

**ẢNH HƯỞNG CỦA CÁC LOẠI THỨC ĂN KHÁC NHAU
LÊN SỰ THÀNH THỰC CỦA CÁ DÀY
(*CHANNA LUCIUS*, *CUVIER*, 1831) ĐƯỢC NUÔI TRONG AO**

Tiền Hải Lý^{1*}

***EFFECT OF DIFFERENT FEEDS ON MATURATION OF SNAKEHEAD
(*CHANNA LUCIUS*, *CUVIER*, 1831) CULTURED IN EARTHERN PONDS***

Tien Hai Ly^{1*}

Tóm tắt – Nghiên cứu này được thực hiện để tìm ra một loại thức ăn thích hợp cho sự trưởng thành của cá dày (*Channa lucicus*) nuôi trong các hệ thống ao. Thí nghiệm được bố trí hoàn toàn ngẫu nhiên với hai nghiệm thức khác nhau, tương ứng là cá tạp (nghiệm thức 1) và thức ăn viên công nghiệp (nghiệm thức 2). Mỗi nghiệm thức được lặp lại ba lần. Khối lượng con cái được chọn cho thí nghiệm là khoảng $102 \pm 3,12$ g. Các yếu tố môi trường được kiểm soát trong phạm vi thích hợp cho sự phát triển và trưởng thành của cá trong thí nghiệm. Sau 120 ngày nuôi, giá trị cuối cùng của chỉ số thành thực (GSI) của cá trong nghiệm thức 1 và nghiệm thức 2 lần lượt là $3,61 \pm 1,1$ và $3,54 \pm 1,8\%$. Hệ số điều kiện (CF) của cá trong nghiệm thức 1 và nghiệm thức 2 lần lượt là $0,0093 \pm 0,0013$; $0,0095 \pm 0,0008$. Sức sinh sản tuyệt đối của cá trong nghiệm thức 1 là 41.951 ± 7.820 trứng/kg, trong khi giá trị này trong nghiệm thức 2 là 42.106 ± 7.201 trứng/kg. Sức sinh sản tương đối của cá trong nghiệm thức 1 và nghiệm thức 2 lần lượt là 5.762 ± 1.580 và 4.296 ± 737 trứng/cá và tỉ lệ thành thực của cá trong nghiệm thức 1 và nghiệm thức 2 lần lượt là $75,0 \pm 0,38\%$, $72,7 \pm 0,28\%$. Các chỉ số trên khác biệt không có ý nghĩa thống kê ($p > 0,05$). Kết quả thu được từ nghiên cứu này chỉ ra rằng

cả hai nghiệm thức đều tốt như nhau đối với đặc điểm trưởng thành của cá dày (*Channa lucius*).

Từ khóa: cá dày, cá tạp, tỉ lệ thành thực, thức ăn viên công nghiệp.

Abstract – This study aims to find a suitable feed for the maturation of snakehead (*Channa lucius*) cultured in pond systems. The experiment was designed randomly in two different treatments, trash fish (treatment 1) and pellet feed (treatment 2), respectively. Each treatment was repeated three times. The weight of females selected for the experiment was about $102 \pm 3,12$ g. Environmental factors were controlled in an appropriate range for fish growth and mature during the experiment. After 120 days of rearing, the final values of gonad somatic index of fish in treatment 1 and treatment 2 were respectively 3.61 ± 1.1 and $3.54 \pm 1.8\%$. Condition factors of fish in treatment 1 and treatment 2 were 0.0093 ± 0.0013 ; 0.0095 ± 0.0008 , respectively. Absolute fecundity of the fish in treatment 1 was $41,951 \pm 7,820$ eggs/kg, whereas this value in treatment 2 was $42,106 \pm 7,201$ eggs/kg. Relative fecundity of the fish in treatment 1 and treatment 2 were $5,762 \pm 1,580$ and $4,296 \pm 737$ eggs/fish, respectively. There was no significant difference ($p>0.05$) in the maturity rate of fish in treatment 1 and treatment 2, which were $75.0 \pm 0.38\%$ and $72.7 \pm 0.28\%$, respectively. The results gained from this study indicated that both treatments (treatment 1 and treatment 2) were equally good for fish maturational characteristics of snakehead (*Channa lucius*).

¹Trường Đại học Bạc Liêu
Ngày nhận bài: 14/4/2022; Ngày nhận kết quả bình duyệt: 08/6/2022; Ngày chấp nhận đăng: 12/6/2022
*Tác giả liên hệ: thly@blu.edu.vn
¹Bac Lieu University
Received date: 14th April 2022; Revised date: 08th June 2022; Accepted date: 12th June 2022
*Corresponding author: thly@blu.edu.vn

Keywords: *channa lucius*, *maturation rate*, *pellet feed*, *trash fish*.

