

# ĐIỀU KIỆN THỦY PHÂN PHỤ PHẨM CÁ TRA BẰNG VI KHUẨN *BACILLUS SUBTILIS* VÀ ỨNG DỤNG LÀM THỨC ĂN CHO GÀ TAM HOÀNG

• Phan Uyên Nguyên<sup>(\*)</sup>, Trần Phương Lan<sup>(\*)</sup>

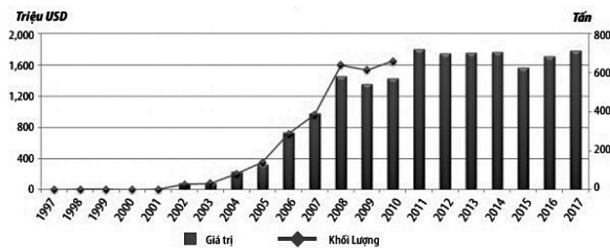
## Tóm tắt

Lượng lớn phụ phẩm sinh ra trong chế biến cá tra fillet là một trong những nguy cơ gây ô nhiễm môi trường và tăng chi phí sản xuất do yêu cầu phải xử lý. Tận dụng những phụ phẩm này để phát triển các sản phẩm giá trị gia tăng không chỉ giải quyết các vấn đề nan giải trên mà còn giúp tạo ra nhiều phúc lợi khác. Trong nghiên cứu này phụ phẩm cá tra được thủy phân ở điều kiện pH = 5,72, *Bacillus subtilis* 1,25%, muối 5,18% cho dịch thủy phân có hàm lượng đạm cao (13,00 g/kg). Phối trộn dịch đậm với hỗn hợp cám gạo và bột mì (7:3) theo tỉ lệ 8:2 để nuôi gà Tam hoàng thì thấy không có sự khác biệt giữa thức ăn phối chế và thức ăn thương mại trong việc tăng trọng lượng của gà.

Từ khóa: *Bacillus subtilis*, phụ phẩm cá, sản phẩm giá trị gia tăng, thức ăn cho gà, thủy phân.

## 1. Đặt vấn đề

Theo hiệp hội chế biến và xuất khẩu thủy sản Việt Nam (VASEP), xuất phát từ việc nuôi cá tra tự phát của nông dân, đến nay sản lượng cá tra tăng nhanh. Trong quá trình sản xuất cá tra fillet xuất khẩu đã thải ra một lượng lớn phụ phẩm, nếu không có cách giải quyết lượng phụ phẩm này sẽ dẫn đến ô nhiễm môi trường nghiêm trọng. Từ biểu đồ Hình 1 cho thấy sản lượng từ năm 2001 đến 2009 tăng nhanh và bắt đầu tương đối ổn định từ năm 2008 đến 2017.



Hình 1. Xuất khẩu cá tra Việt Nam từ năm 1997 đến năm 2017

Theo Nguyễn Thị Thủy, riêng ở Đồng bằng sông Cửu Long lượng phụ phẩm cá tra thải ra môi trường khoảng 710 tấn/ ngày, dùng làm bột cá khô, bột cá ướt [7], tận dụng làm thức ăn cho lợn... [6]. Với lượng lớn phụ phẩm thải ra từ sản xuất cá tra thì việc tận dụng để sản xuất thức ăn cho gà tạo ra sản phẩm giá trị gia tăng, giải quyết một lượng lớn phụ phẩm cá tra từ các nhà máy ở địa phương thải ra là yêu cầu bức thiết. Việc xử lý bằng biện pháp sinh học là biện pháp thường được lựa chọn bởi nó thân thiện với môi trường

và cho hiệu quả cao trong sản xuất. Do đó, nghiên cứu sử dụng vi khuẩn *Bacillus subtilis* thủy phân phụ phẩm tạo dịch đậm theo phương pháp sinh học có nhiều ưu điểm: sử dụng nguồn phụ phẩm dồi dào từ địa phương để chế biến thức ăn cho gà, tạo ra một lượng protease lớn từ vi sinh vật bằng cách tạo điều kiện thích hợp cho vi khuẩn *Bacillus subtilis* sinh trưởng và phát triển; sử dụng enzyme protease trực tiếp không phải qua khâu tinh sạch, góp phần giảm chi phí sản xuất. Nghiên cứu này khảo sát điều kiện thủy phân phụ phẩm cá tra, tìm ra công thức phối chế thích hợp nhằm đạt hiệu quả cao nhất trong chăn nuôi gà.

## 2. Phương pháp nghiên cứu

### 2.1. Địa điểm và thời gian thực hiện

Thủy phân dịch đậm và sấy thức ăn tiến hành tại Khoa Nông nghiệp, Trường Đại học An Giang. Tiến hành thử nghiệm nuôi gà ở ấp Hòa Tân, xã Tân Hòa, huyện Lai Vung, tỉnh Đồng Tháp.

### 2.2. Nguyên vật liệu

Phụ phẩm thịt vụn cá được lấy từ Công ty cổ phần Nam Việt với protein thô 59,3% và chất béo thô 1,2% (kết quả phân tích ba lần lặp lại).

