

## **ĐÁNH GIÁ KHẢ NĂNG SỬ DỤNG KHOAI NGỌT (*Dioscorea Alata*) LÀM THỨC ĂN CHO CÁ RÔ PHI (*Oreochromis niloticus*)**

Trần Lê Cẩm Tú<sup>1</sup>, Nguyễn Hữu Bon, Trần Thị Thanh Hiền<sup>1</sup>

### **ABSTRACT**

*Study on the utilization winged yam (Dioscorea alata) in formulated feed for Tilapia (2-3g per fish. In digestible determination experiment, there are 3 treatments: reference diet with 1% marker (Cr2O3), 2 treatment diets left contained 70% amount of reference diet and 30% amount of ingredients (winged yam or dry rice bran). The results showed that ADCingredient - Ingredient Apparent Digestibility Coefficient (52.53%) and ADCGE-Gross Energy ADC (75.58%) of winged yam are lower than those of rice bran (54.78% and 77.62%, respectively). However, there is no significant difference among treatments. ADCCP - Crude Protein ADC of rice bran (85.20%) is significantly higher than that of winged yam (78.28%) (P<0.05). In experiment 2, five iso-caloric (4.7 Kcal/g) and protein (35%) diets were computer-formulated having amount of winged yam 0-40%. After 6 experimental weeks, respective treatments, fish growth decreased and food conversion efficiency increased. Body composition was significantly different among treatments. To sum up, winged yam can use reach to 20% for making Tilapia feed.*

**Key words:** *Tilapia, winged yam, Oreochromis niloticus, Dioscorea alata*

**Title:** *Study on the use of winged yam (Dioscorea alata) in practical diets for Tilapia (Oreochromis niloticus) fingerling*

### **TÓM TẮT**

*Thí nghiệm đánh giá khả năng sử dụng khoai ngọt (Dioscorea alata) được tiến hành trên cá rô phi (Oreochromis niloticus) giống có khối lượng trung bình 2-3g/con. Thí nghiệm 1 xác định độ tiêu hóa gồm 3 nghiệm thức thức ăn, nghiệm thức đối chứng trộn 1% chất đánh dấu (Cr2O3), 2 nghiệm thức còn lại chứa 70% lượng thức ăn đối chứng và 30% lượng nguyên liệu thí nghiệm (khoai ngọt hoặc cám sấy). Kết quả cho thấy độ tiêu hóa nguyên liệu và năng lượng của khoai ngọt (52,5% và 75,6%) thấp hơn so với cám sấy (tương ứng là 54,8% và 77,6%), tuy nhiên sự khác biệt này không có ý nghĩa thống kê (p>0,05). Độ tiêu hóa protein của cám sấy (85,%) cao hơn so với khoai ngọt (78,3%) và khác biệt có ý nghĩa thống kê (P<0,05). Thí nghiệm 2 gồm 5 nghiệm thức thức ăn có cùng mức protein (35%) và năng lượng (4,7 Kcal/g), chứa hàm lượng khoai ngọt thay đổi từ 0-40%. Sau 6 tuần thí nghiệm, tăng trưởng của cá rô phi giảm và hệ số thức ăn tăng theo mức tăng của lượng khoai ngọt trong công thức thức ăn. Lượng khoai ngọt trong công thức thức ăn cho cá rô phi 20% đảm bảo sự tăng trưởng và hiệu quả sử dụng thức ăn cho cá rô phi.*

**Từ khóa:** *cá rô phi, khoai ngọt, Oreochromis niloticus, Dioscorea alata*

## **1 GIỚI THIỆU**

Tận dụng nguồn nguyên liệu sẵn có và giá thành thấp để thay thế cho các nguyên liệu truyền thống có ý nghĩa rất quan trọng trong giảm chi phí thức ăn trong nuôi thủy sản, cụ thể là đối tượng cá rô phi. Cá rô phi có thể cho ăn bằng thức ăn tự chế với thành phần bột bắp, bột mì, bột khoai lang, bột gạo 20-30%, cám gạo 10-20%. Theo kết quả nghiên cứu của Nguyễn Thanh Phương *et al.* (1999) có thể phối chế 60% cám gạo trong khẩu phần của cá rô phi. Nhiều nghiên cứu cho rằng có thể sử dụng nhiều nguồn nguyên liệu khác nhau có nguồn gốc từ thực vật nhằm cung cấp năng lượng trong công thức thức ăn cho cá. Ngoài cám gạo, còn có khoai mì, khoai lang, bột mì, bột bắp... cũng đóng vai trò quan trọng. Trong công thức thức ăn cho cá trên thị trường hiện nay hầu như luôn có mặt bột

