

## KHẢ NĂNG SỬ DỤNG RONG MÈN (*Cladophoraceae*) KHÔ LÀM THỨC ĂN CHO CÁ TRẮM CỎ (*Ctenopharyngodon idellus*)

Tiền Hải Lý<sup>1\*</sup>, Nguyễn Thị Kiều<sup>1</sup>, Lý Văn Khánh<sup>2</sup>, Nguyễn Thị Ngọc Anh<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Trường Đại học Bạc Liêu

<sup>2</sup>Trường Thủy sản, Trường Đại học Cần Thơ

\*Tác giả liên hệ: [thly@blu.edu.vn](mailto:thly@blu.edu.vn)

Ngày nhận bài: 27.11.2024

Ngày chấp nhận đăng: 19.02.2025

### TÓM TẮT

Đánh giá khả năng sử dụng rong mềm (*Cladophoraceae*) khô nhằm thay thế thức ăn viên cho cá trắm cỏ (*Ctenopharyngodon idellus*) được thực hiện. Thí nghiệm gồm bốn nghiệm thức với ba lần lặp lại. Trong 2 nghiệm thức đối chứng (khẩu phần đơn), mỗi ngày cá được cho ăn một trong 2 loại thức ăn là: thức ăn viên, rong mềm khô. Trong 2 nghiệm thức còn lại, cá được cho ăn 2 chế độ luân phiên gồm 1 ngày rong mềm và 1 ngày thức ăn viên; 2 ngày rong mềm và 1 ngày thức ăn viên. Sau 45 ngày nuôi, tỉ lệ sống của cá trắm cỏ không bị ảnh hưởng bởi nghiệm thức thức ăn và dao động từ 93,3 đến 98,9%. Tốc độ tăng trưởng của cá ở nghiệm thức cho ăn luân phiên rong mềm với thức ăn viên cao hơn với nghiệm thức đối chứng. Áp dụng chế độ cho ăn kết hợp, hệ số thức ăn và chi phí thức ăn viên có thể được giảm từ 51,74 đến 68,26%. Kết quả nghiên cứu cho thấy rong mềm khô có thể được sử dụng làm thức ăn thay thế một phần thức ăn viên trong nuôi cá trắm cỏ.

Từ khóa: Thức ăn viên, hiệu quả sử dụng thức ăn, *Cladophoraceae*, *Ctenopharyngodon idellus*.

### Potential use of Dried Blanket Weed (*Cladophora* sp.) for the Grass Carp (*Ctenopharyngodon idellus*)

### ABSTRACT

Evaluating the potential use of dried blanket weed (*Cladophoraceae*) to replace the pellet feed for the grass carp (*Ctenopharyngodon idellus*) was carried out. The experiment composed of four treatments with three replicates. In 2 control treatments (single diets), fish was fed daily either pellet feed or dried blanket weed. In two other treatments, fish was fed two alternative feeding regimes consisting of 1 day dried blanket weed and 1 consecutive day pellet feed or and 2 consecutive days or dried blanket weed and 1 consecutive day pellet feed. After 45 days of culture, the survival of experimental fish was not affected by the feeding treatments and ranging from 93.3 to 99.0%. The growth rates of fish in the alternative feeding treatments were higher than those of the control treatment. Application of the combined feeding regimes, feed conversion ratio and cost of pellet feed could be reduced from 51.74 to 68.26%. These results indicated that dried blanket weed can be used as feed source to partially substitute pellet feed for rearing the grass carp.

Keywords: Pellet feed, feed efficiency, *Cladophora*, *Ctenopharyngodon idellus*.

### 1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Cá trắm cỏ (*Ctenopharyngodon idellus*) là loài cá nước ngọt có tốc độ tăng trưởng nhanh và chất lượng thịt thơm ngon. Cá vừa có khả năng sử dụng thức ăn thực vật như cỏ, rong tảo, đồng thời có thể sử dụng thức ăn chế biến nên được người dân ưa chuộng (Dongmeza, 2009). Trên

thế giới, cá trắm cỏ được nuôi rộng rãi ở nhiều nước và vùng lãnh thổ như: Trung Quốc, Đài Loan, Bangladesh, Ấn Độ. Trong đó Trung Quốc là nước nuôi và có sản lượng cá trắm cỏ lớn nhất (Cai & cs., 2018). Ở Việt Nam, cá trắm cỏ được nuôi nhiều ở các tỉnh miền Bắc như: Hải Dương, Hưng Yên, Bắc Ninh, Bắc Giang, Hà Nội với hình thức nuôi ghép và nuôi đơn trong ao, trong

