

# NGHIÊN CỨU SỬ DỤNG KHOAI NGỌT (*DIOSCOREA ALATA*) LÀM THỨC ĂN CHO CÁ TRA (*PANGASIANODON HYPOPHthalmus*)

Trần Thị Thanh Hiền<sup>1</sup>

## ABSTRACT

The utilization of winged yam (*Dioscorea alata*) as source of carbohydrate in formulated fish feed was examined with Tra (*Pangasianodon hypophthalmus*) catfish fingerling (18-20 g/fish). In the first experiment, apparent digestibility coefficient (ADCs) for drymatter (ADC<sub>dm</sub>), crude protein (ADC<sub>cp</sub>) and energy (ADC<sub>E</sub>) of winged yam were 52.7%, 81.3% and 50.8%, respectively. These results were similar to those obtained from rice bran which were 56.3%, 79.8% and 58.8%, respectively. In the second experiment, five isoenergetic (4.7 Kcal/g) and isonitrogenous (35%) diets were tested of which 0%, 25%, 50%, 75% and 100% of rice bran and cassava meal was replaced by winged yam. High weight gain and good carcass composition obtained, a formulated feed that contained 25% winged yam (or 50% carbohydrate source replaced by winged yam) can be applied for Tra diet.

**Keywords:** *Pangasianodon hypophthalmus*, winged yam, *Dioscorea alata*

**Title:** Using winged yam as carbohydrate source for striped catfish (*Pangasianodon hypophthalmus*) feed

## TÓM TẮT

Thí nghiệm đánh giá khả năng sử dụng khoai ngọt (*Dioscorea alata*) được tiến hành trên cá Tra (*Pangasianodon hypophthalmus*) giống có khối lượng trung bình 18-20g/con. Kết quả nghiên cứu thí nghiệm 1, cho thấy độ tiêu hóa chung (ADC<sub>dm</sub>), độ tiêu hóa protein (ADC<sub>cp</sub>) và độ tiêu hóa năng lượng (ADC<sub>E</sub>) từ khoai ngọt của cá tra lần lượt là (52.7%, 81.3% và 50.8%) tương đương với nguyên liệu là cám của cá tra (56.3%, 79.8% và 58.8%), Thí nghiệm 2 gồm 5 nghiệm thức thức ăn có cùng mức protein (35%) và năng lượng (4,7 Kcal/g), với lượng khoai ngọt thay thế cho lượng cám trong công thức thức ăn lần lượt là 0%, 25%, 50%, 75% và 100%. Kết quả lượng khoai ngọt trong công thức thức ăn cho cá tra 25% (tương ứng thay thế 50% nguồn carbohydrate trong công thức) đảm bảo cho cá tăng trưởng và có chất lượng tốt.

**Từ khóa:** khoai ngọt, cá tra

## 1 GIỚI THIỆU

Cá tra (*Pangasianodon hypophthalmus*) là loài được nuôi rất phổ biến ở đồng bằng sông Cửu Long với sản lượng đạt hơn một triệu tấn trong năm 2007 (Bộ NN và PTNN, 2008). Theo Trần Thị Thanh Hiền *et al.* (2004) trong các điều kiện nuôi nói chung, thức ăn chiếm từ 50%- 80% tổng chi phí có vai trò quyết định đến tăng trưởng và năng suất cá nuôi. Đặc biệt với chiều hướng thâm canh hóa, quy mô và diện tích nuôi cá tra ngày càng được mở rộng thì chất lượng và giá thành thức ăn là vấn đề cần được quan tâm hàng đầu của các nhà sản xuất. Các nguồn nguyên liệu