I. GIỚI THIỆU

Ở Việt Nam, cá dày (*Channa lucius* Cuvier, 1831) là loài cá bản địa được tìm thấy trong các thủy vực nước ngọt như sông hồ, kênh rạch, ruộng lúa và trong các khu rừng bảo tồn thiên nhiên ở Đồng bằng sông Cửu Long (ĐBSCL) [1]. Cá dày có thịt ngon, hợp khẩu vị người dân, cá có cơ quan hô hấp phụ nên dễ nuôi và cá có thể sống tốt trong môi trường nước có pH thấp, từ 5,5 đến 6,0 [2, 3]. Tuy nhiên, vì nhiều nguyên nhân khác nhau, những nghiên cứu về loài cá này rất ít được công bố trên các tạp chí trong và ngoài nước, kể cả các thông tin về nuôi vỗ cá dày với các loại thức ăn khác nhau để phục vụ sinh sản nhân tạo. Hiện nay, chỉ có một vài thông tin về phân loại và phân bố của cá này như các nghiên cứu về đặc điểm hình thái, về phân loại cá dày [4].

Để góp phần đưa nghề nuôi cá nước ngọt ở ĐBSCL phát triển bền vững, giảm thiểu rủi ro cho người nuôi cá, việc đa dạng hóa nguồn con giống bản địa để nuôi, có chất lượng cao cần được chú trọng phát triển. Vì vậy, việc nghiên cứu ảnh hưởng của chất lượng thức ăn đến sự thành thực sinh dục của cá dày (*Channa lucius* Cuvier, 1831) trong ao sẽ cung cấp những thông tin cơ bản về ảnh hưởng của thức ăn tới sự thành thực sinh dục của cá dày trong ao nuôi. Nghiên cứu này nhằm tìm ra loại thức ăn phù hợp cho việc nuôi vỗ thành thực sinh dục cá dày. Kết quả của nghiên cứu này là nền tảng quan trọng góp phần thúc đẩy phát triển nghề nuôi cá dày trở thành đối tượng nuôi thương phẩm chủ lực trong các loại hình thủy vực ở Việt Nam.

II. TỔNG QUAN VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

Cá dày thuộc họ cá lóc Channidae, cá thích nghi tốt với môi trường nước đục, nước tù, có thể chịu đựng được nhiệt độ trên 30°C. Họ cá này có thể sống trong cả môi trường nước ngọt và nước lợ với độ mặn 8 – 12‰, độ pH thích hợp 6,3 – 7,5, nhiệt độ phù hợp cho tăng trưởng của cá 25 – 30°C [5]. Trương Thủ Khoa và Trần Thị Thu Hương [4] cho rằng, cá dày (*Channa*

lucius) sống chủ yếu trong các thủy vực nước ngọt và tập trung nhiều trong các khu rừng bảo tồn thiên nhiên ở ĐBSCL. Ngoài ra, cá dày còn được tìm thấy ở phía Thái Lan, Malaysia, Trung Quốc, Indonesia [1], Lào [6]. Theo Rainboth [7], cá dày thích sống trên các thủy vực nước ngọt dọc theo sông Mê Kông. Lee and Ng [3] phát hiện cá dày sống trong rừng, đầm lầy than bùn, thích hợp nhất là môi trường có pH từ 5,5 đến 6,0. Theo Azrita and Syandri [8], cá dày có phổ dinh dưỡng thay đổi theo kích thước cơ thể. Cá có chiều dài 10 – 20 cm, phân bố ở hồ, cánh đồng ngập lũ ở Indonesia, phổ dinh dưỡng gồm có cá 70,88%, giáp xác 16,13%, ếch 3,28%, côn trùng 9,80%. Tại thời điểm nghiên cứu, rất ít thông tin được công bố về sản xuất giống cá dày. Đặc biệt, các công trình nuôi nghiên cứu về thuần hóa, nuôi vỗ và sinh sản cá dày. Ngoài tự nhiên, cá dày dễ tập trung vào tháng 4 – 5 âm lịch, cá làm tổ trước khi đẻ trứng. Sức sinh sản tuyệt đối là 5.764 ± 1.580 /cá cái và tương đối là 41.951 ± 1.580 /kg cá cái [9].

