng, sẵn sàng cạnh tranh thức ăn với tôm hùm do đó thức ăn nuôi tôm bị thất thoát dẫn đến FCR và hệ số cho ăn hàng ngày là khá cao trong ứng 4,3 - 4,5 và 8 - 10% như đã được ghi nhận (Lại Văn Hùng và ctv., 2014).

Đánh giá chi phí ở thí nghiệm này cho thấy với đơn giá 16.000 - 20.000 đ (18.000 đ) /kg thức ăn tươi theo thời vụ thì chi phí thức ăn để sản xuất ra 1 kg tôm hùm xanh là: 18.000 đ x 14,81 = 266.592 đ. Với chi phí này giá bán của thức ăn viên tương ứng để được người nuôi chấp nhận là 266.592 đ/2,45= 108.993 đ. Hiện tại giá thành sản xuất viên thức ăn thủ công, chưa tính chi phí nhân công là 80.000-90.000 đ/kg. Kết quả thí nghiệm về tăng trưởng, tỉ lệ sống của tôm và chi phí thức ăn cho thấy có thể dùng 100% thức ăn viên khô nuôi tôm hùm xanh cỡ 10 g/con lên 0,2 kg/con và ở giai đoạn lớn hơn cần bổ sung thức ăn tươi để cải thiện tăng trưởng của chúng.

#### 4. KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ

Thức ăn viên đã cải thiện tỉ lệ sống của tôm hùm xanh so với thức ăn tươi; khẩu phần ăn gồm thức ăn tươi vào buổi sáng và thức ăn viên vào buổi tối có hiệu quả nhất, cải thiện tỉ lệ sống của tôm so với thức ăn tươi và cải thiện tăng trưởng so với thức ăn viên.

Kiến nghị sử dụng thức ăn viên nuôi tôm hùm xanh giai đoạn 10 g/con đến 0,2 kg/con, còn ở giai đoạn lớn hơn cần bổ sung thức ăn tươi

#### LỜI CẢM ƠN

*Bài báo này sử dụng các số liệu của Đề tài "Hoàn thiện công nghệ nuôi thương phẩm tôm hùm trong bể trên bờ quy mô hàng hóa tại vùng bãi ngang tỉnh Phú Yên, mã số: ĐM.35.DN/18". Nhóm tác giả gửi lời cảm ơn tới Bộ Khoa học và Công nghệ; Công ty TNHH Thủy sản Đặc Sản đã cấp kinh phí và tạo điều kiện để hoàn thiện nghiên cứu này.*

#### TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Lại Văn Hùng & Phạm Đức Hùng, 2010. Ảnh hưởng của hàm lượng protein và lipid trong thức ăn công nghiệp đến tăng trưởng của tôm hùm xanh

*Panulirus homarus* Linnaeus, 1758 giai đoạn nuôi thương phẩm. Tạp chí Khoa học - Công nghệ Thủy sản. Đại học Nha Trang: 53-58.

2. Lại Văn Hùng và ctv, 2014 Hoàn thiện công nghệ sản xuất thức ăn công nghiệp nuôi tôm hùm bông (*Panulirus ornatus*) và tôm hùm xanh (*Panulirus homarus*). Mã số dự án: KC.06.DA05/11-15. Báo cáo tổng kết Dự án. Bộ Khoa học và Công nghệ.

3. Mai Duy Minh, Phạm Trường Giang, Lê Văn Chí, Nguyễn Việt Nam và Tống Phước Hoàng Sơn, 2016. Quy hoạch phát triển nuôi tôm hùm miền Trung. Báo cáo tư vấn. Tổng cục Thủy sản, 120 trang.

4. Mai Duy Minh & Phạm Thị Hạnh, 2018. Ảnh hưởng của thức ăn đến tăng trưởng và tỉ lệ sống của tôm hùm bông *Panulirus ornatus* nuôi thương phẩm trong bể. Tạp chí Nông nghiệp và PTNT, 344 (17): 116-123.

5. Mai Duy Minh & Vũ Thị Bích Duyên, 2019. Ảnh hưởng của thức ăn có hàm lượng protein khác nhau đến tôm hùm bông *Panulirus ornatus* giai đoạn con giống. Tạp chí Nông nghiệp và PTNT, 368 (17): 62-68.

6. Mai Duy Minh, Nguyễn Đức Cư, Lê Anh Tuấn, Vũ Thị Bích Duyên, Trần Thị Bích Thủy, Mai Duy Hào, Nguyễn Minh Hoàng, Nguyễn Hoàng Uyên và Nguyễn Thị Thủy Thủy, 2019. Nghiên cứu công nghệ nuôi thâm canh tôm hùm thương phẩm bằng thức ăn công nghiệp trong hệ thống tuần hoàn. Báo cáo tổng kết. Đề tài cấp Bộ. Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn. 110 trang.

