

ẢNH HƯỞNG CỦA THỨC ĂN CÓ HÀM LƯỢNG PROTEIN KHÁC NHAU ĐẾN TĂNG TRƯỞNG VÀ HIỆU QUẢ SỬ DỤNG THỨC ĂN CỦA LƯƠN ĐỒNG (*Monopterus albus*)

Mai Văn Tùng*, Nguyễn Thị Oanh, Lê Xuân Chinh, Trần Thị Năng Thu

Khoa Thủy sản, Học viện Nông nghiệp Việt Nam

*Tác giả liên hệ: mvtung@vnua.edu.vn

Ngày nhận bài: 10.05.2019

Ngày chấp nhận đăng: 31.10.2019

TÓM TẮT

Thí nghiệm được thực hiện nhằm nghiên cứu ảnh hưởng của hàm lượng protein trong thức ăn đến quá trình tăng trưởng và hiệu quả sử dụng thức ăn của lươn đồng (*Monopterus albus*). Bốn loại thức ăn công nghiệp có hàm lượng protein lần lượt là 42, 40, 35 và 30% được sử dụng trong nghiên cứu, mỗi công thức thí nghiệm được lặp lại 3 lần. Lươn giống có khối lượng trung bình 4 g/con được bố trí trong các bể composite 2 m³ với mật độ 40 con/m³, thời gian nuôi là 5 tháng. Hàm lượng protein trong thức ăn không ảnh hưởng đến tỷ lệ sống của lươn đồng nhưng có tác động rõ rệt đến tốc độ tăng trưởng, hiệu quả sử dụng thức ăn và chi phí thức ăn. Lươn sử dụng thức ăn có hàm lượng protein 30% cho tốc độ tăng trưởng thấp, hiệu quả sử dụng thức ăn thấp, chi phí thức ăn cao. Hàm lượng protein 42% và 35% cho tốc độ tăng trưởng cao nhưng chi phí cao. Hàm lượng protein 40% cho tốc độ tăng trưởng cao, hiệu quả sử dụng thức ăn cao, chi phí thức ăn thấp nhất và được khuyến cáo cho người nuôi sử dụng.

Từ khóa: Lươn đồng, thức ăn, protein, tăng trưởng.

Effect of Dietary Protein Level on Growth Performance and Feed Utilization of Asian Swamp Eel (*Monopterus albus*)

ABSTRACT

The experiment was conducted to study the effect of feed protein level on the growth performance and feed utilisation of eels (*Monopterus albus*). Four types of industrial feed with protein level were 42, 40, 35 and 30%, respectively, were used in the study, each experiment was repeated thrice. Breeding eels with the average mean body weight of approximately 4 g/eel were distributed in composite tanks of 2 m³, density of 40 eels/m³. The experimental time was 5 months. The protein level of the feed did not affect the eel survival rate, but had a significant effect on the growth rate, feed efficiency and feed cost. Eels using feed with 30% protein content showed low growth rate, low feed efficiency, high feed cost. Eels use feed with 42% protein content, 35% for high growth rate but high cost. Eels using feed with 40% protein content showed a high growth rate, high feed efficiency and lowest feed cost and therefore is recommended for farmers to use.

Keywords: Swamp eel, feed, protein, growth.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Nhu cầu ngày càng tăng của các sản phẩm thủy đặc sản trên thị trường hiện nay đã thúc đẩy việc mở rộng các mô hình chăn nuôi. Tuy nhiên, khó khăn đang gặp phải là vấn đề giống và thức ăn. Việc nghiên cứu sản xuất giống với các loài thủy đặc sản mới cũng như nghiên cứu loại thức ăn phù hợp cho loài và có hiệu quả kinh tế với người nuôi là rất cần thiết.

Lươn đồng là một loài đã được nuôi khá phổ biến trên thế giới, trong đó Đông Nam Á là một trong những vùng nuôi lươn quan trọng. Đây là loài có giá trị dinh dưỡng cao, thịt thơm ngon, rất được ưa chuộng trên thị trường. Thịt lươn chứa nhiều DHA, EPA, vitamin B1, B2 có tác dụng bồi bổ sức khỏe, tăng trí thông minh, hạn chế các khối u, chống viêm (Nguyễn Chung, 2007). Chính vì vậy, Trung Quốc, Singapore, Hồng Kông, Nhật Bản đều chú trọng phát triển

đối tượng này bên cạnh việc nhập khẩu một khối lượng lớn từ nhiều nước Đông Nam Á. Việt Nam cũng là một trong những nước xuất khẩu lươn với sản phẩm lươn đông lạnh và tẩm dầu hun khói sang Singapore, Hồng Kông, Nhật Bản, Úc, Mỹ, EU... Tuy nhiên, lươn thương phẩm chủ yếu là lươn nuôi, nguồn lươn hoang dã đã bị cạn kiệt (Nguyễn Chung, 2007).