Thí nghiệm nuôi vỗ cá dày bố mẹ được tiến hành tại Khoa Thủy sản, Trường Đại học Cần Thơ. Cá trước khi bố trí thí nghiệm đã được nuôi dưỡng thích nghi với môi trường nuôi nhốt trong giai lưới, ăn quen với thức ăn viên công nghiệp và thịt cá tạp ngay từ giai đoạn cá giống.

* Bố trí thí nghiệm

Thí nghiệm được bố trí hoàn toàn ngẫu nhiên gồm hai nghiệm thức, mỗi nghiệm thức có ba lần lặp lại: (1) nghiệm thức 1 (NT1) sử dụng 100% thức ăn là cá tạp, (2) nghiệm thức 2 (NT2) cho ăn 100% thức ăn viên công nghiệp (TAVCN) của cá lóc 40% đậm (Hình 1). Thức ăn cá tạp xay nhuyễn trộn với 1% bột gòn để tăng độ kết dính và thức ăn viên công nghiệp được làm ẩm bằng nước và vón cục lại để cho cá ăn.

Chọn 200 cặp cá bố mẹ trưởng thành có khối lượng $102 \pm 3,12$ g/con để bố trí vào hai nghiệm thức (6 giai lưới), mỗi giai lưới 2 x 4 x 1,5 m, có kích thước mắt lưới 0,5 cm và đặt trong ao đất có diện tích 500 m² và mỗi giai chứa 30 cặp cá bố mẹ.

* Các bước tiến hành

Thí nghiệm nuôi vỗ cá bố mẹ trong bốn tháng và cho cá ăn theo khối lượng thân. Nuôi vỗ cá được chia thành hai giai đoạn: (1) giai đoạn nuôi vỗ tích cực trong hai tháng đầu cho cá ăn như

sau: ở tất cả các NT1: 6%/ngày (thức ăn viên); NT2: 10%/ngày (thịt cá tạp); (2) giai đoạn nuôi vỗ thành thực sinh dục trong hai tháng còn lại cho cá ăn 3%/ngày (thức ăn viên), 5%/ngày (thịt cá tạp). Mỗi ngày cho ăn hai lần vào lúc 7 giờ sáng và 17 giờ chiều, thức ăn để trong sàng cách đáy lồng 30 cm. Trước mỗi lần cho cá ăn phải vệ sinh sàng, loại bỏ thức ăn thừa và điều chỉnh lượng lục bình đảm bảo 1/4 diện tích mặt nước để vừa đủ che mát cho đàn cá.

Ao chứa các giai cá nuôi vỗ có diện tích 500 m², sâu 1,2 – 1,5 m. Trước khi thí nghiệm, ao được sên vét bùn, cải tạo bằng vôi CaCO₃ (60 kg/1000 m²) và cấp nước vào ao qua lưới lọc. Hằng ngày, nước trong ao thí nghiệm được trao đổi thường xuyên theo thủy triều và đảm bảo mức nước tối thiểu trong ao là 1 m.



Hình 1: Hệ thống lồng lưới nuôi vỗ cá dày bồ mẹ

* Phương pháp phân tích các chỉ tiêu

- Phân tích thức ăn của cá bố mẹ: Thành phần sinh hóa trong thức ăn phân tích theo phương pháp AOAC, 2000. Phương pháp phân tích ẩm độ: được xác định bằng phương pháp sấy mẫu trong tủ sấy ở nhiệt độ 105^oC khoảng 4 – 5 giờ (đối với mẫu khô) và 24 giờ (đối với mẫu ướt) cho đến khi khối lượng mẫu không đổi.

Tro được xác định bằng cách đốt cháy mẫu và nung mẫu trong tủ nung ở nhiệt độ 550^oC – 560^oC trong khoảng bốn giờ đến khi mẫu có màu trắng.

Protein thô được xác định theo phương pháp Kjeldahl qua ba giai đoạn: công phá, chưng cất và chuẩn độ.

Lipid thô được xác định bằng phương pháp Soxhlet với dung môi là Chloroform.

Chất béo trong mẫu được chiết suất ra nhờ quá trình rửa hoàn toàn của Chloroform nóng.

Năng lượng thô được xác định bằng máy đo năng lượng (Parr). Thức ăn từ cá tạp rửa sạch, xay nhỏ theo dạng tươi và trộn 1% bột lá gòn tạo kết dính. Kết quả phân tích các chỉ tiêu sinh hóa được trình bày ở Bảng 1.