lông (Đỗ Văn Thịnh & cs., 2021). Những năm gần đây, cá trắm cỏ cũng được nuôi ở các thủy vực nước lợ như Bạc Liêu, Sóc Trăng, Cà Mau. Cá sống được trong nước lợ (6-7‰) và có khả năng chịu được điều kiện môi trường khắc nghiệt (Thái Bá Hồ & Ngô Trọng Lưu, 2006). Protein trong khẩu phần ăn của cá trắm cỏ đã được chứng minh là một thành phần dinh dưỡng không thể thiếu cho sự phát triển bình thường của cá (Serrano & cs., 1992). Theo Đỗ Văn Thịnh & cs. (2021) nghiên cứu chỉ ra rằng thức ăn có 25% protein phù hợp và có thể sử dụng thay thế cỏ trong giai đoạn nuôi thương phẩm cá trắm cỏ và cá có tốc độ tăng trưởng tốt hơn khi cho ăn cỏ voi cùng thức ăn có hàm lượng protein từ 15-20%. Một số nghiên cứu trước đây cho rằng hàm lượng protein trong thức ăn quá cao hay quá thấp đều ảnh hưởng tới tốc độ tăng trưởng, tình trạng sức khỏe của ruột, thận và gan cá trắm cỏ (Xu & cs., 2016a; Jiang & cs., 2017).

Rong mền (*Chaladophora* sp.) 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 khối rong tươi trung bình 1-3 kg/m<sup>2</sup> và loài rong này có giá trị dinh dưỡng cao như giàu các axit amin và axit béo thiết yếu, sắc tố và khoáng (ITB Vietnam, 2011). Rong mền có thể được sử dụng làm nguồn đạm thay thế một phần bột cá trong thức ăn hoặc làm thức ăn trực tiếp cho một số loài cá có tính ăn thiên về thực vật hoặc trong mô hình nuôi thủy sản kết hợp (Khuantroairong & Traichaiyaporn, 2009; Nguyễn Thị Ngọc Anh & cs., 2013). Theo kết quả 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 mền để hạn chế chúng phát triển quá mức (trên 30% diện tích ao) sẽ gây bất lợi cho hoạt động của tôm nuôi. Do đó, nghiên cứu khả năng sử dụng rong mền khô làm thức ăn thay thế một phần thức ăn viên trong nuôi cá trắm cỏ được triển khai thực hiện nhằm góp phần tăng hiệu quả sử dụng nguồn rong mền tự nhiên và phát huy thế mạnh của cá trắm cỏ là tính ăn thiên về thực vật bậc cao để cải thiện môi trường và nâng cao thu nhập của nghề nuôi thủy sản.

## 2. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

### 2.1. Nguồn nguyên vật liệu

Cá trắm cỏ có nguồn gốc từ sinh sản nhân tạo và được nhập về trại cá nước ngọt Trường Thủy sản, Đại học Cần Thơ thuần dưỡng, thích nghi bố trí thí nghiệm. Cá thí nghiệm được chọn đồng cỡ với khối lượng ban đầu trung bình là  $1,63 \pm 0,11$ g, chiều dài  $4,78 \pm 0,18$ cm.

Rong mền tươi được thu từ ao tôm 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 tại Thành phố Cần Thơ. Thành phần sinh hóa 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 mền khô và thức ăn viên**

Thành phần sinh hóa	Rong mền khô (TB ± SD)	Thức ăn viên (Growbest)
Độ ẩm	12,54 ± 0,84	≤11
Protein	14,84 ± 3,27	≥30
Lipid	1,47 ± 0,48	≥16
Tro	25,48 ± 2,03	≤14
Xơ	8,79 ± 0,92	≤16
NFE	49,42 ± 3,56	-

Ghi chú: NFE (Nitrogen Free Extracts): Phần lớn là tinh bột và đường, chúng dễ tiêu hóa và hấp thu trong đường tiêu hoá của tôm cá.

## 2.2. Bố trí thí nghiệm

Thí nghiệm gồm 4 nghiệm thức, mỗi nghiệm thức được lặp lại 3 lần. 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 mền với tần suất (ngày) như Nghiệm thức 1: Thức ăn viên (TA), Nghiệm thức 2: Rong mền (RM), Nghiệm thức 3: 1 ngày Rong mền\_1 ngày thức ăn viên (1RM-1TA), Nghiệm thức 4: 2 ngày Rong mền\_1 ngày thức ăn viên (2RM-1TA).

## 2.3. Hệ thống thí nghiệm và quản lý

Hệ thống thí nghiệm được bố trí trong trại cá Trường Thủy sản, Đại học Cần Thơ có mái che phía trên, thể tích bể nuôi là 150l (có chứa 120l nước). Mật độ thả cá trắm cỏ giống 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 mền. 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 lại sau 1,5 giờ cho ăn và được phơi khô tương đồng với khối lượng trước khi cho cá ăn 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 45 ngày.

## 2.4. Thu thập số liệu

### 2.4.1. Yếu tố môi trường

Nhiệt độ và pH đo 2 lần trong ngày vào lúc 7 giờ và 14 giờ. Nhiệt độ (°C) và pH đo bằng máy ECO pH HANNA 98172. Chỉ tiêu nitrite (NO<sub>2</sub>) được xác định bằng phương pháp Griess Ilosvay, so màu quang phổ ở bước sóng 540nm và đo 1 lần/1 tuần vào lúc 7 giờ.

