

# Ảnh hưởng của chế phẩm bột đạm thủy phân từ phụ phẩm cá Tra (*Pangasius hypophthalmus*) trong khẩu phần lên sinh trưởng và chất lượng thịt heo nuôi tại Đồng bằng sông Cửu Long

Nguyễn Thị Thủy\*, Hồ Công Kháng

Khoa Nông nghiệp và Sinh học ứng dụng, Trường Đại học Cần Thơ

Ngày nhận bài 10.11.2015, ngày chuyển phản biện 16.11.2015, ngày nhận phản biện 15.12.2015, ngày chấp nhận đăng 25.12.2015

Thí nghiệm thay thế bột cá biển (FM) bằng bột đạm thủy phân từ phụ phẩm cá Tra (BTP) được thực hiện trên 24 con heo đực thuần (22,8±1,5 kg/con) giai đoạn tăng trưởng và vỗ béo thuộc nhóm giống heo lai (Yorkshire x Landrace), để đánh giá về tăng trưởng và chất lượng thịt heo. Thí nghiệm được bố trí theo thể thức hoàn toàn ngẫu nhiên gồm 4 nghiệm thức (NT) và 6 lần lặp lại trong ô chuồng cá thể. Heo ở NT đối chứng được cho ăn khẩu phần sử dụng FM bổ sung đạm động vật 100% (BTP0) và khẩu phần thí nghiệm thay thế 100% (BTP100), 75% (BTP75) và 50% (BTP50) đạm thô (CP) từ FM được thay thế bởi CP từ BTP. Các kết quả cho thấy, không có sự khác biệt đáng kể về lượng thức ăn hàng ngày (ADFI), tuy nhiên có xu hướng cải thiện tăng khối lượng (ADG) của heo được cho ăn khẩu phần BTP100 (820 g/ngày) so với BTP0 (750 g/ngày), dẫn đến hệ số chuyển hóa thức ăn (FCR) đã được cải thiện ở BTP100 (2,24 và 3,13 kg thức ăn/kg tăng trọng) so với BTP0 (2,30 và 3,23 kg thức ăn/kg tăng trọng) ở giai đoạn tăng trưởng và vỗ béo. Tỷ lệ thịt xẻ không bị ảnh hưởng bởi NT, tuy nhiên độ dày mỡ lưng tăng theo tỷ lệ thay thế BTP trong khẩu phần. Thành phần các acid béo chưa bão hòa như EPA (Acid eicosapentaenoic), DPA (Acid docosapentaenoic) và DHA (Acid docosahexaenoic); hàm lượng béo (EE) trong thịt và các giá trị màu a\* (đỏ) trong cơ thăn tăng so với mức tăng BTP trong khẩu phần. Như vậy có thể kết luận, thay thế bột cá biển bằng bột đạm thủy phân từ phụ phẩm cá Tra có xu hướng cải thiện hệ số chuyển hóa thức ăn, nhưng dẫn đến sự gia tăng độ dày mỡ lưng và hàm lượng béo của thịt.

**Từ khóa:** acid béo, đạm thủy phân, phụ phẩm cá Tra, tăng trưởng, vỗ béo.

**Chỉ số phân loại 4.2**

## Đặt vấn đề

Hiện nay, nghề nuôi cá Tra phát triển mạnh ở khu vực Đồng bằng sông Cửu Long (ĐBSCL) để đáp ứng được nhu cầu cho chế biến xuất khẩu. Theo VASEP [1], tổng sản lượng cá Tra của Việt Nam đạt 1,17 triệu tấn trong năm 2013, do đó lượng phụ phẩm là rất lớn, chiếm 62-67% cá nguyên con [2]. Phụ phẩm này bao gồm đầu, xương, da, thịt vụn và nội tạng, thông thường được chuyển đến các nhà máy sản xuất bột cá Tra. Tuy nhiên, trong quy trình sản xuất bột cá Tra tại các cơ sở nhỏ, một lượng lớn nước đạm không được sử dụng thải ra môi trường gây lãng phí, do đó một số nghiên cứu đã sử dụng enzyme để thủy phân nguồn nước đạm này và chế biến thành dạng bột đạm thủy phân, như nghiên cứu của Nguyễn Công Hà [3] sử dụng enzyme bromelain, hoặc nghiên cứu của Nguyễn Thị Thủy [4] sử dụng enzyme papain. Các nghiên cứu này cho thấy,

bước đầu có thể thủy phân nguồn đạm từ phụ phẩm cá Tra chế biến thành bột đạm thủy phân, sử dụng được trong chăn nuôi.

Trong quá trình chăn nuôi heo, giai đoạn tăng trưởng rất cần một chế độ ăn thích hợp để giúp heo con tăng trưởng tốt và không bị nhiễm bệnh. Vì thế, việc phối hợp khẩu phần thức ăn giai đoạn này rất quan trọng vì chất lượng thức ăn ảnh hưởng rất nhiều đến tăng trưởng. Trong khẩu phần thức ăn hỗn hợp cho chăn nuôi heo ở Việt Nam, thông thường nguồn đạm động vật chủ yếu được sử dụng phổ biến vẫn là bột cá biển. Trong thực tế, nguồn nguyên liệu thức ăn cho chăn nuôi heo là dồi dào, trong đó phụ phẩm cá Tra là một trong những nguồn đạm được sử dụng dưới dạng bột cá Tra. Tuy nhiên, chưa có nhiều nghiên cứu sử dụng bột đạm thủy phân này làm nguyên liệu cung cấp đạm trong khẩu phần nuôi heo, đặc biệt là giai đoạn tăng

\*Tác giả liên hệ: Tel: 0989019578; Email: nthithuyen@ctu.edu.vn



# EFFECTS OF HYDROLYSATE PROTEIN POWDER FROM TRA CATFISH (*PANGASIUS HYPOPHthalmus*) BY-PRODUCT IN THE DIETS ON THE GROWTH AND MEAT QUALITY OF PIGS FARMED AT THE MEKONG DELTA

