

# NGHIÊN CỨU MỘT SỐ CHỈ TIÊU SINH HỌC CÁ THÁT LÁT CÒM (*CHITALA CHITALA*) GIAI ĐOẠN PHÔI, CÁ BỘT VÀ CÁ GIỐNG

Lã Ánh Nguyệt<sup>1</sup>

## ABSTRACT

*This experiment began from March to May 2011 at college of Aquaculture and Fisheries of Can Tho University based on the common methods used to study the biology of fish. Fishes were determined from 1 to 50 days after – hatching. The result showed that the non – biological temperature was 11.6<sup>0</sup>C. The yolk absorption period lasted to tenth day after hatching. The lower and upper temperature tolerance fluctuated from 10.1 to 11<sup>0</sup>C and from 41 to 41.7<sup>0</sup>C, respectively. The oxygen tolerance increased from 0.53 to 0.77 mgO<sub>2</sub>/L, but the oxygen consumption decreased from 2.23 to 0.29 mgO<sub>2</sub>/g.h. The upper pH tolerance was 10.5, but the lower pH tolerance was decreasing from 4.5 to 3.5. The salinity tolerance of fish from 1 to 20 days after hatching was 11‰ but of fish from 30 to 50 days after hatching was 12‰.*

**Keywords:** *Chitala chitala*, knife fish

**Title:** *Study some biological characteristics of knife fish (Chitala chitala)*

## TÓM TẮT

*Thí nghiệm được thực hiện từ tháng 3/2011 đến tháng 5/2011 tại khoa Thủy sản, trường Đại học Cần Thơ bằng các phương pháp thông thường đang được ứng dụng rộng rãi khi nghiên cứu sinh học cá. Đối tượng xác định là cá thát lát còm từ 1 đến 50 ngày tuổi. Kết quả xác định nhiệt độ không sinh học của cá là 11,6<sup>0</sup>C. Thời gian dinh dưỡng noãn hoàng kéo dài đến ngày tuổi thứ 10. Ngưỡng nhiệt độ dưới và trên có các giá trị tương ứng là 10,1 – 11<sup>0</sup>C và 41 – 41,7<sup>0</sup>C. Theo ngày tuổi, ngưỡng oxy của cá tăng dần từ 0,53 đến 0,77 mgO<sub>2</sub>/L và cường độ hô hấp giảm dần theo ngày tuổi từ 2,23 đến 0,29 mgO<sub>2</sub>/g.giờ. Ngưỡng pH trên của cá không khác biệt theo ngày tuổi (pH = 10,5) nhưng ngưỡng pH dưới thì có xu hướng giảm dần theo giai đoạn phát triển (từ 4,5 ở cá 1 ngày tuổi đến 3,5 ở cá 50 ngày tuổi). Ngưỡng độ mặn của cá tăng, từ 1 đến 20 ngày tuổi là 11‰ và của cá từ 30 đến 50 ngày tuổi là 12‰.*

**Từ khóa:** *Chitala chitala*, cá thát lát còm

## 1 GIỚI THIỆU

Đồng bằng sông Cửu Long (ĐBSCL) có tiềm năng to lớn về nuôi trồng thủy sản. Trong khoảng 236 loài cá nước ngọt được tìm thấy thì có hơn 50 loài được xem là có giá trị kinh tế cao. Trong đó có cá thát lát còm, là đối tượng có tiềm năng to lớn trong quá trình phát triển nuôi trồng thủy sản ở khu vực này (Bộ Thủy Sản, 1996). Trong họ cá thát lát, ở Việt Nam chỉ có hai loài là cá thát lát thường (*Notopterus notopterus*) và thát lát còm (*Chitala chitala*). Cá thát lát còm có kích thước lớn, tăng trưởng nhanh, thịt ngon, có khả năng thích ứng rộng với điều kiện môi trường thiếu oxy, nuôi mật độ cao và sử dụng được nhiều loại thức ăn. Vì vậy, cá thát lát còm đang là một trong những đối tượng nuôi phổ biến ở ĐBSCL. Trong những

<sup>1</sup> Học viên cao học thủy sản 16, Khoa Thủy Sản, Trường Đại học Cần Thơ

năm gần đây, đã có một số công trình nghiên cứu chuyên sâu đối với họ cá thát lát về đặc điểm sinh học, sinh sản và ương nuôi. Tuy nhiên vẫn còn nhiều khía cạnh về đặc điểm sinh học cá thát lát còn chưa được quan tâm. Do đó nghiên cứu một số chỉ tiêu sinh học cá thát lát còm (*Chitala chitala*) là cần thiết với mục tiêu bổ sung dẫn liệu, góp phần hoàn thiện kỹ thuật sản xuất đối tượng này. Hướng tới mục tiêu đó các nội dung: xác định nhiệt độ không sinh học; thời gian cá dinh dưỡng noãn hoàng; các ngưỡng: nhiệt độ, oxy, pH, độ mặn và cường độ hô hấp của cá từ 1 đến 50 ngày tuổi đã được thực hiện.