### 2.4.2. Chỉ tiêu đánh giá cá trắm cỏ

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. Sự tăng trưởng của cá được xác định bằng cách thu mẫu định kỳ

1 lần/15 ngày. Khi kết thúc thí nghiệm, cá thí nghiệm được cân khối lượng từng cá thể để tính khối lượng cuối, tỷ lệ tăng trọng, tốc độ tăng trưởng tương đối và tốc độ tăng trưởng đặc trưng, và tính tỉ lệ sống. Lượng thức ăn thu nhận, hệ số thức ăn (FCR) và chi phí thức ăn. Trong đó, chi phí thức ăn = (lượng thức ăn viên cung cấp/kg cá tăng trọng × giá thức ăn) + (lượng rong cung cấp/kg cá tăng trọng × chi phí thu gom rong).

*Tỷ lệ sống (Survival Rate-SR):*

Hàng ngày, cá thí nghiệm được theo dõi số lượng cá sống. Tỷ lệ sống được tính ở thời điểm 15 và 30 ngày sau khi ương và theo công thức sau:

$$\text{Tỷ lệ sống (\%)} = \frac{100 \times \text{Số lượng cá thu được}}{\text{Số lượng cá ban đầu}}$$

*Các chỉ tiêu tăng trưởng:*

Lấy ngẫu nhiên 3 mẫu cá trước khi bố trí thí nghiệm, do cá bột có khối lượng nhỏ nên mỗi mẫu cân từ 90-100 con để xác định khối lượng trung bình và đo 60 con để xác định chiều dài ban đầu. Khối lượng cá bột được xác định bằng cân điện tử 3 số lẻ (độ lệch 0,001g), đo chiều dài trên kính hiển vi có gắn thước đo. Kết thúc thí nghiệm, cá ở mỗi bể của từng nghiệm thức được thu toàn bộ để xác định chiều dài và khối lượng. Các chỉ tiêu tăng trưởng tính theo các công thức sau:

- Tốc độ tăng trưởng tuyệt đối về chiều dài (Daily Length Gain):

$$\text{DLG (cm/ngày)} = \frac{L_2 - L_1}{t_2 - t_1}$$

- Tốc độ tăng trưởng đặc trưng về chiều dài (Specific Growth Rate):

$$\text{SGR (\%/ngày)} = \frac{100 \times (\ln L_2 - \ln L_1)}{t_2 - t_1}$$

Trong đó: L<sub>1</sub> chiều dài cá ở thời điểm đầu (cm) ứng với thời gian đầu t<sub>1</sub> (ngày); L<sub>2</sub>: chiều dài cá ở thời điểm cuối (cm) ứng với thời gian sau t<sub>2</sub> (ngày).

- Tốc độ tăng trưởng tuyệt đối về khối lượng (Daily Weight Gain):

$$\text{DWG (g/ngày)} = \frac{W_2 - W_1}{t_2 - t_1}$$

- Tốc độ tăng trưởng đặc trưng về khối lượng (Specific Growth Rate):

$$SGR(\%/ngày) = \frac{100 \times (\ln L_2 - \ln L_1)}{t_2 - t_1}$$

Trong đó:  $W_1$ : Khối lượng cá ở thời điểm đầu (g) với thời gian đầu  $t_1$  (ngày);  $W_2$ : Khối lượng cá ở điểm cuối (g) với thời gian cuối  $t_2$  (ngày).

- Hệ số thức ăn:

(FCR) = Tổng khối lượng thức ăn sử dụng (kg)/khối lượng cá tăng thêm (kg).

## 2.5. Xử lý số liệu

Các số liệu được tính giá trị trung bình và sai số chuẩn (SE) 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 16.0.

## 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 26,6-29,0°C và pH 7,34-7,94. 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 trắm cỏ sinh trưởng tốt ở nhiệt độ trong khoảng 25-30°C và pH từ 6,5- 8,5 (Thái Bá Hồ & 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 trắm cỏ.

Kết quả diễn biến hàm lượng TAN và  $NO_2$  trong thí nghiệm nuôi cá trắm cỏ được trình bày hình 1 và 2.

TAN và  $NO_2$  trung bình ở các nghiệm thức

dao động trong khoảng 0,13-0,94 và 0,11-1,45 mg/l, giá trị cao nhất được tìm thấy ở nghiệm thức cho ăn hoàn toàn bằng thức ăn viên (TA). Khi tần suất cho ăn rong mền xen kẽ với thức ăn công nghiệp càng cao thì hàm lượng  $NO_2$  và TAN càng giảm và thấp nhất ở nghiệm thức sử dụng hoàn toàn rong biển làm thức ăn. 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). Nghiên cứu cho 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  $NO_2^-$  thấp hơn các bể nuôi chỉ cho ăn thức ăn viên. Tương tự, nghiên cứu gần đây cũng cho 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 & cs., 2013). Do vậy, việc sử dụng rong mền khô làm thức ăn cho cá trắm cỏ đã cải thiện chất lượng nước trong bể nuôi. Nghiệm thức đối chứng có hàm lượng TAN và  $NO_2^-$  cao nhất nhưng vẫn nằm trong khoảng chịu đựng của cá trắm cỏ (Thái Bá Hồ & Ngô Trọng Lư, 2006).