7. Nguyễn Cơ Thạch và ctv, 2013. Nghiên cứu xây dựng quy trình công nghệ nuôi tôm hùm bông (*Panulirus ornatus*) trong hệ thống bể đạt năng suất 5 kg/m<sup>2</sup>. Báo cáo tổng kết đề tài cấp Bộ. Bộ Nông nghiệp và PTNT.

8. Phan Đình Thịnh & Nguyễn Sen, 2015. Ưng nuôi tôm hùm xanh (*Panulirus homarus*) từ giai đoạn giống (20 - 30 g) đến giai đoạn sắp trưởng thành (> 150 g) trong bể xi măng bằng thức ăn viên tại Ninh Thuận. Báo cáo tổng kết đề tài cấp tỉnh.

9. Tổng cục Thủy sản, 2017. Quyết định số 637/QĐ-TCTS-KHCN&HTQT ngày 26 tháng 6 năm 2017 về việc công nhận tiến bộ kỹ thuật "Giải pháp điều trị bệnh sứa và bệnh do thân trên tôm hùm nuôi lỏng".

10. Kemp J. O. G. & P. J. Britz, 2008. The effect of temperature on the growth, survival and food consumption of the east coast rock lobster *Panulirus homarus rubellus* Aquaculture, 280, (1-4): 227-231.
11. Phillips, B., 2008. Lobsters: Biology, Management, Aquaculture and Fisheries, 2 ed., B. Phillips, Ed., John Wiley & Sons.
12. Rao, G. S., R. M. Gorge, M. K. Anil, K. N. Saleela, S. Jamine, H. J. Kingsly & G. H. Rao, 2010. *Cage culture of the spiny lobster (Panulirus homarus Linnaeus) at Vizhinjam, Trivandrum along the south-west coast of India. Indian J. Fish., 57(1): 23-29.*
13. Sumbing, M., V., S. A., A. Estim & S. Mustafa, 2016. Growth performance of spiny lobster *Panulirus ornatus* in land-based Integrated Multi-Trophic Aquaculture (IMTA) system. *Transactions on Science and Technology*, 3(1-2), 143 - 149.

**EFFECT OF DIETARIES ON GROWTH AND SURVIVAL OF SCALLOPED SPINY LOBSTERS (*Panulirus homarus* Linnaeus, 1758) CULTURED IN LAND BASED RECYCLING WATER TANKS**

Mai Duy Minh<sup>1</sup>, Tran Thi Luu<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Research Institute for Aquaculture No.3

<sup>2</sup>Dac Loc Fishery limited Company

**Summary**

This paper presents the results on culture of scalloped spiny lobster by different dietaries in recycling water tanks (RAS). Lobsters at averaged size of 10 g were stocked at 14 ind./m<sup>2</sup> in tanks of 30 m<sup>2</sup> area. There were three dietary treatments including 100% pellets (V), 50% pellets plus 50% trashfish (VT) and 100% trashfish (T). After 190 days, survival of the lobsters in treatment V (89.76 ± 0.63%) was similar to those in VT (90.16 ± 0.27%) and higher than those in T (84.29 ± 3.15%). The difference was statistically significant (p < 0.05). There was no statistically significant difference in growth among three treatments (p > 0.05). After 240 days, the survival of lobsters in treatment V (83.97 ± 0.96%) was still similar to those in VT (83.17 ± 1.44%) and higher than those in T (78.17 ± 1.31%). This difference was statistically significant (p < 0.05). DGR of lobsters in VT (1.41 ± 0.01%) was similar to those in T (1.40 ± 0.01%) and higher than those in V (1.24 ± 0.01%). The difference was statistically significant (p < 0.05). The results indicates pellets improved survival as compared to trashfish; the mixture of trashfish and pellets showed the best result, improving survival of lobsters compared to trashfish and improving growth of lobsters compared to pellets. It is suggested to feed averaged 10 g lobsters with pellets to reach a size of 0.2 kg and then later necessary to supplement trashfish.

**Keywords:** Growth, *Panulirus*, pellets, scalloped spiny lobsters, survival.

Người phản biện: TS. Phạm Anh Tuấn

Ngày nhận bài: 3/3/2020

Ngày thông qua phản biện: 6/4/2020

Ngày duyệt đăng: 13/4/2020