<sup>1</sup> Khoa Thủy sản

được sử dụng chế biến thức ăn nuôi cá tra hiện nay ở Đồng bằng sông Cửu long là bột mì lát, tấm, cám sấy, cám gạo, bột cá, cá tạp... Nhiều nghiên cứu cho thấy việc sử dụng nguyên liệu có nguồn gốc thực vật thay thế động vật trong chế biến thức ăn nuôi cá ở một mức độ nhất định có thể làm giảm chi phí thức ăn mà vẫn đảm bảo sự tăng trưởng tốt của cá. Trong công thức thức ăn cho cá nguồn nguyên liệu cung cấp carbohydrat chủ yếu là cám, bột mì lát. Tìm kiếm nguồn nguyên liệu mới nhằm thay thế nguồn cung cấp năng lượng, đa dạng hóa nguồn nguyên liệu, giảm giá thành sản xuất và nâng cao lợi nhuận là một trong những xu hướng phát triển của ngành công nghiệp chế biến thức ăn nuôi cá. Nhiều nông hộ ở Long An, Đồng Tháp, Tiền Giang,... sản xuất ra nhiều nông sản, đặc biệt là loài cây có củ (tiêu biểu là khoai ngọt *Dioscorea* hay còn gọi là khoai mỡ) mà khó bán khi tiêu thụ hoặc bán với giá thấp. Cây khoai ngọt có ưu điểm là thích nghi được ở những vùng đất cát, chua, phèn... cho năng suất cao, một gốc khoai có thể đạt 1,5 – 4,5 kg củ (Vũ Linh Chi *et al.*, 2005). Khoai ngọt có chứa hàm lượng tinh bột và protein thô khá cao, cùng với các loại khoáng và vitamin cần thiết cho cơ thể con người cũng như động vật thủy sản (Bo Gohl, 1993). Hiện tại, ở Việt Nam chưa có công bố đầy đủ về sự có mặt của khoai ngọt trong thành phần thức ăn cho đối tượng thủy sản. Vì thế nghiên cứu khả năng sử dụng khoai ngọt làm thức ăn cho cá tra vừa nhằm mục đích đa dạng hóa nguồn nguyên liệu chế biến thức ăn cho cá, đồng thời tạo đầu ra cho củ khoai ngọt ở vùng đất nhiễm phèn.

## 2 PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

### 2.1 Thí nghiệm 1: Đánh giá khả năng tiêu hoá khoai ngọt, cám và bột mì lát của cá tra

Thí nghiệm được tiến hành với 4 nghiệm thức thức ăn khác nhau bao gồm thức ăn đối chứng được phối trộn 1% chất đánh dấu Cr<sub>2</sub>O<sub>3</sub> để xác định độ tiêu hoá và 3 nghiệm thức thức ăn xác định độ tiêu hoá của nguyên liệu thay thế là bột mì lát, cám sấy hoặc khoai ngọt. Thức ăn xác định độ tiêu hoá nguyên liệu được phối chế với tỉ lệ: 70% thành phần đối chứng và 30% thành phần nguyên liệu thay thế (Bảng 1).

**Bảng 1: Tỷ lệ thành phần nguyên liệu của thức ăn thí nghiệm**

Nguyên liệu (%)	Đối chứng	Cám sấy	Khoai ngọt	Mì lát
Bột cá Kiên Giang	26,0	18,2	18,2	18,2
Bột đậu nành	20,0	14,0	14,0	14,0
Bột mì ngang	48,0	33,6	33,6	33,6
Cr <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	1,00	0,70	0,70	0,70
Dầu mực	2,00	1,40	1,40	1,40
Gelatin	2,00	1,40	1,40	1,40
Vitamin	1,00	0,70	0,70	0,70
Cám sấy	0,00	30,0	0,00	0,00
Khoai ngọt	0,00	0,00	30,0	0,00
Mì lát	0,00	0,00	0,00	30,0

Thí nghiệm được bố trí trên hệ thống bể có hệ thống thu phân theo phương pháp lắng. Cá thí nghiệm (khối lượng 100- 120g/con) được thả với mật độ là 20 con/bể và được cho ăn thức ăn thí nghiệm mỗi ngày một lần. Phân cá được thu vào ngày

thứ 8 sau khi cho ăn thức ăn thí nghiệm và thu liên tục trong 3 ngày. Việc thu phân được tiến hành sau khi cho cá ăn 1 giờ và thu cho đến trước lần cho ăn của ngày tiếp theo. Trước khi thu phân, thay toàn bộ nước trong bể để loại bỏ thức ăn thừa. Phân sau khi thu sẽ được rửa qua nước cất, ly tâm và và trữ đông cho đến khi phân tích. Thức ăn thí nghiệm, phân cá được phân tích hàm lượng Cr<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, protein và năng lượng (theo phương pháp của AOAC, 2000) để xác định độ tiêu hóa của nguyên liệu. Độ tiêu hóa nguyên liệu ADC (%), độ tiêu hóa protein (ADC<sub>CP</sub>) và năng lượng (ADC<sub>E</sub>) của thức ăn được tính theo phương pháp của Cho and Kaushik (1990).

