

## **ĐẶC ĐIỂM HÌNH THÁI GIẢI PHẪU CỦA CÁ NGÁT (*PLOTOSUS CANIUS* HAMILTON, 1822)**

Nguyễn Bạch Loan<sup>1</sup>, Nguyễn Văn Thảo và Trương Quốc Phú<sup>2</sup>

### **ABSTRACT**

*The study on morphological characteristics of grey eel catfish (*Plotosus canius*) was carried out from January to May, 2009 at three locations in Hau river including Vam Nao (An Giang), Thot Not (Can Tho city) and Tran De (Soc Trang). Specimens were collected from fishermen and local markets monthly. The samples were kept in cold condition and transported to the lab of College of Aquaculture and Fisheries, Cantho University for analysis. The results revealed that the body of *Plotosus canius* is elongated. Head is broad, slightly depressed, and tail is lateral flat. Mouth is broad and eyes are small. Four pairs of barbels were also observed. First dorsal fin has spine, the second fin confluent with caudal fin and anal fin. Ratios of eye diameter per standard length, distance between two eyes per standard length and head width per standard length increase in accordance with the increase of body weight. Mouth dimension and length interrelate closely, however, mouth dimension increases quicker. Dendritic organ is behind anus that only seen on species belong to *Plotosidae* family. *Plotosus canius* is omnivorous because their mouth is broad with small, short and seeded- shape teeth, esophagus is large, stomach is large piped shape while gut is short piped shape. Relative length of the gut (RLG) is 1.08. The first gill arch is covered by 22 to 25 long, sharp rakers. Respiratory organs include gill and skin.*

**Keywords:** Morphology, anatomy, grey eel catfish, *Plotosus canius*

**Title:** Morphological characteristics of grey eel catfish (*Plotosus canius*)

### **TÓM TẮT**

*Nghiên cứu đặc điểm hình thái của cá ngát được tiến hành từ tháng 01/2009 đến 05/2009. Mẫu cá được thu trực tiếp từ ngư dân và các chợ địa phương định kỳ mỗi tháng một lần trên ba điểm thuộc tuyến sông Hậu là Vàm Nao (An Giang), Thốt Nốt (Cần Thơ) và Trần Đề (Sóc Trăng). Sau khi thu, mẫu được bảo quản lạnh và chuyển về phân tích tại phòng thí nghiệm của Khoa Thủy sản, Trường Đại học Cần Thơ. Kết quả cho thấy cá ngát có thân thon dài. Đầu dẹp bằng, đuôi dẹp bên. Miệng rộng. Mắt nhỏ. Có 4 đôi râu, râu mũi kéo dài qua khỏi mắt. Có 2 vi lưng, vi lưng thứ nhất có gai cứng (gai độc), gốc vi lưng thứ hai dính liền với vây đuôi và vây hậu môn. Tỷ lệ giữa đường kính mắt/ khoảng cách mắt và độ rộng đầu so với chiều dài chuẩn của cá con lớn hơn cá trưởng thành. Sự biến đổi cỡ miệng và chiều dài có mối tương quan thuận. Về mặt tỷ lệ thì độ rộng miệng tăng nhanh hơn so với mức tăng chiều dài cơ thể. Ở cá ngát có một phần phụ đặc biệt (cơ quan dendritic) nằm ở chỗ lõm phía sau lỗ hậu môn. Cơ quan này cũng là đặc điểm phân loại các loài cá ngát. Cá ngát thuộc nhóm cá ăn tạp thiên về động vật với miệng lớn, răng nhỏ, hình hạt, thực quản hình ống, to, ngắn, dạ dày to, dạng hình ống, vách dày. *Plotosus canius* thuộc nhóm cá ruột thẳng, ngắn (chỉ số RLG trung bình bằng 1,08). Mang của cá ngát được cấu tạo bởi 4 đôi cung mang. Trên cung mang thứ nhất có 22-25 lược mang mảnh, dài và thưa. Cá ngát hô hấp chủ yếu bằng mang và một phần qua da.*

