

# NGHIÊN CỨU SỬ DỤNG TẢO *SPIRULINA* ĐỂ THAY THẾ PROTEIN TRONG THỨC ĂN CHO CÁ

RESEARCH ON USE OF *SPIRULINA* ALGES TO REPLACE PROTEIN IN FISH FOOD

Nguyễn Thị Bích Ngọc<sup>1</sup>, Nguyễn Thị Huyền<sup>1</sup>,  
Đổng Thị Tố Uyên<sup>1</sup>, Đỗ Thị Cẩm Vân<sup>2,\*</sup>

## TÓM TẮT

Tảo *Spirulina* sp. có thể dùng để trộn với bã đậu nành, ngô, gạo, lúa mì, bột cá và các thành phần khác để sản xuất thức ăn chăn nuôi cho nhiều đối tượng vật nuôi. Trong nghiên cứu này, tảo *Spirulina* được nghiên cứu trộn với tỉ lệ bổ sung là 1% và 2% vào khẩu phần thức ăn cơ bản (TACB) gồm gạo/ngô/đậu nành (tỉ lệ khối lượng lựa chọn là 35/10/55) cung cấp hàm lượng protein khoảng 24% tương ứng nhu cầu protein cung cấp cho đối tượng cá rô phi khối lượng trên 200g. Đề xuất tỉ lệ tảo *Spirulina* bổ sung vào TACB từ 30% đến dưới 1% để cung cấp đủ nhu cầu protein cho cá tương ứng từ 40 - 20% tùy theo độ tuổi và khối lượng của cá rô phi. Để sản xuất viên cám thức ăn hỗn hợp phù hợp với 28TCN 189:2004, tỉ lệ chitosan và dung dịch nước-chitosan nghiên cứu xác định là 2% và 150ml/1kg TACB.

**Từ khóa:** Thức ăn chăn nuôi, cá rô phi, tảo *Spirulina*, đậu nành, ngô, gạo.

## ABSTRACT

*Spirulina* sp. can be used to mix with soybean, corn, rice, wheat, fishmeal and other ingredients to produce animal feed for many animals. In this study, *Spirulina* mixed with the addition ratio of 1% or 2% to the basic diet (TACB) of rice/maize/soybean (with the weight ratio selected of 35/10/55) provides a protein content of about 24%, equivalent to the protein demand of *tilapia* weighing over 200g. The proposed percentage of *Spirulina* added to TACB from 30% to less than 1% to provide sufficient protein requirements for fish from 40 - 20% depending on *tilapia*'s age and weight respectively. To produce pellet compound feed in accordance with 28TCN 189: 2004, the rates of chitosan and aqueous solution of chitosan and water were determined to be 2% and 150ml/1kg TACB.

**Keywords:** Animal feed, *tilapia*, *Spirulina*, soybean, corn, rice.

<sup>1</sup>Lớp CNTT1 - K13, Khoa Công nghệ Hóa, Trường Đại học Công nghiệp Hà Nội

<sup>2</sup>Khoa Công nghệ Hóa, Trường Đại học Công nghiệp Hà Nội

\*Email: docamvan85@hau.edu.vn

## 1. GIỚI THIỆU

Cá rô phi là tên gọi chỉ chung các loài cá nước ngọt phổ biến, sống tại sông suối, kênh rạch, ao hồ, đây là giống cá thuộc họ Cichlidae gồm có nhiều chủng loại, có nguồn gốc phát sinh từ châu Phi và Trung Đông. Cá rô phi cũng là loài cá được con người đưa vào nuôi đầu tiên vào năm 1924 và sau đó nuôi rộng rãi ở nhiều nước trên thế giới vào những năm 1940-1950, nhất là ở những nước nhiệt đới và cận nhiệt đới, thời gian gần đây nuôi rô phi mới thực sự phát triển mạnh mẽ trở thành một ngành nuôi có quy mô công

