

KHẢ NĂNG SỬ DỤNG RONG BÚN (*ENTEROMORPHA* SP.) VÀ RONG MÈN (*CLADOPHORACEAE*) KHÔ LÀM THỨC ĂN CHO CÁ TAI TƯỢNG (*OSPHRONEMUS GORAMY*)

Nguyễn Thị Ngọc Anh¹, Nguyễn Thiện Toàn² và Trần Ngọc Hải¹

¹ Khoa Thủy sản, Trường Đại học Cần Thơ

² Học viên cao học, Trường Đại học Cần Thơ

Thông tin chung:

Ngày nhận: 31/05/2014

Ngày chấp nhận: 30/12/2014

Title:

Potential use of dried gut weed (*Enteromorpha* sp.) and blanket weed (*Cladophoraceae*) for the giant gourami (*Osphronemus goramy*)

Từ khóa:

Osphronemus goramy, *Enteromorpha* sp., *Cladophoraceae*, hiệu quả sử dụng thức ăn

Keywords:

Osphronemus goramy, *Enteromorpha* sp., *Cladophoraceae*, feed efficiency

ABSTRACT

Evaluating the potential use of dried gut weed (*Enteromorpha* sp.) and blanket weed (*Chaladophoraceae*) to replace the pellet feed for the giant gourami (*Osphronemus goramy*) was carried out. Experiment composed of eight treatments with three replicates. In 3 control treatments (single diets), fish was fed daily either by pellet feed or gut weed or blanket weed. In five other treatments, fish was fed two alternative feeding regimes consisting of 1 day gut weed or blanket weed and 1 consecutive day pellet feed or and 2 consecutive days gut weed or blanket weed, and 1 day gut weed following 1 day blanket and 1 consecutive day pellet feed. After 56 days of culture, survival of experimental fish was not affected by the feeding treatments and ranging from 93.3 to 100%. Growth rates of fish in the alternative feeding treatments were comparable to the control treatment. Application of the combined feeding regimes, feed conversion ratio and cost of pellet feed could be reduced from 43.2 to 62.8%. These results indicated that dried gut weed and blanket weed can be used as feed source to partially substitute pellet feed for rearing the giant gourami.

TÓM TẮT

Đánh giá khả năng sử dụng rong bún (*Enteromorpha* sp.) và rong mền (*Chaladophoraceae*) khô thay thế thức ăn viên cho cá tai tượng (*Osphronemus goramy*) được thực hiện. Thí nghiệm gồm tám nghiệm thức với ba lần lặp lại. Trong 3 nghiệm thức đối chứng (khẩu phần đơn), mỗi ngày cá được cho ăn một trong ba loại thức ăn là: thức ăn viên, rong bún hoặc rong mền. Trong năm nghiệm thức còn lại, cá được cho ăn 2 chế độ luân phiên gồm 1 ngày rong bún hoặc rong mền và 1 ngày thức ăn viên; 2 ngày rong bún hoặc rong mền và 1 ngày thức ăn viên, và kết hợp 1 ngày rong bún, 1 ngày rong mền và 1 ngày thức ăn viên. Sau 56 ngày nuôi, tỉ lệ sống của cá tai tượng không bị ảnh hưởng bởi nghiệm thức thức ăn và dao động từ 93,3 đến 100%. Tốc độ tăng trưởng của cá ở nghiệm thức cho ăn luân phiên rong bún và rong mền với thức ăn viên tương đương với nghiệm thức đối chứng. Áp dụng chế độ cho ăn kết hợp, hệ số tiêu tốn thức ăn và chi phí thức ăn viên có thể được giảm từ 43,2 đến 62,8%. Kết quả nghiên cứu cho thấy rong bún và rong mền khô có thể được sử dụng làm thức ăn thay thế một phần thức ăn viên trong nuôi cá tai tượng.

1 GIỚI THIỆU

Rong bún (*Enteromorpha* spp.) và rong mền (*Chaladophoraceae*) thuộc ngành rong lục xuất hiện tự nhiên quanh năm ở các thủy vực nước lợ ở Đồng bằng sông Cửu Long (ĐBSCL), với sinh lượng rong tươi trung bình 1-3 kg/m² (ITB-Vietnam, 2011). Cả hai loài rong này có giá trị dinh dưỡng cao như giàu các axit amin và axit béo thiết yếu, sắc tố và khoáng. Chúng có thể được sử dụng làm nguồn đạm thay thế một phần bột cá trong thức ăn hoặc làm thức ăn trực tiếp cho các loài cá có tính ăn thiên về thực vật hoặc trong mô hình nuôi thủy sản kết hợp (Khuanaairong and Traichaiyaporn, 2009; Nguyễn Thị Ngọc Anh và ctv., 2013).