## Summary

A feeding trial with growing-finishing pigs was carried out to evaluate the effects of replacing marine fish meal (FM) by hydrolysate protein powder (BTP) from Tra catfish (*Pangasius hypophthalmus*) by-product on the growth and meat quality. Twenty four crossbred castrated male pigs (Yorkshire x Landrace) with an initial average body weight of  $22.8 \pm 1.5$  kg were allocated into 4 individual experimental formulas in a completely randomized design with six replications. Pigs were fed a control diet (BTP0) with FM as sole protein supplement, and experimental diets where 100% (BTP100), 75% (BTP75) and 50% (BTP50) of the crude protein (CP) from FM were replaced by the CP from BTP. The results showed no significant difference in average daily feed intake (ADFI), but there was a slight increase in daily weight gain (ADG) of pigs fed BTP100 (820 g/day) compared with BTP0 (750 g/day) during finishing phase. Therefore, feed conversion ratio (FCR) was improved in BTP100 (2.24 and 3.13 kg feed/kg gain) compared with BTP0 (2.30 and 3.23 kg feed/kg gain) in growing and finishing phases, respectively. Meat yield and dressing percentage were not affected by the experimental diets. However, back fat thickness increased with higher level of BTP replacement in the diets. And polyunsaturated fatty acids (EPA, DPA, DHA), ether extract contents and meat colour values  $a^*$ (Redness) in *Longissimus dorsi* muscles also increased with BTP replacement level. In conclusion, replacing fish meal by BTP from Tra catfish by-product improved feed conversion ratio, but resulted in an increase in back fat thickness and EE content of *Longissimus dorsi* muscles.

**Keywords:** catfish by-product, fatty acid, finishing pigs, growing, protein hydrolysate.

**Classification number** 4.2

trường và vỗ béo để kiểm tra về năng suất sinh trưởng và chất lượng thịt. Từ thực tế đó, chúng tôi tiến hành nghiên cứu sử dụng chế phẩm bột đạm thủy phân từ phụ phẩm đầu, xương cá Tra để làm nguồn đạm chính trong khẩu phần nuôi heo giai đoạn tăng trưởng và vỗ béo nhằm tận dụng nguồn phụ phẩm từ các nhà máy chế biến thủy sản tạo ra các sản phẩm có giá trị dinh dưỡng phục vụ cho phát triển chăn nuôi.

## Phương tiện và phương pháp thí nghiệm

### Chuồng trại thí nghiệm

Thí nghiệm được tiến hành tại Trại chăn nuôi thực nghiệm, Công ty Chăn nuôi Vemedim (ấp Thới Hòa C, xã Thới Thạnh, huyện Thới Lai, thành phố Cần Thơ) từ tháng 1-5.2015. Chuồng trại thí nghiệm là kiểu chuồng hở, xây dựng bằng bê tông theo kiểu hai mái lợp bằng tôn. Bên trong có chuồng lồng cá thể, kích thước mỗi ô chuồng lồng là  $2,15 \times 0,6$  m, hướng chuồng được xây dựng theo hướng đông - tây, nền chuồng được tráng bằng xi măng.

### Động vật thí nghiệm

Thí nghiệm được tiến hành trên 24 con heo đực thuần lai (Landrace x Yorkshire), có khối lượng bình quân bắt đầu thí nghiệm là  $22,8 \pm 1,5$  kg/con. Trước khi vào thí nghiệm, heo đã được tiêm phòng đầy đủ các bệnh như: dịch tả, tai xanh (PRRS), lở mồm long móng và được tẩy ký sinh trùng. Số liệu được thu thập theo 2 giai đoạn tăng trưởng và vỗ béo.

### Thức ăn thí nghiệm

Các loại nguyên liệu cơ bản dùng để phối trộn khẩu phần cho heo trong thí nghiệm được mua cùng một thời gian và trữ trong kho thức ăn của trại như: cám, bắp, bột cá biển, bột xương, bột sò, premix khoáng và vitamin, riêng bột đạm thủy phân bởi enzyme bromelain được sản xuất thử nghiệm tại cơ sở chế biến phụ phẩm thủ công theo công thức đã được nghiên cứu bởi [3], với điều kiện thủy phân tối ưu bởi enzyme bromelain trên cơ chất protein từ phụ phẩm trên là pH 6,5 và nhiệt độ là  $55^\circ\text{C}$ . Kết quả thủy phân xác định được cấp tỷ lệ enzyme và cơ chất thích hợp là 1,5 mg E/1,042 g protein cho hiệu suất tương đối cao và ổn định trong 120 phút, hiệu suất thủy phân đạt được 22,75% (tính theo lượng tyrosin sinh ra).

### Công thức khẩu phần

Công thức khẩu phần của 2 giai đoạn tăng trưởng và vỗ béo của các NT được cân đối về protein, năng lượng, khoáng chất dựa vào nhu cầu dinh dưỡng của heo từng giai đoạn và thành phần hóa học của nguyên liệu và chế phẩm bột đạm thủy phân. Các nguyên liệu



cơ bản gồm: tấm, cám, bắp, bột đậu nành và bột cá biển cho khẩu phần đối chứng (BTP0), 3 khẩu phần thí nghiệm còn lại được thay thế 50% (BTP50), 75% (BTP75) và 100% (BTP100) CP từ bột cá biển bằng CP của chế phẩm BTP. Tất cả các khẩu phần đều được trộn premix vitamin, bột xương, bột sò và một số chất khoáng cần thiết.