**Từ khóa:** Đặc điểm hình thái, giải phẫu, cá ngát, *Plotosus canius*

<sup>1</sup> Khoa Thủy sản, Trường Đại học Cần Thơ

<sup>2</sup> Công ty Nông sản Thực phẩm Tiền Giang

## 1 MỞ ĐẦU

Cá ngát (*Plotosus canius* Hamilton, 1822) là loài cá tron thuộc họ Plotosidae, bộ Siluriformes (Henry, 1932; Mai Đình Yên *et al.*, 1992; Ferraris, 2007). Loài cá này phân bố chủ yếu ở nước lợ nhưng cũng xuất hiện ở nước ngọt (Trương Thủ Khoa và Trần Thị Thu Hương, 1993). Cá ngát là một loài cá kinh tế quan trọng ở vùng ven biển, thuộc danh sách đỏ, cần được bảo vệ ở nhiều nước (Trần Ngọc Hải và Nguyễn Thanh Phương, 2006). Đây là một trong những loài cá bản xứ có giá trị cao. Tuy nhiên, trong 36 họ của bộ Siluriformes, họ cá ngát là họ được nghiên cứu ít nhất (Oliveira *at al.*, 2001). Bên cạnh đó, nguồn lợi cá tự nhiên nói chung và cá ngát nói riêng ngày càng suy giảm do khai thác quá mức. Vì vậy, có thể bổ sung cá ngát vào danh sách các loài cá nuôi nhiều triển vọng. Trên cơ sở đó, đề tài “Đặc điểm hình thái giải phẫu của cá ngát (*Plotosus canius* Hamilton, 1822)” được thực hiện nhằm bổ sung thêm những thông tin về sự biến đổi của những đặc điểm hình thái giải phẫu ở các giai đoạn phát triển khác nhau nhằm góp phần hoàn thiện những dẫn liệu về sinh học của cá ngát, cung cấp cơ sở cho những nghiên cứu tiếp theo về sản xuất giống và ương nuôi đối tượng này.

## 2 VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

Tổng số 258 mẫu cá ngát dùng cho nghiên cứu được thu từ tháng 01/2009 đến tháng 04/2009 tại ba điểm dọc theo tuyến sông Hậu là Vàm Nao (An Giang), Thốt Nốt (Cần Thơ) và Trần Đề (Sóc Trăng). Việc thu mua mẫu được tiến hành định kỳ mỗi tháng một lần từ các ghe cào, ghe câu, dờ chà, lưới đăng của ngư dân và ở các chợ địa phương. Sau khi thu, mẫu được trữ lạnh và chuyển về phòng thí nghiệm Nguồn lợi, Khoa Thủy sản, Trường Đại học Cần Thơ. Dựa vào khối lượng cơ thể các mẫu cá được xếp vào 4 nhóm: nhóm I (dưới 5 g), nhóm II (5-10 g), nhóm III (10 - < 15 g) và nhóm IV ( $\geq$  15 g). Các chỉ tiêu hình thái phân loại được phân tích (hình dạng đầu, miệng, cơ quan denrictic, chiều dài đầu, chiều dài chuẩn, đường kính mắt, khoảng cách hai mắt, cao thân, rộng đầu, số tia vi, số lược mang ở cung mang thứ nhất, ...) theo phương pháp của Pravdin (1973), Yoshino và Kishimoto (2008). Sau khi quan sát các chỉ tiêu hình thái bên ngoài, mẫu cá được giải phẫu để khảo sát các đặc điểm hình thái cấu tạo các cơ quan thuộc hệ tiêu hóa và hệ hô hấp.

## 3 KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

### 3.1 Đặc điểm hình thái phân loại

Kết quả khảo sát các chỉ tiêu hình thái của 258 mẫu cá ngát có kích thước dao động trong khoảng 5,8 - 97,5 cm tương ứng với khối lượng từ 1,29 g đến 3000 g được trình bày ở (Bảng 1).