<sup>1</sup> Bộ môn Dinh Dưỡng và Chế Biến Thủy Sản, Khoa Thủy Sản, Trường Đại học Cần Thơ.

mì ngang hoặc bột khoai mì lát với vai trò cung cấp năng lượng. Hiện nay, tại Long An, Đồng Tháp,...khoai ngọt (khoai mỡ) được sản xuất ra nhiều mà không có nơi tiêu thụ hoặc bán với giá thấp. 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). Bên cạnh đó, ở Việt Nam hiện 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, việc nghiên cứu khả năng sử dụng thích hợp nguồn nguyên liệu này trong thức ăn cho cá là thực sự cần thiết. Mục tiêu của nghiên cứu này là đánh giá khả năng sử dụng khoai ngọt (*Dioscorea alata*) làm thức ăn cho cá rô phi (*Oreochromis niloticus*) nhằm đa dạng hóa các nguồn nguyên liệu làm thức ăn cho thủy sản.

## 2 PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

### 2.1 Thí nghiệm 1: Xác định khả năng tiêu hóa của khoai ngọt ở cá rô phi

Thí nghiệm gồm 3 nghiệm thức (đối chứng, cám sậy, khoai ngọt) với 3 lần lặp lại được bố trí hoàn toàn ngẫu nhiên trong hệ thống 9 bể composite (100L) có sục khí và nước chảy tràn với mật độ 20 con/bể, khối lượng trung bình 2-3 g/con. Nghiệm thức thức ăn đối chứng được phối trộn 1% chất đánh dấu ( $Cr_2O_3$ ) và hai nghiệm thức thức ăn cần xác định độ tiêu hóa có chứa 30% lượng cám sậy hoặc khoai ngọt và 70% lượng thức ăn đối chứng (Bảng 1).

**Bảng 1: Thành phần nguyên liệu của thức ăn thí nghiệm**

Nguyên liệu (%)	Đối chứng	Cám sậy	Khoai ngọt
Bột cá Kiên Giang	26	18,2	18,2
Bột đậu nành	20	14	14
Bột mì ngang	48	33,6	33,6
$Cr_2O_3$	1	0,7	0,7
Dầu mực	2	1,4	1,4
Gelatin	2	1,4	1,4
Vitamin	1	0,7	0,7
Cám sậy	0	30	0
Khoai ngọt	0	0	30

Trước khi tiến hành thu phân cho cá ăn 2 lần/ngày, cho cá ăn khoảng 10 ngày để cá quen dần với thức ăn thí nghiệm, cho cá ăn theo nhu cầu. Ngày thứ 8 bắt đầu thu phân, sau khi cho cá ăn được 1 giờ loại bỏ thức ăn dư thừa, siphon những sợi phân lơ lửng trong nước cho vào chai nhựa và trữ lạnh ngay sau mỗi lần thu. Thí nghiệm kết thúc khi thu đủ lượng phân cần phân tích (3-5 g phân khô). Trong suốt quá trình thí nghiệm, ở các bể nhiệt độ trong khoảng 29,59-31,94°C, hàm lượng oxy hòa tan từ 3,97-5,59 mg/L.

Độ tiêu hóa nguyên liệu ADC (%), độ tiêu hóa protein ( $ADC_{CP}$ ) và năng lượng ( $ADC_E$ ) của thức ăn được theo phương pháp của Cho and Kaushik (1990).