Cá tai tượng (*Osphronemus goramy*) là loài có giá trị kinh tế khá cao, có kích thước lớn, được nuôi phổ biến ở tỉnh Tiền Giang, Bến Tre và Vĩnh Long. Những năm gần đây, cá tai tượng cũng được nuôi ở các thủy vực nước lợ như Bạc Liêu, Sóc Trăng. Cá tai tượng là loài ăn tạp thiên về thực vật như các loại rong, bèo, thực vật bậc cao... và sống được trong môi trường nước lợ (6-7‰) và có khả năng chịu được điều kiện môi trường khắc nghiệt (Thái Bá Hồ và Ngô Trọng Lư, 2006). Theo thông tin điều tra về vai trò của rong biển trong ao tôm quảng canh của dự án rong ITB-Vietnam (2011), các hộ nông dân ở ĐBSCL thường vớt bỏ rong bún và rong mền để hạn chế chúng phát triển quá mức (trên 30% diện tích ao) sẽ gây bất lợi trong ao nuôi. Do đó, nghiên cứu khả năng sử dụng bún và rong mền khô làm thức ăn thay thế một phần thức ăn viên trong nuôi cá tai tượng được thực hiện, nhằm tận dụng nguồn rong đã bị vớt bỏ từ ao quảng canh làm thức ăn cho các loài cá có tính ăn thiên về thực vật, góp phần giảm chi phí thức ăn và nâng cao thu nhập.

2 PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1 Nguồn thức ăn

Rong bún và rong mền được thu từ ao quảng canh ở Bạc Liêu, rửa sạch và phơi khô trong bóng râm khoảng 2-3 ngày, bảo quản ở nhiệt độ phòng. Thức ăn viên (Growbest loại dùng cho cá có vảy) được mua ở cửa hàng bán lẻ ở Thành phố Cần Thơ. Thành phần sinh hóa của rong bún, rong mền khô được phân tích theo phương pháp AOAC (1995) và thành phần sinh hóa của thức ăn viên Growbest theo thông tin của nhà sản xuất (Bảng 1).

Bảng 1: Thành phần sinh hóa (% khối lượng khô) của rong bún và rong mền khô và thức ăn viên (Growbest)

TP sinh hóa	Rong bún khô	Rong mền khô	Thức ăn viên
Độ ẩm	13,17±0,93	12,54±0,84	≤ 11
Protein	13,33±4,22	14,84±3,27	≥ 30
Lipid	1,53±0,53	1,47±0,48	≥ 6
Tro	28,82±3,32	25,48±2,03	≤ 14
Xơ	4,15±1,48	8,79±0,92	≤ 6
NFE	52,16±2,41	49,42±3,56	-

2.2 Bố trí thí nghiệm

Thí nghiệm gồm 8 nghiệm thức, mỗi nghiệm thức được lặp lại 3 lần. Rong bún và rong mền khô được sử dụng làm thức ăn trực tiếp thay thế thức ăn viên theo phương thức cho ăn luân phiên. Mỗi ngày cá chỉ được cho ăn hoặc là thức ăn viên hoặc là rong bún hoặc rong mền với tần suất (ngày) như sau:

Nghiệm thức 1: Thức ăn viên (TA), Nghiệm thức 2: Rong bún (RB), Nghiệm thức 3: Rong mền (RM), Nghiệm thức 4: 1 ngày rong bún_1 ngày thức ăn viên (1RB-1TA), Nghiệm thức 5: 1 ngày rong mền_1 ngày thức ăn viên (1RM-1TA), Nghiệm thức 6: 2 ngày rong bún_1 ngày thức ăn viên (2RB-1TA), Nghiệm thức 7: 2 ngày rong mền_1 ngày thức ăn viên (1RM-1TA) và Nghiệm thức 8: 1 ngày rong bún_1 ngày rong mền_1 ngày thức ăn viên (RB-1RM-1TA).

2.3 Hệ thống thí nghiệm và quản lý

Hệ thống thí nghiệm được bố trí trong trại có mái che phía trên, thể tích bể nuôi là 120 L. Cá tai tượng giống được chọn đồng cỡ với khối lượng ban đầu trung bình là 1,72g. Số lượng cá thả nuôi là 20 con/bể trong nước ngọt và có sục khí liên tục.

Cá thí nghiệm được cho ăn thỏa mãn 2 lần/ngày vào 8:00 và 16:00 giờ, cá thí nghiệm chỉ được cung cấp một loại thức ăn trong ngày hoặc thức ăn viên hoặc rong bún/rong mền. Rong bún và rong mền khô được cắt thành đoạn ngắn và ngâm trong nước khoảng 15 phút trước khi cho ăn. Lượng thức ăn thừa được thu sau 1,5 giờ cho ăn và được phơi khô đến khối lượng không đổi để tính hệ số thức ăn theo khối lượng khô. Các bể nuôi được thay nước 3-5 ngày/lần, mỗi lần khoảng 30-50% lượng nước trong bể. Thời gian thí nghiệm được tiến hành trong 8 tuần.

2.4 Thu thập số liệu

Các yếu tố môi trường: Nhiệt độ-pH được 2 lần/ngày vào 7:00 và 14:00 giờ bằng máy đo nhiệt độ-pH. Hàm lượng NO₂ và NH₃/NH₄ (TAN) được xác định hàng tuần bằng bộ test SERA, Đức. Mẫu nước trong bể nuôi được thu trước khi thay nước.