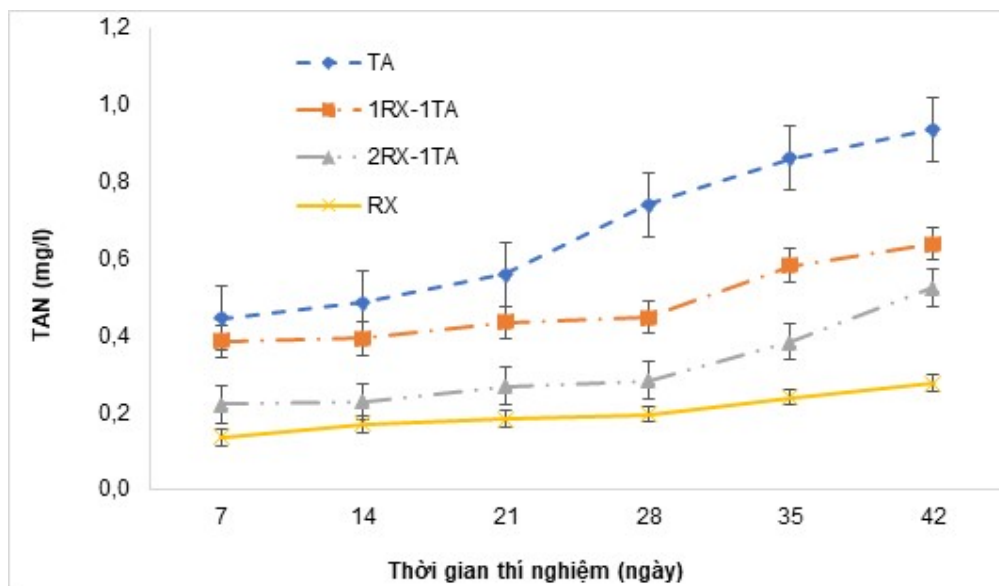
### 3.2. Tăng trưởng về chiều dài và khối lượng của cá trắm cỏ

#### 3.2.1. Tăng trưởng về chiều dài

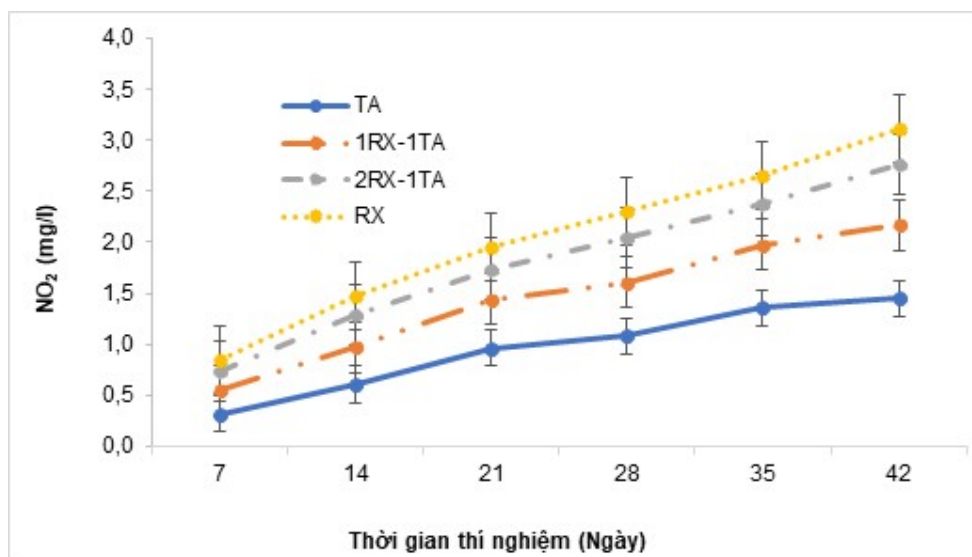
Bảng 3 cho thấy kết quả tăng trưởng chiều dài của cá khi kết thúc thí nghiệm vào ngày 45 đối với nghiệm thức đối chứng sử dụng hoàn toàn thức ăn viên và thức ăn RM có khối lượng trung bình, tốc độ tăng trưởng tuyệt đối và tương đối nhỏ hơn các nghiệm thức cho ăn kết hợp với rong mền và thức ăn viên. Tuy nhiên, kết quả phân tích thống kê các giá trị trên cho thấy nghiệm thức đối chứng không có sự khác biệt thống kê ( $P > 0,05$ ) so với các nghiệm thức 1RB-1TA; 2RM-1TA (Bảng 3).