*Bảng 1: công thức khẩu phần, thành phần hóa học và giá trị dinh dưỡng của các khẩu phần thức ăn giai đoạn tăng trưởng và vỗ béo*

| Thành phần thực liệu (%)  | Giai đoạn tăng trưởng |       |       |        | Giai đoạn vỗ béo |       |       |        |
|---|-----------------------|-------|-------|--------|------------------|-------|-------|--------|
|   | BTP0                  | BTP50 | BTP75 | BTP100 | BTP0             | BTP50 | BTP75 | BTP100 |
| Cám mịn   | 28                    | 26    | 25,8  | 27     | 30,5             | 29,1  | 29,2  | 30,5   |
| Tấm   | 23                    | 24,95 | 25,9  | 25     | 24               | 24,95 | 26,03 | 25     |
| Bắp   | 30                    | 30,5  | 30    | 30     | 30               | 30,9  | 30    | 30     |
| Bột đậu nành  | 5                     | 5     | 5     | 5      | 2                | 2     | 2     | 2      |
| Bột cá biển   | 12                    | 6     | 3     | 0      | 11,5             | 5,75  | 2,87  | 0      |
| Bột đạm thủy phân   | 0                     | 5,55  | 8,3   | 11     | 0                | 5,3   | 7,9   | 10,5   |
| Premix vitamin và khoáng  | 0,38                  | 0,38  | 0,38  | 0,38   | 0,38             | 0,38  | 0,38  | 0,38   |
| Bột xương   | 0,8                   | 0,8   | 0,8   | 0,8    | 0,8              | 0,8   | 0,8   | 0,8    |
| Bột sò  | 0,6                   | 0,6   | 0,6   | 0,6    | 0,6              | 0,6   | 0,6   | 0,6    |
| Đồng sulfat   | 0,02                  | 0,02  | 0,02  | 0,02   | 0,02             | 0,02  | 0,02  | 0,02   |
| Kẽm sulfat  | 0,2                   | 0,2   | 0,2   | 0,2    | 0,2              | 0,2   | 0,2   | 0,2    |
| <b>Thành phần hóa học (% VCK) và giá trị dinh dưỡng của khẩu phần</b> |                       |       |       |        |                  |       |       |        |
| VCK   | 89,1                  | 89,5  | 89,2  | 89     | 88,1             | 89    | 89,1  | 89     |
| CP (%)  | 16,8                  | 16,7  | 16,7  | 16,7   | 15               | 15    | 15    | 15,1   |
| EE  | 6,31                  | 6,27  | 6,32  | 6,49   | 5,83             | 5,77  | 5,81  | 5,96   |
| Ash   | 8,88                  | 8,61  | 8,57  | 8,72   | 8,38             | 8,18  | 8,17  | 8,31   |
| Ca  | 1,89                  | 1,91  | 1,93  | 1,95   | 1,67             | 1,69  | 1,7   | 1,71   |
| P   | 1,29                  | 1,27  | 1,26  | 1,27   | 1,19             | 1,17  | 1,18  | 1,17   |
| NLTD, kcal/kg   | 2.995                 | 3.012 | 3.018 | 3.020  | 3.010            | 3.020 | 3.030 | 3.030  |

*VCK: vật chất khô; Ash: khoáng tổng số; NLTD: năng lượng trao đổi; BTP0: 100% Crude protein (CP) từ bột cá; BTP50: 50% CP từ bột cá thay thế bằng CP của bột đạm thủy phân (BTP); BTP75: 75% CP từ bột cá thay thế bằng CP của BTP; BTP100: 100% CP từ bột cá thay thế bằng CP của BTP*

### Bố trí thí nghiệm

Thí nghiệm được bố trí theo thể thức hoàn toàn ngẫu nhiên gồm 4 NT là 4 khẩu phần. Trong đó NT đối chứng được phối trộn với các nguyên liệu cơ bản chiếm 60% hàm lượng CP trong khẩu phần, 40% CP còn lại được lấy từ bột cá (BTP0), các khẩu phần còn lại thay thế 50% (BTP50), 75% (BTP75) và 100% (BTP100) CP từ bột cá biển bằng CP của BTP. Mỗi NT được lặp lại 6 lần, mỗi lần lặp là 1 ô chuồng cá thể. Tổng cộng có 24 con heo (đực thiến) nuôi trong lồng cá thể, thí nghiệm nuôi dưỡng theo 2 giai đoạn:

- Giai đoạn tăng trưởng: heo có khối lượng trung bình 22,8 kg/con nuôi đến 60 kg/con.
- Giai đoạn vỗ béo: từ 60 kg đến xuất chuồng (khoảng 100 kg/con).

### Các chỉ tiêu theo dõi và phương pháp thu thập số liệu

Các chỉ tiêu về tăng khối lượng, tiêu tốn thức ăn,

hệ số chuyển hóa thức ăn và hiệu quả kinh tế được ghi nhận và đánh giá bằng cách thu thập số liệu thức ăn ăn vào hàng ngày và thức ăn thừa. Heo được cân trọng lượng hàng tuần để tính tăng trọng và hệ số chuyển hóa thức ăn. Sau khi kết thúc giai đoạn vỗ béo, tất cả số heo được vận chuyển đến lò mổ để tiến hành mổ khảo sát đánh giá chất lượng quây thịt và hàm lượng acid béo của thịt heo. Heo trước khi mổ khảo sát cho nhịn đói 24 giờ, cân khối lượng hơi ban đầu và tiến hành thực hiện các chỉ tiêu mổ khảo sát, mẫu thịt thăn được thu thập để kiểm tra pH, màu sắc và thành phần dinh dưỡng của thịt.