Các chỉ tiêu đánh giá cá tai tượng: Khối lượng cá ban đầu được xác định bằng cách bắt ngẫu nhiên 30 con và cân từng cá thể để tính giá trị trung bình. Tăng trưởng của cá được định kỳ thu mẫu 1 lần/2 tuần. Khi kết thúc thí nghiệm, cá thí nghiệm được cân khối lượng từng cá thể để tính khối lượng cuối, tăng trọng, tốc độ tăng trưởng tương đối và tuyệt đối, và tính tỉ lệ sống.

Lượng thức ăn ăn vào, hệ số tiêu tốn thức ăn (FCR) và chi phí thức ăn. Trong đó, chi phí thức ăn = (lượng thức ăn viên cung cấp/kg cá tăng trọng x giá thức ăn) + (lượng rong cung cấp/kg cá tăng trọng x chi phí thu gom rong).

2.5 Xử lý số liệu

Các số liệu được tính giá trị trung bình và độ lệch chuẩn bằng phần mềm Excel. Sự khác biệt giữa các nghiệm thức được phân tích thống kê bằng phương pháp ANOVA với phép thử TUKEY ở mức ý nghĩa $p < 0,05$, sử dụng chương trình SPSS 14,0.

3 KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1 Các yếu tố môi trường

Nhiệt độ và pH trong ngày dao động trung bình trong khoảng 26,2-29,0°C và pH 7,8-7,9. Nhìn chung, thí nghiệm được thực hiện ở điều kiện trong phòng và điều kiện bể nuôi giống nhau do đó nhiệt độ nước và pH trong các bể nuôi biến động trong ngày không nhiều và giữa các nghiệm thức tương tự nhau. Trong tự nhiên, cá tai tượng sinh trưởng tốt ở nhiệt độ trong khoảng 25-30°C và pH từ 6,5-8,5 (Thái Bá Hồ và Ngô Trọng Lư, 2006). Như vậy, nhiệt độ và pH trong quá trình thí nghiệm nằm trong khoảng thích hợp cho sự phát triển của cá tai tượng.

Bảng 2: Các yếu tố môi trường trong thời gian thí nghiệm

Nghiệm thức	Nhiệt độ (°C)		pH		TAN (mg/L)	NO ₂ ⁻ (mg/L)
	Sáng	Chiều	Sáng	Chiều		
TA	26,2±0,7	28,7±1,6	7,8±0,4	7,8±0,5	0,44±0,24 ^c	0,70±0,37 ^d
RB	26,2±0,9	29,0±1,8	7,8±0,4	7,9±0,5	0,22±0,12 ^{ab}	0,14±0,12 ^a
RM	26,0±0,9	28,8±1,6	7,8±0,3	7,9±0,4	0,19±0,09 ^a	0,20±0,11 ^{ab}
1RB-1TA	26,3±0,9	28,7±1,7	7,8±0,3	7,9±0,5	0,32±0,21 ^b	0,33±0,20 ^c
1RM-1TA	26,5±0,7	28,8±1,7	7,8±0,4	7,8±0,5	0,30±0,15 ^{ab}	0,33±0,17 ^c
2RB-1TA	26,3±0,8	28,6±1,7	7,8±0,4	7,8±0,5	0,28±0,14 ^{ab}	0,25±0,21 ^{abc}
2RM-1TA	26,3±0,9	29,0±1,7	7,8±0,5	7,8±0,4	0,27±0,13 ^{ab}	0,27±0,10 ^{bc}
1RB-1RM-1TA	26,3±0,8	28,7±1,8	7,8±0,4	7,9±0,4	0,26±0,12 ^{ab}	0,25±0,14 ^{bc}

Các giá trị trung bình trên cùng một cột có chữ cái khác nhau thể hiện sự khác biệt có ý nghĩa ($p < 0,05$)

Kết quả Bảng 2 cho thấy hàm lượng TAN và NO₂⁻ trung bình ở các nghiệm thức dao động trong khoảng 0,19-0,44 và 0,14-0,70 mg/L, theo thứ tự, với giá trị cao nhất được tìm thấy ở nghiệm thức cho ăn hoàn toàn thức ăn viên (TA). Khi tần suất cho ăn rong bún và rong mềm xen kẽ với thức ăn công nghiệp càng cao thì hàm lượng NO₂⁻ và TAN càng giảm và thấp nhất ở nghiệm thức sử dụng hoàn toàn rong biển làm thức ăn. Kết quả thống kê biểu thị nghiệm thức chỉ sử dụng thức ăn viên khác biệt có ý nghĩa thống kê ($p < 0,05$) so với các nghiệm thức còn lại.