**Bảng 2. Các yếu tố nhiệt độ và pH trong thời gian thí nghiệm (n = 42)**

Nghiệm thức	Nhiệt độ (TB ± SD)		pH (TB ± SD)	
	Sáng	Chiều	Sáng	Chiều
TA	26,6 ± 0,2	28,9 ± 0,3	7,34 ± 0,22	7,88 ± 0,21
RM	26,6 ± 0,2	28,9 ± 0,3	7,35 ± 0,21	7,91 ± 0,22
1RM-1TA	26,6 ± 0,2	28,9 ± 0,3	7,38 ± 0,19	7,94 ± 0,19
2RM-TA	26,6 ± 0,2	29,0 ± 0,3	7,34 ± 0,22	7,90 ± 0,22



Hình 1. Diễn biến TAN (mg/l) theo thời gian nuôi



Hình 2. Diễn biến hàm lượng NO<sub>2</sub> (mg/l) theo thời gian nuôi

**Bảng 3. Tốc độ tăng trưởng chiều dài của cá trắm cỏ ở các thức ăn khác nhau (TB ± SE)**

Nghiệm thức	Chiều dài đầu (cm)	Chiều dài cuối (cm)	LG (cm)	DLG (cm/ngày)	SGR (%/ngày)
TA	3,64 ± 0,10	9,21 ± 0,08	5,57 ± 0,08	0,12 ± 0,003	2,06 ± 0,02
RM	3,64 ± 0,10	9,31 ± 0,07	5,57 ± 0,01	0,12 ± 0,003	2,08 ± 0,01
1RM-1TA	3,64 ± 0,10	9,32 ± 0,05	5,68 ± 0,05	0,13 ± 0,003	2,09 ± 0,01
2RM-TA	3,64 ± 0,10	9,38 ± 0,06	5,74 ± 0,06	0,12 ± 0,000	2,10 ± 0,02

Ghi chú: LG: Tăng trưởng chiều dài; DLG: Tốc độ tăng trưởng tuyệt đối về chiều dài; SGR: Tốc độ tăng trưởng tuyệt đối. Trong cùng một cột, các giá trị trung bình có ký tự khác nhau thể hiện giá trị khác biệt có ý nghĩa thống kê ( $P < 0,05$ ).

**Bảng 4. Tốc độ tăng trưởng khối lượng của cá trắm cỏ cho ăn các thức ăn khác nhau (TB ± SE)**

Nghiệm thức	khối lượng đầu (g)	khối lượng cuối (g)	WG (g)	DWG (g/ngày)	SGR (%/ngày)
TA	1,63 ± 0,11	7,06 <sup>b</sup> ± 0,09	5,43 <sup>b</sup> ± 0,10	0,11 <sup>a</sup> ± 0,002	3,26 <sup>b</sup> ± 0,03
RM	1,63 ± 0,11	6,74 <sup>a</sup> ± 0,09	5,12 <sup>a</sup> ± 0,09	0,12 <sup>a</sup> ± 0,002	3,16 <sup>a</sup> ± 0,03
1RM-1TA	1,63 ± 0,11	7,43 <sup>c</sup> ± 0,10	5,81 <sup>c</sup> ± 0,10	0,13 <sup>b</sup> ± 0,003	3,37 <sup>c</sup> ± 0,03
2RM-TA	1,63 ± 0,11	7,82 <sup>d</sup> ± 0,06	6,18 <sup>d</sup> ± 0,07	0,14 <sup>c</sup> ± 0,001	3,49 <sup>d</sup> ± 0,02

Ghi chú: WG: Tăng trưởng khối lượng; DWG: Tốc độ tăng trưởng tuyệt đối về khối lượng; SGR: Tốc độ tăng trưởng tuyệt đối; Trong cùng một cột, các giá trị trung bình có ký tự khác nhau thể hiện giá trị khác biệt có ý nghĩa thống kê ( $P < 0,05$ ).

### 3.2.2. Tăng trưởng về chiều khối lượng

Khi kết thúc thí nghiệm vào ngày 45, nghiệm thức đối chứng sử dụng hoàn toàn TA và RM có khối lượng trung bình nhỏ hơn các nghiệm thức cho ăn kết hợp với giữa RM và TA. Tăng trọng, tốc độ tăng trưởng tuyệt đối (DWG) và tăng trưởng tương đối (SGR) của nghiệm thức đối chứng TA và RM nhỏ hơn các nghiệm thức khác và tăng trưởng tăng dần theo sự tăng tần suất cho ăn rong mền luân phiên với thức ăn viên. Tuy nhiên, nghiệm thức cho ăn kết hợp 2RM-1TA cá có tốc độ tăng trưởng tốt. Tuy nhiên, kết quả phân tích thống kê biểu thị nghiệm thức chỉ cho ăn rong mền có tốc độ tăng trưởng thấp nhất và khác biệt không có ý nghĩa thống kê ( $P > 0,05$ ) 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 & cs., 2005; Güroy & cs., 2007). Thêm vào đó, Tolentino & cs. (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* và *Polysiphonia sertularioides* làm thức ăn cho cá Rohu và cá Mrigal. Trong thí nghiệm này, cá được cho ăn rong mền có tốc độ tăng trưởng thấp hơn so với cá được cho ăn thức ăn viên và luân phiên thức ăn viên với rong mền. Điều này có