Bảng 1: Thành phần dinh dưỡng của thức ăn thí nghiệm

Thành phần thức ăn	TAVCN (%)	Thịt cá tạp (%)
Protein	39,1	81,6
Lipid	5,40	2,68
Chất tro	12,8	5,47
NFE	28.5	-
Xơ	5,60	-
Độ ẩm	8,60	-

Ghi chú: TAVCN, cá tạp được thuê phân tích tại Phòng Thí nghiệm Dinh dưỡng, Bộ môn Chăn nuôi, Khoa Nông nghiệp & Sinh học ứng dụng, Trường Đại học Cần Thơ; (-) là không phân tích.

- Các chỉ tiêu sinh học của cá thí nghiệm: Trước khi bố trí thí nghiệm, thu ngẫu nhiên 20 con cá bố mẹ trong đàn cá thí nghiệm để giải phẫu và xác định các chỉ tiêu sinh học ban đầu (hệ số điều kiện (CF), hệ số thành thực (GSI), tỉ lệ thành thực). Trong quá trình nuôi vỗ, định kì thu mẫu vào ngày cuối của tháng (ngày nuôi thứ 30, 60, 90, 120), thu 20 cá bố mẹ ở mỗi nghiệm thức để phân tích một số chỉ tiêu sinh học sinh sản.

* Xác định hệ số điều kiện (condition factor-CF):

Xác định hệ số điều kiện phân theo giới tính và dựa trên công thức King [10]:

$$CF = W/L^b$$

Trong đó:

W: Khối lượng toàn thân cá (g)

L: Chiều dài tổng cộng của cá (cm)

B: Hệ số tăng trưởng được xác định từ phương trình $W = aL^b$ (a là hằng số điều kiện)

* Hệ số thành thực (GSI)

Hệ số thành thực (Gonado Somatic Index) được xác định và tính theo công thức của Biswas [11]:

$$GSI(\%) = 100 * W_g / W$$

Trong đó:

W_g : Khối lượng tuyến sinh dục (g)

W : Khối lượng toàn thân (g)

* Sức sinh sản

Mỗi mẫu trứng được lấy ra tại ba vị trí như phần đầu, phần giữa và phần cuối của buồng trứng. Mẫu trứng được cố định trong dung dịch Gilson's fluid để trứng tách rời. Sức sinh sản được xác định trên khối lượng trứng của cá cái có tuyến sinh dục ở giai đoạn III, IV và tính số lượng tế bào trứng theo công thức của Banegal [12].

- Sức sinh sản tuyệt đối (Absolute fecundity-Fa):

$$F_a(trng/cthci) = (n * W_g) / W_m$$

Trong đó:

W_g : Khối lượng buồng trứng (g)

W_m : Khối lượng mẫu trứng được lấy ra đếm (g)

n : Số trứng của mẫu trứng được lấy ra đếm

Sức sinh sản tương đối (Relative fecundity-Fr):

$$F_r(trng/kgcci) = F_a / W$$

Trong đó:

Fr : Sức sinh sản tương đối

Fa : Sức sinh sản tuyệt đối

W : Khối lượng thân cá (g)

* Tỷ lệ thành thực (%): Tỷ lệ giữa cá thành thực sinh dục (cá có buồng trứng giai đoạn III, IV) trên tổng số cá quan sát.

- Các chỉ tiêu môi trường: Xác định chỉ tiêu pH và nhiệt độ đo bằng máy ECO pH (HI 9813-5) và chỉ tiêu Oxy, đo bằng HANNA (HI 9142).

III. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

A. Môi trường ao

Sự biến động của ba yếu tố nhiệt độ, oxy hòa tan, pH trong ao nuôi vỗ được trình bày trong Bảng 2.

Ao nuôi vỗ có rất nhiều yếu tố môi trường ảnh hưởng đến sự thành thực sinh dục của cá. Nhưng yếu tố nhiệt độ, oxy hòa tan, pH có ảnh hưởng trực tiếp tới các động thái của ao, từ đó ảnh hưởng

đến sự thành thực sinh dục và các chỉ tiêu sinh học sinh sản của cá. Trong suốt thời gian nuôi vỗ, các yếu tố môi trường trên không có biến động nhiều giữa ngày và đêm, môi trường ao nuôi vỗ luôn nằm trong khoảng thích hợp cho cá dày phát triển và thành thực. Nhiệt độ trong ao nuôi vỗ cá dày buổi sáng dao động từ 28,1 đến 28,6°C và buổi chiều biến thiên từ 29,5 đến 30,6°C, nhiệt độ biến động trong ngày không quá 2°C, khoảng chênh lệch này hoàn toàn thích hợp cho cá phát triển và thành thực sinh dục. Theo Boyd [13], Trương Quốc Phú [14], nhiệt độ thích hợp cho đa số các loài cá nhiệt đới nằm trong khoảng 25 – 32°C. Điều đó cho thấy, nhiệt độ nước ao trong quá trình nuôi vỗ nằm trong khoảng thích hợp cho sự phát triển và thành thực sinh dục của cá dày.