Kết quả này khá tương đồng với nghiên cứu sử dụng rong bún tươi và khô thay thế thức ăn thương mại cho cá rô phi (*Oreochromis niloticus*) của Siddik (2012). Tác giả nhận thấy các bể nuôi chỉ cho ăn rong bún hoặc cho ăn kết hợp rong bún với thức ăn viên có hàm lượng TAN và NO₂⁻ thấp hơn

các bể nuôi chỉ cho ăn thức ăn viên. Tương tự, nghiên cứu gần đây cũng tìm thấy các ao nuôi cho ăn rong bún tươi kết hợp với thức ăn viên trong nuôi thương phẩm cá nâu (*Scatophagus argus*) ở ao nước lợ có chất lượng nước tốt hơn so với chỉ cho ăn thức ăn viên (Nguyễn Thị Ngọc Anh và ctv., 2013). Như vậy, việc sử dụng rong bún và rong mềm khô làm thức ăn cho cá tai tượng đã cải thiện chất lượng nước trong bể nuôi. Nghiệm thức đối chứng có hàm lượng TAN và NO₂⁻ cao nhất nhưng vẫn nằm trong khoảng chịu đựng của cá tai tượng (Thái Bá Hồ và Ngô Trọng Lư, 2006).

3.2 Tỷ lệ sống và tăng trưởng của cá tai tượng sau 56 ngày nuôi

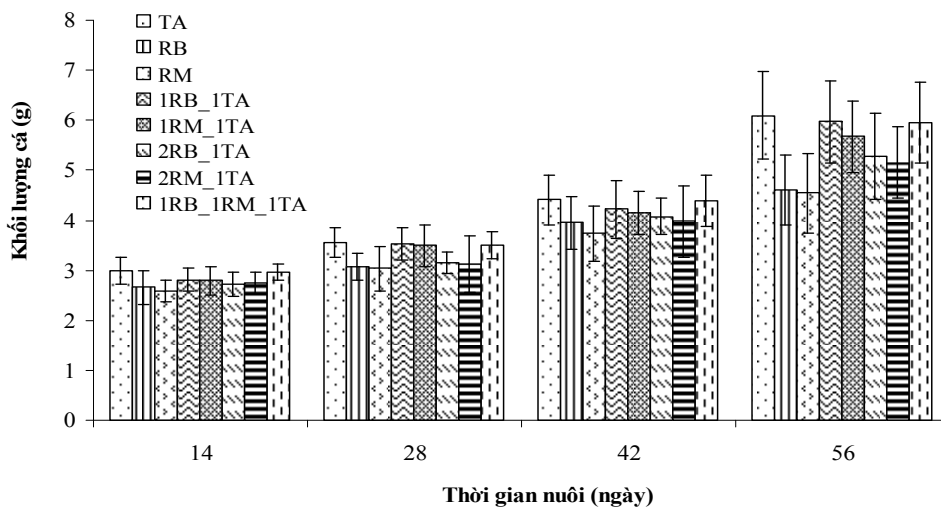
Sau 56 ngày thí nghiệm, tỷ lệ sống của cá tai tượng đạt cao và không có sự khác biệt thống kê ($p > 0,05$) giữa các nghiệm thức, dao động trong khoảng 93,3-100% (Bảng 3). Điều này biểu thị

nghiệm thức thức ăn không ảnh hưởng đến tỷ lệ sống của cá tai tượng.

Kết quả tương tự đối với các nghiên cứu so sánh khả năng sử dụng rong bún làm thức ăn trực tiếp thay thế thức ăn công nghiệp cho cá rô phi của Siddik (2012) và cá nâu nuôi trong ao đất của Nguyễn Thị Ngọc và ctv. (2013). Theo hai tác giả này việc cho ăn rong bún hoàn toàn hoặc cho ăn kết hợp với thức ăn viên, tỉ lệ sống (80-85%) của cá không khác biệt ý nghĩa so nghiệm thức đối chứng cho ăn hoàn toàn thức ăn viên. Tuy nhiên, Yousif *et al.* (2004), sử dụng rong bún (*Enteromorpha* sp.) khô bổ sung vào khẩu phần ăn cho cá đĩa (*Siganus canaliculatus*) thu được tỉ lệ sống khá tốt hơn với nghiệm thức đối chứng (thức

ăn chứa bột cá). Đặc biệt khi cho ăn kết hợp thức ăn đối chứng với rong bún tươi cá có tỉ lệ sống cao nhất.

Khối lượng trung bình của cá tai tượng theo thời gian được trình bày trong Hình 1. Kết quả cho thấy cá tai tượng có khối lượng trung bình ban đầu là $1,72 \pm 0,22$ g; sau 14 ngày nuôi trở đi, thức ăn có ảnh hưởng đến tăng trưởng của cá biểu thị có sự chênh lệch về khối lượng giữa các nghiệm thức. Khi kết thúc thí nghiệm vào ngày 56, nghiệm thức đối chứng sử dụng hoàn toàn thức ăn viên có khối lượng trung bình lớn hơn các nghiệm thức cho ăn kết hợp với rong bún và rong mền và nghiệm thức chỉ cho ăn hoặc rong bún hoặc rong mền.