thể bị ảnh hưởng bởi hàm lượng protein khác nhau của khẩu phần ăn. Theo Đỗ Văn Thịnh & cs. (2021) nghiên cứu chỉ ra rằng thức ăn có 25% protein phù hợp và có thể sử dụng thay thế cỏ trong giai đoạn nuôi thương phẩm cá trắm cỏ và có tốc độ tăng trưởng tốt hơn khi cho cá ăn cỏ voi và thức ăn có hàm lượng protein 15 và 20%. Mặc khác, sự khác nhau về tăng trưởng 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 & 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 viên và 1 ngày rong bún cho cá rô phi (*O. niloticus*) thu được tốc độ tăng trưởng khác biệt có ý nghĩa thống kê so với nghiệm thức chỉ sử dụng thức ăn viên ( $P < 0,05$ ). Kết quả này tương tự với kết quả nghiên cứu của Roy & cs. (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 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. Tỷ lệ sống của cá trắm cỏ

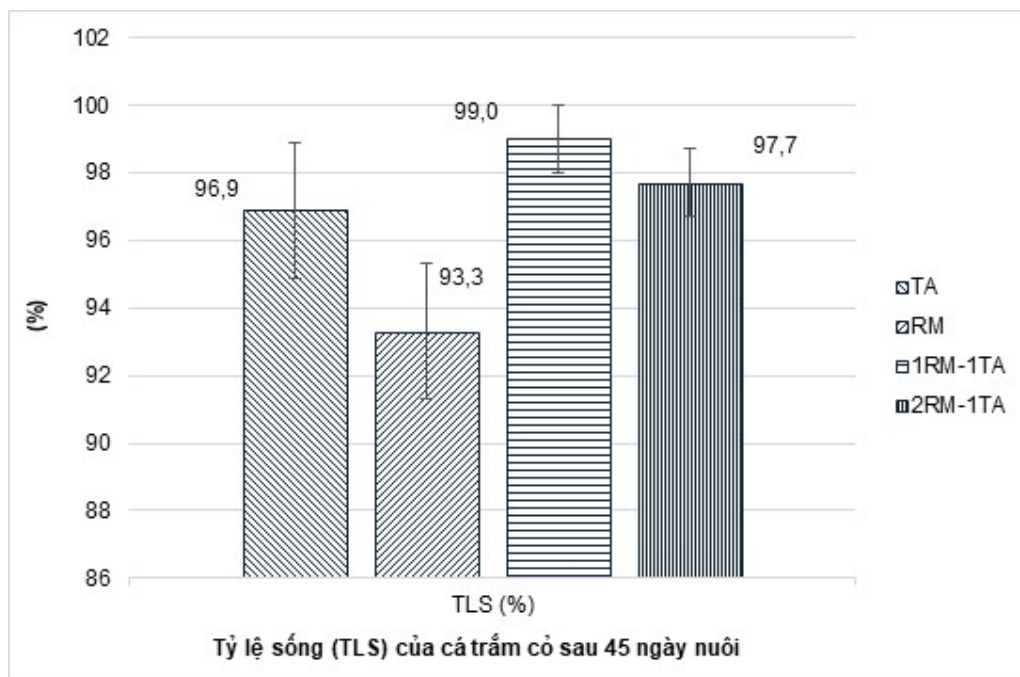
Sau 45 ngày thí nghiệm, tỷ lệ sống của cá trắm cỏ đạt cao và không có sự khác biệt thống kê ( $P > 0,05$ ) giữa các nghiệm thức, dao động

trong khoảng 93,3-99,0% (Hình 3). Điều này biểu thị nghiệm thức thức ăn không ảnh hưởng đến tỷ lệ sống của cá trắm cỏ. 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 & cs. (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 với nghiệm thức đối chứng cho ăn hoàn toàn bằng thức ăn viên. Tuy nhiên, Yousif & cs. (2004), sử dụng rong bún (*Enteromorpha* sp.) khô bổ sung vào khẩu phần ăn cho cá dìa (*Siganus canaliculatus*) thu được tỉ lệ sống không tốt hơn với nghiệm thức đối chứng (thức ăn chứa bột cá).