nh nghiệp, cho sản lượng thương phẩm lớn và đạt hiệu quả kinh tế cao. Cá rô phi là loài cá phổ biến, ở đâu cũng nuôi được. Ở Việt Nam, cá rô phi được coi là sản phẩm xuất khẩu chủ lực, diện tích nuôi cá rô phi ở Đồng bằng sông Cửu Long dự kiến sẽ tăng lên khoảng 13.000 - 15.000 ha (tương đương 3% diện tích nước ngọt) để sản lượng đạt 120.000 - 150.000 tấn, trong đó 2/3 dành cho xuất khẩu, kim ngạch thu về từ số cá này sẽ vào khoảng 100 - 120 triệu USD mỗi năm. Khi còn nhỏ, cá rô phi ăn sinh vật phù du (tảo và động vật nhỏ) là chủ yếu (cá 20 ngày tuổi, kích thước khoảng 18mm). Khi cá trưởng thành ăn mùn bã hữu cơ lẫn các tảo lắng ở đáy ao, ăn ấu trùng, côn trùng, thực vật thủy sinh. Tuy nhiên trong nuôi công nghiệp cá cũng ăn các loại thức ăn chế biến từ cá tạp, cua, ghẹ, ốc, bột cá khô, bột bắp, bột khoai mì, khoai lang, bột lúa, cám mịn, bã đậu nành, bã đậu phộng [1]. Tuy nhiên, nhược điểm của nguồn thức ăn này là thiếu hụt các acid béo mạch cao không no do thành phần thức ăn chủ yếu là từ bột cá, cám gạo [2] trong khi tảo có thể đáp ứng yêu cầu này. Hơn nữa, việc nuôi trồng tảo ở nước ta hiện nay cũng đang ngày càng phổ biến. Bên cạnh kết hợp thức ăn chế biến từ cám gạo, ngô, đậu nành... làm thức ăn chính cho cá rô phi, sử dụng tảo làm thức ăn bổ sung để đảm bảo nhu cầu dinh dưỡng và nâng cao giá trị dinh dưỡng của cá.

Tảo *Spirulina* là một trong những loại tảo có hàm lượng dinh dưỡng cao như năng lượng (373 - 410kCal), protein (56 - 77%), các chất khoáng (8%), các loại vitamin (> 0,4%) và dầu (7%), đầy đủ 18 loại axit amin, ngoài ra còn chứa rất nhiều vitamin, chất khoáng...

Do đó, tảo *Spirulina* cho thấy tiềm năng trở thành nguồn thức ăn bổ trợ trong khẩu phần ăn của loài cá rô phi, kết quả cho biết tảo có ảnh hưởng tích cực đến chức năng bảo vệ mô và khả năng chống ôxi hóa của loài cá rô phi thông qua đánh giá mức protein P53 ức chế tế bào ung thư [3].

## 2. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

### 2.1. Đối tượng nghiên cứu

- **Nguồn sinh khối bột tảo *Spirulina*:** Bột tảo khô *Spirulina* sp. (SP) được cung cấp bởi Viện Hóa học, Viện Hàn lâm Khoa học và Công nghệ Việt Nam.

- **Nguồn nguyên liệu phối trộn cơ bản khác:** gạo (giống 504), ngô (hạt vàng, khô), đậu nành (hạt trắng, khô) được mua tại hệ thống siêu thị, có sẵn trên thị trường.