### Phương pháp phân tích

Phân tích xác định hàm lượng dưỡng chất của các khẩu phần thức ăn thí nghiệm và của thịt (VCK, CP, EE, Ash, Ca, P), pH thịt được tiến hành tại Phòng thí nghiệm của Bộ môn Công nghệ thực phẩm, Khoa Nông nghiệp và Sinh học ứng dụng, Trường Đại học Cần Thơ, theo quy trình tiêu chuẩn AOAC [5]. Riêng chỉ tiêu so màu thịt sử dụng máy Colorimeter - NH300 (CM-NH300) để đo màu sắc của thịt thăn tại vị trí sườn số 10, cho ra 3 giá trị L\*, a\* và b\* tương ứng trong không gian màu CIELAB, trong đó: L\* thể hiện độ sáng (Lightness) của mẫu thịt; a\* thể hiện độ đỏ (Redness) của mẫu thịt; b\* thể hiện độ vàng (Yellowness) của mẫu thịt. Phương pháp đo diện tích mặt cắt cơ thăn, dùng giấy bóng mờ áp vào mặt cắt cơ thăn ở đốt sống lưng cuối cùng (hoặc ở xương sườn số 10), sử dụng bút chì để vẽ phần diện tích cơ thăn. Sau đó vẽ lại trên một tờ giấy bóng mờ khác, đặt tờ giấy bóng mờ này lên tấm giấy kẻ ô li, đếm số ô vuông trên giấy kẻ ô li (diện tích mỗi ô vuông là 0,25 cm²). Diện tích cơ thăn được tính theo công thức sau: diện tích cơ thăn (cm²) = tổng số ô vuông x 0,25 (cm²). Chỉ tiêu về thành phần acid béo của thịt được phân tích tại Trung tâm Dịch vụ phân tích thí nghiệm Tp Hồ Chí Minh theo phương pháp sắc ký khí [6].

### Xử lý số liệu

Số liệu thu thập tổng hợp được xử lý sơ bộ trên phần mềm Microsoft Excel 2003, sau đó xử lý thống kê bằng phần mềm Minitab version 16 theo mô hình hồi quy tuyến tính tổng quát (General Linear Model). So sánh giá trị trung bình các cặp NT bằng phương pháp Tukey với khoảng tin cậy 95%. Mô hình sử dụng để phân tích thống kê của thí nghiệm như sau:

$$Y_{ij} = \mu + \alpha_i + \epsilon_{ij}$$

Trong đó: Y<sub>ij</sub> là giá trị cá thể quan sát thứ j của NT i, μ là trung bình tổng thể, α<sub>i</sub> là ảnh hưởng của NT thứ i, ε<sub>ij</sub> là sai số ngẫu nhiên.



Kết quả và thảo luận

Ảnh hưởng của khẩu phần đến tăng trưởng và tiêu tốn thức ăn

Các chỉ tiêu về tăng khối lượng, tiêu tốn thức ăn của heo thí nghiệm qua 2 giai đoạn được trình bày trong bảng 2, có thể thấy được rằng, khối lượng bình quân đầu kỳ của heo thí nghiệm là tương đối đồng đều giữa các NT. Khối lượng cuối kỳ của heo giai đoạn tăng trưởng cũng không có sự khác biệt có ý nghĩa thống kê giữa các NT, nhưng ở giai đoạn vỗ béo thì khối lượng cuối cao hơn ở NT BTP100 (106,9 kg/con) so với đối chứng BTP0 (103,4 kg/con). Điều này dẫn đến hiệu quả ban đầu khi thay thế hoàn toàn bột đậm thủy phân (BTP100) cho tăng trọng tuyệt đối (ADG) cao nhất (582 g/con/ngày), thấp nhất ở BTP75 (563 g/con/ngày) ở giai đoạn tăng trưởng và giai đoạn vỗ béo cao nhất BTP100 (820 g/con/ngày), thấp nhất BTP0 (750 g/con/ngày). Điều này có thể thấy, heo được cho ăn khẩu phần thay thế BTP có khuynh hướng cho tăng khối lượng cao hơn đối chứng, có thể do việc sử dụng BTP giúp cơ thể heo có thể dễ hấp thu hơn các chuỗi acid amin mạch ngắn, vì theo [7, 8] và [2] cũng cho thấy rằng, khi thủy phân protein có thể cải thiện khả năng hòa tan, do đó tăng khả năng hấp thu.

Bảng 2: ảnh hưởng các mức độ thay thế bột đậm thủy phân trong khẩu phần lên khối lượng, tăng khối lượng và tiêu tốn thức ăn của heo thí nghiệm

| Chỉ tiêu                     | NT    |       |       |        | SEM  | P    |
|------------------------------|-------|-------|-------|--------|------|------|
|                              | BTP0  | BTP50 | BTP75 | BTP100 |      |      |
| Giai đoạn tăng trưởng        |       |       |       |        |      |      |
| Khối lượng đầu (kg/con)      | 23,7  | 22,7  | 22,8  | 23,0   | 0,62 | 0,70 |
| Khối lượng cuối (kg/con)     | 60,7  | 59,7  | 58,8  | 60,3   | 1,53 | 0,85 |
| Tiêu tốn thức ăn (kg/con)    | 1,33  | 1,30  | 1,29  | 1,30   | 0,04 | 0,90 |
| Tăng khối lượng (g/con/ngày) | 578   | 578   | 563   | 582    | 16,5 | 0,84 |
| HSCHTA (kgTA/kg TT)          | 2,30  | 2,26  | 2,29  | 2,24   | 0,05 | 0,81 |
| Giai đoạn vỗ béo             |       |       |       |        |      |      |
| Khối lượng đầu               | 60,7  | 59,7  | 58,8  | 60,3   | 1,53 | 0,85 |
| Khối lượng cuối              | 103,4 | 103,8 | 103,7 | 106,9  | 2,34 | 0,69 |
| Tiêu tốn thức ăn (kg/con)    | 2,42  | 2,51  | 2,47  | 2,55   | 0,09 | 0,79 |
| Tăng khối lượng (g/con/ngày) | 750   | 775   | 788   | 820    | 34,8 | 0,57 |
| HSCHTA (kg TA/kg TT)         | 3,23  | 3,24  | 3,16  | 3,13   | 0,10 | 0,83 |