### 2.2 Thí nghiệm 2: Xác định tỷ lệ khoai ngọt thích hợp sử dụng trong thức ăn cho cá rô phi giống

Thí nghiệm gồm 5 nghiệm thức với 3 lần lặp lại được bố trí hoàn toàn ngẫu nhiên trong hệ thống 15 bể composite (100L) có sục khí và nước chảy tràn. Cá rô phi được bố trí với mật độ 20 con/bể, khối lượng trung bình 2-3 g/con. Năm nghiệm thức thức ăn được phối chế (cùng hàm lượng protein 35% và năng lượng 4,7 kcal/g) với lượng khoai ngọt trong công thức là 10%, 20%, 30%, 40% và một nghiệm thức không có khoai ngọt.

Cá được cho ăn 2 lần/ngày (10h và 16h30), cho ăn theo nhu cầu. Lượng thức ăn sử dụng được ghi nhận hàng ngày. Thí nghiệm được thực hiện trong 6 tuần.

**Bảng 2: Thành phần nguyên liệu của thức ăn thí nghiệm**

Nguyên liệu (%)	0% khoai	10% khoai	20% khoai	30% khoai	40% khoai
	ngọt	ngọt	ngọt	ngọt	ngọt
Bột cá KG	25,2	25,2	25,8	26,3	26,7
Bột đậu nành	25,2	25,2	25,8	26,3	26,7
Bột mì lát	5,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cám sậy	40,0	34,3	22,4	10,5	0,00
Khoai ngọt	0,00	10,0	20,0	30,0	40,0
Lipid	0,50	1,20	2,03	2,87	3,19
CMC	2,00	2,00	2,00	2,00	1,44
Vitamin	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00
Thành phần hóa học của thức ăn thí nghiệm (%)					
Protein	36,4	36,52	35,0	35,7	35,4
Lipid	9,03	8,45	8,07	7,47	5,82
NFE	38,0	39,4	43,7	42,4	49,1
Tro	11,0	10,7	10,1	9,66	8,69
Xơ	1,90	1,57	1,77	1,25	0,94

Trong suốt quá trình thí nghiệm nhiệt độ dao động trong khoảng 28,71-29,81°C, hàm lượng oxy giữa các nghiệm thức từ 5,70-6,19 mg/L, giá trị pH dao động trong khoảng 7,98-8,09.

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

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

Khối lượng cá ban đầu (Wi), tỷ lệ sống (SR), khối lượng cuối (Wf), tăng trọng (WG), tăng trưởng tuyệt đối DWG (g/ngày), hệ số thức ăn (FCR). Tất cả số liệu được tính toán trên Excel được xử lý thống kê bằng chương trình Statistica 6.0. Trung bình giữa các nghiệm thức được so sánh bằng ANOVA và phép thử DUCAN ở mức ý nghĩa 0,05.

**3 KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN**

**3.1 Xác định khả năng tiêu hóa của khoai ngọt ở cá rô phi**

Khả năng tiêu hóa khoai ngọt và dưỡng chất (protein, năng lượng) của cá rô phi là chỉ tiêu rất quan trọng trong việc đánh giá chất lượng của khoai ngọt dùng để phối chế công thức thức ăn cho cá. Độ tiêu hóa cám sậy và khoai ngọt được thể hiện qua Bảng 3.

**Bảng 3: Độ tiêu hóa cám sậy, khoai ngọt của cá rô phi**

Chỉ tiêu	Cám sậy	Khoai ngọt
Độ tiêu hóa chung - ADC(%)	54,8 ± 4,44 <sup>a</sup>	52,5 ± 1,33 <sup>a</sup>
Độ tiêu hóa protein - ADC <sub>CP</sub> (%)	85,2 ± 0,38 <sup>a</sup>	78,3 ± 0,63 <sup>b</sup>
Độ tiêu hóa năng lượng - ADC <sub>E</sub> (%)	77,6 ± 0,65 <sup>a</sup>	75,6 ± 1,45 <sup>a</sup>

*Giá trị thể hiện là số trung bình ± độ lệch chuẩn. Các số liệu cùng nằm trong một hàng có mang chữ cái giống nhau thì sai khác không có ý nghĩa P>0,05*