**2.2 Thí nghiệm 2: Khả năng sử dụng khoai ngọt làm thức ăn cho cá Tra**

Thí nghiệm gồm 5 nghiệm thức thức ăn có cùng mức protein (35%). Trong đó nghiệm thức đối chứng với nguồn cung cấp chất bột đường là cám và bột mì lát, không có khoai ngọt. Trong các nghiệm thức còn lại khoai ngọt được sử dụng thay thế nguồn cung cấp chất bột đường với mức độ thay thay thế 25%, 50%, 75% và 100% so với thức ăn đối chứng. Công thức thức ăn thí nghiệm được trình bày trong Bảng 2. Thí nghiệm được bố trí hoàn toàn ngẫu nhiên, mỗi nghiệm thức được lập lại 3 lần. Cá thí nghiệm có khối lượng trung bình là 18g/con và được thả với mật độ 20 con/bể.

**Bảng 2: Công thức và thành phần hoá học của thức ăn thí nghiệm 2**

Nguyên liệu (%)	0% KN	25% KN	50% KN	75% KN	100% KN
Bột cá KG	23,8	23,9	23,9	24,0	24,1
Bột đậu nành	23,8	23,9	23,9	24,0	24,1
Bột mì lát	16,7	12,3	7,82	3,30	0,00
Cám sảy	33,4	24,5	15,6	6,61	0,00
Khoai ngọt	0,00	12,5	25,0	37,6	47,1
Dầu cá: đậu nành	0,36	1,00	1,64	2,30	2,78
Premix-Vitamin-khoáng	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00
Thành phần hoá học của thức ăn					
Âm độ (%)	6,69	7,29	7,22	7,93	7,87
Protein (%)	35,6	35,9	36,5	36,7	36,2
Chất béo (%)	4,18	4,55	4,44	3,96	4,27
Tro (%)	13,1	11,9	11,1	9,98	9,11
Xơ (%)	10,9	8,95	8,72	5,13	3,19
NFE (%)	36,4	38,6	39,3	44,2	47,2
Năng lượng (Kcal/g)	4,64	4,70	4,78	4,85	4,87

*Ghi chú: 0% KN: nghiệm thức đối chứng không có khoai ngọt (0% khoai ngọt)*

*25% KN: khoai ngọt thay thế 25% nguyên liệu cung cấp carbohydrat.*

*50% KN: khoai ngọt thay thế 50% nguyên liệu cung cấp carbohydrat.*

*75% KN: khoai ngọt thay thế 75% nguyên liệu cung cấp carbohydrat.*

*100% KN: khoai ngọt thay thế 100% nguyên liệu cung cấp carbohydrat.*

Cá được cho ăn 2 lần/ngày (10h và 16h30) với khẩu phần ăn thỏa mãn theo nhu cầu. Lượng thức ăn sử dụng được ghi nhận hàng ngày. Thí nghiệm được thực hiện trong 50 ngày. Trong suốt quá trình thí nghiệm nhiệt độ dao động trong khoảng

29,6 - 30,5°C, hàm lượng oxy giữa các nghiệm thức từ 6,53 - 6,69 mg/L, và giá trị pH dao động trong khoảng 7,9 - 8,1.

### 2.3 Phân tích mẫu và xử lý số liệu

Các chỉ tiêu về ẩm độ, protein, lipid, tro, xơ và chất bột đường của thức ăn thí nghiệm được xác định theo phương pháp của AOAC (2000), năng lượng được đo bằng máy calorimeter, và Cr<sub>2</sub>O<sub>3</sub> được xác định theo phương pháp của Furukawa và Tsukahara (1966).

Tăng trưởng của cá thí nghiệm được xác định dựa vào khối lượng ban đầu (Wi), khối lượng cuối (Wf) khi kết thúc thí nghiệm và khối lượng qua từng đợt thu mẫu. Số lượng cá còn lại sau khi kết thúc thí nghiệm và lượng thức ăn cung cấp được sử dụng để tính toán tỷ lệ sống (SR), và hệ số thức ăn (FCR). Tất cả số liệu được tính toán trên Excel và được xử lý thống kê bằng chương trình Statistica. Trung bình giữa các nghiệm thức được phân tích bằng ANOVA và phép thử DUCAN với mức ý nghĩa 0,05.