### 3.4. Hệ số thức ăn và chi phí thức ăn

Kết quả thí nghiệm cho thấy hệ số thức ăn (FCR) tổng ở nghiệm thức cho ăn hoàn toàn rong mền khô là 2,65 tăng cao so với nghiệm thức cho ăn thức ăn viên (1,63). Các nghiệm thức cho ăn kết hợp rong mền khô và thức ăn viên có FCR tổng đạt giá trị trung gian (1,45-1,75). 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 2RM-1TA có FCR thức ăn viên thấp nhất (0,37). Thí nghiệm hiện tại sử dụng thức ăn viên có hàm lượng protein 30% trong khi rong mền có hàm lượng protein trung bình 14,84% và thấp hơn nhiều so với thức ăn viên. Do đó, khi chỉ cho ăn rong mền không thỏa mãn nhu cầu protein cho cá trắm cỏ dẫn đến cá tăng trưởng chậm, kết quả là có hệ số thức ăn cao hơn so với thức ăn viên. *Cladophora* là một chi của ngành rong lục với hơn 183 loài. Chi này rất giàu các hợp chất hóa học thực vật, có thể khai thác và sử dụng nhằm góp phần duy trì sức khỏe của cả con người và động vật. Do có nhiều chất chuyển hóa thứ cấp, các loài thuộc nhóm này có hoạt tính chống oxy hóa, chống tiểu đường, hạ huyết áp, chống ký sinh trùng, chống vi khuẩn, chống ung thư và gây độc tế bào (Munir & cs., 2019). Theo Sema & cs. (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 cho thấy tốc độ tăng trưởng của cá tai tượng tăng cao theo sự tăng hàm lượng protein trong thức ăn.



Hình 3. Tỷ lệ sống của cá trắm cỏ khi cho ăn các loại thức ăn khác nhau

**Bảng 5. Hệ số thức ăn và chi phí thức ăn của cá trắm cỏ (TB ± SD)**

Nghiệm thức	Hệ số thức ăn (FCR)		FCR tổng	Chi phí thức ăn cho cá tăng trọng (1.000 đ/kg)	Mức giảm so với đối chứng (%)
	Thức ăn viên (TA)	Rong mền (RM)			
TA	1,63 ± 0,04	-	1,63 ± 0,04	29,529 ± 0,966	-
RM	-	2,65 ± 0,04	2,65 ± 0,04	6,624 ± 0,234	91,45 ± 0,22
1RM-1TA	0,56 ± 0,01	0,89 ± 0,02	1,45 ± 0,03	14,250 ± 0,203	51,74 ± 0,69
2RM-1TA	0,37 ± 0,01	1,38 ± 0,05	1,75 ± 0,06	9,373 ± 0,274	68,26 ± 0,93

Kết quả ở bảng 5 cho thấy chi phí thức ăn có liên quan trực tiếp đến tốc độ tăng trưởng và hệ số thức ăn. Khi tăng dần tần suất rong mền trong khẩu phần ăn của cá trắm cỏ thì lượng thức ăn viên giảm dần, dẫn đến chi phí thức ăn viên cho cá được giảm thấp. Ở nghiệm thức xen kẽ 1 ngày thức ăn viên, 1 ngày rong mền khô (1RM-1TA) có mức giảm chi phí 51,74% và nghiệm thức 2 ngày rong mền khô - 1 ngày thức ăn viên (2RM-1TA) có mức giảm chi phí thức ăn 68,45% so với nghiệm thức cho ăn hoàn toàn thức ăn viên (Bảng 6). Nghiên cứu của Mukherjee & cs. (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 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 & cs. (2013), sử dụng rong bún làm thức ăn kết hợp với thức ăn viên cho cá nâu thì 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 mền khô, kết quả này cũng thể hiện được vai trò quan trọng của rong mền khô trong nuôi cá trắm cỏ, giúp giảm chi phí thức ăn. Mặt khác, sử dụng loài rong mền khô làm thức ăn trực tiếp cho cá trắm cỏ góp phần cải thiện môi trường nuôi kết hợp tôm cá.

## 4. KẾT LUẬN VÀ ĐỀ XUẤT

### 4.1. Kết luận

Các nghiệm thức thức ăn và các yếu tố môi trường phù hợp với cá trắm cỏ thí nghiệm thể hiện qua tỷ lệ sống rất cao (> 93%) ở tất cả các nghiệm thức. Nghiệm thức cho cá ăn luân phiên rong mền và thức ăn viên các có tăng trưởng khối lượng tốt hơn cho ăn hoàn toàn thức ăn viên hoặc rong mền. Cho ăn kết hợp rong mền khô với thức ăn viên, chi phí thức ăn viên có thể giảm từ 51,74% đến 68,26%.

### 4.2. Đề xuất

Nghiên cứu tác động sinh lý của cá trắm cỏ và khả năng mở rộng ứng dụng này trong quy mô nông hộ.

## LỜI CẢM ƠN

Nhóm tác giả của bài báo xin gửi lời cảm ơn đến Trường Đại học Cần Thơ và Trường Đại học Bạc Liêu đã hỗ trợ thực hiện nghiên cứu này.