Ở nước ta, ngoài các công trình nghiên cứu về đặc điểm sinh học sinh sản của lươn (Lý Văn Khánh & cs., 2008; Phan Thị Thanh Vân, 2009; Nhân Trung Nghĩa, 2010), cũng có một số tài liệu về kỹ thuật nuôi lươn của tác giả Ngô Trọng Lư (2000), Phạm Văn Trang & Phạm Bái (1999) nhằm phổ biến kỹ thuật cho người dân. Một số cơ quan nghiên cứu chuyên ngành thủy sản ở miền Bắc cũng có nghiên cứu về loài lươn sống ở phía Bắc nhưng chưa được công bố. Một trong những yêu cầu cơ bản của việc phát triển mô hình nuôi lươn là các giải pháp kỹ thuật phải phù hợp với điều kiện kinh tế và nhân lực của cơ sở nuôi trong khi hiện nay đa phần các mô hình nuôi vẫn sử dụng thức ăn có nguồn gốc tự nhiên là chủ yếu. Việc sử dụng thức ăn tự nhiên tiềm ẩn rất nhiều rủi ro nên sử dụng thức ăn công nghiệp trong mô hình nuôi lươn cần được cân nhắc và nghiên cứu. Chính vì vậy, nghiên cứu này được tiến hành nhằm xác định hàm lượng protein trong thức ăn công nghiệp thích hợp sử dụng làm thức ăn cho lươn đem lại hiệu quả kinh tế cao.

2. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP

2.1. Vật liệu nghiên cứu

Thức ăn thí nghiệm gồm bốn loại thức ăn công nghiệp của công ty Cargill có hàm lượng protein khác nhau là 42% (Pr42), 40% (Pr40), 35% (Pr35), 30% (Pr30). Thành phần dinh dưỡng của các thức ăn thí nghiệm được nêu trong bảng 1.

Lươn giống có khối lượng trung bình 4 g/con được nhập từ trại giống của Đại học An Giang. Sau khi đưa về Học viện Nông nghiệp Việt Nam, lươn được nuôi thích nghi trong thời gian 1 tháng trước khi đưa vào thí nghiệm.

2.2. Bố trí thí nghiệm

Thí nghiệm được bố trí trong 12 bể composit 2 m³ (2 m × 1 m × 1 m) với 4 nghiệm thức thức

ăn, mỗi nghiệm thức có 3 lần lặp lại, mật độ thả lươn 40 con/m².

Để tạo nơi trú ẩn cho lươn, các giá thể là các búi ni lông được thả vào bể. Bể được thay nước hàng ngày. Các yếu tố môi trường được kiểm tra 2 lần/ngày vào lúc 9 h và 15 h, nhiệt độ được đo bằng nhiệt kế thủy ngân; pH, DO, NO₂, NH₃ đo bằng test Sera.

Lươn được cho ăn 1 lần/ngày lúc 17 giờ ở 1 vị trí cố định, lươn được cho ăn đến no theo nhu cầu, lượng thức ăn tiêu thụ được ghi chép lại hàng ngày.

Các chỉ tiêu tăng trưởng của lươn thí nghiệm: Định kỳ 1 tháng/lần bất ngẫu nhiên 10 con/bể để cân khối lượng và đo chiều dài, kiểm tra sự tăng trưởng của lươn. Sau quá trình thí nghiệm 150 ngày, cân và đếm toàn bộ lươn trong các bể.

2.3. Thu thập và xử lý số liệu

Khi kết thúc thí nghiệm, số lươn còn lại trong từng bể được đếm số lượng và cân tổng khối lượng. Các chỉ tiêu kỹ thuật của thí nghiệm được xác định theo các công thức sau đây:

$$\text{Tỷ lệ sống (TLS): } \text{TLS} = \frac{T_2}{T_1} \times 100$$

Trong đó: T₁, T₂ là số lươn khi bắt đầu và kết thúc thí nghiệm trong từng bể.