Hình 1: Khối lượng (g) của cá tai tượng theo thời gian nuôi

Tăng trọng, tốc độ tăng trưởng tuyệt đối (DWG) và tăng trưởng tương đối (SGR) của nghiệm thức đối chứng (TA) cao hơn các nghiệm thức khác và tăng trưởng giảm theo sự tăng tần suất cho ăn rong bún hoặc rong mền luân phiên với

thức ăn viên. Tuy nhiên, nghiệm thức cho ăn kết hợp rong bún và rong mền với thức ăn viên (1RB-1RM-1TA) cá có tốc độ tăng trưởng tương đương với nghiệm thức 1RB-1TA và khá tốt hơn so với nghiệm thức 1RM-1TA.

Bảng 3: Tỉ lệ sống và tăng trưởng của cá tai tượng

Nghiệm thức	Khối lượng đầu (g)	Khối lượng cuối (g)	Tăng trọng (g)	DWG (g/ngày)	SGR (%/ngày)	Tỉ lệ sống (%)
TA	$1,72 \pm 0,22$	$6,10 \pm 0,88^c$	$4,38 \pm 0,88^c$	$0,078 \pm 0,016^c$	$2,24 \pm 0,26^c$	$98,3 \pm 2,9^a$
RB	$1,72 \pm 0,22$	$4,60 \pm 0,70^a$	$2,88 \pm 0,70^a$	$0,051 \pm 0,012^a$	$1,74 \pm 0,27^a$	$95,0 \pm 5,0^a$
RM	$1,72 \pm 0,22$	$4,54 \pm 0,80^a$	$2,82 \pm 0,80^a$	$0,050 \pm 0,014^a$	$1,71 \pm 0,31^a$	$95,0 \pm 5,0^a$
1RB-1TA	$1,72 \pm 0,22$	$5,97 \pm 0,83^c$	$4,25 \pm 0,83^c$	$0,076 \pm 0,015^c$	$2,20 \pm 0,25^c$	$100,0 \pm 0,0^a$
1RM-1TA	$1,72 \pm 0,22$	$5,68 \pm 0,72^{bc}$	$3,95 \pm 0,72^{bc}$	$0,071 \pm 0,013^{bc}$	$2,12 \pm 0,23^{bc}$	$96,7 \pm 2,9^a$
2RB-1TA	$1,72 \pm 0,22$	$5,28 \pm 0,86^b$	$3,56 \pm 0,86^b$	$0,064 \pm 0,015^b$	$1,98 \pm 0,28^b$	$93,3 \pm 2,9^a$
2RM-1TA	$1,72 \pm 0,22$	$5,15 \pm 0,72^{ab}$	$3,43 \pm 0,72^{ab}$	$0,061 \pm 0,013^{ab}$	$1,94 \pm 0,25^{ab}$	$96,7 \pm 2,9^a$
1RB-1RM-1TA	$1,72 \pm 0,22$	$5,96 \pm 0,81^c$	$4,24 \pm 0,81^c$	$0,076 \pm 0,014^c$	$2,20 \pm 0,24^c$	$100,0 \pm 0,0^a$

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

Kết quả phân tích thống kê cho thấy nghiệm thức đối chứng không có sự khác biệt thống kê ($p>0,05$) so với các nghiệm thức 1RB-1TA; 1RM-1TA và 1RB-1RM-1TA nhưng khác nhau có ý nghĩa ($p<0,05$) so với các nghiệm thức 2RB-1TA; 2RM-1TA; RB và RM. Ngoài ra, kết quả biểu thị nghiệm thức chỉ cho ăn hoặc là rong bún hoặc là rong mềm có tốc độ tăng trưởng thấp nhất và khác biệt so với các nghiệm thức còn lại (Bảng 3).

Nhiều nghiên cứu chứng minh rằng sử dụng rong biển làm thức ăn cho cá khác nhau theo loài và loại rong biển sử dụng (FAO, 2003; Wassef *et al.*, 2005; Güroy, *et al.*, 2007). Thêm vào đó, Tolentino-Pablico *et al.* (2007), đã tìm thấy rong biển thuộc họ rong lục gồm các giống rong *Cladophora*, *Enteromorpha* và *Ulva* được ưa thích bởi nhiều loài cá ăn thực vật như *Scartichthys viridis* (Blennidae), *Girella* spp. (Kyphosidae), *Sarpa salpa* (Sparidae), *Siganus* spp. (Siganidae). Nghiên cứu khác sử dụng bốn loại rong biển gồm *Enteromorpha intestinalis*, *Grateloupia filicina*, *Gracilaria verrucosa* and *Polysiphonia sertularioides* làm thức ăn cho cá Rohu và cá Mrigal.