## 3 KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

### 3.1 So sánh khả năng tiêu hoá khoai ngọt, cám sấy và bột mì lát của cá tra

Kết quả phân tích cho thấy hệ số tiêu hóa chung, tiêu hóa protein và tiêu hóa năng lượng của cám sấy và khoai ngọt khác biệt không có ý nghĩa thống kê ( $p > 0,05$ ). Hệ số tiêu hóa mì lát của cá tra là cao nhất (85,43%) và khác biệt có ý nghĩa ( $p < 0,05$ ) so với độ tiêu hóa của cám sấy và khoai ngọt. Hệ số tiêu hóa protein của khoai ngọt và cám sấy đều cao hơn của mì lát (41,18%).

**Bảng 3: Hệ số tiêu hóa cám sấy, khoai ngọt và mì lát của cá tra**

Chỉ tiêu	Cám sấy	Khoai ngọt	Mì lát
ADC <sub>nguyên liệu</sub> (%)	52,8 ± 2,02 <sup>a</sup>	56,3 ± 11,0 <sup>a</sup>	85,4 ± 5,85 <sup>b</sup>
ADC <sub>protein</sub> (%)	81,3 ± 6,25 <sup>b</sup>	79,8 ± 7,95 <sup>b</sup>	41,2 ± 8,97 <sup>a</sup>
ADC <sub>năng lượng</sub> (%)	50,8 ± 0,98 <sup>a</sup>	58,8 ± 9,20 <sup>a</sup>	85,5 ± 5,58 <sup>b</sup>

Ghi chú: Giá trị thể hiện là số trung bình ± độ lệch chuẩn.

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

Kết quả thí nghiệm cho thấy hệ số tiêu hóa protein khoai ngọt của cá tra (79,78%) tương đương với kết quả nghiên cứu của độ tiêu hóa protein khoai ngọt của cá rô phi (78,3%) (Trần Lê Cẩm Tú, 2008). Hệ số tiêu hóa năng lượng cám sấy (50,80%) và khoai ngọt (58,80%) trong thí nghiệm này thì thấp hơn so với nghiên cứu độ tiêu hóa năng lượng cám sấy và cám ly trích của cá tra (64,5% và 63,4%) do Trần Thị Thanh Hiền *et al.* (2006) thực hiện. Hệ số tiêu hóa năng lượng khoai ngọt của cá tra (58,8%) thấp hơn kết quả thí nghiệm trên cá rô phi (75,6%) (Trần Lê Cẩm Tú *et al.*, 2008). Tuy nhiên, nếu so với độ tiêu hóa năng lượng khoai ngọt và cám sấy thì độ tiêu hóa năng lượng mì lát (85,46%) cao hơn nhiều và sai khác nhau có ý nghĩa thống kê ( $p < 0,05$ ). Kết quả thí nghiệm cho thấy cá tra có khả năng tiêu hóa khoai ngọt tương đương với cám sấy và nguồn nguyên liệu này có thể dùng để phối chế công thức thức ăn cho cá tra.

### 3.2 Khả năng sử dụng khoai ngọt làm thức ăn cho cá Tra

#### 3.2.1 Tỷ lệ sống

Tỷ lệ sống của cá tra trong các nghiệm thức thí nghiệm dao động từ 98,3% đến 100%. Trong suốt quá trình thí nghiệm cá không bị nhiễm bệnh do đó tỷ lệ sống của các nghiệm thức là rất cao và sự sai khác giữa các nghiệm thức thì không có ý nghĩa thống kê ( $p > 0,05$ ). Điều này cho thấy thức ăn có hàm lượng khoai ngọt khác nhau thì không ảnh hưởng đến tỷ lệ sống của cá.

#### 3.2.2 Sinh trưởng và hệ số thức ăn

Sau 50 ngày thí nghiệm khối lượng trung bình của cá ở các nghiệm thức đạt từ 35,2 - 47,1 g/con và sai khác nhau có ý nghĩa thống kê ( $p < 0,05$ ). Tăng trọng (WG) của cá tra đạt cao nhất ở nghiệm thức sử dụng 75% khoai ngọt thay thế nguồn cung cấp chất bột đường, thấp nhất ở nghiệm thức thay thế bằng 100% khoai ngọt. Tốc độ tăng trưởng tuyệt đối (DWG) của các nghiệm thức dao động từ 0,33 - 0,57 g/ngày. Trong đó thấp nhất là nghiệm thức thay thế 100% khoai ngọt (0,33 g/ngày) khác biệt có ý nghĩa ( $p < 0,05$ ) so với các nghiệm thức còn lại. DWG của cá cao nhất ở nghiệm thức thay thế 75% khoai ngọt (0,57 g/ngày), khác biệt không có ý nghĩa so với nghiệm thức thay thế 25% và 50% khoai ngọt ( $p > 0,05$ ).