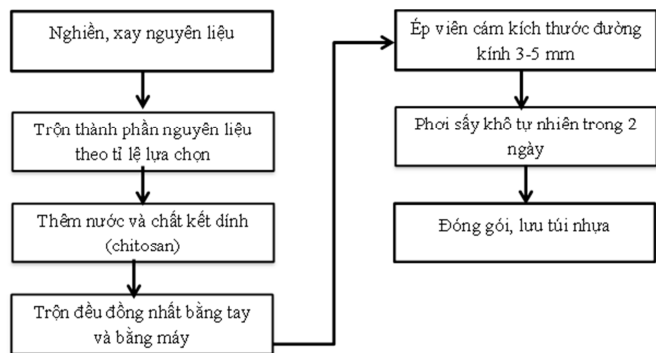
**2.2. Bố trí thí nghiệm**

- Giai đoạn 1: Xác định nhu cầu khoáng trong hỗn hợp thức ăn: nhu cầu dinh dưỡng của cá rô phi giống như các loại cá khác, cá rô phi cũng cần 10 loại axit amin thiết yếu. Theo tiêu chuẩn ngành 28TCN 189:2004, trong khẩu phần ăn của cá rô phi thì lượng protein phù hợp từ 18 - 40% tùy theo từng giai đoạn phát triển của cá.

- Giai đoạn 2: Chọn lựa các nguyên liệu thức ăn để phối trộn hỗn hợp thức ăn khoáng.

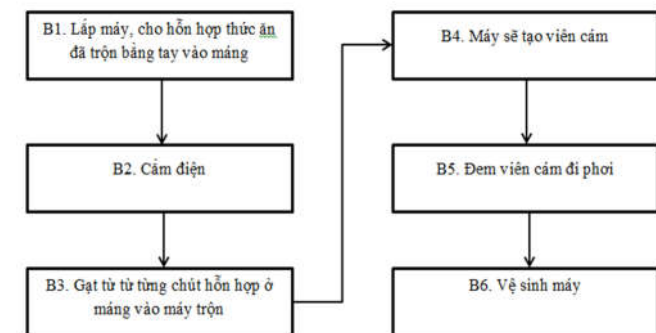
Thức ăn được bổ sung tảo *Spirulina* rất giàu hàm lượng protein, các chất khoáng, các loại vitamin và dầu, đầy đủ 18 loại axit amin [4]. Do đó, thức ăn chăn nuôi ngoài các nguyên liệu chính là ngô, đậu nành, gạo, thì có thể bổ sung bột tảo xoắn.

- Giai đoạn 3: Tiến hành lập công thức phối trộn. Gồm các bước cơ bản như hình 1.



Hình 1. Sơ đồ quy trình sản xuất viên cám thức ăn hỗn hợp

- Giai đoạn 4: Tạo viên cám và xác định một số chỉ tiêu vật lý của viên cám. Quy trình vận hành như hình 2.



Hình 2. Quy trình vận hành máy ép nén tạo viên cám thức ăn hỗn hợp

**2.3. Thu thập và xử lý số liệu**

Các kết quả và số liệu nghiên cứu sử dụng phần mềm excel để tổng hợp, tính toán và xử lý số liệu.

**3. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN**

**3.1. Kết quả xác định tỉ lệ các thành phần nguyên vật liệu phối trộn**

Dựa on nhu cầu khẩu phần thức ăn cơ bản của cá rô phi:

- Chủ yếu 50 - 55% đậu nành
- 15 - 30% ngô

• Còn lại là: bột mì/gạo/cám gạo, các thành phần khác như: vitamin, khoáng, dầu, chất dẫn dụ (bột cá, bột tôm,...), chất kết dính (tiêu biểu là chitosan).

Bảng 1. Tỉ lệ thành phần nguyên liệu phối trộn

<b>Công thức thức ăn cơ bản Gạo/Ngô/Đậu nành+tảo SP thích hợp là: 35/10/5+0,5-2%</b>				
Nguyên liệu	Protein (%)	Khối lượng (g/100g)	Hàm lượng protein (g/100g)	Tổng protein trong 100g TACB (g)
Gạo	7-8	35	2,45-2,8	Ước tính
Ngô	8-11	10	0,8-1,1	
Đậu nành	36-56	55	19,8-30,8	
Bổ sung tảo <i>Spirulina</i> (xanh lục, bột khô)	56-77	0,5	0,28-0,385	23,38-35,09
	56-77	1	0,56-0,77	23,66-35,47
	56-77	1,5	0,84-1,155	23,94-35,86
	56-77	2	1,12-1,54	24,22-36,24

**3.2. Kết quả xác định tỉ lệ nước, chitosan thêm vào hỗn hợp thức ăn**

Nghiên cứu bổ sung nước 250ml dung dịch nước + chitosan vào 1kg công thức thức ăn (gạo : ngô : đậu nành + SP = 35:10:55 +1%). Từ đó kết quả xác định độ ẩm của thức ăn ép tươi là 23,5% > 11% (28TCN 189:2004).