Tốc độ tăng trưởng khối lượng tương đối (%/ngày):

$$\text{SGR}_w = [(\ln W_c - \ln W_d) \times 100\%]/t$$

Tốc độ tăng trưởng chiều dài tương đối (%/ngày):

$$\text{SGR}_L = [(\ln L_c - \ln L_d) \times 100\%]/t$$

Tăng trưởng tuyệt đối (g/con/ngày):

$$\text{ADG} = (W_c - W_d)/t$$

Trong đó:

- W_c là khối lượng lươn kết thúc thí nghiệm (g/con)

- W_d là khối lượng lươn khi bắt đầu thí nghiệm (g/con)

- L_c là chiều dài lươn kết thúc thí nghiệm (cm/con)

- L_d là chiều dài lươn khi bắt đầu thí nghiệm (cm/con)

- t là thời gian nuôi (ngày)

Ảnh hưởng của thức ăn có hàm lượng protein khác nhau đến tăng trưởng và hiệu quả sử dụng thức ăn của lươn đồng (*Monopterus albus*)

Bảng 1. Thành phần dinh dưỡng của bốn loại thức ăn thí nghiệm

Thức ăn	Protein thô (%)	Chất béo tổng số (%)	Xơ thô (%)	Độ ẩm (%)	Năng lượng (kcal/kg)
	Min	Min-max	Max	Max	Min
Pr42	42	6-9	5	11	3.300
Pr40	40	5-8	5	11	3.200
Pr35	35	4-7	7	11	2.850
Pr30	30	4-7	7	11	2.750

Bảng 2. Tỷ lệ sống của lươn sử dụng các loại thức ăn công nghiệp có hàm lượng protein khác nhau

Nghiệm thức	Hàm lượng protein trong thức ăn (%)	Tỷ lệ sống (%)
NT1	42	74,58 ^a ± 5,64
NT2	40	67,08 ^a ± 3,15
NT3	35	69,58 ^a ± 3,31
NT4	30	73,33 ^a ± 4,02

Ghi chú: Số liệu thống kê trong bảng là giá trị trung bình của 3 lần lặp lại ± SD, các giá trị trong cùng cột mang chữ cái giống nhau thì sai khác không có ý nghĩa thống kê ($P > 0,05$).

Hệ số chuyển đổi thức ăn:

$FCR = \frac{\text{Lượng thức ăn tiêu thụ (kg)}}{\text{Khối lượng lươn tăng lên (kg)}}$

Sơ bộ đánh giá chi phí thức ăn:

Chi phí thức ăn để đạt được 1 kg khối lượng lươn tăng lên = $FCR \times \text{giá thức ăn}$

Thu nhận thức ăn: FI (Feed intake)

$$FI = \frac{\text{Tổng khối lượng thức ăn lươn tiêu thụ trong bể}}{\text{Số lượng lươn còn lại} \times \text{số ngày thí nghiệm}} \quad (\text{g/con/ngày})$$

Hiệu quả sử dụng protein (PER - Protein Efficiency Ratio)

$$PER = \frac{\text{Khối lượng lươn tăng lên (kg)}}{\text{Khối lượng Pr lươn (kg)}}$$

Xử lý số liệu: Các số liệu về tỷ lệ sống, tốc độ tăng trưởng, thu nhận thức ăn, hệ số sử dụng thức ăn được so sánh thống kê theo phương pháp phân tích phương sai 1 nhân tố ANOVA bằng tiêu chuẩn Duncan với độ tin cậy 95%, sử dụng phần mềm Minitab 16. Kết quả được thể hiện qua giá trị trung bình ± độ lệch chuẩn (TB ± SD).

3. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1. Tỷ lệ sống của lươn trong thí nghiệm