Kết quả cho thấy, cùng phối chế với tỷ lệ như nhau (30%) trong công thức thức ăn nhưng khoai ngọt cho kết quả về độ tiêu hóa thấp hơn so với cám sậy. Độ tiêu hóa chung và độ tiêu hóa năng lượng của khoai ngọt (52,5% và 75,58%) thấp hơn so với cám sậy (54,78% và 77,62%), tuy nhiên sự khác biệt này không có ý nghĩa thống kê (p>0,05). Độ tiêu hóa protein khoai ngọt của cá rô phi (78,28%) thấp hơn so với tiêu hóa protein từ cám sậy là (85,2%) và sự khác biệt này có ý nghĩa thống kê (p<0,05).

Khả năng tiêu hóa carbohydrate phụ thuộc vào nguồn carbohydrate và giữa nhóm cá ăn động vật, thực vật và ăn tạp (Trần Thị Thanh Hiền *et al.*, 2004). Cá rô phi thuộc nhóm ăn tạp thiên về thực vật nên khả năng tiêu hóa khoai ngọt khá cao (52,5%) tương đương với tiêu hóa cám sậy (54,8%). Khả năng tiêu hóa protein ( $ADC_{CP}$ ) từ khoai ngọt của cá rô phi trong thí nghiệm là 78,3% cao hơn  $ADC_{CP}$  từ bột Alfalfa (66%) , tương đương với bột bắp (79%) và thấp hơn bột mì (90%) (NRC, 1993).

### 3.2 Xác định tỷ lệ khoai ngọt thích hợp sử dụng trong thức ăn cho cá rô phi giống

#### 3.2.1 Tỷ lệ sống

Tỷ lệ sống của cá rô phi trong thí nghiệm khá cao, dao động trong khoảng 95,0-96,7% ở các nghiệm thức. Tỷ lệ sống cao nhất là nghiệm thức 10% và 20% (96,7%), thấp nhất là ở nghiệm thức 0%, 30% và 40% (95%). Qua phân tích thống kê thì không tìm thấy sự khác biệt có ý nghĩa giữa các nghiệm thức. Như vậy, thức ăn có lượng khoai ngọt khác nhau thì không ảnh hưởng đến tỷ lệ sống của cá.

**Bảng 4: Tỷ lệ sống của cá thí nghiệm**

Nghiệm thức	Tỷ lệ sống (%)
0%	95,0 ± 5,00
10%	96,7 ± 5,77
20%	96,7 ± 5,77
30%	95,0 ± 7,07
40%	95,0 ± 7,07

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

#### 3.2.2 Sinh trưởng và hiệu quả sử dụng thức ăn

Sau 6 tuần thí nghiệm, tăng trưởng của cá rô phi ở các nghiệm thức có khuynh hướng giảm dần theo sự gia tăng hàm lượng khoai ngọt trong thức ăn tuy nhiên giữa các nghiệm thức khác biệt không có ý nghĩa ( $p > 0,05$ ). Tăng trọng (WG) của cá cao nhất là ở nghiệm thức 0% khoai ngọt (15,92g), thấp nhất ở nghiệm thức 40% khoai ngọt (13,59g). Khối lượng cuối (Wf) và tăng trưởng tuyệt đối (DWG) của cá ở các nghiệm thức cũng giảm dần theo sự tăng dần lượng khoai ngọt trong thành phần thức ăn, cao nhất (19,21g và 0,36g/ngày) ở nghiệm thức 0%, thấp nhất ở nghiệm thức 40% (16,87g và 0,31g/ngày). Giữa các nghiệm thức khác biệt không có ý nghĩa thống kê ( $p > 0,05$ ).