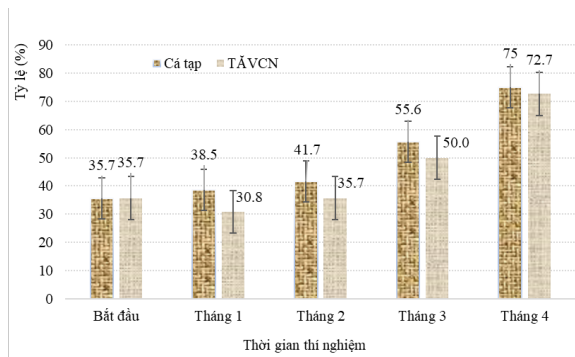
pH là yếu tố chỉ môi trường nước mang tính kiềm hoặc axit, nó có ảnh hưởng trực tiếp hoặc gián tiếp đến đời sống của thủy sinh vật như sinh trưởng, tỉ lệ sống, sinh sản và dinh dưỡng. Trong ao nuôi vỗ, pH buổi sáng dao động từ 6,9 đến 7,0 và buổi chiều dao động từ 7,3 đến 7,5 và sự biến động pH trong ngày dao động không quá 0,5 đơn vị. Theo Boyd [13], pH nước thích hợp cho sự phát triển của cá trong khoảng 6,5 – 9, pH thấp hay quá cao hoặc sự chênh lệch pH trong ngày > 1 thì cũng ảnh hưởng đến sinh trưởng và sinh sản của cá. Đối chiếu với nhận định trên, pH ở ao nuôi vỗ trong nghiên cứu này là phù hợp cho việc cá phát triển và thành thực sinh dục của cá dày.

Oxy là yếu tố rất quan trọng đối với đời sống của cá. Trong suốt thời gian nuôi vỗ, giá trị oxy hòa tan của ao nuôi luôn nằm ở mức 4 đến 6 mg/l, phù hợp cho cá sống và phát triển, buổi sáng dao động 4,8 đến 5,2 và buổi chiều thường thấp hơn khoảng 1 mg/l. Oxy của ao luôn ổn định ở mức cao có thể do nước trong ao nuôi vỗ được trao đổi thường xuyên với một kênh công cộng và do phun mưa nhân tạo hàng ngày. Theo Phạm Minh Thành và Nguyễn Văn Kiểm [2], đối với những loài cá có cơ quan hô hấp phụ (có khả năng lấy oxy trực tiếp từ khí trời) như cá lóc đen, cá trê, rô đồng, vai trò của oxy hòa tan trong nước không quá quan trọng. Vì thế, oxy hòa tan trong ao nuôi vỗ lớn hơn 4 mg/l là đáp ứng cho cá dày sinh trưởng và thành thực.

Bảng 2: Các yếu tố môi trường ao chứa các giai nuôi vỗ

Tháng	Nhiệt độ (°C)		Oxy hòa tan (mg/l)		pH	
	Sáng	Chiều	Sáng	Chiều	Sáng	Chiều
Tháng 1	28,3±0,5	29,6±0,9	4,9±0,3	6,0±0,4	7,0±0,4	7,3±0,3
Tháng 2	28,3±0,4	29,5±0,7	5,2±0,4	5,8±0,4	6,9±0,2	7,4±0,3
Tháng 3	28,1±0,5	29,8±1,0	5,0±0,7	5,9±0,3	6,9±0,3	7,4±0,2
Tháng 4	28,6±0,5	30,6±0,8	4,8±0,5	5,8±0,5	7,0±0,4	7,5±0,4