Trong thí nghiệm này, cá được cho ăn rong bún có tốc độ tăng trưởng khá tốt hơn so với cá được cho ăn rong mềm. Điều này có thể bị ảnh hưởng bởi hàm lượng xơ khác nhau của 2 loại rong, hàm lượng xơ trung bình của rong mềm là 8,79% cao gấp 2 lần so với rong bún (4,15%). Theo Trần Thị Thanh Hiền và Nguyễn Anh Tuấn (2009), thức ăn có hàm lượng xơ cao có thể làm giảm sự hấp thu chất dinh dưỡng trong thức ăn hoặc có độ tiêu hóa thấp dẫn đến cá tăng trưởng chậm hơn. Nghiên cứu trước cho thấy cá Mrigal tăng trưởng tốt khi thức

ăn chứa rong *Polysiphonia sertularioides* và cá Rohu là thức ăn có rong *Gracilaria verrucosa*. Sự khác nhau này có thể không chỉ về hàm lượng protein mà còn khác nhau về các axit amin và axit béo thiết yếu được bổ sung từ loại rong biển khác nhau (Swain and Padhi, 2011).

Kết quả tăng trưởng trong nghiên cứu này phù hợp với nhận định của Siddik (2012), cá rô phi (*O. niloticus*) được cho ăn xen kẽ rong bún tươi hoặc rong bún khô với thức ăn viên với tần suất 1 ngày thức ăn và 1 ngày rong bún cho cá rô phi (*O. niloticus*) thu được tốc độ tăng trưởng khác biệt không có ý nghĩa thống kê so với nghiệm thức thức ăn viên ($p<0,05$).

Đối với nghiệm thức cho ăn kết hợp rong bún và rong mềm có tốc độ tăng trưởng cao hơn so với nghiệm thức chỉ cho ăn đơn thuần hoặc là rong bún hoặc là rong mềm. Kết quả này tương tự với nghiên cứu của Roy *et al.* (2011) tác giả nhận thấy cá rô phi được cho ăn hỗn hợp nhiều loại tảo (*Phormidium valderianum*, *Spirulina subsalsa*, *Navicula minima*, *Chlorococcum infusionum* và *Rhizoclonium riparium*) không những cho tăng trưởng tốt cao hơn có ý nghĩa so với các nghiệm thức sử dụng một loại tảo mà còn giúp cải thiện hiệu quả sử dụng protein của cá.

3.3 Hệ số tiêu tốn thức ăn

Bảng 4 cho thấy hệ số tiêu tốn thức ăn (FCR) tổng ở các nghiệm thức cho ăn hoàn toàn rong bún khô hoặc rong mềm khô lần lượt là 2,63 và 2,73, tăng cao so với nghiệm thức cho ăn thức ăn viên (1,75). Các nghiệm thức cho ăn kết hợp rong biển và thức ăn có FCR tổng đạt giá trị trung gian (1,67-1,96).

Bảng 4: Hệ số tiêu tốn thức ăn của cá tai tượng

Nghiệm thức	Hệ số tiêu tốn thức ăn (FCR)			FCR tổng
	Thức ăn viên (TA)	Rong bún (RB)	Rong mềm (RM)	
TA	1,75±0,09	-	-	1,75±0,09 ^a
RB	-	2,63±0,08	-	2,63±0,08 ^b
RM	-	-	2,73±0,24	2,73±0,24 ^b
1RB-1TA	0,84±0,04	0,83±0,05	-	1,67±0,09 ^a
1RM-1TA	0,94±0,02	-	0,91±0,03	1,85±0,05 ^a
2RB-1TA	0,78±0,03	1,19±0,04	-	1,97±0,07 ^a
2RM-1TA	0,80±0,04	-	1,16±0,11	1,96±0,15 ^a
1RB-1RM-1TA	0,58±0,02	0,59±0,04	0,61±0,03	1,78±0,09 ^a

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

Qua phân tích thống kê cho thấy FCR tổng của nghiệm thức đối chứng cho ăn hoàn toàn thức ăn viên chỉ khác biệt có ý nghĩa ($p<0,05$) so với nghiệm thức cho ăn hoàn toàn rong bún (RB) và

rong mềm (RM). FCR thức ăn viên có khuynh hướng giảm theo sự giảm tần suất cho ăn thức ăn viên, trong đó nghiệm thức cho ăn kết hợp rong

bún, rong mềm và thức ăn có FCR thức ăn viên thấp nhất (0,58).

Sema *et al.* (2003), đánh giá ảnh hưởng của hàm lượng protein khác nhau (30, 35, 40, 45 và 50%) trong thức ăn đến tăng trưởng của cá tai tượng. Kết quả cho thấy tốc độ tăng trưởng của cá tai tượng tăng cao theo sự tăng hàm lượng protein trong thức ăn. Tuy nhiên, Sithajaruwat (2000) nghiên cứu về nhu cầu protein của cá tai tượng, tác giả nhận thấy thức ăn phối chế có hàm lượng protein 30- 35% thích hợp cho cá ở giai đoạn giống. Thí nghiệm hiện tại sử dụng thức ăn viên có hàm lượng protein 30% trong khi rong bún và rong mềm có hàm lượng protein trung bình 13,33% và 14,84%, theo thứ tự (Bảng 1) thấp hơn nhiều so với thức ăn viên. Do đó, khi cá chỉ được cho ăn hoặc là rong bún hoặc là rong mềm không thỏa mãn nhu cầu protein cho cá tai tượng dẫn đến cá tăng trưởng

chậm, kết quả là có hệ số thức ăn cao hơn so với thức ăn viên.