## 2 PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

### 2.1 Bố trí thí nghiệm

#### 2.1.1 Xác định nhiệt độ không sinh học $T_0$

Xác định thời gian phát triển phôi của cá ở hai giá trị nhiệt độ khác nhau là  $T_1$  và  $T_2$ . Ghi nhận thời gian  $D_1, D_2$  có số phôi nở 50% tương ứng với 2 giá trị nhiệt độ  $T_1$  và  $T_2$ .  $T_0$  được xác định theo công thức của Reisbich (1902).

$$T_0 = \frac{D_1 T_1 - D_2 T_2}{D_1 - D_2}$$

#### 2.1.2 Xác định thời gian dinh dưỡng noãn hoàng

Thời gian dinh dưỡng noãn hoàng được xác định thông qua mức độ giảm đường kính noãn hoàng theo từng thời điểm khác nhau. Quan sát dưới kính hiển vi (có chụp hình) từ khi cá mới nở đến hết noãn hoàng.

#### 2.1.3 Xác định ngưỡng nhiệt độ

Ngưỡng nhiệt độ trên và dưới được xác định bằng cách tăng hoặc giảm nhiệt độ trong dụng cụ chứa cá theo nguyên tắc 1 giờ nhiệt độ thay đổi không quá 2<sup>0</sup>C đến khi có 50% số cá thí nghiệm bị chết.

#### 2.1.4 Xác định ngưỡng oxy và cường độ hô hấp

Ngưỡng oxy: xác định theo phương pháp bình kín xác định ngưỡng oxy. Xác định hàm lượng oxy khi trong bình có 50% số cá thí nghiệm bị chết.

Cường độ hô hấp: xác định theo phương pháp bình kín xác định cường độ hô hấp.

#### 2.1.5 Xác định ngưỡng độ mặn

Sử dụng các bocan chứa cá trong nước ngọt. Dùng nước ót để tăng độ mặn theo nguyên tắc 1 giờ tăng 1‰ cho đến khi tại mỗi bocan có các giá trị độ mặn từ 8‰ đến 16‰. Ngưỡng độ mặn được xác định sau 24 giờ tại giá trị độ mặn có 50% số cá thí nghiệm bị chết.

#### 2.1.6 Xác định ngưỡng pH

Dùng các bocan chứa cá trong nước ngọt. Sử dụng dung dịch H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub> loãng (hoặc NaOH loãng) để giảm (hoặc tăng) pH 0,5 trong thời gian 60 phút cho đến khi tại mỗi bocan có các giá trị pH là 3; 3,5; 4; . . . ; 12; 12,5; 13. pH trong các bocan được giữ ổn định trong 30 phút trước khi tiếp tục tăng hoặc giảm. Các ngưỡng pH

trên và dưới được xác định sau 24 giờ tại giá trị pH cao nhất và thấp nhất có 50% số cá thí nghiệm bị chết.

### 2.2 Xử lý số liệu và đánh giá kết quả

Loại bỏ những số dị thường trước khi đưa vào xử lý thống kê. Số liệu được xử lý với phần mềm Excel. Kết quả được đánh giá qua các giá trị trung bình và độ lệch chuẩn.

## 3 KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

### 3.1 Nhiệt độ không sinh học T<sub>0</sub>

Thời gian phát triển phôi trung bình của cá thát lát còm ở nhiệt độ 23<sup>0</sup>C và 26<sup>0</sup>C lần lượt là 237 giờ và 187,3 giờ. Từ đó xác định được giá trị nhiệt độ không sinh học T<sub>0</sub> của cá thát lát còm là 11,6<sup>0</sup>C.