Tỷ lệ sống của lươn sử dụng các loại thức ăn công nghiệp có hàm lượng protein khác nhau khá cao (Bảng 2), dao động trong khoảng 67,08-74,58% và không có sự khác biệt có ý nghĩa thống kê ($P > 0,05$) giữa các nghiệm thức. Như vậy, hàm lượng protein trong thức ăn dao động trong khoảng từ 30-42% không ảnh hưởng đến tỷ lệ sống của lươn đồng. Tỷ lệ sống của lươn trong nghiên cứu này khá phù hợp với kết quả của một số nghiên cứu trước đây. Tỷ lệ sống của lươn trong các mô hình nuôi bằng thức ăn công nghiệp kết hợp với thức ăn tươi sống dao động trong khoảng 62,8-69,1% (Huỳnh Văn Hiền & cs., 2018). Một nghiên cứu khác của Bùi Thị Thanh Tuyên & cs. (2015) cũng thử nghiệm thức ăn công nghiệp kết hợp với thức ăn tươi sống cho tỷ lệ sống của lươn đồng nằm trong khoảng 69,58-83,75%. Herawati & cs. (2018) khi tiến hành thử nghiệm tằm làm thức ăn cho lươn đã thu được tỷ lệ sống trung bình đạt 80,95% trong 60 ngày nuôi. Nghiên cứu của Phan Thị Thanh Vân (2009), tỷ lệ sống của lươn đạt khá cao, khoảng

81,6-100%. Trong nghiên cứu này, tác giả sử dụng các loại thức ăn khác nhau cho 2 giai đoạn ương nuôi: Moina và artemia dành cho giai đoạn ương 3-20 ngày tuổi; thức ăn chế biến (cá biển + trứng + dầu mực + vitamin), trùng chỉ, cá tạp hoặc là kết hợp giữa các loại thức ăn cho giai đoạn 20-40 ngày tuổi. Tác giả cũng nêu nguyên nhân gây chết lươn có thể do trứng độc NO_2^- và bị mắc bệnh nấm thủy my.

3.2. Tốc độ tăng trưởng về khối lượng

Kết quả về tốc độ tăng trưởng khối lượng của lươn (Bảng 3) cho thấy lươn sử dụng thức ăn có hàm lượng protein 30% cho tốc độ tăng trưởng tương đối và tuyệt đối thấp nhất ($P < 0,05$). Lươn sử dụng thức ăn có hàm lượng protein 35%, 40%, 42% cho độ tăng trưởng tương đối và tốc độ tăng trưởng tuyệt đối cao hơn so với lươn sử dụng thức ăn có hàm lượng protein 30% ($P < 0,05$). Khi so sánh tốc độ tăng trưởng tương đối ADG_w và tốc độ tăng trưởng tuyệt đối SGR_w của lươn sử dụng các thức ăn có hàm lượng protein 35%, 40% và 42%, sự khác biệt không có ý nghĩa thống kê ($P > 0,05$). Như vậy, xét về mặt tăng trưởng, có thể sử dụng thức ăn công nghiệp có hàm lượng protein 35%, 40% hoặc 42% trong nuôi lươn thương phẩm.

3.3. Tốc độ tăng trưởng về chiều dài

Kết quả tốc độ tăng trưởng về chiều dài của lươn trong thí nghiệm (Bảng 4) cho thấy không có sự khác biệt ($P > 0,05$) về tốc độ tăng trưởng tương đối (SGR_L) nhưng tốc độ tăng trưởng tuyệt đối (ADG_L) khi sử dụng các loại thức ăn công nghiệp có hàm lượng protein khác nhau. Điều này chứng tỏ hàm lượng protein trong thức

ăn không ảnh hưởng đến tốc độ tăng trưởng về chiều dài của lươn.

Theo Lai Phước Sơn (2017), nuôi lươn trong hệ thống tuần hoàn sử dụng thức ăn cá tạp và thức ăn công nghiệp 30% protein cho kết quả tăng trưởng chiều dài là 0,09-0,1 cm/ngày, khá tương đồng với kết quả thu được trong nghiên cứu này. Trong khi đó, Bùi Thị Thanh Tuyền & cs. (2015) sử dụng thức ăn công nghiệp 40% protein nuôi lươn đạt tăng trưởng chiều dài trung bình sau thời gian thí nghiệm cao nhất là $0,09 \pm 0,03$ cm/ngày, thấp hơn chiều dài của lươn trong thí nghiệm này, tuy nhiên, kích cỡ lươn trong thí nghiệm của Bùi Thị Thanh Tuyền & cs. (2015) nhỏ hơn nhiều so với kích cỡ lươn trong nghiên cứu này.