**Bảng 4: Sinh trưởng của cá Tra sử dụng thức ăn có lượng khoai ngọt khác nhau**

Nghiệm thức	Wi (g)	Wf (g)	WG (g)	DWG (g/ngày)	FCR
0% KN	18,4±0,25 <sup>a</sup>	39,5±2,89 <sup>ab</sup>	21,1±2,56 <sup>ab</sup>	0,42±0,05 <sup>ab</sup>	2,55±0,36 <sup>a</sup>
25% KN	18,3±0,14 <sup>a</sup>	42,7±4,82 <sup>bc</sup>	24,3±4,71 <sup>bc</sup>	0,49±0,09 <sup>bc</sup>	2,24±0,20 <sup>a</sup>
50% KN	18,4±0,14 <sup>a</sup>	44,2±2,99 <sup>bc</sup>	25,8±2,86 <sup>bc</sup>	0,52±0,05 <sup>bc</sup>	2,20±0,31 <sup>a</sup>
75% KN	18,5±0,25 <sup>a</sup>	47,1±3,53 <sup>c</sup>	28,5±3,63 <sup>c</sup>	0,57±0,07 <sup>c</sup>	2,22±0,13 <sup>a</sup>
100% KN	18,6±0,12 <sup>a</sup>	35,2±1,14 <sup>a</sup>	16,7±1,05 <sup>a</sup>	0,33±0,02 <sup>a</sup>	3,49±0,36 <sup>b</sup>

Wi(khối lượng đầu), Wf(khối lượng cuối), WG(tăng trọng)=Wf-Wi, DWG(tốc độ tăng trưởng ngày)=Wf-Wi/T

Giá trị thể hiện là số trung bình và độ lệch chuẩn

Các giá trị trên cùng một cột có các chữ cái giống nhau (a,b,c) thì khác biệt không có ý nghĩa thống kê ( $p > 0,05$ ).

Sinh trưởng của cá ở nghiệm thức không có khoai ngọt (0%) chậm hơn so với các nghiệm thức thay thế từ 25% - 75% khoai ngọt, điều này có lẽ do hàm lượng xơ trong thức ăn này (10,9%) cao hơn so với các nghiệm thức có khoai ngọt và độ tiêu hoá của khoai ngọt tốt hơn so với cám sảy. Theo Trần Thị Thanh Hiền *et al.* (2004) hàm lượng xơ trong thức ăn có ảnh hưởng rất lớn đến độ tiêu hoá của động vật thủy sản. Chất xơ có tác dụng gia tăng tốc độ thức ăn qua đường tiêu hoá nên có tác dụng làm tăng lượng thức ăn động vật thủy sản ăn vào tuy nhiên hàm lượng xơ trong thức ăn cao sẽ làm giảm độ tiêu hoá thức ăn, động vật thủy sản sinh trưởng chậm. Nghiệm thức 100% khoai ngọt tăng trưởng thấp hơn so với các nghiệm thức có khoai ngọt khác có thể do hàm lượng chất bột đường trong thức ăn quá cao (47,2%) đã ảnh hưởng đến khả năng tiêu hóa thức ăn của cá tra. Dựa vào kết quả tổng hợp được từ nhiều công trình nghiên cứu, Shimeno (1985) đã kết luận rằng thành phần chất bột đường nhiều trong thức ăn sẽ ảnh hưởng đến khả năng tiêu hóa của cá không những đối với chính sự tiêu hóa chất bột đường mà còn làm giảm sự tiêu hóa protein.

Hệ số FCR trong các nghiệm thức thí nghiệm dao động trong khoảng 2,20 - 2,55. FCR ở nghiệm thức thay thế 50% khoai ngọt là thấp nhất (2,20) kể đến là nghiệm thức thay thế 75% khoai ngọt (2,22) và sự khác biệt giữa 2 nghiệm thức này thì không có ý nghĩa thống kê ( $p > 0,05$ ).