Nhiệt độ không sinh học của cá tuyết bạch hải *Eleginus navaga* là 2,3<sup>0</sup>C (Khalidnova, 1936 trích bởi Pravdin, 1973), của cá *Gadus morhua* là 3,6<sup>0</sup>C; cá bon biển là 2,4<sup>0</sup>C và cá bon sông là 1,8<sup>0</sup>C (Nikonsky, 1964). So với những loài cá trên cá thát lát còm có giá trị nhiệt độ không sinh học cao hơn. Điều này có thể là do cá thát lát còm là loài cá sống ở vùng nhiệt đới thích nghi với điều kiện nhiệt độ môi trường cao. Trong khi đó những loài cá kể trên sống ở vùng ôn đới, thích nghi trong điều kiện nhiệt độ môi trường thấp nên ngưỡng nhiệt độ dưới thấp và giá trị nhiệt độ không sinh học theo quy luật cũng sẽ thấp. Cá tai tượng sống ở vùng nhiệt đới có giá trị nhiệt độ không sinh học là 9,5<sup>0</sup>C (Nguyễn Trọng Quyền, 2011).

### 3.2 Thời gian cá dinh dưỡng noãn hoàng

Thời gian và mức độ giảm đường kính noãn hoàng được thể hiện ở bảng 1.

**Bảng 1: Thời gian và mức độ giảm đường kính noãn hoàng cá thát lát còm**

Thời gian sau khi nở (giờ)	Đường kính noãn hoàng (mm)	Mức độ giảm đường kính noãn hoàng (%)
Mới nở	4,01 ± 0,08	0
24	3,82 ± 0,10	4,80
72	2,18 ± 0,07	37,4
120	1,55 ± 0,07	61,5
168	0,95 ± 0,06	76,4
216	0,3 ± 0,04	92,4
235	0	100

Kết quả thí nghiệm xác định thời gian dinh dưỡng noãn hoàng của cá thát lát còm tương đối dài, kéo dài đến ngày thứ 10 (235 giờ) sau khi nở. Thời gian tiêu biến noãn hoàng của cá lăng chấm *Hemibargus guttatus* là 10 ngày (Thái Bá Hồ và Nguyễn Thị An, 2007), cá chêm *Lates calcarifer* (2 ngày) (Walford and Lam, 1993); cá kết *Micronema bleekeri* (72 giờ) (Nguyễn Văn Triều *et al.*, 2008);... Cá thát lát còm là loài có kích thước trứng lớn (4 mm) và khối noãn hoàng lớn (3,5 mm) nên thời gian tiêu biến noãn hoàng dài.

### 3.3 Ngưỡng nhiệt độ

Kết quả xác định ngưỡng nhiệt độ của cá thát lát còm ở các ngày tuổi được trình bày ở bảng 2.

**Bảng 2: Ngưỡng nhiệt độ (°C) của cá thát lát còm ở các ngày tuổi**

Ngày tuổi	1	5	10	20	30	40	50
Ngưỡng trên	41,1±0,05	41,5±0,15	41,0±0,15	41,1±0,05	41,7±0,05	41,2±0,15	41,7±0,15
Ngưỡng dưới	11,0±0,10	10,5±0,10	10,8±0,10	10,3±0,20	10,1±0,05	10,6±0,20	10,4±0,11

Kết quả thí nghiệm cho thấy ngưỡng nhiệt độ của cá thát lát còm dao động trong khoảng 10,1 – 11<sup>o</sup>C (ngưỡng dưới) và 41 – 41,7<sup>o</sup>C (ngưỡng trên). Nhiệt độ quá cao hay quá thấp đều ảnh hưởng xấu đến hoạt động sống của cá. Cá chép có ngưỡng nhiệt độ trên là 41,1<sup>o</sup>C và ngưỡng nhiệt độ dưới thấp (4,5<sup>o</sup>C – 9,2<sup>o</sup>C) (Nguyễn Văn Kiêm, 2004). Cá tra và cá basa giống có ngưỡng nhiệt độ trên lần lượt là 40,8<sup>o</sup>C và 40,3<sup>o</sup>C; trong khi ngưỡng nhiệt độ dưới cao (16,7<sup>o</sup>C) (Đương Thúy Yên, 2003). Điều này có thể giải thích dựa trên sự phân bố của cá trong tự nhiên. Cá chép có phạm vi phân bố rộng, cả ở vùng ôn đới và nhiệt đới do khả năng thích ứng với biên độ nhiệt rộng. Còn cá tra, cá basa và cá thát lát còm phân bố chủ yếu ở vùng nhiệt đới, sống và thích nghi trong vùng có nhiệt độ cao thường xuyên nên khả năng chịu lạnh của chúng kém. Do đó, ngưỡng nhiệt độ dưới của chúng cao.