B. Tỷ lệ cá cái thành thực sinh dục trong ao nuôi vỗ



Hình 2: Tỷ lệ cá dày cái thành thực trong quá trình nuôi vỗ

Có 5,7% cá cái thành thực (giai đoạn III) khi bắt đầu nuôi vỗ. Kết quả đã ghi nhận sau 120 ngày nuôi vỗ, tỉ lệ cá cái thành thực sinh dục ở hai nghiệm thức thức ăn đều tăng dần (Hình 2). Đối với nghiệm thức cho cá ăn bằng TAVCN đạt 72,7% và thức ăn cá tạp là 75,0%. Tuy nhiên, ở từng tháng nuôi vỗ, tỉ lệ cá cái thành thực sinh dục ở nghiệm thức cho ăn thức ăn viên công nghiệp đều thấp hơn so với nghiệm thức cho cá ăn cá tạp. Điều này có thể là do thức ăn viên công nghiệp không phải là thức ăn của loài mặc dù hàm lượng protein trong thức ăn là 39,1%, lipid 5,4%, NFE 28,5% (Bảng 1). Có thể thấy thức ăn viên công nghiệp chưa đáp ứng đủ năng lượng cho cá tích lũy để phát triển cơ thể và cung cấp năng lượng để gây chín muồi buồng trứng như thức ăn cá tạp. Tuy nhiên, kết quả nghiên cứu trên đã cho thấy cá dày hoàn toàn có khả năng thành thực sinh dục khi nuôi vỗ trong lồng đặt trong ao đất bằng thức ăn cá tạp hoặc thức ăn viên công nghiệp tương tự như cá lóc đen, cá lóc bông [2, 5]. Kết quả nuôi vỗ cá dày cũng nhận

thấy sau thời gian nuôi 90 ngày tỉ lệ cá cái thành thực sinh dục chỉ đạt 50,0 – 55,6%, tỉ lệ cá cái chín muồi sinh dục (giai đoạn IV) sẵn sàng tham gia sinh sản thấp hơn đối với cá lóc bông nuôi vỗ 65 ngày thì thành thực sinh dục và tham gia sinh sản tốt [15].

C. Hệ số thành thực sinh dục của cá cái trong ao nuôi vỗ

Hệ số thành thực (HSTT) là chỉ số đánh giá khả năng đẻ trứng của cá, HSTT của cá dày trong thời gian nuôi vỗ 120 ngày bằng thức ăn cá tạp và thức ăn viên công nghiệp có sự biến đổi khác nhau và được trình bày trong Bảng 3. Kết quả nghiên cứu đã ghi nhận, HSTT của cá ở hai nghiệm thức thức ăn đều tăng dần theo thời gian nuôi vỗ. Tuy nhiên, mức tăng HSTT của cá ở nghiệm thức cá tạp vào thời điểm cuối nuôi vỗ có phần nhanh hơn so với mức tăng HSTT của cá được nuôi bằng thức ăn viên công nghiệp. Tuy có chênh lệch HSTT ở hai nghiệm thức và sự khác biệt này không có ý nghĩa thống kê ($p > 0,05$).

HSTT của cá dày trong nghiên cứu này cao hơn so với HSTT của cá dày thu ngoài tự nhiên (1,68%) [9]. Điều này là do cá nuôi vỗ được cung cấp thức ăn đầy đủ cả về số lượng và chất lượng. Mặt khác, HSTT của cá dày trong nghiên cứu này cũng cao hơn cá lóc đen (1,5%), cá lóc bông (2,11%) khi nuôi vỗ [16].

Từ kết quả nuôi vỗ cá dày ở trên có thể khẳng định rằng, cá dày có thể thành thực sinh dục bình thường trong ao nuôi với thức ăn là cá tạp hoặc thức ăn công nghiệp có độ đậm là 39,1%.

D. Chỉ số CF của cá cái nuôi vỗ trong ao

Việc nuôi vỗ cá bố mẹ có vai trò tích cực trong kích thích sự phát triển toàn diện cơ thể cá theo mục đích của người sản xuất. Trong 120 ngày

Bảng 3: Hệ số thành thực cá dày qua các tháng nuôi vỗ

Thí nghiệm	Hệ số thành thực qua các tháng nuôi vỗ (%)				
	Bắt đầu	30 ngày	60 ngày	90 ngày	120 ngày
NT1 (Cá tạp)	1,34±0,42 ^a	1,42±0,71 ^b	1,64±1,47 ^b	2,27±1,31 ^a	3,61±1,10 ^a
NT2 (TÀVCN)	1,40±1,22 ^a	2,40±2,01 ^a	2,84±1,34 ^a	3,01±1,37 ^a	3,54±1,84 ^a

Ghi chú: Giá trị thể hiện là số trung bình và độ lệch chuẩn. Các giá trị trong cùng một cột có chữ cái khác nhau thì khác biệt có ý nghĩa thống kê ($p < 0,05$).

nuôi vỗ thành thực sinh dục cá dày với hai loại thức ăn là cá tạp và thức ăn công nghiệp cho thấy, cá phát triển cả khối lượng và chiều dài. Kết quả nghiên cứu cũng ghi nhận chỉ số CF của cá dày cái được trình bày ở Bảng 4. Bảng này cho thấy giá trị CF của cá dày sau 120 ngày nuôi vỗ tăng dần từ tháng nuôi đầu tiên đến các tháng về sau và dao động 0,90.10-2 – 0,93.10-2 (thức ăn cá tạp) và 0,90.10-2 – 0,95.10-2 (TÀVCN). CF của cá cái có chênh lệch giữa hai thí nghiệm nhưng sự khác biệt này không có ý nghĩa thống kê ($p > 0,05$).