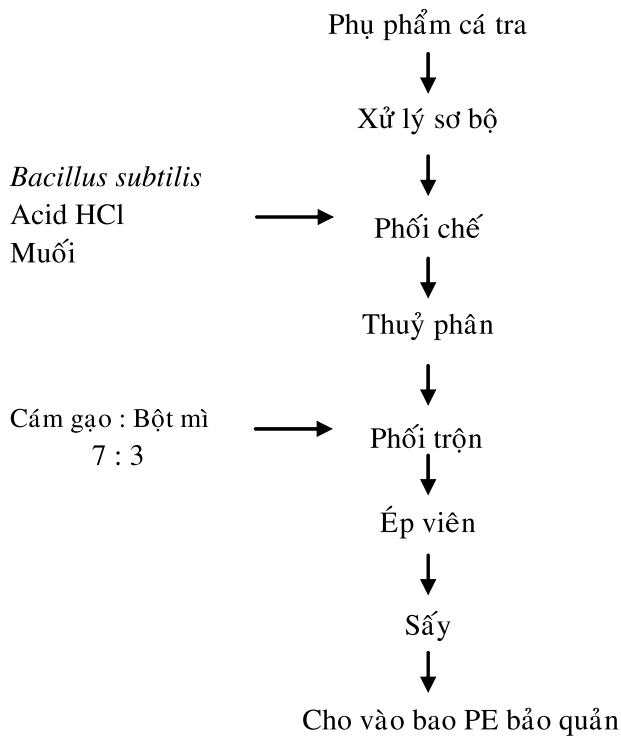
Gà Tam hoàng được mua từ cơ sở trứng gia cầm sạch Dũ Phát, địa chỉ 08/2 ấp Khánh Nghĩa, xã Tân Khánh Đông, thành phố Sa Đéc, tỉnh Đồng Tháp.

Chế phẩm vi khuẩn *Bacillus subtilis* ở dạng bột chứa  $10^9$  cfu/g chất khô được xác định bằng phương pháp đếm sống được cung cấp bởi Viện Nghiên cứu và Phát triển Công nghệ Sinh học, Trường Đại học Cần Thơ, lượng vi khuẩn bổ sung tính theo tỉ lệ phần trăm khối lượng của dịch thủy phân.

<sup>(\*)</sup> Trường Đại học An Giang.

## 2.3. Nội dung nghiên cứu

### 2.3.1. Quy trình sản xuất dự kiến



Hình 2. Quy trình sản xuất dự kiến

**Xử lý sơ bộ:** Phụ phẩm cá lấy từ nhà máy về còn rất bẩn, cần được rửa sạch, đồng thời trong giai đoạn này một phần mỡ cá cũng được loại bỏ do nhiệt độ nước rửa thấp hơn nhiệt độ nóng chảy của mỡ cá nên phần mỡ nổi lên trên được loại bỏ, tiến hành xay nhuyễn tạo điều kiện tiếp xúc phụ phẩm cá với *Bacillus subtilis* và các enzyme thủy phân protein. Sau cùng của công đoạn xử lý sơ bộ là quá trình gia nhiệt nhằm tiêu diệt vi sinh vật gây hư hỏng có trong nguyên liệu.

**Phối chế:** Mỗi keo nhựa chứa hỗn hợp dịch thủy phân có khối lượng dao động từ 800 g đến 1000 g, gồm phụ phẩm cá tra và nước được phối trộn theo tỉ lệ 1:1 về khối lượng, bổ sung *Bacillus subtilis*, muối, điều chỉnh pH bằng HCl (0,1M) mục đích tạo môi trường thích hợp cho thủy phân, quá trình thủy phân được thực hiện với điều kiện nhiệt độ môi trường, thời gian thủy phân được khảo sát đến khi hàm lượng đạm amin sinh ra nhiều nhất và đạm amoniac thấp nhất.

**Thủy phân:** Sau khi phối chế tạo môi trường thích hợp cho *Bacillus subtilis* phát triển, trong quá trình sinh trưởng và phát triển chúng sản sinh

ra protease [3], tiến hành thủy phân phụ phẩm cá tra sau khi xử lý xong, trong suốt quá trình thủy phân thường xuyên kiểm tra hàm lượng đạm amin (2 ngày lấy mẫu phân tích một lần), quá trình thủy phân kết thúc được xác định khi đạm amin không còn tăng nữa.

**Phối trộn:** Dịch thủy phân phối trộn với cám gạo:bột mì theo tỉ lệ 7:3. Với thành phần dinh dưỡng cám gạo theo phân tích của Nguyễn Thị Mai Phương gồm: 12,7% protein, 18,4% lipid, 56,1% glucid tổng [4], giá thành thấp, nên cám gạo được chọn bổ sung. Bột mì có tác dụng cung cấp lượng glucid cần thiết đồng thời cũng là thành phần kết dính quan trọng trong quá trình ép viên sản phẩm.

**Ép viên:** Được tiến hành bằng phương pháp ép trực vít để tạo cấu trúc đặc trưng cho sản phẩm, tiếp đến sấy đến độ ẩm thích hợp 13% nhằm hạn chế vi sinh vật phát triển, bảo quản sản phẩm lâu hơn. Thành phẩm được đưa vào bao bì PE đem bảo quản.