**Bảng 1: Các chỉ tiêu hình thái phân loại của cá ngát (n= 258)**

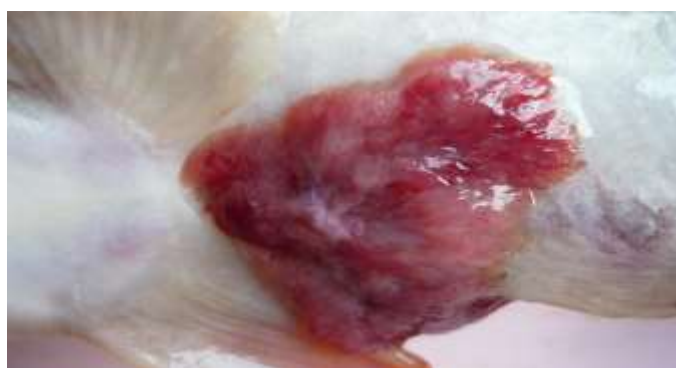
Chỉ tiêu	Thấp nhất	Cao nhất	Trung bình
D <sub>1</sub>	I, 4	I, 4	I, 4
P	I, 9	I, 13	I, 10 ±1
V	9	13	11 ±1
D <sub>2</sub> + C + A	232	269	250 ±10,19
Số lược mang trên cung mang thứ I (Gr)	22	25	23 ±1
Dài chuẩn / cao thân (Ls/Hb)	2,184	14,60	7,249 ±1,583
Dài đầu / dài chuẩn (Lh/Ls)	0,018	0,843	0,195 ±0,054
Đường kính mắt / dài đầu (Diae/Lh)	0,022	1,000	0,098 ±0,064
Đường kính mắt / dài chuẩn (Diae/Ls)	0,006	0,072	0,018 ±0,006
Khoảng cách 2 mắt / dài đầu (Dia2e/Lh)	0,170	3,750	0,404 ±0,223
Khoảng cách 2 mắt / dài chuẩn (Dia2e/Ls)	0,033	0,277	0,076 ±0,021
Rộng đầu / dài đầu (Wh/Lh)	0,233	6,750	0,538 ±0,434
Rộng đầu / dài chuẩn (Wh/Ls)	0,030	0,554	0,101 ±0,051



**Hình 1: Hình dạng ngoài của cá ngát (Plotosus canius)**

Cá ngát có thân thon dài. Đầu dẹp bằng, đuôi dẹp bên. Miệng rộng; mắt nhỏ, đường kính mắt chỉ bằng 9,8% chiều dài đầu. Phần trán giữa hai mắt rộng. Có 4 đôi râu, râu mũi kéo dài qua khỏi mắt. Có 2 vi lưng, vi lưng thứ nhất có gai cứng (gai độc), gốc vi lưng thứ hai, vây đuôi và vây hậu môn dính liền nhau có dạng giống đuôi lươn với số lượng tia vây từ 232 đến 269 (Hình 1).

Ở cá ngát có một phần phụ đặc biệt (Dendrietic organ) nằm ở chỗ lõm phía sau lỗ hậu môn (Hình 2). Phần phụ này gồm hai nhánh với khoảng bảy nhánh nhỏ có hình dạng rễ cây và đối xứng với nhánh còn lại, giữa 2



**Hình 2: Cơ quan dendrietic của cá ngát**

nhánh được nối với nhau bằng một lớp màng mỏng. Theo Kowarsky (1973, trích bởi Bond, 1996) ở cá *Cnidoglanis macrocephalus* (thuộc họ Plotosidae) cũng có cơ quan dendritic và cơ quan này tham gia vào quá trình điều hòa hàm lượng muối của máu cá.

Theo Gomon (1983), Yushino và Kishimoto (2008), cơ quan dendritic cũng là một trong những đặc điểm để phân biệt họ cá ngát với các họ cá trơn khác vì cơ quan này chỉ hiện diện ở họ cá ngát (Plotosidae).