3.4 Chi phí thức ăn

Kết quả cho thấy chi phí thức ăn cho liên quan trực tiếp đến tốc độ tăng trưởng và hệ số tiêu tốn thức ăn. Khi tăng dần tần suất rong bún và rong mềm trong khẩu phần ăn của cá tai tượng thì lượng thức ăn viên giảm dần dẫn đến chi phí thức ăn viên cho cá tăng trọng được giảm thấp. Ở nghiệm thức xen kẽ 1 ngày thức ăn viên 1 ngày rong (1RB-1TA và 1RM-1TA) có mức giảm chi phí 43,24-49,08% và nghiệm thức 2 ngày rong- 1 ngày thức ăn (2RB-1TA, 2RM-1TA và 1RB-1RM-1TA) có mức giảm chi phí thức ăn so với đối chứng từ 50,81,49 đến 62,83%. Trong đó, nghiệm thức chỉ cho ăn rong bún hoặc rong mềm có mức giảm chi phí thức ăn viên nhiều nhất (91,32-91,65%) so với nghiệm thức cho ăn hoàn toàn thức ăn viên (Bảng 5).

Bảng 5: Chi phí thức ăn viên khi cho cá ăn luân phiên rong bún, rong mềm với thức ăn viên

Nghiệm thức	Lượng thức ăn viên cho cá tăng trọng (kgTA cung cấp/kg cá)	Lượng rong biển cho cá tăng trọng (kgTA cung cấp/kg cá)	Chi phí thức ăn cho cá tăng trọng (đ/kg)	Mức giảm so với đối chứng (%)
TA	1,94±0,08	-	34916±1478	-
1RB-1TA	0,94±0,05	0,92±0,04	17780±767	49,08±2,20
1RM-1TA	1,04±0,02	1,01±0,01	19820±204	43,24±0,58
2RB-1TA	0,86±0,03	1,32±0,03	16845±472	51,75±1,35
2RM-1TA	0,88±0,03	1,28±0,10	17174±700	50,81±2,01
1RB-1RM-1TA	0,65±0,01	1,33±0,01	12979±109	62,83±0,31
RB	-	2,92±0,07	2917±70	91,65±0,20
RM	-	3,03±0,21	3031±214	91,32±0,61

Giá bán lẻ thức ăn viên (Gowbest) loại 30% protein là 18.000 đồng/kg

Chi phí thu gom và phơi rong bún và rong mềm ước tính khoảng 1.000 đ/kg rong khô

Nghiên cứu của Mukherjee *et al.* (2011) đối với cá Rohu được cho ăn thức ăn kết hợp *Spirulina platensis* và *Enteromorpha intestinalis* hoặc *Phormidium valderianum* và *Catenella repens* đã cải thiện tăng trưởng của cá và hệ số tiêu tốn thức ăn so với nghiệm thức đối chứng và nghiệm thức sử dụng một loại tảo làm thức ăn.

Kết quả thí nghiệm này phù hợp với nghiên cứu của Siddik (2012), sử dụng rong bún tươi và khô làm thức ăn trực tiếp thay thế thức ăn viên, FCR có khuynh hướng giảm nhiều ở các nghiệm thức cho ăn kết hợp với rong bún và thức ăn viên đồng thời chi phí thức ăn cho cá tăng trọng giảm từ 41 đến 46% so với nghiệm thức chỉ cho ăn thức ăn viên. Kết quả tương tự đối với nuôi cá nâu thương phẩm trong ao đất của Nguyễn Thị Ngọc Anh và *ctv.* (2013), sử dụng rong bún làm thức ăn kết hợp với thức ăn viên cho cá nâu FCR và chi phí thức ăn giảm từ 48 đến 55%.

Kết quả cho thấy hệ số thức ăn giảm dần khi thay thế thức ăn công nghiệp bằng rong bún và rong mềm khô, kết quả này cũng thể hiện được vai trò quan trọng của rong bún và rong mềm trong nuôi cá tai tượng, giúp giảm chi phí thức ăn. Mặt khác, sử dụng hai loài rong này làm thức ăn trực tiếp cho cá tai tượng góp phần cải thiện môi trường nuôi.

4 KẾT LUẬN

Các nghiệm thức cho ăn rong bún và rong mềm có hàm lượng TAN và NO₂⁻ thấp hơn so với nghiệm thức cho ăn hoàn toàn thức ăn viên.