**3.4 Ngưỡng oxy và cường độ hô hấp**

Kết quả thí nghiệm xác định ngưỡng oxy và cường độ hô hấp của cá thát lát còm ở các ngày tuổi được thể hiện ở bảng 3.

**Bảng 3: Cường độ hô hấp (mgO<sub>2</sub>/g.giờ) và ngưỡng oxy (mgO<sub>2</sub>/L) của cá**

Ngày tuổi	1	5	10	20	30	40	50
CDHH	2,23±0,07	1,93±0,04	1,09±0,01	0,75±0,04	0,64±0,02	0,36±0,01	0,29±0,01
Ngưỡng oxy	0,53±0,02	0,57±0,02	0,59±0,01	0,65±0,01	0,63±0,01	0,75±0,02	0,77±0,01

Ngưỡng oxy của cá thát lát còm có xu hướng tăng dần theo ngày tuổi, dao động trong khoảng từ 0,53 mgO<sub>2</sub>/L (cá 1 ngày tuổi) đến 0,77 mgO<sub>2</sub>/L (cá 50 ngày tuổi). Cường độ hô hấp của cá có xu hướng giảm dần theo ngày tuổi, từ 2,23 mgO<sub>2</sub>/g.giờ (cá 1 ngày tuổi) đến 0,29 mgO<sub>2</sub>/g.giờ (cá 50 ngày tuổi). Theo Nikonsky (1964) lượng oxy mà cá đòi hỏi không cố định, nó thay đổi theo giai đoạn phát triển của cá.

Theo quy luật chung “cá thể trưởng thành chịu đựng điều kiện thiếu oxy tốt hơn cá thể non, ngưỡng oxy cao” (Đặng Ngọc Thanh, 1974). Tuy nhiên, kết quả nghiên cứu cho thấy cá thát lát còm giai đoạn nhỏ có ngưỡng oxy thấp hơn cá giai đoạn lớn hơn. Điều này có thể được giải thích là do cá thát lát còm là loài có cơ quan hô hấp phụ. Theo Nikonsky (1964) những loài cá có cơ quan hô hấp phụ thì trong quá trình trao đổi khí, cá có nhu cầu cao trong việc tiếp xúc với khí trời. Ở cá có cơ quan hô hấp phụ giữ chức năng hô hấp chính thì khi không ngoi lên đớp khí cá sẽ chết nhanh hơn. Theo Trần Ngọc Nguyên và Nguyễn Thành Trung (2000) cá cá thát lát thường (*N. notopterus*) bắt đầu ngoi lên đớp khí ở ngày tuổi thứ 20. Theo Hossain *et al.* (2006) thì thời gian này ở cá thát lát còm là ngày thứ 20 – 22 sau khi nở. Do đó mà ngưỡng oxy của cá ở các ngày tuổi lớn thì cao hơn ngưỡng oxy của cá ở các ngày tuổi nhỏ hơn. Khi so sánh với ngưỡng oxy của một số loài khác như cá trắm cỏ, cá mè trắng, cá tra, cá basa,... thì ngưỡng oxy của cá thát lát còm thấp hơn rất nhiều. Ngưỡng oxy của cá trắm cỏ (2 – 3 cm) ở nhiệt độ 25<sup>o</sup>C và 30<sup>o</sup>C tương ứng lần lượt là 1,92 mgO<sub>2</sub>/L và 2,05 mgO<sub>2</sub>/L (Lê Như Xuân và Phạm Minh Thành, 1994); của cá tra (1,14 g) và cá basa (1,22 g) tương ứng là 1,63 mgO<sub>2</sub>/L và 1,88 mgO<sub>2</sub>/L (Đương Thúy Yên, 2003). Tương tự như cá thát lát còm, cá tai tượng

cũng có ngưỡng oxy tăng dần theo ngày tuổi, từ 1,36 đến 1,84 mgO<sub>2</sub>/L (Nguyễn Trọng Quyền, 2011). Kết quả này cho thấy khả năng chịu đựng tốt với điều kiện môi trường thiếu oxy của cá thát lát còm tốt hơn các loài cá vừa nêu.