**Bảng 5: Sinh trưởng của cá rô phi sử dụng thức ăn có lượng khoai ngọt khác nhau**

Nghiệm thức	Wi (g)	Wf (g)	WG (g)	DWG (g/ngày)
0%	3,29 ± 0,00 <sup>a</sup>	19,2 ± 1,38 <sup>a</sup>	15,9 ± 1,38 <sup>a</sup>	0,36 ± 0,03 <sup>a</sup>
10%	3,29 ± 0,01 <sup>a</sup>	18,7 ± 1,54 <sup>a</sup>	15,4 ± 1,55 <sup>a</sup>	0,35 ± 0,04 <sup>a</sup>
20%	3,29 ± 0,01 <sup>a</sup>	18,6 ± 1,15 <sup>a</sup>	15,3 ± 1,15 <sup>a</sup>	0,35 ± 0,03 <sup>a</sup>
30%	3,29 ± 0,01 <sup>a</sup>	17,8 ± 0,82 <sup>a</sup>	13,9 ± 0,83 <sup>a</sup>	0,32 ± 0,02 <sup>a</sup>
40%	3,29 ± 0,02 <sup>a</sup>	16,8 ± 0,03 <sup>a</sup>	13,9 ± 0,01 <sup>a</sup>	0,31 ± 0,00 <sup>a</sup>

Ghi chú: Giá trị thể hiện là số trung bình ± độ lệch chuẩn. Các số liệu cùng nằm trong một cột có mang chữ cái giống nhau thì sai khác không có ý nghĩa  $P > 0,05$

Hệ số thức ăn (FCR) có xu hướng tăng dần theo sự gia tăng lượng khoai ngọt trong thức ăn. FCR giữa các nghiệm thức 0%, 10%, 20% khoai ngọt không khác biệt, nhưng có sự khác biệt có ý nghĩa giữa nghiệm thức 0% với các nghiệm thức 30% và 40% ( $p < 0,05$ ). FCR thấp nhất (1,00) ở nghiệm thức 0%, cao nhất (1,18) ở nghiệm thức 40% khoai ngọt.

Nghiên cứu của Nguyễn Thanh Phương (1999) cho thấy hệ số thức ăn tăng dần theo sự gia tăng của mức cám trong thức ăn của cá rô phi. Đối với cá rô phi trong thí nghiệm thì có sự tăng trưởng và hệ số thức ăn tốt nhất ở nghiệm thức không có khoai ngọt. Tuy

nhiên, mức khoai ngọt thay thế đến 20% cá vẫn sử dụng tốt và đảm bảo sự tăng trưởng, hệ số thức ăn khác biệt không có ý nghĩa  $p > 0,05$  so với nghiệm thức 0% khoai ngọt.

**Bảng 6: Hệ số thức ăn của cá rô phi sử dụng thức ăn có lượng khoai ngọt khác nhau**

Nghiệm thức	FCR
0%	1,00 ± 0,05 <sup>a</sup>
10%	1,04 ± 0,04 <sup>ab</sup>
20%	1,04 ± 0,09 <sup>ab</sup>
30%	1,15 ± 0,02 <sup>bc</sup>
40%	1,18 ± 0,09 <sup>c</sup>

Giá trị thể hiện là số trung bình ± độ lệch chuẩn. Các số liệu cùng nằm trong một cột có mang chữ cái giống nhau thì sai khác không có ý nghĩa  $P > 0,05$

### 3.2.3 Thành phần hoá học của cá rô phi

Kết quả về thành phần hóa học của cá rô phi khi sử dụng thức ăn có lượng khoai ngọt khác nhau được trình bày ở Bảng 7.

**Bảng 7: Thành phần hoá học của cá thí nghiệm (tính theo khối lượng khô)**

Nghiệm thức	Tro (%)	Protein (%)	Lipid (%)
0%	15,8 ± 0,15 <sup>a</sup>	58,6 ± 0,64 <sup>a</sup>	22,5 ± 0,60 <sup>a</sup>
10%	16,0 ± 0,78 <sup>a</sup>	58,1 ± 0,25 <sup>a</sup>	22,5 ± 0,18 <sup>a</sup>
20%	16,6 ± 1,00 <sup>a</sup>	58,1 ± 0,46 <sup>a</sup>	20,5 ± 0,51 <sup>b</sup>
30%	17,0 ± 0,37 <sup>a</sup>	58,0 ± 0,45 <sup>a</sup>	20,4 ± 0,84 <sup>b</sup>
40%	17,7 ± 0,99 <sup>b</sup>	58,0 ± 1,13 <sup>a</sup>	16,5 ± 0,82 <sup>c</sup>