HSCHTA: hệ số chuyển hóa thức ăn, TA: thức ăn, TT: Tăng khối lượng, BTP0: 100% Crude protein (CP) từ bột cá; BTP50: 50% CP từ bột cá thay thế bằng CP của bột đậm thủy phân (BTP); BTP75: 75% CP từ bột cá thay thế bằng CP của BTP; BTP100: 100% CP từ bột cá thay thế bằng CP của BTP

Nghiên cứu của Folador [9] cho thấy, việc sử dụng nguồn đậm thủy phân từ các phụ phẩm của cá trong thức ăn không chỉ được nghiên cứu ở khẩu phần cho heo, mà còn mở rộng sản xuất trong các ngành công nghiệp thức ăn vật nuôi. Về mặt lý thuyết, thủy phân

protein sẽ cho ra chủ yếu là các peptide trọng lượng phân tử thấp có thể được hấp thu nhanh chóng và cải thiện khả năng tăng trưởng của heo [6] và theo Hevrøy [10] cho thấy, thủy phân protein từ cá làm cho dễ dàng tiêu hóa hơn. Hơn nữa, nghiên cứu [11] cũng cho rằng, những tác động tích cực của cá thủy phân protein lên năng suất vật nuôi có thể là do hàm lượng cao của các peptide mạch ngắn và các acid amin tự do, làm tăng tính ngon miệng và dễ hấp thụ hơn protein không được thủy phân. Trong nghiên cứu của Parisini [12] và Rooke [13], các peptide ở dạng thủy phân protein có thể cải thiện năng suất sinh trưởng của heo giai đoạn tăng trưởng, do đó nên sử dụng phụ phẩm cá đã thủy phân cho heo, bởi vì chỉ tiêu tăng trọng là quan trọng hàng đầu trong chăn nuôi heo thịt. Tăng khối lượng nhanh sẽ làm giảm tiêu tốn thức ăn giúp kết thúc vỗ béo sớm, rút ngắn thời gian nuôi, tiết kiệm chi phí sản xuất.

Về tiêu tốn thức ăn (TTTA/ngày), các mức độ thay thế BTP giai đoạn tăng trưởng không ảnh hưởng đến TTTA của heo thí nghiệm, tuy nhiên ở giai đoạn vỗ béo heo được cho ăn khẩu phần BTP100 thì TTTA cao hơn (2,55 kg/con/ngày) so với đối chứng BTP0 (2,42 kg/con/ngày). HSCHTA cao nhất ở NT đối chứng (2,30 và 3,23 kgTA/kgTT), thấp nhất là ở BTP100 (2,24 và 3,13 kgTA/kgTT) cho giai đoạn tăng trưởng và vỗ béo tương ứng. Sự sai khác về HSCHTA cho thấy hiệu quả sơ bộ khi thay thế bột cá biển bằng bột đậm thủy phân, tuy sự khác biệt là không có ý nghĩa thống kê. Parisini [12] phát hiện ra, việc bổ sung các peptide trong các hình thức protein thủy phân với chế độ ăn uống của heo đang phát triển có thể tăng cường đáng kể tăng trọng hàng ngày, khả năng tiêu hóa protein và tỷ lệ chuyển đổi thức ăn, do đó làm tăng hiệu quả sử dụng thức ăn, giảm HSCHTA. Trong chăn nuôi heo, chi phí thức ăn chiếm khoảng 65-75% trong cơ cấu giá thành của sản xuất thịt heo hơi. Giảm chi phí thức ăn, hay tăng hiệu quả sử dụng thức ăn sẽ làm hạ giá thành sản xuất, tất yếu hiệu quả kinh tế trong chăn nuôi sẽ tăng cao. Nhằm thể hiện hiệu quả sử dụng thức ăn, HSCHTA là chỉ tiêu rõ nhất về khả năng sử dụng thức ăn của heo, HSCHTA càng thấp thì hiệu quả kinh tế càng cao và ngược lại. Sự sai khác về HSCHTA chỉ cho thấy hiệu quả ban đầu, khi thay thế bột cá biển bằng bột đậm thủy phân sẽ tăng hiệu quả sử dụng thức ăn.

Kết quả về chỉ tiêu khảo sát năng suất quầy thịt

Qua bảng 3 có thể thấy, tỷ lệ móc hàm và tỷ lệ thịt xẻ không có khác biệt giữa heo nuôi ở các NT, tuy nhiên heo cho ăn khẩu phần thay thế càng cao BTP trong khẩu phần thì độ dày mỡ lưng càng tăng. Cụ thể, tại vị trí đốt sống lưng cuối thì độ dày mỡ lưng của heo



ăn khẩu phần BTP75 là cao nhất (2,88 cm), kế đến là BTP100 (2,76 cm) và thấp nhất là BTP0 (2,47 cm); tại vị trí sườn 4-5 thì độ dày mỡ lưng cao nhất là BTP100 (3,05 cm), thấp nhất là BTP0 (2,70 cm). Theo [14, 15], độ dày mỡ lưng của heo giống DYL lần lượt là 2,13 và 2,5 cm. So với các kết quả nghiên cứu trên thì độ dày mỡ lưng tại sườn 10 của giống DYL trong nghiên cứu của chúng tôi cao hơn. Điều này có thể do BTP được sản xuất từ phụ phẩm cá Tra, đây là nguồn phụ phẩm có hàm lượng béo cao, đó là một đặc điểm điển hình của sản phẩm cá Tra [16].