3.4. Thu nhận thức ăn và hệ số chuyển đổi thức ăn

Thu nhận thức ăn (FI) ở lươn sử dụng các loại thức ăn công nghiệp có hàm lượng protein khác nhau (Bảng 5) khác biệt không có ý nghĩa thống kê ($P > 0,05$). Điều này chứng tỏ hàm lượng protein trong thức ăn không ảnh hưởng đến thu nhận thức ăn của lươn. Hệ số chuyển đổi thức ăn (FCR) có sự khác biệt khi lươn sử dụng thức ăn có hàm lượng protein khác nhau. Lươn sử dụng thức ăn có hàm lượng protein 40%, 42% có hệ số chuyển đổi thức ăn thấp hơn lươn sử dụng thức ăn có hàm lượng protein 30%, 35%. Kết quả nghiên cứu này cũng khá phù hợp với một số nghiên cứu khác: sử dụng thức ăn công nghiệp cho $\text{FCR} = 2,92$ (Bùi Thị Thanh Tuyền & cs., 2015); sử dụng thức ăn công nghiệp kết hợp với cá tạp cho $\text{FCR} = 2,33-3,35$ (Trần Thanh An & Võ Văn Chí, 2015; Lai Phước Sơn, 2017).

Bảng 3. Tốc độ tăng trưởng tương đối ADG_w và tốc độ tăng trưởng tuyệt đối SGR_w về khối lượng của lươn sử dụng các loại thức ăn công nghiệp có hàm lượng protein khác nhau

Nghiệm thức	Hàm lượng protein trong thức ăn (%)	Tốc độ tăng trưởng tuyệt đối về khối lượng ADG_w (g/con/ngày)	Tốc độ tăng trưởng tương đối về khối lượng SGR_w (%/ngày)
NT1	42	$0,08^{ab} \pm 0,01$	$1,30^{ab} \pm 0,07$
NT2	40	$0,09^a \pm 0,004$	$1,43^a \pm 0,03$
NT3	35	$0,08^{ab} \pm 0,007$	$1,31^{ab} \pm 0,04$
NT4	30	$0,07^b \pm 0,02$	$1,24^b \pm 0,02$

Ghi chú: Số liệu thống kê trong bảng là giá trị trung bình của 3 lần lặp lại \pm SD, các giá trị trong cùng cột mang chữ cái khác nhau thì sai khác có ý nghĩa thống kê ($P < 0,05$).

Ảnh hưởng của thức ăn có hàm lượng protein khác nhau đến tăng trưởng và hiệu quả sử dụng thức ăn của lươn đồng (*Monopterus albus*)

Bảng 4. Tốc độ tăng trưởng tuyệt đối ADG_L và tốc độ tăng trưởng tương đối SGR_L về chiều dài của lươn đồng sử dụng các loại thức ăn công nghiệp có hàm lượng protein khác nhau

Nghiệm thức	Hàm lượng protein trong thức ăn (%)	Tốc độ tăng trưởng tuyệt đối về chiều dài ADG _L (cm/con/ngày)	Tốc độ tăng trưởng tương đối về chiều dài SGR _L (%/ngày)
NT1	42	0,10 ^a ± 0,007	0,60 ^a ± 0,07
NT2	40	0,11 ^a ± 0,002	0,62 ^a ± 0,10
NT3	35	0,10 ^a ± 0,040	0,61 ^a ± 0,01
NT4	30	0,10 ^a ± 0,002	0,58 ^a ± 0,09

Ghi chú: Số liệu thống kê trong bảng là giá trị trung bình của 3 lần lặp lại ± SD, các giá trị trong cùng cột mang chữ cái giống nhau thì sai khác không có ý nghĩa thống kê ($P > 0,05$).

Bảng 5. Thu nhận thức ăn (FI) và hệ số chuyển đổi thức ăn (FCR) của lươn đồng sử dụng các loại thức ăn công nghiệp có hàm lượng protein khác nhau

Nghiệm thức	Hàm lượng protein trong thức ăn (%)	FI (g/con/ngày)	FCR
NT1	42	0,20 ^a ± 0,02	2,64 ^{bc} ± 0,09
NT2	40	0,22 ^a ± 0,09	2,43 ^c ± 0,03
NT3	35	0,22 ^a ± 0,01	2,92 ^a ± 0,08
NT4	30	0,20 ^a ± 0,09	2,84 ^{ab} ± 0,11

Ghi chú: Số liệu thống kê trong bảng là giá trị trung bình của 3 lần lặp lại ± SD, các giá trị trong cùng cột mang chữ cái khác nhau thì sai khác có ý nghĩa thống kê ($P < 0,05$).