### 3.5 Ngưỡng độ mặn gây chết

Kết quả xác định ngưỡng độ mặn gây chết của cá thát lát còm từ khi mới nở đến 20 ngày tuổi là 11‰ và của cá từ 30 đến 50 ngày tuổi là 12‰. Theo Đặng Ngọc Thanh (1974) độ mặn từ 5‰ đến 8‰ là ngưỡng độ mặn sinh lý chung của đa số thủy sinh vật Như vậy, ngưỡng độ mặn gây chết của cá thát lát còm cao hơn nhiều so với ngưỡng độ mặn sinh lý chung của đa số loài cá. Mỗi loài và trong cùng một loài ở các trạng thái sinh lý khác nhau có ngưỡng độ mặn gây chết nhất định. Ngưỡng độ mặn của cá thát lát còm trong thí nghiệm này thấp hơn ngưỡng độ mặn của cá tai tượng là 11 – 13‰ (Nguyễn Trọng Quyền, 2011), của cá chép là 11,1 – 16,8‰ (Nguyễn Văn Kiểm, 2004), cá rô đồng giai đoạn phôi là 19‰ và giai đoạn cá bột là 17‰ (Lê Phú Khởi, 2010). Tuy nhiên ngưỡng độ mặn cá thát lát còm lại cao hơn ngưỡng độ mặn của cá mè vinh *Hypophthalmichthys molitrix* (9‰) (Oertzen, 1985) và cá trắm cỏ *Ctenopharyngodon idella* (9,75‰) (Chervinski, 1977).

### 3.6 Ngưỡng pH

Kết quả thí nghiệm xác định ngưỡng pH trên của cá thát lát còm ở các ngày tuổi là 10,5. Ngưỡng pH dưới của cá 1 ngày tuổi là 4,5; của cá từ 5 đến 20 ngày tuổi là 4,0 và của cá từ 30 đến 50 ngày tuổi là 3,5. pH cũng là một trong những yếu tố môi trường có tác động mạnh lên hoạt động sống của cá. Mỗi loài có khả năng thích ứng với môi trường pH khác nhau và trong cùng một loài ứng các trạng thái sinh lý khác nhau sẽ thích ứng với mức pH nhất định. Theo Boyd (2000) với môi trường có giá trị pH từ 9 đến 11 thì sinh trưởng và sinh sản của cá giảm, pH từ 4 đến 5 thì cá không sinh sản, pH = 4 và pH = 11 được xem là điểm chết acid và điểm chết bazơ. So với cá chép thì khả năng chịu đựng pH của cá thát lát còm tốt hơn. Ngưỡng pH trên và dưới của cá chép lần lượt là 9,5 – 10,8 và 4,2 – 4,5 (Nguyễn Văn Kiểm, 2004). Tuy nhiên, nếu so với ngưỡng pH của cá rô đồng giai đoạn phôi (11 và 4) (Lê Phú Khởi, 2010) thì khả năng chịu đựng của cá trong thí nghiệm tương đương. Ngưỡng pH trên của cá tai tượng từ 1 – 50 ngày tuổi là từ 9,5 – 11; ngưỡng pH dưới của nó là 4 – 4,5. Kết quả cho thấy, cá thát lát còm chịu đựng pH cao kém hơn cá tai tượng nhưng đối với pH thấp thì ngược lại, cá thát lát còm chịu đựng tốt hơn.

## 4 KẾT LUẬN VÀ ĐỀ XUẤT

### 4.1 Kết luận

- Nhiệt độ không sinh học của cá thát lát còm là 11,6<sup>0</sup>C.
- Ngưỡng nhiệt độ trên và dưới của cá dao động tương ứng trong khoảng 41 – 41,7<sup>0</sup>C và 10,1 – 11<sup>0</sup>C.
- Cá thát lát còm có thời gian dinh dưỡng noãn hoàng tương đối dài, kéo dài đến ngày tuổi thứ 10.
- Ngưỡng oxy của cá tăng dần theo ngày tuổi từ 0,53 đến 0,77 mgO<sub>2</sub>/L. Trong khi cường độ hô hấp thì ngược lại, giảm dần theo ngày tuổi từ 2,23 đến 0,29 mgO<sub>2</sub>/g.giờ.

- Ngưỡng độ mặn của cá tăng, từ 1 đến 20 ngày tuổi là 11‰ và của cá từ 30 đến 50 ngày tuổi là 12‰.
- Ngưỡng pH trên của cá ở các ngày tuổi không khác biệt (pH = 10,5) nhưng ngưỡng pH dưới thì có xu hướng giảm dần theo giai đoạn phát triển từ 4,5 (cá 1 ngày tuổi) đến 3,5 (cá 50 ngày tuổi).