Như vậy cá tra thí nghiệm có sự tăng trưởng nhanh và có hệ số thức ăn tốt nhất trong các nghiệm thức thay thế từ 50% đến 75% cám sấy bằng khoai ngọt.

### 3.2.3 Thành phần hóa học của cá tra

Hàm lượng protein trong cơ thể cá ở các nghiệm thức dao động trong khoảng 52,8-60,4%; cao nhất ở nghiệm thức thay thế 50% khoai ngọt và thấp nhất ở nghiệm thức thay thế 75% khoai ngọt và sự khác biệt này có ý nghĩa thống kê ( $p < 0,05$ ). Hàm lượng chất béo khi thay thế lượng khoai ngọt ở mức 0%, 25%, 50% và 100% không có sự khác biệt thống kê. Ở nghiệm thức có sinh trưởng tốt nhất (thay thế 75% bằng khoai ngọt) thì hàm lượng chất protein thấp nhất nhưng hàm lượng chất béo cao nhất so với các nghiệm thức còn lại.

**Bảng 5: Thành phần hóa học của cơ thể cá sau thí nghiệm (tính theo khối lượng khô)**

Chỉ tiêu	Ẩm độ (%)	Protein (%)	Lipid (%)	Tro (%)	Năng lượng (kcal/g)
0% KN	77,7±0,65 <sup>a</sup>	58,8±1,03 <sup>c</sup>	26,7±0,29 <sup>a</sup>	10,5±0,66 <sup>bc</sup>	5,69±0,09 <sup>a</sup>
25% KN	76,7±0,89 <sup>a</sup>	55,5±0,59 <sup>ab</sup>	28,6±0,62 <sup>a</sup>	10,1±0,83 <sup>ab</sup>	6,27±0,39 <sup>b</sup>
50% KN	76,9±1,45 <sup>a</sup>	60,4±2,58 <sup>c</sup>	28,5±2,91 <sup>a</sup>	9,14±0,32 <sup>a</sup>	6,44±0,51 <sup>b</sup>
75% KN	75,8±1,00 <sup>a</sup>	52,8±1,54 <sup>a</sup>	33,3±1,58 <sup>b</sup>	9,39±0,10 <sup>a</sup>	6,24±0,49 <sup>b</sup>
100% KN	76,6±1,01 <sup>a</sup>	57,2±1,13 <sup>bc</sup>	29,5±2,82 <sup>a</sup>	9,60±0,65 <sup>ab</sup>	6,16±0,40 <sup>ab</sup>

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

Theo nghiên cứu của Trần Thị Thanh Hiền *et al.* (2004), các loài cá có xu hướng tích lũy mỡ nhiều hơn khi cho ăn thức ăn có hàm lượng chất bột đường cao. Từ kết quả phân tích thành phần hóa học của thức ăn trong thí nghiệm 2 thì hàm lượng chất bột đường tăng dần theo mức tăng hàm lượng khoai ngọt trong công thức thức ăn. Vì thế ở các nghiệm thức sau thí nghiệm, hàm lượng chất béo của cá tăng dần thấp nhất ở nghiệm thức 0% khoai ngọt (26,7%), cao nhất ở nghiệm thức 75% khoai ngọt (33,3%) và sự khác biệt này có ý nghĩa thống kê ( $p < 0,05$ ). Kết quả này cũng giống với kết quả nghiên cứu của Hải Đăng Phương (2006), khi sử dụng cám sấy làm thức ăn thì hàm lượng chất béo trong cơ thể cá tra cao hơn so với việc sử dụng cám đã li trích dầu.

Kết quả khảo sát bằng cảm quan của 10 người quan sát phôi cá sau thí nghiệm cho thấy màu sắc cơ thịt cá phôi của các nghiệm thức có sử dụng khoai ngọt không khác biệt so với nghiệm thức đối chứng. Điều này khẳng định sau 50 ngày sử dụng khoai ngọt tím nhạt làm thức ăn cho cá tra không phát hiện thấy sự ảnh hưởng của thức ăn đến màu sắc cơ thịt của cá

### 3.2.4 Hiệu quả kinh tế

Giá thành thức ăn ở các nghiệm thức tăng dần theo mức tăng hàm lượng khoai ngọt trong công thức thức ăn và dao động trong khoảng 7.800 - 8.528 đồng/kg. Chi phí thức ăn cho 1 kg cá ở các nghiệm thức thay thế 25 đến 75% khoai ngọt thấp

hơn nghiệm thức 0% (19.889đồng/kg) và nghiệm thức thay thế 100% khoai ngọt (29.726đ/kg).