3.5. Hiệu quả sử dụng protein

Hiệu quả sử dụng protein đánh giá tương quan giữa lượng protein trong thức ăn lươn tiêu thụ với tăng trưởng về khối lượng của lươn. Protein là thành phần dinh dưỡng chiếm chi phí cao nhất trong thức ăn, việc đánh giá hiệu quả sử dụng protein có thể đưa ra giải pháp lựa chọn thức ăn có hàm lượng protein hợp lý.

Hiệu quả sử dụng protein (PER) ở NT4 đạt cao nhất 1,18. Các NT1, NT2 và NT3 có hiệu quả sử dụng protein thấp hơn. Điều này hoàn toàn phù hợp với quy luật tự nhiên ở các loài động vật thủy sản. Khi hàm lượng protein thấp

hơn so với nhu cầu, động vật thủy sản có xu hướng phát huy tối đa hiệu quả sử dụng protein cho tăng trưởng.

3.6. Chi phí thức ăn

Để so sánh hiệu quả toàn diện giữa các loại thức ăn với nhau, không chỉ quan tâm đến các chỉ tiêu tăng trưởng mà còn đặc biệt chú ý đến chi phí thức ăn tương ứng. Hệ số chuyển đổi thức ăn và giá thành thức ăn sẽ quyết định chi phí thức ăn trong một chu kỳ nuôi. Giữa các loại thức ăn mà không có sự khác biệt về tăng trưởng và hệ số thì giá của các thức ăn đó sẽ quyết định loại thức ăn tối ưu.

Bảng 6. Hiệu quả sử dụng protein của lươn đồng sử dụng các loại thức ăn công nghiệp có hàm lượng protein khác nhau

Nghiệm thức	Hàm lượng protein trong thức ăn (%)	Hiệu quả sử dụng protein PER
NT1	42	0,90 ^{bc} ± 0,02
NT2	40	0,88 ^c ± 0,01
NT3	35	0,98 ^b ± 0,02
NT4	30	1,18 ^a ± 0,03

Ghi chú: Số liệu thống kê trong bảng là giá trị trung bình của 3 lần lặp lại ± SD, các giá trị trong cùng cột mang chữ cái khác nhau thì sai khác có ý nghĩa thống kê ($P < 0,05$).

Bảng 7. Chi phí thức ăn để đạt được 1 kg lươn tăng trọng khi sử dụng các loại thức ăn công nghiệp có hàm lượng protein khác nhau

Nghiệm thức	Hàm lượng protein trong thức ăn (%)	FCR	Giá thức ăn (đồng/kg)	Chi phí thức ăn để đạt được 1kg lươn tăng khối lượng (đồng/kg)
NT1	42	2,636	20.000	52.720
NT2	40	2,426	18.500	44.881
NT3	35	2,915	17.000	49.555
NT4	30	2,836	16.000	45.376

Theo bảng 7, để thu được 1 kg lươn tăng khối lượng thì NT3 và NT4 có chi phí thức ăn lần lượt 49.555 đồng và 45.376 đồng. Bên cạnh đó, FCR của lươn sử dụng thức ăn có hàm lượng protein 35% và 30% không có sự khác biệt (Bảng 5), do đó có thể kết luận nuôi lươn bằng thức ăn có hàm lượng protein 30% có chi phí thức ăn thấp hơn.

Để thu được 1 kg lươn tăng khối lượng thì NT1 và NT2 có chi phí thức ăn lớn nhất với lần lượt 52.720 đồng và 44.881 đồng. Bên cạnh đó, FCR của lươn sử dụng thức ăn có hàm lượng protein 42% và 40% không có sự khác biệt (Bảng 5), do đó có thể kết luận nuôi lươn bằng thức ăn 40% protein có chi phí thức ăn thấp hơn.

So sánh giữa NT2 và NT4, NT2 vừa có chi phí thức ăn thấp, vừa có những chỉ số về tăng trưởng cao hơn hẳn so với nghiệm thức còn lại. Dựa vào tất cả các yếu tố ở trên, nhìn chung các loại thức ăn có hàm lượng protein cao hơn sẽ mang lại tốc độ tăng trưởng nhanh hơn, hiệu quả sử dụng thức ăn tốt hơn, FCR thấp và chi phí lại thấp.