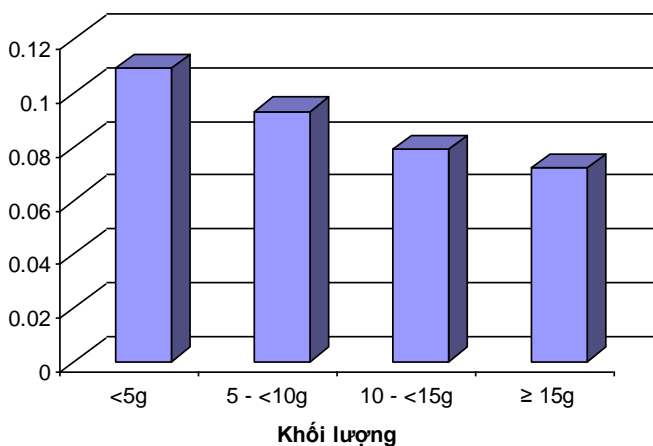
Nhóm cá có trọng lượng < 5g có tỷ lệ giữa đường kính mắt/dài chuẩn (gần bằng 2%) lớn hơn tỷ lệ này của cá có trọng lượng từ 5 đến 15g (1,3%). Điều này phù hợp với nhận định của Pravadin (1973), tác giả cho rằng mắt của những con cá trưởng thành thường tương đối nhỏ hơn mắt của những con cá còn non.

**Bảng 2: Tỷ lệ giữa đường kính mắt và dài chuẩn**

Nhóm cá	Trọng lượng (g)	Đường kính mắt / dài chuẩn
Nhóm I	Dưới 5 g	0,019±0,012
Nhóm II	Từ 5 g đến dưới 10 g	0,013±0,004
Nhóm III	Từ 10 g đến dưới 15 g	0,014±0,004
Nhóm IV	Từ 15 g trở lên	0,019±0,006

Tuy nhiên, đối với cá lớn hơn thì tỷ lệ đường kính mắt (Diae)/chiều dài chuẩn (Ls) tăng trở lại (bằng tỷ lệ Diae/Ls của cá dưới 5 g). Mặc dù nhóm cá có trọng lượng từ 15 g trở lên có khoảng dao động khá lớn về kích thước (15 g đến 3000 g) nhưng tỉ lệ đường kính mắt/dài chuẩn tương đối ổn định thể hiện qua độ lệch chuẩn khá thấp (0,006) (Bảng 2).

Đối với cá ngát, không những có sự biến đổi về đường kính mắt mà còn có sự biến đổi khoảng cách giữa hai mắt theo kích thước của cá.



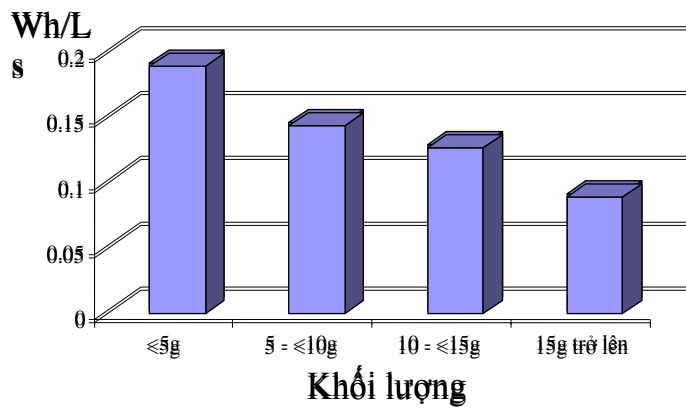
**Hình 3: Tỷ lệ khoảng cách hai mắt trên dài chuẩn theo khối lượng**

Kết quả ở Hình 3 cho thấy tỉ lệ khoảng cách giữa hai mắt/dài chuẩn giảm đều theo sự gia tăng khối lượng của cơ thể. Tỉ lệ này ở nhóm cá trên 15 g chỉ bằng khoảng

3/2 của nhóm cá dưới 5 g. Phù hợp với sự biến đổi khoảng cách giữa hai mắt độ rộng đầu đo tại hai mắt cũng có sự biến đổi tương tự.

Mặc dù tỉ lệ giữa chiều rộng đầu và dài chuẩn đều giảm qua từng nhóm trọng lượng, nhưng giữa nhóm trọng lượng 5 - <10 g và nhóm 10 - <15g sự khác biệt không có ý nghĩa thống kê ( $p > 0,05$ ) (Hình 4).

Đối với hình dạng và kích cỡ miệng, kết quả đo đạc cho thấy lúc nhỏ miệng cá thường nhọn, lớn lên miệng có dạng tù và rất rộng.