**Sấy:** Tiến hành sấy ở nhiệt độ 65°C đến độ ẩm 13%, vì theo Lê Thị Kim Lợi (2010) thì với nhiệt độ và độ ẩm này lượng đạm không bị mất, độ ẩm phù hợp cho bảo quản thức ăn trong sản xuất thức ăn chăn nuôi [2].

**Bao gói:** Sau quá trình sấy, thức ăn được đóng gói bảo quản bằng bao PE, bảo quản ở nhiệt độ thường.

2.3.2. *Thí nghiệm 1: Khảo sát ảnh hưởng của tỉ lệ vi khuẩn, pH và muối đến quá trình thủy phân*

Thí nghiệm được bố trí hoàn toàn ngẫu nhiên với 3 nhân tố và 3 lần lặp lại có tổng số nghiệm thức  $3 \times 3 \times 3 = 27$ . Nhân tố vi khuẩn bổ sung lần lượt 0,5%, 1,0%, 1,5% (tính theo khối lượng), lượng muối biến 3%, 6%, 9% (tính theo khối lượng), pH được điều chỉnh ở 3 mức độ 4,5; 5,5; 6,5, thực hiện các bước còn lại theo quy trình.

2.3.3. *Thí nghiệm 2: Khảo sát lượng dịch đạm bổ sung đến quá trình tăng trọng của gà Tam hoàng*

Giống gà Tam hoàng được chọn từ Sa Đéc (Đồng Tháp), thời gian khảo sát từ 0 ngày tuổi đến 35 ngày tuổi, quy trình nuôi được thực hiện nghiêm ngặt, mỗi chuồng nhốt 5 con (ứng với một nghiệm thức) quay theo hướng đông và diện tích 1,5 m x 1 m.

Phòng bệnh: thường xuyên theo dõi phòng bệnh cho gà và kế hoạch phòng bệnh như sau:

3 ngày tuổi thì nhỏ lasota hệ 1; 7 ngày tuổi nhỏ chủng đậu; 10 ngày tuổi nhỏ gum bơ ro; 21 ngày tuổi nhỏ lasota hệ 2; 30 ngày tuổi tiêm phòng tụ huyết trùng; 2 tháng tuổi tiêm Newcatson.

Bố trí thí nghiệm với 1 nhân tố và 3 lần lặp lại có tổng số nghiệm thức  $3 \times 3 = 9$ , khảo sát tỉ lệ dịch đậm phối trộn so với hỗn hợp cám gạo, bột mì với các mức 60% (thức ăn loại 1), 80% (thức ăn loại 2), 100% (thức ăn loại 3), đến quá trình tăng trọng của gà Tam hoàng và so sánh với thức ăn có bán trên thị trường có hàm lượng đậm 21% (thức ăn loại 4).

## 2.4. Phân tích dữ liệu

### 2.4.1. Phương pháp thu thập và xử lý số liệu

Các thí nghiệm được bố trí ba lần lặp lại, số liệu biểu thị là giá trị trung bình. Khi khảo sát công đoạn đầu, cố định các thông số kỹ thuật của các công đoạn sau dựa trên số liệu tham khảo. Lấy thông số tối ưu của thí nghiệm trước làm cơ sở cho thí nghiệm sau. Số liệu thu thập được phân tích Anova qua phép thử LSD ở mức ý nghĩa 95% bằng phần mềm Statgraphic Centurion XVI, phần mềm Excel, Matcad 14,0.

### 2.4.2. Phương pháp phân tích

Phương pháp phân tích thành phần: Phân tích đạm tổng bằng phương pháp Kjeldahl, xác định hàm lượng nitơ amoniac theo TCVN 3706 - 90, định lượng đạm formol bằng phương pháp chuẩn độ, đạm amin = đạm formol - đạm amoniac, lipid xác định bằng phương pháp Soxhlet và theo TCVN 4884:2005 [5]. Phân tích hàm lượng chất khô bằng phương pháp sấy đến khối lượng không đổi ở nhiệt độ  $103^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$  theo TCVN 4326:2001. Đo pH với thiết bị pH kế điện tử (Schott Lab 850, Đức).

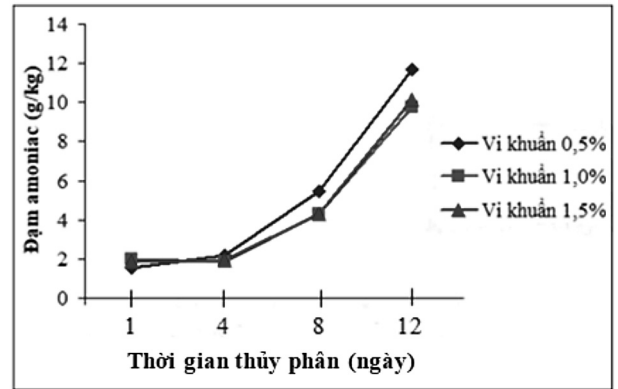
## 3. Kết quả và thảo luận

### 3.1. Khảo sát lượng *Bacillus subtilis*, pH và muối đến quá trình thủy phân

3.1.1. Ảnh hưởng của *Bacillus subtilis* bổ sung đến lượng đạm amoniac trong dịch thủy phân theo thời gian