Bảng 4: Biến động chỉ số CF của cá dày nuôi vỗ trong ao

Thời gian	Chỉ số Condition factor - CF	
	Thức ăn cá tạp	Thức ăn viên công nghiệp
Bắt đầu TN	0,0090±0,0011 ^a	0,0090±0,0008 ^a
30 ngày TN	0,0091±0,0010 ^a	0,0090±0,0011 ^a
60 ngày TN	0,0091±0,0009 ^a	0,0091±0,0011 ^a
90 ngày TN	0,0092±0,0010 ^a	0,0093±0,0017 ^a
120 ngày TN	0,0093±0,0013 ^a	0,0095±0,0008 ^a

Ghi chú: Giá trị trong bảng thể hiện số trung bình và độ lệch chuẩn. Các giá trị trong cùng một hàng có chữ cái khác nhau thì khác biệt có ý nghĩa thống kê ở mức $p < 0,05$; TN – thí nghiệm.

Chỉ số CF (Bảng 4) và HSTT sinh dục (Bảng 3) của cá bố mẹ đều tăng theo thời gian nuôi vỗ và cùng đạt đỉnh cao vào tháng 4 sau khi nuôi là phù hợp với quy luật sinh trưởng của các loài cá. Theo Nguyễn Văn Kiểm [17], đối với các loài cá nước ngọt ở ĐBSCL, từ tháng 11 năm trước đến tháng 1 năm sau là khoảng thời gian cá tích lũy dinh dưỡng, độ béo tăng và khoảng thời gian tháng 2 – 6 trong năm thì cá sẽ thành thực sinh

dục.

E. Sức sinh sản của cá trong ao nuôi vỗ
Sức sinh sản của cá dày nuôi vỗ trong ao với thức ăn cá tạp và thức ăn viên công nghiệp được trình bày ở Bảng 5.

Bảng 5: Sức sinh sản của cá dày nuôi vỗ trong ao

Thí nghiệm	Sức sinh sản cá sau 120 ngày thí nghiệm	
	Sức sinh sản tuyệt đối (trứng/cá cái)	Sức sinh sản tương đối (trứng/kg cá cái)
NT 1 (cá tạp)	5.764±1.580 ^a	41.951±7.820 ^a
NT2 (TÀVCN)	4.296±737 ^a	42.106±7.201 ^a

Ghi chú: Giá trị thể hiện là số trung bình và độ lệch chuẩn. Các giá trị trong cùng một cột có chữ cái khác nhau thì khác biệt có ý nghĩa thống kê ($p < 0,05$).

Môi trường sống và dinh dưỡng quyết định rất lớn đến sức sinh sản của cá nuôi vỗ. Ngoài ra, sức sinh sản còn lệ thuộc rất lớn vào đặc tính riêng của loài. Thông thường, những loài có kích thước trứng nhỏ, lượng noãn hoàng ít, không có tập tính bảo vệ con thì có sức sinh sản cao hơn những loài có kích thước trứng lớn, bảo vệ trứng và ấu trùng thì có sức sinh sản thấp. Kết quả ở Bảng 5 thể hiện sức sinh sản tuyệt đối và tương đối của cá trong nuôi vỗ bằng thức ăn cá tạp và TÀVCN có khác biệt về giá trị trung bình nhưng không có ý nghĩa thống kê ($p > 0,05$). Thí nghiệm thức cho cá ăn bằng thức ăn cá tạp có sức sinh sản tuyệt đối là $5.764 \pm 1.580/\text{cá cái}$ và tương đối là $41.951 \pm 1.580/\text{kg cá cái}$, còn ở thí nghiệm thức cho cá ăn TÀVCN có sức sinh sản tuyệt đối và tương đối lần lượt là $4.296 \pm 737/\text{cá cái}$ và $42.106 \pm 7.201/\text{kg cá cái}$. Sức sinh sản của cá

dày nuôi vỗ cao hơn so với sức sinh sản của cá dày (13.105 trứng/kg cá) ở ngoài tự nhiên [9]. Điều này xảy ra trên cá dày cũng tương tự như cá lóc đen. Theo Phạm Văn Khánh và Nguyễn Văn Kiểm [2], sức sinh sản cá lóc đen (*Chana striata*) ngoài tự nhiên là 5.000 – 20.000 trứng/kg cá cái, nhưng khi nuôi vỗ cá lóc đen trong ao, sức sinh sản tăng lên rõ rệt và đạt 40.000 – 50.000 trứng/kg cá cái; 78.060 – 79.463 trứng/kg cá cái [17].