Hình 4: Tỉ lệ rộng đầu trên dài chuẩn theo khối lượng

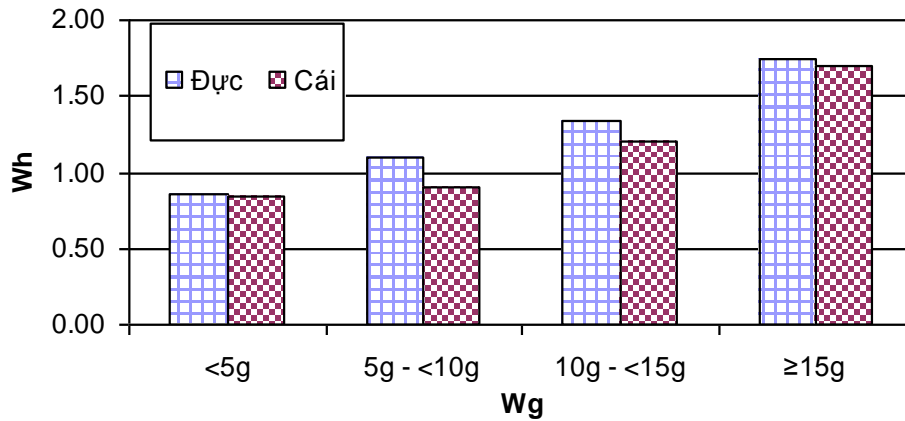
**Phân biệt đực cái.** Đối với cá ngát rất khó xác định giới tính bằng các đặc điểm hình thái bên ngoài ở giai đoạn chưa thành thực khi mà các dấu hiệu sinh dục phụ chưa thể hiện rõ ràng. Tuy nhiên, khi cá thành thực có thể phân biệt cá đực và cá cái thông qua hình dạng đầu. Cá cái có đầu tương đối tròn trong khi cá đực có đầu dẹp dần về phía mõm (Hình 5).



Hình 5: Đầu của cá ngát đực (A) và cá ngát cái (B)

Hình 5 cho thấy đầu của cá đực dẹp và hẹp hơn đầu của cá cái. Mặc dù giai đoạn từ 5g trở lên đã thấy có sự khác nhau ( $p < 0,05$ ) về rộng đầu giữa cá đực và cá cái, tuy nhiên sự khác biệt trở nên rõ nét ( $p < 0,1$ ) khi cá đạt trọng lượng trên 15 g (Hình 6).

Gai sinh dục của cá cái có hình lăng trụ, gốc gai sinh dục to, lỗ sinh dục nằm ở gốc và khá to. Lỗ niệu nằm phía sau lỗ sinh dục. Ở cá đực, chỉ có một lỗ niệu - sinh dục nằm ở đỉnh của gai sinh dục. Ngoài ra, do trứng cá ngát khá lớn nên những cá cái có buồng trứng ở giai đoạn II và IV có bụng to và mềm.



Hình 6: Độ rộng đầu (ngang hai mắt) của cá ngát

### 3.2 Đặc điểm hình thái giải phẫu các cơ quan bên trong cơ thể

#### 3.2.1 Hệ tiêu hoá

a) **Miệng:** Cá ngát có miệng dưới, rộng, không co duỗi được. Rạch miệng ngắn và hướng xuống dưới. Điều này cho thấy cá ngát thường bắt mồi ở tầng đáy. Miệng cá ngát rộng đặc trưng cho nhóm cá ăn mồi có kích thước lớn (Hình 7).



Hình 7: Hình dạng miệng cá ngát

Kết quả phân tích kích cỡ miệng cá cho thấy cỡ miệng của cá tăng đều ở giai đoạn dưới 15 g và từ sau giai đoạn này cỡ miệng tăng gần gấp đôi. Như vậy cá ngát bắt đầu ăn những con mồi có kích thước lớn khi đạt trọng lượng từ 15g trở lên. Sự biến đổi cỡ miệng và chiều dài có mối tương quan thuận. Về mặt tỷ lệ thì độ rộng miệng tăng nhanh hơn so với mức tăng chiều dài cơ thể. Từ nhóm II đến nhóm III độ rộng miệng tăng 1,4 lần trong khi chiều dài tăng khoảng 1,2. Tương tự, từ nhóm III lên nhóm IV chiều dài tăng 1,7 lần trong khi độ rộng miệng tăng gấp đôi (Bảng 3).