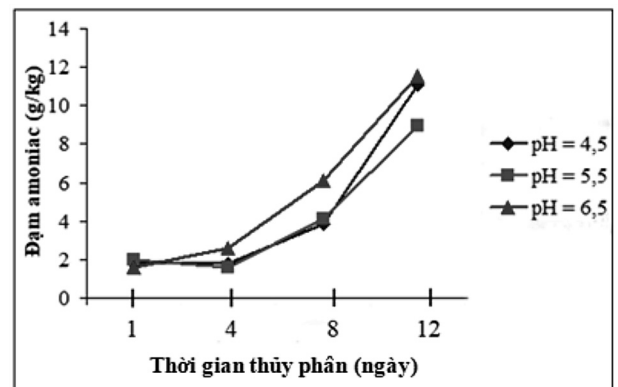
Hình 3 cho thấy lượng đạm amoniac tăng dần theo thời gian thủy phân ở cả ba tỉ lệ 0,5%, 1,0%, 1,5%. Tuy nhiên mật số *Bacillus subtilis* càng lớn chúng sẽ thúc đẩy nhanh quá trình thủy phân, ức chế các vi khuẩn tạo ra amoniac nên mẫu có lượng amoniac thấp tương ứng ở 2 tỉ lệ 1,0% và 1,5%, đối với mẫu có mật số *Bacillus subtilis* thấp (0,5%) lượng amoniac sinh ra nhiều không

có lợi cho quá trình sản xuất thức ăn sau này nên không được chọn.



Hình 3. Đồ thị biểu diễn sự ảnh hưởng của vi khuẩn đến lượng đạm amoniac (g/kg)

Cả ba mức độ pH lượng đạm amoniac đều tăng dần, trong đó ở mức pH = 6,5 lượng đạm amoniac tạo thành luôn nhiều hơn ở hai mức pH còn lại, do mức pH này không hạn chế được sự xâm nhập của vi sinh vật gây thối, làm cho một phần đạm amin và các thành phần dinh dưỡng khác trong dịch thủy phân bị chuyển thành các sản phẩm cấp thấp như  $\text{NH}_3$ ,  $\text{H}_2\text{S}$ ,  $\text{CO}_2$ , indol và các sản phẩm trung gian khác.

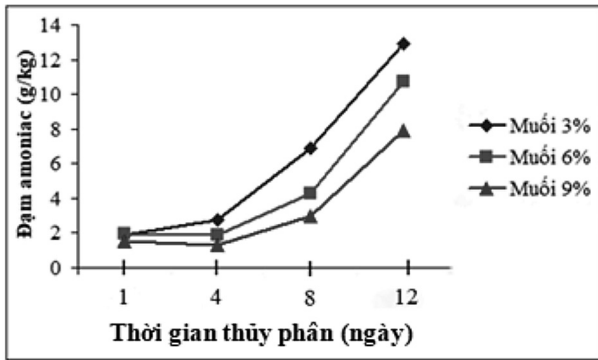


Hình 4. Đồ thị biểu diễn sự ảnh hưởng của pH đến lượng đạm amoniac (g/kg)

Ở ngày thủy phân thứ 8, sự khác biệt về lượng đạm amoniac tạo thành ở 2 mức pH 4,5 và 5,5 là nhỏ, từ đó có thể thấy hai mức pH này thích hợp cho quá trình thủy phân hơn mức pH 6,5.

Hình 5 chỉ ra rằng ngày thủy phân thứ 8, lượng đạm amoniac cao nhất là ở các nghiệm thức có tỉ lệ muối bổ sung 3% và thấp nhất là ở tỉ lệ muối bổ sung cao 9%. Đến ngày 12, lượng đạm amoniac của các nghiệm thức ở cả ba tỉ lệ muối bổ sung

đều tăng nhanh, cao nhất là ở tỉ lệ muối bổ sung 3% và thấp nhất vẫn là ở tỉ lệ muối bổ sung 9%. Kết quả trên được lý giải là hầu hết vi sinh vật đều không chịu được nồng độ muối cao, khả năng hoạt động giảm. Nồng độ muối bổ sung càng thấp thì khả năng tạp nhiễm các vi sinh vật lạ càng cao làm cho lượng đạm amoniac trong dịch thủy phân càng tăng nhanh theo các ngày thủy phân. Do đó, ở nồng độ muối bổ sung 9% tạo thành các sản phẩm cấp thấp, sản phẩm trung gian ít hơn ở nồng độ muối bổ sung 3% và 6%. Vì vậy lượng đạm amoniac tạo thành cũng ít hơn.