Bảng 3: ảnh hưởng các mức thay thế bột đậm thủy phân lên các chỉ tiêu mô khảo sát

| Chỉ tiêu                                     | NT                |                    |                    |                    | SEM  | P    |
|--|-------------------|--------------------|--------------------|--------------------|------|------|
|  | BTP0              | BTP50              | BTP75              | BTP100             |      |      |
| Khối lượng sống (kg/con)                     | 101,7             | 102,5              | 102,3              | 105,3              | 2,29 | 0,71 |
| Khối lượng móc hàm (kg/con)                  | 85,6              | 87,0               | 87,2               | 89,7               | 2,23 | 0,63 |
| Tỷ lệ móc hàm (%)                            | 84,1              | 84,8               | 85,3               | 85,3               | 0,50 | 0,33 |
| Khối lượng thịt xẻ (kg/con)                  | 76,0              | 77,7               | 77,7               | 80,6               | 2,14 | 0,50 |
| Tỷ lệ thịt xẻ (%)                            | 74,6              | 75,7               | 75,9               | 76,6               | 0,61 | 0,19 |
| Độ dày mỡ lưng <sub>C6</sub> (cm)            | 3,67              | 3,96               | 3,98               | 3,96               | 0,12 | 0,29 |
| Độ dày mỡ lưng <sub>Lưng</sub> (cm)          | 2,47 <sup>b</sup> | 2,72 <sup>ab</sup> | 2,88 <sup>a</sup>  | 2,76 <sup>ab</sup> | 0,09 | 0,04 |
| Độ dày mỡ lưng <sub>Thịt</sub> (cm)          | 2,38 <sup>a</sup> | 2,47 <sup>a</sup>  | 2,14 <sup>b</sup>  | 2,46 <sup>a</sup>  | 0,05 | 0,00 |
| Độ dày mỡ lưng <sub>Sườn 4-5</sub> (cm)      | 2,70 <sup>b</sup> | 2,92 <sup>ab</sup> | 2,89 <sup>ab</sup> | 3,05 <sup>a</sup>  | 0,07 | 0,04 |
| Độ dày mỡ lưng <sub>Sườn 10</sub> (cm)       | 1,78              | 1,96               | 1,99               | 2,08               | 0,07 | 0,05 |
| Diện tích mặt cắt cơ thân (cm <sup>2</sup> ) | 52,1              | 53,7               | 53,4               | 52,9               | 0,65 | 0,35 |

BTP0: 100% Crude protein (CP) từ bột cá; BTP0: 100% CP từ bột cá; BTP50: 50% CP từ bột cá thay thế bằng CP của bột đậm thủy phân (BTP); BTP75: 75% CP từ bột cá thay thế bằng CP của BTP; BTP100: 100% CP từ bột cá thay thế bằng CP của BTP

<sup>a,b</sup>Các giá trị trong cùng một hàng, không mang chữ cái giống nhau thì sai khác có ý nghĩa thống kê (P<0,05)

Các chỉ tiêu đánh giá chất lượng thịt heo

Kết quả được thể hiện trong bảng 4, không có sự khác biệt nhiều về CP (%) và VCK của thịt heo ở các NT. Hàm lượng CP (%) cao nhất thuộc về BTP100 (20,46%), kế đến là BTP75 (19,96%), BTP50 và BTP0 có cùng hàm lượng CP là 19,89%. Tuy nhiên, hàm lượng béo (EE) của thịt càng tăng khi thay thế tỷ lệ BTP trong khẩu phần càng nhiều, cụ thể hàm lượng béo 13% (BTP100) so với 10,9% (BTP0). Điều này cũng tương ứng với việc tăng độ dày mỡ lưng của heo ở các NT có bổ sung cao BTP. Kết quả này cũng phù hợp với nghiên cứu của Stahly và Cromwell [17], cho rằng khi bổ sung chất béo cao trong khẩu phần thì sẽ làm tăng chất béo trong thịt và độ dày mỡ lưng của heo nuôi ở môi trường nhiệt độ cao.

Màu sắc của thịt heo có sự sai khác có ý nghĩa thống kê, đây là một chỉ tiêu quan trọng ảnh hưởng đến sự lựa chọn, sức tiêu thụ của người tiêu dùng. Qua bảng 4 có thể thấy thịt heo có màu càng đậm hơn ở các NT

thay thế BTP cao hơn, chỉ số màu đỏ (a\*) của mẫu thịt 24 giờ cao nhất cũng ở BTP100 (7,68), kế đến lần lượt là BTP75 (7,43), BTP50 (7,33), BTP0 (5,26). Chỉ số màu vàng (b\*) của mẫu thịt cao nhất ở BTP100 (2,23), nhỏ nhất là BTP0 (1,72).

Bảng 4: ảnh hưởng của các mức độ thay thế bột đậm thủy phân trong khẩu phần lên thành phần hóa học, pH và màu sắc của thịt

| Chỉ tiêu         | NT                |                    |                   |                   | SEM  | P    |
|------------------|-------------------|--------------------|-------------------|-------------------|------|------|
|                  | BTP0              | BTP50              | BTP75             | BTP100            |      |      |
| DM (%)           | 27,5              | 27,7               | 28,3              | 26,4              | 0,45 | 0,06 |
| CP (%)           | 19,9              | 19,9               | 19,9              | 20,5              | 0,15 | 0,06 |
| EE (%)           | 10,9 <sup>b</sup> | 12,1 <sup>ab</sup> | 12,9 <sup>a</sup> | 13,0 <sup>a</sup> | 0,33 | 0,00 |
| pH <sub>24</sub> | 6,11              | 6,12               | 6,02              | 6,03              | 0,08 | 0,42 |
| L*               | 60,7              | 60,0               | 59,8              | 61,4              | 0,15 | 0,17 |
| a*               | 5,26 <sup>b</sup> | 7,33 <sup>a</sup>  | 7,43 <sup>a</sup> | 7,68 <sup>a</sup> | 0,19 | 0,00 |
| b*               | 1,72 <sup>b</sup> | 1,56 <sup>c</sup>  | 1,88 <sup>b</sup> | 2,23 <sup>a</sup> | 0,11 | 0,02 |