**Bảng 3: Biến đổi cỡ miệng cá ngát theo trọng lượng cơ thể**

Trọng lượng (g)	Chiều dài cơ thể (cm)	Chiều dài hàm trên (cm)	Cỡ miệng cá (cm)
Dưới 5 g (I)	7,59	0,4	0,57
Từ 5 g đến dưới 10 g (II)	10,5	0,56	0,79
Từ 10 g đến dưới 15 g (III)	12,5	0,78	1,10
Từ 15 g trở lên (IV)	21	2,05	2,09

**b) Răng:** Răng phân bố ở hai hàm, vòm miệng và hầu. Hàm trên có răng nhỏ, ngắn và xếp thành hai đám tách biệt nhau dọc theo xương khẩu cái, mỗi đám có 4 hàng răng. Hàm dưới có một hàng răng nhọn bên ngoài, bên trong có 3 hàng răng hình hạt, các răng trong lớn hơn răng ngoài. Vòm miệng có răng rắn chắc, hình hạt, tập trung thành đám gần giống hình bán nguyệt, các răng sau to và tròn hơn răng trước. Răng hầu rất phát triển, nhỏ nhọn, sắc bén, xếp thành đám hình bầu dục ở vùng hầu (Hình 8).

**c) Lưỡi:** Lưỡi cá ngát không cử động được. Lưỡi nằm trong xoang miệng hầu, phía sau răng hàm dưới, có hình bán nguyệt nhỏ, dính vào lớp biểu bì của xoang miệng ở trước đầu các cung mang.



**Hình 8: Răng cá ngát. Răng hàm trên (A), răng hàm dưới (B)**

**d) Lược mang:** Mỗi bên đầu cá ngát có 4 đôi cung mang. Mỗi cung mang có một hàng lược mang dạng gai nhọn, cứng chắc màu trắng, mảnh, dài, thưa. Trên cung mang thứ nhất có 22-25 lược mang. Ở cung mang thứ hai, lược mang ngắn hơn và ở các cung mang còn lại, lược mang chỉ là những gai mảnh, dài (Hình 9).

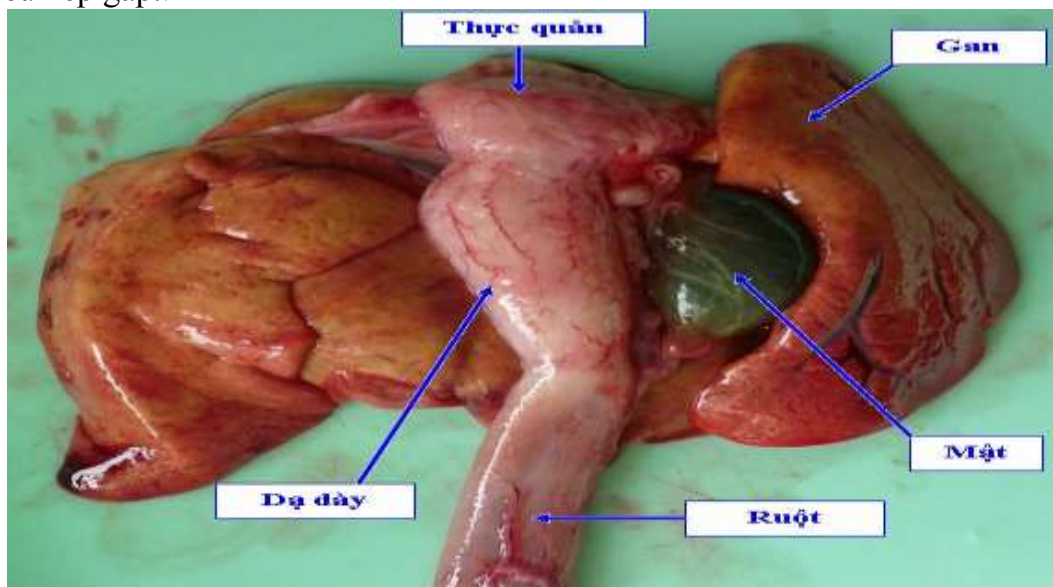


**Hình 9: Lược mang cá ngát**

**e) Thực quản:** Thực quản cá ngát nằm tiếp sau xoang miệng hầu, có dạng hình ống, to, ngắn. Mặt trong có nhiều nếp gấp do đó có độ đàn hồi cao chứng tỏ cá ngát có thể ăn được thức ăn có kích thước lớn.