Hình 5. Đồ thị biểu diễn sự ảnh hưởng của muối đến lượng đạm amoniac (g/kg)

3.1.2. Ảnh hưởng *Bacillus subtilis*, pH và muối đến lượng đạm amin trong dịch thủy phân

Bảng 1. Hàm lượng đạm amin (g/kg) trong dịch thủy phân chịu tác động bởi *Bacillus subtilis*

<i>Bacillus subtilis</i> (%)	Ngày thủy phân			
	0	4	8	12
0,5	2,06 <sup>a</sup>	2,99 <sup>a</sup>	8,49 <sup>a</sup>	7,13 <sup>a</sup>
1,0	1,80 <sup>a</sup>	4,44 <sup>b</sup>	11,33 <sup>b</sup>	9,85 <sup>b</sup>
1,5	1,74 <sup>a</sup>	5,09 <sup>b</sup>	10,93 <sup>b</sup>	7,18 <sup>a</sup>

Ghi chú: Số liệu là trung bình của ba lần lặp lại; các số có cùng ký tự trong cùng một cột biểu thị sự không khác biệt ở mức ý nghĩa 95% theo phép thử LSD.

Bảng 1 cho thấy tỉ lệ *Bacillus subtilis* bổ sung càng nhiều thì lượng đạm amin tăng nhanh theo thời gian thủy phân, do chủng *Bacillus subtilis* có khả năng sinh protease phân cắt các protein thành các acid amin [8]. Kết quả cũng cho thấy ngày thứ 8 lượng acid amin sinh ra nhiều nhất.

Ở pH = 5,5 thích hợp cho quá trình thủy phân nhất, do pH nhỏ hơn dẫn đến hạn chế phát triển của *Bacillus subtilis*, tuy nhiên nếu ở pH cao cũng

không có lợi cho việc tạo nhiều acid amin bởi các vi khuẩn gây thối sẽ phát triển. Ở ngày thủy phân thứ 12 lượng đạm amin đều giảm cả ba mức độ pH, điều này do lượng đạm amin sinh ra chậm hơn lượng đạm amoniac tạo thành, bên cạnh đó xảy ra sự thủy phân acid amin thành các sản phẩm cấp thấp.

Bảng 2. Hàm lượng đạm amin (g/kg) trong dịch thủy phân chịu tác động bởi pH

pH	Ngày thủy phân			
	1	4	8	12
4,5	1,69 <sup>a</sup>	3,51 <sup>a</sup>	8,72 <sup>a</sup>	7,48 <sup>a</sup>
5,5	2,11 <sup>a</sup>	5,89 <sup>b</sup>	12,48 <sup>b</sup>	8,86 <sup>b</sup>
6,5	1,81 <sup>a</sup>	3,13 <sup>a</sup>	9,56 <sup>a</sup>	7,82 <sup>ab</sup>

Ghi chú: Xem Bảng 1.

Bảng 3 cho thấy tỉ lệ muối bổ sung thích hợp là 6% vì nồng độ muối cao sẽ hạn chế phát triển của *Bacillus subtilis*, nồng độ thấp sẽ gặp phải cạnh tranh với các vi sinh vật tạp nhiễm làm giảm lượng đạm amin sinh ra.

Bảng 3. Hàm lượng đạm amin (g/kg) trong dịch thủy phân chịu tác động bởi tỉ lệ muối

Tỉ lệ muối (%)	Ngày thủy phân			
	1	4	8	12
3	1,72 <sup>a</sup>	4,57 <sup>b</sup>	10,11 <sup>ab</sup>	6,25 <sup>a</sup>
6	1,86 <sup>a</sup>	4,93 <sup>b</sup>	11,11 <sup>b</sup>	9,29 <sup>b</sup>
9	2,02 <sup>a</sup>	3,02 <sup>a</sup>	9,54 <sup>a</sup>	8,62 <sup>b</sup>

Ghi chú: Xem Bảng 1.

Từ kết quả Bảng 1, 2, 3 chỉ ra rằng lượng đạm amin trong dịch thủy phân đạt cao nhất vào ngày thủy phân thứ 8. Tuy nhiên, đó chỉ là kết quả do tác động của từng nhân tố riêng biệt nên có thể chưa phải là hàm lượng cao nhất. Do đó, cần xét đến sự tương tác của cả ba nhân tố để tìm ra lượng đạm amin cao nhất có thể có trong dịch thủy phân. Vì vậy phương trình hồi quy nhiều chiều với sự tương tác của ba nhân tố vi khuẩn, pH và muối ở ngày thủy phân thứ 8 đã được tìm ra bằng chương trình Statgraphics Centurion XVI:

$$y = -4,18955*x_3 + 6,38739*x_1 - 18,826*x_2 + 1,02727*x_3*x_1 + 6,04794*x_1*x_2 + 4,97086*x_2*x_3 - 0,936837*x_1*x_2*x_3 - 0,115946*x_3^2 - 1,15415*x_1^2 - 5,50106*x_2^2 \quad (1)$$

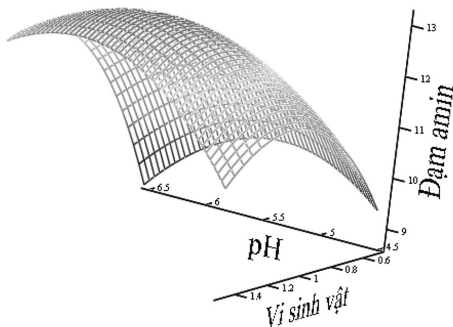
trong đó: y: lượng đạm amin sinh ra; x<sub>1</sub>: pH; x<sub>2</sub>: vi khuẩn; x<sub>3</sub>: lượng muối.