IV. KẾT LUẬN

Cá dày hoàn toàn thành thực trong ao với thức ăn viên chứa 39,1% protein và thức ăn cá tạp chứa 81,6% protein nhưng tỉ lệ thành thực của cá ở nghiệm thức ăn cá tạp luôn cao hơn so với cá nuôi bằng thức ăn viên.

Hệ số thành thực sinh dục, hệ số điều kiện, sức sinh sản của cá dày không có sự khác biệt giữa hai nghiệm thức thức ăn.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

[1] Roberts T.R. The freshwater fishes of western Borneo (Kalimantan Barat, Indonesia). *Memoirs of the California Academy of Sciences*. 1989; p.14.

[2] Phạm Minh Thành, Nguyễn Văn Kiểm. *Cơ sở khoa học và kỹ thuật sản xuất cá giống*. Thành phố Hồ Chí Minh: Nhà Xuất bản Nông nghiệp; 2009.

[3] Lee P.G, Ng P.K.L. The systematics and ecology of snakeheads (Pisces: Channidae) in peninsular Malaysia and Singapore. *Hydrologia* 285. 1994; p.59–74. <https://doi.org/10.1007/BF00005654>

[4] Trương Thủ Khoa, Trần Thị Thu Hương. *Định loại cá nước ngọt vùng Đồng bằng sông Cửu Long*. Trường Đại học Cần Thơ; 1993.

[5] Dương Nhật Long. *Giáo trình Kỹ thuật nuôi thủy sản nước ngọt*. Trường Đại học Cần Thơ; 2003.

[6] Kottelat M. *Fishes of Laos, Colombo, Sri Lanka*. WHT Publications; 2001.

[7] Rainboth W.J. *Fishes of the Cambodian Mekong – FAO. Species Identification Field Guide for Fishery Purposes*. Rome, Italy, Food and Agriculture; 1996.

[8] Azrita, Syandri H. Fecundity, Egg Diameter and Food Channa lucius Cuvier in Different Waters Habitats. *Journal of Fisheries and Aquaculture*. 2013;4(3); 115–120.

[9] Tiền Hải Lý, Bùi Minh Tâm. Nghiên cứu đặc điểm sinh học sinh sản cá dày (Channa lucius Cuvier 1831). *Tạp chí Khoa học và Công nghệ, Bộ Nông nghiệp & Phát triển nông thôn*. 2013;21: 65–72.

[10] King M. *Fishery Biology, Assessment and Management*. Blackwell Publishing; 2007.

[11] Biswas S.P. *Manual of Methodogy Fish Biology*. New Delhi: South Asian Publisheres; 1993.

[12] Banegal T.B. A Short review of the fish fecundity. *Biological Basic of Freshwater fish*. 1967; p.89–111.

[13] Boyd, C.E. *Water quality for pond aquaculture*. Research and development series No. 43 August 1998 international center for aquaculture and aquatic environments Alabama agricultural experiment station Auburn University; 1998.

[14] Trương Quốc phú, Nguyễn Lê Hoàng Yến, Huỳnh Trường Giang. *Giáo trình Quản lý chất lượng nước trong nuôi trồng thủy sản*. Trường Đại học Cần Thơ; 2006.

[15] Nguyễn Huân và Dương Nhật Long. Hiện trạng sản xuất giống và kỹ thuật kích thích cá lóc bông (*Channa micropeltes*) sinh sản. *Tạp chí Khoa học Trường Đại học Cần Thơ*; 2008 (2): 20–28.

[16] Nguyễn Văn Kiểm, Phạm Minh Thành. *Kỹ thuật sản xuất cá giống nước ngọt*. Thành phố Cần Thơ: Nhà Xuất bản Trường Đại học Cần Thơ; 2013.

[17] Nguyễn Thanh Phương, Bùi Minh Tâm, Lý Văn Khánh, Nguyễn Thị Kim Liên, Dương Nhật Long, Nguyễn Thanh Hiệu, Nguyễn Hoàng Thanh, Trần Tấn Huy, Trần Ngọc Hải, Lê Quốc Việt, Trần Thị Thanh Hiền, Vũ Ngọc Út và Nguyễn Huân. Nghiên cứu sản xuất giống các loài cá bản địa Đồng bằng sông Cửu Long. Trong *Báo cáo tổng kết đề tài Vườn ươm công nghệ Cần Thơ*. Trường Đại học Cần Thơ; 2008.