**f) Dạ dày:** Dạ dày nằm trong xoang nội quan, là phần nối tiếp của thực quản. Dạ dày cá ngát to, có dạng hình ống, vách dày, mặt trong có nhiều nếp gấp tạo độ đàn hồi cao nên có thể chứa thức ăn kích thước lớn.

**g) Ruột:** Cá ngát thuộc nhóm cá ruột thẳng, ngắn. Ruột có dạng hình ống, gấp khúc. Khoảng ruột trước lớn hơn khoảng ruột sau, ruột có vách dày, mặt trong có nhiều nếp gấp..



**Hình 10: Các cơ quan tiêu hóa của cá ngát**

Bên cạnh đó, để dự đoán tính ăn của cá chỉ số tương quan giữa chiều dài ruột và chiều dài thân RLG (Relative length of the gut) đã được khảo sát. Kết quả cho thấy cá ngát có chỉ số RLG trung bình là  $1,08 \pm 0,37$  (n = 485).

**h) Gan:** Gan cá ngát to nằm ở phần đầu của xoang nội quan. Gan phân thành hai thùy tương đương nhau, mỗi thùy chia ra nhiều thùy nhỏ, cạn. Gan cá ngát che khuất thực quản và dạ dày, đầu mút hai thùy của gan được giấu ẩn sâu phía trong sát hai bên của bóng hơi gần xương cột sống. Gan của cá con thường có màu vàng nhạt hay hồng trong khi cá trưởng thành có màu từ nâu sẫm đến nâu đỏ.



**i) Mật:** Túi mật của cá ngát nằm tách rời với gan (không ẩn vào gan như đa số các loài cá khác), nằm phía dưới gan và bị gan che khuất như thực quản và dạ dày. Túi mật to, hình bầu dục, chứa dịch mật màu xanh vàng. Ống dẫn mật gồm hai nhánh: ống từ gan xuống và ống dẫn xuống đầu ruột trước (chỗ tiếp giáp giữa ruột và giáp dạ dày).

Kết quả khảo sát hình thái cấu tạo ống tiêu hoá của cá ngát từ dạng miệng, răng, lược mang, thực quản, dạ dày, ruột đến hình dạng và kích thước của gan, túi mật cho thấy cá ngát thuộc nhóm cá ăn tạp thiên về động vật và là loài cá bắt mồi chủ động. Các cơ quan của hệ tiêu hóa được trình bày ở Hình 10.

### 3.2.2 Hệ hô hấp

**a) Mang:** Mang của cá ngát được cấu tạo bởi 4 đôi cung mang nằm trong xoang miệng hầu và cùng mở ra bằng một đôi lỗ mang ở hai bên đầu cá, bên ngoài có



**Hình 11: Cấu tạo mang của cá ngát**

xương nắp mang và màng mang che chở. Các cung mang vừa dài vừa rộng và trên mỗi cung mang có hai hàng tia mang mảnh, dài, màu đỏ với nhiều mạch máu phân bố trên vách của các tia mang giúp cho việc trao đổi khí qua mang thuận lợi.

**b) Màng nhày xoang miệng hầu:** Mỏng, màu trắng, ít nhìn cho thấy màng nhày xoang miệng hầu của cá ngát không có khả năng tham gia hô hấp.

**c) Cơ quan trên mang:** Các cơ quan hô hấp trên mang như hoa khế của cá trê hay mê lộ của cá rô, cá sặc đều không thấy hiện diện ở cá ngát.

**d) Bóng hơi:** Bóng hơi của cá ngát to, màu trắng, hình tim và có vách ngăn ở giữa chia bóng hơi thành hai ngăn theo chiều dọc. Bóng hơi nằm sát xương cột sống ở phần đầu của xoang bụng và có vách khá dày. Tuy nhiên, mặt trong của bóng hơi lại trơn láng và có màu trắng, không có nhiều mạch máu nên cơ quan này cũng không có khả năng tham gia hô hấp.