Với hệ số tương quan  $R^2 = 96,75\%$  có nghĩa là 96,75% sự thay đổi của đạm amin ngày 8 trong dịch thủy phân là do ảnh hưởng bởi ba nhân tố vi khuẩn, pH, và muối đến sự tương tác giữa chúng.

Cũng từ phương trình hồi quy (1), tiến hành lập mô hình Solver tìm kết quả tối ưu lượng đạm sinh ra trong quá trình thủy phân với hàm mục tiêu là lượng đạm amin sinh ra tối đa, các điều kiện ràng buộc pH:  $4,5 \leq x_1 \leq 6,5$ ; vi khuẩn:  $0,5 \leq x_2 \leq 1,5$ ; muối:  $3 \leq x_3 \leq 9$ . Khi đã hoàn thành mô hình, cho máy tính chạy trên mô hình đã lập, kết quả chỉ ra rằng ở pH = 5,72, vi khuẩn = 1,25%, muối = 5,18% cho kết quả lượng đạm sinh ra cao nhất 13,00 g/kg.

Để thấy rõ quá trình tăng giảm đạm amin trong quá trình pH và vi khuẩn thay đổi khi cố định lượng muối 5,18, thay vào phương trình (1) cho kết quả phương trình sau:

$$y = -24,82 + 11,71 \cdot x_1 + 6,92 \cdot x_2 + 1,20 \cdot x_1 \cdot x_2 - 1,15 \cdot x_1^2 - 5,50 \cdot x_2^2.$$



**Hình 6. Đồ thị mặt đáp ứng đạm amin theo pH, vi khuẩn và muối 5,18%**

Vậy với sự tương tác của ba nhân tố vi khuẩn, pH và muối thì hàm lượng đạm amin cao nhất trong dịch thủy phân là 13,00 g/kg ở ngày thủy phân thứ 8 ứng với tỉ lệ muối bổ sung 5,18%, pH = 5,72 và tỉ lệ chế phẩm vi khuẩn bổ sung là 1,25%. Ở tỉ lệ này lượng amoniac sinh ra thấp, giảm được hao hụt đạm amin, không gây ngộ độc cho quá trình chế biến thức ăn sau này. Kết quả này phù hợp với nghiên cứu của Trần Thanh Dũng “Sử dụng chế phẩm vi khuẩn *Bacillus subtilis* thủy phân phụ phẩm cá tra để làm phân bón sinh học cho rau” với *Bacillus subtilis* là 1,4%, muối 7% và pH = 5,2 [1].

### 3.2. Lượng dịch đạm bổ sung đến quá trình tăng trọng của gà Tam hoàng

Theo số liệu Bảng 4, ở ngày 0 trọng lượng của

gà con gần như bằng nhau, sự khác biệt rất ít và không có ý nghĩa thống kê ở độ tin cậy 95%. Theo thời gian, trọng lượng của gà ứng với bốn loại thức ăn đều tăng nhưng tốc độ tăng trọng là khác nhau và sự khác biệt về khối lượng có ý nghĩa về mặt thống kê. Theo Bảng 4, ở mọi thời điểm trong quá trình thí nghiệm, các nghiệm thức ứng với thức ăn loại 1 đều có trọng lượng nhỏ hơn so với các nghiệm thức còn lại, trong khi trọng lượng ban đầu của các nghiệm thức là tương đương nhau và thành phần bốn loại thức ăn cũng như nhau, chỉ khác về hàm lượng đạm. Điều này chứng tỏ hàm lượng đạm của thức ăn loại 1 không đủ để đáp ứng nhu cầu dinh dưỡng cho gà con giống Tam hoàng.

**Bảng 4. Kết quả thống kê trọng lượng gà chịu ảnh hưởng bởi các loại thức ăn**

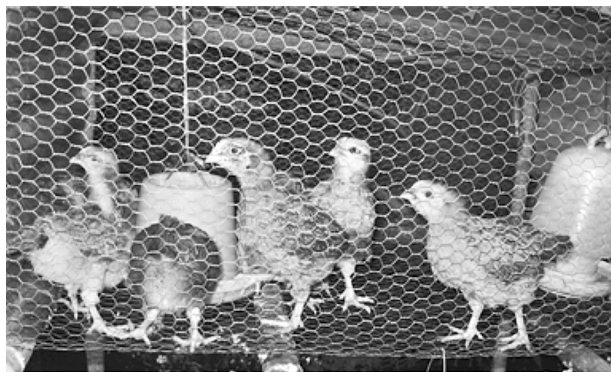
Loại thức ăn	Trọng lượng gà (g)					
	Ngày 0	Ngày 7	Ngày 14	Ngày 21	Ngày 28	Ngày 35
1	39 <sup>a</sup>	80 <sup>a</sup>	154 <sup>a</sup>	203 <sup>a</sup>	301 <sup>a</sup>	452 <sup>a</sup>
2	41 <sup>a</sup>	93 <sup>ab</sup>	182 <sup>a</sup>	242 <sup>b</sup>	336 <sup>b</sup>	521 <sup>b</sup>
3	40 <sup>a</sup>	92 <sup>ab</sup>	182 <sup>a</sup>	250 <sup>b</sup>	346 <sup>bc</sup>	532 <sup>b</sup>
4	41 <sup>a</sup>	95 <sup>b</sup>	227 <sup>b</sup>	264 <sup>b</sup>	368 <sup>c</sup>	558 <sup>b</sup>

Ghi chú: Xem Bảng 1.