BTP0: 100% Crude protein (CP) từ bột cá; BTP50: 50% CP từ bột cá thay thế bằng CP của bột đậm thủy phân (BTP); BTP75: 75% CP từ bột cá thay thế bằng CP của BTP; BTP100: 100% CP từ bột cá thay thế bằng CP của BTP

<sup>a,b,c</sup>Các giá trị trong cùng một hàng, không mang chữ cái giống nhau thì sai khác có ý nghĩa thống kê (P<0,05)

Thành phần acid béo của thịt

Bảng 5: ảnh hưởng của các mức độ thay thế bột đậm thủy phân trong khẩu phần lên thành phần các acid béo (% tổng acid béo) của thịt heo

| Chỉ tiêu       | NT                 |                    |                    |                    | SEM   | P    |
|----------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|-------|------|
|                | BTP0               | BTP50              | BTP75              | BTP100             |       |      |
| C12:0          | 0,12               | 0,12               | 0,12               | 0,12               | 0,003 | 0,17 |
| C14:0          | 1,63 <sup>ab</sup> | 1,65 <sup>a</sup>  | 1,62 <sup>ab</sup> | 1,59 <sup>b</sup>  | 0,015 | 0,04 |
| C16:0          | 27,63 <sup>a</sup> | 27,22 <sup>b</sup> | 27,23 <sup>b</sup> | 27,55 <sup>b</sup> | 0,039 | 0,00 |
| C18:0          | 13,23 <sup>b</sup> | 13,17 <sup>b</sup> | 13,73 <sup>a</sup> | 13,60 <sup>a</sup> | 0,039 | 0,00 |
| C16:1          | 3,51 <sup>b</sup>  | 3,51 <sup>b</sup>  | 3,56 <sup>a</sup>  | 3,52 <sup>b</sup>  | 0,005 | 0,00 |
| C18:1          | 32,96 <sup>a</sup> | 33,17 <sup>a</sup> | 32,55 <sup>b</sup> | 33,13 <sup>a</sup> | 0,052 | 0,00 |
| C20:1          | 0,62 <sup>d</sup>  | 0,65 <sup>c</sup>  | 0,68 <sup>b</sup>  | 0,71 <sup>a</sup>  | 0,003 | 0,00 |
| C18:2          | 12,25 <sup>c</sup> | 12,47 <sup>b</sup> | 12,74 <sup>a</sup> | 12,85 <sup>a</sup> | 0,054 | 0,00 |
| C18:3          | 2,36 <sup>d</sup>  | 2,41 <sup>c</sup>  | 2,48 <sup>b</sup>  | 2,51 <sup>a</sup>  | 0,009 | 0,00 |
| C20:5, n-3 EPA | 0,75 <sup>ab</sup> | 0,76 <sup>a</sup>  | 0,74 <sup>b</sup>  | 0,77 <sup>a</sup>  | 0,005 | 0,01 |
| C22:5, n-3 DPA | 0,91 <sup>c</sup>  | 0,93 <sup>b</sup>  | 0,96 <sup>a</sup>  | 0,97 <sup>a</sup>  | 0,004 | 0,00 |
| C22:6, n-3 DHA | 1,22 <sup>b</sup>  | 1,32 <sup>a</sup>  | 1,31 <sup>a</sup>  | 1,33 <sup>a</sup>  | 0,005 | 0,00 |

BTP0: 100% Crude protein (CP) từ bột cá; BTP50: 50% CP từ bột cá thay thế bằng CP của bột đậm thủy phân (BTP); BTP75: 75% CP từ bột cá thay thế bằng CP của BTP; BTP100: 100% CP từ bột cá thay thế bằng CP của BTP

<sup>a,b,c,d</sup>Các giá trị trong cùng một hàng, không mang chữ cái giống nhau thì sai khác có ý nghĩa thống kê (P<0,05)

Các acid béo bão hòa như C16:0 và C18:0 có khuynh hướng hơi tăng khi tăng lượng BTP thay thế trong khẩu phần, ngoại trừ C14:0 thì ngược lại (bảng 5). Tuy nhiên, các acid béo chưa bão hòa một nối đôi (như C16:1, C18:1, C20:1) và một số acid béo chưa bão hòa đa nối đôi (như EPA, DPA, DHA) thì lại tăng khi tăng lượng BTP trong khẩu phần (P<0,05). Có nhiều nghiên cứu gần đây đã chỉ ra rằng, nguồn gốc của protein đã được chứng minh là ảnh hưởng đến quá trình chuyển hóa lipid. Các thực liệu trong khẩu



phần ảnh hưởng đến khả năng chuyển hóa lipid ở heo, do đó cần có khẩu phần tương ứng thích hợp để điều chỉnh lượng mỡ và cải thiện chất lượng thịt [18]. Một số nghiên cứu đã xác định thành phần hóa học và tính chất hóa lý của mỡ cá Tra, trong đó các acid béo chưa bão hòa đa nổi bật chiếm 57,97% có chứa nhiều acid béo Omega-3 (EPA và DHA) [19]. Do đó, các khẩu phần có bổ sung BTP từ phụ phẩm cá Tra đã làm tăng các acid chưa bão hòa có trong thịt.

## Kết luận

Qua kết quả thí nghiệm cho thấy, khi thay thế với tỷ lệ 100% CP của bột cá biển bằng CP của bột đậm thủy phân có khuynh hướng cải thiện nhẹ về tăng khối lượng và HSCHTA của heo ở cả giai đoạn tăng trưởng và vỗ béo. Tuy nhiên, việc thay thế này cũng đã làm tăng hàm lượng chất béo trong thịt, đặc biệt là tăng một số acid béo chưa bão hòa đa nổi bật như EPA, DPA, DHA trong thịt.