**e) Da:** Cá ngát là loài cá sống ở tầng đáy có tập tính chui rút trong hang nên có thể hô hấp qua da. Da của cá ngát dày, màu đậm (nâu đen, xanh đen, đen), dưới da có nhiều mạch máu phân bố nên sẽ thuận lợi cho việc trao đổi khí như da của các loài cá trê.

Kết quả trên cho thấy cá ngát hô hấp chủ yếu bằng mang và có thể một phần qua da. Các cơ quan như màng nhầy xoang miệng hầu, bóng hơi và ruột không tham gia vào chức năng hô hấp. Ở cá ngát cũng không có các cơ quan hô hấp trên mang như hoa khế hay mê lộ. Cấu tạo mang của cá ngát được minh họa ở (Hình 11).

#### 4 KẾT LUẬN

Cá ngát có thân thon dài. Đầu dẹp bằng, đuôi dẹp bên. Miệng rộng. Mắt nhỏ. Phần trán giữa hai mắt rộng. Có 4 đôi râu, râu mũi kéo dài qua khỏi mắt. Có 2 vi lung, vi lung thứ nhất có gai cứng (gai độc), gốc vi lung thứ hai dính liền với vây đuôi và vây hậu môn.

Ở cá con, tỉ lệ đường kính mắt/dài chuẩn, khoảng cách mắt/dài chuẩn và độ rộng đầu/dài chuẩn lớn hơn ở cá trưởng thành. Sự biến đổi cỡ miệng và chiều dài thân có mối tương quan thuận.

Cá ngát thuộc nhóm cá ăn tạp thiên về động vật và hô hấp chủ yếu bằng mang.

#### TÀI LIỆU THAM KHẢO

- Bond, C. E., 1996. Biology of Fishes. Harcourt Brace College Publishers. 750p.
- Ferraris, C.J., 2007. Checklist of Catfishes, recent and fossil (Osteichthyes, Siluriformes), and catalogue of siluriform primary types. Zootaxa 1418 © 2007 Magnolis Press. 628p.
- Gomon, J.R. 1983. Plotosidae. In W. Fischer and G. Bianchi (eds.) FAO species identification sheets for fishery purposes. Western Indian Ocean (Fishing Area 51). Vol. 3. FAO, Rome. pag. var.
- Henry, W. F., 1932. A Synopsis of The Fishes of China. Part IV. The cats, lizard fishes, green gars, half beaks and flying fishes. 248-249.
- Mai Đình Yên, Nguyễn Văn Trọng, Nguyễn Văn Thiện, Lê Hoàng Yên và Hứa Bạch Loan, 1992. Định loại các loài cá nước ngọt Nam Bộ. Nhà xuất bản Khoa học và Kỹ thuật. 350 trang.
- Oliveira, C., R. Diogo, P. Vandewalle and M. Chardon, 2001. Osteology and mycology of the cephalic region and pectoral girdle of *Plotosus lineatus*, with comments on Plotosidae (Teleostei: Siluriformes) autapomorphies. Journal of Fish Biology (2001) 59, 243-266.
- Pravdin, I. F., 1973. Hướng dẫn nghiên cứu cá (chủ yếu cá nước ngọt). NXB Khoa Học và Kỹ Thuật. Hà Nội – 1973. 276 trang. (Bản dịch tiếng Việt của Phạm Thị Minh Giang).
- Trần Ngọc Hải, Nguyễn Thanh Phương, 2006. Giáo trình Kỹ thuật sản xuất giống và nuôi cá biển. 62 trang.
- Trương Thủ Khoa, Trần Thị Thu Hương, 1993. Định loại cá nước ngọt vùng Đồng bằng sông Cửu Long. Khoa Thủy sản, Đại học Cần Thơ. 361 trang.
- Yoshino, T., and H. Kishimoto, 2008. *Plotosus japonicus*, a new eeltail catfish (Siluriformes: Plotosidae) from Japan. Bull. Natl. Mus. Nat. Ser. A, Suppl. 2, pp. 1-11.