Tỷ lệ sống của cá tai tượng sau 56 ngày nuôi đạt khá cao, dao động từ 93,3 đến 100% và không bị ảnh hưởng bởi nghiệm thức thức ăn. Cá tai tượng được cho ăn luân phiên 1 ngày rong bún hoặc rong mềm và 1 ngày thức ăn viên hoặc cho ăn

kết hợp 1 ngày rong bún-1 ngày rong mền và 1 ngày thức ăn viên có tốc độ tăng trưởng không khác biệt với nhóm cá được cho ăn hoàn toàn thức ăn viên. Cho ăn kết hợp rong bún và rong mền với thức ăn viên, chi phí thức ăn viên có thể giảm từ 43,24 đến 62,83%. Kết quả biểu thị rong bún và rong mền khô có thể sử dụng làm thức ăn cho cá tai tượng thay thế một phần thức ăn viên góp phần giảm chi phí thức ăn đồng thời cải thiện môi trường nuôi.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. AOAC (Association of Official Analytical Chemists). 1995. Official Methods of Analysis. AOAC.Washington. DC. USA. 1234 pp.
2. FAO, 2003. A guide to the seaweed industry, Fisheries Technical paper 441.
3. Güroy, B.K., Çirik, S., Güroy, D., Sanver, F. and Tekinay, A.A. 2007. Effects of *Ulva rigida* and *Cystoseira barbata* meals as a feed additive on growth performance, feed utilization, and body composition of Nile Tilapia, *Oreochromis niloticus*. Turk. J. Vet. Anim. Sci. 3, 91-97.
4. ITB-Vietnam. 2011. Study on distribution and culture of seaweeds and aquatic plants in the Mekong delta, Vietnam. Phase 2. Dự án hợp tác quốc tế. Algen Sustainable & Center Novem, Netherland, 118 trang.
5. Khuatrairong, T. and Traichaiyaporn, S. 2009. Production of biomass, carotenoid and nutritional values of *Cladophora* sp. (Kai) by cultivation in mass culture. Phycologia 48, 60-66.
6. Mukherjee, S., Parial, D., Khatoon, N., Chaudhuri, A., Senroy, S. and Homechaudhuri, R.P. 2011. Effect of formulated algal diet on growth performance of *Labeo rohita* Hamilton. Journal of Algal Biomass Utilization 2, 1-9.
7. Nguyễn Thị Ngọc Anh, Trần Thị Thanh Hiền, Trần Ngọc Hải, Ngô Thị Thu Thảo, Lý Văn Khánh và Trần Nguyễn Hải Nam. 2013. Đánh giá thành phần dinh dưỡng của rong bún (*Enteromorpha intestinalis*) và sử dụng chúng làm thức ăn cho các loài thủy sản ở Đồng bằng sông Cửu Long.
8. Roy, S.S., Chaudhuri, A., Mukherjee, S. and Chaudhuri, R.P. 2011. Composition of algal supplementation in nutrition of *Oreochromis mossambicus*. Journal of Algal Biomass Utilization 2, 10- 20.
9. Sema, S., Yuthayong, D. and Khongkum, N. 2003. Effect of different protein and energy levels on growth of young giant gourami (*Osphronemus goramy* Lacepede). Proceedings of 41st Kasetsart University Annual Conference, 3-7 February, 2003, 426-434.
10. Siddik, M.A.B. 2012. Evaluating potential use of gut weed (*Enteromorpha intestinalis*) as food source for tilapia (*Oreochromis niloticus*): effect on growth and fish quality. MSc thesis, Ghent University, Belgium, 43 p.
11. Sithajaruwat, D. 2000. Protein requirement of young giant gourami (*Osphronemus goramy* Lacepede). Inland Fisheries Div. Chainat Inland Fisheries Station, Thailand.
12. Swain, P.K. and Padhi, S.B. 2011. Utilization of seaweeds as fish feed in aquaculture. A Scientific Journal of Biological Sciences. Biohelica 2, 35- 46.
13. Thái Bá Hồ và Ngô Trọng Lư. 2006. Kỹ thuật nuôi thủy đặc sản nước ngọt (Tập 2). Nhà xuất bản Nông Nghiệp, 98 trang.
14. Tolentino-Pablico, G., Bailly, N., Froese R. and Elloran, C. 2007. Seaweeds preferred by herbivorous fishes. Journal of Applied Phycology, 6 pp.
15. Trần Thị Thanh Hiền và Nguyễn Anh Tuấn. 2009. Dinh dưỡng và thức ăn thủy sản. Nhà xuất bản Nông nghiệp, 191 trang.
16. Wassef, E.A., El-sayed, A.F., Kandeel, K.M. and Sakr, E.M. 2005. Evaluation of *Pterocladia* (Rhodophyta) and *Ulva* (Chlorophyta) meals as additives to gilthead seabream *Sparus aurata* diets. Egyptian Journal of Aquatic Research 31, 321-332.
17. Yousif, O.M., Osman, M.F., Anwahi, A.R., Zarouni, M.A. and Cherian, T. 2004. Growth response and carcass composition of rabbitfish, *Siganus canaliculatus* (Park) fed diets supplemented with dehydrated seaweed, *Enteromorpha* sp. Emir. J. Agric. Sci. 16, 18-26.