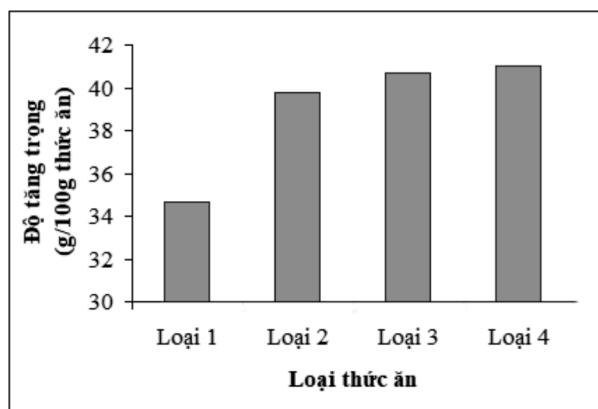
Đối với ba loại thức ăn còn lại, tuy trọng lượng của các nghiệm thức ứng với mỗi loại là khác nhau nhưng xét về mặt thống kê thì sự khác biệt là không có ý nghĩa. Điều này được giải thích hàm lượng protein 18% (180 g/kg) trong thức ăn đã đủ để đáp ứng nhu cầu dinh dưỡng cho gà con giống Tam hoàng, vì theo Farmvina khẩu phần ăn của gà có tỉ lệ đạm quá cao sẽ có hại cho sức khỏe của gà, có thể giết chết nó. Nếu thức ăn có tỉ lệ đạm thấp, gà sẽ ốm yếu, bệnh tật, tăng trưởng chậm. Do đó dù thức ăn loại 3 và loại 4 có hàm lượng đạm cao hơn nhưng cũng không làm cho gà tăng trọng nhanh hơn và tạo ra sự khác biệt có ý nghĩa thống kê đối với các nghiệm thức ứng với thức ăn loại 2, cụ thể về hàm lượng đạm trong ba loại thức ăn này như sau: loại 2 là 179,65 g/kg, loại 3 là 191,39 g/kg và loại 4 là 210 g/kg.

Tuy không tạo ra được sự khác biệt có ý nghĩa thống kê đối với các nghiệm thức của thức ăn loại 2 nhưng thức ăn loại 3 và loại 4 làm cho gà có phần lớn hơn về khối lượng so với thức ăn loại 2. Nguyên nhân là do các yếu tố sau: đối với thức ăn

loại 3, do dịch đạm thủy phân bổ sung vào hỗn hợp thức ăn nhiều hơn nên hàm lượng đạm amin cao hơn thức ăn loại 2, gà hấp thụ được nhiều hơn nên lớn hơn về khối lượng; đối với thức ăn loại 4 (thức ăn thị trường) tuy không bổ sung dịch đạm đã qua quá trình thủy phân tạo acid amin như thức ăn loại 2 và loại 3, nhưng hỗn hợp thức ăn được phối trộn từ nhiều thành phần khác nhau nên ngoài protein, loại thức ăn này còn bổ sung nhiều chất dinh dưỡng khác làm cho gà phát triển cân đối hơn.



Hình 7. Gà Tam hoàng 21 ngày tuổi ở chuồng sử dụng thức ăn loại 2



Hình 8. Tăng trọng của gà trên 100 g thức ăn chịu ảnh hưởng bởi các loại thức ăn khác nhau

Xét về độ tăng trọng của gà thì gà sử dụng thức ăn loại 1 là thấp nhất (34,67 g/100 g thức ăn), nguyên nhân chính là do hàm lượng đạm trong thức ăn không đáp ứng đủ nhu cầu dinh dưỡng của gà. Loại thức ăn tạo ra độ tăng trọng cao nhất của gà là thức ăn loại 4 (41,01 g/100 g thức ăn) nhưng chỉ

tạo ra được sự khác biệt có ý nghĩa thống kê với các nghiệm thức sử dụng thức ăn loại 1, còn với các nghiệm thức sử dụng hai loại thức ăn còn lại thì không có sự khác biệt.

Trong ba loại thức ăn 1, 2 và 3, loại 2 là tối ưu nhất vì đảm bảo gà tăng trọng tốt (khác biệt không có ý nghĩa thống kê với loại 1 và 3 với độ tin cậy 95%) và giá thành sản xuất thức ăn rẻ hơn các loại còn lại. Do đó, chọn thức ăn loại 2 sẽ có lợi hơn về mặt kinh tế.