#### 4.2 Đề xuất

- Nghiên cứu các chỉ số sinh lý sinh thái cá thát lát còm ở các giai đoạn sau 50 ngày tuổi.
- Nghiên cứu ngưỡng oxy của cá 30 ngày tuổi ở các điều kiện môi trường khác.

### TÀI LIỆU THAM KHẢO

- Bộ thủy sản, 1996. Nguồn lợi Thủy sản Việt Nam. Nhà xuất bản (NXB) Nông nghiệp Hà Nội.
- Boyd E. Claude. 2000. Water quality a primer. Kluwer Academic Publishers.
- Chervinski Jonathan. 1977. Note on the adaptability of silver carp *Hypophthalmichthys molitrix* and grass carp *Ctenopharyngodon idella* to various saline concentrations. *Aquaculture* 11: 179 – 182.
- Đặng Ngọc Thanh. 1974. Thủy sinh học đại cương. NXB Đại Học và Trung Học Chuyên Nghiệp. 214 trang.
- Dương Thúy Yên. 2003. Khảo sát một số tính trạng hình thái, sinh trưởng và sinh lý của cá basa (*Pangasius bocourti*), cá tra (*Pangasius hypophthalmus*) và con lai của chúng. Luận án thạc sĩ Nuôi Trồng Thủy Sản. Trường ĐHTC.
- Hossain Q. Z., M. A. Hossain and S. Parween. 2006. Breeding biology, captive breeding and fry nursing of humped featherback (*Notopterus chitala*). *Ecoprint* 13: 41-47.
- Lê Như Xuân và Phạm Minh Thành. 1994. Kỹ thuật nuôi cá nước ngọt. Sở Khoa học Công nghệ và Môi trường An Giang. 266 trang.
- Lê Phú Khởi, 2010. Ảnh hưởng của độ mặn, pH lên sự phát triển phôi và cá bột rô đồng. Luận án thạc sĩ Nuôi Trồng Thủy Sản. Trường ĐHTC.
- Nguyễn Trọng Quyền, 2011. Bổ sung cơ sở sinh học và kỹ thuật sản xuất giống cá tai tượng *Osphronemus goramy*. Luận án thạc sĩ Nuôi Trồng Thủy Sản. Trường ĐHTC. 72 trang.
- Nguyễn Văn Kiểm. 2004. Một số đặc trưng hình thái, sinh thái – sinh hóa và di truyền ba loại hình cá chép (chép vàng, chép trắng và chép hung) ở đồng bằng sông Cửu Long. Luận án tiến sĩ Nông nghiệp. Trường ĐHTC.
- Nguyễn Văn Triều, Dương Nhật Long và Nguyễn Anh Tuấn. 2008. Nghiên cứu ương giống cá kết (*Micronema bleekeri*) bằng các loại thức ăn khác nhau. *Tạp chí Khoa học* 2008 (2): 67-75. Trường ĐHTC.
- Nikonsky G. V. 1964. Sinh thái học cá do Nguyễn Văn Thái, Trần Đình Trọng và Mai Đình Yên dịch. NXB Đại Học. 443 trang.
- Oertzen Jord a von. 1985. Resistance and capacity adaptation of juvenile silver carp, *Hypophthalmichthys molitrix*, to temperature and salinity. *Aquaculture* 44:321 – 332.
- Pravdin I. F. 1973. Hướng dẫn nghiên cứu cá. NXB Khoa học và Kỹ thuật Hà Nội do Phạm Thị Minh Giang dịch. 264 trang.
- Thái Bá Hồ và Nguyễn Thị An. 2007. Cá bống tượng (*Oxyeleotris marmoratus*) trong Bách Khoa Thủy Sản. NXB nông nghiệp hà nội. trang 344 – 346.
- Trần Ngọc Nguyên và Nguyễn Thành Trung. 2000. Nghiên cứu sinh sản cá thát lát (*notopterus notopterus*). Báo cáo khoa học. Sở nông nghiệp và phát triển nông thôn Cần Thơ. 57 trang.
- Walford J. and T. J. Lam. 1993. Development of digestive tract and proteolytic enzyme activity in sea bass (*Lates calcarifer*) larvae and juveniles. *Aquaculture* 109: 187 – 205.