## TÀI LIỆU THAM KHẢO

- AOAC (Association of Official Analytical Chemists) (1995). Official Methods of Analysis. AOAC. Washington. DC. USA. 1234p.
- Cai W., Liang X., Yuan X., Liu L., He S., Li J., Li B. & Xue M. (2018). Different strategies of grass carp (*Ctenopharyngodon idella*) responding to insufficient or excessive dietary carbohydrate. *Aquaculture*. 497: 292-298.
- Đỗ Văn Thịnh, Trần Thị Mai Hương, Nguyễn Thị Biên Thùy, Cao Thị Linh Chi & Lê Văn Khôi (2021). Ảnh hưởng của các mức Protein khác nhau trong thức ăn tới sinh trưởng của cá trắm cỏ (*Ctenopharyngodon idellus*) nuôi thương phẩm.



- Tạp chí Khoa học và Công nghệ, Trường Đại học Hùng Vương. 22(1): 72-79.
- Dongmeza E. (2009). Studies on the nutritional quality of plant materials used as fish feed in Northern Vietnam. PhD Thesis. Department of Aquaculture Systems and Animal Nutrition, University of Hohenheim.
- FAO (2003). A guide to the seaweed industry, Fisheries Technical. p. 441.
- Güroy B.K., Cirik S., Güroy D., Sanver F. & 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.
- ITB-Vietnam (2011). Study on distribution and culture of seaweeds and aquatic plants in the Mekong delta, Vietnam. Phase 2. International cooperation project. Algen Sustainable & Center Novem, Netherland. 118 pages.
- Jiang W.D., Xu J., Zhou X.Q., Wu P., Liu Y., Jiang J., Kuang S.Y., Tang L., Tang W.N., Zhang Y.A., Feng L. (2017). Dietary protein levels regulated antibacterial activity, inflammatory response and structural integrity in the head kidney, spleen and skin of grass carp (*Ctenopharyngodon idella*) after challenged with *Aeromonas hydrophila*. Fish Shellfish Immunol. 68: 154-172.
- Khuantrairong T. & Traichaiyaporn S. (2009). Production of biomass, carotenoid and nutritional values of *Cladophora* sp. (Kai) by cultivation in mass culture. Phycologia. 48: 60-66.
- Mukherjee S., Parial D., Khatoon N., Chaudhuri A., Senroy S. & Homechaudhuri R.P. (2011). Effect of formulated algal diet on growth performance of *Labeo rohita* Hamilton. Journal of Algal Biomass Utilization. 2: 1-9.
- Munir M., Qureshi R., Bibi M. & Khan A.M. (2019). Pharmaceutical aptitude of *Cladophora*: A comprehensive review. Algal Research. Vol. 9.
- Nguyễn Thị Ngọc Anh, Trần Thị Thanh Hiền, Trần Ngọc Hải, Ngô Thị Thu Thảo, Lý Văn Khánh & 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. Đề tài Nghiên cứu Khoa học, Bộ giáo dục và Đào tạo, Trường Đại học Cần Thơ. 109tr.
- Roy S.S., Chaudhuri A., Mukherjee S. & Chaudhuri R.P. (2011). Compositon of algal supplementation in nutrition of *Oreochromis mossambicus*. Journal of Algal Biomass Utilization. 2: 10-20.
- Sema S., Yuthayong D. & Khongkum N. (2003). Effect of different protein and energy levels on growth of young giant gourami (*Osphronemus goramy* Lacepede). Proceedings of 41<sup>st</sup> Kasetsart University Annual Conference. pp. 426-434.
- Serrano J.A., Nematipour G.R. & Gatlin D.M. (1992). Dietary protein requirement of the red drum (*Sciaenops ocellatus*) and relative use of dietary carbohydrate and lipid. Aquaculture, 101: 283-291.
- 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. 43p.
- Swain P.K. & Padhi S.B. (2011). Utilization of seaweeds as fish feed in aquaculture. A Scientific Journal of Biological Sciences. Biohelica. 2: 35- 46.
- Thái Bá Hồ & Ngô Trọng Lư (2006). Kỹ thuật nuôi thủy đặc sản nước ngọt (Tập 2). Nhà xuất bản Nông Nghiệp. 98tr.
- Tolentino-Pablico G., Bailly N., Froese R. & Elloran C. (2007). Seaweeds preferred by herbivorous fishes. Journal of Applied Phycology. 6p.
- Wassef E.A., El-sayed A.F., Kandeel K.M. & 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
- Xu J., Feng L., Jiang W.D., Wu P., Liu Y., Jiang J., Kuang S.Y., Tang L., Tang W.N., Zhang Y. A. & Zhou X.Q. (2016). Effects of dietary protein levels on the disease re-sistance, immune function and physical barrier function in the gill of grass carp (*Ctenopharyngodon idella*) after challenged with *Flavobacterium columnare*. Fish Shellfish Immunol. 57: 1-16.
- Yousif O.M., Osman M.F., Anwahi A.R., Zarouni, M.A. & 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.