**Bảng 6: Chi phí thức ăn của các nghiệm thức thí nghiệm**

Nghiệm thức	Chi phí thức ăn (đồng/kg)	Chi phí thức ăn/kg cá tăng trọng (đồng/kg)
0% KN	7.800	19.889
25% KN	7.997	17.913
50% KN	8.169	17.972
75% KN	8.366	18.573
100% KN	8.528	29.762

Nhìn chung giá thành thức ăn trong thí nghiệm này vẫn còn khá cao do giá thức ăn tính trên nguyên liệu thí nghiệm. Trong thực tế sản xuất có thể phối trộn cám với các thành phần khác như tấm, bột mì, cá tạp... như vậy chi phí thức ăn sẽ giảm đáng kể. Do thực hiện trong điều kiện thí nghiệm nên FCR của cá cũng sẽ cao hơn thực tế nên chi phí cho 1kg cá cũng khá cao. Tuy nhiên thí nghiệm đã so sánh được hiệu quả kinh tế khi sử dụng các mức thay thế khoai ngọt khác nhau trong công thức thức ăn.

#### 4 KẾT LUẬN

Kết quả về sinh trưởng, hệ số thức ăn và giá thành cho thấy cá sinh trưởng tốt và đạt hiệu quả kinh tế cao hơn khi thay thế nguồn cung cấp nguồn carbohydrat bằng 50% và 75% khoai ngọt trong công thức thức ăn. Tuy nhiên, chất lượng cá ở mức thay thế 50% khoai ngọt (tương ứng với 25% khoai ngọt trong thành phần thức ăn) có hàm lượng protein cao hơn và hàm lượng lipid thấp hơn các mức thay thế khác. Vì vậy, nên chọn mức thay thế 50% khoai ngọt (tương ứng với 25% khoai ngọt trong thành phần thức ăn) để ứng dụng vào thực tế sản xuất ở quy mô nông hộ.

#### TÀI LIỆU THAM KHẢO

- AOAC. 2000, Official Methods of Analysis. Association of Official Analytical Chemists Arlington.
- Bo Gohl, 1993. Thức ăn gia súc nhiệt đới. Nhà xuất bản nông nghiệp, Hà Nội, p 316 – 390.
- Bộ Nông nghiệp và phát triển Nông thôn, 2008. Báo cáo tổng kết năm 2008. 21 trang
- Furukawa and Tsukahara. 1966. Chromium oxidate determination. Bull. Japan. Soc. Sci. Fish. 32, 502-506
- Hải Đăng Phương. 2006. Đánh giá khả năng sử dụng cám gạo ly trích dầu làm thức ăn cho cá Tra. Luận văn thạc sĩ, Đại học Cần Thơ
- Shimeno, S., H. Hosokawa, M. Takeda, H. Kajiyama and T. Kaisho. 1985. Effect of dietary lipid and carbohydrate on growth, feed conversion and body composition in young yellowtail. Bull. Japan. Soc. Sci. Fish. 51: 1893-1898.
- Trần Lê Cẩm Tú, Nguyễn Hữu Bon, Trần Thị Thanh Hiền. 2008. Đánh giá khả năng sử dụng khoai ngọt (*Dioscorea Alata*) làm thức ăn cho cá rô phi (*Oreochromis niloticus*). Tạp chí khoa học 2008. Trang 142-147

- Trần Thị Thanh Hiền, Dương Thúy Yên, Trần Lê Cẩm Tú, Lê Bảo Ngọc, Hải Đăng Phương và Lee Swee Heng. 2006. Đánh giá khả năng sử dụng cám gạo ly trích dầu làm thức ăn cho cá. *Tạp chí khoa học* Trang 175-183
- Trần Thị Thanh Hiền, Nguyễn Anh Tuấn và Huỳnh Thị Tú. 2004. *Giáo trình Dinh dưỡng và thức ăn thủy sản*. Khoa Thủy Sản - Đại học Cần Thơ
- Vũ Linh Chi, Nguyễn Thị Ngọc Huệ và Đinh Thế Lộc. 2005. *Cây có củ và kỹ thuật thâm canh khoai Từ, khoai Vạc (Yams) quyển 4*. Nhà Xuất Bản Lao Động Xã Hội.