Bảng 5. Chi phí nguyên liệu và giá thành sản xuất 10 kg thức ăn loại 2

Nguyên liệu	Đơn giá	Số lượng (kg)	Thành tiền (đồng)
Phụ phẩm cá	6.000	5,8	34.800
Muối	2.500	0,4	1.000
Bột mì	14.000	2,4	33.600
Cám	5.000	5,6	28.000
<b>Tổng</b>			<b>97.400</b>

Như vậy chi phí cho 1 kg thức ăn loại 2 là 9.740 đồng thấp hơn so với thức ăn thị trường (13.000 đồng). Chi phí nguyên liệu trong Bảng 5 chỉ là của một thí nghiệm nhỏ, nếu sản xuất trên quy mô lớn thì giá thành sản phẩm sẽ giảm đi rất nhiều. Do đó từ Bảng 4 và 5, có thể kết luận thức ăn loại 2 có thể đem lại lợi ích kinh tế trong việc chăn nuôi gà Tam hoàng và quy trình sản xuất của nó có thể được ứng dụng trong sản xuất thực tế.

#### 4. Kết luận

Qua kết quả nghiên cứu, việc tận dụng phụ phẩm cá tra trong các nhà máy chế biến thủy sản để chế biến thức ăn cho gà Tam hoàng là hiệu quả. Thủy phân phụ phẩm cá tra với môi trường pH = 5,72, lượng vi khuẩn bổ sung 1,25%, kết hợp muối 5,18% cho kết quả thủy phân tốt nhất với 13,00 g/kg đạm thu được, hơn nữa hàm lượng đạm amoniac thấp nhất. Kết quả thực nghiệm trên gà Tam hoàng cũng cho thấy phối chế 80% dịch đạm so với khối lượng cám gạo và bột mì cho kết quả tăng trọng không khác biệt với loại thức ăn trên thị trường, nhưng chi phí lại thấp hơn./.

#### Tài liệu tham khảo

- [1]. Trần Thanh Dũng (2008), *Thủy phân phụ phẩm cá tra bằng vi khuẩn Bacillus subtilis làm phân bón cho cây họ*, Luận án Thạc sĩ, Trường Đại học Cần Thơ, Cần Thơ.
- [2]. Lê Thị Kim Lợi (2010), *Khảo sát ảnh hưởng của dịch khóm và dịch đu đủ đến quá trình thủy*

phân phụ phẩm cá tra vào chế biến thức ăn cho gà Tam hoàng, Khóa luận tốt nghiệp đại học, Trường Đại học An Giang, An Giang.

[3]. Gaurav Pant, Anil Prakash, J. V. P. Pavani, Sayantan Bera G. V. N. S. Deviram, Ajay Kumar, Mitali Panchpuri, Ravi Gyana Prasuna (2015), "Production, optimization and partial purification of protease from *Bacillus subtilis*", *Journal of Taibah University for Science*, (9), p. 50-55.

[4]. Nguyễn Thị Mai Phương (2015), "Nghiên cứu thu nhận protein từ cám gạo", *Tạp chí Sinh học*, (Số 37), tr. 479-486.

[5]. Phạm Văn SỔ và Bùi Thị Nhu Thuận (1991), *Kiểm nghiệm lương thực, thực phẩm*, NXB Đại học Bách khoa Hà Nội.

[6]. Thuy, Nguyen Thi (2010), *Evaluation of catfish by-products as protein sources for pigs in the Mekong Delta of Viet Nam*, Doctoral thesis, Acta Universitatis agriculturae Sueciae.

[7]. Nguyen Thi Thuy, Nguyen Tan Loc, J E Lindberg and B Ogle (2007), "Survey of the production, processing and nutritive value of catfish by-product meals in the Mekong Delta of Vietnam", *Livestock Research for Rural Development*, 19 (9), p. 124.

[8]. Lê Thị Hải Yến (2016), "Khảo sát đặc tính probiotic các chủng vi khuẩn *Bacillus subtilis* phân lập tại các tỉnh Đồng bằng sông Cửu Long", *Tạp chí khoa học Trường Đại học Cần Thơ*, (Số 40), tr. 26-32.

## CONDITIONS FOR HYDROLYSING CATFISH BY-PRODUCT AS FOOD FOR TAM HOANG CHICKEN BY *BACILLUS SUBTILIS*

### Summary

A huge amount of by-product is generated during processing *Pangasius* fillets. It is likely to cause environmental pollution and increase production costs in waste treatment. Utilizing by-product for value-added products not only solves these serious problems, but also brings about many other benefits. In this study, catfish by-product was hydrolyzed at pH=5.72, 1.25% *Bacillus subtilis* and 5.18% salt yielding hydrolysis with high protein content (13.00 g/kg). Incorporating the obtained protein hydrolysate into the mixture of rice bran and wheat flour (7:3) in a ratio of 8:2 to produce food for Tam hoang chicken species, it revealed that there was no statistically significant difference in the gained weight of chicken fed by this new food and the gained weight of those fed by regular commercial one.

Keywords: *Bacillus subtilis*, fish by-product, valued-added product, chicken food hydrolysing.

Ngày nhận bài: 24/8/2018; Ngày nhận lại: 07/10/2018; Ngày duyệt đăng: 09/11/2018.