Giá trị thể hiện là số trung bình ± độ lệch chuẩn. Các số liệu cùng nằm trong một cột có mang chữ cái giống nhau thì sai khác không có ý nghĩa  $P > 0,05$

Hàm lượng protein của cá giảm dần theo mức tăng lượng khoai ngọt trong công thức thức ăn, cao nhất là ở nghiệm thức 0% (58,6%), thấp nhất là nghiệm thức 40% (58,0%), tuy nhiên sự khác biệt này không có ý nghĩa thống kê ( $p > 0,05$ ). Hàm lượng tro của cá cao nhất ở nghiệm thức 40% (17,7%), thấp nhất ở nghiệm thức 20% và không có sự khác biệt giữa các nghiệm thức 0%-30%. Hàm lượng lipid trong cơ thể cá có khuynh hướng giảm dần theo mức tăng lượng khoai ngọt, hàm lượng lipid cao nhất ở nghiệm thức 0% (22,5%), thấp nhất là nghiệm thức 40% (16,5%). Như vậy hàm lượng lipid trong cơ thể cá chịu ảnh hưởng lớn bởi thức ăn trong thí nghiệm, lý do là trong thành phần hóa học của công thức phối chế thức ăn, hàm lượng lipid giảm dần từ nghiệm thức 0% (9,03%) đến 40% (5,82%). Khi tăng lượng khoai ngọt trong công thức làm giảm lượng lipid trong thành phần thức ăn vì hàm lượng lipid trong cám sậy (13,9%) cao hơn rất nhiều so với lipid trong khoai ngọt (0,55%). Thành phần thức ăn có ảnh hưởng rất lớn đến thành phần hóa học của cá nuôi, đặc biệt là hàm lượng lipid trong thức ăn. Đối với cá tra khi sử dụng cám sậy làm thức ăn thì hàm lượng lipid cao hơn khi sử dụng cám đã li trích dầu (Hải Đăng Phương, 2006). Khi hàm lượng lipid trong thức ăn tăng từ 9% thì hàm lượng lipid của cá lên đến 32% (Trần Thị Thanh Hiền *et al.*, 2006).

## 4 KẾT LUẬN

Khả năng tiêu hóa khoai ngọt của cá rô phi (52,53%) tương đương với cám sậy (54,8%), có thể phối hợp lượng khoai ngọt trong khẩu phần thức ăn cho cá rô phi là 20%. Sử dụng khoai ngọt thay thế cám sậy làm thức ăn cho cá rô phi không ảnh hưởng đến hàm lượng protein và tro trong thịt cá nhưng hàm lượng lipid giảm rất có ý nghĩa.

## 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-547p.
- Cho, C.Y and S.J. Kaushik. 1990. Nutritional energetics in fish: energy and protein utilisation in rainbow trout (*Salmo gairden*). *World Review. Nutritional journal* 16, pp: 132-172.
- Furukawa and Tsukahara (1966). Chromium oxidate determination. *Bull. Japan. Social scientific Fishies*, N. 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
- N.R.C. (National research council). 1993. Nutrient requirements of fishes. National Academy Press Washington, D.C. 69 pp
- Nguyễn Thanh Phương, Trần Thị Thanh Hiền, Bùi Thị Bích Hằng, Huỳnh Thị Tú, Nguyễn Văn Ngọc, Nguyễn Anh Tuấn, Nguyễn Văn Bá, Nguyễn Hoàng Minh và Dương Nhật Long, 1999. Nghiên cứu sử dụng cám gạo lên men làm thức ăn cho cá tại Cần Thơ. Đề tài cấp tỉnh. Khoa Thủy Sản - Đại học Cần Thơ
- 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
- Trần Thị Thanh Hiền, Nguyễn Thanh Phương, Phạm Thanh Liêm, Lý Văn Khánh, Trần Văn Bùi và Trần Minh Phú. 2006. Nghiên cứu phát triển thức ăn và nuôi thâm canh cá rô đồng (*Anabas testudineus*) trong ao và bè. Đề tài cấp bộ