## Lời cảm ơn

Nghiên cứu này được tài trợ bởi Quỹ Phát triển khoa học và công nghệ quốc gia (NAFOSTED) thông qua đề tài “Nghiên cứu phối hợp các chế phẩm protein thủy phân và betaglucan từ phụ phẩm của các nhà máy sản xuất cá Tra phi lê và bia công nghiệp để tối ưu hóa khẩu phần thức ăn trong chăn nuôi heo tại Đồng bằng sông Cửu Long”, mã số 106-NN.05-2013.68. Nhóm tác giả xin trân trọng cảm ơn.

## Tài liệu tham khảo

[1] VASEP - Vietnam Association of Seafood Exporters and Producers (2014), “Forecasting of Vietnam seafood exports in 2014”, *Journal of Vietnam Fishery*.

[2] Nguyễn Phước Minh (2014), “Utilization of pangasius hypophthalmus by-product to produce protein hydrolysate using alcalase enzyme”, *Journal of Hamonized Research in Applied Sciences*, **2(3)**, pp.250-256.

[3] Nguyễn Công Hà, Nguyễn Thị Bích Phương, Lê Nguyễn Đoàn Duy, Nguyễn Thị Thủy (2015), “Khảo sát khả năng thủy phân protein từ phụ phẩm cá Tra (*Pangasius hypophthalmus*) bằng enzyme Bromelain, Kỹ yếu Hội nghị Chăn nuôi và Thú y, Trường Đại học Cần Thơ, tr.437-442.

[4] Nguyễn Thị Thủy, Thái Văn Trọng, Lê Nguyễn Đoàn Duy, Nguyễn Công Hà (2015), “Khả năng thủy phân protein từ phụ phẩm cá Tra (*Pangasius hypophthalmus*) bằng enzyme papain”, *Tạp chí Khoa học Công nghệ Chăn nuôi*, số 53, tr.77-87.

[5] AOAC (2000), *Official Methods of Analysis* (17th ed.), Association of Official Analytical Chemists, Inc., Arlington, Virginia,

USA.

[6] Folch J, Lees M, Sloane Stanley G.H (1957), “A simple method for the isolation and purification of total lipids from animal tissues”, *Journal of Biological Chemistry*, **226**, pp.497-509.

[7] Wu G (1998), “Intestinal mucosal amino acid catabolism”, *Journal of Nutrition*, **128**, pp.1249-1252.

[8] Hardy R.W (2000), “Fish protein hydrolysates as components in feeds”, *Aquaculture*, **26(5)**, pp.62-66.

[9] Folador J.F, Karr-Lilienthal L.K, Parsons C.M, Bauer L.L, Utterback P.L, Schasteen C.S, Bechtel P.J, Fahey Jr G.C (2006), “Fish meals, fish components, and fish protein hydrolysates as potential ingredients in pet foods”, *Journal of Animal Sciences*, **84**, pp.2752-2765.

[10] Hevrøy E.M, Espe M, Waagbø R, Sandnes K, Ruud M, Hemre G.I (2005), “Nutrient utilization in Atlantic salmon (*Salmo salar* L.) fed increased levels of fish protein hydrolysate during a period of fast growth”, *Aquaculture Nutrition*, **11**, pp.301-313.

[11] Gilbert E.R, Wong E.A, Webb Jr K.E (2008), “Board-invited review: Peptide absorption and utilization: Implications for animal nutrition and health”, *Journal of Animal Sciences*, **86**, pp.2135-2155.

[12] Parisini P, Scipioni P (1989), “Effects of peptide in a proteolysate in piglet nutrition”, *Zootecnicæ Nutrizion Animal*, **15**, pp.637-644.

[13] Rooke J.A, Slessor M, Fraser H, Thomson J.R (1998), “Growth performance and gut function of piglets weaned at four weeks of age and fed protease-treated soy-bean meal”, *Animal Feed Science and Technology*, **70**, pp.175-190.

[14] Phan Văn Hùng và Đặng Vũ Bình (2008), “Khả năng sản xuất của các tổ hợp lai giữa heo Duroc, L19 với nái F1 (LY) và (YL) nuôi tại Vĩnh Phúc”, *Tạp chí Khoa học và Phát triển*, số 6, tr.537-541.

[15] Nguyễn Văn Thắng và Đặng Vũ Bình (2006), “Năng suất sinh sản, sinh trưởng và chất lượng thân thịt của công thức lai F1 (Landrace x Yorkshire) phối giống với heo đực Duroc và Pietrain”, *Tạp chí Khoa học Kỹ thuật Nông nghiệp*, số 6, tr.48-55.

[16] Nguyen Thi Thuy, Nguyen Tan Loc, Lindberg J.E, Brian 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)**.

[17] Stahly T.S, Cromwell G (1979), “Effect of environmental temperature and dietary fat supplementation on the performance and carcass characteristics of growing and finishing swine”, *Journal of Animal Sciences*, **49(6)**, pp.1478-1488.

[18] Wood J.D, Enser M, Fisher A.V, Nute G.R, Sheard P.R, Richardson R.I, Hughes S.I, Whittington F.M (2008), “Fat deposition, fatty acid composition and meat quality”, *Meat Science*, **78**, pp.343-358.

[19] Lê Thị Thanh Hương (2011), *Nghiên cứu tổng hợp biodiesel bằng phản ứng alcohol từ mỡ cá da trơn ở Đồng bằng sông Cửu Long trên xúc tác acid và bazơ*, Luận án Tiến sĩ kỹ thuật, Trường Đại học Bách khoa - Đại học Quốc gia TP Hồ Chí Minh.