Vi vậy, đề xuất thể tích dung dịch nước và chất kết dính bổ sung vào thức ăn hỗn hợp là 150ml/kg.

**3.3. Kết quả khảo sát tỉ lệ trộn chất kết dính và tỉ lệ vụn nát**

Nghiệm thức 1 (cốc 1 có chitosan trộn 1%), viên cám sau 1 - 2 giờ bị ngâm nước, tan rã và hòa trộn vào nước. Các nghiệm thức từ 2 - 5 (cốc 2 - 5) sau 1 - 2 giờ ngâm nước viên cám còn nguyên hình dạng ban đầu, không bị hòa tan, và có khả năng gắp viên cám lên nhẹ nhàng mà không bị vỡ. Tỉ lệ chitosan càng nhiều thì viên cám càng bền trong nước, tuy nhiên tính đến yếu tố giá thành giảm tối thiểu chi phí sản xuất thì tỉ lệ chitosan thêm vào nên giảm xuống mức tối thiểu mà vẫn đảm bảo yêu cầu chất lượng sản phẩm. Từ đó, đề xuất tỷ lệ chitosan tối ưu là 2% (tức bổ sung 2,2ml/100g hỗn hợp thức ăn cơ bản).

Tỷ lệ vụn nát của viên thức ăn hỗn hợp bằng 0,4887% (< 1%) trên tổng 100g sản phẩm đáp ứng được yêu cầu 28TCN 189:2004 về viên thức ăn hỗn hợp cho cá rô phi.

**3.4. Kết quả đánh giá một số chỉ tiêu dinh dưỡng của thức ăn hỗn hợp bổ sung tảo SP**

Để đánh giá thức ăn hỗn hợp có đáp ứng đủ nhu cầu dinh dưỡng cơ bản cho cá rô phi hay không, nghiên cứu phân tích một số chỉ tiêu cơ bản gồm độ ẩm, tổng protein, độ tro, tổng đường, tổng axit (citric) trong bột tảo *Spirulina* và hỗn hợp thức ăn đã bổ sung 2% bột tảo.

Từ kết quả bảng 2 cho thấy, hàm lượng protein của bột tảo *Spirulina* cung cấp từ Viện Hóa học, Viện Hàn lâm Khoa học và Công nghệ Việt Nam giàu hàm lượng protein nằm trong giới hạn. Tuy nhiên kết quả phân tích tổng protein

thu được trong hỗn hợp thức ăn bổ sung 2% tảo SP chỉ đạt 24%, đáp ứng nhu cầu protein cho cá rô phi khối lượng > 200g/con. Để đáp ứng nhu cầu protein cao hơn lên tới 40%, cần phải bổ sung thêm tỉ lệ bột tảo vào hỗn hợp thức ăn phù hợp với từng giai đoạn phát triển của cá con. Ngoài ra, một số chỉ tiêu chất lượng khác như độ ẩm, hàm lượng tro của thức ăn hỗn hợp phù hợp yêu cầu của 28TCN 189:2004. Bảng 3 là đề xuất tỉ lệ bổ sung tảo *Spirulina* vào thành phần TACB tương ứng với kích thước (cân nặng) của cá rô phi nhỏ theo 28TCN 189:2004.