4. KẾT LUẬN VÀ ĐỀ XUẤT

4.1. Kết luận

Kết quả nghiên cứu cho thấy các loại thức ăn công nghiệp có hàm lượng protein khác nhau (30%, 35%, 40%, 42%) không làm ảnh hưởng đến tỷ lệ sống của lươn. Lươn sử dụng thức ăn có hàm lượng protein 40% cho các chỉ tiêu tăng trưởng tốt nhất, hệ số sử dụng thức ăn FCR thấp nhất, thu nhận thức ăn cao nhất và chi phí thức ăn cũng thấp nhất.

4.2. Đề xuất

Cần có thêm những nghiên cứu về ảnh hưởng của hàm lượng protein trong khẩu phần ăn đến các chỉ tiêu về dinh dưỡng và chất lượng thịt lươn, qua đó làm cơ sở để đánh giá hiệu quả toàn diện của các loại thức ăn trong thí nghiệm.

LỜI CẢM ƠN

Nhóm tác giả xin chân thành cảm ơn tổ chức ARES (Académie de recherche et d'enseignement supérieur), Vương quốc Bỉ, đã tài trợ một phần kinh phí để thực hiện nghiên cứu này.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- Bùi Thị Thanh Tuyền, Nguyễn Thị Tím & Lê Hoàng Quý (2015). Nghiên cứu ảnh hưởng của thức ăn đến sinh trưởng và tỉ lệ sống của lươn đồng (*Monopterus albus*). Tạp chí Nông nghiệp & Phát triển Nông thôn. 24: 71-77.
- Herawati V.E., Nugroho R.A., Pinandoyo, Hutabarat J., Prayitno B., & Karnaradjasa O. (2018). The Growth Performance and Nutrient Quality of Asian Swamp Eel *Monopterus albus* in Central Java Indonesia in a Freshwater Aquaculture System with Different Feeds. Journal of aquatic food product technology. 27(6): 658-666.
- Huỳnh Văn Hiền, Nguyễn Thị Ngân Hà & Nguyễn Hoàng Huy (2018). So sánh hiệu quả sản xuất giữa mô hình nuôi lươn (*Monopterus albus*) Vietgap và nuôi thông thường ở An Giang.
- Lai Phước Sơn (2017). Nghiên cứu thử nghiệm nuôi lươn đồng (*Monopterrus albus*) trong hệ thống tuần hoàn. Tạp chí Khoa học. Đại học Trà Vinh. 27: 86-94.
- Lý Văn Khánh, Phan Thị Thanh Vân, Nguyễn Hương Thùy & Đỗ Thị Thanh Hương (2008). Nghiên cứu

Ảnh hưởng của thức ăn có hàm lượng protein khác nhau đến tăng trưởng và hiệu quả sử dụng thức ăn của lươn đồng (*Monopterus albus*)

- đặc điểm sinh học dinh dưỡng và sinh sản lươn đồng (*Monopterus albus*). Tạp chí Khoa học. Trường Đại học Cần Thơ. 1: 100-111.
- Ngô Trọng Lư (2000). Kỹ thuật nuôi cá trê, lươn, giun đất. Nhà xuất bản Nông nghiệp. 97 tr.
- Nguyễn Chung (2007). Kỹ thuật sinh sản và đánh bắt lươn đồng. Nhà xuất bản Nông nghiệp. 89 tr.
- Nhân Trung Nghĩa (2010). Nghiên cứu tuổi thành thục và thử nghiệm sinh sản lươn đồng (*Monopterus albus* Zuiew, 1793). Luận văn thạc sĩ, Trường Đại học Cần Thơ.
- Phan Thị Thanh Vân (2009). Nghiên cứu đặc điểm sinh học sinh sản và thử nghiệm ương lươn đồng (*Monopterus albus*) bằng các loại thức ăn khác nhau. Báo cáo đề tài nghiên cứu khoa học cấp trường. Khoa Nông nghiệp và Tài nguyên thiên nhiên. Đại học An Giang. 97 tr.
- Phạm Văn Trang & Phạm Bái (1999). Kỹ thuật gây nuôi một số loài đặc sản. Nhà xuất bản Nông nghiệp. 125 tr.
- Trần Thanh An & Võ Văn Chí (2015). Thử nghiệm mô hình nuôi lươn không bùn tại thành phố Quy Nhơn, tỉnh Bình Định. Truy cập từ pqlk-htqt.qnu.edu.vn/Resources/.../Bản%20thảo%20mẫu-KHTN_2018.doc.docx, ngày 10/05/2018.