Bảng 2. Kết quả phân tích các chỉ tiêu dinh dưỡng của thức ăn hỗn hợp bổ sung tảo *Spirulina*

Chỉ tiêu	Tảo <i>Spirulina</i>	Thức ăn hỗn hợp	Yêu cầu của 28TCN 189:2004 đối với thức ăn hỗn hợp
Độ ẩm	9,8 ± 0,20 %	8,6 ± 1,57%	≤ 11%
Protein	55,6 ± 0,49%	24,0 ± 0,19%	40 - 20%
Tro	16,9 ± 0,28%	4,05 ± 0,21%	≤ 16%
Đường tổng	0	2,8%	
Axit citric	2,5 ± 0,90%	3,8 ± 0,0%	

Bảng 6. Đề xuất tỉ lệ bổ sung tảo *Spirulina* vào thức ăn cơ bản cho cá rô phi

Kích thước cá rô phi	5g	5 - 10g	10 - 20g	20 - 200g	200 - 500g	500g
Nhu cầu protein	40%	35%	30%	27%	25%	20%
Tỉ lệ tảo SP	30%	20%	13%	7%	2%	< 1%

Đối với cá bột nhỏ kích thước càng bé thì tỉ lệ bổ sung tảo *Spirulina* càng cao có thể từ 7 - 30%. Tuy nhiên với cá rô phi có kích thước lớn hơn, nhu cầu protein chỉ ở mức trung bình, hàm lượng tảo bổ sung thêm khẩu phần ăn chỉ nên tầm 1 - 2% là phù hợp nhằm đảm bảo thành phần dinh dưỡng cơ bản.

#### 4. KẾT LUẬN

Kết quả nghiên cứu cho thấy hàm lượng protein và dinh dưỡng phong phú có trong tảo *Spirulina* phù hợp để làm thành phần phối trộn thay thế một phần protein, cung cấp đầy đủ các loại axit amin, khoáng chất và vitamin cần thiết trong khẩu phần thức ăn chăn nuôi cho cá rô phi. Một số kết quả chính thu được như sau:

Xác định được công thức thức ăn hỗn hợp cơ bản (gạo/ngô/đậu nành: 35/10/55) bổ sung tảo *Spirulina* với tỉ lệ lần lượt <1%, 2%, 7%, 13%, 20%, 30% để cung cấp protein cho cá rô phi tương ứng là < 20%, 25%, 27%, 30%, 35%, 40%.

Xác định tỉ lệ trộn chitosan tối ưu đảm bảo độ kết dính và độ bền trong nước của thức ăn hỗn hợp dạng viên là 2% (2g/100g), lượng nước cần bổ sung là 150ml/kg.

Tỉ lệ vụn nát của viên thức ăn hỗn hợp là 0,5% phù hợp với 28TCN 189:2004 về thức ăn hỗn hợp dạng viên cho cá rô phi.

#### TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1]. [https://vi.wikipedia.org/wiki/C%C3%A1\\_r%C3%B4\\_phi](https://vi.wikipedia.org/wiki/C%C3%A1_r%C3%B4_phi)
- [2]. Sorgeloos P., Baeza-Mesa M., Bosuyt E., Bruggeman E., Dobbelier J., Versichelle D., Lavina E., Bernardino A., 1980. *Culture of Artemia on rice bran: The conversion of a wasteproduct into highly nutritive animal protein*. *Aquaculture* 21(4): 393-396.
- [3]. Ibrahem M. D., M. A. Ibrahim, 2014. *The potential effects of Spirulina platensis (Arthrospira platensis) on tissue protection of Nile tilapia (Oreochromis niloticus) through estimation of P53 level*. *Journal of Advanced Research* 5(1): 133-136.
- [4]. Nguyễn Dương Tuệ, 2013. *Nghiên cứu trao đổi. Tảo xoắn Spirulina thực phẩm bổ sung hoàn hảo*. Thông tin KH-CN Nghệ An, Trang 31-35, Số 7/2013.
- [5]. Tiêu chuẩn ngành 28 TCN 189:2004 về thức ăn hỗn hợp dạng viên cho cá rô phi.